共同研究報告書
第66号

路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（その２）

平成４年３月

建設省土木研究所

アンリツ株式会社　沖電気工業株式会社　オムロン株式会社
住友電気工業株式会社　株式会社東芝　株式会社本田技術研究所
株式会社日立製作所　ソニー株式会社　日本無線株式会社
日本電気株式会社　日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
日産自動車株式会社　日本ビクター株式会社　日本電装株式会社
トヨタ自動車株式会社　富士通株式会社　富士通テン株式会社
松下通信工業株式会社　マツダ株式会社　古河電気工業株式会社
古野電気株式会社　三洋電機株式会社　三菱電機株式会社
三菱重工業株式会社　矢崎総業株式会社

Copyright © (1992) by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.

この報告書は，土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって，本報告書の全部又は一部の転載，複製は，土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

共同研究報告書
第66号

路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（その２）

建設省土木研究所	田中　靖資	日本電装株式会社	井上　五郎
アンリツ株式会社	鈴木　勇	日本電気株式会社	野地　善孝
沖電気工業株式会社	山田　豊	〃	池田　慶二
〃	佐藤　文和	日本電気ホームエレクトロニクス株式会社	小野　治
〃	中潟　紀雄	日本無線株式会社	小田　尚
オムロン株式会社	水野　雅男	〃	松本　淳
株式会社東芝	橋詰　正雄	〃	松原　広幸
株式会社日立製作所	遠藤　晃	富士通株式会社	石坂　允
株式会社本田技術研究所	中村　之信	富士通テン株式会社	福田　晋児
三洋電機株式会社	細川　義夫	古河電気工業株式会社	清水　保定
住友電気工業株式会社	芝野　儀三	松下通信工業株式会社	森末　文憲
〃	岡田　典久	マツダ株式会社	正路　太
トヨタ自動車株式会社	妻藤　孝治	三菱重工業株式会社	岸本　多久雄
日産自動車株式会社	関根　学	矢崎部品株式会社	中村　啓二

要旨：路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（その２）

本報告は昭和61年度から平成元年度までに建設省土木研究所と民間企業25社との共同研究で開発を行なった路車間情報システムの総合実験についての研究成果を取りまとめたものである。

総合実験は路車間情報システムのナビゲーション機能，道路交通情報サービス機能，個別通信機能のすべてが正常に作動することを技術的に検証するとともに，路車間情報システムの有効性を社会にアピールするために実施された。本報告書には無線回線，有線ネットワーク，車載通信という３つの側面から総合実験システムの設計，実験成果等が記載されている。

キーワード：路車間情報システム，道路交通情報，個別通信

まえがき

「いつでも，誰でも，どこへでも」や「戸口から戸口へ」といった言葉に代表されるように，交通手段としての自由度の高さが自動車の魅力と言える。

この魅力がゆえに，自動車の普及は目を見張るものがあり，自動車の保有台数は 5,800万台へ，運転免許の保有者数は 6,000万人にまで達し，自動車は，我々の国民生活にとって，不可欠な存在となっている。

一方，自動車交通を支えるインフラストラクチャとしての道路に目を向けると，昭和29年に始まった第一次道路整備五ヶ年計画以降，現在に至るまでの間，わが国の道路整備水準は，着実に改善されてきた。しかしながら，その道路整備も，交通需要の伸びには及ばず，今日の道路交通問題を惹起させる所となっている。

各種世論調査の結果も，この様な社会状況を反映して，道路整備の促進を求める声が大きく，大都市・地方を問わず，７割強の人が道路整備の促進を求めている。また道路整備の内容としては，交差点の立体化，駐車場の整備，分かりやすい道路標識の整備を求める声が，上位にランクされている。この事は，交通渋滞に対する不満の大きさと共に，空き駐車場を求めての，あるいは地理の不案内による“うろつき現象”の多い事を示唆している。

ある調査結果（参考文献1)，2)）によれば，最短距離の経路選択を意図しつつも，結果として最短距離の経路選択に成功しているドライバの数は概ね50％であると報告されている。また別の調査結果では，自動車の総走行距離のうち２～４％が，“迷走”などによる不必要な交通であると報告されている。

真に快適な交通環境の創出には，質の高い高速交通ネットワークの充実を柱に，各機能に応じた道路網の整備を進めていくと同時に，道路空間の有効利用を図るべく，道路交通の管理・運用面に着目した道案内（ナビゲーション）や道路交通情報提供システムの充実も大きな課題といえる。

一方，近年における電気通信技術や情報処理技術の発展は，様々な情報通信メディアの出現を可能としてきた。

今後の道路における情報通信サービスに対するニーズの拡大を考えると，新技術を活用した，高度な道路交通情報の提供や，新たな情報通信ニーズに応え得るシステムの開発が望まれる。

このような情勢を踏まえ建設省では路車間での情報通信システムの開発を図るべく昭和61年度より３ヶ年計画（後に１年間延長，総研究期間昭和61年～平成元年の４ヶ年）で民間メーカー25社（61年度は23社）との路車間情報システムの開発，実用化のための共同研究を実施してきた。本報告書はそれらの成果のうち昭和63年度～平成元年度の成果について報告するものである。

参考文献
1) E.P.Ratcliffe : A Comparison of Drivers' Route Choice Criteria and Those Used in Current Assignment Process ; Traffic Engineering & Control, March/April, p.529 (1972)
2) ㈳自動車工業会：街路交通規制対策の検討手法に関する調査報告書，pp.46～51 (1976)

路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（その２）

目　　次

1. 路車間情報システムの概要 …… 1
1.1 路車間情報システムの特徴 …… 4
1.2 路車間情報システムの機能 …… 6
1.3 路車間情報システムの構成 …… 7
1.3.1 路車間情報システムの全体構成概念 …… 8
1.3.2 路車間情報システムの装置構成 …… 8
1.4 路車間情報システムの情報の流れ …… 10
1.4.1 静的情報の流れ …… 10
1.4.2 道路交通情報の流れ …… 10
1.4.3 センタから車両への個別通信の流れ …… 10
2. 総合実験システムの構築 …… 15
2.1 総合実験システムの目的 …… 17
2.2 総合実験システム構築時の前提条件 …… 18
2.3 総合実験システムの構成 …… 19
2.3.1 実験ルート …… 19
2.3.2 システムセンタ …… 19
2.3.3 デモセンタ …… 19
2.3.4 ビーコン …… 19
2.3.5 車載通信機器 …… 19
2.3.6 利用形態 …… 20
2.4 総合実験システム設計時の検討体制 …… 21
2.4.1 無線回線検討班 …… 21
2.4.2 有線ネットワーク検討班 …… 21
2.4.3 車載機能検討班 …… 21
3. システム設計の検討経緯 …… 23
3.1 無線回線 …… 25
3.1.1 概　　要 …… 25
3.1.2 プロトコルおよびインターフェース …… 26
3.1.3 機器仕様 …… 28

3.2 有線ネットワーク …… 30
3.2.1 概　　要 …… 30
3.2.2 有線ネットワークの機能および構成 …… 30
3.2.3 通信プロトコル …… 33
3.2.4 ネットワークアーキテクチャ …… 34
3.2.5 有線ネットワークの機器構成 …… 35
3.3 車載端末 …… 39
3.3.1 概　　要 …… 39
3.3.2 機器諸元 …… 39
3.3.3 データ諸元 …… 40
3.3.4 車載通信装置の構成 …… 41
4. 無線通信技術 …… 43
4.1 路上機の機能 …… 46
4.1.1 通信機能 …… 46
4.1.2 車両位置標定・走行方向識別 …… 53
4.2 路上機の構成 …… 57
4.2.1 無 線 機 …… 57
4.2.2 空 中 線 …… 59
4.2.3 特 性 例 …… 60
4.3 車載無線機の構成 …… 65
4.3.1 無 線 機 …… 65
4.3.2 空中線と特性例 …… 74
5. 有線通信技術 …… 83
5.1 各装置の機能 …… 85
5.1.1 パケット交換装置 …… 85
5.1.2 情報処理装置 …… 88
5.1.3 地 区 局 …… 100
5.1.4 網間接続装置(1) …… 114
5.1.5 網間接続装置(2) …… 122
5.1.6 路 上 局 …… 127
5.1.7 AVM 端末 …… 137
5.1.8 AVI 端末 …… 146
5.1.9 メッセージ端末 …… 154
5.2 有線ネットワーク機能 …… 170
5.2.1 AVM/AVI 機能 …… 170

5.2.2　メッセージ通信機能 …… 172
5.2.3　網間接続機能 …… 190
6.　車載通信機能 …… 203
6.1　路線トラック …… 206
6.1.1　沖電気工業㈱の実験車 …… 206
6.1.2　三菱重工業㈱の実験車 …… 209
6.2　移動オフィス …… 215
6.2.1　住友電気工業㈱の実験車 …… 215
6.2.2　㈱東芝・日本無線㈱の実験車 …… 218
6.2.3　日本電気㈱・日本電気ホームエレクトロニクス㈱の実験車 …… 220
6.3　マイカー …… 225
6.3.1　トヨタ自動車㈱の実験車 …… 225
6.3.2　日産自動車㈱・㈱日立製作所の実験車 …… 227
6.3.3　日本電装㈱の実験車 …… 231
6.3.4　松下通信工業㈱の実験車 …… 233
6.3.5　マツダ㈱・三洋電機㈱の実験車 …… 236
6.3.6　富士通テン㈱の実験車 …… 239
6.3.7　㈱本田技術研究所・沖電気工業㈱の実験車 …… 241
6.3.8　矢崎部品㈱の実験車 …… 244
7.　総合実験結果の評価 …… 249
7.1　総合実験の目的 …… 251
7.2　無線系に関する実験 …… 255
7.2.1　無線伝送特性 …… 255
7.2.2　無線区間プロトコル …… 283
7.2.3　車両の位置標定と走行方向識別 …… 291
7.2.4　路上機の耐環境特性 …… 297
7.3　有線系に関する実験 …… 299
7.3.1　ネットワークの構造と伝送容量 …… 299
7.3.2　情報処理装置と地区局の処理能力 …… 308
7.3.3　通信制御方式 …… 318
7.3.4　外部網とのゲートウェイ機能 …… 325
7.3.5　各種タイマ値 …… 327
7.4　全体システムに関する実験 …… 329
7.4.1　End to Endでの通信 …… 329
7.4.2　異常事態，異常操作時の系の耐性 …… 333

7.4.3　プロトコルとフレーム構成 …… 333
7.4.4　道路交通情報の提供方法 …… 344
8.　双方向の路車間情報システム構築における留意事項 …… 345
8.1　無線系機器 …… 347
8.2　有線系機器 …… 348
8.2.1　システム全体 …… 348
8.2.2　情報処理装置 …… 348
8.2.3　地　区　局 …… 349
8.2.4　ビーコン …… 350
8.2.5　ユーザセンタ端末 …… 351
8.2.6　ＡＶＭ端末 …… 352
8.2.7　ＡＶＩ端末 …… 352
9.　おわりに …… 355

付　　録 …… 359
1.　無線局免許の申請理由書 …… 361
2.　公開実験の来訪者 …… 386
3.　公開実験におけるアンケート結果 …… 389
4.　関連文献 …… 395

門用語集 …… 397

共同研究報告書
第66号

路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（仕様書集）

平成４年３月

建設省土木研究所

アンリツ株式会社　沖電気工業株式会社　オムロン株式会社
住友電気工業株式会社　株式会社東芝　株式会社本田技術研究所
株式会社日立製作所　ソニー株式会社　日本無線株式会社
日本電気株式会社　日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
日産自動車株式会社　日本ビクター株式会社　日本電装株式会社
トヨタ自動車株式会社　富士通株式会社　富士通テン株式会社
松下通信工業株式会社　マツダ株式会社　古河電気工業株式会社
古野電気株式会社　三洋電機株式会社　三菱電機株式会社
三菱重工業株式会社　矢崎総業株式会社

共同研究報告書
第66号

路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（仕様書集）

建設省土木研究所	田中　靖資	日本電装株式会社	井上　五郎
アンリツ株式会社	鈴木　勇	日本電気株式会社	野地　善孝
沖電気工業株式会社	山田　豊	〃	池田　慶二
〃	佐藤　文和	日本電気ホームエレクトロニクス株式会社	小野　治
〃	中潟　紀雄	日本無線株式会社	小田　尚
オムロン株式会社	水野　雅男	〃	松本　淳
株式会社東芝	橋詰　正雄	〃	松原　広幸
株式会社日立製作所	遠藤　晃	富士通株式会社	石坂　允
株式会社本田技術研究所	中村　之信	富士通テン株式会社	福田　晋児
山洋電機株式会社	細川　義夫	古河電気工業株式会社	清水　保定
住友電気工業株式会社	芝野　儀三	松下通信工業株式会社	森末　文憲
〃	岡田　典久	マツダ株式会社	正路　太
トヨタ自動車株式会社	妻藤　孝治	三菱重工業株式会社	岸本多久雄
日産自動車株式会社	関根　学	矢崎部品株式会社	中村　啓二

要旨：路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（仕様書集）

本報告は昭和61年度から平成元年度までに建設省土木研究所と民間企業25社との共同研究で開発を行った路車間情報システムの総合実験についての研究成果を取りまとめたものである。

総合実験は路車間情報システムのナビゲーション機能，道路交通情報サービス機能，個別通信機能のすべてが正常に作動することを技術的に検証するとともに，路車間情報システムの有効性を社会にアピールするために実施された。本報告書には総合実験システム機器の仕様が詳細に記載されている。

キーワード：路車間情報システム，道路交通情報，個別通信

目　　次

1. 無線区間通信プロトコル仕様書 …… 1
2. 位置ビーコン標準仕様書 …… 29
3. 情報ビーコン機能仕様書 …… 43
4. 同報通信路上局仕様書 …… 55
5. 個別通信ビーコン機能仕様書 …… 67
6. 個別通信路上局仕様書 …… 83
7. 車載無線機機能仕様書 …… 95
8. 車載無線機～車載端末通信インターフェース仕様書 …… 111
9. 有線ネットワークアーキテクチャ仕様書 …… 135
10. 有線ネットワークプロトコル仕様書 …… 171
11. 有線ネットワーク機能仕様書 …… 241
12. 情報処理装置（ＩＰＵ）仕様書 …… 305
13. 地区局（ＡＳ）仕様書 …… 341
14. 網間接続装置（ＩＷＵ1）仕様書 …… 371
15. 網間接続装置（ＩＷＵ2）仕様書 …… 381
16. ＡＶＩ端末仕様書 …… 389
17. ＡＶＭ端末仕様書 …… 409
18. 路線トラックグループ通信端末仕様書 …… 451
19. 移動オフィスグループ通信端末仕様書 …… 481
20. マイカーグループ通信端末仕様書 …… 505

1. 路車間情報システムの概要

1. 路車間情報システムの概要

「路車間情報システム」とは，路側に設置された通信機（ビーコン），車両に搭載された通信用端末（車載機器），中央処理装置（システムセンタ）および個別通信／車両運行管理(AVM) ／旅行時間計測(AVI) 端末（ユーザセンタ）等から構成され，車両とビーコンの間を無線通信で，ビーコンとシステムセンタおよびシステムセンタとユーザセンタ間を有線ネットワークで結び，各種情報の提供，収集を行なうシステムである。

路車間情報システムのイメージ図を図１－１に示す。

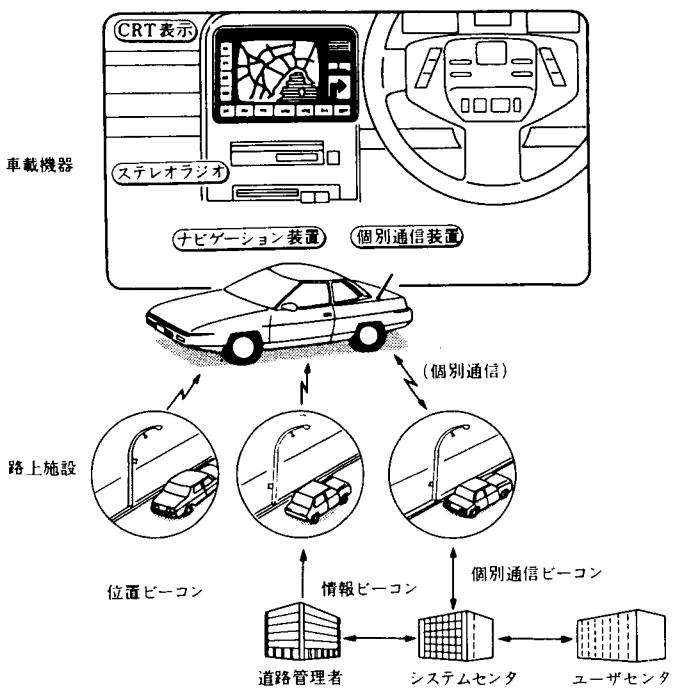


図１－１　路車間情報システムのイメージ

1.1　路車間情報システムの特徴

路車間情報システムにおける無線通信は，双方向の狭域デジタル通信を基本としている。

通信イメージは図１－２に示す通りで，ビーコンの前後65m程度のスポット的な通信ゾーンを間欠的に形成し，車両が通信ゾーン内を通過する短時間のうちに，高速かつ多量のデータ通信を行なうものである。

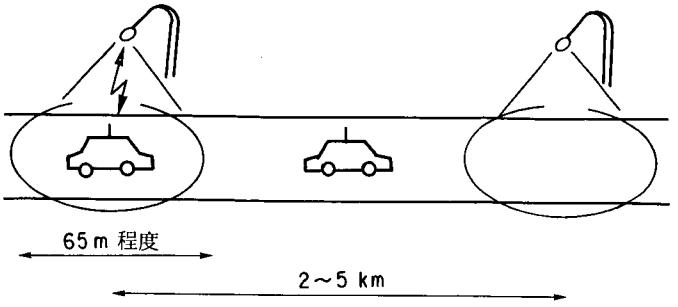
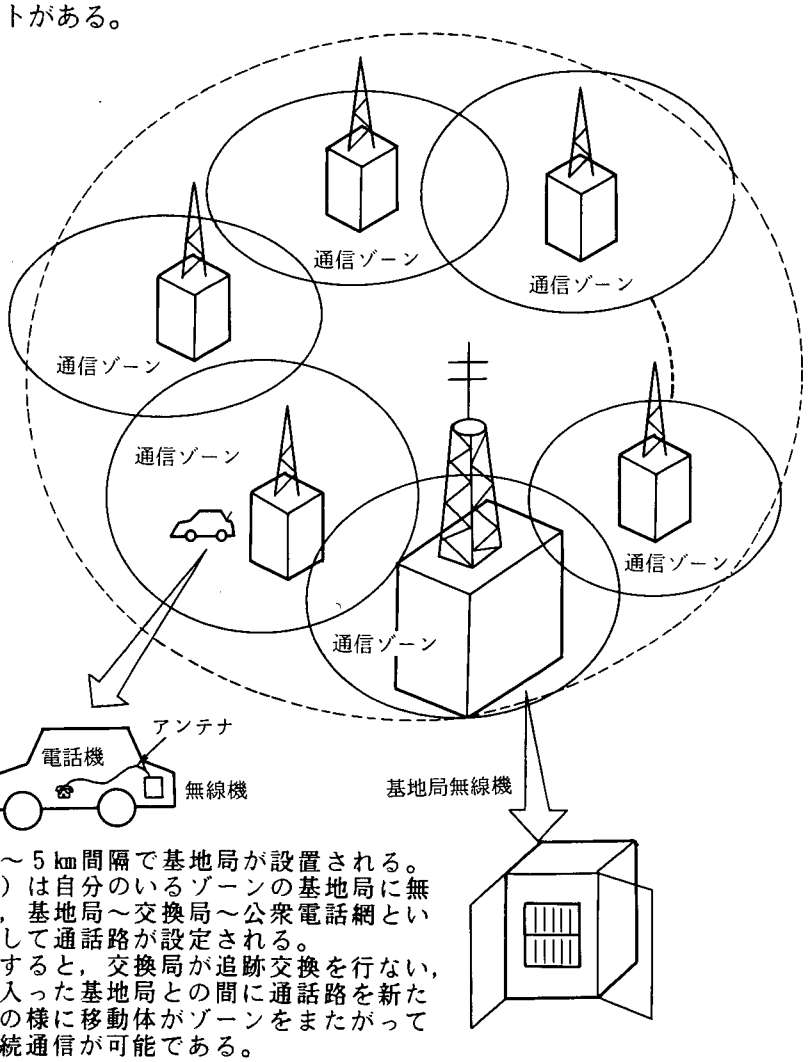


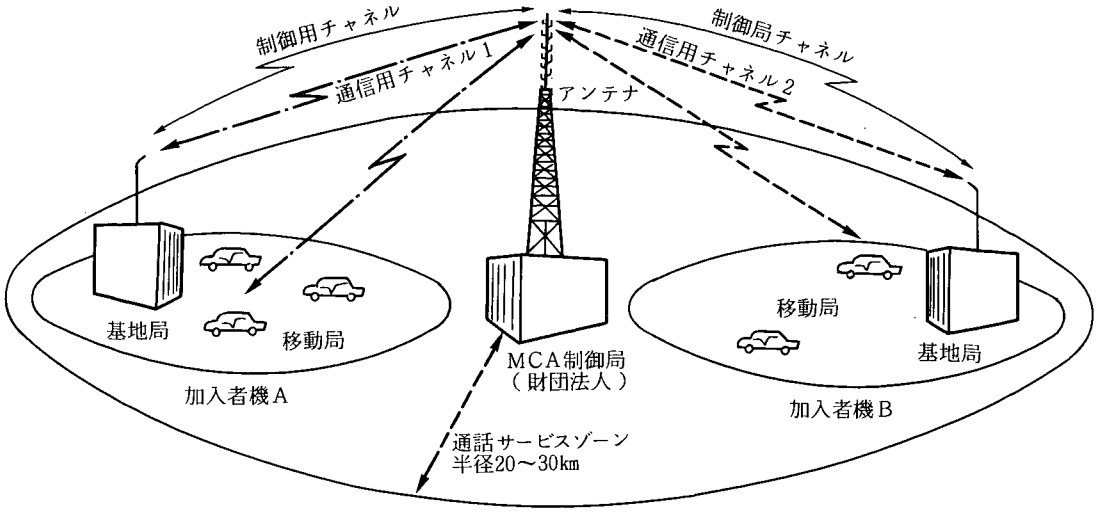
図１－２　路車間情報システムの通信イメージ

路車間情報システムは，この様な間欠的な通信ゾーン方式であるため，自動車電話（図１－３）または MCA無線（図１－４）の様な連続的な通信サービスはできないが，各々の通信ゾーン間の干渉がなく，システム全体を１組の周波数でカバーすることができ，安定した電波伝播路を確保できる等のメリットがある。



ゾーン半径３～５㎞間隔で基地局が設置される。移動体（自動車）は自分のいるゾーンの基地局に無線でアクセスし，基地局～交換局～公衆電話網という有線路を経由して通話路が設定される。
ゾーンを移動すると，交換局が追跡交換を行ない，移動体が新しく入った基地局との間に通話路を新たに設定する。この様に移動体がゾーンをまたがって移動しても，連続通信が可能である。

図１－３　セルラー式自動車電話のネットワーク



MCA(Multi Channel Access) 無線は，１つの MCA制御局を複数のユーザが共同利用できる。
また，通話サービスゾーン（半径20～30km）内であれば，どこでも，同一周波数で通信可能である。

図１－４　MCA システムのネットワーク

1.2　路車間情報システムの機能

1.2.1　ナビゲーション機能

ナビゲーション機能とは，車載機のセンサとデジタル道路地図により，車両の現在位置を推測し，ドライバーを目的地まで案内する機能である。

このときの車載機のセンサの誤差を補正するために，ビーコンから正確な位置情報が提供される。

この様なナビゲーション機能を提供するビーコンを位置ビーコンと呼ぶ。

1.2.2　情報サービス機能

情報サービス機能とは，ビーコンから車載機に対して，道路交通情報，駐車場情報等を送信することにより，車載機側でドライバーの目的に応じた情報を選択・表示する機能である。

この様な情報サービス機能を提供するビーコンを情報ビーコンと呼ぶ。情報ビーコンは位置ビーコンの機能を併せてもつことが可能である。

1.2.3　個別通信機能

ナビゲーション機能及び情報サービス機能は，ビーコンから車載機への片方向通信のみで実現することができる。

これに対して，ビーコンと車載機との双方向通信により，任意の車両を識別することが可能となり，これを利用することによって，車両の運行管理（AVM），旅行時間の計測（AVI），メッセージ通信，通行料金自動課金等のサービスを提供できる。

この様に，双方向通信により，任意の車両を識別することによって実現されるサービスの総称を個別通信機能と呼ぶ。

また，個別通信機能を提供するビーコンを個別通信ビーコンと呼ぶ。個別通信ビーコンは位置ビーコン，情報ビーコンの機能を併せてもつことが可能である。

1.3　路車間情報システムの構成

路車間情報システムの無線通信には，準マイクロ波帯の周波数を使用する間欠極少ゾーン方式が導入されている。個別通信機能の実現に必要とされる有線通信における局設備（ステーション）は，全国的に分散配置され，各局を通信路で網状に連結されたパケット通信網で構築される。

また，無線系と有線系の境界点であるビーコンは，有線系とは，各々1回線づつ接続される。

但し，これらの回線を直接パケット通信網に接続すると回線の延長距離が長くなり望ましくない。

そこで，有線ネットワーク網を2階層に大別し，上位層をパケット交換網とし，高度な交換処理機能を集中させ，下位層を集線網とし，ビーコンからの回線を集線する機能に特化させた構成とする。

この様な有線ネットワークと，管理者・利用者の各種通信用端末より構成されるセンタシステムおよび道路上を走行する車両に搭載されビーコンとの無線通信を行なう車載無線機およびセンタシステムとの通信を行なう車載端末で構成される車載機により，路車間情報システムが構成される。

路車間情報システムの全体構成概念を図1－5にに示す。ナビゲーション機能と情報サービス機能は、図1－5の全体構成の一部の装置により実現される。

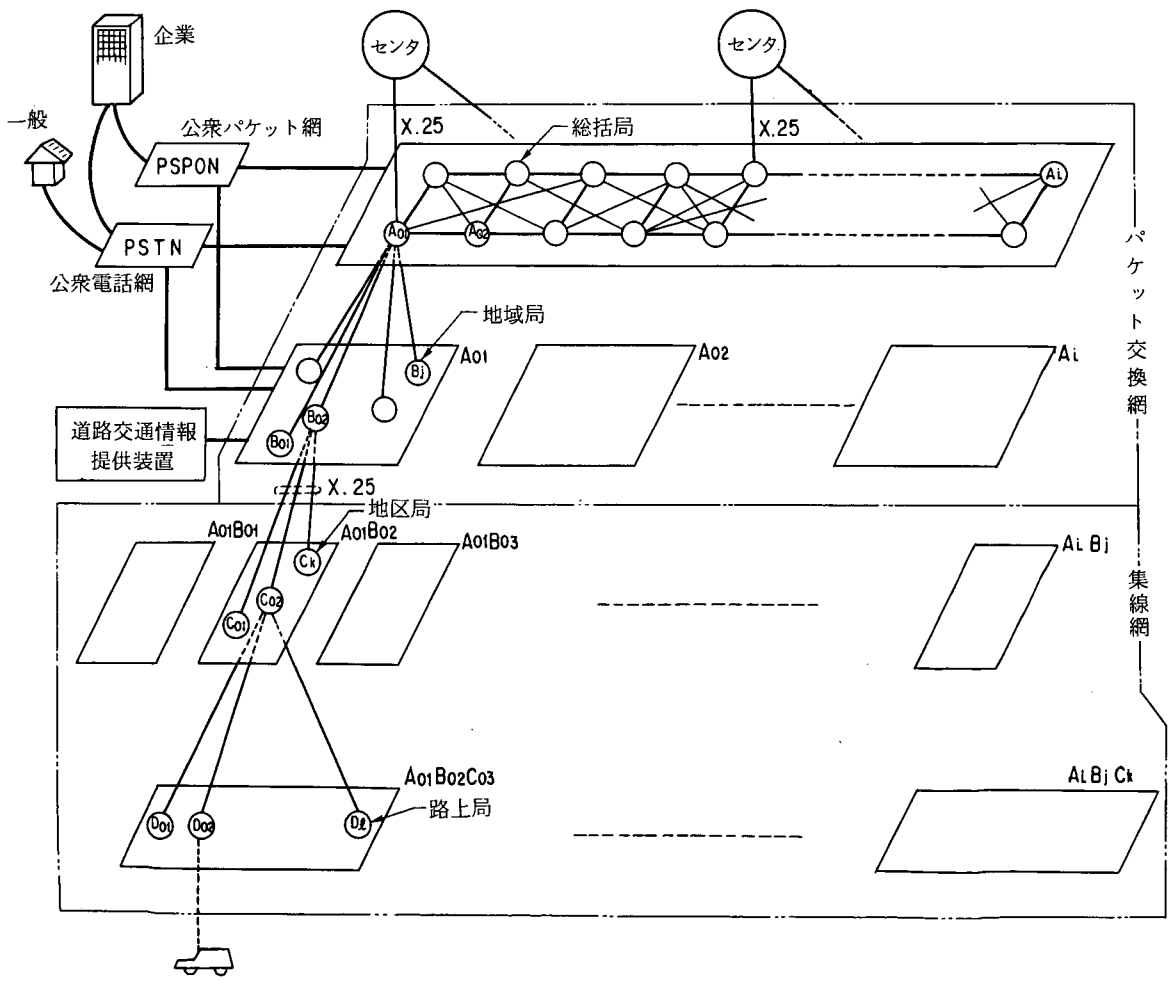


図1－5　路車間情報システムの全体構成概念

1.3.1　路車間情報システムの全体構成概念

路車間情報システムは，総括局，地域局で形成されるパケット交換網と，地区局，路上局で形成される集線網と，網全体の管理，サービスを行なうセンタと一般家庭，企業等の利用者及び道路上を走行する車載機等より構成される。（図１－５　路車間情報システムの全体構成概念　参照）

1.3.2　路車間情報システムの装置構成

路車間情報システム網の装置構成を図１－６に示す。

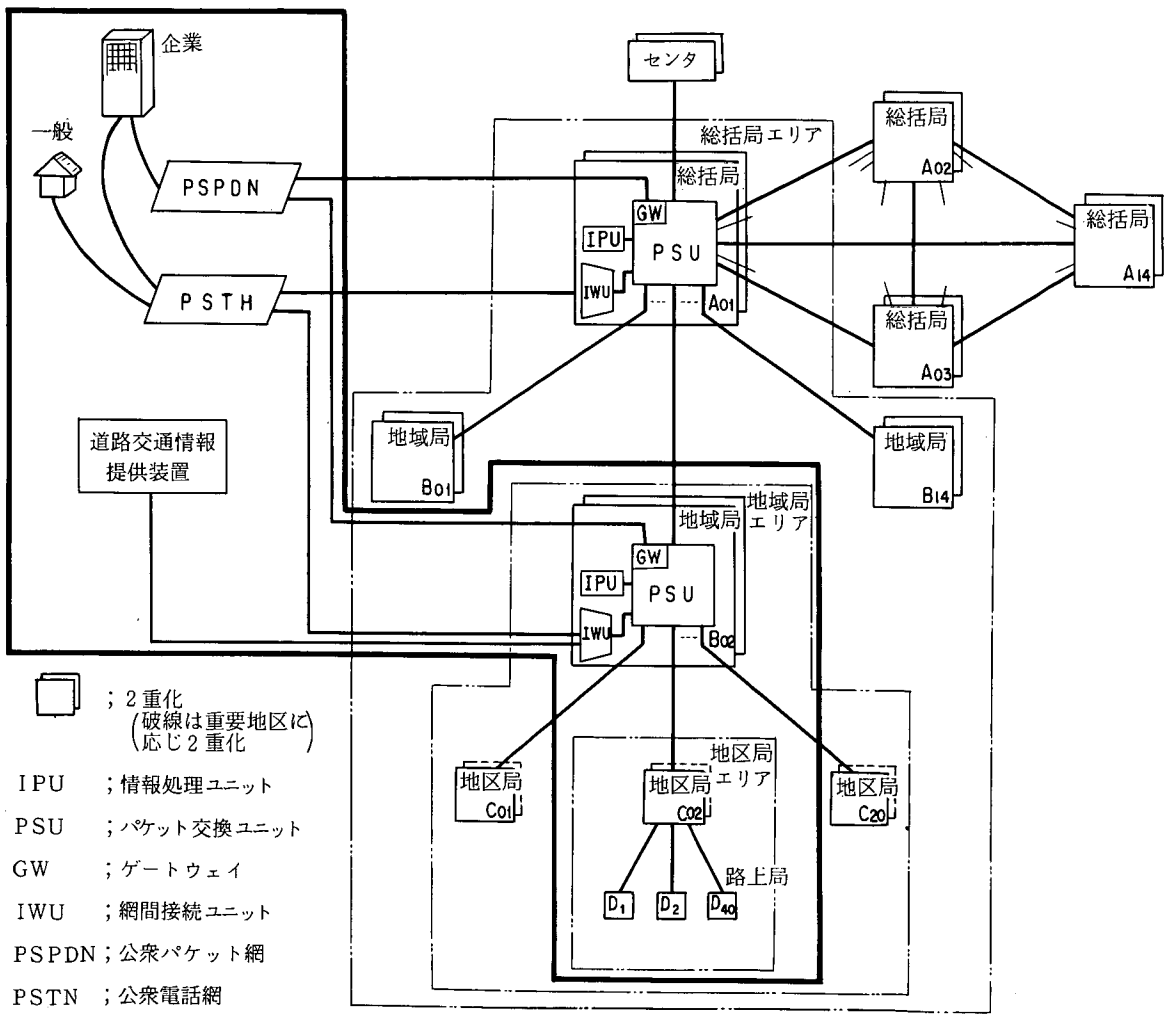


図１－６　路車間情報システムの装置構成

(1) 総 括 局

各地方建設局又は各都道府県レベルで設置され，パケット交換網の上位階層を構成する。

これらの総括局は，パケット交換機能を持つパケット交換装置と，移動体通信のために必要な通信機能を持つ情報処理装置で構成される。

なお，パケット交換装置に関しては，障害時の波及範囲を考慮し，二重化構成を原則とする。

(2) 地 域 局

各都道府県又は市町村レベルで設置され，パケット交換網の下位階層を構成する。

なお，これらの地域局における装置構成及び冗長構成に関しては，総括局と同様とする。

(3) 地 区 局

各市町村レベルに1つ又は複数の地区局が設置され上位の地域局とはスター状に接続される。

これら地区局は，集線機能を持ち上位地域局（パケット交換網）には，パケット端末の位置付けで収容され，下位の路上局に対しては，同報通信機能を持つ。

なお，地区局は，その経済性，簡易性を考慮し，一重化構成を原則とする。

但し，その設置地区が重要管理地区等障害時の影響が大きいことが予想される場合には，二重化構成もとれるよう考慮する。

(4) 路 上 局

道路脇に設置され，上位の地区局とはスター状に接続される。

これら路上局は，上位の地区局から送信される情報を一定時間保持できる機能を持つ。

なお，路上局は，その経済性，簡易性を考慮し，一重化構成を原則とする。

(5) センタシステム

路車間情報システム全体の管理及びユーザへの各種アプリケーションサービスの提供機能を持つ。

また，パケット交換網（総括局又は地域局のパケット交換装置）とは，CCITT X. 25 プロトコルにより接続収容される。

(6) 一般家庭，企業センタ

一般家庭のプッシュボタン電話または企業の情報通信センタ等の通信機器（端末等）の総称であり，路車間情報システムとの接続は，既存の公衆電話網，公衆パケット網を経由し，網間接続装置を介してパケット交換網（総括局又は地域局のパケット交換装置）に収容される。

(7) 車 載 機

路上機との無線通信を行なうための無線機と，センタシステム，一般家庭，企業センタとの通信を行なう通信機器（端末等）で構成される。

1.4　路車間情報システムの情報の流れ

路車間情報システムにより提供されるサービス機能は，1.2節「路車間情報システムの機能」で示した通り，ナビゲーション機能，情報サービス機能，個別通信機能に大別される。

これらの3つの機能の例示として，次の3つのサービスにおける情報の流れを示す。

1.4.1　静的情報の流れ

① 路上に設置された各ビーコン毎に与えられた位置情報，案内情報等各ビーコン毎に固有でかつ固定的な情報を車両に提供する。（図1－7参照）

1.4.2　道路交通情報の流れ

① 道路交通情報提供装置より，NTT 専用回線等により，接続された網間接続装置を経由して地区局に対して，該当地区に対応した道路交通情報を送信する。

② 地区局は，受信した道路交通情報を自地区局配下の路上局に対し送信する。

③ 路上局は，自局の通信エリア内に入った車両に対し，地区局より受信した道路交通情報を送信する。（図1－8参照）

1.4.3　センタから車両への個別通信の流れ

① 企業の情報通信センタ等から公衆パケット網(PSPDN) を経由して通信相手車両の登録局である総括局の情報処理ユニット(IPU) と接続し，宛先車両情報とメッセージ内容を送信し，通信を終了する。

② IPU では，自ユニットに登録されている車両に関して，その位置情報を常時収集，保持している。

そこで，まず宛先車両情報について，該当車両の登録確認を行ない，保持してある車両位置情報をもとに，該当車両位置の地区局に対し，車両コードと車両位置情報を付加してメッセージ内容を転送する。

③ 地区局は，該当車両位置情報をもとに，該当車両が通過する可能性がある複数の路上局を選択し，これらの路上局に対して該当メッセージを送信する。

④ 路上局は，自局の通信エリア内に入った車両に関して車両コードを識別し，メッセージの車両コード一致した場合，該当車両に対して該当メッセージを送信する。

⑤ 路上局は，車両へのメッセージ送信が完了した場合，その旨を地区局に通知する。

⑥ 地区局は，メッセージ送信完了の通知を路上局から受信すると，該当車両を登録している IPUに対し，該当車両へのメッセージ通信が完了した事を通知する。

⑦ IPU は，地区局よりメッセージ通信完了通知を受信すると，メッセージ送信結果情報を作成し，要

求元の企業情報通信センタに対して，メッセージ送信結果情報を通知する。（図１－９参照）

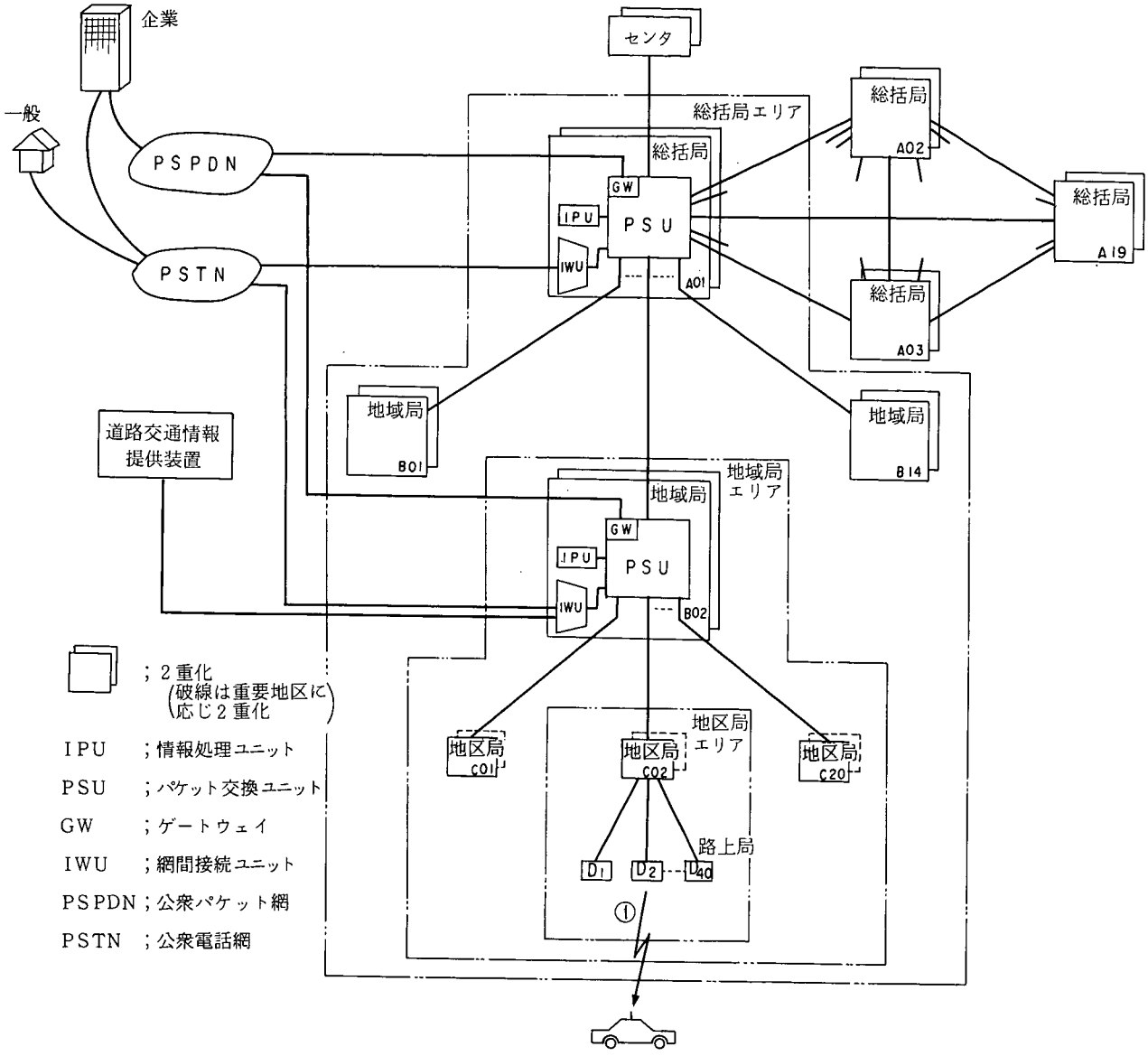


図１－７　静的情報の流れ

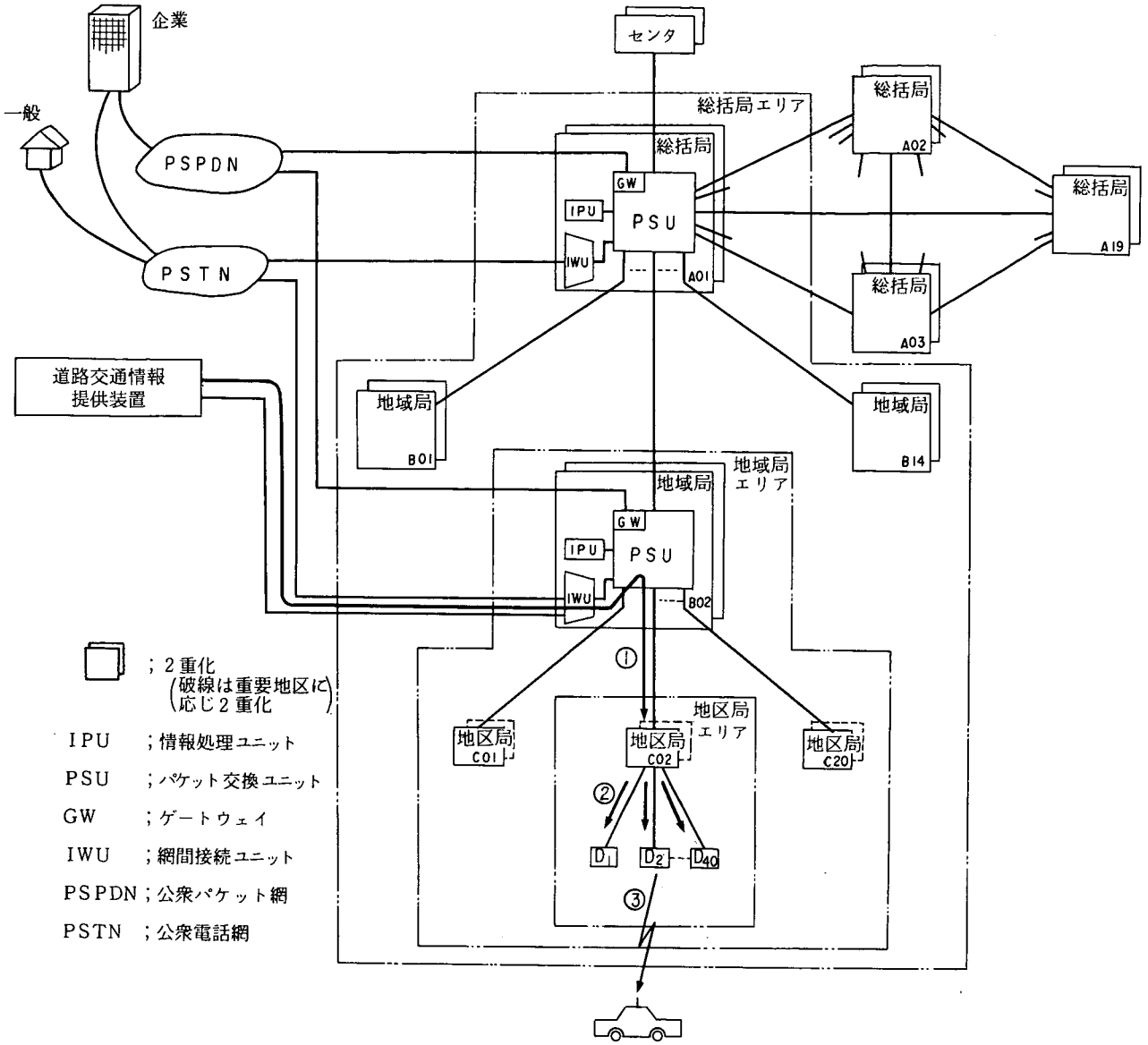


図1－8　道路交通情報の流れ

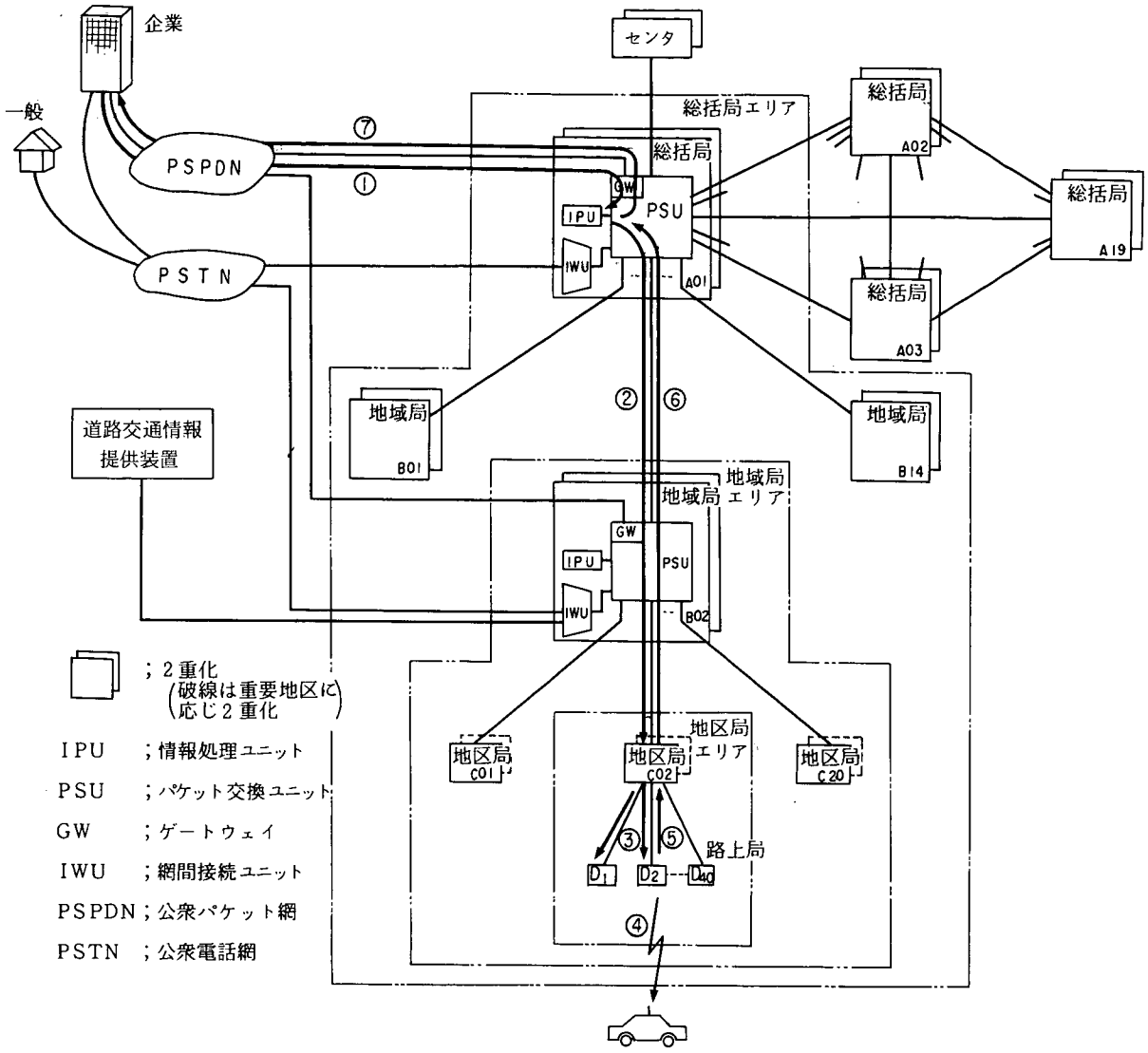


図１－９　企業から車両への個別通信の流れ

2. 総合実験システムの構築

2. 総合実験システムの構築

2.1 総合実験システムの目的

総合実験実施により，システムの具備すべき機能の確認及び技術的課題を解明するとともに，デモンストレーションの実施により，本システムの有用性を社会にアピールし，本システムに対するニーズを把握することを目的とする。

2.2　総合実験システム構築時の前提条件

総合実験システムは，路車間情報システムの全体構成をもとにしたサブシステムとして位置付け，路車間情報システムの持つサービス機能を実現できる最小の装置構成を基本とする。

また，各種サービス機能の確認及び評価を行うため，ネットワーク形態も保持し，システムを構成する各装置に対し，実運用時に近い負荷をかけられるものとする。

以上のことより，総合実験システムの構成は，前節で示した「路車間情報システム網の装置構成」（図1－6）の太線で示すシステムを基本構成とする。

なお，総合実験システムを最小の装置構成とすることにより，路車間情報システム全体を構築する場合と比較して，サービス機能としては同等でも，各装置の処理に関しては，簡易化又は削除できる機能がある。この様な機能に関しては，サービス機能が低下しない範囲において必要最小機能にとどめても良いものとした。

したがって，総合実験システム設計時に作成した各装置の機能仕様書に関しては，原則として総合実験システムにのみ適用されるものとし，将来の実用化システムの仕様を限定するものではないものとした。

2.3　総合実験システムの構成

2.3.1　実験ルート

(1) 東名高速道路上り厚木IC～用賀料金所（約30km）

(2) 首都高速道路内回り霞ヶ関ランプ～芝公園ランプ（約4km）

(3) 一般道路芝公園～御成門～虎ノ門～首都高速道路公団東京第1管理部（約4km）

2.3.2　システムセンタ

日本道路公団東京第一管理局に設置され，パケット交換機，情報処理装置，地区局等により構成される。

2.3.3　デモセンタ

首都高速道路公団東京第一管理部にユーザセンタの位置付けで設置され，個別通信用端末，AVI/AVM 端末等により構成される。

なお，システムセンタとデモセンタ間は，パケット交換機を介して接続される。

2.3.4　ビーコン

1) 個別通信ビーコン

東名高速道路に5基

首都高速道路に3基

システムセンタ，デモセンタに各1基

2) 情報ビーコン

首都高速道路　霞ヶ関ランプに1基

3) 位置ビーコン

一般道路　虎の門交差点に1基

2.3.5　車載通信機器

各メーカにおいて，単独又はグループで実験車両を用意し，通信機，車載端末等の車載通信機器類を製作・搭載する。

2.3.6 利用形態

本システムの利用者は，文字，ファックス，静止画像，音声等の各種通信メディアのサービスを受ける。これら通信メディア対応の端末を業種毎に設置して，その機能確認とデモンストレーションを行なう。具体的には，以下に示す3つの形態（業種）を想定し，デモセンタに設置する端末を分類する。

(1) 路線トラックグループ

(2) 移動オフィスグループ

(3) マイカーグループ

2.4　総合実験システム設計時の検討体制

図２－１の通りシステムを区分し，各々について検討班を設定して，以下の範囲の検討を行なうこととした。

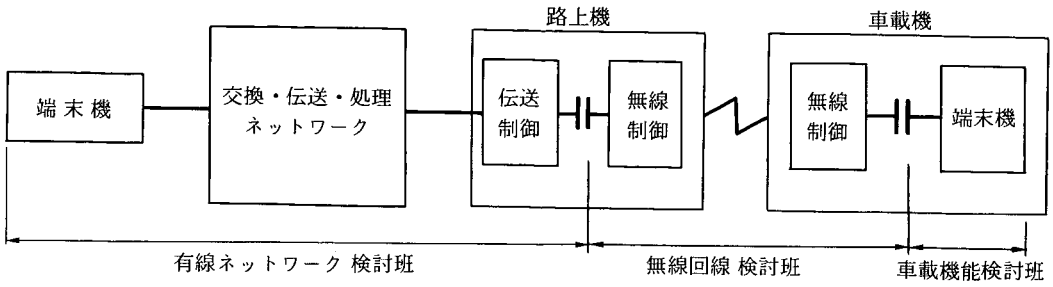


図２－１　総合実験システムの検討体制

2.4.1　無線回線検討班

(1)　路車間通信仕様の検討。

(2)　路車間無線送受信機（路上機，車載機）の仕様検討及び設計，製作。

2.4.2　有線ネットワーク検討班

(1)　有線ネットワーク内の各装置間通信仕様の検討。

(2)　交換装置，情報処理装置，集線装置の仕様検討及び設計，製作。

(3)　端末機（ユーザ端末）の仕様検討及び設計，製作。

2.4.3　車載機能検討班

(1)　総合実験に盛り込むべき車載端末機の機能の検討。

(2)　車載端末機の仕様検討及び設計，製作。

なお，これら３つの検討班は，総合実験の実施も担当するものとした。

また，システム全体の調整及び各区分の境界領域におけるインタフェース仕様の検討については，㈶道路新産業開発機構の個別通信部会技術検討WGにて実施するものとした。

3. システム設計の検討経緯

3. システム設計の検討経緯

3. 1 無線回線

3. 1. 1 概　要

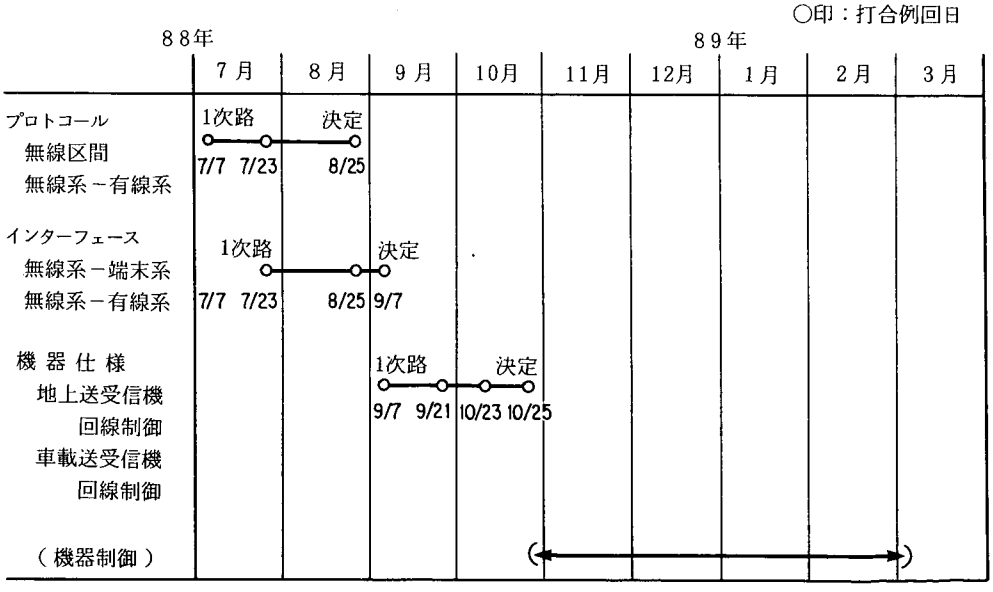
無線通信技術の基礎検討は，㈱道路新産業開発機構の路車間情報システム研究会のビーコン部会で行なわれてきたが，総合実験のシステム設計・仕様の検討を行なうにあたり，新たに多数の関係者の参加を得て無線回線検討班を設け，システムの設計・仕様に関する事項は同検討班で行い，検討に必要な技術面の検討はビーコン部会で行い検討班に反映すると言う態勢で進めて行くことになった。

無線回線検討班は1988年７月初旬に設置され，表３－１に示すスケジュールで検討を進めて行くことにした。

検討内容は，大別して無線区間と無線系－有線系間の通信プロトコル，無線系－（車載）端末系，無線系－有線系のインターフェイスおよび地上無線機器，車載無線機の特性，回線制御に関する機器仕様の３項目である。プロトコルおよびインターフェイスは，機器仕様にも影響する面があるので，それぞれ８月末および９月初までに数回の打合会を以て決定し，その後機器仕様を10月末までに決定することとした。

表３－１　無線回線検討班　検討スケジュール

○印：打合例回日



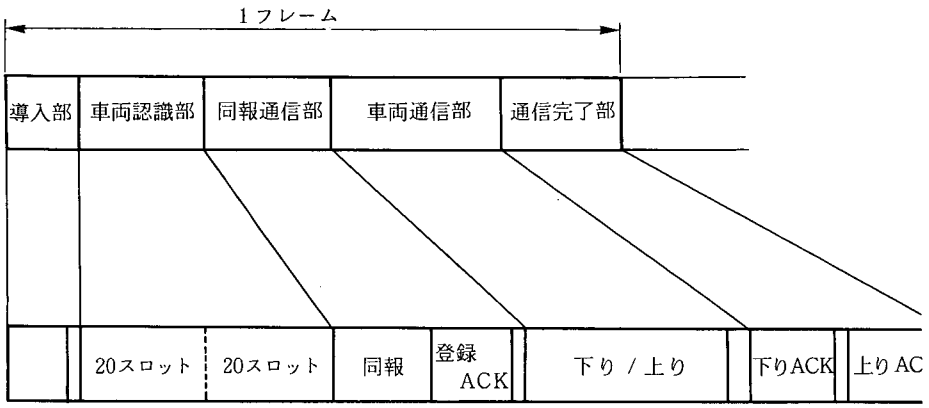
その後，機器の製作に入り，仕様に問題があると思われた場合は，機器製造メーカーより幹事会社へ問題提起し，幹事会社はこれを検討，必要があると認められた場合は，検討班を開き関連各社の意見を徴して仕様の検討を行い，より適切な仕様に変更して行く様にした。

検討班での審議は，基本的な素案を幹事が提案し，アンケート形式で各社の意見を集め，それらを基にして打合会で検討する様にした。打合会で結論が出なかったり，新たに提議された問題については，必要に応じてビーコン部会へ検討を依頼したり，アンケートで各社の意見を求め，これを基にして次の打合会で検討，取りまとめて行く様にした。

3.1.2　プロトコルおよびインターフェース

無線区間（路上機器－車載機器間）のプロトコルは，㈶道路新産業開発機構の路車間情報システム研究会の個別通信部会で検討された無線通信方式を基本として，その細部を総合実験用に設計した案を幹事より提案，それにつき審議を進めて行った。

無線通信方式は，①周波数を準マイクロ波帯で送受1組を選び，それぞれの波で TDM(A) 通信を行う，②通信ゾーンを60～ 120m程度に選んだ間欠通信方式とする，③伝送速度は512k～ 1 Mb/sに選ぶ，④送信電力は設備の経済性を考えて10mW以下とする等を基準とした方式である。



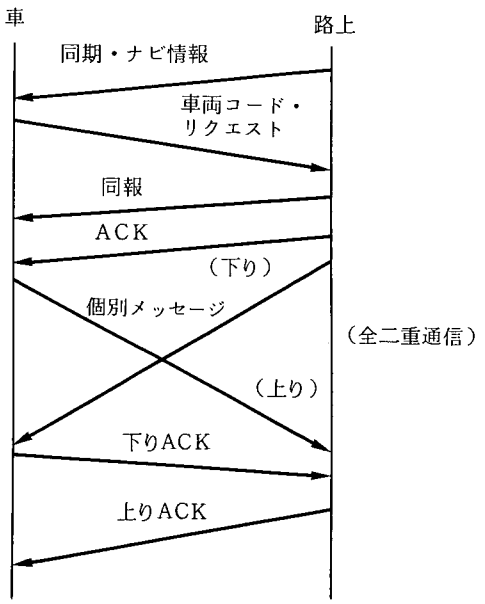


図3－1　フレームフォーマット

プロトコルのフレーム構造は図３－１に示す通り TDM方式で設計されており，導入部ではビーコンより車へ，ビーコンの種別，静的ナビゲーション情報（ナビゲーションに必要なビーコン位置の座標値，道路の２次メッシュコードやリンク番号，その他のデータ）を同報する。車載認識部では，車からビーコンへ，車両コードを登録し，さらに個別通信等のサービスを求めるときにはサービス要求を出す。同報通信部では，ビーコンより各種情報を車へ提供する。同報部の後半（登録 ACK部）では，個別通信要求に対して，その許可／不許可，通信タイムスロット指定等を車へ伝える。車両通信部では，指定されたタイムスロットを使ってビーコンと車の間で上り／下りの双方向通信（個別通信）を行う。ビーコン側は全２重，車載通信機側は半２重通信方式を採用し，特に経済性の重視される車載無線機の経済化を図り得る様にした。通信完了部では，行われた通信が成功したかどうかを確認する。

プロトコルに関係する事柄では，基本案を大幅に修正することはなく部分的な検討修正にとどまった。主な点を示すと次の通りである。

(1) データレート

種々のデータレートでの実験結果では，１Mbpsのデータレートでも十分な通信品質が得られることが認められたので，データレートを１Mbpsにして，大量のデータを取扱い得るシステムにすべきだとの意見もあったが，技術的困難性，経済性のために 512kbpsとすることに決定した。

(2) プリアンブル／ポストアンブル

無線通信においては，伝送するデータの前に適当なビット数の信号（プリアンブル）を付けて送出し，これにより受信側でビット同期をとり受信態勢を整えることが大切である。車載無線機から路上機への伝送信号に付けるプリアンブルの必要ビット数につき 512kbpsでのビーコン通信の実績がすくないため十数ビットから百数十ビットまで意見が大きく別れた。結局，中間を取って64ビットとした。

データ終了後，データに続けて付け受信の事後処理を行う時間を提供するポストアンブルについては必要との意見も出たが，本通信方式では，大きな事後処理は無いとの意見が大勢を占め付けないこととした。

(3) スクランブル

データにスクランブルをかける必要性，効果についても，伝送データにはランダム性があり，スクランブルは不要ではないか等の意見が出されて，大いに議論され結局，平均的に見ればスクランブルの効果は大きいと認識されプリアンブル，同期部を除いてデータ部分にはスクランブルをかけることとした。信号スペクトルの平滑化と秘話性の保持が目的である。

(4) 連続キャリヤ放射

路上機は，ビーコンとして，車が自車の位置判定や走行方向識別を行う手段を提供する機能を重要機能としているから，データの送信を行わない時でも，キャリヤ（搬送波）を放射する必要があるので，キャリヤは連続して放射することに定めた。

(5) 処理時間規定

ビーコンより信号を出し車が受信して応答を返すまでの遅延時間T_2，車載認識部においてビーコンからの信号（ビーコン種別，フレーム種別，タイムスロット番号）を受取ってから，車が登録信号を送り出すまでの時間T_4，車が信号を出す際にキャリヤの放射から信号により変調をかけ始めるまでの時間T_6，信号による変調が終ってからキャリヤの放射を止めるまでの時間T_7等の通信におけるタイミングにつき，各社の意見をもとにして議論を行い，$0 < T_2 < 1.95\mu s$，$31.2 < T_4 < 33.43\mu s$，$7.8 < T_6 = T_7 < 11.7\mu s$ 等を規定した。これにともない，信号のフレームフォーマットも修正を行った。

以上により決定されたプロトコルは，仕様書集に示された通りである。

3.1.3 機器仕様

機器仕様は，ビーコン部会での検討結果にもとづき幹事が1次案を作成，それにつき議論を行い仕様を固めていった。これらの仕様値は，実験検討結果を踏まえて定められたものであるから基本的には大きな問題はなく原案に近い線で決定が行われた。

仕様決定において，若干の議論の行われた項目は次の通りである。

(1) 周 波 数

研究会での実験結果では，2.5～2.7GHzの範囲の周波数で良好な電波伝搬特性が得られていた。具体的な周波数は，準マイクロ波帯に設定された実験用周波数が選ばれ，路上機からの送信には2.538GHz，受信には2.598GHzが与えられた。

(2) 変調方式

MSK を採用すべきとの意見も出たが，ビーコン部会で実験検討に用いて来たBPSK（帯域制限型）を採用することとし，実用システムの仕様決定時に，改めて，MSK，GMSK 等を含めて再検討することとした。

(3) 路上アンテナ形式

道路上に適当な通信領域を設定し，その範囲内に効率よく電波を照射し，通信領域外への放射を極力抑えて，車との間の通信を直接波を中心とした安定したものにするため，2面合成型の指向性アンテナとした。これは，次に述べる車両位置決定や走行方向識別の手段を与えるためにも必要である。

(4) 車両位置標定／走行方向識別

車両位置を標定する方式として，従来考えられて来た方式は，車がビーコンの電波を受けることにより，ビーコンの前に来たと判定し，ビーコンの位置座標値を取り込む方式であった。今回のシステムのごとく，60mにもおよぶ通信領域を構成する方式では，従来の方法は，数メートルの精度を必要とするナビゲーション用の位置標定には適用出来ない。このため種々の議論が行われたが，ビーコン部会で基礎検討が行わ

れ，実績のあるAM変調重量法を採用することとした。AM変調重量法は，データ信号により位相変調をおこなったRF波を２分し，それぞれをデータのクロックと同期した位置標定用の信号で逆位相にAM変調し，２面合成アンテナのそれぞれの面より放射させるものである。このとき，RF波の位相が，両アンテナ面で同相になる様に給電している。これによりデータ信号に関しては，広い連続した通信領域が確保される。

位置標定は，車で受信した波よりAM変調成分を取り出し，データの復調用に取り出したクロック信号と位相を比較し，路上アンテナの正面でAM成分の位相が反転するのを検出することにより行われる。走行方向識別は，２面のアンテナに給電するAM変調の位相を一定の約束によって定めておけば，位相が路上アンテナ正面において，同相から逆相に変化するか、あるいは逆相から同相に変化するかを検出することにより行われる。

(5) 送信電力

送信電力は，ビーコン部会での実験結果を基にして，ビーコンアンテナの地上高約５ｍ，ビーコンでサービスする車線数３車線以上を基準として，60m程度の通信領域を実現することを考え，10mWとした。

実際の装置では，２面の路上アンテナに５mWづつ加えるので，規定は５mW×２とした。

(6) 無線機の構造寸度

無線機の具体的な構造寸度の詳細は，製造メーカーに任せることとし，最大許容寸度のみを規定した。

3. 2　有線ネットワーク

3. 2. 1　概　　要

総合実験計画の下で，第２章で述べた３つの検討グループにてシステム設計の検討を行った。

このうち，有線ネットワーク検討グループは，

・路車間情報システム総合実験ネットワークアーキテクチャ

・路車間情報システム総合実験有線ネットワーク機能仕様

・路車間情報システム総合実験プロトコル

および，有線ネットワーク（システム）を構成する各装置の機能仕様を取りまとめた。

これらによれば，総合実験システムは，有線システムと無線システムとに大別され，有線システムは，中継交換網，情報処理装置，地区局装置，管理者・加入者用の各端末装置によって以下の図３－２の様に構成される。

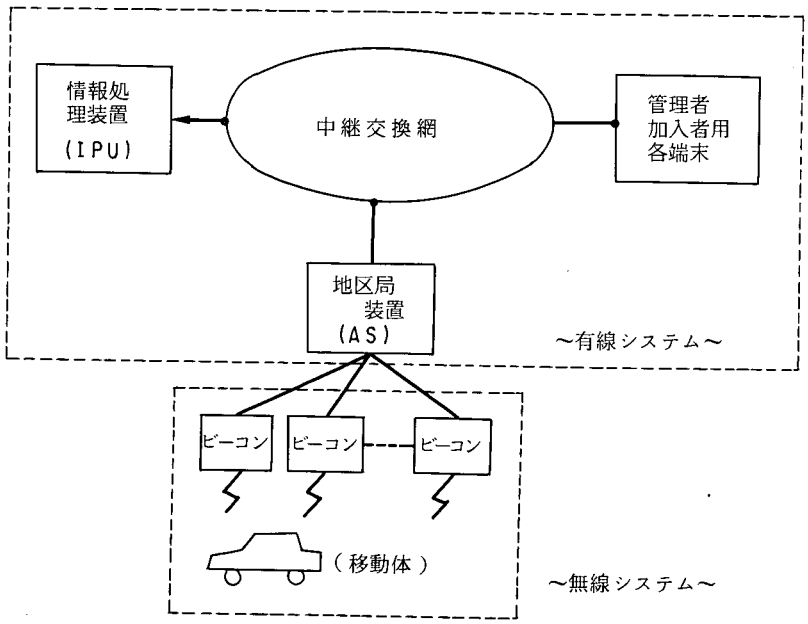


図３－２　総合実験システムの構成

3. 2. 2　有線ネットワークの機能及び構成

前節で示した各サブシステムの構成をもとに，具体的な機能，構成に関する検討を行った。

この経緯を段階毎に示す。

(1)　第１段階

システムのサービス機能に関する検討を行った。

1) システム機能の追加

システムとして，有効かつ多様な情報提供を図ることを目的として，以下に示す２つの機能を追加した。

① 車両運転席へ，きめ細かい道路交通情報が提供できる様にするため，首都高速道路公団東京第二管理部からオンラインで情報を受信し，各車両にこの情報を提供する機能。

② 一般の電話加入者が，プッシュボタン電話機により，車両位置情報問合せサービスおよびメッセージ通信サービスを提供する機能。

以上の機能を含めた構成図を図３－３に示す。

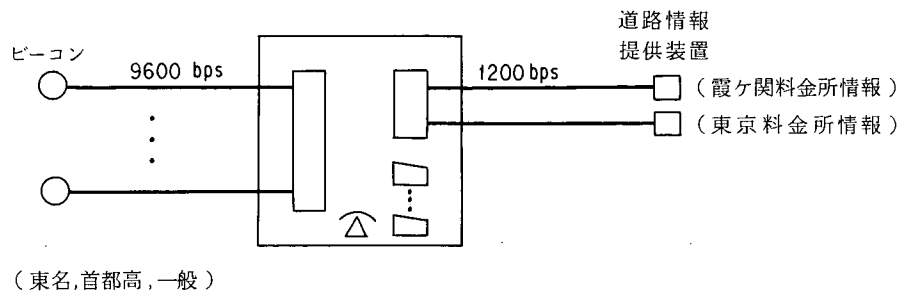


図３－３ 総合実験システム構成（第１段階）

(2) 第２段階

有線システムを分散化させ，各々の機能配分について，検討するとともに，中継交換網における交換方式の検討を行った。

1) 有線システムの機能配分

有線システムをシステムセンタとデモセンタ（ユーザセンタとして位置付け）とに分散し，以下に示す機能（装置）配分とした。

① システムセンタ

ビーコンとの通信，車両位置データの管理等のシステム固有の機能を持つ。

装置構成としては，中継交換装置，情報処理装置，地区局装置，管理者用端末（AVM/AVI 端末）とした。

また，第１段階で追加したシステム機能（道路交通情報提供機能，一般のプッシュボタン電話機による車両位置問合せサービス，メッセージ通信サービスを提供する機能）もシステムセンタに持つものとした。

なお，設置場所は，日本道路公団東京第一管理局とした。

② デモセンタ

AVM 情報の表示，旅行時間の表示およびメッセージ通信等の利用者へのデモンストレーションを主体とした機能を持つ。

装置構成は，管理者用端末，加入者用端末とした。

なお，設置場所は首都高速道路公団東京第一管理部とした。

2) 交換方式

総合実験システムで取り扱うトラヒックデータには，道路交通情報，車両認識情報，保守情報，個別メッセージ情報等がある。これらの情報のうち，比較的データ長の長いもの（個別メッセージ情報等）は通信頻度が少なく，比較的データ長の短いもの（車両認識情報等）は通信頻度が多い。この様に，1通信当たりのデータ長が短く，呼設定時間の短縮が要求されるシステムの交換方式としては，パケット交換方式が適している。

また，システムセンタ，デモセンタ相互間のリンク接続に関しては，パケット交換方式の持つ論理多重機能を利用することにより，物理的リンク（伝送路）数を少なくすることが可能であり，伝送路を効率的に利用することができる。

さらに，伝送路上で発生するデータ誤りに対して，パケット交換プロトコルに内蔵されている誤り再送機能により，自動的に回復され，安全で確実なデータ交換を実現できる。

以上のことにより，本総合実験システムにおける交換方式として，パケット交換方式を採用することとし，システムセンタ，デモセンタ夫々にパケット交換装置(PSU) を設置することとした。

以上の検討結果をふまえたシステム構成を図３－４に示す。

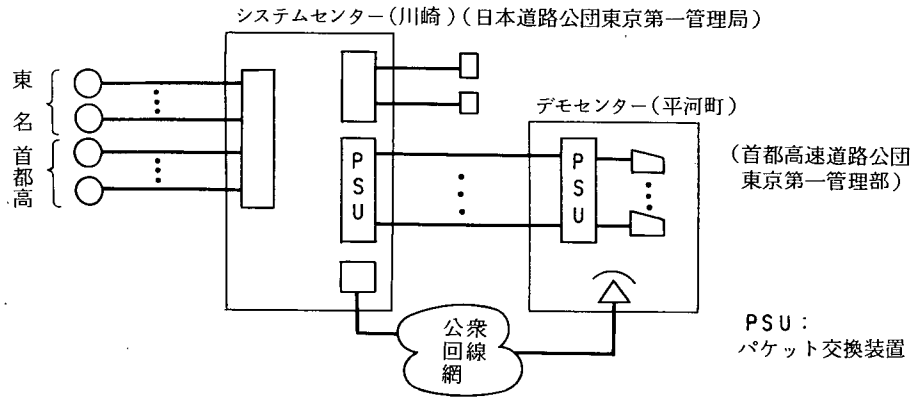


図３－４　総合実験システム構成（第２段階）

(3) 第３段階

システムセンタ，デモセンタとの接続及びこれらセンタとビーコン，道路交通情報提供装置との接続を地理的条件，道路種別等を考慮し，既設の回線を有効に利用することを前提として，検討を行った。

1) ビーコンの接続形態

地理的条件，道路種別を考慮し，東名高速道路上に設置するビーコンは，日本道路公団の既設の専用回線によりシステムセンタに接続（収容）し，首都高速道路上に設置するビーコンは，首都高速道路公団の既設の専用回線によりデモセンタに接続（収容）することとした。

2) 道路交通情報提供装置の接続形態

道路交通情報提供装置が首都高速道路公団東京第一管理部に位置することから，これをデモセンタに接続（収容）し，パケット交換網を介して，システムセンタに設置された網間接続装置と接続することとした。

3) システムセンタ，デモセンタ間の接続形態

システムセンタとデモセンタの接続に関しては，日本道路公団，首都高速道路公団の既設の専用回線により，既設の多重化伝送装置(MUX) を用いて光通信回線で接続することとした。

但し，伝送速度，伝送容量等で不都合が生じた場合には，NTT の専用回線を利用することとした。

以上の検討結果をふまえた最終のシステム構成を図３－５に示す。

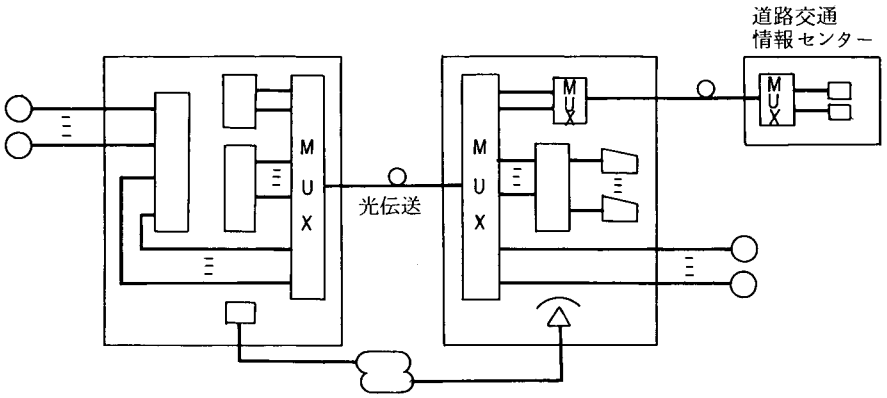


図３－５　総合実験システム構成（第３段階）

3.2.3　通信プロトコル

総合実験システムの構成機器相互間の通信プロトコルに関しては，異機種間接続上の技術的問題点を少なくし，製作上の時間的ロスを極力軽減するため，CCITT（国際電信電話諮問委員会）および ISO（国際標準化機構）が勧告・規定している標準規格に準拠することを前提として検討を進めた。

当初，有線ネットワーク内のデータは，全てパケット化し，CCITT X.25勧告に基づいたパケット交換ネットワークが考えられた。

しかし，ビーコンと地区局間に関しては，その経済性及び簡易性を考慮し，通信制御に関する負荷を極力軽減する必要がある。（特にビーコン側）このため，ビーコンと地区局間のプロトコルに関しては，X.25のサブセットであるX.25（LAPB）にとどめることとした。これを除く有線ネットワークの構成機器相互間のプロトコルに関しては，X.25（80年版）を適用することとした。

また，各構成装置間の接続には，各機器とケーブルとを物理的に接続するコネクタが合致している必要がある。さらに，信号電圧等の電気的条件及び通信速度等の条件が相互に合致している必要がある。これらに関しても，CCITT及びISO が勧告・規定している物理層の標準規格に準拠することとした。

以上の内容を表３－２及び図３－６に示す。

表３－２　総合実験で適用した勧告／規定

インタフェース／プロトコル	勧告／規定
物理インタフェース	CCITT V.24, V.35, X.21
電気的特性	〃 V.11, V.28
データリンクプロトコル	〃 X.25 (LAPB)
ネットワークレイヤプロトコル	〃 X.25

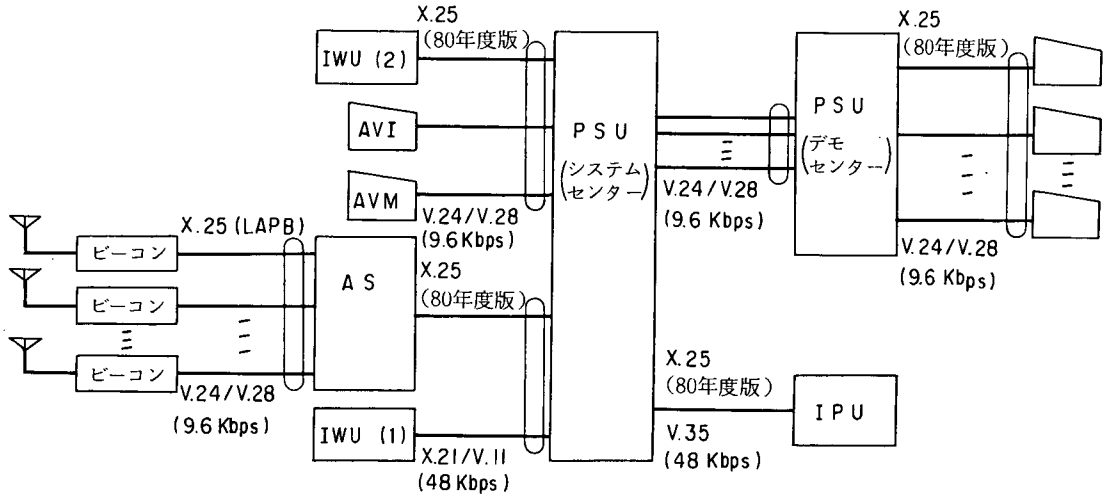


図３－６　総合実験システム機器接続規格図

3.2.4　ネットワークアーキテクチャ

総合実験システムの構築に当たり，一過性の構築概念で開発するのではなく，拡張性のあるシステムであることを前提とした。このため，本システム構築時点に階層的なアーキテクチャを導入し，機能を各階層毎に独立させておく必要がある。

そこで，本システムのアーキテクチャとして，CCITT の協力により ISO（国際標準化機構）が取りまとめを行っている OSI（開放型システム間相互接続）基本モデルを採用することとした。

但し，ハード／ソフトの開発量及び開発期間を考慮し，上位レイヤに関しては，以下に示す構造とした。

・メッセージ端末～IPU 及び IPU～AS間……レイヤ４～６のプロトコルを省略する。

・AS～BS間……レイヤ３～６のプロトコルを省略する。

・BS～MS間……レイヤ５～６のプロトコルを省略する。

なお，図３－７に階層化の概念図を示す。

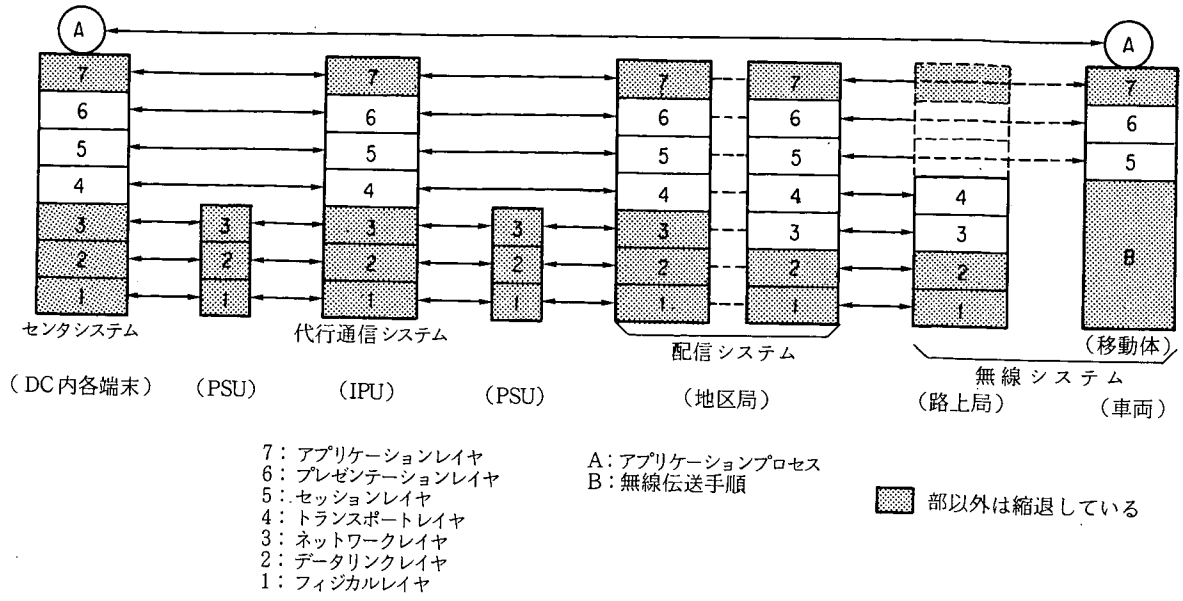


図３－７　階層化の概念

3.2.5　有線ネットワークの機器構成

有線ネットワークの機能および構成に関する検討結果に基づいた，総合実験システムの機器構成を図３－８に示す。

また，システムセンタおよびデモセンタの主要機器の構成を図３－９および３－10に示す。

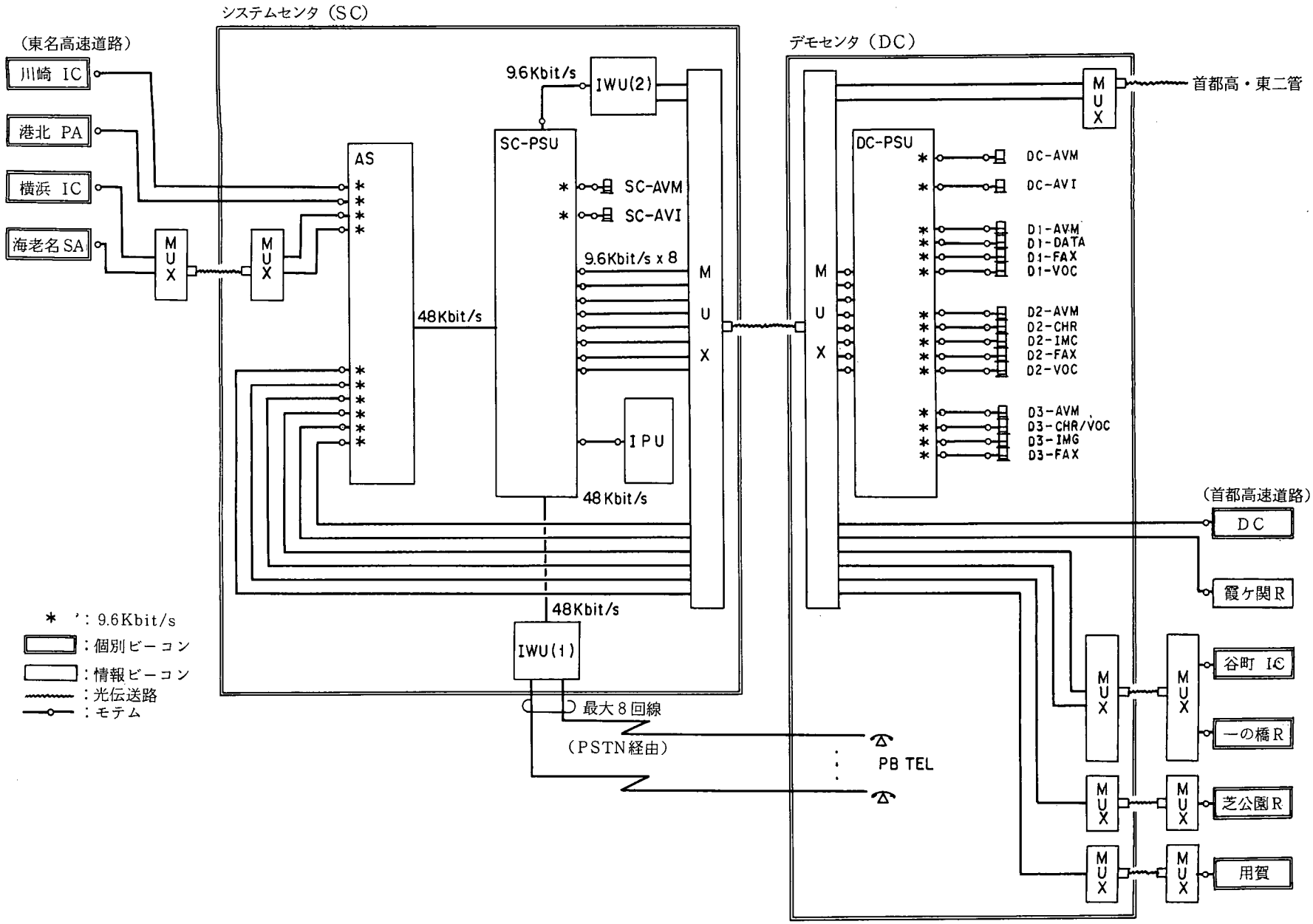


図３－８　総合実験システムの機器構成

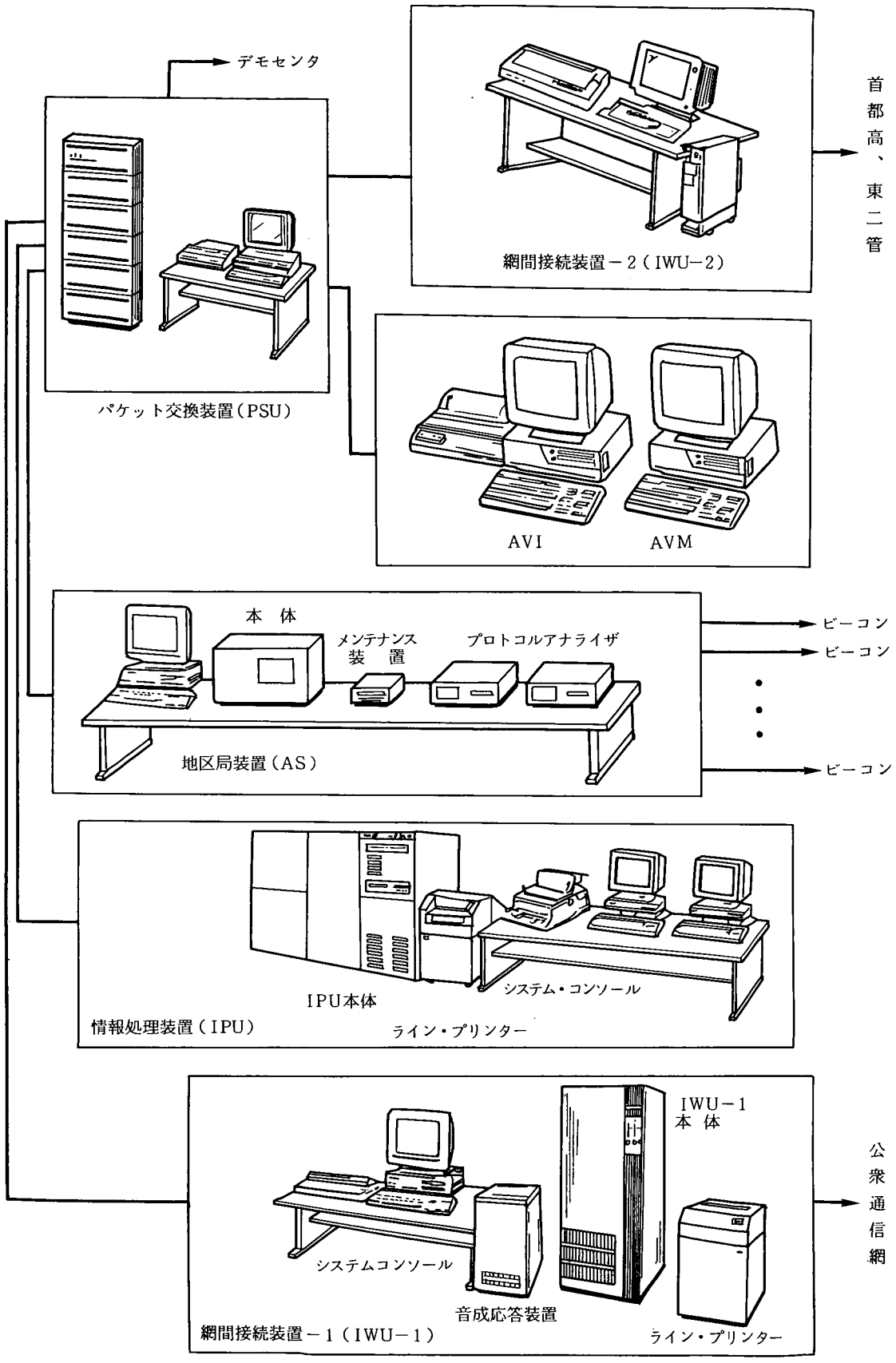


図３－９　システムセンタ主要機器構成概念図

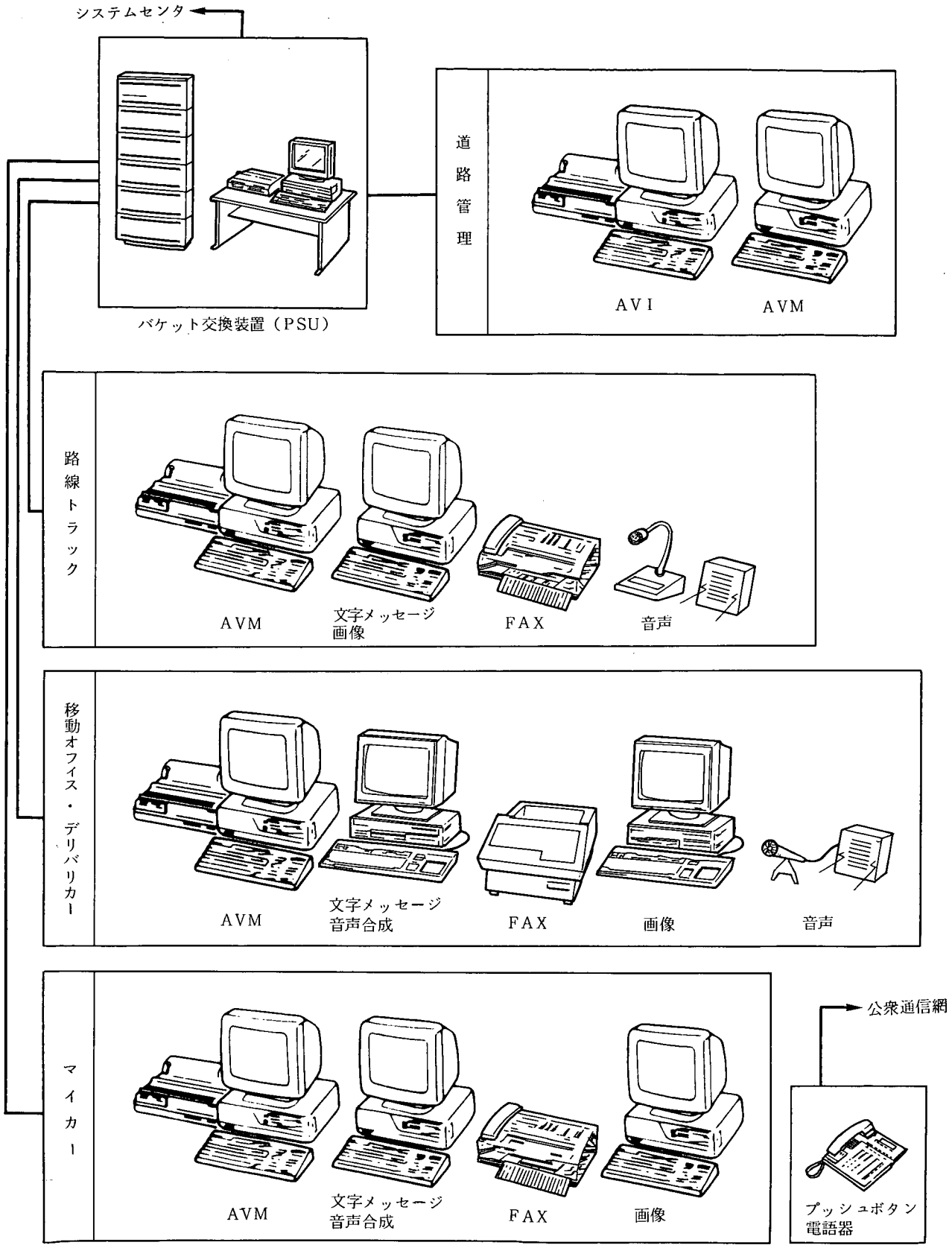


図３－10　デモセンタ主要機器構成概念図

3.3 車載端末

3.3.1 概　要

道路交通情報を有効に活用できる路車間情報システムの車載端末として具備すべき機能の検討は，将来予測されるマルチメディア（文章，音声，音声合成，画像，FAX）な個別通信に十分対応できる機器諸元に関して検討を重ねた。また，総合実験における公開実験のシナリオに関する検討の他マンマシンインタフェースについては総合実験に参画したマイカー，路線トラック及び移動オフィス車両を使用して検証も行った。

3.3.2 機器諸元

(1) 車載無線機－車載端末装置間インタフェース

個別通信用車載端末と無線装置間の機器間インタフェースの決定は伝送する情報の種類や量等によって，システム機能上最適な方式が望まれる。また，このインタフェースは，OSI 等で世界的に認知され，一般的に活用され，かつ特定メーカ仕様にかたよらないことが要求された。この条件にそいながら，機器間インタフェースの検討を重ねた。

第1に検討されたインタフェースは既存インタフェースにとらわれず本システムオリジナルな無手順方式が幹事より提案された。しかし，このインタフェースは構築するまでに取り決める事項が膨大で，検討に時間を要することが予想されたため既存で凡用性の高いインタフェースに変更することとした。

第2に検討された凡用性の高いインタフェースは DTE/DCE間の通信で使用実績の高い BSC手順を検討した。この検討は物理的インタフェースや状態遷移図などの詳細事項をとりきめた。しかし，このインタフェースも車載端末と有線系DC端末とのシステムテストにおける直接接続が不可能な理由により断念された。

第3に検討されたインタフェースは，前途のDC端末との整合性を考慮に入れ有線回線検討班でも採用されたLAPB（X.25リンクレイヤ）であった。

以上，機器間インタフェースは3方式に関して検討が行われた。しかしながら，車載端末と無線装置を一体化して製作することも想定されるため，インタフェース規格を定め，規定することはシステム構築を妨げる要因となる恐れがある。したがって最終的に，車載端末と無線装置間のインタフェース条件の物理的インタフェースや，通信手順等は推奨案にとどめることとした。

(2) データテキストへのヘッダ付与

路車間情報システム総合実験において車載端末－センタ間のデータ通信に係わるユーザテキストのデータ種別やデータの属性を表記する方法は有線ネットワーク検討班で採用された CCITT勧告の X.409で行うこととした。

3.3.3 データ諸元

車載端末装置で実現できる個別通信のために想定した各種メディアのデータ量は短メッセージ（文字テキスト等）の 100Byteと長メッセージ（FAX，音声及び画像）の 25KByteの２種類である。この各種メディアの具体的なデータ諸元は次のとおりである。

(1) 短メッセージ

① 文字テキスト

文字テキストは簡単なメッセージ通信を想定し１メッセージ当たりの文字数を 100文字の定形型としている。

この文字テキストのコード体系はつぎの５種類を想定した。

- JISX0201
- EBCDIC
- JISX0208
- シフトJIS 漢字
- EUC（UNIX 拡張コード）

② 文字定形コードデータ

文字定形コードデータは使用頻度の高い定形の文章を車載とセンタ端末間で共通にファイルしておき，コードデータのみを伝送する方式である。

伝送データは，コード表No.（１Byte）とコード表内のパターンNo.（１Byte）の２種類を伝送する。

③ 音声定形コードデータ

音声定形コードデータは文字定形コードデータと同様，車載とセンタ端末間で共通にした音声定形コードを伝送し，受信側で合成音声をスピーカから出力させる方式である。

伝送データはコードNo.（１Byte）とコード表内のパターンNo.（１Byte）の２種類を伝送する。

(2) 長メッセージ

① F A X

FAX はA4版１枚分の 25KByteを伝送することを想定した。

FAX 伝送の各種パラメータはつぎのとおりである。

- 解　像　度　3.85本／mm，7.7本／mm
- 符号化形式　MH，MR
- 記　録　幅　A4，A5，A6，B4，A3
- 最大記録長　A4，B4，制限なし

② 音　声

音声は，生音声を符号化し，データとして伝送するもので最大のデータ量は 25KByteを想定した。

音声の符号化パラメータは次のとおりである。

・量　子　化　リニア，その他
・方　　式　ADPCM，PCM
・量子化ビット　4ビット，5ビット，6ビット
・サンプル周波数　4KHz，5KHz，6KHz，8KHz，16KHz，32KHz
・A/D ビット数　8ビット，9ビット，10ビット，11ビット，12ビット

③ 画　像

画像伝送は6インチサイズ 300×200 ドットのカラー画像1枚を伝送することを想定した。

画像伝送の各種パラメータは次のとおりである。

・画データのタイプ　ビットイメージ
・画面サイズ　600×400，320×200，250×192
・色調，階調　モノクロ階調なし，モノクロ4ビット階調，RGBカラー階調なし，RGBラー4ビット階調
・圧縮方式，F 方式　圧縮なしFILE形式なし，圧縮なしI形式

3.3.4 車載通信装置の構成

個別通信を要求するユーザを分類すると，マイカー，路線トラックや移動オフィスなどが考えられる。

このユーザの要求機能から，車載端末を想定すると概ねの車載端末の構成はつぎのとおりである。（詳細は第5章参照）

(1) マイカー

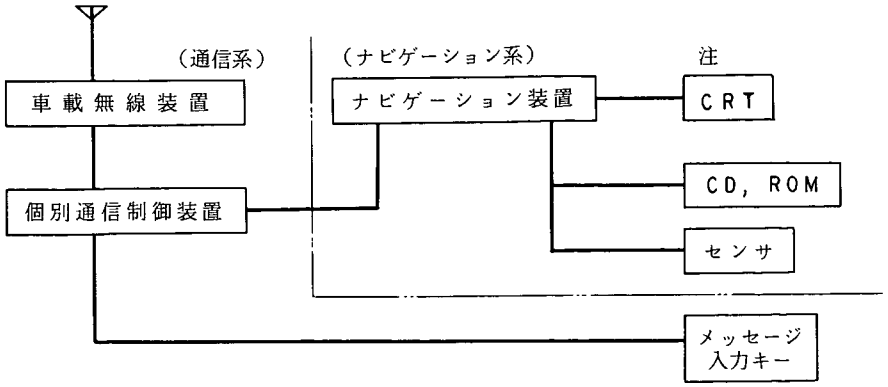
マイカーにおける個別通信機能は，各種の道路交通情報やメッセージ通信などが考えられる。

図3－11にこれらの機能を実現するためのマイカー車載端末装置の構成例を示す。

(2) 路線トラック／移動オフィス

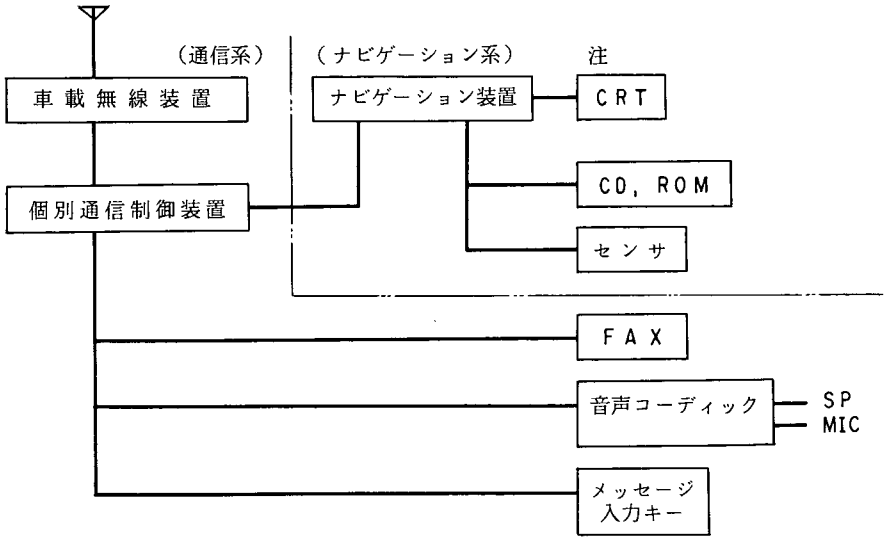
路線トラックや移動オフィスにおける個別通信機能は各種の道路交通情報，AVM，メッセージ通信，FAX，画像伝送や音声通信などが考えられる。

図3－12にこれらの機能を実現するための車載端末装置の構成例を示す。



注　ナビゲーション系のＣＲＴの表示は、ナビゲーション用地図表示のほか通信用メッセージ表示も行う。

図３－11　マイカーの車載端末装置の構成例



注　ナビゲーション系ＣＲＴの表示は、ナビゲーション用地図表示のほか通信用メッセージ表示も行う。

図３－12　路線トラック／移動オフィスの車載端末装置の構成例

4. 無線通信技術

4. 無線通信技術

4.1 路上機の機能

4.1.1 通信機能

(1) 概　要

路上局（ビーコン，路上機）は準マイクロ波を用いて移動局（車載局，車載無線機）に対する位置情報，各種交通情報の提供，移動局からのAVM/AVI 情報の収集，および移動局とセンターとの双方向データ通信サービスを行うものである。本実験においては3種類の路上局を製作し，その機能を確認した。すなわち，個別通信ビーコン，情報ビーコン，位置ビーコンであり，それぞれ以下の機能を持つ。

1) 位置ビーコン（虎ノ門1基）

位置情報等の静的情報のみを提供する。スタンドアローン形式（片方向通信方式）。

2) 情報ビーコン（霞ヶ関1基）

上記に加え，渋滞情報等の動的情報も提供するもの（片方向通信方式）。

3) 個別通信ビーコン（その他10基）

さらに，AVM 情報の収集や個々の車両との通信を可能にしたもの（双方向通信方式）。

路車間情報システム総合実験における，路上局の通信機能は，対移動局通信機能と対地区局通信機能に大別され，それぞれの通信方式諸元は次の通りである。

路上局－移動局間通信の仕様

周　波　数	：	準マイクロ波（上り2.538GHz，下り2.598GHz）
変　調　方　式	：	BPSK（2値位相変調方式）
通　信　方　式	：	個別通信ビーコンはTDMA全2重通信方式 情報，位置ビーコンは TDM単向通信方式 車載機はTDM/TDMA半二重通信方式
伝　送　速　度	：	512kbps
通　信　領　域	：	65m以上
車両走行速度	：	100 km/h以下
通信領域内受信データフレーム数	：	2フレーム以上

路上局－地区局間通信の仕様

通　信　方　式	：	LAPB手順
伝　送　速　度	：	9600，4800bps

本項では，上記の通信機能のうち無線区間である路上局－移動局間の通信機能について述べる。

(2) ビーコンの構成と機能の概要

すでに述べたように本実験では3種類のビーコンを使用した。その機能，構成について簡単に説明する。

1) 個別通信ビーコン

個別通信ビーコンは静的情報提供，動的情報提供，メッセージ伝送機能を持つ双方向通信用ビーコンである。図4－1に個別通信ビーコンの機能構成図を示す。個別通信ビーコンの機能には車両位情報作成，メッセージ管理，導入部情報管理，同報データ管理，状態監視，保守機能があり，それぞれの機能と移動局及び地区局/IPUとの関連を図4－1に示している。以下，それぞれの機能の概要を説明する。

車両位置情報作成とは移動局がビーコンの下を通過する時に路上局に対し送信する車両ID情報を地区局を経由して IPUに伝達する機能である。

メッセージ管理とは移動局から送信された上りメッセージを，IPU に転送する機能および IPUから移動局に対し送信されたメッセージを移動局がそのビーコンの下を通過するまで記憶し，通過を検出したときに規定のタイミングで移動局に対し送信する機能である。また移動局での受信を確認しその結果を IPUに伝達する車両着信確認機能や他の個別通信ビーコンで移動局に対するメッセージ送信が完了した場合に車両着信キャンセル信号を IPUから受け，記憶していた当該メッセージを消去する機能を持つ。

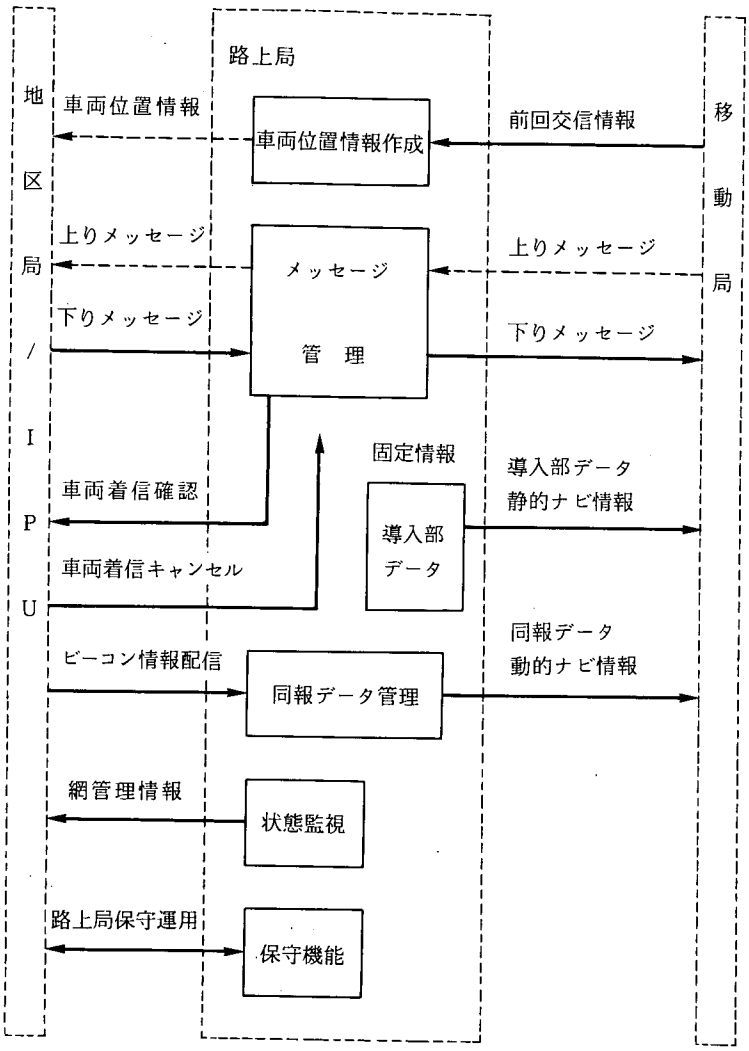


図4－1　個別通信ビーコンの機能構成図

導入部データ管理とは位置情報，ビーコンの種別（個別通信，情報，位置ビーコンの別）のほか交差点の形状や道路の行き先を示す静的情報を管理し，移動局に対し送信する機能を持つ。

同報データ管理とは渋滞情報や，目的地までの所要時間など時間の経過とともに変化する動的情報を IPU より受信管理し，移動局に対し送信する機能を持つ。

状態監視とは路上局の動作状況を中央で監視するための機能である。

保守機能とは路上局の保守を行うための遠隔試験等の機能である。

2) 情報ビーコン

情報ビーコンは静的情報と動的情報の送信のみ可能にしたビーコンであり，双方向通信機能の無い片方向通信方式ビーコンである。ビーコンの機能構成を図４－２に示す。情報ビーコンの機能は静的情報と動的情報のみを送信するため導入部管理，同報データ管理，状態監視，保守機能から構成される。

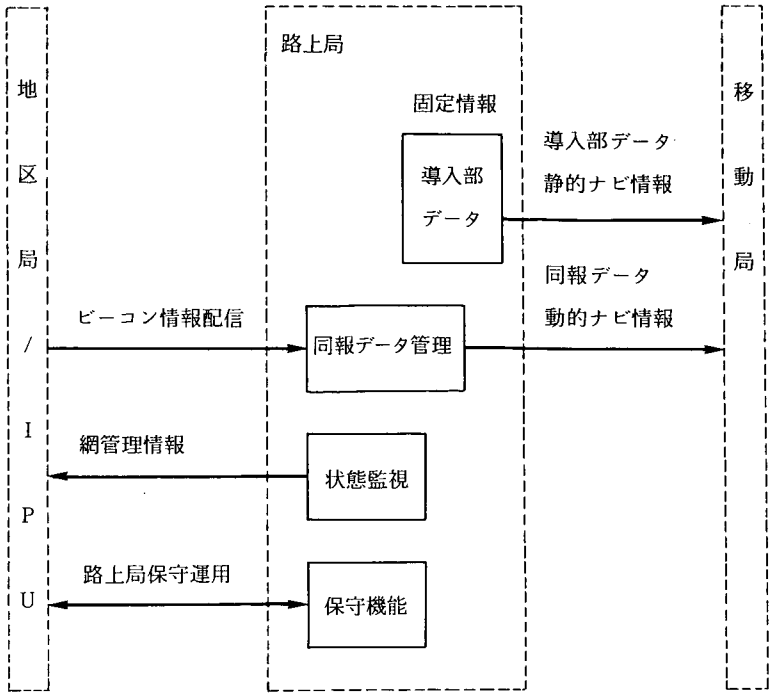


図４－２　情報ビーコンの機能構成図

3) 位置ビーコン

位置ビーコンは静的情報の送信のみを可能にしたビーコンであり，片方向通信方式である。このビーコンは静的情報専用であり，常に同じ情報を送信するため地区局／IPU とは接続されない。図４－３に位置ビーコンの機能構成図を示す。位置ビーコンの機能は導入部データ管理のみである。（本実験で使用した位置ビーコンはその製作上の都合により同報データ管理部を持っていたが，実験実施においてはそのデータを無視し，処理することにより，位置ビーコンとしての機能を確認した）

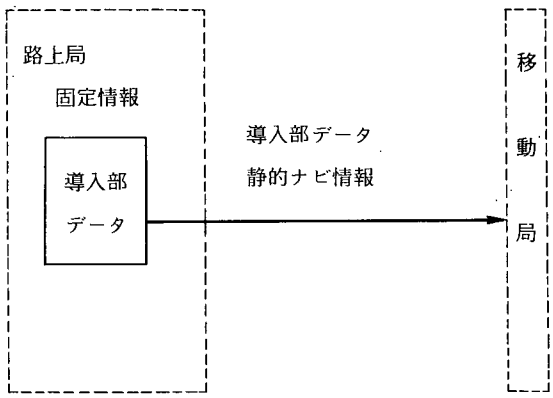


図４－３　位置ビーコンの機能構成図

(3) 無線通信方式

本システムにおける無線区間の通信手順は，アクセス方式的にはデマンドアサイン型のスロテッドアロハである。

交信領域内に進入した移動局は，導入部を受信することにより領域内に入ったことを検出し，自分の車両IDを発信すると共に，必要ならばメッセージ通信に割り付ける送受信のタイムスロット割当を要求する。路上局はこれを受けて，車両IDをセンタの IPUに登録すると共に，移動局に対してタイムスロットの割り当てを通知し，移動局はこのタイムスロットを用いてメッセージの通信を行う。

これら一連の動作は，１つの交信領域内（65m）での１無線フレーム内で完結される。もし，完結されなかった場合には，同一交信領域内で次のフレームで再度試みる。

以上の動作を図式的に図４－４に示す。

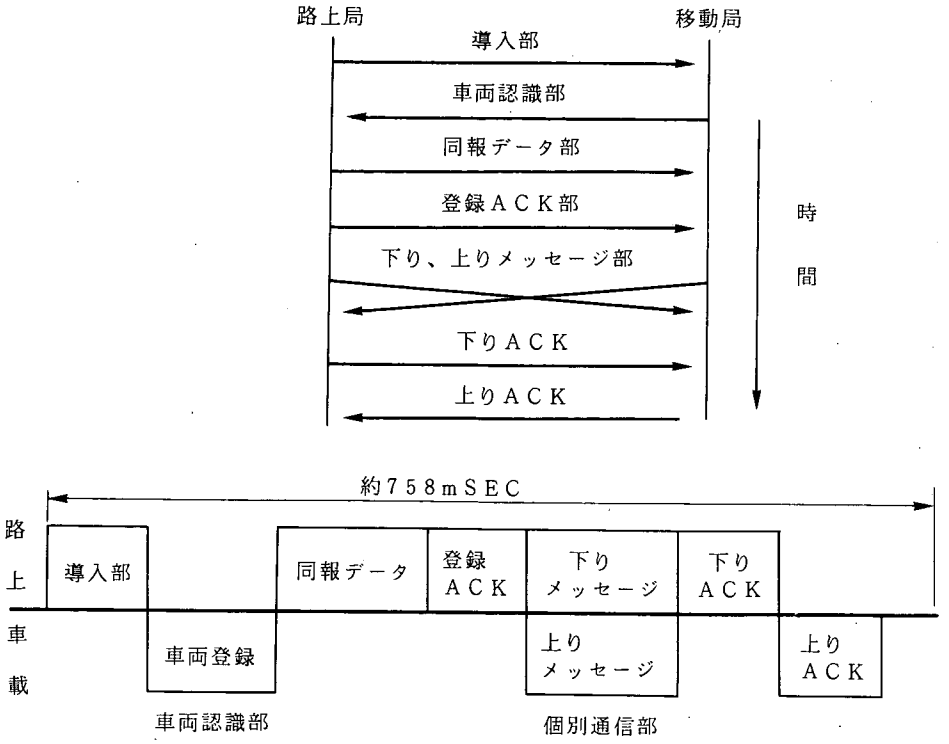


図４－４　通信の手順

1)　導入部

導入部は，路上局が交信領域内の移動局との間に無線通信を形成するためのトリガとなる部分であり，ビーコン種別および静的ナビゲーション情報等を導入部番号を変えて３連送する。

2)　車両認識部

車両認識部はビーコンの通信領域に入った移動局を認識し AVM情報を収集すると共に上りメッセージ送信が必要な移動局に対しその登録要求を受け付ける部分であり，移動局が，前半／後半各20タイムスロットの中から，ランダムに各１スロットを選んで自己の車両IDや送信要求その他のコードを発信するのを受信して登録する。

3)　同報データ部

センタから路上局に送られてくる動的ナビゲーション情報の最新のデータを，移動局に同報する。

4)　登録ACK 部

車両認識部で正しく認識された移動局に対して登録確認信号（登録 ACK）を通知する部分である。また，移動局からの上りメッセージ送信要求に対し，それに使用出来るタイムスロット番号を通知する。さらに，移動局に対する下りメッセージがあればその送信タイムスロットを通知する。

5)　車両通信部

各移動局と路上局を経由したセンタとの間の個別メッセージの送受を行う部分である。

6)　下りACK （下り確認信号）

上りメッセージに対する受信確認(ACK) または受信未確認(NAK) を路上局から移動局に通知する部分

である。

7) 上りACK （上り確認信号）

下りメッセージに対する ACK/NAKを移動局から路上局に通知する部分である。

路上局は，758ms 固定長のフレームを常時周期的に送信しており，導入部を受信した移動局は車両登録部を使って車両IDの発信を行う。交信領域内に複数移動局があってそれぞれ個別通信を行うとき，車両登録部では発呼の衝突が生ずる可能性があり，この衝突の確率を下げるために車両登録部は全体40スロットを２分割して20×２スロットとし，移動局この各々の20スロットの中からランダムに各１スロットを選択して車両IDその他の発呼を行うようにしている。路上局は，そのうちの１つでも正常な発呼を受け取れば登録OKとする。

路上局は同報データ部の送信が完了すると登録ACK 部を移動局に対し送信し，それに続いて下りメッセージを送信する。

一方移動局は登録ACK 部にて路上局から指定されたタイムスロットにしたがってメッセージを送信する。その後路上局と移動局は相互に下りACK ・上りACK をやりとりし，通信を完了する。

伝送誤りの制御方法については，本システムでは誤り訂正符号を用いず，いわゆる連送方式を採用している。（これは，間欠極小ゾーン方式における電波伝播特性の安定性に基づいている）。具体的には，CRCコードを付加した３連送（原則として）とし，CRC の計算結果良好のデータを取り込むものである。また，メッセージを短メッセージと長メッセージに区分し，FAX 画面のようなデータ量が多く冗長性が大きく多少の誤りを許容出来るものは長メッセージとして区別し，通信手順を通常のメッセージと別にすることにより伝送の効率化を図っている。

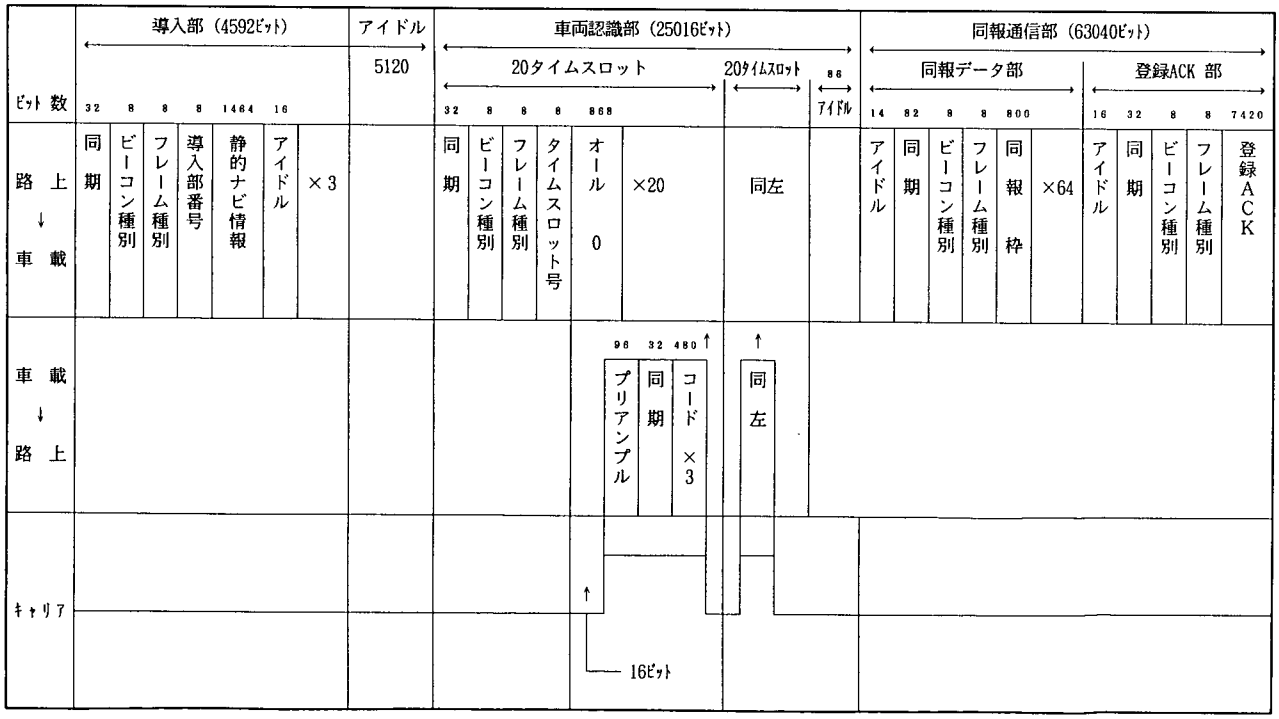


図４－５　個別通信ビーコンのフレームフォーマット

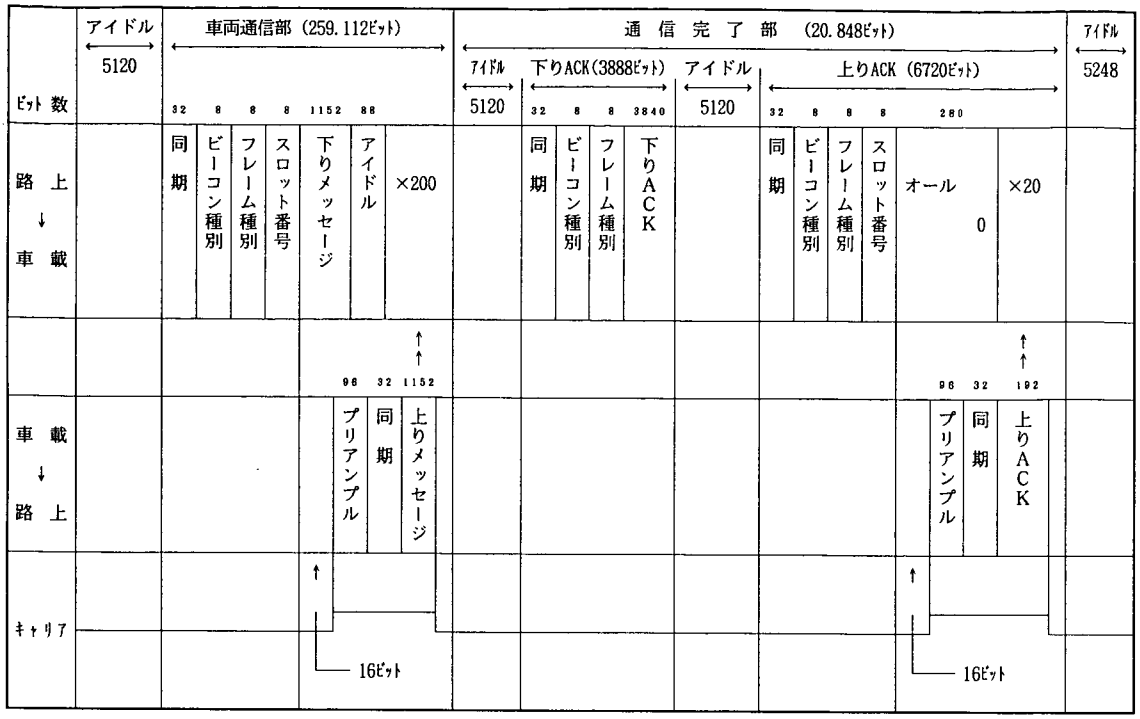


図４－５　個別通信ビーコンのフレームフォーマット（続き）

(4) 無線フレームフォーマット

個別通信ビーコンにおける無線フレームフォーマットの動作を詳細に説明する。情報ビーコン，および位置ビーコンの場合は，車両認識や個別通信を行わないので，そのフレームフォーマットは，導入部，アイドル（これらは個別通信ビーコンの場合と同一フォーマット）のあとに直ちに同報データ部のみが続く。個別通信ビーコンのフレームフォーマットを，図４－５に示す。また情報ビーコンのフレームフォーマットを図４－６に，位置ビーコンのフレームフォーマットを図４－７に示す。

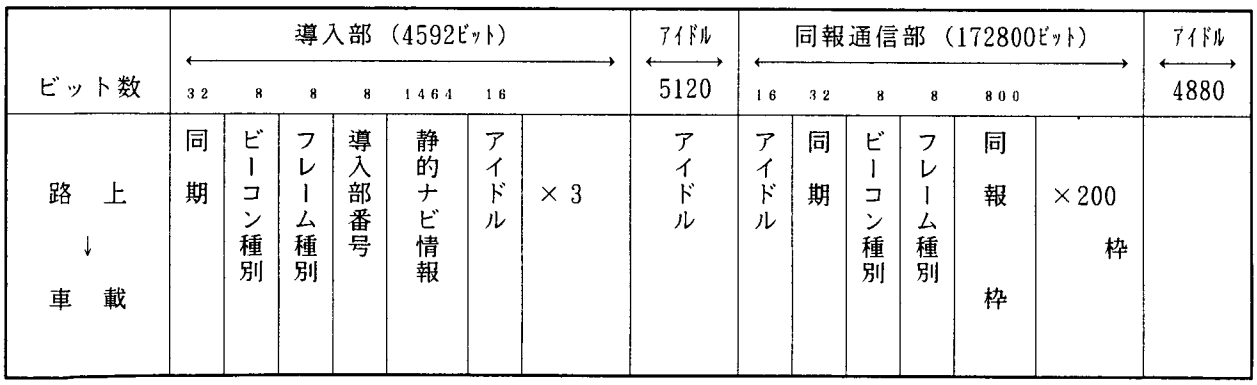


図４－６　情報ビーコンのフレームフォーマット

ビット数	導入部（4592ビット）							アイドル	同報通信部（43200ビット）						アイドル
	32	8	8	8	1464	16		5120	16	32	8	8	800		5456
路上↓車載	同期	ビーコン種別	フレーム種別	導入部番号	静的ナビ情報	アイドル	×3	アイドル	アイドル	同期	ビーコン種別	フレーム種別	同報枠	×50枠	

図４－７　位置ビーコンのフレームフォーマット

1）導入部

図４－８に示す内容のコード，および静的ナビゲーション情報を導入部番号を替えて３連送する。

静的ナビゲーション情報とは，当該路上局の地理的位置を示す基本位置情報や，前方交差点の名称・形状等の時間的に変化しない情報である。

CRC は，静的ナビ情報（1446ビット）に対する CRCをセットする。

32	8	8	8	1448	16
同期	ビーコン種別	フレーム種別	導入部番号	静的ナビゲーション情報	CRC

図４－８　導入部の構成

2）アイドル部

アイドルは，車載側の受信処理に対して余裕時間を与えるものである。

3）車両認識部

概要の項に述べたとおり，各車両は，前半／後半各20タイムスロットの中から，それぞれランダムに各１スロットを選んで自己の車両IDその他のコードを発信する。図中のコードの内容は図４－９のコードの３連送で構成される。

AVM 要求とは，AVM の対象車両と非対象車両を区別するコードであり，今回の実験では全車両を AVM対象車両とした。フレーム要求とは上りメッセージがある場合，その通信用タイムスロットを要求するコードである。サービス要求とは経路誘導サービスの要求を行うコードであるが，今実験では非実施である。

40	32	8	16	8	40	16
車両固有コード	前回位置情報	AVM要求	フレーム要求	サービス要求	ヨビ	CRC

図４－９　車両認識部の構成

4）同報データ部

センタ側から路上局に送られてくる動的ナビゲーション情報の最新データを，200ビット／ブロックに区切り，64（情報ビーコンの場合 200）ブロックに分けて全車両に同報する。データフォーマットは図４－10の通りで，この部分は３連送しない。

動的ナビ情報とは，渋滞情報や事故情報のような時間的に変化する情報で，本総合実験では，首都高

東京第２管理部よりIWU (2)を経由して送られてくるデータを用いた。

5) 登録ACK 部

車両認識で正しく認識された移動局に対して登録確認信号（登録 ACK）を通知する部分である。また，車両からメッセージ送信要求に対し，それに使用できるタイムスロット番号も通知する。さらに，下りメッセージがあればその旨の通知も行う。

登録ACK 部は，最大20車両まで対応できるスロット枠があり，１車両分は図４－11のコードの３連送で構成される。

6) 車両通信部

各車両とセンタとの間の個別メッセージの送受を取扱う部分である。この部分は基本的には送受全二重通信であるが，移動局の経済性向上のために移動局は半二重動作とし，同一移動局の送／受が時間的に重ならないように路上局側が，タイムスロット割当時に配慮する。

a．下り個別メッセージ

路上局はセンタから車両宛の個別メッセージがあれば登録ACK 番号により指定した番号のタイムスロットを使用し，メッセージを送信する。そのデータ形式を図４－12に示す。

RIS プロトコルヘッダとはプロトコル仕様書にて規定される「システム通信制御部」を示す。

b．上り個別メッセージ

車両は登録ACK 部で指定されたタイムスロットを用いて上りメッセージの送信を行う。上りメッセージ部のデータ形式は下りと同様，図４－13の通りである。

7) 通信完了部

a．下りACK

上りメッセージに対する ACK/NAKを路上局から車両に通知する部分である。最大20車両分のタイムスロット枠があり，登録ACK 部で登録ACK 番号として登録されたものと同じ順番にセットされる。

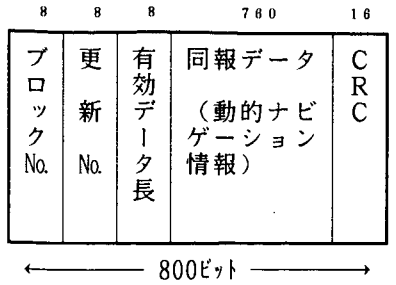
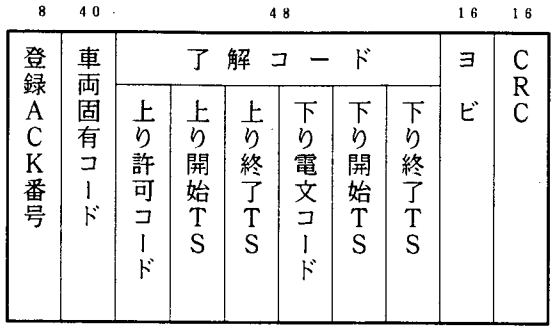


図４－10　同報データ部の構成



TS：Time Slot
タイムスロット

図４－11　登録ACK 部の構成

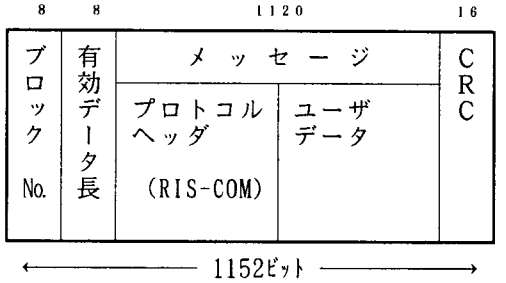


図４－12　下り個別メッセージ部の構成

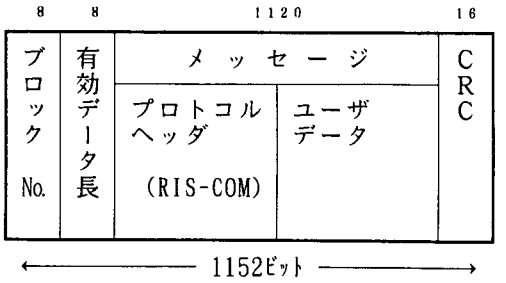


図４－13　上り個別メッセージ部の構成

下りACK のコード内容は図４－14のとおりであり，これを３連送する。

b．上りACK

下りメッセージに対する ACK/NAKを車両から路上局に通知する部分である。下りACK と同様20車両分のタイムスロット枠があり，各車両は登録ACK と同じ順番のタイムスロットを用いて，図４－15のデータ形式のコードを３連送する。

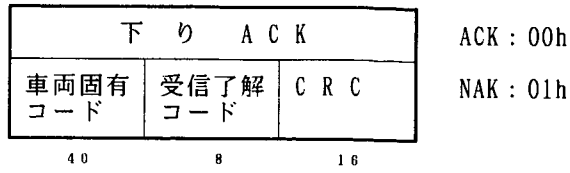


図４－14　下りACK 部の構成

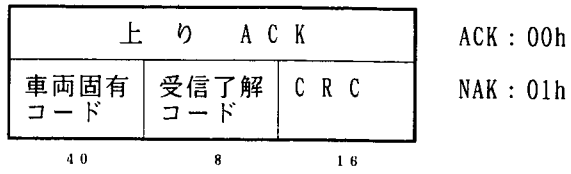


図４－15　上りACK 部の構成

4.1.2　車両位置標定・走行方向識別

(1)　AM逆変調方式

本システムにおいて，車両位置標定と方向識別にAM逆変調方式を採用した。

従来位置標定には，車両がビーコンの通信領域を通過する時，ビーコンからの送信データに含まれる位置情報を受信した時点で現在位置を確定する方法が多用されてきた。本システムでは，ビーコンの通信領域は65m以上あり，これだけでは位置誤差が大きくなってしまうため正確な位置標定法が必要とされる。また，ビーコンは上り／下りの両レーンをサービスすることを原則としているから，受信した道路情報を車両側で有効に活用するためには，車両が上り下りどの方向に向けて走行しているか走行方向識別を行い，データの選別をすることも必要である。

これらを解決する方法として採用されたのが，AM逆変調方式である。

以下にその詳細を説明する。

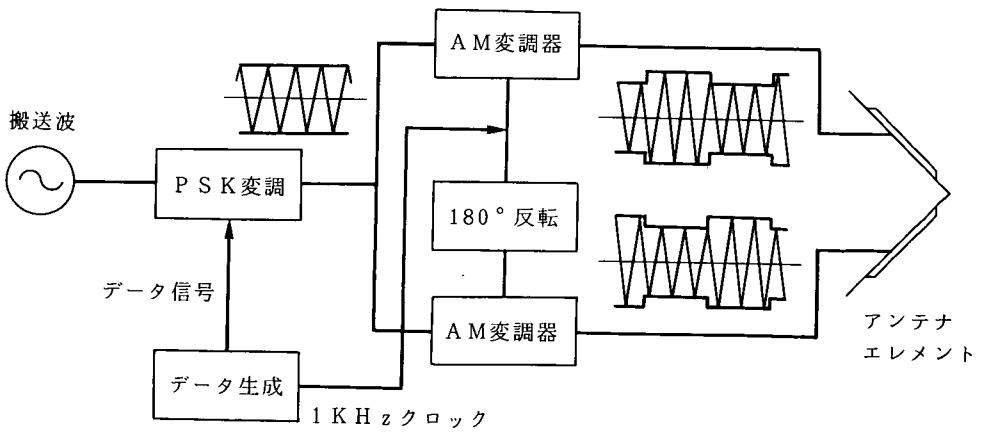


図４－16　ビーコン送信系概要

ビーコンアンテナは，２面合成アンテナで構成されている。データ信号によりBPSK変調された信号は，２分された後に，互いに逆相となっている１KHz の方形波でAM変調をかけてそれぞれのアンテナに給電さ

れる。ビーコン送信機の原理概要を図４－16に示す。

このとき１KHz の方形波とデータ信号のデータフレームの先頭を同期させている。よって一方のアンテナに加えられる信号のAM成分はデータフレームの先頭と，１KHz 方形波の立上りとが一致しており（正相），他方のアンテナはデータフレームの先頭と１KHz 方形波の立下りとが一致している（負相）。データ信号と１KHz 方形波の位相関係を図４－17に示す。

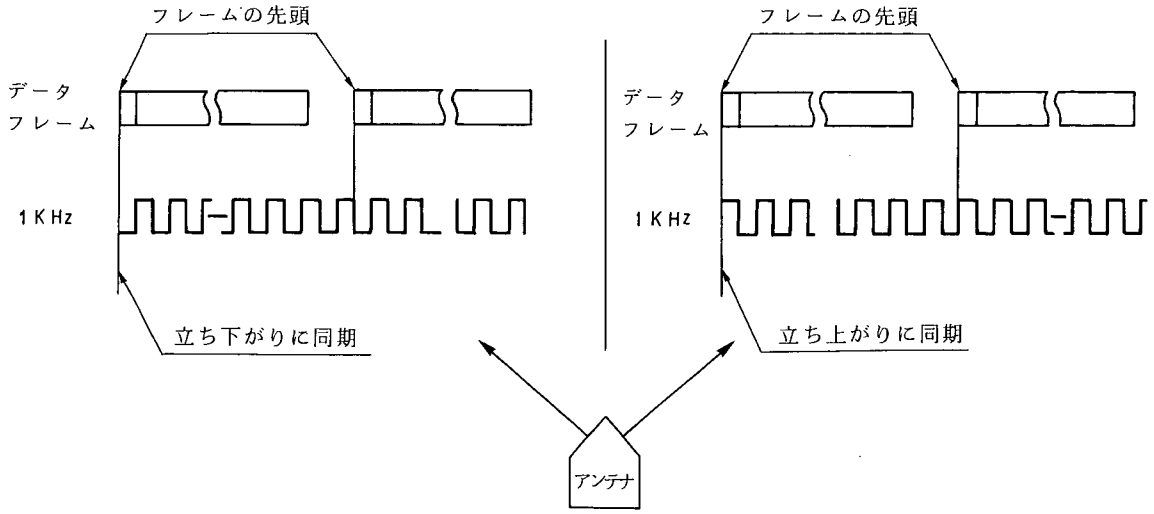


図４－17　AM成分の位相関係

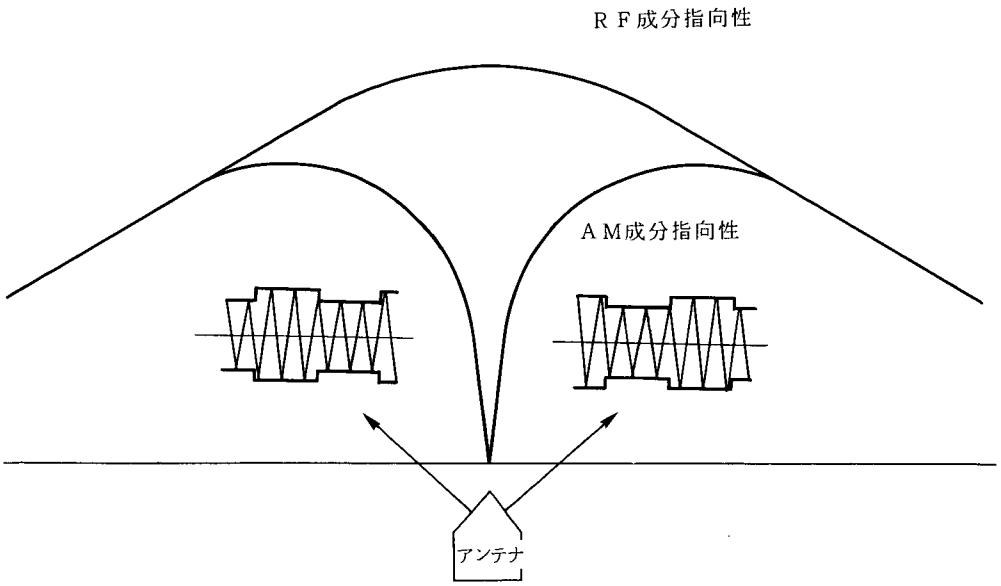


図４－18　RF成分・AM成分指向性

それぞれのアンテナへ給電される信号は，BPSKデータ変調された搬送周波数（RF）に関しては同相でおこなわれるため，ビーコン通信領域内では連続的な通信エリアが確保される。一方，AM逆変調信号は当然逆相に給電されているため，ビーコンアンテナ正面では互いに相殺されAM成分は０となり，その前後では位相が反転する。RF成分・AM成分の指向性を図４－18に示す。

この波を受信する車両側ではAM成分の位相とその変化順序及び変化点を求めれば，車両走行方向とビーコンアンテナ正面の正確な位置を検出することができる。

なおAM変調の変調度はBPSKデータ変調に悪影響を与えないように10%に選んでいる。また，AM変調周波数が低すぎると，フェージング周波数と見分けにくくなり，高すぎるとBPSKデータ変調との干渉の問題が発生するため，上記問題の中間をとり1KHz とした。

(2) 車両位置標定

車両位置標定，走行方向識別のための車載装置は図4－19に示す通りである。

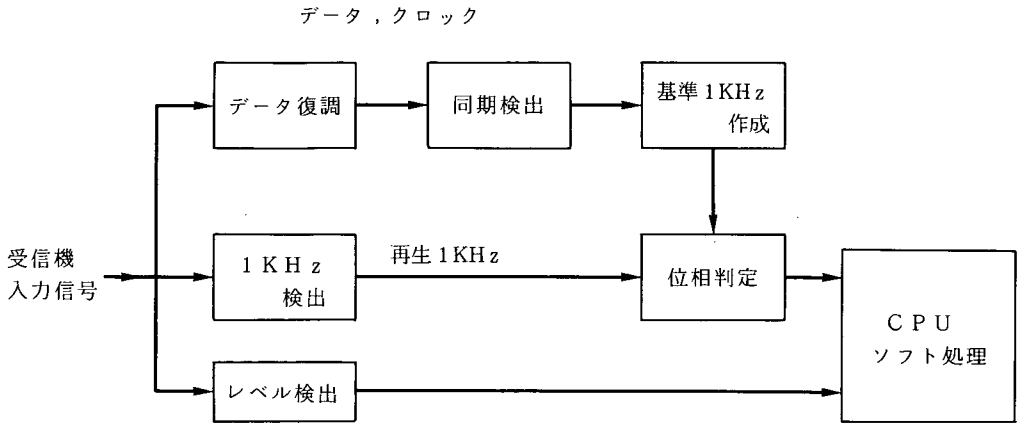


図4－19　位置標定／方向識別回路例

車載アンテナで受信された信号は，増幅された後に2分され，一方はAM検出回路へ導かれ，AM検出の後バンドパスフィルターを通して1KHz 成分が取り出される（再生1KHz)。他方はBPSK復調回路へ導かれ，データの復調が行われる。このときデータクロックも再生され，さらにこれを分周することにより，データと同期した1KHz が取り出される（基準1KHz)。基準1KHz 波の位相はデータフレームと同期している。

基準1KHz 波と再生1KHz 波を位相判定（比較）回路に入力し，両者の位相が同相であれば（例えば）High Levelの出力を出し，逆相あれば，Low Level の出力を出して， CPU回路へ入力する。 CPU回路では，CPU のクロックを基準として，適当に設定したサンプリング時間毎にこの入力のレベルを判定し，レベルがHighからLow あるいは LowからHighに変化する時点を車がビーコンの正面を通過した時点として取り入れ，位置標定を行う。

実際の受信回路では，フェーディング等により位相のバラツキが生ずるので前述の判定を適当な回数だけ行い誤りの発生を防ぐ様にしている。この位相判定は，位相判定回路におけるハードウェアによる判定と， CPUによるソフトウェアによる判定を適当に組合わせている。この判定に 100msecを費やしたとしても，車速 100km/secのときの判定時間による標定誤差は 2.8m程度で問題にならない程度であるから，この様な多重判定を行い精度を高める効果は大きい。

また，受信信号強度のレベルを検出し，信号強度の強いときのみ位相判定をおこなうことにより，誤検出の低減をはかるようにしている。この方式によって，車両位置標定誤差は5m以下とすることが可能で

ある。

(3) 走行方向識別

道路に設置されるビーコンは，上り車線下り車線両方の道路情報を提供するものと，上りか下り片方のみの情報を提供するものとがある。

車両側では，自分の必要とする走行方向の情報を受信し，必要でない方向の情報は無視する。

ビーコンアンテナに給電するAM成分の位相は，両側車線をカバーするビーコンの場合，ビーコン設置位置より道路を見て右側が正相，片側車線のみカバーするビーコンの場合，車両走行方向に対して後方が正相となるように規定した。さらに，ビーコンから出すデータの中に片線用ビーコンか両線ビーコンかの情報を入れた。これにより，受信した位相が正相→負相あるいは，負相→正相に変化したのかを検出することにより走行方向識別が可能となる。

具体的な識別回路およびその動作は，前節で説明した通りである。

4.2　路上機の構成

4.2.1　無 線 機

(1)　無線機の機能

路上機は路側に設置し，65m以上の通信エリアを通過する移動局（車両）との間で，512kbps のデータ伝送を行う装置である。路上機は無線機と空中線で構成される。無線機の搬送周波数としては，2.5GHz帯を使用し，変調方式はBPSK方式で，出力５mW×２の空中線出力を有している。また，地区局から受信したデータを車両に対し無線で送信し，同時に車両から送信されたデータを受信し，地区局に対し，中継する。

加えて，車両の位置標定および方向識別のための機能を有している。

(2)　無線機の構成

無線機は，準マイクロ波帯における双方向方式の高速データ通信を実現する手段として，図４－20に示すように，対上位局モデム部，電源回路部，通信制御回路部，送信回路部，受信回路部，共用器，位置検出信号発生回路部より構成している。対上位局モデム部は上位局即ち地区局と有線系パケット通信を行う装置である。通信制御回路部は，上位局並びに移動局との通信を，通信プロトコルにしたがって管理する装置である。送信回路部および受信回路部は移動局に対して2.5GHz帯の無線系で 512kbpsの高速データ通信を行う装置である。共用器は，空中線を送信と受信に共用し，双方通信を実現するための装置である。

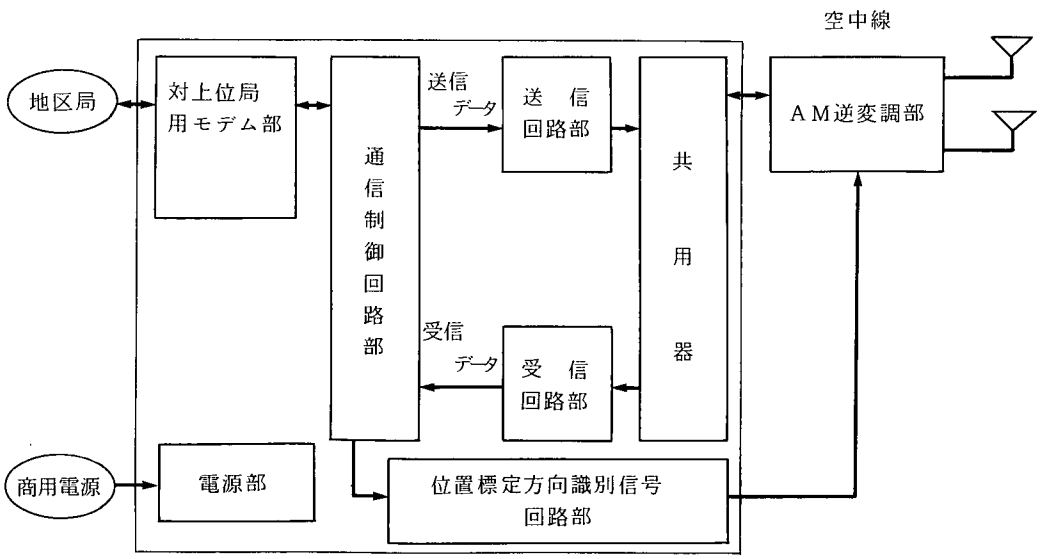


図４－20　無線機の基本構成

AM逆変調部は，位置標定方向識別信号回路部からのデータクロックに同期した１KHz の信号によって，搬送波をAM逆変調し，移動局の位置標定および方向識別手段を提供する装置である。

(3) 無線機の仕様

1) 搬送周波数

送　　信　2.538GHz

受　　信　2.598GHz

送受信間隔　60MHz

2) 変調方式

① 変調方式　BPSK－AM（1KHz AM　10%重量）

② 占有帯域幅　1.7MHz以下

③ アイ開口率　80%以上（C/N 30dB以上）

3) データ伝送速度

512kbps

4) 空中線電力

5mW×2

5) 周波数安定度

① 搬送周波数　$\pm 2 \times 10^{-6}$（＋10℃～＋35℃）

$\pm 50 \times 10^{-6}$（－20℃～＋60℃）

② 変調周波数　$\pm 50 \times 10^{-6}$（－20℃～＋60℃）

6) スプリアスレベル

2.5 μW 以下

7) 受信レベル範囲

－75～－35dBm 以下

8) 雑音指数

10dB以下

9) 電　源

AC 100/200V±10%

または

AC 415V±10%

10) 電　力

500VA以下

11) 重　量

200kg以下

12) 環境条件

温　　度　－20℃～＋60℃

耐 水 性　JIS C0920 防雨性

振　　動　周波数　5Hz～20Hz

振　幅　2㎜

(4)　無線機本隊寸法

幅 800㎜×奥行 800㎜×高さ1500㎜以下

4.2.2　空 中 線

間欠極小ゾーン通信では，通信領域内を走行する車両と路上機間の電波伝播特性が通信性能および車両位置標定・走行方向識別性能に大きな影響を与える。電波伝播特性に大きな影響を与えるのは，車載アンテナと路上アンテナの性能である。このため，路上アンテナを指向性アンテナとし，目的とする通信領域を設定して，その中に電波を集めることで，領域外への漏洩を防止すると共に，直接波以外の反射波・散乱波・回折波の影響を軽減している。このためアンテナは路側の高い位置に設置し，通信領域内を走行する車から直視できる位置に配置することを前提とした。

路上アンテナは，単一指向性を有する２つのアンテナにより，指向性合成アンテナとして実現している。図４－21に路上アンテナの構成を，図４－22に路上アンテナの指向性を示す。データ信号でBPSK変調したRF波を２分配し，逆位相関係を持つ位置標定・走行方向識別信号で振幅変調を施した後，各エレメントが角度θを持って配置されたアンテナのそれぞれのポートに給電している。このため，θを適切に選ぶことにより，データ通信では指向性合成された広い通信領域が確保できるとともに，アンテナ正面に関して左右で 180° 位相の異なる振幅変調成分を送出することにより，車両位置標定・走行方向識別を車載装置において実行可能にしている。すなわち，アンテナを２面合成形式にすることにより，道路の車両進行方向に広がる通信領域を形成できると共に，車両位置標定・走行方向識別を高精度で実現することを可能にしている。アンテナの形状は，面状アンテナで構成するため，実用的に十分なだけ小型化できる。本アンテナを，路側の地上高約５ｍの位置に適当な俯角（標準値30° ）を設けて設置し，道路の幅方向の成分を有する直線偏波とすることで，４車線の道路において約65ｍの通信領域を確保することができた。表４－１に

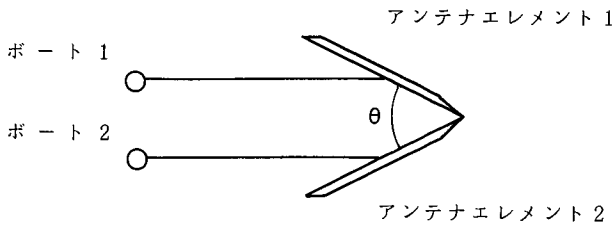


図４－21　路上アンテナの構成

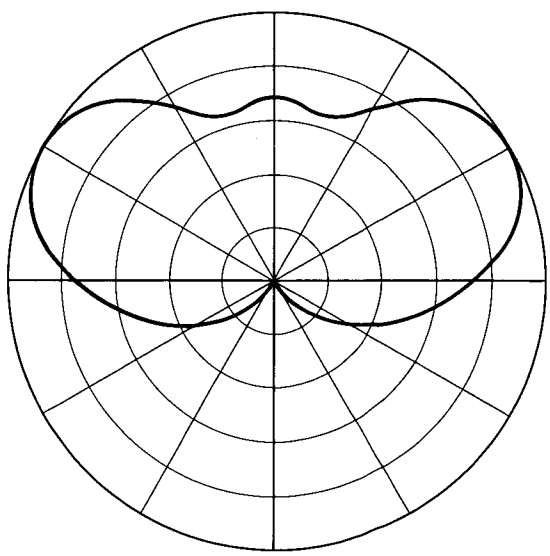


図４－22　路上アンテナの指向性

アンテナの仕様を示す。

表４－１　アンテナ仕様

アンテナ形式	２面合成型指向性アンテナ
偏波	道路の幅方向の成分を有する直線偏波
利得	4 dBi
送信周波数	2.538GHz
受信周波数	2.598GHz
公称インピーダンス	50Ω
VSWR	1.5 以下
指向性	図４－22参照

4.2.3　特性例

図４－23に無線機送受信部の構成例を示す。本例では，CCU(通信制御ユニット）において生成した発信データを，LPF(ローパスフィルター）により帯域制限した後，BPSK変調器へ加え，RF搬送波を直接BPSK変調している。BPSK被変調波は，高周波増幅および BPF（バンドパスフィルター）により高調波等のスプリアス（不要輻射）波を除去された後，共用器により２分され，２分された各々がAM変調器へ入力される。AM変調器では，互いに位相が 180° 異なる位置標定・方向識別信号によりAM変調され，さらにアンテナのそれぞれのエレメントを経て，電波として放射される。一方，アンテナにより受信した電波は，共用器により送信波と分離された後，高周波増幅および周波数変換後，BPSK復調器において復調され，受信データとして CCUに取り込まれる。

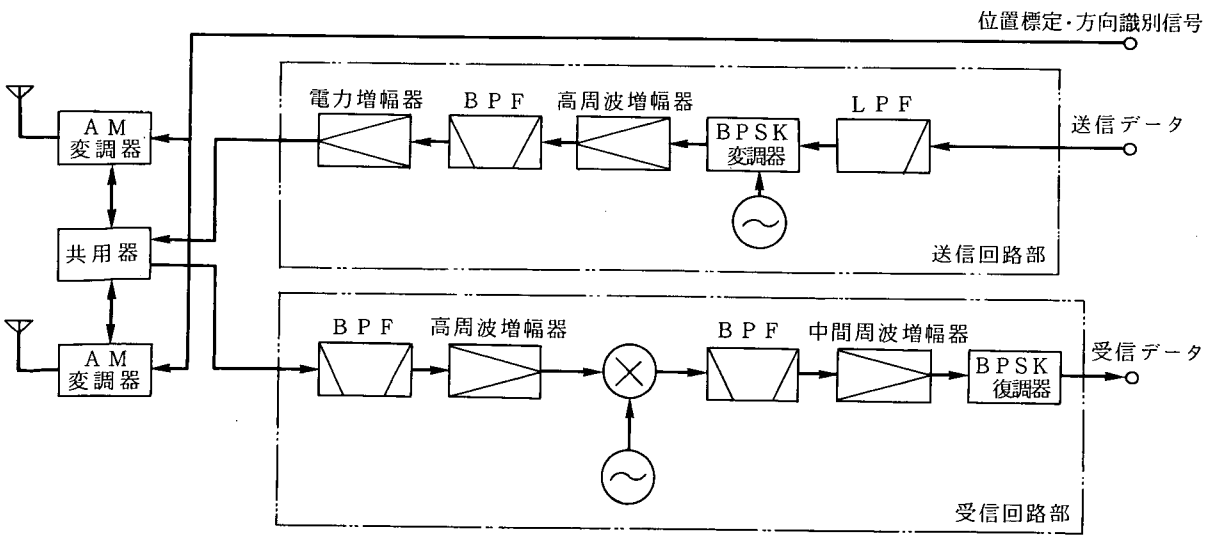


図４－23　無線機の構成例

表４－２に無線機の特性例を示す。無線機器として特に重視される項目である空中線電力，搬送周波数，スプリアスレベル，および占有帯域幅において仕様値を十分満足した結果が得られている。図４－24に路上機本体の外形例を示す。本機の中には，無線送受信部のみならず CCU等個別ビーコンとして必要なすべての装置が収容されている。

表４－２　無線機特性例（測定例）

	試作機 A	試作機 B	試作機 C
空中線電力	4.5/4.1 mW	5.4/5.3 mW	4.7/4.6 mW
搬送周波数	2538.0026 MHz	2537.9990 MHz	2538.0006 MHz
スプリアスレベル	0.001μW 以下	1μW 以下	2μW 以下
占有帯域幅		620 kHz	1490 kHz
無線機本体寸法（取付金具除く）	500×450×1300mm	800×760×1450mm	400×300×1100mm

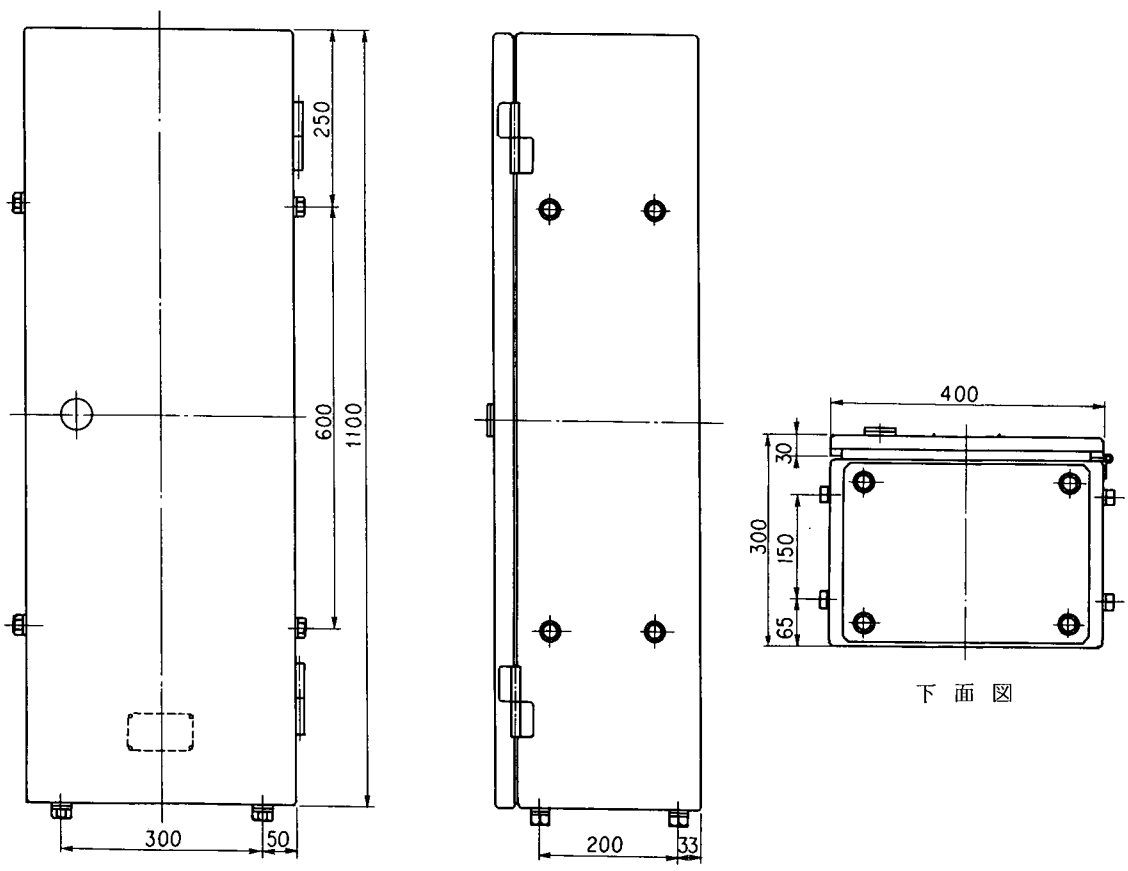


図４－24　路上機本体の外形例

表４－３に，今回製作されたプレート型，２ダイポール型，マイクロストリップ型の３種類の路上アンテナの特性例を示す。アンテナ形式（構造）が異なるものの，VSWR，利得は仕様値を十分満足したものに

なっている。また，図４－25，図４－26，および図４－27で示される指向性もほぼ同等の特性が得られている。

表４－３　アンテナ特性例

アンテナ形式	プレート	２ダイポール	マイクロストリップ
インピーダンス	50Ω（公称）	50Ω（公称）	50Ω（公称）
VSWR	1.15（測定例）	1.28（測定例）	1.11（測定例）
利得	4 dBi	4 dBi	4 dBi
指向性特性	図４－25	図４－26	図４－27
外形寸法（取付金具除く）	224×200×200 mm 図４－28	150×160×140 mm 図４－29	120×200×200 mm 図４－30

共通仕様に基づき製作された路上アンテナ，および路上機は当初の目的どおりの機能を満足することが，平成元年11月に実施された総合実験において確認されている。

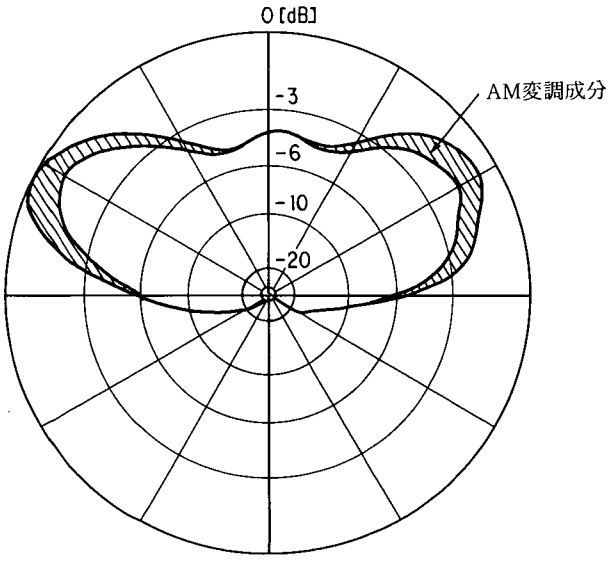


図４－25　プレートアンテナの指向特性例

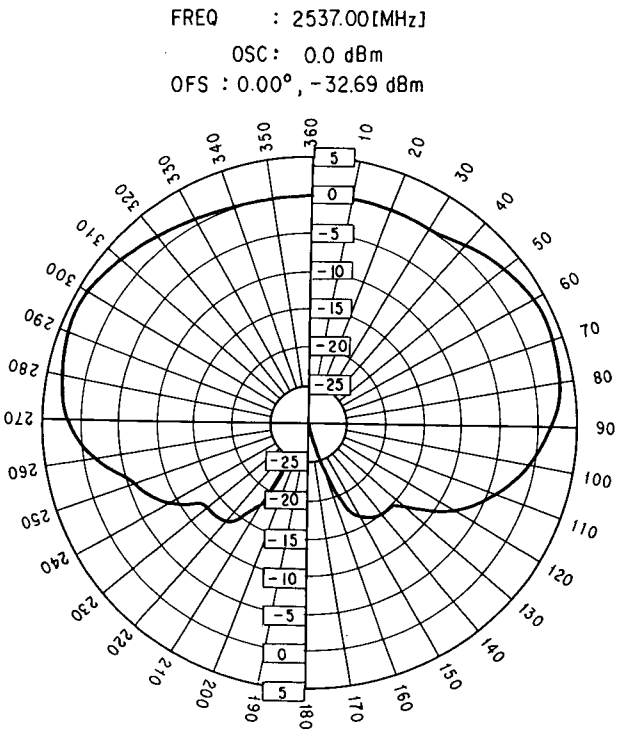
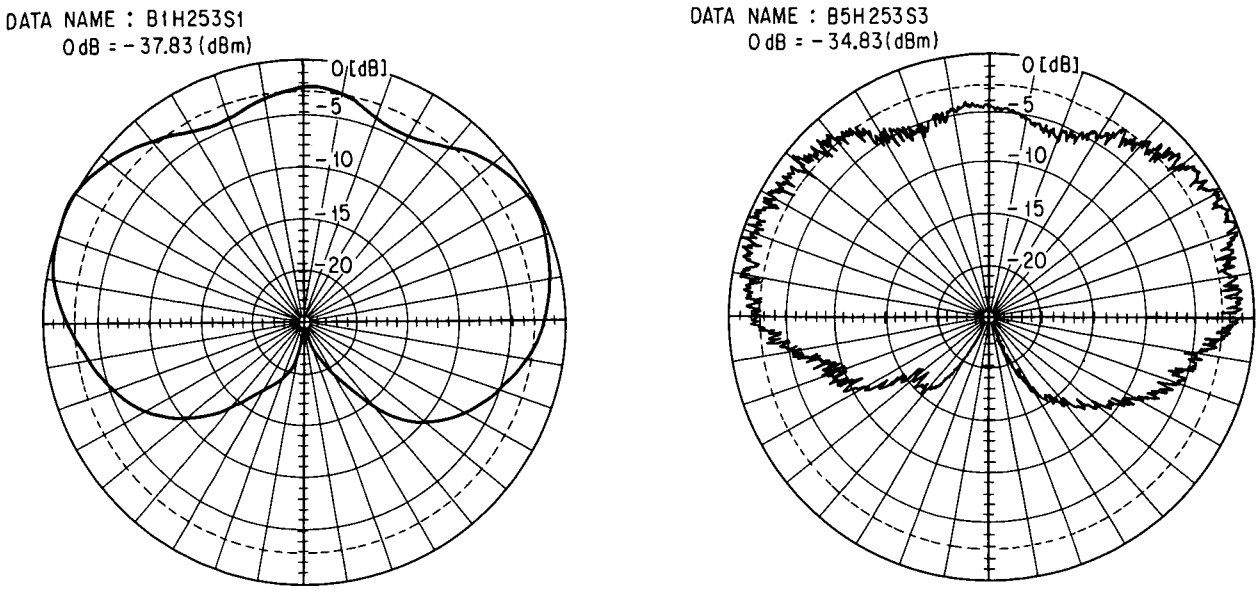


図４－26　２ダイポールアンテナの指向特性例



（ａ）ＡＭ非変調時　　（ｂ）ＡＭ変調時

図４－27　マイクロストリップアンテナの指向特性例

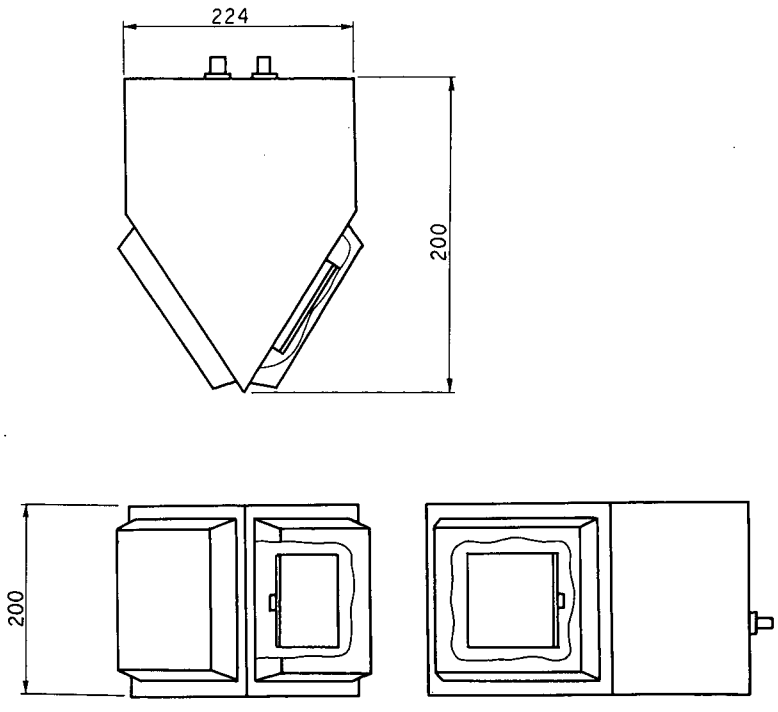


図４－28　プレートアンテナの外形例

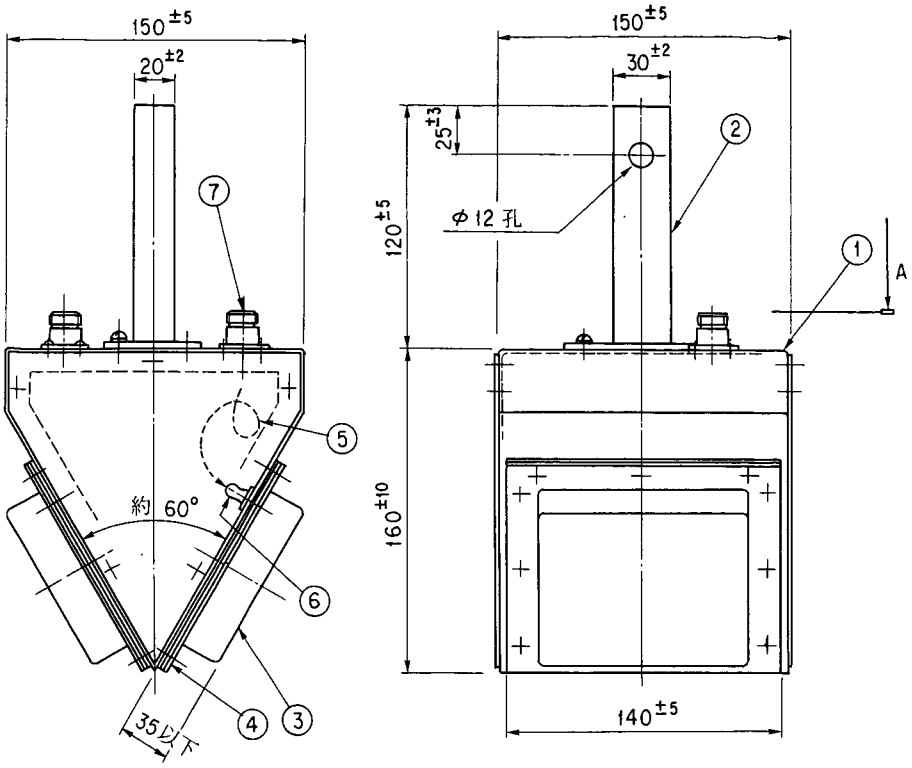


図4－29　2ダイポールアンテナの外形例

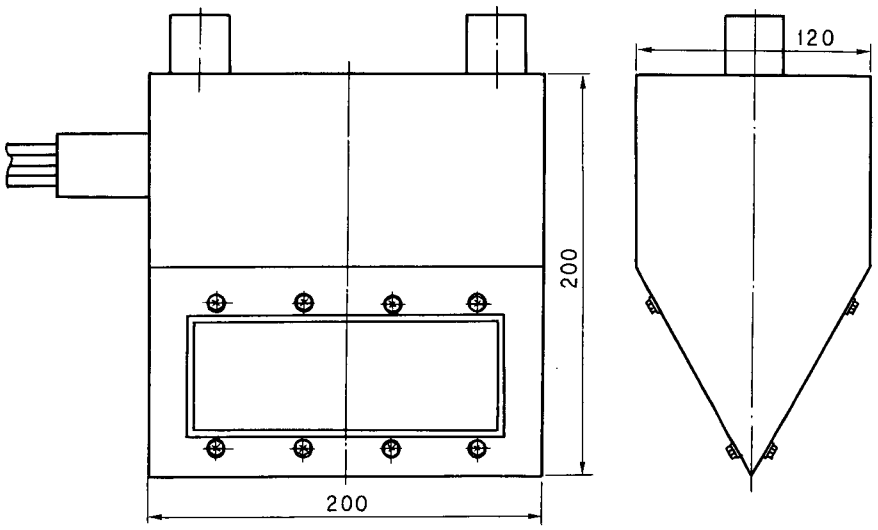


図4－30　マイクロストリップアンテナの外形例

4.3　車載無線機の構成

4.3.1　無 線 機

車載無線機は，位置ビーコン，情報ビーコン，個別通信ビーコンの3種類のビーコンと通信し，それぞれに対応した処理を行う。各ビーコンの種別は，受信したデータフレーム内のビーコン種別により判別する。車載無線機は，双方向通信機能を有し，受信したデータを車載端末，ナビゲーション装置へ送出するとともに個別通信ビーコンに対しては，車両登録を行うことにより，地上端末－車載端末間でのメッセージの送受信を行う。

また，ビーコンからのデータ変調波（BPSK）に重畳した1 KHz AM変調波を取出すことにより，位置標定信号，および，走行方向識別信号を発生させナビゲーション装置に送出する。これにより車両位置の補正，および，自車走行方向にのみ必要な情報の選択を可能とする。

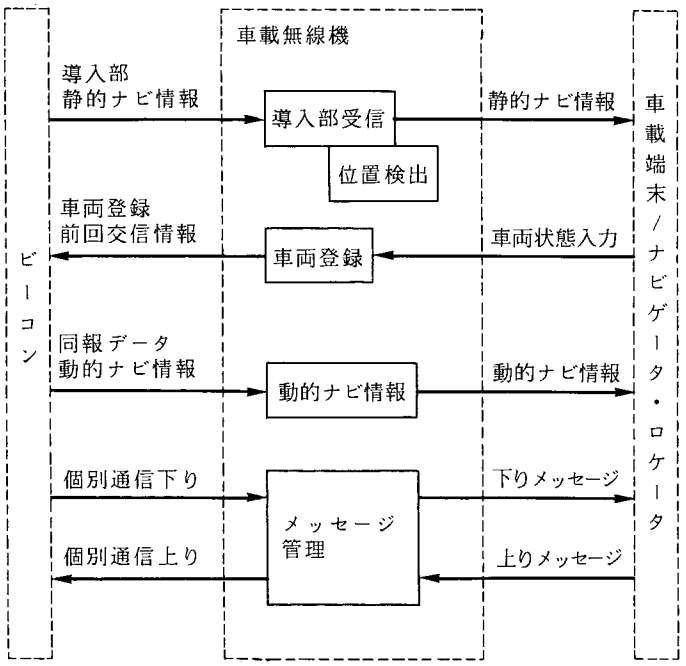


図4－31　情 報 の 流 れ

(1)　車載無線機の動作

車載無線機とビーコン，車載端末間の情報の流れを図4－31に示す。

車載無線機は，通常受信状態にあり，各ビーコンの導入部内のビーコン種別コードを受信することによりビーコン種別に適合した処理を行う。以下に各種ビーコンに対する車載無線機の動作を記す。

1)　個別通信ビーコン

ビーコンの近傍を通過したとき図4－32に示す通信を周期的に行う。

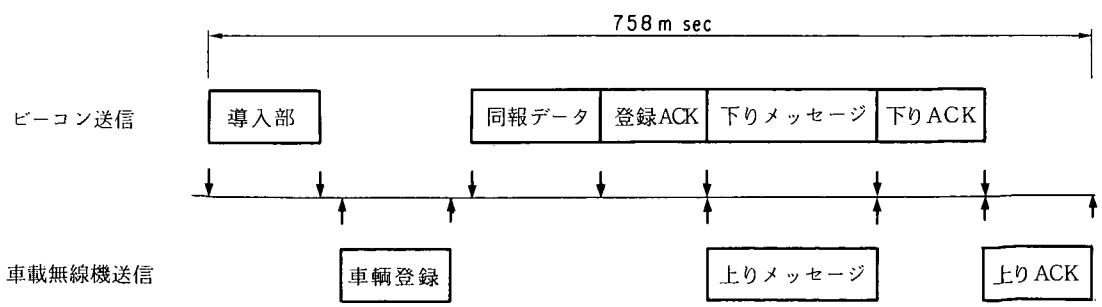


図4－32　個別通信ビーコンとの通信

① 導入部受信

車載無線機は，３回繰り返し送られる導入部の内１回でも正常受信できたとき，静的ナビ情報を取り込みナビゲーション装置へ送出する。ナビゲーション装置は，位置標定信号発生タイミングにて車両位置補正をおこなう。また，走行方向識別信号は，交差点分岐案内等，自車走行方向に必要な情報のみを選択表示させるための信号として使用する。

② 車両登録送信

導入部受信後，以下の条件において車両登録を行う。

・上りメッセージの送信要求が発生している場合
・初期立上げ後の最初の導入部受信
・前回と異なるビーコンの導入部を受信した場合
・前回の車両登録が正常に受付けられた後，一定時間(15sec）経過後
・前回の車両登録が受付けられなかった場合
・前回の上りメッセージをビーコンが正常に受信できなかった場合
・前回下りメッセージ通信があり，正常に受信できなかった場合
・前回登録ACK 時，再登録要求があった場合

車両登録は前半，後半２回のタイムスロット（20台分ずつ）にそれぞれランダムなタイムスロットで車両登録を行う。

車両登録には，車両固有コード，前回位置情報，AVM 要求（AVM 送信要求がある場合），フレーム要求（上りメッセージ入力が有る場合），下り受信不可（車載通信機異常時，メモリ輻輳の場合），サービス要求等の内容を送信する。

③ 同報データ（動的ナビ情報）

１～64のブロックに分割（95バイト×64）された同報データ（動的ナビ情報）を受信する。受信した同報データの内エラーのない正常なブロックのみ取込み，何回かの受信により有効データの全てのブロックが正常受信された時点で同報データの受信完了とし，車載端末に送出する。以降，受信した同報データの更新ナンバーが変化するまで内容の更新は行わない。また，すべてのブロックが揃っていない状態でも同報データの更新No.が変化した場合，現在受信済みのブロックを捨てて新しく受信を開始する。

④ 登録ACK 受信

受信した登録ACK 内容の内，データエラーのない正常なものについて自車両コードが存在するかを調べ，存在すれば個別通信の準備を行う。

⑤ 個別通信部，上りメッセージ送信

登録ACK でタイムスロットを割当られた場合，上りメッセージを 140バイトの固定長に分解し，ブロックナンバーと有効データ長をセットし登録ACK の割り付けたタイムスロットで送信する。

⑥ 個別通信部，下りメッセージ受信

登録ACK で割当られたタイムスロットでフレームを受信する。

データエラーが RISプロトコルヘッダ利用区分で規定されている誤り許容値以内であり，先頭フレームが正常受信であれば受信OKとする。ブロックナンバーの順序チェックを行い，正常であれば有効データ長をもとに下りメッセージを組み立てる。受信正常／異常は上りACK にてビーコンに通知する。

⑦ 下りACK 受信

送信した上りメッセージに対するビーコン受信結果(ACK/NAK) を受信する。下りACK は3回ずつ送られるので，1回でもエラーのない正常なものが有れば下りACK を受け付けたものとみなす。

下りACK がNGであったメッセージについてはメッセージを保持し再送の用意を行う。下りACK がOKであれば，メッセージの削除を行う。

⑧ 上りACK 送信

受信した下りメッセージに対して，登録ACK の順に従って，正常受信時は ACKを，異常受信時は NAK を返す。このとき上りACK の送信タイムスロットは登録ACK のタイムスロット番号とする。

2) 情報ビーコン／位置ビーコン

ビーコンの近傍を通過したとき図4－33に示す受信を周期的に行う。

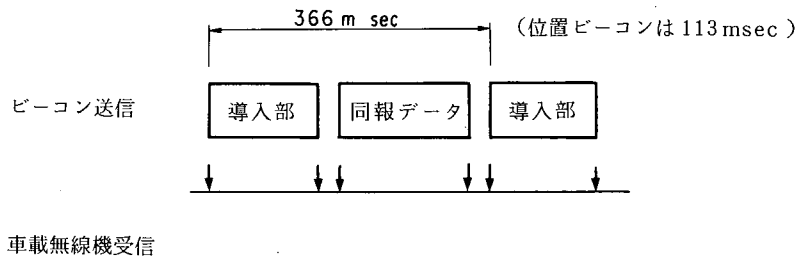


図4－33 情報ビーコン／位置ビーコンからのデータ受信

① 導入部受信

個別通信ビーコン導入部受信と同じ。

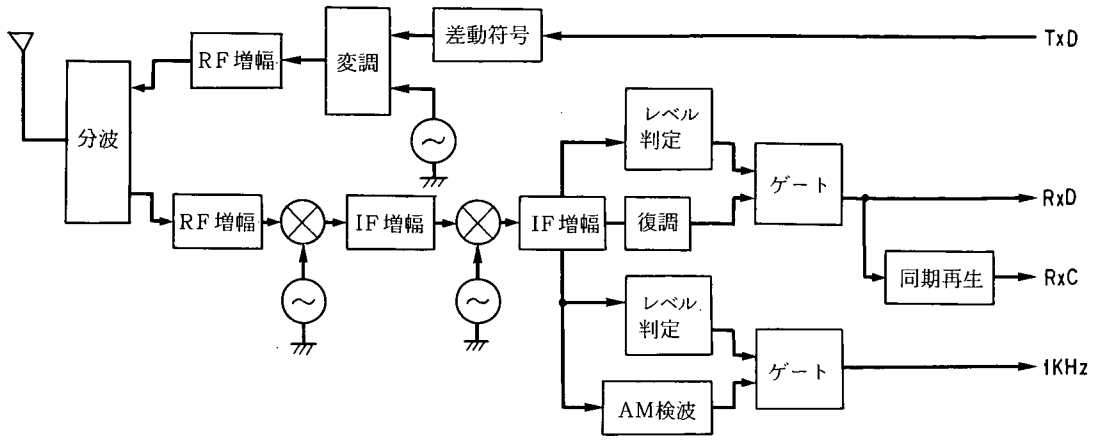
② 同報データ

個別通信ビーコン同報部受信と同じであるが情報内容，ブロック数が異なる。情報ビーコンは，動的ナビ情報を送信し，1～ 200ブロック（95バイト×200)に分割している。位置ビーコンは，静的ナビ情報を送信し，1～50ブロック（95バイト×50）に分割している。

(2) 車載無線機の構成

車載無線機は，ビーコンとの無線通信を行う無線ユニットと，ビーコンおよび車載端末との通信手順等の制御を行う通信制御ユニットより構成されている。車載無線機の構成例を図4－34～4－39に示す。

（無線ユニット）



（通信制御ユニット）

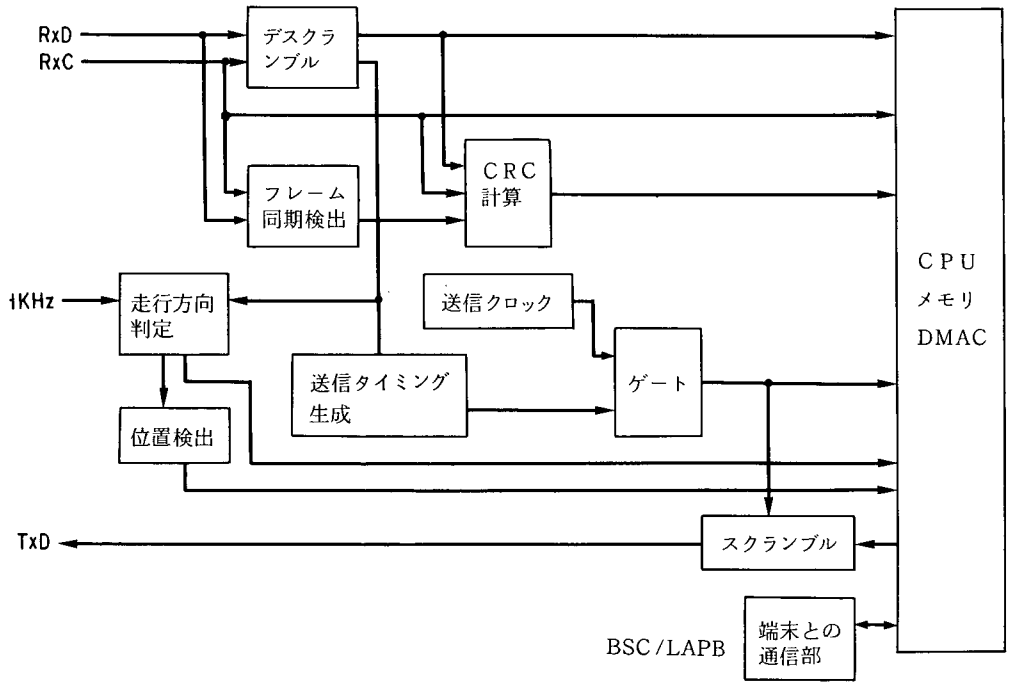


図4－34　無線機の構成例(1)

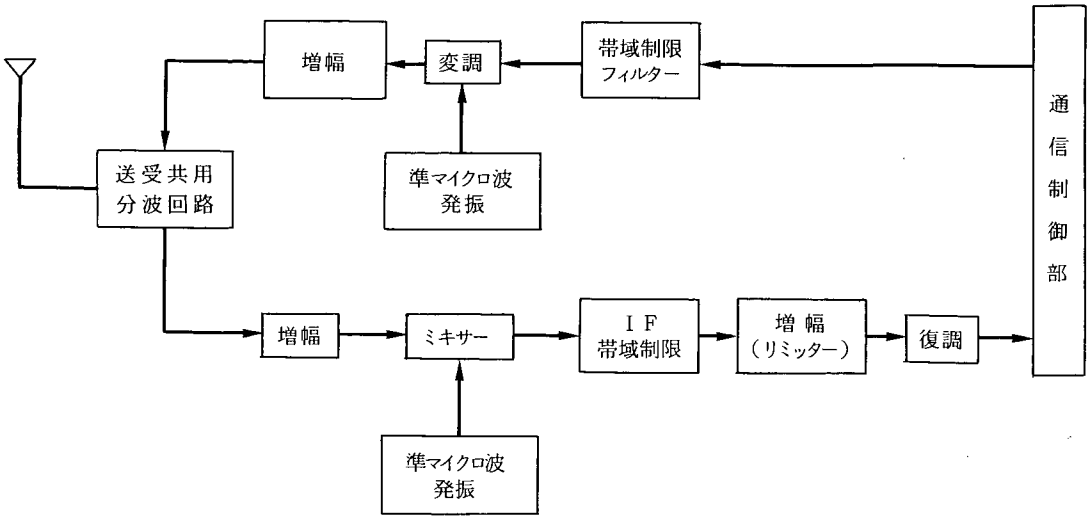


図4－35　無線機の構成例(2)

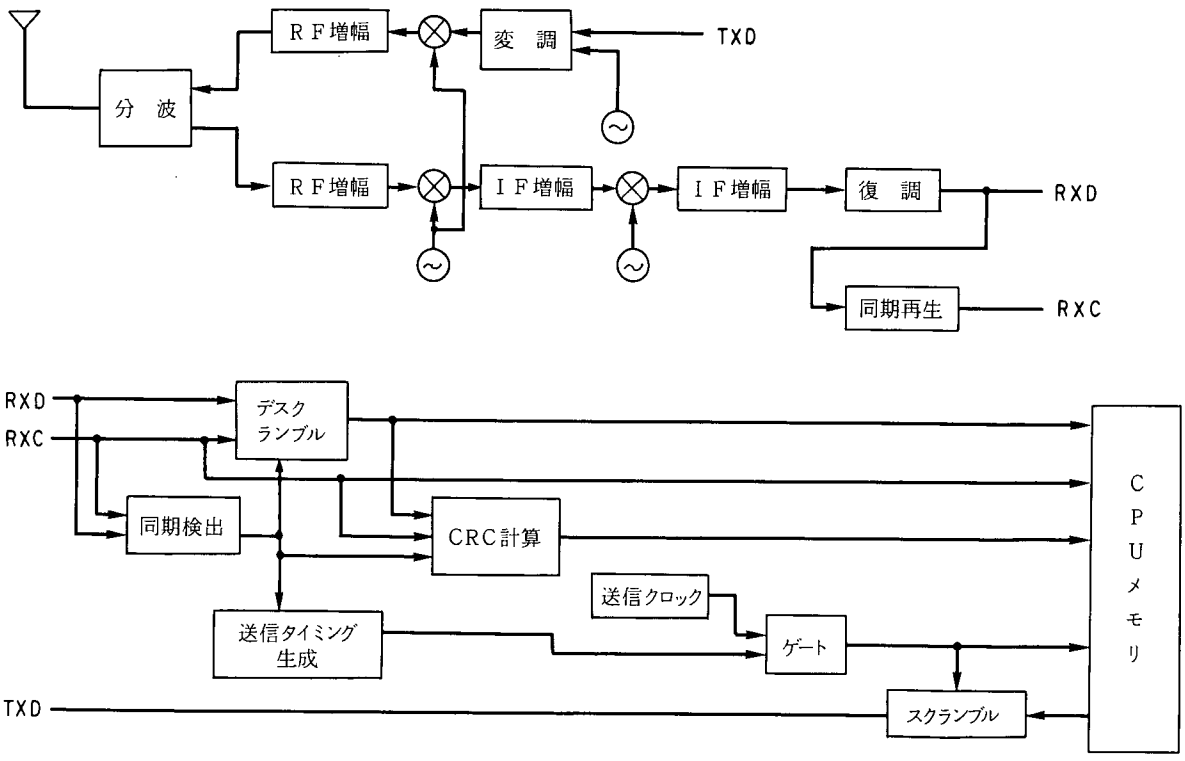


図4－36　無線機の構成例(3)

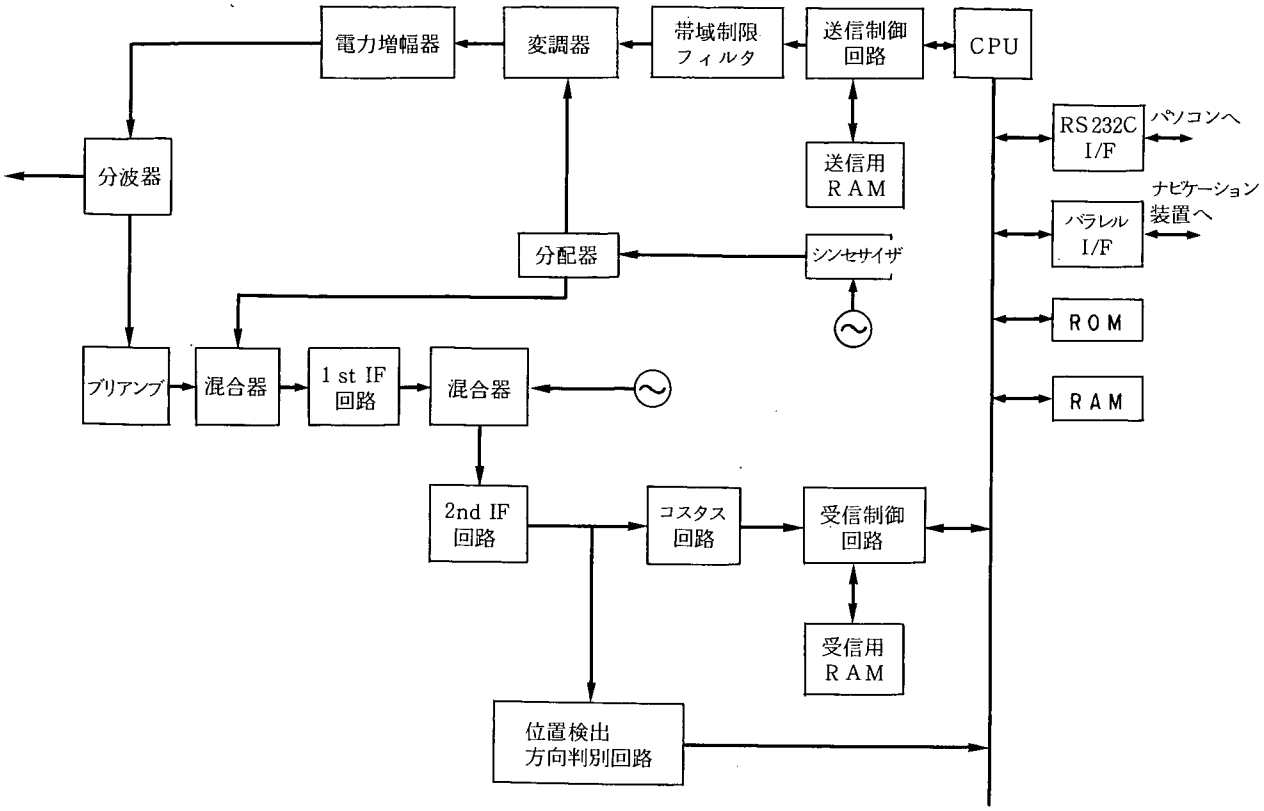


図４－37　無線機の構成例(4)

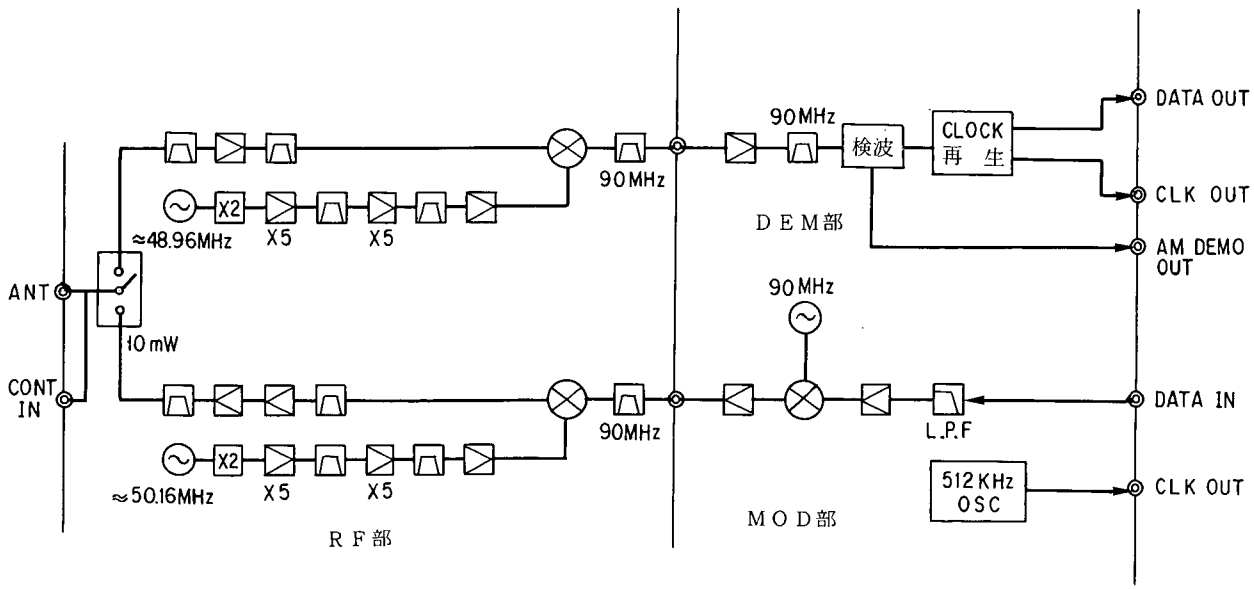
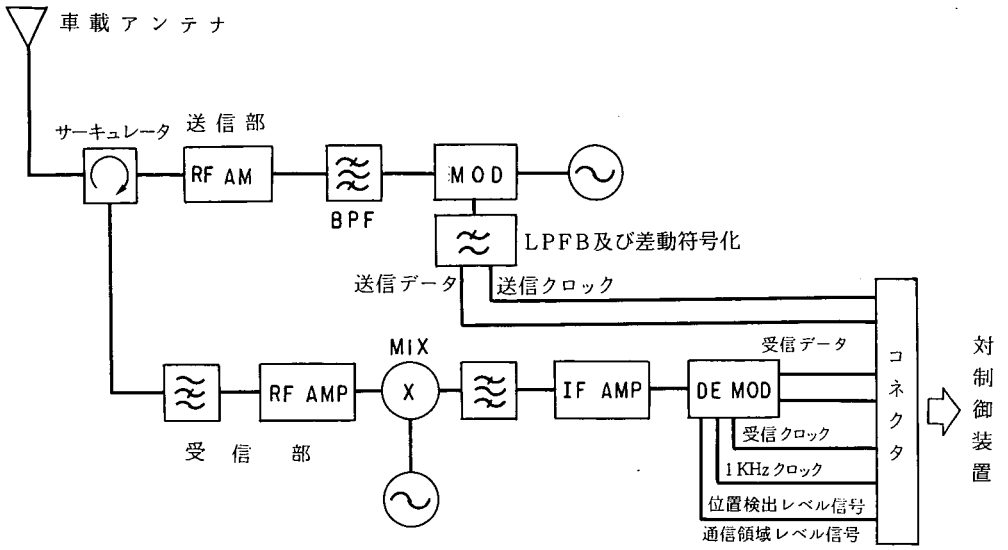


図４－38　無線機の構成例(5)

（無線ユニット）



（通信制御ユニット）

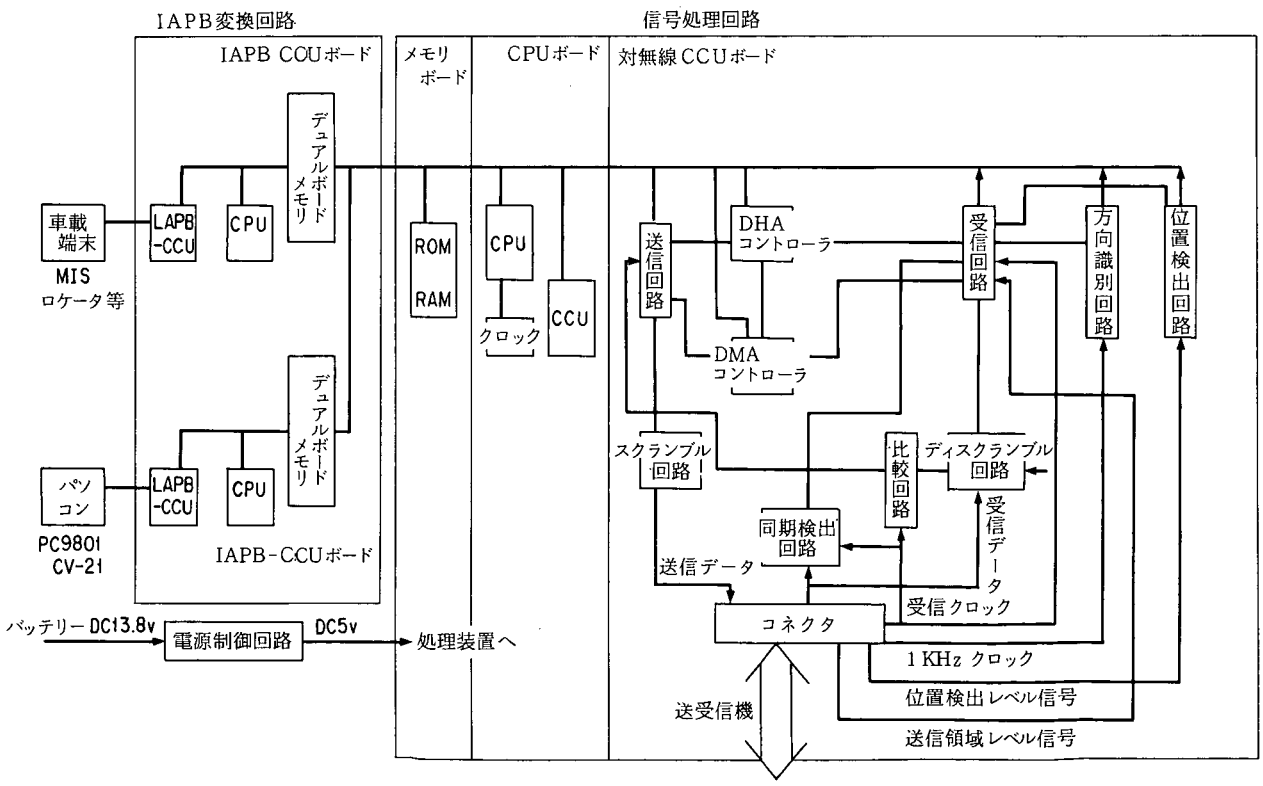


図4－39　無線機の構成例(6)

1) 無線ユニット

無線ユニットは主に，データの変復調部，位置標定，走行方向識別のためのAM検波部より構成している。

データ復調部には，同期検波方式，遅延検波方式の２方式が考えられるが，走行実験では検波方式の違いによるビットエラーレートの差異は顕著ではない。実際の道路を走行したときの受信機入力レベルは最大－40dBm 程度であり，データ受信は－75dBm 程度以上で行うようキャリヤ検出回路を設定すると，若干のエラーを許容したとき65m以上の通信領域を得ることができる。ただし，ビーコンアンテナ設置環境，走行環境により通信領域に差異はある。図４－40に通信領域の実測例を示す。

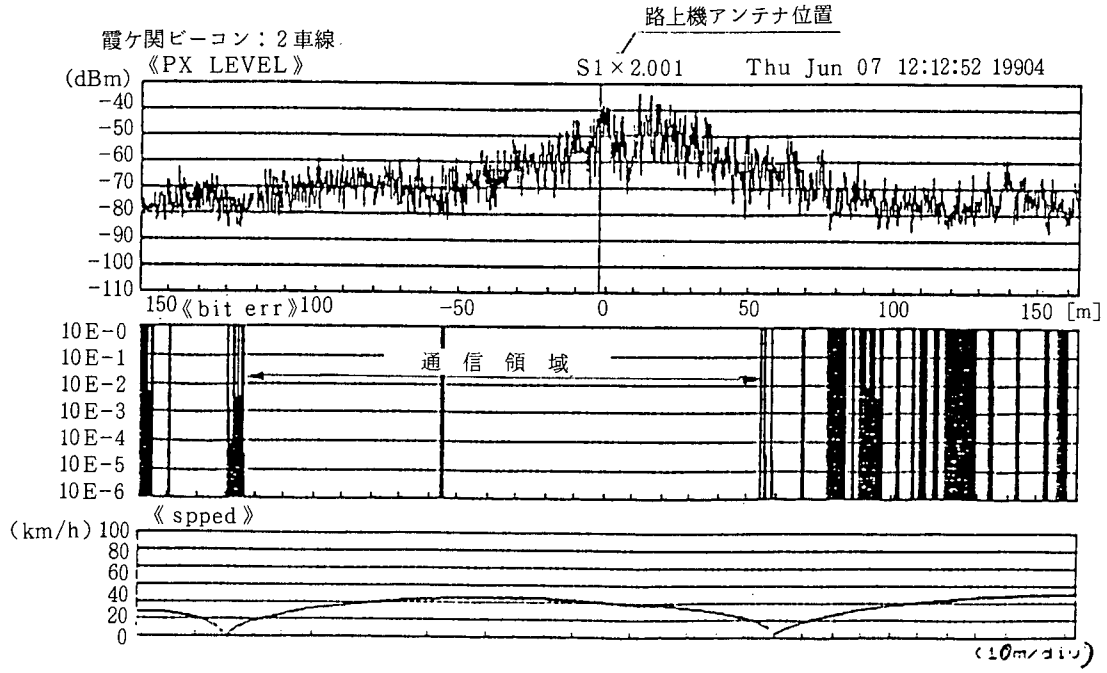


図４－40　通信領域の実測例

データ変調部は，直接準マイクロ波帯周波数を変調する方式，また，中間周波数（数十メガヘルツ）を変調し周波数変換する方式が用いられる。

変調部の占有周波数帯域幅は，通信制御ユニットからの送信データを適当なフィルタで帯域制限することにより，620KHz～1.4MHz程度とし，1.7MHz（仕様）に対して，十分なマージンを得ている。走行方向識別，位置標定用AM変調成分検出は，受信機入力レベルを－60dBm 程度以上で動作させることにより，ビーコンアンテナ近傍の受信レベルの十分高いところ，すなわち，AM成分の位相が安定しているところを走行方向識別，位置標定領域とする。この方法により誤検出を防止する。

2) 通信制御ユニット

通信制御ユニットは，フレーム同期検出回路，スクランブル／デスクランブル回路，CRC計算回路，送信タイミング生成回路，位置標定，走行方向識別処理回路，ナビゲーション／車載端末装置との通信部より構成している。

フレーム同期検出部は，32ビットの同期パターン（0＋M 系列符号）を検出することによりタイミング信号を発生し，車載無線機動作のトリガとする。

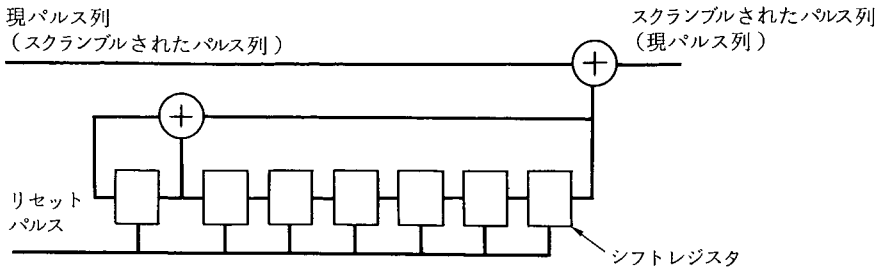
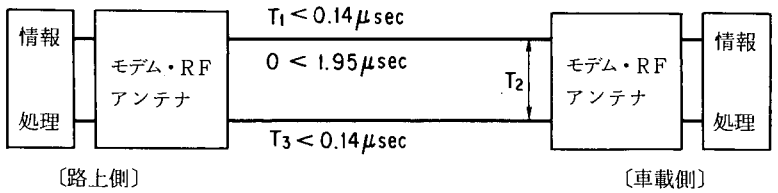
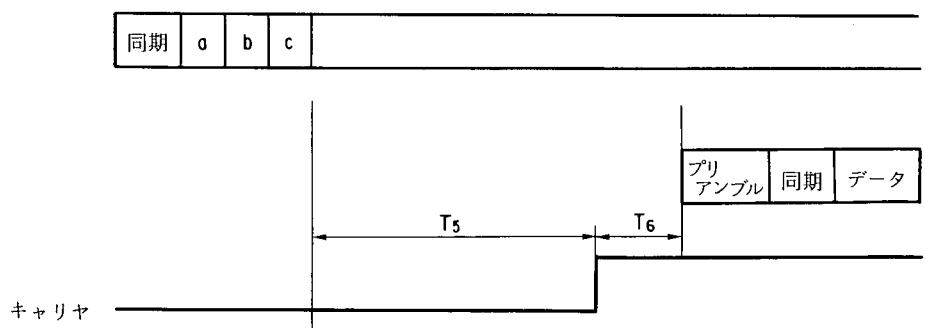


図４－41　スクランブル（デスクランブル回路）

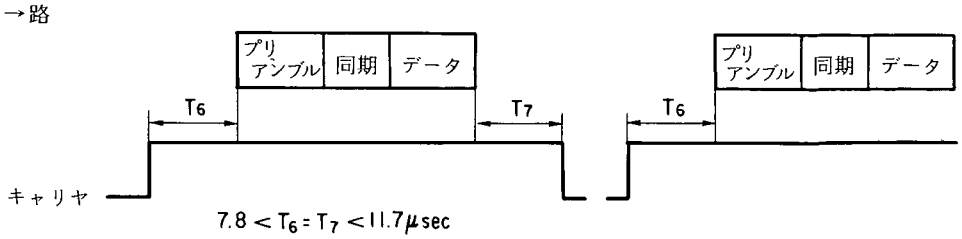
（a）伝播遅延規定



（b）路→車



（c）車→路



（T_6 には 010101 ……、T_7 にはALL"0"のデータを送信する）

図４－42　送信タイミング

スクランブル回路は，受信側での同期再生を容易にするとともに，秘話性を持たせることを目的とし

ている。伝送信号において，マーク，スペースの発生確率に片寄りが起こると，タイミング成分が消失し，その結果，再生クロックパルスがけつらくし，フレーム同期はずれを起こす確率が高くなる。マーク，スペースの片寄りを防ぐためには，伝送符号系列にスクランブルを施すのが有効な手段となる。また，これにより情報内容に秘話性を持たせることも可能となる。スクランブルを施した符号系列は所定のデスクランブル回路により複号することができる。スクランブル／デスクランブル回路の構成例を図4－41に示す。

図4－42に車載無線機の送信タイミングを示す。ここでは，ビーコンからのデータを受信してから送信を開始するまでの時間，および，車載無線機がメッセージ等を連続送信するときの送信間隔を厳密に規定している。車載無線機をこのタイミングで動作させるため，送信タイミング生成回路から，フレーム同期検出信号に同期したクロックを発生させ，無線部キャリヤの立上げ，および，データ送出を行っている。

走行方向識別は，図4－43に示すように導入部検出タイミングで検出したAM成分1KHz 波の位相を見ることにより，それが，正相→負相，または，負相→正相に反転することを検知し，走行方向を識別する。また，この位相反転箇所が路上アンテナ正面となるため，これを位置標定信号とする。車載無線機の処理としては，同一位相が数回継続することを確認し位相を判定する。これにより，フェージング等による誤判定を防止する。この方法により，実際の道路では，±5m以内の精度で位置検出のできることを確認している。

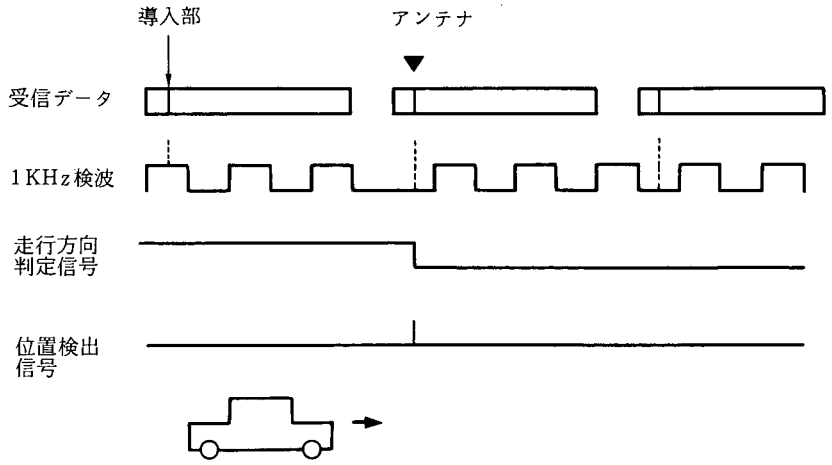


図4－43　走行方向識別・位置標定

CPU 部は，通信制御手順に応じて受信データの取り込み，送信データの生成，受信データのナビゲーション装置，車載端末装置への送出を行う。CPU は，8～16ビットのものを使用している。

4.3.2　空中線と特性例

本システムは，路上アンテナと車載アンテナとの間で，ある通信領域（可視範囲）内で直接波を中心と

した安定した通信をおこなおうとするものである。

このため図４－44に示した電波のマルティパス（多重通路）の発生を極力防ぐために，路上アンテナを指向性アンテナとして，目的とする通信領域内に電波を集め領域外に存在する建造物等による散乱波の影響をできるだけ受けない様にしている。

車載アンテナについても，その指向性を適正にして路上アンテナとの間で直接波を中心に効率良く送受信し，散乱波の影響を低減する必要がある。

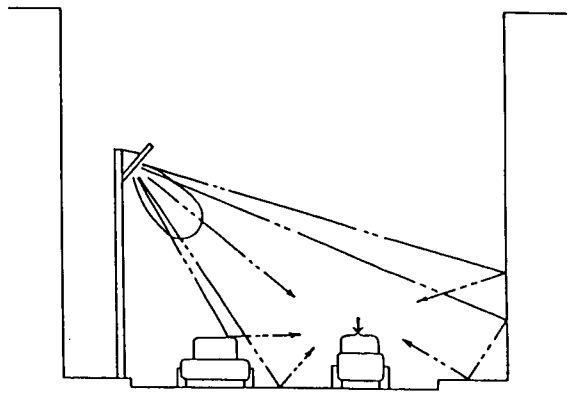
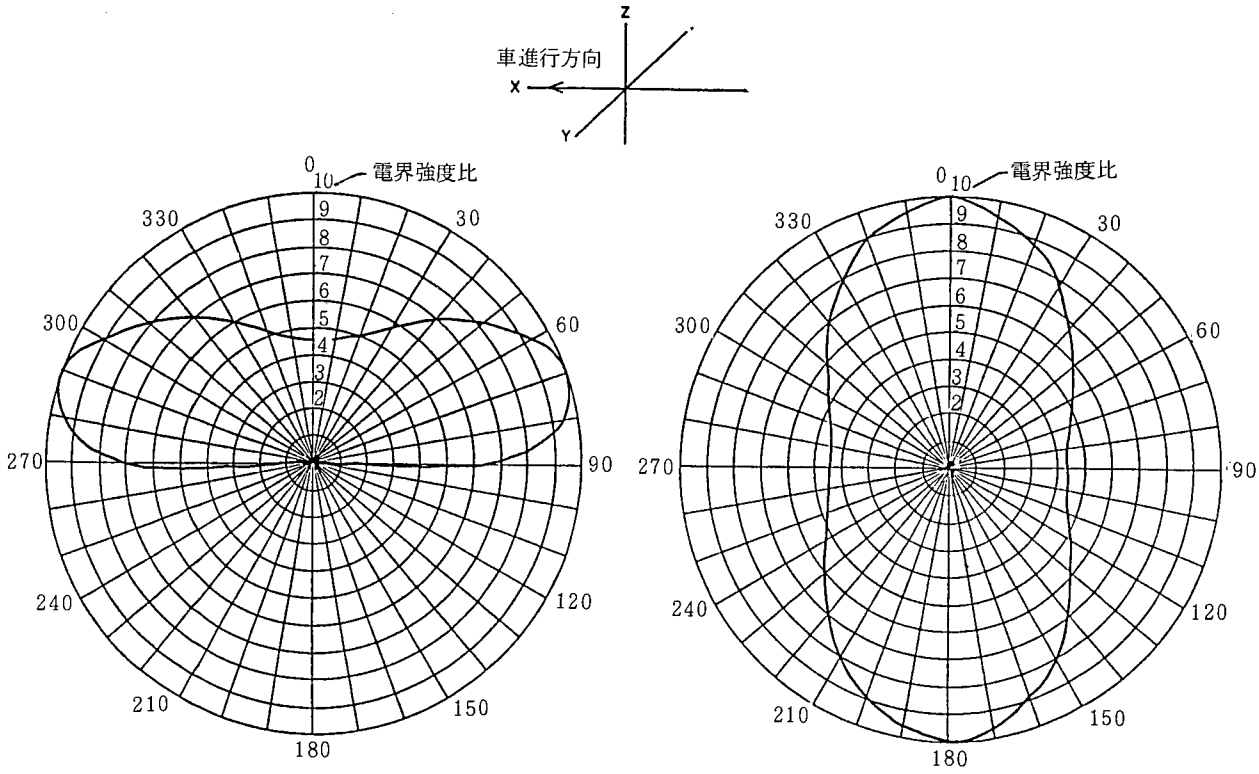


図４－44　路上アンテナと車載アンテナ間の電波通路モデル

これまでの多くの検討結果から，車載アンテナの指向性は，図４－45に示した様に車の進行方向垂直断面(x－z 断面）内では水平面より下の方向には感度を有さず，水平面より上方向では急激に感度が上昇し，上半面全体では前後方向に感度が伸びた指向性が適していることが示されている。水平面(x－y 断面）内指向性は車の前後方向に伸びた楕円形の指向性が適当である。



a）X－Z 断面指向性　　b）　X－Y 断面指向性

図４－45　車載アンテナに適した指向性

その他の検討を経て，車載アンテナとして必要な特性を表４－４の通りまとめた。これは，仕様値ではなく参考値として示したものである。

表４－４　車載アンテナの望ましい特性

項　　目	特　　性　　値	備　　考
形　　式	任意	
標準入力インピーダンス	50Ω	
中心周波数	2.568GHz	
帯　域　幅	100MHz以上	送受共用を考慮
偏　　波	垂直	
利　　得	4 dBi 以上	
V S W R	1.5 以下	
指　向　性	水平より下方向の感度を低減した指向性	

表４－４を参考にして実際に製作された総合実験用のアンテナには数種類ものがあり，これらの特性を整理して表４－５に示す。今回作製されたアンテナは，大別して線状アンテナ系と平面アンテナ系の２つの流れがある。２モノポールアンテナと矩形マイクロストリップ型合成アンテナは，アンテナの構造を工夫して車の前後方向への指向性を強くして図４－45に近い特性を実現しようとしたものである。他のアンテナは，主放射方向を上方向に向けることを主眼にしたものである。

表４－５　車載アンテナ特性例

形式 / 項目	２モノポールアンテナ	平板アンテナ（上方向ビームアンテナ）	円形パッチアンテナ	変形逆Lアンテナ	矩形マイクロストリップ型合成アンテナ	２ダイポールアンテナ
形状寸法	図４－46	図４－48	図４－50	図４－52	図４－54	図４－56
標準インピーダンス	50Ω	50Ω	50Ω	50Ω	50Ω	50Ω
中心周波数	2.568GHz	2.568GHz	2.568GHz	2.568GHz	2.568GHz	2.568GHz
帯域幅	100MHz以上	100MHz以上	100MHz以上	100MHz以上	100MHz以上	100MHz以上
偏波	垂直	垂直	垂直	垂直	垂直	垂直
利得	4 dBi	4 dBi	4 dBi	4 dBi	4 dBi	4 dBi
V S W R	1.3 以下（100MHzバンド）	1.3 以下（100MHzバンド）	1.4 以下（2.538~2.598GHz）	1.5 以下（2.5~2.6GHz）	1.21 —（at 2.568GHz）	1.25以下（2.5~2.6GHz）
指向性	図４－47	図４－49	図４－51	図４－53	図４－55	図４－57

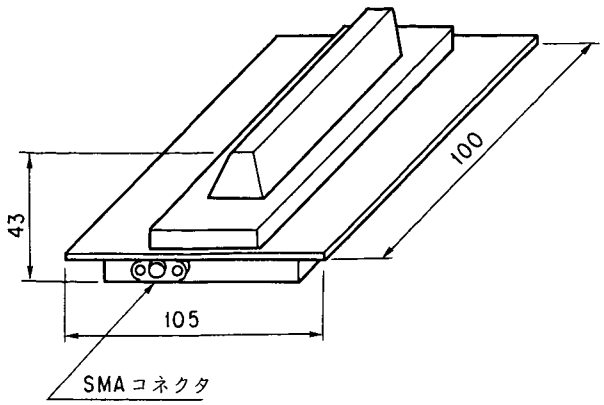


図4－46　2モノポールアンテナ構造図

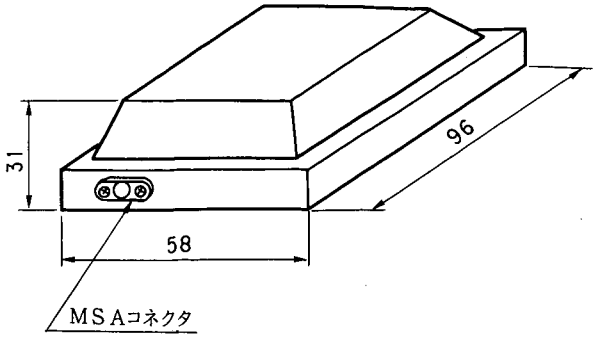
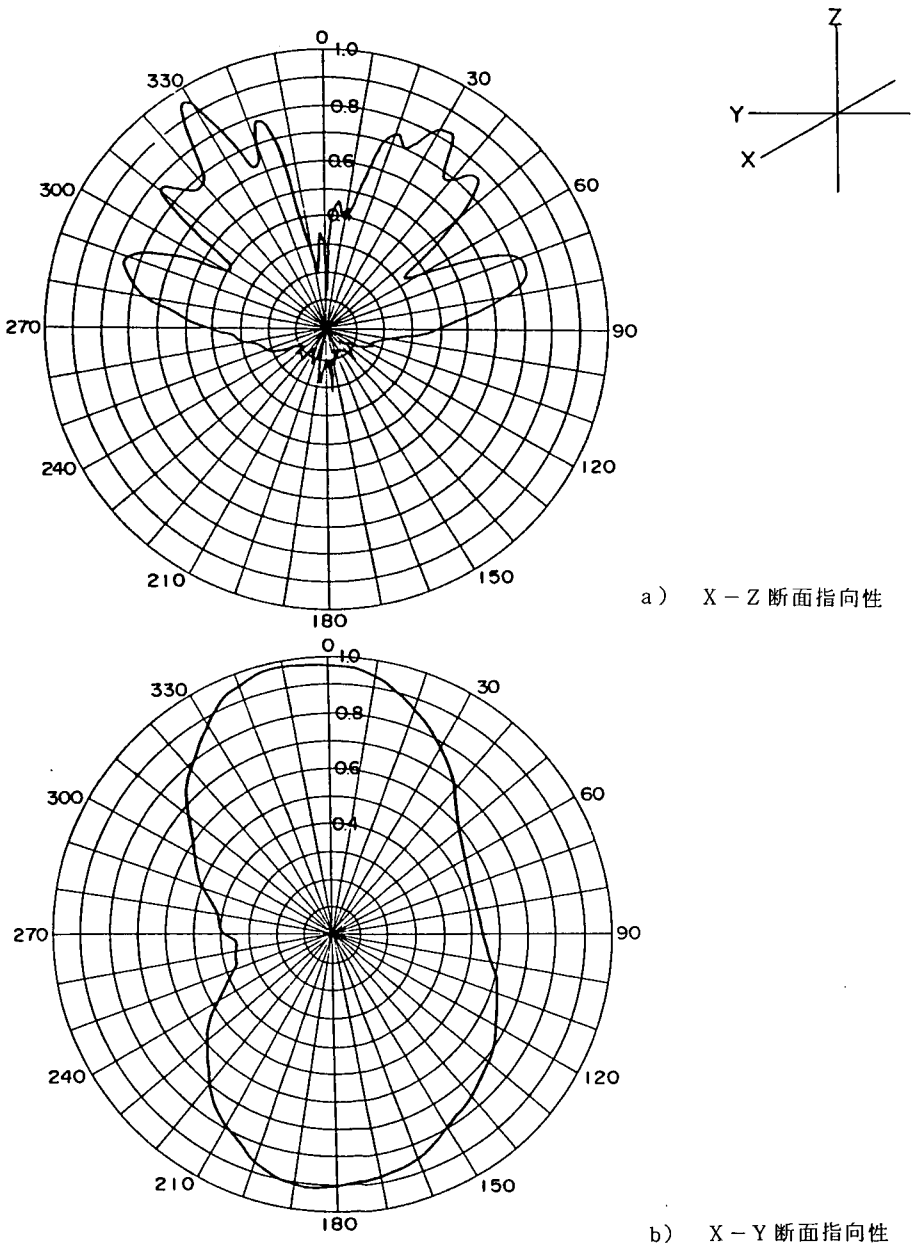


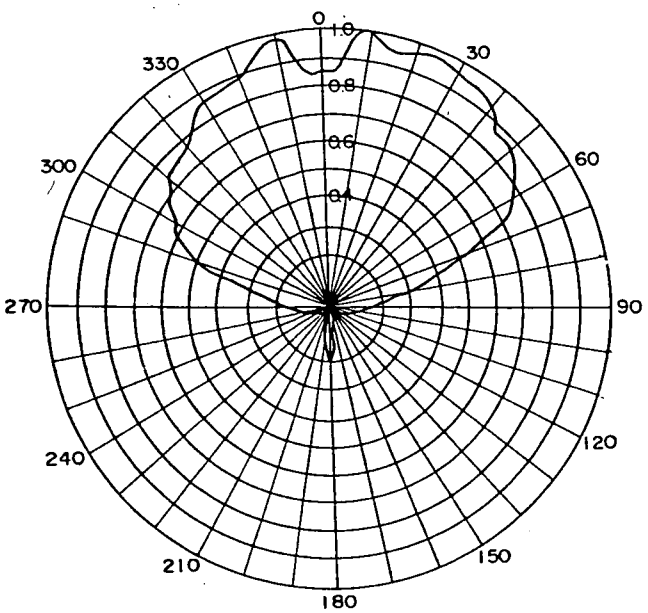
図4－48　平板アンテナ構造図



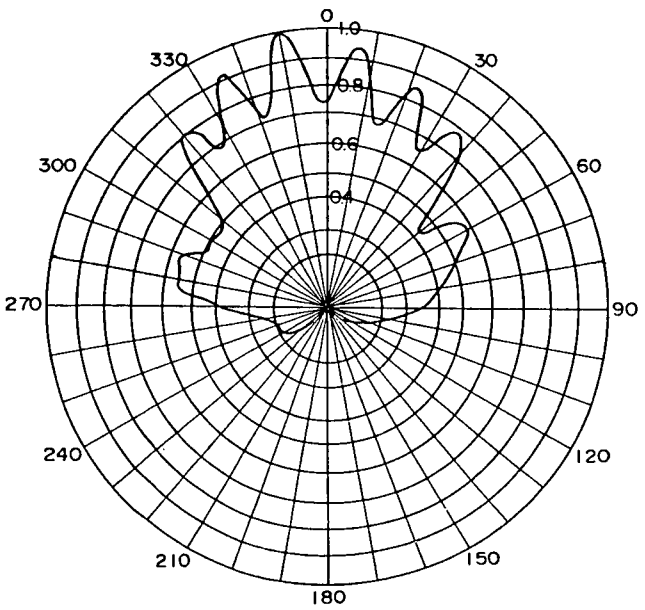
a）　X－Z断面指向性

b）　X－Y断面指向性

図4－47　2モノポールアンテナ放射指向性

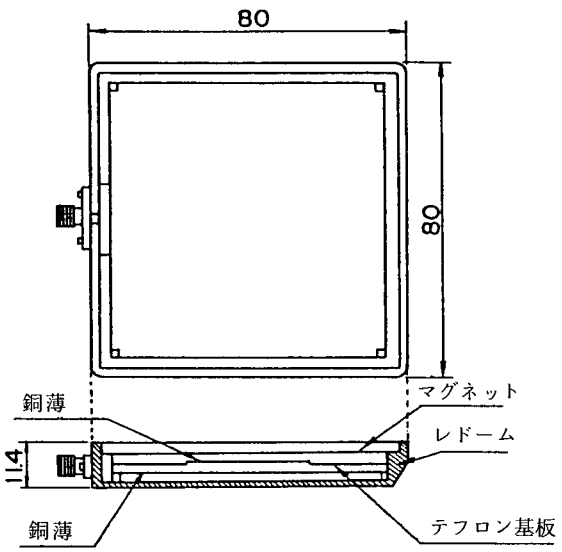


a)　X－Z 断面指向性



b)　Y－Z 断面指向性

図 4 －49　平板アンテナ放射指向性



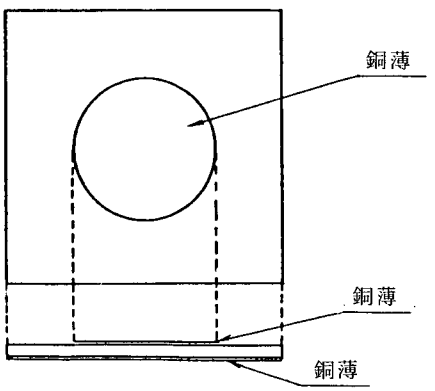
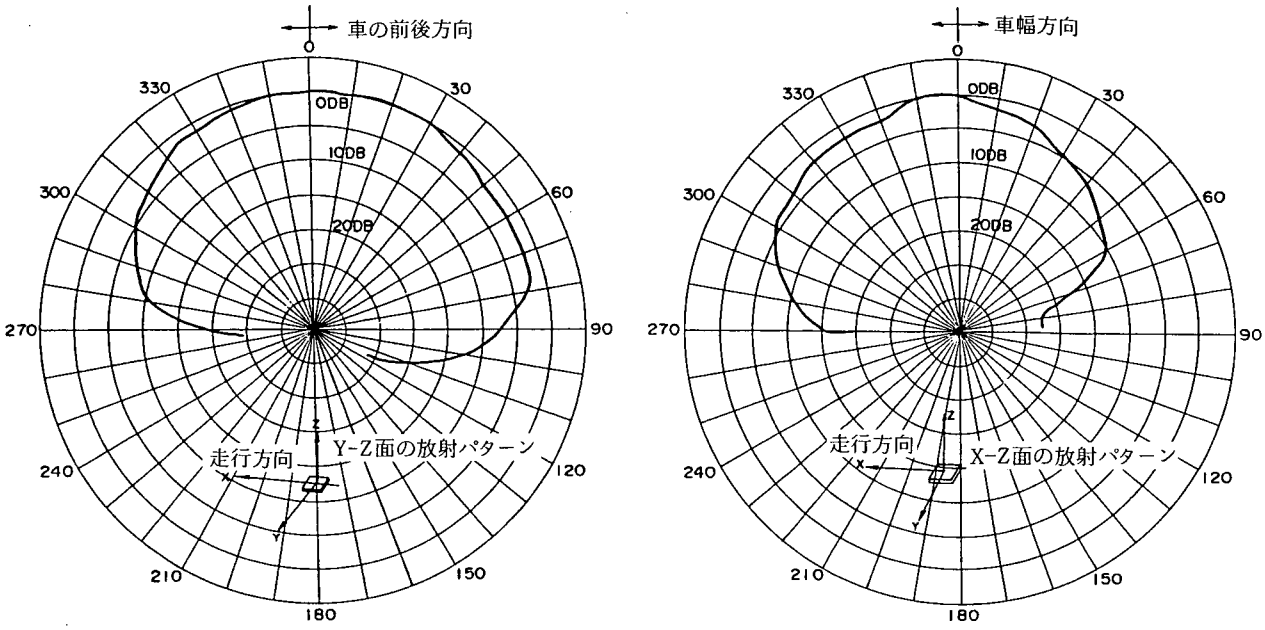


図 4 －50　円形パッチアンテナ構造



a） X－Z 断面指向性　　b） Y－Z 断面指向性

図 4 －51　円形パッチアンテナ放射指向性

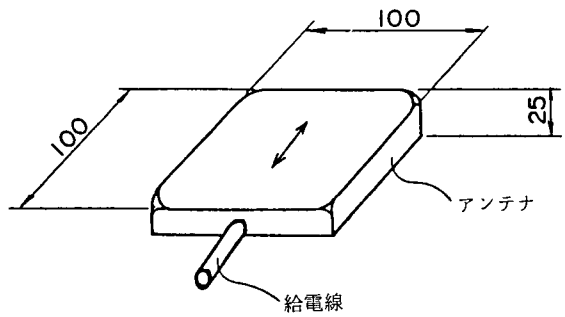
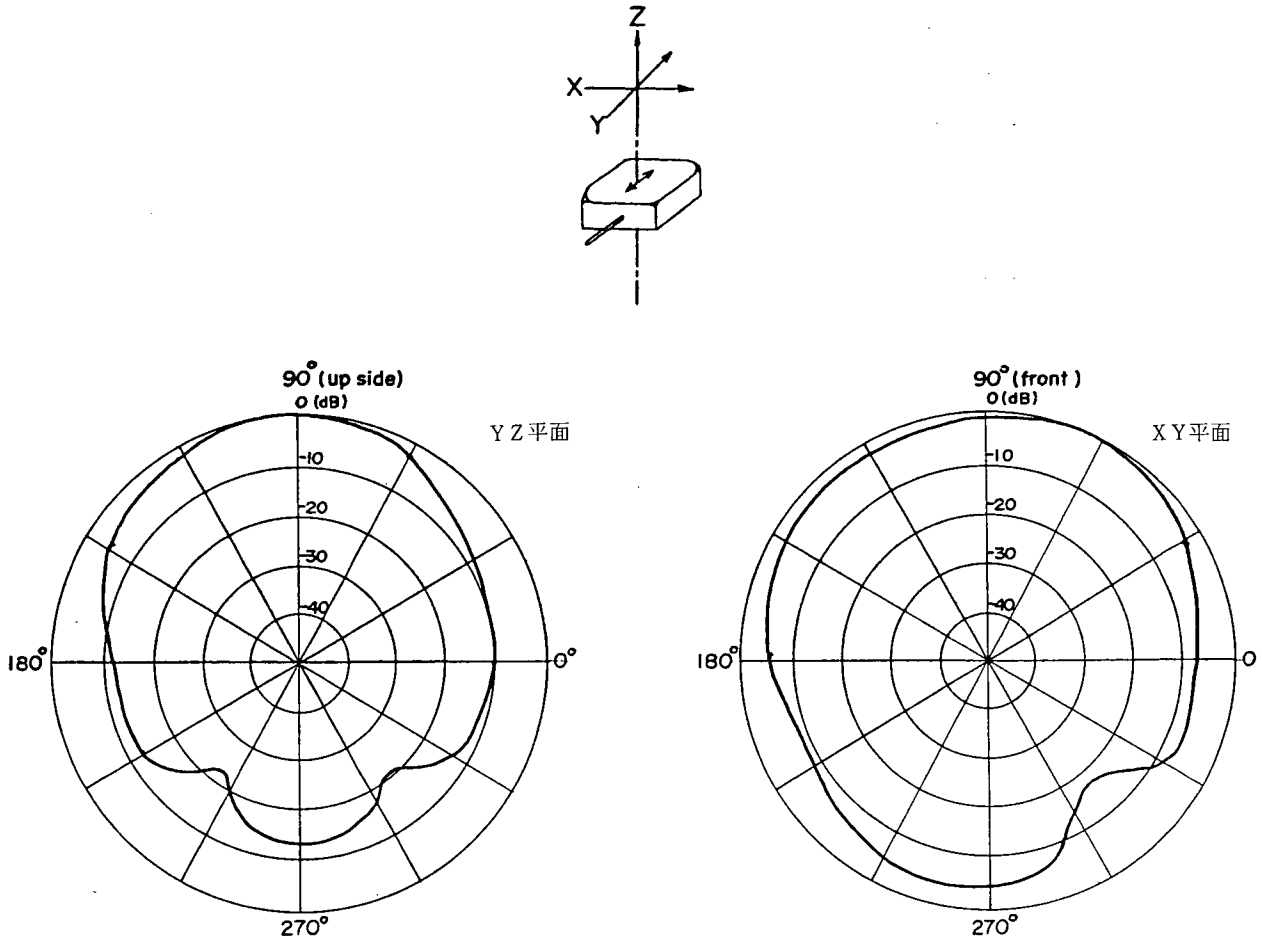


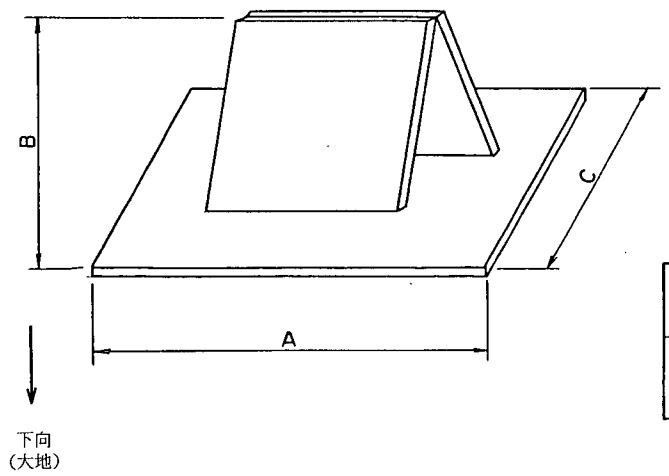
図 4 －52　変形逆Ｌ型アンテナ構造図



a） X－Z 断面垂直指向性

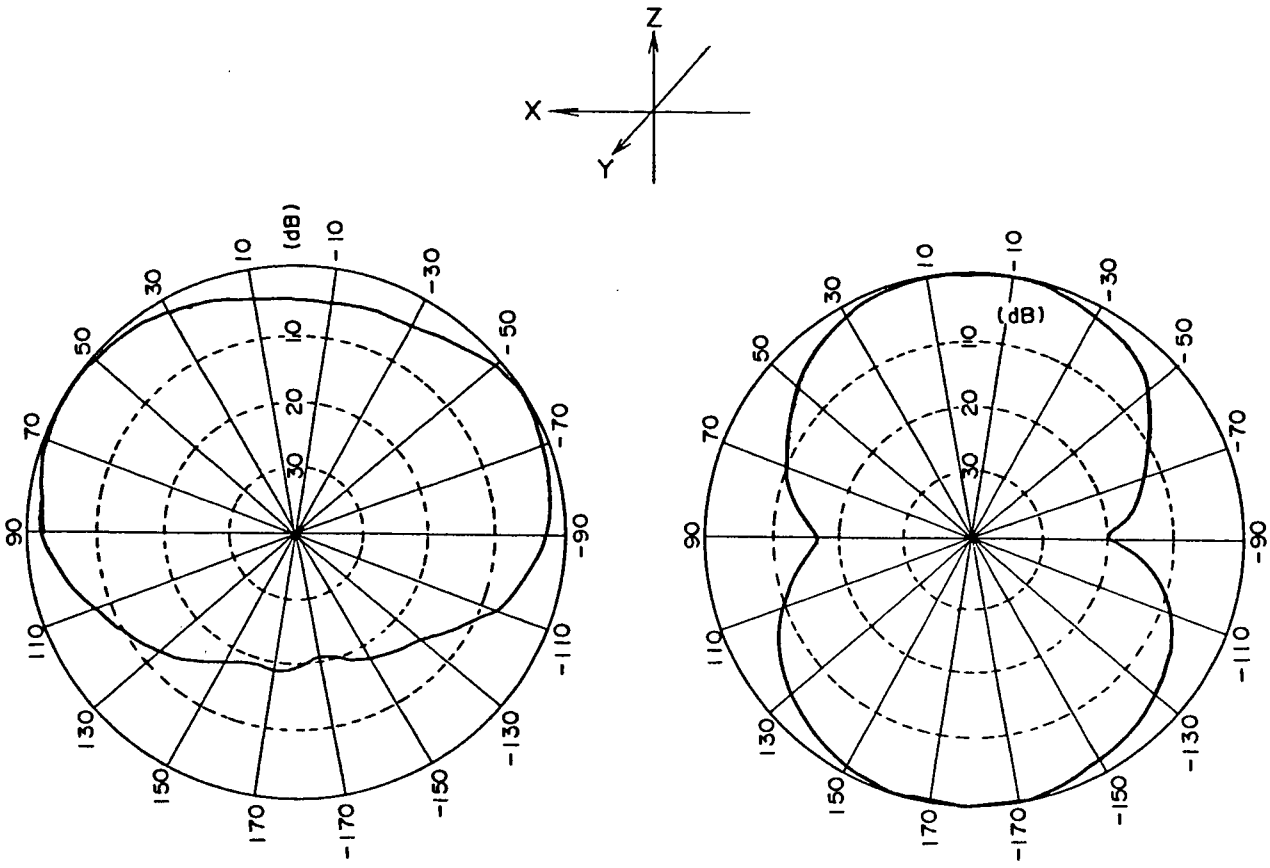
b） X－Y 指向性

図４－53 変形逆Ｌ型アンテナ放射指向性



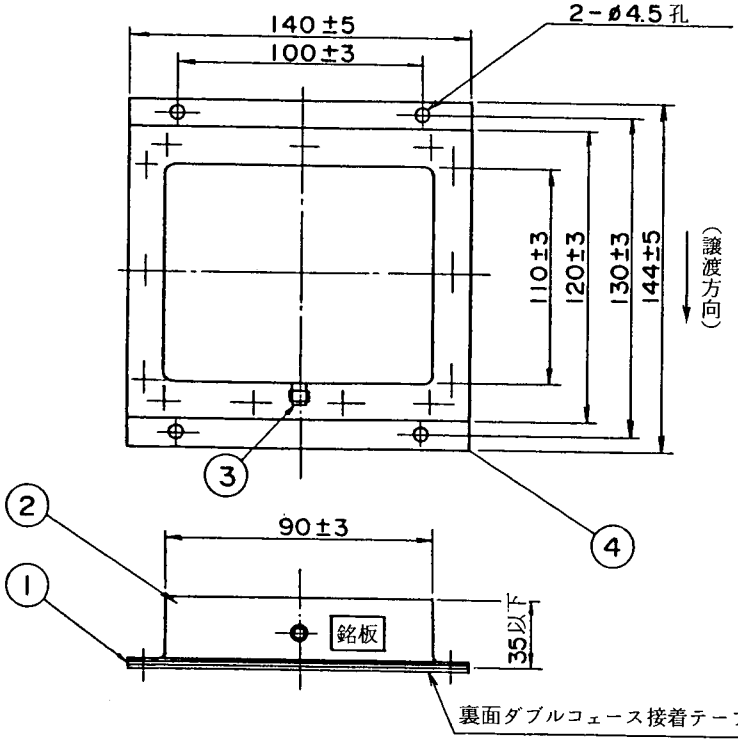
	A (mm)	B (mm)	C (mm)
寸 法	100	80	100

図４－54 矩形マイクロストリップ型合成アンテナ構造図



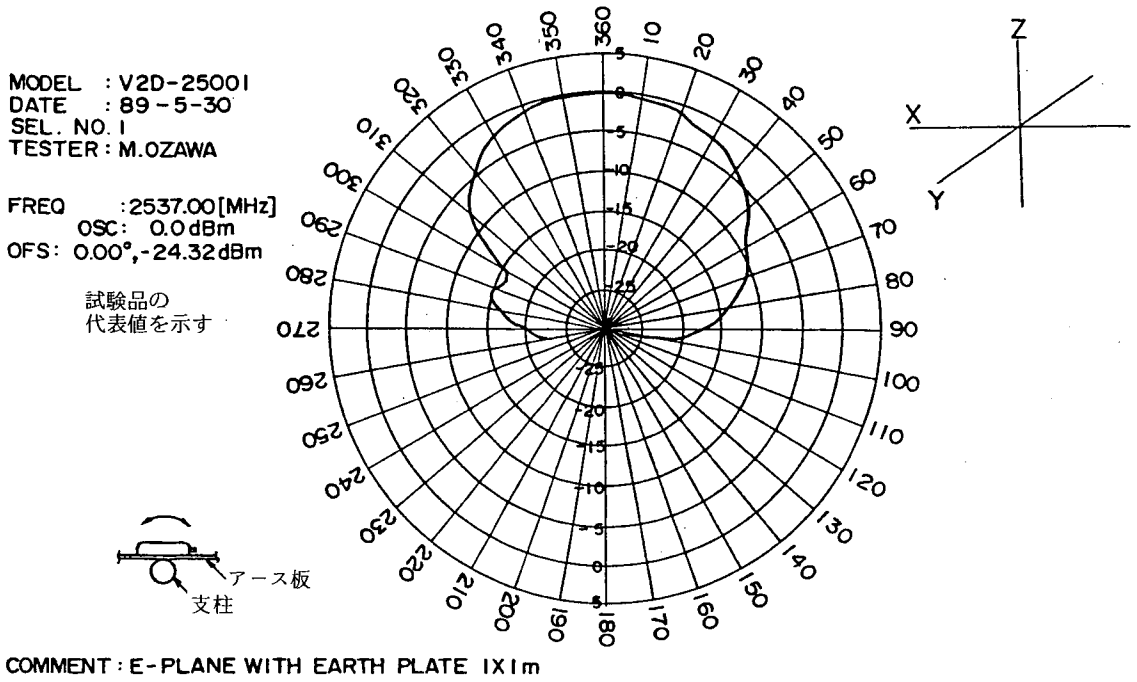
a）　X－Z 断面指向性　　b）　X－Y 断面指向性

図 4 －55　矩形マイクロストリップ型合成アンテナ放射指向性

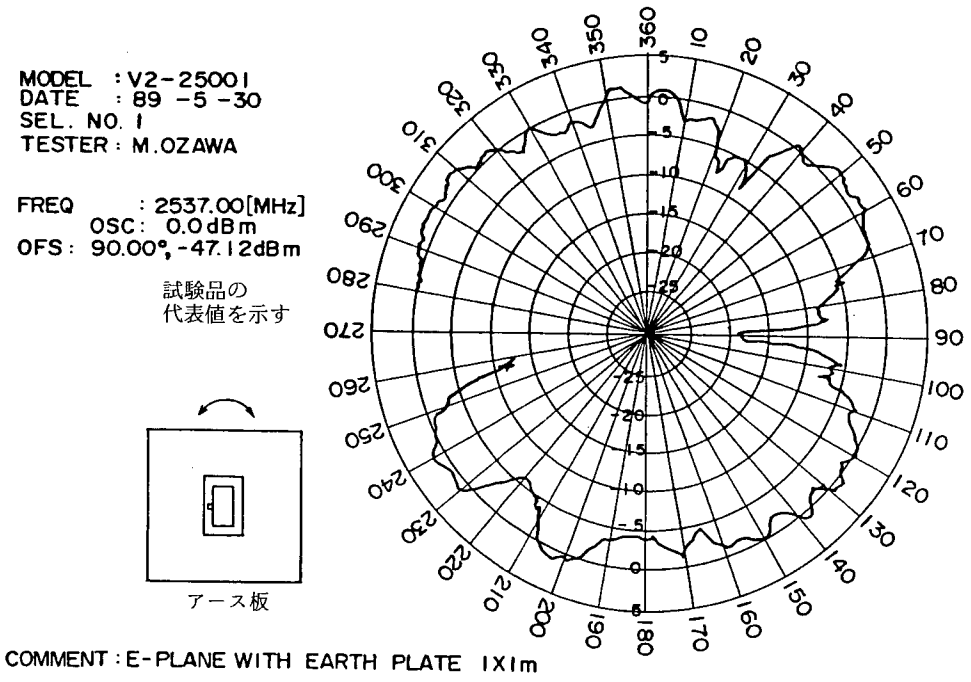


4	取　付　板	1	アルミ板
3	OSM-J型接栓	1	
2	カ　バ　－	1	合成樹脂
1	底　　板	1	アルミ板

図 4 －56　2 ダイポールアンテナ構造図



a) X－Z 断面指向性



b) X－Y 断面指向性

図4－57 2ダイポールアンテナ放射指向性

5. 有線通信技術

5. 有線通信技術

5.1 各装置の機能

5.1.1 パケット交換装置

(1) パケット交換装置の概要

パケット交換装置(PUS,Packet Switching Unit) は，本実験システムのシステムセンタとデモセンタに設置され，これら2つのセンタ間および各センタ内に設置された周辺装置，端末装置間の交換接続を行なう。

図5－1にパケット交換装置に接続，収容されている周辺装置，端末装置を示す。

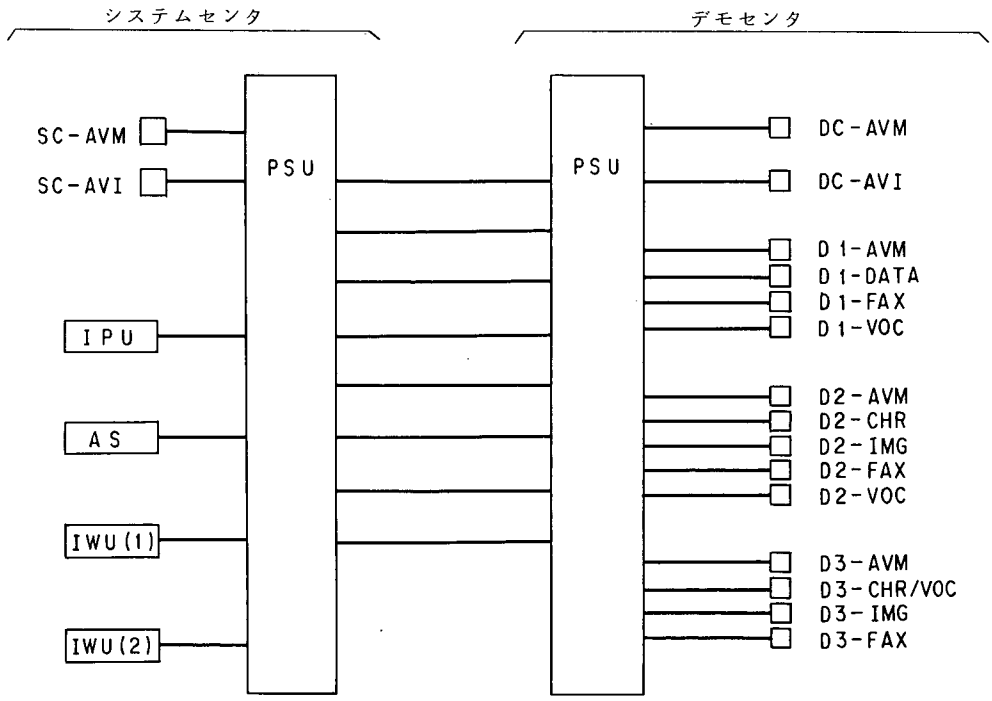


図5－1　パケット交換装置の接続構成

(2) パケット交換装置の構成

① ハードウェア構成

パケット交換装置のハードウェア構成を図5－2に示す。

② ソフトウェア構成

パケット交換装置のソフトウェア構成を図5－3に示す。

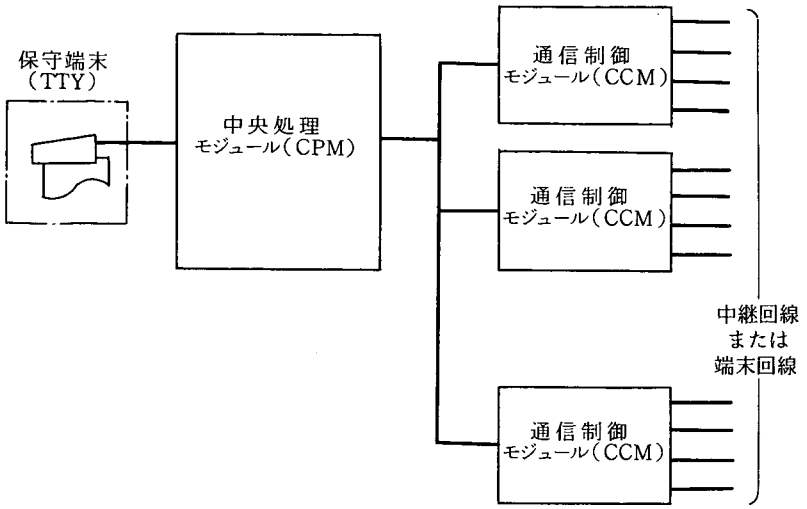


図５－２　パケット交換装置のハードウェア構成

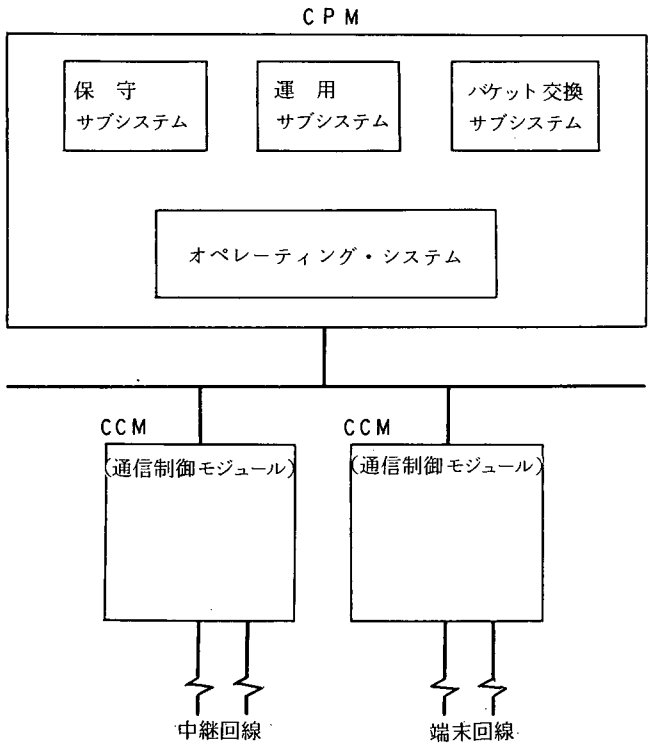


図５－３　パケット交換装置のソフトウェア構成

(3)　パケット交換装置の機能

パケット交換装置に収容される端末間で通信を行なう場合、パケット交換装置は，発信端末より送信されたパケット（一定の大きさのデータの単位）を一旦蓄積し，このパケット単位に，目的とする相手端末へ送信する。

パケット交換装置で処理されるパケットは，通信相手の端末番号，自端末の番号、パケットを送信するための各種制御情報を持つヘッダ部と，送信すべき情報部，および誤り検出用の情報で構成される。

以下に，パケット交換装置の主な機能を示す。

① 多重化機能

一つの伝送路に対して，複数の論理的なパスを設定することができる。これにより，一つの伝送路を複数の通信で使用することができ，少ない伝送路を用いて効率的な通信が可能である。

② 再送機能

パケット交換装置間の伝送路上でパケットを転送する際発生するデータ誤りに対し，交換装置間で，その誤りを訂正する機能を有する。これにより，ビット誤り率を非常に低く（1×10^{-10} 程度）することができ，信頼性の高い交換ネットワークを実現することが可能である。

③ 迂回機能

パケット交換装置では，データをパケット毎に転送している。このため，パケット交換装置間の中継回線が障害となった場合でも，他に正常な経路（中継回線）を選択し，パケットを転送することができる。これにより，通信中に中継回線が障害となっても，該当通信が切断されることなく，伝送品質の高い通信を実現することが可能である。

④ 相手固定接続機能（PVC）

通信相手を予め決めておき，呼設定の手順無しで，固定相手との通信ができる。これにより，通信頻度の高い同一相手との通信（例えばIPU → AVM/AVI端末）を効率的に行なうことが可能である。

(4) インタフェース条件

本実験システムに於けるパケット交換装置と各種周辺装置，端末装置間のインタフェース条件を表表5－1に示す。

表5－1　パケット交換装置とのインターフェース条件

項目 ＼ 周辺装置 端末装置	IPU	AS IWU (1)	IWU (2) SC－AVM SC－AVI ユーザセンタ収容 端末全て
回線インタフェース	V.35	X.21/V.11	V.24/V.28
回線速度	48KBPS	48KBPS	9.6KBPS
収容プロトコル	CCITT 1980年版 X.25	CCITT 1980年版 X.25	CCITT 1980年版 X.25
最大パケット長	256 OCT	256 OCT	256 OCT

5.1.2 情報処理装置

(1) 概　　要

情報処理装置は，IPU（Information Processing Unit）と称する。

IPU は図５－４に示すように，メッセージ端末と地区局（AS）との間にあるパケット交換装置(PSU) に接続していて，車載局（MS）とユーザ端末，車載局(MS)と網間接続装置(1)（IWU (1)）の間でやりとりするメッセージの収集・配信処理を行っている。

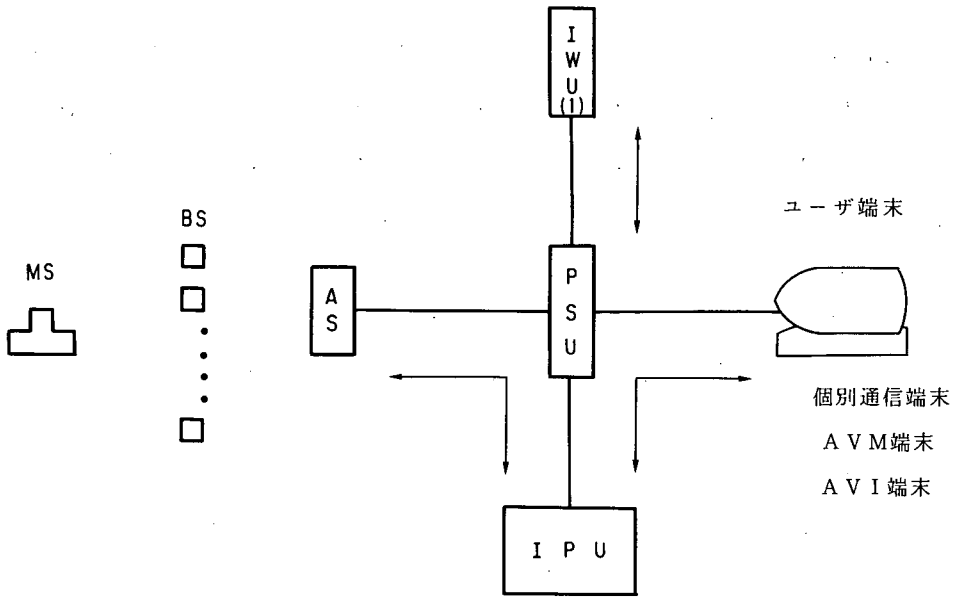
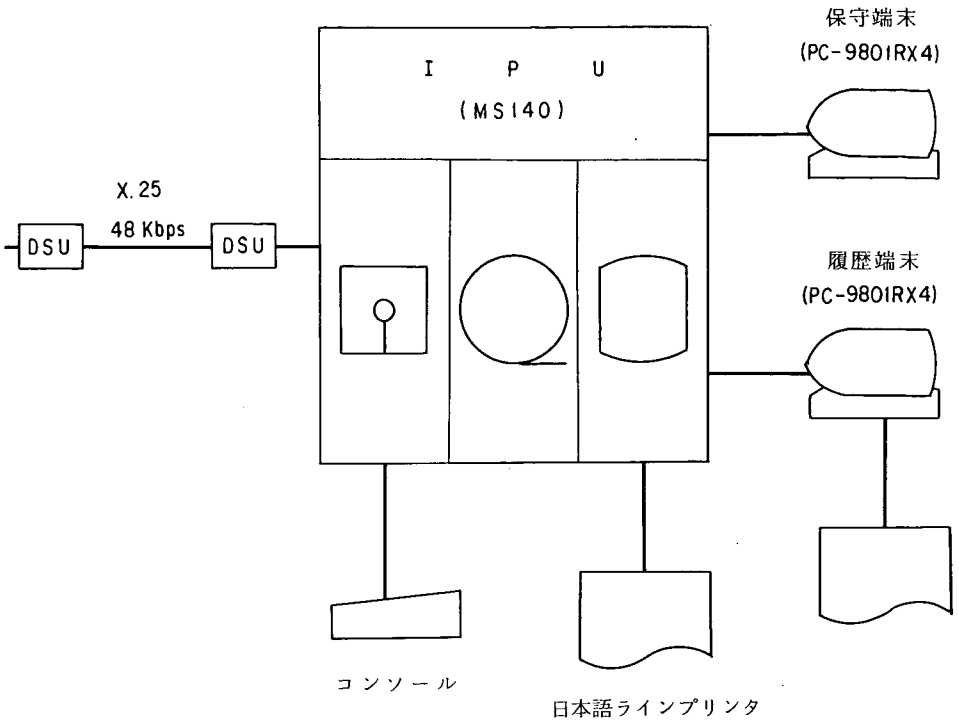


図５－４　情報処理装置の接続構成

(2) 構　成

① ハードウェア構成



CPU	32ビット
メモリ	6Mバイト
キャシュメモリ	32Kバイト
フロッピィディスク装置	1Mバイト × 2（8インチ）
磁気ディスク装置	69Mバイト × 2

図5－5　情報処理装置のハードウェア構成

② ソフトウェア構成

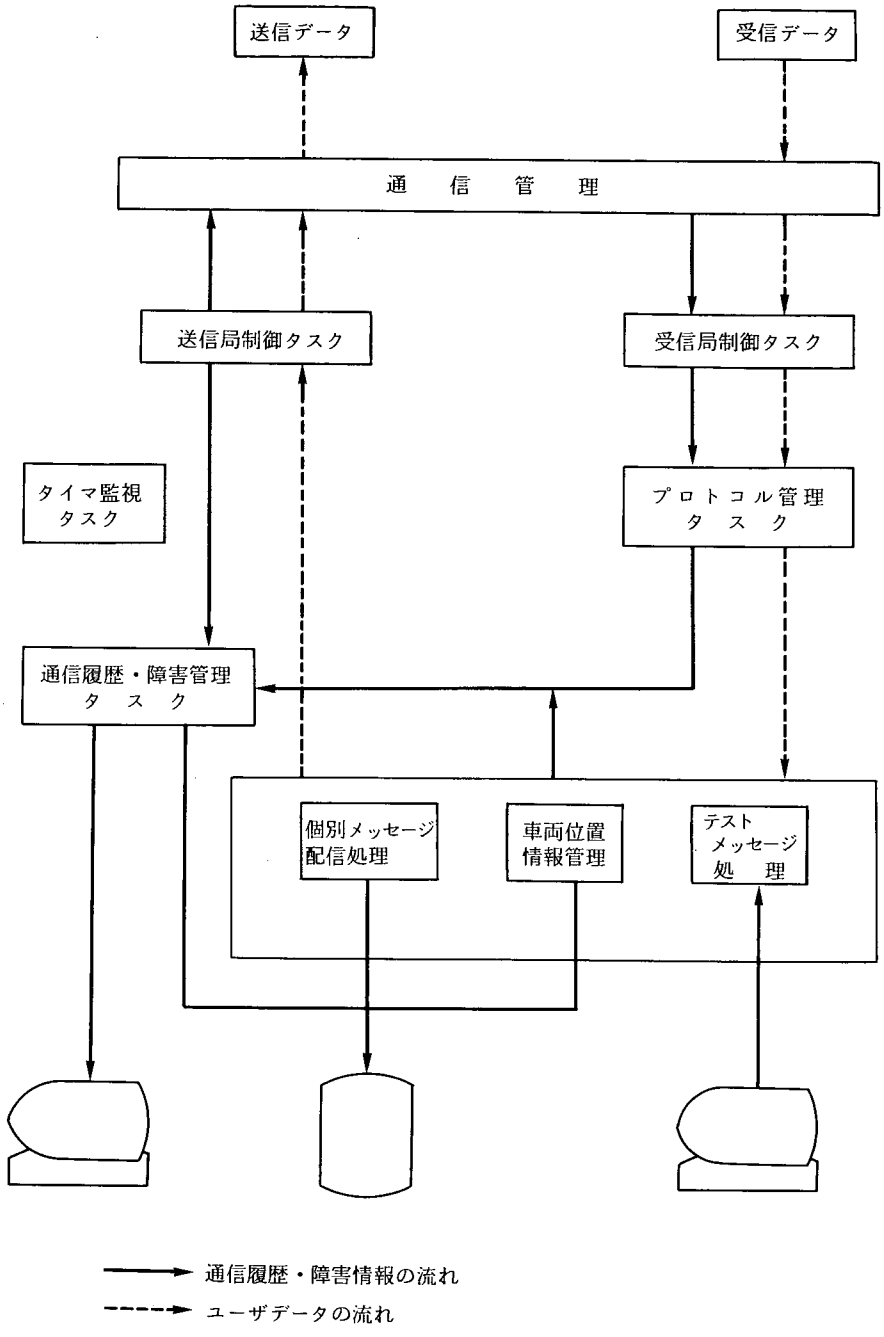


図5－6　情報処理装置のソフトウェア構成

(3) 機　　能

① 車両認識情報の収集と管理

各車両から送られてくる車両認識情報を受信して，現在位置情報ファイルと位置履歴情報ファイルに登録する。

ただし，一度ファイルに登録された車両に対する削除機能はもたない。

② AVM 情報の配信

(a) デモセンタおよびシステムセンタ内にある道路管理者用のAVM，AVI端末に対して，車両認識情報にIPU 受信時刻情報を付加した全てのAVM 情報を送信する。

(b) デモセンタ内の各車両グループに対応するAVM 端末に対して，車両認識情報にIPU 受信時刻情報を付加した特定のAVM 情報を送信する。

③ 個別メッセージの収集・配信

(a) 下り通信 （デモセンター → 車 両）

・デモセンタ内にある個別通信端末，IWU (1)より送られてくる個別メッセージにメッセージ番号を付与して車両位置情報テーブルを参照し地区局へ配信する。

・地区局に送信後，一定時間内に車両着信確認(OK)が地区局より送られてきた場合，送信元である個別通信端末，IWU (1)に車両着信確認(OK)を送信する。

・一定時間内に車両着信確認情報が地区局より送られてこなかった場合は，送信元である個別通信端末，IWU (1)に車両着信確認(NG)を送信する。

・地区局に送信後，一定時間内に車両着信確認(NG)が地区局より送られてきた場合，送信元である個別通信端末，IWU (1)に車両着信確認(NG)を送信する。

・同一車両への同時複数送信要求を受け付け可能とする。

・上り通信と同時サービスを行う。

(b) 上り通信 （車 両 → デモセンタ）

・車両から送信されてきた個別メッセージを，送信先情報をもとに該当する特定のユーザ端末もしくはIWU (1)に送信する。

・個別通信端末のうち，車両グループ毎に存在する文字端末に送信すべき個別メッセージは，そのグループに存在するAVM 端末にも送信する。

・下り通信と同時サービスを行う。

・車両へのメッセージ到着情報の通知は行わない。

④ メッセージ管理

メッセージの管理について，以下に述べる。

(a) メッセージの優先度

・メッセージの種類による優先度は持たず，IPU においてメッセージの受信完了順にファーストイン・ファーストアウト（FIFO）とする。

・送信宛先（ユーザ端末，IWU (1)，車両）単位に，メッセージ送信キューテーブルを保持して，受信処理をした順にメッセージ送信キューテーブルに登録し，登録された順に送信する。

・一つの端末に対し複数の論理チャネルが設定されている場合は，メッセージのFIFOは守られない。

(b) メッセージの保存

受信したメッセージは，メッセージログとして保存する。

(c) メッセージの廃棄

以下の条件の場合には、メッセージを廃棄する。

・路車間プロトコルヘッダ部の構造および設定等が異常

・相手局へメモリ輻輳，回線異常等で一定時間送信できなかった場合

・相手局へメモリ輻輳，回線異常等で一定リトライ回数送信できなかった場合

・長メッセージの受信時の無通信監視タイマのタイムアウト時

(d) メッセージ番号管理

ユーザ端末/IWU(1)よりIPU に送信されてくる下り個別メッセージに対して，メッセージ番号を付与して管理する機能である。

a．メッセージ番号

"0000(0)" ～ "FFF5 (65525)" の番号を順次使用する。

ただし，"FFF5"の次は"0000"とする。

b．メッセージ番号の採番

・IPU では，1つのメッセージ番号管理テーブルを保持し，次に受信したメッセージに採番すべきメッセージ番号の管理を行う。

・メッセージ番号の採番は，図5－7に示す通りメッセージ端末/IWU(1)から個別メッセージを送信する際に行われるネゴシエーションに対する応答時に，メッセージ番号管理テーブルを参照して採番する。

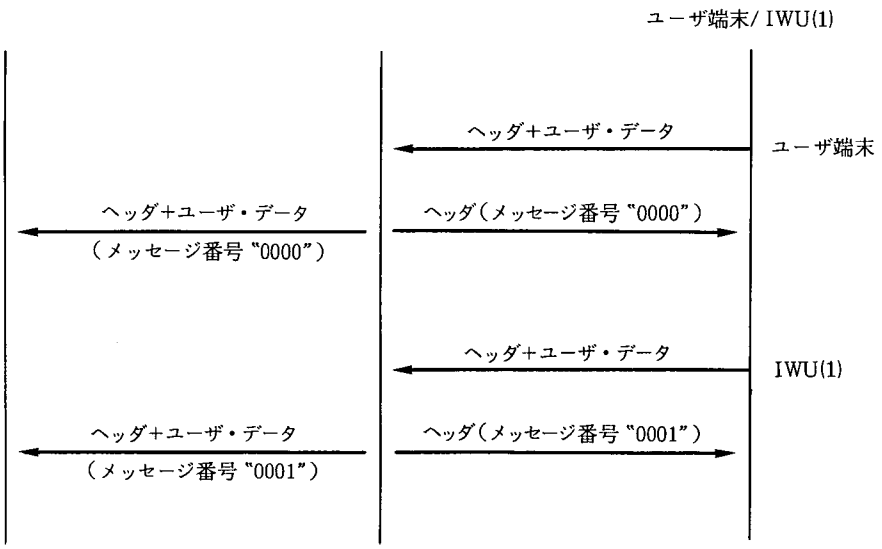


図5－7　情報処理装置のメッセージ番号管理

⑤ 通信履歴管理

・個別通信および車両認識(AVM) 情報の通信が行われる毎に，通信内容の一部を履歴端末に表示すると共に，通信履歴ファイルに登録する。

・路上局，地区局より送信されてくるメッセージ廃棄通知の内容を，履歴端末に表示すると共に，通信履歴ファイルに登録する。

・路上局，地区局より送信されてくる状態通知の内容を，履歴端末に表示すると共に，通信履歴ファイルに登録する。

⑥ 通信障害管理

(a) 対 ユーザ端末，IWU (1)

個別通信において送信が異常であった場合，再送信は行わないで，履歴端末に通信障害を表示して，この時の送信メッセージを廃棄する。

また，保守端末に障害の詳細を表示して，通信障害履歴ファイルに登録する。

AVM 情報の送信が異常であった場合，再送信は行わないで，履歴端末に通信障害を表示して，この時のAVM 情報を廃棄する。

また，保守端末に障害の詳細を表示して，通信障害履歴ファイルに登録する。

(b) 対 地区局

個別通信において送信後，一定時間内に車両着信確認情報を受信しなかった場合，一定回数の再送信を行う。

一定回数の再送信後、車両着信確認情報を受信しなかった場合，履歴端末に通信障害を表示して，この時の送信メッセージを廃棄する。

また，保守端末に障害の詳細を表示して，通信障害履歴ファイルに登録を行い，送信元のユーザ端末，IWU (1)へ車両着信確認(NG)を送信する。

（注）ここでいう再送信とは，レイヤ７レベルでの再送信を意味する。

(c) IPU 障害

障害によりIPU を再立ち上げる時には，すべてのメッセージは破棄されると共に，地区局に対して車両着信全キャンセルを送信する。

⑦ テストメッセージ機能

履歴端末からの操作により，テストメッセージを送信する機能である。

・履歴端末より入力したメッセージを，個別メッセージとして地区局へ送信する。

・個別メッセージの形式は，短メッセージとし，通常の下り通信のフォーマットを使用するが，車両着信確認情報のタイマ監視は行わない。

・メッセージ番号は，“FFF6(65526)” ～ “FFFF(65535)” を使用する。

・送信宛先の指定は次のとおりである。

① 単一車両宛

② 単一路上局宛

③ 地区局宛

・テストメッセージの車両着信確認情報は，履歴端末に表示する。

（車両宛テストメッセージの場合）

・IPU へ送られてくる上り個別メッセージの送信先IDが IPU自身となっている場合は，テストメッセージのエコーバックと判断し，履歴端末にメッセージ内容を表示する。

・テストメッセージは，下り通信のみとし，IPU でのエコーバックは行わない。

(4) 管理する情報

IPU で管理する情報は，大別すると静的情報と動的情報がある。

① 静的情報

(a) 車両管理情報

AVM/AVI 端末と登録車両の関連付けを行う情報。

(b) 網管理情報

有線ネットワーク内における各局のコードと網アドレスの情報。

② 動的情報

(a) 現在位置情報

各登録車両の最新の位置情報。

(b) 位置履歴情報

各登録車両の位置の履歴情報。

(c) 通信履歴情報

IPU を正常に通過した通信の履歴情報。

(d) 障害情報

IPU および周辺局の障害状況の履歴情報。

(e) メッセージ情報

IPU が受信した個別メッセージの内容情報。

(f) メッセージ番号情報

下り個別通信に付与するメッセージ番号の情報。

(5) インターフェース仕様

IPU と PSUの間のインターフェースについて，以下に述べる。

回　線　数	1回線
通 信 速 度	48Kbps
物 理 的 条 件	IS2593（34ピンコネクタ）
電 気 的 条 件	V.35
論 理 的 条 件	CCITT X.25（80年度版）
パケットサイズ	256 バイト
付 加 機 能	PVC(相手固定接続）とVC（相手選択接続）を利用して，各種の情報の送受信を行う。

① PVC

同一論理チャネルを用いて，次の情報を送受信する。

・車両認識情報　（AVM 情報）

・網管理情報　　（状態通知）

② VC

1 CALLで，次の情報を1つだけ送受信する。

・個別通信メッセージ

・個別通信に関する網内制御メッセージ

・保守用コマンド

・保守用コマンドに関する応答メッセージ

(6) 表示内容

① 内　容

履歴端末に表示する通信履歴の内容について述べる。

(a) 正常時 …… メッセージの送受信が正常に行われた場合

a．個別メッセージ

・メッセージ番号

・IPU 受信完了時刻

・IPU 送信完了時刻

・送信先ID

・送信元ID

・メッセージ長

・路上局コード　（上り通信時）

b．AVM 情報

・IPU 受付時刻

・路上局コード

・車両コード

c．車両着信確認

・メッセージ番号

・IPU 受信完了時刻

・IPU 送信完了時刻

・路上局コード（OKの時）

・理　由　　（NGの時）

d．状態通知

・IPU 受信完了時刻

・状態コード

(b) 異常時 …… メッセージの送受信が正常に行われなかった場合

a．個別メッセージ

・エラー種別

・メッセージ番号

・IPU 受信完了時刻

・送信先ID

・送信元ID

・メッセージ長

・路上局コード （上り通信時）

b．AVM 情報

・エラー種別

・IPU 受付時刻

・路上局コード

・車両コード

② 表示例

(a) 正常時

a．上り個別メッセージ

MM/DD hh:mm:ss MESG [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss SEND=hh:mm:ss COUNT=bb

日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻	送信時刻	発呼ﾘﾄﾗｲ回数
			FROM=ddd-eeeeeeeeee		TO=fff-gggggg	LENGTH=iiiii
			網種別・要素番号 送信先ＩＤ		網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長
			BSID=JJJJJJJ			
			路上局コード			

b．下り個別メッセージ

MM/DD hh:mm:ss MESG [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss SEND=hh:mm:ss COUNT=bb(cc)

日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻	送信時刻	発呼リトライ回数 ﾒｯｾｰｼﾞ再送回数
			FROM=ddd-eeeeeee		TO=fff-gggggggggg	LENGTH=iiiii
			網種別・要素番号 送信先ＩＤ		網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長

c．AVM 情報

MM/DD hh:mm:ss POSN				RECEIVE=hh:mm:ss			
日付	表示時刻	種別		受信時刻			
			BSID=JJJJJJJJ	CAR=kkkkkkkkkk	ADD_INFO=nn nn nn nn nn		
			路上局コード	車両コード	付加情報		

d．車両着信確認（OK）

MM/DD hh:mm:ss OK			[aaaaa]	RECEIVE=hh:mm:ss	SEND=hh:mm:ss	COUNT=bb	
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻	送信時刻	発呼ﾘﾄﾗｲ回数	
			BSID=JJJJJJJJ				
			路上局コード				

e．車両着信確認（NG）

MM/DD hh:mm:ss NG			[aaaaa]	RECEIVE=hh:mm:ss	SEND=hh:mm:ss	COUNT=bb	R=p
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻	送信時刻	発呼ﾘﾄﾗｲ回数	理由

f．路上局状態通知

MM/DD hh:mm:ss BSST				RECEIVE=hh:mm:ss			S=qq
日付	表示時刻	種別		受信時刻		状態コード	
			BSID=JJJJJJJJ				
			路上局コード				

g．地区局状態通知

MM/DD hh:mm:ss BSST				RECEIVE=hh:mm:ss		S=qq
日付	表示時刻	種別		受信時刻		状態コード
			BSID=jjjjjjjj			
			路上局コード			

h．テストメッセージ

MM/DD hh:mm:ss TEST [aaaaa]				RECEIVE=hh:mm:ss	SEND=hh:mm:ss	COUNT=bb
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻	送信時刻	発呼ﾘﾄﾗｲ回数
			FROM=102-0001	TO=fff-gggggggggg	LENGTH=iiiii	
			網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長	

i．メッセージ廃棄通知

MM/DD hh:mm:ss ABDN [aaaaa]				RECEIVE=hh:mm:ss		COUNT=bb
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻		発呼ﾘﾄﾗｲ回数
			BSID=jjjjjjjj	UNIT=rrrrrrrr		
			路上局コード			

(b) 異常時

a．IPU タイムアウト〈メッセージ廃棄通知〉

MM/DD hh:mm:ss E001 [aaaaa]				RECEIVE=hh:mm:ss	ABDN	COUNT=bb
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻		発呼ﾘﾄﾗｲ回数
			BSID=jjjjjjjj	UNIT=rrrrrrrr		
			路上局コード			

b．送信元エラー　〈下り個別メッセージ〉

MM/DD hh:mm:ss E004 [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss MESG COUNT=00(00)						
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻		発呼ﾘﾄﾗｲ回数 ﾒｯｾｰｼﾞ再送回数
FROM=000-000000000000TO=000-000000000000 LENGTH=iiiii						
			網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ		メッセージ長

c．送信先エラー　〈上り個別メッセージ〉

MM/DD hh:mm:ss E005 [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss MESG COUNT=04						
日付	表示時刻	種別	ﾒｯｾｰｼﾞ番号	受信時刻		発呼ﾘﾄﾗｲ回数
FROM=ddd-eeeeeeeeee TO=fff-gggggg LENGTH=iiiii						
			網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ		メッセージ長
BSID=jjjjjjjj						
			路上局コード			

d.　送信先エラー　〈AVM 情報〉

MM/DD hh:mm:ss E005 RECEIVE=hh:mm:ss POSN					
日付	表示時刻	種別		受信時刻	
BSID=jjjjjjjj CAR=kkkkkkkkkk ADD_INFO=nn nn nn nn nn					
			路上局コード	車両コード	付加情報

(7)　制限事項

・路車間情報システムのプロトコルにおけるユーザデータ部の編集および加工は行わない。

・道路交通情報，ナビゲーション情報，地理的位置情報等の情報は，ユーザ端末におけるアプリケーション・サービスとして提供しない。

・音声，画像，FAX 等の個別通信は，文字の個別メッセージと同様の扱いとする。

・AVM ,AVI　端末の登録は，動的に行われないものとする。

5.1.3 地区局

(1) 概　要

地区局（AS, Area Station)とは，図５－８に示す通りIPU とBSの間にあって通信プロトコルの変換およびメッセージの配信を行う装置で主として下記の機能を有している。

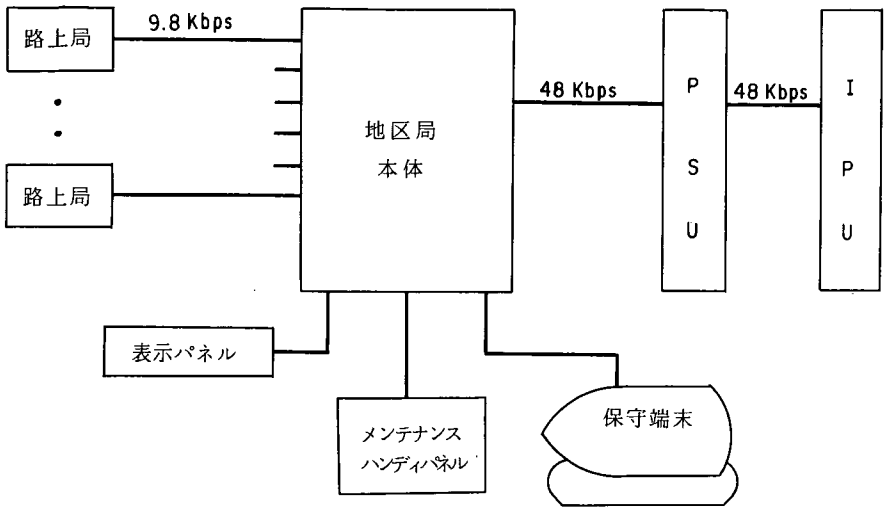


図５－８　地区局の接続構成

① 路上局（車両）からの情報を上位局（IPU)へ送信する。

② 上位局（IPU, IWU (2)）からの情報を複数の路上局へ配信する。

（IPU →BS）　IPU からの車両向けの個別メッセージを車両の位置する路上局を検索し進行方向にあると思われる複数の路上局に配信する。

（IWU (2)→ BS）　IWU (2)からの道路交通情報を指定された路上局に配信する。

③ メッセージのフォーマット変換

BS－AS間とIPU , IWU (2)－AS間の通信プロトコルの違いによるデータの形態の違いを相互変換してメッセージを配信する。

④ マルチキャスト用データの管理

下りメッセージのマルチキャスト送信のためにBSからIPU へ配信する車両認識情報を参照して自局内の車両を捕捉する。

(2) 構　成

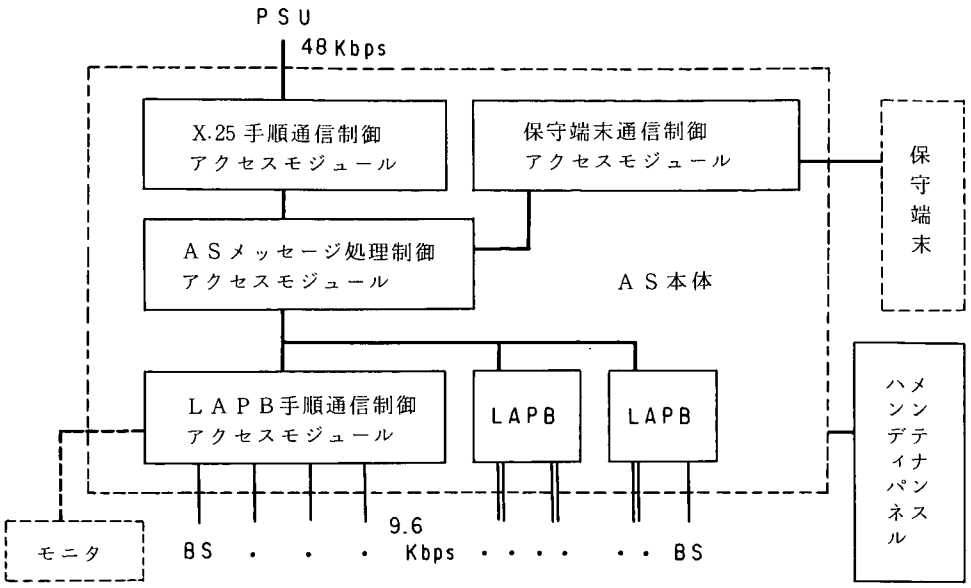


図5－9　地区局の構成

(3) 機　能

地区局（AS）はPSU を経由して，IPU 及びIWU (2)と接続され，車両へのデータ及び車両からのデータを，中継・分配・集収する機能を有している。地区局の機能は，以下の通りである。

① 複数の路上局（BS）を経由した車両からのデータをIPU に送信する。

② IPU からの個別メッセージを複数のBSに配信し該当車両に送る。

③ IWU (2)からの情報をBSに配信する。

④ BSを経由した車両認識情報をIPU へ送信する。

⑤ 以下の通信手順を有する。

(a) AS－BS間インターフェイス

(b) AS－PSU（IPU，IWU (2)）間インターフェイス

(c) AS－IPU 間通信手順

(d) AS－IWU (2)間通信手順

(e) AS－BS間通信手順

⑥ 以下のメッセージ処理機能を有する。

(a) メッセージの再送・廃棄

(b) 上りメッセージ処理

(c) 下りメッセージ処理

(d) 車両着信確認処理

(e) メモリ輻輳に関する処理

(f) 管理テーブル輻輳時の処理

⑦ AS管理下にある路上局等に関する情報の管理機能を有する。

⑧ テストおよびメンテナンスに関する機能を有する。

(4) 通信手順

① AS－BS間インターフェース

(a) ASはDCE，BS はDTE 相当とする。

(b) 物理レイヤ V. 24/V. 28

回線速度 9600bps （又は4800bps）

回 線 数 11（1BS/1回線）

(c) リンクレイヤ

CCITT X. 25 リンクレベル（LAPB）

a．システムパラメータ

N(S)，N(R)モジュラス	8（拡張128 はなし）
T1タイマ	2秒
N1	2152ビット[1]
N2（最大再送回数）	7
K （アウトスタンディングI フレーム最大値）	7

[1] 「A+C+I （データ転送管理部＋256 バイト）＋FCS 」の値

b．A フィールドの値は以下の通りとする。

BS（DTE）	→ AS（DCE）	コマンド	01
BS（DTE）	→ AS（DCE）	レスポンス	03
AS（DCE）	→ BS（DTE）	コマンド	03
AS（DCE）	→ BS（DTE）	レスポンス	01

② AS→PSU（IPU，IWU (2)）間インターフェイス

(a) ASはDTE，PSUはDCE 相当とする。

(b) 物理レイヤ X.21

回線速度 48kbps

回 線 数 1（論理チャンネル数 最大16）

(c) プロトコル CCITT X.25

a．最優先情報（車両認識情報，状態通知）用にAS－IPU 間にPVC チャンネルを1論理チャネル持つ。

b．1メッセージ／1CALLのVC接続でデータを送受する。

c．パケットサイズ 256 バイト

スループットクラス 9.6 kbps

PVC ウインドサイズ　　4

VCウインドサイズ　　2(IWU2)または4(IPU)

d．論理チャンネルの振り分け

表5－2　論理チャンネルの振り分け

LCGN	LCN	タイプ
0	1	PVC
1	1～15	VC発着呼

③　AS－IPU 間通信手順

(a)　状態通知，車両認識情報はPVC 論理チャネンルで送受信する。

(b)　短メッセージ及び長メッセージは送信側よりVC発呼し，呼の接続を行う。

(c)　メッセージ送受信中にリセット，リスタート，インターラプトを受信した場合は呼の切断を行い，送受信異常時の処理を行う。

④　AS－IWU (2)間通信手順

(a)　AS－IPU 間通信手順の長メッセージの場合と同様の手順とする。

(b)　メッセージの送信方向はIWU (2)→ASのみとする。

⑤　AS－BS間通信手順

(a)　データ転送管理部の使用

a．AS－BS間はLAPB回線なのでX25 回線での1CALL/ 1メッセージ，長メッセージの Mビット等の制御をサポートするためにデータ転送管理部を使用する。

b．データ転送管理部はフレーム単位に付けられるヘッダで，チャンネルと接続表示からなる。

c．チャンネルはAS,BS の種別とシーケンス番号からなり，メッセージ送信時に送信側が自局のチャンネルを割り当てる。

ただし，長メッセージの受付確認のみ相手局のチャンネル（問い合わせのヘッダ部に割り当てられたもの）をセットする。

d．データ転送管理部ヘッダ以外のデータが256 バイトをこえる場合には，接続表示を継続有として複数のフレームに分割して送信する。

e．継続表示で継続有りのデータ転送管理部ヘッダをもつフレームのデータ転送管理部以外のデータは256 バイトの固定長とする。

（継続表示はM ビットと同様の使用法で用いる）

(b)　状態通知，車両認識情報，短メッセージ

1フレーム（継続無し）で送受信し上位レベルでの手順は無しとする。

(c) 長メッセージ

a．送信側は，メッセージのヘッダ部を送信し（継続無し），無通信監視(T) タイマを起動する。

b．受信側は，ヘッダー部を受信したら受信可能か否かチェックを行い，長メッセージ受付確認をヘッダ部と同じチャンネルの継続無しで送信し，無通信監視(R) タイマを起動する。

c．送信側は，長メッセージ受付確認を受信したらT タイマを停止し，受付OKであれば，残りのメッセージを送信する。

受付NGであるかT タイマタイムアウトであればリトライ等の処理へ移行する。

d．受信側はメッセージ（継続有り）フレームを受信するたびにR タイマをリスタートする。

最後のメッセージ（継続無し）フレームを受信したらR タイマを停止する。

e．受信側は Rタイマタイムアウト時には受信済みのメッセージを廃棄する。

この時，送信側は残りのメッセージを遅れて送信する場合があるので，受信側はそのメッセージは受信時に廃棄する。

(d) 長メッセージを送信中に送信すべき優先メッセージ（状態通知，車両認識情報，短メッセージ）が発生した場合は，長メッセージの中に優先メッセージを割り込ませて送信する。

(e) I フレームの形について

a．基本形

A	C	I	FCS

b．短メッセージ，状態通知，車両認識情報等のI フィールド

（継続無しのフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続無し）	路車間ヘッダ部	ユーザーデータ （個別メッセージの場合）
← 9バイト固定 →	← 256 バイト以下 →	

c．長メッセージのI フィールド

（ヘッダ部：継続無しのフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続無し）	路車間ヘッダ部
← 9バイト固定 →	← 256 バイト以下 →

（データ部：継続ありのフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続あり）	ユ ー ザ ー デ ー タ
← 9バイト固定 →	← 256 バイト以下 →

（データ部：最終のフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続無し）	ユ ー ザ ー デ ー タ
← 9バイト固定 →	← 256 バイト以下 →

(5) メッセージの種類と処理

① ASで認識するメッセージ

(a) 状態通知

BSから受信しIPU へ送信。ASで作成しIPU へ送信。

(b) 車両認識情報（AVM）

BSから受信しIPU へ送信。

(c) 短メッセージ

a．車両着信認識

BSから受信しIPU へ送信。

配信不成功時のNGの車両着信確認はASで作成しIPU へ送信。

b．メッセージ廃棄通知

BSから受信しIPU へ送信。ASで作成しIPU へ送信。

c．車両着信キャンセル

ASで作成しBSへ送信。

d．長メッセージ受付確認

ASで作成しBS，IPU，IWU (2)へ送信。

BS，IPU から受信。

e．テストメッセージ

IPU から受信しBSへ送信（IPU →BS）。

IPU から受信しエコーバックをIPU へ送信（IPU →AS）。

ASで作成しBSへ送信しエコーバックを受信（AS→BS）。

f．個別メッセージ

BSから受信しIPU へ送信。IPU から受信しBSへ送信。

g．車両着信全キャンセル

IPU から受信しBSへ送信。ASで作成しBSへ送信。

(d) 長メッセージ

a．個別メッセージ

BSから受信しIPU へ送信。IPU から受信しBSへ送信。

b．道路交通情報（同報メッセージ）

IWU (2)から受信しBSへ送信。

(e) メッセージの優先レベル

a．AS内に以下に示すメッセージが送信待ちで同時に存在している場合は優先レベルの高いものから送信していく。

対BS送信メッセージ	対IPU 送信メッセージ
・受付確認	・状態通知（PVC）
・車両着信全キャンセル	・車両認識情報（PVC）
・車両着信キャンセル	・車両着信確認（VC）
・個別短メッセージ	・メッセージ廃棄通知（VC）
・個別長メッセージ	・個別短メッセージ（VC）
・道路交通情報	・個別長メッセージ（VC）
・保守コマンド	

b．下りメッセージと上りメッセージでは，上りメッセージに関するものを優先とする。

② 地区局におけるメッセージの再送，廃棄について

(a) メッセージの蓄積（保持）サービスは行わない。

(b) 基本的に上位レベルでのメッセージの再送サービスは行わない。

(c) X.25回線異常時はIPU への送信処理をすべて中止して，回線が回復するのを待って送信処理を再開する。

(d) リンクの切断をもって回線異常とする。

(e) X.25回線異常時の上りメッセージはメモリ輻輳となるまでBSより受信し，回線復旧するまで保持する。

(f) メッセージ受信中に無通信監視タイマがタイムアウトした場合はそのメッセージは廃棄する。

(g) 路車間ヘッダ部の構造および設定等が異常であるメッセージを受信した場合は認識不能メッセージとして廃棄する。

(h) 送信終了（下位レベルへメッセージの送信処理が移行した場合）および送受信中に下位レベルでの回復不能な異常が発生した場合には，メッセージは廃棄する。

(i) その他の異常によりメッセージを廃棄せざる得ない場合は，該当するメッセージは廃棄する。

(j) メッセージ廃棄時の処理

a．上りメッセージを廃棄した場合にはメッセージ廃棄通知を IPUへ送信する。

b．下りメッセージを配信できずに廃棄した場合にはNGの車両着信確認を IPUへ送信する。

(k) LAPB回線がリンクアップした場合，該当BSに向けて車両着信全キャンセルを送信する。

③ 上りメッセージの送信処理

路上局から送信されてくる情報は，総て上位局(IPU) へ送信する。

（地区局で参照する場合はある）

④ 下りメッセージの配信処理

(a) 個別メッセージ

連続するN 局の路上局へのマルチキャスト

a．車両IDテーブルを検索して送信先車両が地区局エリア内を走行中である事を確認する。エリア内に車両がいない場合はNGの車両着信確認を IPUに送信してメッセージは廃棄する。

b．送信先路上局を決定する。

[1]車両の現在所属している路上局(P番局）を確認する。

[2]統括する路上局の配置情報から車両の進行方向の路上局を選別する。

（連続する N－1局： P＋1番局， P＋2番局，・・・， P+N －1番局。ただし，進行方向に路上局がN －1局未満（I 局）しかない場合は連続するI 局： P＋1番局， P＋2番局，・・・， P+I 番局となる。）

c．決定した路上局にメッセージを複写送信する。（再キャストは無し）

d．決定した送信先路上局がすべて送信不可であった場合はNGの車両着信確認をIPU へ送信する。

ここでの送信不可とは，路上局からNGの車両着信確認を受信した場合，路上局メモリ輻輳，回線異常の場合で地区局が送信てきなかった事を確認した場合とする。

e．メッセージの車両着信確認のために，メッセージ着信確認テーブルを設けて，メッセージID，送信先路上局IDを登録する。

f．実験での下りメッセージのキャスティング設定（表5－3）

表5－3 下りメッセージの配信先

現在位置	配信先 BS	現在位置	配信先 BS
海老名	海老名，横浜，港北，川崎	川崎	川崎，用賀
横浜	横浜，港北，川崎，用賀	用賀	用賀
港北	港北，川崎，用賀	SC	SC
首都高コースの場合はDC，谷町，一の橋，芝公園のいずれかにいたら，DC，谷町，一の橋，芝公園に配信される。			

(b) 道路交通情報（同報メッセージ）

指定された路上局で自局に属する路上局を送信先路上局として送信先路上局へメッセージを送信（複写送信）する。（1～11局）

(c) 路上局向けメッセージ（テストメッセージ等）

a．指定された路上局で自局に属する路上局を送信先路上局とする。

b．送信先路上局へメッセージを送信（複写送信）する。

⑤ 車両着信確認に関する処理

(a) 路上局から車両着信確認を受信したら，メッセージ着信確認テーブルを検索し該当するメッセージを送信した他の路上局へ車両着信キャンセルを送信する。車両着信確認はそのままIPU へ送信する。メッセージ着信確認テーブルから該当する登録内容を抹消する。

(b) 一定時間(T_{CR})，車両着信確認を受信しなかった場合は，配信した路上局に車両着信キャンセルを送信して，メッセージ着信確認テーブルから該当する登録内容を抹消する。

この時の一定時間は右式で与える。 $T_{CR} = L_{BS}/V_C + C$

L_{BS}：平均路上局区間距離， V_C ：車両走行平均速度，C ：定数

(c) T_{CR}はASでひとつの値を持つものとして車両走行時間等を考慮してやや大きめな値を設定しておくものとする。

(d) 地区局で下りメッセージを路上局に送信できず廃棄した場合は，NGの車両着信確認をIPU へ送信する。

⑥ メモリ輻輳に関する処理

(a) システムの提供するサービス内容の優劣，地区局の機能等を考慮して，メモリ輻輳レベルをもうけ，メモリ不足による処理異常が起こらないようにメモリの管理を行う。

(b) 1次輻輳状態になったら長メッセージの受付を中止する。

長メッセージ受付確認手順で受付不可を返し長メッセージを受付ない。

(c) 2次輻輳状態になったら短メッセージの受付を中止する。

新規着呼に対するパケットレベルの切断，受信メッセージの廃棄処理を行う。

（将来は，AS－BS間で車両認識情報，状態通知以外のメッセージの送信停止のフロー制御が必要であると思われる。）

(d) 基本的に2次輻輳レベルに達しても車両認識情報，状態通知は受付けるものとする。ただしPVCチャンネルが不通（IPU のウィンドが開かない，回線異常等）の場合で，2次輻輳状態にある時は，路上局に対してリンクレベルでの，受信拒否（RNR,DISC等）を行うものとする。

⑦ 管理テーブル輻輳時の処理

地区局は下記の管理テーブルをもっており，何等かの理由で管理条件を越えた場合には，メッセージの廃棄やASのリセットを行う。

(a) 下り個別メッセージ着信待ち管理テーブル　　最大128 メッセージ

(b) 車両登録テーブル　　最大車両登録台数　50

(c) メッセージ同時処理可能数（AS内に一時的に同時滞留可能なメッセージ数）

最大長（25K)の長メッセージ２＋道路交通情報１＋短メッセージ複数

(6) 管理する情報

① 番号情報

地区局は以下の番号情報を配信，送信，参照確認のために持つ。

(a) 自局コード，自局網アドレス，

(b) 統括する路上局コード（LAPB回線対応で登録），

(c) IPU 網アドレス，IPU コード

（IWU (2) 網アドレス）

② 車両位置

地区局エリア（統括する路上局エリア）内に属する車両の捕捉

(a) 車両向け下りメッセージの配信のために自局内に属する車両を車両テーブルに登録し捕捉する。

(b) 車両情報は路上局からIPU へ送られる車両認識情報を参照して得る。

(c) 車両テーブルは，ASの管轄エリア内の車両IDとその車両が現在所属している路上局エリアからなる。路上局エリアは車両位置情報内の情報から得られる。実験では実験参加車両台数を満足する大きさのテーブルを確保する。また，実験では進行方向は決っているので方向性は特に持たせていない。

(d) 車両認識情報を参照し車両テーブルに該当する車両IDがない場合は車両テーブルに車両ID，車両位置を登録する。該当する車両IDがあれば車両位置を更新する。

(e) 地区局車両テーブルは，地区局内部で参照するために使用するもので外部からはアクセスしないものとする。

(f) 地区局車両テーブルは地区局イニシャル時にクリアされるため，車両から１回は車両認識情報が送信されてこない限り登録されない。メッセージの配信は登録された車両に対してのみ行われる。

(g) 実験システムでは車両テーブルからの車両登録の抹消条件は特にもうけないので地区局がイニシャルされないかぎり車両は最後に通過したBSに所属しているものとして登録されたままとなる。

③ 路上局の状態

(a) メッセージ通信のために統括する路上局の状態監視テーブルを持ち路上局の局状態を監視する。

(b) 路上局からの状態通知はIPU へそのまま送信する。（ASが参照することはありうる）

(c) 監視内容は以下の通りとする。

a．リンクレベルの接続状態（接続完了，切断等）

b．上位レベルの状態（IPL 完了，メモリ輻輳，無線機障害等）

（②の路上局の状態は，路上局からIPU へ送信される状態通知を参照して得る。）

(d) 状態監視テーブルの内容は他局からは参照できないものとする。

(7) テストメッセージ機能

① テストメッセージは各局間の通信動作の確認を目的に使用される。

② テストメッセージは短メッセージのみとする。

③ テストメッセージに関するASでの処理はAS保守端末にて行う。

④ IPU からAS向けの短個別メッセージを受信したらテストメッセージとしてAS保守端末に送信し，保守端末からのエコーバックのメッセージをIPU 向けに送信する。

⑤ IPU →BSのテストメッセージは単一路上局指定のメッセージとする。

IPU からBS, MS 向けのテストメッセージはASでは短メッセージとして個別メッセージの通常の配信処理を行う（特に意識しない）。

⑥ ASはAS保守端末からの指示でBS向けのテストメッセージ送信サービスを行う。

⑦ BSからAS向けの短個別メッセージを受信したらテストメッセージのエコーバックとして処理する。

(8) メンテナンス等の付加機能

① 自局保守端末（または，メンテナンス装置）からのアクセスサービス機能

(a) テストメッセージ

(b) 路上局メモリリード

(c) 地区局ローカルのメンテナンス機能

② 地区局のイニシャライズ処理

(a) 以下の場合に地区局のイニシャライズ（初期化）を行う。

a．電源立ち上げ時

b．ハードリセットの発生時（ソフト暴走等の場合）

c．メモリの重度の輻輳状態の発生時

(b) 地区局のイニシャル時の処理

a．メモリ（バッファ，テーブル）の初期化とプログラムのスタート

b．X.25回線の立ち上げ（対 IPU通信処理の開始）

c．LAPB回線の立ち上げ（対 BS通信処理の開始）

d．IPU に状態通知（IPL 完了）を送信する。

e．リンクアップしたBSに車両着信全キャンセルを送信する。

(c) IPU から車両着信全キャンセルを受信した場合の処理

a．全BSに車両着信全キャンセルを送信する。

b．下りメッセージに関するバッファ，テーブルを初期化する。

③ 路上局メモリリードについて

(a) 保守端末から指示してメモリリードコマンドメッセージを送信しレスポンスメッセージの情報を表示する。

(b) メッセージは短メッセージとする。

(c) 路上局コード，読みだし開始アドレス，読みだしメモリサイズをアクセス情報とする。

(d) コマンド表示部の構成

コマンド種別 …… メモリリード

コマンド情報1 …… 読みだし開始アドレス

コマンド情報2 …… 読みだしメモリサイズ（最大 128バイト）

(e) レスポンス表示部の構成

レスポンス種別 …… メモリリード

レスポンス情報1 …… 読みだし開始アドレス

レスポンス情報2 …… 読みだしメモリデータ（最大128 バイト）

④ AS－BS間通信データトレース機能

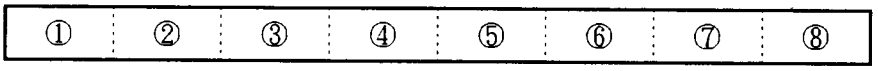
(a) BSとの通信を行っている処理部でデータを収集する。

(b) ASでの管理単位毎でデータをパソコンに取り込み表示する。（2～3BS単位）

(c) リアルタイムでのプリントアウトは行なわずにFDへのデータ取り込み処理とする。

(d) トレースデータの内容は以下の通りとする。

・トレースバッファー構造（1トレース単位を8バイトとする。）



① ポート番号（BS対応）＋送受信種別（1バイト）

②～③ ソフトタイマカウンタ（2バイト）

④ データ種別（1バイト）

⑤～⑧ 付加情報 （4バイト）

(e) トレース項目（データ種別，付加情報）

[01] 車両認識情報
- ① 車両コード（2バイト：下4桁）
- ② 前回位置情報（1バイト：下2桁）
- ③ 今回位置情報（1バイト：下2桁）

[02] 個別メッセージ（短）
- ① チャンネル番号（2バイト）
- ② メッセージID（2バイト）

[03] 個別メッセージ（長）
- ① チャンネル番号（2バイト）
- ② メッセージID（2バイト）

[04] 道路交通情報
- ① チャンネル番号（2バイト）

[05] 受付確認
- ① チャンネル番号（2バイト）
- ② 受付状況コード（1バイト）
- ③ NG時理由コード（1バイト）

[06] 車両着信確認 ―― ① メッセージID（2バイト）
―― ② 結果コード（1バイト）
―― ③ NG時理由コード（1バイト）

[07] 車両着信キャンセル ―― ① メッセージID（2バイト）

[08] メッセージ廃棄通知 ―― ① メッセージID（2バイト）
―― ② 理由コード（1バイト）

[09] 路上局状態通知 ―― ① BSコード（1バイト：下2桁）
② 状態コード（1バイト）

[0A] 車両着信全キャンセル

(f) トレースデータの表示形式〈例〉

```
>02－1  Tx  (0000) [0A]  00 00 00 00
>02－1  Rx  (0001) [01]  00 33 01 01
>02－2  Rx  (0002) [01]  00 01 08 11
  ↑     ↑     ↑     ↑       ↑
  ①     ②     ③     ④       ⑤
```

① BSの識別コード

平河町DC（02－1），霞ヶ関 R（02－3），
谷町IC （03－1），一の橋 （04－1），芝公園（05－1），
用 賀 （05－3），川 崎 （02－2），港 北（03－2），
横 浜 （04－2），海老名 （05－2）， S C （04－3）

② 送信受信識別 Tx・・・AS→BS Rx・・・BS→AS

③ ソフトタイマカウント（約1秒単位のHEX カウンタ）

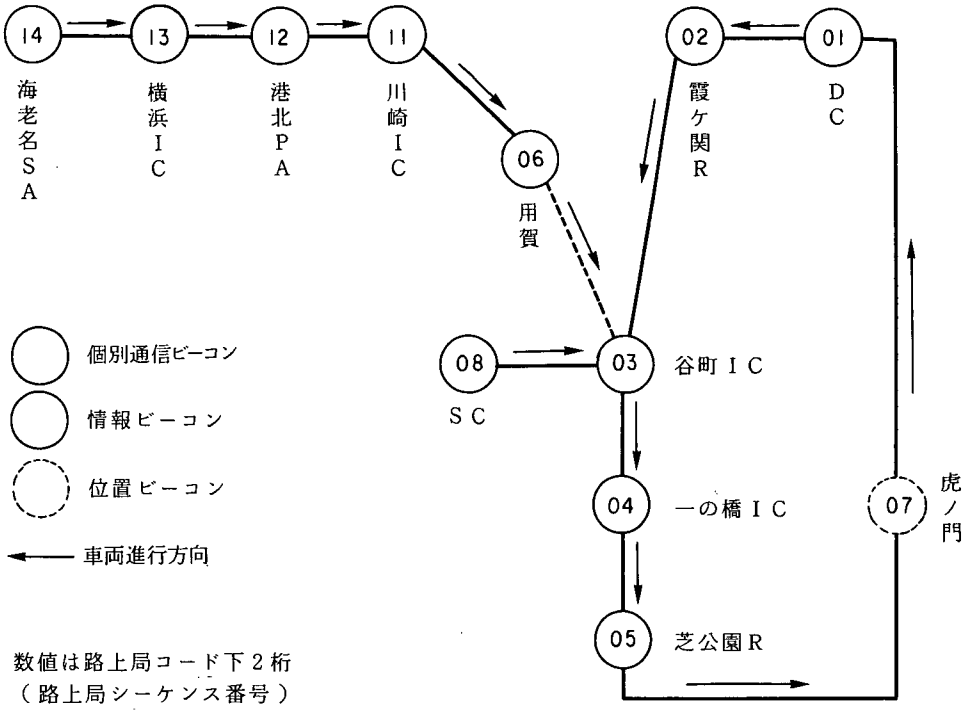
④ データ種別コード

⑤ 付加情報データ

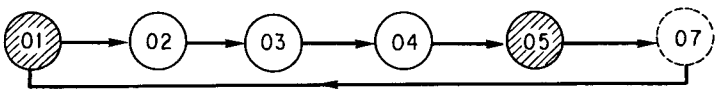
ボード番号	ポート番号					
	1		2		3	
02	平河町DC	(01)	川 崎	(11)	霞ヶ関	(02)
03	谷町IC	(03)	港 北	(12)		
04	一の橋	(04)	横 浜	(13)	S C	(08)
05	芝公園	(05)	海老名	(14)	用 賀	(06)

(9) 配信先路上局の配置

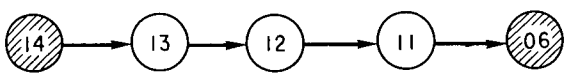
1) 路上局全体構成



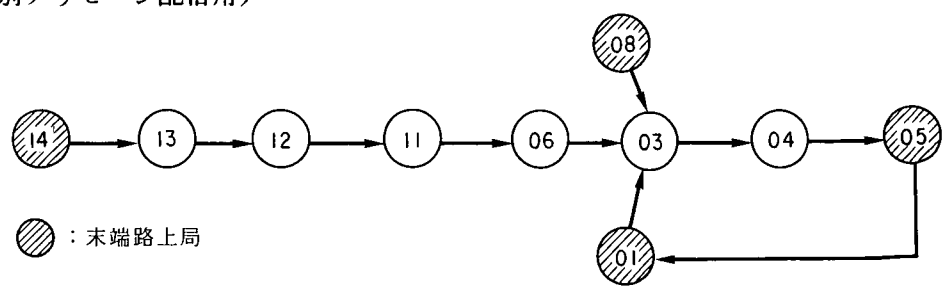
2) 実験走行1（首都高速）



3) 実験走行2（東名高速）



4) 総合実験において地区局の管理するマルチキャスティング路上局配置情報
（下り個別メッセージ配信用）



5. 1. 4　網間接続装置(1)

(1) 概　　要

網間接続装置(1)(IWU(1), Inter-Wiring Unit)は，システムセンタ内に設置され，PB電話機の一般加入者に対し，音声情報による各種サービスを行う。

本装置におけるサービス内容を以下に示す。

① AVM 情報収集機能

② 一般加入者からの問合せ機能

③ 車両へのメッセージ送信機能

④ 車両からのメッセージ受信機能

⑤ 各種支援機能

(2) 装置構成

① ハードウェア構成

本装置のハードウェア構成を図５－10に示す。

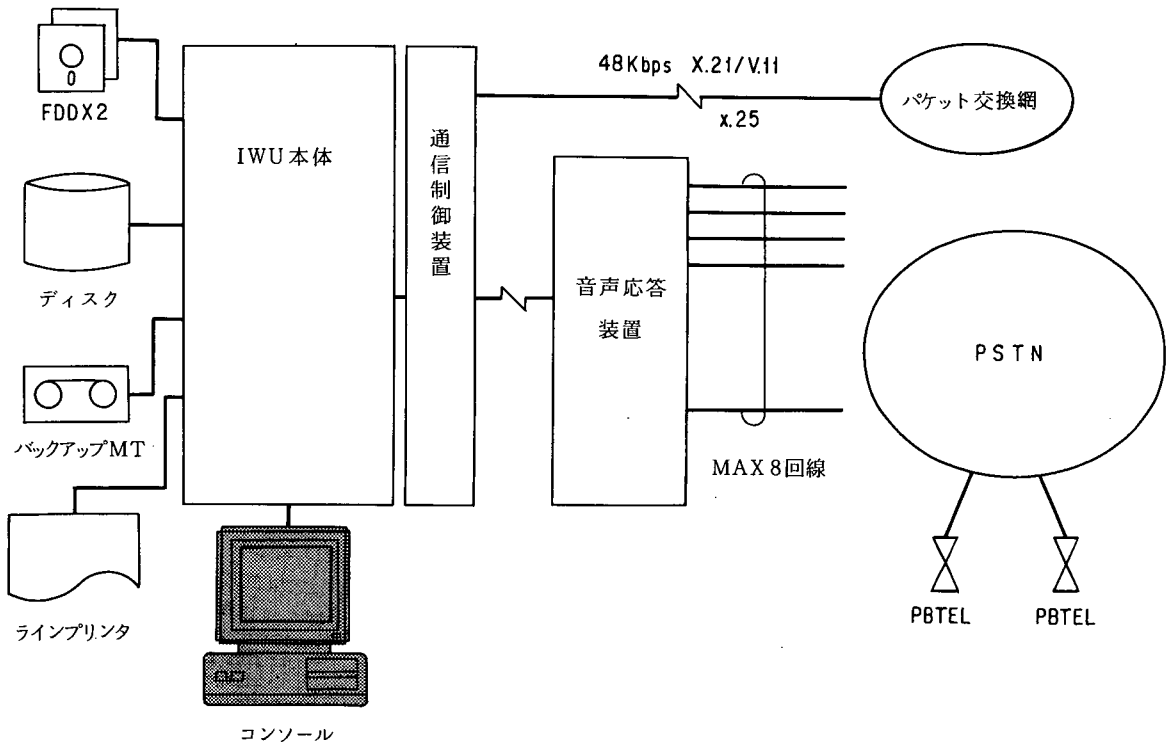


図５－10　ハードウェア構成

② ソフトウェア構成

本装置のソフトウェア構成を図５－11に示す。

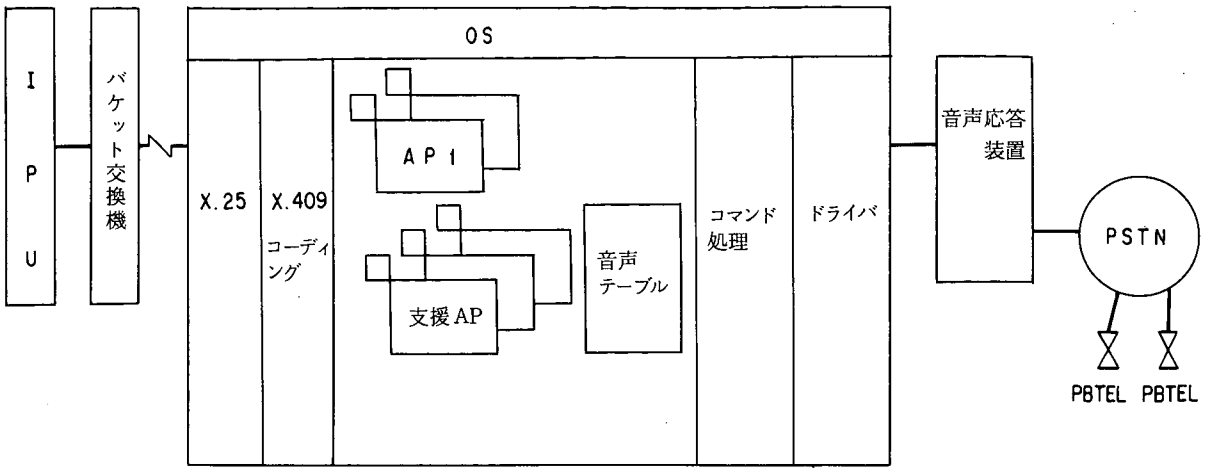


図５－11　ソフトウェア構成

(3) システムの機能

本システムは，３種類の機能により構成される。各機能の概要を表５－４に示す。

① AVM 情報収集機能

(a) 機能説明

本機能は，IPU （情報処理ユニット）からPVC を使用してリアルタイムに送信されてくるAVM 情報を，本装置内のDISK（AVM 情報ファイル）へ格納する。本機能により格納されたAVM 情報は，加入者からのAVM 情報問合せサービスで参照される。

(b) 収集情報

本機能で収集するAVM 情報は，IPU から送られてくるシステム通信メッセージのAVM 情報内全項目を収集対象とする。

下記にAVM 収集情報項目を示す。

・車両コード
・前回位置情報
・今回位置情報
・付加情報
・時刻情報

注）IPU より送信されてくるシステム通信制御メッセージのAVM 情報は，仕様書集の「総合実験路車間情報システムプロトコル」に記載。

表5－4　機　能　一　覧

機　　能		概　　要
AVM 情報収集機能		IPU から非同期に送信されて来るAVM 情報を本装置内に蓄積する。
オンライン機能		
	問合せ	PB電話機にて加入者に対し，下記に示す 4 種類のサービスを提供する。 (1)　AVM 情報問合せ 蓄積したAVM 情報より，指定車両の情報を音声にて応答 (2)　車両からのメッセージ受信問合せ 車両からのメッセージを車両単位に取り出し，音声にて応答 (3)　ユーザに対するメッセージ受信問合せ 車両に対する定形メッセージの送信結果をユーザ単位に取り出し，音声にて応答 (4)　車両へのメッセージ送信結果問合せ 車両に対する定形メッセージの送信結果を音声にて応答
	車両へのメッセージ送信	PB電話機にて加入者に対し，下記に示すサービスを提供する。 (1)　定形メッセージ送信 あらかじめ，本装置内に登録されているメッセージを指定される車両へ送信する。
	車両からのメッセージ受信	車両からのメッセージ受信を契機に車両からの受信済メッセージも含め，音声にて通知。
支援機能		支援機能には，下記の 6 種類がある。
	ユーザ情報メンテナンス	本システムへの加入者に対する各情報の登録・修正・削除・リスト出力を行う。
	車両情報メンテナンス	加入者の所有する車両に対する各情報の登録・修正・削除・リスト出力を行う。
	路上局情報メンテナンス	本システムを構成する路上局に対する各種情報の登録・修正・削除・リスト出力を行う。
	定形ﾒｯｾｰｼﾞﾃｰﾌﾞﾙメンテナンス	加入者⇔車両間で送受される定形メッセージの登録・修正・削除・リスト出力を行う。
	音声メンテナンス	MF－300 に対する応答・通知用音声の登録・修正・削除を行う。
	車両へのメッセージ送信履歴情報出力	車両に対して送信した定形メッセージの送信結果を出力する。

② オンライン機能

(a) 機　能

オンライン機能は，大別してユーザからのサービス利用と，IWU (1)からの情報通知に分けられる。ユーザからのサービス利用は，ユーザより本システムに対し電話を接続して，提供するサービスを利用する。IWU (1)からの情報通知は，車両から送られてくるメッセージを本システムよりユーザへ電話接続するものである。

なお，両機能とも一度電話接続されたら複数のサービスを連続して利用できる。本機能のサービスフローを図5－12に示す。

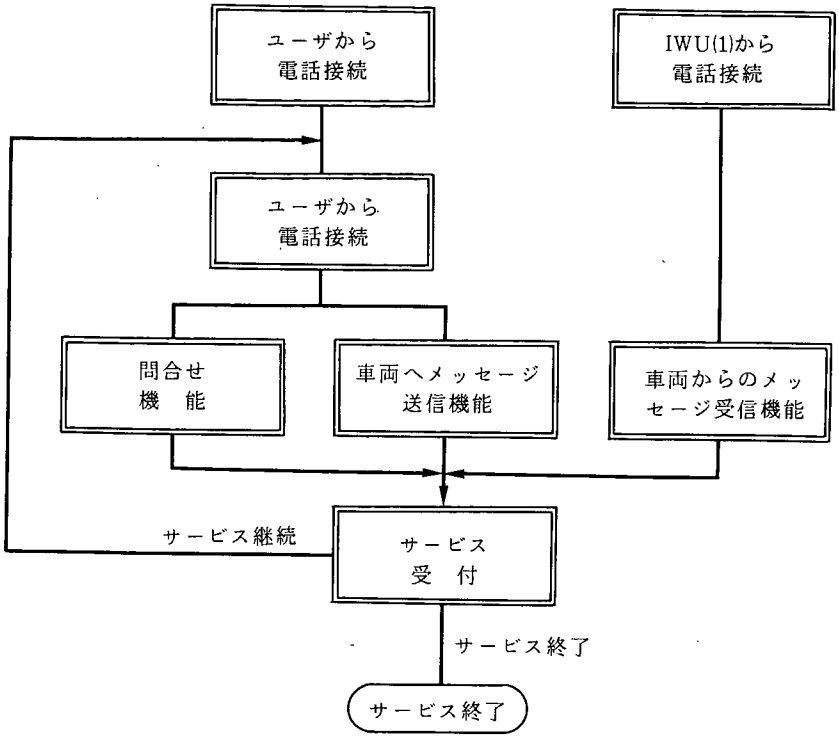


図５－12　オンライン機能のサービス・フロー

(b)　入力情報

オンライン機能としての共通な入力情報は，PB電話機のボタンによりユーザが入力する７種類のサービスコードと，終了指示コードである。

(c)　出力情報

オンライン機能としての共通な出力情報は，PB電話機に対する７種類の音声出力である。

ａ．問合せ機能

本機能は，下記に示す４種類の機能に分割される。

・AVM 情報問合せ機能

・車両からのメッセージ受信問合せ機能

・ユーザに対するメッセージ受信問合せ機能

・車両へのメッセージ送信結果問合せ機能

以降に各機能の仕様を記す。

ｉ）AVM 情報問合せ機能

本機能は，加入者（ユーザ）がPB電話機より利用するAVM 情報問合せサービス（サービスコード“４”）に対し，加入者より指定される車両についての最新AVM 情報を本装置内に蓄積されたAVM 情報より取り出し，その内容を音声にて応答する。

ii）車両からのメッセージ受信問合せ機能

本機能は，車両から送信されてくるメッセージがなんらかの理由によりユーザに通知できなか

った場合に，ユーザがPB電話機より車両に対する未通知メッセージの有無と，未通知メッセージがあればその内容を音声にて車両毎に確認することができる。

なお、本機能はメッセージ問合せサービス（サービスコード“5”）に対応する。

iii）ユーザに対するメッセージ受信問合せ機能

本機能は，車両から送信されてくるメッセージがなんらかの理由によりユーザに通知できなかった場合に，ユーザがPB電話機よりユーザに対する未通知メッセージの有無と，未通知メッセージがあればその内容を音声にてユーザ毎に確認することができる。

なお，本機能はメッセージ問合せサービス（サービスコード“6”）に対応する。

iv）車両へのメッセージ送信結果の問合せ機能

本機能は，加入者（ユーザ）がPB電話機より利用する車両へのメッセージ送信結果問合せサービス（サービスコード“7”）に対応し，加入者が指定する受付番号に対応した定形メッセージ送信の送信結果を音声にて応答する。

b．車両へのメッセージ送信機能

本機能は，下記に示す2種類の機能に分割される。

・定形メッセージ送信機能

・音声メール送信（登録）機能

以降に各機能の仕様を記す。

i）定形メッセージ送信機能

本機能は，加入者（ユーザ）がPB電話機より利用する車両への定形メッセージ送信サービス（サービスコード“1”）に対応し，定形メッセージテーブルメンテナンス機能を用いて登録されたメッセージを指定車両へ送信する。

なお，定形メッセージには固定メッセージと，可変メッセージの2種類がある。

c．車両からのメッセージ受信機能

本機能は，車両からの上り定形メッセージをIPU より受付け，メッセージで指定される加入者の電話へ現在までの未通知分のメッセージを受信した履歴の古いものから順に音声にて通知する。

③ 支援機能

(a) 概 要

支援機能は，本システム稼働環境情報などのメンテナンスおよび車両への送信履歴情報の出力を行う機能であり，下記に示す6種類の個別機能に分割される。

なお，各個別機能は本装置接続コンソールより会話形式で実行される。

・ユーザ情報メンテナンス機能

・車両情報メンテナンス機能

・路上局情報メンテナンス機能

・定形メッセージテーブルメンテナンス機能

・音声メンテナンス機能

・車両への送信履歴情報出力機能

本機能の実行フローを図５－13に示す。

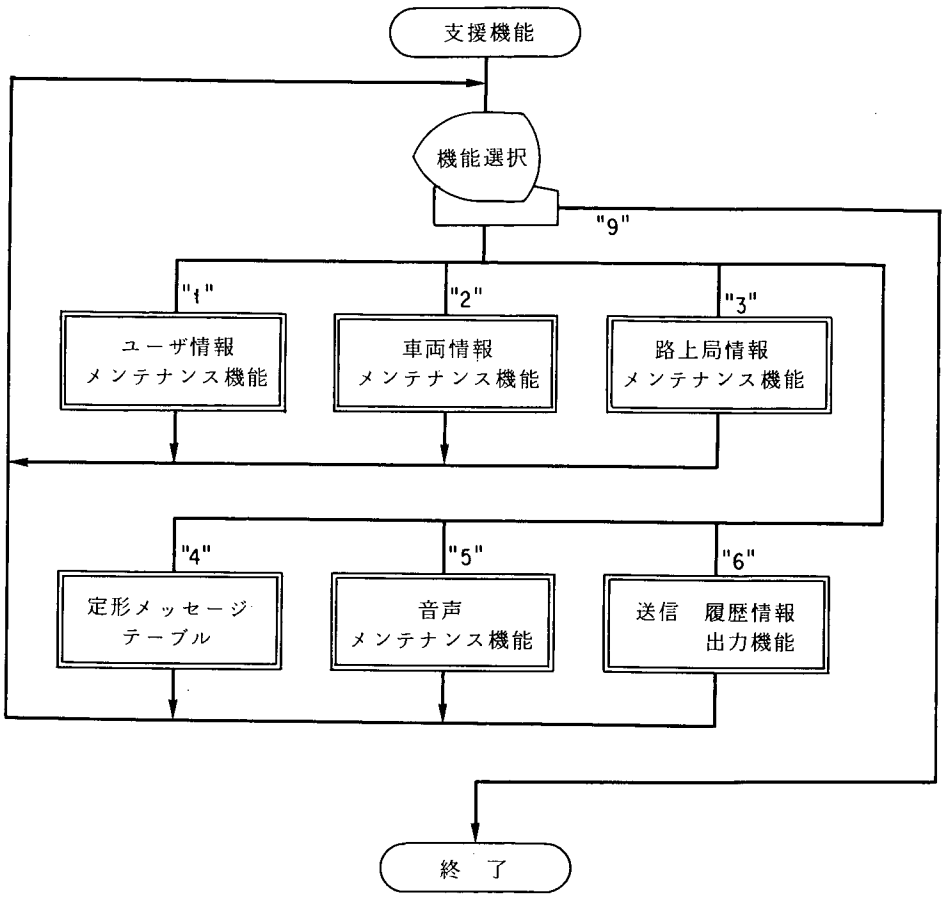


図５－13　支援機能の実行フロー

a．ユーザ情報メンテナンス機能

ユーザ（電話によるサービスを利用するものおよび車両を所有するもの）の妥当性チェックなどのための情報（ユーザ情報）の登録・修正・削除・リスト出力を行う。

以下の情報がメンテナンス可能である。

・ユーザコード

ユーザの識別コードとして４桁の数字で設定。

・パスワード

ユーザに対応したパスワードを４桁の数字で設定。

なお，本項目は実験システムでは使用しない。

・電話番号

ユーザの所有する電話番号を16桁以内の数字で設定。

・名 称 (1)

リスト出力用としてユーザ名称を20桁以内の漢字コードで設定。

・名 称 (2)

音声出力用としてユーザ名称を，音声メンテナンス機能で登録した音声番号を組合わせて設定。

b．車両情報メンテナンス機能

車両コードの妥当性チェックのための車両情報の登録・修正・削除・リスト出力を行う。

c．路上局情報メンテナンス機能

路上局名称を音声出力するための路上局情報の登録・修正・削除・リスト出力を行う。

d．定形メッセージテーブルメンテナンス機能

加入者（PB電話機）－車両間でのメッセージ送受サービス時にデータの文字・音声変換用情報の登録・修正・削除・リスト出力を行う。

e．音声メンテナンス機能

IWU (1)が電話回線に出力する音声をあらかじめ登録（録音）しておく機能である。音声の登録・削除・出力・一括登録・バックアップ・登録音声のリスト出力機能がある。

f．車両への送信履歴情報出力

本機能は，ユーザが利用した定形メッセージ送信サービス（サービスコード‘1’）の処理結果（送信結果）をリストへ出力する。

(4) 障害対策

本システムの障害として，大きく機器障害および回線障害とに分けることができる。障害発生時には，状況に応じてその旨をコンソール出力または音声出力する。

① 機器障害

機器障害には次のものがある。

・CPU 障害
・音声応答装置障害
・DISK障害
・コンソール障害
・プリンタ障害
・BMT 障害
・FDD 障害

(a) CPU 障害

ハード障害または，ソフト障害によりCPU がストップしたときは，音声応答部が本体の障害を検出し，着信に対し自動的にサービスを中止している旨のメッセージを音声出力する。また，IPU からのAVM 情報，車両からの個別メッセージは受信できなくなる。いずれにせよ，レジデント（障害時のメモリ内容をDISKにセーブする）を取得し，CEまたはソフトコールによりシステムの再開を行う。

(b) 音声応答装置障害

音声応答部に障害が発生した場合はコンソールにその旨を出力する。この場合着信に対して応答ができなくなる（電話は呼び出しのままIWU (1)は応答しない）が，IPU からのAVM 情報は受信し処理を行う。また，車両からの個別メッセージも受信し音声応答部の回復を待って処理を行う。

(5) データ仕様

① コード体系

IWU (1)ではシフトJIS コードを使用。

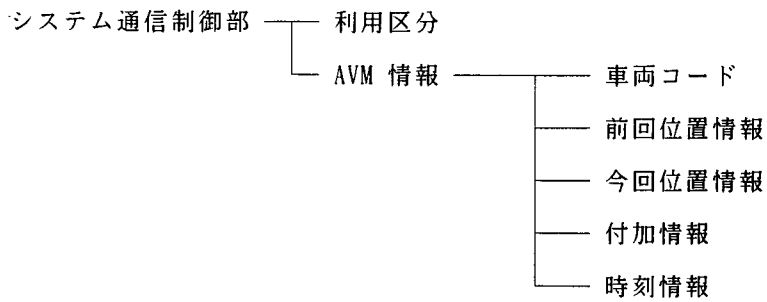
② 入力データ

本システムでの入力は，IPU から送られてくる下記の5種類の電文である。

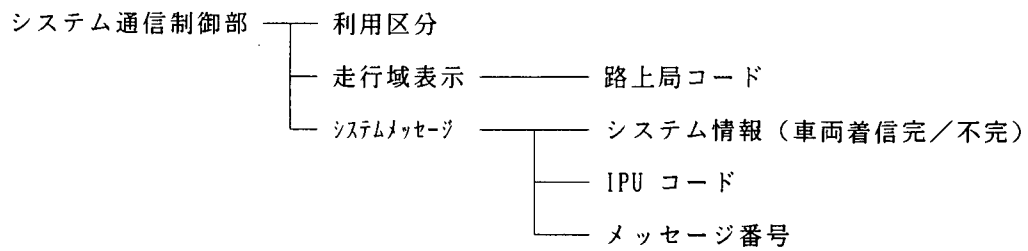
- AVM 情報
- 車両に対する下り電文に対する通信確認
- 車両からの上り電文
- 車両に対する下り電文に対する確認
- 車両に対する下り電文に対する確認（長電文時）

下記に各電文の構成を示す。なお，詳細は仕様書集の「総合実験路車間情報システムプロトコル」を参照のこと。

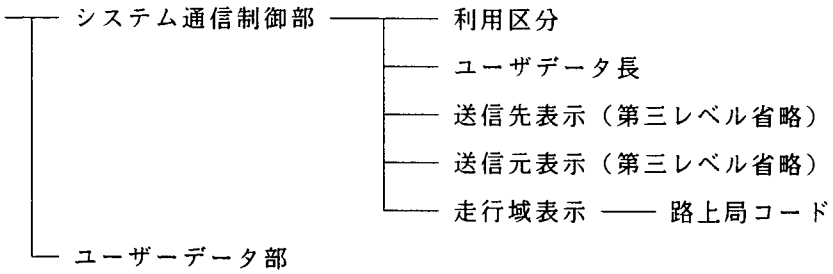
(a) AVM 情報



(b) 車両に対する下り電文の通信確認



(c) 車両からの上り電文



(d) 車両に対する下り電文のIPU での確認

システム通信制御部 ┬ 利用区分
　　├ システムメッセージ ―― システム情報（受付可／不可）
　　├ IPU コード
　　└ メッセージ番号

(e) 車両に対する下り電文のIPU での確認（長電文時）

システム通信制御部 ┬ 利用区分
　　└ システムメッセージ ―― システム情報（受付可／不可）

③ 出力データ

本システムでの出力データは，IPU への下記に示す3種類の電文である。

・車両への下り電文

・車両からの上り電文に対する確認

・車両からの上り電文に対する確認（長電文時）

下記に各電文の構成を示す。なお，詳細は仕様書集の「総合実験路車間情報システムプロトコル」を参照のこと。

(a) 車両への下り電文

┌ システム通信制御部 ┬ 利用区分
│　　├ ユーザデータ長
│　　├ 送信先表示（第三レベル省略）
│　　└ 送信元表示（第三レベル省略）
└ ユーザーデータ部

(b) 車両からの上り電文に対する確認

システム通信制御部 ┬ 利用区分
　　└ ユーザメッセージ ―― ユーザ情報（受付完了／不完了）

(c) 車両からの上り電文に対する確認（長電文時）

システム通信制御部 ┬ 利用区分
　　└ ユーザメッセージ ―― ユーザ情報（受付可／不可）

5.1.5 網間接続装置(2)

(1) 概　要

この装置（以下IWU (2)という）は，首都高速道路公団の情報ネットワークと路車間情報システムネットワークとのネットワーク間情報交換装置で，機能の概要はつぎのとおりである。

① データ受信

首都高速道路公団の道路交通情報を受信する。

② データ配信

受信データを一部加工後，地区局（AS）およびAVI 端末へ配信する。

(2) 構　成

この装置のシステム構成を図５－14に，またこの装置の機器構成を図５－15に示す。

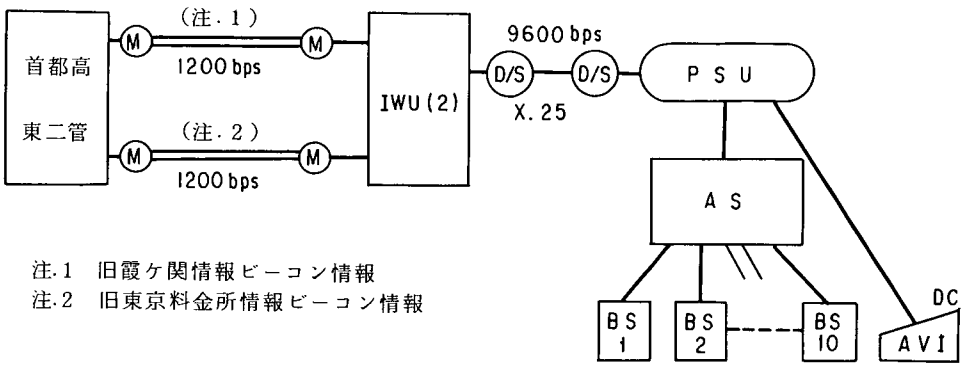


図５－14　システム構成

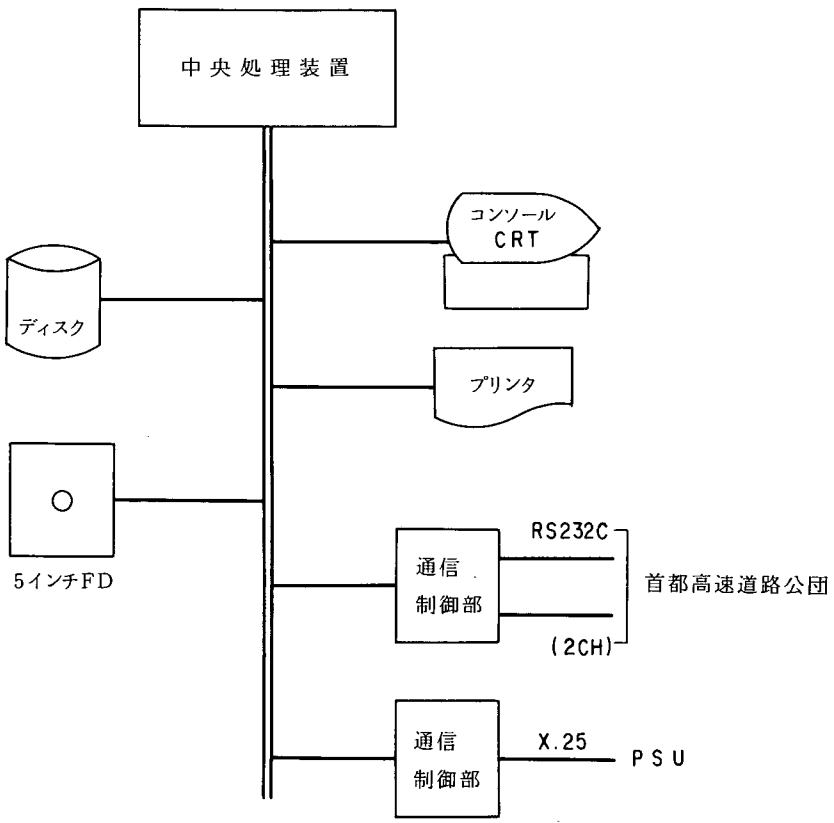


図５－15　装置構成図

(3) 機　　能

IWU (2)の機能は，つぎのとおりである。

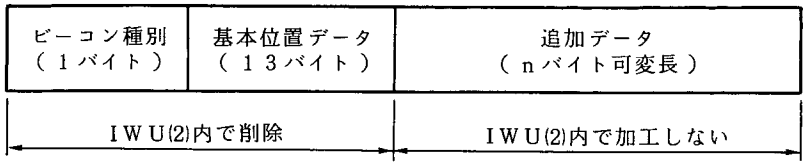
① 手順変換

調歩同期式データを受信し，X.25方式へ手順変換し配信する。

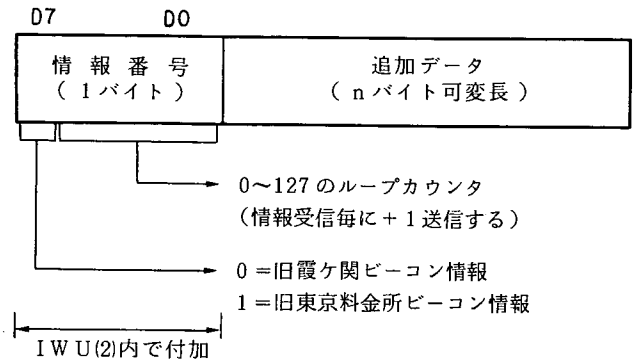
② 受信データの加工

(a)に示す受信データ構成を(b)に示す送信データ構成に加工する。

(a) 受信データ構成



(b) 送信データの構成



(4) インターフェイス仕様

首都高東二管ならびにパケット交換装置（PSU)とIWU (2)とのインターフェイス仕様は，つぎのとおりである。

① 東二管－IWU (2)インターフェイス

(a) 伝送速度	:	1200bps
(b) 同期方式	:	調歩同期
(c) プロトコル	:	無手順
(d) データ転送周期	:	5分
(e) データ転送量	:	約2400バイト×２回線
(f) データ転送方向	:	東二管　IWU (2)

② IWU (2)－PSU （AS, AVI(DC)）インターフェス

(a) プロトコル	:	CCITT X.25（80年度版）
(b) パケットサイズ	:	256 バイト
(c) 変換方式	:	VC方式
(d) 物理レイヤ	:	V.24/ V.28
(e) 回線速度	:	9600bps
(f) データ転送方向	:	IWU (2)→PSU

(5) 通信仕様

通信仕様は，以下のとおりである。なお道路交通情報はシステム内で長メッセージ扱いとする。シーケンスを図５－16に示す。

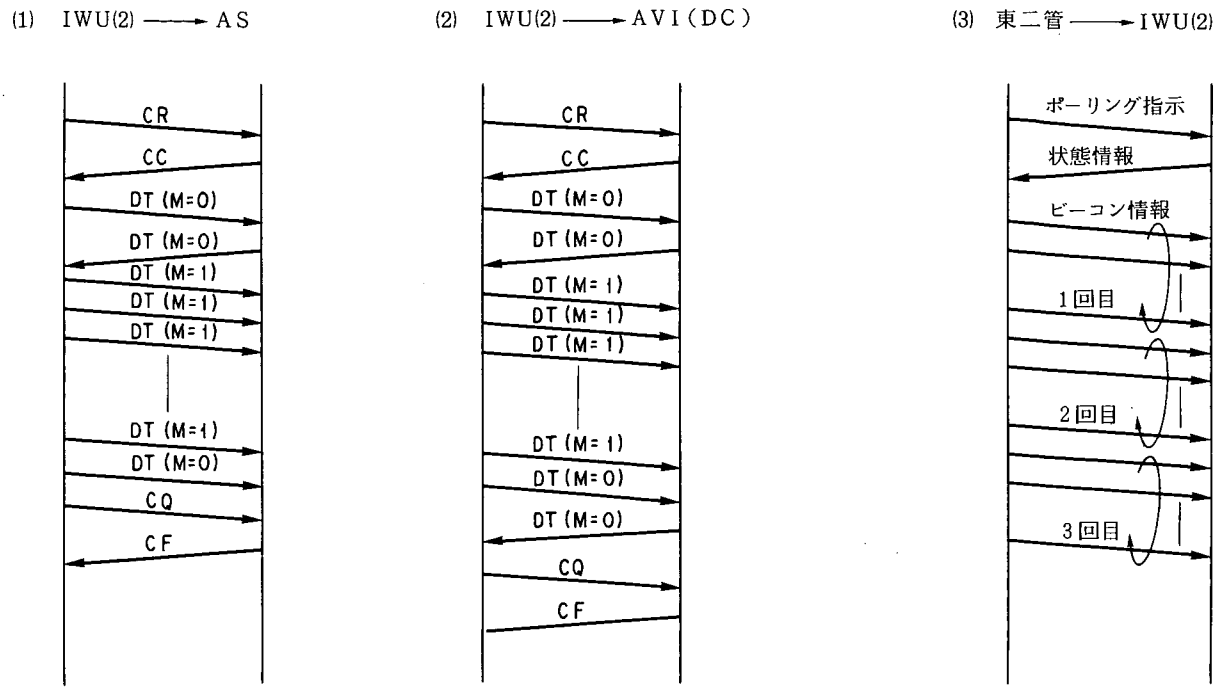


図５－16　IWU (2)信号シーケンス図

① IWU (2)→AS間通信手順

(a) IWU (2)側より，VC発呼の接続を行う。

(b) AS側は，呼の接続後，無通信監視(R) のタイマを起動する。
タイムアウト時は，呼の切断を行う。

(c) IWU (2)側は，システム網内制御のヘダー部をDTパケット(N＝０）で送信し，無通信監視(T) タイマを起動する。タイムアウト時は，呼の切断を行う。

(d) AS側は，ヘダー部を受信したらR タイマを停止し，長メッセージの受信の可否をチェックし，受付確認メッセージをDTパケット(M＝０）で送信し，R タイマを起動する。タイムアウト時は，呼の切断を行う。

(e) IWU (2)側は，受付確認メッセージを受信したらT タイマを停止し，受付可であれば，ユーザデータをDTパケット(M＝１）で送信開始する。受付不可の場合は，呼の切断を行う。

(f) AS側は，DTパケット(M＝１）を受信するたびにR タイマをリスタートする。最後のDTパケット(M＝０）を受信したらR タイマを停止する。タイムアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(g) IWU (2)側は，最後のDTパケットを送信できたら呼の切断を行う。

② IWU (2)→AVI(DC) 間通信手順

(a) IWU (2)側より，VC発呼の接続を行う。

(b) AVI 側は，呼の接続後，無通信監視(R) タイマを起動する。

(c) IWU (2)側は，システム網内制御部DTパケット(M＝０）で送信し，無通信監視(T) タイマを起動する。タイムアウト時は，呼の切断を行う。

(d) AS側は，システム通信制御部を受信したらR タイマを停止，長メッセージの可否をチェックし，システムメッセージで受付可否をDTパケット(M＝０）で送信し，R タイマを起動する。タイマアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(e) IWU (2)側は，システムメッセージを受信したらT タイマを停止し，受付可であれば，ユーザデータをDTパケット(M＝１）で送信開始する。受付不可の場合は，呼の切断を行う。

(f) AVI 側は，DTパケット(M＝１）を受信するたびR タイマをリスタートする。最後のDTパケット(M＝０）を受信したらR タイマを停止し，応答メッセージをDTパケット(M＝０）で送信する。タイムアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(g) IWU (2)側は，最後のDTパケット(M＝０）を送信後，T タイマを起動し応答メッセージを待つ。応答メッセージ受信より，呼の切断を行う。タイムアウト時は，呼の切断を行う。

③ 東二管→IWU (2)間通信手順

首都高東二管との通信仕様は，以下の通り規定する。

(a) 東二管側は，データ発生時（５分周期），ポーリング指示を送信する。

(b) IWU (2)側は，ポーリング指示受信時，状態情報を機器正常で送信する。

(c) 東二管側は，ビーコン情報を同一内容で３回にわたり送信する。

(d) IWU (2)側は，３回にわたるビーコン情報受信で，早い回に正常受信したデータを有効とする。それ以外のデータは廃棄する。

(6) 装置諸元

① 諸　　元

装置の諸元を表５－５に示す。

② 電源系統図

電源系統図を図５－17に示す。

③ 設置スペース

設置スペースを図５－18に示す。

表５－５　装置の諸元

	装置名	寸法			重量	発熱量	所要電力	設置
		幅 (mm)	奥行 (mm)	高さ (mm)	(kg)		単相100V (KVA)	形態
1	中央処理装置	250	565	600	30.0	340	0.9	自立型
2	ﾃｨｽﾌﾟﾚｲ装置 (　) ｷｰﾎﾞｰﾄﾞ	353 (406)	324 (183)	343 (35)	9.5 (1.5)	25	↑	自立型
3	プリンタ装置	580	395	140	20.0	133	↑	自立型
合計					61.0	559	0.9	

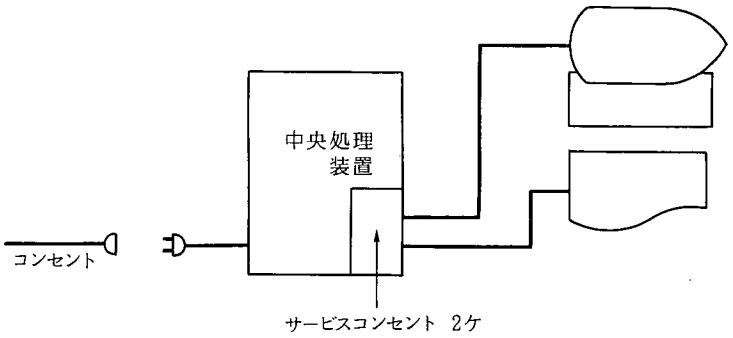


図５－17　電源系統図

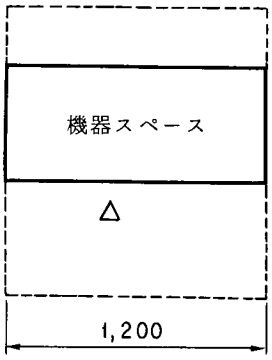


図５－18　設置スペース

5.1.6　路上局

路上局は路上に設置され，無線を介して，車両に搭載された車載機と通信を行なう装置である。路上局（ビーコン）には，個別通信ビーコン、情報ビーコン，位置ビーコンの３種類があり，このうちオンライン型である，個別通信ビーコンと情報ビーコンの２種類について，記載する。

5.1.6.1　個別通信ビーコン

(1)　概　　要

個別通信ビーコンは，車載端末とセンター端末との間の個々の通信や，交通情報等の同報的な提供，位置情報の提供の機能を有する。

路上局～移動局間通信の仕様

周波数・変調方式　：　準μ波（2.6GHz帯）・BPSK

通信方式　：　独立同期方式・全２重通信方式

フレーム同期キャラクタは31ビットM 系列符号＋１ビット

伝送速度　：　512Kbps

路上局～地区局間通信の仕様

通信方式　　：　LAPB手順（X. 25 リンクレイヤ）

伝送速度　　：　9600bps

(2) システム構成

① 全体における位置付け

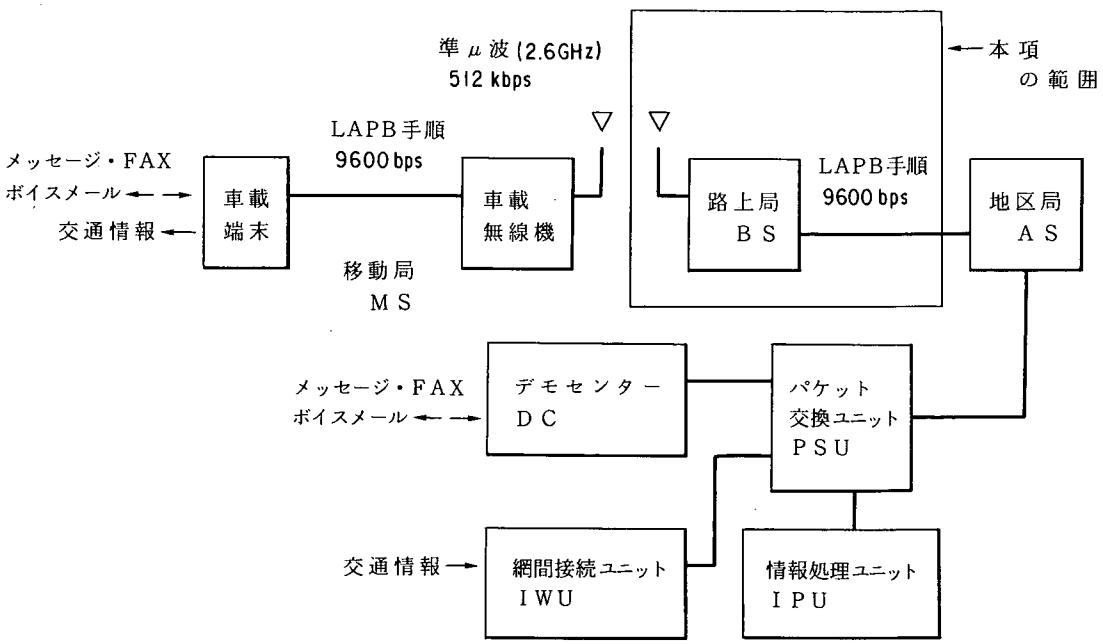


図5－19　個別通信ビーコンの接続構成

② 機器構成

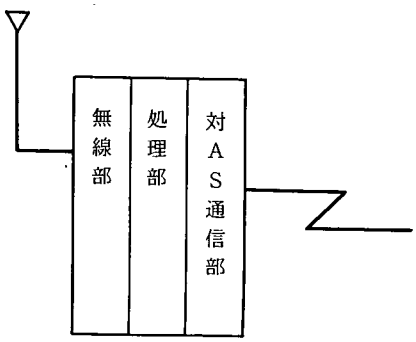


図5－20　個別通信ビーコンの機器構成

③ メッセージの流れ

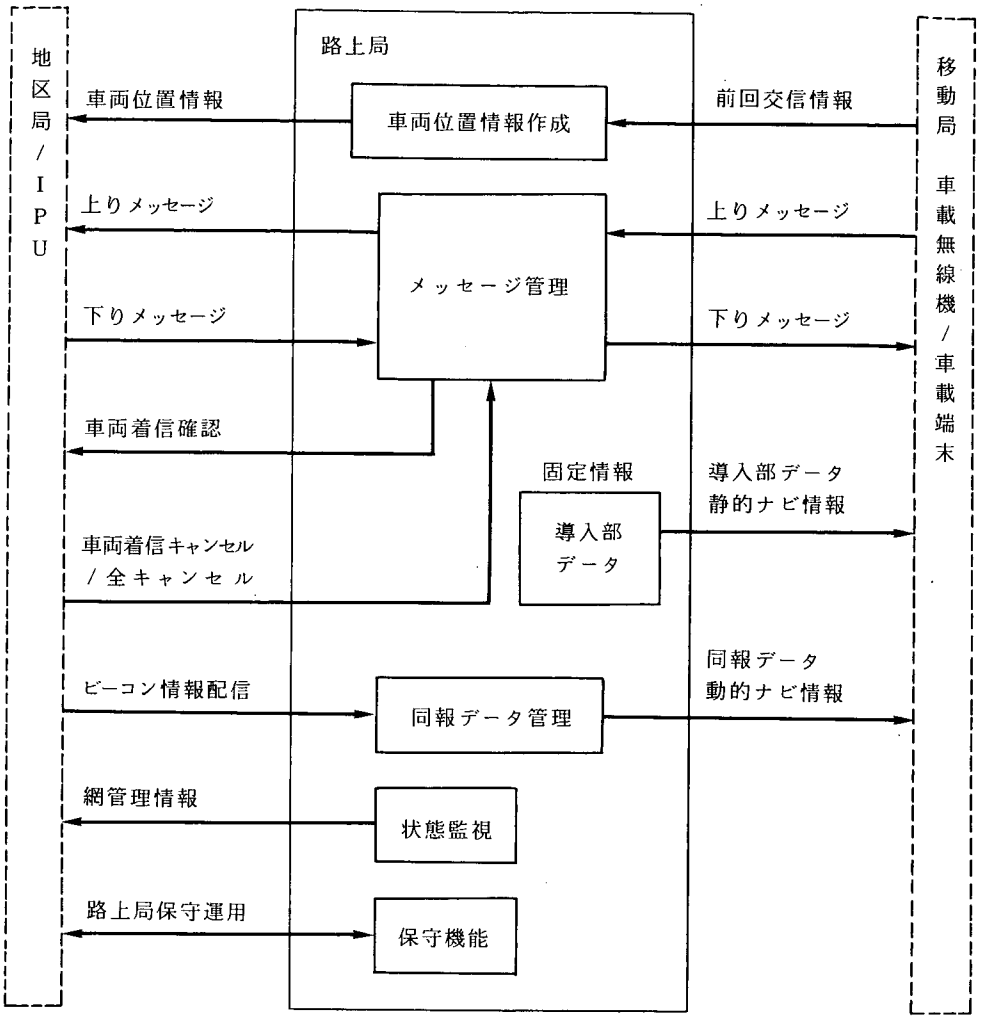


図5－21 個別通信ビーコンにおけるメッセージの流れ

(3) 機　能

① 対地区局通信処理

路上局は地区局とLAPB手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行なう。

- 車両位置情報　：　車両位置情報
- 上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ
- 下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ
- 車両着信確認　：　個別通信メッセージ管理情報
- 車両着信キャンセル　：　個別通信メッセージ管理情報
- 車両着信全キャンセル　：　下りメッセージ全キャンセル
- ビーコン情報配信　：　同報データ（動的ナビ情報）
- 網管理情報　：　IPL 完了通知・無線機異常通知

・路上局保守運用　　：　路上局メモリーリード等

以下に機能について記述する。

(a)　チャネル毎のメッセージの分解・組み立て

「路車間情報システムプロトコル」に規定されているデータ転送管理部の規定に従い，以下の処理を行なう。

a．メッセージ送信（分解）

メッセージ毎にチャネル番号を割り当て送信メッセージをLAPB最大Ｉフレーム長以下のデータへ分解し送信する。

また，メッセージの送信優先順位によってフレーム単位での送出順序の制御を行なう。（すなわち，送信中のメッセージより高い優先順位のメッセージが発生した場合，高い優先順位のメッセージ送信が割り込むことになる。）

―― 優先順位 ――

↑（受付確認）

高（メッセージ廃棄通知）

網管理情報

車両位置情報

個別通信上り短メッセージ

車両着信確認

低　個別通信上りメッセージ

↓　路上局保守運用

b．メッセージ受信（組立）

受信したフレームをチャネル番号ごとにメッセージに組み立てる。

(b)　メッセージ通信方式

メッセージを短メッセージ／長メッセージに分類し，それぞれについて通信方式を規定する。

a．短メッセージ，長メッセージの定義

短メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータが 256バイト以下のメッセージ

長メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータが 256バイトより長いメッセージ

b．短メッセージ送信

１フレームでRIS プロトコルヘッダ，ユーザーデータを送信する。

c．長メッセージ送信

ｉ）地区局に受付可／不可を問い合わせるため，RIS プロトコルヘッダのみを送信する。

ii）地区局より受付確認を受信する。

・受付確認が受付可の場合，ユーザーデータを送信する。

・受付確認が異常（ヘッダ異常など）の場合，メッセージを廃棄し，個別通信であればメッセージ廃棄通知を送信する。

・受付確認が準異常（メモリ輻輳など）もしくは一定時間（タイマT)内に受信できない場合，N 回までRIS プロトコルヘッダによる受付問い合せを再試行する。

・N 回試行しても正常終了しない場合，メッセージを廃棄し，個別通信メッセージであれば，メッセージ廃棄通知を行なう。

ⅲ）ユーザーデータを送信する。

・送信不可時，N 回まで（上記(a)(b)での再送回数を含む）RIS プロトコルヘッダによる受付問い合せを再試行する。

・N 回試行しても正常終了しない場合，メッセージを廃棄する。

d．短メッセージ受信

メッセージを受信し，メモリ輻輳などで受付不可の場合，受信したメッセージを廃棄し，個別通信であれば車両着信完了（NG）通知を行なう。

e．長メッセージ受信

ⅰ）受付可／不可，および理由（受付不可時）を同一チャネル番号で受付確認にセットして送信する。

ⅱ）ユーザーデータを受信する。このとき一定時間（タイマR)以上フレーム受信が無い場合，受信済みのメッセージを廃棄し，該当チャネルをリセットする。

(c) 受信メッセージ処理

メッセージの受信時において「路車間情報システムプロトコル」に規定されているシステム網内制御部の内容によりメッセージ種別を判別し種別ごとに処理する。

以下に種別とその処理を示す。

a．個別通信下りメッセージ

該当車両が通過した時点で車載機に送信できるように，登録を行なう。

b．ビーコン情報配信（同報データ）

同報データとして，車載機に送信する。

c．車両着信キャンセル

登録されている，該当登録個別通信下りメッセージの削除を行なう。

d．車両着信全キャンセル

現在登録されているすべての個別通信下りメッセージを削除する。

(d) メッセージ送信処理

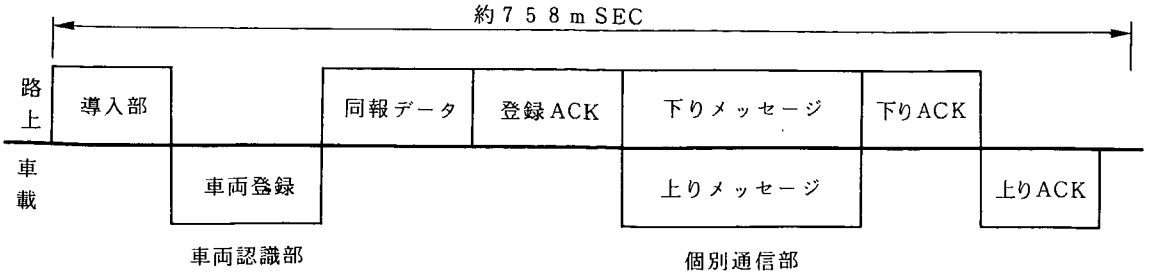
メッセージを送信する場合，移動局より正常受信とみなした，上りメッセージ，および路上機内で発生したメッセージにシステム網内制御部を付加し送信する。

② 対移動局通信機能

準μ波を用いた無線データ通信によって路上局の周辺を通過する移動局（複数）に対して静的ナビ情

報，動的ナビ情報，下りメッセージの送信およびAVM 情報，道路情報，上りメッセージの受信を行なう。

(a) 通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

(b) 導入部送信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり静的ナビゲーション情報に導入部番号（１，２，３）を付加し，同一データを３回繰り返し送信する。

(c) 車両登録受信

各車両（最大20）より前半，後半の２回送られてくる登録データ（３回づつ連送される）よりCRC結果の正常なものについて１回のみ登録を受け付ける。

また，正常に受け付けたものについて車両位置情報作成を行なう。

(d) 同報データ（動的ナビ情報）送信

同報データ（動的ナビ情報）を１～64のブロックに分割（95バイト×64）し，送信する。このとき地区局から送られてきた更新No.（IWU (2)仕様にて情報番号として付加されたもの）を各ブロックのブロック番号の後に付加する。

また，同報データが登録されていない場合（初期起動後同報データが地区局より受信されるまで，および一定期間同報データが更新されず消去された場合）は１～64の全てのブロックのデータ長を０として送信する。

(e) 登録ACK 送信

車両登録を正常に受け付けた移動局に対して登録ACK を返す。また，そのうち送信要求（フレーム要求）があるものおよび，移動局に対して下りメッセージが登録されているものについて個別通信部の上り／下りメッセージ通信のフレームをそれぞれ最大一組みづつ割り付ける。フレーム割り付けは上り／下りフレームとも以下の規則によって行なう。

また，今回割り付けた下りメッセージ以外（割り付けられなかった場合も含め）さらに送信すべき下りメッセージがある移動局に対して再登録要求を行なう。

a．対地区局通信障害発生中およびメモリ輻輳時は，上りメッセージ通信の割り付けを行なわない。

b．車両登録にて下り受信不可がセットされている移動局に対しては，下りメッセージがあっても下りメッセージ通信を割り付けない。

c．以下の優先順位でメッセージごとに登録を受け付けた移動局順に割り当てる。

↑・下り短メッセージ

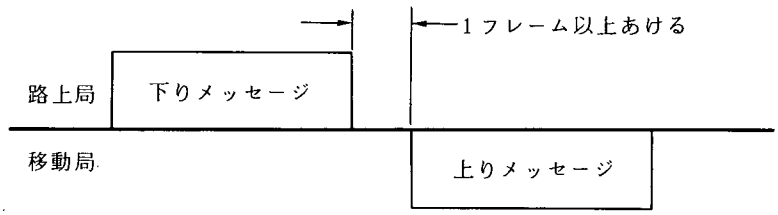
高・上り短メッセージ

低・下り長メッセージ

↓・上り長メッセージ

d．複数フレームが必要なメッセージに対して連続したフレームを割り当てる。

e．上り／下りのメッセージが両方ともある移動局に対してその通信処理が半二重かつ送受信間のフレーム数が1フレーム以上になるようにフレームを割り当てる。このとき単一移動局に関して，上り／下りのメッセージの合計が200 フレームを越えた場合，下りメッセージを優先させる。



また，登録ACK は各移動局ごとに3回づつ20移動局分（20に満たない場合は，残りの登録ACK に0をセットする。）送信する。

(f) 個別通信部・下りメッセージ送信

登録ACK で割り当てた移動局に対する下りメッセージを140 バイトの固定長に分解（最終フレームのデータが140 バイトに満たない場合，空白[20H] をパディングする。）し，ブロックNo.と有効データ長をセットし，前述の登録ACK で割り付けたタイムスロットで送信する。

(g) 個別通信部・上りメッセージ受信

登録ACK で割り当てた移動局から受信したフレームのCRC エラーチェック，ブロックNo.（各メッセージ内で1～n が設定される）の順序チェックを行なう。この時，CRC エラーがRIS プロトコルヘッダの利用区分で規定されている誤り許容値（誤り許容なし／16フレームまで誤り許容あり）以内であれば，エラーフレームも正常とみなし有効データ長をもとに上りメッセージを組み立てる。ただし，先頭フレームのエラーについてはRIS プロトコルヘッダ部であり致命的エラーであるので許容値に関わりなくNGとする。また，受信の正常／異常は下りACK にて移動局に通知する。

(h) 下りACK

受信した上りメッセージに対して正常受信時はACK を異常受信時はNAK を返す。また，下りACK は各移動局ごとに3回づつ20移動局分（20に満たない場合は，残りの下りACK に0をセットする。）送信する。

なお，ACK データのセットの順序は登録ACK の順序とする。

(i) 上りACK

送信した下りメッセージに対する移動局の受信結果（ACK/NAK)を受信する。上りACK は3回づつ送られてくるので1回でもCRC 結果の正常なものについて以下の処理をする。

上りACK が正常受信であったメッセージについてメッセージの削除を行ない，IPU に対してメッセ

ージ着信完了通知を行なう。

③ 個別通信メッセージ管理

個別通信メッセージは上り・下りともメッセージ種別（送信優先順位）ごとに発生順に登録され，送信（地区局・移動局）される。また，メッセージはメッセージ番号によって管理される。

・メッセージ番号の付け方

下りメッセージのメッセージ番号：IPU コード＋サイクリックな連番

上りメッセージのメッセージ番号：路上局コード＋サイクリックな連番

（サイクリックな連番とは0～FFFF$_{(16)}$でFFFF$_{(16)}$の次は0となる番号）

(a) 下りメッセージ

下りメッセージは地区局からメッセージ受信時に登録され，最大384Kバイトまで蓄積され以下のタイミングで削除される。

・移動局への送信完了時。　（送信完了まで再送する。）

・IPU および地区局からの車両着信キャンセル時。

・IPU および地区局からの車両着信全キャンセル時。

・メッセージ登録より一定時間経過したとき。

（地区局メッセージ破棄タイマより長い時間を設定する。）

(b) 上りメッセージ

上りメッセージは移動局からのメッセージ受信時に登録され，最大256Kバイトまで蓄積され以下のタイミングで削除される。

・地区局へ送信完了時。

・地区局へ送信失敗時。

④ 同報データ管理

地区局より受信した動的ナビ情報は常に最新を保持し，受信後一定時間を経過した時点で削除する。

⑤ 車両位置情報作成

車両登録時に正常に登録受け付けを行なった車両の登録データに自路上機コードおよび，AVM 要求，予備情報を付加して車両位置情報を作成し，地区局に対して送信する。

⑥ 状態管理

路上機の状態を管理し，以下の状態発生時に地区局に対して状態通知を行なう。

・IPL 完了通知　：　初期起動完了時

・無線機障害　：　無線機障害発生時

・無線機復旧　：　無線機障害復旧時

・1次メモリ輻輳発生　：　メモリ輻輳による長メッセージ受信不可発生時

・1次メモリ輻輳復旧　：　メモリ輻輳による長メッセージ受信不可復旧時

・2次メモリ輻輳発生　：　メモリ輻輳による短メッセージ受信不可発生時

・2次メモリ輻輳復旧　：　メモリ輻輳による短メッセージ受信不可復旧時

5.1.6.2 情報ビーコン

(1) 概　要

情報ビーコンは，位置情報以外に，道路交通情報等の同報通信を車載機に対して行なう路上機である。

路上局～移動局間通信の仕様

周波数・変調方式　：　準μ波（2.6GHz帯）・BPSK

通信方式　：　独立同期方式・全２重通信方式

フレーム同期キャラクタは31ビットM 系列符号＋１ビット

伝送速度　：　512Kbps

路上局～地区局間通信の仕様

通信方式　：　LAPB手順（X.25リンクレイヤ）

伝送速度　：　9600bps

(2) システム構成

①　全体における位置付け

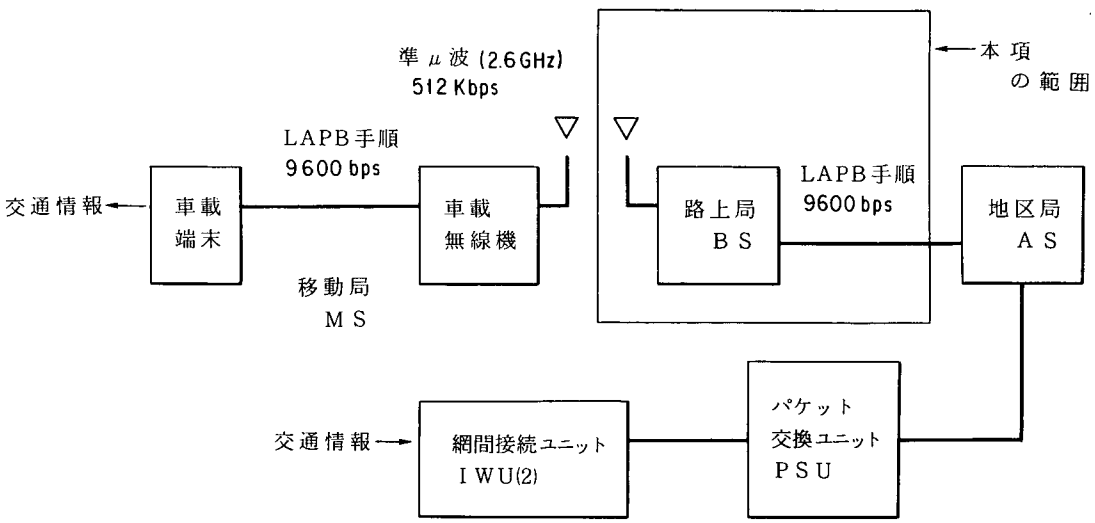


図５－22　情報ビーコンの接続構成

② 機器構成

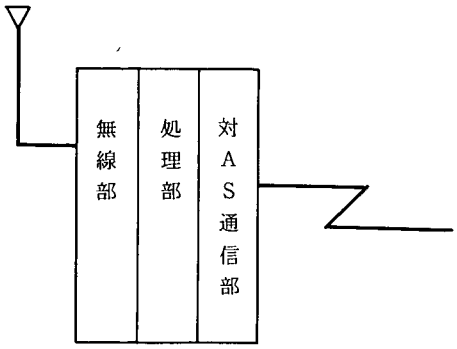


図5－23 情報ビーコンの機器構成

③ メッセージの流れ

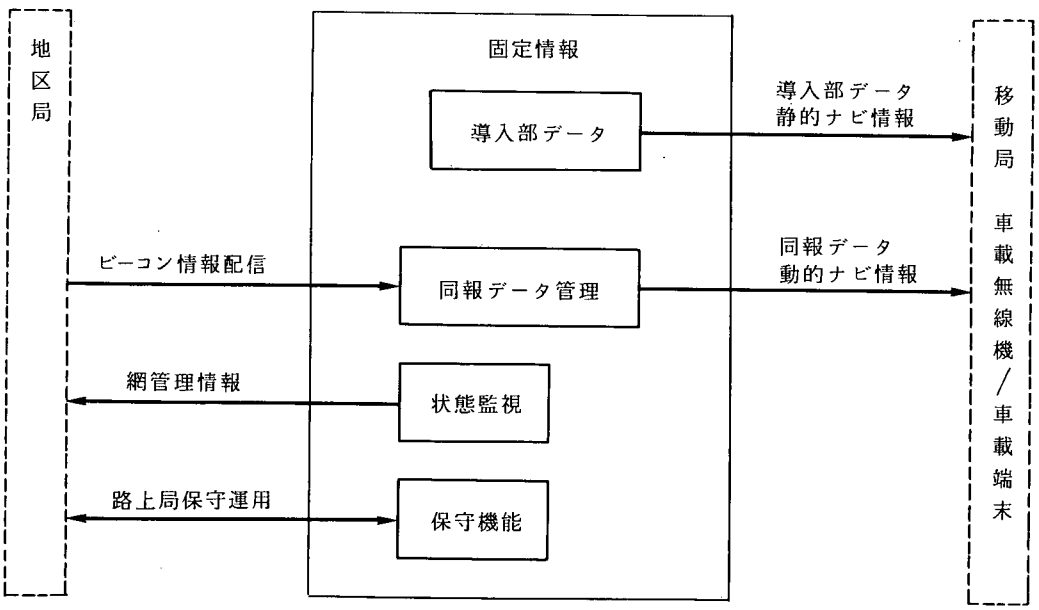


図5－24 情報ビーコンにおける情報の流れ

(3) 機　能

① 対地区局通信処理

路上局は地区局とLAPB手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行なう。

・ビーコン情報配信　：　同報データ（動的ナビ情報）
・網管理情報　：　IPL 完了通知・無線機異常通知
・路上局保守運用　：　路上局メモリーリード等

(a) チャネル毎のメッセージの分解・組み立て

個別通信ビーコンと同様な方式により，分解・組み立てを行なう。

送信する優先順位を以下に示す。

—— 優先順位 ——

↑
高　（受付確認）

網管理情報

低　路上局保守運用
↓

(b) メッセージ通信方式

個別通信ビーコンと同様の手順により，単メッセージと長メッセージに分けた通信方式により，地区局と通信を行なう。

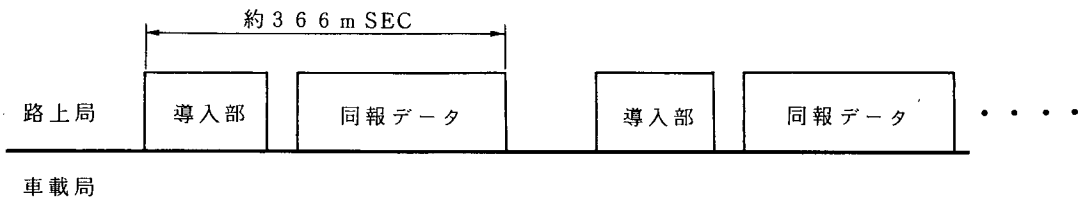
(c) 受信メッセージ処理

受信したデータを，③に記載する様なタイミングで無線で車載機に送信する。

② 対移動局通信機能

準μ波を用いた無線データ通信によって路上局の周辺を通過する移動局（複数）に対して静的ナビ情報，動的ナビ情報の送信を行なう。

(a) 通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

(b) 導入部送信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり静的ナビゲーション情報に導入部番号（1，2，3）を付加し，同一データを3回繰り返し送信する。

(c) 同報データ（動的ナビ情報）送信

同報データ（動的ナビ情報）を1～200 のブロックに分割（95バイト×200)し，送信する。このとき地区局から送られてきた更新No.（IWU (2)仕様にて情報番号として付加されたもの）を各ブロックのブロック番号の後に付加する。

また，同報データが登録されていない場合（初期起動後同報データが地区局より受信されるまで，および一定期間同報データが更新されず消去された場合）は1～200 の全てのブロックの有効データ長を0として送信する。

③ 同報データ管理

地区局より受信した動的ナビ情報は常に最新の情報を保持し，受信後一定時間を経過した時点で削除する。

④ 状態管理

路上機の状態を管理し，以下の状態発生時に地区局に対して状態通知を行なう。

・IPL 完了通知　　：　初期起動完了時
・無線機障害　　：　無線機障害発生時
・無線機復旧　　：　無線機障害復旧時

5.1.7　AVM 端末

(1) 概　　要

AVM (Automatic Vehicle Monitoring)端末は，道路管理者のコントロールセンタ，ユーザの運行管理室等に設置して，道路状況の監視（渋滞，事故，気象等）ならびに車両の運行管理（現在地・状況表示，運行記録等）等をおこなうものである。

(2) 構　　成

①　SC－AVM 機器構成

SC－AVM の機器構成を図５－25に示す。

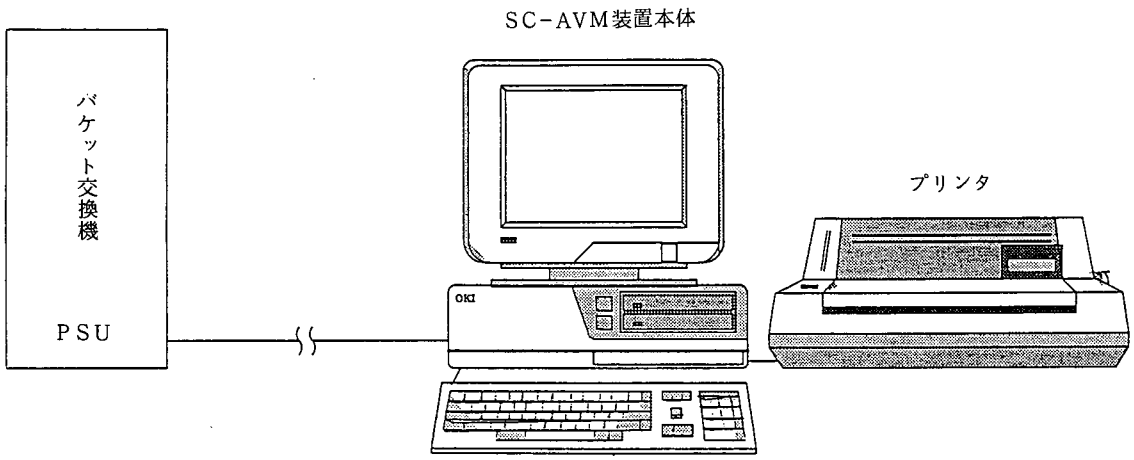


図５－25　SC－AVM の機器構成

(a)　SC－AVM 装置本体

情報処理装置（IPU)からパケット交換機（PSU)を介して送られてくる各車両のビーコン通過データを基に，加入車両の追跡を行う装置である。

また，各車両から道路交通情報が送られてきた場合，その情報を簡易地図上に，アイコン表示する。

ａ．パソコン本体（OKI if800EX120H)

CPU　　：　インテル80386(25MHz)
メモリ　　：　メインメモリ４MB，VRAM－２MB
補助記憶装置　：　5”FDD ×２，40MB－HDD ×１

ｂ．ディスプレイ

CRT　　：　14インチカラー

表示制御

グラフィック　：　1120×725 ドット，4096色中16色

文字　：　漢字24ドット

c．キーボード

JIS キーボード

(b) プリンタ

印字方式　：　24ピンドットマトリクスプリンタ

印字速度　：　漢字140cps，カナ210cps

用紙サイズ　：　15インチ

文字構成　：　24×24ドット

② DC－AVM 機器構成

DC－AVM の機器構成を図５－26に示す。

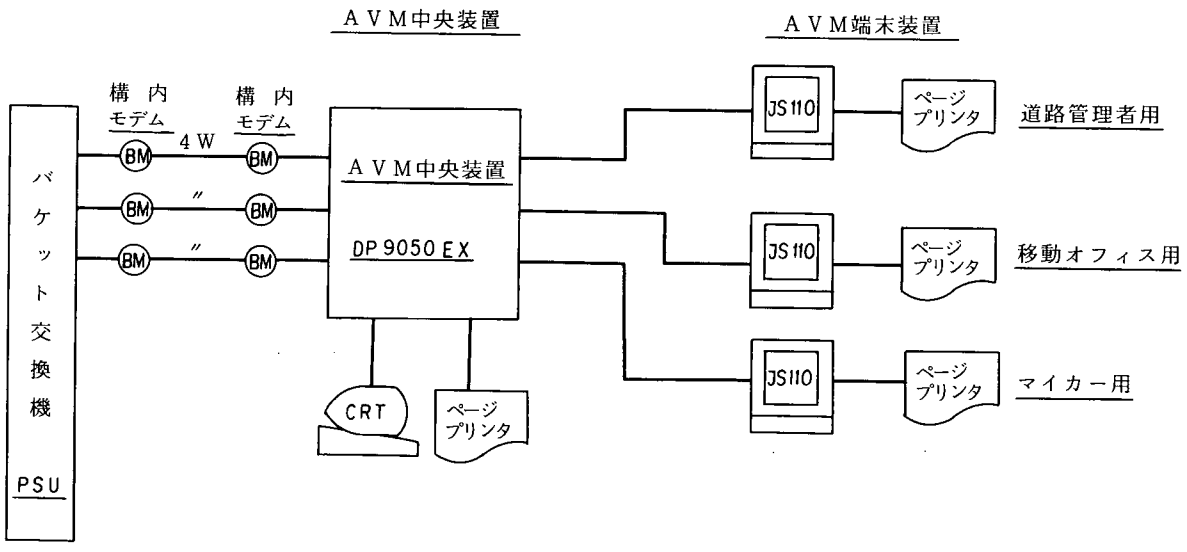


図５－26　DC－AVM の機器構成

(a) AVM 中央装置

情報処理装置（IPU)からパケット交換機（PSU)を介して送られて来る各車両のビーコンとの更新データを基に加入車両の追跡をおこなう装置であり，下記の機器から構成される。

a．中央処理装置　(DP9050EX)

メモリ容量　4M バイト

磁気ディスク　132Mバイト×２

端末数　実装３台／容量16台

通信回線数　実装３回線／容量８回線

b．ディスプレイ

CRT　14インチカラー

表示制御

グラフ	960 ×672 ドット
文　字	24×24ドット
文字種	JIS 第1，第2水準，非漢字

c．ページプリンタ

印字方式	乾式電子写真方式
印字速度	8.2 枚／分
用紙サイズ	B4，A4，B5，A5
文字構成	24×24ドット

(b) AVM 端末装置

各ユーザに対応して，車両の位置表示，道路状況表示，車両の運行管理等をおこなう装置であり，下記の機器から構成される。

a．端末装置（J5110）

ユーザメモリ	512Kバイト
磁気ディスク	40M バイト×2
フロッピディスク	5インチ　1M バイト

b．ディスプレイ

CRT	14インチカラー
グラフ表示	960 ×672 ドット
文字表示	24×24ドット
文字種	JIS 第1，第2水準，非漢字

c．ページプリンタ

AVM 中央装置に同じ。

(3) 機　能

本装置は，ユーザセンタに設置し，システムセンタと通信回線により接続して，以下の動作をおこなう。

① システムセンタとの通信

システムセンタと，CCITT X.25 '80プロトコルに準拠して，通信をおこない，該当車両に関する以下のデータを受信するとともに，必要により，車両との双方向メッセージ通信をおこなう。

(a) 車両→ユーザセンタへのメッセージ

運行の都度車載端末から送信する行先，到着予定時刻，用件，運転手名等のメッセージ

(b) AVM 情報

車両がビーコンを通過する度に送信する以下の情報の受信

・車両コード

・前回位置情報

・現在位置情報

・付加情報

・道路情報（事故，渋滞，気象等）

・運行状況（満員，回送，異常等）

・時刻情報

(c) データ処理

受信したデータを処理して，運行記録としてファイルするとともに，以下の処理をおこなう。

a．車両の追跡

管理車両をメッセージ通信により入力された走行経路並びにAVM 情報に基き，追跡して，現在地を求める。

b．道路状況の監視

各車両の各ビーコン間走行に要する所要時間を求め，道路の渋滞状況を監視するとともに，車両からAVM 付加情報として，送信される事故，渋滞，気象等の情報を付加して，道路状況を表示する。

(d) メッセージ通信

ユーザセンタと車両間のメッセージ通信をおこなう。

(e) 出　力

本実験に使用した道路管理用，移動オフィス用ならびにマイカ用各AVM ユーザ端末毎に，ユーザの要求に対応した表示出力ならびにプリントアウトをおこなう。表示内容ならびにプリントアウト内容は次節に示す。

② 各種端末の表示

本実験に使用した道路管理者用AVM 端末（システムセンタおよびデモセンタに設置）およびユーザ用AVM 端末（路線トラック，移動オフィス，マイカー用としてデモセンタに設置）の表示内容を以下に示す。

(a) 道路管理者用AVM 端末

a．運行状況表示（全車両）

各車両の現在位置，車両，関係団体名，運転車名等を表示する。

b．運行記録表示（全車両）

任意の車両のビーコン通過時刻，走行ルート等を表示する。

c．道路状況・車両現在地表示（全車両）

道路の交通（渋滞，事故等）情報，車両の位置等を表示する。

(b) ユーザ用AVM 端末

a．運行状況表示

各車両の運転者名，最終通過地点時刻，出発地出発時刻，行先到着予定時刻等を表示する。

b．運行記録表示

任意の車両の出発から到着までの走行ルート，通過時刻及び運転者名を表示する。

c．道路状況・車両現在地表示

道路の交通（渋滞，事故等）情報，車両の位置等を表示する。

(4) 各種表示例

① SC－AVM の表示例

システムセンタに設置した道路管理者用AVM 端末の表示例を示す。

(a) 首都高速道路の道路状況，車両の現在位置の表示例を図５－27に示す。

(b) 東名高速道路の道路状況，車両の現在位置の表示例を図５－28に示す。

(c) 全車両の現在位置（車両ID，現在位置等）の表示例を図５－29に示す。

(d) 任意の車両の運行記録（通過地点，通過時刻等）の表示例を図５－30に示す。

② DC－AVM の表示例

デモセンタに設置した管理者用AVM 端末，ユーザ用AVM 端末の表示例を示す。

(a) 道路管理者用AVM 端末

a．道路状況，車両現在位置の表示例を図５－31に示す。

b．全車両の現在位置（車両ID，現在位置等）の表示例を図５－32に示す。

(b) ユーザ用AVM 端末

a．任意の車両の運行記録（出発時刻，到着時刻等）の表示例を図５－33に示す。

b．任意の車両の運行記録（通過地点，通過時刻等）の表示例を図５－34に示す。

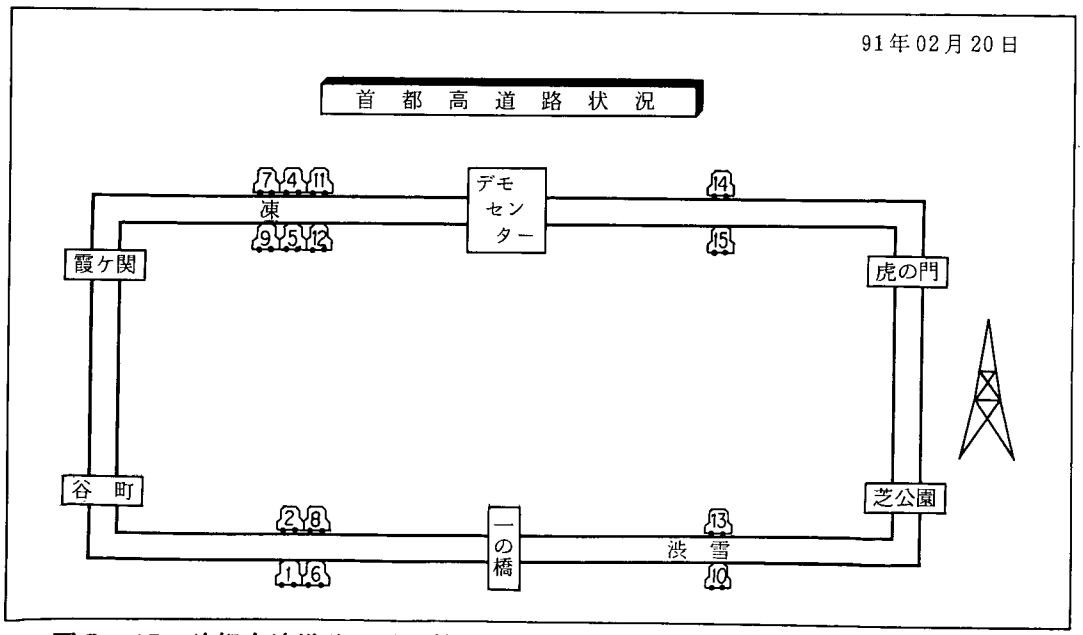


図５－27 首都高速道路の道路状況，車両の現在位置の表示例（SC－AVM 端末）

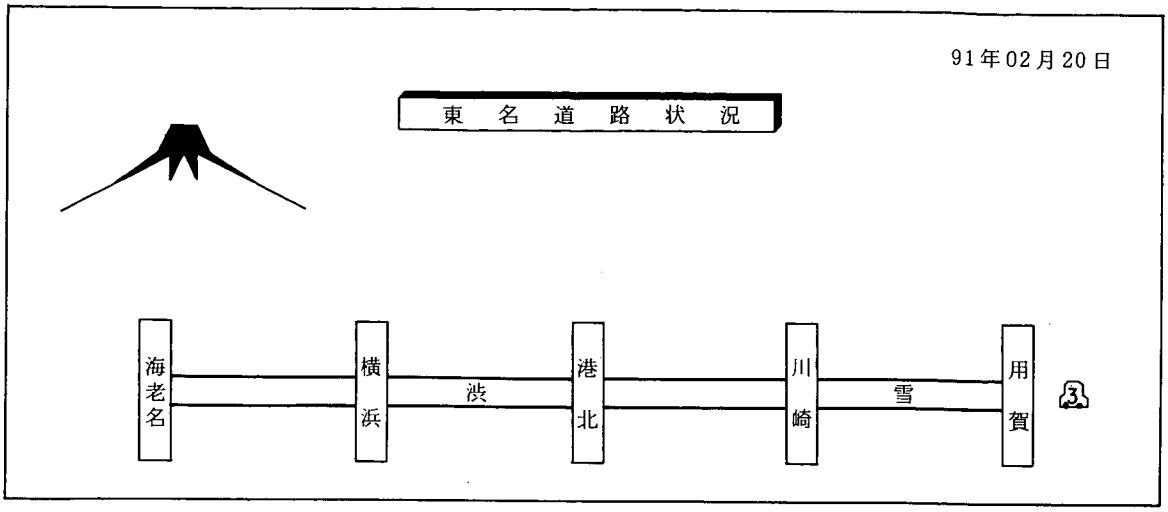


図５－28　東名高速道路の道路状況，車両の現在位置の表示例（SC－AVM 端末）

RACS　　91年02月20日

車 両 現 在 位 置

No.	車両コード	車両現在位置	車種	関係者団体名
1	0001000001	谷町	マイクロバス	日本道路公団
2	0001000002	谷町	乗用車	日本道路公団
3	0001000011	用賀	2ｔトラック	沖電気工業
4	0001000012	デモセンタ	マイクロバス	三菱重工業
5	0001000031	デモセンタ	1 BOX	日本電気
6	0001000032	谷町	1 BOX	住友電気工業
7	0001000033	デモセンタ	1 BOX	日本無線，東芝
8	0001000051	谷町	乗用車	トヨタ自動車
9	0001000052	デモセンタ	乗用車	日産，日立
10	0001000053	一の橋	乗用車	松下通信工業
11	0001000054	デモセンタ	乗用車	富士通テン
12	0001000055	デモセンタ	乗用車	日本電装
13	0001000056	一の橋	乗用車	マツダ，三洋
14	0001000057	虎の門	乗用車	本田技研
15	0001000058	虎の門	乗用車	矢崎部品

図５－29　全車両の現在位置の表示例（SC－AVM 端末）

91年02月20日

運　行　記　録

関係者団体　沖電気工業　　出発時間　10：14

車　　種　2ｔトラック　　到着時間

車両コード　0001000011　　運転者名　沖　冴太郎

No.	地　点	通過時間
25	用　賀	10：14
26	芝公園	10：14
27	霞ヶ関	10：08
28	一の橋	10：12
29	谷　町	10：10
30	川　崎	10：12
31	一の橋	10：12
32	横　浜	10：08

図５－30　任意車両の運行記録の表示例（SC－AVM 端末）

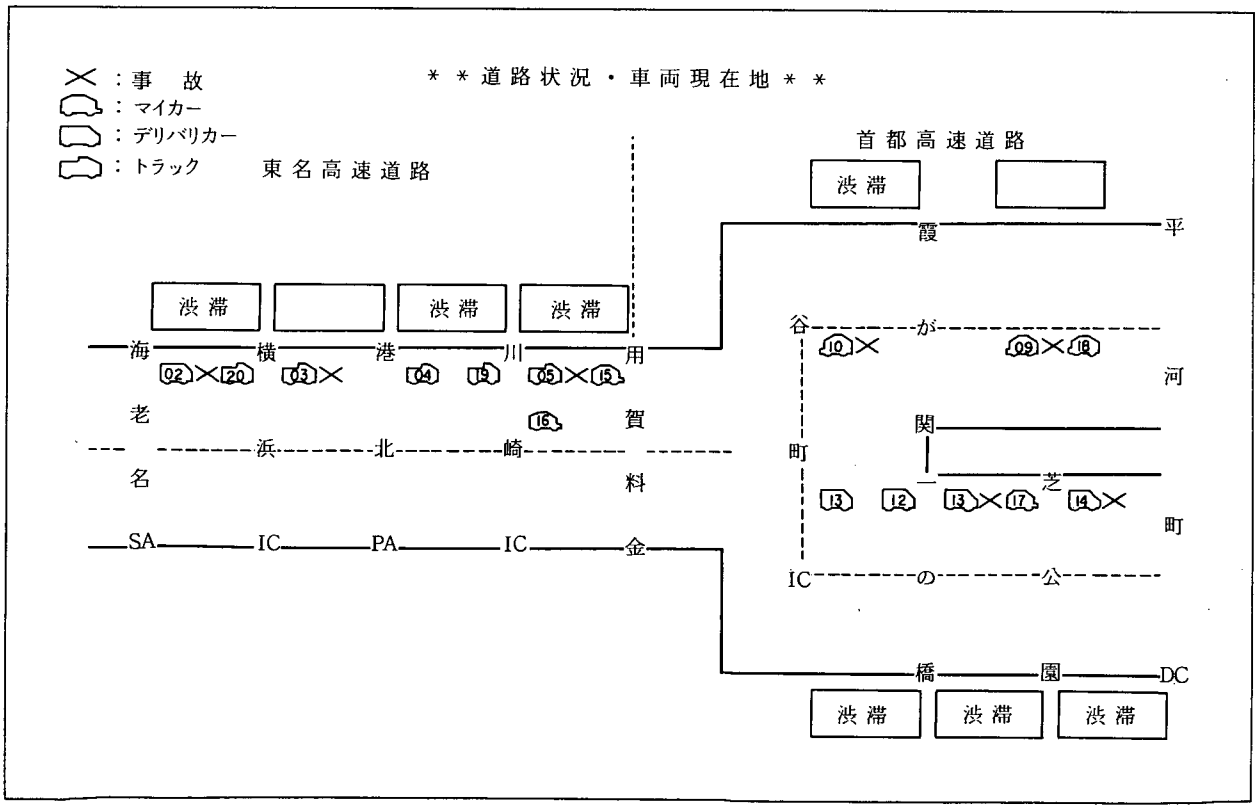


図５－31　道路状況，車両現在位置の表示例（DC－AVM 端末）

＊＊ 運 行 状 況 ＊＊　　90.05.18　14 ：33：11

建 設 省

ID番号	現在位置	車　種	関係団体名	運転者名
0032	平河町DC	1 BOX カー	住友電気工業	富岡
0033	一ノ橋IC	移動オフィス	東芝・日本無線	根岸
0034	芝公園	1 BOX カー	住友電気工業	西尾
0051	平河町DC	乗用車	トヨタ自動車	岩崎克己
0055	芝公園	乗用車	日本電装	井上五郎
0057	平河町DC	乗用車	本田・沖電気	中村之信
0058	芝公園	乗用車	矢崎総業	矢崎太郎

図5－32　全車両の現在位置の表示例（DC－AVM 端末）

＊＊ 運 行 記 録 ＊＊　　90.05.18　14：37：41

《 移動オフィス 》

ID番号 ： 0033　　平成2年5月18日

登録番号　横浜88す9020　　出庫　5.17　9：30　日野

車　種　移動オフィス　　入庫　0.0　0：00

出発	到着	運転者名	用件
	平河町DC	根岸	機材輸送
	9：32		
平河町DC	平河町DC	根岸	機材輸送
10：00	11：48		
平河町DC	一ノ橋	根岸	機材輸送
14：15	14：33		

図5－33　任意車両の運行記録の表示例（DC－AVM 端末）

＊＊ 運 行 記 録 ＊＊　　90.04.03　17：36：44

ID番号　：　0033　　車　種　：　移動オフィス

関係団体名：　東芝・日本無線　　運転者名　：　根　岸

通過時刻	通過地点	走行ルート
9：41	平河町DC	東名高速道路
10：20	谷　町　IC	東名高速道路
10：22	一ノ橋IC	東名高速道路
10：24	芝　公　園	東名高速道路
10：42	平河町DC	東名高速道路
11：11	谷　町　IC	東名高速道路
11：13	一ノ橋IC	東名高速道路

図5－34　任意車両の運行記録の表示例（DC－AVM 端末）

5.1.8　AVI 端末

(1) 概　　要

本実験では，システムセンタおよびデモセンタ内に設置されたAVI(Automatic Vehicle Identification)端末において車両の旅行時間を計測し，道路管理者に適切な道路状況を提供することを主な目的とする。

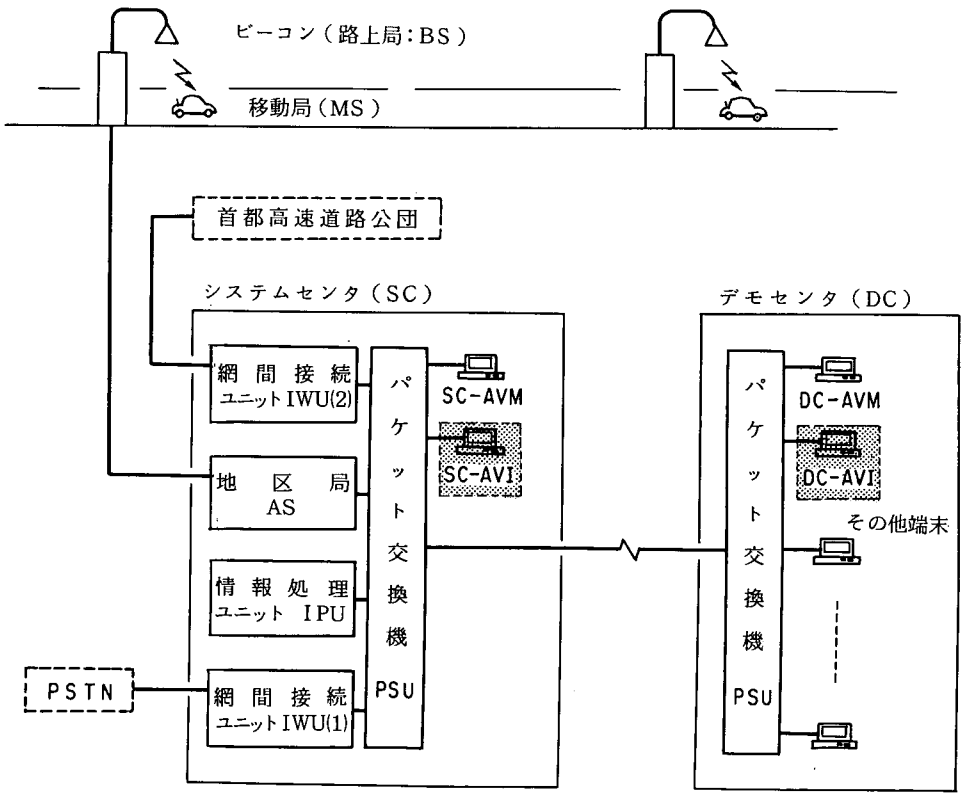


図5－35　実験システムにおけるAVI 端末

AVI 端末では，路上に設置されたビーコン下を車両が通過する際，車両に割り当てられたID番号と通過時刻をシステムセンタを介して自動的に収集することによって，ビーコン間を通過する1台1台の車両の実旅行時間を計測する。また車両感知器情報をもとにした首都高速道路の渋滞状況を収集することによって，旅行時間と比較表示を行う。

AVI 端末は，AVM 情報と東京第2管理部の首都高速道路情報を，それぞれ情報処理ユニット(IPU) と網間接続ユニット（IWU (2)) を介して情報を収集することにより各種表示を行う。図5－35 に実験システムにおけるAVI 端末を示す。

(2) 構　成

① SC－AVI の機器構成

SC－AVI の機器構成を図5－36，表5－6に示す。

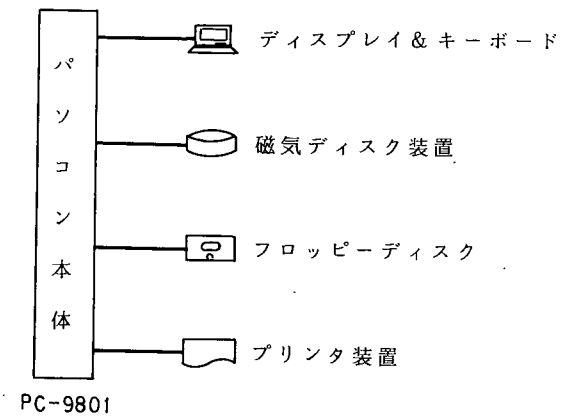


図5－36　DC－AVI の機器構成

表5－6　SC－AVI の機器仕様

装置名		仕様
処理	パソコン本体	CPU:80286(12MHz) 5" FDD ×2，40MB HDD×1， メインメモリー1.6 ～11.6MB
出力	ディスプレイ	14" カラー，640 ×400 ドット 4096色中16色，専用インタフェース
	プリンタ	文字構成　：　22×22ドット（漢字），13×16ドット(ANK) 用紙幅　：　15インチ
入力	キーボード	JIS キーボード
	通信インタフェース	・物理レイヤ　：　V.24/V.28 ・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版） ・パケットサイズ　：　256 バイト ・交換方式　：　PVC 接続 ・回線速度　：　9600bps

② DC－AVI の機器構成

DC－AVI の機器構成を図５－37，表５－７に示す。

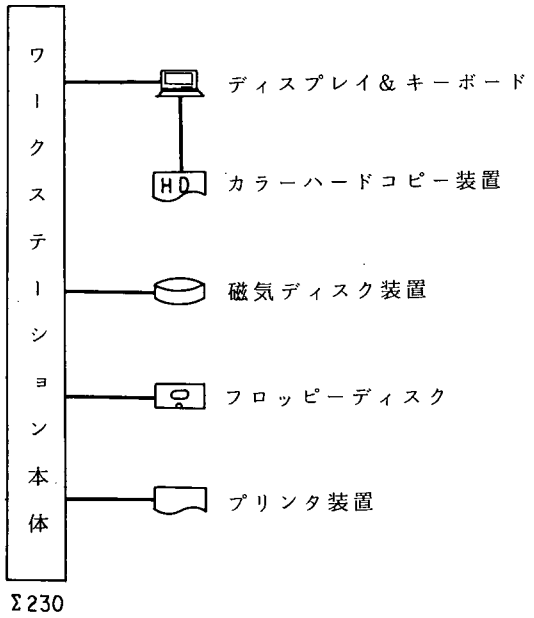


図５－37　DC－AVI の機器構成

表５－７　DC－AVI の機器仕様

装置名		仕様
処理	ワークステーション	CPU:68030(25MHz) 5 ” FDD × 1，134MB HDD × 1， メインメモリー4MB ～32MB，キャッシュメモリ32kB,
出力	ディスプレイ	20” カラー，1280×1024ドット 1670万色中256 色 ，専用インタフェース
	プリンタ	文字構成　：　24×24ドット（漢字），13×19ドット(ANK) 用紙幅　：　15インチ
	カラーハードコピー	表示色　：　７色（最大274625色） 用紙サイズ　：　A4
入力	キーボード	JIS キーボード
	通信インタフェース	・物理レイヤ　：　V.24/V.28 ・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版） ・パケットサイズ　：　256 バイト ・交換方式　：　VC，PVC 接続 ・回線速度　：　9600bps

(3) 機　能

① 情報収集

情報処理ユニット(IPU) との接続は相手固定接続(PVC) とし，網間接続ユニット（IWU (2)）との接続は相手選択接続（VC）とする。いずれも着信専用でパケット交換ユニット（PSU)を介しての接続である。

IPU から収集するAVM 情報は，車両コード，前回位置情報，現在位置情報，付加情報，時刻情報から構成される。また，IWU (2)から収集する首都高速道路情報は，モニタ情報，渋滞情報，事故情報，工事情報，交通規制情報等から構成され，このうちDC－AVI 端末では渋滞情報を渋滞表示のために使用する。

図５－38に情報収集の接続図を示す。

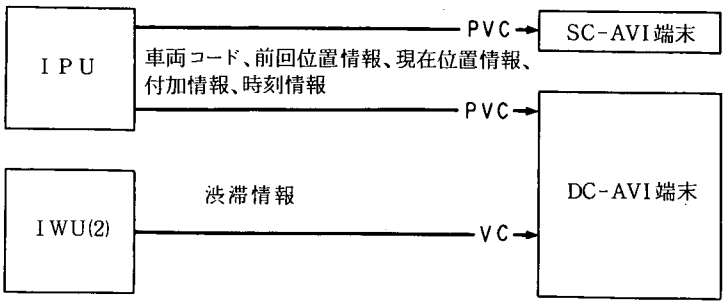


図５－38　情報収集の接続図

② 表　示

(a) 走行中の特定車両を対象とし，移動に伴う走行位置と時刻の軌跡をグラフ表示する。横軸にビーコンの設置位置，縦軸に時間を設定し，車両の走行軌跡をグラフで表したもので，傾きが車両１台１台の旅行時間を表す。　(SC－AVI, DC－AVI)

(b) 走行中の車両を対象とし，移動に伴う２地点間の全車両の平均走行時間（旅行時間），平均速度をグラフまたは地図表示する。　(SC－AVI, DC－AVI)

計算対象の車両は，15分，30分，45分，60分の各々15分間に通過したものとする。欠測があるものは対象外とし，計算期間内に車両が存在しない場合は前回値を用いる。その場合は色変えによって判断できるようにする。

$$T_i = 1/n \sum_{j=1}^{n} T_{ij} \qquad V_i = L_i / T$$

T_i　：区間ｉの平均旅行時間　　V_i　：区間ｉの平均旅行速度

n　：15分間の区間i の旅行時間　　L_i　：区間ｉの距離

T_{ij}　：区間ｉのj 台目の通過車両の旅行時間

(c) 各車両の車載装置からビーコンを通して送られてくる道路交通状況（付加情報：気象，事故，故障車等）を地図上に表示する。　(SC－AVI, DC－AVI)

一定時間内に２台以上該当する情報がある場合に表示し，２台連続して非該当の車両がある場合または60分以上の車両不通過で表示を解除する。

(d) 個別車両のある区間１km毎の走行速度と通過時間を表示する。　(SC－AVI)

(e) 首都高速道路公団から送られてくる渋滞情報を表示する。首都高速道路を100m毎のブロックに区切り，そのブロック毎に渋滞度を，R（赤）：渋滞（20km/h＞V），Y（黄）：混雑（40km/h＞V ≧20km/h）および，その他をG （無）：平常流で表示する。

(4) 各種表示例

① SC－AVI の表示例

システムセンタに設置したAVI 端末（SC－AVI)の画面表示例を示す。

(a) AVI 交通情報の表示例を図５－39に示す。

(b) AVI 走行軌跡の表示例を図５－40に示す。

(c) AVI 詳細走行軌跡の表示例を図５－41に示す。

② DC－AVI の表示例

デモセンタに設置したAVI 端末（DC－AVI)の画面表示例を示す。表示例は平成２年５月17日に行われた総合実験の出力画面である。

(a) 特定車両の軌跡表示グラフ例を図５－42に示す。

(b) 全車両の旅行時間・平均速度グラフ例を図５－43に示す。

(c) 全車両の平均速度（数値）表示例を図５－44に示す。

(d) 車載装置からの道路交通情報表示例を図－45に示す。

(e) 首都高速道路の渋滞情報表示例を図５－46に示す。

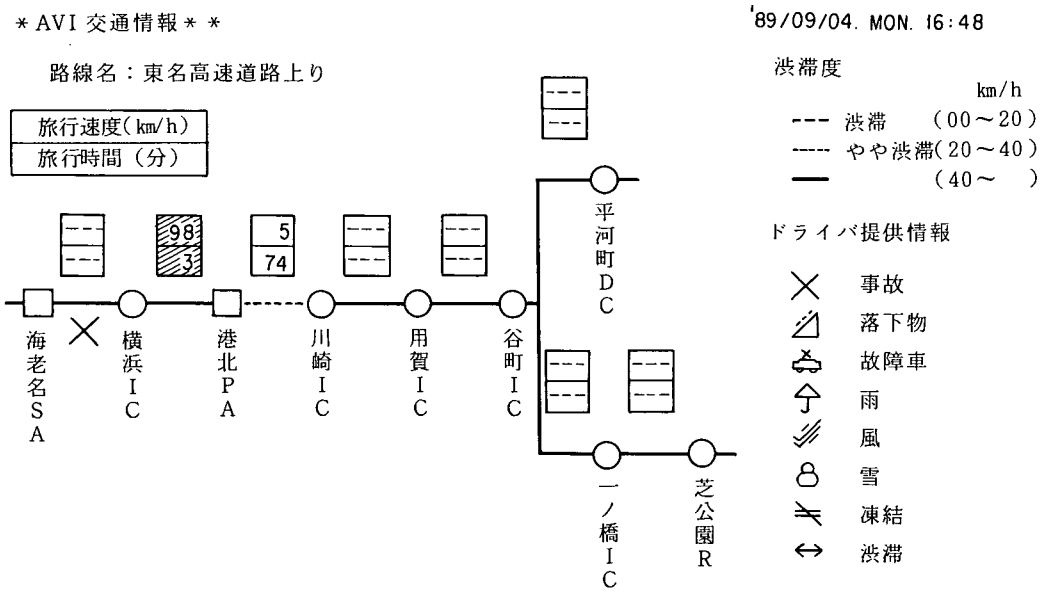


図５－39 AVI 交通情報

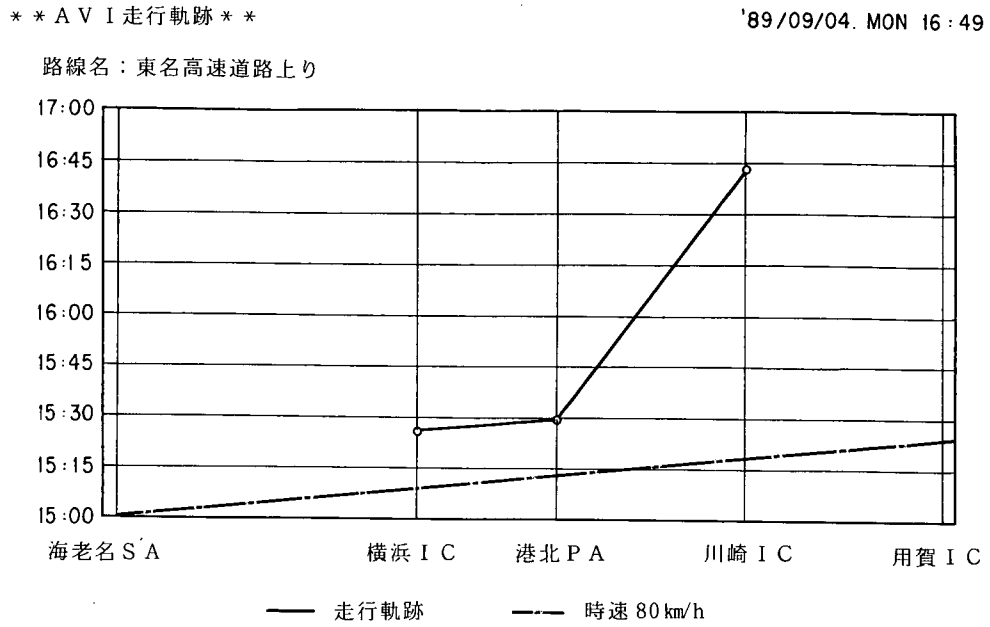


図５－40　AVI 走行軌跡

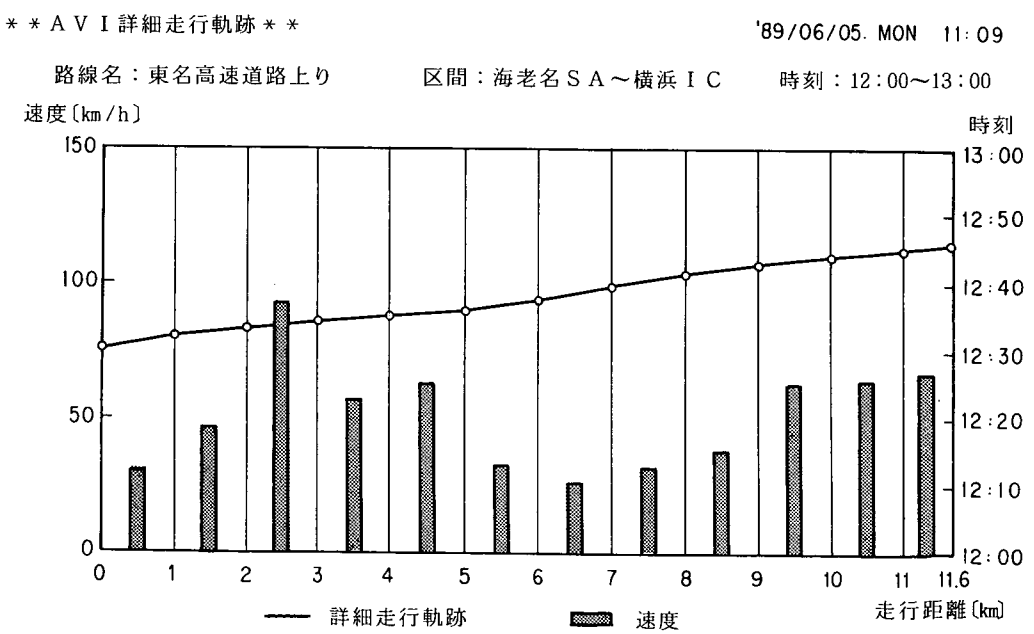
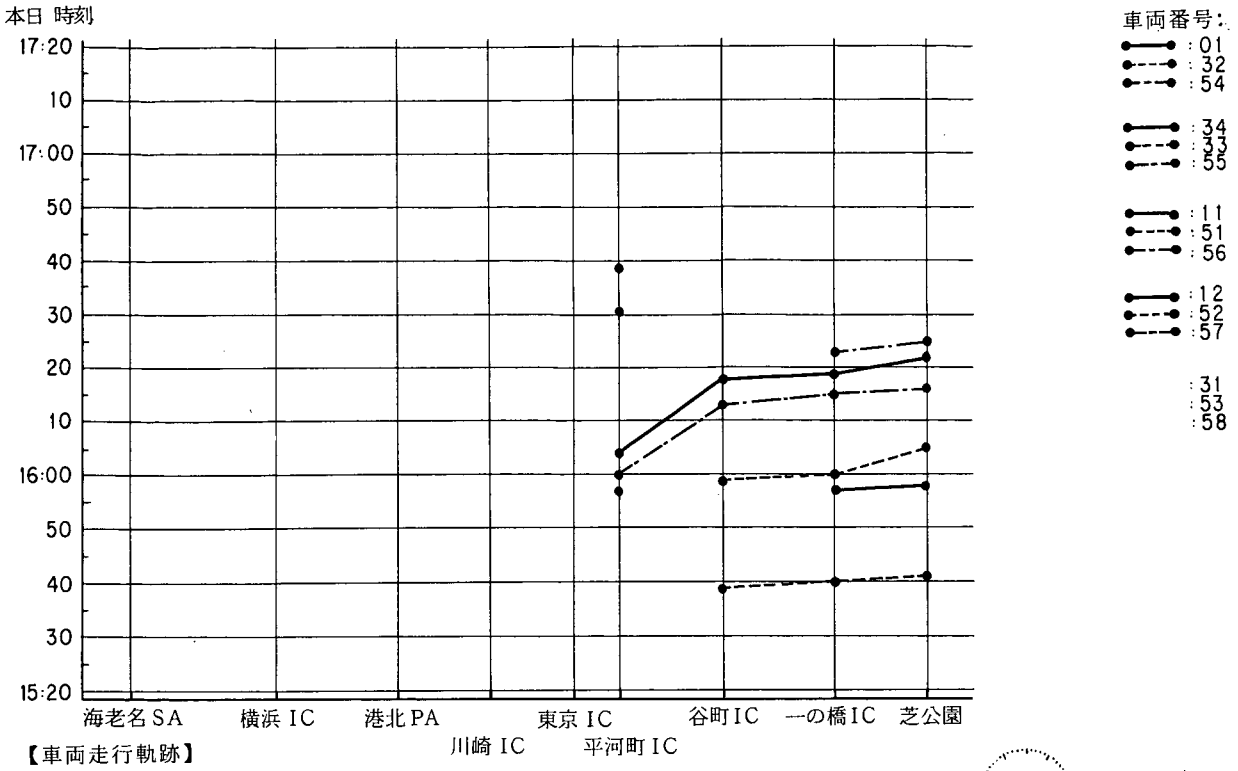


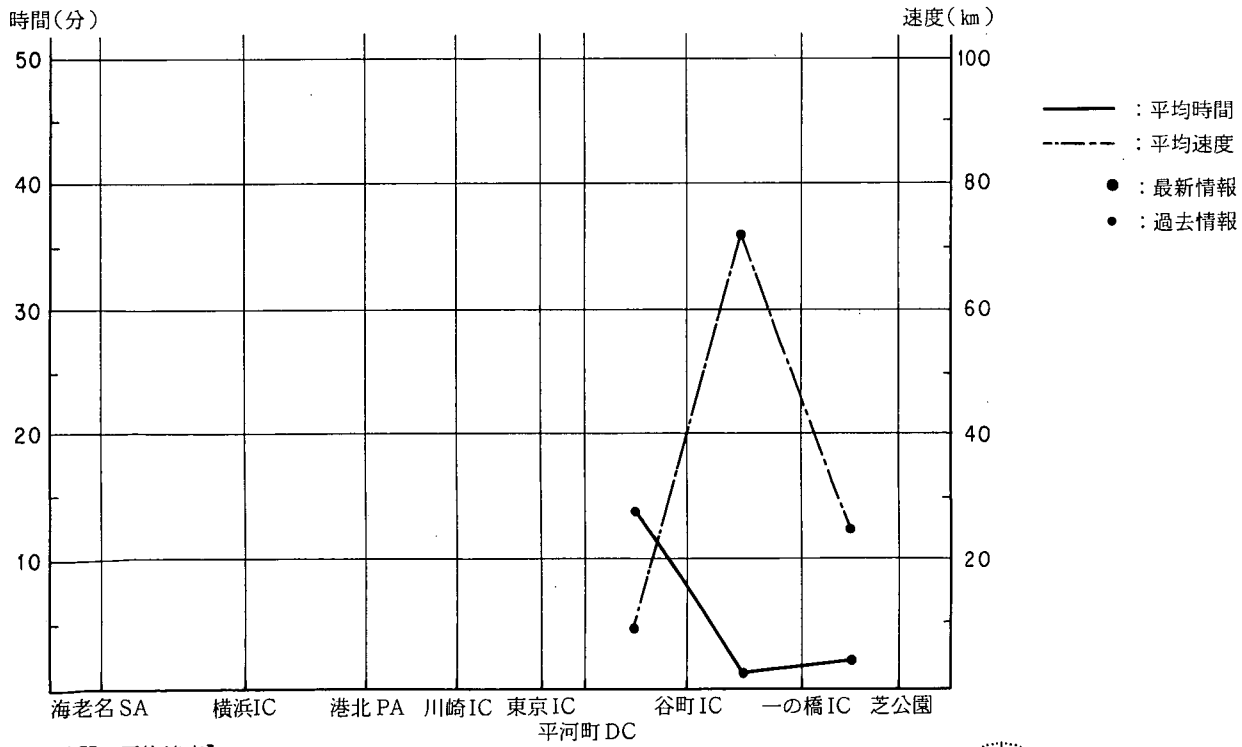
図５－41　AVI 詳細走行軌跡



A1:車両走行軌跡 A2:平均速度・平均時間 A3:旅行速度 A4:道路交通情報 B1:首都高速渋滞
C1:表示開始時刻

図5－42 特定車両の軌跡表示グラフ

5月17日(木)



A1:車両走行軌跡 A2:平均速度・平均時間 A3:旅行速度 A4:道路交通情報 B1:首都高速渋滞

図5－43 全車両の旅行時間・平均速度グラフ

5月17日(木)

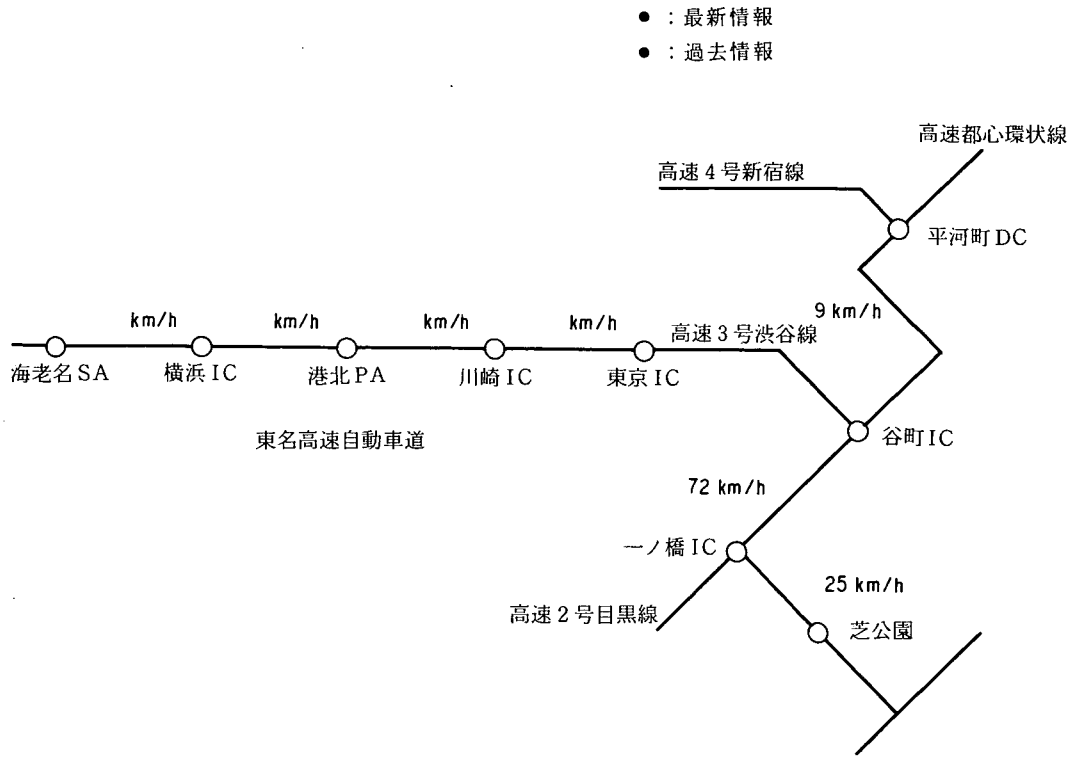


図５－44　全車両の平均速度（数値）表示

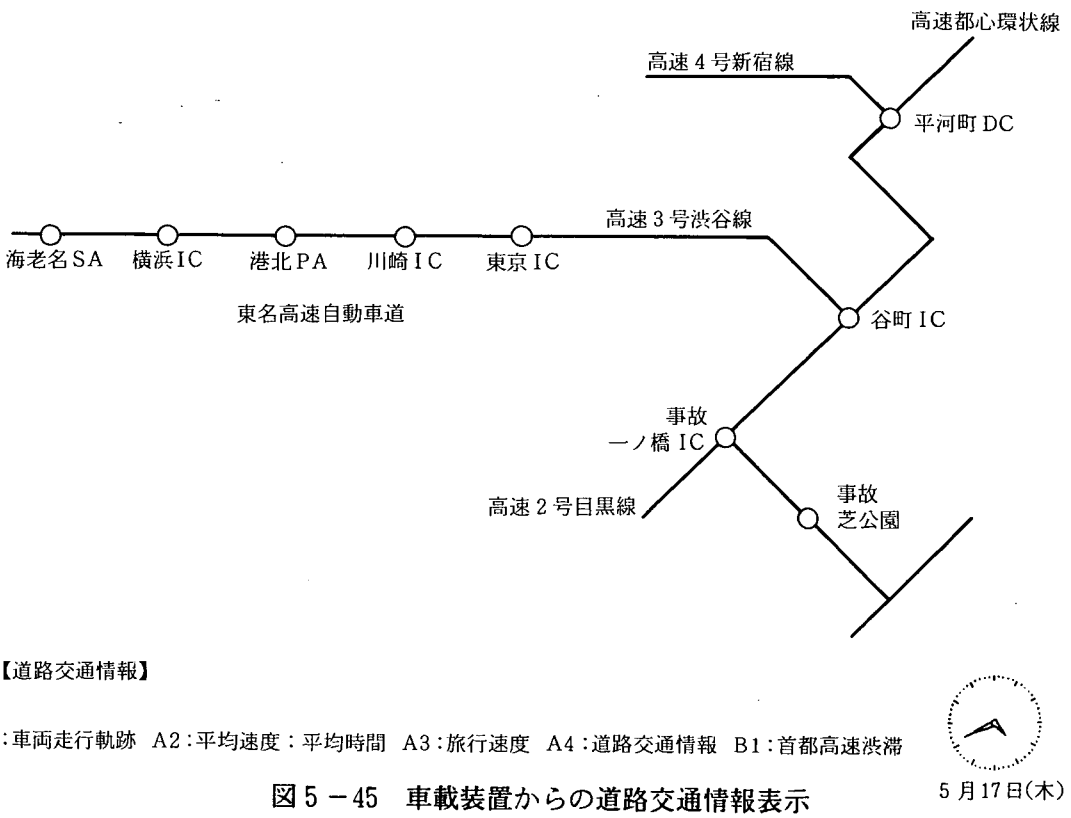


図５－45　車載装置からの道路交通情報表示

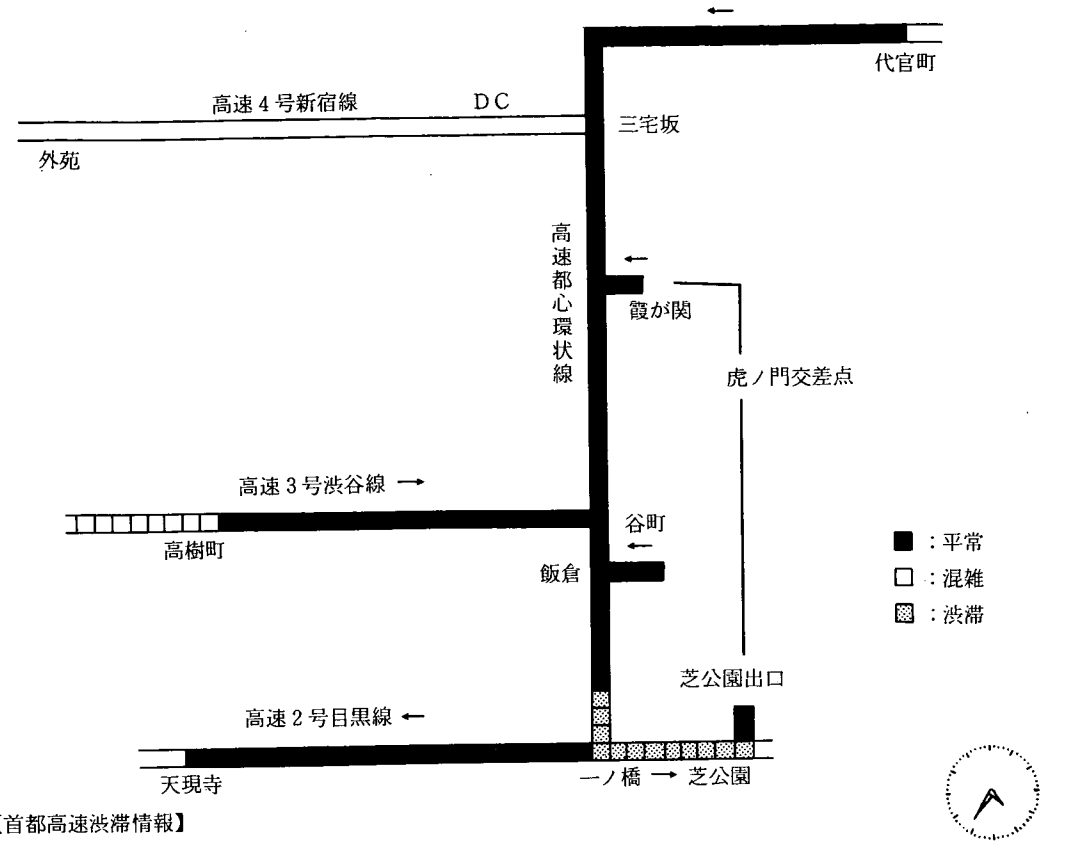


図５－46　首都高速道路の渋滞情報表示

5.1.9　メッセージ端末

(1)　全　　体

①　概　要

メッセージ端末は，車輌と各種通信を行う個別通信端末として位置づけられ，車輌から送られてくる情報の受信・表示ならびに車輌に対して情報の送信を行う装置である。

メッセージ端末は，総合実験においてデモセンタ（首都高速道路公団東京第一管理部）に設置し，以下のユーザグループを想定し，実験を行った。

・路線トラックグループ……トラック車輌とのメッセージ通信を行う端末を想定

・移動オフィスグループ……移動オフィス車輌とのメッセージ通信を行う端末を想定

・マイカーグループ……一般乗用車とのメッセージ通信を行う端末を想定

②　通信メディア

各グループで実験を行った通信メディアを表５－８に示す。

表5－8　通信メディア

メディア / グループ	短メッセージ		長メッセージ		
	文　字	音声合成	音　声	ＦＡＸ	画　像
路線トラックグループ	○	○	○	○	○
移動オフィスグループ	○	○	○	○	○
マイカーグループ	○	○	－	－	○

③　システム構成

メッセージ端末の接続構成を図5－47に示す。

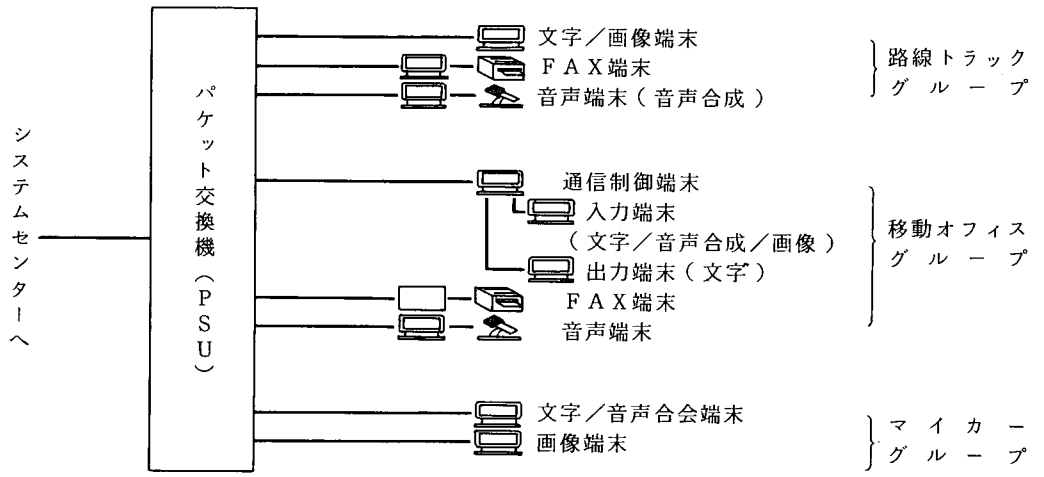


図5－47　メッセージ端末の接続構成

(2)　路線トラックグループ

路線トラックグループでは，端末として，文字・画像端末，FAX 端末および音声端末により，実験を行った。路線トラックグループの車載端末は地図データを持たない車両群である。そのため，路線トラックグループでは文字・音声データの他に，イメージスキャナFAX により手書きの地図データ等を送ることのできる端末を持つことを特徴とする。

①　文字・画像端末

(a)　概　要

2台の車載機との間で，文字データの送受信および画像データの送信を行う。画像データを送信するときには，予め接続されているイメージスキャナより，イメージデータを入力しておく必要がある。文字データを送信するときには，キーボードから入力するほか，日常よく使用するメッセージは予め登録しておき簡単なコマンドで選択送信することができる。このことにより，キーボードを打つ必要がなくなり，誰にでもメッセージ送信が可能であり，また，定形文データを送信することも可能である。

また，車載機ごとに送受信したデータの履歴をとる。

(b) 機器構成

a．機器構成は，図５－48および表５－９の通りである。

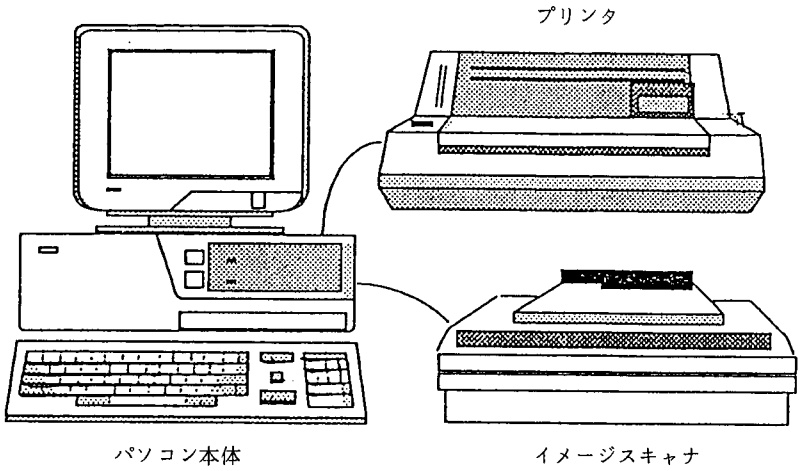


図５－48 機 器 構 成

表５－９ 機 器 仕 様

装置名		仕様
処理	パソコン本体	CPU:80386(25MHz) 5" FDD ×２，40MB HDD×１，メインメモリ４MB VRAM－２MB，日本語24ドット
出力	ディスプレイ	14" カラー，1120×725 ドット 4096色中16色，専用インタフェース
入力	キーボード	JIS キーボード
	イメージスキャナ	双方向パラレルインターフェース 線密度180DPI，読み取り速度９秒

b．インターフェイス仕様は以下の通りである。

- 物理レイヤ　：　V.24/V.28
- プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）
- パケットサイズ　：　256 バイト
- 交換方式　：　VC方式
- 回線速度　：　9600bps

(c) 機　　能

a．送信機能

文字データおよび画像データの送信を行う。送信データは以下の通りである。

i）文字データ（キーボードテキスト）

キーボードから入力し，作成した任意の文章を送信する。送信されるデータは，作成した文章そのものである。

ii）文字データ（登録文テキスト）

予め登録されている文章を一覧から選択し，送信する。送信されるデータは，選択した文章そのものである。

iii）文字データ（定形文）

予め登録されている文章を一覧から選択し，送信されるデータは，登録されている文章に対応するコードである。

iv）画像データ

予めイメージスキャナにより登録されている画像をディスプレイ上で選択し，送信する。送信されるデータは，選択された画像データである。

b．受信機能

文字データの受信を行う。

i）文字データ（テキスト）

受信するデータは，文章そのものである。

ii）文字データ（定形文）

受信するデータは，予め登録されている完成した文章に対応するコードである。

c．履歴機能

車載機ごとに送受信したデータの履歴をとる。履歴データは，全車両時系列順と個別車両時系列順が選択でき，ディスプレイ上に表示，および，プリントアウトすることができる。

(d) 画面表示例

RACS　　89年10月04日

全車両メッセージ送受信

No.	時間	区分	相手先	メッセージ内容	種類
1	1200	受信	沖電気工業	1号車発車準備OK。	文字
2	1200	送信	沖電気工業	1号車発車して下さい。	文字
3	1202	送信	沖電気工業	10時に2号車と一緒に仙台市場に到着して下さい。	文字
4	1209	受信	沖電気工業	事故発見。	文字
5	1210	送信	沖電気工業	THANK YOU FOR INFORMATION !!	文字
6	1215	受信	沖電気工業	了解しました。2号車の位置を教えて下さい。	文字
7	1216	送信	沖電気工業	2号車は8時30分現在，盛岡を走行中です。	文字
8	1220	受信	沖電気工業	東北方面の天気図を送って下さい。	文字
9	1228	受信	沖電気工業	了解しました。以上でデモを終了します。	文字

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
送　信			車両別				画　像	リスト	終　了

図5－49　文字端末の表示例（路線トラックグループ）

② FAX 端末

(a) 概　要

2台の車載機に対し，FAX データの送信を行う。送れるFAX 紙面は，A5サイズで実データサイズが24Kbyte 以下となる1ページのものにシステムで制限される。

また，車載機ごとに送信したデータの履歴をとる。

(b) 機器構成

a．機器構成は，図5－50および表5－10の通りである。

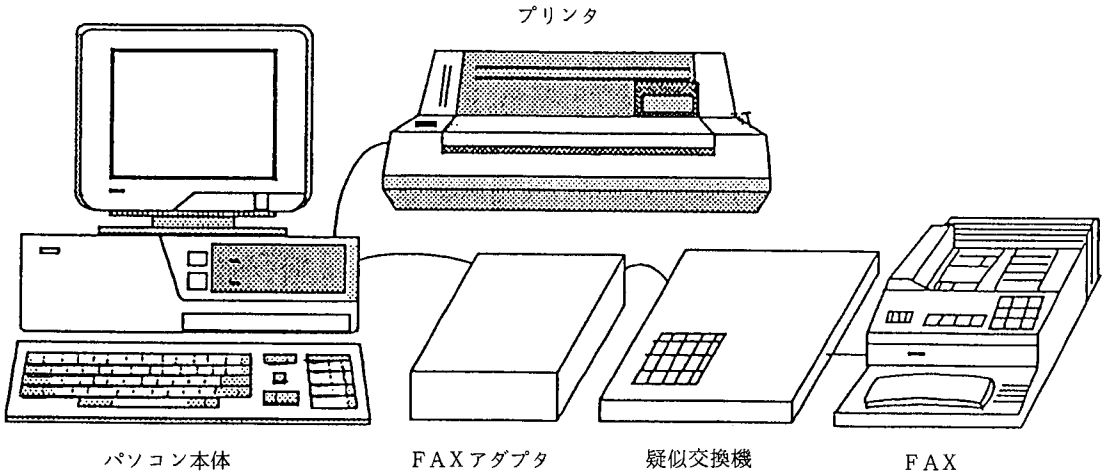


図5－50 機 器 構 成

表5－10 機 器 仕 様

装置名		仕様
処理	パソコン本体	CPU:80386(25MHz) 5" FDD ×2，40MB HDD×1，メインメモリ4MB VRAM－2MB，日本語24ドット
出力	ディスプレイ	14" カラー，1120×725 ドット 4096色中16色，専用インタフェース
入力	キーボード	JIS キーボード
	FAX 装置	G3FAX 準拠

b．インターフェイス仕様は以下の通りである。

・物理レイヤ　：　V.24/V.28

・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）

・パケットサイズ　：　256 バイト

・交換方式　：　VC方式

・回線速度　　：　9600bps

(c) 機　　能

a．送信機能

G3FAX から入力されたA5サイズ，１ページ，データサイズ24Kbyte 以下のFAX データの送信を行う。

b．受信機能

FAX データの受信は，行わない。

c．履歴機能

車載ごとに送信したデータの履歴をとる。履歴データは，全車両時系列準と個別車両時系列順が選択でき，ディスプレイ上に表示，および，プリントアウトすることができる。

③ 音声端末

(a) 概　要

２台の車載機に対し，音声データの送受信を行う。車両に音声を送信する時は，マイクに向かい送信する音声を６秒以内で録音し，送信する。

また，音声定形文の送受信も可能である。

(b) 機器構成

a．機器構成は，図５－51　および表５－11の通りである。

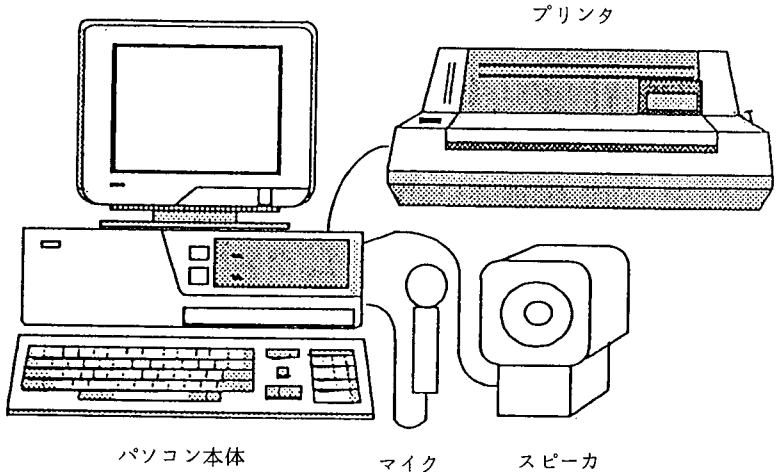


図５－51　機　器　構　成

表5－11 機 器 仕 様

装置名		仕様
処理	パソコン本体	CPU:80386(25MHz)5" FDD ×2，40MB HDD×1，メインメモリ4MB VRAM－2MB，日本語24ドット
出力	ディスプレイ	14" カラー，1120×725 ドット 4096色中16色，専用インタフェース
	音声分析合成装置	AD/PCM方式，SBC 方式選択， サンプリング周波数8KHz
入力	（パソコン内蔵）	
	キーボード	JIS キーボード

b．インターフェイス仕様は以下の通りである。

・物理レイヤ　：　V.24/V.28

・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）

・パケットサイズ　：　256 バイト

・交換方式　：　VC方式

・回線速度　：　9600bps

(c) 機　能

a．送信機能

音声データの送信を行う。送信データは以下の通りである。

ｉ）生音声データ

マイクより入力された6秒以内の生音声データを送信する。送信されるデータは，録音された音声データそのものである。

ii）音声定形データ

予めマイクにより登録されている音声を一覧から選択し，送信する。送信されるデータは，登録されるデータは，登録されている音声に対応するコードである。

b．受信機能

音声データの受信を行う。受信データは以下の通りである。

ｉ）生音声データ

受信されるデータは，録音された音声データそのものである。

ii）音声定形データ

受信するデータは，予め登録されている音声に対応するコードである。

c．履歴機能

車載ごとに送受信したデータの履歴をとる。履歴データは，全車両時系列順と個別車両時系列順が選択でき，ディスプレイ上に表示，音声再生，および，プリントアウトすることができる。

(3) 移動オフィスグループ

移動オフィスグループでは，端末として，文字・音声合成・画像端末，FAX 端末および音声端末により実験を行った。

① 文字／音声合成／画像端末

(a) 概　　要

端末は3台のパソコン（CPU －16ビット，40MBのHDD 内蔵）と1台のプリンターで構成。3台のパソコンは，1台は送信データ作成用，1台は受信データ表示（音声の場合は再生）用として用い，もう1台は送信データを定めたフォーマットに加工したり，受信信号から必要な受信データ部分だけを抜き出したりというワークを行う。

(b) インターフェース仕様

- 物理レイヤ　：　V.24/V.28
- プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）
- パケットサイズ　：　256 バイト
- 交換方式　：　VC方式
- 回線速度　：　9600bps

(c) 機　　能

a．送信データ

- 文字情報
  - 長電文 … キーボードで入力し，市販のワープロソフトで作成した文を送信する。
  - 短電文 … あらかじめ何種類か作成し登録しておいた短文の中から，選択して送信する。
- 音声合成情報 …… あらかじめ登録しておいたいくつかの音声の内の一つを選択すると，（パソコン上では短文の一つを選択する形になる）その音声を対応するコードが送信され，受信側でそのコードから音声合成により音声に変えて出力する。
- 画像情報 …… 320 ×200 ドットのビットイメージの画像を送信。

b．受信データ

- 文字情報
  - 長電文 … パソコンの画面上に表示される。時系列的に並べてストアしておくことができ，任意の時に呼び出して再表示することが可能。
  - 短電文 … 同　上
- 音声合成情報 …… パソコンに接続されたスピーカにより，聞くことができる。

(d) 画面表示例

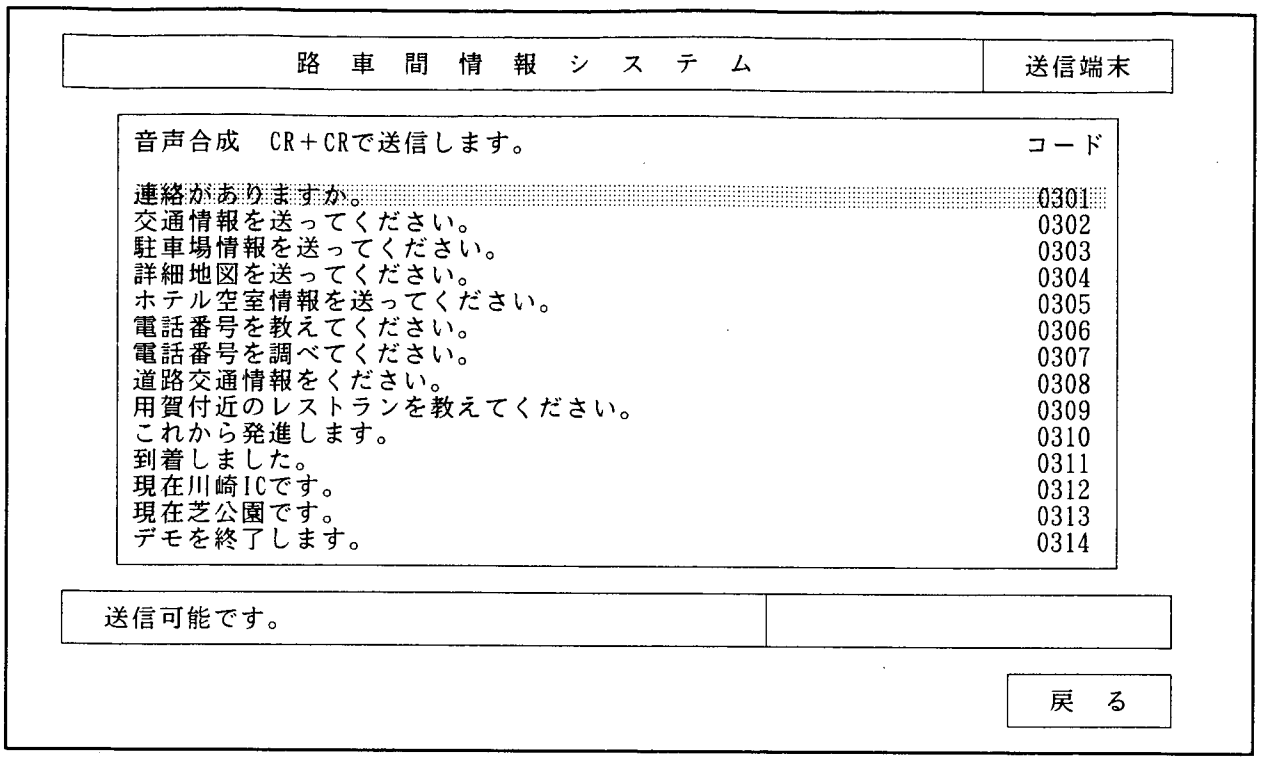


図5－52 音声合成端末の表示例（移動オフィスグループ）

② FAX 端末

(a) 概 要

FAX 端末は，FAX本体とFAX プロトコル変換器により構成されデモセンタPSU に接続し，車載側FAX端末と双方向ファクシミリ電送を行う。対応する実験車を移動オフィスカーとし，画像通信による企業内の業務連絡等の情報伝達の実験を行う。

a．FAX 本体は標準G3 FAXを使用する。

b．FAX プロトコル変換器はG3 FAXとデモセンターPSU 間に位置し，通信手順の変換と画情報の一時蓄積を行う。

c．G3 FAXからの選択信号の送信により，FAX プロトコル変換器からデモセンターPSU への通信が開始される。

d．G3 FAXの受信時の起動は，FAX プロトコル変換器からの起動信号により行う。

(b) 機器構成

機器構成は，図5－53および表5－12の通りである。

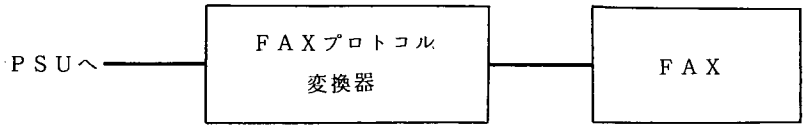


図5－53 機 器 構 成 図

表5－12 機 器 仕 様

装 置 名	仕 様
FAX	G3規格高速ファクシミリ 解 像 度　3.85ℓ／mm，7.7 ℓ／mm 符号化方式　MH 記 録 幅　B4
FAX プロトコル変換器	PSU 側インターフェース機能 物理レイヤ…V. 24/V. 28 プロトコル…X. 25 G3FAX インターフェース機能 プロトコル変換機能

(c) 機 能

a．個別メッセージの送信・受信

長文メッセージ（200Kbits）のファクシミリ電送を可能とする。

・デモセンタ→車 両

車載FAX 装置へ画情報を送信する。

・車 両→デモセンタ

車載FAX 装置から画情報を受信する。

b．車両着信完了・不完了メッセージの受信

車載FAX への個別メッセージの到達確認情報を受信してFAX へ出力する。

・着信完了・不完了情報

・路上局コード／メッセージ番号等

③ 音声端末

(a) 概 要

本端末は，移動オフィス車両との間で最大6秒間の音声メッセージの送受信を行うものである。

a．音声の録音，再生機能

b．音声メッセージ送信機能

c．音声メッセージ受信機能

d．送信履歴表示

(b) 機器構成

a．機器構成

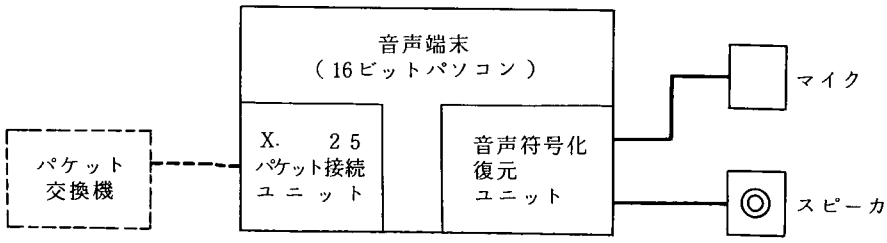


図5－54 機 器 構 成 図

b．機器仕様

16ビットCPU，メモリ640KB，10インチカラーディスプレイ

c．インターフェース仕様

・物理レイヤ　：　V.24/V.28

・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）

・パケットサイズ　：　256 バイト

・交換方式　：　VC方式

・回線速度　：　9600bps

(c) 機　能

a．音声録音，再生機能

i）録音を行うことにより音声をマイクより入力し以下の諸元で符号化する。また，符号化されたメッセージのサイズを表示する。

ii）再生を行うことにより，録音済の送信メッセージの確認，および車載装置から受信した音声データを復元し，再生する。

・量子化形式　：　差分PCM

・量子化ビット数　：　4 ビット

・サンプル周波数　：　8 KHz

・A/D 変換ビット数　：　10ビット

b．音声メッセージ送信機能

音声メッセージをデータに符号化し，あらかじめ設定された宛先（車両）に対して，送信を行う。

c．音声メッセージ受信機能

車両より，本端末に音声メッセージが送られてきた場合，ただちに受信した音声を復元して，スピーカより再生する。また，受信時刻，メッセージのサイズ，送信元車両IDの受信状態を表示する。

d．送信履歴表示

送信した音声メッセージの送信状態とその時刻，送信先車両ID，メッセージIDを履歴として最大10件まで表示する。

状態表示はメッセージが車両に着信するまで，以下の送信状態の表示を行う。

・送信中　：　IPU に送信中。

・送信完了　：　IPU に登録された。

・着信完了　：　車両に着信した。

・送信失敗　：　送信または，着信することができなかった。

e．処理画面

本端末は，起動後図5－55に示す画面を表示する。

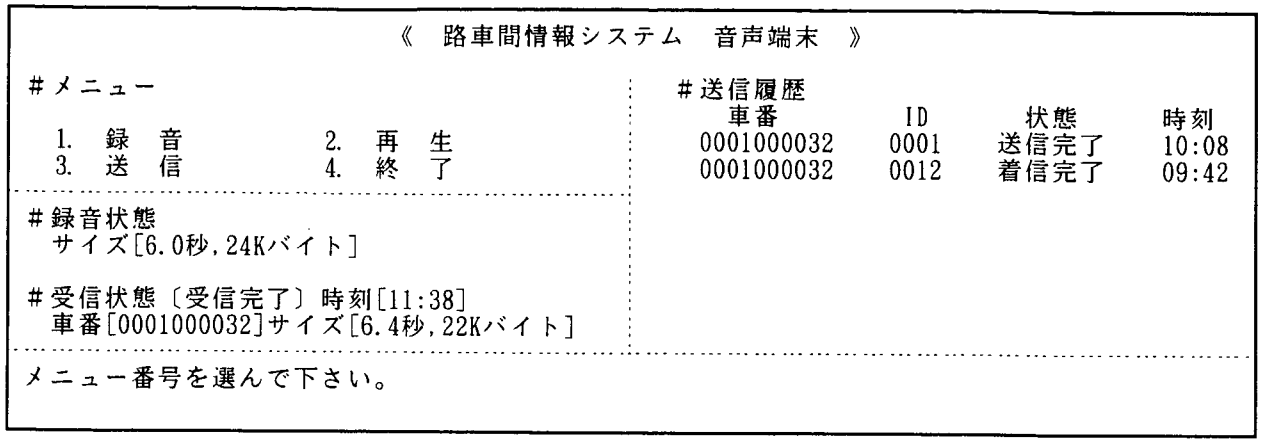


図5－55 音声端末の処理画面（移動オフィスグループ）

－各画面内の表示内容説明－

ⅰ）メニュー

このメニューにしめされる1～4の番号を入力することにより各機能を実行することができる。

ⅱ）録音状態

録音コマンドで符号した音声メッセージのサイズを表示する。

ⅲ）受信状態

受信音声メッセージの受信状態，受信時刻，受信サイズを表示する。

ⅳ）送信履歴

送信音声メッセージの送信状態の履歴を表示する。

(4) マイカーグループ

マイカーグループでは，端末として，文字・音声合成端末および画像端末により，実験を行った。

① 文字・音声合成端末

(a) 概 要

8台の車載機との間で，文字データの送受信および音声合成データの送信を行う。また，車載機ごとに受信したデータの履歴をとる。

今回の実験では，送信あるいは受信するデータに，依頼，回答，伝言という三つの意味を設けている。依頼とは，相手に対して問いかけの意味を持つデータであり，回答とは，依頼に対する答えの意味を持つデータである。また，伝言とは，相手からの回答を必要としないデータのことである。

依頼，回答の意味を設けることにより，受信したデータが車載機に送信したどのデータに対する回答なのかを判別することができ，センター端末側では，データを受信した時点で，依頼および回答のデータを対応付けて処理することができる。

(b) 機器構成

a．機器構成は，図5－56および表5－13の通りである。

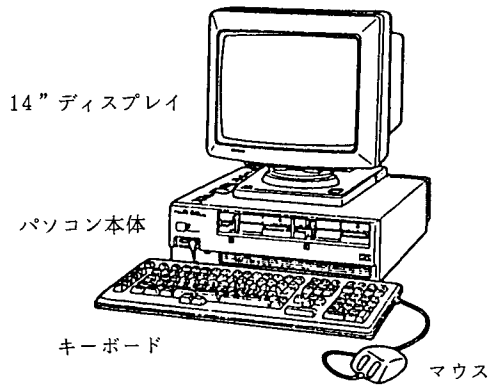


図5－56 機 器 構 成

表5－13 機 器 仕 様

装置名		仕様
処理	パソコン本体	CPU:80286(12MHz)5”FDD ×2，20MB HD ×1，メインメモリ1MB VRAM－512KB，日本語24ドット
出力	ディスプレイ	14”カラー，1120×750 ドット 4096色中16色，アナグロRGB　マスクピッチ0.62mm
入力	キーボード	親指シフトキーボード
	マウス	光学センサ方式，セレクトスイッチ2押釦方式

b．インターフェイス仕様は以下の通りである。

・物理レイヤ　：　V.24/V.28
・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）
・パケットサイズ　：　256 バイト
・交換方式　：　VC方式
・回線速度　：　9600bps

(c) 機　能

a．送信機能

文字データおよび音声合成データの送信を行う。送信データは以下の通りである。

i）文字データ（文字テキスト）

キーボードから入力し，作成した任意の文章を送信する。送信されるデータは，作成した文章そのものである。

ii）文字データ（文字定型埋め込みなし）

予め登録されている完成した文章を，番号の選択により送信する。送信されるデータは，登録されている文章に対応するコードである。

ⅲ）文字データ（文字定型埋め込みあり）

予め登録されている未完成の文章を，番号の選択により送信する。送信されるデータは，登録されている文章に対応するコードと，未完成部分の埋め込みデータである。埋め込みデータは，文字データ（文字テキスト）と同様にキーボードから入力する。

ⅳ）音声合成データ

予め登録されている文章を，番号の選択により送信する。送信されるデータは，登録されている文章に対応するコードである。なお，車載機では受信したコードを対応する音声を変更する。

b．受信機能

文字データの受信を行う。受信データは以下の通りである。

ｉ）文字データ（文字テキスト）

受信するデータは，文章そのものである。

ⅱ）文字データ（文字定型埋め込みなし）

受信するデータは，予め登録されている完成した文章に対応するコードである。

ⅲ）文字データ（文字定型埋め込みあり）

受信するデータは，予め登録されている未完成の文章に対応するコードと，未完成部分の埋め込みデータである。

c．履歴機能

車載機ごとに送受信したデータの履歴をとる。履歴内容は8台の車載ごとに，ディスプレイに表示することができる。

(d) 画面表示例

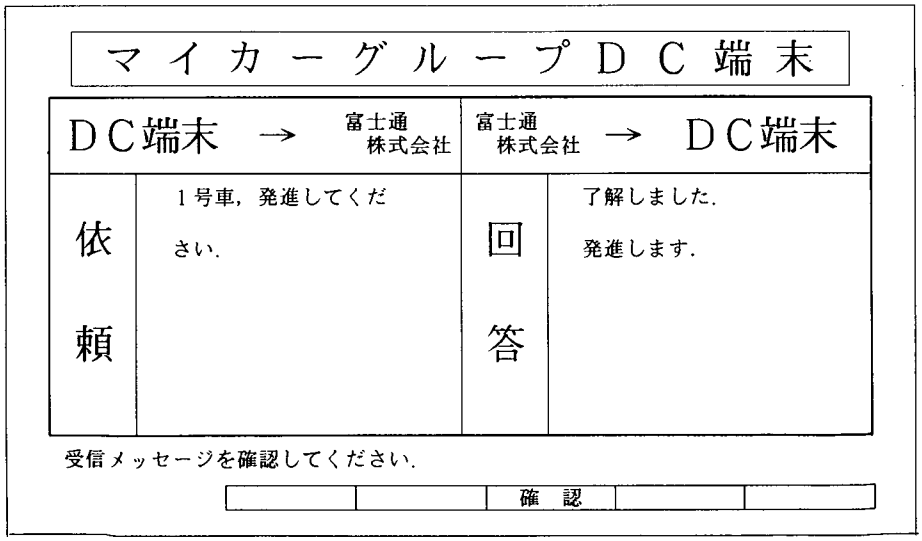


図5－57　文字・音声合成端末の表示例（マイカーグループ）

② 画像端末

(a) 概　　要

8台の車載機に対し，画像データの送信を行う。画像送信時には，予め端末に登録しておかれた画像データを選択し，送信する。

また，車載機ごとに送信したデータの履歴をとる。

(b) 機器構成

a．機器構成は，図5－58および表5－14の通りである。

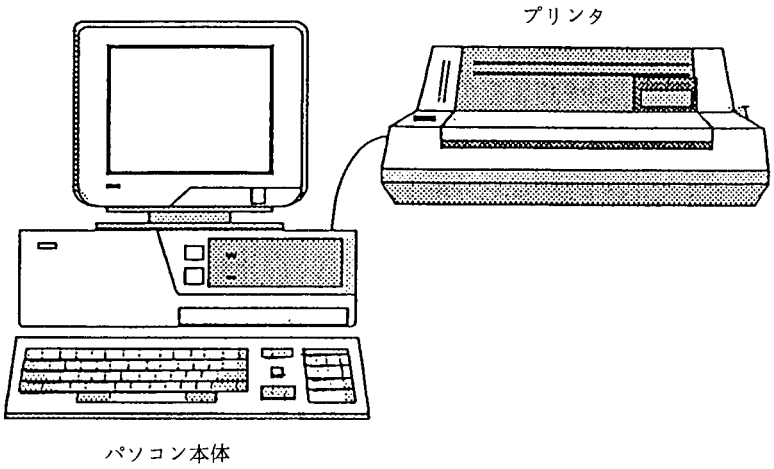


図5－58 機 器 構 成

表5－14 機 器 仕 様

装　置　名		仕　様
処理	パソコン本体	CPU:80386(25MHz) 5" FDD ×2，40MB HDD×1，メインメモリ4MB VRAM－2MB，日本語24ドット
出力	ディスプレイ	14" カラー，1120×725 ドット 4096色中16色，専用インタフェース
	キーボード	JIS キーボード

b．インターフェイス仕様は以下の通りである。

・物理レイヤ　：　V.24/V.28
・プロトコル　：　CCITT X.25（80年度版）
・パケットサイズ　：　256 バイト
・交換方式　：　VC方式
・回線速度　：　9600bps

(c) 機　　能

a．送信機能

あらかじめ端末に登録されている画像データの送信を行う。

b．受信機能

画像データの受信は，行わない。

c．履歴機能

車載機ごとに送信したデータの履歴をとる。履歴データは，全車両時系列順と個別車両時系列順が選択でき，ディスプレイ上に表示，および，プリントアウトすることができる。

5.2 有線ネットワーク機能

5.2.1 AVM/AVI 機能

(1) 概　要

車両運行管理(AVM機能)，旅行時間計測(AVI機能) を実現するため，有線ネットワークとして，任意の車両が路上機を通過するときの，該当車両から発信される車両IDと該当路上機の位置情報およびその通過時刻をもとき，車両位置情報を作成し，システムセンタおよびデモセンタの AVM/AVI端末に送信する。

(2) 通信方式

車両位置情報作成時の有線ネットワークの各装置の主な機能を図5－59に示す通信シーケンスをもとに以下に示す。

① 車両は路上機に対し，自車の車両IDと前回の位置情報を送信する。

② 路上機は，自路上局コードを車両から受信した情報に付加し，車両認識情報として，地区局へ送信する。

また，車両から受信した情報の順序性は保証する。

③ 地区局は，路上局より受信した車両認識情報を全て情報処理装置に送信する。なお，このときの通信路としては， PVCを使用する。

また，路上機から受信した車両認識情報の順序性は保証する。

④ 情報処理装置は，地区局より受信した車両認識情報に受付時刻を付与し， AVM情報として，システムセンタおよびユーザセンタに設置された AVM端末， AVI端末及びシステムセンタに設置された網間接続装置(1)に送信する。なお，このときの通信路としては， PVCを使用する。

また，各ユーザグループの AVM端末には，そのグループに所属する車両の AVM情報のみを送信する。

(3) 信号シーケンス

車両認識情報・ AVM情報通知時の信号シーケンスを図5－59に示す。

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

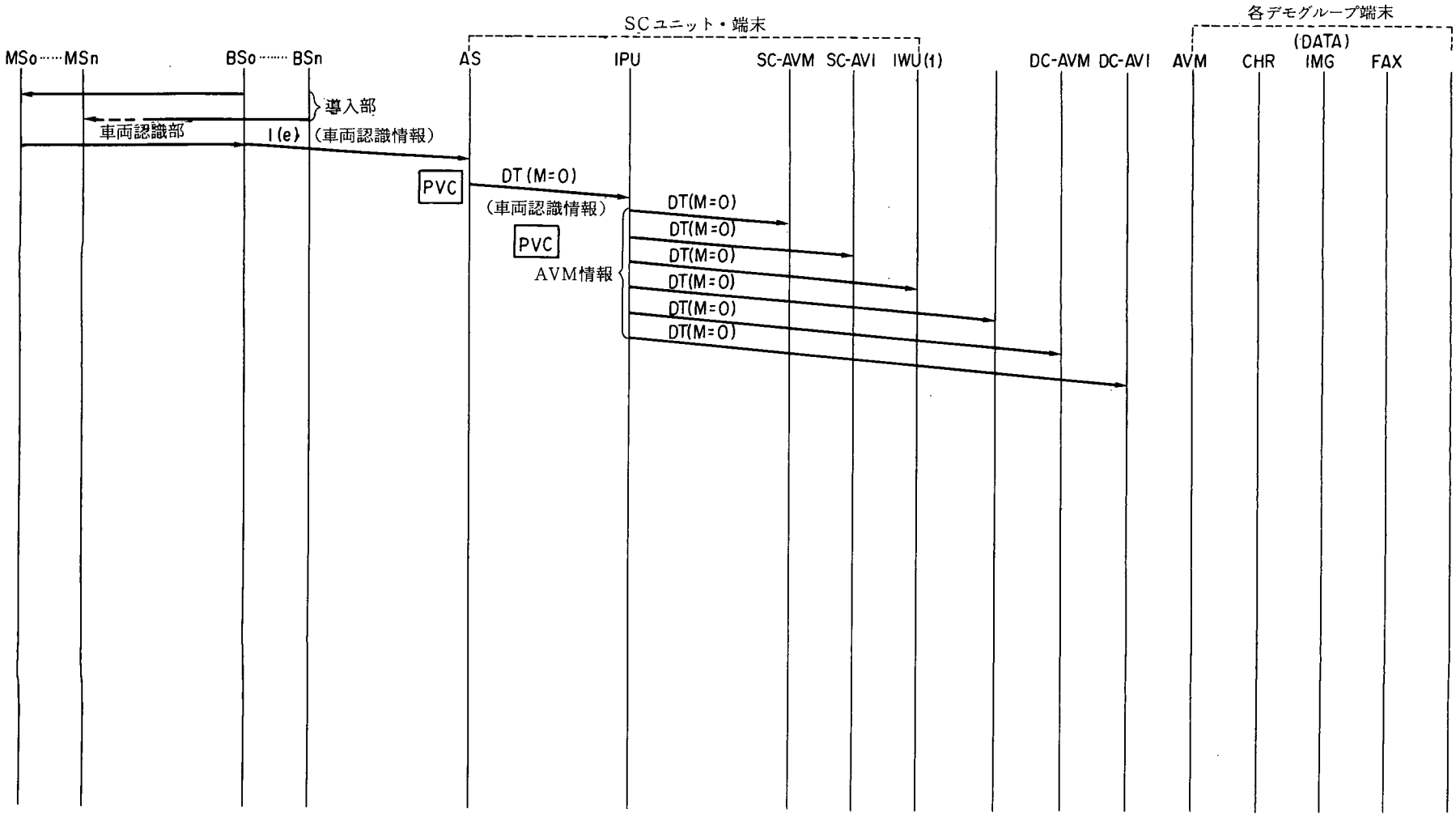


図5－59　車両認識情報・ AVM情報通知正常シーケンス

5.2.2 メッセージ通信機能

(1) 概　要

メッセージ通信機能とは，車両（車載機）とデモセンタ内の端末との間で双方向通信を行い，相互にメッセージのやりとりを行う機能のことである。

通信形態としては，以下のとおりである。

① 車両（車載機）　→ IPU → メッセージ端末　〔上り通信〕

② 車両（車載機）　→ IPU → IWU (1) → PSTN〔上り通信〕

③ メッセージ端末　→ IPU → 車両（車載機）　〔下り通信〕

④ IWU (1) → PSTN → IPU → 車両（車載機）　〔下り通信〕

(2) 通信方式

① メッセージの分類

各種のメッセージは，受信側のメモリ輻輳，異常等による無効トラフィックを避けるために，短メッセージ，長メッセージに分類して送受信を行う。

このほかに，網内制御に使うシステムメッセージとユーザメッセージがある。

② 短メッセージ

短メッセージとは，1パケット(256バイト以下）で転送可能なメッセージで，路車間情報システムプロトコルでいうユーザデータ長が 180バイト以下のもの，すなわち以下の条件式を満たすメッセージのことである。

システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータ部≦ 256バイト

ただし，ユーザデータ長が 180バイトを越える短メッセージは受付せず，エラー扱いとする。

a．文字型メッセージ

b．音声合成メッセージ

(a) 信号シーケンス

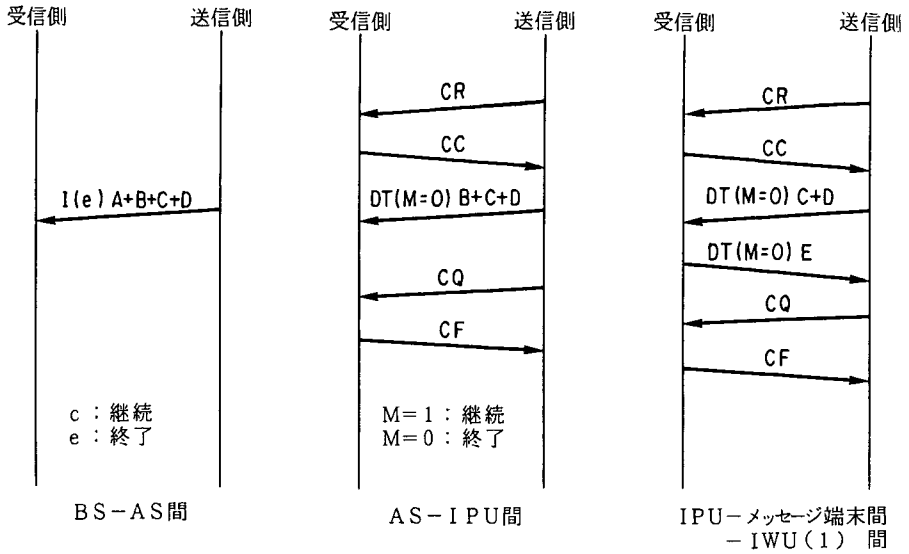


図5−60 短メッセージの信号シーケンス

(b) メッセージ構成

上記の信号シーケンスで使用しているA～Eのデータについて説明する。

A データ転送管理部 (RIS-TRM)
- チャネル番号
- データ継続番号

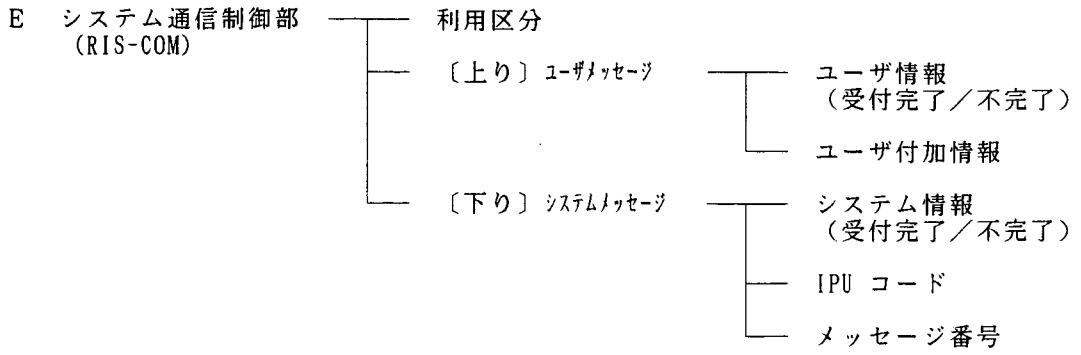
B システム網内制御部 (RIS-NET)
- 上り通信
  - 路上局コード
  - メッセージ番号

または

システム網内制御部 (RIS-NET)
- 下り通信
  - IPU コード
  - メッセージ番号

C システム通信制御部 (RIS-COM)
- 利用区分
- ユーザデータ長
- 送信先表示
  - 網種別
  - 要素番号（または網番号）
  - 送信先ID
- 送信元表示
  - 網種別
  - 要素番号
  - 送信元ID
- 走行域表示
  - 路上局コード〔上りのみ〕

D ユーザデータ部



(c) 手　順

a．BS－AS間

i）送信側は，Ｉフレーム（継続なし）にRIS-TRM(A)，RIS-NET(B)，RIS-COM(C)，およびユーザデータ部(D) を設定し，送出する。

ii）受信側は，RIS-COM(C)のユーザデータ長を参照し，短メッセージと判断した場合には応答不要とする。

b．AS－IPU 間

i）送信側は，発呼して呼の接続を行う。

ii）送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-NET(B)，RIS-COM(C)，およびユーザデータ部(D) を設定し，送出する。

iii）受信側は，RIS-COM(C)のユーザデータ長を参照し，短メッセージと判断した場合には応答不要とする。

iv）送信側は，呼の切断を行う。

c．IPU －メッセージ端末間，IPU－IWU (1)間

i）送信側は，発呼して呼の接続を行う。

ii）送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-COM(C)およびユーザデータ部(D) を設定し，送出する。

iii）受信側は，RIS-COM(C)のユーザデータ長を参照し，短メッセージと判断した場合には，データパケット（継続なし）に受付完了メッセージ(E) を設定し，返送する。

また，短メッセージを受付できない場合には，受付不完了メッセージ(E) を設定し，返送する。

iv）送信側は，受付完了メッセージ(E) のデータパケット（継続なし）を受信後，呼の切断を行う。

③ 長メッセージ

長メッセージとは，ユーザデータ長が 180バイトを越えるメッセージのことである。

a．文字型メッセージ

b．FAX メッセージ

c．画像メッセージ

d．音声メッセージ

(a) 信号シーケンス

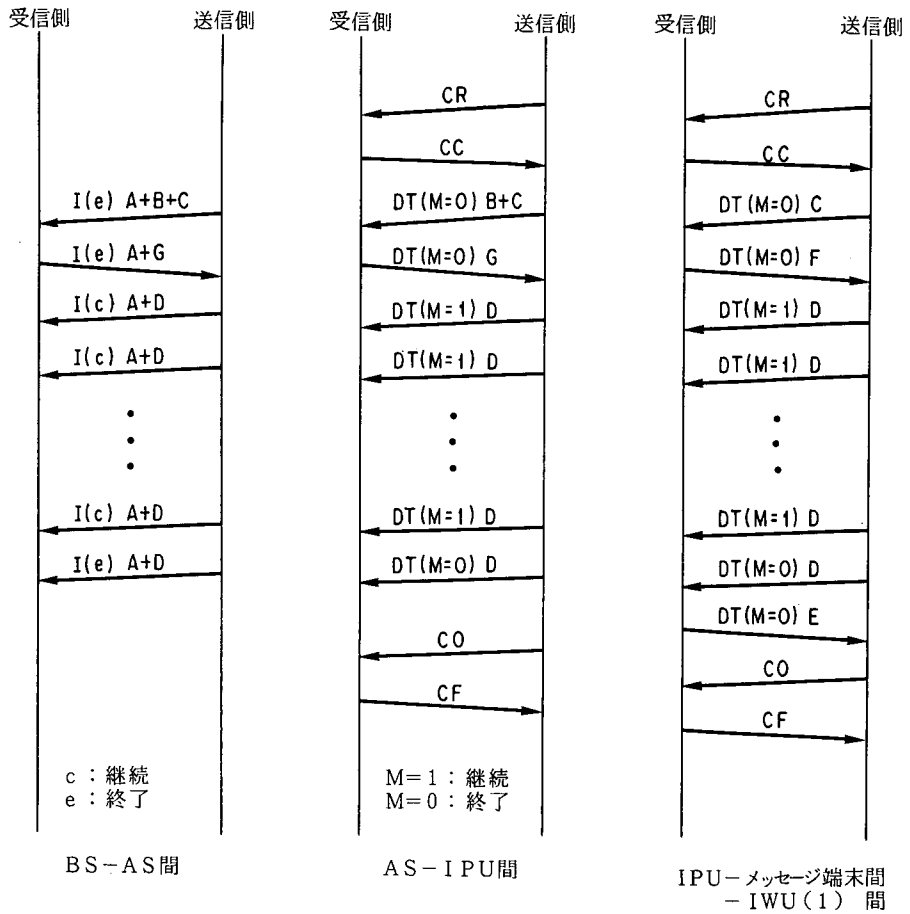


図5－61 長メッセージの信号シーケンス

(b) メッセージ構成

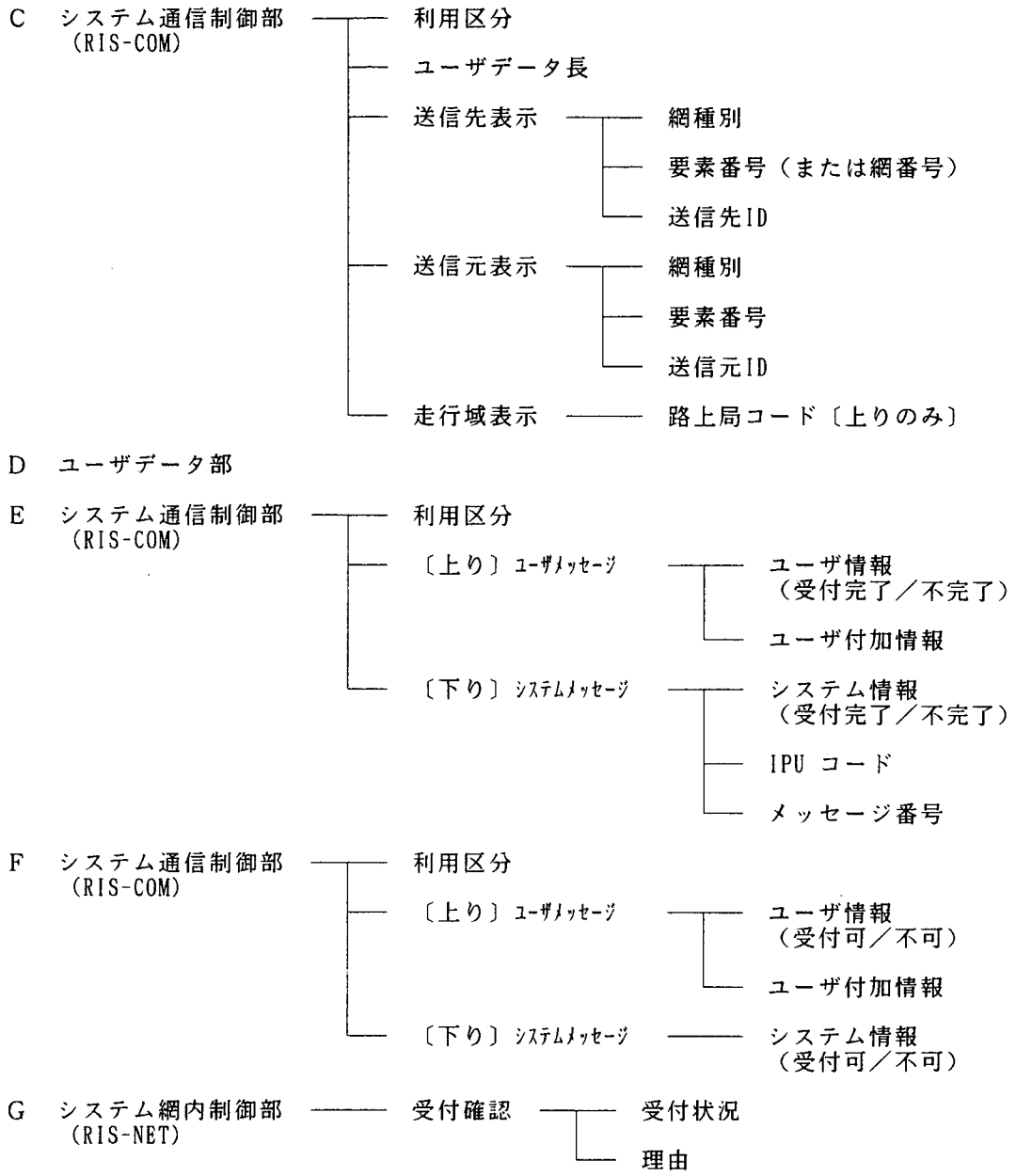
上記の信号シーケンスで使用しているA～Gのデータについて説明する。

A データ転送管理部 (RIS-TRM) ― チャネル番号
　　データ継続番号

B システム網内制御部 (RIS-NET) ― 上り通信 ― 路上局コード
　　メッセージ番号

または

システム網内制御部 (RIS-NET) ― 下り通信 ― IPU コード
　　メッセージ番号



(c) 手　順

a．BS－AS間

i）送信側は，Ｉフレーム（継続なし）にRIS-TRM(A)，RIS-NET(B)およびRIS-COM(C)を設定し，送出する。

ii）受信側は，RIS-COM(C)のユーザデータ長を参照し，長メッセージと判断した場合にはそのユーザデータ長に見合うメモリが確保できるかチェックした後，Ｉフレーム（継続なし）にRIS-TRM(A)および受付確認（受付可／不可）(G) を設定し，返送する。

iii）送信側は，受付確認（受付可）(G) を受信後，ユーザデータ部をいくつかのＩフレーム（継続あり）に分割して，RIS-TRM(A)と共に送出する。

ただし，最後のデータは，Ｉフレーム（継続なし）とする。

iv）受信側は，ユーザデータ部をすべて正常に受信した場合には，応答不要とする。

b．AS－IPU 間

i）送信側は，発呼して呼の接続を行う。

ii）送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-NET(B)およびRIS-COM(C)を設定し，送出する。

iii）受信側は，RIS-COM(C)のユーザデータ部を参照し，長メッセージと判断した場合にはそのユーザデータ長に見合うメモリが確保できるかチェックした後，データパケット（継続なし）に受付確認（受付可／不可）(G) を設定し，返送する。

iv）送信側は，受付確認（受付可）を受信後，ユーザデータ部をいくつかのデータパケット（継続あり）に分割し，送出する。

ただし，最後のデータはデータパケット（継続なし）とする。

v）受信側は，ユーザデータ部をすべて正常に受信した場合には，応答不要とする。

vi）受信側は，呼の切断を行う。

c．IPU －メッセージ端末間，IPU－IWU (1)間

i）送信側は，発呼して呼の接続を行う。

ii）送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-COM(C)を設定し，送出する。

iii）受信側は，RIS-COM(C)のユーザデータ部を参照し，長メッセージと判断した場合にはそのユーザデータ長に見合うメモリが確保できるかチェックした後，データパケット（継続なし）に受付確認（受付可／不可）メッセージ(F) を設定し，返送する。

iv）送信側は，受付確認（受付可）メッセージ(F) を受信後，ユーザデータ部をいくつかのデータパケット（継続あり）に分割し，送出する。

ただし，最後のデータはデータパケット（継続なし）とする。

v）受信側は，ユーザデータ部をすべて正常に受信した場合には，データパケット（継続なし）に受付完了メッセージ(E) を設定し，返送する。

vi）送信側は，受付完了メッセージ(E) のデータパケット（継続なし）を受信後，呼の切断を行う。

④ システムメッセージとユーザメッセージ

(a) システムメッセージ

下りメッセージ通信時，IPU がメッセージ端末・IWU (1)に対し，応答する場合に使用する。

表5－15 システム情報

種　別	使用方法	種　別	使用方法
IPU 受付可 IPU 受付不可① IPU 受付不可②	長メッセージ通信開始時	IPU 受付完了 IPU 受付不完了	データ転送終了時

(b) ユーザメッセージ

上り個別通信時，メッセージ端末・IWU (1)が IPUに対し，応答する場合使用する。

表5－16 ユ ー ザ 情 報

種　　別	使 用 方 法	種　　別	使 用 方 法
IPU 受付可 IPU 受付不可① IPU 受付不可②	長メッセージ通信開始時	IPU 受付完了 IPU 受付不完了	データ転送終了時

システム情報，ユーザ情報とも

受付不可①　：　プロトコルエラー等で，送信側がリトライしても意味のない場合

受付不可②　：　メモリ確保不可等の一時的なビジーで，送信側がリトライすべき場合

とする。

⑤ 下り個別通信（車両着信）の確認

個別通信端末より車両へ個別メッセージを送信した場合，通信結果を発信元に通知する機能をもっている。

(a) 機能概要

車両着信確認の通知機能を信号シーケンスをもとに以下に示す。（図5－62参照）

a．車両～路上機

車両は，路上機より下り個別メッセージを受信すると，その応答として下りACK を路上機へ送信する。（図5－62中の [1] ）

b．路上機～地区局

路上機は，下りACK を受信したら，自路上局コード，該当メッセージ番号，該当車両が登録されている IPUの IPUコード，および送信結果（NGの場合はその理由も含む）より構成される車両着信確認情報を作成し，これを地区局へ送信する。（図5－62中の [2] ）

c．地区局～IPU

地区局は，路上局より受信した車両着信確認情報をそのままIPUへ送信する。（図5－62中の [3] ）

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

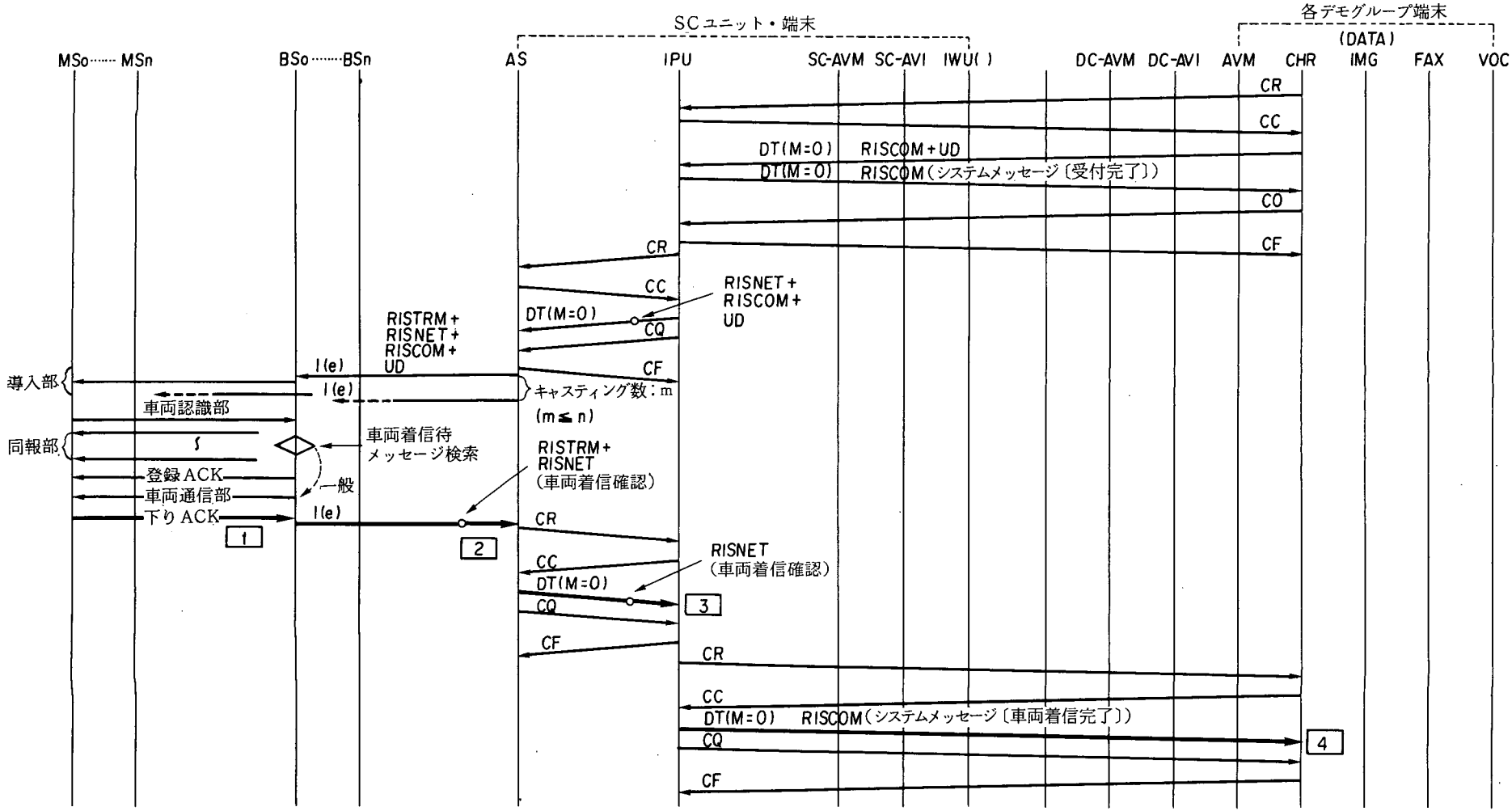


図5－62　下り個別通信の信号シーケンス

d．IPU ～個別通信端末（発信元）

IPU は，地区局より車両着信確認情報を受信すると，これをシステムメッセージの形式に変換し，システムメッセージとして発信元の個別通信端末へ送信する。（図５－62中の 4 ）

(b) 車両着信不可時の要因

下り個別メッセージ送信時何らかの要因により，車両へ送信できず，該当メッセージを廃棄またはそのメッセージを一時保留する場合がある。

表５－17にその要因（通信結果NG時の理由）を示す。

表５－17　車両着信不可時の要因

結果	理　　由	使　用　区　間
OK	（車両着信正常）	BS → AS，AS → IPU
NG	①RISP構文エラー	BS → AS，AS → IPU
	②メッセージ構成エラー	BS → AS，AS → IPU
	③送信先不明	AS → IPU
	④BSメモリ確保不可	BS → AS
	⑤BS無線機障害	BS → AS
	⑥マルチキャスト全メンバBS受付不可	AS → IPU
	⑦車両着信確認待ちタイムアウト	AS → IPU

(3) 通信制御

① 準正常（異常）制御

準正常（異常）要因と後処理を表５－18に示す。

また，これらの準正常（異常）要因について以下に示す。

(a) 回線障害

回線障害の要因を以下に示す。

a．LAPBの手順エラー

・異常フレーム受信（FRMR送信）

・FRMR受信

・フレーム送信リトライオーバー

b．物理的な要因

・回線の切断

・キャリアダウン

(b) レイヤ３での切断

データ送信または受信中におけるCI，SI，RIパケット受信。

表5－18　通信開始時の準正常（異常）要因と後処理

装置	方向＼要因	0	1	2	3	4
		短メッセージ受付不可	長メッセージ受付不可	受付確認NG受信① （長メッセージ送信時）	受付確認NG受信② （長メッセージ送信時）	車両着信確認NG受信① （短メッセージ送信時）
BS	上り	〔車両発信受付不可〕 タイムスロットを割当てない。	〔車両発信受付不可〕 タイムスロットを割当てない。	〔AS受付不可〕 ① リトライなし ② ASに対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔AS受付不可〕 ① N1回リトライ （リトライ間隔：TB1） ② リトライオーバー時，ASに対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	
	下り	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，車両着信確認NGをASに送信する。また，受信したメッセージは廃棄する。	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをASに送信する。また，受信した RISプロトコルヘッダ部は廃棄する。			
AS	上り	〔上り個別通信受付不可〕 IPU に対しメッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔上り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをBSに送信する。また，受信した RISプロトコルヘッダ部は廃棄する。	〔IPU 受付不可〕 ① リトライなし ② IPU に対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔IPU 受付不可〕 ① N1回リトライ （リトライ間隔：TA1） ② リトライオーバー時，IPU に対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	
	下り	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，車両着信確認NGを IPUに送信する。また，受信メッセージは廃棄する。	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGを IPUに送信する。また，受信した RISプロトコルヘッダ部は廃棄する。	〔BS受付不可〕 ① 当該BSへのリトライなし ② 再キャスティング，もしくは現キャスティングを保持。 （受付不可となったBSの位置による）	〔BS受付不可〕 ① 当該BSに対し，N2回リトライ （リトライ間隔：TA2） ② リトライオーバー時，再キャスティング，もしくは現キャスティングを保持。 （ﾘﾄﾗｲｵｰﾊﾞｰしたBSの位置による）	〔BS受付不可〕 要因２の後処理と同様
IPU	上り	〔上り個別通信受付不可〕 ① 当該メッセージ廃棄 ② 通信ログ作成	〔上り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをASに送信する。また，受信した RISプロトコルヘッダ部は廃棄する。			
	下り	〔下り個別通信受付不可〕 発ユーザ（DC端末・IWU (1)）へシステムメッセージを送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔下り個別通信受付不可〕 同　左	〔AS受付不可〕 ① リトライなし ② 発ユーザ（DC端末・IWU (1)）へシステムメッセージを送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔AS受付不可〕 ① N1回リトライ （リトライ間隔：TI1） ② リトライオーバー時，発ユーザ（DC端末・IWU (1)）へシステムメッセージを送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔AS受付不可〕 要因２の後処理と同様

(c) 無通信監視によるタイムアウト

長メッセージ受信中，受信側では1パケット（フレーム）単位に図5－63に示す様な無通信監視を行い，タイムアウト時，受信側より当該通信を切断する。

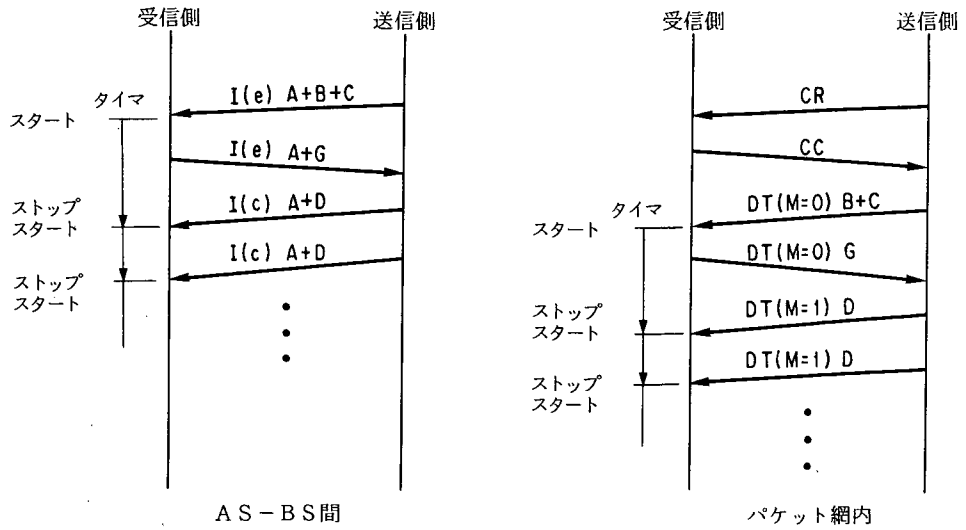


図5－63 無通信監視の信号シーケンス

(d) 受付不可，受付確認NG，車両着信確認NG受信

基本的に当該通信を一度終了させるが，その時の理由により，リトライの有無を決定する。通信再開時の準正常（異常）要因と後処理を表5－19に，また，データ送受信中の準正常（異常）要因と後処理を表5－20に示す。

② 輻輳制御機能

(a) 機能概要

メッセージ送受信時，特に長メッセージを事前交渉なしで扱った場合，受信側のメモリ状態により受信途中で受信側受付不可になる可能性があり無効なトラヒックが発生する可能性がある。このため，受信側のメモリ状態によるメッセージの送信制御を行う。

(b) メモリ輻輳レベル

メモリ状態により次の輻輳レベルを設ける。

a．一時輻輳

長メッセージ受信不可能なメモリ状態を表す。

b．二次輻輳

短メッセージ受信不可能なメモリ状態を表す。

表５－19　通信再開時の準正常（異常）要因と後処理

装置	方向 ＼ 要因	0	1	2	3	4
		車両着信確認NG受信② （短メッセージ送信時）	受付確認待タイムアウト （長メッセージ送信時）	メッセージ廃棄通知受信	出回線障害中	レイヤ３接続不可（送信時）
BS	上り		〔ASからの応答なし〕 要因３の後処理と同様		〔対AS回線障害中〕 ① 受付済メッセージは無限リトライ（リトライ間隔：TB1） ② 新規車両発信に対しては，タイムスロットを割当てない。	
	下り				〔無線機障害中〕 ① 受付済メッセージ） 新規短メッセージ） 車両着信確認NGをASに送信し，当該メッセージを廃棄。 ② 新規長メッセージ 要因１の後処理と同様	
AS	上り		〔IPU からの応答なし〕 要因３の後処理と同様	〔BSメッセージ廃棄〕 IPU へ中継送信する。	〔対 PSU回線障害中〕 ① 受付済メッセージは無限リトライ（リトライ間隔：TA1） ② BSからの新規メッセージはメモリ輻輳するまで受け付ける。	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 要因３の後処理と同様
	下り	〔BS受付不可〕 要因３の後処理と同様	〔BSからの応答なし〕 要因３の後処理と同様		〔対BS回線障害中〕 ① 当該BSへのリトライなし ② 再キャスティング，もしくは現キャスティングを保持。 （回線障害になったBSの位置による）	
IPU	上り			〔BS又はASメッセージ廃棄〕 通信ログ作成	〔対 PSU回線障害中〕 受付済メッセージは無限リトライ（リトライ間隔：TI2）	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 ① N1回リトライ（リトライ間隔：TI1） ② リトライオーバー時，通信ログを作成し，当該メッセージを廃棄する。
	下り	〔BS受付不可〕 要因３の後処理と同様	〔ASからの応答なし〕 要因３の後処理と同様		〔対 PSU回線障害中〕 同　上	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 要因３の後処理と同様

表5－20　データ送受信中の準正常（異常）要因と後処理

装置	方向 ＼ 要因	0	1	2	3	4
		データ送信中回線障害検出	データ送信中CI・RI・SI受信	データ受信中回線障害検出	データ受信中CI・RI・SI受信	データ受信中無通信監視タイムアウト
BS	上り	〔対AS回線障害〕 ① TB1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。		〔無線機障害〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。		
	下り	〔無線機障害〕 車両着信確認NGをASに送信し，当該メッセージを廃棄する。		〔対AS回線障害〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。		〔ASからの受信中〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。
AS	上り	〔対 PSU回線障害〕 ① TA1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。	〔対 PSU送信中〕 ① TA1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。	〔対BS回線障害〕 同　上		〔BSからの受信中〕 同　上
	下り	〔対BS回線障害〕 ① TA2 後，1回のリトライを行なう。 ② このリトライ時，障害状態が継続している場合は，出回線障害中として，表5－18に従う。		〔対 PSU回線障害〕 同　上	〔IPU からの受信中〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。	〔IPU からの受信中〕 CQを送信し，CF受信後，受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。
IPU	上り	〔対 PSU回線障害〕 ① TI1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。	〔対DC・IWU (1)送信中〕 ① TI1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。	〔対 PSU回線障害〕 同　上	〔ASからの受信中〕 同　上	〔ASからの受信中〕 同　上
	下り	〔対 PSU回線障害〕 ① TI1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。	〔対AS送信中〕 ① TI1 後，リトライ処理に入る。 ② その後のリトライ処理は，表5－18に従う。	〔対 PSU回線障害〕 同　上	〔DC又はIWU (1)から受信中〕 同　上	〔DC又はIWU (1)から受信中〕 同　上

(c) 制御方式

a．適用範囲

・路上局

・地区局

・情報処理装置

b．制御方法

i）一次輻輳

長メッセージの受付を中止するため受信側では，長メッセージ受付確認手順で受付不可を返答する。送信側では，受付不可受信により一定回数リトライ送信を行う。

ii）二次輻輳

短メッセージの受付を中止するため受信側では，新規着呼に対するパケットレベルの切断を行う。但し，車両認識情報，状態通知メッセージは，受付は行う。送信側では，受付不可受信により一定回数リトライ送信を行う。

③ 再送機能

(a) 概　　要

本機能は，下り個別通信時，情報処理装置より個別メッセージ送信後一定時間内に路上局もしくは地区局より車両着信確認が得られない場合，情報処理装置において個別メッセージの再送を行う機能である。

(b) 再送処理

情報処理装置では，地区局に個別メッセージ送信直後に時間監視に入り，一定時間内に車両着信確認メッセージが得られなかった場合，個別メッセージの再送を開始する。このため，情報処理装置で一定時間個別メッセージの保存を行う。再送後，路上局より車両着信確認OKが得られた場合，情報処理装置の通信履歴機能で保守コンソールに表示されるメッセージ（車両着信確認OK）内に再送回数が表示される。

また，再送後，車両着信確認が得られない場合は，情報処理装置でメッセージを廃棄し送信元であるDC端末，IWU (1)に車両着信確認NGを作成し通知を行う。

(c) 車両着信確認待ち時間

情報処理装置において地区局に個別メッセージ送信後，路上局もしくは地区局からの車両着信確認受信を待ち合わせる時間である。車両着信確認待ち時間は，地区局で行う路上局からの車両着信確認待ちのガードを含め地区局より大きい時間監視を行う。総合実験システムでは，20分で行っている。

(d) 再送回数

下り個別メッセージの再送回数は，実験走行時間，車両着信確認待ち時間等を考慮しデモ走行時間内に可能な１回としている。

④ 優先制御機能

(a) 機能概要

本システムで取扱うメッセージには，個別通信メッセージ，車両認識情報，網管理情報等がある。これらのメッセージの中には，トラヒックの集中等の状況下においても，処理上（待合せ等）の遅延を最少限におさえることが必要なメッセージがある。

そこで各々のメッセージに関して優先順位を設け，トラヒックの集中等により，特定装置が輻輳等の状態になった場合でも，正常な運用が継続できるよう対処する。

(b) 処理方式

a．メッセージ種別と優先順位

メッセージの種別とその優先順位を表５－21に示す。なお，本実験システムでは，路上局～地区局間の通信において，表５－18に基づいた優先制御を行い，地区局～情報処理装置間および情報処理装置～センタ端末間についてはFIFOとする。

表５－21　メッセージの優先順位

上り方向メッセージ（BS送信）	順位	下り方向メッセージ（AS送信）
受付確認（下り個別メッセージに対するもの）	1	受付確認
メッセージ廃棄通知	2	車両着信全キャンセル
網管理情報（状態通知）	3	車両着信キャンセル
車両認識情報	4	下り個別短メッセージ
上り個別短メッセージ	5	下り個別長メッセージ
車両着信確認	6	道路交通情報
上り個別長メッセージ	7	路上局保守運用（コマンド）
路上保守運用（レスポンス情報）	8	

b．メッセージ割込み制御

路上局～地区局間では，データ転送管理部の使用によりフレーム単位での割込みを可能としている。これによって，イメージデータ等の長メッセージの転送中に短メッセージを割込ませることができ，車両認識情報，受付け確認等，優先順位の高いメッセージを優先的に送信することができる。

図５－64にその概念図を示す。

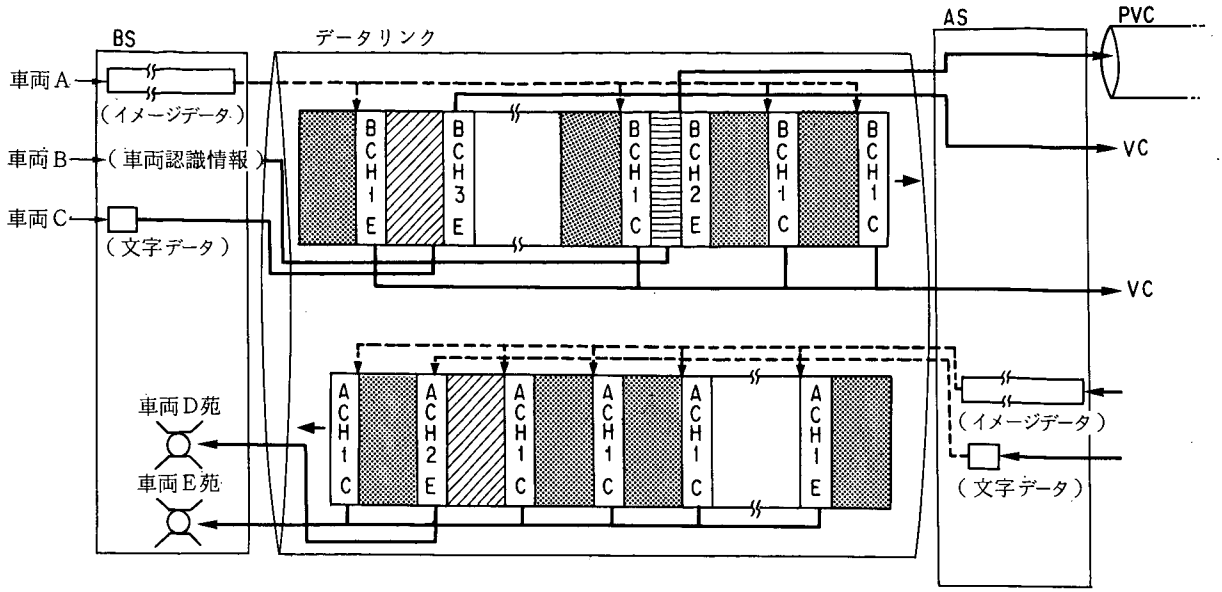


図5－64　AS－BS間の割込み制御概念図

⑤　網管理機能

(a)　機能概要

本機能は，路上局（BS），地区局（AS）が現状態から別の状態に遷移した場合，状態を特定装置に通知することにより網内各局の状態を集中的に管理する機能である。

集中管理は，総合実験システムにおいては情報処理装置(IPU) が行い，各局より通知される情報を情報処理装置保守コンソールに表示し管理を行っている。

(b)　状態通知種別

路上局，地区局より情報処理装置に通知する状態通知を以下に示す。

a．路 上 局

- BS IPL完了　　：初期起動完了
- BS無線機障害　　：無線機障害発生
- BS無線機復旧　　：無線機障害復旧
- BSメモリ1次輻輳　　：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可発生
- BSメモリ2次輻輳　　：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可発生
- BSメモリ1次輻輳解除　　：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可復旧
- BSメモル2次輻輳解除　　：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可復旧

b．地 区 局

- AS IPL完了　　：初期起動完了
- BS回線障害　　：AS～BS回線障害発生
- BS回線復旧　　：AS～BS回線障害復旧
- ASメモリ1次輻輳　　：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可発生
- ASメモリ2次輻輳　　：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可発生

・ASメモリ１次輻輳解除　　：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可復旧

・ASメモリ２次輻輳解除　　：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可復旧

(c)　メッセージ構成

状態通知のメッセージ構成を以下に示す。

a．路上局状態通知

- データ転送管理部（RISTRM）
  - チャネル番号
  - データ継続表示
- システム網内制御（RISNET）
  - 網管理情報
    - 路上局状態通知
      - 地区局コード
      - 状　態

b．地区局状態通知

- システム網内制御（RISNET）
  - 網管理情報
    - 路上局状態通知
      - 地区局コード
      - 状　態（注）
      - 路上局コード

（注）路上局収容回線が障害の場合のみ必須

(d)　通知方法

状態通知は，(b)の状態通知種別に示す状態発生時に通知を行う。

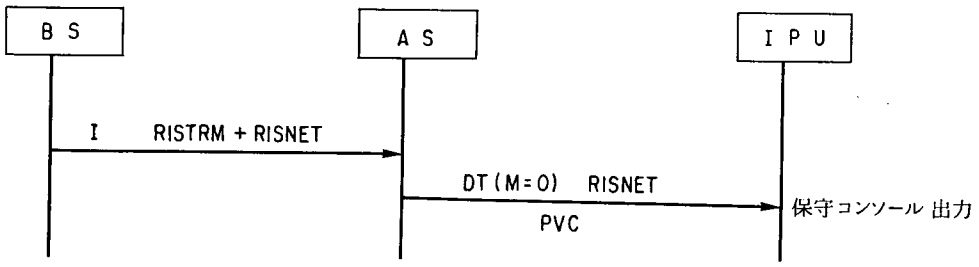


図５－65　路上局の状態通知の信号シーケンス

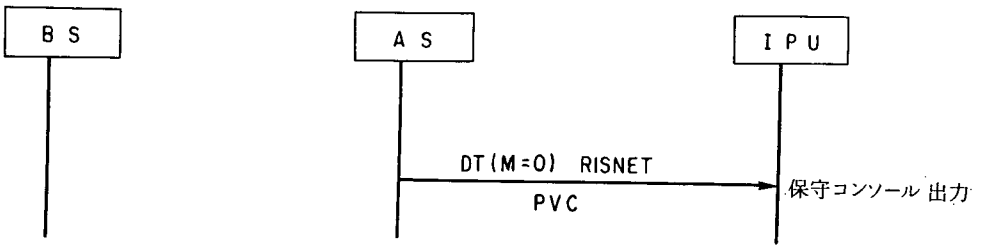


図５－66　地区局の状態通知の信号シーケンス

状態通知は，網内制御メッセージとしてメッセージ送信後，応答不要なメッセージとして扱う。なお，路上局の状態通知は，地区局を経由し情報処理装置に通知する。

図５－65，図５－66に各状態通知の通信シーケンスを示す。

(e) 表示形式

情報処理装置で行う状態通知のコンソール表示形式を以下に示す。

a．路上局状態通知

表示通知

MM/DD	hh:mm:ss	BSST	RECEIVE=hh:mm:ss	S=qq	BSID=jjjjjjjj
①	②	③	④	⑤	⑥

順番	表示形式	内容
①	MM/DD	状態通知をコンソールに表示した日付（年／月）
②	hh:mm:ss	状態通知をコンソールに表示した時刻（時：分：秒）
③	BSST	路上局の状態通知を意味する（固定）
④	RECEIVE=hh:mm:ss	状態通知を情報処理装置で受信した時刻（時：分：秒）
⑤	S=qq	路上局の状態を示す
⑥	BSID=jjjjjjjj	状態変化が発生した路上局コード

b．地区局状態通知

表示形式

MM/DD	hh:mm:ss	ASST	RECEIVE=hh:mm:ss	S=qq	BSID=jjjjjjjj
①	②	③	④	⑤	⑥

順番	表示形式	内容
①	MM/DD	状態通知をコンソールに表示した日付（年／月）
②	hh:mm:ss	状態通知をコンソールに表示した時刻（時：分：秒）
③	ASST	路上局の状態通知を意味する（固定）
④	RECEIVE=hh:mm:ss	状態通知を情報処理装置で受信した時刻（時：分：秒）
⑤	S=qq	地区局の状態を示す
⑥	BSID=jjjjjjjj	回線障害が発生した路上局コード

(4) 信号シーケンス

① 上り個別通信①（車両→センター端末）短メッセージ

図5－67に示す。

② 上り個別通信②（車両→センター端末）長メッセージ

図5－68に示す。

③ 上り個別通信③（車両→IWU (1)→PSTN）短メッセージ

図5－69に示す。

④ 下り個別通信①（センター端末→車両）短メッセージ

図5－70に示す

⑤ 下り個別通信②（センター端末→車両）長メッセージ

図5－71に示す。

5.2.3 網間接続機能

(1) 公衆電話網との接続機能

① 概　要

公衆電話網に接続されたプッシュボタン電話機からの要求により，任意の車両の現在位置情報の通知サービス及びプッシュボタン電話機と車両との間の定形メッセージの送受信を行う。

② 通信方式

(a) 車両現在位置問合せ

・プッシュボタン電話加入者から網間接続装置（IWU (1)）に発呼し，通信路を設定する。

・IWU (1)からの音声ガイダンスに従って，サービスコード，現在位置情報を知りたい車両の車両IDをプッシュボタンにより送信する。

・IWU (1)は，指定された車両IDをもとに自装置で蓄積している車両現在位置に関する情報より，該当車両のものをサーチし，これをプッシュボタン電話加入者へ音声にて通知する。

＊この他に，メッセージ受信問合せ，メッセージ送信結果問合せのサービスがあるが，通信方式（シーケンス）に関しては，上記車両現在位置問合せと同様である。

(b) 車両へのメッセージ送信

・プッシュボタン電話加入者から（IWU (1)）に発呼し，通信路を設定する。

・IWU (1)からの音声ガイダンスに従って，サービスコード，定形メッセージのの番号及び送信先の車両IDをプッシュボタンにより送信し，IWU (1)との通信路を解放する。

・以降IWU (1)より，指定されたメッセージを指定された車両に発信するのだが，このシーケンスに関しては，個別メッセージ通信のシーケンスと同様であり，ここでは省略する。

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

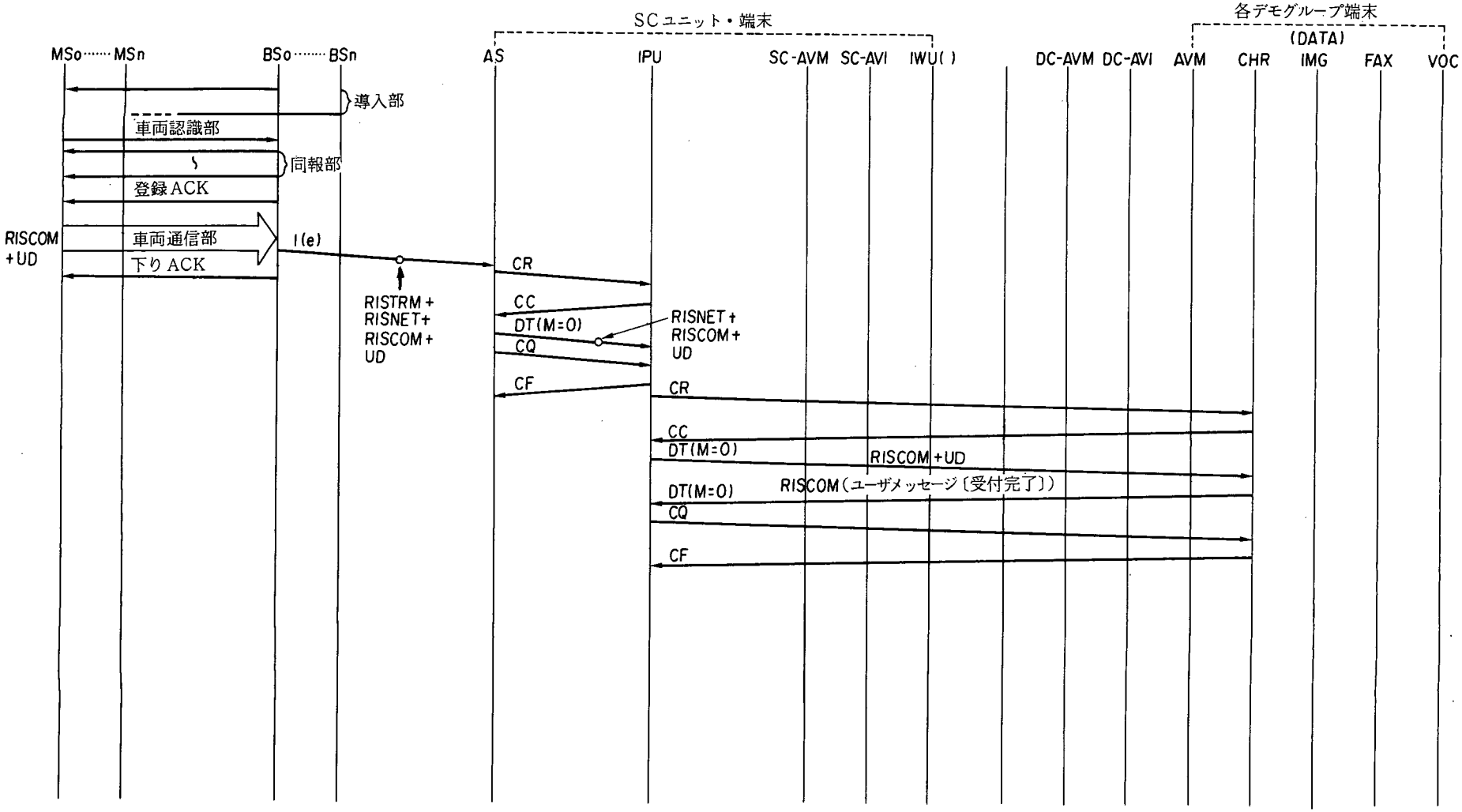


図5－67　上り個別通信①（車両→センタ端末）短メッセージの信号シーケンス

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

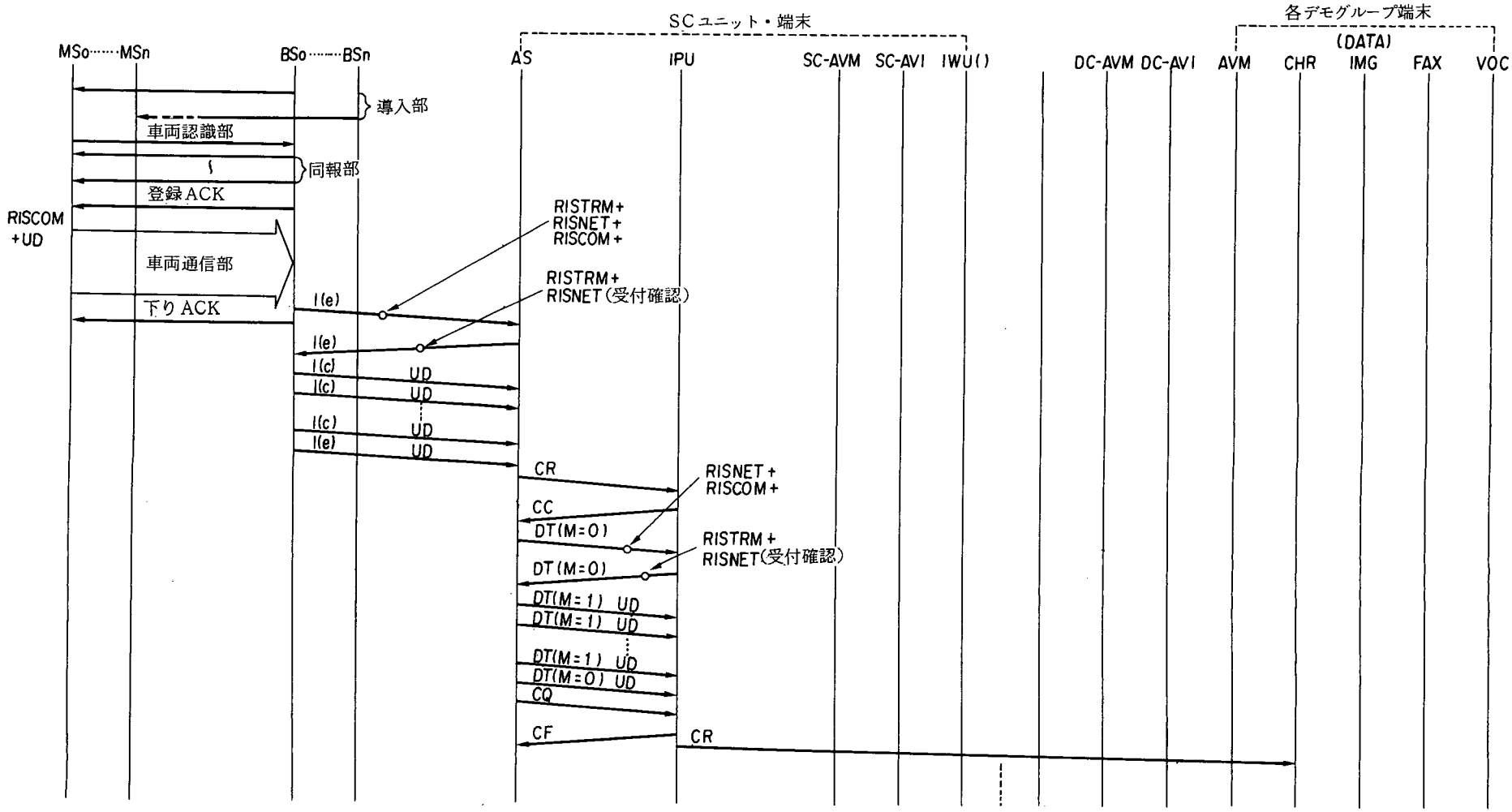


図5－68　上り個別通信②（車両→センタ端末）長メッセージの信号シーケンス

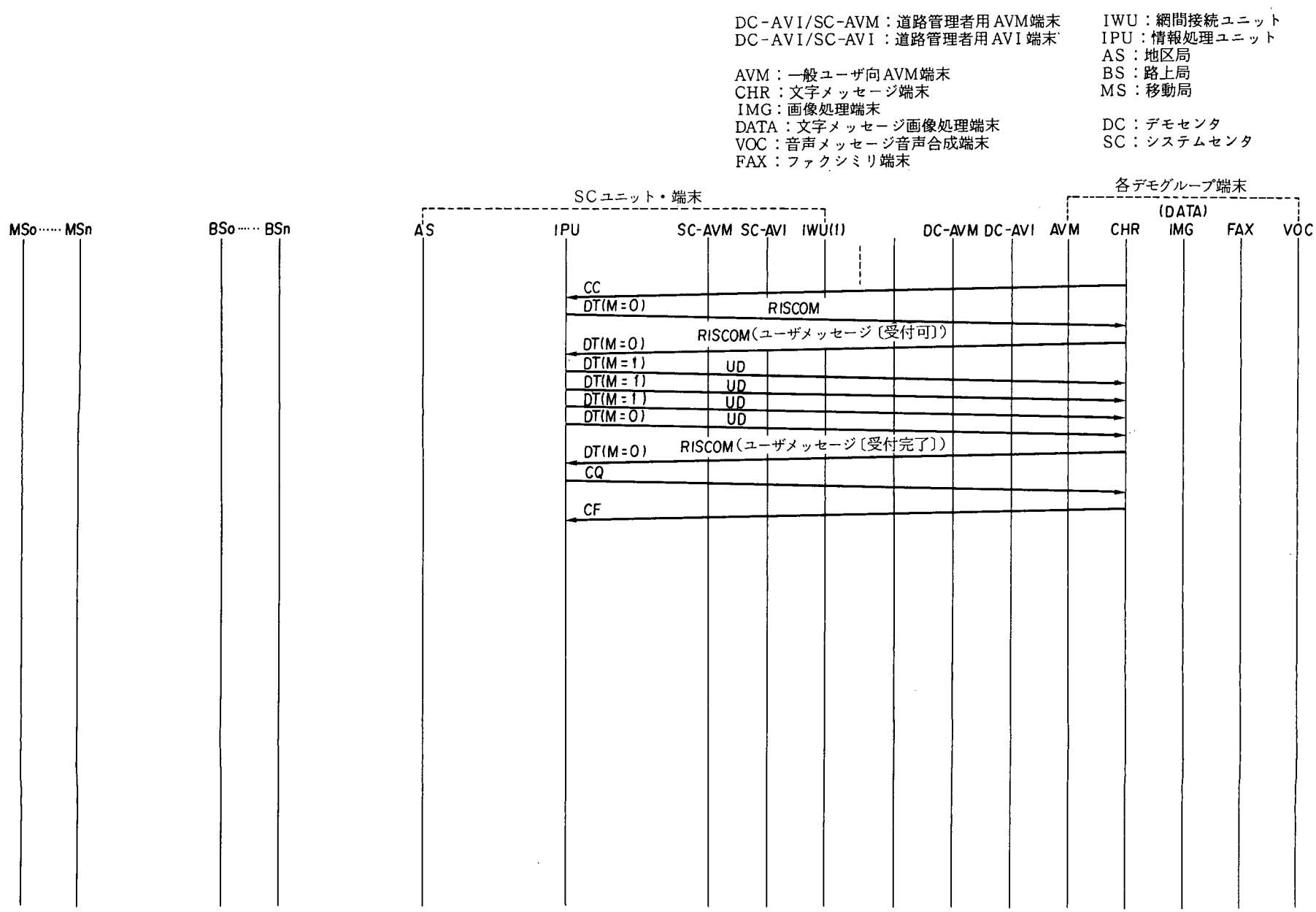


図5－68　上り個別通信②（車両→センタ端末）長メッセージの信号シーケンス（続き）

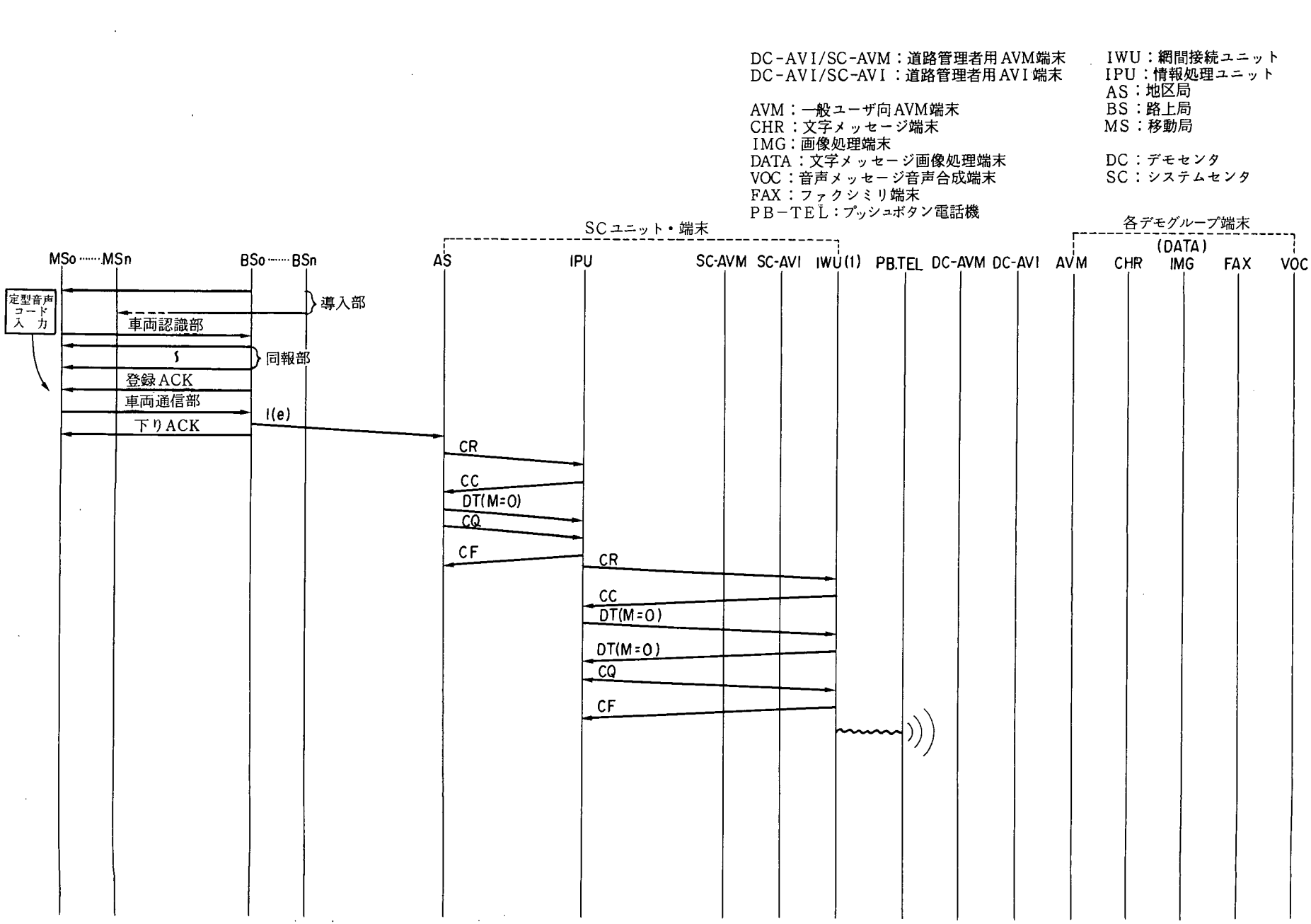


図5－69　上り個別通信③（車両→IWU (1)→PB TEL）短メッセージ（例：音声合成）の信号シーケンス

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

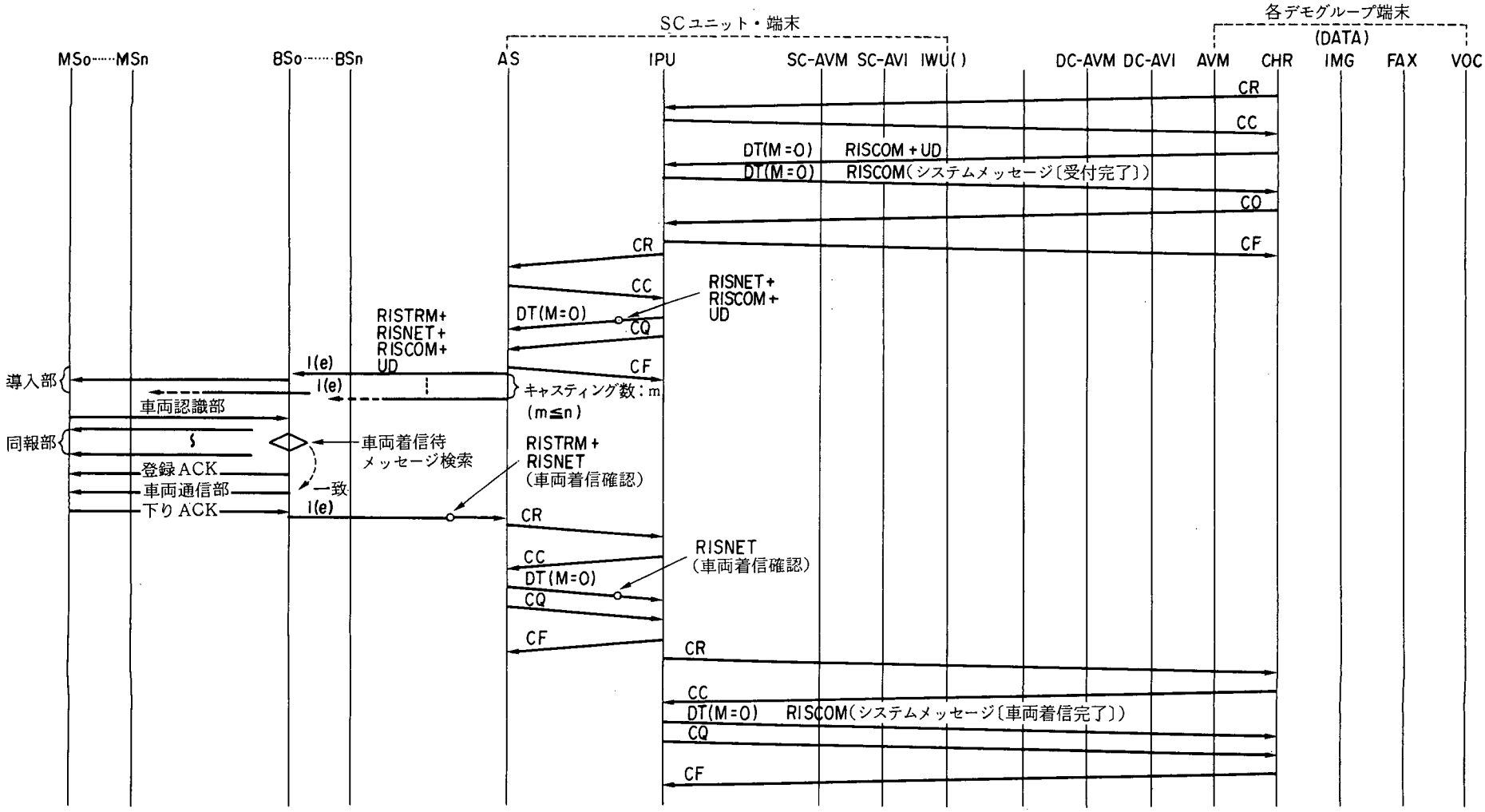


図5－70　下り個別通信①（センタ端末→車両）短メッセージの信号シーケンス

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI ：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

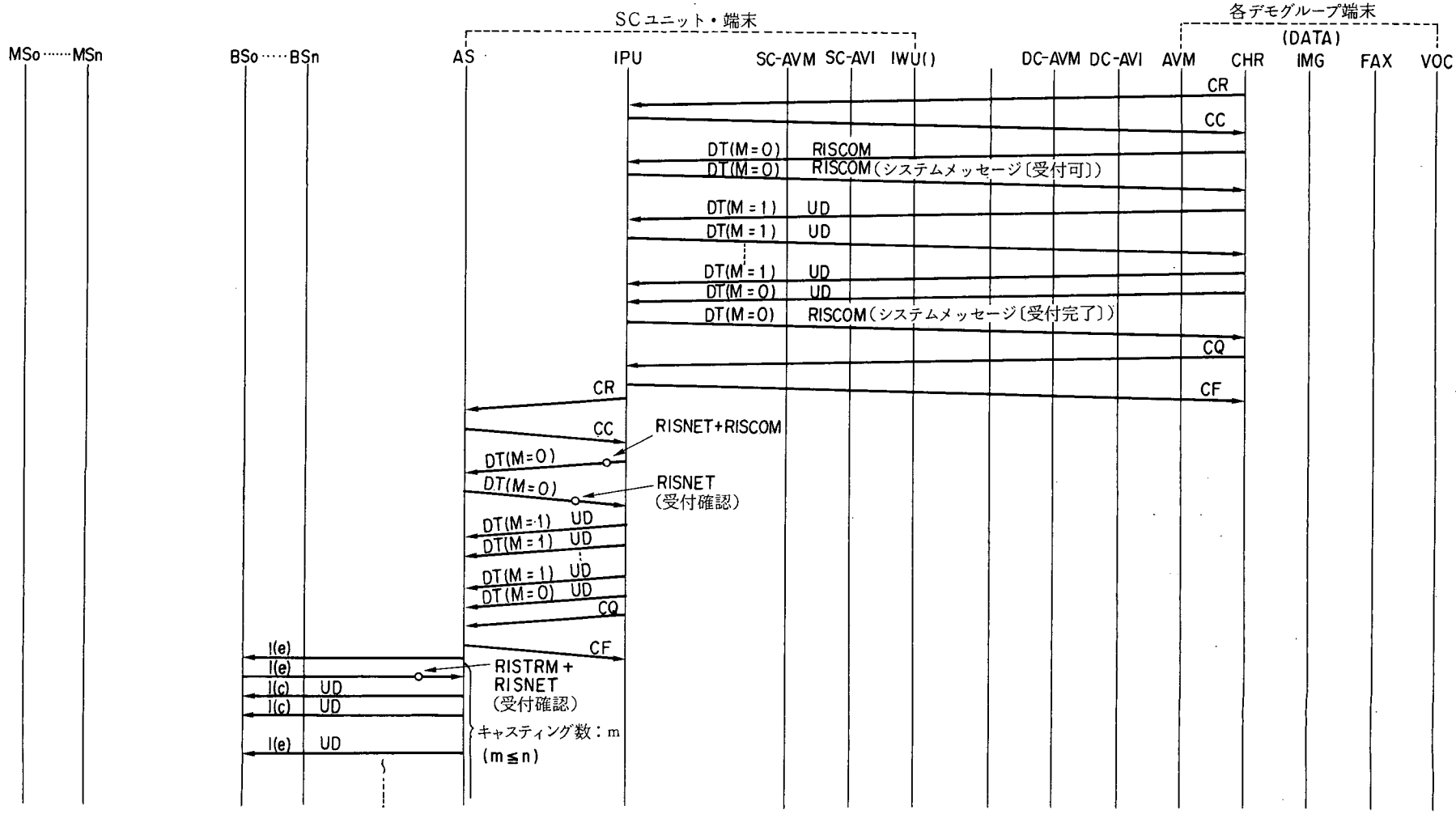


図5－71　下り個別通信②（センタ端末→車両）長メッセージの信号シーケンス

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

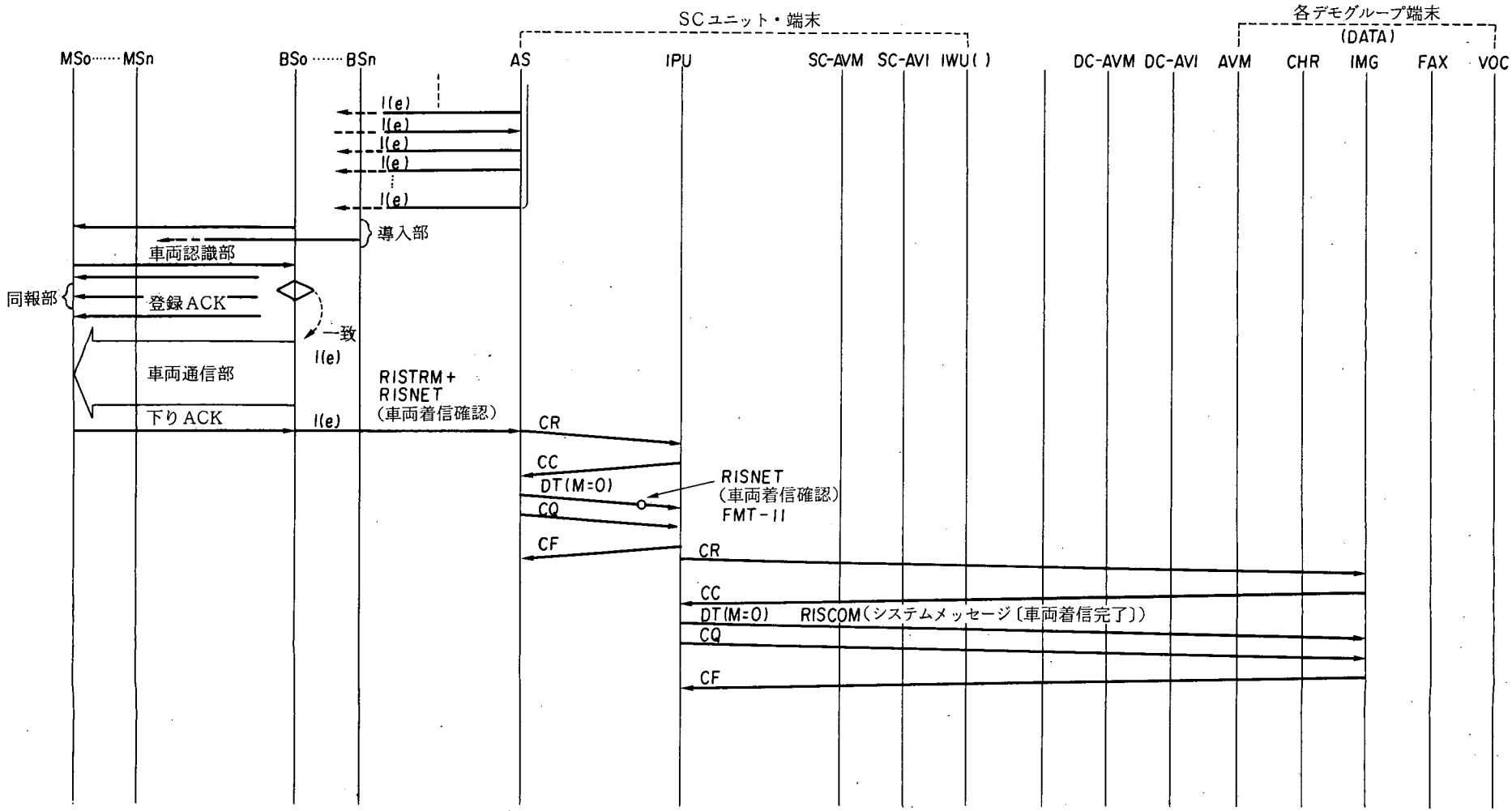


図5－71　下り個別通信②（センタ端末→車両）長メッセージの信号シーケンス（続き）

(c) 車両からのメッセージ送信

・車両より送信先の電話加入者番号及び定形メッセージの番号を指定し，発呼する。これは，一度IWU (1)に蓄積されるが，ここまでのシーケンスに関しては，個別メッセージ通信のシーケンスと同様であり，ここでは省略する。

・IWU (1)は，指定された電話加入者に対して発呼し，車両から受信したメッセージを音声にて通知する。

③ 信号シーケンス

一般のプッシュボタン電話加入者から車両への定形メッセージ通信時の信号シーケンスを図5－72に示す。

(2) 道路交通情報送信機能

① 概　　要

首都高速道路公団東京第二管理部からの道路交通情報を受信し，路車間情報システムの道路交通情報（動的情報）として編集し，車両へ送信する。また，この情報は，デモセンタの AVI端末へも送信する。

② 通信方式

・首都高速道路公団東京第二管理部より送信される道路交通情報を網間接続装置（IWU (2)）にて受信する。

・道路交通情報を受信したIWU (2)は，これをもとにして，旧霞ヶ関情報ビーコンおよび旧東京料金所情報ビーコン情報を作成し，地区局（AS）へ送信する。また，これら双方の情報をデモセンタのAVI 端末へも送信する。

・上記情報を受信したASは，旧霞ヶ関情報ビーコン情報を霞ヶ関，一の橋，谷町，芝公園，デモセンタの各ビーコンに配信し，旧東京料金所情報ビーコン情報を用賀，川崎，港北，横浜，海老名の各ビーコンに配信する。

・上記情報を受信した各ビーコンは，これを動的情報として編集し，ビーコンを通過する車両に対し，動的情報として送信する。

③ 信号シーケンス

道路交通情報送信時の信号シーケンスを図5－73に示す。

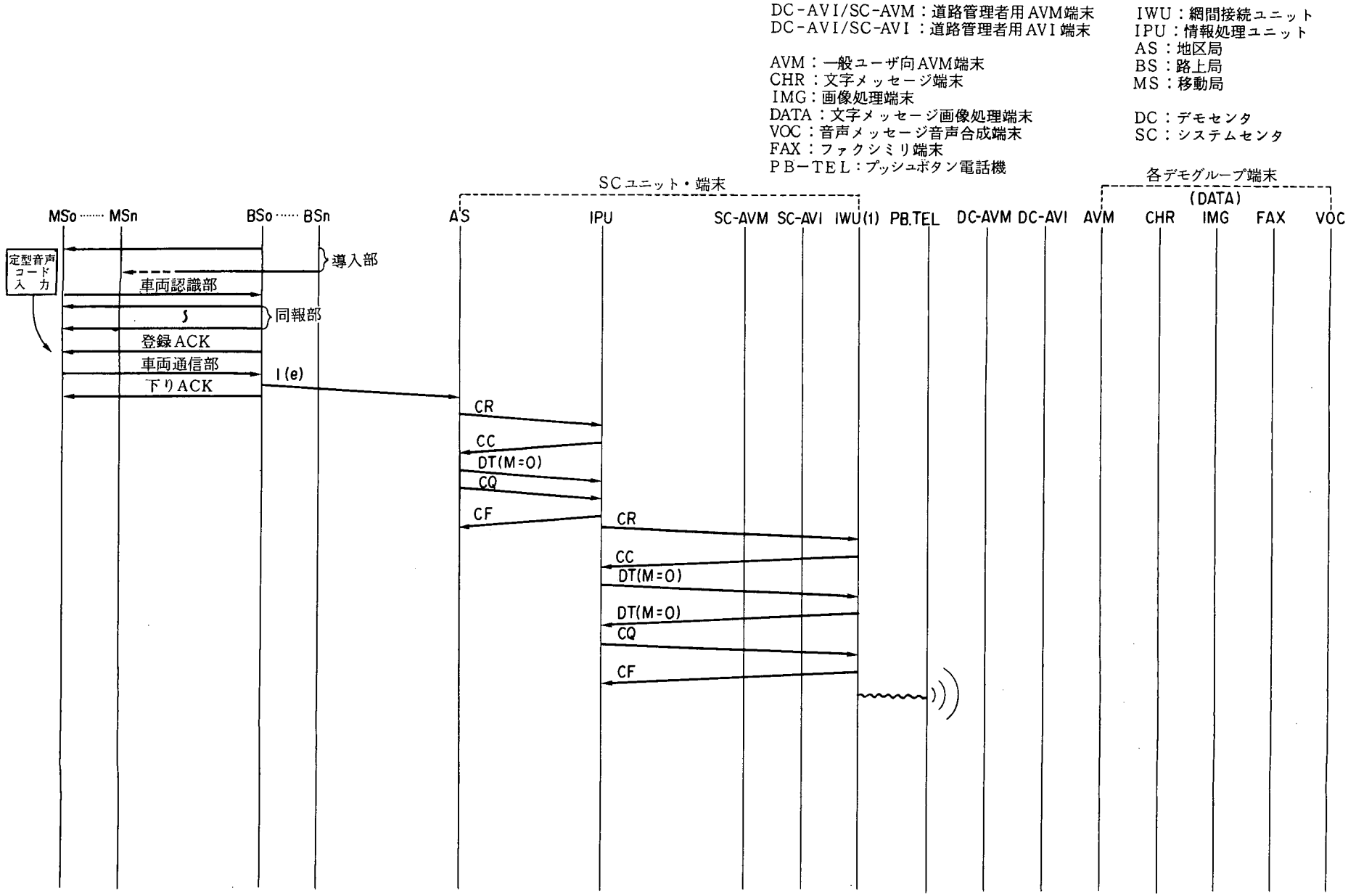


図5－72　上り個別通信③（車両→IWU (1)→PB TEL）短メッセージ（例：音声合成）の信号シーケンス

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ画像処理端末
VOC：音声メッセージ音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

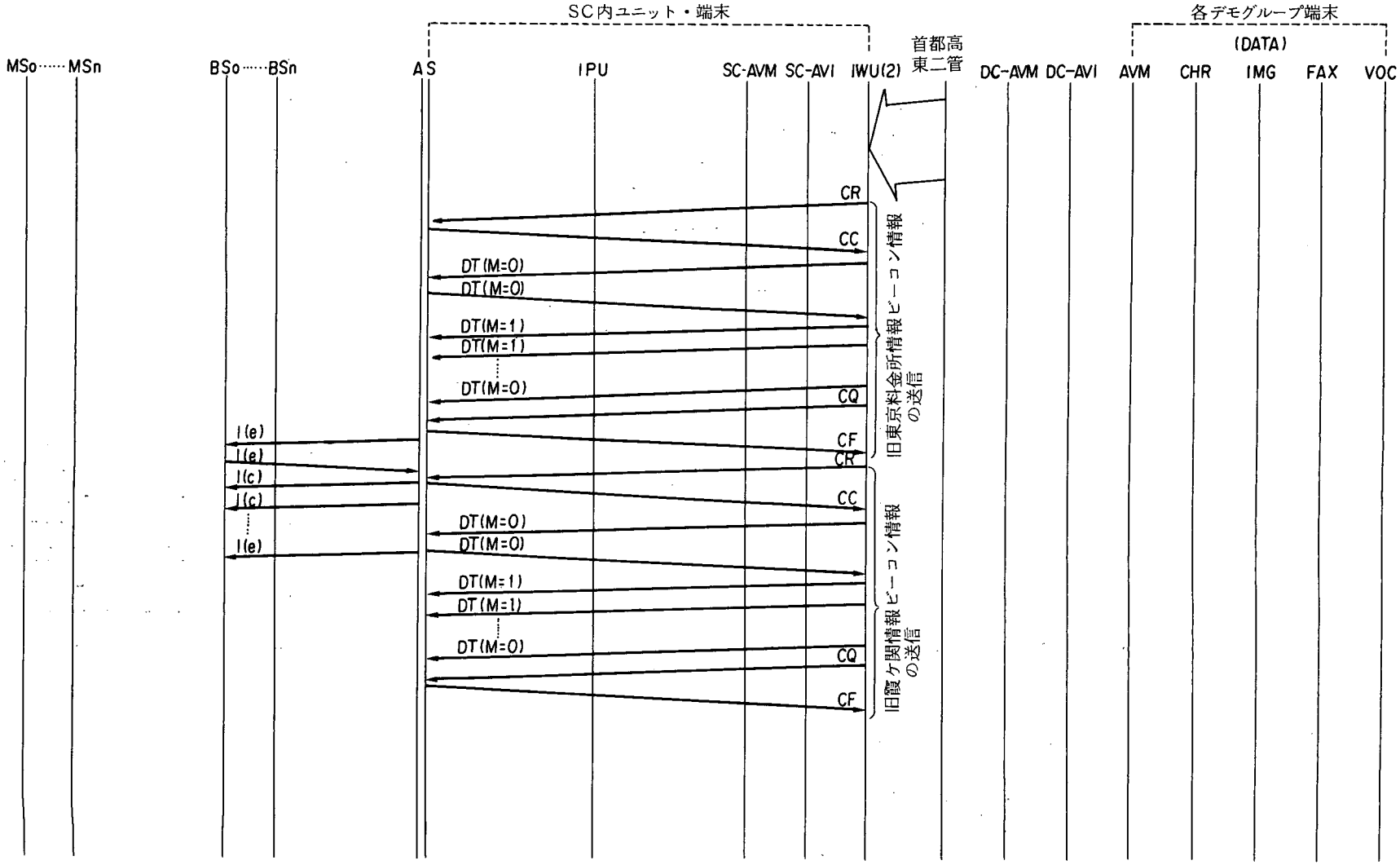


図5－73　道路交通情報更新の信号シーケンス

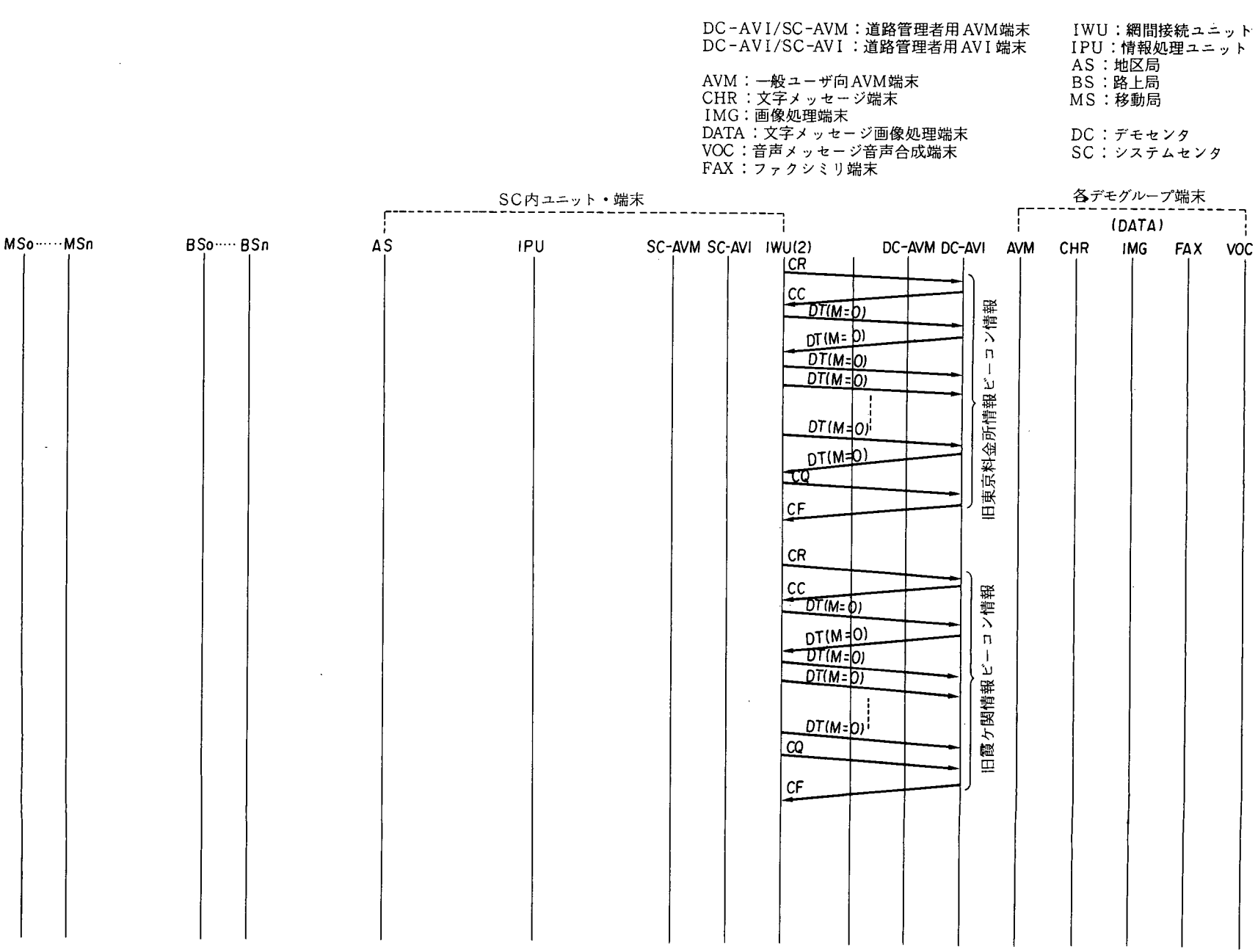


図5－73　道路交通情報更新の信号シーケンス（続き）

6. 車載通信機能

6. 車載通信機能

路車間情報システムの総合実験に参画した各社の諸元を記録するため，各社へ次の内容についてアンケート調査を行った。

(1) インターフェース仕様

・車載無線機－車載端末間

(2) ユーザ仕様

・各種データの諸元

(3) 実験機器の概要

・実験車の機能

・実験車の機器構成

・実験機器の仕様

・通信処理のアルゴリズム

6.1 路線トラック

6.1.1 沖電気工業㈱の実験車

(1) インターフェース仕様

プロトコル : LAPB (X.25リンクレイヤ)

物理レイヤ : V.24/V.28

伝送速度 : 9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ : 8

N1 : 最大1フレームサイズ (2168ビット・ 271バイト)
〔A+C+データ転送管理部 B・データ転送+256バイト+FCS〕

N2 : 最大1フレーム再送回数 (7)

K : アウトスタンディング数 (7)

T1 : 応答確認用タイマ (3秒)

T2 : 応答返答用タイマ (2秒)

T3 : 相手局アイドル監視タイマ (監視しない)

T4 : 相手局ビジー監視タイマ (60秒)

車載無線機 : DEC 車載端末部 : DTE 相当

(2) ユーザデータ仕様

① 車載無線機と車載端末は，下記のメッセージの送受信を行う。

・静的ナビ情報 : 導入部データ

・動的ナビ情報 : 同報部データ

・上りメッセージ : 個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ : 個別通信下りメッセージ

・メッセージ廃棄通知 : 個別通信メッセージ廃棄通知 (チャネル番号)

② 各ユーザデータの諸元は，次の通りである。

・文字テキスト : JISX0201

・音 声 : 量子化方式 リニア
量子化ビット数 不定
サンプル周波数 8KHz
A/D ビット数 12ビット

・画 像 : 画データのタイプ ビットイメージ
画面サイズ 640×400

色調・階調　　モノクロ階調無し

圧縮方式・F 方式　　圧縮無し・F 方式無し

(3) 実験車の機能

① 情報ビーコン表示機能

・情報ビーコンからの各情報（渋滞情報，事故情報，工事情報，交通情報）を文字形式で表示が可能。

② 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介して，システムセンターと各種データの送受信が可能。

・送信可能データ　：　AVM 情報，文字情報，音声情報，PB－TEL 宛情報。

・受信可能データ　：　文字情報，音声情報，画像情報，PB－TEL よりの情報。

③ そ の 他

・タッチパネル機能　：　車載端末の各機能をタッチパネル押下により，選択できる。

・音声コマンド機能　：　車載端末の各機能を予め登録してある音声により，選択できる。

(4) 実験車機器構成

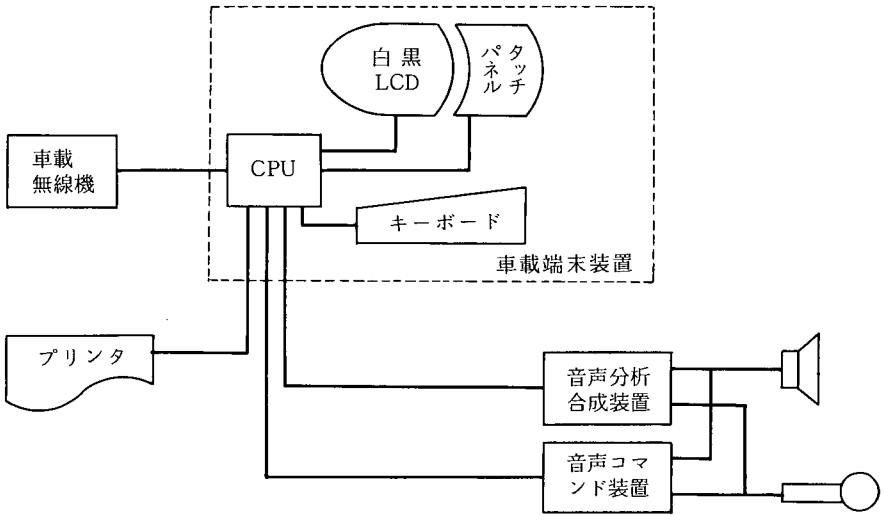


図６－１　機　器　構　成

(5) 各装置の仕様概要

① 車載端末装置

・ポータブル型パソコン

インテル80286CPU

RAM ディスク488KB 内蔵

タッチパネル内蔵

640×400　モノクロLCD 内蔵

② 車載無線機

・送受信部

伝送速度　512Kbps

変調方式　BPSK

・通信制御部

無線区間プロトコル

端末側HDLCプロトコル

③ 音声分析合成装置

・SBC 符号化方式

・RS232C　9600bps 調歩同期

④ 音声コマンド装置

・特定話者認識方式

・認識ワード数　256 ワード

・RS232C　2400bps 調歩同期

⑤ プリンタ装置

・10インチサーマルプリンタ

(6) 通信処理のアルゴリズム

① メッセージ受信

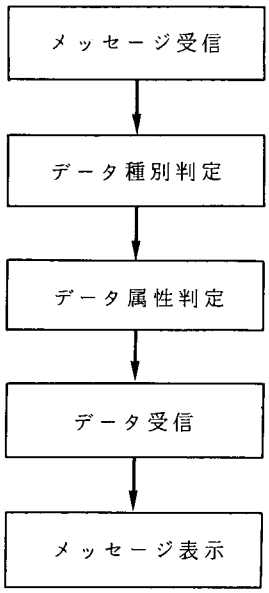


図6－2　メッセージ受信のアルゴリズム

② メッセージ送信

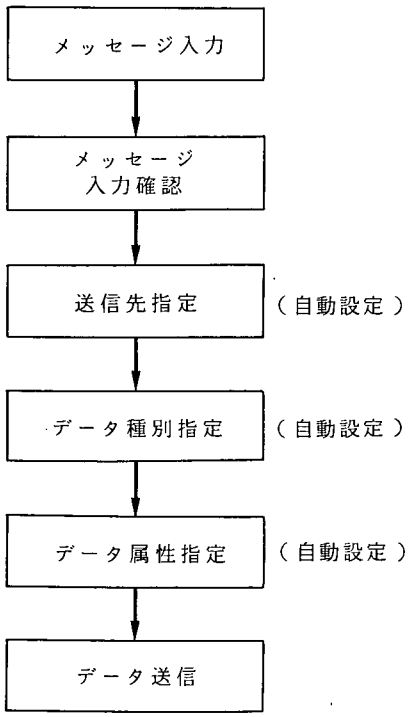


図6－3　メッセージ送信のアルゴリズム

(7) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

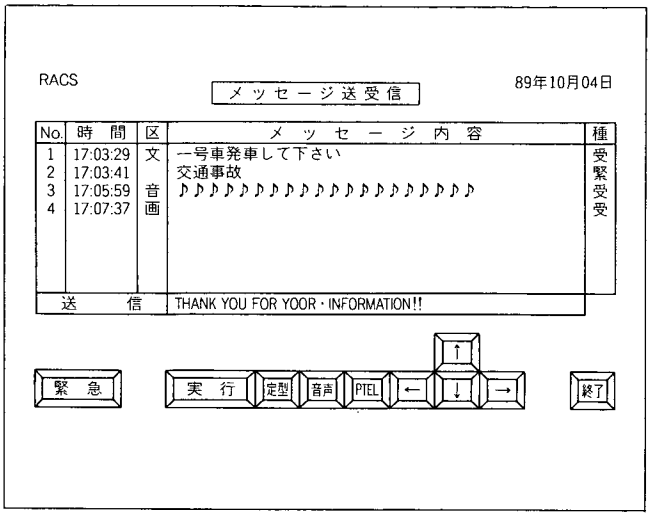


写真６－１　車載端末ディスプレイの表示例

6.1.2　三菱重工業㈱の実験車

(1) インターフェース仕様

プロトコル　：　LAP-B　(X.25リンクレイヤ)

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　　：　9600bps

車載無線機(DCE)，車載端末機(DTE) 相当

表６－１　LAP-B システムパラメータ

パラメータ	設　定	意　　味
モジュロ数	8	フレームの最大監視番号
N1	271 バイト	最大フレームサイズ。情報部は，最大 256バイト
N2	7	最大フレーム再送回数
K	7	連続送信可能なフレーム数
T1	3 秒	応答確認タイマ。設定時間を越える無応答はエラー
T2	2 秒	応答返答タイマ。返答に要する最大余裕時間
T3	監視しない	相手局のアイドル状態を監視する時間
T4	60秒	相手局のビジー状態を監視する時間

(2) ユーザデータ仕様

① 車載無線機と車載端末機は，下記のメッセージの送受信を行う。

- ・静的ナビ情報　：　導入部データ
- ・動的ナビ情報　：　同報部データ
- ・上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ
- ・下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ
- ・道路交通情報　：　道路交通状況，道路の状態など
- ・メッセージ廃棄通知　：　個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

② 各種データの諸元

(a) 文字テキスト　：　JISX0201

(b) FAX （受信のみ）　：　GⅢ FAX

解　像　度	3.85本／mm
符号化方式	MH方式
記　録　幅	A5版

(c) 音　声　：

量子化方式	ADPCM
量子化ビット数	4 ビット
サンプル周波数	8 kHz
A/D ビット数	8 ビット
D/A ビット数	12ビット

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) 3つのメディアによる個別通信機能

- ・メッセージ送受信機能（ 200文字×5 メッセージ）
- ・音声の送受信機能（6 秒×5 音声）
- ・FAX 受信機能（A5サイズ×5 枚分）

(b) 運行支援機能

- ・自車位置の把握（簡易地図画面上に表示）
- ・道路交通情報の受信（簡易地図画面上に表示）
- ・各種情報の受信を音声案内にてドライバーに告知

なお，当車載端末機にて受信したメッセージ，FAX 等は，別置きのプリンタにてハードコピーが可能である。

② 実験車の機器構成

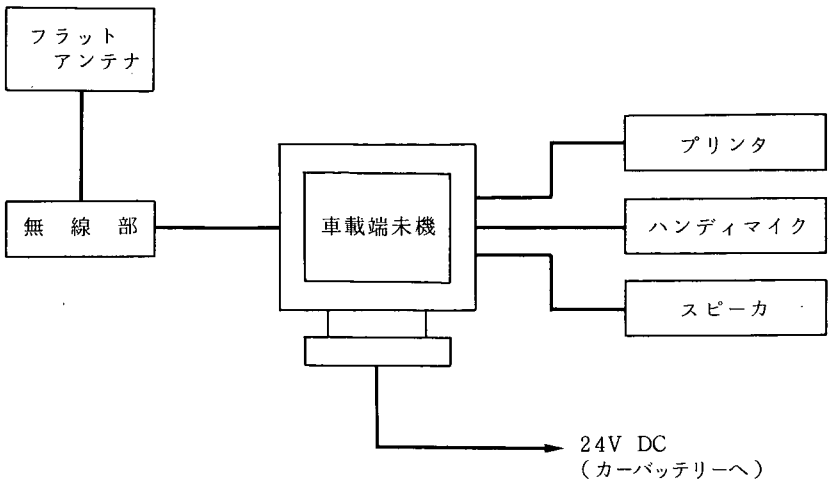


図６－４　機　器　構　成

③ 各装置の仕様概要

(a) 車載端末機

・制御部　：　V25(μPD72320, NEC)
16ビット／8MHz　CPU

・表示部　：　STN タイプ透過型液晶ディスプレイ
分解能　640×480ドット
寸　法　217×164mm

・操作部　：　赤外線センサー方式タッチパネル
操作速度　20フレーム／秒
分解能　3×3mm

(b) 各入力機器

・プリンタ　：　車載用シリアルプリンタ

・ハンディマイク　：　エレクトリックコンデンサマイク

・スピーカ　：　小型車載用スピーカ

(c) 車載無線機

・送受信部　：　伝送速度　512kbps
変調方式　BPSK

・通信制御部　：　無線区間プロトコル
端末側X.25プロトコル

・アンテナ　：　指向性合成型マイクロストリップアンテナ

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

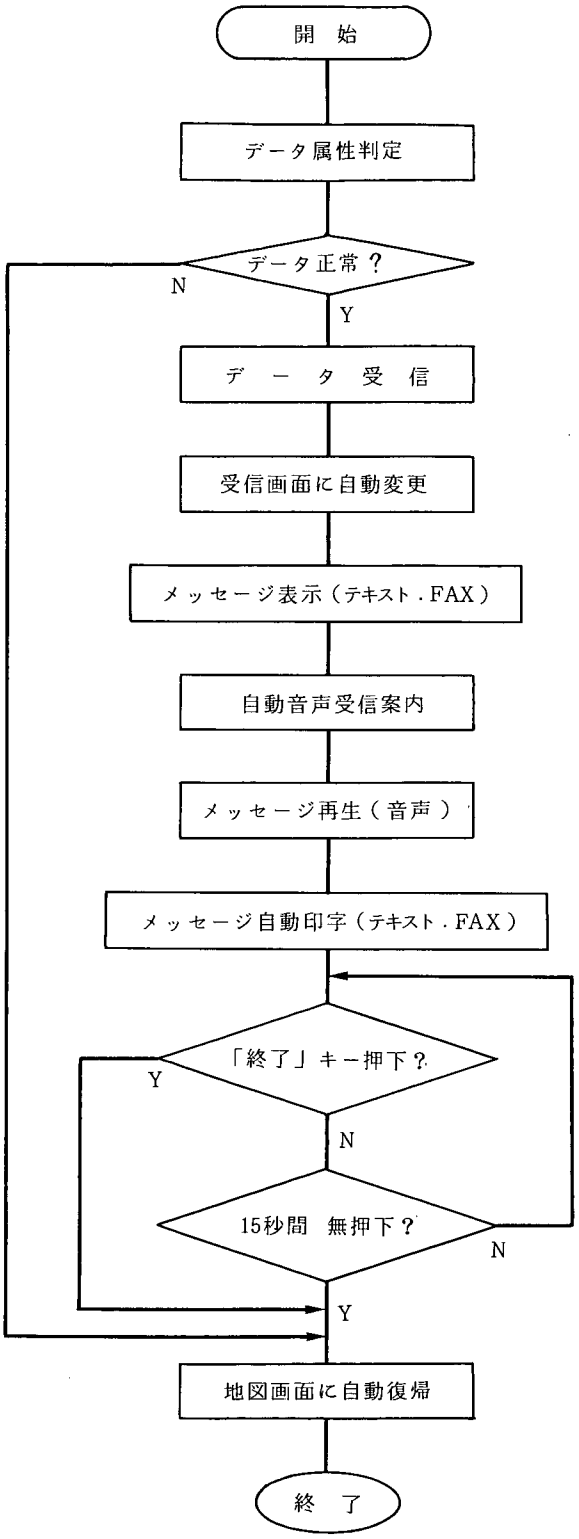


図6－5 メッセージ受信のアルゴリズム

(b)　メッセージ送信

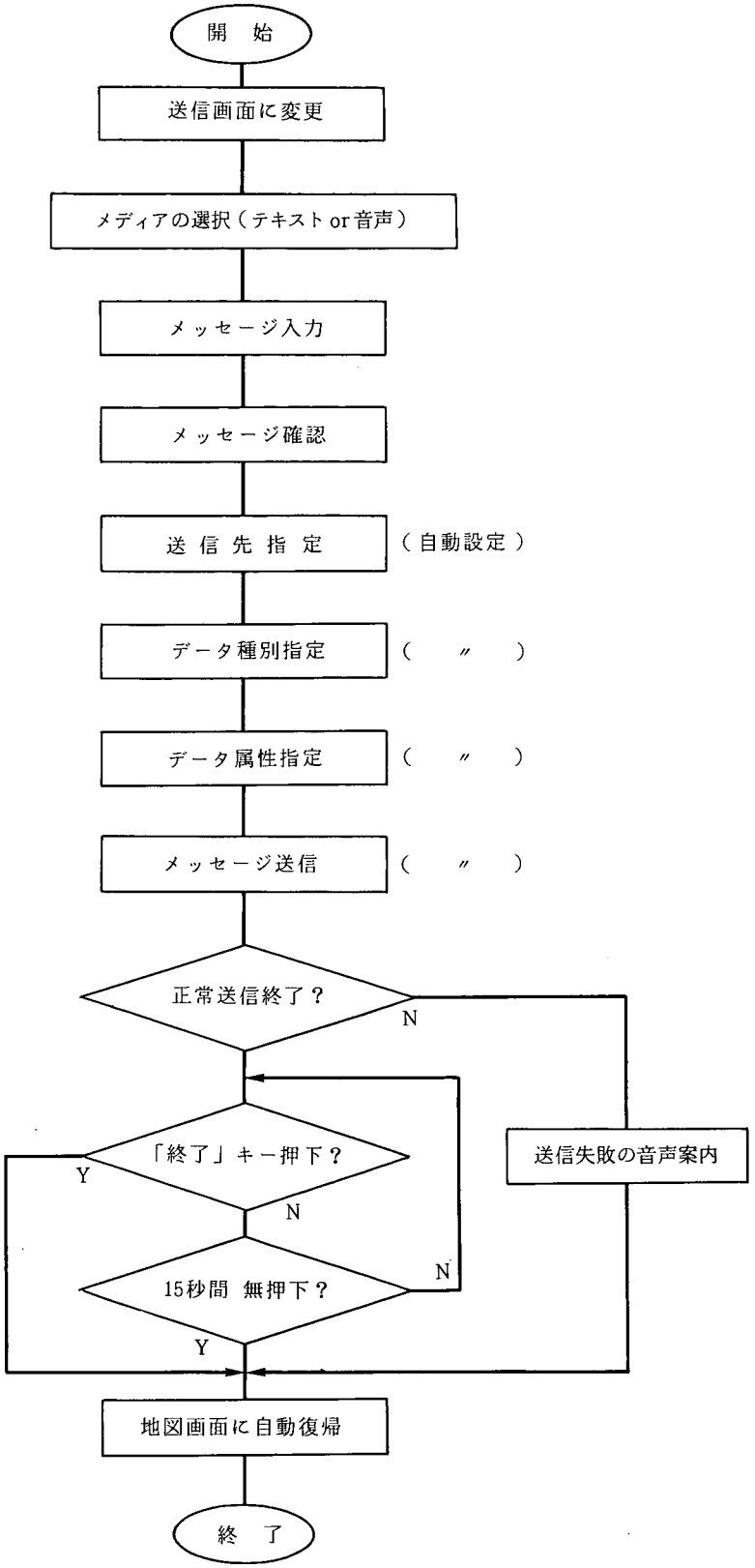


図６－６　メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

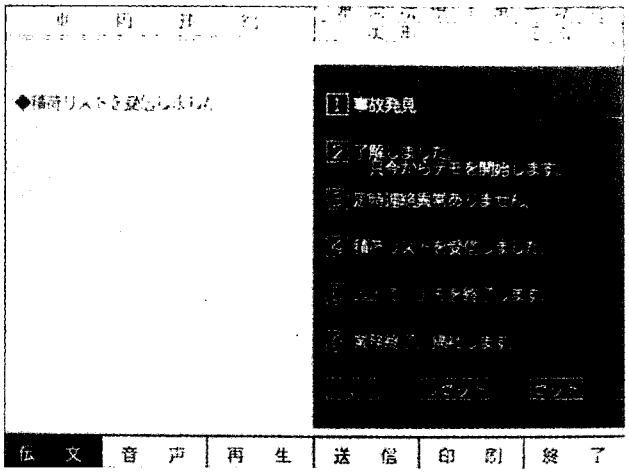


写真６－２　車載端末ディスプレイの表示例

6.2　移動オフィス

6.2.1　住友電気工業㈱の実験車

(1)　インタフェース仕様

プロトコル　：　LAPB（X.25リンクレイヤ）

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　：　9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ　：　8

N1　：　最大１フレームサイズ（2168ビット・ 271バイト）
〔A+C+データ転送管理部 B・データ転送+256バイト+FCS〕

N2　：　最大１フレーム再送回数　（７）

K　：　アウトスタンディング数　（７）

T1　：　応答確認用タイマ　（３秒）

T2　：　応答返答用タイマ　（２秒）

T3　：　相手局アイドル監視タイマ（監視しない）

T4　：　相手局ビジー監視タイマ　（60秒）

車載無線機　：　DEC　　車載端末部　：　DTE 相当

(2)　ユーザデータ仕様

①　車載無線機と車載端末機は下記のメッセージの送受信を行う。

・アンテナ直下通過情報　：　位置情報

・静的ナビ情報　：　導入部データ

・動的ナビ情報　：　同報部データ

・上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ

・道路交通情報　：　道路交通状況，道路の状態など

・メッセージ廃棄通知　：　個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

②　各ユーザデータの諸元はつぎのとおりである。

・文字テキスト　：　JISX0201

・FAX　：　解　像　度　3.85本／mm
符号化方式　MH
記　録　幅　A6

・音　声　：　量子化形式　リニア

量子化ビット数　　4ビット

サンプル周波数　　8kHz

A/D ビット数　　8ビット

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

・メニュー画面方式で目的地の設定。

・6インチカラーCRT を用い，車の位置が常に画面の中心にくる地図スクロール方式を採用し，ドライバーの見やすさを重視。

・地図は3段階の縮尺で切り替え可能。

(b) 情報ビーコン表示機能

・情報ビーコンからの各情報（渋滞情報，駐車場）をメニュー方式で選択して，表示が可能。

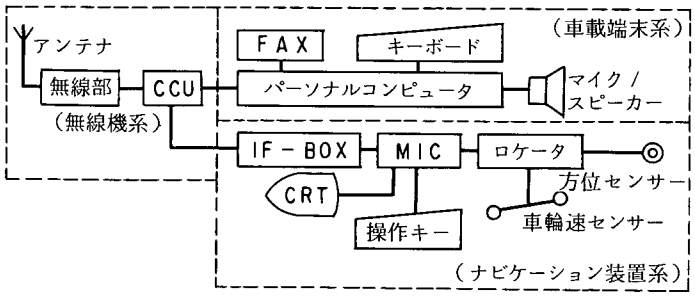
(c) 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介してシステムセンターと各種データの送受信が可能。

・送信可能データ　：　AVM 情報，文字情報，音声情報

・受信可能データ　：　文字情報，音声情報

② 実験車機器構成



(注)
- CCU：通信制御装置
- IF-BOX：インターフェイスBOX(プロトコル変換装置)
- MIC：マルチインフォメーションコントローラ(表示情報制御装置)
- ロケータ：絶対位置検出装置

図6－7　機　器　構　成

③ 各装置の仕様概要

(a) 車載端末装置（文字，FAX，　音声）

・パーソナルコンピュータ

・FAX 本体

G3型高速ファクシミリ

(b) 車載無線装置

・送受信部

伝送速度　：　512Kbps

変調方式　：　BPSK

・CRT

9インチ，カラー

・通信制御部

無線区間プロトコル

端末LAPBプロトコル

・アンテナ

2－モノポールアンテナ

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ通信

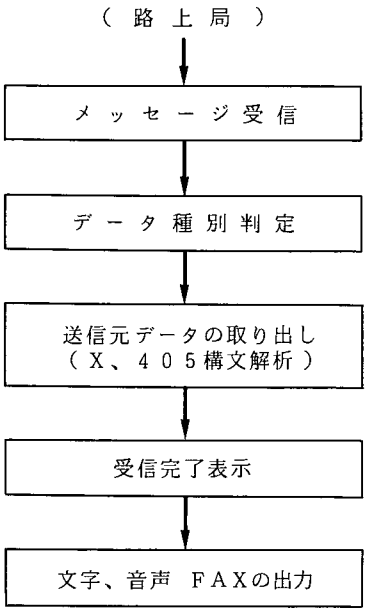


図６－８ メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

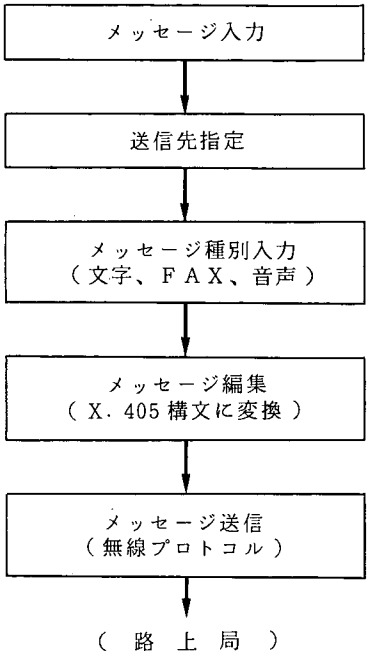


図６－９ メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

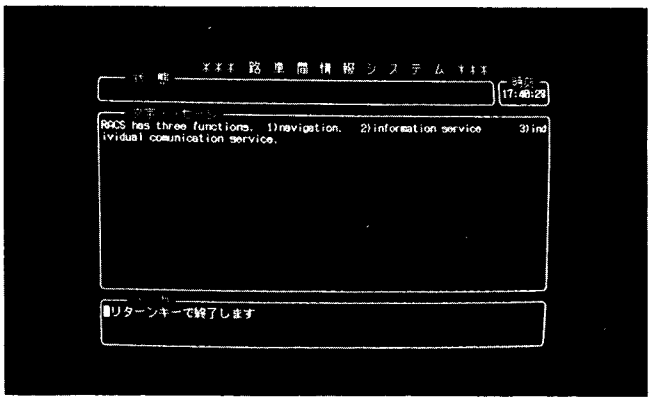


写真６－３ 車載端末ディスプレイの表示例

6.2.2 ㈱東芝・日本無線㈱の実験車

(1) インタフェース仕様

物理レイヤ　：　V.24/V.28

リンクレイヤ　：　LAPB手順

N1	：	最大Ｉフレームサイズ	2104ビット・ 263バイト
N2	：	最大Ｉフレーム再送回数	（7）
T1	：	応答確認タイマ	（2秒）
K	：	アウトスタンディング数	（7）
モジュロ	：		（8）

ネットワークレイヤ　：　X.25（1980年度版準拠）

パケットサイズ　：　256バイト

ウィンドサイズ　：　2

端末速度　：　9600bps

車載無線機　：　DCE　　車載端末側　：　DTE 相当

(2) ユーザデータ仕様

① 車載無線機と車載端末は，下記のメッセージの送受信を行う。

- 上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ
- 下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ
- 確認メッセージ　：　個別通信の確認メッセージ
- 道路交通状態　：　交通状況，道路の状態など

② 各ユーザデータの諸元は，次の通りである。

- 文字テキスト　シフト JIS漢字
- FAX　解　像　度　3.85本／mm，7.7本／mm
  符号化方式　MH
  記　録　幅　B4/A4

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) 個別通信機能

- 個別通信ビーコンを介してシステムセンターと各種データの送受信が可能
- 送信可能データ　：　AVM 情報，文字情報，FAX 画像情報
- 受信可能データ　：　文字情報，FAX 画像情報

② 実験車機器構成

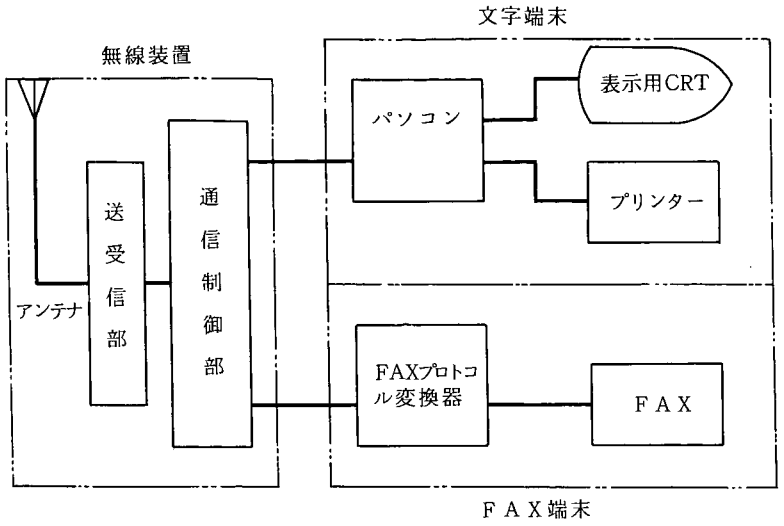


図6－10 機 器 構 成

③ 各装置の仕様概要

(a) FAX 端末

・FAX 本体

G3型高速ファクシミリ

・FAX プロトコル変換器

G3 FAX・X.25インタフェース

(b) 文字端末

・ラップトップ型パソコン

100MB HDD 内蔵

・プリンタ

インパクトドットマトリックス（24ピン）

・CRT

15インチ，カラー

(c) 車載無線装置

・送受信部

伝送速度 ： 512Kbps

変調方式 ： BPSK

・通信制御部

無線区間プロトコル

端末X.25プロトコル

・アンテナ

指向性合成型マイクロストリップアンテナ

④ 通信制御のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

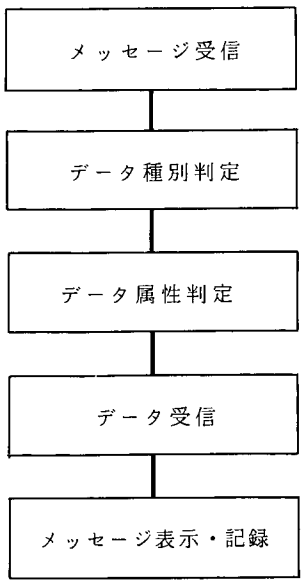


図6－11 メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

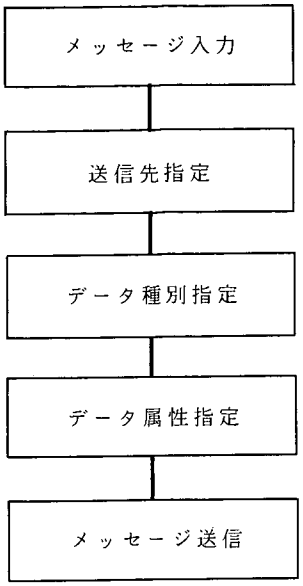


図6－12 メッセージ送信のアルゴリズム

⑤ 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

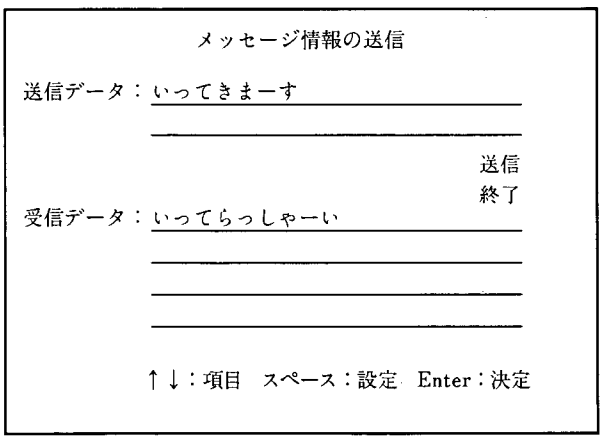


写真6－4 車載端末ディスプレイの表示例

6.2.3 日本電気㈱・日本電気ホームエレクトロニクス㈱の実験車

(1) インターフェース仕様

プロトコル ： LAPB（X.25リンクレイヤ）

物理レイヤ ： V.24/V.28

伝送速度　：　9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ　：　8

N1　：　最大１スレームサイズ（2168ビット・ 271バイト）
〔A+C+データ連想管理部 B・データ転送+256バイト+FCS)

N2　：　最大１フレーム再送回数　（７）

K　：　アウトスタンディング数　（７）

T1　：　応答確認用タイマ　（３秒）

T2　：　応答返答用タイマ　（２秒）

T3　：　相手局アイドル監視タイマ　（監視しない）

T4　：　相手局ビジー監視タイマ　（60秒）

車載無線機　：　DCE　　車載端末部　：　DTE 相当

(2) ユーザデータ仕様

① 車載無線機と車載端末は下記のメッセージの送受信を行う。

アンテナ直下通過情報　：　位置情報

静的ナビ情報　：　導入部データ

動的ナビ情報　：　同報部データ

上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ

道路交通状態　：　交通情報，道路の状態など

メッセージ廃棄通知　：　個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

② 各ユーザデータの諸元は次の通りである。

文字テキスト	JISX 0201		
音　声	量子化方式	：	リニア
	量子化ビット数	：	４ビット
	サンプル周波数	：	８KHz
	A/D ビット数	：	８ビット
画　像	画像データのタイプ	：	ビットイメージ
	画像サイズ	：	320×200
	色調・階調	：	RGB カラー階調なし
	圧縮方式・F 方式	：	圧縮なし・Ｉ形式

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

・メニュー画面方式で出発地，目的地の設定。

・9インチカラーCRT を用い，車の位置が常に画面の中心にくる地図スクロール方式を採用。

・地図は3段階の縮尺で切り換え可能。

(b) 情報ビーコン表示機能

・情報ビーコンからの各情報（渋滞情報，事故情報，工事情報，交通情報等）をメニュー方式で選択して，表示が可能。

(c) 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介してシステムセンターと各種データの送受信が可能。

・送信可能データ　：　AVM 情報，文字情報，音声情報

・受信可能データ　：　文字情報，音声情報，画像情報

② 実験車機器構成

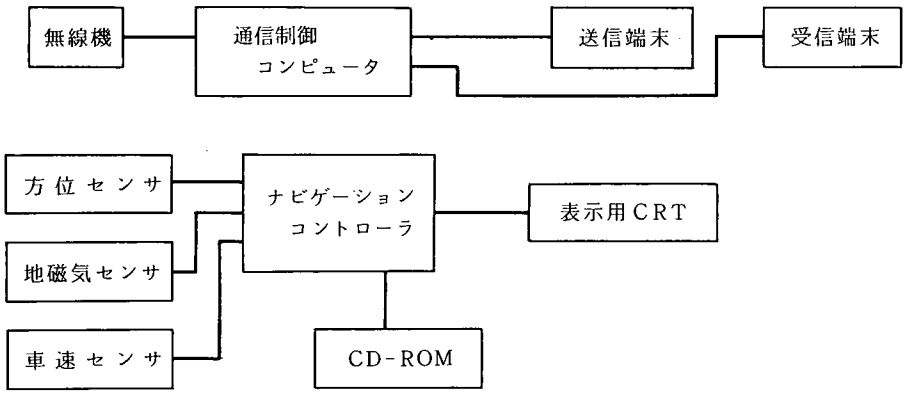


図6－13　機　器　構　成

③ 各装置の仕様概覧

(a) 無 線 機

路上局・無線機間通信の仕様

周波数・変調方式	：	準μ波（1～3GHz）
通信方式	：	独立同期方式・全2重通信方式
伝送速度	：	512Kbps

(b) 通信制御コンピュータ

パソコン

CPU	：	16ビット
HDD	：	40MB内蔵

FD　　：　1MBのフロッピーディスク2台

回線I/F　　：　RS232C

(c) 送信端末・受信端末

パソコン

CPU　　：　16ビット

FD　　：　1MBのフロッピーディスク2台

回線I/F　　：　RS232C

(d) 方位センサ

種　別　　：　振動ジャイロ

(e) 地磁気センサ

方　式　　：　フラックスゲート方式

(f) 車速センサ

方　式　　：　エンコーダ方式

(g) ナビゲーションコントローラ

CPU　　：　16ビット

センサ入力　　：　パラレル I/O

画像出力　　：　RGB (TTL)

CD-ROM　　：　SCSI準拠

(h) CD-ROMユニット

インターフェース　　：　SCSI準拠

(i) 表示用CRT

表示画面　　：　9インチ

ドット数　　：　640×400

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

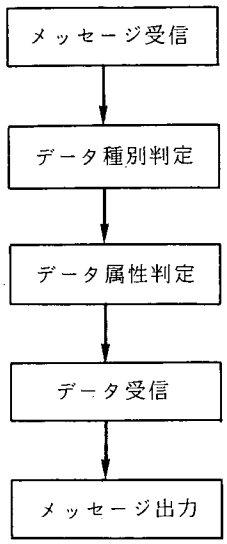


図6－14 メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

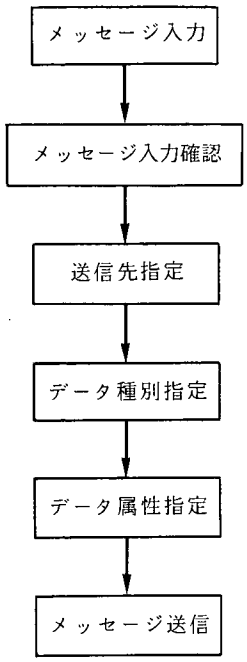


図6－15 メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

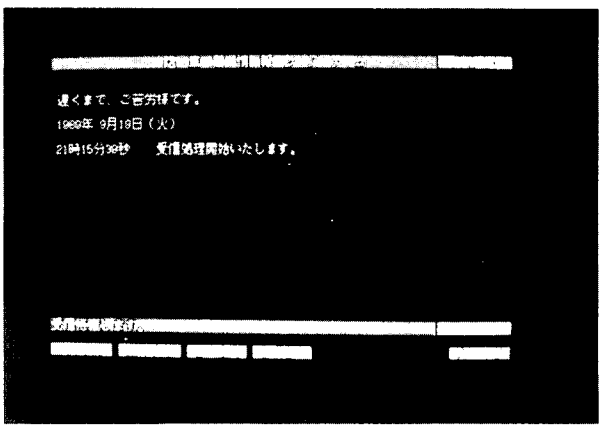


写真6－5 車載端末ディスプレイの表示例

6.3　マイカー

6.3.1　トヨタ自動車㈱の実験車

(1) インターフェース仕様

プロトコル　：　BSC コードインデペンデントモード（JISC6362）

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　　：　9600bps

※但し，処理の簡単化のため，BSC の内以下の機能は使用しないこととした。

・データリンク確率手順（1対1通信のため省略）

・終結手順（1対1通信のため省略）

・タイムアウト

・応答処理（ACK/NAK），再送処理

コードインデペンデントモードシステムパラメータ

DLE　：　10H

STX　：　02H

ETX　：　03H

BCC　：　LRC

（正式規定では CRC－16だが，処理の簡素化のため LRCとした）

(2) ユーザーデータ仕様

車載無線機と車載端末は下記の送受信を行う。

・位置情報　　：　導入部データ

・動的ナビ情報　：　同報部データ

・上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ

・出発情報　　：　AVM データ

・道路状況　　：　AVM データ

ユーザーデータの諸元は次の通りである。

・文字テキスト　　シフト JISコード

(3) 実験車の機能

① ナビゲーション機能

・地図を順次拡大して行う現在地設定。

・5段階の地図の縮尺。

・6インチカラーCRT と CRTタッチスイッチを使用し，見やすく操作しやすい環境を提供。

② 情報表示機能

・受信した情報をメニュー方式で選択して表示が可能。

・情報提供形態は表示だけでなく運転中のドライバーに分かりやすいように音声による提供機能も採用。

・渋滞情報は首都高速の概観図上にも表示し，イメージ的に分かりやすい提供方法を採用。

③ 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介してデモセンターと各種のデータの送受信が可能。

・送信可能データ　：　AVM 情報，文字情報

・受信可能データ　：　文字情報

(4) 実験車機器構成

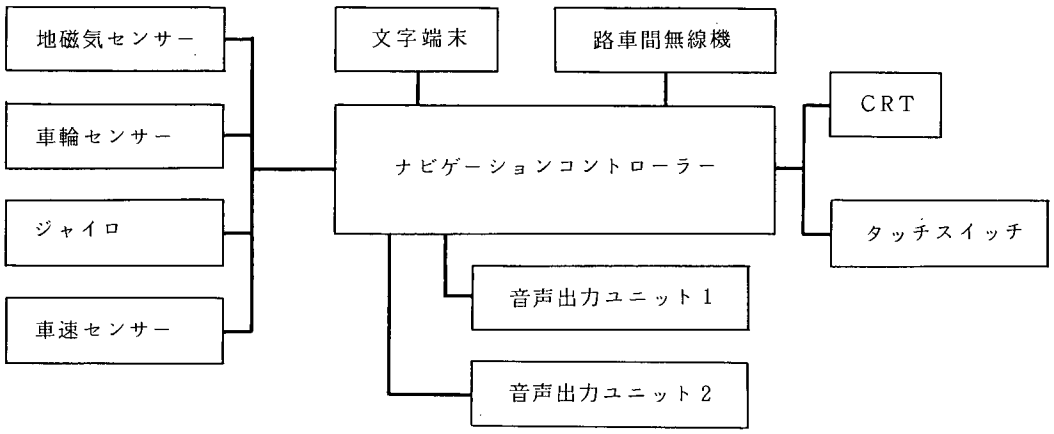


図6－16　機　器　構　成

① 各装置の仕様概要

(a) 文字端末

ノート形ワープロ

・通信用RS232Cインターフェース

(b) 車載無線機

・送受信部

伝送速度　：　512kbps

変調方式　：　BPSK

・通信制御部

無線区間　：　路車間情報システムプロトコル

端末側　　：　BSC

・アンテナ

マイクロストリップパッチアンテナ

② 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

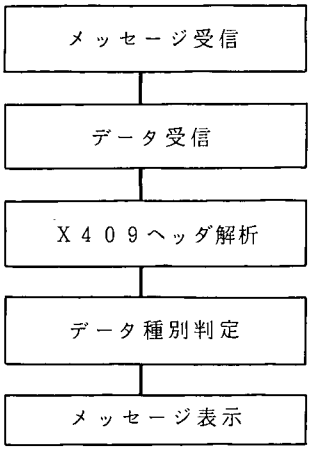


図6－17 メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

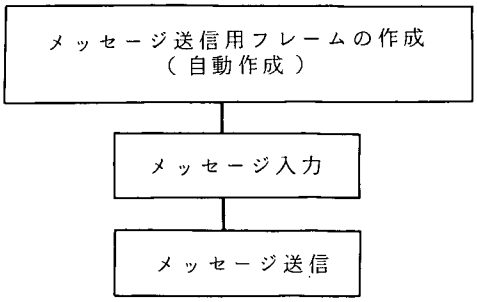


図6－18 メッセージ送信のアルゴリズム

(5) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

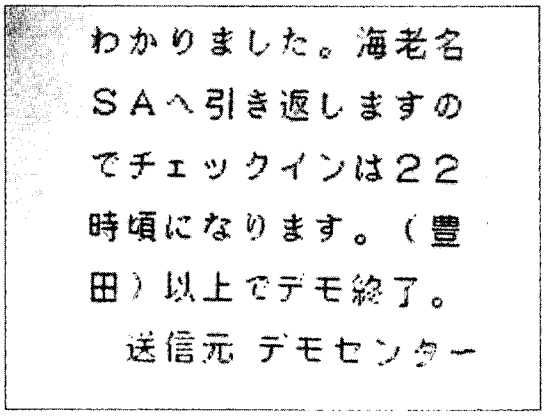


写真6－6 車載端末ディスプレイの表示例

6.3.2 日産自動車㈱・㈱日立製作所の実験車

(1) インターフェイス仕様

① ビーコン通信機 ⟷ 情報CPU

(a) 通信仕様

通信方式 : 調歩同期，全二重方式

伝送速度　　：　4800bps

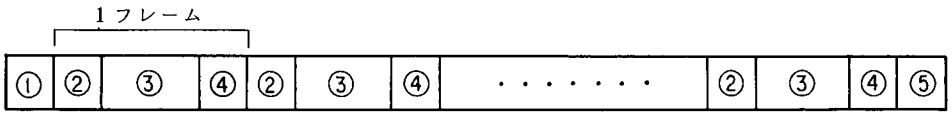
データ長　　：　8 bit

ストップビット　：　1 bit

パリティビット　：　even

(b)　伝送制御方式

a．データ構成



①：ＳＴＸ　（1 byte）
②：種別ヘッダ　（1 byte）
③：データ部　（Nbyte）
④：サムチェックコード（1 byte）
⑤：ＥＯＴコード列　（3 byte × 5）

b．通信手段

・前述したフレーム構成にしたがってデータを送信する。但し，STX＝80_H，サムチェックコードは種別ヘッダとデータ部を加算した数の最下位バイトである。

・受信局が EOTコード列を受信することで正常終了とする。ただし，

EOT＝FF_H，FF_H，FE_H

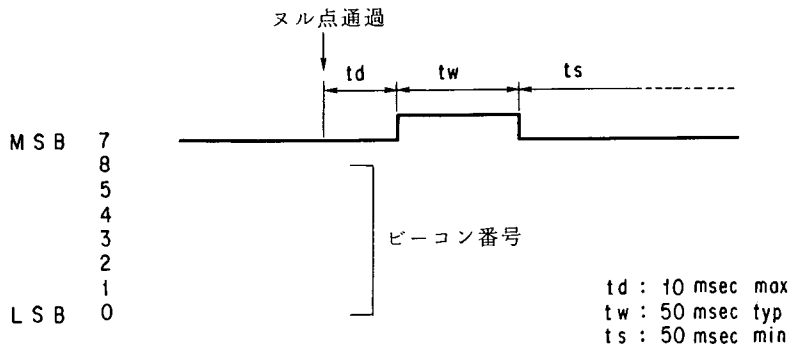
であり，送信局は EOTコード列を5回連続して送信する。

②　ビーコン通信機　⟷　ナビCPU

信号は8 bit パラレルとする。

(a)　信号仕様

8 bit のうち，下位7 bit でビーコン番号（0～127)を表し，MSB でヌル点通過とビーコン番号送信のタイミングを表す(MSB＝“1”でデータ有効）。なお，ビーコンの座標に関しては，ナビCPU が管理する。



(2) ユーザ仕様

アンテナ直下通過情報　：　位置情報

交通情報　：　同報部データ

上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ

・各ユーザデータの諸元は次の通りである。

文字テキスト　　シフト JIS漢字コード

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

車両位置の計算，スイッチ信号処理を行い，地図データが記録されたCD-ROMを内蔵しているナビゲーションコントロールユニットそして車両のオーディオビジュアル機器を制御するAV専用コントロールユニットおよび，経路計算，経路誘導用のヘッドアップディスプレイ表示・ビーコン個別通信を制御する経路誘導コントロールユニットとしての16ビット汎用コンピュータで構成している。

(b) 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介して，システムとの各種データの送受信が可能。

・送信可能データ　：　文字情報

・受信可能データ　：　文字情報

② 実験車機器の構成

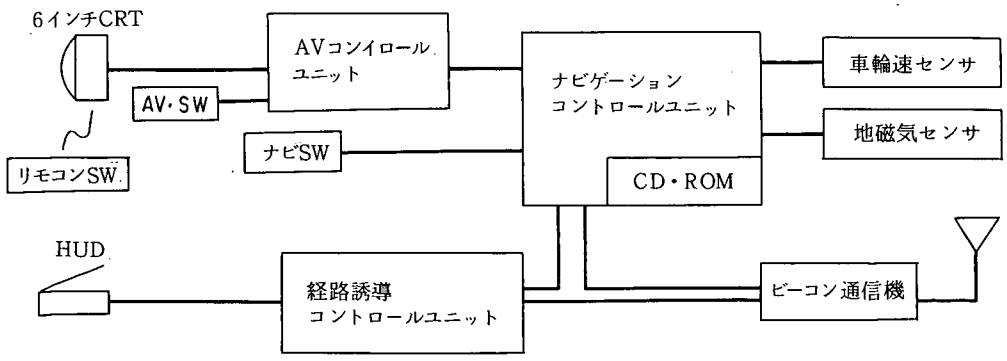


図6－19　機　器　構　成

③ 各装置の仕様概要

(a) ビーコン通信機

・送受信部

伝送速度　：　512kbps

変調方式　：　BPSK

・通信制御部

無線区間コントロール

対情報CPU　：　4800bps, 8bit, 1stop, even parity

対ナビCPU　：　8bit, パラレル

・アンテナ

変形逆Lアンテナ

(b)　ナビCPU

・地磁気センサと車輪回転センサを用いた推測航法。

・走行軌跡と道路データを照合して誤差を修正するマップマッチング手法。

・ビーコンからの信号により自車位置を補正。

・地図・案内　　全国（1/40万, 1/10万），三大都市圏 1/2.5万…CD－ROM

(c)　情報CPU

・パーソナルコンピュータ　　PC－9801

④　通信処理のアルゴリズム

(a)　アンテナ直下通過情報

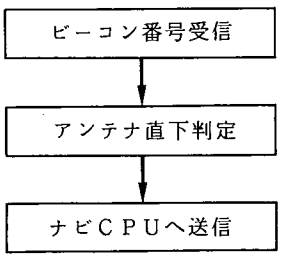


図６－20　アンテナ直下通過のアルゴリズム

(b)　メッセージ受信

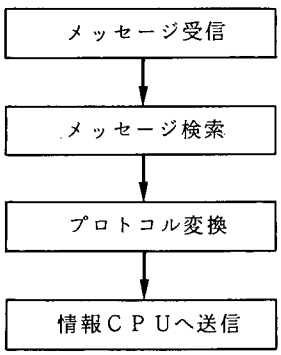


図６－21　メッセージ受信のアルゴリズム

(c)　メッセージ送信

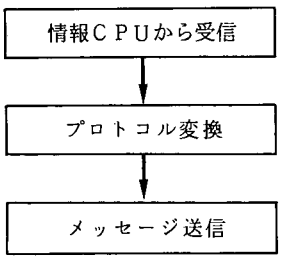


図６－22　メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

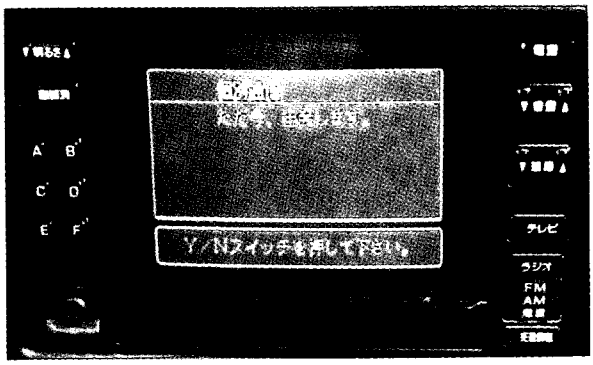


写真６－７　車載端末ディスプレイの表示例

6.3.3　日本電装㈱の実験車

(1) インタフェイス仕様

プロトコル　：　JIS6362 プロトコル（コードインデペンデントモード）

物理レイヤ　：　V.24

伝送速度　　：　9600bps

車載無線機　：　DCE　　車載端末部　：　DTE 相当

(2) ユーザーデータ仕様

車載無線機と車載端末は以下のメッセージの送受信を行う。

・静的ナビ情報　　：　導入部データ（位置情報）
　　同報部データ（駐車場情報）

・動的ナビ情報　　：　同報部データ（道路交通情報）

・上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

・メニューウィンドウ方式により，出発地，目的地等最大99ヵ所までのマーキング。

・６インチカラーCRT を用い，地図はノースアップで車両移動に応じて 1/4自動スクロール方式を採用。

・地図の縮尺は５段階。(1/100,000～1/6,250)

(b) 情報ビーコン表示機能

・情報ビーコンから各種情報（渋滞，事故，工事，交通規制，駐車場など）を表示。

(c) 個別通信機能

個別通信ビーコンを介してシステムセンターとメッセージの送受信が可能。

② 実験車機器構成

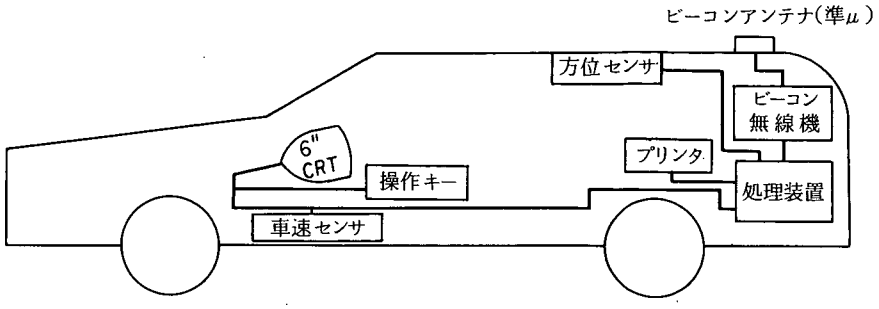


図6－23 機 器 構 成

③ 実験機器の仕様

(a) 情報処理装置

・操作スイッチ

2ボタン，4方向キーのリモートコントロールユニット

・情報処理装置

16ビット汎用ワークステーション，20MB HDD内蔵

・CRT

6インチ，カラー16色，320×240ドット

・プリンタ

インパクトドットマトリックス

(b) 車載無線装置

・送受信部

伝送速度 ： 51Kbps

変調方式 ： BPSK

・通信制御部

無線区間プロトコル

端末側 JIS6362

・アンテナ

上方向性ビームアンテナ（円形パッチアンテナ）

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

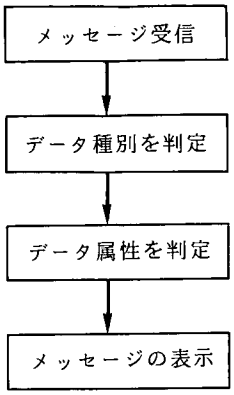


図 6 －24　メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

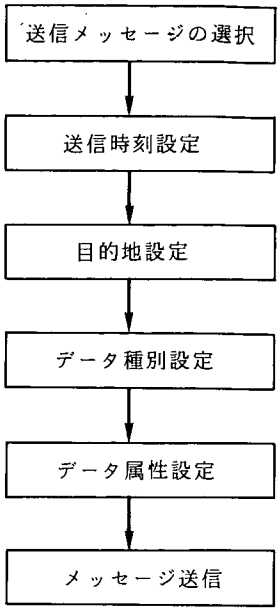


図 6 －25　メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

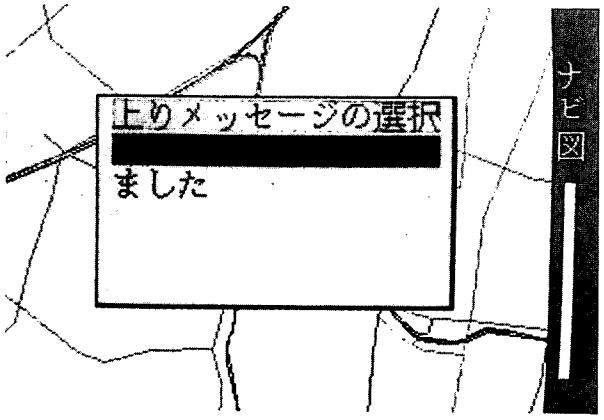


写真 6 － 8　車載端末ディスプレイの表示例

6.3.4　松下通信工業㈱の実験車

(1) インターフェイス仕様

プロトコル　：　LAPB（X.25リンクレイヤ）

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　：　9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ　：　8

N1　：　最大Ｉフレームサイズ（2168ビット，271バイト）
〔A+C+データ転送管理部 B，データ転送+256バイト+FCS〕

N2　：　最大Ｉフレーム再送回数　（７）

K　：　アウトスタンディング数　（７）

T1　：　応答確認用タイマ　（３秒）

T2　：　応答返答用タイマ　（２秒）

T3　：　相手局アイドル監視タイマ　（監視しない）

T4　：　相手局ビジー監視タイマ　（60秒）

(2) ユーザー仕様

車載無線機と車載端末は下記のメッセージの送受信を行う。

・アンテナ直下通過情報　：　位置情報

・静的ナビ情報　：　導入部データ

・動的ナビ情報　：　同報部データ

・上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　：　個別通信下りメッセージ

・道路交通状態　：　交通状況，道路の状態など

・メッセージ廃棄通知　：　個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

データの諸元

文字テキスト　JISX0201

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

ナビゲーション機能

・６インチカラーCRT を用い，車の位置が常に画面中心にくる地図スクロール方式。

・地図は６段階切換え可能。

・現在地，目的地設定可能。

情報ビーコン表示

・情報ビーコンからの交通情報，駐車場情報等をメニュー方式で選択表示可能。

個別通信機能

・個別通信ビーコンを介してセンターとデータの送受信が可能。

・送信可能データ　AVM 情報

各種メッセージ

・受信可能データ　各種メッセージ

② 実験車機器構成

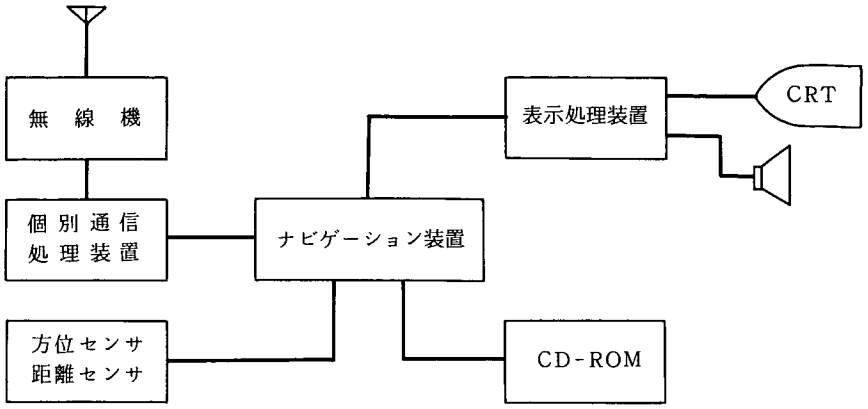


図6－26 機 器 構 成

③ 装置の仕様概要

CRT

6インチカラーCRT

解 像 度　320×200

表 示 色　16色

無線機

周 波 数　2.5GHz帯

変調方式　BPSK

伝送速度　512kbps

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

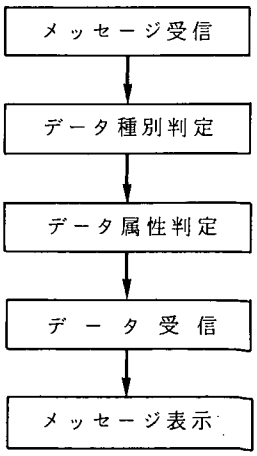


図6－27 メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

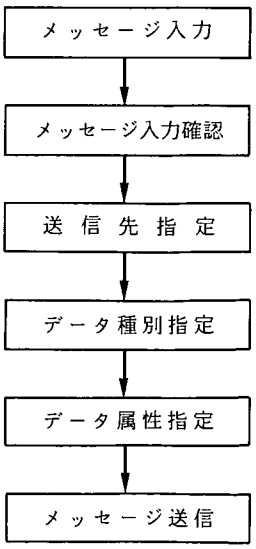


図6－28 メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

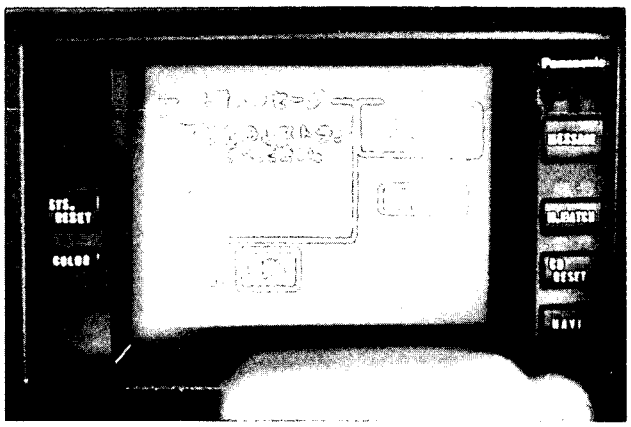


写真６－９　車載端末ディスプレイの表示例

6.3.5　マツダ㈱・三洋電機㈱の実験車

(1) インタフェース仕様

プロトコル　：　LAPB（X.25リンクレイヤ）

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　　：　9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ	：	8
N1	：	最大Ｉフレームサイズ（2168ビット，271バイト）〔A+C+データ転送管理部 B・データ転送+256バイト+FCS〕
N2	：	最大Ｉフレーム再送回数　（７）
K	：	アウトスタンディング数　（７）
T1	：	応答確認用タイマ　（３秒）
T2	：	応答返答用タイマ　（２秒）
T3	：	相手局アイドル監視タイマ　（監視しない）
T4	：	相手局ビジー監視タイマ　（60秒）

車載無線機　：　DCE　　車載端末部　：　DTE 相当

(2) ユーザデータ仕様

① 車載無線機と車載端末は下記のメッセージの送受信を行う。

・アンテナ直下通過情報　：　位置情報

・静的ナビ情報　　：　導入部データ

・動的ナビ情報　　：　同報部データ

・上りメッセージ　　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　　：　個別通信下りメッセージ

・道路交通状態　　：　交通状況，道路の状態など

・メッセージ廃棄通知　　：　個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

② ユーザデータの諸元はつぎのとおりである。

・文字テキスト　　：　JISX0201

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

・6インチカラーCRT を用い，車の現在位置が画面中央にくるように地図表示を制御し，ドライバが現在位置マークを捜さなくてもよいように考慮。

・地図表示は，5段階の縮尺で切り換え可能。

・運転席全面のメータパネル内の3インチカラーLCD に交差点名称，形状等を表示する簡易ナビゲーション機能も装備。

(b) 情報ビーコン表示機能

・情報ビーコンからの各情報（渋滞，事故，工事情報）を表示。

(c) 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介して，システムセンターと文字情報の送受信が可能。

② 実験車機器構成

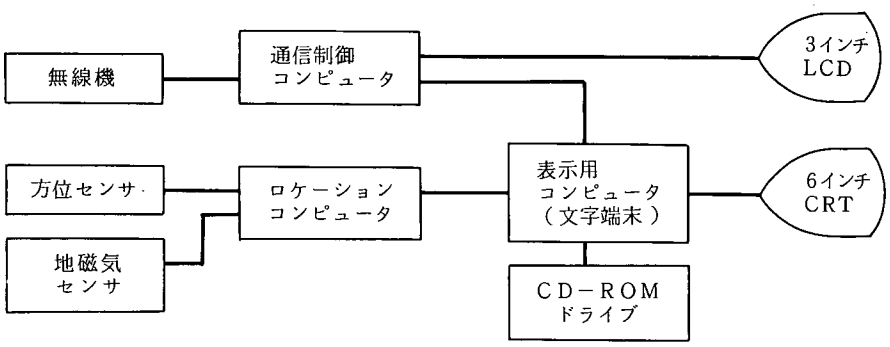


図6－29　機　器　構　成

③ 実験機器の仕様概要

(a) 文字端末

・表示用コンピュータ兼用

・6メッセージまで送信可能（ROM 化して設定）

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

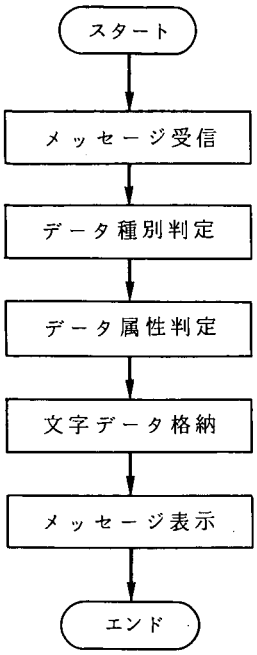


図6－30 メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ受信

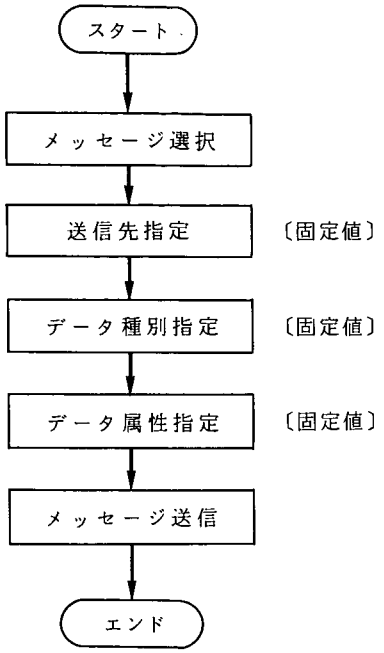


図6－31 メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

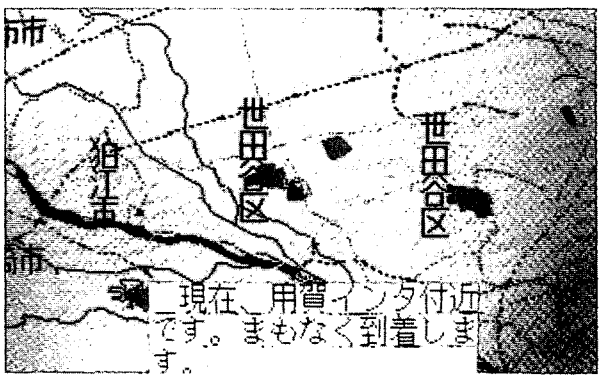


写真6－10 車載端末ディスプレイの表示例

6.3.6 富士通テン㈱の実験車

(1) 実験機器概要

(a) 現在位置検出（ロケーション）機能

・メニュー画面方式で現在位置を設定する。

・6インチカラーLCD を用い，自車位置が常に画面の中心にくる地図スクロール方式，地図の“北”方向が画面の上になるノースアップ方式を採用。

・地図は5段階2倍の縮尺で表示切り換えが可能。

(b) 情報ビーコン表示機能

・情報ビーコンからの各情報（渋滞情報，事故情報，工事情報等）を車載ディスプレイに表示可能。

(c) 個別通信機能

・個別通信ビーコンを介してシステムセンターと各種データの送受信が可能である。

・送信可能データ　AVM 情報，文字情報

・受信可能データ　文字情報

② 実験車機器構成

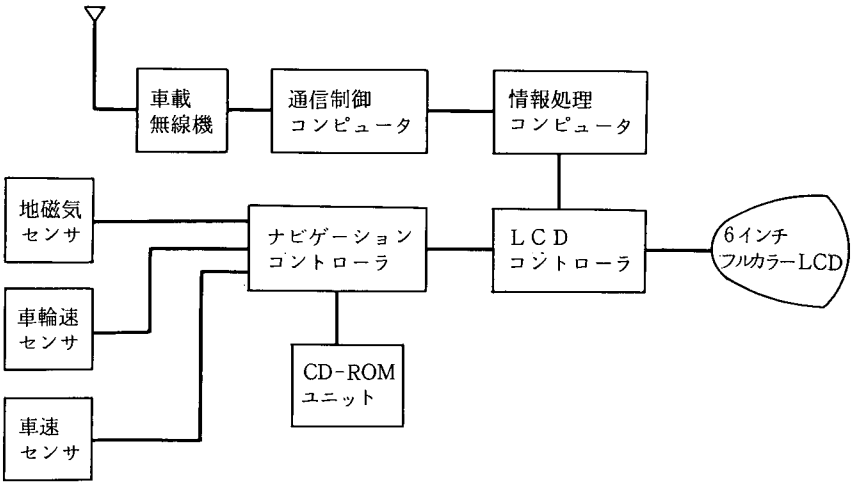


図6－32 機 器 構 成

③ 各装置仕様概要

(a) 車載端末装置

CPU	ビーコン情報処理装置コンピュータ	:	16Bit CPU
	ナビゲーション処理装置コンピュータ	:	16Bit CPU
RAM	256Kバイト		
ROM	128Kバイト		
CD-ROM	540Mバイト		

(b) 車載無線装置

・送受信部

伝送速度　：　512Kbps

変調方式　：　BPSK

・通信制御部

無線区間プロトコル

端末側Bi－Syncプロトコル

・アンテナ

円形パッチアンテナ

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) 情報受信処理

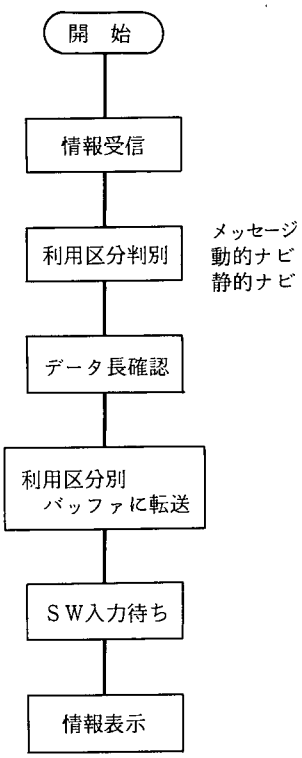


図６－33　メッセージ受信のアルゴリズム

(b) 情報送信処理

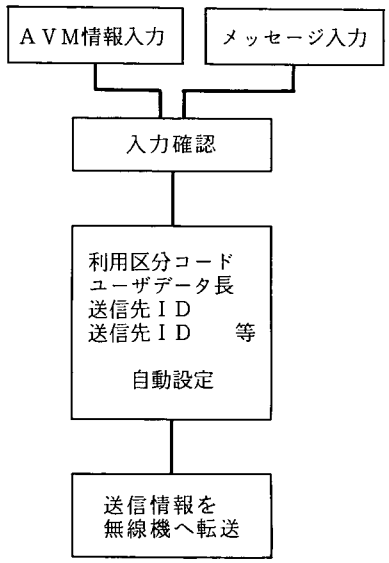


図６－34　メッセージ送信のアルゴリズム

(2) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

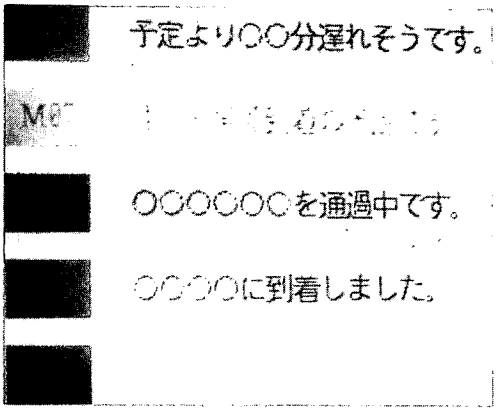


写真6－11　車載端末ディスプレイの表示例

6.3.7　㈱本田技術研究所・沖電気工業㈱の実験車

(1) インタフェース仕様

プロトコル　：　LAPB（X.25リンクレイヤ）

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　　：　9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ	：	8	
N1	：	最大Ｉフレームサイズ（2168ビット・ 271バイト）	
		〔A+C+データ転送管理部 B・データ転送+256バイト+FCS〕	
N2	：	最大Ｉフレーム再送回数	（７）
K	：	アウトスタンディング数	（７）
T1	：	応答確認用タイマ	（３秒）
T2	：	応答返答用タイマ	（２秒）
T3	：	相手局アイドル監視タイマ	（監視しない）
T4	：	相手局ビジー監視タイマ	（60秒）

車載無線機　：　DCE　　車載端末部　：　DTE 相当

(2) ユーザデータ仕様

車載無線機と車載端末は下記のメッセージの送受信を行う。

・アンテナ直下通過情報　：　位置情報

・静的ナビ情報　　：　導入部データ

・動的ナビ情報　　：　同報部データ

・上りメッセージ　　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　　：　個別通信下りメッセージ

・道路交通状態　　：　交通状況，道路の状態など

・メッセージ廃棄通知　　：　個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

ユーザデータの諸元

文字テキスト　　シフトJIS

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

・ガスレートセンサを用いた慣性航法による高精度位置検出方式にマップマッチング，ビーコン位置修正を組み合わせた正確な現在位置表示機能。

・6インチカラーCRT に1/1.25万～1/20万の縮尺の地図表示と走行軌跡表示。

・地図検索により目的地を設定可能。設定した目的地への誘導用方向表示。

(b) 個別通信機能

・デモセンターからの受信メッセージの表示機能。

・車からのメニュー選択メッセージのデモセンターへの送信機能。

(c) 同報情報表示機能

・ビーコンより得られた交通情報や駐車場情報の表示機能。

・ナビゲーション用地図上への交通情報の同時表示機能。

② 実験車の機器構成

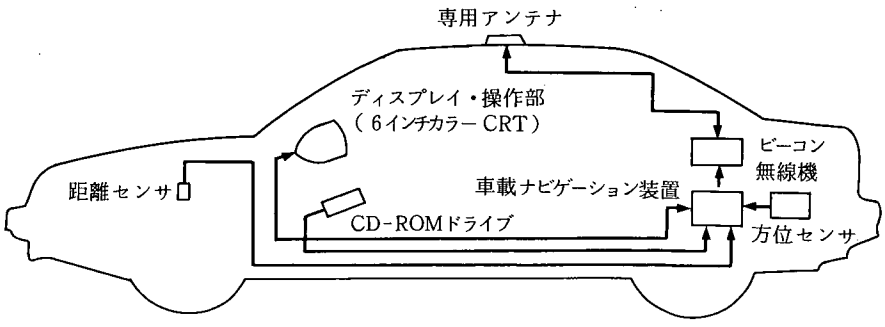


図6－35　機　器　構　成

③ 各装置の仕様概要

(a) 距離センサー　　ホール素子式

(b) ディスプレイ，操作部

・6インチカラーCRT

・操作部一体型

(c) CD－ROM ドライブ

・車載CDプレーヤ改造

(d) 専用アンテナ

・指向性合成型マイクロストリップアンテナ

(e) ビーコン無線機

・512kbps　　・BPSK

・LAPB

(f) 車載ナビゲーション装置

・車載専用コンピュータ

(g) 方位センサ

・ガスレートセンサ

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信

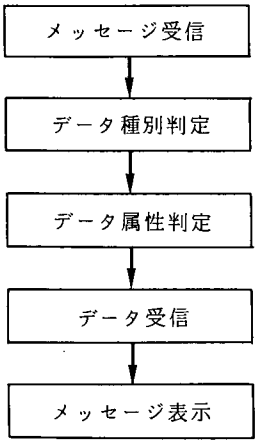


図6－36　メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信

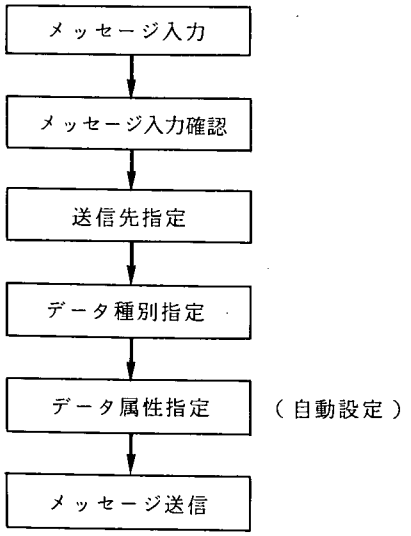


図6－37　メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

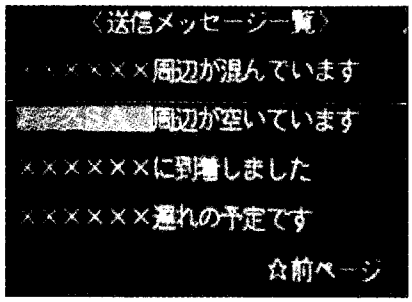


写真６－12　車載端末ディスプレイの表示例

6.3.8　矢崎部品㈱の実験車

(1) インタフェース仕様

プロトコル　：　LAPB（X.25リンクレイヤ）

物理レイヤ　：　V.24/V.28

伝送速度　　：　9600bps

LAPBシステムパラメータ

モジュロ	：	8
N1	：	最大Ｉフレームサイズ（2168ビット，271バイト）〔A+C+データ転送管理部 B，データ転送+256バイト+FCS〕
N2	：	最大Ｉフレーム再送回数　（７）
K	：	アウトスタンディング数　（７）
T1	：	応答確認用タイマ　（３秒）
T2	：	応答返答用タイマ　（２秒）
T3	：	相手局アイドル監視タイマ　（監視しない）
T4	：	相手局ビジー監視タイマ　（60秒）

車載無線機　：　DCE　　車載端末部　：　DTE 相当

(2) ユーザー仕様

・車載無線機と車載端末は下記のメッセージの送受信を行う。

- ・アンテナ直下通過情報　：　位置情報
- ・静的ナビ情報　：　導入部データ
- ・動的ナビ情報　：　同報部データ
- ・上りメッセージ　：　個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　　：　個別通信下りメッセージ

・道路交通状態　　：　交通状況，道路の状態など

・ユーザデータの諸元は，次のとおりである。

・文字テキスト　JISX0201

・画　像　　画像データのタイプ　：　ビットイメージ

画像サイズ　：　256×192

色調，階調　：　RGB カラー階調なし

圧縮方式　：　圧縮なし

F 形式　：　I 形式

(3) 実験機器概要

① 実験車の機能

(a) ナビゲーション機能

a．位置検出

距離センサと方位センサによる自立航法とビーコン通過による位置補正機能により，高精度の位置検出を行う。

b．経路検索

目的地までの最短経路の検索を行う。

c．渋滞情報

ビーコン通過時に渋滞，事故情報を受信し，リアルタイムに割り込み表示を行う。

(b) 個別通信機能

a．駐車場情報

ビーコンからの駐車場情報により，駐車場の満空状況，駐車場までの距離と方向を矢印にて誘導する。

b．メッセージ情報

メッセージ情報をメニュー形式で選択できるため操作が容易である。また受信したメッセージをディスプレイに表示すると同時に音声で出力する。

c．画面情報

実験車から画像データのリクエストを行う事により様々な画像を受け取り，高解像カラーディスプレイ（6インチ）に表示する。

② 実験車機器構成

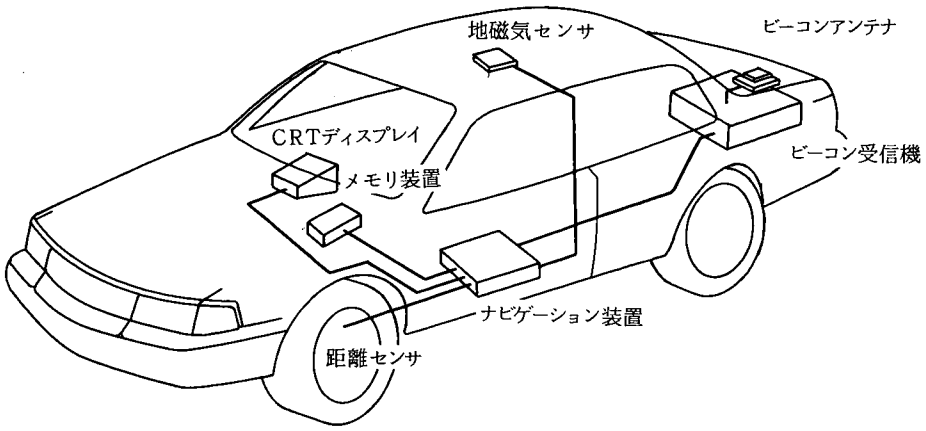


図6－38 機 器 構 成

③ 実験機器の仕様

(a) メインコントロールユニット

・汎用16ビット マイクロプロセッサを搭載

・RAM 320KB, ROM 256KB実装

・CD－ROM I/F回路

・光通信 I/F回路

・無線機 I/F回路

(b) CRT ディスプレイ

・6インチカラーCRT

(c) 操作スイッチ

・プッシュキー式操作スイッチ，赤外LED 方式スクリーンスイッチ併用

(d) メモリ装置

・550MB CD－ROM ドライバー

・128KB メモリカード

(e) 車載無線装置

・無線データ伝送

・伝送速度 512Kbpsの NRZデータを2値 psk変調

・端末部との I/F

伝送速度 : 9600bps

プロトコル : LAP-B 対応

④ 通信処理のアルゴリズム

(a) メッセージ受信処理

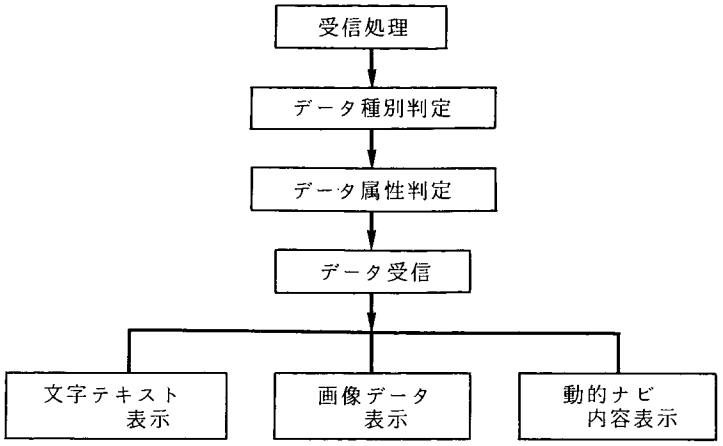


図 6 －39　メッセージ受信のアルゴリズム

(b) メッセージ送信処理

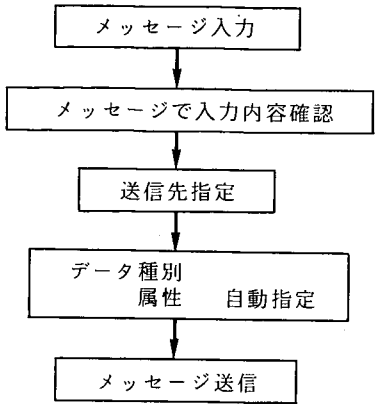


図 6 －40　メッセージ送信のアルゴリズム

(4) 車載端末のディスプレイ例

実験車の車載端末ディスプレイ例を以下に示す。

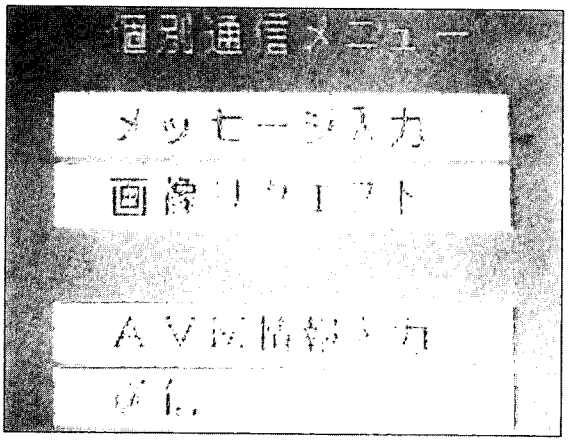


写真 6 －13　車載端末ディスプレイの表示例

7. 総合実験結果の評価

7. 総合実験結果の評価

7.1 総合実験の目的

路車間情報システムの基本となるナビゲーション機能から個別通信機能に至るまでの各種機能を総合的に評価するために，路車間情報システム総合実験が行なわれた。

本章では，路車間情報システム総合実験において測定されたデータおよび実施されたアンケート調査結果の整理・分析を行なった結果について報告する。

路車間情報システム総合実験は，図７－１の示される区間で以下に示す位置ビーコン，情報ビーコン，個別通信ビーコンを利用して行なわれた。

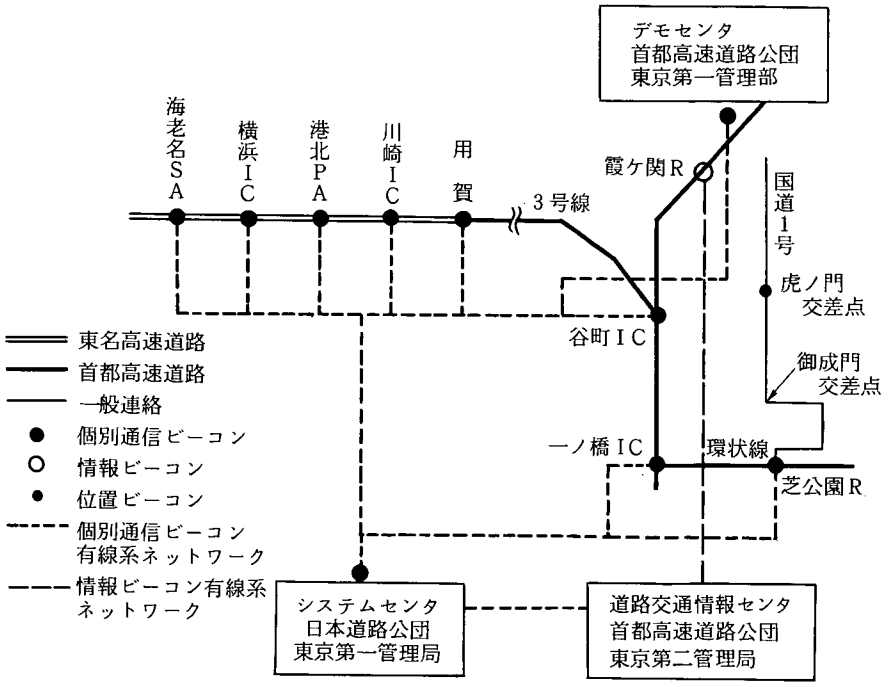


図７－１　総合実験区間

路車間情報システム総合実験に用いられたシステムの系統図を図７－２に示す。また，同システムの機器構成を図７－３に示す。

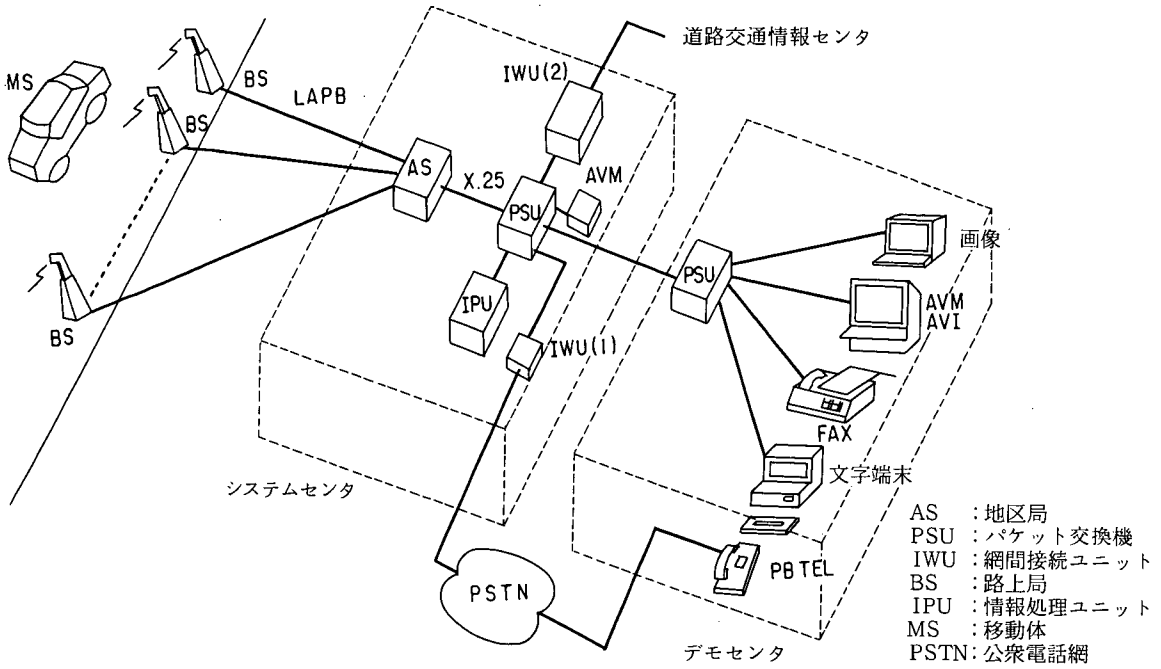


図７－２　路車間情報システム総合実験系統図

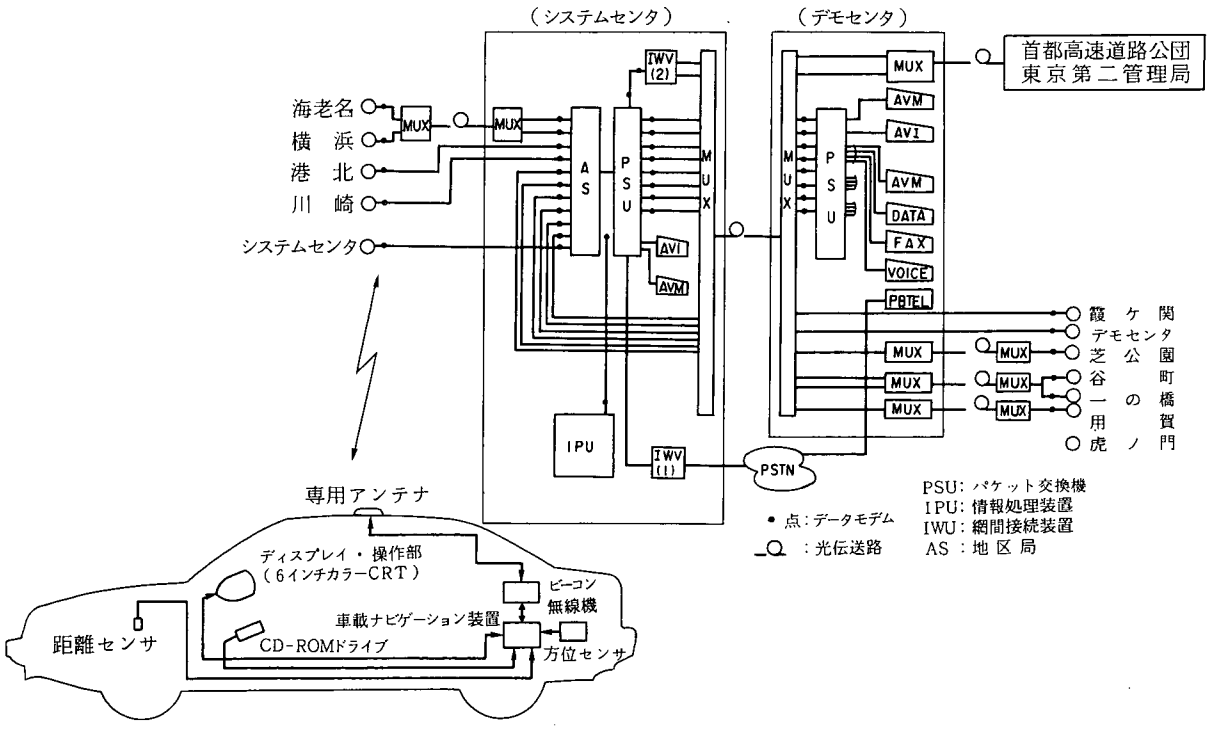


図７－３　実験システム機器構成

総合実験の目的は以下の項目について評価することである。

(1) 無線系に関する実験

① 無線伝送特性

・車載無線機による電波受信レベル

・車載無線機による受信誤り特性

・通信領域（交信エリア）の大きさ

② 無線区間プロトコル

・プリアンブルの適正長

・フレーム構成とデータ伝送特性

③ 車両の位置標定と走行方向識別

・位置標定の精度

・走行方向識別の判定精度

④ 路上機の耐環境性

・動作温度

・防雨性

・振動特性

(2) 有線系に関する実験

① ネットワークの構造と伝送容量

・PSU 回線の輻輳発生頻度

・網内遅延時間

② IPU, AS の処理能力

・メッセージ廃棄通知，車両着信確認NGの発生頻度

・メモリ輻輳の発生頻度

・通信輻輳時の伝送特性

③ 通信制御方式

・通常動作時における通信制御の良否

・イリーガルシーケンスのリカバリ動作の確認

④ 外部網とのゲートウェイ機能

⑤ 各種タイマー値

(3) システム全体に関する実験

① End to Endでの通信

・不達電文の発生割合

・電文伝達時間

・情報リクエストから応答までの所要時間

② 異常事態，異常操作時の耐性

③ プロトコルとフレーム構成

④ 道路交通情報の提供方法

7.2　無線系に関する実験

7.2.1　無線伝送特性

(1)　車載無線機による電波受信レベル

①　実験内容

路上機より発信される連続信号を車載受信機で受信し，電界強度を測定する。測定は，車両のルーフにアンテナを取付け，図７－４に示す測定系でおこなった。

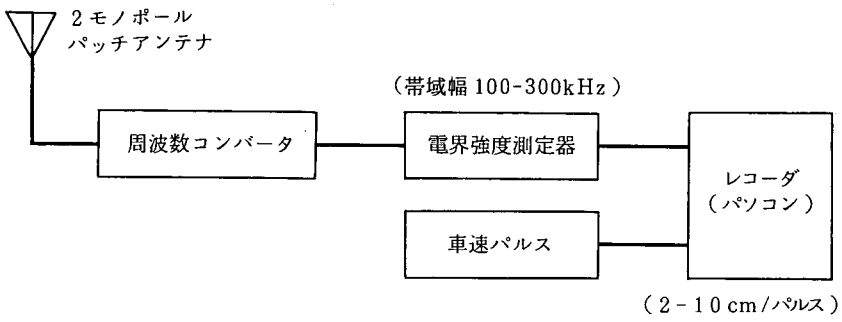


図７－４　測定系の構成

測定において，走行状態を現すパラメータとして以下の項目をとり，

・測定場所（ビーコン番号）

・走行車線（第１－６車線）

・大型車の影響（大型車に追従など）

受信電界強度がビーコン直下からの距離に対してどのように変化するかをみる。

また，これが測定場所，走行車線，周辺の走行車両により影響を受けているかどうかを比較する。

②　実験結果

図７－５に実測したビーコンの電界強度分布の代表例をいくつか示す。この図は，横軸がビーコン直下からの距離を，縦軸が受信電界強度を現しており，受信電界強度の一番高い部分がほぼビーコン直下となっている。

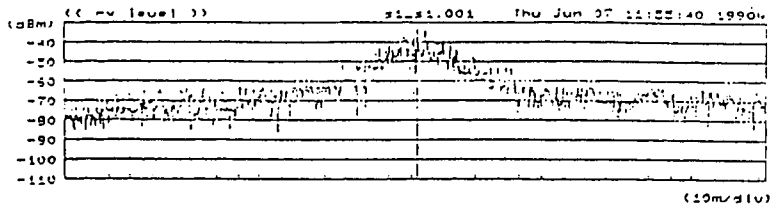
③　実験結果の評価

受信アンテナが色々あり，また測定時点の外部環境も違うため，受信電界分布の形が安定せず，定量的な分布はむずかしいが，定性的には下記のようにまとめられる。

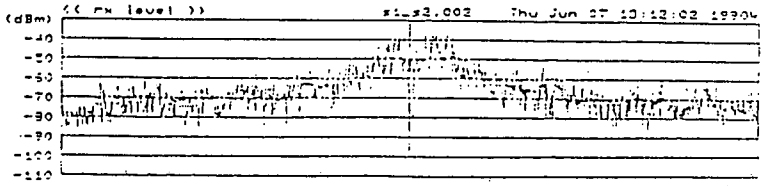
(a)　電界強度の概略は図７－６に示すような形となる。この図は横軸にアンテナの直下を基準とした距離を，縦軸に電界強度受信レベルをとってあり，実線が最頻値，上下の波線がフェージングを含めた上下限値を示している。ここでピーク値Ⓟは第１車線と第２車線がほぼ最大の約-35dBmであり，これ以上の車線ではビーコンから遠い車線ほどピーク値Ⓟが下がり，第６車線で-60dBm程度まで下

例1　芝公園ビーコン

第１車線

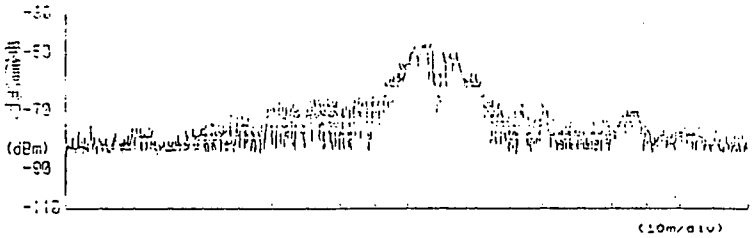


第２車線



例2　芝公園ビーコン

第１車線

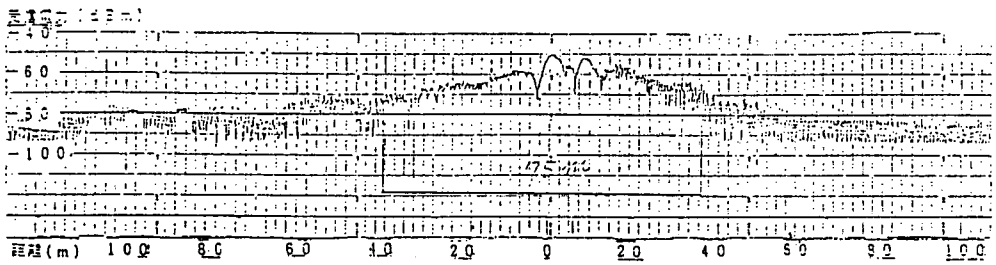


第２車線



例3　横浜ビーコン

第２車線



第５車線

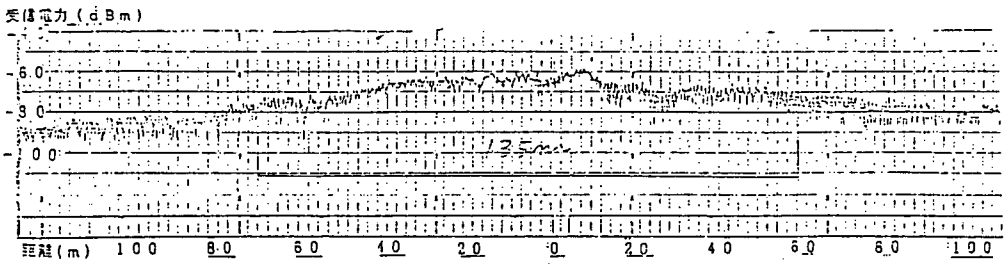


図７－５　ビーコンの電界強度分布の一例

がる。また，±40m 以上の領域は，車線による差をあまり大きく受けていない。ただし，電界強度測定器に内部ノイズの多いスペクトルアナライザを使用したものが多く，-80dBm以下の受信レベルはあまり正確ではないと思われる。

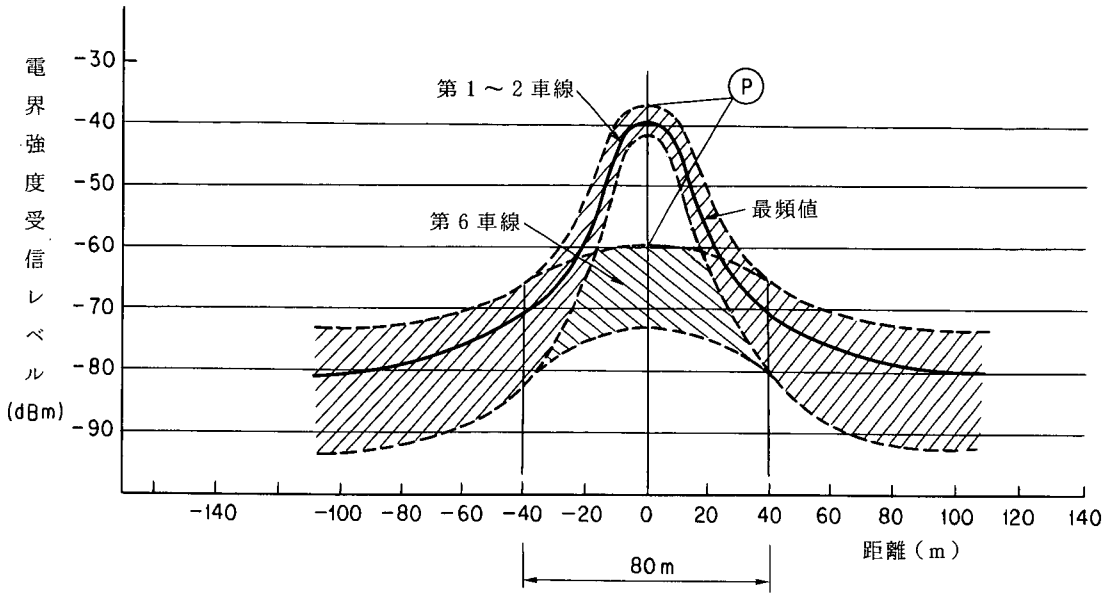
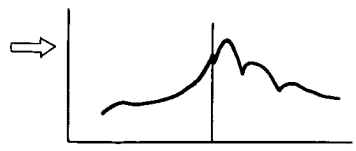


図７－６　電界強度の概略

(b)　第１～２車線において，受信レベルが-60dBm以上ある±20m 以内の領域でのフェージングは少なく，±20－±40m の領域で徐々に増加し，±40m 以上の領域でフェージングは20dBの幅となっている。この理由は，±40m 以上の領域で，路上アンテナからの直接波と，道路や車両などから反射波が同レベルに近づいてくることによると思われる。

(c)　何らかの原因（反射など）で±40m 以内の領域の対称性が崩れることがある。



(d)　図７－６より-75dBm以上を受信領域とすると，そのときの受信領域は±30m，-80dBm以上とするとそのときの受信領域は±40m となる。

(e)　大型車の追走での受信レベルを比べた結果，数dBのレベル差や受信電界分布の形の変化は認められるが，サンプル数が少なく，大型車の影響と断定するまでには至らない。

(2)　車載無線機による受信誤り特性

①　実験内容

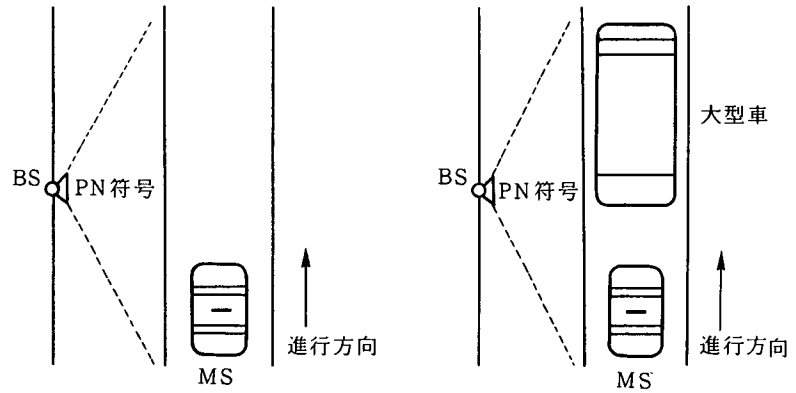
PN信号を路上機より発信し，走行状態で車載受信機にて，それを受信し，誤り率（ビットエラーレート）を測定する。さらに，測定結果より，誤りの発生した状況（ビットエラーレートが1.0×10^{-6}以上となる範囲）を調査する。

なお、以下の項目を走行状態を現すパラメータとする。

・測定場所

・走行車線

・周辺走行車両（大型車に追従しない場合、大型車に追従した場合）



（１）大型車に追従しない場合　　（２）大型車に追従した場合

図７－７　測 定 方 法

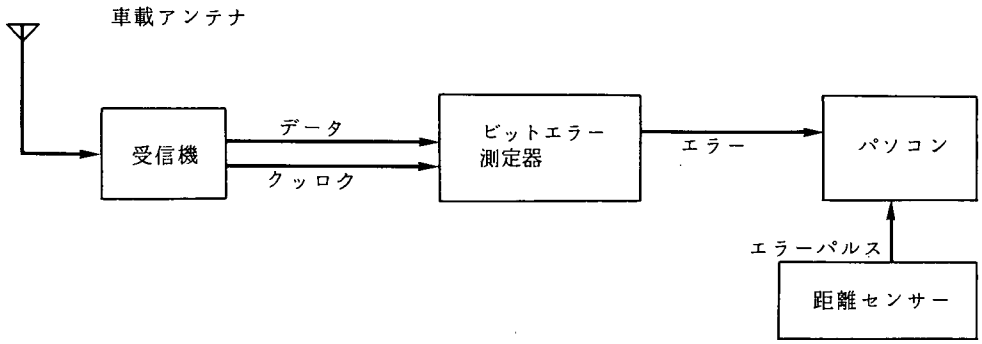


図７－８　車載無線機測定系例

② 実験結果

図７－９～図７－13に各社車載機による測定結果例を示す。

実験結果によれば，エラーの発生状況はかなりばらつきがあるものの，若干のバーストエラーを許容すれば，約65m 以上のエラーフリー領域の可能性が確認された。

また，受信レベルとの関係においては，約-65dBm以上のレベルが受信されれば，エラーがほぼ発生しないことが確認された。

実験結果のばらつきの原因としては

(1) 電波伝搬（回折現象や反射によるフェージング等）によるもの

(2) 路上機の設置場所及び環境によるもの

(3) 測定車の走行環境（走行速度、周辺の走行車両等）によるもの

(4) 各社車載機の性能，及び受信復調方式の差違によるもの

(5) 各社データ取得用測定系の差違によるもの

などが考えられる。

大型車に追従することによる影響は，エラーフリー領域の大きさにおいては，明確ではないが，エラーフリー領域の位置（アンテナ位置との関係）において，若干見うけられ，

（図７－10(2)，(3) 比較参照）

（図７－11(1)，(3) 比較参照）

これは，大型車を追従することで，ビーコン手前における通信領域が影響を受けていることが，考えられる。

以上の結果から，車載無線機による受信誤り特性の点からすれば必要な通信領域の確保が可能であると考えられる。

今回の実験結果より，実用化に向けて，さらに

・無線区間評価のための車載無線機の仕様の検討

・無線区間データ取得のための測定系の統一の検討

などが必要と考えられる。

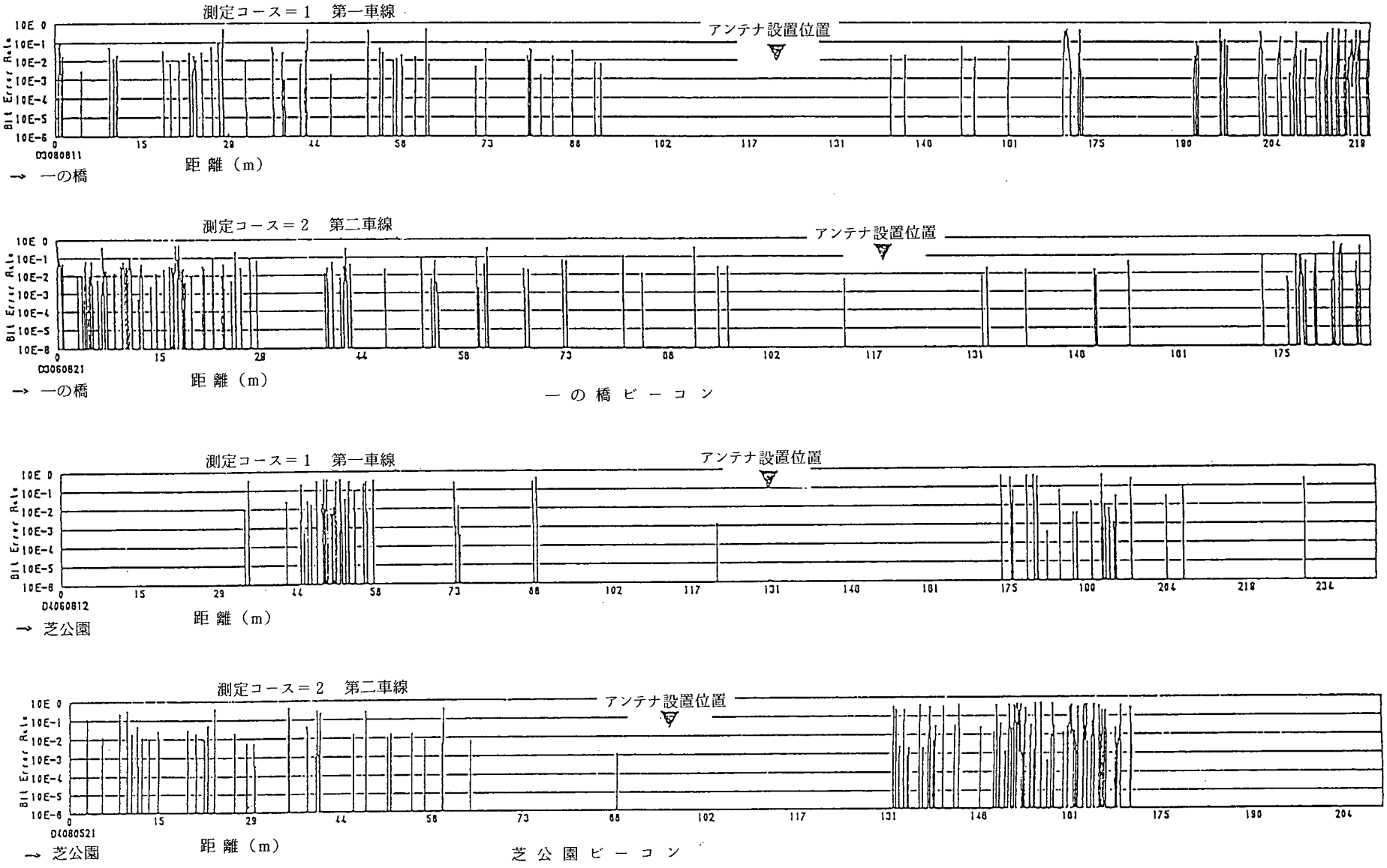


図７－９(1)　A社測定結果例　その１

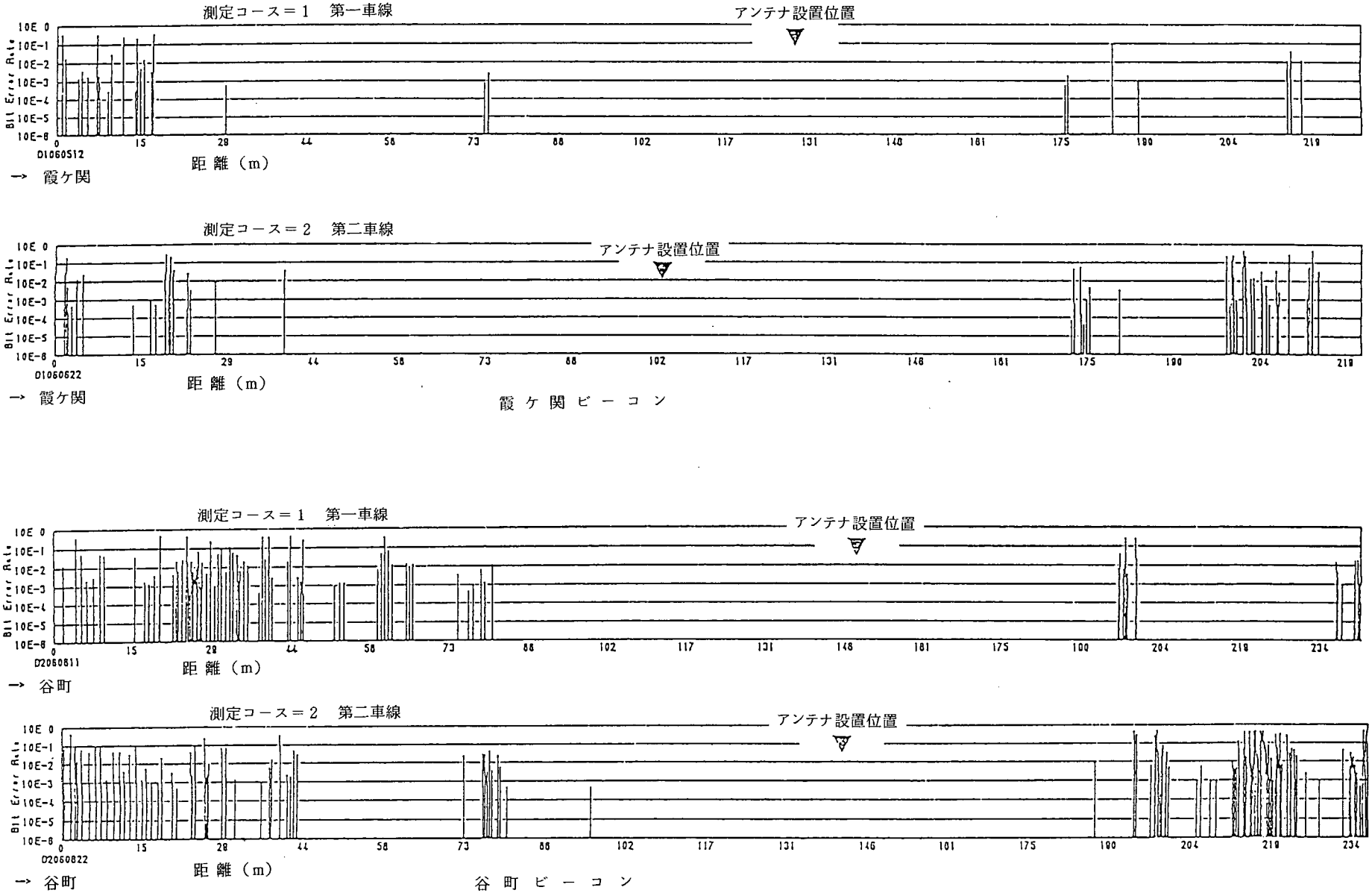


図７－９(2)　A社測定結果例　その２

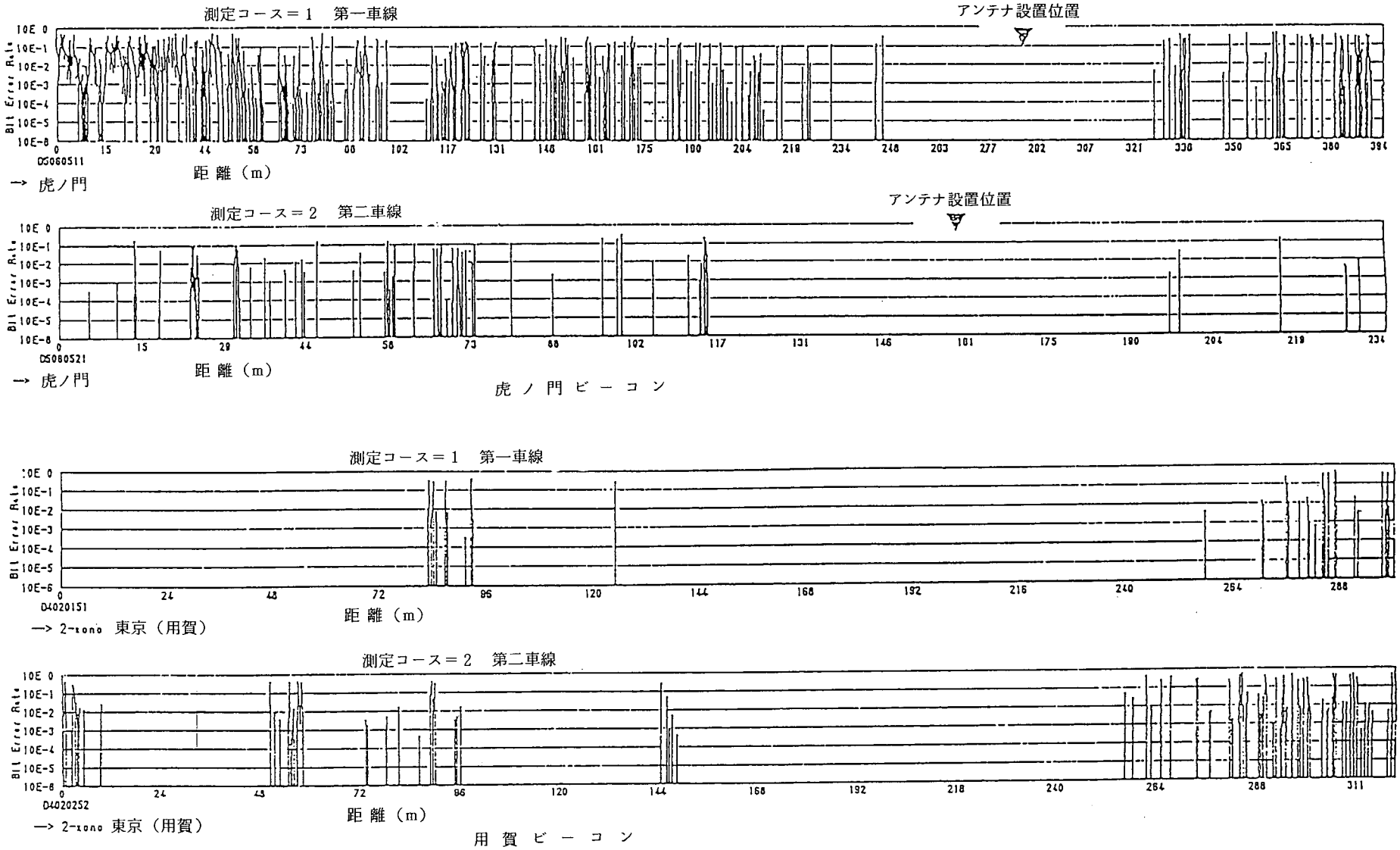


図７－９(3)　A社測定結果例　その３

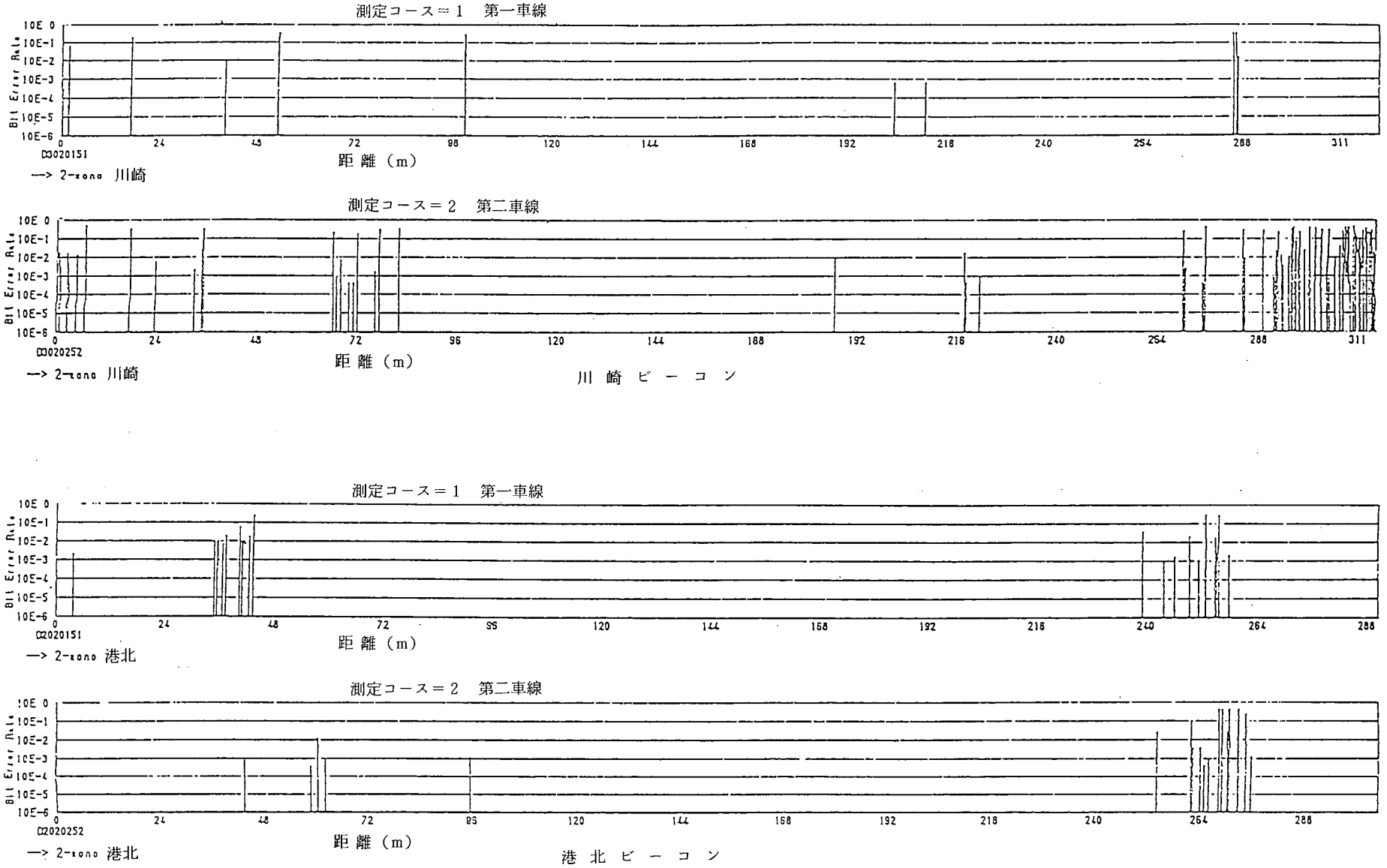


図７－９(4)　A社測定結果例　その４

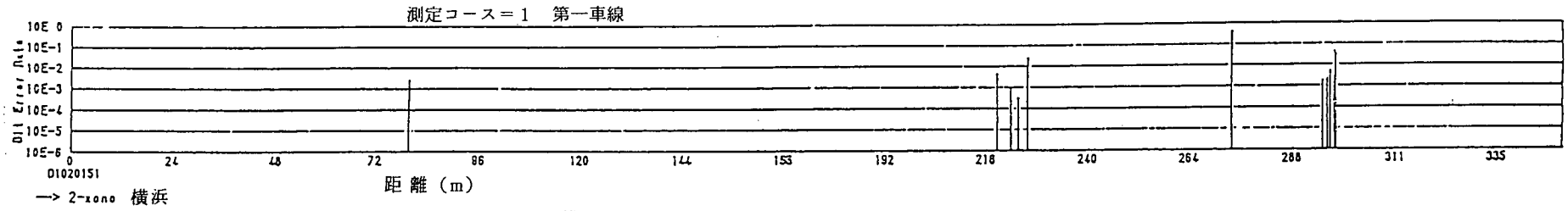
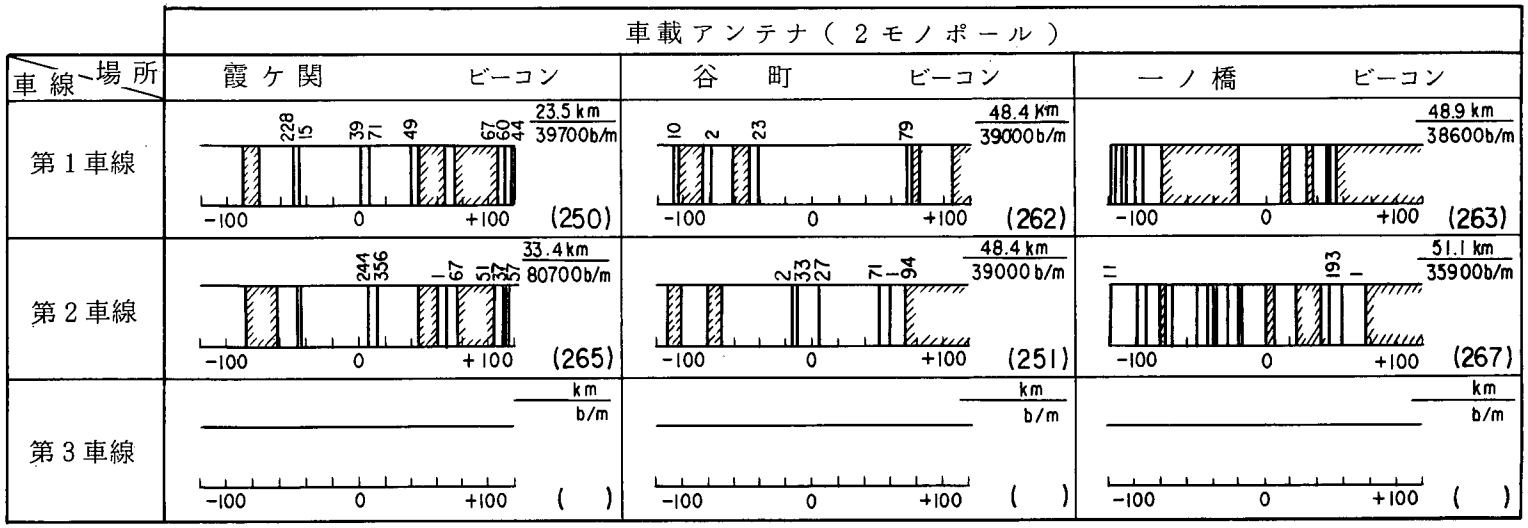


図７－９(5)　Ａ社測定結果例　その５



測定年月日：平成２年６月９日

測 定 条 件：２モノポール

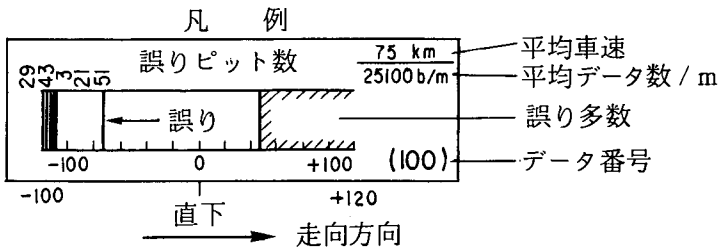
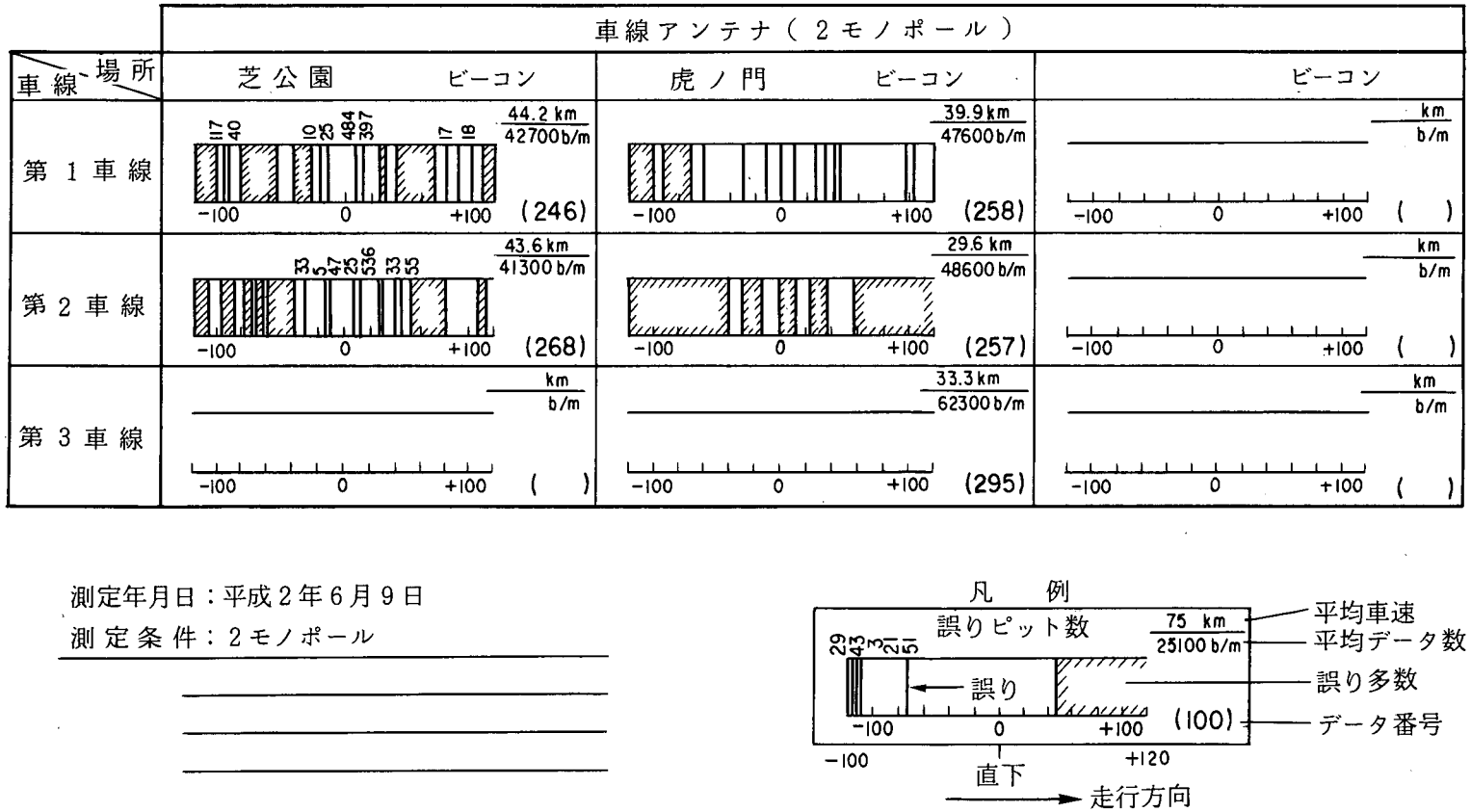


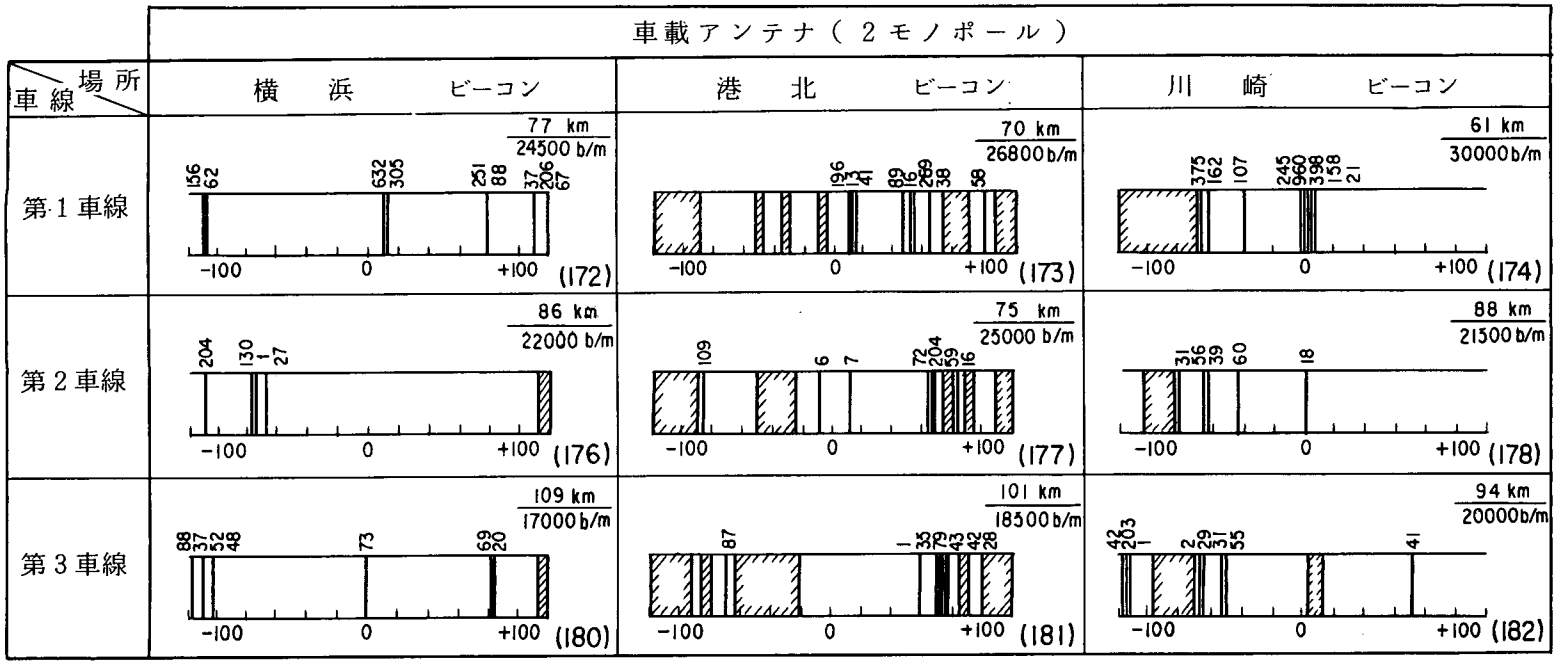
図７－10(1)　Ｂ社測定結果例　その１



測定年月日：平成２年６月９日

測定条件：２モノポール

図７－10(2)　B社測定結果例　その２



測定年月日：平成２年４月20日
測 定 条 件：２モノポール
※注　第３車線のみ 4/23 に測定。

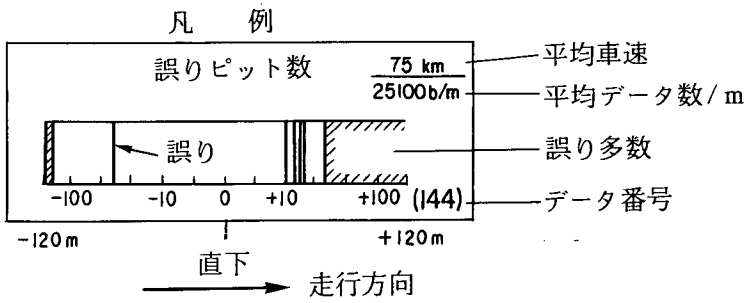
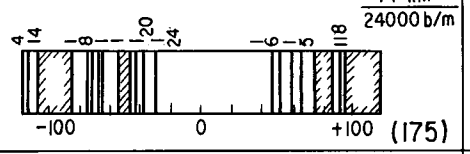
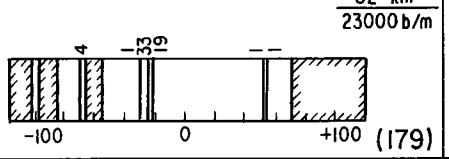
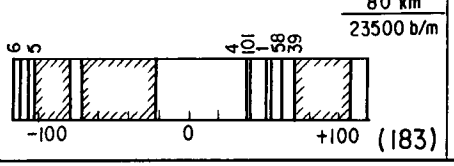


図７－10(3)　B社測定結果例　その３

車線＼場所	車載アンテナ（２モノポール） 用賀 ビーコン	ビーコン	ビーコン
第１車線			
第２車線			
第３車線			

測定年月日：平成２年４月20日
測 定 条 件：２モノポール
※注　第３車線のみ 4/23 に測定。

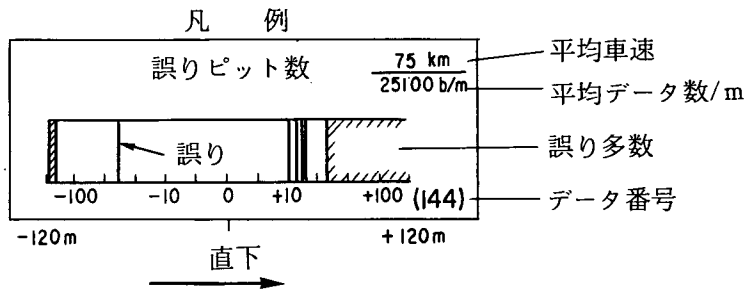
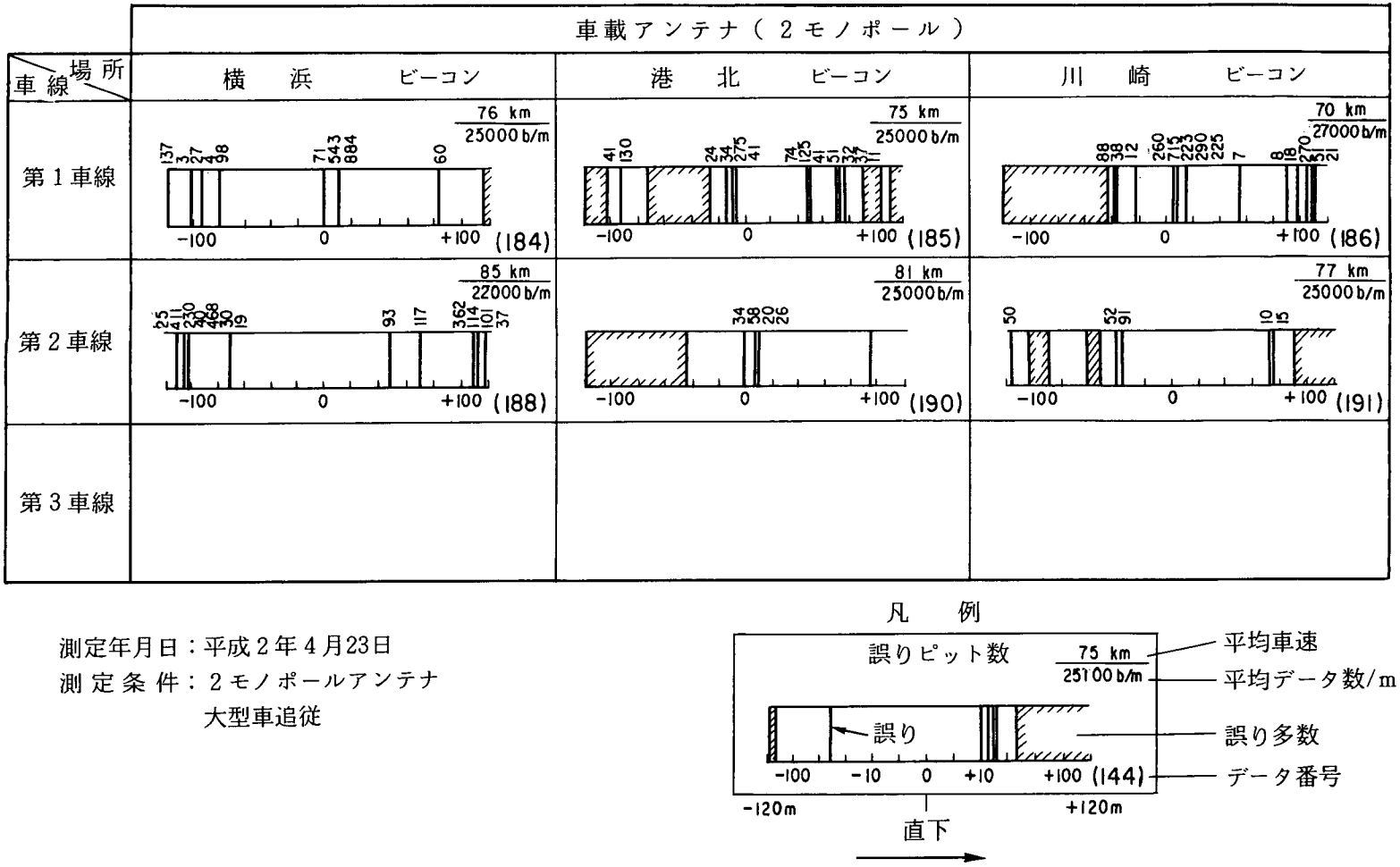
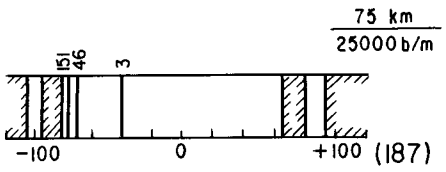
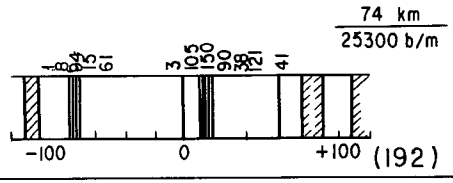


図７－10(4)　Ｂ社測定結果例　その４



測定年月日：平成２年４月23日
測 定 条 件：２モノポールアンテナ
　　大型車追従

図７－10(5)　B社測定結果例　その５

車線＼場所	車載アンテナ（２モノポール）		
	用　賀　　ビーコン	ビーコン	ビーコン
第１車線			
第２車線			
第３車線			

測定年月日：平成２年４月23日
測 定 条 件：２モノポールアンテナ
　　大型車追従

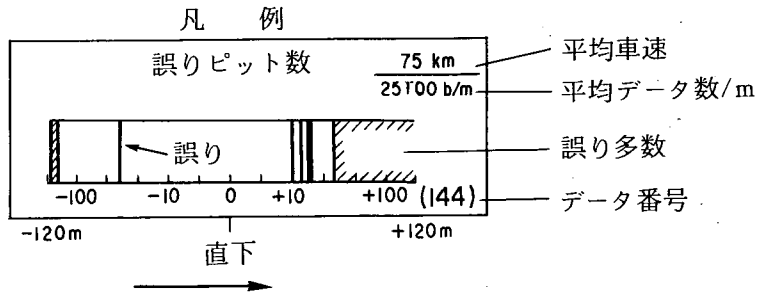


図７－10(6)　Ｂ社測定結果例　その６

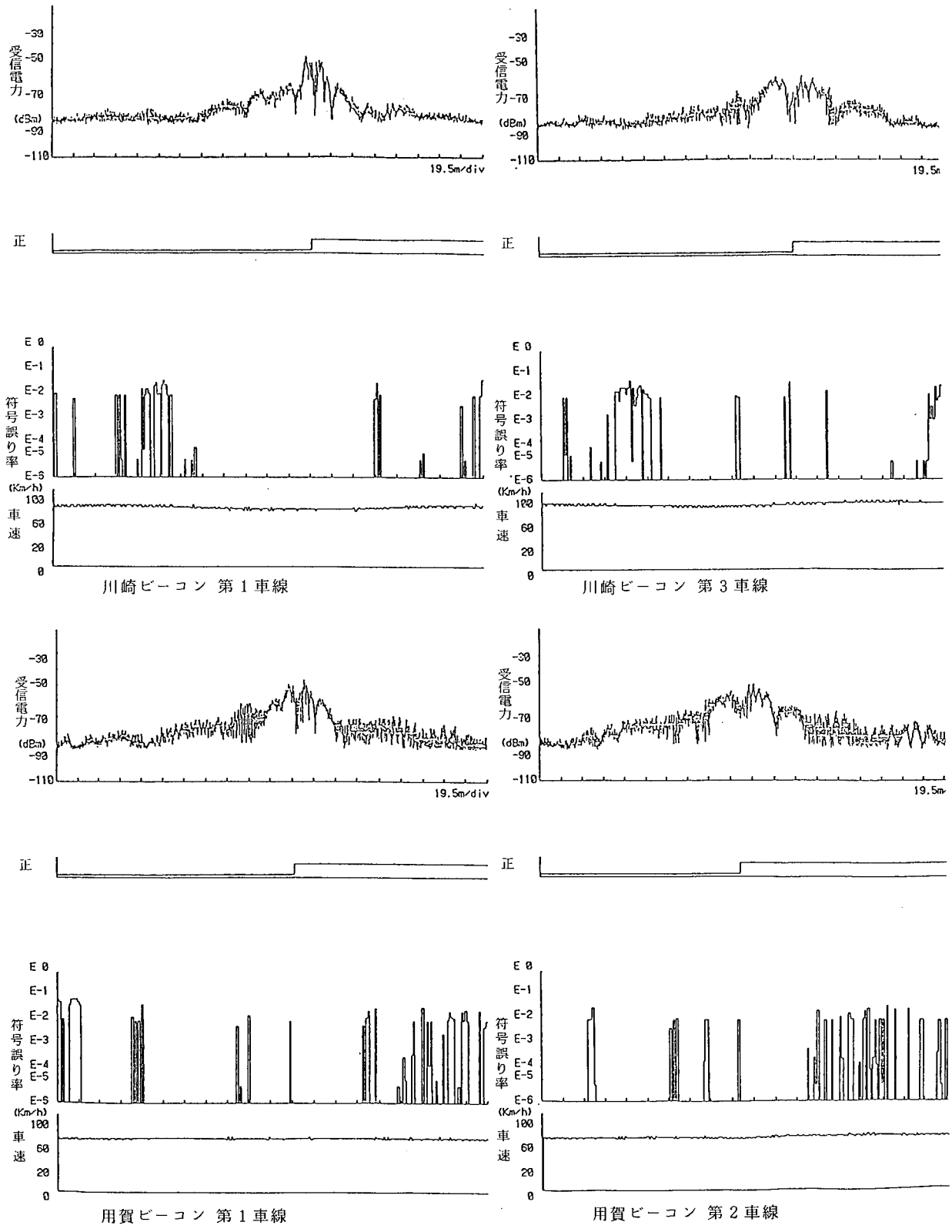


図7－11(1)　C社測定結果例　その1

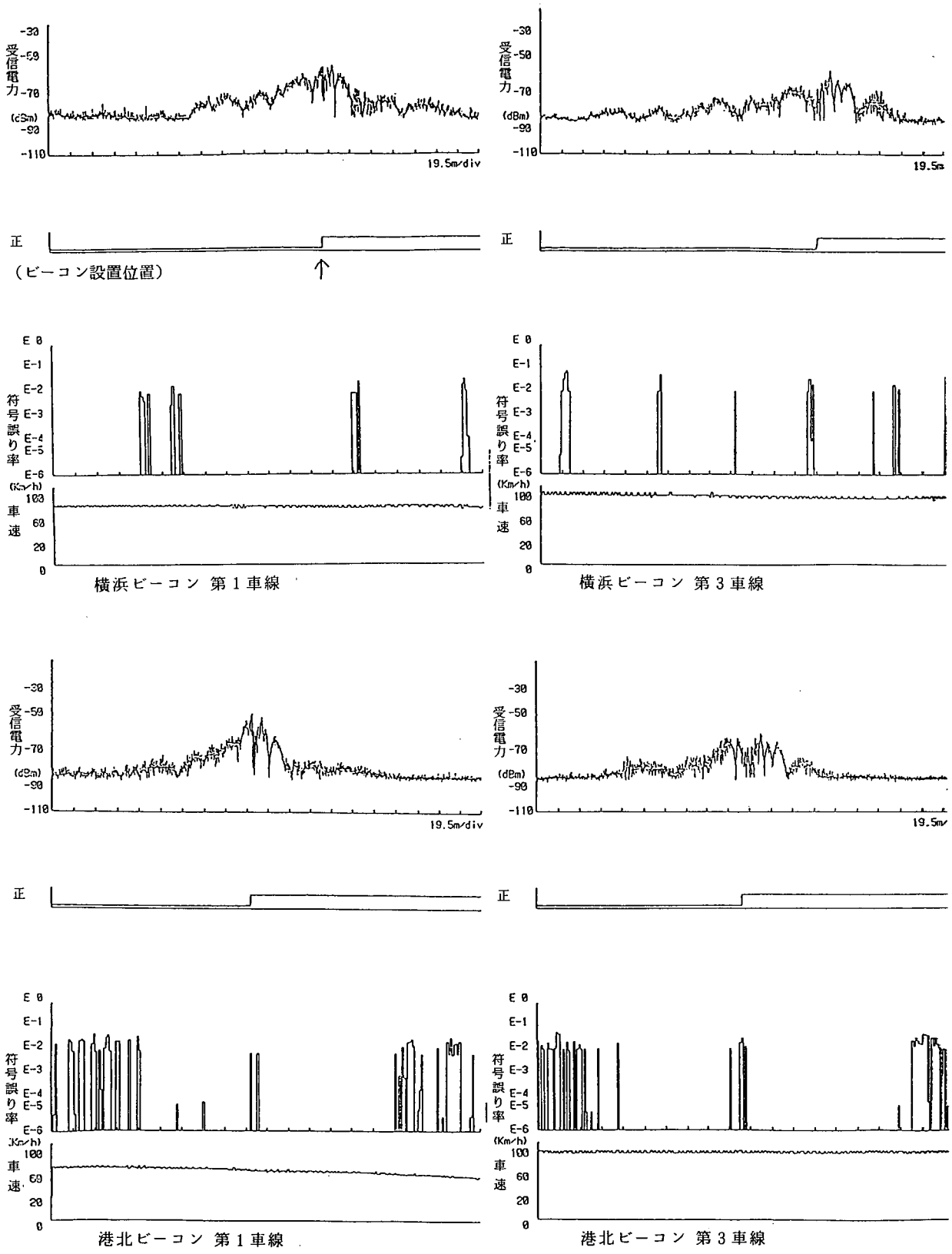


図７－11(2)　C社測定結果例　その２

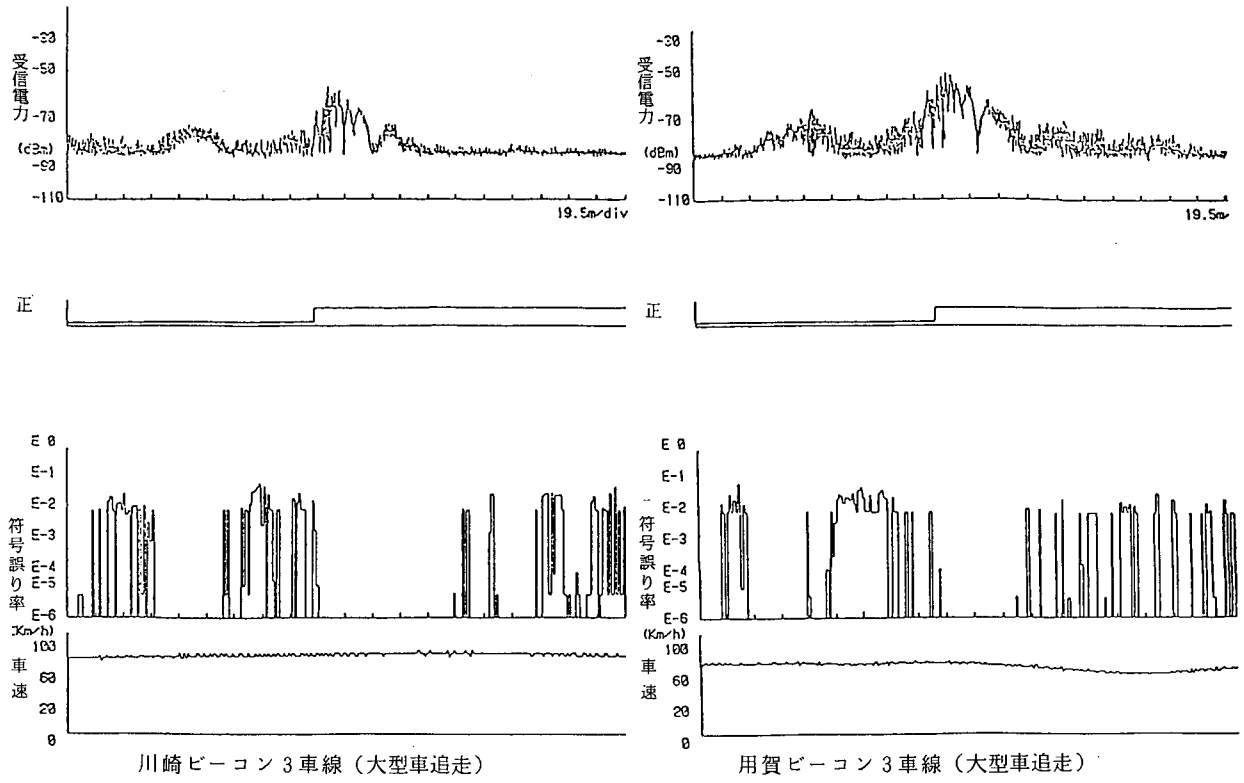


図７－11(3)　Ｃ社測定結果例　その３

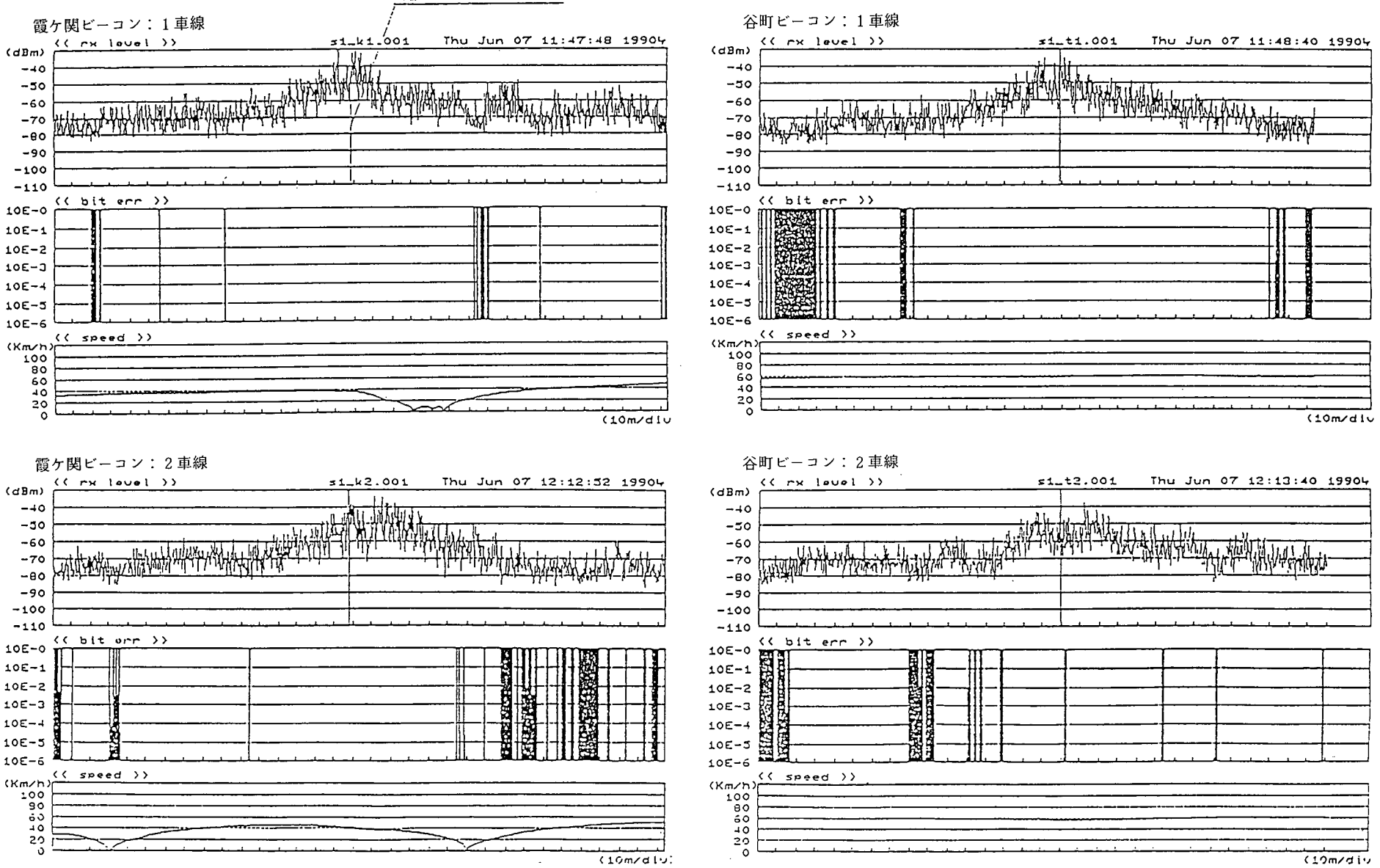


図７－12(1)　D社測定結果例　その１

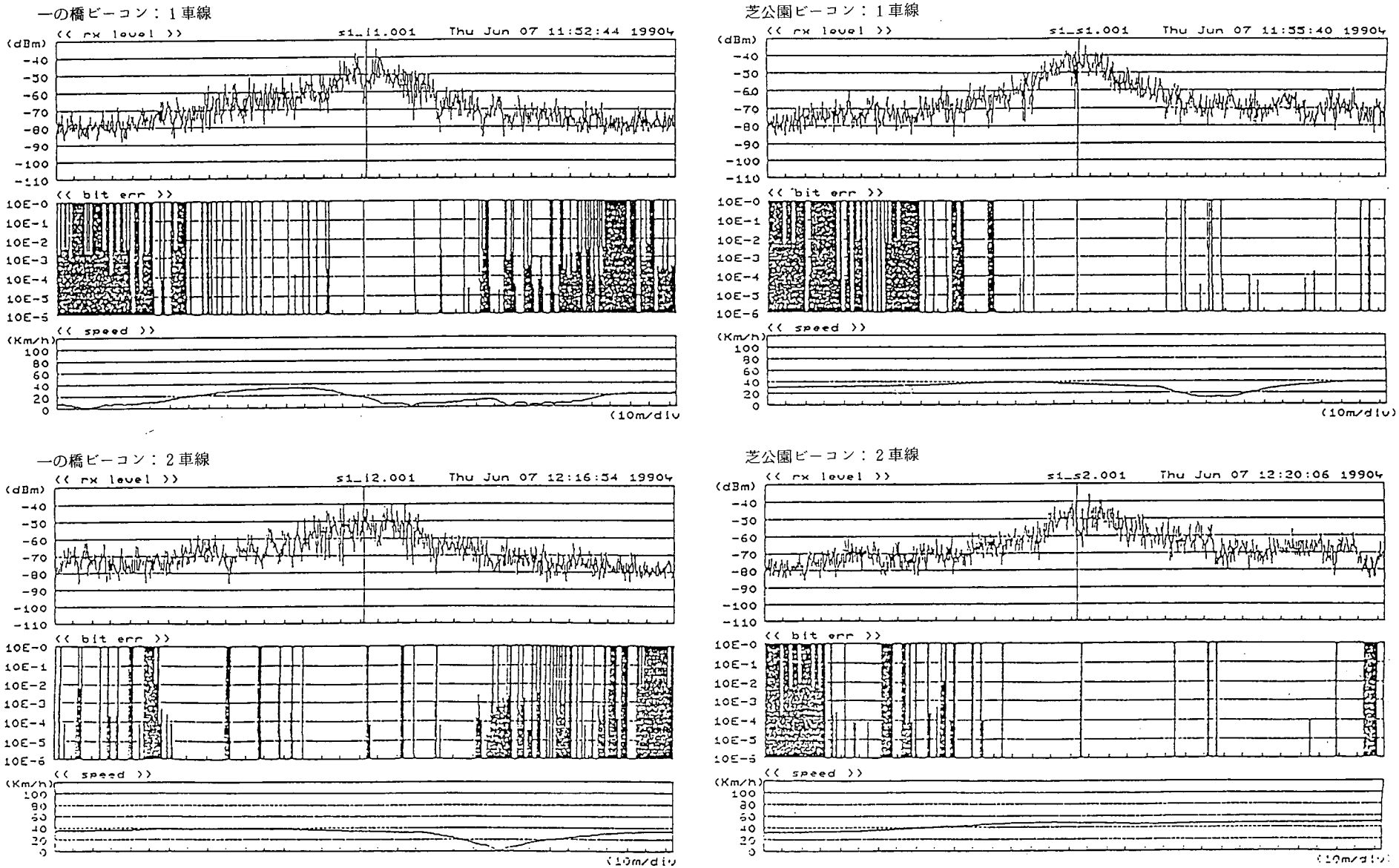
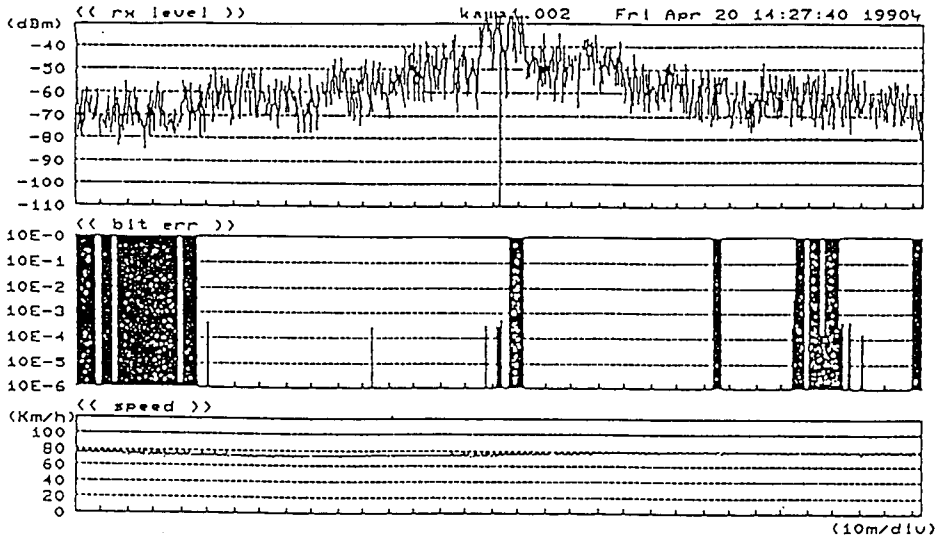
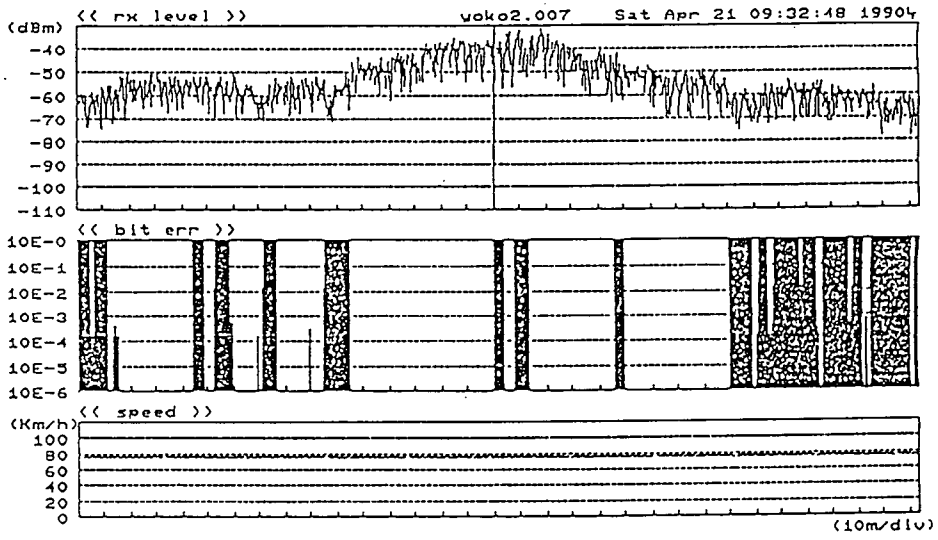


図７－12(2)　D社測定結果例　その２

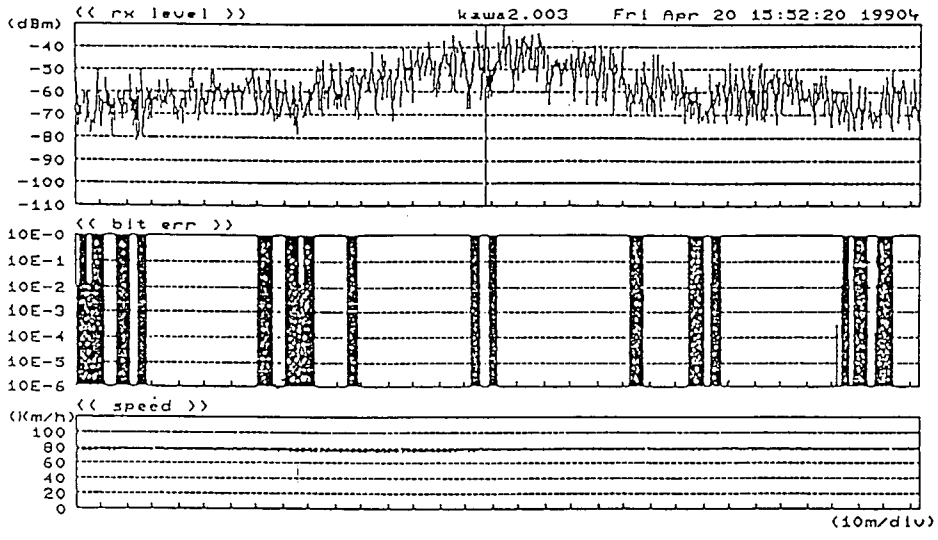
川崎ビーコン：1車線



横浜ビーコン：2車線



川崎ビーコン：2車線



横浜ビーコン：3車線

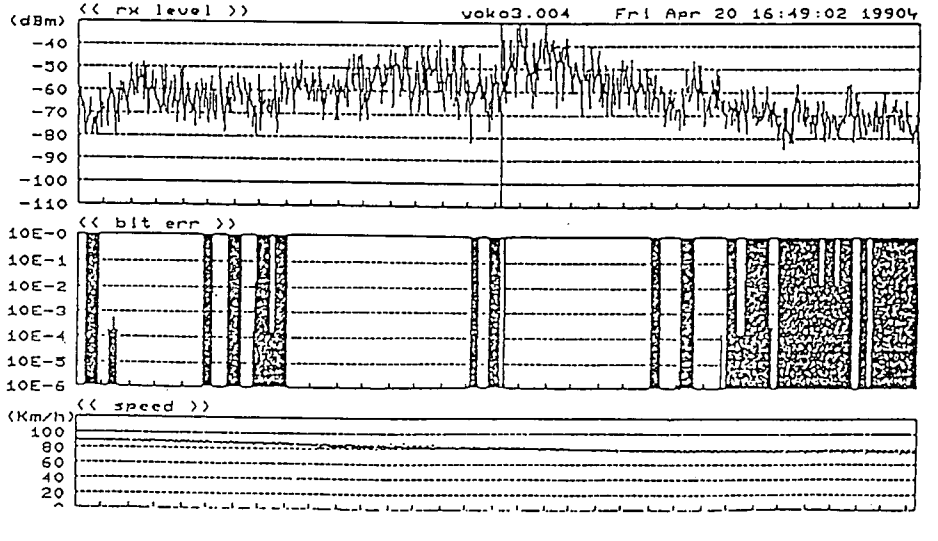
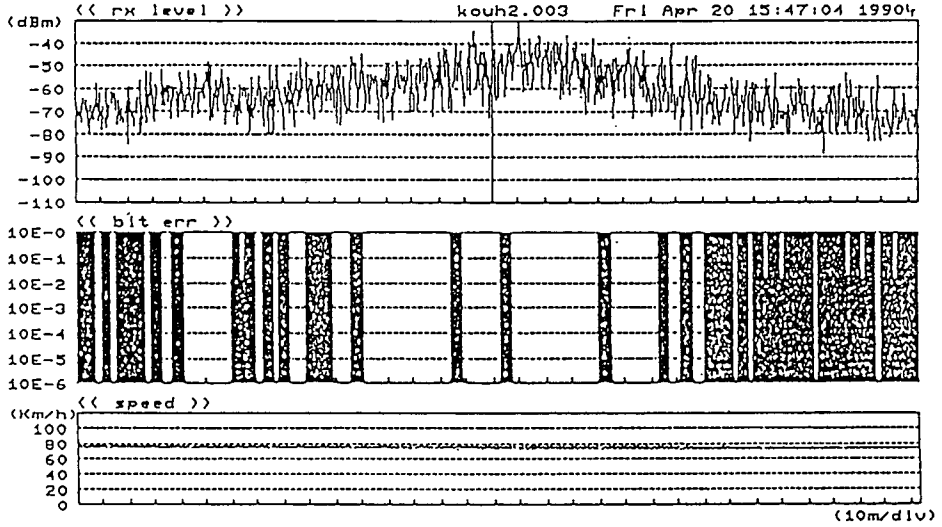


図7－12(3)　D社測定結果例　その3

港北ビーコン：２車線



港北ビーコン：３車線

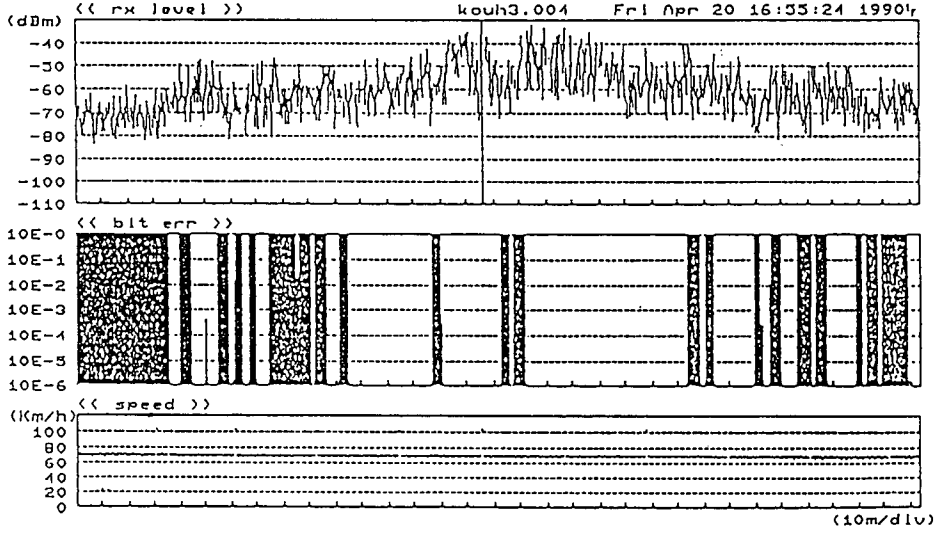


図７－12(4)　D社測定結果例　その４

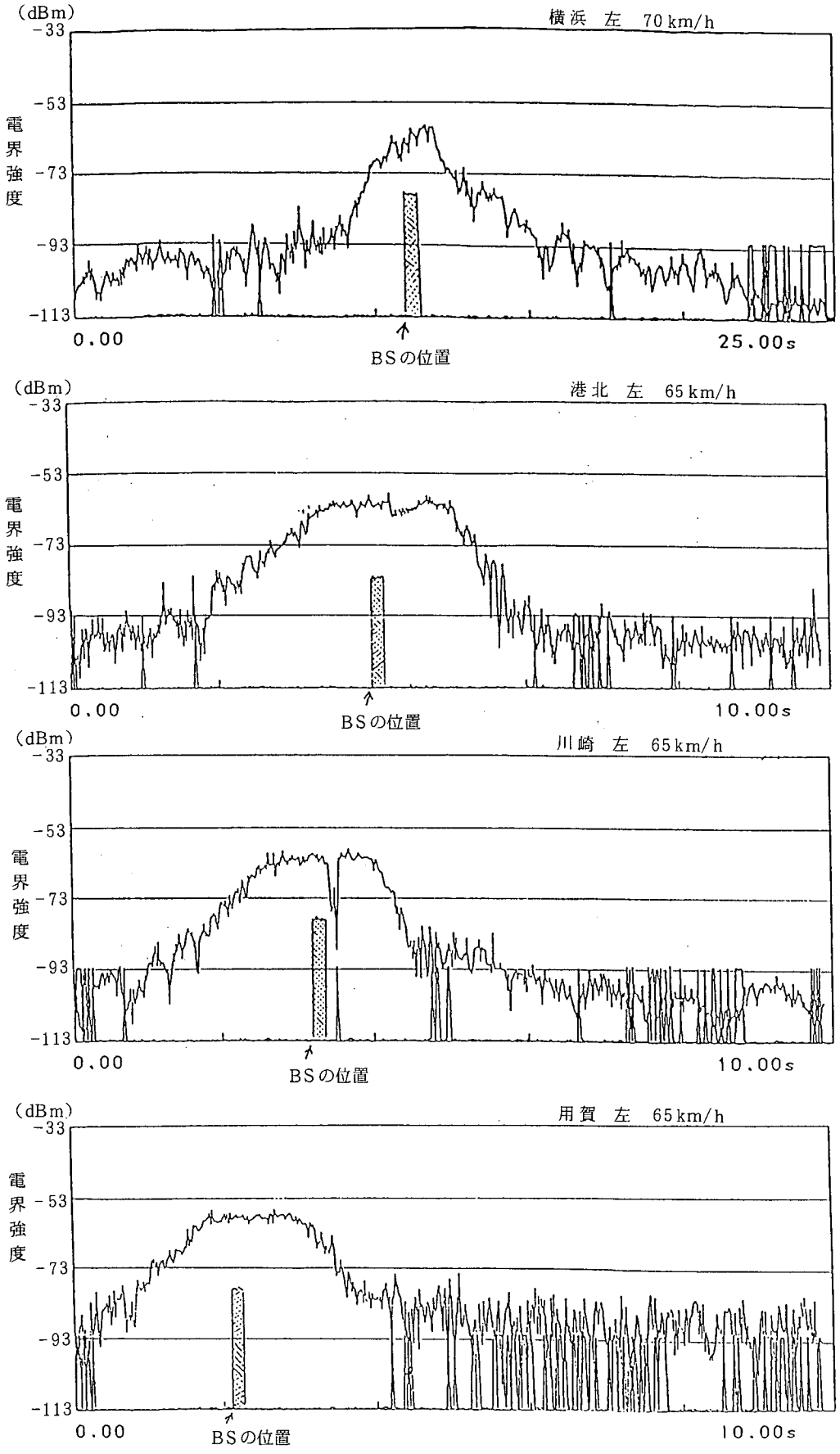


図7－13(1) E社測定結果例 その1

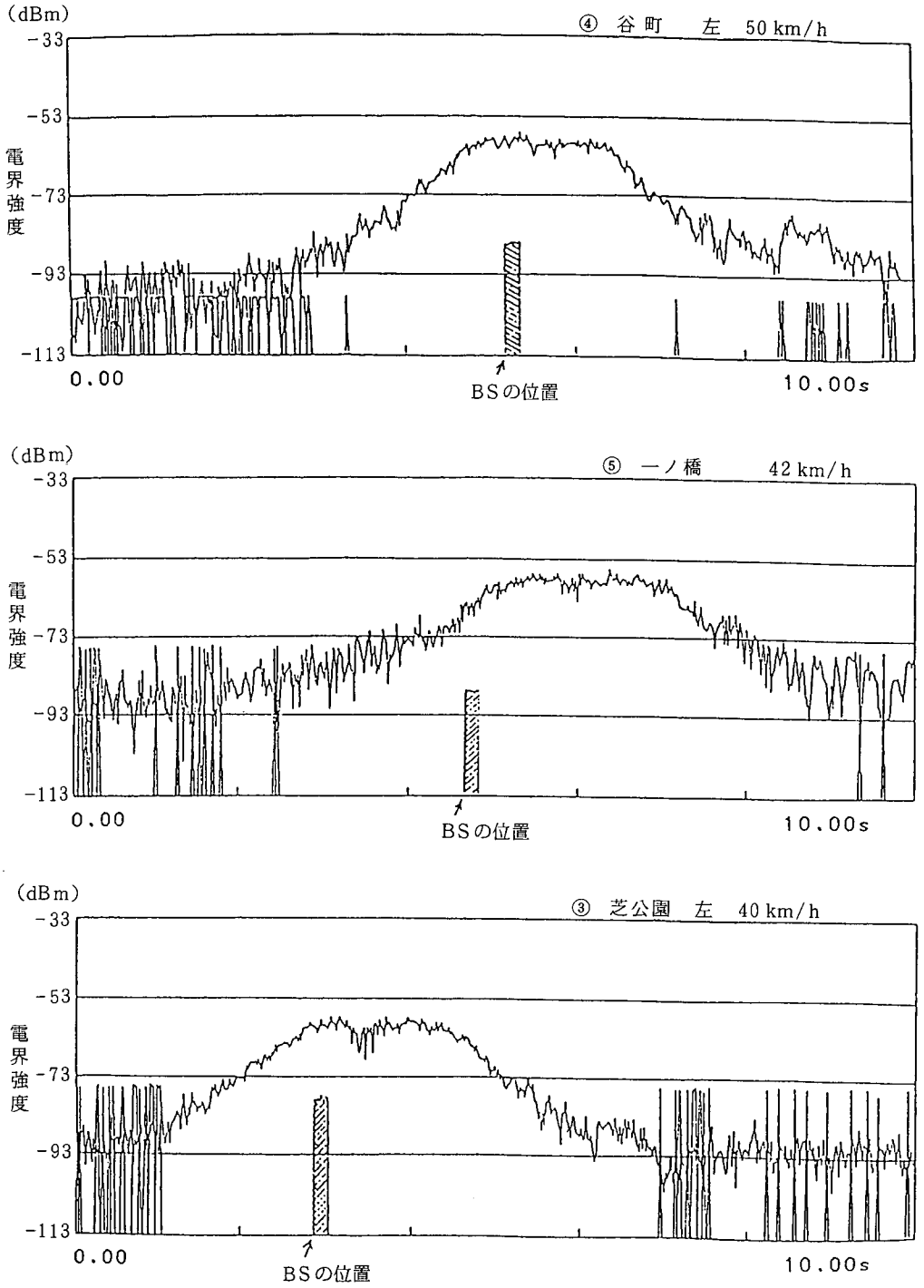


図７－13(2)　E社測定結果例　その２

(3) 通信領域（交信エリア）の大きさ

① 実験内容

ビーコンよりPN信号を発信し，受信機でこれを受信し，誤り率（ビットエラーレート）と車両の走行距離を同時に記録する。このときの測定パラメータとして以下を記録する。

・測定場所

・測定車線

測定系のブロック図を図７－14に示す。

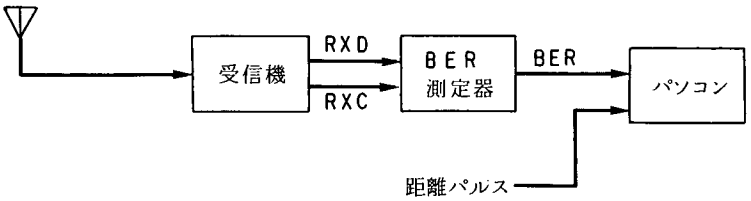


図７－14　測定系ブロック図

② 実験結果

本実験においては、時速 100km/hで走行してフレームを３回受信できる目標交信エリアを 65mとしている。

図７－15に測定場所ごとのエラーフリー領域の長さを示す。また図７－16に受信機メーカーごとのエラーフリー領域の長さを示す。

図７－15より、測定場所によって交信エリア長に差が出ていることがわかる。ビーコン設置環境による影響を受けフェージング等の発生状況に差が出ているためと思われるが、具体的な原因（防音壁，ガントリー等）については解析できていない。

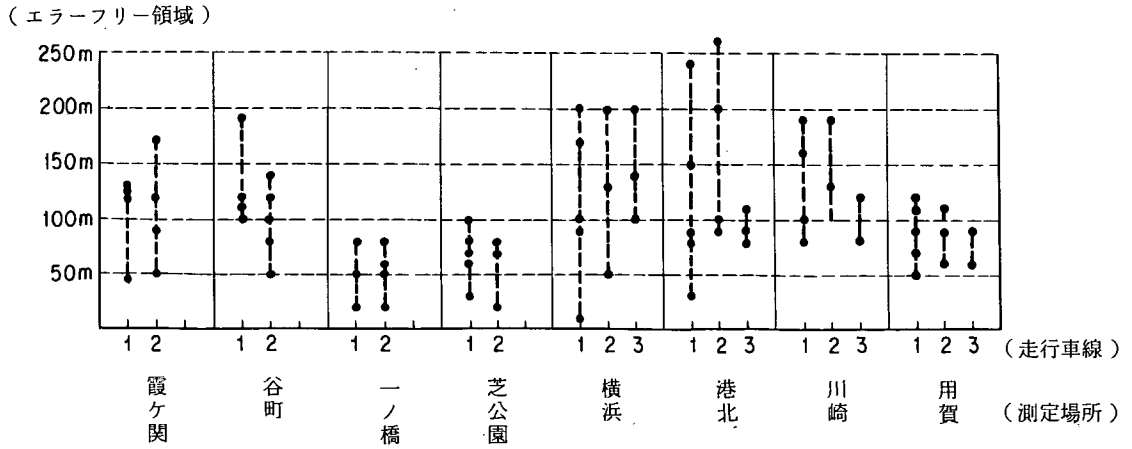


図７－15　通 信 領 域

走行車線による差は，第１車線・第２車線が走行環境の影響を受けやすいのに対し，第３車線は比較的安定した交信エリアとなっていることがわかる。

全体的にみると，エラーフリー領域が65m より短くなる場合が多くみられる。しかし実際のシステムにおいては若干のエラーが許容されることから（ビットエラーレート＝10^{-4}程度），図７－９～13に見られるような連続性のない単発的エラーは無視して，交信エリアとして考えることができる。したがって，連続的なバーストエラーのみをシステム上のエラーとすると，おおむね 65mの交信エリアが確保されていると考えられる。

(4) ビーコン間の干渉と通信領域

① 実験内容

ビーコンが２基近接して設置される場所において，各ビーコンより無相関にPN信号を送信し，受信機でこれを受信し，誤り率特性（ビットエラーレート）と受信電界強度を記録する。そのときの測定パラメータとして以下を記録する。

・測定場所

・走行車線

測定系のブロック図を図７－16に示す。

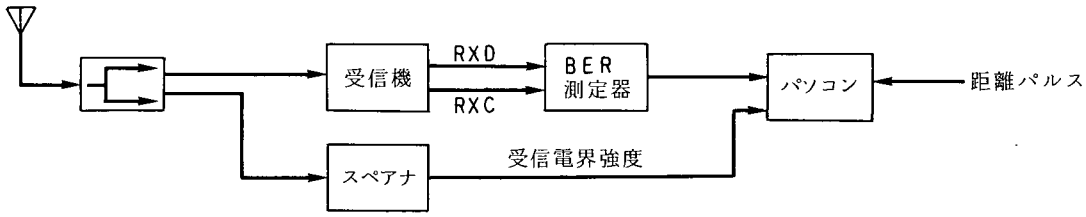


図７－16　測定系ブロック図

② 実験結果

本実験においては，ビーコンの設置間隔が十分離れていたため，ビーコン相互間の干渉はみられなかった。ただし，当該道路ではなく直交する道路や並走路において，電波が受信される場合があった。電波の漏洩が不可避であることからビーコンの設置場所に注意を要する。

また，試験的に２基のビーコンを約 400mの間隔で近接して設置し，電波の干渉を確認する実験の結果の一例を図７－17に示す。図において，測定器の内部ノイズにより，受信機入力電力-80dBm以下は測定不能であるが，実際には図中点線のように両ビーコンの中間付近では電力は-85dBm程度まで減衰していると考えられる。

受信機が良好な交信エリアを確保するのに必要とされる受信電力は-65dBmであるが，これに対し，他のビーコンからの妨害が D/U比で20dB(-85dBm)以下であればその影響は軽微であると考えられる。

したがって，ビーコンを約 400m以上離して設置すれば，相互の干渉は十分無視できることがわかる。

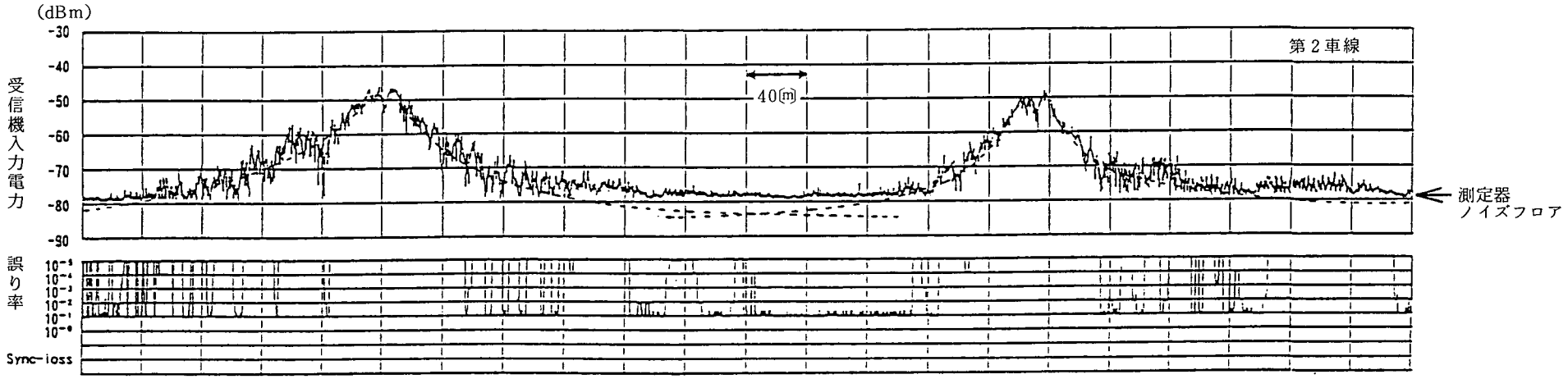


図7－17　相互干渉実験例

7.2.2　無線区間プロトコル

(1)　プリアンブルの適正長

本システムの通信には，ビーコンから車の方向と車からビーコンの方向の２方向の通信がある。ビーコンから車の方向へは常に電波が出されているので，車でこれを受信し，ビット同期を取るのは容易であり，プリアンブルの長さは問題とはならない。

そこで，ビーコンより車へ送るデータのプリアンブル長は，次に述べる車よりビーコンへ送るデータのプリアンブル長に揃えることにした。

車から路上機への通信はバースト通信（路上機の受信機で見ていると，電波が無いところへ，突然車から電波が到来し，通信が終わると電波が無くなる）であるので，路上受信機側では，車から電波が到来すると，まずビット同期を取り，それからデータの先頭の検出，データの受信という順序で通信を行っていく。このため，車から出すデータには，先頭にビット同期用の信号（101010・・・・）を適正長だけつけることにした。

この適正長については，数十ビットから数百ビットまで，実験参加各社の意見に大きなバラツキがあった。そこで平均的な値として96ビットを仕様値として採用した。

この値の妥当性を調べるために，図７－18に示した回路で実験に用いる送受信機を用いて、96ビット以内でビット同期の取れない割合を実測した。同図では送信機をPN信号で変調し，その出力を PIN減衰器を経由して受信機へ接続し、ピンアテネータをバースト的にドライブして，その間だけ信号が受信機へ通る様にしている。受信機では受信されたバースト信号を復調して，クロックチェッカーに供給し，ここで元のデータと比較して96ビット以内に同期が取れたかどうかを判定し，同期が取れなかった場合にパルスを引込エラーカウンターへ出力し，引込失敗の回数をカウントさせている。

なお受信機への受信電力は-75dBm，送信機の搬送周波数は 2538MHZ±10PPm とした。これは仕様に定められた限界に周波数を定めたものである。

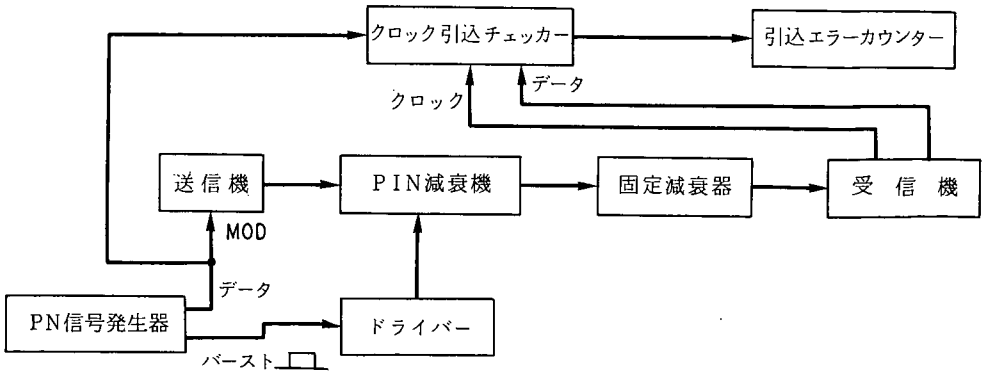


図７－18　ビット同期引込測定回路

実験結果は表７－１に示す通りで，96ビットのプリアンブル長で同期引込出来ない割合は 0.1%以下であり，実用的には十分であることが示されている。

表７－１　ビット同期実験結果

No.	バースト出力回数	96ﾋﾞｯﾄ で同期が取れなかった回数	ビット同期失敗率
1	10^5	69	0.069 %
2	10^5	77	0.077 %

(2)　フレーム構成とデータ伝送特性

①　フレーム長と伝送特性（短電文・長電文）

(a)　実験内容

東名高速ビーコン（海老名，横浜，港北，川崎，用賀）を対象に，a)上り短電文/ 長電文について，ACK 受信回数，メッセージ送信回数，b)下り短電文/ 長電文について，ACK 送信回数，メッセージ受信回数を車載通信機側でカウントし，メッセージ確定の確率を調べる。

ビーコンから所定のプロトコルに合う形でデータを送信し，車載通信機で受信したデータを以下の項目について測定する。

a．導 入 部

・正常受信回数：３連送中１回でも正常受信した回数

・CRC エラー回数：３連送中３つともCRC エラーが発生した回数（受信失敗回数）

b．同 報 部

・正常受信ブロック数：正常に受信した延べブロック数

・欠落ブロック数：受信ブロック（同期）が検出できなかった延べブロック数（ CRCエラーのものは次項）

・CRC エラーブロック数： CRCエラーが発生した延べブロック数

c．車番登録

・登録回数：登録した回数

・登録 ACK無応答回数：自車両の車両コードが登録 ACKとして帰ってこなかった（タイムアウトした）回数

・登録 ACK不可の回数：車両コードは帰ってきたが、NGが帰された回数

・再登録要求数：ビーコンからの再登録要求の発生回数

d．上り短電文

・正常通信回数：正常送信した回数（ACK を受信した回数）

・NG/NAK受信回数：送信失敗のうち NAK受信した回数

・ACK 受信タイムアウト数：送信失敗のうち規定の送信スロットで ACKを受信できなかった回数

e．上り長電文

・正常通信回数：正常送信した回数（ ACKを受信した回数）

・NG/NAK受信回数：送信失敗のうち NAK受信した回数

・ACK 受信タイムアウト数：送信失敗のうち規定の送信スロットで ACKを受信できなかった回数

f．上り短電文

・正常通信回数：正常送信した回数（ ACKを受信した回数）

・受信 CRCエラー回数： CRCエラーによって受信できなかった回数（タイムアウトの場合は次項）

・受信タイムアウト数：割当られたフレームでフレームを全く受信できなかった回数

g．下り長電文

・正常通信回数：正常送信した回数（ ACKを受信した回数）

・受信 CRCエラー回数： CRCエラーによって受信できなかった回数

・受信タイムアウト数：割当られたフレームでフレームを全く受信できなかった回数

(b) 実験結果

表７－２(1)～(11)に測定結果を示す。表７－３に表７－２(1)～(11)の測定結果を基に，ａ）上り短電文／長電文通信における ACK受信回数，メッセージ送信回数，ｂ）下り短電文／長電文通信における ACK 送信回数，メッセージ受信回数について，車載通信機側でカウントした総和とメッセージの確定の確率を示す。

車載通信機が，交信領域の端（通信の確定しにくい交信領域の手前）で車両登録をビーコンに上げた場合，メッセージの再送，再受信を繰り返すことになる。表７－３の送受信回数には，このような場合のカウントが含まれている。

上り電文について，延交信箇所数よりも下り ACK受信回数の方が多いのは，車載通信機が前回までの交信地点で送信できなかったメッセージを合わせて送出することによるものと考えられる。

下り電文について，延交信箇所数よりも上り ACK送信回数の方が多いのは，車載通信機がメッセージを受信した後送出した ACKを何らかの理由によりビーコンが受付けなかったことによるものと考えられる。

表７－３より、下り電文についてのメッセージ確定率は，長電文0.62に対し，短電文は0.92となり，短電文の方が確定率が高くなっている。また，短電文について見ると，上り電文の確定率0.56に対し，下り電文の確定率0.92となり下り電文の方が高い。

長電文についても短電文と同様上り電文より下り電文の確定率が高くなると推定できることから上り長電文の確定率は，0.62よりも低くなることが予想できる。

表7－2(1) 無線区間の評価

項目		海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	435	27	29	41		532	
	CRC ｴﾗｰ 回数	4	3	11	3		21	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数							
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数							
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	26	2	5	8		41	
	登録ACK が無応答数	0	0	0	4		4	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	0	3	3		6	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	0	1	1		3	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		1	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0	0	0	0		0	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	1	1	1		4	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	0	0		0	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	0 ( )	0 ( )	1 (109)	1 (109)	( )	2 (218)	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0 ( )	0 ( )	0 (4)	1 (111)	( )	1 (115)	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0 ( )	0 ( )	1 (109)	1 (109)	( )	2 (218)	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(2) 無線区間の評価

項目		海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	274	24	28	30		356	
	CRC ｴﾗｰ 回数	4	4	19	15		42	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数							
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数							
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	15	4	8	12		39	
	登録ACK が無応答数	0	1	2	2		5	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	2	5	9		16	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	1	0	1		3	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0	0	0	0		0	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	1	2	4		8	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	1	0		1	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	0 ( )	1 (109)	2 (181)	4 (325)	( )	7 (615)	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0 ( )	0 (11)	0 (15)	0 (6)	( )	0 (32)	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	( )	0 ( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(3) 無線区間の評価

項目		海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	237	25	21	21		304	
	CRC ｴﾗｰ 回数	4	1	11	3		19	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数							
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数							
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	218	2	2	2		224	
	登録ACK が無応答数	217	0	1	0		218	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	0	0	0		0	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	0	1	1	1		3	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0	0	0	0		0	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り短電文	正常通信/ACK送信数	0	0	0	0		0	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	0	0		0	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	( )	0 ( )	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	( )	0 ( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	( )	0 ( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(4) 無線区間の評価

項目		海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	501	22	37	44		604	
	CRC ｴﾗｰ 回数	2	4	14	9		29	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数							
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数							
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	26	5	5	14		50	
	登録ACK が無応答数	0	0	0	6		6	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	4	3	7		14	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	1	1	2		5	
	NG/NAK受信数	0	0	0	2		2	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0	0	0	0		0	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	2	2	2		7	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	0	0		0	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	1	0	0		1	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	0 ( )	1 (109)	1 (109)	2 (181)	( )	4 (399)	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0 ( )	0 (3)	0 (1)	3 (91)	( )	3 (95)	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	( )	0 ( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(5) 無線区間の評価

項目		海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	514	22	34	23		593	
	CRC ｴﾗｰ 回数	6	5	14	9		34	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数							
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数							
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	26	5	4	11		46	
	登録ACK が無応答数	0	2	0	2		4	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	2	0	8		10	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	1	2	1		5	
	NG/NAK受信数	0	0	1	0		1	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	1		1	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0	0	0	0		0	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	1	1	4		7	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	0	0		0	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	1	0	0		1	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	2 (181)	( )	2 (181)	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 (76)	( )	1 (76)	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 (109)	( )	1 (109)	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(6) 無線区間の評価

項目		海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	599	24	33	41		697	
	CRC ｴﾗｰ 回数	6	1	11	5		23	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数							
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数							
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	30	4	10	3		47	
	登録ACK が無応答数	0	0	3	1		4	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	2	0	0		2	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	1	2	1		5	
	NG/NAK受信数	0	0	3	0		3	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	1	0		1	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0	0	0	0		0	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0		0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り短電文	正常通信/ACK送信数	0	1	3	0		4	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	2	0		2	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	0 ( )	1 (109)	0 ( )	0 ( )	( )	1 (109)	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 ( )	( )	1 ( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 ( )	( )	1 ( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(7) 無線区間の評価

	項目	海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	367	11	9	9	15	411	
	CRC ｴﾗｰ 回数	0	0	0	0	1	1	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数	5,395	153	70	144	689	6,451	有効ﾃﾞｰﾀ 長にかかわらず
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数	17,453	423	250	432	15	18,573	常に64ﾌﾚｰﾑとして CRCをﾁｪｯｸしている
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	24	9	6	6	7	52	
	登録ACK が無応答数	0	0	1	0	0	1	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0	0	0	
	再登録要求数	0	7	3	5	4	19	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	1	1	1	1	5	
	NG/NAK受信数	0	0	0	0	0	0	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	2	1	1	1	5	
上り長電文	正常通信/ACK受信数							
	NG/NAK受信数							
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り短電文	正常通信/ACK送信数	0	4	1	4	3	12	正常受信数であり，ACK 送信の確認はしていない
	受信 CRCｴﾗｰ 数	24	0	0	1	1	26	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り長電文	正常通信/ACK送信数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(8) 無線区間の評価

	項目	海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	270	12	11	11	17	321	
	CRC ｴﾗｰ 回数	0	0	0	0	1	1	
同報部	正常受信ﾌﾞﾛｯｸ数	3,990	120	73	112	812	5,107	有効ﾃﾞｰﾀ 長にかかわらず
	欠落ﾌﾞﾛｯｸ数	13,034	392	247	400	20	14,093	常に64ﾌﾚｰﾑとして CRCをﾁｪｯｸしている
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	19	5	8	7	3	42	
	登録ACK が無応答数	0	0	0	0	0	0	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0	0	0	
	再登録要求数	0	3	4	4	0	11	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	2	1	1	1	1	6	
	NG/NAK受信数	0	0	0	1	0	3	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	2	0	1	0	1	
上り長電文	正常通信/ACK受信数	0						
	NG/NAK受信数							
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	1	3	3	1	9	ACK 送信の確認はしていない
	受信 CRCｴﾗｰ 数	17	0	0	1	0	18	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り長電文	正常通信/ACK送信数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(9) 無線区間の評価

	項目	海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	149	10	6	10	11	186	
	CRC ｴﾗｰ 回数	0	0	1	0	0	1	
同報部	正常受信ブロック数	2,011	120	28	98	445	2,702	有効ﾃﾞｰﾀ 長にかかわらず
	欠落ブロック数	7,141	392	100	350	3	7,986	常に64ﾌﾚｰﾑとして CRCをﾁｪｯｸしている
	CRC ｴﾗｰ ﾌﾞﾛｯｸ数							
車両登録	登録回数	11	8	2	7	3	31	
	登録ACK が無応答数	1	0	0	0	0	1	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0	0	0	
	再登録要求数	0	6	1	4	0	11	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	2	1	1	1		5	
	NG/NAK受信数	0	0	0	2		2	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	1	0	1		2	
上り長電文	正常通信/ACK受信数							
	NG/NAK受信数							
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	3	1	3	0	8	ACK 送信の確認はしていない
	受信 CRCｴﾗｰ 数	8	0	1	1	1	11	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り長電文	正常通信/ACK送信数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(10) 無線区間の評価

	項目	海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	119	26	45	40		230	
	CRC ｴﾗｰ 回数							
同報部	正常受信ブロック数	103	16	18	23		160	
	欠落ブロック数	11	9	16	8		44	
	CRC ｴﾗｰﾌﾞﾛｯｸ 数	5	2	11	9		29	
車両登録	登録回数	6	6	23	18		53	
	登録ACK が無応答数	0	3	13	10		26	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	0	0	2		2	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	1	1	1	1		4	
	NG/NAK受信数	0	2	9	5		16	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
上り長電文	正常通信/ACK受信数							
	NG/NAK受信数							
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り短電文	正常通信/ACK送信数	1	1	1	2		5	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	0	0		0	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表7－2(11) 無線区間の評価

	項目	海老名	横浜	港北	川崎	用賀	合計	備考
導入部	正常受信回数	610	14	22	32		678	
	CRC ｴﾗｰ 回数							
同報部	正常受信ブロック数	585	8	11	15		619	
	欠落ブロック数	22	5	6	12		45	
	CRC ｴﾗｰﾌﾞﾛｯｸ 数	3	1	5	5		14	
車両登録	登録回数	24	10	16	16		66	
	登録ACK が無応答数	0	4	9	5		18	
	登録ACK が不可の数	0	0	0	0		0	
	再登録要求数	0	4	6	9		19	
上り短電文	正常通信/ACK受信数	5	1	1	1		8	
	NG/NAK受信数	0	1	1	1		3	
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
上り長電文	正常通信/ACK受信数							
	NG/NAK受信数							
	ACK 受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数							
下り短電文	正常通信/ACK送信数	4	4	6	9		23	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	0	0	0	0		0	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	0	0	0	0		0	
下り長電文	正常通信/ACK送信数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信 CRCｴﾗｰ 数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
	受信ﾀｲﾑｱｳﾄ数	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

注1：下り長電文の（ ）内は通信した電文の延べフレーム数。
注2：空欄は未測定。

表７－３　メッセージ確定の確率

		長電文	短電文
上り	ACK 受信/ﾒｯｾｰｼﾞ送信	－	52/93(0.56)
	延交信箇所数	－	43
下り	ACK 送信/ﾒｯｾｰｼﾞ受信	16/26(0.62)	58/63(0.92)
	延交信箇所数	11	38

② エラー検出と伝送特性の回復

(a) エラー検出能力

ａ．実験内容

ビーコンでのモニタによる送信記録と受信記録からエラーの発生とその検出結果をカウントする。上り通信における車両登録に着目して、エラー発生回数（検出回数）と通信結果のデータ（登録された車番）からエラー検出の能力を判定する。

ｂ．実験結果

無線区間の通信状況は，バーストエラーによるビットの欠落，反転等により必ずしも安定していない。しかし，上りデータの確認実験では，IPU 等のセンタ機器に入るデータはほとんど正常であることから，設定された通信プロトコルに従い，エラー検出，再送という手順により回復がなされたものと見なせることができる。

実験中の路上局のモニタによるカウントでは，当該実験の上り通信の車両登録では 188回の登録が行われ，これらのうち４回 CRCエラーが発生している。

これに対して，IPUのモニタでは全ての車両登録が行われていることが報告されており，CRCによるエラー検出は適切に行われていることが伺える。

(b) 伝送特性の回復

ａ．実験内容

上り長電文を対象に，車載通信機より送信したメッセージ数，車載通信機が再送を行った回数，センタへの着信数，および，着信失敗回数をカウントすることにより，再送による復元状況を求める。

ｂ．実験結果

カウント結果を表７－４に示す。

計19メッセージ中，計14回の再送を行いながら17メッセージが着信できている。再送による回復により，約90％の回復率が確保できている。

表７－４　伝送特性の回復

測定点	ﾒｯｾｰｼﾞ 数	再送回数	着信数	着信失敗数
海老名	5	2	5	0
横　浜	5	3	5	0
港　北	4	4	3	1
川　崎	5	5	4	1
合　計	19	14	17	2

③　データ３連送の効果について

(a)　実験内容

前記(1)①に同じ。

(b)　実験結果

表７－２(1)～(9)の横浜，港北，川崎との交信より導入部の受信状況について調べる。

１箇所の交信領域で平均受信トライ回数28フレームの内，３連送中少なくとも１回でも導入部が受信できた回数が23フレーム程度となり，各交信地点では，確実に通信ができている。

導入部，車両認識部，登録ACK，上りACK，下りACK はフレームの中でも特に重要な部分であり，３連送は妥当であると考えることができる。

7.2.3　車両の位置標定と走行方向識別

(1)　位置標定精度

①　実験内容

車両位置標定は，路上機より放射される電波の１KHz AM変調成分の位相を判定して行う方法を採用した。路上機から放射される波は，１KHz の方形波で振幅変調されており，その位相は図７－19に示された様にアンテナの正面を境として，左右で位相が反転している。なお１KHz 波の位相はデータフレームと同期している。図７－20は，谷町ビーコンにおいて道路に沿って車を走らせた時の１KHz 受信波の検出波形の測定値である。同図の上側の波形は受信データより回復したデータロックより作成した１KHz 波であり，下側の波形は１KHz 変調波の検出波形である。これより，位相変化点より左側ではクロック波と変調波は同位相になっており，右側では逆位相になっていることがわかる。この位相変化点がアンテナの正面である。

車両位置の標定は車載無線機器によって，変調波位相変化点を検出して行われる。具体的な検出方法

には種々の方法が考えられるが，今回の実験で行われた２例につき説明する。

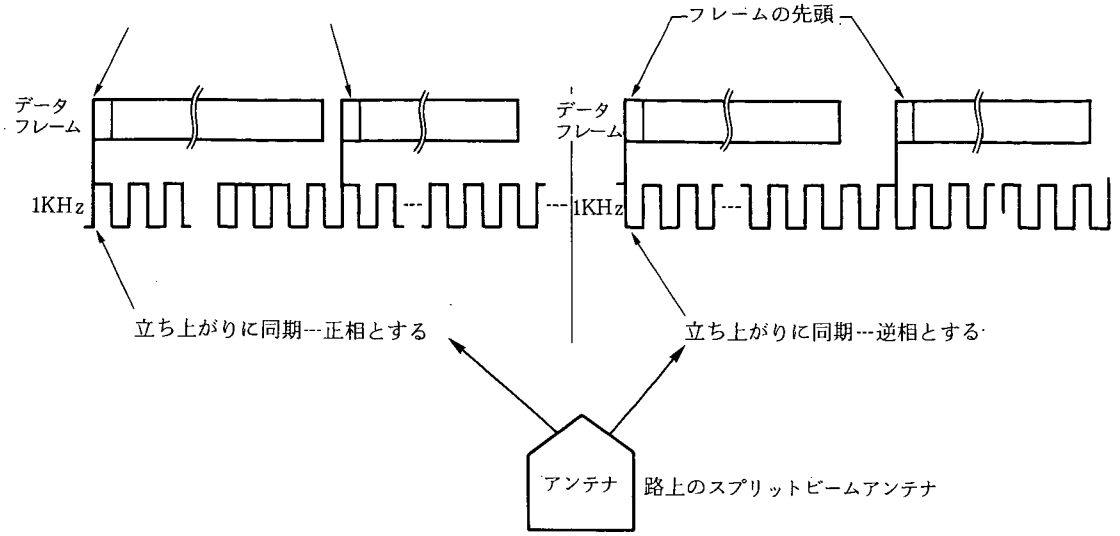


図７－19　路上機放射電波１KHz 変調波位相



図７－20　１KHz 成分位相分布実測例（谷町ビーコン）

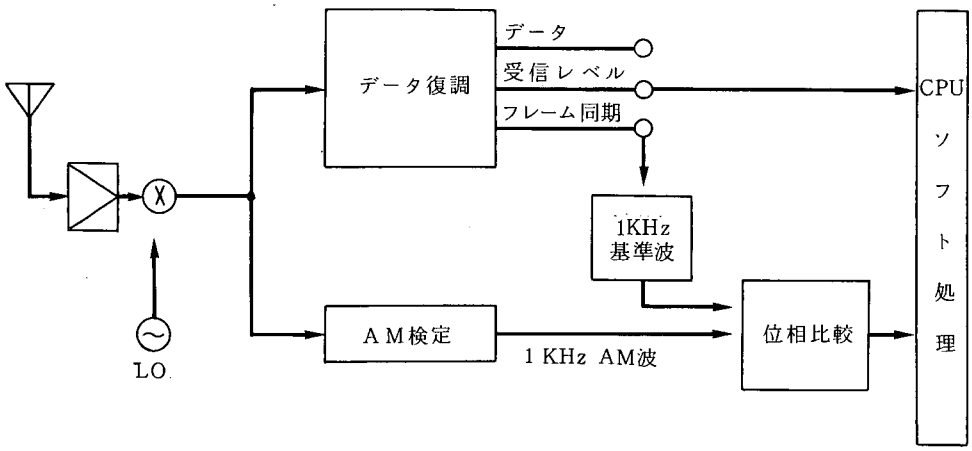


図７－21　車両位置標定・走行方向識別回路　（第１例）

第１例では，図７－21に示された方法が採用されている。アンテナで受信された電波は増幅された後二分され，一方はデータ復調される。データ復調部からは，復調データの他に受信電波の強度に比例する受信レベル出力とフレーム同期の先頭を示すフレーム同期出力とが出力される。受信レベル出力は

CPU へ入力され，車がビーコンの通信領域内に入っているかどうかの判定に使われる。フレーム同期出力は，フレーム同期の先頭位置情報を含んでいるので，これを利用して1KHz の（位相）基準波の作成に使われる。他方はAM検波され，AM変調の1KHz 波が取出される。

位置標定は，受信レベル出力によって車両が通信領域内に入っていると判定された状態で，前述の1KHz 基準波と1KHz 変調波との位相を比較して，基準波に対する変調波の位相が変化（反転）する点を車両位置として取り入れる。

実システムでは，フェーディング等により受信レベルや位相が複雑に変化する。そこで，CPU では時間Δt間隔で，n_1回受信レベルを観察し，n_1回連続して所定のレベル以上になった場合に車が通信領域に入ったと判定し，通信領域に入ったと判定された後は，n_2回連続して所定のレベル以下にならないと通信領域の中に存在すると判定する（n_2回連続して所定のレベルに達しない場合は，CPU をリセットして，n_1回の判定からやり直す）。この様にして車が通信領域内に存在していることが確認された状態で，n_3回基準波と変調波の位相比較結果を観察し，n_3回の観察が同じ結果を示した場合に位相を確定する様にしている。今回の実験では，$\Delta t = 10msec$とした。

実験で別にAM変調波と基準波の波形を同時に記録し，波形を観察して得られる位相変化点（図7－20参照）と図7－21の回路で得られる位置標定信号発生点の差を位置標定誤差とした。

第2例では，図7－22に示された方法を用いている。この方法では，1KHz のAM変調波と基準波の位相を検出した後，遮断周波数 20KHzの低域フィルターを通してアナログ信号に変換して記録している。一方，スペクトルアナライザーで検出した受信波の強度も同時に記録し，受信強度の最大点と位相の変化点の差を位置標定誤差としている。車載アンテナによる電波の受信強度の最大点は，ビーコンアンテナの種別や測定時の環境条件によって変化するので，アンテナの正面とは正確に一致するとは言えないので，この方法による標定誤差は，大体の目途を与えるものと見なす必要がある。

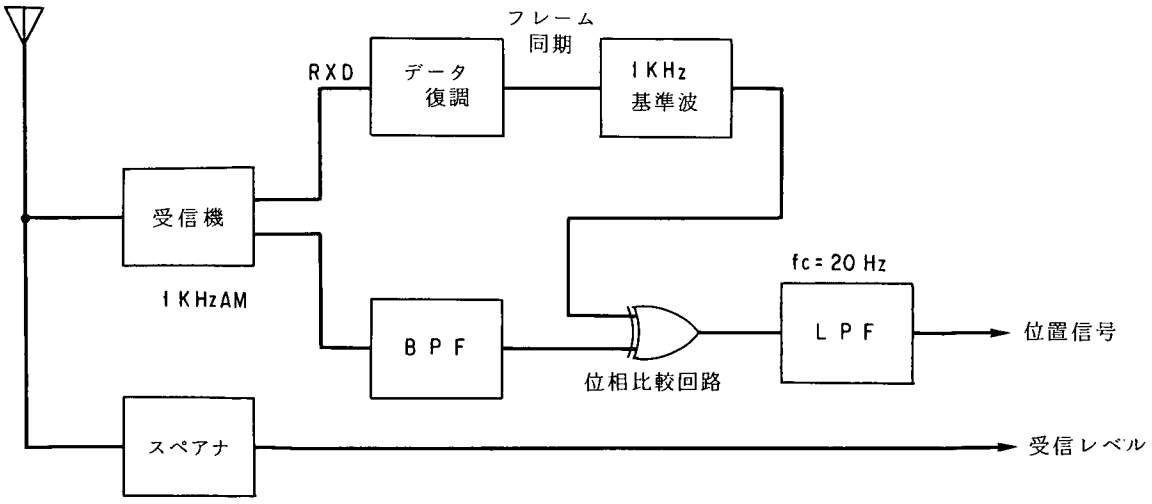


図7－22　車両位置標定実験回路（第2例）

② 位置標定誤差

第1例の実験においては，谷町，一の橋，芝公園，霞が関の4ビーコンの通信領域で車を走らせ，位置標定を行った結果を表7－5に示す。同表で，1KHz 反転からの距離の欄に示された値が位置標定誤差を表す。これより誤差は0.9m以上であり十分高精度な標定が行われていることがわかる。

第2例の実験において実測した道路に沿った受信電波レベル，検出位相分布および位置検出信号発生状況の例を図7－23に示す。表7－6は，虎ノ門，一の橋，芝公園，谷町，横浜，港北，川崎，用賀の各ビーコンにて実測した位置標定誤差を示したものである。前述した最大受信レベル位置の不確実さを考慮すると，標定誤差は十分小さく測定されているものと思われる。

表7－5　路車間情報システム位置検出結果

対象ビーコン	車　線	車　速 (km/h)	位置標定誤差 1KHz 反転からの距離(m)
谷　　町	1	50	0.6
谷　　町	2	30	0.4
谷　　町	2	30	0.8
一 の 橋	1	50	0.8
一 の 橋	2	50	0.8
一 の 橋	2	50	0.7
芝 公 園	1	50	0.7
芝 公 園	2	50	0.9
芝 公 園	3	25	0.9
芝 公 園	4	50	0.9
芝 公 園	1	45	0.7
霞 が 関	1	40	0.7

横浜 第一車線

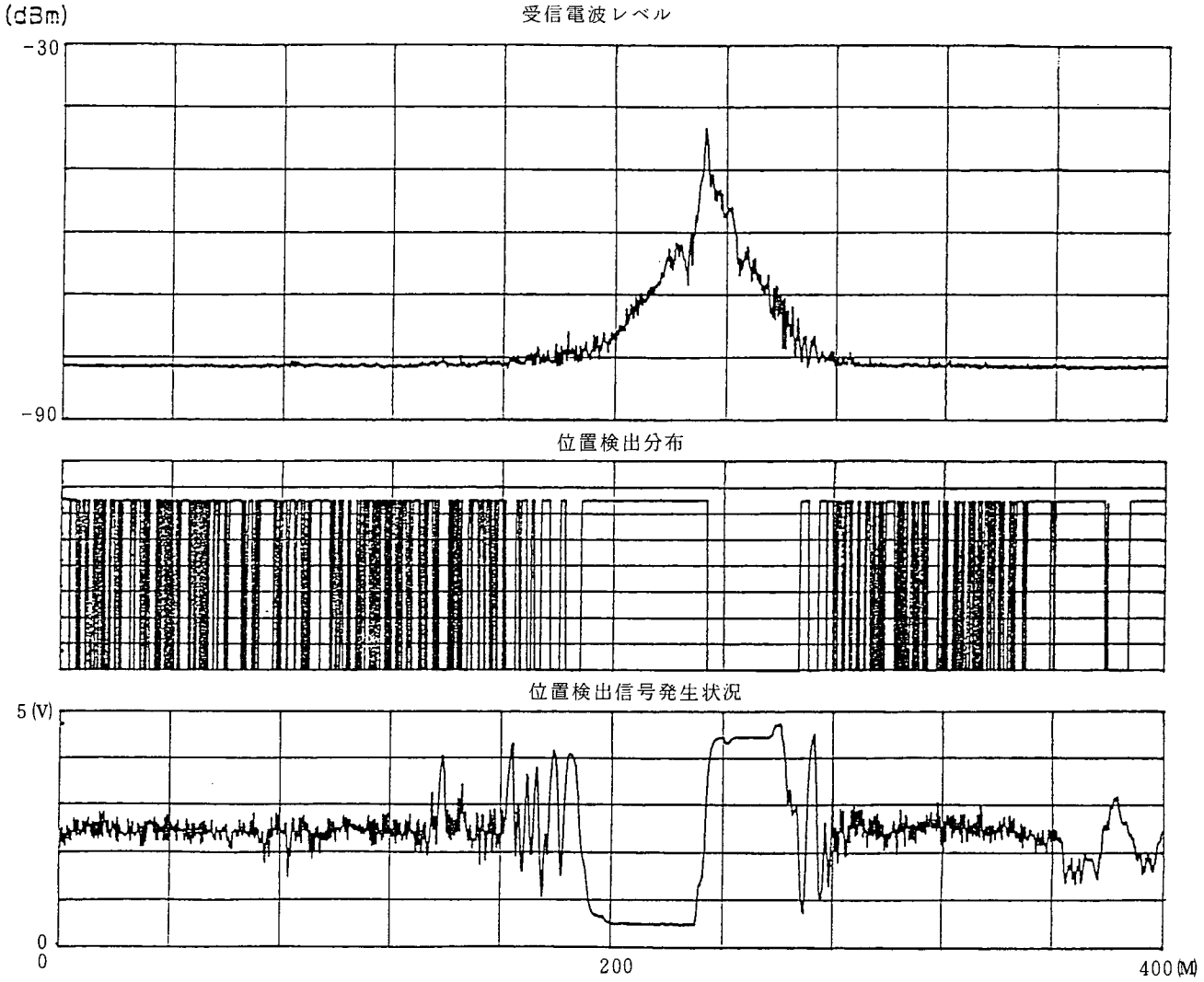


図7－23　位置検出特性

表７－６　位置標定誤差測定結果

測定場所	車線	回数	平均誤差	最大誤差
虎の門	1	1	3 m	－
	2	1	2 m	－
一ノ橋	1	2	6 m	10m
	2	3	6 m	15m
芝公園	1	3	7 m	10m
	2	2	5 m	10m
谷町	1	1	2 m	－
	2	2	1.5 m	2 m
横浜	1	2	3 m	3 m
	2	1	2 m	－
港北	1	3	1.5 m	4 m
	2	2	2 m	2 m
	3	1	4 m	－
川崎	1	2	2 m	2 m
	2	2	4 m	8 m
用賀	1	3	2.5 m	4 m
	2	1	1 m	－
	3	1	2 m	－

(2)　走行方向識別の判定精度

走行方向の識別は，第１例の方法のみで行った。識別は図７－21の回路で，基準波と変調波の位相差の変化の順序，すなわち同相から逆相，あるいは逆相から同相，を検知することにより行われる。

虎ノ門，霞が関，谷町，一の橋，芝公園，用賀の各ビーコンで測定した結果をn_1，n_2，n_3をパラメータとして整理した結果を表７－７に示す。同表で，n_1，n_2，n_3は一番上の行で2,2,2，5,5,2等３つの数字を並べて記載されている。走行方向識別の結果は，○印と△印で示されている。○印は問題なく正しい判定（位置標定も）が行われている場合を示している。△印は，受信レベルに若干の低下（連続してn_2回所定レベル以上の条件を満足しない）が認められるが，判定結果は正しい場合である。

同表よりn_1，n_2，n_3を増加させれば判定精度が向上しているのが認められ，n_1，n_2，n_3の適正な選定により十分な走行方向識別（位置標定も）が行われ得ることがわかる。

表７－７　n_1，n_2，n_3と走行方向識別結果

No.	場所名	方向	車線	速度		2,2,2	5,5,2	3,3,3	4,4,4	5,5,5	8,8,8
1	虎ノ門	正	2	35km		○	○	○	○	○	○
2		正	2	10		○	○	○	○	○	○
3		正	1	10		○	○	○	○	○	○
8	霞が関	正	2	40		○	○	○	○	○	○
9		〃	1	40		○	○	○	○	○	○
10		〃	1	10		○	○	○	○	○	○
11	谷　町	正	2	50		○	○	○	○	○	○
12		〃	1	80		○	○	○	○	○	○
13	一の橋	正	2	60		○	○	○	○	○	○
14		〃	1	60		○	○	○	○	○	○
15	芝公園	正	2	50		?	?	○	○	○	○
16		〃	1	60		○	○	○	○	○	○
17	用　賀	正	1	80		○	○	○	○	○	○
18	虎ノ門	逆	4	30		△	△	△	○	○	○
19		逆	4	30		△	△	△	○	○	○
20		逆	3	40		○	○	○	○	○	○
21	霞が関	逆	3	30		○	○	○	○	○	○
22		逆	3	25		○	○	○	○	○	○
23		逆	4	20		△	△	○	○	○	○
24		逆	4	10		○	○	○	○	○	○
まとめ（○のみ）					正方向	16/17	16/17	17/17	17/17	17/17	17/17
					逆方向	4/7	5/7	5/7	7/7	7/7	7/7
					合　計	20/24	20/24	22/24	24/24	24/24	24/24
まとめ（△含む）					正方向	16/17	16/17	17/17	17/17	17/17	17/17
					逆方向	6/7	6/7	7/7	7/7	7/7	7/7
					合　計	22/24	22/24	24/24	24/24	24/24	24/24

7.2.4　路上機の耐環境特性

屋外に設置する機器では，動作温度，防雨性，振動特性等の耐環境特性が機器の信頼性を左右する大きな要因となる。

(1) 動作温度

屋外での使用を考慮すると，-20 ℃から＋60℃の範囲において機器の安定的動作が望ましい。恒温槽等を利用した温度試験で動作を確認するとともに，特に，夏期においては筐体内温度の上昇が見込まれるため，温度上昇を防止する工夫が必要である。そこで，路上機では，太陽からの直射熱を緩和するために，遮熱板（日除け）を筐体に取り付ける，あるいは，電源等の発熱源を筐体上部に配置するなどの対策を施すことにより，筐体内温度の上昇を最小限にすることで，年間を通して安定的動作を確保することができた。

(2) 防 雨 性

降水により路上機内部に浸水があると，機器の絶縁が保たれなくなる，あるいは腐食が発生するため，電子機器では故障の原因になる。このため，筐体形状の工夫とパッキン等の装着により，浸水を防ぐ構造を実現し防雨性を高めている。なお，JIS C0920 （電気機械器具及び配線材料の防水試験通則）の防雨形に準拠した試験等により，防雨性の確認を行っている。

(3) 振動特性

振幅２㎜，周波数５～20Hzの振動を考慮した設計により，首都高速道路および東名高速道路に機器を設置し，目的どおりの動作を確認することができた。

7.3　有線系に関する実験

7.3.1　ネットワークの構造と伝送容量

(1)　PSU 回線の輻輳発生頻度の測定

①　実験内容

AS, IPU, IWU, AVM, その他各種端末機器間の通信は PSUを介したパケット通信により行われている。このパケット網輻輳について以下のトラヒック状況を条件として，不完了呼数・再送パケット数・廃棄パケット数・非正常フレーム数を記録することにより評価する。

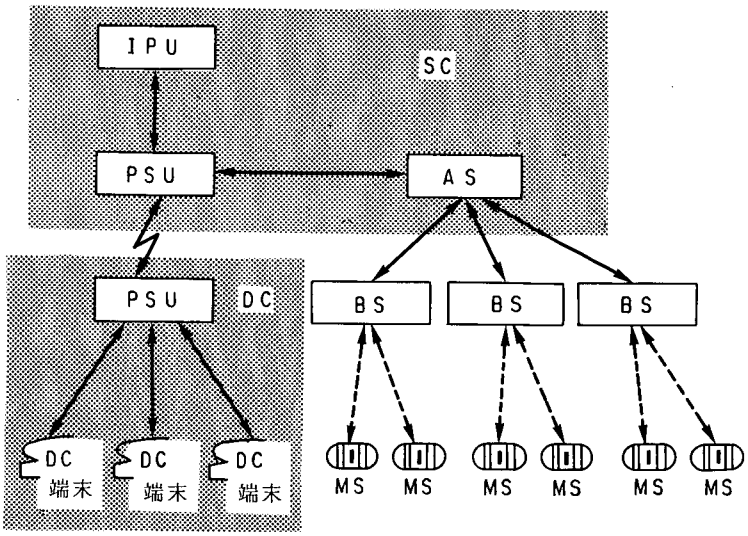
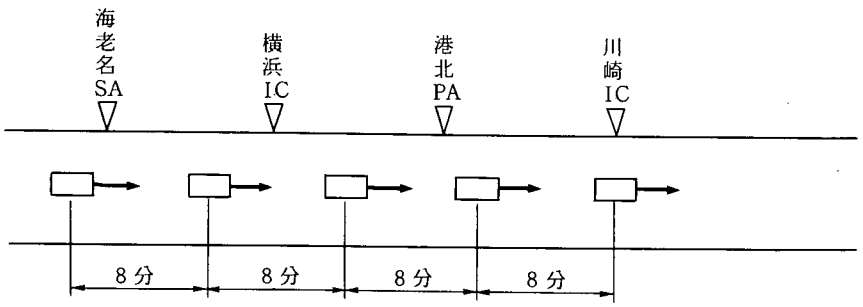


図7－24　実験方法

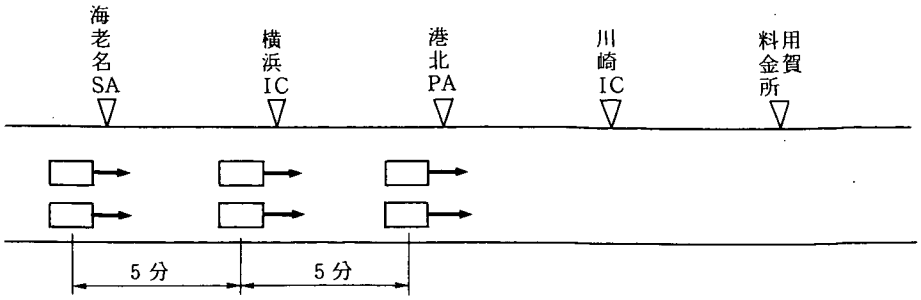
(a)　8分間隔で1車両づつ海老名SAをスタートし，トータル5車両が走行。

海老名SA，横浜IC，港北PA，川崎ICの各ビーコン通過時に各車両より上がりメッセージ1通を送信し，センタ端末からの下りメッセージを1通受信する。（全呼数：上り20通，下り20通）



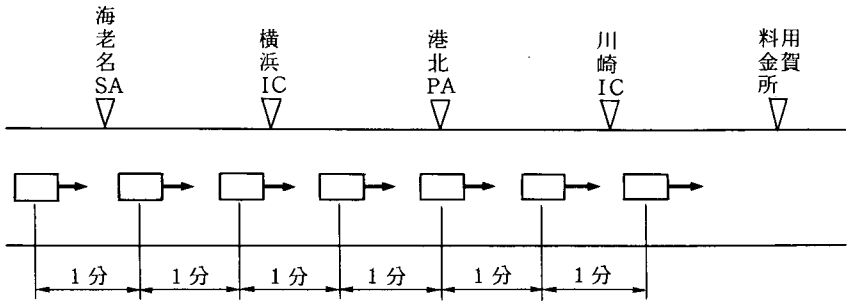
(b)　5分間隔で2車両づつ海老名SAをスタートし，トータル6車両が走行。

海老名SA，横浜IC，港北PA，川崎IC，用賀料金所の各ビーコン通過時に各車両より上りメッセージ1通を送信し，センタ端末から下りメッセージを1通受信する。（全呼数：上り30通，下り30通）



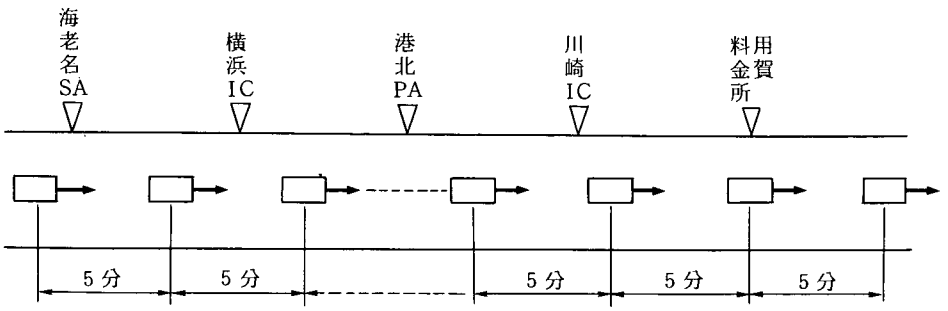
(c) 1分間隔で1車両づつ海老名SAをスタートし，トータル7車両が走行。

海老名SA，横浜IC，港北PA，川崎IC，用賀料金所の各ビーコン通過時に，各車両より上りメッセージ1通を送信し，センタ端末からの下りメッセージを1通受信する。（全呼数：上り35通，下り35通）



(d) 5分間隔で1車両づつ海老名SAをスタートし，トータル13車両が走行。

海老名SA，横浜IC，港北PA，川崎IC，用賀料金所の各ビーコン通過時に，各車両より上りメッセージ1通を送信し，センタ端末からの下りメッセージを1通受信する。（全呼数：上り59通，下り63通）



（注）手順通り実施すると，全呼数は上り65通，下り65通であるが，車載機器の不良等の理由により上り6通，下り2通に関しては，手順上削除した。

② 実験結果

図7－25は各トラヒック条件における通信回数を整理したものであり，図中の横軸（時間帯）は6分単位（幅）の通信回数を表す。

例えば15：30～16：00（トラヒック条件４）の時間帯別通信回数は，以下の通りである。

15：00～15：36 → 上り，下り各２通信

15：36～15：42 → 〃 〃 3 〃

15：42～15：48 → 〃 〃 4 〃

15：48～15：54 → 〃 〃 5 〃

15：54～16：00 → 〃 〃 6 〃

注）開始時刻を含み，終了時刻は含まない。

(a)～(d)のトラヒック状況を表７－８(1)～(4)に示す。

表７－８から分かるように，トラヒック量が多くなるにしたがって，IPUからの発信不完了呼数が多くなっている。これは，上りメッセージをIPUからセンタ端末へ送信したときに，相手端末ビジーにより不完了となったものである。この原因として考えられることは，IPUからセンタ端末へメッセージを送信する場合，相手端末の同時通信（同時に使用できる論理チャネルの数）が分からないため，送信すべきメッセージがあると，相手端末の通信状況にかかわらず，該当メッセージを送信する。このとき，相手端末に使用できる論理チャネルが無い場合，発信不完了呼としてカウントされる。この様な事象は，実験結果からも分かる通り，トラヒック量が多くなるに従って発生しやすくなる。

本実験システムでは，パケット交換機の能力に比べ接続している端末，装置（IPU，AS，IWU等）が少ないため，特に問題とはならなかったが，大規模なシステムを考えた場合，パケット交換機に対する負荷（無効パケット）を軽減することを目的として，IPUで相手端末の通信状況を把握すべきである。

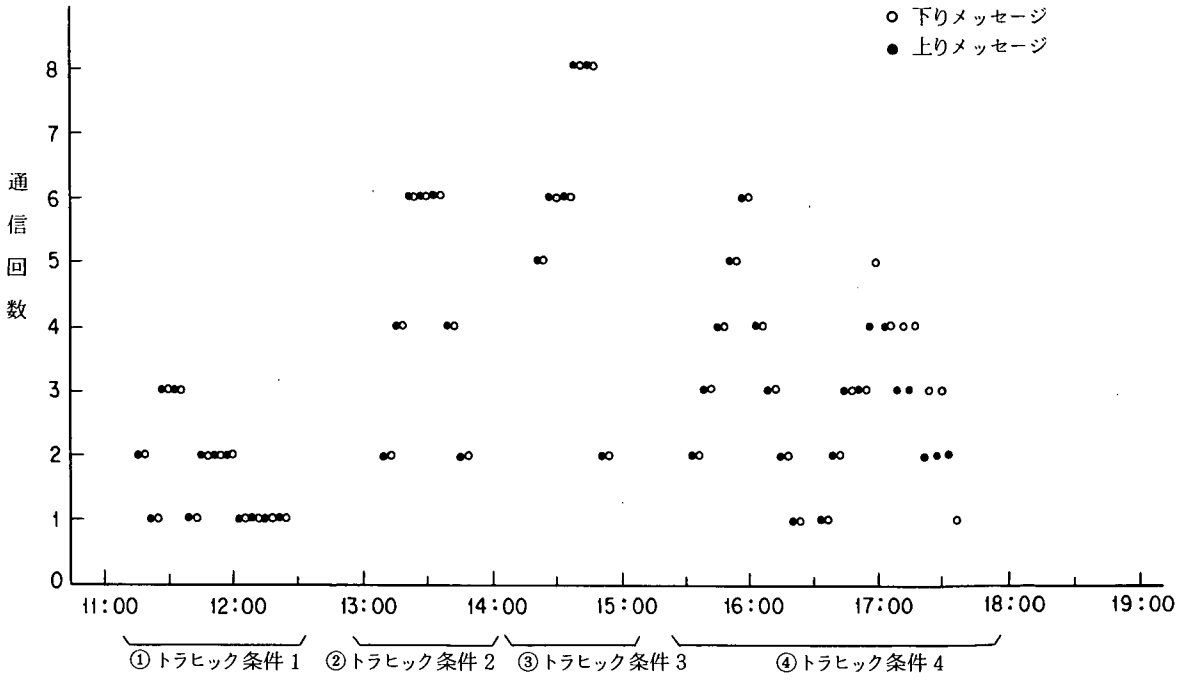


図７－25　時間帯別通信回数

表7－8(1)　トラヒック状況（条件1）

	完了呼数		不完了呼数		再送	廃棄	非正常	パケット数	
	発信	着信	発信	着信	パケット数	パケット数	フレーム数	送信	受信
PSU	－	－	－	－	0	0	0	3,105	3,051
IPU	91	87	*1 13	0	0	0	*2 6	2,645	1,003
AS	61	60	0	0	0	0	0	562	569
IWU(2)	48	－	0	－	0	0	0	292	72
SC AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	327
SC AVI	－	－	－	－	0	0	0	－	327
DC AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	328
DC AVI	－	24	－	－	0	0	0	48	470
D1 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	328
D1 VOC	2	4	0	0	0	0	*3 3	102	102
D2 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	89
D2 CHR	4	6	0	0	0	0	0	7	10
D3 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	185
D3 CHR	13	32	0	*4 2	0	0	0	45	45

＊1：　相手端末ビジーによる不完了呼数＝13
＊2：　REJ（リジェクト）フレーム数＝3
　　再送フレーム数＝3
＊3：　フレーム構成異常数＝3
＊4：　端末の着信拒否による不完了呼数＝2

表７－８(2)　トラヒック状況（条件２）

	完了呼数		不完了呼数		再送	廃棄	非正常	パケット数	
	発信	着信	発信	着信	パケット数	パケット数	フレーム数	送信	受信
PSU	－	－	－	－	0	0	0	3,673	3,545
IPU	100	121	*1 7	0	0	0	*2 6	3,340	1,589
AS	88	66	0	0	0	0	0	856	1,106
IWU(2)	48	-	0	-	0	0	0	270	72
SC AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	319
SC AVI	－	－	－	－	0	0	0	－	319
DC AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	319
DC AVI	－	24	－	－	0	0	0	48	454
D1 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	319
D1 VOC	5	7	0	0	0	0	*3 3	253	205
D2 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	67
D2 CHR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	202
D3 CHR	15	35	0	0	0	0	*4 2	50	50

＊１：　相手端末ビジーによる不完了呼数＝７
＊２：┌REJ（リジェクト）フレーム数＝１
　　└再送フレーム数＝１
＊３：　フレーム構成異常数＝13
＊４：┌フレーム構成異常数＝１
　　└フレーム内のアドレス部異常数＝１

表７－８(3)　トラヒック状況（条件３）

	完了呼数		不完了呼数		再　送	廃　棄	非正常	パケット数	
	発　信	着　信	発　信	着　信	パケット数	パケット数	フレーム数	送　信	受　信
ＰＳＵ	－	－	－	－	0	0	0	4,113	3,962
ＩＰＵ	143	143	*1 54	0	0	0	*2 4	3,627	1,766
ＡＳ	108	79	0	0	0	0	*3 4	927	1,110
ＩＷＵ(2)	48	-	0	-	0	0	0	228	72
ＳＣ ＡＶＭ	－	－	－	－	0	0	0	－	362
ＳＣ ＡＶＩ	－	－	－	－	0	0	0	－	362
ＤＣ ＡＶＭ	－	－	－	－	0	0	0	－	362
ＤＣ ＡＶＩ	－	24	－	－	0	0	0	48	506
Ｄ１ ＡＶＭ	－	－	－	－	0	0	0	－	362
Ｄ１ ＶＯＣ	5	10	0	0	0	0	*4 24	255	255
Ｄ２ ＡＶＭ	－	－	－	－	0	0	0	－	78
Ｄ２ ＣＨＲ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ｄ３ ＡＶＭ	－	－	－	－	0	0	0	－	232
Ｄ３ ＣＨＲ	21	62	0	*5 2	0	0	0	83	83

＊１：　相手端末ビジーによる不完了呼数＝54
＊２：┌REJ（リジェクト）フレーム数＝２
　　└再送フレーム数＝２
＊３：┌フレーム送信後の応答確認待タイムアウト回数＝３
　　└フレーム構成異常数＝１
＊４：┌フレーム構成異常数＝20
　　├REJ（リジェクト）フレーム数＝２
　　└再送フレーム数＝２
＊５：　端末の着信拒否による不完了呼数＝２

表７－８(4)　トラヒック状況（条件４）

	完了呼数		不完了呼数		再送	廃棄	非正常	パケット数	
	発信	着信	発信	着信	パケット数	パケット数	フレーム数	送信	受信
PSU	－	－	－	－	0	0	*1 2	9,051	8,875
IPU	267	334	*2 119	0	0	*3 1	*4 4	7,729	3,121
AS	266	176	0	0	0	0	*5 3	1,936	1,857
IWU(2)	126	-	*6 2	-	0	0	0	728	190
SC AVM	－	－	－	－	0	0	*7 1	-	930
SC AVI	－	－	－	－	0	0	0	-	930
DC AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	931
DC AVI	－	64	－	－	0	0	0	128	1,300
D1 AVM	－	－	－	－	0	0	*8 1	－	931
D1 VOC	6	14	0	0	0	0	*9 34	308	355
D2 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	181
D2 CHR	2	6	0	0	0	0	0	6	8
D3 AVM	－	－	－	－	0	0	0	－	618
D3 CHR	38	102	0	0	0	0	*10 3	140	140

＊１：　16:00 ～17:00 の間に同一中継回線にて発生。詳細要因は不明。
＊２：┌相手端末ビジーによる不完了呼数＝82
　　呼設定または呼解放時の確認応答待タイムアウトまたはイリーガルパケット受信による
　　不完了呼数＝１
　　└相手端末故障または端末回線故障による不完了呼数＝36
＊３：　端末(IPU) の要因により廃棄したパケット数＝１
＊４：┌REJ （リジェクト）フレーム数＝１
　　再送フレーム数＝２
　　└フレーム送信後の応答確認待タイムアウト回数＝２
＊５：　フレーム送信後の応答確認待タイムアウト回数＝３
＊６：┌相手端末故障または端末回線故障による不完了呼数＝１
　　呼設定または呼解放時の確認応答待タイムアウトまたはイリーガルパケット受信による
　　└不完了呼数＝１
＊７：　フレーム構成異常数＝１
＊８：　フレーム構成異常数＝１
＊９：┌フレーム構成異常数＝26
　　REJ （リジェクト）フレーム数＝４
　　└再送フレーム数＝４
＊10:┌フレーム構成異常数＝１
　　REJ （リジェクト）フレーム数＝１
　　└再送フレーム数＝１

(2) 網内遅延時間の測定

① 実験内容

パケット網内の転送速度等から網内における無負荷状態の遅延時間を求める。

○前提条件

・短メッセージのメッセージ長は256BYTE とする。

・長メッセージのメッセージ長は25KBYTE とする。

・各装置間の伝送効率は 100 %とする。

・通信形態は，相手選択接続（V.C）とする。

・下りメッセージのASでのブロードキャストによるオーバーヘッドは無視する。

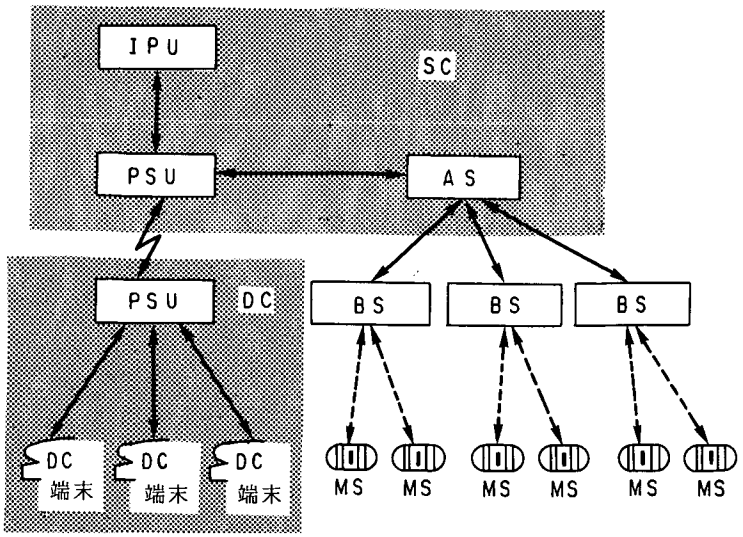
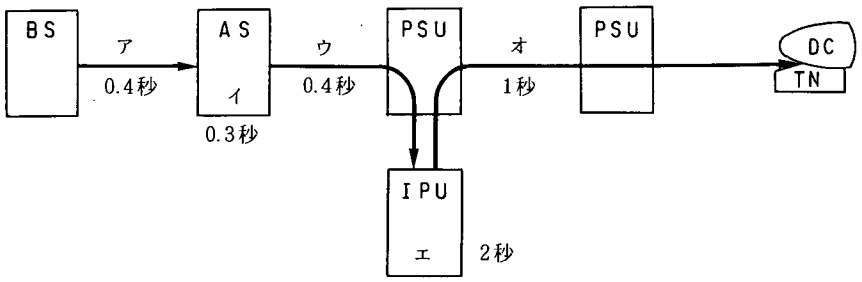


図７－26　実験方法

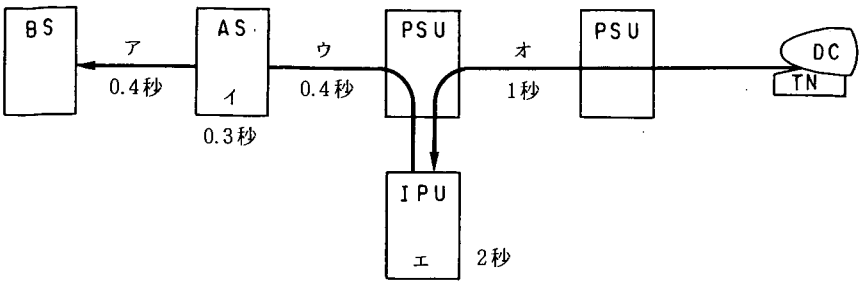
② 実験結果

図７－27(1)～(4)に無負荷状態におけるパケット網内の遅延時間を集計した結果を示す。



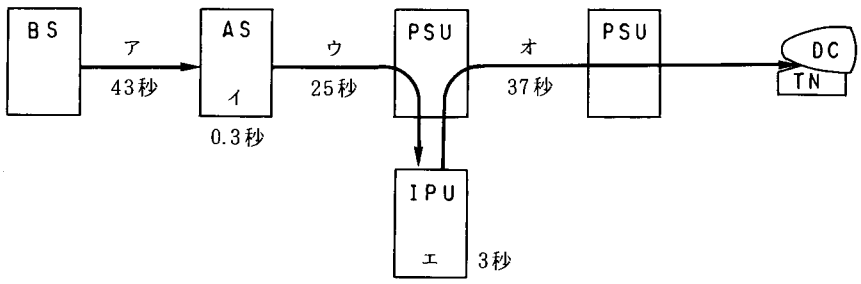
ア.	データ受信処理	0.2秒	0.4秒
	伝送時間	0.2秒	
イ.	ＡＳ内部処理	0.3秒	0.3秒
ウ.	呼設定処理	0.1秒	0.4秒
	データ送信処理	0.2秒	
	伝送時間	約0秒	
	呼解放処理	0.1秒	
エ.	ＩＰＵ内部処理	2秒	2秒
オ.	呼設定処理	0.16秒	1秒
	データ送信処理	0.3秒	
	伝送時間	0.4秒	
	呼解放処理	0.16秒	
	合　　計		4.1秒

図７－27(1)　上り短メッセージの網内遅延時間



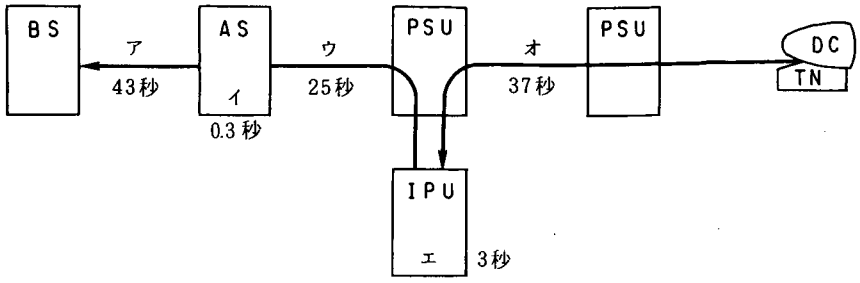
ア.	データ受信処理	0.2秒	0.4秒
	伝送時間	0.2秒	
イ.	ＡＳ内部処理	0.3秒	0.3秒
ウ.	呼設定処理	0.1秒	0.4秒
	データ送信処理	0.2秒	
	伝送時間	約0秒	
	呼解放処理	0.1秒	
エ.	ＩＰＵ内部処理	2秒	2秒
オ.	呼設定処理	0.16秒	1秒
	データ送信処理	0.3秒	
	伝送時間	0.4秒	
	呼解放処理	0.16秒	
	合　　計		4.1秒

図７－27(2)　下り短メッセージの網内遅延時間



ア.	データ受信処理	20.5秒	43秒
	伝送時間	22.7秒	
イ.	ＡＳ内部処理	0.3秒	0.3秒
ウ.	呼設定処理	0.1秒	25秒
	データ送信処理	20.5秒	
	伝送時間	4.6秒	
	呼解放処理	0.1秒	
エ.	ＩＰＵ内部処理	3秒	3秒
オ.	呼設定処理	0.16秒	37秒
	データ送信処理	16.5秒	
	伝送時間	20.8秒	
	呼解放処理	0.16秒	
	合　　計		108秒

図７－27(3)　上り長メッセージの網内遅延時間



ア.	データ受信処理	20.5秒	43秒
	伝送時間	22.7秒	
イ.	ＡＳ内部処理	0.3秒	0.3秒
ウ.	呼設定処理	0.1秒	25秒
	データ送信処理	20.5秒	
	伝送時間	4.6秒	
	呼解放処理	0.1秒	
エ.	ＩＰＵ内部処理	3秒	3秒
オ.	呼設定処理	0.16秒	37秒
	データ送信処理	16.5秒	
	伝送時間	20.8秒	
	呼解放処理	0.16秒	
合	計		108秒

図７－27(4)　下り長メッセージの網内遅延時間

7.3.2　情報処理装置と地区局

(1)　メッセージ廃棄通知，車両着信確認NGの発生頻度測定

①　実験内容

IPU，AS について以下の状況で，各機器のログを整理することによりメッセージの廃棄通知，車両着信確認失敗の発生量を記録する。

なお，トラヒック条件は7.3.1の(1)と同様とする。

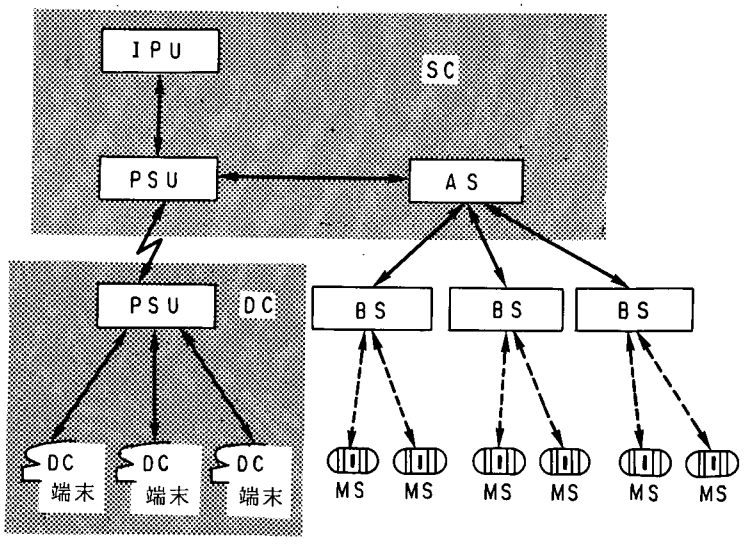


図７－28　実験方法

② 実験結果

(a) ASのログからの集計

表7－9 実験結果

	用賀	川崎	港北	横浜	海老名
車両認識	86	430	112	366	1,262
個別短メッセージ	78	187	137	166	140
下り	67	124	114	101	72
上り	11	63	23	65	68
個別長メッセージ	43	82	56	46	45
下り	41	66	51	39	30
上り	2	16	5	7	15
受付確認	43	78	54	44	45
OK（対下り）	40	65	49	38	30
NG（対下り）	1	0	0	0	0
OK（対上り）	2	13	5	6	15
NG（対上り）	0	0	0	0	0
着信確認	47	71	28	60	67
OK	22	67	28	60	67
NG	25	4	0	0	0
着信キャンセル	22	53	44	32	17
ﾒｯｾｰｼﾞ 廃棄通知（BS）	0	2	2	0	0
BS状態通知	0	5	5	5	3

ASのログからの集計結果を表7－9に示す。ASにおけるメッセージ廃棄通知は，川崎・港北のBSで各2回，合計4回発生している。

メッセージ廃棄通知は，BSからASへ個別メッセージを送信する際，該当メッセージが短メッセージの場合，送信不可時のリトライアウト，長メッセージの場合，受付確認NG時，BSは該当メッセージを廃棄し，ASに対してメッセージ廃棄通知を送信する。

本実験結果からは，廃棄となったメッセージの種別（長メッセージ／短メッセージ）の識別はできないが，BSからASへのメッセージ送信ができず，該当メッセージがBSで廃棄されたものと考えられる。

BSからASへ送信した全個別メッセージ（上り個別メッセージ）数は 275通（表7－9参照）であり，廃棄メッセージは全体の 1.5%に相当する。表7－9から分かる通り，本実験中，川崎，港北，横浜で各5回，海老名で3回BSリセットが発生している。BSがリセットした原因は不明であり，この解析は，今後の課題である。

(b) IPU のログからの集計

IPU のログからの集計結果を表7－10に示す。IPU における車両着信NGは，27回発生している。車両着信確認NGは，IPUから車両に対し，個別メッセージを送信した際，該当メッセージが車両まで送信されず，途中（AS又はBS）で廃棄された場合，IPU に通知される。

本実験結果では，全下りメッセージ 166通に対し，27回車両着信確認NGが発生している（約16%）。このように高い割合で車両着信確認NGが発生している原因の１つとして，実験中のBSリセット（表７－９のBS状態通知（注））が考えられる。

表７－10 実 験 結 果

評 価 内 容	結 果	
	下りメッセージ	上りメッセージ
メッセージ廃棄通知数	――――	1
車両着信NG数	27（注）	――――
上りメッセージ送信エラー	0	20（他にメッセージ以外で５件）
メッセージ数	166	181

（注） AS から受信した車両着信確認NG数と IPU自身のタイムアウト回数の和。

BSがリセットすると，その時点でBSに蓄積されていた（送信待ち状態となっていた）メッセージは全て廃棄される。このため，ASではBSで廃棄されたメッセージを再度BSへ送信するが，実験ルート（海老名～用賀まで）車両の走行速度，ASでのメッセージ再送タイミング等を考慮すると，再送メッセージがBSにとどいた時点では，車両は用賀ビーコンを通過していて，結果的にメッセージが車両に着信しないことが考えられる。これは実験ルート上の最後のビーコン（用賀）に近いビーコンほど（川崎，港北，横浜，海老名の順）リセット発生時の再送メッセージが車両にとどかない可能性が高い。

本実験結果からは，BSリセットにより廃棄されたメッセージの数は不明だが，仮に，高トラヒック時にBSリセットが発生したと仮定すると，かなりのメッセージが車両に配信されず，車両着信確認NGが発生したものと想像できる。

また，表７－９，表７－10は，同一実験内容の結果であるが，AS，IPU のログの集計時間帯が多少異なるため，データの内容に若干の誤差がある。

（注）BS状態通知とは，BSがシステムの正常運用に支障をきたす状態になった場合，この状態をASに通知するもので，BSリセット，BSメモリ輻輳等がある。（詳細は第４章参照）表７－９のBS状態通知は全てBSリセット通知である。

(2) メモリ輻輳の発生頻度の測定

① 実験内容

IPU, AS について輻輳状態の発生頻度を整理する。なお，トラヒック条件は7.3.1の(1)と同様とする。

また参考として IPU, ASのメモリ容量を表７－11に示す。

② 実験結果

現在の機器において，想定されるトラヒック状態を仮定した，前節の条件下で実施した実験では，各装置ともメモリの輻輳は発生していない。

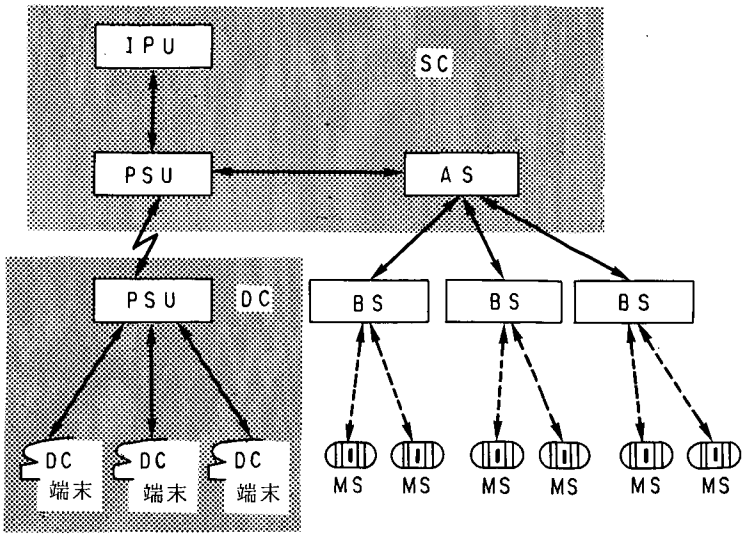


図７－29 実験方法

しかし，今後実用化においてより多くの需要によりトラヒックが増加する場合は，特に集約的な処理を行なう IPU, AS等でメモリ輻輳が発生する可能性は否定できない。

表７－11 メモリ容量

	全体容量	通信バッファ量
IPU	4M バイト	1M バイト
AS	1M バイト	0.5M バイト

現在の IPU, ASの処理能力の妥当性について以下のことが考えられる。

(a) IPUの処理能力の妥当性について

a．実験システムとしての評価

・評価実験程度のトラヒック条件では，輻輳状態の発生等も無く，特に問題は無いと思われる。但し，各装置の処理能力は，いろいろなトラヒック条件のもとに，処理遅延，同時接続数，長時間連続動作等の面から評価されるものと思われる。

b．実用化システムへの課題，提案

・システム全体として IPU, ASそれぞれに負荷分散される必要がある。

・システムとして最大負荷時のデータ処理量を算出しておく必要がある。

・実用化システムとしては，複数の IPUを設置する必要がある。この時の IPU個々の処理能力を，システム全体として必要な情報処理能力をもとに，見積っておく必要がある。

(b) ASの処理能力の妥当性について

a．実験システムとしての評価

・長電文用のバッファが少ないと思われる。

・BSが上りメッセージを連続して送信（回線障害からの復旧時等）した場合，処理が追い付かな

い。

b．実用化システムの課題，提案

・メッセージ蓄積用のメモリを増設する。

・瞬間最大トラヒックに対する検討が必要。

・（実験システムでは）ASの機能としては，原則としてメッセージは蓄積しないことになっている。したがってBS（上りメッセージ） IPU（下りメッセージ）各々で，何らかの送信制御を行なわない限り、バッファが不足するのは当然である。今後ASにメッセージ蓄積機能を持たせるか，BS，IPU で送信制御を行なうかシステム全体の機能分担をまず明確にする必要がある。

現状では，これらの機器において輻輳か発生した場合の対応（輻輳制御方式）には以下のような問題点が考えられる。

(a) IPU ～AS間の輻輳制御方式の妥当性について

a．実験システムとしての評価

・評価実験中、擬似的にIPU，AS を輻輳状態とし，システムの動作を確認したが，特に問題は無かった。

(b) AS～BS間の輻輳制御方式の妥当性について

a．実験システムとしての評価

・評価実験中，擬似的にBSを輻輳状態とし，システムの動作を確認したが，特に問題は無かった。

(c) 輻輳制御方式

a．実用化システムへの課題，提案

・基本的には輻輳状態が発生しないように，システムとしての処理能力を検討すべきである。（ただし，リソースが有限である以上，輻輳状態が発生しないシステムを構築することは不可能であり，何らかの輻輳制御は必要である。）

・実験システムでは，ある装置が輻輳状態となった場合，その装置自身には輻輳制御が働くが，システム全体として見た場合，必ずしもうまく制御されていない。例えば，ASが輻輳状態となった場合，AS自身は輻輳制御が働くが，ASと直接通信するIPU，BSは，通信結果として，ASがメモリ輻輳であることを知るだけで，一定時間後再送を行なう。したがって，ASの輻輳状態が解消するまでに不必要な再送処理を行なうことになる。このような状態を防ぐためにIPU，BSはASが輻輳状態の時はメッセージの受付を制限し，かつASの輻輳状態が解消するまで不必要な再送処理を行なわないようにすべきである。このとき，ASはIPU，BSに対し輻輳通知，輻輳解除通知を送信することが必要となる。

(3) 通信輻輳時の伝送特性

① 実験内容

通信輻輳時の伝送特性を把握するため以下の実験を行った。

(a) 同一BSにて通信エリア内に複数の車両が入ったときの受信状態

通信エリア内に複数の車両をいれ，同時に通信を行ったときの正常通信率と通信状態を記録し，同時通信を行う車両数と通信状態の関係を調べる。

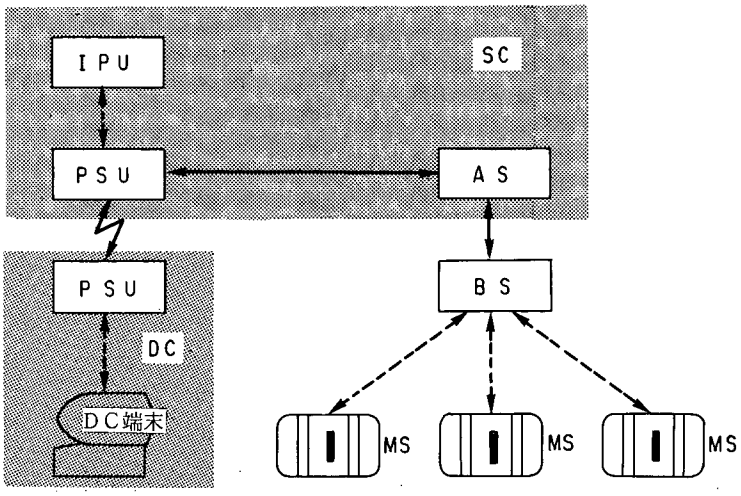


図7－30 実 験 方 法

(b) 複数のBSにて，複数の電文を送信したときの受信状態

複数のBSの通信エリア内に，複数の車両をいれ，同時に通信を行ったときの正常通信率とその通信状態を記録し，同時通信を行なうBS数，車両数と通信状態の関係を調べる。

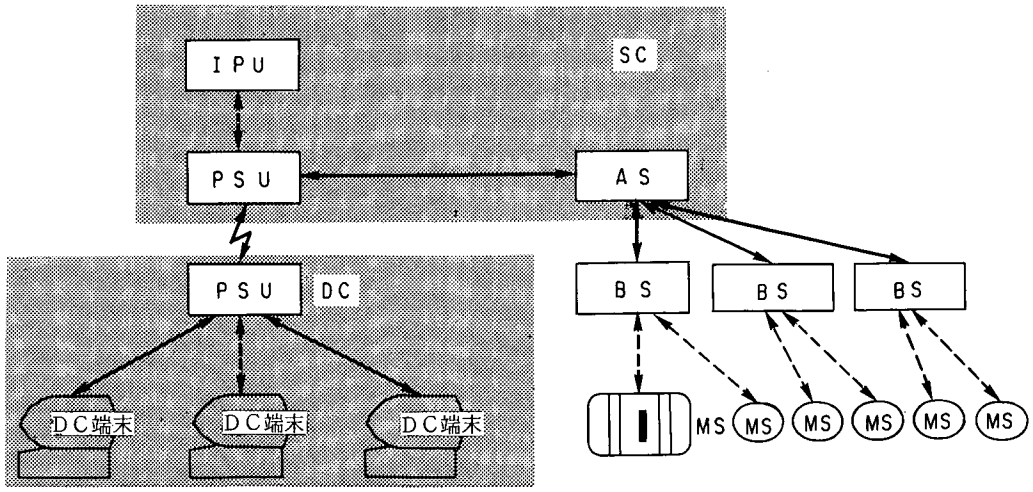


図7－31 実 験 方 法

② 実験結果

(a) 同一BSにて通信エリア内に複数の車両が入ったときの受信状態

システムセンタのビーコンの通信領域内に車3台を停車状態で配置し，同時に3メッセージの通信を行う実験を行った。メッセージは，長メッセージ1本と短メッセージ2本である。

a．1コールスルー

i）条　件

BS　：　システムセンタ

車両　：　停車状態

メッセージ　：　1メッセージ毎の単一通信

（該当車両以外，全車載端末電源OFF）

ii）結　果

表7－12 実 験 結 果

	上・短	上・長	下・短	下・長	AVM	その他（備考）
A社	○	○	○	○	○	・下りメッセージ　BS～MS間再生有 ・長メッセージ伝送時間：27秒/12KBYTE 52秒/23.5KBYTE
B社	○	／	○	／	○	
C社	○	○	○	○	○	
D社	○	×	○	×	×	・AVM 情報が1 ～18秒間隔で上がる。 ・上り長ﾒｯｾｰｼﾞ がDC端末に出力されない（音声） ・下り長ﾒｯｾｰｼﾞ が異常（無線区間？）
E社	○	／	○	／	○	

b．同一BSでの複数コール

i）条　件

BS　：　システムセンタ

車両　：　停車状態

メッセージ　：　同時3メッセージの複数通信

（該当3車両以外，全車載端末電源OFF）

ii）結　果

ア．グループ1

A　社　（長メッセージ）

B　社　（短メッセージ）

C　社　（短メッセージ）

・上り/ 下りともメッセージ通信は正常。

・試験中，３車両全てよりAVM 情報多発。（約２分間）

・試験中，Ｂ社，Ｃ社のAVM 情報が途絶えた。（約10分間）

（但し，Ａ社のAVM 情報は正常。）

・試験中，BSで再送が数件発生。

イ．グループ２

D　社　（長メッセージ）

E　社　（短メッセージ）

F　社　（短メッセージ）

・上り/ 下りともメッセージ通信は正常。

・試験中，Ｆ社のAVM 情報が１～18秒間隔で上がる。

・Ｆ社の車両とBSの通信時，AVM 情報が多発する。

・試験中，BSで再送が数件発生。

・試験中，車両コード異常が数件発生。

本実験では上り，下りともメッセージ通信は正常に行われたが，実験の過程で車両登録送信の多発，車両登録の不到達，送信再送，車両コード異常が認められた。推定される原因として，

ａ．BSのバースト信号受信特性不良（ハードウエア）

ｂ．BSの登録 ACK処理不良（ソフトウエア）

ｃ．AS，PSU，IPUの上りデータ処理不良（ソフトウエア）

があるが，無線区間の仕様上の問題では無いと考えられる。

(b)　複数BSにて複数の電文を送信したときの受信状態

システムセンタ，海老名，港北の３ヵ所のビーコンを使用し，それぞれ２台ずつの車両を停止させ種々のメッセージの組み合わせで実験を行った。

ａ．複数BSでの単一コール

ｉ）条　　件

BS　　：　システムセンタ

海老名サービスエリア

港北インタチェンジ

車両　　：　システムセンタ　　（D社，E社：停車状態）

海老名サービスエリア（B社，F社：停車状態）

港北インタチェンジ　（A社，C社：停車状態）

メッセージ　：　１メッセージ毎の単一通信

６車両を，A，B，E社とC，D，F社の２グループに分け，該当車両

試験中は，同一グループの車載端末の電源はON，他のグループの車載端末の電源はOFF 。

ii）結　果

表7－13 実 験 結 果

	上・短	上・長	下・短	下・長	AVM	その他（備考）
A社	○	○	○	○	○	・無線区間再送有り
B社	○		○		○	
C社	○		○		○	・無線区間再送有り
D社	○	○	○	○	○	
E社	○		○		○	
F社	○	○	○	○	○	

b．複数BSでの複数コール

i）条　件

BS　：システムセンタ
海老名サービスエリア
港北インタチェンジ

車両　：システムセンタ　（D社，E社：停車状態）
海老名サービスエリア（B社，F社：停車状態）
港北インタチェンジ　（A社，C社：停車状態）

メッセージ　：3車両より同時にメッセージの送信/ 受信を行なう。
（他の3車両の車載端末の電源はOFF）
6車両より同時にメッセージの送信/ 受信を行なう。

ii）結　果

ア．グループ1

A　社　（長メッセージ）
B　社　（短メッセージ）

E　社　（短メッセージ）

・各車両より1メッセージづつ送信。・・・・・・・・・・・・　OK

・各車両より1メッセージ同時送信。・・・・・・・・・・・・　OK

・DC端末より各車両へ1メッセージづつ送信。・・・・・・・・　OK

・DC端末より各車両へ1メッセージ同時送信。・・・・・・・・　OK

イ．グループ2

C　社　（短メッセージ）

D　社　（長メッセージ）

F　社　（長メッセージ）

・各車両より1メッセージづつ送信。・・・・・・・・・・・・　OK

・DC端末より各車両へ1メッセージづつ送信。・・・・・・・・　OK

ウ．グループ3

C　社　（短メッセージ，短メッセージ，短メッセージ）

D　社　（長メッセージ，短メッセージ）

F　社　（長メッセージ，短メッセージ）

・各車両より上記メッセージを3車両同時に送信時，全BSがリセットされた。

・DC端末より上記メッセージを各車両に同時通信時，同一メッセージを2回受信した車両（D社）が有った。

注）全BSがリセットされる現象は，再現性が少ない。

エ．グループ4

A　社　（長メッセージ，短メッセージ）

B　社　（短メッセージ，短メッセージ，短メッセージ）

C　社　（短メッセージ，短メッセージ，短メッセージ）

D　社　（長メッセージ，短メッセージ）

E　社　（短メッセージ，短メッセージ，短メッセージ）

F　社　（長メッセージ，短メッセージ）

・各車両より上記メッセージを6車両同時に送信時，2～3回の再送（無線区間？）が有ったが，通信はすべて正常。

・DC端末より上記メッセージを各車両へ同時送信時，車両にメッセージが配信されない。DC端末等に車両着信確認が返送されない等の事象が発生した。

・上記事象を解析するため，段階的に負荷をかけ試験した。

(1)　DC端末より，6車両全てに短メッセージ1本同時送信

→全てOK。

(2)　DC端末より，6車両全てに短メッセージ2本，同時送信。

→メッセージは全てOK。但し，車両着信確認は3通分未返送。

(3) DC端末より，6車両全て短メッセージ3本，同時送信。

→メッセージは全てOK。但し，車両着信確認は全て未返送。

以降も全く返送されない。

本実験では通信負荷が少ない場合ではすべて正常に動作したが，通信負荷の増加とともに車両着信確認の不到達が認められる結果となった。すなわちメッセージ本数が少ない場合は正常だがメッセージ本数を増加するとともに車両着信確認の不到達が認められた。この実験では車両着信確認の不到達が認められたが，車両登録については正常に受信されているところが実験(a)と異なるところである。推定される原因としては，

a．BSのバースト信号受信特性不良（ハードウエア）

b．BSの車両着信確認処理不良（ソフトウエア）

c．AS，PSU，IPUの上りデータ処理不良（ソフトウエア）

が考えられるもののこれらの障害が方向性を持つこと（上り情報で発生する），着信確認という比較的通信負荷の低い情報で発生していることから，障害の無線区間の特性とは考えにくく，通信路内の種々の機器及びソフトウエア上の問題が複合しているものと思われる。

以上の実験結果からいずれの実験でも下り情報はほぼ確実に伝送できるが，上り情報については通信負荷の増大にともないときに不具合が発生する事実がわかる。この原因を本実験の結果からのみ究明することはできないが無線区間として次の課題が明らかになった。

a．BS受信機のバースト信号受信特性について検討，確認する必要がある。（特に複数の車載機から周波数，電界の異なる信号が連続して到着したときの復調能力）

b．BS処理部の過負荷に対する能力について検討，確認する必要がある。

7.3.3 通信制御方式

(1) 通常動作時における通信制御の良否

① 調査方法

通常通信時の各種電文のパケット網内における送り先を決定するIPUのフロー制御方法について問題点をアンケート調査する。

② 調査内容

以下のアンケート内容を整理する。

(a) 個別通信制御

- メッセージ種別毎に割り当てられたプライオリティによる優先度制御の妥当性
- 長電文/ 短電文の区分による制御上の妥当性
- 電文を一律IPUで管理する妥当性
- 車両着信確認の信頼性
- 上り電文の送達確認の必要性

(b) 車両位置情報の制御方式

・全ての情報をAVI/AVM に送信することの妥当性

(c) 再送処理方式

・再送処理の機能分担の妥当性

・下り電文再送時，BSへ着信キャンセルを送信する方式の妥当性

③ 調査結果

(a) 個別通信制御方式

a．メッセージ種別毎に割り当てたプライオリティによる優先度制御の妥当性

ｉ）実験システムとしての評価

・回線伝送上の制約がある以上優先度制御は必要。

ii）実用化システムへの課題

・長電文のみで通信が占有されてしまう様なことが発生しない様，通信の多重化等を可能とする。

・即時性の要求されるメッセージの通信制御を考慮する。

・プライオリティの付与方法については，対話形式の通信をした場合，メッセージの到着が不自然になる等問題点があり，今後見直しが必要である。

b．長電文/ 短電文の区別による制御上の妥当性

ｉ）実験システムとしての評価

・輻輳制御上必要（有効）である。

・短電文も長電文と同じプロトコルにした方が良い。

・２種類の手順が必要となり，処理が複雑になった。

・短電文の手順を長電文のそれと区別することにより，短電文での通信が簡素化され，無効トラヒックを防止できた。

ii）実用化システムへの課題，提案

・網内の無効パケット（トラヒック）の発生防止，長電文送信中の短電文の割込み（優先度制御），AS，IPU メモリ輻輳時の短電文救済（輻輳制御）等，長電文/ 短電文を区別することは有効である。

・上位の通信手順をシンプルにする点で，通信手順上での長電文/ 短電文の区別は不要。

c．電文を一律 IPUで管理する妥当性

ｉ）実験システムとしての評価

・システムの規模からも妥当であった。

・トラヒック状況，電文の到達状況等が一元的に把握でき妥当であった。

ii）実用化システムへの課題，提案

・電文管理等を考慮し，できる限り IPUで集中管理すべきである。

・システム規模が大きくなった場合， IPUの複数化，階層化を考えた場合，分散管理せざるを

得ない。この様に考えるとASもある程度メッセージ管理が可能な様設計すべきである。

d．車両着信確認の信頼性

i）実験システムとしての評価

・実際の通信結果と，車両着信確認とが不一致となるケースがあり，信頼性に欠けると思われる。

・車載端末まで完全に着信した時点で，車両着信確認を返送すべきである。

・車両着信確認（OK）が返送されているのに，電文がMSに届いていない。この原因としては，図７－32に示す様なシーケンスが考えられる。今後，改善策を検討すべきである。

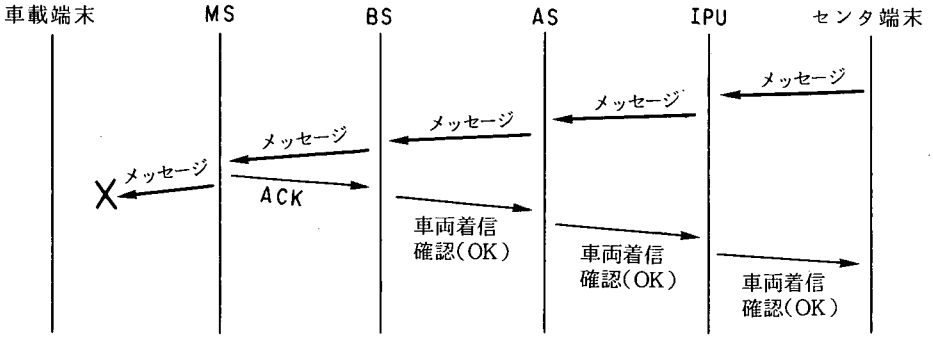
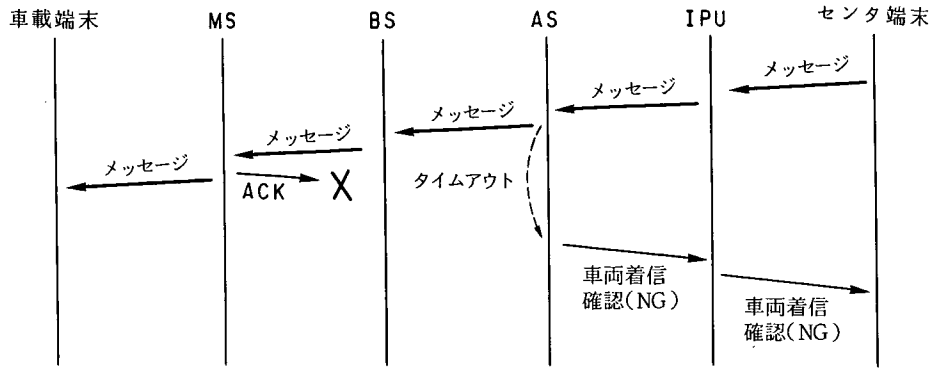


図７－32　電文がMSに届かない原因と考えられる信号シーケンス

・車載端末には電文（下り）が届いているにもかかわらず，車両着信確認（NG）が返送される。この原因としては，図７－33に示す様なシーケンスが考えられる。今後，改善策を検討すべきである。



注：各装置での再送処理は省略した。

図７－33　車両着信確認(NG)が返送される原因と考えられる信号シーケンス

ii）実用化システムへの課題，提案

・有料化（課金），サービス性等を考慮し信頼性を高める必要がある。

・メッセージ番号をシステム一意とし，End to Endの確認をメッセージ等により通知する。

・車両着信確認は，下り個別メッセージの配信制御上，不可欠であり，この内容に誤りがあると，二重配信，メッセージ紛失につながる。車両着信確認に関しては，より正確な返送方式を検討すべきである。

e．上り電文に関する送達確認の必要性

i）実験システムとしての評価

・機能的には必要であるが，実験システムとしては，実現が困難。

ii）実用化システムへの課題，提案

・送達確認は必要であるが，実現方法に問題がある。

・送達確認について，システムに与える負荷や応答性，サービス内容等をふまえて，検討すべきである。

・センタ端末への配信結果は，全て IPUが把握している。したがって IPUから車載端末への適当な通知手段があればよい。 IPUから自動通知，車載端末からの読み出し等，システムとして負荷の少ない通知方法を検討すべきである。

(a)　車両位置情報の制御方式

a．全ての情報をAVI/AVM に送信することの妥当性

i）実験システムとしての評価

・全ての情報を送信することは，システムとしての負荷が大きい。

この問題に関しては，常に 700ms周期で送信していたものを車両IDに対するBSからの登録 ACK をチェックし，登録 ACK（車両IDが正常にBSで受信されたときの応答）が返送された場合，以降の車両位置情報の送信は 15s周期とする様変更した。

（但し，車載機に送信すべき上りメッセージがある場合には，BSからの登録 ACKに関係なく

700ms周期で送信）変更後のシステムとしての負荷の大きさに関しては，再調査が必要。

・システムとしての負荷を軽減することだけを考えれば，同一データは同一BSに対して1回のみの送信とする。または，送信周期を長くする等の方法も考えられる。しかし，この様な方法では，システムとしての負荷は軽減されるが，同一BS下での長時間停車（SA,PA etc），送信NG時の車両位置情報の欠落，等が問題となる。したがって，路車間情報システムとして，車両位置情報を，どの様なサービスに使用するかを明確にする必要がある。

ii）実用化システムへの課題，提案

・路車間情報システムの各装置，端末での車両位置情報の必要性を明確にし，また車両が1つのBSの通信領域内で長時間停車している様な状況も考慮して，車両位置情報の制御方式を検討すべきである。

(c) 再送処理方式

a．再送処理の機能分担の妥当性

i）実験システムとしての評価

・BSでメモリをもちメッセージを保持できるので，上位装置(IPU) からの再送は，BSがリセットした時程度で良い。

・下りメッセージに関しては， IPUでのみ行うことは良い。但し再送タイミング，再送要因に関しては再検討が必要。

・上り/ 下り共通して，その再送要因およびメッセージの廃棄基準が統一されておらず，同一の通信形態でも通信NGとなる装置によって異なっていた。

・実験システムだけに関して言えば，再送処理は不要だったと思う。特に初期段階での試験では，再送処理のために，問題解析が困難になってしまった。

ii）実用化システムへの課題，提案

・再送処理におけるタイマー制御はASのみで行い，メッセージの再送はASからの通知によりIPUで行う様な方式が良い。

・BSに機能を分散させた方が通信負荷が減り効率がよい。

・再送に関しては，サービス内容，遅延時間を考慮し，再送の有効，無効を検討する必要かある。

・再送要因，再送タイミング等，システムとして統一した方式を検討すべきである。

・下りメッセージに関しては，送信相手が移動体であることから再送処理の持つ意味と，1回目の配送（ASのマルチキャスト）との関連を考慮し，検討するべきである。

b．下り電文再送時，BSへ着信キャンセルを送信する方式の妥当性

i）実験システムとしての評価

・再送前のメッセージをBSに残したままでは二重配信となる可能性が高い。着信キャンセルは必須機能。

・BSに不必要なメッセージを残さないためにも必要。

ii）実用化システムへの課題，提案

・BSからの車両着信確認と，ASからの車両着信キャンセルが衝突またはすれ違う可能性が有り，このような特殊ケースに対する検討が必要である。

(2) イリーガルシーケンスのリカバリ動作の確認

① 実験内容

異常時として，以下の状況を人為的に作り出し，その状況下における異常処理動作の状態およびその復元状態を記録し問題点を抽出する。

・各ノードの電源を一度 OFFとし，そこからの再立ち上げ処理

・特定路上局への車両集中時の処理

・特定車両への電文集中時の処理

② 実験結果

(a) 各ノードの電源を一度 OFFとし，そこからの再立ち上げ処理

SC全体の停電において，各機器の再立ち上げは特に問題点はなかった。これは，現在のプロトコルにおいてそれぞれの機器に対するデータの発信元の機器の異常動作のリカバリ対応が規定されており，それにしたがった処理が行なわれているためと考えよい。

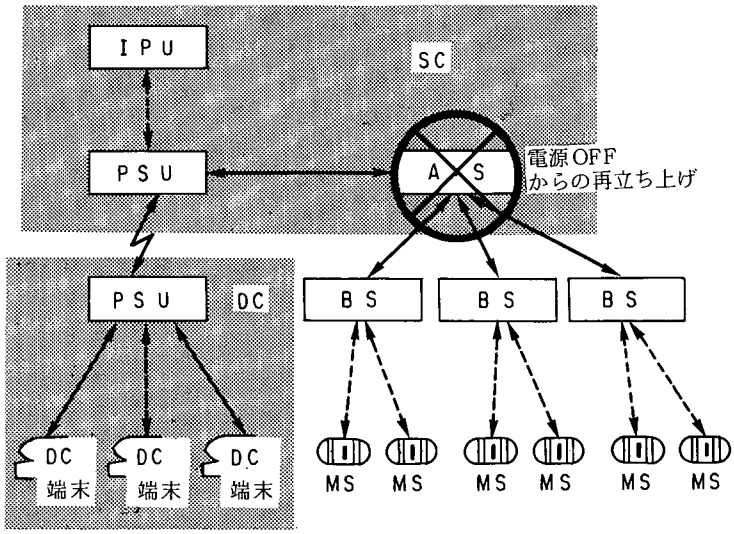


図７－34　実験方法（ASの場合）

例）　AS→ IPU間のリカバリ動作概要

ア．ASの電源断

イ．IPU への車両着信確認の返答不能

ウ．IPU タイムアウト

エ．送信中のメッセージの再送開始

オ．ASの再立ち上げ

カ．IPU へASより状態通知

キ．IPU はASからの正常データの受信開始

(b) 特定路上局への車両集中時の処理

a．条 件 1

特定BS（海老名，横浜，港北，川崎）に6車両を集中させ，1つのBSに対して1車両から上り/下り各電文2通づつ，合計24通を集中させた。

b．条 件 2

特定BS（海老名，横浜，港北，川崎）に4車両を集中させ，1つのBSに対して1車両から上り/下り各電文2通づつ，合計16通を集中させた。

以上の2条件に対する測定結果を表7－14に示す。

この結果を見ると，海老名での通信確率が高くなっている。これの原因として，各車両が停止していたこと，および，各電文の送信時刻にばらつきがあること等が考えられる。

また，各条件とも横浜BSが不調（ハード上の障害と思われるが詳細は不明）のため下り電文の配信が行なえず，この影響で溜まった電文が下流の港北，川崎の各BSに集中した可能性がある。このため，港北，川崎の通信確率が低下した可能性があると考えられる。

表7－14 測 定 結 果

条件	車両	海老名						港北						川崎					
		上		下		AVM	time	上		下		AVM	time	上		下		AVM	time
		長	短	長	短			長	短	長	短			長	短	長	短		
1	1	－	1	－	2	○	?	－	0	－	0	×	－	－	0	－	0	×	－
	2	－	2	－	2	○	10:10	－	1	－	0	○	10:29	－	1	－	0	○	10:35
	3	1	1	1	1	○	10:06	0	1	1	0	○	10:29	2	2	1	1	○	10:36
	4	－	2	1	1	○	10:06	－	0	0	0	×	－	－	2	2	0	○	10:34
	5	0	2	0	2	○	10:13	0	1	0	1	○	10:29	0	1	0	1	○	10:34
	6	1	1	1	1	○	10:09	1	1	1	0	○	10:29	1	1	1	0	○	10:36
2	1	0	2	0	2	○	16:40	0	2	0	2	○	17:01	0	1	0	3	○	17:06
	2	－	2	0	2	○	16:41	－	1	0	2	○	17:01	－	0	0	0	○	17:06
	3	1	1	0	3	○	16:40	0	0	0	0	○	17:01	0	0	0	4	○	17:06
	4	0	2	3	1	○	16:40	0	0	1	2	○	17:01	0	0	1	0	○	17:06

(c) 特定車両への電文集中時の処理

特定車両に対し，デモセンタ端末より10電文を送信し，当該車両が横浜，港北，川崎の各BSを走行し，各BSでの電文受信数を調べた。測定においては，6車両を使用し，このうち4車両に対し長電文/短電文をそれぞれ5通，他の2車両については短電文10通を送信した。

測定結果を表7－15に示す。10電文全てを受信できた車両はなかった。また比較的多数の電文（6通）を受信できた車両においても同一の短電文を複数回受信している。このような状況は電文の順序制御上に何らかの問題がある可能性が高いと考えられる。実際に，電文のプライオリティが（長電文）＜（短電文）となっているにもかかわらず短電文より長電文が先着したことが報告されている。

表7－15 測 定 結 果

車両	横浜				港北				川崎				備考
	長	短	AVM	time	長	短	AVM	time	長	短	AVM	time	
1	0	0	○	14:42	2	5	○	14:49	－	－	○	14:55	DC端末発信時、長ﾒｯｾｰｼﾞ3通が宛先不良で廃棄
2	1	0	○	14:59	0	1	○	15:07	0	0	○	15:13	DC端末発信時、長ﾒｯｾｰｼﾞ3通が宛先不良で廃棄残り5通（長＝1，短＝1）受信不可
3	－	1	○	15:18	－	1	○	15:24	－	3	○	15:28	残り5通（短＝5）受信不可
4	1	4	○	15:40	1	0	○	15:47	0	0	○	15:53	残り4通（長＝3，短＝1）受信不可
5	0	1	○	15:58	×	×	×	－	1	0	○	16:12	残り8通（長＝4，短＝4）受信不可
6	－	2	○	16:20	－	1	○	16:26	－	－	○	16:31	車両着信確認は8通分返送されたが、車載端末に表示されたものは1通のみ。（車載無線機～車載端末間で7通紛失）

7.3.4 外部網とのゲートウエイ機能

① 調査方法

一般公衆電話回線との接続による定型メッセージ通信，及び，首都高速道路公団専用回線との接続による道路情報の提供について，利用者アンケートなどにより調査する。

(a) 一般公衆電話回線との接続（IWU (1)）

・データの入出力について

・通知情報内容，サービス内容

(b) 首都高速道路公団専用回線との接続（IWU (2)）

・必要と思われる情報項目

② 調査結果

(a) 一般公衆電話回線との接続（IWU (1)）

a．データの入出力について

・PB-TELからデータ入力の操作性は現状のもので特に問題はない。

・入力データの復唱は基本的には必要だが，車両番号のような10ケタの数字の復唱は冗長に聞こえる。

・メッセージ内容，AVM 情報等の繰り返しは必要である。

・出力音声は，数字の表現があまりスムーズではないが聞き取る上では問題はない。

b．通知情報内容，サービス内容

・通知情報内容は，デモストーリーとしては十分であった。

・今後欲しいサービスとしては以下のものがある。

○特定BSを指定した個別通信機能

○配信時刻を指定できる定時刻配信機能

○車両着信確認NG受信時の IWU(1)による自動再送機能

(b) 首都高速道路公団専用回線との接続（IWU (2)）

a．提供情報内容

首都高速道路公団のシステム網と路車間情報システム網を接続し，首都高速道路公団のシステムで収集した道路交通情報を路車間情報システム網により，ビーコンを通過する車両に提供した。提供情報内容は，次に示すとおりである。

・モニタ情報

・渋滞情報

・事故情報

・工事情報

・交通規制情報

b．提供情報量

i）提供周期

5分周期

ii）提供情報量

・霞ヶ関情報　　約1,000 バイト

・東京料金所情報　約1,700 バイト

c．今後必要と思われる提供情報内容

今後必要と思われる提供情報内容として表7－16に示す項目が挙げられた。ここで，◎印は特に必要と思うもの（一つのみ指定），○印は，必要と思うもの（複数指定）を示す。

表７－16　今後必要と考えられる情報提供項目

情報項目	◎	○	無回答
通行規制に関する情報			
・規制内容（通行止，チェーン規制等）	10	1	0
・規制原因（事故，災害等）	1	9	1
・規制解除見込	1	10	0
渋滞情報に関する情報			
・渋滞長	9	2	0
・旅行時間	5	5	1
障害情報			
・障害内容（事故，工事，災害，故障車等）	6	4	1
・規制状況	7	2	2
・復旧見込	1	9	1
気象状況			
・気象状況	1	6	4
・規制状況	5	3	3
ルート情報			
・最短距離	2	7	2
施設案内			
・駐車場利用状況（静的）	4	6	1

d．総合実験システムとしての評価

・情報の受信及び配信が定周期であり，IWU (2)の負荷も軽く，データ処理上問題は無かった。

・路車間情報システム網内での配信時における相手局（AS）受信不可の状態は発生していないことから，実験システムで取り扱った道路交通情報は，ネットワーク内で余裕を持って取扱うことのできるデータ量であると考えられる。

7.3.5　各種タイマ値

①　実験内容

情報処理装置，地区局，路上機について網内遅延時間，タイムアウトの発生状況を整理する。なお，トラヒック条件は7.3.1の(1)と同様とする。

②　実験結果

今回の評価実験結果において，タイムアウトは７件発生している。このときのタイムアウト時間は，そ

のタイムアウトを起こした機器に対し設定されたタイムアウト時間によっている。しかし，これらの各種タイマ値の妥当性を評価することは難しい。特に，下りメッセージにおける車両着信確認待タイマ値については，網内遅延時間，BSの設置間隔，車両の移動速度等が，タイマ値設定の要因となる。これらの要因のうち，車両の移動速度に関しては，変動が大きく，一定のタイマ値を算出することは困難である。したがって例えば下りメッセージに於ける車両着信確認待タイマ値の妥当性というものは通信が完結するまでの時間を保証するものではなく，システムとしての１つの目安としてとらえ，タイムアウトした場合，その時点での車両の移動状態を考慮した再送処理を実施するものと位置付けるべきである。

なお，下りメッセージの再送処理については各装置の処理負荷，トラヒックの増大，すれ違いによる誤再送，および再送処理時のメッセージの取り扱い等十分な検討が必要である。

また，BSでのメッセージ管理における各種タイマ値の設定は，基本的に送信できるまで無限リトライするか，ある一定時間で廃棄するという問題と思われる。原則的には前者（無限リトライ）の方式で廃棄は全て上位装置の指示で行うべきであろう。この場合，上位装置の異常を考慮し，長いタイマ（１～２時間）にてメッセージを廃棄する機能があってもよいと思われる。

7.4　全体システムに関する実験

7.4.1　End to Endでの通信

(1)　不達電文の発生割合の測定

①　実験内容

一定のトラヒックにおけるIPUでの不達電文の発生をIPUのログから計測する。

なお，トラヒック条件は，7.3.1の(1)と同様とする。

する。

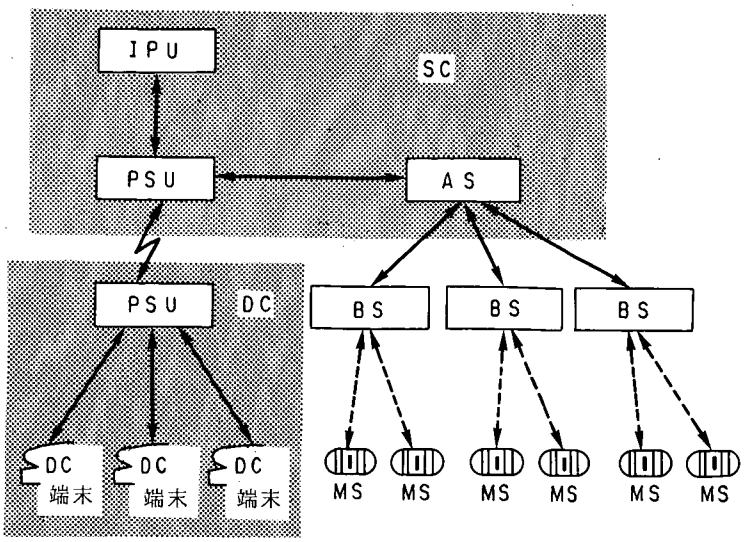


図7－35　実験方法

②　実験結果

表7－17　実験結果

評価項目	結果	
	下りメッセージ	上りメッセージ
メッセージ廃棄通知数		1
車両着信NG数	27	
上りメッセージ送信エラー	0	20*
メッセージ数	166	181
不達電文数	27	21
IPUメモリ輻輳回数	0	

＊　メッセージ以外のエラーが5件含まれる。

・上りメッセージの不達電文について

上りメッセージの不達電文が21通発生している。これは全上りメッセージ(181通）の約11%に相当する。この原因については，7.3.1の(1)で記述した通りIPUからセンタ端末へメッセージを送信する際のセンタ端末ビジーによるものであり，本実験システムでは，防ぐことはできない。

今後の課題としては，この様な事象は防がねばならない。この対策案としては，次の様な方法が考えられる。

○IPUからセンタ端末への送信時，相手端末ビジー時，一定時間後リトライする。

○IPUで全てのセンタ端末の通信状態（ビジー／アイドル）を管理し，これをもとにした送信制

御を行なう。

・下りメッセージの不達電文について

下りメッセージの不達電文が27通発生している。これは，全下りメッセージ(166通）の約16％に相当する。この原因については，7.3.2の(1)で記述した通り，BSリセット等によるASからの下りメッセージ再送時に車両が試験ルート通過してしまったことに起因するものであり，本実験特有のものである。

但し，BSの設置条件として上記の様なことを考慮しておく必要がある。

(2) 電文伝達時間の測定

① 実験内容

車とデモセンタ端末間の電文伝達時間を計測するために，測定車をBS（海老名S.A)の通信領域内に停車させ，センタ端末と通信を行ない，その時の電文伝達時間をストップウオッチにて測定した。

測定の基準としては，発信端末からデータを送信が開始された時から着信端末に該当データが出力（表示）された時までの時間とした。

なお，このときのトラヒック条件としては，7.3.1の(1)で示したトラヒックが発生している状況で測定した。

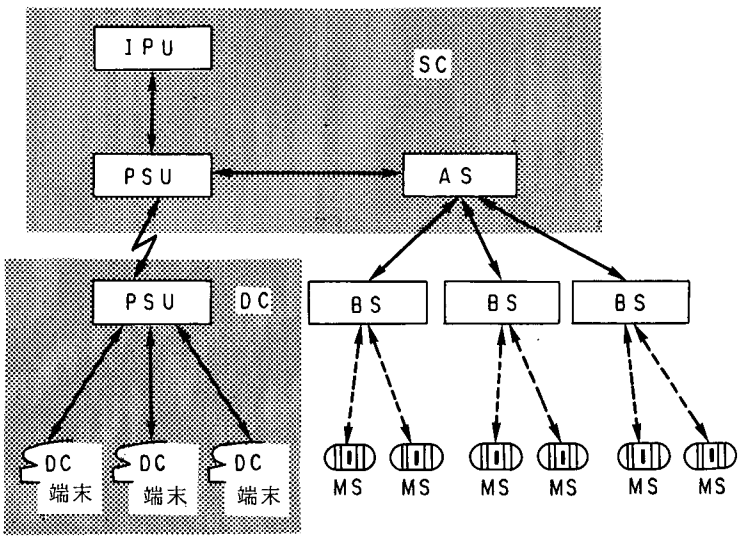


図7－36 実 験 方 法

② 実験結果

測定結果を表7－18に示す。結果として，上りメッセージは，ばらつきが少なく，下りメッセージは，ばらつきが多い。これは，下りメッセージをBSから車載無線機に送信するとき，車載無線機からの車両登録が15秒周期で送信されているため，メッセージの送信タイミングにより最大15秒の誤差が生じるためと考えられる。

机上で算出した理論値（7.3.1の(2) 参照）との比較すると，メッセージ長，トラヒック条件等測定条件が異なるため単純な比較はできないが，結果として得られた値を比較すると，実測値の方が理論値よりも大きい。この要因としては，以下に示す様なものが考えられる。

・実測で得られた値は，センタ端末からのメッセージ送信開始時から車載端末へ出力（ CTR表示又は音声出力）するまで，または車載端末からのメッセージ送信開始時からセンタ端末へ出力（ CTR表示又は音声出力）するまでである。一方，理論値はセンタ端末からのメッセージ送信開始時からビーコンでのメッセージ受信終了まで，またはビーコンからのメッセージ送信開始時からセンタ端末でのメッセージ受信終了までである。したがって，実測値の方が理論値よりも測定範囲が広く，この分遅延時間も大きくなる。

・実測値には，7.3.1の(1)の PSU回線の輻輳発生頻度の測定で示した様な負荷がシステムにかかっていた。一方，理論値算出時には，無負荷状態・回線使用効率 100%を前提条件としている。したがって，実測値の方が，その時点の負荷による各装置の処理遅延，回線使用効率の低下等の遅延時間が含まれる。

表7－18 測 定 結 果

通信端末	文字端末～C社		文字・音声端末～A社		音声端末～A社	
メッセージ種類	上り短メッセージ	下り短メッセージ	上り短メッセージ	下り短メッセージ	上り長メッセージ	下り長メッセージ
メッセージ長	157byte	161byte	137byte	141byte	1206byte	1216byte
伝送時間	5.25秒	16.09秒	6.0 秒	13.8 秒	1分04秒	1分09秒
	4.61秒	9.22秒	6.1 秒	9.2 秒	1分00秒	1分04秒
	4.05秒	10.7 秒	6.3 秒	7.8 秒	57秒	1分07秒
	4.79秒	21.52秒	6.0 秒	18.4 秒	57秒	1分08秒
	4.63秒	25.67秒	6.5 秒	9.1 秒		
	5.01秒	27.76秒				
	4.63秒	27.37秒				
	4.91秒	19.99秒				
	4.70秒	14.36秒				
	4.23秒	21.44秒				
	4.44秒	25.03秒				
	4.27秒	26.82秒				
平均	4.63秒	20.5 秒	6.2 秒	11.7 秒	1分00秒	1分07秒

(3) 情報リクエストから応答までの所要時間の測定

① 調査内容

リクエストから応答までの所要時間の感じ方と問題点を通信情報内容の視点からアンケート調査する。

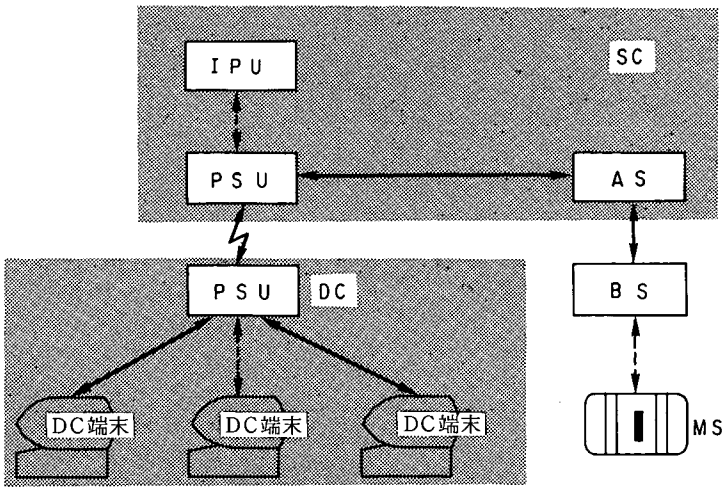


図7－37 調 査 方 法

② 調査結果

路車間情報システムが対応する情報項目の分類としては以下のものが考えられる。

・即時性を必要とするもの

道路交通情報など

・定時性を必要とするもの

伝言など

情報ビーコンで提供される情報は，全て前者のものになると考えられる。情報のリクエストから提供までを標準に考えると（情報のリクエストについては，通信区間を走行することで自動的に行われるものと考えてよい），利用者が感じる情報を受け取るまでの時間としてはビーコン間隔と，その間の走行速度によることになる。既存の提供機器（一般ラジオ放送などの広域対象機器は除く）による情報提供頻度は，現在のところ余り高くない（日本道路公団で数キロ間隔）。対象とする情報の性質を考慮して，路車間による情報提供を道路情報の主要なサービスと位置づければ，既存の機器と同程度あるいはそれより短い設置間隔が必要であろう。

次に，利用者が感じる個別通信における情報交換の時間的な感覚は，そこで提供されるサービスによりかなり受け取られ方が異なると考えられる。路車間情報システムで用いている通信方式では，基本的に連続した時間での情報交換は不可能である。したがって，路車間情報システムでのサービス内容は今後種々のものが行われると考えられるが，基本的な制約により定時性を重視した連絡や，車両の現在位置の把握等に利用されることが多いと思われる。このような目的においては，BSがある程度の設置密度

であれば特に問題はないと考えられる。

7.4.2 異常事態，異常操作時の系の耐性

① 実験内容

以下の異常事態，異常操作時において各機器の処理内容を記録する。

- 各ノードの電源 OFFからの再立ち上げ
- 特定BSへの車両の集中
- 特定センター端末への電文集中

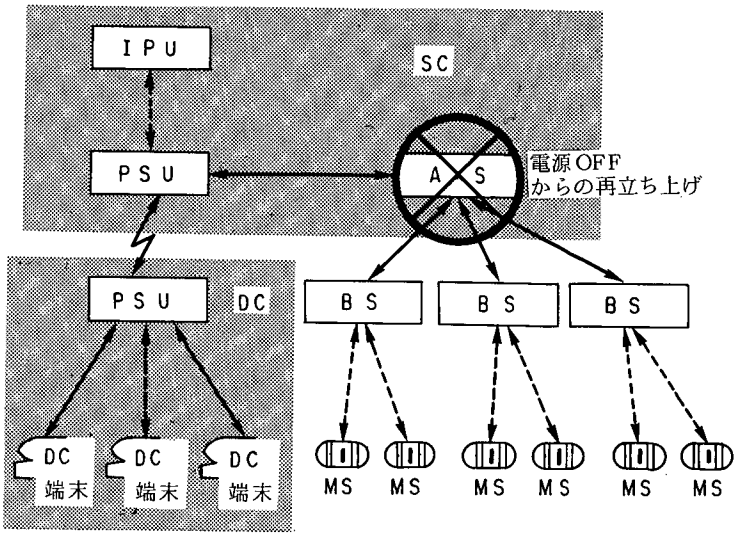


図7－38 実 験 方 法
（ASの電源 OFFからの再立ち上げの場合）

② 実験結果

(a) 各ノードの電源 OFFからの再立ち上げ

各装置が規定通りの処置を行ない正常にリカバリが行われている。

(b) 特定BSへの車両の集中

集中度が高まると電文の到達率が低下する傾向がある。本実験では横浜ビーコンの不調により，予想以上の負荷がかかったものと考えられる。

(c) 特定センター端末への電文集中

負荷がかかった時点で障害が多くなっている。

7.4.3 プロトコルとフレーム構成

① 調査方法

X.25, X.409の採用，無線区間のフレーム構成，上位レベル通信手段についてオーバーヘッドの大きさ，作成上の問題点をアンケート調査する。

アンケート内容は以下のものである。

(a) システム構成

(b) X.25の採用

(c) X.409 の採用

(d) IPU/AS（地区局）の分担

(e) AS～BS間のLAPBの採用

(f) AS～BS間のデータ転送管理部の採用

(g) メッセージ番号の振り方，付加装置の是非

(h) 車載装置まで送信しなかったことの是非

(i) IPUで車両位置情報の通過時刻を付加すること

(j) 同報機能，配信路上機の指定機能がないこと

(k) 前回の交信場所が解らないと配信できないこと

(l) 最新の交信BSの次のBSに配信する方法

(m) 下り長電文まで同報することの是非

(n) 電文の種類

(o) 短電文を長電文より一般的に優先度を上げたこと

② 調査結果

調査結果を以下の4つに分類してまとめる。

Ⅰ．妥当である。

Ⅱ．不適当である。

Ⅲ．検討が必要である。

Ⅳ．その他

(a) システム構成

a．実験システムとしての評価

分　類	調　査　結　果
Ⅰ	・妥当。 ・実験システムとしては妥当。
Ⅲ	・BSの設置場所，数にもよるが地域を考慮したAS，IPU の複数構成も必要。 ・デモセンタとシステムセンタの2つのセンタにわけたため効率が悪くなった。 ・デモセンタの端末が不必要なほど多く，整理すべきである。 ・ASについては，東名系，首都高系に分割したほうがよかったと思われる。（車が地区局間を移動したときの情報伝達実験が可能）。 ・ASは最低2台必要。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　査　結　果
Ⅰ	・公衆回線網との接続の要求が考えられ，基本的には実験システムの拡張になる。
Ⅲ	・BS数，加入車両台数，トラヒックなどを考慮し，実用化イメージの統轄局，地域局，地区局の対象エリア・機能分担を検討する必要がある。 ・実用化を意識した構成（例えばIPU,ASの複数局構成）での実験システムを構築すべきである。 ・規模，ユーザ，構築者事情によっていくつかのバリエーションが考えられる。 ・将来的には，ASを複数とし，IPUもシステム規模に合わせて1次，2次と複雑化する必要がある。

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・個別通信の必要性を整理してからシステム構成を考える。 ・ASの処理機能をもっと考慮して構成を考える。 ・各ユニット毎にデータ内容とプロトコルが容易にモニターでき，必要に応じてシミュレーション可能な構成が望ましい。 ・ユーザの利用度向上のためには，連携したサービスエリアを持つシステムに発着できるシステム構成とすることが望ましい。
Ⅳ	・実際に車両を走行させずにAS, IPU, BS 等の各ユニット毎の機能を試験できる検査装置を開発することも必要。

(b) X.25の採用

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・多様化するネットワークや通信メディアを考慮した場合，既に CCITTで標準化されているX.25の通信手順の採用は妥当。 ・パケット単位で取り扱うため，迂回機能やパケット多重による集線効果等のメリットが期待できる。 ・採用は妥当（パケット伝送を基本としているため）。 ・採用は妥当。 ・ IPU～AS間は妥当。
Ⅱ	・センター端末，パソコンが多く，パソコンにX.25を標準サポートしているものは少なく，このボードの入手が困難でコスト的にも問題があると思われる。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・ネットワークの拡張性や障害に対する柔軟性・信頼性は高く非常に有効的。 ・採用は妥当。 ・採用は妥当（パケット伝送を基本としているため）。 ・有線系を考えた場合，外部からのゲートや網の拡張性，回線の有効利用等からいって採用は特に問題はない。
Ⅲ	・路車間として，トランスポート層以上について規格化が必要。 ・一般のパソコンはX.25をサポートしていない機種が多いため JIS, BASIC, JAST-PC等の汎用性の高い通信手順もサポートすることが望ましい。
Ⅳ	・標準化の動向としてX.25も一案だが，初期投資が回収できるかどうか疑問（ IPU～ASを別として）。センター端末は今現在コストが高いがISDN等でつながっていく方向も考えられる。

(c) X. 409の採用

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・プロトコルの仕様について記述しやすい。 ・表現・記法について何らかの取り決めとして既存のX. 409に準じたの妥当。 ・採用は妥当。
Ⅱ	・オーバーヘッドが多いこと，また中途半端な使い方であった等，メリットは少ない。
Ⅲ	・ネスティングが深いと車載端末の処理が複雑になる。
Ⅳ	・一概には評価できない。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・データの更新・追加に対し柔軟性が高く，今後システム検討を進めていく上で妥当と考えられる。 ・採用は妥当。 ・RACSとして，より簡素な表現/ 記法を新たに取り決めることも考えられるが，X.409 を準用したほうが問題が少ないと考えられる。 ・ネットワークの拡張性，通信メディアの多様化等，今後の発展性を考慮するとX.409 の採用は必須と考えられる。
Ⅲ	・標準化や拡張性の面からも有効であると思われるが，今回まだその有効性が完全に生かされていない。 ・OSI がもっと普及した後で採用したほうがよい。 ・X.409 のネスティングを行わない，または制御する。

(d) IPU とASの分担

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・特に問題はなかった。 ・妥当。
Ⅱ	・ASに同報機能を持たせることにより， IPU～AS間の伝送量を減らすことが主目的であったが特にメリットがなかった。 ・再送時，ASに記憶されていないため IPUから再送しており，今回は IPUとASの分割メリットが少ない。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・妥当。
Ⅲ	・ピーク時のトラヒック，ASでの同期機能・車両位置情報の取り扱いなど，各装置の処理負荷を考慮し，機能分担を検討する必要がある。 ・IPU を分散設置するシステム構成が考えられる。そのときのASとの機能分担は要再検討。 ・保守機能やメッセージの再送，異常処理等もう少し詳細な検討が必要。 ・普及時は地区にまたがった利用も考え、 IPUで同報の処理を考えるべき。 ・ASは通信制御に特化したほうがよい。 ・実験システムの結果を踏まえ，IPU:AS＝主：従とするか，双方とも高度な機能を持たせるを検討する必要がある。

(e) AS～BS間のLAPBの採用

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・妥当
Ⅱ	・AS～BS間との整合はよいが，BSの開発が難しい。 ・LAPBの専用 LSIもあるがブラックボックス化されており異常処理等を完全に行うことは難しい。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・多種のメッセージを送受する点やデータの品質保証，全二重通信等，LAPBが望ましい。 ・妥当。 ・今後とも IPU～AS間にパケット効果網を使っていくなら整合性はとりやすい。
Ⅲ	・汎用のミニコンでサポートされていない等コスト的には問題であり， OSIがもっと普及された後の方がよい。 ・ASとBSの間に10～20BSに対して１局のCS(Control Station) を置き無線通信機能をBS側に，メッセージ通信機能をCS側に分担する方法がよいと考える。 ・BSとX.25インターフェースを持たせ，直接パケット交換機に収容する方式もあり，これによって柔軟性に富んだ有線系システムの構築が可能となる。

(f) AS～BS間のデータ転送管理部の採用

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・メッセージの割り込み制御は有効。 ・妥当。 ・必須。

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・電文・再送方式の機能分担が不明確であった。 ・AS～BS間をLAPBで上位レベルの手順を実現したものであり，やむを得ないが，割り込み制御等見直しを要する。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・妥当。
Ⅲ	・ピーク時のトラヒック，ASでの同期機能，車両位置情報の取り扱いなど，各装置の処理負荷を考慮し，機能分担を検討する必要がある。 ・データ構造を見直すなど，もう少し小さいものにできればよい。 ・チャンネル番号の使用方法をもう少し工夫し，優先処理に生かす等改善の余地がある。 ・AS～CS(Control Station) 間はLAPB，CS～BS間は無線区間の信号をそのまま伝送し，データ転送管理部は，AS～CS間に設ける。

(g)　メッセージ番号の振り方・付加装置の是非

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・メッセージ番号の利用目的にもよるが，個別メッセージの識別，送達確認（下りのみ）の使用目的からすると妥当であった。 ・妥当。 ・問題はない。
Ⅲ	・メッセージの確認，再送等の処理で多少問題があった。 ・DC端末及び，車載端末でメッセージ毎に端末ID+X等の番号を付加したほうがよかった。（通信の検証に有効） ・下り電文を IPUで振るのはよいが，上り電文のBSでの振り方がBSメーカーによって不統一であった。車載側でメッセージ番号を振るほうが望ましい。また，両方が必要（有線／無線の切れ目がまずい）。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・メッセージ番号の位置付け，目的等を明確にした上で振り方，および付加装置の検討が必要である。 ・重複，順序入れ替え等が発生する可能性のある伝送区間毎に個別管理する体系が望ましい。 ・メッセージの管理という立場から検討する必要がある。 ・上りはMS，下りはDCで採番し， IPUで管理する体系も考えられる。 ・車載側でメッセージ番号を振ることは必須。また，タイムスタンプ等を付けても良い。 ・下りは IPUまたはAS（受け付けた場所）で採番，上りはCS(Control Station) で採番してはどうか。 ・システム内でユニークな番号となるようにすることが必須。

(h) 車載装置まで送信しなかったことの是非

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・システム構造上到達できないものや，二重にメッセージが送信されてしまうなどの防止をどこまで行うべきか，サービスの品質と合わせて再検討が必要。 ・車載側で受信データの重複チェック抜けができなかった。 ・センターで重複が判定できないのは問題。車両着信の確認や番号の確認も必要と考えられる。 ・データ二重受信を確認する上で車載端末まで届けることが必要。
Ⅳ	・車載端末とセンター間での重複チェックは，アプリケーションレベルの問題。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・データ二重受信を確認する上では必要。 ・重複の防止を図る必要の高いのは無線区間であるから，BSと車載機間でメッセージ番号管理を行う必要がある。 ・メッセージ番号は，最終的にチェックできるMS端末（下り），DC端末（上り）まで送ったほうがよい。 ・車載機側にメッセージ番号を送ることが必須となる。 ・END to ENDの送達確認をユーザまで返答する場合には必須条件になると思うので，サービス機能との兼ねあいで決めるべき。

(i) IPUで車両位置情報の通過時刻を付加すること

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・妥当。
Ⅱ	・IPU で付加した場合，車両位置情報の IPU到着時間分のずれが生じる。 ・時刻合わせに問題があるが，各ノード通過毎に時刻を付加したほうがシステムの評価に有効であった。 ・BS～AS間の回線異常，AS,IPU間の回線異常等で IPUに車両認識情報が到達することが遅れる場合があり，その点のずれが問題。 ・時間遅れが大きく問題がある。
Ⅲ	・伝送遅延時間の実験評価のためには，BSでも時刻を付与できるようにしておけばよかった。 ・BSで時刻を付加する場合にはBS間の時刻調整の処理を検討する必要がある。 ・旅行時間計測の精度を上げるためにはBSで秒まで付加することが望ましい。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・BSから IPU間に著しいデータ遅延時間は本来存在しないとの設計条件を明確にしたうえで，IPUで時刻を付与するのが望ましい。
Ⅲ	・各BS間で時刻装置の同期が合えば，IPU付加に比べ正確な通信時刻と成り得る。 ・時間情報を秒単位でなく分単位としてBSで付加し，BSの時刻は IPUかASからBSの立ち上がり時に設定を行う方法（ASからの場合はASの時刻を IPUが調整する）等が考えられる。 ・BSに時計を持つことの是非を要検討。 ・CS(Control Station) で秒単位まで付記する。

(j) 同報機能，配信路上機の指定がないこと

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・配信BSの指定には，メッセージを送るたびにセンタ側の端末オペレータが AVM/AVI端末を見る必要がある（車両位置の確認）。本システムではセンタ側のオペレータが車両位置を意識することなく，メッセージを送信できるメリットがあるため，特に配信路上機の指定機能はなくてもよい。 ・一般の下りの個別通信の１機能と考えれば必要はない。 ・部分同報の指定機能がないという点では，不都合はない。 ・ IPUが全BSを管理する必要が生じるので，今回の方式は妥当。
Ⅲ	・車両IDが登録されるまでに送信できないのは問題。 ・指定機能を付けたほうがASの負荷減少になる。
Ⅳ	・所定の場所で当該データを受けられず，次のBSで受けることになってしまった。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・サービス機能として必要ならば追加すればよいが，無線区間の信頼性等を考えた場合わざわざ配信BSを限定する必要はない。 ・長電文の同報は無理。
Ⅱ	・センタ側が多くの車両を相手にする際，エリア別にデータを渡すことも考えられるため，この機能は必要だと思われる。 ・同報サービスの情報内容に応じて，部分同報は当然必要。
Ⅲ	・配信について，IPUがASに，ASがBSに対して行う方式でよい。 ・配信方法としては，BSの配置条件やBS，ASの管理単位をどうするかなどの検討を含めMSの運行予測がどの程度可能であるかによって異なってくる。 ・一般のユーザにとっては，この形式でよいが，道路管理者や特定のユーザには個別の配信BSの指定が必要になる。 ・CS(Control Station) 単位のマルチキャストを考え，メッセージ通信受付時に IPUまたはASにて行うことが望ましい。 ・車対車の通信の場合問題になる。

(k) 前回の交信場所が解らないと配信できないこと

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・RACSの基本的な方式上（間欠ゾーン方式）の問題でありしかたない。 ・特に問題はなし。
Ⅳ	・車両IDが登録されるまで送信できないのは問題。 ・BSから車両認識があがってこなかった場合に困った場合があった。 ・DCのBSの交信状態が悪く，実験上の制約が大きかった。このため無関係に送ったほうが良かった。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・BS密度が上がれば余り問題に成らなくなると思われる。
Ⅲ	・センタ側でいくつかの選ばれたエリアへデータを送信することができるようにすべき。 ・ASで下り電文がきたとき自局の管理するBSのどこにも対象車両がない場合等，MSのAS間の移動時の配信処理として，方式の検討が必要。 ・かなり古い時刻でも最終の交信場所に送信してはどうか。 ・将来的に利用度から見て，ユーザからの通信要求を無条件で受付一定時間経過しても当該車両が登録されない場合は，ユーザに通告後破棄するのが望ましい。

(l) 最新の交信BSの次のBSに配信する方法

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・実験のように決まったルートを走行するのには有効だと思われる。 ・実験としては妥当（但し，実験では大部分が全BS配信であった） ・車両の進行方向が一定であったので問題はなかった。 ・特に問題なし。
Ⅲ	・個別に送信するBSを指定する機能があれば，全BSに対して行っても良かった。
Ⅳ	・実験ルートが短い（BSが少ない）ためキャスティングの効果については不明。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・一般道でもこのシステムを使うには，エリア毎の管理が必要だと思われる。 ・最新の交信BSおよび車両の進行方向から，次のBSを面的に予測して配信するのが望ましい。 ・車両の進行方向とASで管理するBSの配置によって配信先のBSは変化すると思われるので，ASで管理するBS配置等の検討が必要。 ・個別に送信するBSを指定する機能を使って，もっとグループ単位で同報してはどうか。（但し，長電文の同報配信はやめたほうがよい）

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・「次のBS」の「次」の定義をどうするか検討が必要。 ・CS(Control Station) 単位で配信する。（最新交信CSから隣接するCSに配信） ・下り個別通信に関しては再送方式も含め，再検討を要する。

(m)　下りの長電文まで同報することの是非

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・256Byte を越える長い同報データの存在の是非についていえば，あってもおかしくはない。 ・特に問題はない。
Ⅱ	・ASの能力から見て，メモリ不足となり適切ではなかった。
	・長電文の同時処理能力が若干低い。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・必要。
Ⅱ	・やめたほうがよい。どうしても必要であるなら，ユーザを制限すべきである。
Ⅲ	・同報告データの伝送上の扱いは，個別メッセージの長/ 短電文の扱いとは別に決定すべき。 ・同報情報については，配信周期について検討を要する。（道路情報は5分間隔，緊急情報は即時等） ・能力アップを検討する必要がある。 ・下り長電文という区分で特殊処理を行うより，電文の種別の検討と合わせて考えるべきである。

(n)　電文の種類

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・扱った長電文からみると妥当。 ・実験システムとしては，2種類で妥当。 ・現システムの通信プロトコル上，長/ 短の2種類で充分，これ以上分割しても意味がない。 ・特に問題はない。

(b) 将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅲ	・実用化時の最大データ長にもよるが，その範囲内では通信されるデータ長が不足であるため，通信プロトコル・優先度等を考慮し分類する必要がある。 ・プロトコルを1種類にまとめ，有効データ長だけで電文の長さを判断すればよいと思う。 ・無線区間，有線区間のフレームとして，長電文（実験時の仕様程度）の枠を用意しておく必要がある。 ・長電文の誤り許容度については，長電文であっても誤りが許容できないデータ部分がありうるため，もう少しきめ細かな定義付けが必要。 ・メッセージの質（可能なかぎり早い伝達を要するもの，遅くても構わないもの等）を考慮し，サービス面・ユーザ種別から見た検討を必要とする。 ・長電文，短電文の分け方は不適。送信内容とその誤り許容でフレームサイズを規定すればよく，2種類に限定する必要はないと考える。 ・最終時点では，3分程度の連続通信（音声等）を考えるべきであると思う。 ・個別メッセージについて長/ 短の区別をしているが再検討を要する。（長電文方式に統一してもよい）

(o) 短電文を長電文より一般的に優先度を上げたこと

a．実験システムとしての評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅰ	・妥当。 ・長電文があった場合に短電文が遅くなる現象を回避でき，それなりの効果があった。 ・優先度制御は実験として有効だった。
Ⅱ	・伝送時間からみて，長電文は短電文より明らかに長く，短電文のトラヒックが増加した場合，さらに遅延される。上り電文同様，同一優先度で良かったのではないか。
Ⅳ	・長電文の次に短電文を送信した場合，電文の到着順が入れ替わり，内容によってはおかしなものになる場合があった。 ・入力時に優先度を付けたほうが実験としてはおもしろいが，ソフトが複雑になる。

b．将来の実用化時の評価

分　類	調　　査　　結　　果
Ⅱ	・電文形態で優先度を付ける必要はないと考える。
Ⅲ	・短長電文の優先度区分以外にデータの特性（緊急，時間指定等）も考慮し優先度付きの検討を行う必要がある。 ・入力時優先レベルを設定したり，ユーザ別（緊急車，道路管理者，高額契約者，公的機関車両など）に優先度を設ける等の組み合わせも検討したほうがよい。 ・可変的に設定する手段，固定的に設定する手段を組み合わせた制御方法を検討する必要がある。 ・優先度をユーザが決めるランクによる料金区分も考えられる。 ・将来システムにおける短電文，長電文の仕様頻度により検討する必要がある。 ・業務用としての利用を考えた場合，情報量が増すと考えられ，長電文の優先が望ましい。（短電文は長電文で使われなかったフレームに組み入れればよい） ・ユーザからの要求によって優先度を設定する方法を提案する。（使用料金の差別化）

7.4.4 道路交通情報の提供方法

① 調査方法

静的ナビゲーション，動的ナビゲーションにおける提供データ量を車載機器の処理能力の面からの評価および通信手順上とハードウェア上の問題点をアンケート調査する。

② 調査結果

アンケートに結果以下の様な指摘があった。

(a) 静的ナビゲーション

- 通信プロトコルを動的ナビゲーションと同一のものとしたほうがよい。
- BS番号など数値情報は現在の BSDコードよりバイナリコードを用いたほうが処理しやすい。
- 現在のプロトコル（手順）は複雑すぎる。
- LAP-B用の LSIが必要である。
- 動的情報の提供と組み合わせた場合，操作が複雑になる可能性がある。

(b) 動的ナビゲーション

- データ属性によるブロック化が必要。
- ブロック単位で処理ができるような処置が必要，現在のものでは，1つでもエラーがあれば処理ができない。データ単位に処理ができるようなブロック構造が必要。
- データのたれ流しでなく，要求の有ったデータだけを送る手順を導入する必要がある。
- データ量が増加すると通信速度が不足してくる。また処理系の容量（メモリ）も不足する。
- 現在のプロトコル（手順）は複雑だが必要なものなのでやむをえない。
- ナビゲーション用のノードリンクとBSから送られてくるノードリンクのマッチング処理が必要となる。
- 現在のプロトコル（手順）は複雑すぎる。

8. 双方向の路車間情報システム構築における留意事項

8. 双方向の路車間情報システム構築における留意事項

8.1 無線系機器

無線系機器に関連する留意事項には，システムの機能と経済化を目的とした車載無線機の仕様が考えられる。

(1) システムの機能

双方向通信には個人（車）対個人（車あるいは固定端末），個人対センタ，個人による情報索引，経路誘導のための車両情報等多くの種別があり，厳密にはこれらの種別により重要ポイントが変化するが，ここでは一般的な事項として次の事柄を挙げる。

① 実験システムでは20スロットのアロハ方式を採用しているが，システムが広く一般に普及するとチャンネル数の不足が心配されるため，改めてシステムの普及度（車への無線機の普及）の想定と適切な通信チャンネル数の見直しが必要である。

② 無線系と有線系のデータ伝送速度のバランスの見直しが必要である。

③ 3連送方式は重要データのプロテクトとして有効であるため積極的に利用することが望まれる。

(2) 車載無線機の経済化

① 準マイクロ波帯では無線機に使用するデバイスが十分低価格になっているとは言えず，2.7GHz以上の周波数の選定は避けるべきである。また，フィルター，VCO等の回路の設計面からも送受の周波数間隔を適正に選ぶ必要がある。

② 過大なデータ伝送速度の採用はコスト上昇を招くため，システム容量の想定を十分吟味して，それに適したデータ伝送速度の選定を行うべきである。

③ 導入部，車両認識部等のプロトコル各部のフレーム長を統一して処理の簡略化を進めるべきと思われる。

④ 汎用性の高いプロトコルを採用する必要がある。

8.2 有線系機器

8.2.1 システム全体

(1) システム構成

システムが扱うトラヒック量を基にして，1基のIPU（情報処理装置）に収容するAS（地区局）数，1基のASに収容するBS（ビーコン）数を定める必要がある。このときの検討要素として以下の事項を考えなければならない。

① 車両位置管理，下り電文の配信機能を考慮したIPUとASの機能分担。

② AS～BS間の伝送容量，通信プロトコルを考慮したASのBS収納能力。

(2) AVM情報への時刻付与

実験システムのように，IPUがAVM情報に対する時刻を付与する方式は，IPU1ヶ所で時刻を付与できるため時刻のずれは生じない。しかし，AVM情報がBSからIPUに到達するまでの伝送遅延を考慮すると，BSで時刻を付与することが望ましい。ただし，この場合はすべてのBSで時刻を統一する必要があり，この方法に関しては検討が必要である。

(3) 個別通信の伝送確認について

実験システムでは，下り電文についてのみ発信元に対して送達確認を返送する機能を持っていたが，これは車載無線機までの送達確認であり，車載端末までの送達を保証するものでは無く，送達確認が返送されてもメッセージが車載端末に出力されない事象が生じた。このような事象を防ぎ，発信者に送信メッセージの伝達結果を正確に通知する必要がある。さらに，上り電文も含め，End to Endでの送達確認が可能となるような方式を検討する必要がある。

(4) 再送機能について

システムの機能として再送に関する考え方を以下の観点から再度検討する必要がある。

① 再送要因と再送の要否

② 再送タイミング

③ 再送時のBSに保留しているメッセージの取扱い

④ 再送によるトラヒック増加に対する考慮

8.2.2 情報処理装置

(1) AVM情報

実験システムではIPUが付与する受付時刻を分単位に定めているので，BS間の移動時間が1分に満たな

いとき旅行速度が無限大になる。よって，将来のシステム発展を考慮すると，IPUが付与する受付時刻を秒単位にする必要がある。

(2) AS，BSの状態監視

① 運用・保守の面から通信履歴とは切り離し，別の端末より常時監視できるようにした方がよい。

② 実験システムでは，受信した状態通知データは履歴端末上に表示するだけであるが，これらを保存するテーブルを持つことにより，検索ができるようにした方がよい。

(3) 通信ログ

特定車両の履歴や特定時間内の履歴が出力できるように，編集機能を持たせた方がよい。

(4) 対ASの処理

IPUの配下に複数のASが存在する時の処理について検討する必要がある。

(5) そ の 他

IPUが複数存在する時の処理について検討する必要がある。

8.2.3 地区局

(1) BSへの下り配信方法（マルチキャスト）

実験では各々のBSに車両が登録されている場合毎に配信すべきBSの番号を登録しておき，その登録情報に基づいて配信先を決定する方法を使用したが，BS間隔と車両速度や，無線区間での通信異常による着信未完了等の発生など考慮にいれてより効果的な方法を検討していく必要がある。

(2) 車両捕捉

実験ではASが一つしかなかったので，一度補足された車両はASを初期状態にしない限りAS内のいづれかのBSに登録されている形にしていたが，ASの管轄外に出て行ってしまった車両は抹消して行く必要があり，その判定条件を含めた検討が必要である。また，車両があるASから別のAS管轄に移動した場合の処理に関しても検討する必要がある。

(3) 下り着信確認，着信待ち処理

IPUでの下り電文再送の発生やBSから先での電文の異常等により，ASとIPUでの車両着信に関する認識が異なってしまう場合や，またASのソフトタイマの精度の問題でIPUのタイムアウトとの同期がずれて同じ電文がBSに複数配信されてしまう場合があり，ASで効果的な処理を行うためには，下り電文の再送や伝達の保証について検討する必要がある。

(4) メッセージの優先処理

基本的にはASに受信された順序にしたがって各電文を処理して行く形をとっていたが，複数電文の送信の必要が生じた場合には，所定の優先順位にしたがって処理していく方法をとった。優先順位に関しては，送受信チャンネルの使用方法等とサービス基準などの考慮のもと，通信処理時間を考えてダイナミックに処理するより効率的な方法を検討する必要がある。

(5) 輻輳処理，異常処理

実験では実験車数や通信量に限界があり輻輳は発生しなかったが，もし輻輳が発生した場合，どのレベルの処理を中断あるいは停止させるべきか，一般ユーザに対するサービスを考慮しながら検討する必要がある。また，異常処理に関してどこまでリカバリするかについてASでの処理をシステム全体の処理の中でより明確にする必要がある。

(6) 保守監視機能

実験での保守監視は，BSとの通信モニタに限定されており，実用システムの保守監視機能としての考慮は十分でなかった。ASはBSを集線することからBSの保守監視機能を持たせることが必要である。

(7) 通信容量，メモリ容量

通信容量やメモリ容量は，全BSとIPU,IWU(2)からの通信が同時発生したような場合を想定して設定する必要がある。また，電文の発着呼が衝突することを軽減させるためには，BSとASの間の電文レベルでの通信論理チャンネルの多重化や，IPU,IWU(2)からの送受信での PVCの使用やVCチャンネルの使用に関しても，上り下り電文ごとに一定のチャンネルを確保しておくことが必要である。

8.2.4 ビーコン

(1) 無線プロトコル

① 最大 200Kbitのデータを 512Kbpsの伝送速度で車両が通信エリアを通過中に3回送信できるようするためには，データのフレームのサイズ，形式をデータに応じて個々に変えざるを得なかった。このため，複雑な手順となり，また処理速度の制約によりソフトウェアだけでは対応できず，ハードウェアにプロトコルの論理を組む必要があり，製作が困難な装置となってしまった。今後の低コスト化を考慮すると，通信容量を若干犠牲にしてもデータ用のフレームと制御手順のフレームの長さを単一化する等の手順が望ましい。

② 実験システムでは同一通信エリア内に20台の車両が存在した場合においても通信可能な仕様に基づいて機器が製作されていたが，実験においては5台までの通信が可能であることの確認にとどまった。実用を考慮すると，同一通信エリア内に存在する車両が少なくとも10台程度の場合を想定した評価検討が必要である。

(2) 対センタ通信

① 第3層以上の手順（ RIS-COM,RIS-NET等）のレイヤ構成が明確でないため，もっとレイヤ構成をクリアにすべきである。

② X.409については，本来フレキシブルな使い方が必要な場合に適したものであり，第3～5層のレイヤに使うのは無駄が多く，第6～7層に限定すべきである。

③ 送達確認のタイムアウトの後，当該メッセージは一旦キャンセルされてからIPUより再送される手順であったため，その再送に要する時間が長くなる。このため車両がこの再送タイミングに当該BSを通過してしまい通信できなくなる確率が増える。AS側にデータを保持するかもしくはその時間間隔を規定すべきである。

(3) メモリ管理

BSのメモリ容量をシステム機能を吟味の上，適正に規定する必要がある。

(4) 車両登録の送信方法

実験では，評価およびトラブルの原因究明のために車両登録をする都度，車両登録情報をセンタに送信する方法をとったため，センタ系の負荷を増やすことになった。実用時においては，車両からBSに対する車両登録の間隔を長くするとともに，BSよりセンタへの通知回数を減らすことが必要である。また，IPUからAVI端末への送信も減らすことも検討する必要がある。

(5) 車両位置情報の前回位置情報の定義

実験では，BS番号の登録において，前回通過したBSの番号を機械的に送信する場合や車両登録の手順が完結したBSの番号のみを送信する場合等，各社で定義が異なっていたので，統一する必要がある。

8.2.5 ユーザセンタ端末

(1) 文字端末

① メッセージは市販のワープロソフトなどを流用して簡単に作成できるようにしたほうが良い。

② 最近は漢字かな混じりの文字データを音声に変換してくれるパソコン用ボードなども市販されているので，これを用いて送られてきた文字データを音声で聞けるようにする工夫が必要である。

③ メッセージを送受信するときはそのメッセージに表題をつけて送信し，それをファイル名にする等の工夫が必要である。

④ 一台の端末で複数の車両にメッセージを送るとき，送り先を間違えない，もしくは間違えにくいような方法を考える必要がある。

⑤ 実験ではメッセージの送受信の際，それぞれのメッセージに対して簡単なプロトコルで意味付け（依頼，回答，伝言等）を行ってみたが，明確なプロトコルを規定する必要がある。

⑥ 同報機能を追加することがより望ましい。

(2) 音声端末

実験では CODECを 32K-ADPCMとしたが，より長い時間の通話が可能となるよう，より圧縮化された標準化 CODECの採用が必要である。

(3) FAX端末

FAXのサイズを小さく規定した手順を採用した方が望ましい。

(4) 画像端末

画像データをイメージスキャナ，ビデオデータ， CDIなどから簡単に取り込めて送信できるようなシステムにする必要がある。

(5) 共　通

① 車両着信確認メッセージは，重要なデータの送受信の場合には，アプリケーションレベルでのプロトコルを持つ必要がある。

② 画像， FAX，音声などの長いメッセージの送信においては，ネットワーク回線の伝送速度を高くする必要がある。

8.2.6 AVM端末

実験では車両がBS通信エリア内に長時間存在した場合， AVMデータが15秒間隔で送信されていたが，多数のBSおよび車両がシステム内に収容された場合， IPU-AVM端末間の伝送路が問題となる。このため，実用システムでは， IPU-AVM端末間の AVMデータの伝送は，車両がBSを通過する度に1回に制限する必要がある。

8.2.7 AVI端末

(1) 時刻関係

① BS間隔が短い区間の旅行速度を計測するためには，秒単位までのデータが必要である。

② 実験では， IPUで時刻を付加しており，ASで溜まったときかなり前の時刻がスタンプされることがあった。BSで時刻を持つことも，比較検討する必要がある。

(2) 車両位置情報

① BSから短い周期で同一車両の車両位置情報を送信することは，BS直下に止まっている時間が無視で

き，区間旅行時間は正しくなること，電文のトレースが可能となること等の長所はあるが，メッセージが増え，各装置の負荷が増え処理が追い付かない可能性があること，BS付近のみ渋滞して入る場合，区間旅行時間の総和が路線旅行時間と一致しなくなることが起こる。将来的には，一定時間以上同一エリアにいたときのみ同一車両データを送るという方式も考えられる。

② 1つのBSで方向の異なる車両を検出する場合には，前回位置情報が方向を見極める情報となるため，前回位置情報が存在しない場合の処理または新たな方向を示す情報の必要性を検討する必要がある。

(3) BSの設置位置

① 管理者への状況表示，速度の提供等を行うためには，できる限りBSの設置位置と提供するための知名，キロポスト等と整合を図るようにする必要がある。

② 高速道路における旅行時間計測では，入出路，分岐，集約料金所，交通量等を十分考慮してBSの設置を検討する必要がある。

(4) そ の 他

車両ID番号による旅行時間計測は，空間的道路状況を把握する上で極めてよい計測手段となる。したがって，車両感知器等によるポイント毎の道路情報を組み合わせることによって，精度の高い情報を選出することが可能となる。また，その情報を経路誘導，予測渋滞度などの高度な交通制御に利用することも，今後検討することが必要である。

9. おわりに

9. おわりに

昭和61年より4ヶ年で実施された「路車間情報システムの開発」に関する官民共同研究は平成元年度の総合実験をもって終了し，平成3年度からは東京，大阪，名古屋において，ビーコンから車両への片方向通信に限定されるが本システムを実用化するための最終的な実験が始められている。実用化当初においては，一般道路上のビーコンから案内情報，交差点情報等の静的情報が提供され，また都市内・都市間高速道路上のビーコンからは静的情報と渋滞情報等の動的情報が提供される。

路車間情報システムの導入は，ドライバーの迷走の回避，最適経路の選択による渋滞緩和を可能とし，道路管理者と道路利用者の双方において非常に有意義なことである。しかし，従来の道路情報板，ハイウェイラジオ等の情報提供装置では，ドライバーの目やカーラジオを通じて，特段の投資をすることなく情報を入手することが可能であるが，本システムは情報を入手するために専用の車載機器を購入する必要がある。本システムの普及のためには，専用の車載機器の購入に見合った価値ある情報を提供する必要があり，現在のレベルでは下記の課題が残されている。

① 動的情報の収集・処理

高速道路以外の道路では，渋滞情報のような時々刻々と変化する情報を収集処理する設備が充実していないため，ドライバーの必要とする情報提供ができないのが現状である。特に路面情報については，センシング技術が未発達のため，きめの細かい収集さえ困難な状況にある。また，情報の収集から提供までにできるだけ人手を介さない道路管理体制と設備を整備しなければならない。

② 間欠極小ゾーン方式

路車間情報システムは間欠極小ゾーン方式を採用しているため，渋滞しているときにはドライバーは長時間情報を入手することが不可能である。

③ センターとビーコン間の通信回線

時々刻々と変化する情報を十分に提供するためには，システムセンタとビーコンの間に道路管理者専用の通信回線が必要であるが整備途上である。通信回線には将来の発展を考慮した容量の大きい光ファイバーが望ましい。

④ ヒューマンマシンインターフェース

路車間情報システムにおける情報提供は車載ディスプレイでの表示が中心となるため，安全運転に対して支障のないヒューマンマシンインターフェースの検討を十分に行う必要がある。

⑤ ビーコンと車載機の全国整備

車載機の普及とビーコンの整備は相まって進められることが必要であり，路車間情報システムをより実効ある道路交通情報システムとするためには，両者の着実な整備が不可欠である。

また，平成3年度に実験が行われている路車間情報システムは情報提供メディアにすぎず，総合実験で実施された道路交通情報の収集，車両運行管理，メッセージ/イメージ通信等の多様な機能を付加するために双方向通信へと拡張する継続的な研究が是非とも必要である。

最後に，本共同研究を進めるに当たり，システム設計や総合実験における実験内容，評価方法等に多大なるご示唆を頂いた東京都立大学片倉正彦教授，慶応義塾大学川嶋弘尚教授，㈶道路新産業開発機構，そしてビーコンの設置やセンター室の提供および無線局申請等のご協力を頂いた日本道路公団，首都高速道路公団，建設省関東地方建設局に深謝致します。

付　　録

付録－1　無線局免許の申請理由書
付録－2　公開実験の来訪者
付録－3　公開実験におけるアンケート結果
付録－4　関連文献

付録－１　無線局免許の申請理由書

１．実験の目的（必要性）

我国の自動車保有台数4800万台，運転免許保有者数5500万人（昭和62年４月１日現在）で表されるような車社会の発展にともない，道路を安全，円滑，快適に利用するための環境整備がますます重要となっている。

このような背景のなか，建設省を初めとする道路管理者は，車両感知器，ITV（交通監視用カメラ）等の情報収集装置，及び道路情報板，ハイウェイラジオ，情報ターミナル等の情報提供装置の整備を図るとともに，各道路管理者間の情報連絡の強化を行い，情報サービスの向上に努めており，今後も各種メディアを活用した道路管理のためのシステムの検討を行うことが必要となっている。

建設省では，将来の移動体通信の一つとして道路と車両間の通信（以下「路車間通信」という。）について昭和61年度より民間企業25社との共同研究を行っており，実験局を開設することにより，路車間の無線による多量データの伝送を実地に試験究明し，来たるべき高度情報化時代における道路管理システム構築のための資料を得たいと考えている。

現在，移動体通信は幅広い用途に利用されており，周波数は主として800MHz帯以下が使用されている。しかしながら，今後の需要の増大や広い帯域を使用するデータ通信，画像通信等のニーズを考えた場合，周波数の割り当てが逼迫する事態が生じると予想される。このため，準マイクロ波帯を移動体通信用に研究開発し実用化することが早急的課題として取り上げられ，郵政省において昭和62年度から「電波資源開発利用に関する研究調査会」の下に「準マイクロ波帯開発部会」が設置され，基礎的な実験を通して必要なデータの収集が行われている。

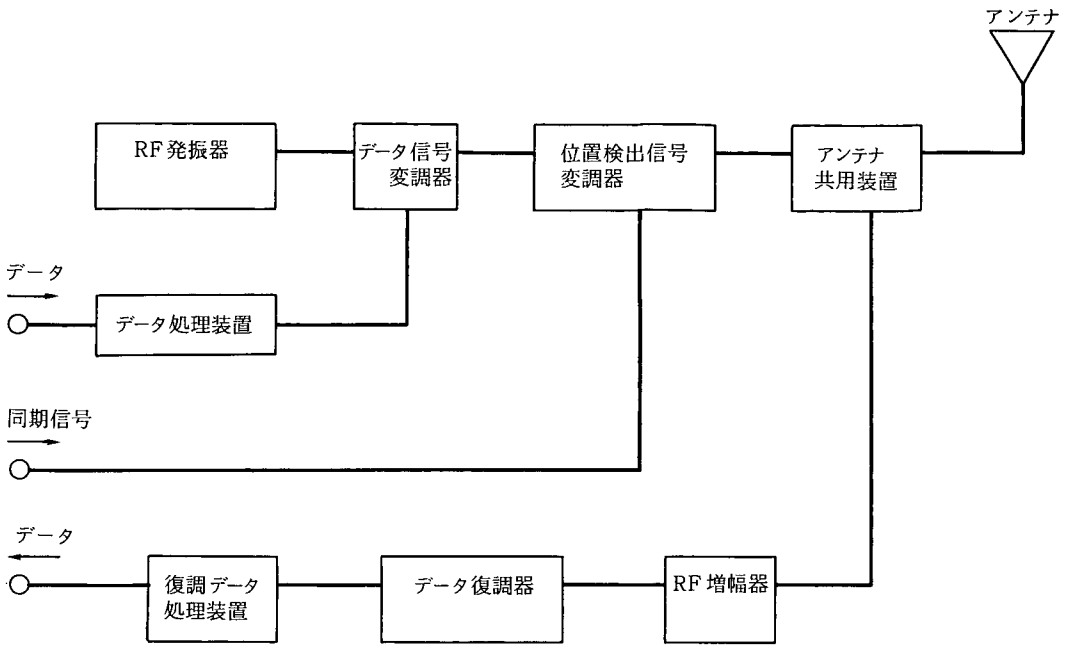
そこで，準マイクロ波帯の電波を使用した極小ゾーン方式の道路管理のための無線通信を提案し，これらの実験結果を基にして，路車間通信実験を行うこととする。

２．実験無線局の機器構成

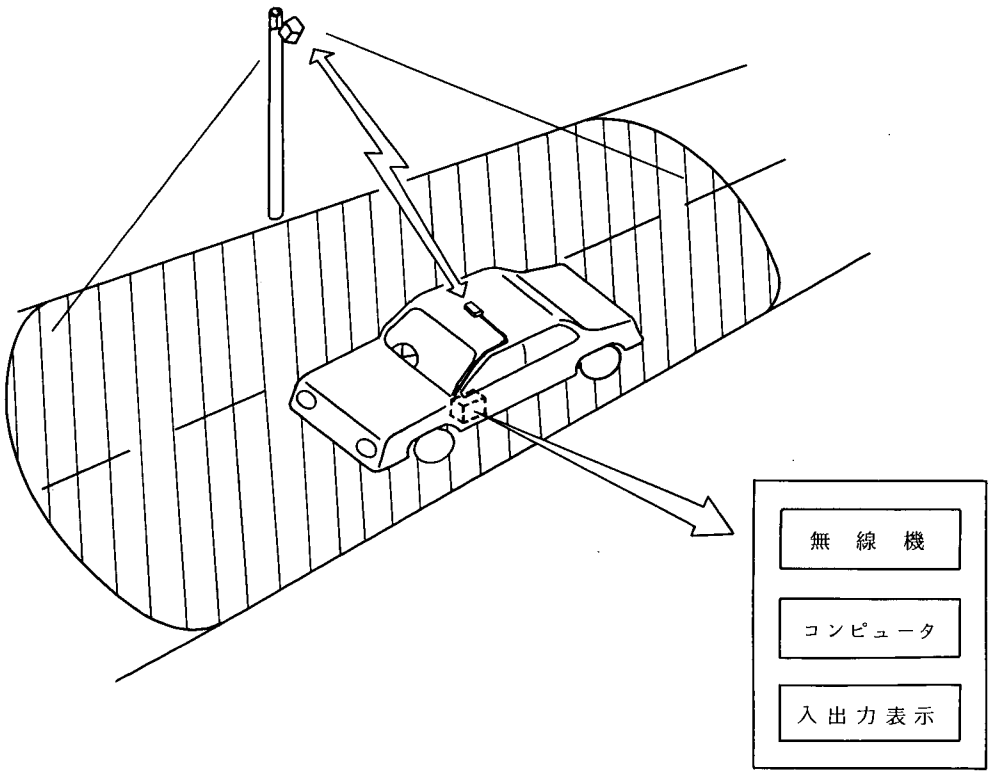
本実験システムの主要構成要素である基地局型実験局（ビーコン）と移動局型実験局（車両）の大要をそれぞれ図－１，図－２に示す。

基地局型実験局は図－１(a)に示すように，データ処理装置，RF発振器，データ信号変調器，位置検出信号変調器，RF増幅器，データ復調器，復調データ処理装置，アンテナ共用装置，アンテナより構成されている。

データ処理装置は基地局型実験局の位置情報コード等の局内で保存されている情報，道路交通情報，個別通信情報を合わせて移動局型実験局へ伝送するデータ形式に変換する装置である。RF発振器の搬送波は，データ形式に変換された信号により変調されて，アンテナより送信される。変調方式及び通信品質につい



(a)　主要装置構成



(b)　アンテナの放射指向性

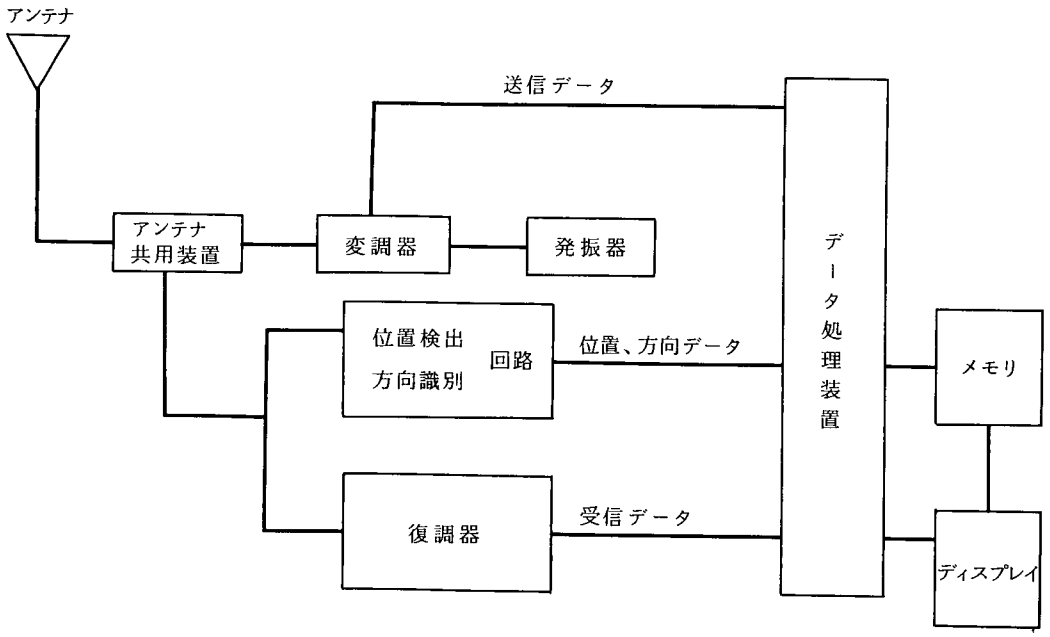
図－1　基地局型実験局

ては， Appendix Ⅰで述べる。

位置検出信号はデータフレーム同期信号の基礎となる1KHz方形波であり，移動局型実験局の受信機でこれを検出することにより，移動局型実験局の位置及び走向方向を検出あるいは識別できる。位置検出，方向識別方法については， Appendix Ⅱで述べる。アンテナで受信される移動局型実験局より送信された電波はデータ復調器で復調される。復調データ処理装置は，復調された信号を有線系で情報制御局及び交換制御局へ伝送する形式の信号に変換するインターフェース装置である。

アンテナは，図－1(b)に示すような放射指向性を有している。これにより，道路上の限られた範囲に通信領域を設定し，通信領域内に存在する移動局型実験局との間で通信を行うことができる。また，この方法により，通信領域外への電波の放射を制限し，反射散乱波の影響を低減でき，移動局型実験局との間で高品質，高速通信のデータ伝送が可能となる。

移動局型実験局は図－2に示すように，アンテナ，アンテナ共用装置，変調器，RF発振器，復調器，位置検出・方向識別回路，データ処理装置，メモリー，ディスプレイより構成されている。



図－2　移動局型実験局の主要装置構成

アンテナにより受信された基地局型実験局から放射された電波は，アンテナ共用装置により分離され，データ伝送波は復調器で信号に戻されデータ処理装置へ入力され，1KHz方形波は位置検出・方向識別回路に入力され，位置検出，方向識別を行い，位置及び走向方向信号を発生し，データ処理装置へ入力される。

データ処理装置は，これらのデータを処理し，メモリー，ディスプレイに処理したデータを入力する装置である。移動局型実験局側ではディスプレイに表示される位置情報，道路交通情報等の提供を受けることができる。

移動局型実験局より送信される車両ID，走向方向等の重要データはデータ処理装置より変調器に入力され，変調器ではRF発振器で発生される搬送波をこのデータで変調する。変調された搬送波は，アンテナ共

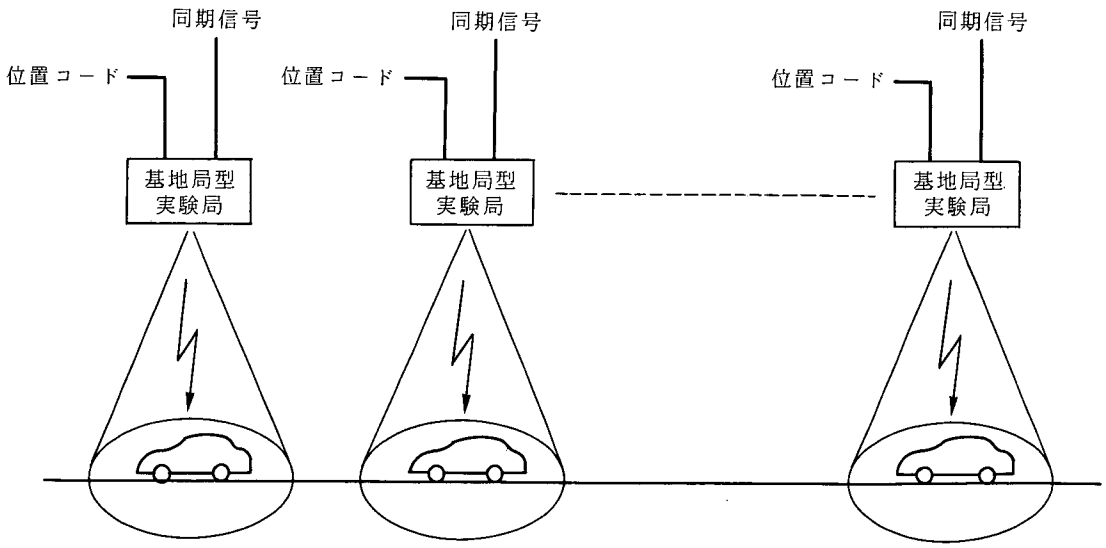
用装置を経てアンテナより基地局型実験局へ向けて放射される。

3．実験内容

(1) ナビゲーション機能の検討

ナビゲーション装置は，距離センサ，方位センサにより推測される移動局型実験局の現在位置を局内に有している地図データ上に表示する機能を有しているが，距離センサ，方位センサには誤差が含まれており，走向距離が大きくなるにつれて移動局型実験局の現在位置と地図データ上に表示される位置のずれを生じてくる。移動局型実験局が基地局型実験局を通過する際，各基地型実験局より，設置された位置データ及び走向方向データを移動局型実験局に提供することにより，このずれを一掃することが可能となる。

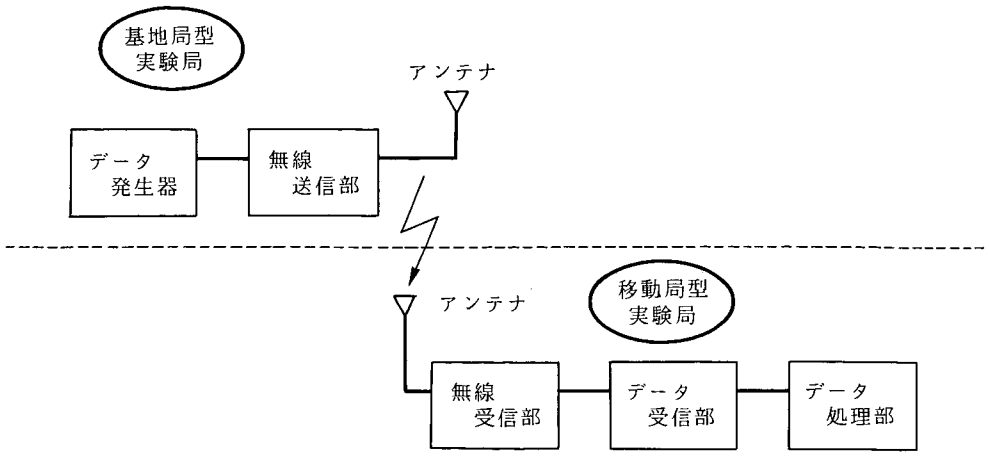
そこで，図－3に示すように，各基地局型実験局より，設置された位置のコードを含んだデータ（信号）で変調した波とともに，データフレームと同期した1KHz方形波で変調した波をそれぞれの通信領域内に放射し，移動局型実験局では，基地局型実験局の設置された位置及び走向方向を検出識別してナビゲーション装置に入力する。実験では，この方法によりナビゲーション装置の精度を回復維持させる効果を検討する。



図－3　ナビゲーション機能実験システム

(2) 路車間におけるデータ処理機能及び無線区間情報伝送特性の検討

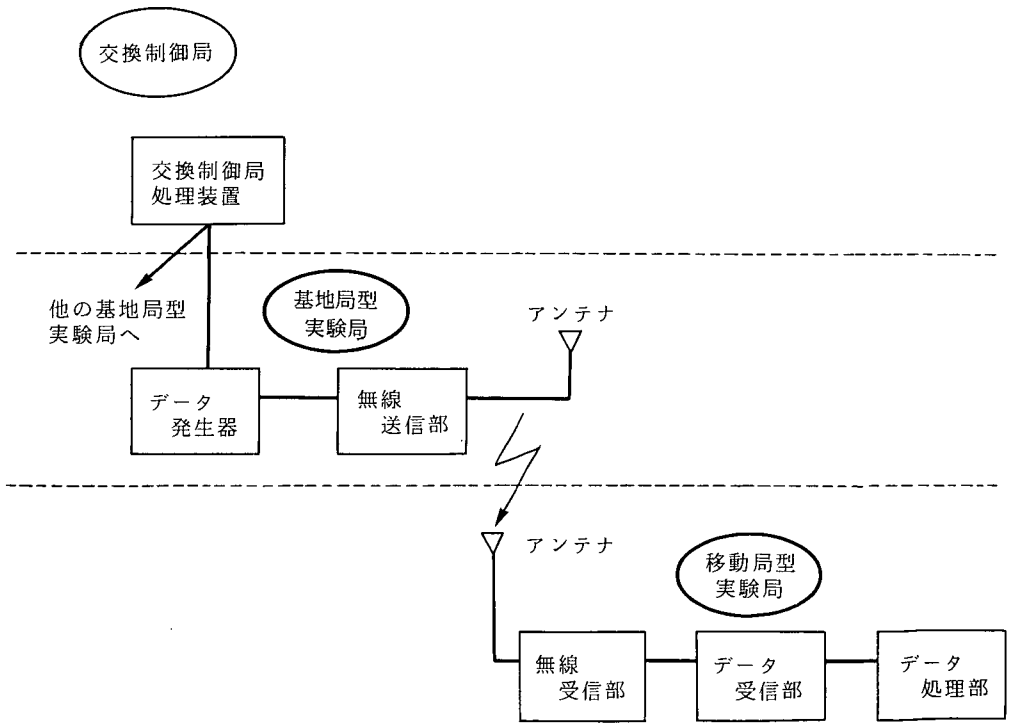
実験システムの構成は図－4に示すとおりである。基地局型実験局に蓄えた道路標識，案内標識，沿道情報等の半固定情報を移動局型実験局で受信し，データ処理装置で処理しディスプレイへ表示する。これにより，データ処理機能の確認検討，また無線区間の伝送特性の評価，伝送プロトコルの評価を行う。



図－4　無線区間情報伝送特性評価検討実験システム構成

(3) 総合的な情報伝送特性の検討

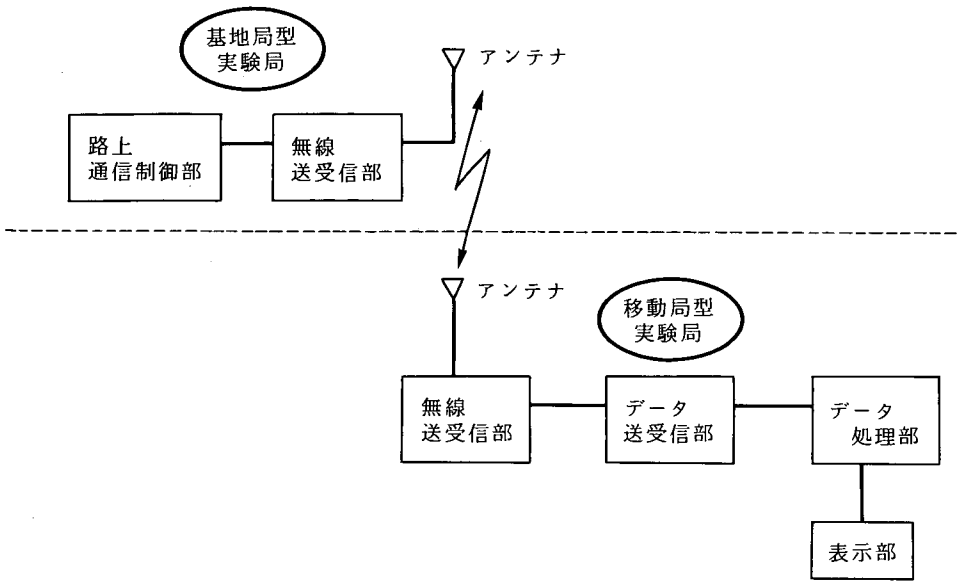
実験システムの構成は図－5に示すとおり，情報制御局の管理する情報を移動型実験局に提供するために，それぞれの基地局型実験局を情報制御局と有線系で連結する。情報制御局では各地区局へ伝送する道路交通情報等の収集，分配等の制御管理を行い，基地局型実験局では情報制御局より送られてくるデータと基地局型実験局に蓄えた位置情報，半固定情報を総合して送信し，移動局型実験局ではこれらのデータを受信処理する。これにより，情報制御局，基地局型実験局，移動局型実験局での通信機能，データ処理機能を確認する。



図－5　総合伝送特性評価検討実験システム構成

(4) 移動局型実験局からのデータ収集機能の検討

図－6のシステム構成により，移動局型実験局からのデータ収集に必要な双方向通信の検討を行う。通信方式は，マルチアクセスになるので，TDMA（上り)/ TDM（下り）とし，図－7に示した双方向通信プロトコルにより，複数の移動局型実験局が通信領域内を通過した時の通信制御機能を確認する。すなわち，路車間の通信を行い，図－7の車両認識部において移動局型実験局より任意のタイムスロットにアクセス（送信）し，車両IDが基地局型実験局に正しく登録されることを検証する。



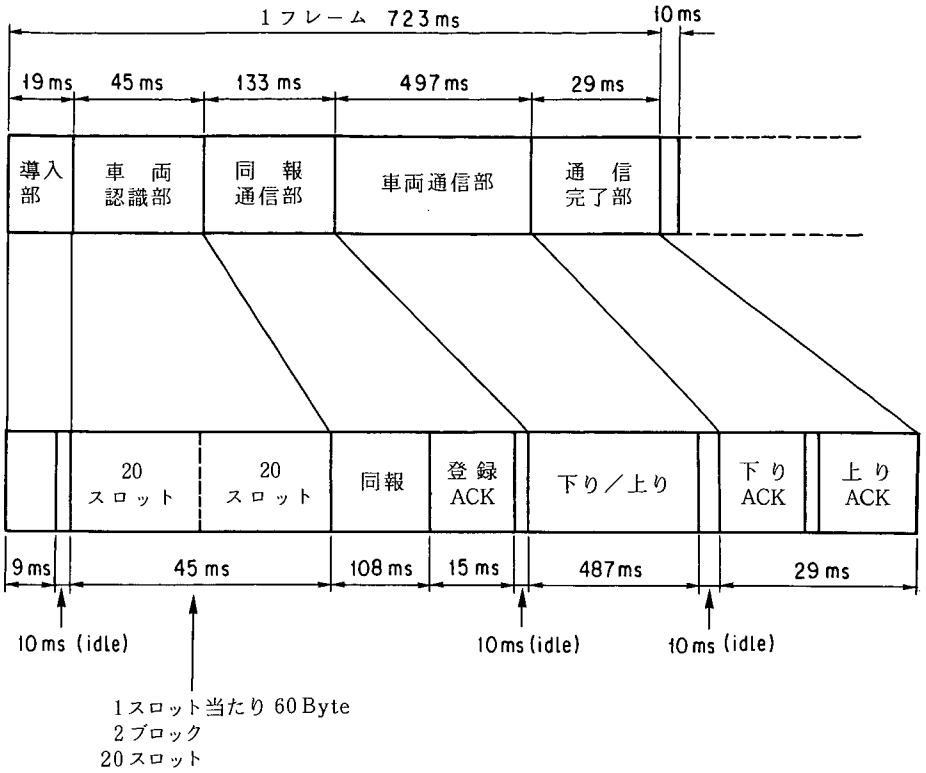
図－6　双方向通信（データ収集）実験システム構成

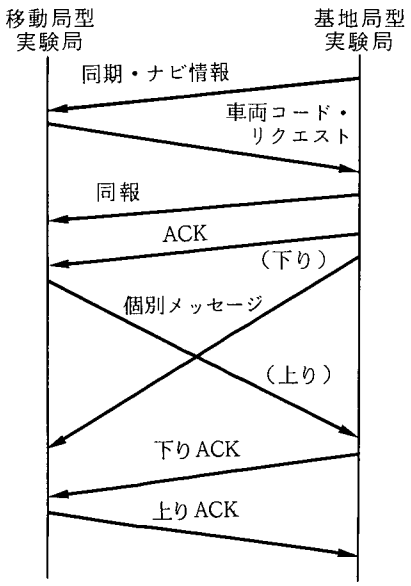
(5) 総合的なデータ収集機能の検討

図－8に示すように，複数の基地局型実験局を有線系ネットワークで交換制御局へ接続して，AVI（交通流計測），AVM（車両運行管理），メッセージ通信の総合的な通信制御機能を確認する。なお，FAX等の大容量データの伝送制御も通信プロトコルに組み込んでいる。

(6) システム総合実験

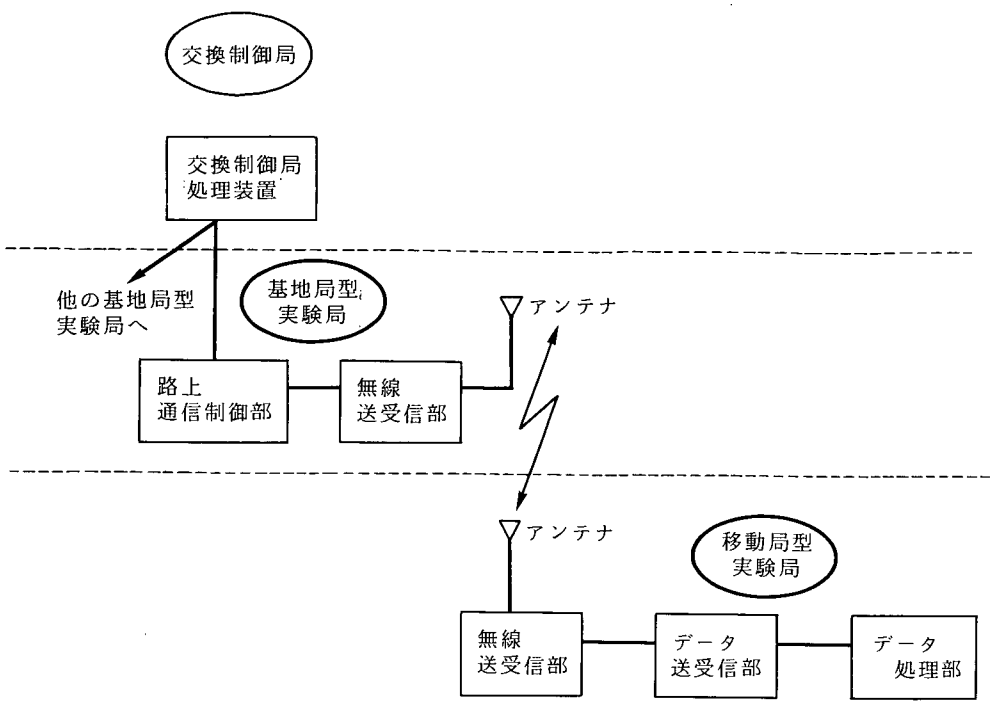
図－9に示すように，情報制御局と連結した基地局型実験局を同報型ビーコン（情報ビーコン），交換制御局に連結した基地局型実験局を個別通信型ビーコン（個別通信ビーコン）として動作させ，路車間において文字，図形等の種々の形態で情報提供，メッセージ交換を行い，システム全体の機能確認を行う。



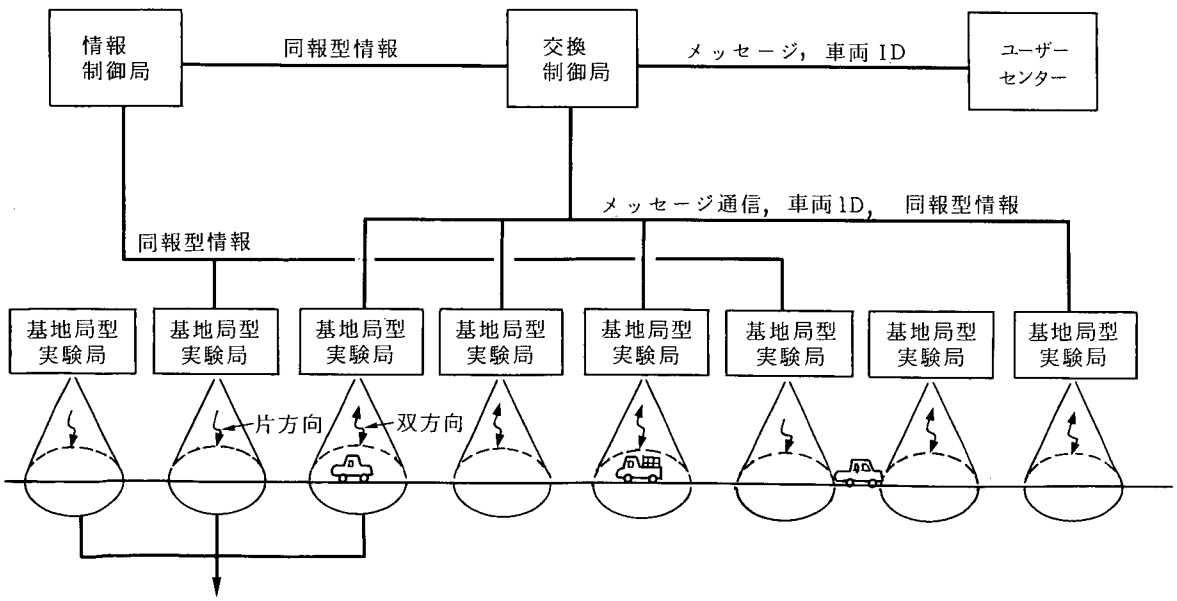


a. 導入部では，基地局型実験局から移動局型実験局へ通信フレームの導入信号を送信する。
b. 車両認識部では，各々20タイムスロットからなる2ブロックで構成され，移動局型実験局では各ブロックにおいて一つずつランダムにタイムスロットを選択し，車両ＩＤ及び発信のリクエストに関する信号を基地局型実験局へ送信する。
c. 同報通信部では，基地局型実験局から移動局型実験局へ道路交通情報等の同報的情報を送信した後，各移動局型実験局のＩＤ受信確認及びメッセージ通信発着信のタイムスロット割当ての信号を送信する。
d. 車両通信部では，c. で割当てられたタイムスロットのなかで双方向同時にメッセージの信号を伝送する。
e. 通信完了部では，d. において行ったメッセージ通信の確認信号を上り下り交互に伝送する。

図－7　通信の基本的プロトコル



図－8　総合双方向通信実験システム



注：一つの車載通信機で片方向，双方向2つの通信プロトコルに対応する。

図－9　総合実験システム構成

4．実験無線局の概要

(1) 局　　数

基地局型実験局	12局
移動局型実験局	25局

(2) 基地局型実験局の諸元

周波数	2 ～3 GHz帯の1波
通信領域	65m
データ伝送速度	512Kbps
変調方式（データ）	BPSK
変調方式（位置，走行方向）	AM（1KHz，データクロックと同期）
占有周波数帯域幅	1.54MHz
実効送信電力	14dBm
	送信電力　　10dBm
	アンテナ利得　4dBi

(3) 移動局型実験局の諸元

周波数	2～3 GHz帯の1波
	基地局型実験局周波数との周波数間隔
	60～ 100MHz
データ伝送速度	512Kbps
変調方式（データ）	BPSK
	注　基地局型実験局方式と揃える。
占有周波数帯域幅	1.54MHz
実効送信電力	14dBm
	送信電力　　10dBm
	アンテナ利得　4dBi

※　希望周波数の選定については，Appensix　Ⅲを参照されたい。

5．実験場所及び実験無線局機能種別

(1) 実験場所

東名高速道路厚木IC～用賀，首都高速道路霞ケ関 R～芝公園 R，及び霞ケ関，虎ノ門周辺，茨城県つくば市内の一般道，及び首都高速道路公団交通管制センター，日本道路公団東京第一管理局の敷地内で適宜

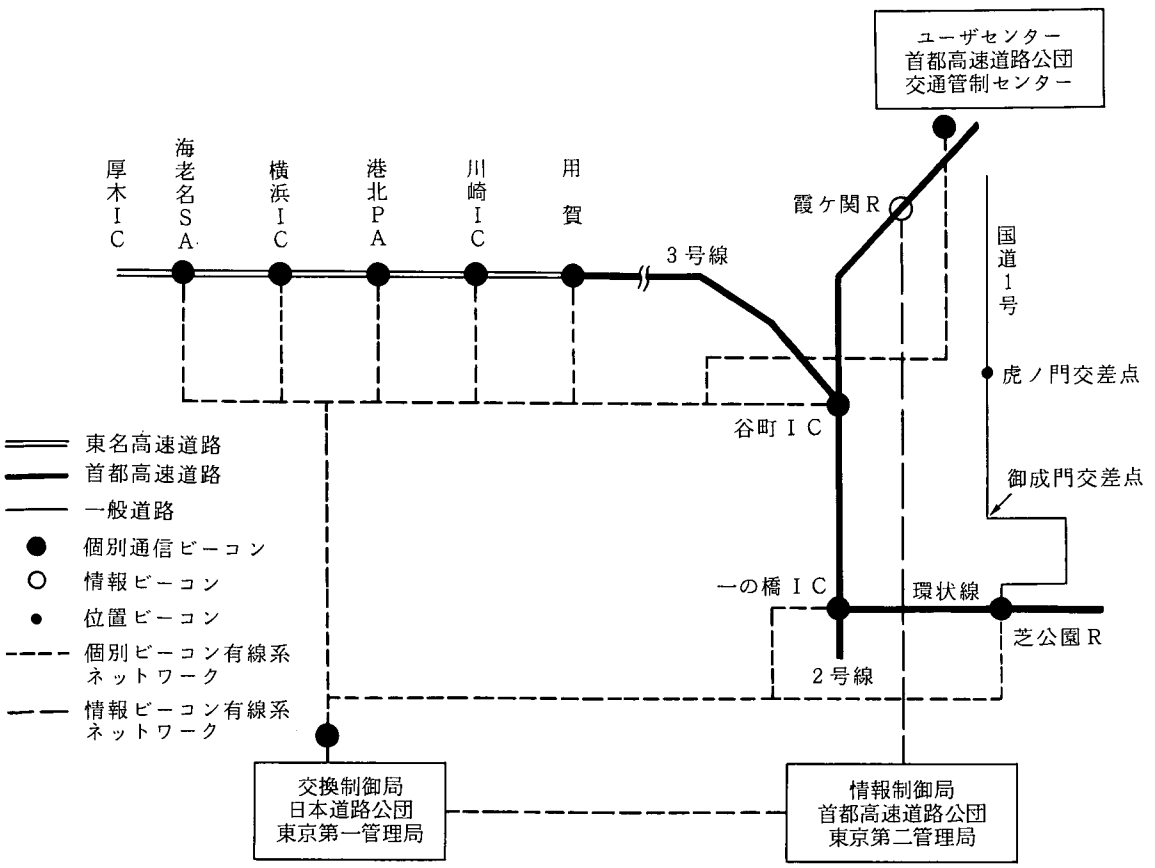
移動する。

(2) 実験無線局機能種別

図－10の・印により示す虎ノ門交差点の基地局型実験局は位置ビーコンである。位置ビーコンは，設置位置データ，走向方向識別データ，及びビーコンに蓄えた道路標識，案内標識，沿道情報等の半固定情報を移動局型実験局に与える機能を有している。このビーコンの機能により，移動局型実験局は搭載しているナビゲーション装置の精度を確保することが可能となる。

○印により示す霞ケ関 Rの基地局型実験局は情報ビーコンである。情報ビーコンの機能は位置ビーコンの機能を有するとともに，情報制御局と有線系で連結しており，道路交通情報等の動的な情報を移動局型実験局に与える機能を有している。このビーコンの機能により，ドライバーはナビゲーション装置により自車位置を認識できるとともに，より快適な走行が可能となる。

●印により示す海老名SA，横浜IC，港北PA，川崎IC，用賀，谷町IC，一の橋IC，芝公園 R，ユーザセンター，交換制御局の10カ所の基地局型実験局は個別通信ビーコンである。このビーコンは位置ビーコン，情報ビーコンの機能を有するとともに，交換制御局と有線系で連結しており，ユーザセンターと移動局型実験局の間で，データの送受機能を備えている。



図－10　路車間通信実験施設配地図

位置ビーコンでは，3(2)項，情報ビーコンでは，3(3)項，個別通信ビーコンでは，3(4)，(5)項の検討を主目的としている。個別通信ビーコンは道路交通情報提供，位置較正機能を包括しているため，システム全体としてのナビゲーション支援機能の検討も計画している。

6．実験期間

昭和64年3月から昭和66年3月までの約2年間（表－1参照）

表－1　実験スケジュール

研究課題	研究年度			備考
	63	64	65	
①実験機器の制作				
・設計	―			
・評価・制作	―			
②第1回実験		―		
③実験結果の評価 機器の改良		―		
④第2回実験			―	
⑤実験結果の評価 機器の改良			―	
⑥最終実験、評価			―◁	

Appendix Ⅰ 変調方式及び通信品質

本実験では，無線通信区間の変調方式としてBPSK方式を主たる方式として検討してきた。これは，BPSKには衛星放送受信用として開発され，すでに大量に供給されている復調用ICがそのまま利用できるという利点があり，経済性が期待できるからである。

電波資源の有効利用という面では，占有周波数帯域幅が重要な意義を有する。これらについても検討を行い次のような結果を得ている。なお，諸実験における搬送周波数は，2.6845GHz，データ伝送速度は512Kbpsである。

1．入力レベルと BERの関係

(1) 実験検討回路

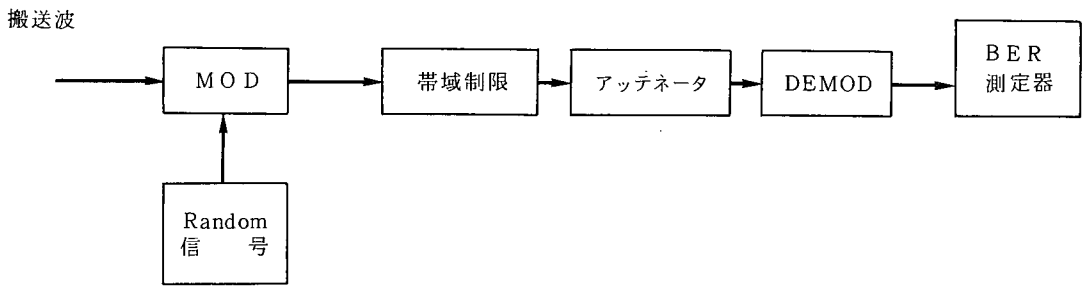


図 A・Ⅰ1実験検討回路構成

(2) 実　　験

図 A・Ⅰ1に示す回路で受信系の入力レベルと BERの関係を測定した。帯域幅は非制限，データ伝送速度の3倍とした。

(3) 実験結果

添付図（図 A・Ⅰ2）より明らかなごとく，帯域幅をデータ伝送速度の3倍とした場合においても入力レベル－ 82dBm（Appendix Ⅳに示す所要受信電力）に対し，測定 BERは10^{-7}以下と確認された。

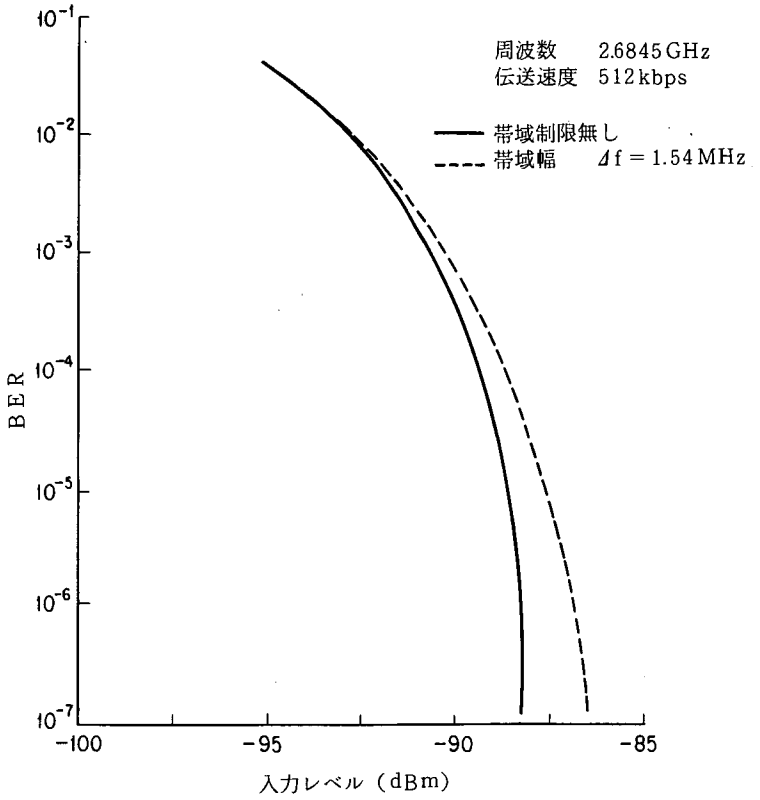


図 A・Ⅰ2　BPSK受信機の入力レベルと BER特性の関係

2．帯域制限とフェージングの影響

BPSKは，ASK，MSK等の変調方式に対し，フェージングに強いことが良く知られているが，帯域制限を行えば耐フェージング性がどのように変化するかを調べることが重要であり，この点を検討した。

(1)　実験検討回路

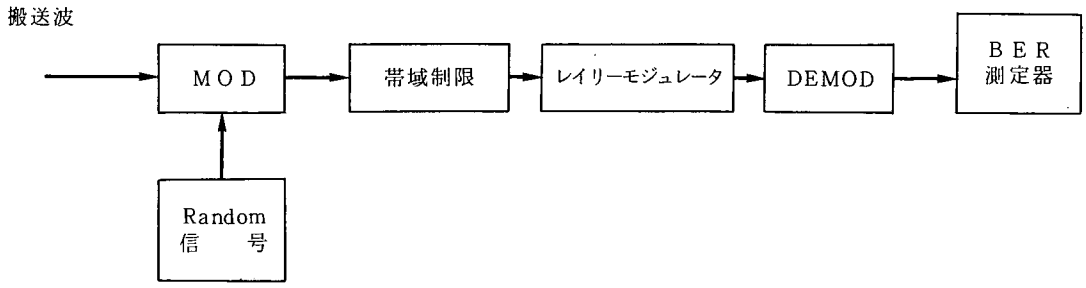


図 A・Ⅰ3　実験検討回路構成

(2)　実験条件

図 A・Ⅰ3に示す回路でレイリーモジュレータを使用して，帯域幅をデータ伝送速度の3倍に制限した

場合と非制限の場合のレイリーフェージング下での受信系の入力レベルと BERの関係を測定した。フェージング周波数は，75Hz（車速30km/h），150Hz（車速60km/h），250Hz（車速 100km/h）とした。

(3) 実験結果

添付図（図 A・Ⅰ4，図 A・Ⅰ5）の実験データより明らかなごとく BER10^{-4}に対する入力レベルの実測値は，

a．データ伝送速度の3倍に帯域制限した場合

フェージング周波数	入力レベル
75Hz	−64.5 dBm
150Hz	−66.0 dBm
250Hz	−62.0 dBm

b．帯域非制限の場合

フェージング周波数	入力レベル
75Hz	−63.5 dBm
150Hz	−65.0 dBm
250Hz	−63.0 dBm

(4) 評　価

図 A・Ⅰ4と図 A・Ⅰ5を見れば，帯域幅をデータ伝送速度の3倍に制限した場合と非制限の場合のレイリーフェージングに対する入力レベル特性には有意差はないことがわかり，帯域幅をデータ伝送速度の3倍に制限したBPSK変調方式は実用上問題ないことがわかる。

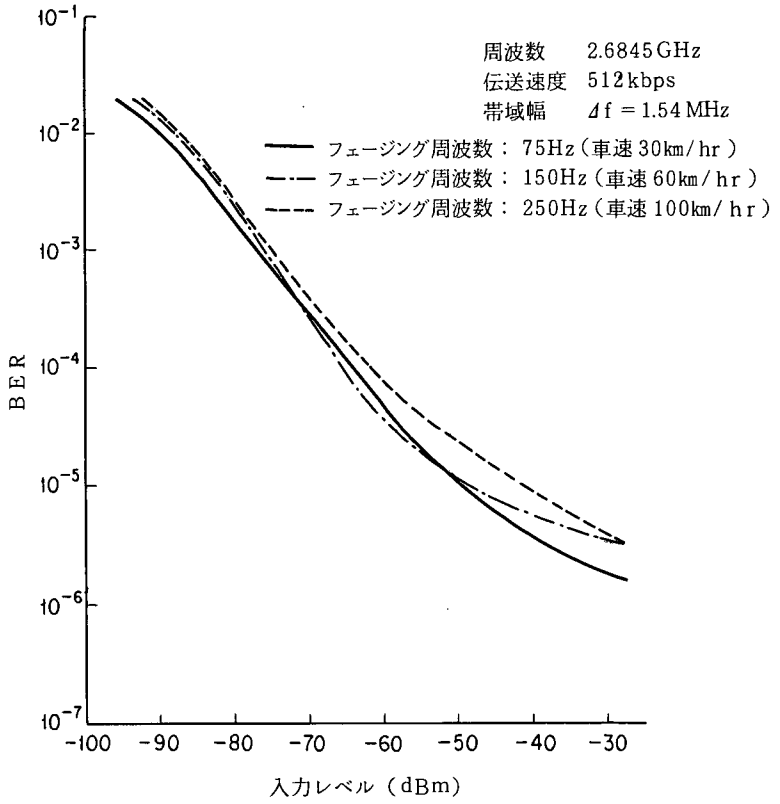


図 A. Ⅰ4　BPSK受信器（狭帯域化）のレイリーフェージングによる入力レベルと BER特性の関係

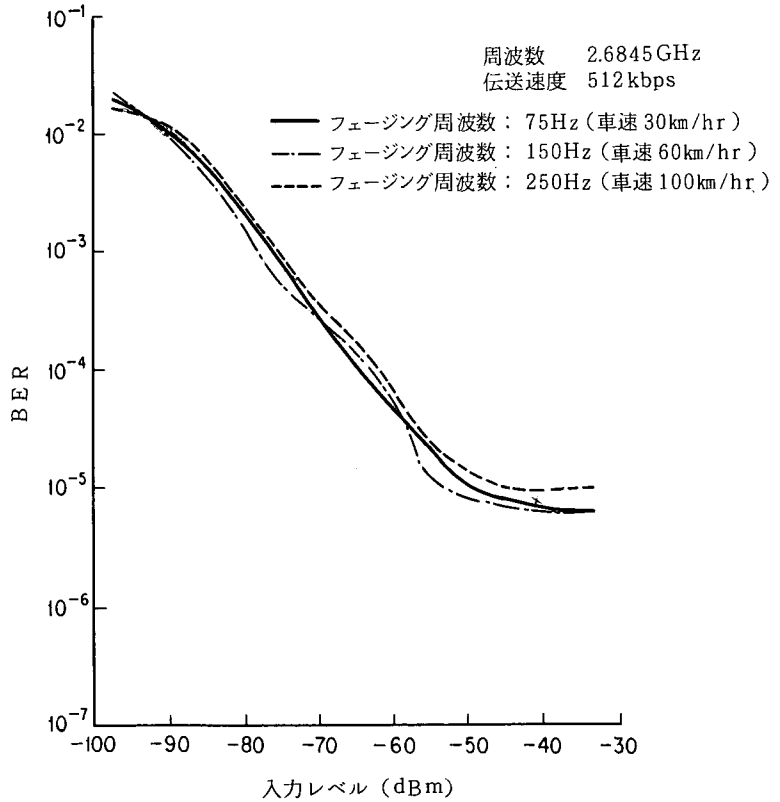


図 A. Ⅰ5　BPSK受信器（帯域制限無し）のレイリーフェージングによる入力レベルと BER特性の関係

Appendix Ⅱ 位置検出，方向識別方法

1．位置検出

基地局型実験局（ビーコン）の重要機能として，移動局型実験局（車両）の位置評定がある。すなわち，移動局型実験局が基地局型実験局内の通信領域内に入ると，基地局型実験局アンテナより放射される電波を受信し，移動局型実験局はその電波にのせられた基地局型実験局位置の信号により，現在位置を知るのである。このためには，基地局型実験局の通信領域をできるだけ狭くして，位置評定精度を上げることが望ましい。一方，データ通信の立場から見ると，多量のデータ伝送を行うためには通信領域をできだけ広くすることが望ましい。この相反する要求を同時に満足するために図 A・Ⅱ1に示すAM逆変調方式を開発した。

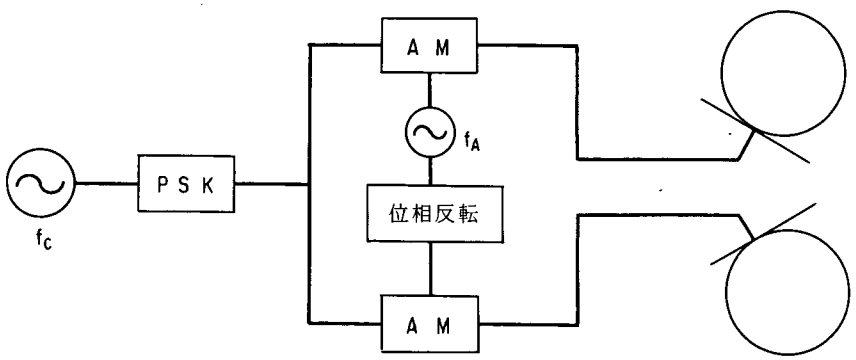


図 A・Ⅱ1　AM逆変調方式送信機ブロック図

データ信号の変調を PSKとして，この方式を説明する。 PSK変調を施されたデータ信号は二分され，互いに逆相をなるAM変調を施された後，２基のアンテナに給電される。この時RF周波数では両方のアンテナに同相で給電するようにし，全通信領域内では十分な信号レベルを確保する。AM変調成分は図 A・Ⅱ2に示したように，基地局型実験局アンテナの正面では相殺するため変調度が０であり，正面からずれるにしたがい大きくなる。この成分のみを取りだして車両位置検出に利用すれば，検出成分はアンテナの正面で急激に０となり高精度の位置検出が可能となる。図 A・Ⅱ3は受信機のブロック図である。 BPHによりデータ信号成分と位置検出信号成分を二分すれば，広範囲でのデータ伝送と高精度な位置検出が可能となる。

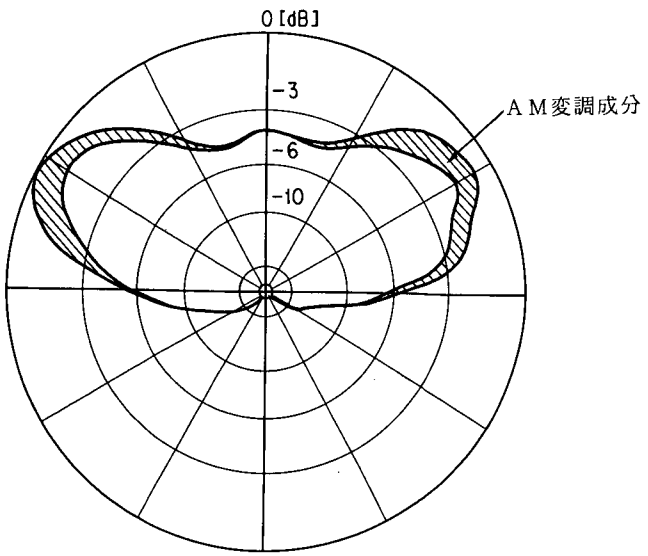


図 A・Ⅱ2　AM逆変調方式アンテナの指向性

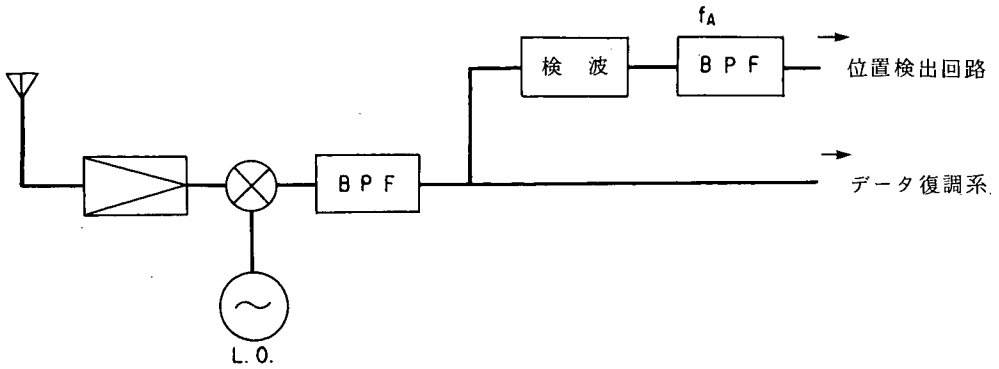


図 A・Ⅱ 3　BPSK-AM 変調方式受信機ブロック図

2．方向識別

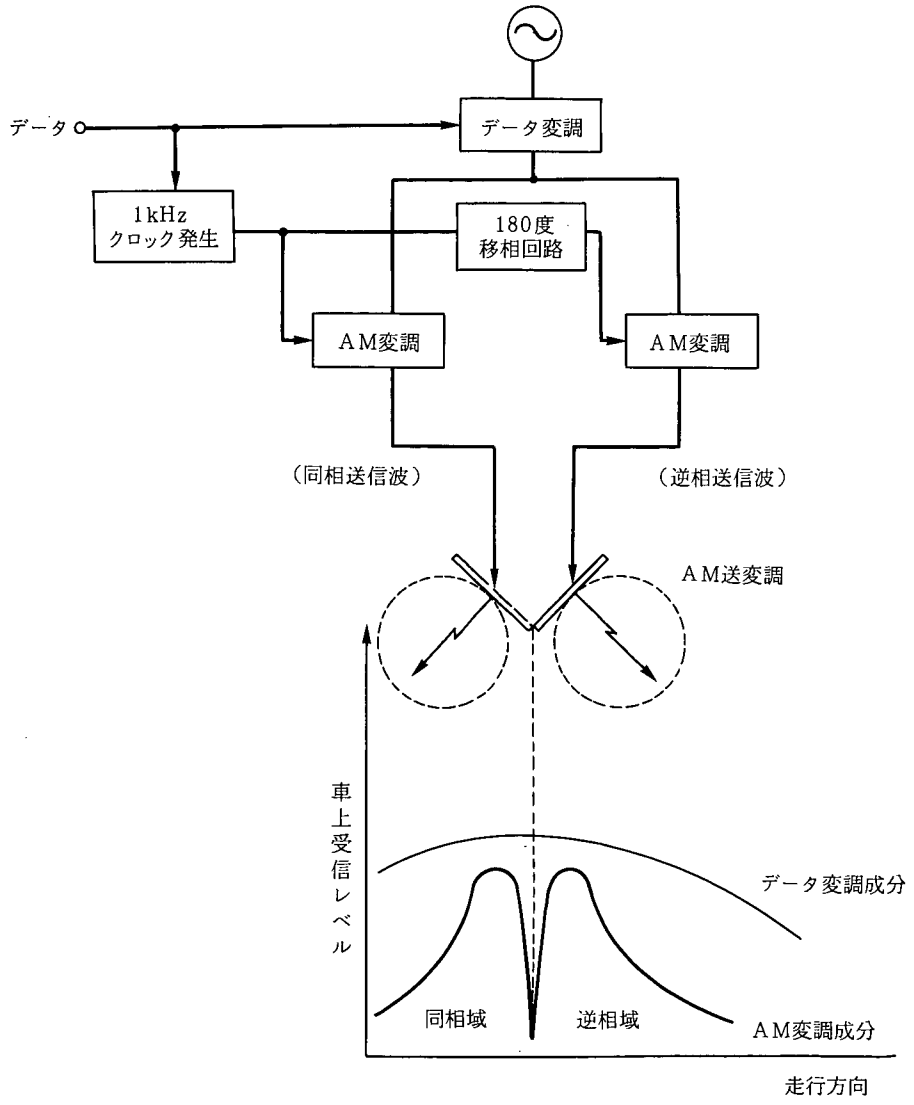


図 A・Ⅱ 4　基地局型実験局設備

移動局型実験局（車両）の走向方向識別の原理を説明する。図 A・Ⅱ 1 と同じアンテナ系で図 A・Ⅱ 4 に示すように，1KHzのクロックを発生させ，このクロック信号でAM逆変調をかける。（データ信号のフレーム周期は1KHzの整数倍としている。）放射された電波は同図に示すようにAM変調成分の振幅が基地局型実験局アンテナの正面で 0 になるスピリットビーム特性を示すとともに，位相はアンテナの正面を境にして 180° ずれている。

移動局型実験局の受信機では，図 A・Ⅱ 5 に示したように受信データ信号よりフレーム同期信号を回復し，これと位置検出用に取りだしたAM変調成分波との位相を比較して方向識別を行う。すなわち，図 A・Ⅱ 6 にモデル的に示されたように移動局型実験局アンテナの正面を境にして，「同位相になる方向をアンテナより見て上り方向，逆位相になる方向をアンテナより見て下り方向」というように約束しておけば，移動局型実験局が通信領域に入ってから，AM変調成分とデータフレームの位相比較を行い，例えば，逆位相→位置検出→同位相の経過を検出すれば，移動局型実験局が上り方向へ走っていることを識別できる。下り方向へ走っているときは逆の経路を検出する。移動型実験局の走行方向識別は以上のようにして達成できる。

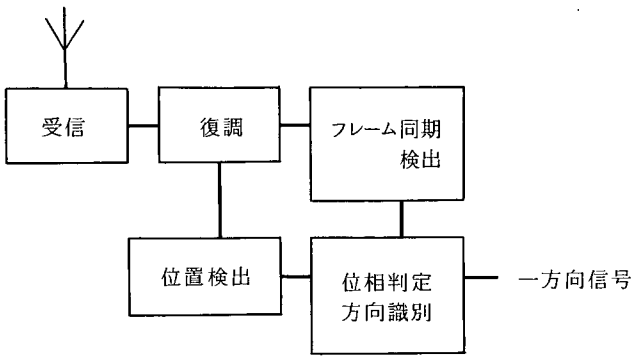


図 A・Ⅱ 5　移動局型実験局の機器構成

なお，位置検出，走向方向識別は，路車間通信にとって重要な機能であり，他の方式についても検討を行い，必要に応じて実験の実施を考慮したい。

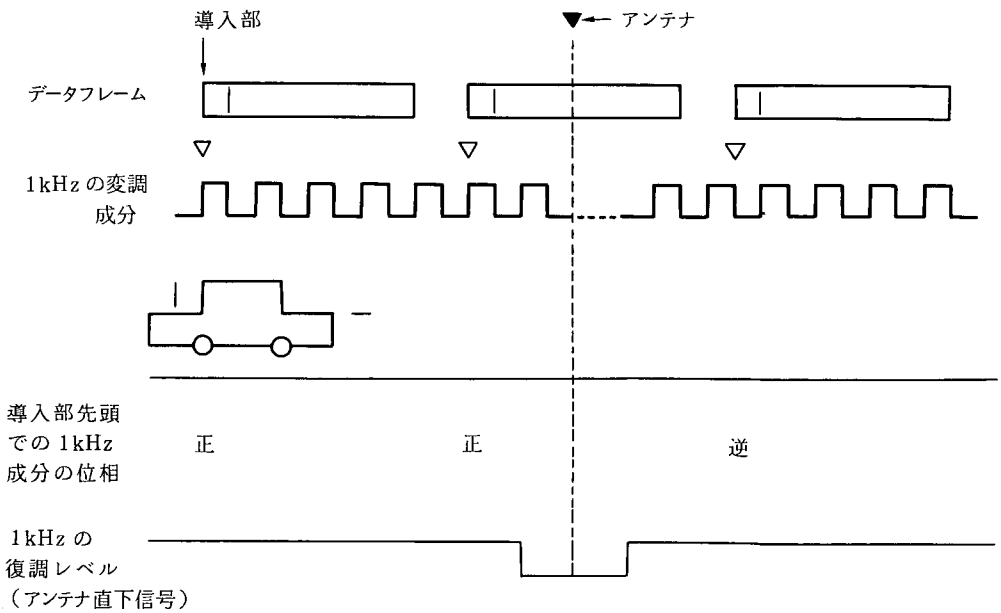


図 A・Ⅱ 6　走行方向識別方式の説明図

Appendix Ⅲ 周波数選定の検討

周波数の選定はシステム特性，システムの経済性を考慮する必要がある。

システム特性の面では，通信領域間の干渉と通信品質の２点から検討する必要がある。本システムは基地局型実験局アンテナを指向性アンテナとして道路の限定された範囲をカバーし，通信領域外への洩れを小さくして，通信領域間の干渉を小さくする必要がある。このことは，各通信領域で同じ周波数を繰り返し使用する本方式において特に重要である。通信領域間の干渉を小さくするのは，アンテナの指向性制御によるので，指向性制御の容易な高い周波数を利用することが望ましい。また，図 A・Ⅲ１～図 A・Ⅲ３は，土木研究所構内で測定した電界分布図である。送信電力，送信アンテナの諸元は，ここで申請するものと同じである。通信領域を65mとしたとき，受信レベルは周波数の違いによる有意差がみられないが，フェージング特性は周波数が高いほど優れている。

システムの経済性に大きな影響を与える半導体回路部品は，技術の進歩，需要の増大によるIC化等により，小型化，低廉化が進んでいる。これに対し，アンテナは電波の授受を空間との間で行うため，その寸度は波長と比例関係にあり，利用する周波数により一義的に決定されるものである。したがって，アンテナを小型化，低廉化するためには，高い周波数を利用することが望ましい。

以上により，実験周波数としては，2.598GHz，2.538GHzの対周波数を希望する。

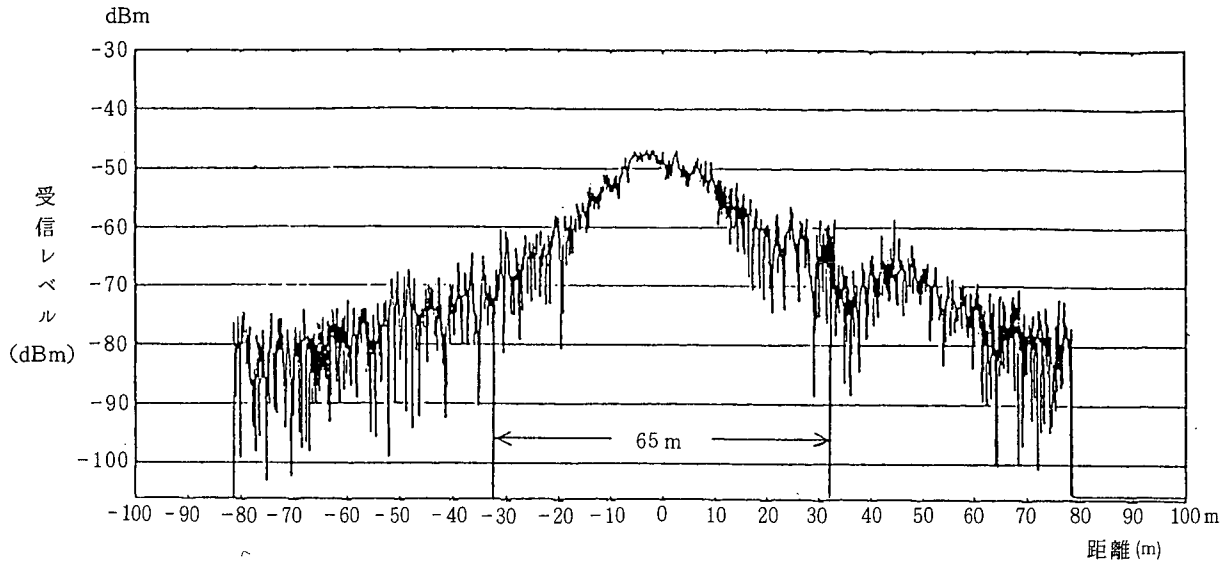


図 A・Ⅲ1　電界分布実測結果（ 1.48GHz）

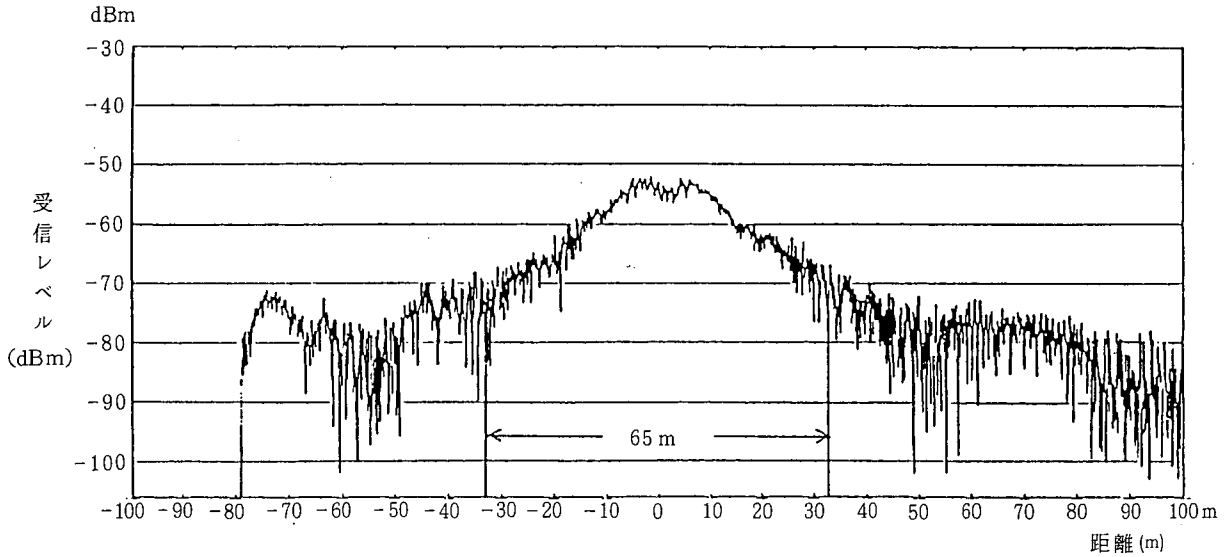


図 A・Ⅲ2　電界分布実測結果（2.335GHz）

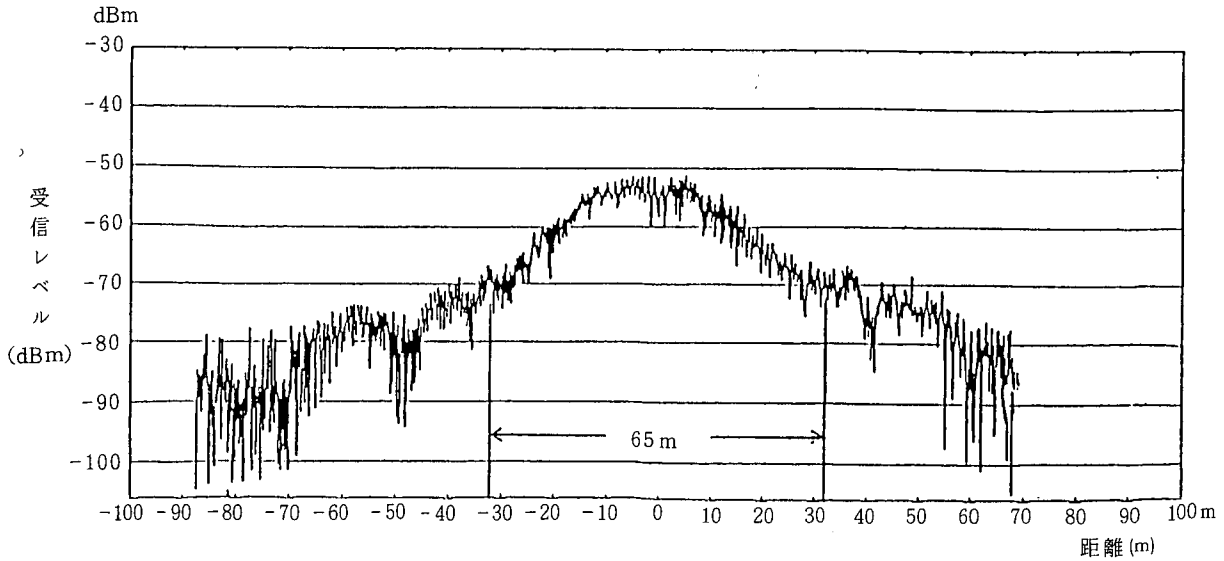


図 A・Ⅲ3　電界分布実測結果（2.6845GHz）

Appendix　Ⅳ　データ伝送速度と送信電力

1．データ伝送速度

本システムは，極小ゾーン通信方式を考えており，各ゾーン間の干渉を小さくすることが必要であり，通信領域を65m程度に限定する必要がある。

一方，本システムで計画している情報伝送量は，表 A・Ⅳ1に示すごとく 388,096 bit（片方向）である。通信プロトコルは通信領域中の BERを10^{-4}で設計しており，車載機器の経済性を重視して誤り訂正符合を含まず誤り検出のみを行って，単純計算で最大3回（実質2回）までの再受信を行い，各フレーム内では重要データ（位置情報，車両ID番号，ACK等）を3連送するようになっている。これにより，通常の電文（ 1.2Kbit）では1×10^{-3}程度の誤り率，重要データは最大で1×10^{-8}程度の誤り率となる。

伝送データ量をD，再送回数のn，データ伝送速度をC，車速をVとすると，通信に必要なデータ伝送速度は，

$$C=\frac{nDV}{L}$$

で求められる。ここで，n＝3〔回〕，D＝ 388,096〔bit〕，V＝100〔km/h〕，L＝65〔m〕とすると，

$$C\fallingdotseq 498\ 〔Kbps〕$$

となる。

したがって，データ伝送速度は余裕を見て 512Kbpsが必要となる。

2．送信電力

本実験では，基地局型実験局アンテナを指向性アンテナとし，通信領域外への電波の洩れを低減し，建造物等による反射・散乱の影響を小さくして，安定した高速データ伝送路を確保しようとしている。一方，移動局型実験局アンテナも上方向ビームにして，反射散乱波の受信を低減する等の工夫を行っている。

直接波受信のみの送受信と考えた場合，基地局型実験局アンテナの利得を G_T，送信電力を P_T，移動局型実験局アンテナの利得を G_R，送受間隔を dとすると，移動局型実験局アンテナによる受信電力 P_R は，

$$P_R = P_T + G_T + 20\log\frac{\lambda}{4\pi d} + G_R$$

と求められる。ここに G_T，G_R は，実際の伝送方向の値を採用する。

通信領域を第1から第3車線において各々65mとし，基地局型実験局アンテナより一番離れた通信領域内の点，すなわち図 A・Ⅳ1に示す第3車線の通信領域端に相当する試算モデルでレベル計算を行い，必要な送信電力を評価する。基地局型実験局アンテナは図 A・Ⅳ2に示す指向性とし，移動局型実験局アンテナは図 A・Ⅳ2に示す指向性とする。本モデルにおける諸パラメータは次のとおりとする。

表 A・Ⅳ1　通信データ1フレーム（本文図－7）当たりの内訳

			ビット数／タイムスロット	スロット数	小計	合計
導入部	同期		32	3	4,592ビット	388,096ビット
	ビーコン種別		8			
	フレーム種別		8			
	導入部番号		8			
	導入　静的ナビゲーション情報		1,464			
	アイドル		16	2		
アドイル					5,120ビット	
車両認識部	車両認識部(1)	同期	32	1	25,016ビット	
		ビーコン種別	8			
		フレーム種別	8			
		タイムスロット番号	8			
		アイドル	568	20		
		同期	32			
		ビーコン種別	8			
		フレーム種別	8			
		タイムスロット番号	8			
	車両認識部(2)	アイドル	568	20		
		同期	32			
		ビーコン種別	8			
		フレーム種別	8			
		タイムスロット番号	8			
同報通信部	アイドル		16	64	63,040ビット	
	同期		32			
	ビーコン種別		8			
	フレーム種別		8			
	同報		800			
	アイドル		16	1		
	同期		32			
	ビーコン種別		8			
	フレーム種別		8			
	登録 ACK		7,680			
アドイル					5,120ビット	
車両通信部	同期		32	200	259,112ビット	
	ビーコン種別		8			
	フレーム種別		8			
	タイムスロット番号		8			
	メッセージ		1,152			
	アイドル		88	199		
通信完了部	アイドル		5,120	2	20,848ビット	
	下り ACK	同期	32	1		
		ビーコン種別	8			
		フレーム種別	8			
		下り ACK	3,840			
	上り ACK	同期	32	20		
		ビーコン種別	8			
		フレーム種別	8			
		タイムスロット番号	8			
		アイドル	280			
アドイル					5,248ビット	

基地局型実験局アンテナの高さ　　：　5m

基地局型実験局アンテナの俯角　　：　30°

基地局型実験局アンテナの利得　　：　4 dBi

基地局型実験局アンテナの指向性による利得低下：　2 dB

移動局型実験局アンテナの高さ　　：　1.5m

移動局型実験局アンテナの利得　　：　4 dBi

移動局型実験局アンテナの指向性による利得低下：　20 dB

波長　　：　0.12m

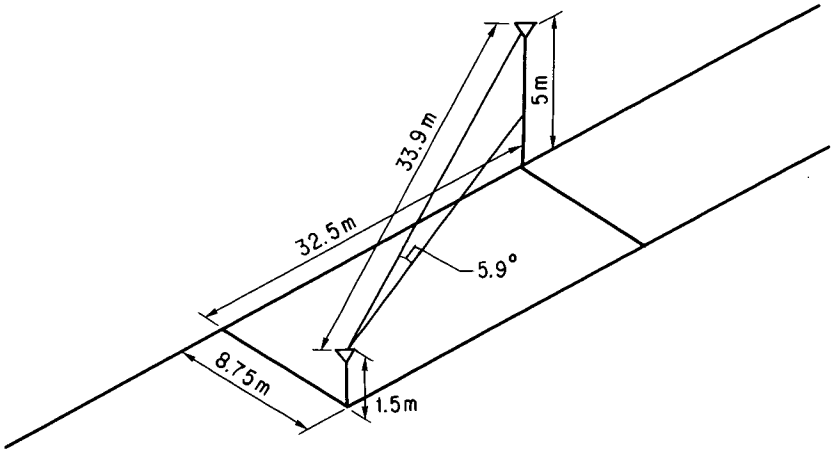


図 A・Ⅳ1　試算モデル

これらのパラメータ値より，アンテナの利得及び第3車線の通信領域端とアンテナ間の距離は，

G_T ＝　2dBi

G_R ＝　−16dBi

d ＝　33.9m

となる。

よって，送信電力と受信電力の関係は，

$P_R = P_T - 84.6$

となる。

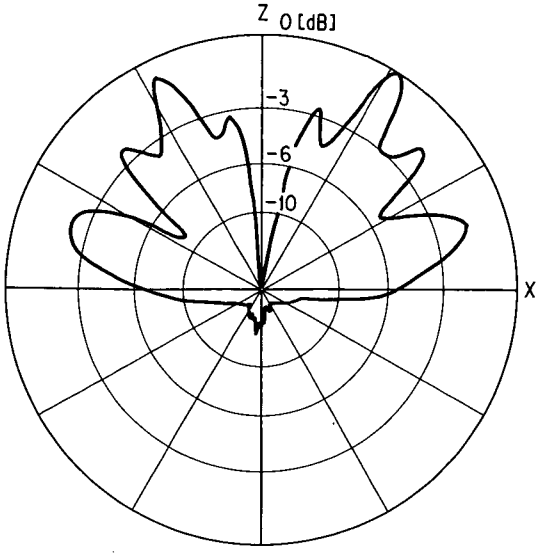
一方，受信機の雑音指数 N_F を10dB，受信アンテナの雑音温度 T_{NA}を 290° K と仮定し，帯域幅 Bを1.54MHz とした場合の受信機の入力換算雑音電力 P_N は，

$$P_N = \{(10^{\frac{N_F}{10}} - 1) \times 290 + T_{NA}\} \times k \times B$$

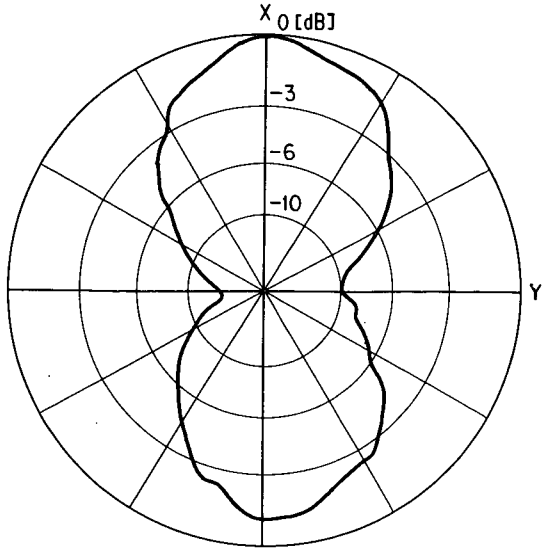
$= 6.16 \times 10^{-14}$　〔W〕

$= -102.1$　〔dBm〕

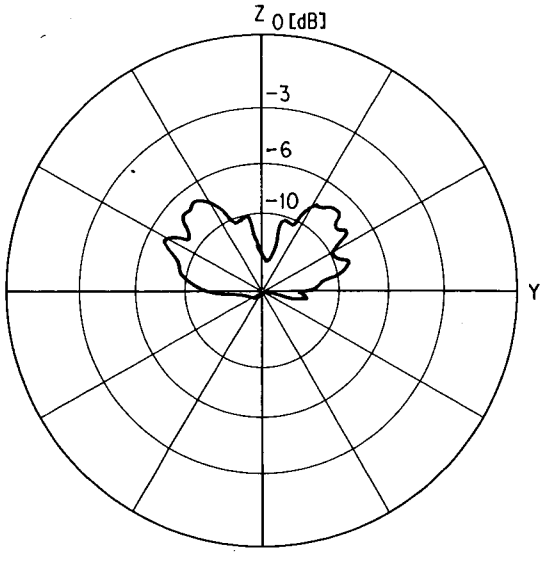
となる。 kはボルツマン定数である。



X － Z 面指向性



X － Y 面指向性



Y － Z 面指向性

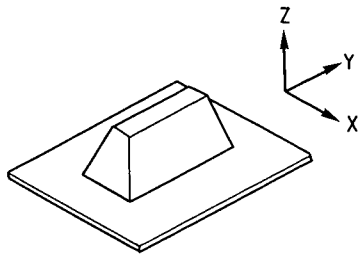


図 A・Ⅳ2　移動局型実験局アンテナの指向性

（2モノポールアンテナ）

データ伝送に必要な C/Nは20dB以上必要であるから，所要受信電力は，

$$P_R = -102.1 + 20$$
$$= -82.1 \ [dBm]$$

となる。

よって，基地局型実験局の所要空中線電力は，

$$P_T = P_R + 84.6$$
$$= 2.5 \ [dBm]$$

と求められる。この値は標準値であるが，温度変化による送信電力の変化＋ 0.8～－ 3.0dB，フェージングマージン 4.5dBを見込んで，空中線電力は10 dBmとすることが妥当と考えられる。（本システムは空中線系の工夫により高安定電波伝搬特性が得られており，Appendix Ⅲの実測結果よりフェージングマージンを 4.5dB程度においても十分である。）

この試算モデルの検証として，受信電力の上式における計算値と実測値とを比較する。図 A・Ⅳ3は図 A・Ⅲ2に示す周波数 2.335 GHzでの実験結果とこの実験に使用した条件における計算結果（10dB高いレベルで記入）である。アンテナ設置位置より±50m以内ではフェージングによる細かいリップルを除いては良い一致を示しており，直接波受信のみでの計算値によるフェージングマージンを加える計算によりレベル設計が可能であることを示している。

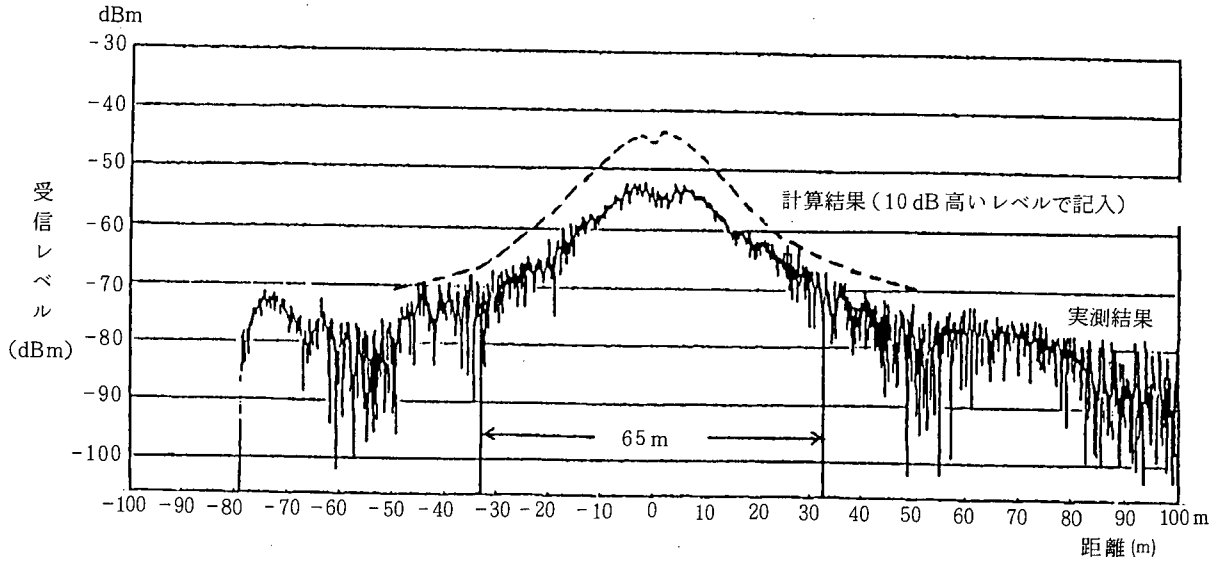


図 A・Ⅳ3　受信レベル実測値と計算値

付録－2　公開実験の来訪者

路車間情報システムの総合的な技術的検討を総合実験で進めていく中，路車間情報システムの概念や有用性を一般の方々及び協力頂いた方々に広くご理解していただくために平成元年11月と平成2年5月の2回にわたり総合実験システムを公開した。公開実験は首都高速道路公団東京第一管理部で実施され，路車間情報システムの概要説明，ユーザセンターの見学，実験車の試乗が行われた。第1回公開実験においては，建設大臣を始めとする官庁幹部と共同研究を行った民間企業の社長による懇談会が催された。公開実験には次の機関，企業等から来訪頂いた。

(1)　第1回公開実験来訪者　(305名)

〔学識経験者〕（2名）

東京大学井口先生，交通評論家生内先生

〔官庁関係〕（2省4公団・90名）

建設省（30名），郵政省（7名），日本道路公団（17名），

首都高速道路公団（23名），本州四国連絡橋公団（7名），阪神高速道路公団（6名）

〔マスコミ関係〕（20社・40名）

朝日新聞，NHK，カーセンサー，橋梁新聞，月刊自家用車，高速自動車新聞，

交通新報，交通毎日新聞，JAFメイト，中日新聞，TBS，テレビ東京，東京新聞，

日刊工業新聞，日刊自動車新聞，日本テレビ，モーターマガジン，八重洲出版，

読売新聞，LE VOLANT

〔共同研究企業〕（21社・70名）

アンリツ，沖電気工業（7名），三洋電機（4名），住友電気工業（2名），ソニー，

立石電機，東芝，トヨタ自動車（7名），日産自動車（16名），日本電気（3名），

日本電気ホームエレクトロニクス（2名），日本無線，日立製作所（3名），

富士通（2名），富士通テン（3名），古河電気工業，本田技術研究所（6名），

松下通信工業（2名），マツダ（3名），三菱重工業（3名），三菱電機

〔共同研究外企業〕（52社・80名）

朝日航洋，浅羽（2名），アジア航測（5名），いすず自動車（2名），NTT，

関電工，小糸工業，協和銀行，弘電社，国際航業，コスモ証券，埼玉銀行，

社会調査研究所，昭文社，昭和電線，スバル，住友鋼材，星和電機，ゼンリン，

第一勧業銀行，大東京火災（2名），ダイハツ，長大（2名），

電設コンサルタント（2名），東海銀行，東京ガス，東北電気工事，徳間書店（2名），

名古屋電機工業，名古屋道路エンジニアリング，日産ディーゼル（3名），

日動火災（2名），日本移動通信（5名），日本電池（2名），日本興業銀行（2名），

日本精機（３名），日本通信建設，東関東道路エンジニアリング，パイオニア，
日野自動車（２名），藤倉，ブリジストン，北陸電気工事，ベンツ，三井物産，
三菱自動車（５名），三菱商事（２名），三菱電線，安田火災（２名），四電工，他２社

〔財団法人〕（７財団・22名）

自動車走行電子技術協会（５名），全高速，電波システム開発センター，
道路新産業開発機構（６名），日本デジタル道路地図協会（６名），
日本道路交通情報センター（３名），RACS促進協議会

〔海　　外〕（１名）

アメリカ連邦交通局

⑵ **第２回公開実験来訪者**　(233名)

〔国会議員〕（７名）

交通安全特別対策委員会

〔学識経験者〕（２名）

東京都立大学片倉先生，慶応義塾大学川嶋先生

〔官庁関係〕（２官庁４公団公社１県・80名）

建設省（28名），警察庁（５名），日本道路公団（10名），
首都高速道路公団（20名），阪神高速道路公団（12名），
名古屋高速道路公社（３名），三重県（２名）

〔共同研究企業〕（20社・73名）

アンリツ（５名），沖電気工業（６名），オムロン（４名），三洋電機，
住友電気工業（３名），ソニー，東芝（４名），トヨタ自動車（６名），
日産自動車（３名），日本電装（５名），日本電気（４名），日本無線（６名），
日立製作所（６名），富士通（４名），富士通テン，古河電気工業，
松下通信工業（３名），マツダ（５名），三菱電機（４名），矢崎部品（２名）

〔共同研究外企業〕（50社・69名）

朝日航洋，浅羽，アジア航測（２名），いすず自動車（２名），
大阪道路エンジニア（２名），関東ケーブルテレビジョン，九電工（２名），
ケーシーエス，弘電社（２名），昭文社，昭和電線電纜，鈴木自動車，住友銀行，
住友鋼材工業，住友商事（２名），住友3M（２名），スバル（２名），
星和電機（２名），第一勧業銀行，ダイハツ，東海銀行（２名），東京ガス，
東京電力（２名），徳間書店，名古屋電機工業，日産ディーゼル（２名），
日動火災海上保険，日本鉱業，日本興業銀行，日本高速通信，
日本債券信用銀行（２名），日本マランツ（２名），野村総合研究所（２名），
パイオニア（２名），東関東道路エンジニア（２名），日立電線，

日立フィールド・エンジニアリング，ファコム・ハイタック（２名）

ブリジストン（２名），北陸電気工事，丸紅，三井物産，三菱銀行，三菱自動車，

三菱商事，三菱電線工業，ヤマト運輸（２名），ヨシモトポール，読売新聞社，四電工

〔財団法人〕（１財団・２名）

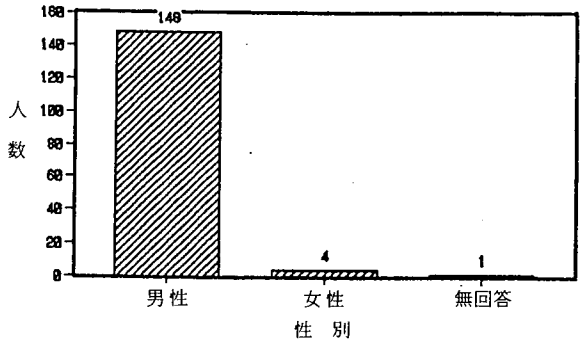
道路新産業開発機構（２名）

付録－3　公開実験におけるアンケート結果

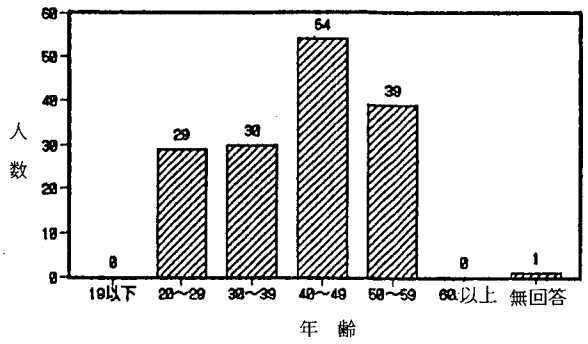
第2回公開実験では，実験車に試乗して頂いた方々に，自動車の運転中に困った経験及びドライバーの情報提供に対するニーズに関するアンケートを行った。アンケートの設問と集計結果は次のとおりである。

回答者の属性

性　別

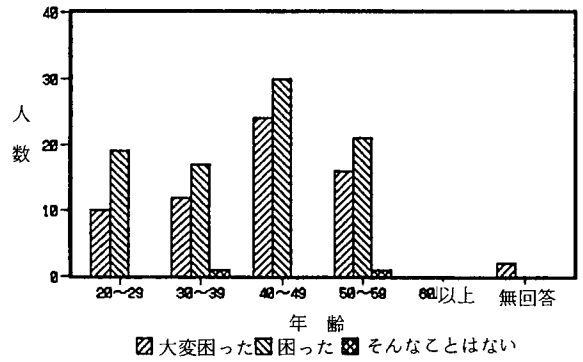


年　齢

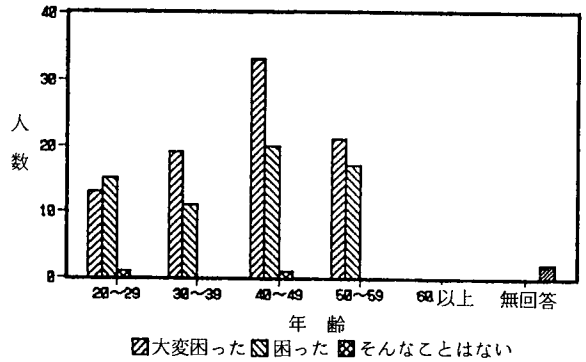


問1．あなたは，次にあげた各項のような経験で困ったことがありますか。

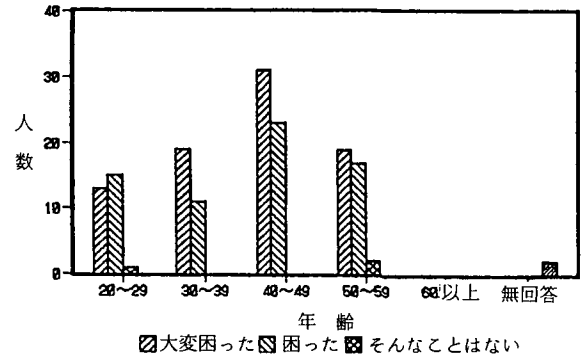
(1) 予定していた道が渋滞していたので，別の道を選んだら，かえって混んでいた。（混んでいたようだ）。



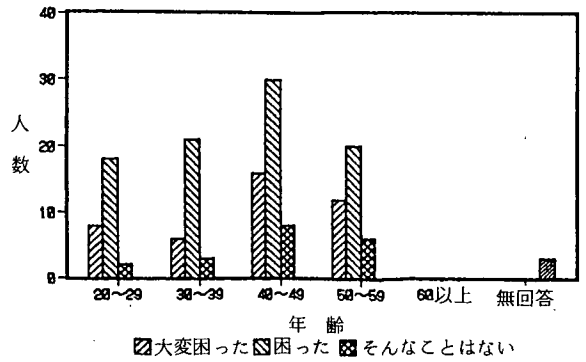
(2) 渋滞に巻き込まれたが，迂回路がわからず結局大変時間がかかってしまった。



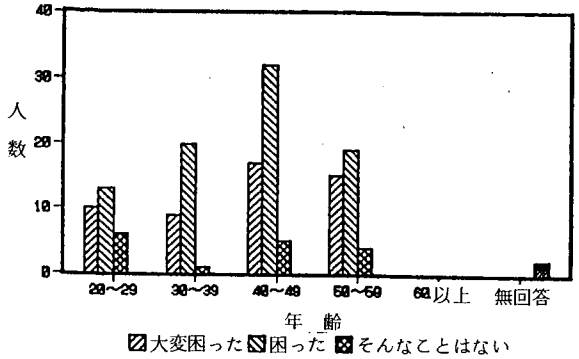
(3) 大渋滞に巻き込まれたが，渋滞の原因と周囲の道路の混雑状況がわからず，このままか，他の道を通るべきか迷った。



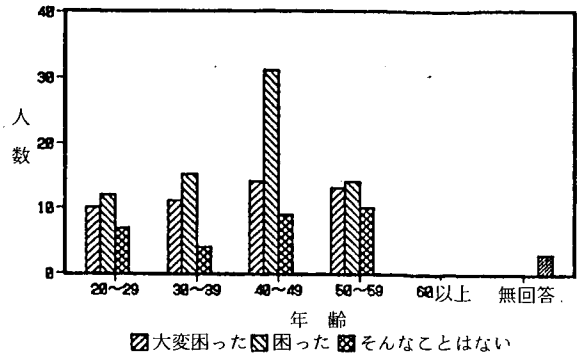
(4) 渋滞を避けて横道に入ったが，行止りや急に道が狭くなって通れず困った。



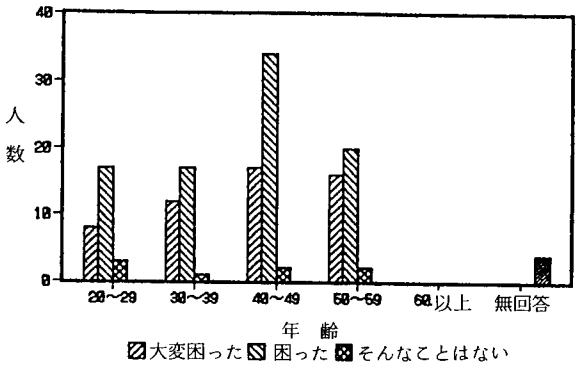
(5) 渋滞を避けて横道に入ったが，方向がわからなくなって困った。



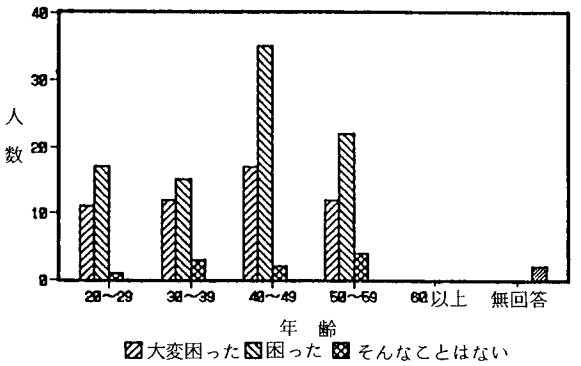
(6) 渋滞を避けて横道に入ったが，道が思った方向と逆に曲がっており，大変遠回りとなった。



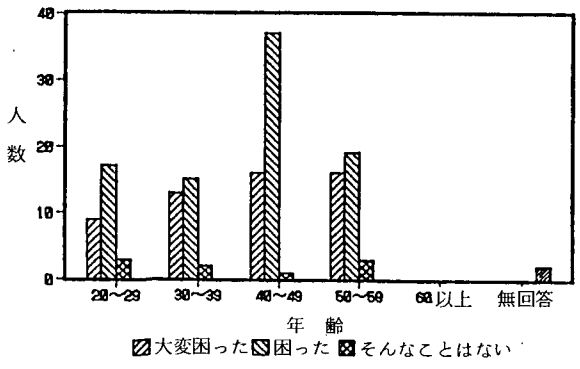
(7) 案内板の表示に目的とする地名がなかったので，正しい道を走っているのか不安になった。



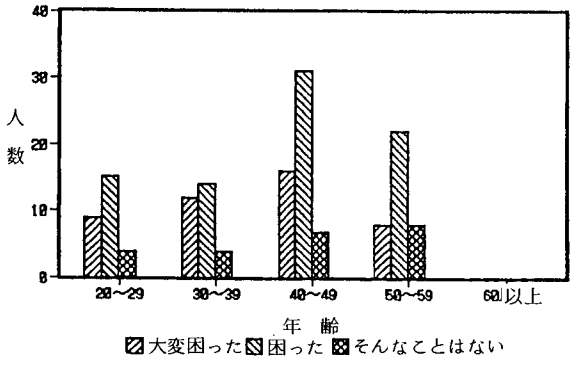
(8) 案内板の表示を頼りに走っていたが，交差点の前で案内がなく，直進するのか，曲がるのか迷った。



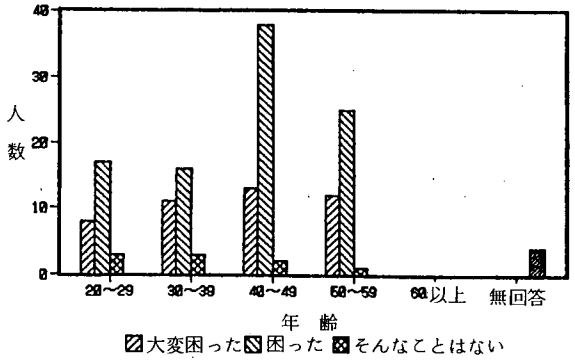
(9) 案内板の内容を見過ごしてしまい，次の交差点で目的地に行くため曲がる交差点かどうか迷った。



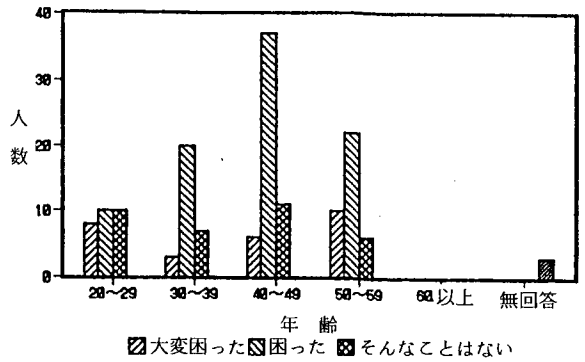
(10) 交差点で右折するつもりでいたが，立体交差だったため車線が悪く，結局曲がれず直進せざるをえなかった。



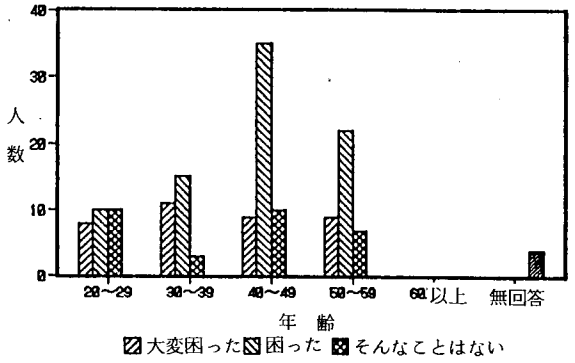
(11) 交差点の形状が地図（聞いていた）よりも複雑で，目的地に行くために曲がる判断に戸惑った。



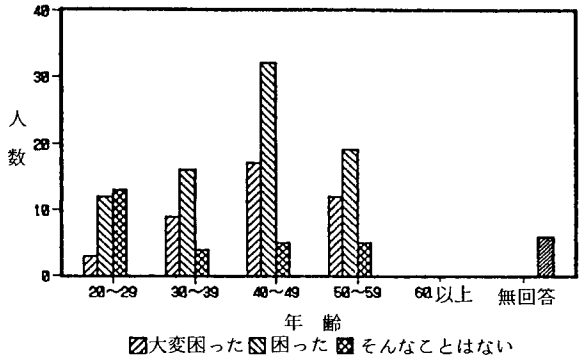
(12) 右折しようと考えていたが，進入禁止方向の（右折禁止）だったため，曲がれなくてまごつき，周囲の車に迷惑をかけた。



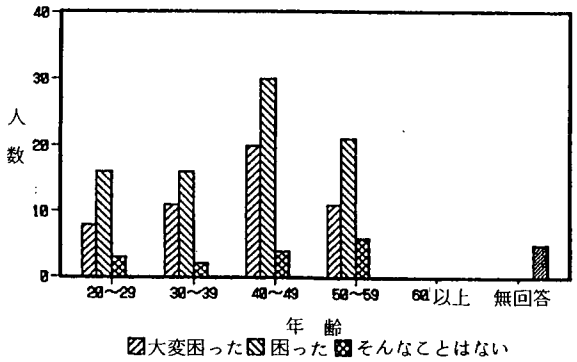
(13) 幹線道路を走っていたつもりであったが，何号線（何街道）かわからず，目的地のが，方向がこれで良いのか不安になった。



(14) 夜（雨天），地図を頼りに走っていた目的地の方向がわからなくなり不安になった。

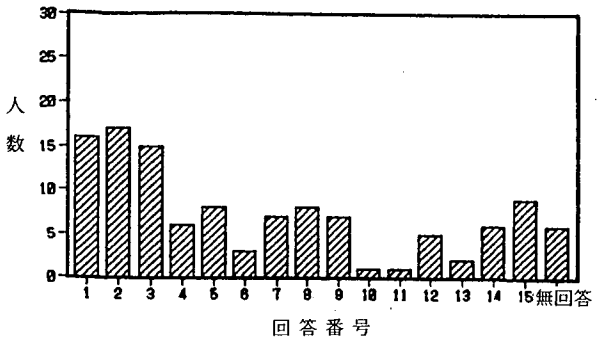


(15) 知らない街を，地図を頼りに走ったが，自分が地図上のどこにいるのかわからなくて困った。

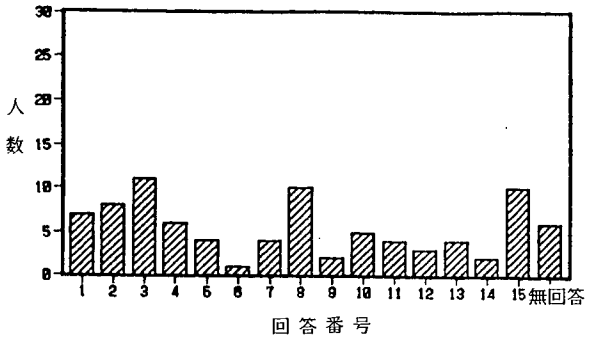


問２．前の質問（問１）の各項であなたが困った度合の大きいもの３ヶ所選んでお知らせ下さい。

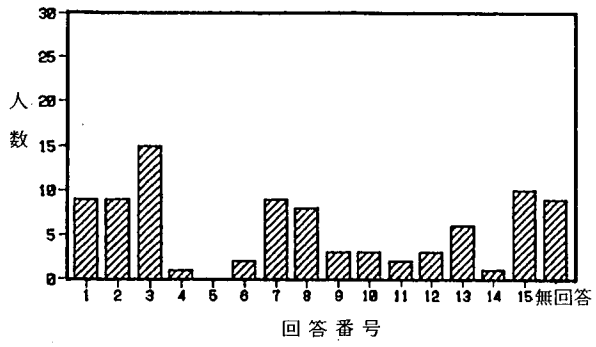
20～29才



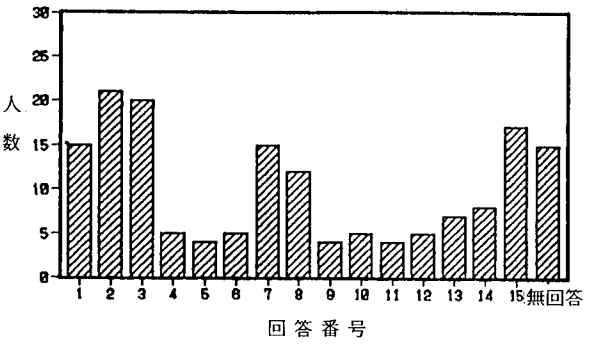
30～39才



40～49才

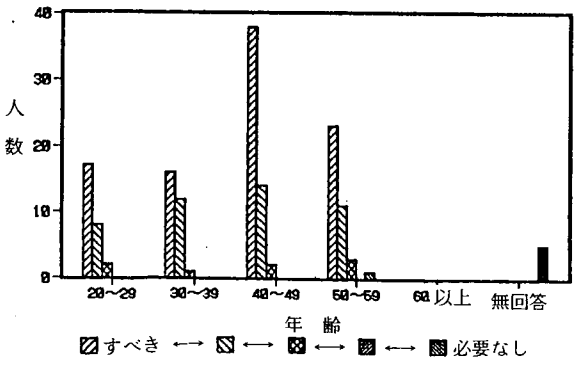


50～59才

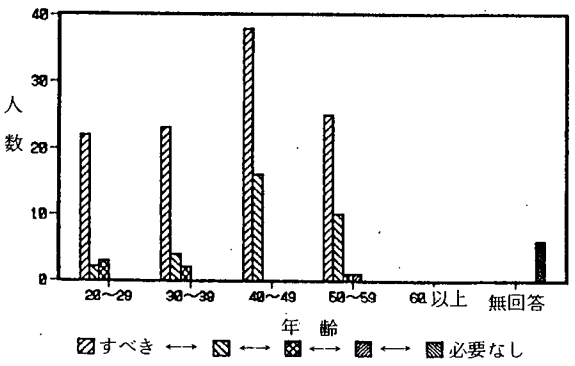


問３．次の項目のような考え方がありますが，あなたはどう思いますか。

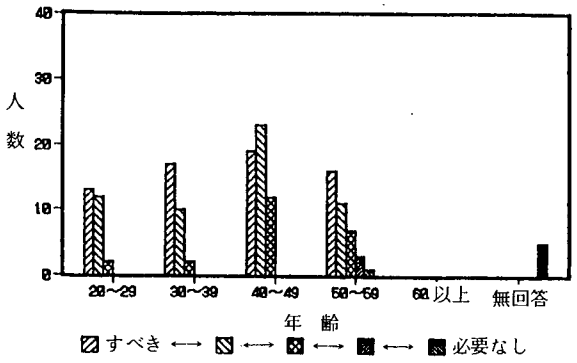
(1) 道路の混雑状況を常に情報として提供し，空いている道をドライバーが選んで目的地報をまで行けるようにすべきだ。



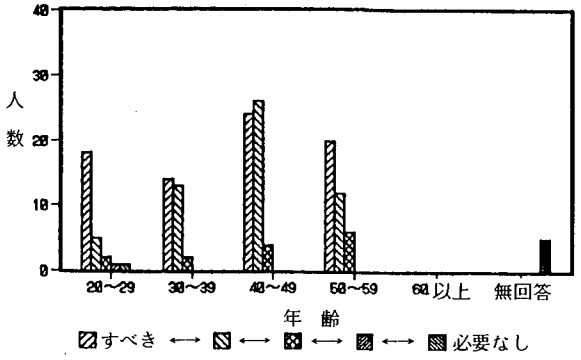
(2) 道路工事，事故処理などの交通規制情提供して，渋滞が発生するのを未然に防ぐべきだ。



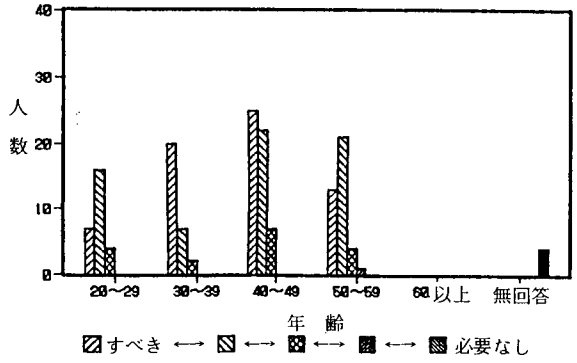
(3) 最寄りの駐車場の場所，空き状況を常に自動車に情報として提供し，ドライバーの利便を図るべきだ。



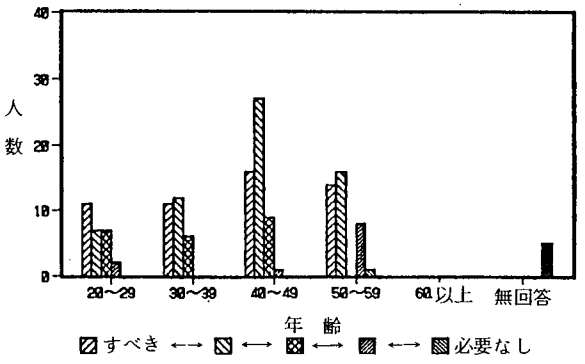
(4) 交差点で迷うことや，間違えることが，よくあるので，前方の交差点の形状とそれぞれの行先を自動車に情報として提供し，交差点の流れをスムーズにすべきだ。



(5) 走っていて，自分の位置がわからなくなることもあるので，走っている地区や道路の名称をドライバーに提供し，ウロウロ運転を防ぐようにすべきだ。

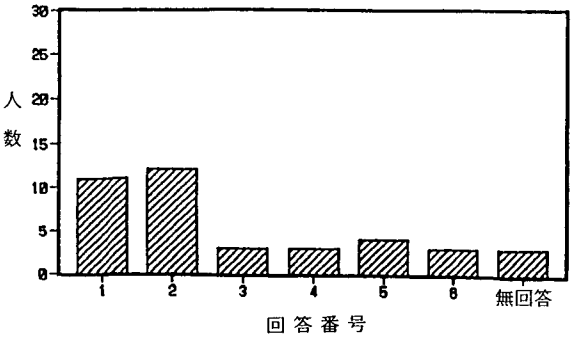


(6) 目的地へ行くのに，どこをどのように曲がれば良いのか，順次指示するようにすべきだ。

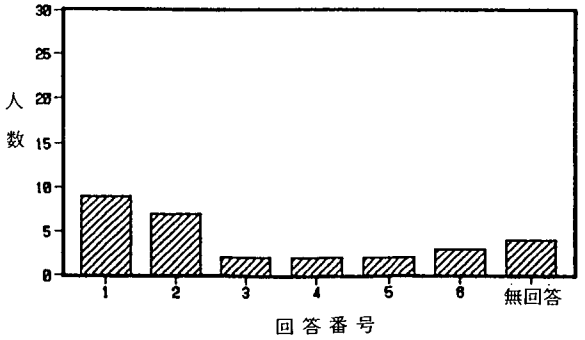


問4．前の質問（問3）の各項目であなたが最も実施して欲しいものを1つだけ選んで下さい。

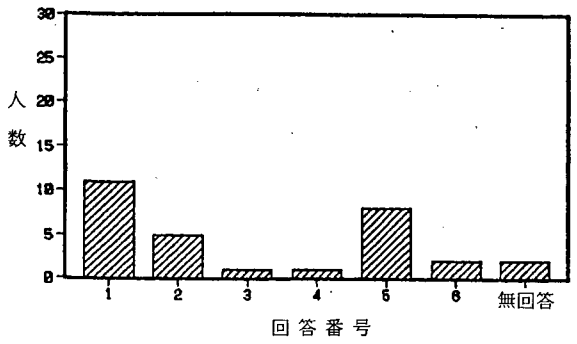
20～29才



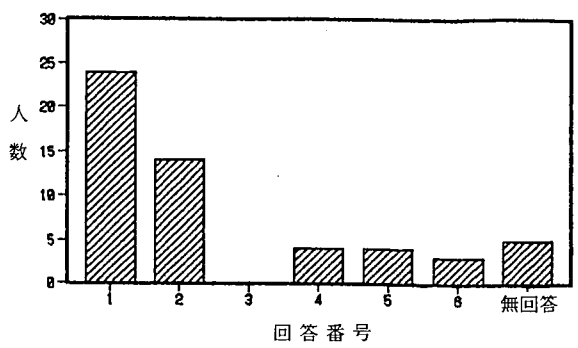
30～39才



40～49才


30
25
人
数
20
15
10
5
0
1
2
3
4
5
6
無回答
回答番号

50～59才


30
25
人
数
20
15
10
5
0
1
2
3
4
5
6
無回答
回答番号

付録－4　関　連　文　献

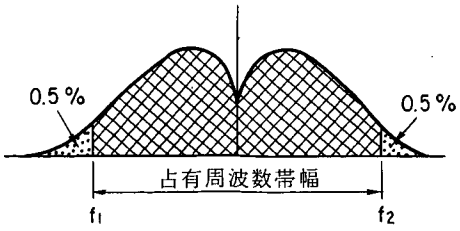
昭和62年２月	土木技術資料「路車間情報システムの開発」；柴田正雄他（土研）
昭和62年７月	道路「路車間情報システムの開発」；上田敏（土研）
昭和62年８月	路車間情報システムの開発報告書；建設省
	SAE technical paper series 871537 "Research and Development to New Technologies and Their Applications to Automobiles"；高橋常夫他（本田）
昭和62年10月	土木技術資料「路車間情報システムの開発」；柴田正雄他（土研）
昭和62年11月	地図ニュース「カーナビゲーションと地図」；柴田正雄他（土研）
	高速道路と自動車「路車間情報システムの開発」；高田邦彦（土研）
	"Development of In-car Informeation System"；柴田正雄（土研）
昭和63年２月	土木学会誌「特集－トピックス：路車間情報システム」；高田邦彦（土研）
昭和63年３月	電子情報通信学会春期全国大会「ビーコンを用いた移動体通信方式」；芝野儀三他（住友電工）
昭和63年６月	18th ISATA "Experimental Study on Road/Automobile Communication System"；高羽禎雄（東大），片倉正彦（都立大），川嶋弘尚（慶大），柴田正雄（土研），藤田大二（道新産）
昭和63年８月	路車間情報システムの開発報告書；建設省
昭和63年10月	土木研究所資料「デジタル道路地図作成に関する報告書」；柴田正雄他（土研）
昭和63年11月	電気通信「準マイクロ波を使った局所通信の特性」；芝野儀三他（住友電工）
	電気関係学会関西支部連合大会「準マイクロ波帯における極小ゾーン通信方式」；岩井通他（住友電工）
平成元年２月	ACSE'89 "On The Progress of Road/Automodile Communication System"；高田邦彦（土研），和田隆之（道新産）
平成元年７月	WCTR'89 "A Pilot Test Plan of Road/Automodile Communication System"；高田邦彦他（土研）
平成元年９月	VNIS'89 "Road/Automodile Communication System (RACS) and Its Economic Effect"；高田邦彦他（土研），五十嵐昭夫（道公），藤田大二（道新産）
	VNIS'89 "Individual Communication Function of RACS : Road/Automobile Communication System"；福井良太郎（沖電気），野地善孝（日本電気），橋詰正雄（東芝）
	VNIS'89 "Recognition of Vehicle's Location for Navigation"；岩城富士大（マツダ）
	VNIS'89 "Automobile Navigation System Using Beacon Information"；妻藤孝治他（トヨタ）
	VNIS'89 "Development of Mobile Communication System for RACS"；芝野儀三（住友電工），鶴井省三（オムロン）他
	IFAC, CCCT'89 "Discrete minimal radio zone communication system in RACS project and it's perfomance evaluation"；川島弘尚（慶大），福井良太郎（沖電気）他
平成元年10月	第18回日本道路会議「路車間情報システムの整備効果」；高田邦彦他（土研）
	第18回日本道路会議「路車間情報システムにおける路上ビーコンの配置に関する一考察」；高田邦彦他（土研）
平成元年12月	路車間情報システムの開発概要報告書；建設省

平成元年12月	情報処理学会誌「車社会における移動通信の役割」；水谷集治他（日本電装）
	Transportation Reserach "Development of A Road Automobile Communication System"；柴田正雄（土研）
平成２年１月	電子情報通信情報学会技術研究報告「512Kbit/s TDM/TDMA方式による路車間通信装置の開発」；鶴井省三（オムロン）他
平成２年３月	路車間情報システムの開発概要報告書；建設省
	電子通信学会誌「道路～車両間情報通信システムの開発状況」；福井良太郎（沖電気）
平成２年５月	22nd ISATA "RACS : Result of The Fiest Overall Feild Trial"；高田邦彦他（土研），北村芳靖（道公）
	22nd ISATA "Communication Network of RACS"；福井良太郎他（沖電気）
	22nd ISATA "Development of a Route Guidance System (An On-board System Used in RACS)"；伊藤敏行（日産）
平成２年６月	ICCE "The Automobile Communication System"；小野治（日本電気ホームエレクトロニクス）
平成２年７月	沖電気研究開発「路車間情報実験システム」；中潟紀雄他（沖電気）
平成２年９月	住友電気「路車間情報システム（RACS）の開発」；芝野儀三他（住友電工）
平成２年10月	自動車技術学術講演会「車載ナビゲーションシステムの開発」；後藤博（本田）
	土木技術資料「路車間情報システムの開発と展望」；松村哲男（土研）
平成２年12月	路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書（その１）；土研，民間企業25社
平成３年５月	24th TSATA "RACS : The Second Report of The Overall Field Trial and The Operational Plan"；岩立忠夫（建設省），松村哲男（土研），北村芳靖（道公），角町洋（道新産）
	OMRON TECHNICS「準マイクロ波による移動体通信方式」；竹之内真也他（オムロン）
平成３年７月	国際交通安全学会誌「路車間情報システム（RACS）について」；柴田正雄（土研）

（注）上記の路車間情報システムに関連する文献は，建設省土木研究所および民間企業25社が執筆したものに限定した。このほか路車間情報システムに関連する文献としては，大学関係各位，建設省，㈶道路新産業開発機構および㈶日本デジタル道路地図協会が公表したものがある。

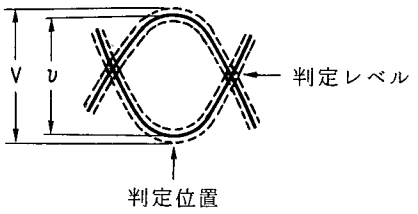
専門用語集

占有帯域幅（occupied bandwidth）：限られた周波数に，出来るだけ多くの無線局を収容するためには，１通話路あたりの使用帯域幅は出来るだけ狭いほうが良い。しかしあまり狭くすると S/Nが悪化し，通信の品質を低下させるから，相反する両条件を考慮して適当な値を決めなければならない。占有帯域幅とは，右図のように全エネルギーの内，上下の 0.5%を取り除いた残りの99%のエネルギーが含まれているf_1～f_2までの周波数幅をいう。



出典：マグロヒール科学技術用大辞典
発行：日刊工業新聞社

アイ開口率（ eye opening）：受信側には，デジタル信号“１”“０”がランダムに到来するが，それら一つ一つの検波出力を見てみると，ひずみ，雑音などの影響によって，いろいろな波形となる。これらを全て重ね合わせると，中央部分に空きのあるパターンが得られる。眼の形に似ているところから，アイパターン（ eye pattern）と呼ばれる。中央部分に空きがあれば，符合誤りを起こすことなく識別再生が可能であるが，空き部分が閉じてしまう（眼が閉じる）と１，０の判定が出来なくなり，大きな誤りが発生する。



ここで，

$$\alpha = \upsilon / V$$

をアイ開口率といい，記録再生系の性能評価をする一つの指標として，用いられる。

出典：エレクトロニクス1984年４月号別冊
エレクトロニクス話題用語ブック　オーム社

スプリアスレベル（spurious lebel）：送信機では希望周波数の外にその高調波が，また水晶制御送信機では水晶周波数の高調波が空中線より輻射される。また受信機でも局発出力が空中線から輻射されることもある。このような不要輻射を，スプリアス放射（spurious radiation）といい，他業務に干渉，妨害を及ぼすので，極力抑圧しなければならない。抑圧度としては，この不要輻射と送信出力との比をデシベルで表した値（スプリアスレベル）が使われる。

出典：エレクトロニクス大辞典　著者：米沢　滋
発行：地人書館

dbm：１mWを０dBとした高周波電力のデシベル表示である。

雑音指数（noise figure）：受信機や増幅器の内部から不要な雑音が，とれだけ発生しているかを表す量

で，この値如何がこれら回路の良否を判断するめやすになる。すなわち，入力における有能信号電力Siと有能雑音電力Niの比を，出力における有能信号電力 Sと有能雑音電力 Nの比で割ったものである。有能電力とは，取り出しうる最大電力をいう。

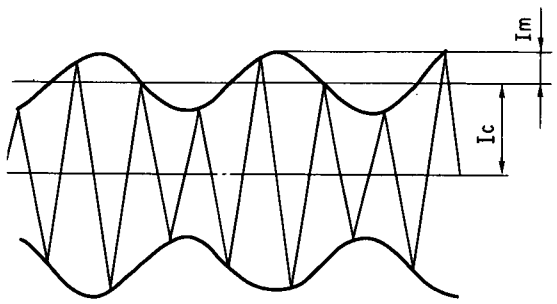
$$F = \frac{Si/Ni}{S/N}$$

出典：エレクトロニクス大辞典　著者：米沢　滋
発行：地人書館

バンドパスフィルタ：特定の周波数帯域幅では，信号の減衰が少なく，その上の周波数及び下の周波数では大きな減衰特性を持つフィルタ。

出典：コンピュータ・エレクトロニクス用語辞典　丸善
移動通信　丸善

変調度：電気信号を伝送する場合，信号波そのものを送るよりも，搬送波（連続電圧あるいは電流波）に信号波により変調をかけて伝送する方が長距離伝送や無線伝送に適している事が多い。



搬送波は，振幅，周波数及び位相が一定な連続波なので，そのままでは信号伝送は出来ない。そこで，振幅，周波数及び位相のパラメータの内一つあるいは，いくつかを組み合わせて信号に応じて変化させ，その変化の状態によって信号を伝送することになる。このパラメータを変化させることを変調と言い，変化させるパラメータの種類に応じて振幅，周波数，位相変調等と言う。

変調度とは，これらのパラメータの変化の度合を示すもので，AM変調（振幅変調）の場合は，搬送波の振幅ICに対する信号波の振幅 Imの比 Im/Ic で定義され，通常百分率で表される。

インピーダンス：線系回路素子に交流電流を流した時，回線素子の両端に電流に比例した交流電圧が発生し，その比例係数をインピーダンスと言う。交流電流の振幅をIo，位相をθi とする時，電流は

$$i = Io \sin(wt + \theta i)$$
$$= Io \cos \theta i \sin wt + Io \sin \theta i \cos wt$$

但　$w = 2\pi f$,　f＝周波数

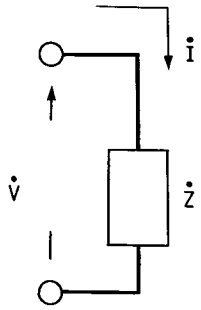
と表現される。上式の右辺第1項はsin wtよりなる項，第2項は，cos wtよりなる項で第1項より90°位相が進んでいる。この90° の位相の進みを記号 j （$=\sqrt{-1}$ ）で表現することを約束すると

$$i = Io(\cos \theta i + J \sin \theta i) \sin wt$$

となる。ここで，sin wtを省略して

$$\dot{I} = Io \cos \theta i + jIo \sin \theta i$$
$$= Io\ e\ j\theta i$$

と表現しても良い。この $\dot{I}$が交流電流の複素数表現である。



同様にして，回線素子の両端に表れる交流電圧を，

$$\dot{V} = Vo \cos \theta v + jVo \sin \theta v$$
$$= Vo\ e\ j\theta v$$

と表現した時

$$\dot{Z} = \frac{\dot{V}}{\dot{I}} = \frac{Vo\,(\cos\theta v + j \sin \theta v)}{Io\,(\cos\theta v + j \sin \theta i)} = \frac{Vo\ j\,(\theta v - \theta i)}{Io}\ e$$

がインピーダンスである。これより理解出来るようにインピーダンスの絶対値は電圧と電流の比を表し，偏角は電圧と電流の位相差を表す。

VSWR（ Voltage Standing Wave Ratio）：伝送線路の長さ方向の電圧分布の最大値と最小値の比をVSWRと言う。伝送線路上に負荷の方向へ伝搬する波（入射波）と負荷より反射して逆方向へ進行する波（反射波）が存在する時

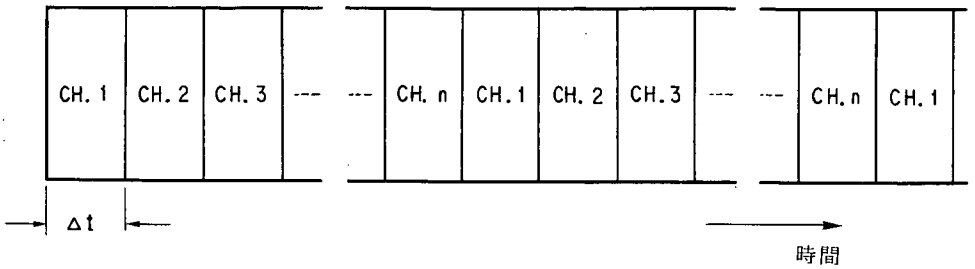
両者が干渉してビートを打った電圧分布が表れる。もし，反射波が存在しなければ，電圧分布は一様となってVSWRは１になる。入射波が全て反射されると，反射波の大きさは入射波の大きさと等しくなり，干渉の谷の電圧は零になるので，この場合のVSWRは無限大である。一般にはVSWRは１から無限大の間の値をとり，負荷と伝送線路の整合性の良さを示すパラメータとして取り扱われる。

偏　波：電磁波は，電界および磁界で構成されており，ある点で伝搬方向に直角な平面を取り，その平面内の電界を観察したとき，その方向が時間の経過にかかわらず，ある直線と平行な方向を向いている時，その電磁波の偏波を直線偏波と言い，電界の方向を偏波方向と言う。一般に電磁波は，偏波方向の直交した２つの直線偏波の組み合わせで表現される。

利得（アンテナ利得）：アンテナ利得は，アンテナから最大放射方向に放射される電波の電力密度と，同一電力を供給されている基準アンテナの最大放射方向に放射される電波の電力密度との比で定義される。基準アンテナとして，すべての方向に一様に電力を放射する等方性アンテナをとった場合の利得を，絶対利得といい，準マイクロ波帯では，利得と言えば絶対利得を指すことが多い。

フェージング：送信波が何らかの理由で複数の伝搬路を通って受信点で複数の波の合成として受信される場合，夫々の通路を通って来た電波の位相によっては，打ち消し合ったり，強め合ったりという干渉現象が起こる。移動通信などで干渉条件が変化すると，受信信号のレベルは大幅に変動する。このような受信信号の変動をフェージングという。

TDM（Time Division Multiplexing）：通信を行う場合，送信側から受信側へ何等かの形で信号を送る伝送路が必要である。また，同時に多数の異なった信号を伝送する必要があることが多い。このとき，伝送する信号の数に等しい伝送路（通信チャンネル）を必要とする。この通信チャンネルの選び方により通信方式が変わって来る。 TDMはこの通信方式の一種で，下図に示すごとく時間をΔt 毎のタイムスロットに分割し，タイムスロットをチャンネル1,2,3,・・・,n, 1,2,3,・・・,n, 1,2,3,・・・と n（必要チャンネル数）ケのチャンネルに繰り返して割当て，送信側では，それぞれの信号をΔt 毎に分割して，割当てられたタイムスロットに分けて送信し，受信側では，分割されたタイムスロットを所定のチャンネル毎に合成して信号を再生するものであり，データ伝送の代表的な方式である。



全２重通信方式：通信装置に送信機と受信機を備え，送信と受信とを独立に行う通信方式。

半２重通信方式：送信と受信には，それぞれ別のチャンネルを有しているが，送信する時は受信を抑え，受信する時は送信を抑えて，送信と受信を異なったタイミングで行う通信方式。

データレート：データ伝送は， 1,0の信号単位(これらをビットという）を適当に組み合わせて順番に伝送する。この時， 1秒間に伝送するビットの数をデータレートという。データ伝送速度と言う事もある。

プリアンプル：データ伝送を行う時，伝送するデータの前に送るビット部で，これにより，受信装置を送信信号に同期（ヒット同期）させ，通信開始の準備を行わしめる。

ポストアンブル：データ伝送において，伝送するデータの後に送るビット部で，これにより，通信終了の処理を助けるのに用いられる。

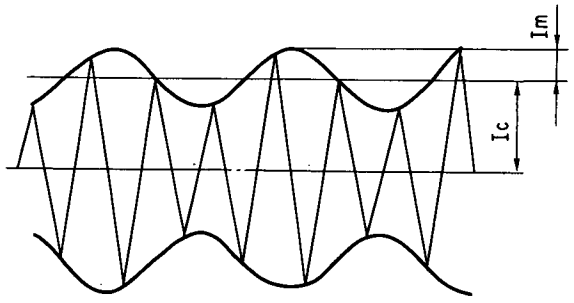
キャリア（ Carrier）：連続電気信号で，その振幅や位相を信号により，変調することで，通信が行われる。搬送波とも言う。

スロッテッド　アロハ（Slotted Alopha）：通信方式の一種である。多数の送り手から，一つの受け手へ信号を送る時，送信時間のタイミングおよび送信時間の長さをあらかじめ決めておき（この様に定められた送信時間をタイムスロットと言う），送り側は多数のタイムスロットからランダムに選んだタイム

スロットを利用して送信し，受け側では送信信号が衝突せずに正しく送られて来たタイムスロットの信号のみを取り出して受信する方式である。送り手の数が多くなると，信号が衝突する確率が高くなり伝送効率が悪くなるが，システムが簡単であるので良く用いられる。

フェージング：送信波が何らかの理由で複数のパスを通って受信点で受信される場合，電波の位相によっては打ち消し合ったり，強め合ったりという現象が起こる。移動通信などで干渉条件が変化すると，受信信号のレベルは大幅に変動する。このような受信信号の変動をフェージングという。

変調度：AM変調における変調の程度を表すもので，搬送波の振幅Icに対する変調信号の振動を１ｍとすると Im/Icを変調度といい，百分率で表す。



バンドパスフィルタ：特定の周波数帯域幅では，信号の減衰が少なく，その上の周波数及び下の周波数では大きな減衰特性を持つフィルタ。

出典：コンピュータ・エレクトロニクス用語辞典　丸善

移動通信　丸善

占有周波数帯域幅：占有周波数帯域幅とは，その上限の周波数をこえて輻射され，およびその下限の周波数未満において輻射される平均電力がそれぞれ全平均電力の 0.5%に等しい上限および下限の周波数帯域幅を言う。

送信機が発射する電波は，周波数を割当られた範囲内に保つことはもちろん占有周波数帯域幅も許容値内に保つことが必要である。

研究担当者（平成元年３月現在）

所属名	氏名	役職名
建設省土木研究所	足立義雄	道路部長
	柴田正雄	〃　道路交通総括研究官
	高田邦彦	〃　道路研究室長
	河野辰男	〃　〃　研究員
	田中靖資	〃　〃　〃
	今長信浩	〃　〃
アンリツ㈱	鈴木勇	伝送交換機（事）技術部第３課長
	三日月道夫	〃　〃　第３課担当課長
	鈴木恒夫	〃　〃　第６課担当課長
沖電気工業㈱	下田武	電子通信事業本部通信システム本部システム技術部長
	加藤修克	〃　〃　〃　システム第４課長
	田中信義	〃　〃　〃　〃　係長
	佐川功	〃　〃　〃　〃
	辻克則	〃　〃　〃　〃
	中村精三	〃　伝送無線事業部無線技術部調査役
	伊藤三郎	〃　〃　〃　第一課係長
	福井良太郎	SE本部複合システムSE部長
	坂井陽一	電子応用システム事業本部複合システム事業部AE技術部SEグループ調査役
	太刀川喜久男	〃　〃　システム開発部開発第２課長
オムロン㈱	渡辺広夫	社会システム統轄事業部交通システム事業部路車間情報通信事業推進部長
	西浦哲慶	〃　〃　建設省プロジェクトﾏﾈｰｼﾞｬｰ
	駒田牧夫	〃　〃　システム技術課課長
	東秀雄	〃　〃　第１技術部主幹
	金山憲司	〃　開発室室長
	加藤裕	〃　〃　主幹
	水野雅男	〃　〃　課長
	鶴井省三	〃　〃　主事
	藤本卓也	〃　〃　〃
	前田照彦	〃　〃
	西野雅晴	〃　〃
	竹之内真也	〃　〃

所属名	氏名	役職名
住友電気工業㈱	三藤邦彦	自動車制御技術研究所　所長
	小林祥延	〃　移動情報システム研究部　部長
	池田純一	情報電子研究所　通信システム研究部　主任研究員
	岩井通	〃　〃　主査
	橋本直磨	システム事業部　次長
	芝野儀三	〃　技師長
	富岡正志	〃　システム営業部　東京システム営業課　課長
	土居陽一	〃　システム開発部　システム技術課　課長
	井藤義行	〃　〃　東京システム技術課　課員
	金崎穣	〃　交通情報システム部　次長
	本間克己	〃　〃　主席
	岡田典久	〃　〃　通信システム課　課長
	法兼敏雄	〃　〃　無線機器課　課長
	藤江和男	〃　〃　通信機器課　課長
	西尾誠裕	〃　〃　〃　主査
㈱日立製作所	遠藤晃	佐和工場第一電子設計部主任技師
	竹崎次郎	〃　技師
日本無線㈱	小林孝	三鷹製作所　開発部　次長
	小田尚	〃　技術第三部　次長
	根本伸二	〃　〃　多重通信課　主任
	上野修司	〃　〃　〃
	浜田孝	〃　〃　複合通信課　主任
	巻島洋二	〃　技術第四部　次長
	片倉邦彦	〃　技術第五部　端末機器課　課長
	森信秀	〃　〃　〃　専門課長
	松本淳	〃　〃　〃　課長代理
	飯島敏郎	〃　〃　〃
	渡辺耿	〃　システム情報技術部　情報通信システム課　専門課長

所属名	氏名	役職名
日本電気㈱	浜岡利喜雄	通信ターミナルシステム本部　第二部　部長
	野地善孝	〃　〃　主任
	日向進	〃　〃
	一杉一宏	情報処理第二官庁システム事業部　第二システム部　部長
	池田慶二	〃　〃　主任
	岡田広利	〃　〃
	青木一広	〃　〃
	阿部博之	〃　〃
	細田弘一	応用エレクトロニクス事業部　自動車エレクトロニクス技術部　部長
	加治木正裕	〃　〃　課長
	下村秀樹	〃　〃　主任
	小沢康二	〃　〃
日本電気ホームエレクトロニクス㈱	星野太郎	開発研究所カーエレクトロニクス開発センター　部長
	小野治	〃　部長代理
	大江秀美	〃　主任
	坂本昌宏	〃　主任
	広谷兼司	〃
	有吉寛展	〃
	杉原岳	〃
	岩崎晃	〃
日産自動車㈱	角田政一	電子技術本部　電子開発部　第二電子開発課主担
	戸田章	〃　〃　〃
	河合昭夫	〃　〃　〃
	髙川幸男	〃　〃　〃
	長島嘉正	〃　〃　〃
	関根学	〃　〃　〃
	水島克彦	〃　〃　第三電子開発課
	井手公一	〃　〃　〃
	伊藤敏行	〃　電子技術企画室
	津田寛	電子研究所　主任研究員
	山田清道	〃
	鯉沼和美	〃

所属名	氏名	役職名
日本電装㈱	今井眞一郎	通信事業部　開発主査
	井上五郎	〃　開発主任
	十鳥修	〃
	加藤敬二	〃
	矢藤智久	〃
	柴田義久	研究開発部　研究主務
	富岡範之	〃
㈱本田技術研究所	後藤博	主任研究員
	土屋良一	〃
	今井武	〃
	中村之信	研究員
	紙谷博之	〃
㈱東芝	橋詰正雄	日野工場通信システム技術第2技術第4担当主務
	海野安幸	〃　〃　第1部技術第1担当主査
	山本和央	〃　移動無線機器企画担当主務
トヨタ自動車㈱	西川保幸	開発企画部　主任当員
	浅岡泰造	〃　担当員
	杉本宥	情報通信部　主担当員
	妻藤孝治	東富士研究所第12研究部　主査
	嶋純孝	〃　〃　担当員
	金光寛幸	〃　〃
	木津雅文	〃　〃
	田中義文	〃　〃
	宇津明範	〃　管理部
富士通㈱	山本格生	移動体電子事業部開発部長
	浅木靖嘉	〃　〃　開発課
	倉橋敬三	〃　営業部企画推進課長
	砂川満	特機システム事業部技術部第一機器課
	矢川暢芳	移動体電子事業部長代理
	池上幸弘	第5システム統括部第1公共システム部長
	田中聡至	〃　FMシステム部システム課
	石坂允	情報通信システム統括部情報通信ネットワーク部　部長代理
	田島孝善	〃　第3システム課

所属名	氏名	役職名
富士通テン㈱	角南武士	開発部長
	伊藤振男	開発部第3開発課長
	竹内博	〃 第3開発課
	阪田克己	〃 〃
	中谷康弘	〃 〃
	福田晋児	〃 第1開発課
	松本清	〃 〃
	山本徹二	〃 〃
	宮本直敏	〃 〃
	田中修	移動通信部第1技術課長
松下通信工業㈱	田村克彦	情報システム事業部 交通システム担当部長
	鎌田譲治	〃 官公需技術部 交通第一設計室長
	川名清	〃 〃 〃 主任技師
	誉田安秀	〃 〃 〃 〃
	本間典	〃 〃 〃 技師
	渋谷秀雄	自動車機器事業部 開発技術部部長
	酒井康英	〃 〃 主任技師
	伊藤英雄	〃 〃 〃
マツダ㈱	小林一夫	エレクトロニクス推進部 担当部長
	岩城富士大	〃 部長
	三谷稔	技術部 次長
	矢口龍昭	エレクトロニクス推進部 主任
	正路太	〃 部員
	佐々木将雄	〃 〃
	正木保行	〃 〃
古河電気工業㈱	清水保定	研究開発本部 技師長（情報・電子研究所）
	仲勝幸	〃 情報・電子研究所 MCグループ長
	松井竜二	〃 〃 MCグループ員
	桧物雄作	〃 〃 自動車エレクトロニクス開発部長
	三輪景一	情報通信事業本部 システム機器事業部 無線課長
	斉藤哲治	〃 〃 無線課員
	吉田進	研究開発本部 技師長（情報・電子研究所）

所属名	氏名	役職名
三洋電機㈱	石井泰弘	情報通信システム研究所　光技術研究部　部長
	田村豊	〃　光ディスクシステム研究室　室長
	細川義夫	〃　〃　主任研究員
	井上貴生	〃　〃　室員
	沖信利	〃　〃　〃
	野呂聡	〃　〃　〃
	矢代孝明	〃　〃　〃
	福田雅好	鳥取三洋電機㈱　オーディオ事業部　技術部　技術1課　課長
	坂本洋一	〃　〃　〃　開発課　主任企画員
	阿部祐一	〃　〃　〃　〃　課員
三菱重工業㈱	岸本多久雄	神戸造船所機械部主務
	野口直志	〃　機械部主務
	浦田秀夫	〃　料金・情報機器設計課
	山下利一郎	高砂研究所電子技術研究室　主任
	森下慶一	〃　〃

路車間情報システムの開発に関する共同研究報告書(その2)

ISSN 0386－5878
共同研究報告書　第66号
平成4年3月　(1992年)
建設省土木研究所
道路部道路研究室

要　旨

本報告は昭和61年度から平成元年度までに建設省土木研究所と民間企業25社との共同研究で開発を行なった路車間情報システムの総合実験についての研究成果を取りまとめたものである。

総合実験は路車間情報システムのナビゲーション機能，道路交通情報サービス機能，個別通信機能のすべてが正常に作動することを技術的に検証するとともに，路車間情報システムの有効性を社会にアピールするために実施された。本報告書には無線回線，有線ネットワーク，車載通信という3つの側面から総合実験システムの設計，実験成果等が記載されている。

キーワード：路車間情報システム，道路交通情報，個別通信

郵便はがき

41円切手をはって下さい

305-□□

茨城県つくば市旭一番地

建設省土木研究所

道路部道路研究室　御中

No.

No.

配布先氏名

配布先住所

共同研究報告書第66号　　部

上記のとおり受領しました。

所　　属(住所)

氏　名　　印

共同研究報告書第　　号

１．無線区間通信プロトコル仕様書

目　次

1. 各部の情報 …… 4
2. 電文フォーマット …… 6
3. 時間規定 …… 14
4. データ形式 …… 16
4.1 導入部 …… 16
4.2 車両認識部 …… 18
4.3 同報データ …… 20
4.4 登録ACK …… 21
4.5 下り個別メッセージ …… 23
4.6 上り個別メッセージ …… 24
4.7 下りACK …… 25
4.8 上りACK …… 26
付録　路上局一覧 …… 27

1. 各部の情報

(1) 同期 …… 『01111100110100100001010111011000』
の32ビットとする。(0 +M系列符号)

(2)a ビーコン種別 …… 『０１Ｈ』位置ビーコン片側車線用
『０２Ｈ』情報ビーコン片側車線用
『０３Ｈ』個別通信ビーコン片側車線用
『８１Ｈ』位置ビーコン両側車線用
『８２Ｈ』情報ビーコン両側車線用
『８３Ｈ』個別通信ビーコン両側車線用

(3)b フレーム種別 …… 『０１Ｈ』導入部
『０２Ｈ』車両認識部
『０３Ｈ』同報部(同報)
『０４Ｈ』同報部(登録ＡＣＫ)
『０５Ｈ』車両通信部
『０６Ｈ』通信完了部(下りＡＣＫ)
『０７Ｈ』通信完了部(上りＡＣＫ)

(4)c タイムスロット番号 …… 『０１Ｈ』～『Ｃ８Ｈ』のタイムスロット番号
(車両認識部は０１Ｈ～２８Ｈとする。)

(5) 導入１～３ …… 静的ナビゲーション情報1.4Kbitを３回送信する。(ＣＲＣを含む。詳細内容は別途定める。)

(6) コード(車両認識部) …… 車両コードを３回送信する。

(7) プリアンブル(車両認識部, 車両通信部, 上りＡＣＫ)……
…… 『01010101 …… 0101』の96bit

(8) 同報１～64 …… 『ビーコン形の動的ナビゲーション情報』51.2Kbitを64分割して送信する。(ＣＲＣを含む。詳細内容は別途定める。)
情報ビーコンの場合は160Kbitを200分割して送信する。

(9) 登録ＡＣＫ …… 路上局側では衝突しに受信できた加入車両に対して車両コード等を３回ずつ20車両分送信する。

(10) メッセージ …… 個別メッセージ
車両通信部ではメッセージ枠を200枠用意する。

(11) 下りＡＣＫ …… 上りのメッセージに対してＡＣＫ/ＮＡＫ情報を車両番号単位に３回ずつ20車両分送信する。

(12) 上りＡＣＫ …… 下りのメッセージに対してＡＣＫ/ＮＡＫ情報を車両番号単位に３回ずつ20車両分送信する。

⑬ アイドル …… アイドルおよび路上車載の空き時間はＡＬＬＯパターンを送信する。

⑭ スクランブル …… フレーム同期の直後のビットよりランダムパターンによるスクランブルをかける。（プリアンブルおよびフレーム同期にはスクランブルをかけない。）

ランダムパターンは７段のM系列符号とする。

（生成多項式：$1+X^{-1}+X^{-7}$ …… プリセット値は１）

（＊１）ＣＲＣの生成多項式は$X^{16}+X^{12}+X^{5}+1$とする。

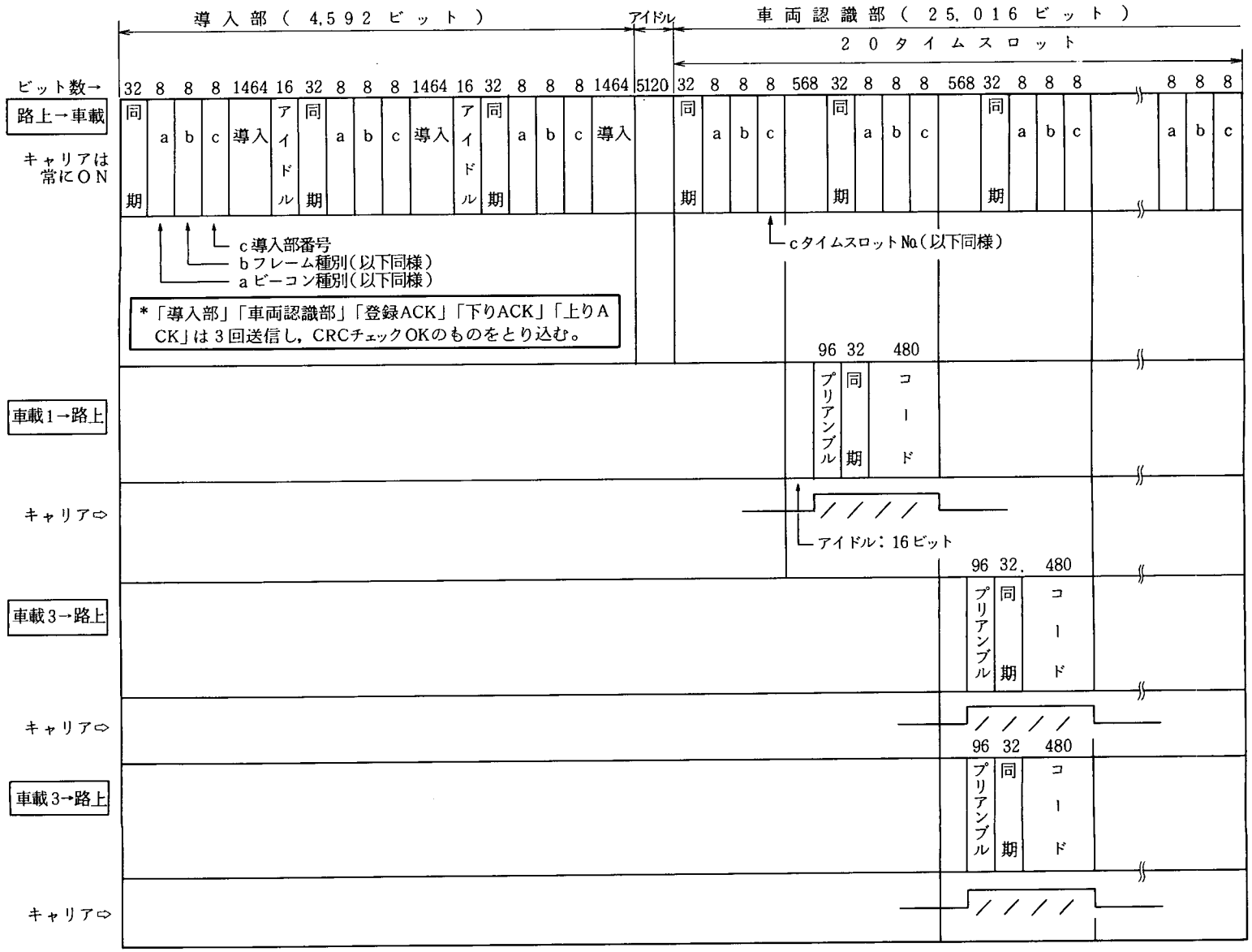
（＊２）(2)～(6) (8)～⑫のデータはバイト単位にLSBより送信する。ＣＲＣ符号はＭＳＢより送信する。

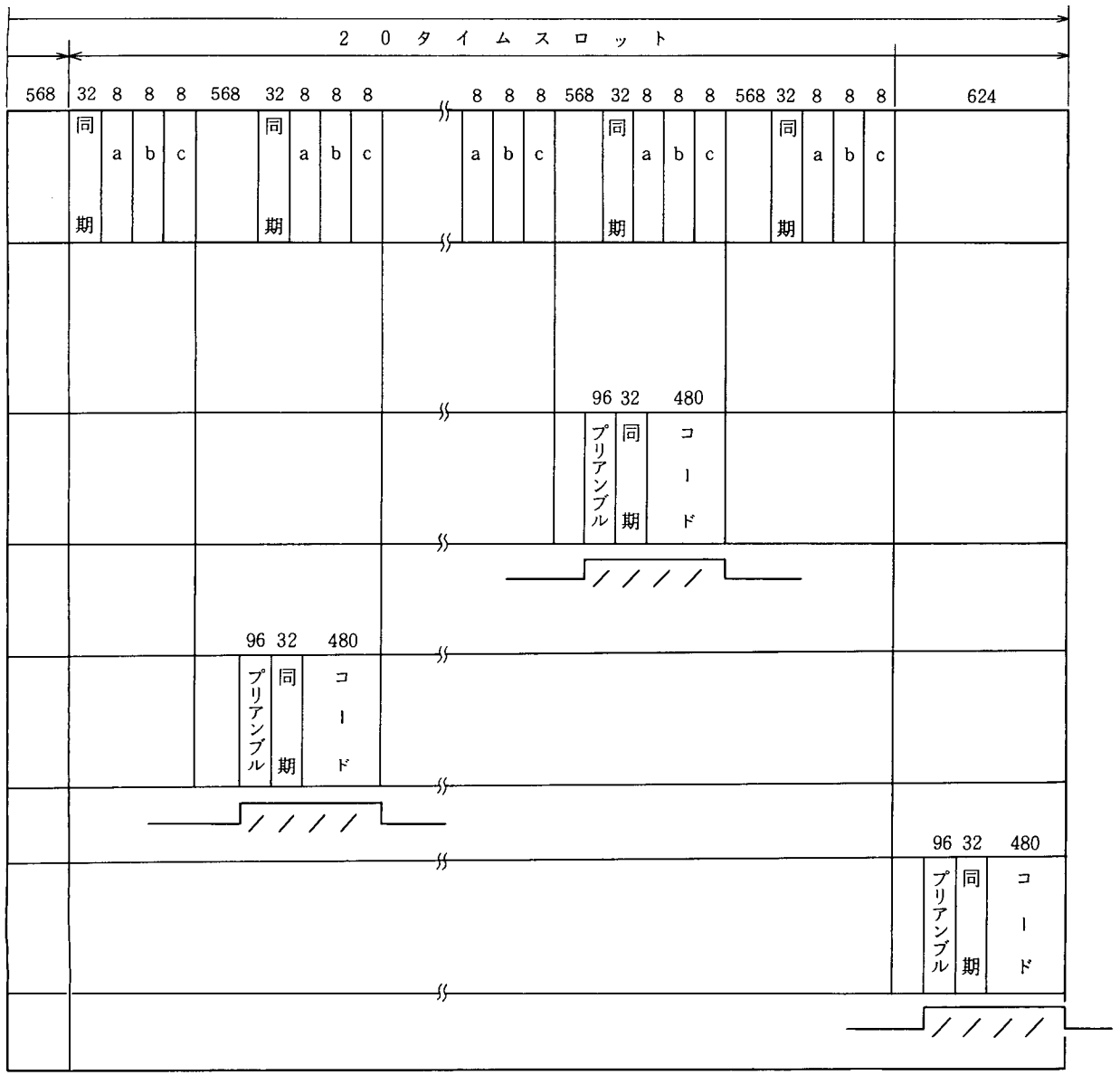
（＊３）『同期』および『プリアンブル』は上記(1)(7)に記載の左から順に送信する。

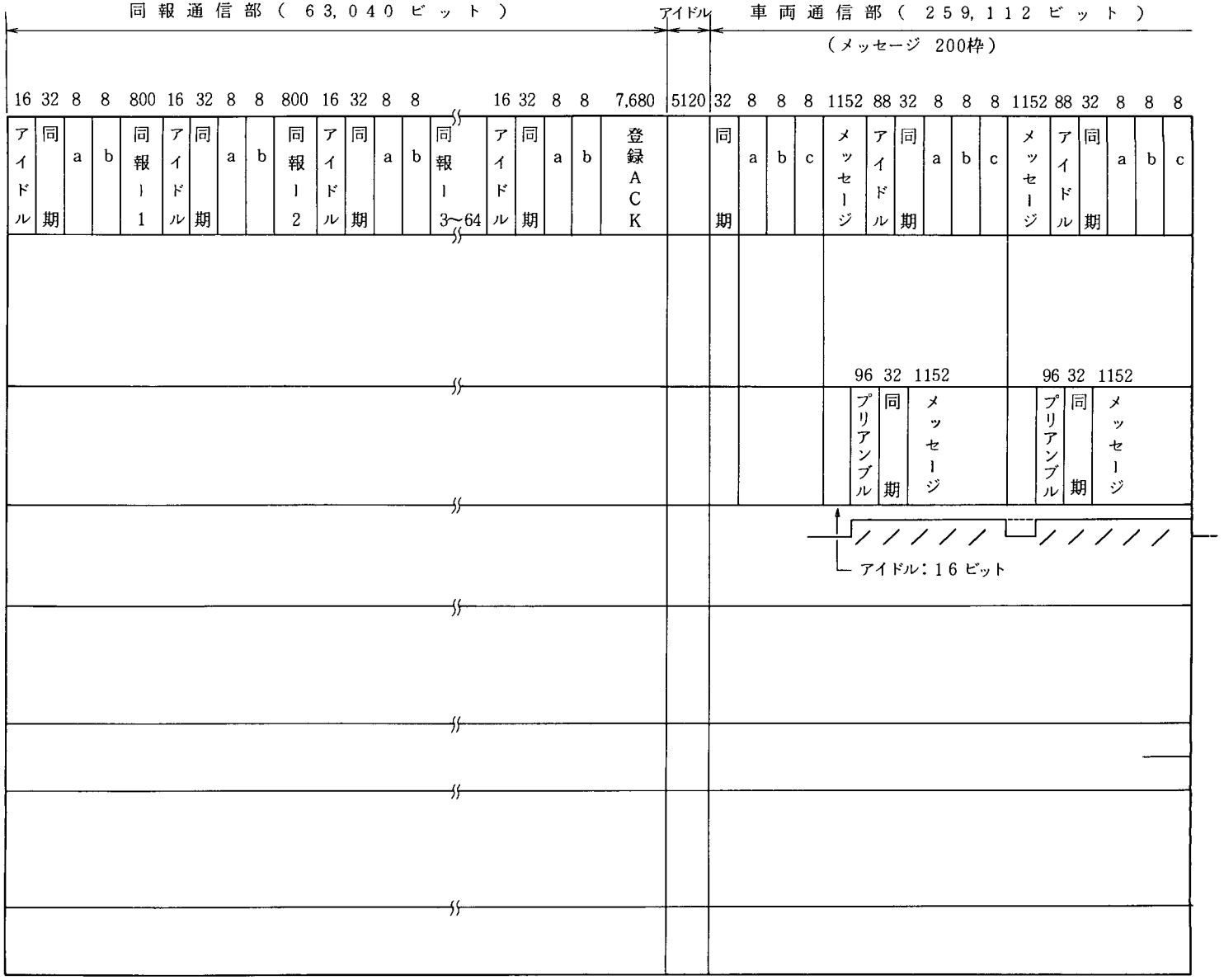
（＊４）NAK,無応答等のエラー発生時は次のフレームで最初から通信をし直す。

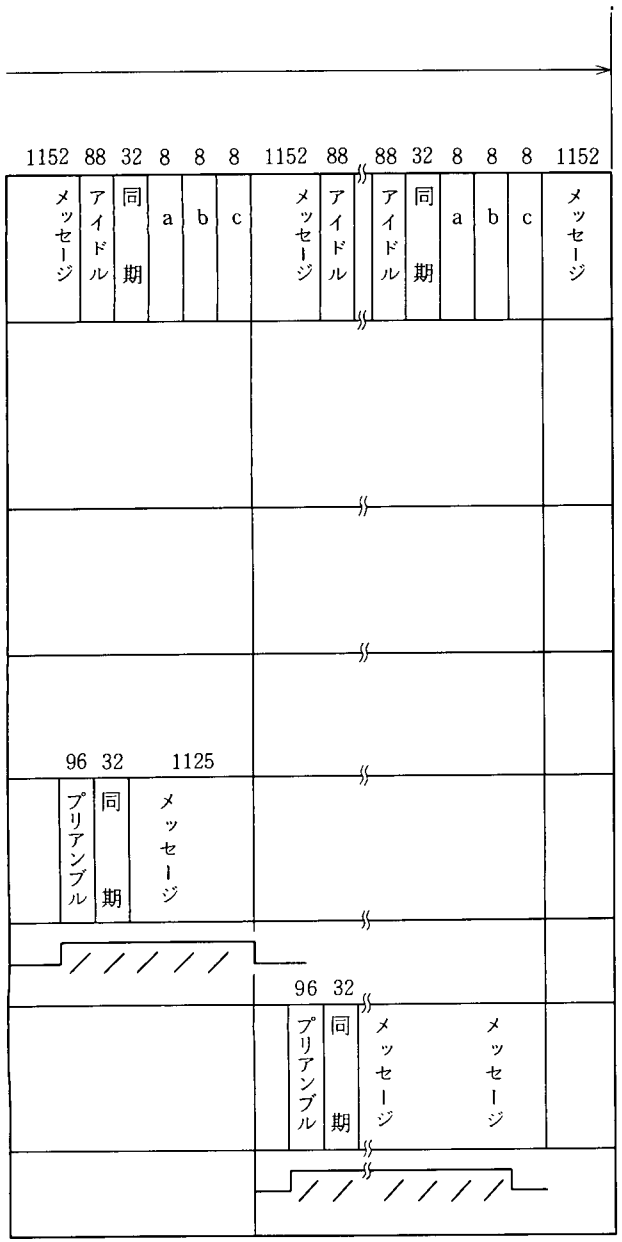
2. 電文フォーマット

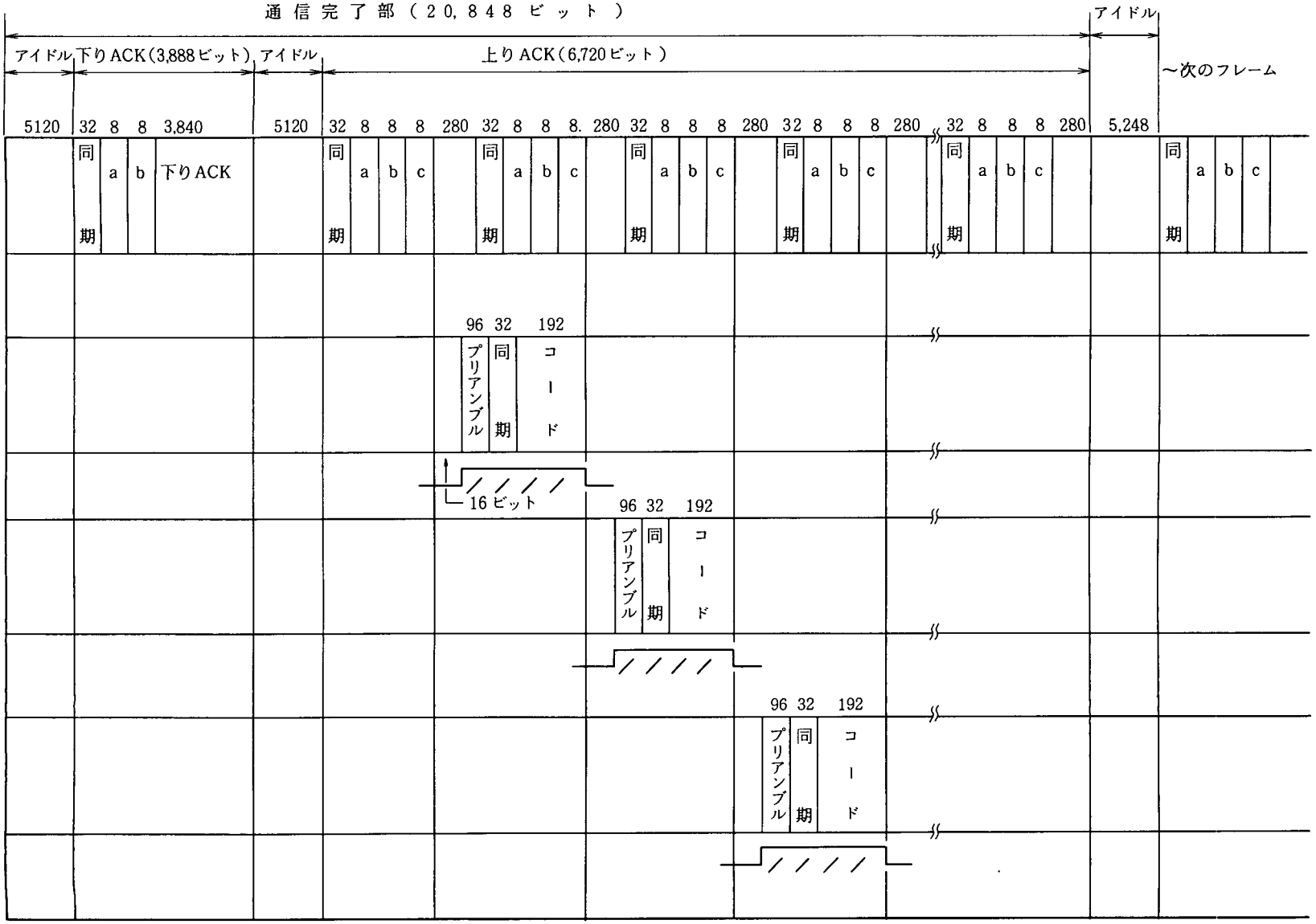
(1) 個別通信ビーコン　電文フォーマット




2 0 タ イ ム ス ロ ッ ト
568
32 8 8 8 568 32 8 8 8
8 8 8 568 32 8 8 8 568 32 8 8 8
624
同期
a
b
c
96 32 480
プリアンブル
同期
コード


同報通信部（63,040ビット）
アイドル
車両通信部（259,112ビット）
（メッセージ 200枠）
16 32 8 8 800 16 32 8 8 800 16 32 8 8 16 32 8 8 7,680 5120 32 8 8 8 1152 88 32 8 8 8 1152 88 32 8 8 8
アイドル 同期 a b 同報ー1 アイドル 同期 a b 同報ー2 アイドル 同期 a b 同報ー3〜64 アイドル 同期 a b 登録ACK 同期 a b c メッセージ アイドル 同期 a b c メッセージ アイドル 同期 a b c
96 32 1152
プリアンブル 同期 メッセージ
96 32 1152
プリアンブル 同期 メッセージ
アイドル：16ビット


1152
88
32
8
8
8
1152
88
88
32
8
8
8
1152
メッセージ
アイドル
同期
a
b
c
メッセージ
アイドル
アイドル
同期
a
b
c
メッセージ
96
32
1125
プリアンブル
同期
メッセージ
96
32
プリアンブル
同期
メッセージ
メッセージ


通信完了部（20,848ビット）
アイドル
アイドル
下りACK(3,888ビット)
アイドル
上りACK(6,720ビット)
～次のフレーム
5120
32 8 8 3,840
5120
32 8 8 8 280 32 8 8 8. 280 32 8 8 8 280 32 8 8 8 280 32 8 8 8 280
5,248
同期
a
b
下りACK
c
96 32 192
プリアンブル
コード
16ビット

（合計：388,096ビット…758msec）

（＊1）必要交信領域（時速100km/h時）

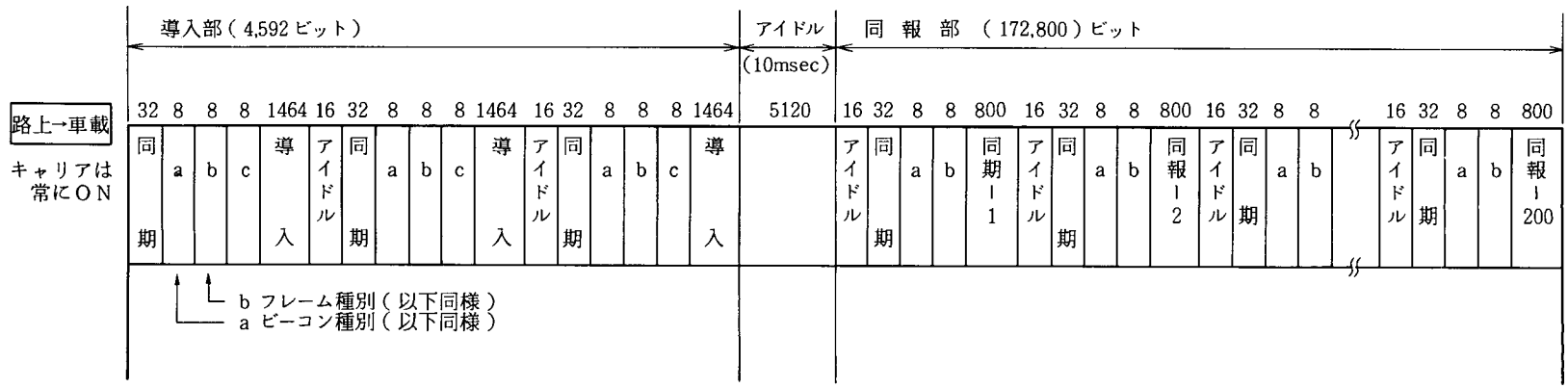
$$\text{通過時間} = \frac{388,096 \times 3\text{回}}{512,000\text{b/s}} \leqq \frac{\text{Lm}}{100 \times 10^3 / 3,600\text{sec}}$$

$$\underline{L \geqq 63.2}$$

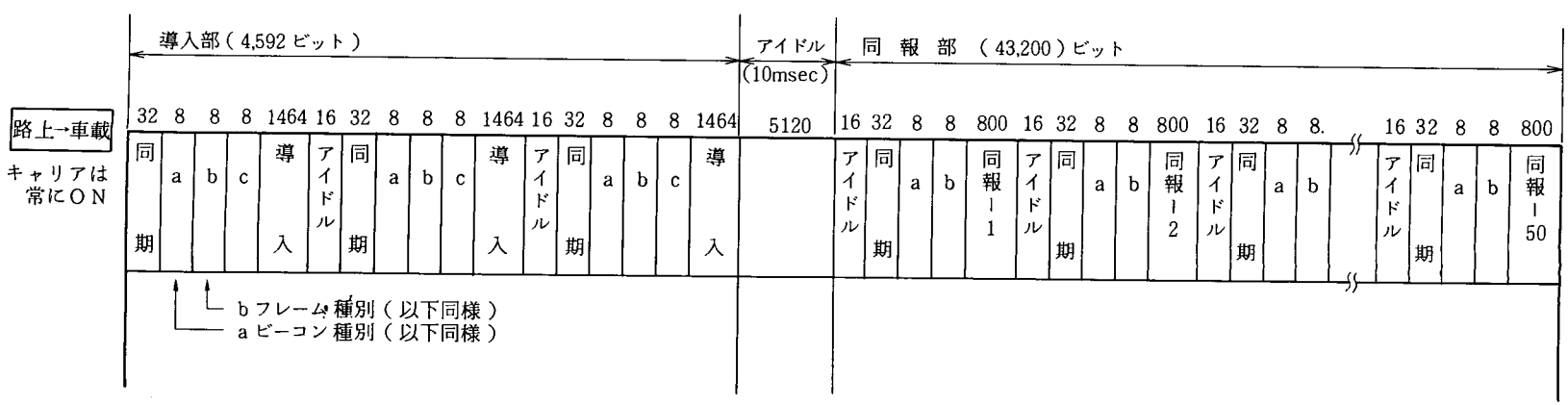
⇩

<u>約64m以上必要</u>

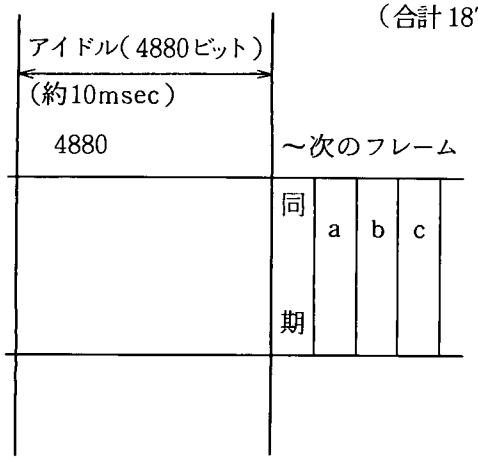
(2) 情報ビーコン　電文フォーマット



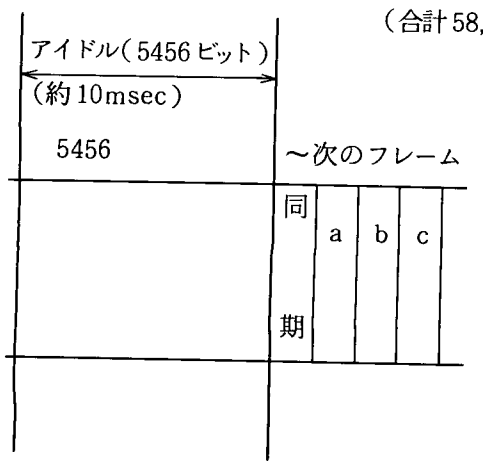
(3) 位置ビーコン　電文フォーマット



（合計 187,392 ビット 366msec ）



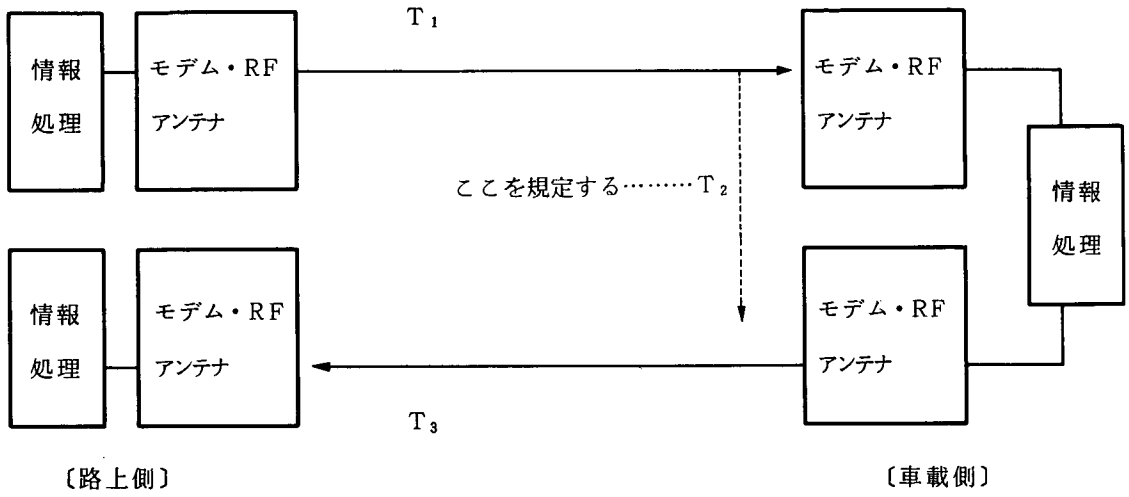
（合計 58,368 ビット 114msec ）



3. 時間規定

(1) 伝播遅延規定

部分規定

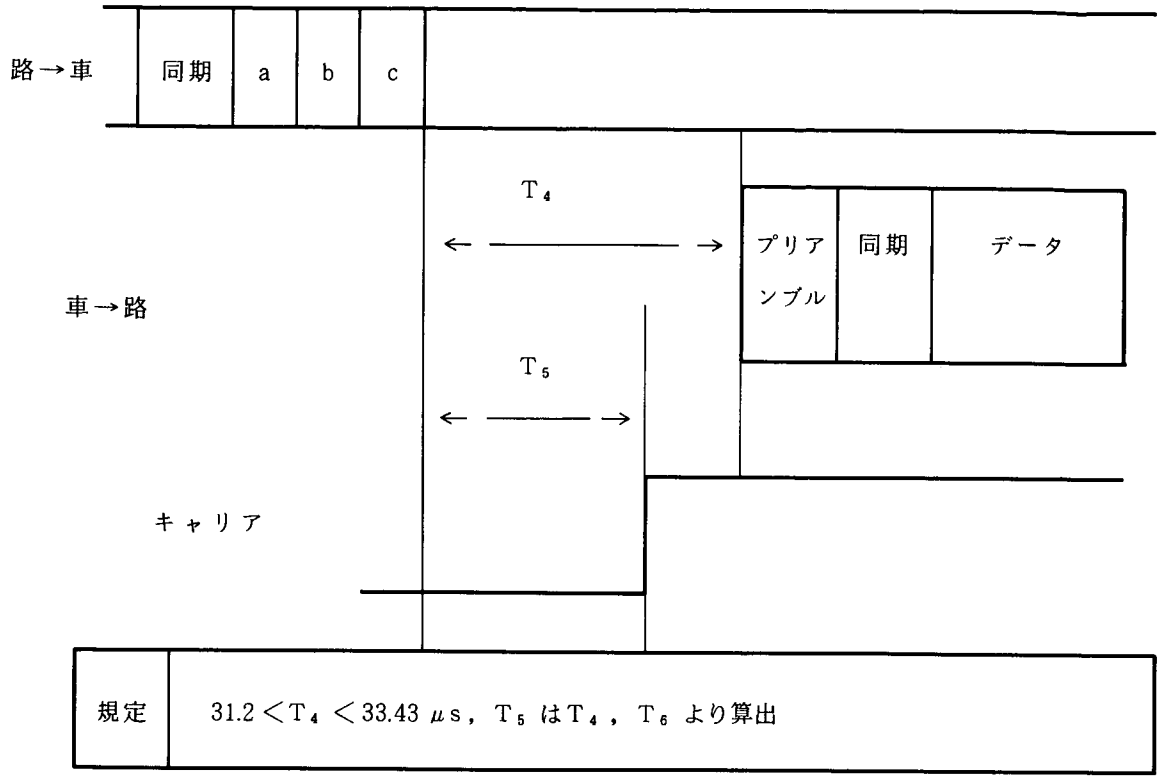


$T_1 = T_3 < 0.14\,\mu sec$ ($= 40m / 30 \times 10^7\,m$)

規定	$0 < T_2 < 1.95\,\mu s$

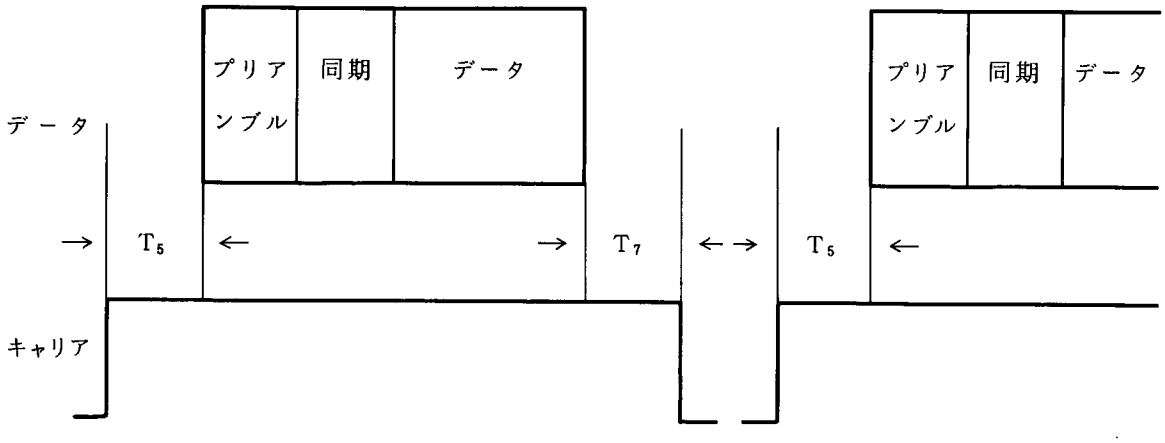
(2) 車載機送信キャリア

①路→車間



規定	$31.2 < T_4 < 33.43\ \mu s$, T_5 は T_4, T_6 より算出

②車→車間



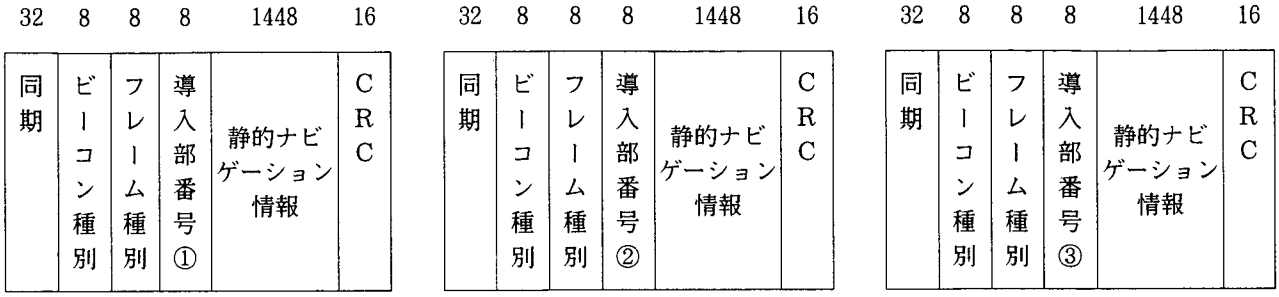
規定	$7.8 < T_6 = T_7 < 11.7\ \mu s$

（T_6 には0101 ―, T_7 にはALL0のデータを送信する）

4. データ形式

4.1 導入部

ビーコン種別，フレーム種別，静的ナビゲーション情報においては予め路上機に定数登録さている情報を送るものとする。



静的ナビゲーション情報は同じものを導入部番号を替えて3回送信する。

(1) ビーコン種別（1バイト）

「1. 各部の情報について」を参照。

(2) フレーム種別（1バイト）

「1. 各部の情報について」を参照。

(3) 導入部番号（1バイト）

3回の送信時にそれぞれ1，2，3をセットする。

(4) 静的ナビゲーション情報

1448bitのデータを送信する。

① 2次メッシュコード（3バイト）
② 正規化座標 （5バイト）
③ リンク番号 (2.5バイト)
④ 方位 (1.5バイト)
⑤ 路上局番号 （4バイト）

基本位置データ（16バイト）

次頁にその構成を示す。

(5) ＣＲＣ（2バイト）

(4)静的ナビゲーション情報のＣＲＣをセットする。

導入部（静的ナビゲーション情報）の内容

データ内容			MSB 7	6	5	4	3	2	1	LSB 0	No.
ビーコン種別			Ba				Bb				01
基本位置情報	2次メッシュコード		10^1	Ma						10^0	02
			10^1	Mb						10^0	03
			10^1	Mc						10^0	04
	正規化座標	X	10^0				10^{-1}				05
			10^{-2}				10^{-3}				06
		Y	10^{-4}				10^0				07
			10^{-1}				10^{-2}				08
			10^{-3}				10^{-4}				09
	リンク番号		10^3	La						10^2	10
			10^1							10^0	11
			Lb 10^0							10^2	12
	方位		10^1							10^0	13
	路上局コード		10^7							10^6	14
			10^5							10^4	15
			10^3							10^2	16
			10^1							10^0	17

Ba：ビーコン種別
1－位置，2－情報，3－個別通信

Bb：
関係リンク数
1～3リンク

Ma：南端緯度の1.5倍

Mb：西端緯度の下2ケタ

Mc：1次メッシュを縦横八等分したときの行列番号

La：リンク番号

Lb：リンク分割コード

方位は1度単位で表す。

※10^n：BCDコードを表す。

4.2 車両認識部

車両から路上局に対し自車の車両コードの登録，および個別通信を行うきっかけを送るものである。したがって，車両より，車両認識を送らないと，個別通信を行うことができない。また，上り電文の発呼要求もこれで行う。

各車両からは，衝突の確率を下げるために　車両認識部の前半（1－20），後半（21－40）のうち1つのタイムスロットを乱数で選んで，各車両認識部毎に，同一データ（車両コード　その他）を送信する。

車両認識部（前半）								車両認識部（後半）							
登録部 (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	…	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	…	(40)

各登録部の内訳は以下の通り

車両固有コード	前回位置情報	AVM要求	フレーム要求	サービス要求	ヨビ	CRC

(1) 車両固有コード　車両コード（ＢＣＤ10桁）を格納する。
（5バイト）　格納形式は以下の通り。

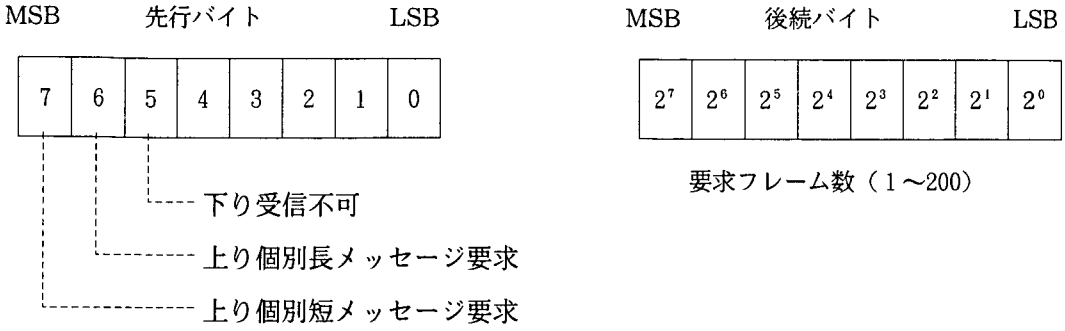
先行バイト→

10^9	10^8
10^7	10^6
10^5	10^4
10^3	10^2
10^1	10^0

(2) 前回位置情報　（4バイト）　前回交信した路上局コード（ＢＣＤ8桁）をビーコンの種別によらずセットする。
また，格納形式は車両固有コードと同様に行う。

(3) ＡＶＭ要求　（1バイト）　ＡＶＭ要求をセットする
（1：ＡＶＭ対象，2：ＡＶＭ非対象）

(4) フレーム要求　　（2バイト）　　上りメッセージのう発信要求の有無および，そのメッセージの種類さらにそのフレーム数をセットする。



① 上り個別メッセージがある場合，長メッセージと短メッセージのいづれかをセットしする。

② 長メッセージ／短メッセージの定義は以下の様に設定する。

ＩＰＵ～地区局～路上局の間で以下の条件を満足させる様にする。

［長メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータ＞256バイト］

［短メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータ≦256バイト］

そのため無線通信区間では以下の定義を行う。

(a) 上り個別通信メッセージ（移動局→路上局）

・長メッセージ：システム通信制御部＋ユーザデータ＞242

・短メッセージ：システム通信制御部＋ユーザデータ≦242

※242＝256－システム網内制御部(14)

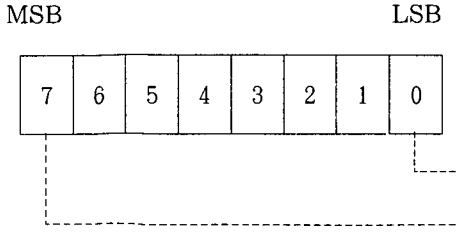
(b) 下り個別通信メッセージ（路上局→移動局）

・長／短の区別は路上局にて地区局から下り個別通信メッセージを受信した時の長／短に従う。

③ 下り受信不可に1セットすると，車載機より上りメッセージは送れるが，車載側がメモリー輻輳もしくは，対車載末通信異常発生中のため路上局は下りメッセージを送ってはいけないことを示す。

④ 要求フレーム数は，（システム通信制御部＋ユーザデータ）を140で割った商を切り上げた値とする。

(5) サービス要求　　（1バイト）　　経路誘導サービス要求を行う。（総合実験では実施しない）



(6) ヨビ　　（5バイト）　　道路情報，ＡＶＭ状態の送信などに使用する

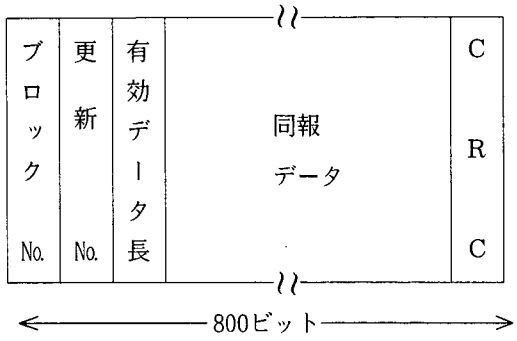
（道路情報，ＡＶＭ状態は別途規定する。）

(7) ＣＲＣ　　（2バイト）　　(1)－(6)のＣＲＣをセットする

4.3 同報データ

常に，路上局に送られた直前に送られた最新のデータを用いて送信を行う。

送信は，800ビット／ブロックの64（個別ビーコンの場合，情報ビーコンは200）ブロックに分けて，送信を行う。



(1) ブロックNo.（1バイト）　同報データ内の順を示す。（1－64／200）

(2) 更新No.（情報番号）（1バイト）　情報が更新されたことを識別するのに使用する。

(3) 有効データ長（1バイト）　ブロック内の有効なデータの長さを示す。

(4) 同報データ　（95バイト）　動的ナビゲーション情報（95バイト）を格納する。

送信データが所定のブロック数に足りないときは，後続のブロックの有効データ長を0とする。

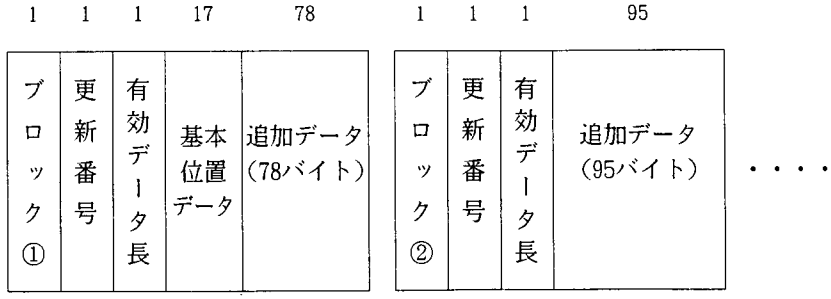
首都高→ＩＷＵ(2)
東二管

ビーコン種別（1バイト）	基本位置データ（13バイト）	追加データ（nバイト可変長）

ＩＷＵ(2)→BS
ＩＷＵ(2)～ＩＰＵ，ＩＰＵ～ＡＳ，ＡＳ～ＢＳの各間で用いられるＲＩＳヘッダを除く

情報番号（1バイト）	追加データ（nバイト可変長）

ＢＳ→ＭＳ
路上局に設定されてい基本位置情報を付加し，更新番号（情報番号）を各ブロックに付加する。



(5) ＣＲＣ　（2バイト）　(1)－(4)のＣＲＣをセットする。

4.4 登録ＡＣＫ

4.2の車両登録にてチェックを行い，正しく取り込めた車両にその旨を通知する。

また車載からの上りメッセージ送信要求に対し，それに使えるフレームの先頭と終了のタイムスロットNo.を返送する。

さらに　下りメッセージがあればその旨の通知，フレームの先頭と終了のタイムスロットNo.の通知を行う。

車両１			車両２				車両20		
登録ACK	登録ACK	登録ACK	登録ACK	登録ACK	登録ACK	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	登録ACK	登録ACK	登録ACK

登録ＡＣＫ									
登録ＡＣＫ番号	車両固有コード	了解コード						ヨビ	ＣＲＣ
		上り許可コード	上り開始ＴＳ	上り終了ＴＳ	下り電文コード	下り開始ＴＳ	下り終了ＴＳ		

(1) 登録ＡＣＫ番号　（１バイト）　登録ＡＣＫの番号（１から20）
上りＡＣＫの送信タイムスロット番号となる。

(2) 車両固有コード　（５バイト）　受け付けた車両コードを返送する。

(3) 了解コード　（６バイト）

上り許可コード　：車載機に対する発信の許可の有無と，その許可したメッセージの種類。

上り開始タイムスロット：上記車載機が発信して良い上りメッセージ用の開始フレーム番号（タイムスロット番号，割り当てのないときは，０とする。）

上り終了タイムスロット：上りメッセージ用の終了フレーム番号（タイムスロット番号）

下りメッセージコード　：下りメッセージの有無と，そのメッセージの種類を通知する。また下りメッセージが継続している時や，今回下りメッセージのタイムスロットを割り付けられなかった時，再登録要求により，下りメッセージのあることを示す。

下り開始タイムスロット：下りメッセージ用の開始フレーム番号（タイムスロット番号，割当の無いときは，０とする。）

下り終了タイムスロット：下りメッセージ用の終了フレーム番号（タイムスロット番号）

MSB　上り許可コード　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0

個別上り長メッセージ送信許可

個別上り短メッセージ送信許可

（１の時有意）

MSB　上り開始タイムスロット　LSB

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

MSB　上り終了タイムスロット　LSB

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

MSB　下りメッセージコード　LSB

7	6	5	4	3	2	1	0

再登録要求

個別上り長メッセージ送信許可

個別上り短メッセージ送信許可

（１の時有意）

MSB　下り開始タイムスロット　LSB

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

MSB　下り終了タイムスロット　LSB

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

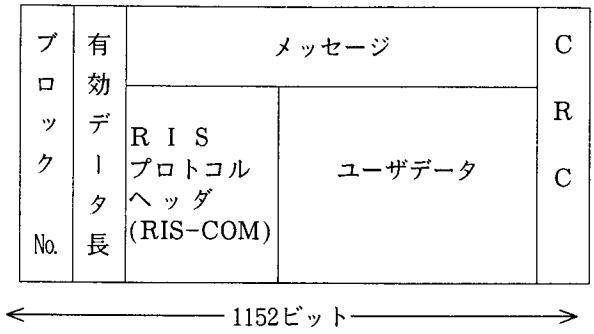
(4)　ヨビ　　（２バイト）

(5)　ＣＲＣ　　（２バイト）　(1)－(4)のＣＲＣをセットする。

4.5 下り個別メッセージ

センタより当該車番を指定したメッセージがあれば，上記4.4の登録ＡＣＫによりその旨とその使用フレーム番号を通知する。このフレームで下記のメッセージを送信する。

また１タイムスロットあたり，1152ビット（ＣＲＣ含む）を送信できる。



(1) ブロックNo.（１バイト）　このデータがメッセージ内で何番目に当たるかを示す。

(2) 有効データ長（１バイト）　有効なデータ長（データ長以降ＣＲＣ除くバイト数）を示す。

(3) メッセージ（140バイト）　ＲＩＳプロトコルヘッダとユーザデータもしくはユーザデータで構成される。（※参照）

ＲＩＳプロトコル・ヘッダとは「路車間情報システムプロトコル」にて規定される「システム通信制御部」を示す。

(4) CRC（２バイト）　(1)−(3)のＣＲＣをセットする。

有効データについては有効データ長をセットする。

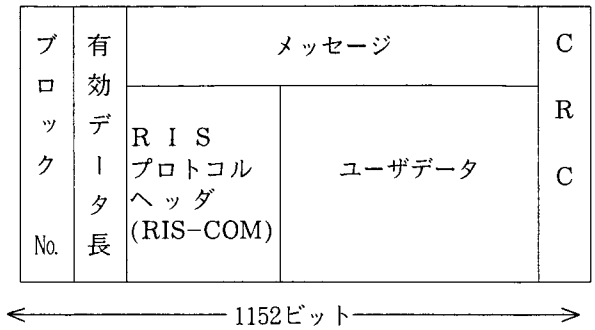
それ以降については20hexでパディングする。

※メッセージについて

メッセージが複数フレームで構成される場合，ＲＩＳプロトコルヘッダは最初の１フレームにのみ付加され，２フレーム以降はユーザデータのみとなる。

4.6 上り個別メッセージ

4.4の登録ＡＣＫで規定されるフレーム番号に基づき，１フレームあたり，1152ビット（ＣＲＣ含む）のデータが車載より送信される。



(1) ブロックNo.（１バイト）　このデータがメッセージ内で何番目に当たるかを示す。

(2) 有効データ長（１バイト）　有効なデータ長（データ長以降ＣＲＣを除くバイト数）を示す。

(3) メッセージ（140バイト）　RISプロトコルヘッダとユーダデータもしくはユーザデータで構成される。

(4) CRC（２バイト）　(1)-(3)のＣＲＣをセットする。

有効データについてはフレーム内の
有効データ長をセットする。
それ以降については20hexでパディングする。

※メッセージについて

メッセージが複数フレームで構成される場合，ＲＩＳプロトコルヘッダは最初の１フレームにのみ付加され，２フレーム以降はユーザデータのみとなる。

4.7 下りＡＣＫ

上り電文に対する　正常受信／異常受信の結果を通知するメッセージである。上りの各フレームに対して１個もつ方式をとらず，各車両に対して応答を返す方式とする。したがって，短／長メッセージの区別は有さず，またどのブロックまで正常に届いたかの情報も無い。このACKは，20台分までの容量を持つ。セットする順は登録ＡＣＫで設定された登録ＡＣＫ番号の順とする。

車両１			車両２			・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	車両20		
下り ACK	下り ACK	下り ACK	下り ACK	下り ACK	下り ACK		下り ACK	下り ACK	下り ACK

登録ＡＣＫのタイムスロットに対応した順番に下りＡＣＫを３回ずつ送信する。

下りＡＣＫ		
車両固有コード	受信了解コード	CRC

(1)　車両固有コード　（５バイト）　　どの車両に対する応答かを示す。

(2)　受信了解コード　（１バイト）　　上記車両に対して　上流電文の受信結果を示す。

　００hex ・・・・・・・・・ ＡＣＫ（正常受信）

　０１hex ・・・・・・・・・ ＮＡＫ（異常受信）

※正常／異常判定の方法は「個別通信路上局機能仕様書　参照」

(3)　CRC　（２バイト）　　(1)−(2)のＣＲＣをセットする。

4.8 上りＡＣＫ

下り電文に対する正常受信／異常受信の結果を通知するメッセージである。各車両は登録ＡＣＫと同じタイムスロットにそれぞれ上りＡＣＫを３回ずつ送信する。また，下りＡＣＫと同様に短／長メッセージの区別は有さず，またどのブロックまで正常に届いたかの情報も無い。

１スロット分

車両ｎ		
上り ACK	上り ACK	上り ACK

20スロット分用意されている。

登録ＡＣＫのタイムスロットに対応したタイムスロットで順番に上りＡＣＫを３回ずつ送信する。

上りＡＣＫ		
車両固有コード	受信了解コード	ＣＲＣ

各項目の内容は下りACKと同様

付. 路上局一覧

路上局名	路上局種別	路上局番号	設置道路名
デモセンタ	個別通信ビーコン	００００００１０１	
霞ケ関ランプ	情報ビーコン	００００００１０２	首都高速道路・環状線
谷町ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１０３	
一ツ橋ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１０４	
芝公園ランプ	個別通信ビーコン	００００００１０５	
用賀	個別通信ビーコン	００００００１０６	首都高速道路・３号線
虎ノ門	位置ビーコン	００００００１０７	国道１号線・虎ノ門交差点
川崎ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１１１	東名高速道路
北港ＰＡ	個別通信ビーコン	００００００１１２	
横浜ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１１３	
海老名ＳＡ	個別通信ビーコン	００００００１１４	

＊1：路上局番号は「地区局コード（６桁）+路上局連番（２桁）」
＊2：虎ノ門・位置ビーコンはネットワークの管理外（スタンドアロン）

2．位置ビーコン標準仕様書

目　次

1. 一般事項 …… 32
1.1 適用範囲 …… 32
1.2 適用法令規格等 …… 32
2. 構成および機能 …… 33
2.1 機器概要 …… 33
2.2 機器構成 …… 33
2.3 機能 …… 34
3. 一般仕様 …… 35
3.1 構造 …… 35
3.2 外形寸法・重量 …… 35
3.3 筐体塗装および塗装色 …… 36
3.4 表示 …… 36
3.5 一般的使用条件 …… 36
4. 機器仕様 …… 37
4.1 通信仕様 …… 37
4.2 通信機器仕様 …… 38
4.3 取付方法 …… 39
5. その他 …… 40
5.1 保証 …… 40
5.2 工業所有権 …… 40

1. 一般事項

1.1 適用範囲

本仕様書は路車間情報システムの位置ビーコン路上局に適用するものであり，本仕様書にない特殊な機能等については特記仕様書による。

1.2 適用法令規格等

本仕様書に明記されていない事項は，下記に示す法令，規格によるものとする。ただし重複する事項は，本仕様書が優先する。

(1) 日本工業規格　　（ＪＩＳ）
(2) 電気規格調査会標準規格　　（ＪＥＣ）
(3) 日本電気工業会標準規格　　（ＪＥＭ）
(4) 日本電子機会工業会規格　　（ＥＩＡＪ）
(5) 電気設備技術基準
(6) 電波法令
(7) 電気用品取締法

2. 構成および機能

2.1 機器概要

本機器は，路車間情報システムにおいて移動局に対し，位置情報や道路交通情報（静的ナビ情報）の提供を行うものであり，特定地点の路側のポール等に送信アンテナを設置し，地点位置情報コード等で変調した準マイクロ波信号を常時地上に向けて発射するもので，上記送信アンテナにより形成される通信領域内を移動局車両が通過する際に当該車両に設置した車載受信機により前記準マイクロ波信号を受信し，位置情報コード等を前記車載受信機より出力する。

また，前記準マイクロ波信号には，振幅変調成分が重畳されており，車載受信機において，この振幅変調成分を受信することにより，移動局車両の走行方向識別および位置較正タイミング検出を可能とするものである。

2.2 機器構成

本機器は下記の構成とする。

品　　目	数　量	備　　考
位置ビーコン送信機	1式	筐体 / 位置情報コード発生器 / 送信機 / 電源部
路上アンテナ	1式	
接続ケーブル　－A	1本	10D2W×7m（標準） 両端防水型N型コネクタ
接続ケーブル　－B	1本	4芯シールド付ケーブル×7m（標準）
付属品	1式	筐体扉用鍵　2個

2.3 機　能

本機器は位置ビーコン送信機と路上アンテナ各一対より構成され，以下に示す機能を有する。

(1) 位置ビーコン送信機内に予め蓄積された地点位置情報（および道路交通情報）等（以下，蓄積情報等という）を機器仕様で規定するフォーマットにより路上アンテナを介して送信する機能を有すること。

(2) 上記の蓄積情報等は，EPROMの交換書換により変更可能であること。

(3) 前記蓄積情報等の情報コードによる変調の他に，送信波にはさらに機器仕様に記す振幅変調が重畳されており，移動局車両において走行方向識別および位置較正タイミング検出を可能にすること。

3. 一般仕様

3.1 構　造

ビーコン送信機および路上アンテナのいずれも，筐体は屋外設置に適するもので，雨水，塵埃の侵入しない防雨形（JIS－C－0920　準拠）構造とする。

ビーコン送信機筐体については扉は閉じれば自動的に施錠され，指定された鍵を用いて解錠できる構造であること。さらに自律もしくはポール抱き込みで設置できる構造とし，抱き込みで設置する場合は，左右どちら側にも取付けられること。

路上アンテナは取付金具を用いて，ポール等に取付く構造とし，アンテナの機械的正面（機器仕様に規定する水平面内指向正パターンの0度方向）が道路横断方向を含む垂直面内で俯角30°に設定できること。

3.2 外形寸法・重量

(1) 路上アンテナ（参考値。周波数決定後詳細寸法を決定する。）

横幅	130㎜以下
奥行	200㎜以下
高さ	120㎜以下
重量	3㎏以下

ただし，取付金具を含まず。　図2参照。

(2) ビーコン送信機

横幅	400㎜以下
奥行	450㎜以下
高さ	500㎜以下
重量	80㎏以下

ただし，取付金具，蝶番，扉ラッチ部等の一部突出部は含まず。図1参照。

3.3 筐体塗装および塗装色

筐体の塗装はさび止め処理を施し，塗装色は筐体内外面ともマンセル2.5PB7／2とする。ただし，電気的性能上塗装の困難な部分についてはこの限りでない。

3.4 表　示

機器には品名，製造者名，製造年月等を示した銘板を附すること。

3.5 一般的使用条件

本機器は以下の周囲条件において異常なく動作すること。

(1) 周 囲 温 度 ；　－20℃～+60℃

(2) 相 対 湿 度 ；　40%～90％

(3) 電 源 電 圧 ；　AC 100／200V　±10％
（又は415V±10%）
50／60Hz

(4) 消 費 電 力 ；　10VA以下

(5) 絶 縁 抵 抗 ；　AC 100／200V（又は415V）－筐体間
DC 500Vメガにて10MΩ　以上

(6) 絶 縁 耐 圧 ；　AC 100／200V（又は415V）－筐体間
AC 1000Vで1分間

(7) 耐 震 性　；　全振幅　2mm，5～20Hzの振動を上下，左右，前後方向に各30分加えても機械的，電気的に異常の生じないこと。

4. 機器仕様

4.1 通信仕様

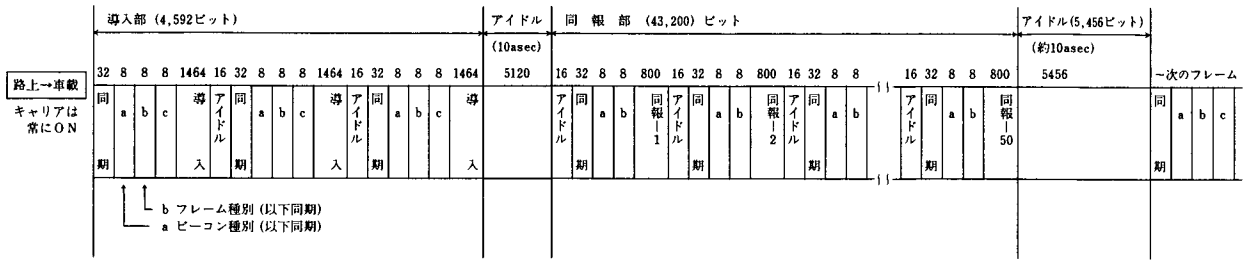
4.1.1 通信方式

準マイクロ波による単信（本機からの片方向送信）

4.1.2 通信プロトコル

(1) 通信フォーマット

本機から以下に示すフォーマットで送信する。



(2) 各部の情報

① 同期 …… 『01111100110100100001010111011000』の32ビットとする。（0＋M系列符号）

② a ビーコン種別 …… 『０１H』位置ビーコン片側車線用
『８１H』位置ビーコン両側車線用

③ b フレーム種別 …… 『０１H』導入部

④ c タイムスロット番号 …… 『０１H』～『０３H』のタイムスロット番号

⑤ 導入 …… 静的ナビゲーション情報 1.4Kbitを送信する。（詳細内容は別途定める。）

⑥ CRC …… “導入”のCRC計算値をセットする。

⑦ アイドル …… アイドルおよび空き時間はALLOパターンを送信する。

⑧ スクランブル …… フレーム同期の直後のビットよりランダムパターンによるスクランブルをかける。（フレーム同期にはスクランブルをかけない。）
ランダムパターンは7段のM系列符号とする（生成多項式：$1+X^{-1}+X^{-7}$ …… プリセット値は1）

（＊1） CRCの生成多項式は$X^{16}+X^{12}+X^{5}+1$とする。

（＊2） ②～⑤のデータはバイト単位にLSBより送信する。
CRC符号はMSBより送信する。

（＊3） 『同期』は上記①に記載の左から順に送信する。

4.1.3 符号方式

1ビット差動型ＮＲＺ符号

4.2 通信機器仕様

(1) 送信搬送波周波数　；2598MHz

(2) 空中線

① 形　式　；データ信号/AM合成変調型指向性アンテナ

② 偏　波　；直線偏波

本仕様に規定する取付方法にて道路の幅方向の成分を有すること。

③ 指向性（水平面内指向性）；

(a) －100°～+100°；図3.に示す指向性に対し±1dB以内で一致すること。

(b) －100°～−110°；主ビーム方向に対して－3dB

および＋100°～+110°　以下であること。

(c) －110°～+130°；主ビーム方向に対して－6dB

および＋110°～+130°　以下であること。

(d) ＋130°～+180°；主ビーム方向に対して－15dB

および－130°～−180°　以下であること。

（垂直面内半値角）；主ビーム方向において45°以上であること。

④ 利　得　；4dBi（標準）

(3) 変調方式　；ＢＰＳＫ－ＡＭ

(4) データ変調

① 変調方式　；ＢＰＳＫ

② 占有帯域幅　；1.6MHz以下

③ アイ開口率　；80％以上。ただし，Ｃ／Ｎ比30dB受信時。

(5) データ伝送速度　；512kbps

ただし，安定度は　$\pm 50\times10^{-6}$以内とする。

(6) ＡＭ変調

① 変調信号　；データフレームに同期した1ｋHz方形波

② 変調位相　；データフレームとAM変調1ｋHz方形波の立上がりの位相関係は路上アンテナの放射正面方向より右側では同位相，左側では逆位相となること。

図4参照。

③ ＡＭ変調　；10±1％以内であること。

ただし，路上アンテナの放射正面方向付近においては最大30dB以上の減衰のあること。

(7) 送信電力（ＥＩＲＰ）　　；±14dBm±１dB

(8) 送信周波数安定度　　；±2×10^{-6}以内（+10～+35℃）

±50×0^{-6}以内（−20～±60℃）

(9) スプリアスレベル　　；2.5μW　以下

4.3 取付方法

(1) ビーコン送信機；自立もしくはポール抱き込みで設置する。

(2) 路上アンテナ　；路側ボール等に取付金具を介して取付ける。

(a) 取付位置　　；路側

(b) 取付高さ　　；路面上５ｍ

(c) アンテナ方向；アンテナ放射正面方向を道路の横断方向とし，俯角は30度とする。

アンテナの左右方向は本仕様書4.2(6)項の②を満足すること。

5. その他

5.1 保　証

機器納入後，1年以内に生じた明らかに納入業者の過誤による故障については，納入業者は速やかに無償修理を行うものとする。

5.2 工業所有権

納入製品に関連する工業所有権に関する問題は，一切納入業者の責任において処理を行うものとする。

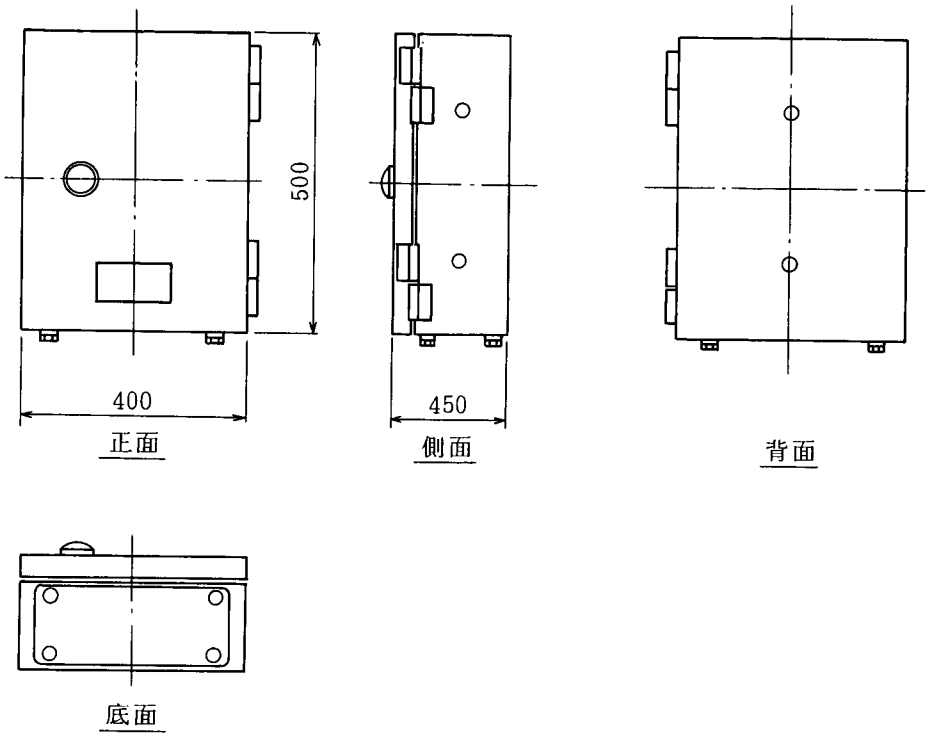


図1.　位置ビーコン送信機外観図（参考図）

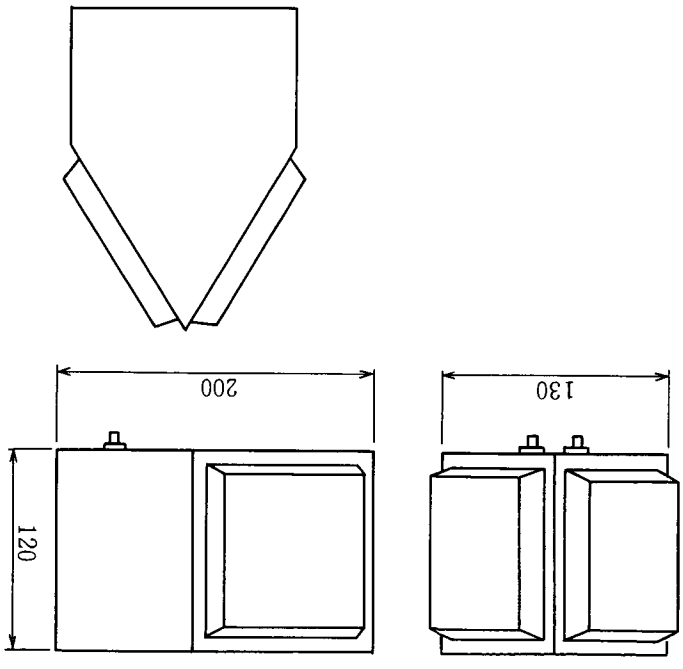


図2.　路上アンテナ外観図

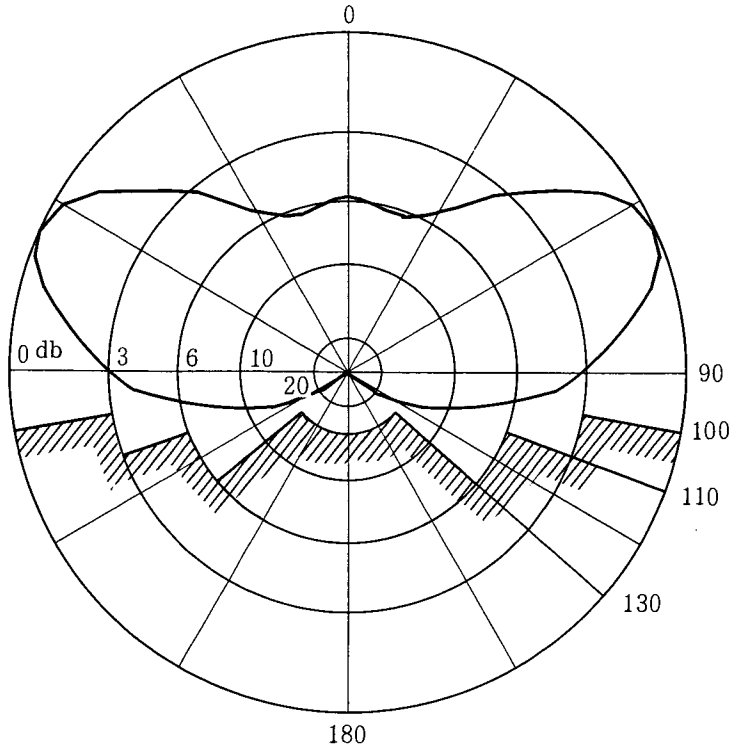


図3.　路上アンテナ指向性図（水平面内）

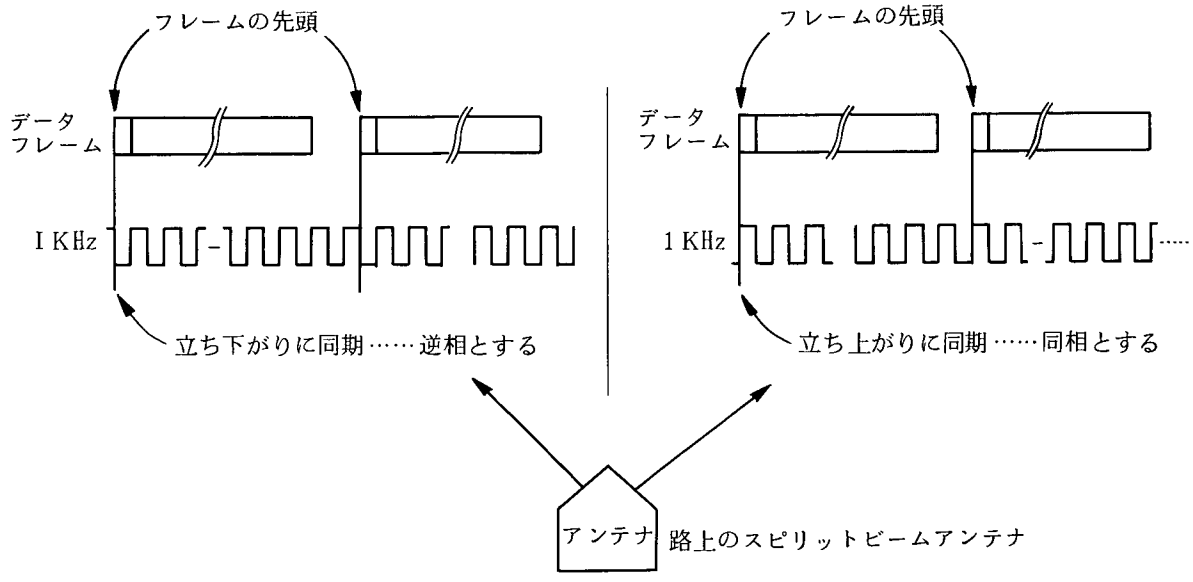


図4.　1 KHzAM変調位相関係図

3．情報ビーコン機能仕様書

目　次

1. 概要 …… 46

2. システム構成 …… 46

2.1 機器構成 …… 46

2.2 メッセージの流れ …… 47

3. 機能 …… 47

3.1 初期起動処理 …… 47

3.2 対地区局通信処理 …… 47

3.3 対移動局通信機能 …… 50

3.4 同報データ管理 …… 50

3.5 状態管理 …… 50

3.6 路上機保守運用 …… 51

付. 対地区局通信状態遷移図 …… 52

1. 概要

路車間情報システムは準マイクロ波を用いて移動局に対して位置情報，各種交通情報の提供および，ＡＶＭ／ＡＶＩ情報の収集，移動局とセンターとの双方向データ通信サービスを行うものである。

本仕様書は路車間情報システム実験におけるの情報ビーコン路上局（Basc Station）の機能について記述する。

路上局～移動局間通信の仕様

周波数・変調方式：準マイクロ波（１～３ＧHz）

通信方式　　：独立同期方式・全２重通信方式

フレーム同期キャラクタは31ビットM系列符号＋１ビット

伝送速度　　：512kbps

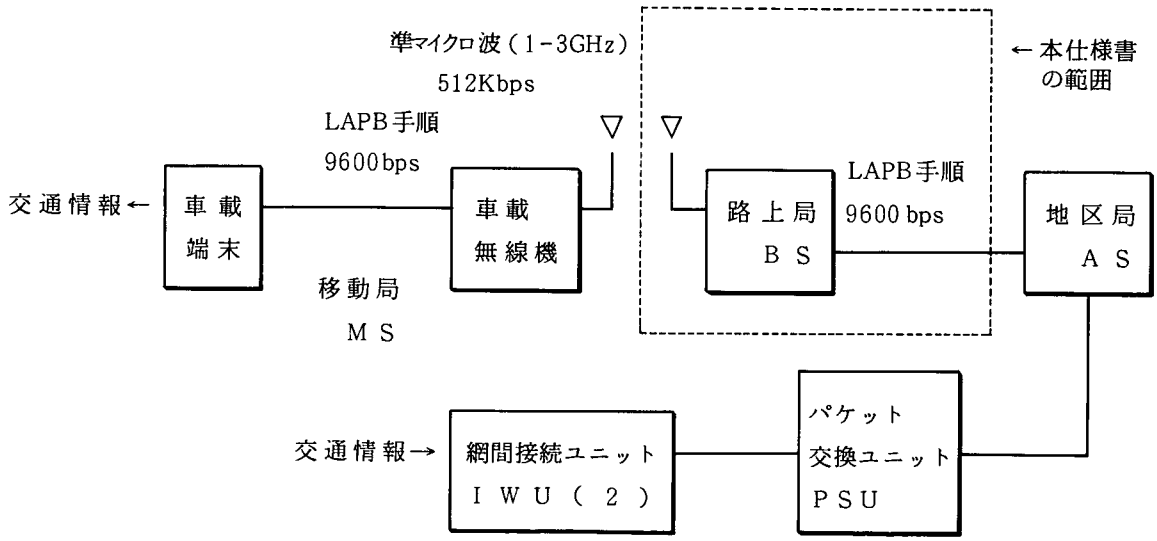
路上局～地区局間通信の仕様

通信方式　　：ＬＡＰＢ手順（X.25リンクレイヤ）

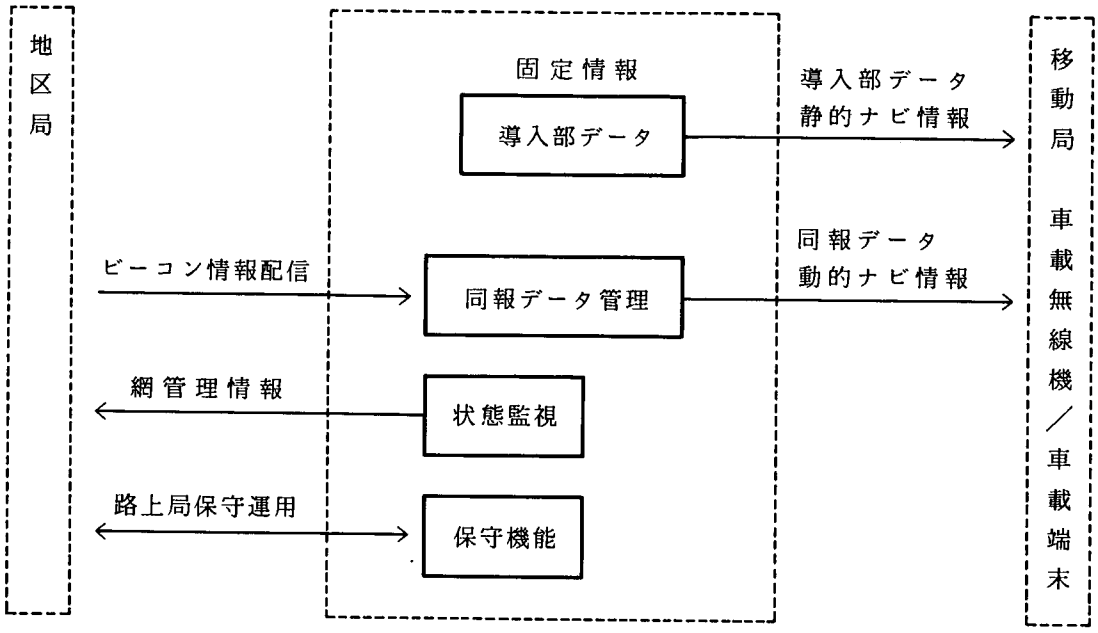
伝送速度　　：9600bps

2. システム構成

2.1 機器構成



2.2 メッセージの流れ



3. 機能

3.1 初期起動処理

路上局は電源投入により起動し，以下の処理を行う。

(1) メモリーの初期化およびプログラムを起動する。

(2) 対地区局（有線系）通信処理を開始する。

(3) 対移動局（無線系）通信処理を開始する。

3.2 対地区局通信処理

路上局は地区局とＬＡＰＢ手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行う。

・ビーコン情報配信　　：同報データ（動的ナビ情報）

・網管理情報　　：ＩＰＬ完了通知・無線機異常通知

・路上局保守運用　　：路上局メモリーリード等

以下に機能について記述する。

(1) データリンクの維持

初期起動時および，回線障害発生時において直ちに地区局との回線を復旧し，データリンクを確立する。（データリンクが確立するまで繰り返す）

(2) チャネル毎のメッセージの分解・組み立て

「路車間情報システムプロトコル」に規定されているデータ転送管理部の規定にしたがい，以下の処理を行う。

① メッセージ送信（分解）

メッセージ毎にチャネル番号を割り当て送信メッセージをLAPB最大Ｉフレーム長以下のデータへ分解し送信する。

また，メッセージの送信優先順位によってフレーム単位での送出順序の制御を行う。（すなわち，送信中のメッセージより高い優先順位のメッセージが発生した場合，高い優先順位のメッセージ送信が割り込むことになる。）

―――優先順位―――

高（受付確認）

網管理情報

低　路上局保守運用

② メッセージ受信（組立）

受信したフレームをチャネル番号ごとにメッセージに組み立てる。

(3) メッセージ通信方式

メッセージを短メッセージ / 長メッセージに分類し，それぞれについて通信方式を規定する。

※「付．路上局 - 地区局通信状態遷移図　参照」

① 短メッセージ，長メッセージの定義（※ＩＰＵ～地区局 - 路上局における定義）

短メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータが256バイト以下のメッセージ

長メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータが256バイトより長いメッセージ

② 短メッセージ送信

・１フレームでＲＩＳプロトコルヘッダ，ユーザデータを送信する。

（ＲＩＳプロトコルヘッダ：有線ネットワーク機能仕様の定義参照）

・送信不可の場合はＮ回まで再送する。（再送は回線復旧後行う。）

（再送回数のＮはメッセージ種別ごとに設定する。[⑥にて定義する。]）

・再送オーバ時はメッセージを廃棄する。

③ 長メッセージ送信

(a)・地区局に受付可 / 不可を問い合わせるため，RISプロトコルヘッダのみを送信する。

・送信不可の場合はＮ回まで再送する。

・再送オーバー時はメッセージを廃棄する。

(b) 地区局より受付確認を受信する。

・受付確認が受付可の場合，ユーザデータを送信する。

・受付確認が異常（ヘッダ異常など）の場合，メッセージを廃棄する。

・受付確認が準異常（メモリ輻輳など）もしくは一定時間（タイマT）内に受信できない場合，N回（上記(a)での再送回数を含む）までＲＩＳプロトコルヘッダによる受付問い合わせを再試行する。

・N回試行しても正常終了しない場合，メッセージを廃棄する。

(c) ユーザデータを送信する。

・送信不可時，N回まで（上記(a)(b)での再送回数を含む）RISプロトコルヘッダによる受付問い合わせを再試行する。

・N回試行しても正常終了しない場合，メッセージを廃棄する。

④ 短メッセージ受信

メッセージを受信し，メモリ輻輳などで受付不可の合，受信したメッセージを廃棄する。

⑤ 長メッセージ受信

(a) 受付可 / 不可，および理由（受付不可時）を同一チャネル番号で受付確認にセットして送信する。

(b) ユーザデータを受信する。このとき一定時間（タイマR）以上フレーム受信が無い場合，受信済みのメッセージを廃棄し，該当チャネルをリセットする。

⑥ タイマ，再送回数設定

(a) タイマ値

・受付確認待ちタイマ（T）　　：30秒

・受信フレーム間監視タイマ（R）：60秒

(b) 再送回数

・受付確認　　：0回（再送しない。）

・網管理情報　　：3回

・路上局保守運用　　：3回

(4) 受信メッセージ処理

メッセージの受信時において「路車間情報システムプロトコル」に規定されているシステム網内制御部の内容によりメッセージ種別を判別し種別ごとに処理する。以下に種別とその処理を示す。

① ビーコン情報配信（同報データ）

メッセージを3.5項の同報データ管理に渡す。

② 路上局保守運用

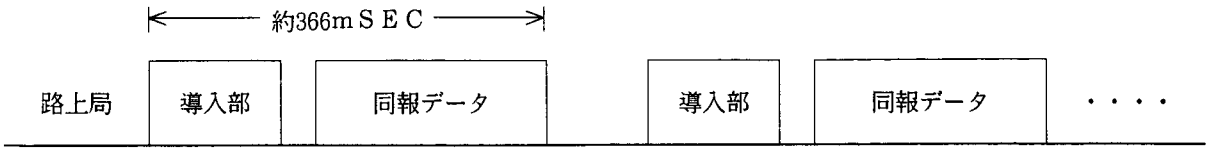
メッセージを3.6項の路上機保守運用へ渡す。

3.3 対移動局通信機能

準マイクロ波を用いた無線データ通信によって路上局の周辺を通過する移動局（複数）に対して静的ナビ情報，動的ナビ情報の送信を行う。

※詳細は「1.路車間情報システム無線区間通信プロトコル仕様」による。

(1) 通信手順概要



車載局

以上の手順をサイリックに繰り返す。

(2) 導入部送信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり静的ナビゲーション情報に導入部番号（1，2，3）を付加し，同一データを3回繰り返し送信する。

(3) 同報データ（動的ナビ情報）送信

同報データ（動的ナビ情報）を1～200のブロックに分割（95バイト×200）し，送信する。このとき地区局から送られてきた更新No.(IWU2仕様にて情報番号として付加されたもの）を各ブロックのブロック番号の後に付加する。

また，同報データが登録されていない場合（初期起動後同報データが地区局より受信されるまで，および一定期間同報データが更新されず消去された場合）は1～200の全てのブロックの有効データ長を0として送信する。

3.4 同報データ管理

地区局より受信した動的ナビ情報は常に最新の情報を保持し，受信後一定時間を経過した時点で削除する。

3.5 状態管理

路上機の状態を管理し，以下の状態発生時に地区局に対して状態通知を行う。

- IPL完了通知：初期起動完了時
- 無線機障害　：無線機障害発生時
- 無線機復旧　：無線機障害復旧時

3.6 路上機保守運用（リモート）

ＩＰＵ／地区局からの以下の保守運用コマンドを受け付け，必要があれば応答コマンドを作成してＩＰＵ／地区局へ送信する。

今回はメモリリードコマンドのみ定義されている。

対地区局通信状態遷移図：送信（単一チャネルごとの処理）

送信状態＼発生要因		A	B	C	D	E
		送信データ発生，送信データキューにデータあり	送信可能（回線復旧）	送信不可（出回線異常）	受け付け確認OK受信	受付確認NG受信，または受付確認受信タイムアウト発生
S1	回線復旧中	送信キューにキューイング	・→S2	―	―	―
S2	アイドル	短メッセージのとき ・RISヘッダおよびデータ送信 ・→S3 長メッセージのとき ・RISヘッダ送信 ・→S4	―	―	―	―
S3	短メッセージ送信	―	フレームを送信する ・→S2	個別上りメッセージ，網管理情報，車両着信確認，保守応答のとき ・再送カウンタupする 再送N1回以上のとき ・メッセージを廃棄する ・→S1 再送N1回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号で再送する ・→S1 車両位置情報，受付確認のとき ・メッセージを廃棄する ・→S1 メッセージ廃棄通知のとき ・再送する ・→S1	―	―
S4	長メッセージRISヘッダ通信	―	フレームを送信する ・→S5	再送カウンタup 再送N2回以上のとき ・メッセージ廃棄する ・→S1 再送N2回以内のとき ・RISヘッダを再送する ・→S1	―	―

S5	長メッセージ 受け付け確認 受信待ち	――――――	――――	――――――	・ユーザデータを送信する ・→S6	理由が異常のとき ・廃棄通知をキューイングする ・→S2 理由が準異常のとき ・再送カウンタupする 再送N2回以上のとき ・メッセージを廃棄する ・個別通信であればメッセージ廃棄通知をキューイングする ・→S2 再送N2回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号でRISヘッダから再送する ・→S2-A
S6	長メッセージ ユーザデータ フレーム送信	――――――	フレームを送信する 全フレーム送信完了のとき ・→S2 途中フレーム送信のとき ・→S6	再送カウンタupする 再送N2回以上のとき ・メッセージ廃棄する ・→S1 再送N2回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号でRISヘッダから再送する ・→S1	――――	――――

対地区局通信状態遷移図：受信（単一チャネルごとの処理）

受信状態 ＼ 発生要因		A		B	C
		フレーム受信（終了）		フレーム受信（継続）	タイマTタイムアウト
R1	アイドル （チャネル リセット）	短メッセージのとき 受信処理正常のとき ・→R1 受信処理異常のとき （メモリ輻輳など） ・受信フレームを捨てる ・車両着信完了NG通知をキューイングする ・→R1	長メッセージRISヘッダ（ネゴシェーション）のとき 受信可能のとき ・受付確認OK送信 ・タイマT起動 ・→R2 受け付け不可のとき ・受信フレームを捨てる ・受付確認NG送信 ・→R1	・受信フレームを捨てる （不正フレーム受信） ・→R1	――――
		確認不可のとき ・受信フレームを捨てる ・→R1			
R2	長メッセージ受信	・受信メッセージ格納 ・受信完了 ・→R1		・受信メッセージ格納 ・タイマTをリセットする ・→R2	・受信済みメッセージを捨てる ・個別メッセージであれば廃棄通知をキューイングする ・→R1

4．同報通信路上局仕様書

目　次

1. 概要 …… 58
2. システム構成 …… 58
2.1 機器構成 …… 58
2.2 メッセージの流れ …… 59
3. 機能 …… 59
3.1 初期起動処理 …… 59
3.2 対地区局通信処理 …… 59
3.3 対移動局通信機能 …… 60
3.4 同報データ管理 …… 60
3.5 状態管理 …… 60
3.6 路上機保守運用 …… 60
4. 車両位置検出方式 …… 61
4.1 検出方式 …… 61
4.2 変調信号 …… 61
5. 走行方向判別方式 …… 62
5.1 方式 …… 62
5.2 位相関係 …… 62
6. 主要諸元 …… 63

1. 概要

路車間情報システムは準マイクロ波を用いて移動局に対して位置情報，各種交通情報の提供を行うものである。

本仕様書は路車間情報システム実験における情報ビーコン路上局(Basc Station)について記述する。

路上局～移動局間通信の仕様

周波数・変調方式：準マイクロ波（２～３GHz），ＢＰＳＫ

通信方式　　：独立同期方式・片方向通信方式

フレーム同期キャラクタは31ビットM系列符号＋１ビット

伝送速度　　：512kbps

路上局～地区局間通信の仕様

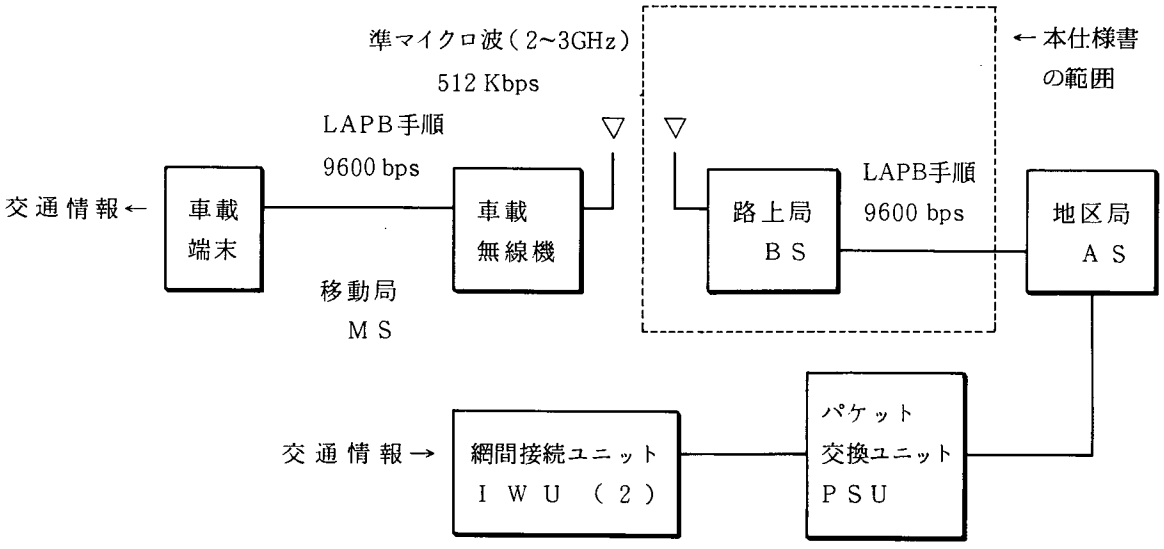
通信方式　　：ＬＡＰＢ手順(X.25リンクレイヤ)

伝送速度　　：9600bps

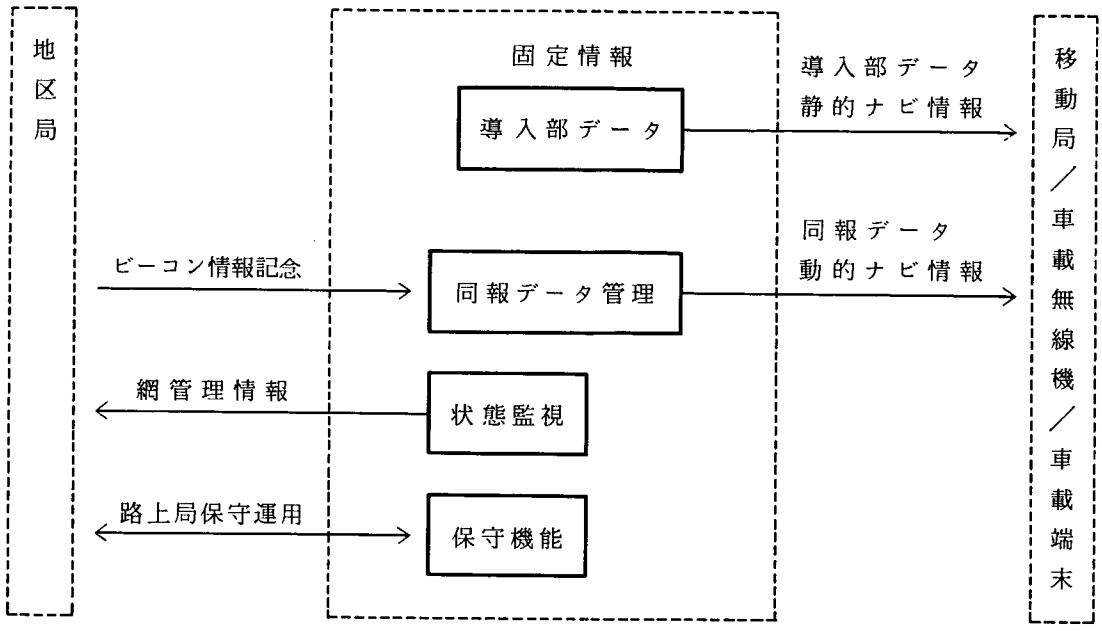
モデム　　：専用回線４線式モデム

2. システム構成

2.1 機器構成



2.2 メッセージの流れ



3. 機能

3.1 初期起動処理

路上局は電源投入により起動し，以下の処理を行う。

(1) メモリーの初期化およびプログラムを起動する。

(2) 対地区局（有線系）通信処理を開始する。

(3) 対移動局（無線系）通信処理を開始する。

3.2 対地区局通信処理

路上局は地区局とＬＡＰＢ手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行う。

・ビーコン情報配信　　：同報データ（動的ナビ情報）

・網管理情報　　：ＩＰＬ完了通知・無線機異常通知

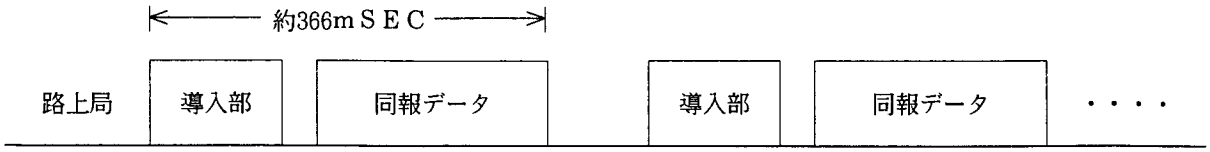
・路上局保守運用　　：路上局メモリーリード等

3.3 対移動局通信機能

準マイクロ波を用いた無線データ通信によって路上局の周辺を通過する移動局（複数）に対して静的ナビ情報，動的ナビ情報の送信を行う。

※詳細は「路車間情報システム無線区間通信プロトコル仕様」による。

・通信手順の概要



車載局

以上の手順をサイリックに繰り返す。

3.4 同報データ管理

地区局より受信した動的ナビ情報は常に最新の情報を保持し，受信後一定時間を経過した時点で削除する。

3.5 状態管理

路上機の状態を管理し，以下の状態発生時に地区局に対して状態通知を行う。

・ＩＰＬ完了通知　　：初期起動完了時

・無線機障害　　：無線機障害発生時

・無線機復旧　　：無線機障害復旧時

3.6 路上機保守運用（リモート）

ＩＰＵ／地区局からの以下の保守運用コマンドを受け付け，必要があれば応答コマンドを作成してＩＰＵ／地区局へ送信する。

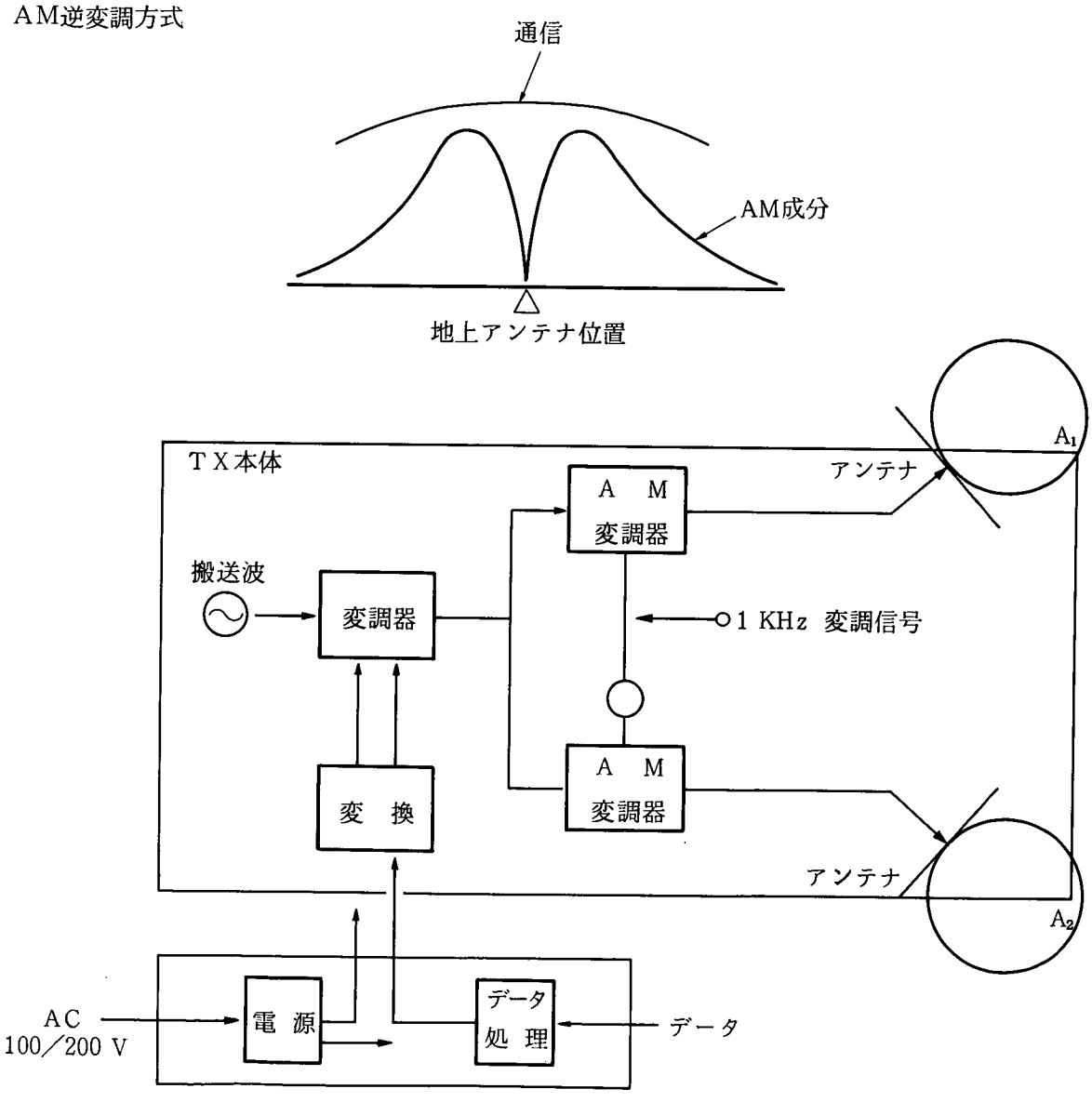
今回はメモリリードコマンドのみ定義されている。

4. 車両位置検出方式

4.1 検出方式

(1) 地上設備

ＡＭ逆変調方式



(2) 車載設備

ＡＭ成分レベル低下点検出方式

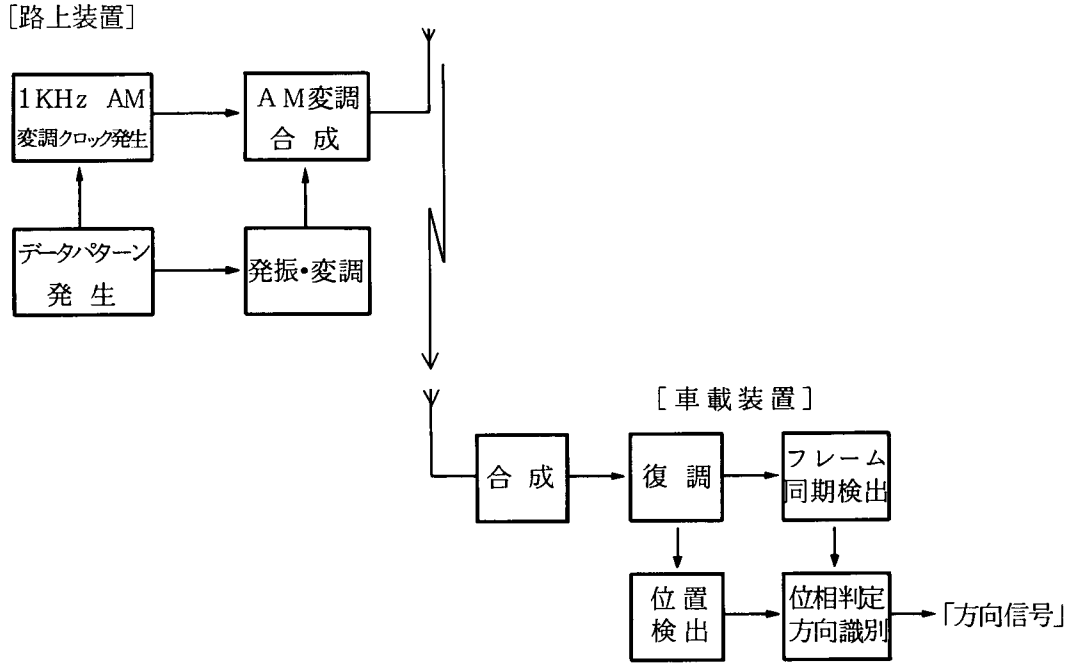
4.2 変調信号

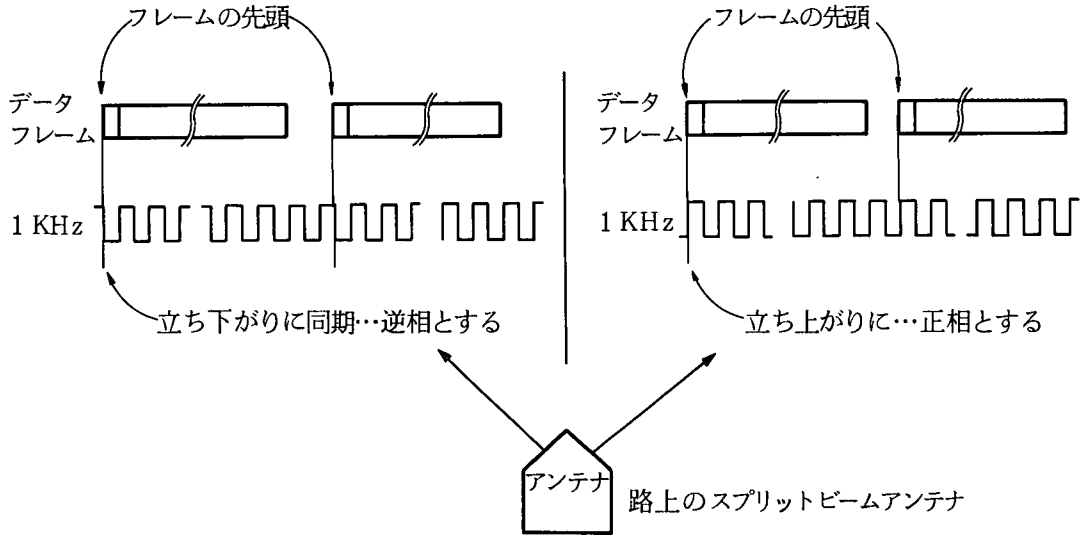
周波数	1 KHz
波　形	通信信号フレームと同期した方形波
変調度	10 %

5. 走行方向判別方式

5.1 方式

AM変調波 ——— データ通信フレーム位相判別方式





5.2 位相関係

(1) 路上アンテナの放射正面方向を眺めたときに正面より右側でデータフレームとAM信号の立ち上がりは同位相となること。

(2) アンテナには矢印で同位相方向を示しておくこと。

6. 主要諸元

(1) 周波数

送　信　　2.538GHz

(2) 空中線

形　式　　データ信号/AM合成変調型指向性アンテナ

偏　波　　道路の幅方向の成分を有する直線偏波

指向性　　図1

構成図　　4.1(1)の図参照

利　得　　4dBi

(3) 変調方式

① 変調方式　　ＢＰＳＫ

② 占有帯域幅　　1.5MHz以下

③ アイ開口率　　80％以上，但し，測定系はC/N30dB以上取れる状態で測定するものとする。

(4) データ伝送速度

512Kbps

安定度　$\pm 50\times10^{-6}$

(5) 送信電力(EIRP)

14dBm

(6) 周波数安定度

搬送周波数

$\pm\ 2\times10^{-6}$（　10～35℃）

$\pm 50\times10^{-6}$（−20～60℃）

(7) スプリアスレベル

2.5μW以下

(8) 地上装置ブロックダイヤグラム

図2

(9) 電　源

ＡＣ　100／200Ｖ±10％

または

ＡＣ　415Ｖ±10％

(10) 電　力

500ＶＡ以下

(11) 形状，寸法（アンテナ部寸法含まず）

700（1100：取付フック含む）×600×1500㎜以下

⑿ 重　量

200kg以下

⒀ 環境条件

温　度：－20℃～+60℃

耐水性：防雨型

振　動：周波数 5 Hz～20Hz

振　幅 2 mm

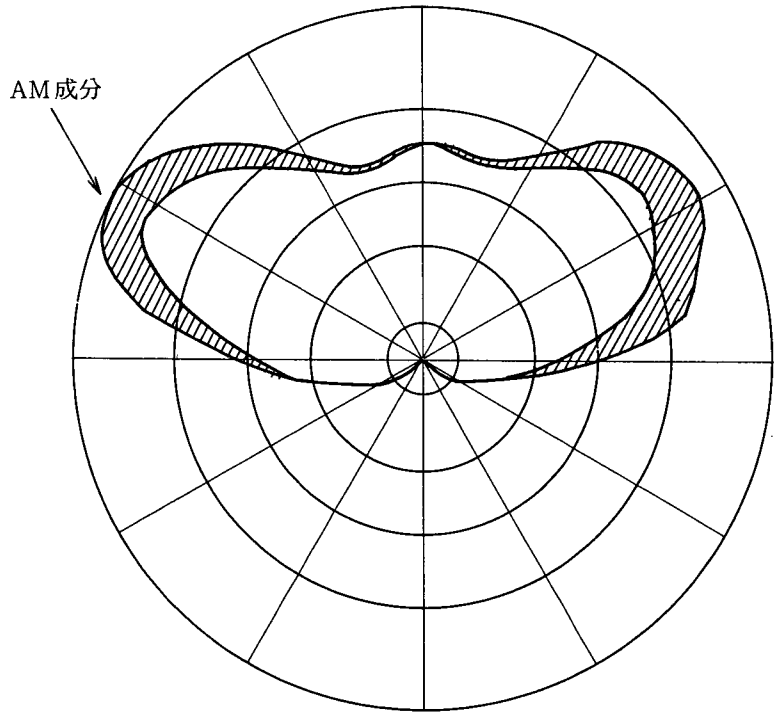


図１　地上アンテナ指向性例

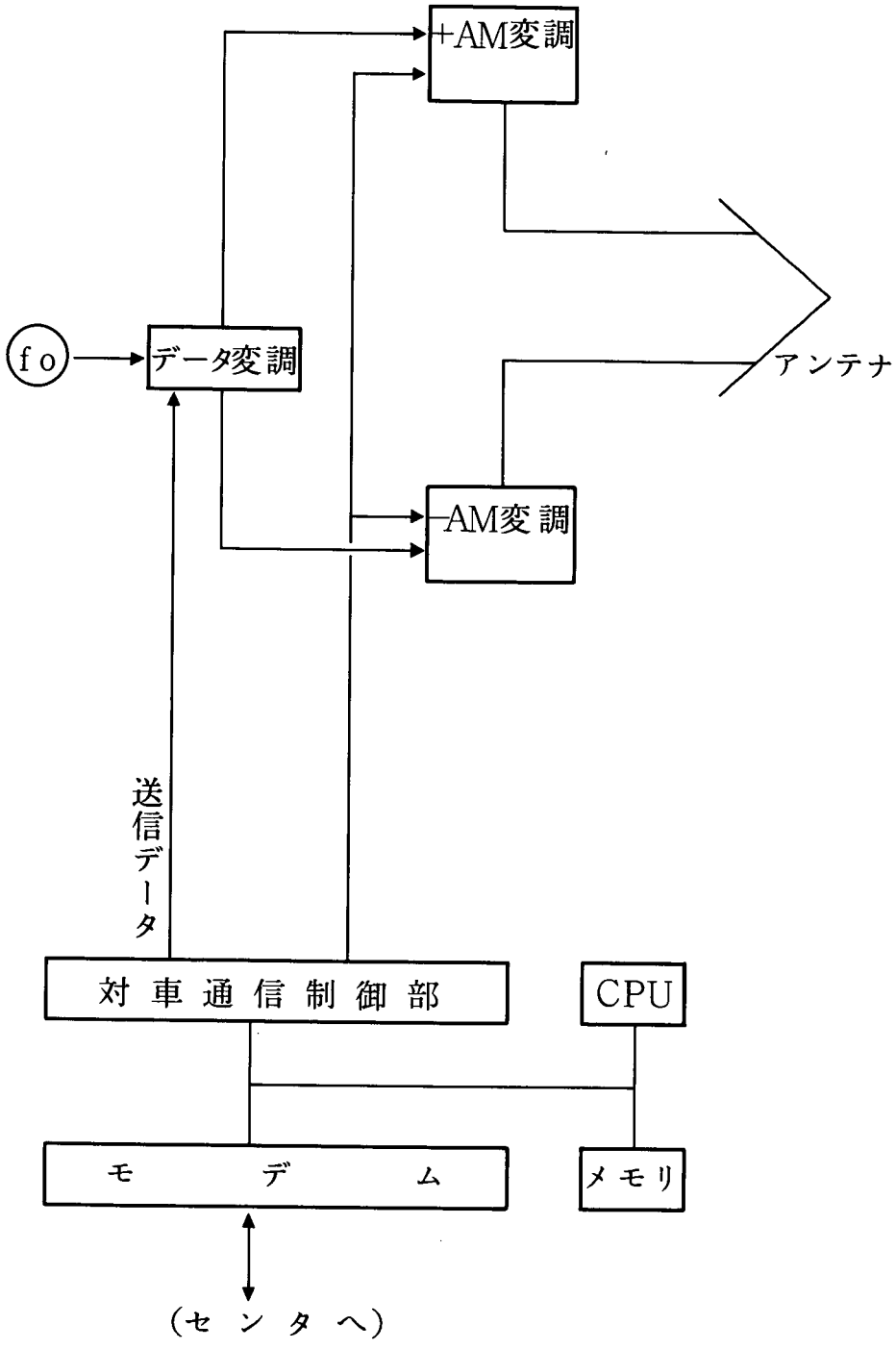


図2　同報通信路上局ブロック構成図

5．個別通信ビーコン機能仕様書

目　次

1. 概要 …… 70

2. システム構成 …… 70

2.1 機器構成 …… 70

2.2 メッセージの流れ …… 71

3. 機能 …… 71

3.1 初期起動処理 …… 71

3.2 対地区局通信処理 …… 71

3.3 対移動局通信機能 …… 75

3.4 個別通信メッセージ管理 …… 77

3.5 同報データ管理 …… 78

3.6 車両位置情報作成 …… 78

3.7 状態管理 …… 78

3.8 路上機保守運用（リモート） …… 78

3.9 保守機能（ローカル） …… 79

付. 対地区局通信状態遷移図 …… 80

1. 概要

路車間情報システムは準マイクロ波を用いて移動局に対して位置情報，各種交通情報の提供および，ＡＶＭ／ＡＶＩ情報の収集，移動局とセンタとの双方向データ通信サービスを行うものである。

本仕様書は路車間情報システム実験におけるの個別通信ビーコン路上局(Base Station)の機能について記述する。

路上局～移動局間通信の仕様

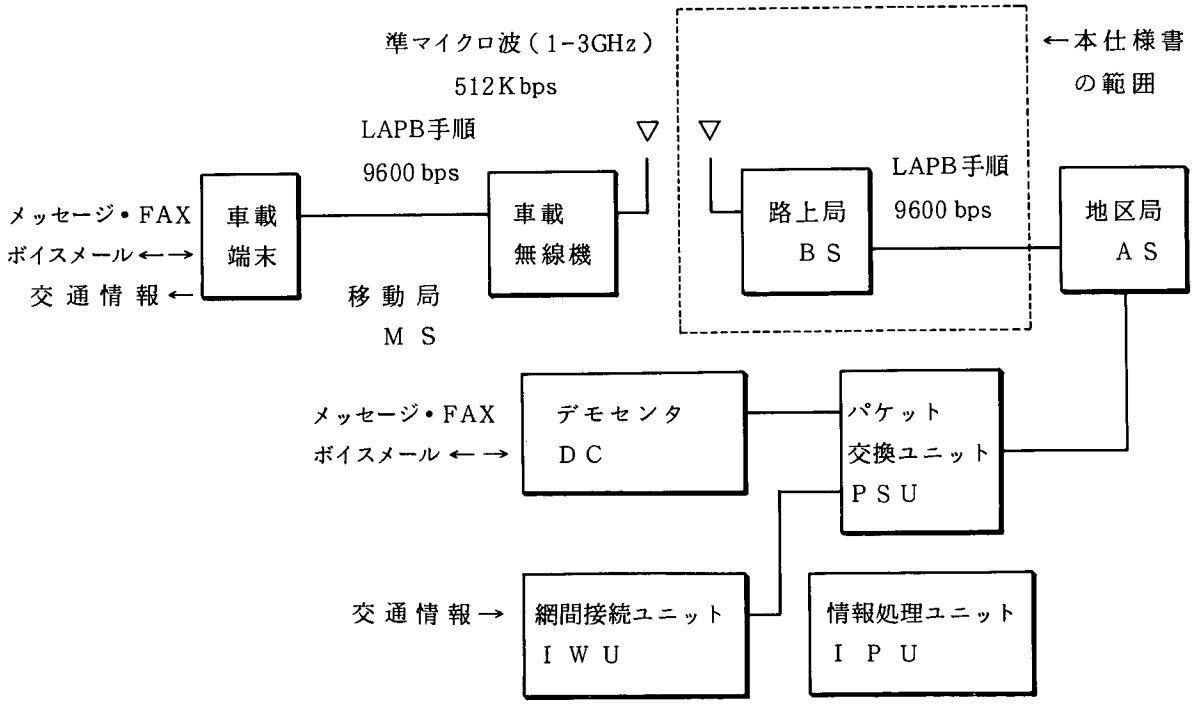
周波数・変調方式	：準マイクロ波（１～３GHz）
通信方式	：独立同期方式・全２重通信方式
	フレーム同期キャラクタは31ビットM系列符号＋１ビット
伝送速度	：512kbps

路上局～地区局間通信の仕様

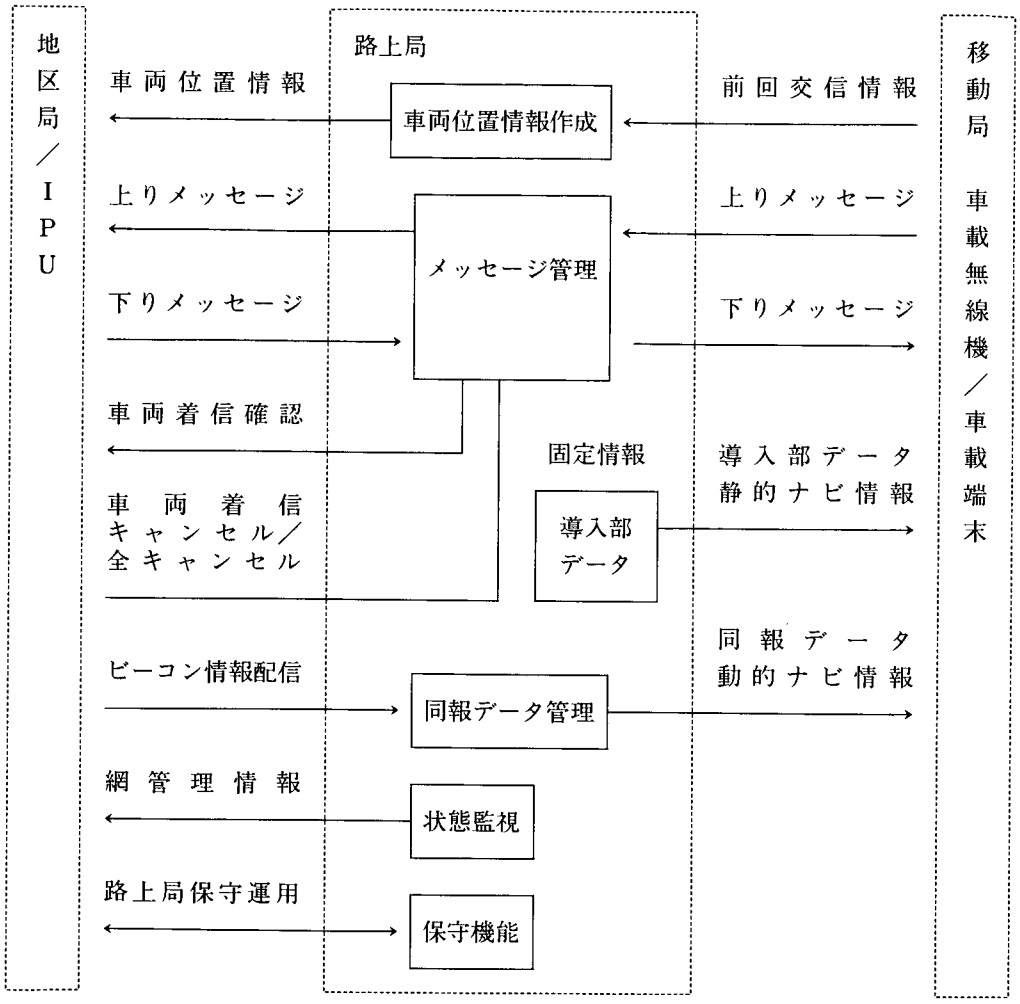
通信方式	：ＬＡＰＢ手順(X.25リンクレイヤ)
伝送速度	：9600bps

2. システム構成

2.1 機器構成



2.2 メッセージの流れ



3. 機能

3.1 初期起動処理

路上局は電源投入により起動し，以下の処理を行う。

(1) メモリーの初期化およびプログラムを起動する。

(2) 対地区局（有線系）通信処理を開始する。

(3) 対移動局（無線系）通信処理を開始する。

3.2 対地区局通信処理

路上局は地区局とＬＡＰＢ手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行う。

・車両位置情報　　：車両位置情報
・上りメッセージ　　：個別通信上りメッセージ
・下りメッセージ　　：個別通信下りメッセージ
・車両着信確認　　：個別通信メッセージ管理情報
・車両着信キャンセル　：個別通信メッセージ管理情報
・車両着信全キャンセル：下りメッセージ全キャンセル
・ビーコン情報配信　　：同報データ（動的ナビ情報）
・網管理情報　　：ＩＰＬ完了通知・無線機異常通知
・路上局保守運用　　：路上局メモリーリード等

以下に機能について記述する。

(1)　データリンクの維持

初期起動時および，回線障害発生時において直ちに地区局との回線を復旧し，データリンクを確立する。（データリンクが確立するまで繰り返す）

(2)　チャネル毎のメッセージの分解・組み立て

「路車間情報システムプロトコル」に規定されているデータ転送管理部の規定にしたがい，以下の処理を行う。

①　メッセージ送信（分解）

メッセージ毎にチャネル番号を割り当て送信メッセージをＬＡＰＢ最大Ｉフレーム長以下のデータへ分解し送信する。

また，メッセージの送信優先順位によってフレーム単位での送出順序の制御を行う。（すなわち，送信中のメッセージより高い優先順位のメッセージが発生した場合，高い優先順位のメッセージ送信が割り込むことになる。）

———優先順位———
↑（受付確認）
高（メッセージ廃棄通知）
　網管理情報
　車両位置情報
　個別通信上り短メッセージ
　車両着信確認
低　個別通信上り長メッセージ
↓　路上局保守運用

②　メッセージ受信（組立）

受信したフレームをチャネル番号ごとにメッセージに組み立てる。

(3) メッセージ通信方式

メッセージを短メッセージ / 長メッセージに分類し，それぞれについて通信方式を規定する。

※「付．路上局～地区局通信状態遷移図　参照」

① 短メッセージ，長メッセージの定義（※ＩＰＵ～地区局～路上局における定義）

短メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータが256バイト以下のメッセージ

長メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータが256バイトより長いメッセージ

② 短メッセージ送信

・１フレームでＲＩＳプロトコルヘッダ，ユーザデータを送信する。
（ＲＩＳプロトコルヘッダ：有線ネットワーク機能仕様の定義参照）

・送信不可の場合はN回まで再送する。（再送は回線復旧後行う。）
（再送回数のNはメッセージ種別ごとに設定する。[⑥にて定義する。]）

・再送オーバー時はメッセージを廃棄する。

③ 長メッセージ送信

(a)・地区局に受付可 / 不可を問い合わせるため，ＲＩＳプロトコルヘッダのみを送信する。

・送信不可の場合はN回まで再送する。

(b) 地区局より受付確認を受信する。

・受付確認が受付可の場合，ユーザデータを送信する。

・受付確認が異常（ヘッダ異常など）の場合，メッセージを廃棄し，個別通信であればメッセージ廃棄通知を送信する。

・受付確認が準異常（メモリ輻輳など）もしくは一定時間（タイマT）内に受信できない場合，N回（上記(a)での再送回数を含む）までＲＩＳプロトコルヘッダによる受付問い合わせを再試行する。

・N回試行しても正常終了しない場合，メッセージを廃棄し，個別通信メッセージであれば，メッセージ廃棄通知を行う。

(c) ユーザデータを送信する。

・送信不可時，N回まで（上記(a)(b)での再送回数を含む）ＲＩＳプロトコルヘッダによる受付問い合わせを再試行する。

・N回試行しても正常終了しない場合，メッセージを廃棄する。

④ 短メッセージ受信

メッセージを受信し，メモリ輻輳などで受付不可の場合，受信したメッセージを廃棄し，個別通信であれば車両着信完了(NG)通知を行う。

⑤ 長メッセージ受信

(a) 受付可 / 不可，および理由（受付不可時）を同一チャネル番号で受付確認にセットして送信する。

(b) ユーザデータを受信する。このとき一定時間（タイマR）以上フレーム受信が無い場合，受信済みのメッセージを廃棄し，該当チャネルをリセットする。

⑥ タイマ，再送回数設定

(a) タイマ値

・受付確認待ちタイマ（T）　　：30秒

・受信フレーム間監視タイマ（R）：60秒

(b) 再送回数

・受付確認　　：0回（再送しない。）

・メッセージ廃棄通知　　：無限に再送する。

・網管理情報　　：3回

・車両位置情報　　：3回

・個別通信上り短メッセージ：3回

・車両着信確認　　：3回

・個別通信上り長メッセージ：3回

・路上局保守運用　　：3回

(4) 受信メッセージ処理

メッセージの受信時において「路車間情報システムプロトコル」に規定されているシステム網内制御部の内容によりメッセージ種別を判別し種別ごとに処理する。

以下に種別とその処理を示す。

① 個別通信下りメッセージ

メッセージ管理へメッセージを登録する。登録の際，メッセージよりシステム網内制御部を削除し，メッセージ番号と共にメッセージ管理に登録する。

② ビーコン情報配信（同報データ）

メッセージを3.5項の同報データ管理に渡す。

③ 車両着信キャンセル

メッセージ管理へ渡し，該当登録個別通信下りメッセージの削除を行う。

④ 車両着信全キャンセル

現在登録されているすべての個別通信下りメッセージを削除する。

⑤ 路上局保守運用

3.8項の路上機保守運用へ渡す。

(5) メッセージ送信処理

メッセージを送信する場合，移動局より正常受信とみなした，上りメッセージ，および路上機内で発生したメッセージにシステム網内制御部を付加し送信する。

なお，メッセージ番号は路上局にてサイクリックに採番する。

※「3.3(7)項個別通信部・上りメッセージ受信」参照

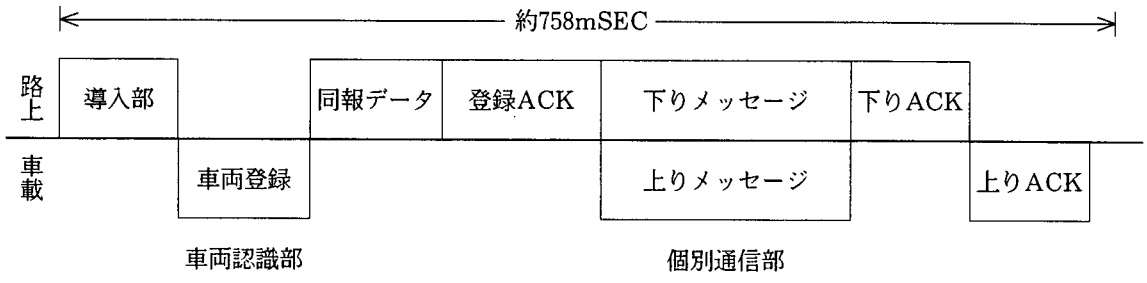
※データ転送管理部，システム網内制御部については，「路車間情報システムプロトコル」を参照

3.3 対移動局通信機能

準マイクロ波を用いた無線データ通信によって路上局の周辺を通過する移動局（複数）に対して静的ナビ情報，動的ナビ情報，下りメッセージの送信およびＡＶＭ情報，道路情報，上りメッセージの受信を行う。

※詳細は「無線区間通信プロトコル仕様書」による。

(1) 通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

(2) 導入部送信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり静的ナビゲーション情報に導入部番号（1，2，3）を付加し，同一データを3回繰り返し送信する。

(3) 車両登録受信

各車両（最大20）より前半，後半の2回送られてくる登録データ（3回づつ連送される）よりＣＲＣ結果の正常なものについて1回のみ登録を受け付ける。

また，正常に受け付けたものについて3.6項の車両位置情報作成を行う。

(4) 同報データ（動的ナビ情報）送信

同報データ（動的ナビ情報）を1～64のブロックに分割（95バイト×64）し，送信する。このとき地区局から送られてきた更新No.（ＩＷＵ２仕様にて情報番号として付加されたもの）を各ブロックのブロック番号の後に付加する。

また，同報データが登録されていない場合（初期起動後同報データが地区局より受信されるまで，および一定期間同報データが更新されず消去された場合）は1～64の全てのブロックのデータ長を0として送信する。

(5) 登録ＡＣＫ送信

車両登録を正常に受け付けた移動局に対して登録ＡＣＫを返す。また，そのうち送信要求（フレーム要求）があるものおよび，移動局に対して下りメッセージが登録さているものについて個別通信部の上り／下りメッセージ通信のフレームをそれぞれ最大一組みづつ割り付ける。フレーム割り付けは上り／下りフレームとも以下の規則によって行う。

また，今回割り付けた下りメッセージ以外（割り付けられなかった場合も含め）さらに送信すべき下りメッセージがある移動局に対して再登録要求を行う。

① 対地区局通信障害発生中およびメリ輻輳時は，上りメッセージ通信の割り付けを行わない。

② 車両登録にて下り受信不可がセットされている移動局に対しては，下りメッセージがあっても下りメッセージ通信を割り付けない。

③ 以下の優先順位でメッセージごとに登録を受け付けた移動局順に割り当てる。

↑・下り短メッセージ

高・上り短メッセージ

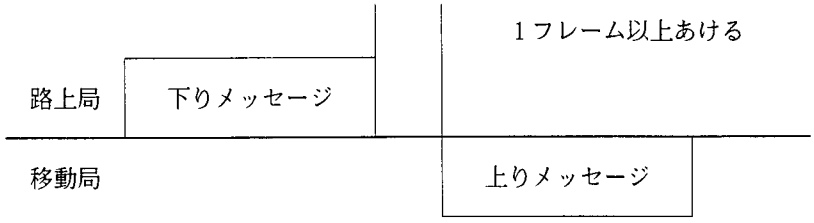
低・下り長メッセージ

↓・上り長メッセージ

④ 複数フレームが必要なメッセージに対して連続したフレームを割り当てる。

⑤ 上り／下りのメッセージが両方ともある移動局に対してその通信処理が半二重かつ送受信間のフレーム数が１フレーム以上になるようにフレームを割り当てる。

このとき単一移動局に関して，上り／下りのメッセージの合計が200フレームを越えた場合，下りメッセージを優先させる。



また，登録ＡＣＫは各移動局ごとに３回ずつ20移動局分（20に満たない場合は，残りの登録ＡＣＫに０をセットする。）送信する。

(6) 個別通信部・下りメッセージ送信

登録ACKで割り当てた移動局に対する下りメッセージを140バイトの固定長に分解（最終フレームのデータが140バイトに満たない場合，空白［２０H］をパディングする。）し，ブロック№と有効データ長をセットし，前述の登録ＡＣＫで割り付けたタイムスロットで送信する。

(7) 個別通信部・上りメッセージ受信

登録ＡＣＫで割り当てた移動局から受信したフレームのＣＲＣエラーチェック，ブロックNo.(各メッセージ内で１～nが設定される）の順序チェックを行う。この時，ＣＲＣエラーがＲＩＳプロトコルヘッダの利用区分で規定されている誤り許容値（誤り許容なし／16フレームまで誤り許容あり）以内であれば，エラーフレームも正常とみなし有効データ長をもとに上りメッセージを組み立てる。ただし，先頭フレームのエラーについてはＲＩＳプロトコルヘッダ部であり致命的エラーであるので許容値に関わりなくＮＧとする。また，受信の正常／異常は(8)の下りＡＣＫにて移動局に通知する。

(8) 下りＡＣＫ

受信した上りメッセージに対して正常受信時はＡＣＫを異常受信時はＮＡＫを返す。また，下りＡＣＫは各移動局ごとに３回ずつ20移動局分（20に満たない場合は，残りの下りＡＣＫに０をセットする。）送信する。

なお，ＡＣＫデータのセットの順序は登録ＡＣＫの順序とする。

(9) 上りＡＣＫ

送信した下りメッセージに対する移動局の受信結果（ＡＣＫ／ＮＡＫ）を受信する。上りＡＣＫは３回ずつ送られてくるので1回でもＣＲＣ結果の正常のものについては以下の処理をする。

上りＡＣＫが正常受信であったメッセージについてメッセージの削除を行い，IPUに対してメッセージ着信完了を行う。

(10) 対地区局通信回線断時の処理

初期立ち上げ時および，回線異常時など地区局との通信処理が行われていない場合，以降通信復旧まで車両登録時における個別通信・上りメッセージのフレーム割り付けを行わない。

3.4 個別通信メッセージ管理

個別通信メッセージは上り・下りともメッセージ種別（送信優先順位）ごとに発生順に登録され，送信（地区局・移動局）される。また，メッセージはメッセージ番号によって管理される。

・メッセージ番号の付け方

下りメッセージのメッセージ番号：ＩＰＵコード＋サイクリックな連番

上りメッセージのメッセージ番号：路上局コード＋サイクリックな連番

（サイクリックな連番とは０～FFFF$_{(16)}$でFFFF$_{(16)}$の次は０となる番号）

(1) 下りメッセージ

下りメッセージは地区局からメッセージ受信時に登録され，最大384Kバイトまで蓄積され以下のタイミングで削除される。

・移動局への送信完了時。（送信完了まで再送する。）

・ＩＰＵ，および地区局からの車両着信キャンセル時。

・ＩＰＵ，および地区局からの車両着信全キャンセル時。

・メッセージ登録より一定時間経過したとき。

（地区局メッセージ破棄タイマより長い時間を設定する。）

(2) 上りメッセージ

上りメッセージは移動局からのメッセージ受信時に登録され，最大256Kバイトまで蓄積され以下のタイミングで削除される。

・地区局へ送信完了時。

・地区局へ送信失敗時。

3.5 同報データ管理

地区局より受信した動的ナビ情報は常に最新の情報を保持し，受信後一定時間を経過した時点で削除する。

3.6 車両位置情報作成

車両登録時に正常に登録受け付けを行った車両の登録データに自路上機コードおよび，ＡＶＭ要求，予備情報を付加して車両位置情報を作成し，地区局に対して送信する。

3.7 状態管理

路上機の状態を管理し，以下の状態発生時に地区局に対して状態通知を行う。

・ＩＰＬ完了通知　　：初期起動完了時

・無線機障害　　：無線機障害発生時

・無線機復旧　　：無線機障害復旧時

・１次メモリ輻輳発生：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可発生時

・１次メモリ輻輳復旧：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可復旧時

・２次メモリ輻輳発生：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可発生時

・２次メモリ輻輳復旧：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可復旧時

3.8 路上機保守運用（リモート）

ＩＰＵ／地区局からの以下の保守運用コマンドを受け付け，必要があれば応答コマンドを作成してＩＰＵ／地区局へ送信する。

3.9 保守機能（ローカル）

路上局に保守コンソールを接続し以下の保守機能を行う。ただし，通信統計情報の作成機能以外については各社のインプリメントに委ねる。

① メモリーリードライト

② 通信（無線通信）統計情報の作成機能（必須機能）

以下の項目の発生回数(1時間単位の回数)のピーク値をメモリ上（3.8項の路上機保守機能・メモリリードにて読み込める領域）に保持する。ただし，電源断時は保持不要（0にリセットされること）

・車両登録台数（延べ）

・下り個別通信メッセージ配信回数（短 / 長メッセージごとに）

・上り個別通信メッセージ受信回数（短 / 長メッセージごとに）

・下りメッセージのフレーム割り付け不可回数（1メッセージで1回とカウント）

・上りメッセージのフレーム割り付け不可回数（1メッセージで1回とカウント）

・下りACK(NG)送信回数

・上りACK(NG)受信回数

・個別通信上りＣＲＣエラーフレーム受信発生回数

③ 通信トレースの作成機能

対地区局通信状態遷移図：送信（単一チャネルごとの処理）

送信状態 ＼ 発生要因		A	B	C	D	E
		送信データ発生，送信データキューにデータあり	送信可能（回線復旧）	送信不可（出回線異常）	受け付け確認OK受信	受付確認NG受信または，受付確認受信（T）タイムアウト発生
S1	回線復旧中	送信キューにキューイング ・→S1	・→S2	―	―	―
S2	アイドル	短メッセージのとき ・RISヘッダおよびデータ送信 ・→S3 長メッセージのとき ・RISヘッダ送信 ・タイマ（T）起動 ・→S4	―	―	―	―
S3	短メッセージ送信	―	フレームを送信する ・→S2	個別上りメッセージ，網管理情報，車両着信確認，保守応答のとき ・再送カウンタupする 再送N1回以上のとき ・メッセージを廃棄する ・→S1 再送N1回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号で再送する ・→S1 受付確認のとき ・メッセージを廃棄する ・→S1 メッセージ廃棄通知のとき ・再送する ・→S1	―	―
S4	長メッセージRISヘッダ通信	―	フレームを送信する ・→S5	再送カウンタup 再送N2回以上のとき ・メッセージ廃棄する ・→S1 再送N2回以内のとき ・RISヘッダを再送する ・→S1	―	―

S5	長メッセージ 受け付け確認 受信待ち	――――――	――――――	――――――	・ユーザデータを送信する ・→S6	タイマ（T）停止 理由が異常のとき ・廃棄通知をキューイングする ・→S2 理由が準異常のとき ・再送カウンタupする 再送N2回以上のとき ・メッセージを廃棄する ・個別通信であればメッセージ廃棄通知をキューイングする ・→S2 再送N2回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号でRISヘッダから再送する ・→S2−A
S6	長メッセージ ユーザデータ フレーム送信	――――――	フレームを送信する 全フレーム送信完了のとき ・→S2 途中フレーム送信のとき ・→S6	再送カウンタupする 再送N2回以上のとき ・メッセージ廃棄する ・→S1 再送N2回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号でRISヘッダから再送する ・→S1	――――――	――――――

対地区局通信状態遷移図：受信（単一チャネルごとの処理）

受信状態＼発生要因		A		B	C
		フレーム受信（終了）		フレーム受信（継続）	フレーム受信（R）タイムアウト
R1	アイドル （チャネル リセット）	短メッセージのとき 受信処理正常のとき ・→R1 受信処理異常のとき （メモリ輻輳など） ・受信フレームを捨てる ・車両着信完了NG通知をキューイングする ・→R1	長メッセージRISヘッダ（ネゴシェーション）のとき 受信可能のとき ・受付確認OK送信 ・タイマ（R）起動 ・→R2 受け付け不可のとき ・受信フレームを捨てる ・受付確認NG送信 ・→R1	・受信フレームを捨てる （不正フレーム受信） ・→R1	――――――
		確認不可のとき ・受信フレームを捨てる ・→R1			
R2	長メッセージ受信	・タイマ（R）停止 ・受信メッセージ格納，受信完了 ・→R1		・受信メッセージ格納 ・タイマ（R）をリセットする ・→R2	・受信済みメッセージを捨てる ・→R1

6．個別通信路上局仕様書

目　次

1. 概要 …… 86
2. システム構成 …… 86
2.1 機器構成 …… 86
2.2 メッセージの流れ …… 87
3. 機能 …… 87
3.1 初期起動処理 …… 87
3.2 対地区局通信処理 …… 87
3.3 対移動局通信機能 …… 88
3.4 個別通信メッセージ管理 …… 88
3.5 同報データ管理 …… 88
3.6 車両位置情報作成 …… 89
3.7 状態管理 …… 89
3.8 路上機保守運用（リモート） …… 89
3.9 保守機能（ローカル） …… 89
4. 車両位置検出方式 …… 90
4.1 検出方式 …… 90
4.2 変調信号 …… 90
5. 走行方向判別方式 …… 91
5.1 方式 …… 91
5.2 位相関係 …… 91
6. 主要諸元 …… 92

1. 概要

路車間情報システムは準マイクロ波を用いて移動局に対して位置情報，各種交通情報の提供および，ＡＶＭ／ＡＶＩ情報の収集，移動局とセンタとの双方向データ通信サービスを行うものである。

本仕様書は路車間情報システム実験におけるの個別通信ビーコン路上局(Base Station)について記述する。

路上局～移動局間通信の仕様

周波数・変調方式：準マイクロ波（２～３GHz），ＢＰＳＫ

通信方式　　：独立同期方式・全２重通信方式

フレーム同期キャラクタは31ビットM系列符号＋１ビット

伝送速度　　：512kbps

路上局～地区局間通信の仕様

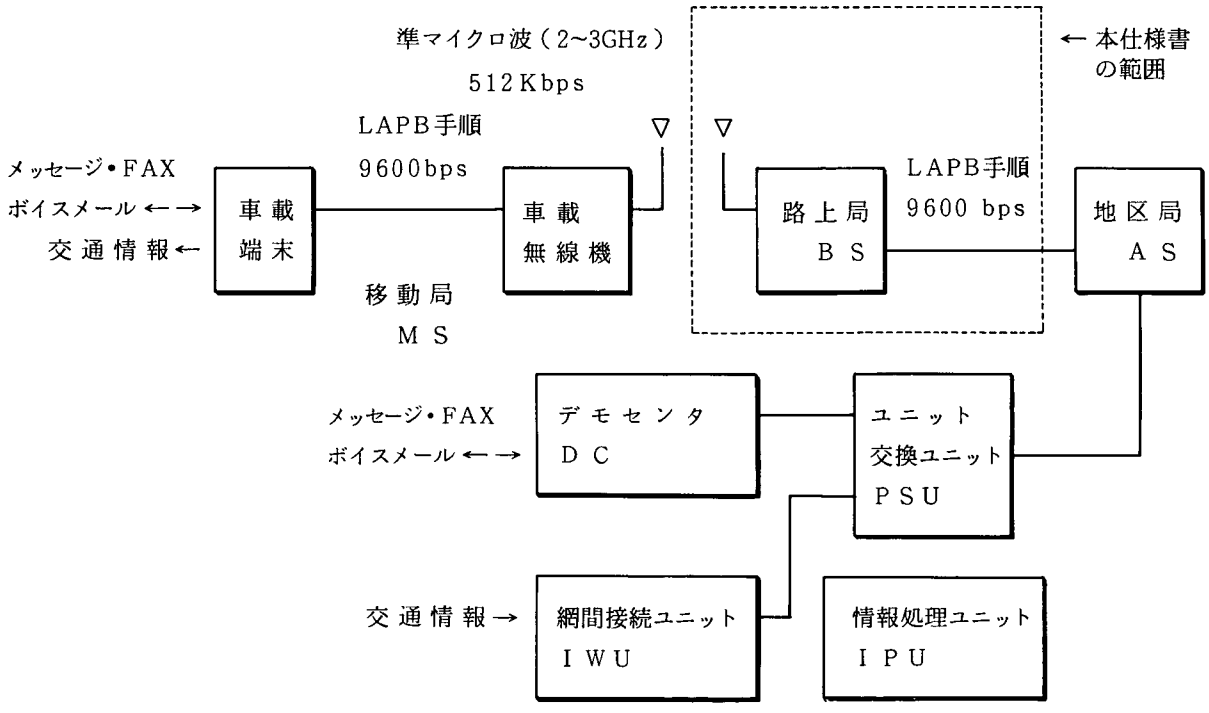
通信方式　　：ＬＡＰＢ手順(X.25リンクレイヤ)

伝送速度　　：9600bps

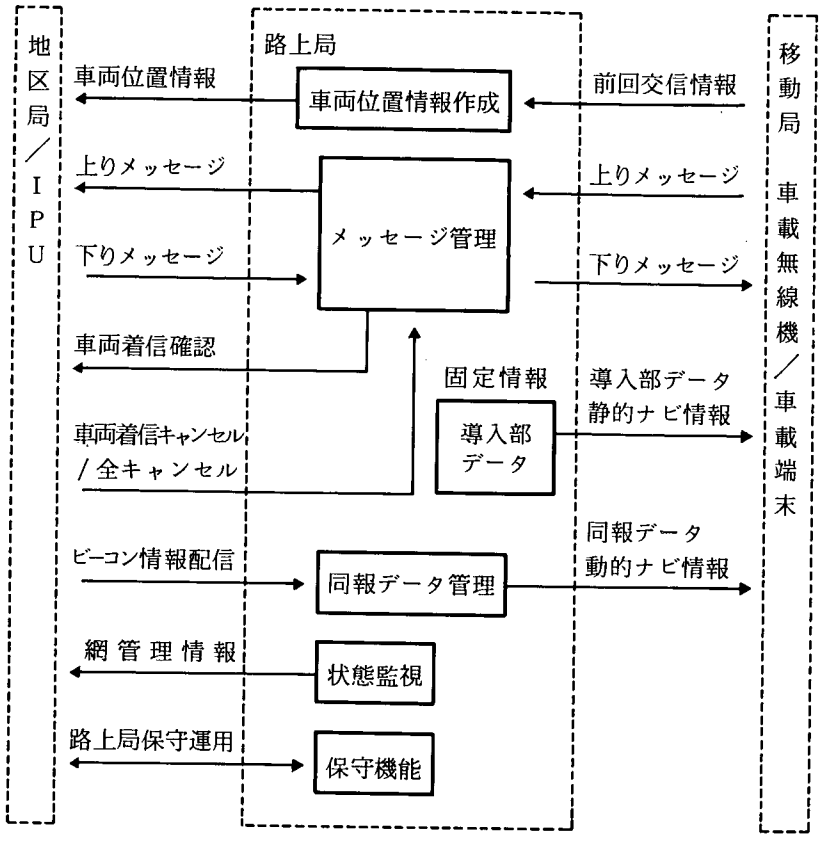
モデム　　：専用回線４線式モデム

2. システム構成

2.1 機器構成



2.2 メッセージの流れ



3. 機能

3.1 初期起動処理

路上局は電源投入により起動し，以下の処理を行う。

(1) メモリーの初期化およびプログラムを起動する。

(2) 対地区局（有線系）通信処理を開始する。

(3) 対移動局（無線系）通信処理を開始する。

3.2 対地区局通信処理

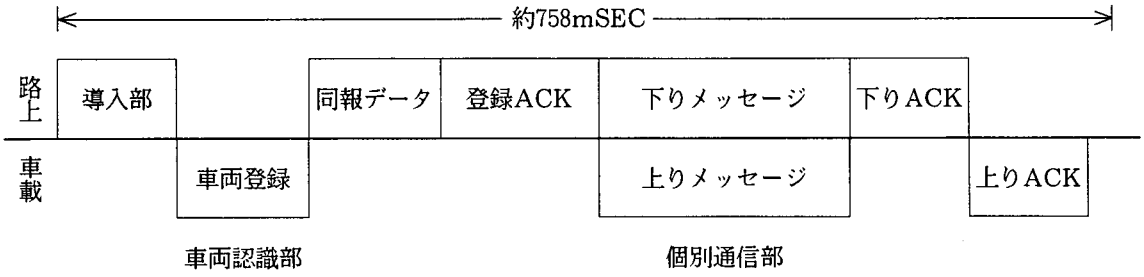
路上局は地区局とＬＡＰＢ手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行う。

・車両位置情報　　：車両位置情報
・上りメッセージ　　：個別通信上りメッセージ
・下りメッセージ　　：個別通信下りメッセージ
・車両着信確認　　：個別通信メッセージ管理情報
・車両着信キャンセル　：個別通信メッセージ管理情報
・車両着信全キャンセル：下りメッセージ全キャンセル
・ビーコン情報配信　　：同報データ（動的ナビ情報）
・網管理情報　　：ＩＰＬ完了通知・無線機異常通知
・路上局保守運用　　：路上局メモリーリード等

3.3　対移動局通信機能

準マイクロ波を用いた無線データ通信によって路上局の周辺を通過する移動局（複数）に対して静的ナビ情報，動的ナビ情報，下りメッセージの送信およびＡＶＭ情報，道路情報，上りメッセージの受信を行う。

・通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

3.4　個別通信メッセージ管理

個別通信メッセージは上り・下りともメッセージ種別（送信優先順位）ごとに発生順に登録され，送信（地区局・移動局）される。また，メッセージはメッセージ番号によって管理される。

・メッセージ番号の付け方

下りメッセージのメッセージ番号：ＩＰＵコード＋サイクリックな連番

上りメッセージのメッセージ番号：路上局コード＋サイクリックな連番

（サイクリックな連番とは０～FFFF$_{(16)}$でFFFF$_{(16)}$の次は０となる番号）

3.5　同報データ管理

地区局より受信した動的ナビ情報は常に最新の情報を保持し，受信後一定時間を経過した時点で削除する。

3.6 車両位置情報作成

車両登録時に正常に登録受け付けを行った車両の登録データに自路上機コードおよび，ＡＶＭ要求，予備情報を付加して車両位置情報を作成し，地区局に対して送信する。

3.7 状態管理

路上機の状態を管理し，以下の状態発生時に地区局に対して状態通知を行う。

・ＩＰＬ完了通知　　：初期起動完了時
・無線機障害　　：無線機障害発生時
・無線機復旧　　：無線機障害復旧時
・１次メモリ輻輳発生：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可発生時
・１次メモリ輻輳復旧：メモリ輻輳による長メッセージ受信不可復旧時
・２次メモリ輻輳発生：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可発生時
・２次メモリ輻輳復旧：メモリ輻輳による短メッセージ受信不可復旧時

3.8 路上機保守運用（リモート）

ＩＰＵ／地区局からの以下の保守運用コマンドを受け付け，必要があれば応答コマンドを作成してＩＰＵ／地区局へ送信する。

3.9 保守機能（ローカル）

路上局に保守コンソールを接続し以下の保守機能を行う。

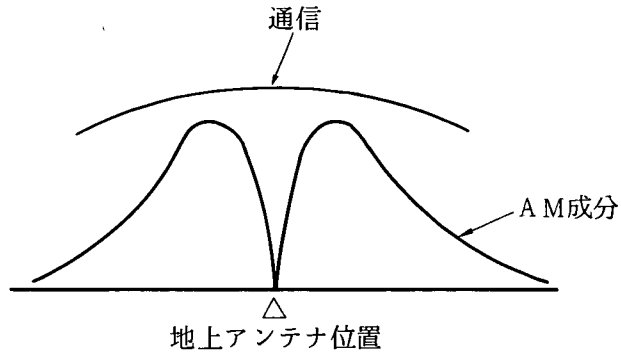
① メモリーリードライト
② 通信（無線通信）統計情報の作成機能
③ 通信トレースの作成機能

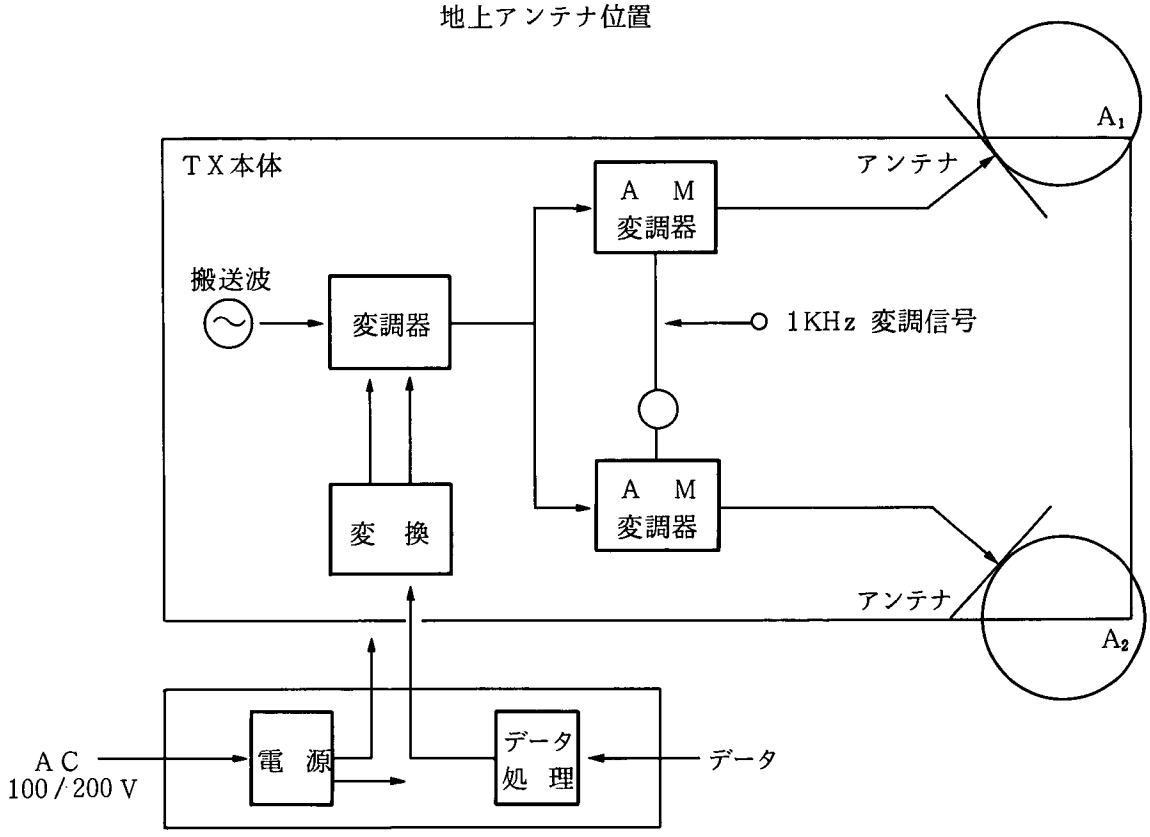
4. 車両位置検出方式

4.1 検出方式

(1) 地上設備

ＡＭ逆変調方式





(2) 車載設備

ＡＭ成分レベル低下点検出方式

4.2 変調信号

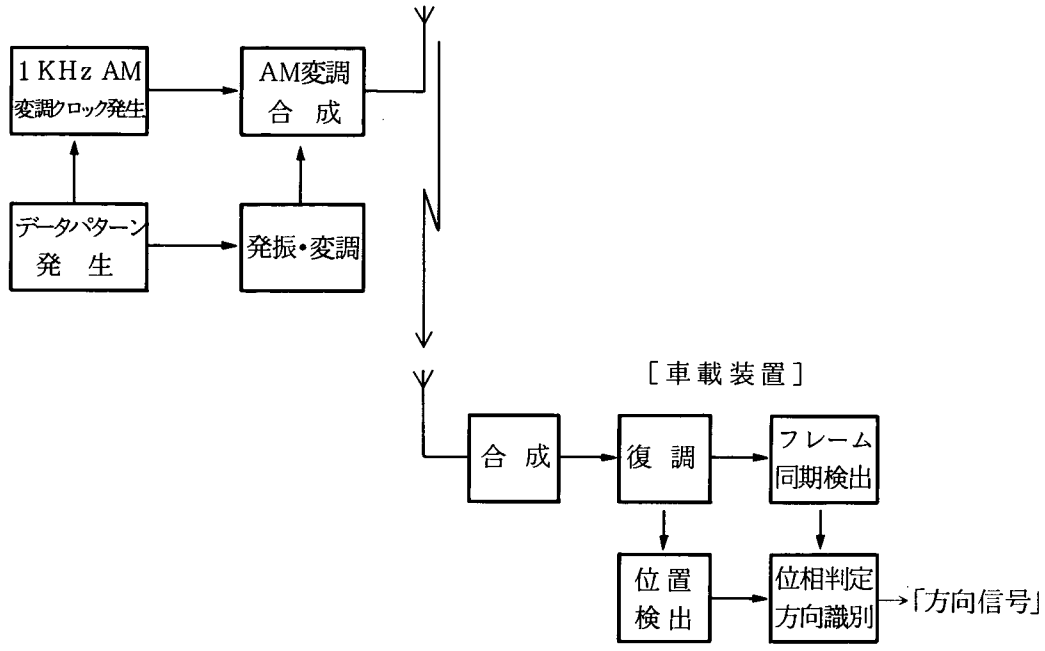
周波数	1 kHz
波　形	通信信号フレームと同期した方形波
変調長	10％

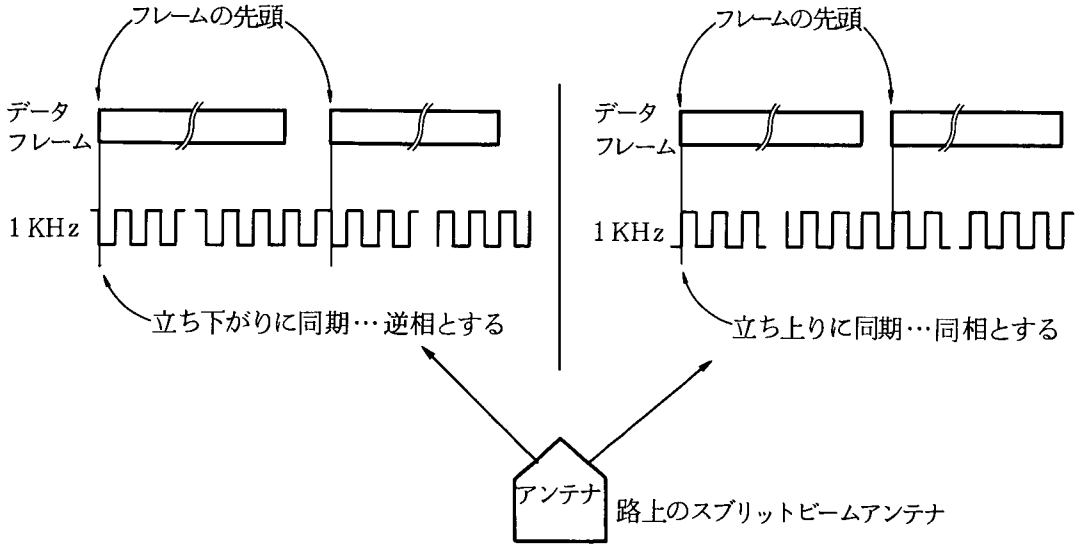
5. 走行方向判別方式

5.1 方式

AM変調波 ——— データ通信フレーム位相判別方式

［路上装置］





5.2 位相関係

(1) 路上アンテナの放射正面方向を眺めたときに正面より右側でデータフレームとAM信号の立ち上がりは同位相となること。

(2) アンテナには矢印で同位相方向を示しておくこと。

6. 主要諸元

(1) 周波数

送　信	2.538GHz
受　信	2.598GHz

(2) 空中線

形　式	データ信号/AM合成変調型指向性アンテナ
偏　波	道路の幅方向の成分を有する直線偏波
指向性	別紙1
構成図	4.1(1)の図参照
利　得	4dBi

(3) 変調方式

① 変調方式	ＢＰＳＫ
② 占有帯域幅	1.5MHz以下
③ アイ開口率	80％以上，但し，測定系はC/N30dB以上取れる状態で測定するものとする。

(4) データ伝送速度

512Kbps

安定度　$\pm 50\times10^{-6}$

(5) 送信電力(EIRP)

14dBm

(6) 周波数安定度

搬送周波数

$\pm\ 2\times10^{-6}$（　10～35℃）

$\pm 50\times10^{-6}$（−20～60℃）

(7) スプリアスレベル

2.5μW以下

(8) 受信レベル範囲

−75~−35dBm

(9) 受信雑音指数

10dB以下

(10) 受信系ブロックダイヤグラム

別紙2

(11) 地上装置ブロックダイヤグラム（個別通信路上局）

別紙3

⑿ 電　源

ＡＣ　100／200Ｖ±10％

または

ＡＣ　415Ｖ±10％

⒀ 電　力

500ＶＡ以下

⒁ 形状，寸法（アンテナ部寸法含まず）

700（1100：取付フック含む）×600×1500㎜以下

⒂ 重　量

200kg以下

⒃ 環境条件

温　度：－20℃～+60℃

耐水性：防雨型

振　動：周波数５Hz～20Hz

振　幅２㎜

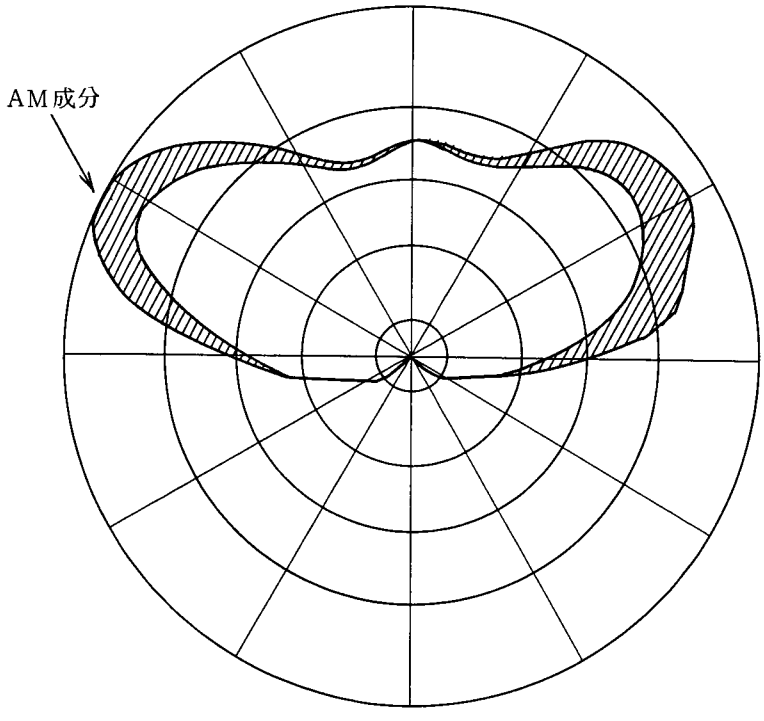
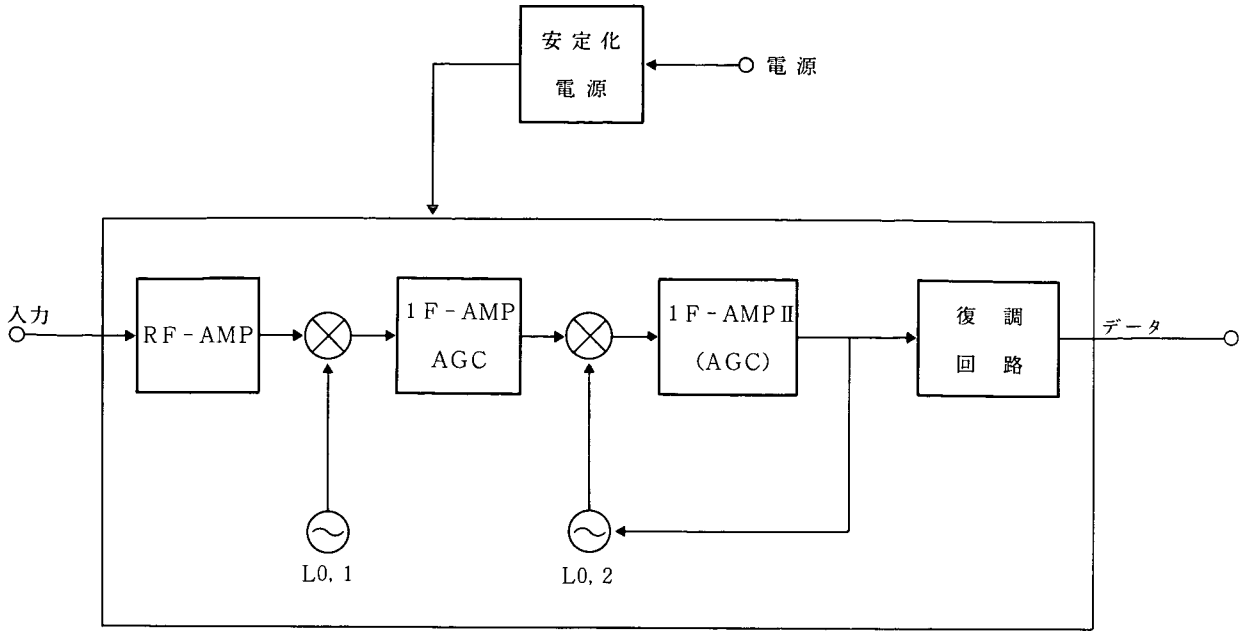


図１　地上アンテナ指向性例



ブロックⅢ
RX本体

図2　受信系（ブロックダイヤ）

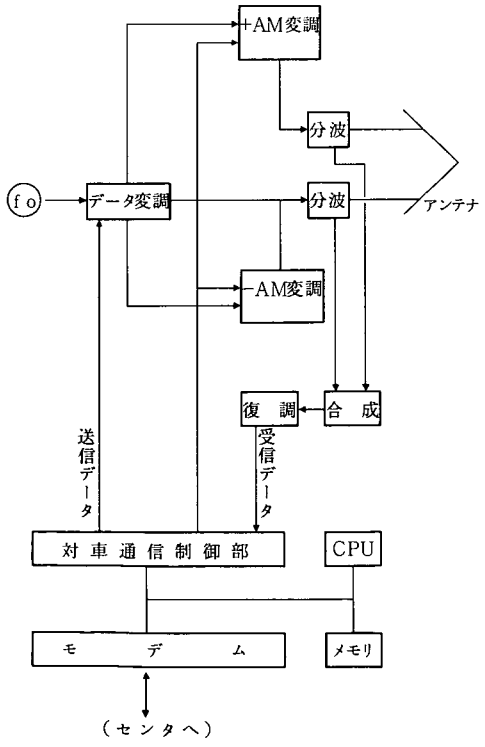


図3　個別通信路上局ブロック構成図

7．車載無線機機能仕様書

目　次

1. 概要 …… 98

2. システム構成 …… 98

2.1 機器構成 …… 98

2.2 メッセージの流れ …… 99

3. 機能 …… 99

3.1 初期起動処理 …… 99

3.2 対路上局通信処理機能 …… 99

3.3 対車載端末通信処理機能 …… 103

3.4 個別メッセージ管理 …… 103

3.5 位置検出と方向判別 …… 104

3.6 保守機能 …… 105

付. 対個別通信ビーコン・車載無線機無線通信状態遷移表 …… 106

1. 概要

路車間情報システムは準マイクロ波を用いて移動局に対して位置情報，各種交通情報の提供および，ＡＶＭ／ＡＶＩ情報の収集，移動局とセンタとの双方向データ通信サービスを行うものである。

本仕様書は路車間情報システム実験における移動局・車載無線機(Mobile Station)の機能について記述する。

路上局～車載無線機間通信の仕様

周波数・変調方式：準マイクロ波（2.5GHz帯）

通信方式　　：独立同期方式・全２重通信方式

フレーム同期キャラクタは31ビットM系列符号＋１ビット

伝送速度　　：512kbps

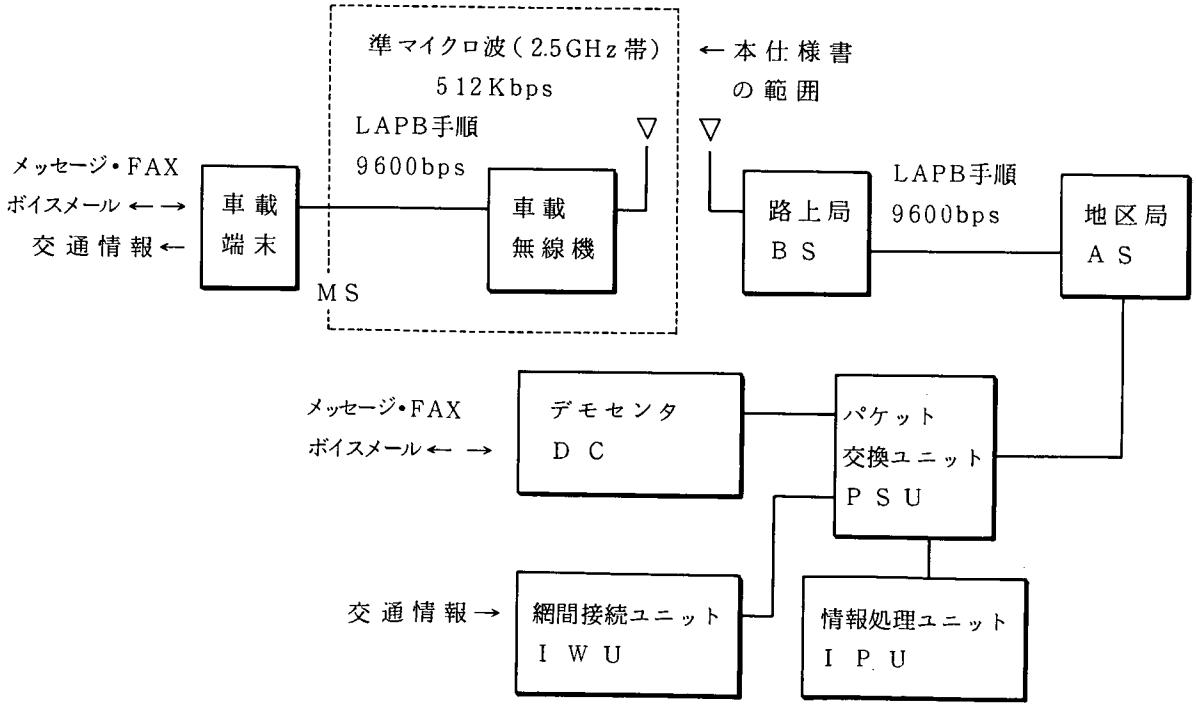
車載無線機～車載端末間通信の仕様

通信方式　　：ＬＡＰＢ手順

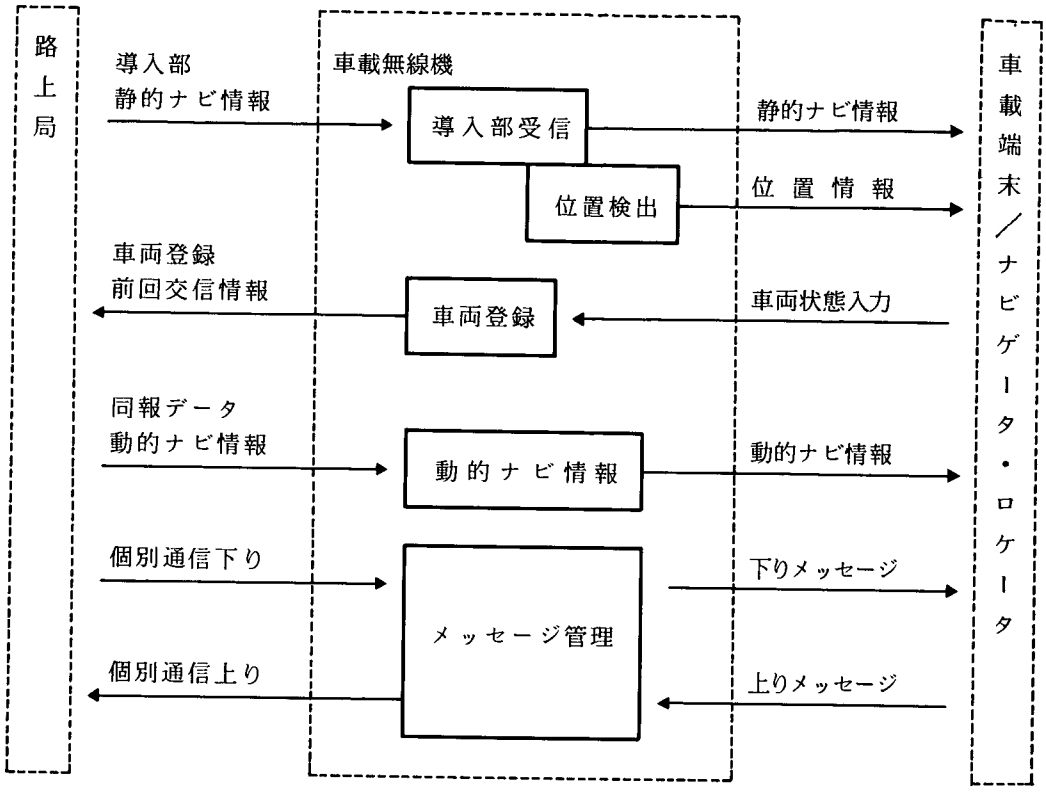
伝送速度　　：9600bps

2. システム構成

2.1 機器構成



2.2 メッセージの流れ



3. 機能

3.1 初期起動処理

車載無線機は電源投入により起動し，以下の処理を行う。

(1) メモリーの初期化およびプログラムを起動する。

(2) 対路上局（無線系）通信処理を開始する。

(3) 対車載機端末通信処理を開始する。

3.2 対路上局通信処理機能

「個別通信ビーコン」，「情報ビーコン」，「位置ビーコン」の3種類の路上機との通信を行い，それぞれに対応した処理を行う。各ビーコンの種別は路上機より送信されるデータフレームのビーコン種別により判別する。

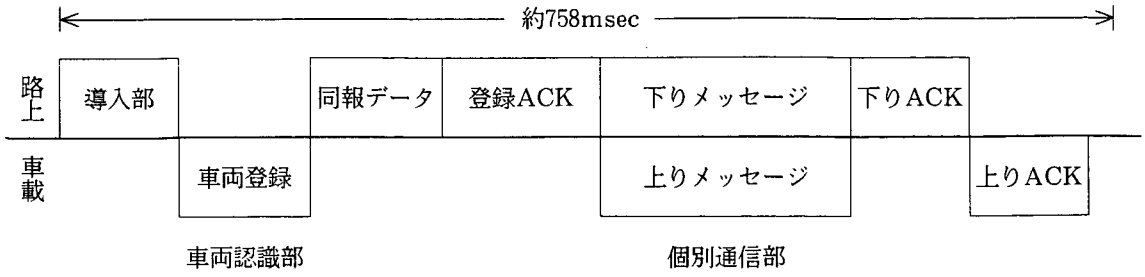
以下に各ビーコン種別ごとの通信処理について示す。

※詳細は，「1.路車間情報システム無線区間通信プロトコル仕様」による。

(1) 個別通信ビーコン

路上局の近傍を通過したとき路上局と下記の通信を行う。

① 通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

② 導入部受信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり，静的ナビゲーション情報に導入部番号（1，2，3）を付加した同一データが3回繰り返し送られてくる。

車載無線機は1つでもＣＲＣ結果の正常な導入部を受信した時，3.5項の方向判別結果とビーコン種別により以下の処理を行う。

ビーコン種別 / 導入部方向	片方向	双方向
正方向	○	○
逆方向	×	○

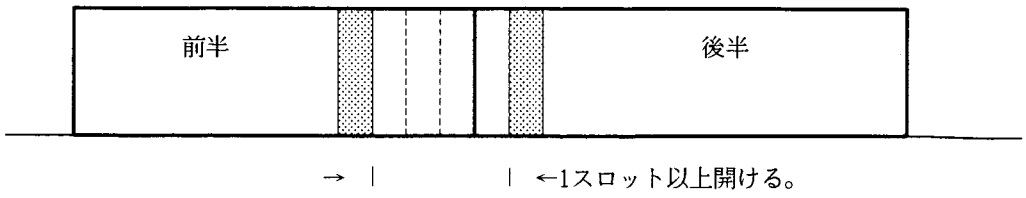
左記表にて○の条件の場合，静的ナビ情報を取り込み，以降の通信を行う。

③ 車両登録送信

導入部受信後，以下の条件の場合，路上局に対して車両登録を行う。

- 上りメッセージのトランザクションが発生している場合
- 初期立ち上げ後の最初の導入部受信
- 前回と異なる路上局の導入部を受信した場合
- 前回の車両登録が正常に受け付けられた後，一定時間経過後
- 前回の車両登録が受け付けられなかった場合
- 前回の上りメッセージを路上局が正常に送信できなかった場合
- 前回下りメッセージ通信があり，正常に受信できなかった場合
- 前回登録ＡＣＫ時，再登録要求があった場合

車両登録は前半，後半の2回のタイムスロット（20台分づつ）が用意されており，それぞれランダムなスロットで車両登録を行う。ただし，前半と後半の車両登録のスロットの間隔は1スロット分以上開ける。



また，車両登録には以下の内容を送信する。

・車両固有コード

・前回位置情報（初期立ち上げ時は０）

・ＡＶＭ要求（ＡＶＭ要求がある場合）

・フレーム要求（上りメッセージがある場合）

・下り受信不可（対車載通信異常時，メモリ輻輳時など受信不可の場合）

・サービス要求，道路交通情報

④　同報データ（動的ナビ情報）受信

１～64のブロックに分割（95バイト×64）された同報データ（動的ナビ情報）を受信する。

路上局より受信した同報データのＣＲＣ結果が正常なブロックのみ取り込み，何回かの受信によって有効データ（ブロック１より有効データ長が94バイト以下のブロックまで）の全てのブロックが正常受信された時点で同報データの受信完了とし，車載端末に送信する。以降受信した同報データの更新No.が変化するまで内容の更新を行わない。

また，全てのブロックが揃っていない状態でも同報データの更新No.が変化した場合，現在受信済みのブロックを捨てて新しく受信を開始する。

⑤　登録ＡＣＫ受信

路上機から受信した登録ＡＣＫよりＣＲＣ結果の正常なものについて，自車両コードが存在するか調べ，存在すればその結果に応じて個別通信の準備を行う。

⑥　個別通信部・上りメッセージ送信

登録ＡＣＫでタイムスロットを割り当てられた場合，路上局に対する上りメッセージを140バイトで固定長に分解し，ブロックNo.と有効データ長をセットし，前述の登録ＡＣＫで割り付けたタイムスロットで送信する。（最終フレームでデータが140バイトに満たない場合，空白［２０Ｈ]をパディングする。）

⑦　個別通信部・下りメッセージ受信

登録ＡＣＫで割り当てられた路上局からのタイムスロットでフレームを受信しＣＲＣチェック（ＣＲＣエラーがＲＩＳプロトコルヘッダの利用区分で規定されている誤り許容値以内であり，かつ先頭フレームが正常受信であれば，ＯＫとする。）およびブロックNo.の順序チェックを行い正常であれば有効データ長をもとに下りメッセージを組み立てる。また，受信の正常／異常は⑨の上りＡＣＫにて路上局に通知する。

⑧　下りＡＣＫ受信

送信した上りメッセージに対する車載無線機の受信結果（ＡＣＫ／ＮＡＫ）を受信する。下りＡＣＫは３回づつ送られてくるので１回でもＣＲＣ結果の正常なものについて下りＡＣＫを受け付けたとみなす。

このとき，下りＡＣＫがＮＧであったメッセージについてはメッセージを保持し，再送の用意を行う。

下りＡＣＫがＯＫであれば，メッセージの削除を行う。（3.4項参照）

⑨　上りＡＣＫ送信

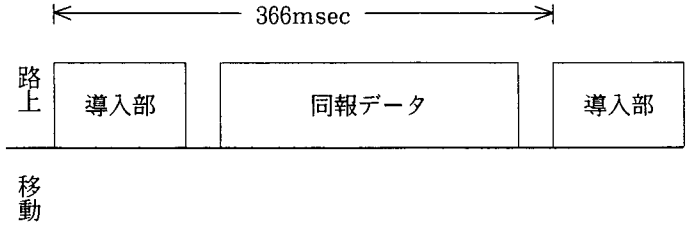
受信した上りメッセージに対して，登録ＡＣＫの順にしたがって，正常受信時はＡＣＫを，異常受信時はＮＡＫを返す。このとき上りＡＣＫの送信タイムスロットは登録ＡＣＫのタイムスロット番号とする。

また，上りＡＣＫは３回ずつ同一内容を送信する。

(2)　情報ビーコン

路上局の近傍を通過したとき路上局と下記の通信を行う。

①　通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

②　導入部受信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり静的ナビゲーション情報に導入部番号（１，２，３）を付加した同一データが３回繰り返し送られてくる。

車載無線機はＣＲＣ結果の正常な導入部を受信した時，3.2(1)－②と同様に方向判別結果に従い，該当方向とみなしたときのみ静的ナビ情報，動的ナビ情報を取り込む。

③　同報データ（動的ナビ情報）受信

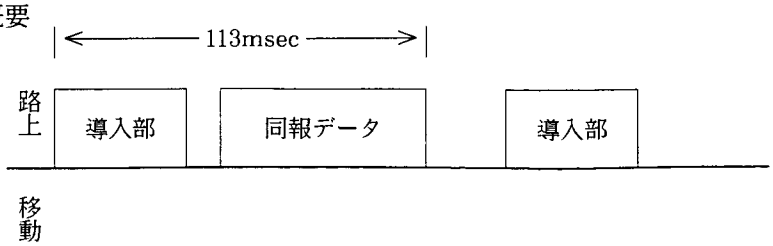
１～200のブロックに分割（95バイト×200）された同報データ（動的ナビ情報）を受信する。

路上局より受信した同報データのＣＲＣ結果の正常なブロックのみ取り込み，何回かの受信によって全てのブロックが正常受信（3.2(2)④個別ビーコンの同報データ受信を参照）された時点で同報データの受信完了とし，車載端末に送信する。以降受信した同報データの更新No.が変化するまで内容の更新を行わない。また，全てのブロックが揃っていない状態でも同報データの更新No.が変化した場合，現在受信済みのブロックを捨てて新しく受信を開始する。

(3)　位置ビーコン

路上局の近傍を通過したとき路上局と下記の通信を行う。

①　通信手順の概要



以上の手順をサイリックに繰り返す。

② 導入部受信

導入部は本手順のトリガとなるデータであり静的ナビゲーション情報に導入部番号（1，2，3）を付加した同一データが3回繰り返し送られてくる。

車載無線機はＣＲＣ結果の正常な導入部を受信した時，3.2(1)－②と同様に方向判別結果に従い該当方向とみなしたときのみ静的ナビ情報を取り込む。

③ 同報データ（静的ナビ情報）受信

1～50のブロックに分割（95バイト×50）された同報データ（静的ナビ情報）を受信する。

路上局より受信した同報データのＣＲＣ結果の正常なブロックのみ取り込み，何回かの受信によって全てのブロックが正常受信（3.2(2)④個別通信ビーコンの同報データ受信を参照）された時点で同報データの受信完了とし，車載端末に送信する。以降受信した同報データの更新No.が変化するまで内容の更新を行わない。また，全てのブロックが揃っていない状態でも同報データの更新No.が変化した場合，現在受信済みのブロックを捨てて新しく受信を開始する。

3.3 対車載端末通信処理

車載無線機は車載端末とＬＡＰＢ手順による通信回線によって接続され下記のメッセージの送受信を行う。

・アンテナ直下通過情報：位置情報
・静的ナビ情報　　：導入部データ
・動的ナビ情報　　：同報データ
・上りメッセージ　　：個別通信上りメッセージ
・下りメッセージ　　：個別通信下りメッセージ
・道路交通情報　　：交通状況，車両の状態など

通信インタフェースについては，「8.車載無線機～車載端末通信インタフェース仕様書」を参照。

3.4 個別メッセージ管理

メッセージは上り・下りともメッセージ種別（送信優先順位）ごとに発生順に登録され，送信（路上局・車載無線機）される。また，メッセージはメッセージ番号によって管理される。

(1) 下りメッセージ

下りメッセージは路上機からメッセージ受信時に登録され，最大64Kバイトまで蓄積され以下のサイミングで削除される。

・車載端末への送信完了。（送信できるまで再送される。）

(2) 上りメッセージ

上りメッセージは車載端末からのメッセージ受信時に登録され，最大64Kバイトまで蓄積され以下のタイミングで削除される。

・路上局へ送信完了時。

3.5 位置検出と方向判別

路上局との通信中に無線搬送波に変調された方向判別用の1 kHzの信号（アンテナの前後で信号の波の位相が180度反転させた電波を発射する）により位置検出と方向判別を行う。

(1) 位置検出

位相の180度異なる1 kHz波が干渉するアンテナ直下では1 kHzの復調レベルが低下することを利用し，アンテナ直下位置通過の判定を行う。

このとき正しく導入部が受信されている場合，本位置検出タイミングで位置情報に以下の内容を付加し，車載端末に送信する。

・位置情報の内容

導入部受信済み場合　　：ビーコン種別，路上局番号を送信する。

導入部を受信していない場合：ビーコン種別，路上局番号とも0を送信する。

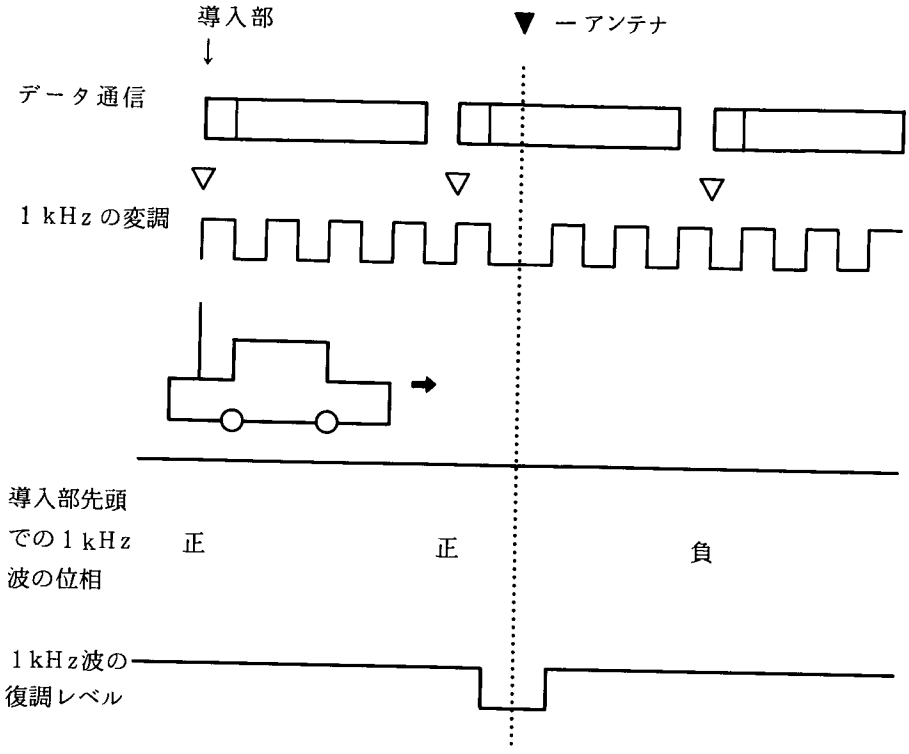
(2) 導入部の方向判定

以下のマトリックスに従い受信した導入部の方向を判定する。

1 KHzの位相およびアンテナ直下検出 / 状態		A 正位相の導入部受信	B アンテナ直下検出	C 逆位相の導入部受信	D N秒以上のキャリア断
S 1	アイドル	正 → S 2	不明→ S 3	逆 → S 4	→ S 1
S 2	正位相受信後	正 → S 2	不明→ S 5	正 → S 5	→ S 1
S 3	アンテナ直下検出後	逆 → S 6	---	正 → S 5	→ S 1
S 4	逆位相受信後	逆 → S 6	逆 → S 6	逆 → S 4	→ S 1
S 5	正方向判定後	---	---	正 → S 5	→ S 1
S 6	逆方向判定後	逆 → S 6	---	---	→ S 1
S 7	方向不明	---	---	---	→ S 1

［凡例］正，逆，不明：導入部の方向判定結果
－－－：無視する
→Sn：Snの状態に移行する

(3) 方式概略図



3.6 保守機能

路上局に保守コンソールを接続し以下の保守機能を行う。

・メモリーリード/ライト

・通信統計情報の作成表示

・通信トレースの作成表示

付．対個別通信ビーコン・車載無線機無線通信状態遷移表

状態	受信データおよび内部要求	A 導入部正常受信	B 同報データ登録ＡＣＫ正常受信	C 下りメッセージ正常受信	D 下りACK正常受信	E タイムスロット同期受信	F 受信データCRCエラー	G フレーム受信タイムアウト	H 再登録待ちタイムアウト	I 上りメッセージ発生
S1	導入部受信待ち(1) 登録要求あり	*01	―	―	―	―	→S1	―	―	→S1
S2	導入部受信待ち(2) 再登録タイムアウト待ち	*02	―	―	―	―	→S2	―	→S1	→S1
S3	車両登録送信 タイムスロット待ち	―	―	―	―	*03	―	→S1	―	―
S4	同報データおよび 登録ＡＣＫ待ち	―	*04	―	―	―	登録ACKのエラーのみ→S1	→S1	―	―
S5	上りメッセージ送信 タイムスロット待ち	―	―	―	―	*05	―	→S1	―	―
S6	下りメッセージ受信 待ち	―	―	*06	―	―	*07	*08	―	―
S7	上りメッセージ送信 タイムスロット待ち かつ，下りメッセージ 受信待ち	―	―	*09	―	*10	*11	*12	―	―
S8	下りＡＣＫ待ち	―	―	―	*013	―	*14	*14	―	―
S9	上りＡＣＫ送信 タイムスロット待ち	―	―	―	―	*15	―	→S1	―	―

※「受信データＣＲＣエラー」とは，フレーム同期受信後受信データのＣＲＣ結果が異常の場合で各通信内容により以下の判定を行う。
・３連送されている場合は３つともＣＲＣエラーの場合
・個別通信：ＲＩＳヘッダの利用区分で定義されている誤り許容値以上のフレームがＣＲＣエラーもしくは先頭フレームがＣＲＣエラーのとき

※「フレーム受信タイムアウト」とは，所定の通信期間内でフレーム同期が受信できずアイムアウトした場合。

凡例
＊ｎｎ：ｎｎの処理状態遷移表参照
→Ｓｎ：状態ｎへ移行する
－－－：無視する

対個別通信ビーコン・車載無線機無線通信処理状態遷移判定表（1／4）

参照番号	状態解析			処理	移行状態番号
01	上りメッセージあり			車両登録データに上りフレーム要求をセットする。	
		下りメッセージ受信可			S3
		下りメッセージ受信不可 （対車載通信異常，メモリ輻輳）		下り受信不可をセットする。	S3
	上りメッセージなし			車両登録データに上りフレーム要求をセットしない。	
		下りメッセージ受信可			S3
		下りメッセージ受信不可 （対車載通信異常，メモリ輻輳）		下り受信不可をセットする。	S3
02	前回受信路上局番号と 今回受信路上局番号が異なる	上りメッセージあり		車両登録データに上りフレーム要求をセットする。	
			下りメッセージ受信可		S3
			下りメッセージ受信不可 （対車載通信異常，メモリ輻輳）	下り受信不可をセットする。	S3
		上りメッセージなし		車両登録データに上りフレーム要求をセットしない。	
			下りメッセージ受信可		S3
			下りメッセージ受信不可 （対車載通信異常，メモリ輻輳）	下り受信不可をセットする。	S3
	前回受信路上局番号と今回受信路上局番号が等しい			同報のみ受信する。	S4
03				車両登録を送信する。	S4

対個別通信ビーコン・車載無線機無線通信処理状態遷移判定表（2 / 4）

参照番号	状態解析				処理	移行状態番号
04	車両登録していない（同報データのみ受信のシーケンス）					S2
	車両登録した	登録ACKのフレーム割り付けあり	上り / 下りのタイムスロットが両方とも割り付けられた		上り / 下りメッセージ送信用意をする。	S7
			上りのみの割り付けられた		上りメッセージ送信用意をする。	S5
			下りのみの割り付けられた		下りメッセージ受信用意をする。	S6
		フレーム割り付けなし	上りフレーム要求した		車載登録をリトライする。	S1
			上りフレーム要求しない	再登録要求あり	車両登録をリトライする。	S1
				再登録要求なし	正常完了とみなす。	S2
05					上りメッセージを送信する。	S8
06					上りACKにOKをセットする。	S9
07					上りACKにNGをセットする。	S9
08					上りACKにNGをセットする。	S9
09					上りACKにOKをセットする。	
	上りメッセージ送信済み					S8
	上りメッセージ未送信				上りメッセージ送信タイムスロット待ちを続ける。	S7
10					上りメッセージを送信する。	
	下りメッセージ受信済み					S8
	下りメッセージ未受信				下りメッセージ受信待ちを続ける。	S7

対個別通信ビーコン・車載無線機無線通信処理状態遷移判定表（3 / 4）

参照番号	状態解析			処理	移行状態番号
11				上りACKにNGをセットする。	
	上りメッセージ送信済み				S8
	上りメッセージ未送信			上りメッセージ送信タイムスロット待ちを続ける。	S7
12	上りメッセージ送信済み（下りメッセージ未受信）			上りACKにNGをセットする。	S8
	上りメッセージ未送信	下りメッセージ受信済み		下りACK(NG)受信として扱う。	S9
		下りメッセージ未受信		車両登録をリトライする。	S1
13	下りACKの結果がOK	下りメッセージ受信あり		上りメッセージをバッファより削除する。	S9
		下りメッセージ受信なし		上りメッセージをバッファより削除する。	
			再登録要求あり	車両登録リトライする。	S1
			再登録要求なし	正常完了とみなす。	S2
	下りACKの結果がNG	下りメッセージ受信あり			S9
		下りメッセージ受信なし		車両登録をリトライする。	S1
14				下りACK(NG)受信として扱う。	
	上りACK送信あり（下りメッセージ受信割り付けあり）				S9
	上りACK送信なし（下りメッセージ受信割り付けなし）			車両登録をリトライする。	S1

対個別通信ビーコン・車載無線機無線通信処理状態遷移判定表（4／4）

参照番号	状態解析				処理	移行状態番号
15					上りACK送信を行う。	
	上りACKでNG送信				車両登録をリトライする。	S1
	上りACKでOK送信	上りメッセージ送信あり	下りACK(OK)受信			
				再登録要求あり	車両登録をリトライする。	S1
				再登録要求なし	正常完了とみなす。	S2
			下りACK(NG)受信		車両登録をリトライする。	S1
		上りメッセージ送信なし				
			再登録要求あり		車両登録をリトライする。	S1
			再登録要求なし		正常完了とみなす。	S2

8．車載無線機～車載端末通信
インターフェース仕様書

目　次

1. 基本方針 …… 114
2. インタフェース仕様 …… 114
3. 車載無線機～車載端末通信処理 …… 114
   3.1 データリンクの維持 …… 114
   3.2 チャネル毎のメッセージ分解・組み立て …… 115
   3.3 メッセージ通信方式 …… 116
   3.4 通信マトリックス …… 119
4. メッセージ記述形式 …… 121
   4.1 一般規則 …… 121
   4.2 メッセージ構成 …… 122
   4.3 定義一覧 …… 122
   4.4 エレメントの定義 …… 124
   4.5 コーディング例 …… 131

1. 基本方針

本通信方式は地区局～路上局のデータ形式に準じ，通信方式としてＬＡＰＢを用いる。

また通信プロトコルヘッダとしてシステム通信制御部，およびデータ転送管理部Ｂを用い，送信優先レベルによる割込み送信処理をサポートする。

2. インタフェース仕様

プロトコル：ＬＡＰＢ（Ｘ．25リンクレイヤ）

物理レイヤ：Ｖ．24/V.28

伝送速度　：9600bps

ＬＡＰＢシステムパラメータ

モジュロ：８

Ｎ１：最大Ｉフレームサイズ　　(2168ビット・271バイト)

［Ａ＋Ｃ＋データ転送管理部Ｂ・データ転送＋256バイト＋ＦＣＳ］

Ｎ２：最大Ｉフレーム再送回数　（７）

Ｋ　：アウトスタンディング数　（７）

Ｔ１：応答確認用タイマ　　（３秒）

Ｔ２：応答返答用タイマ　　（２秒）

Ｔ３：相手局アイドル監視タイマ（監視しない）

Ｔ４：相手局ビジー監視タイマ　(60秒)

車載無線機：ＤＣＥ，車載端末部：ＤＴＥ　相当

3. 車載無線機～車載端末通信処理

車載無線機と車載端末は下記のメッセージの送受信を行う。

・アンテナ直下通過情報：位置情報

・静的ナビ情報　　：導入部データ

・動的ナビ情報　　：同報部データ

・上りメッセージ　　：個別通信上りメッセージ

・下りメッセージ　　：個別通信下りメッセージ

・道路交通状態　　：交通状況，道路の状態など

・メッセージ廃棄通知　：個別通信メッセージ廃棄通知（チャネル番号）

以下に機能について記述する。

3.1 データリンクの維持

初期起動時および，回線障害発生時において車載端末は直ちに回線を復旧し，データリンクを確立する。

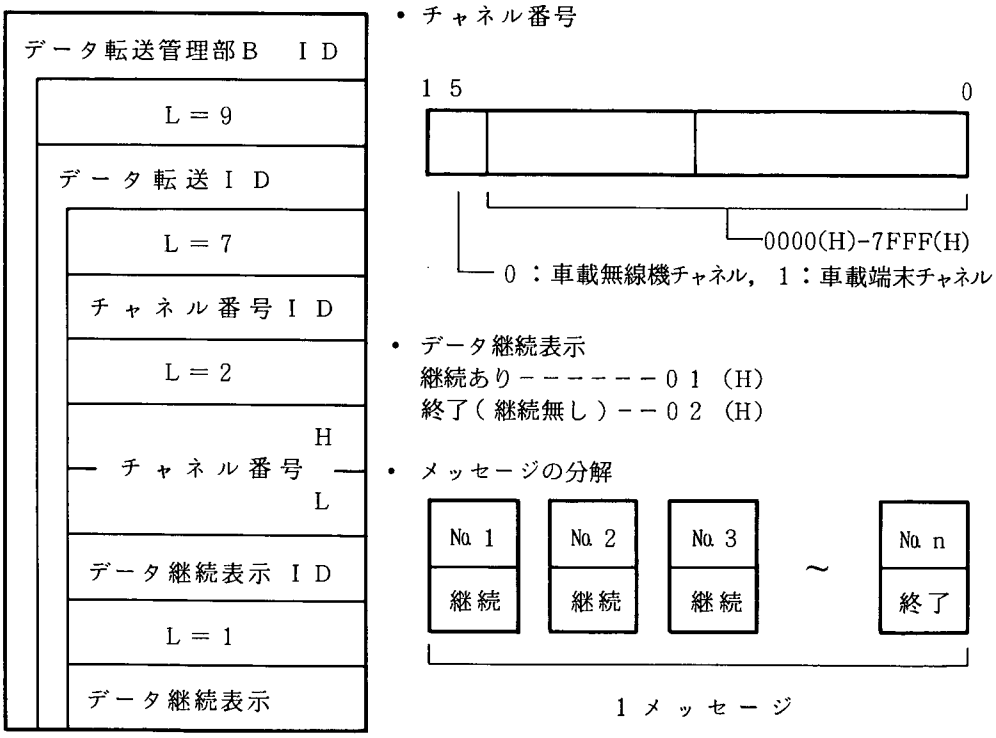
3.2 チャネル毎のメッセージの分解・組み立て

「路車間情報システムプロトコル」に規定されているデータ転送管理部を拡張したデータ転送管理部Bを用いてメッセージのチャネル番号ごとの分解，組立を行う。

(1) データ転送管理部B

データ転送管理部B：データ転送は一つのメッセージに割り当てられた一つのチャネル番号と継続表示で構成される。

データ転送管理部B：データ転送は1フレーム単位に分解したメッセージの先頭に付加され，メッセージの分解，組立，割込み送信に用いられる。



(2) メッセージ送信（分解）

メッセージ毎にチャネル番号を割り当て送信メッセージをＬＡＰＢ最大Ｉフレーム長以下のデータへ分解し送信する。

また，メッセージの送信優先順位によってフレーム単位での送出順序の制御を行う。（すなわち，送信中のメッセージより高い優先順位のメッセージが発生した場合，高い優先順位のメッセージ送信が割り込むことになる。）

車載無線機送信優先順位	車載端末送信優先順位
↑・アンテナ直下通過情報	・道路交通情報
高・静的ナビ情報	・上り短メッセージ
・動的ナビ情報	・上り長メッセージ
・メッセージ廃棄通知	
低・下り短メッセージ	
↓・下り長メッセージ	

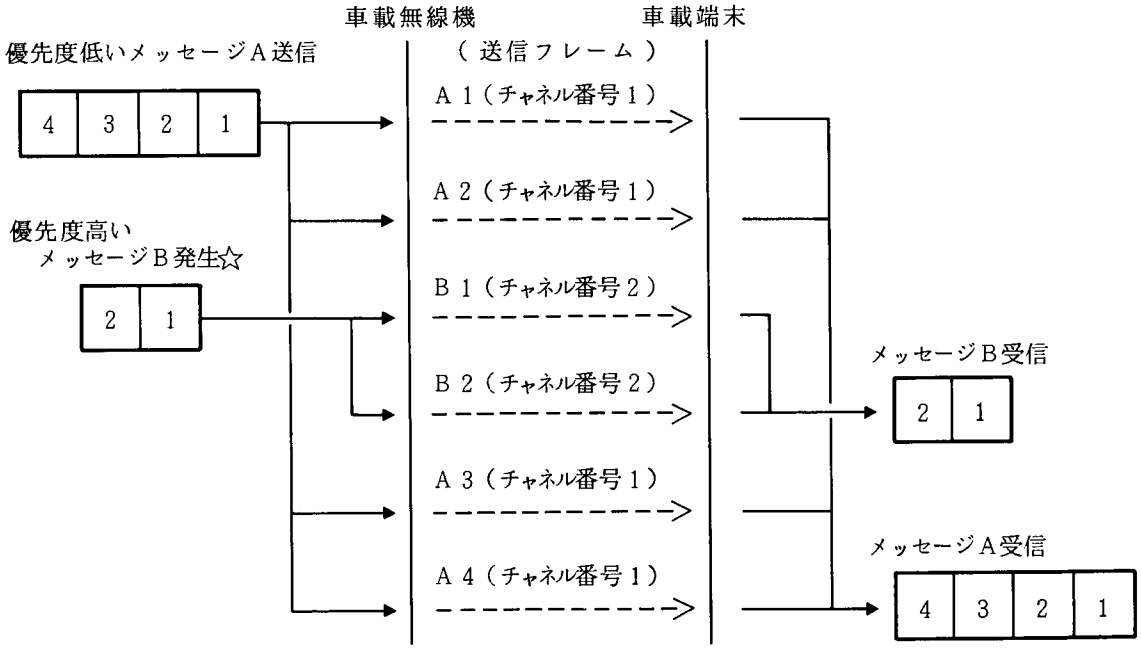
ただし，車載端末においての割り込み送信機能は必須機能ではなく各社のインプリメントに委ねる。

(3) メッセージ受信（組立）

受信したフレームをチャネル番号毎にメッセージに組み立てる。

（本機能は車載無線機，車載端末とも必須）

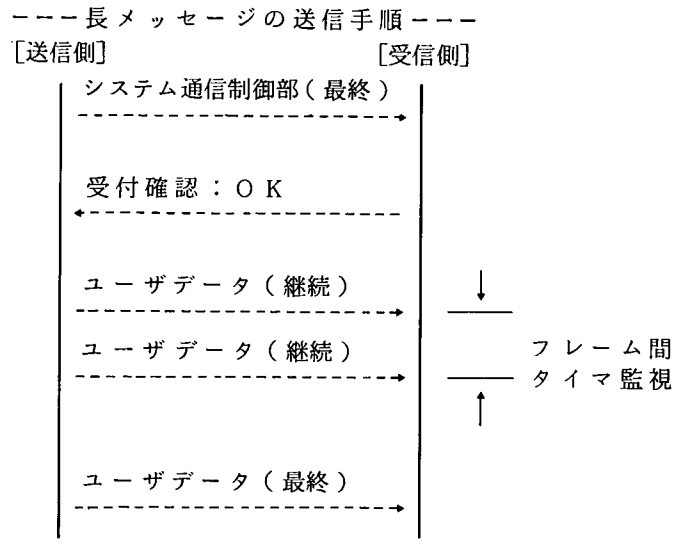
(4) メッセージ割り込み概念図



3.3 メッセージ通信方式

車載無線機～車載端末通信において長メッセージと短メッセージでは異なる通信手順を用いる。

短メッセージはそのまま送信を行うが，長メッセージにおいては地区局～路上局間と同様に受信可／不可確認のネゴシェーションを行ったのちメッセージ送信を行う手順を用いる。



(1) 短メッセージ/長メッセージの定義

ＩＰＵ～ＡＳ～ＢＳの間で下記の条件を満足させる様にする。

[短メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータ≦256バイト]

[長メッセージ：システム網内制御部＋システム通信制御部＋ユーザデータ＞256バイト]

そのため車載無線機～車載端末間は以下の短/長の定義とする。

① 上り個別通信メッセージ（車載端末→車載無線機）

・短メッセージ：システム通信制御部＋ユーザデータ≦227バイト

・長メッセージ：システム通信制御部＋ユーザデータ＞227バイト

※227＝256－（個別通信上りのシステム網内制御部＋送信元表示）

＝256－（14　　＋15）

② 下り個別通信メッセージ（車載無線機→車載端末）

・短/長の区別は無線プロトコルの下りＡＣＫの下り許可コードのメッセージ種別と同一とする。「1. 無線区間通信プロトコル仕様書参照」

(2) メッセージ送信

① 短メッセージ送信

(a) メッセージ（データ転送管理B+システム通信制御部＋ユーザデータ部）を送信する。

(b) 送信不可の場合，Ｎ回まで再送する。

② 長メッセージ送信

(a) システム通信制御部を送信し，受信側より受信確認を待つ。

(b) 受信確認がＯＫの場合は，以降のユーザデータを送信する。

(c) 受信確認がＮＧ（メモリ輻輳）もしくは，受信確認を一定時間(Ta)内に受信しなかった場合，Ｎ回まで再送する。

(d) 受付確認がＮＧ（メモリ輻輳以外）のときは送信をあきらめる。

(e) 送信不可の場合，N回まで（(b)での再送回数を含む）再送する。

(3) メッセージ受信

① 短メッセージ受信

メッセージを受信し，メモリ輻輳などで受付不可の場合は，受信したメッセージを廃棄する。

（車載無線機は個別通信であればメッセージ廃棄通知を送信する。）

② 長メッセージ受信

(a) 受信したフレームが長メッセージのシステム通信部であれば，そのメッセージのユーザデータ長のメモリが確保できた場合，受信確認ＯＫを，できない場合，受信確認ＮＧを送信する。

(b) ユーザデータを受信待ちを行う。

(c) Ｔｂ時間以上フレーム受信が無い場合，受信済みのメッセージを廃棄する。

（車載無線機はメッセージ廃棄通知を送信する。）

(4) タイマ値

Ｔａ：受付確認受信待ちタイマ---10秒

Ｔｂ：受信フレーム間タイマ----30秒

(5) 再送回数(N)

再送回数は通信方向，メッセージ種別により異なる。

① 車載無線機→車載端末通信

受付確認，アンテナ直下通過情報，静的ナビ情報	0回
動的ナビ情報	3回
メッセージ廃棄通知	5回
個別通信長メッセージ，個別通信短メッセージ	無限

② 車載端末→車載無線機通信

受付確認	0回
道路情報，個別通信長メッセージ，個別通信短メッセージ	任意

（各社の車載端末装置の仕様による）

3.4 通信マトリックス

① メッセージ送信（単一チャネルごとの処理）

送信状態＼発生要因		A	B	C	D	E
		送信データ発生，送信データキューにデータあり	送信可能（回線復旧）	送信不可（出回線異常）	受け付け確認OK受信	受付確認NG受信，または受付確認受信タイムアウト発生
S1	回線復旧中	送信キューにキューイング	・→S2	――	――	――
S2	アイドル	短メッセージのとき ・RIS－COMヘッダおよびデータ送信 ・→S3 長メッセージのとき ・RIS－COMヘッダ送信 ・→S4	――	――	――	――
S3	短メッセージ送信	――	フレームを送信する ・→S2	・再送カウンタupする 再送N回以上のとき ・送信異常終結 ・→S1 再送N回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号で再送する ・→S1	――	――
S4	長メッセージRIS－COMヘッダ通信	――	フレームを送信する ・→S5	再送カウンタup 再送N回以上のとき ・送信異常終結 ・→S1 再送N回以内のとき ・RIS－COMヘッダより新しいチャネル番号で再送する ・→S1	――	――

S5	長メッセージ 受け付け確認 受信待ち	――――	――――	――――	・ユーザデータを送信する ・→S6	理由が異常のとき ・送信異常終結 ・→S2 理由が準異常のとき ・再送カウンタupする 再送N回以上のとき ・メッセージを廃棄する ・送信異常終結 ・→S2 再送N回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号でRIS－COMヘッダから再送する ・→S2－A
S6	長メッセージ ユーザデータ フレーム送信	――――	フレームを送信する 全フレーム送信完了のとき ・送信正常終結 ・→S2 途中フレーム送信のとき ・→S6	再送カウンタupする 再送N回以上のとき ・送信異常終結 ・→S1 再送N回以内のとき ・メッセージを新しいチャネル番号でRIS－COMヘッダから再送する ・→S1	――――	――――

②メッセージ受信（単一チャネルごとの処理）

受信状態＼発生要因		A		B	C
		フレーム受信（終了）		フレーム受信（継続）	タイマTタイムアウト
R1	アイドル （チャネル リセット）	短メッセージのとき 受信処理正常のとき ・→R1 受信処理異常のとき （メモリ輻輳など） ・受信フレームを捨てる ・車載無線機であればメッセージ廃棄通知を送信する ・→R1	長メッセージRIS－COMヘッダ（ネゴシェーション）のとき 受信可能のとき ・受付確認OK送信 ・タイマT起動 ・→R2 受け付け不可のとき メモリ確保不可，ヘッダ異常 ・受信フレームを捨てる ・受付確認NG送信 ・→R1	・受信フレームを捨てる （不正フレーム受信） ・→R1	――――
		確認不可のとき ・受信フレームを捨てる ・→R1			
R2	長メッセージ受信	・受信メッセージ格納 ・受信完了 ・→R1		・受信メッセージ格納 ・タイマTをリセットする ・→R2	・受信済みメッセージを捨てる ・車載無線機であればメッセージ廃棄通知を送信する ・→R1

4. メッセージ記述形式

車載無線機～車載端末間で用いられるメッセージ記述形式はX.409に準ずる。

4.1 一般規則

以下にX.409による記述の一般規則について述べる。

（本システムで使用する項目のみ）

(1) データエレメントの構成

識別子	長さ	コンテスト

(2) 識別子(Identifier)

7	6	5	4		0
Class		Form		Tag	

① 型の分類(Class)....本システムで用いるもののみ

10：文脈依存

11：私使用

② データエレメントの形式(Form)

0：プリミティブ （コンテストが単一要素であり特別な構造を持たない。）

1：コンストラクタ（コンテスト自体が1つないし複数のデータエレメントから構成されている。

・・・ネスト構造）

③ ＩＤコード(Tag)

同じ分類に属する，異なるデータ形式を識別するためにバイナリのＩＤコードを割り当てる。

ＩＤコードが0～30は５ビットでそのまま表現される。

（31以上は拡張表示を行うが本システムでは用いられない。）

(3) 長さ(Length)

コンテントのオクテック数を示す。

① 長さが０～127のとき

7	6	5	4	3	2	1	0
0	N						

② 長さが128以上のとき

7	6－－－0	7－－－－0	7－－－－0		7－－－－0
1	N_0	N_1	N_2	・・・・	N_n

N_0 ：後続オクテック数（１～126）

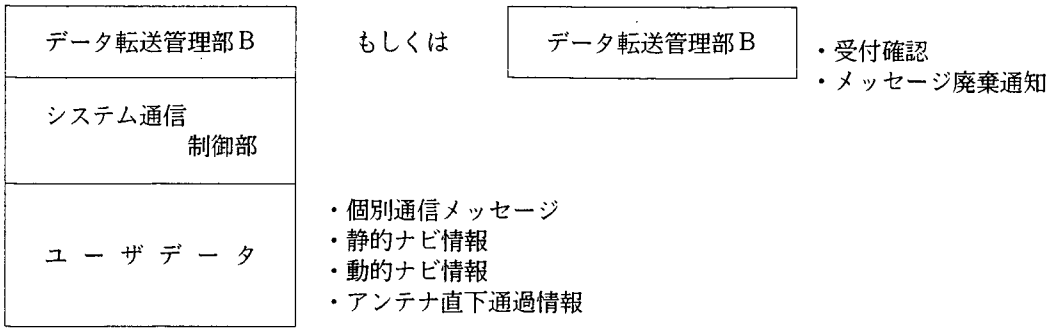
N_1N_2・・・N_n：長さ

(4) コンテント(Contents)

データの中身であり，０もしくは１以上のオクテックからなる。

4.2 メッセージ構成

下図に本システムでのメッセージ構成を示す。



(1) データ転送管理部B

車載無線機～車載端末間で使用され，チャネル番号の表示，データの継続表示，および受付確認，メッセージ廃棄通知を行う。

(2) システム通信制御部

ユーザデータの種別や送信先，送信元を表示する。

4.3 定義一覧

(1) データ転送管理部B

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須 選択 省略可	データ タイプ	記事
データ転送管理部B	E6				必須	選択	*の付いた選択より一つを選択する。
データ転送		A0			選択*	シーケンス	
チャネル番号			80		必須	整数	
データ継続表示			81		必須	整数	
受付確認		A1			選択*	シーケンス	
チャネル番号			80		必須	整数	受付データのチャネル番号
結果			81		必須	整数	
理由			82		省略可	整数	
メッセージ廃棄通知		A2			選択*	シーケンス	
チャネル番号			80		必須	整数	廃棄したメッセージのチャネル番号
理由			81		必須	整数	

(2) システム通信制御部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須 選択 省略可	データ タイプ	記事
システム通信制御	E2				省略可	シーケンス	
利用区分		80			必須	整数	
ユーザデータ長		81			省略可	整数	
送信先表示		A2			省略可	シーケンス	*の付いたものはいずれか一つを選択 網種別が自網のとき要素番号を選択 他網のとき網番号を選択
網種別			CF		必須	整数	
網番号			D0		選択*	整数	
要素番号			D1		選択*	整数	
送信先ＩＤ			80		必須	整数 BCD	
送信元表示		A3			省略可	シーケンス	車載端末から車載無線機へ送信時は送信元表示は不要
網種別			CF		必須	整数	
網番号			D0		選択*	整数	
要素番号			D1		選択*	整数	
送信元ＩＤ			80		必須	整数 BCD	

(3) ユーザデータ

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須 選択 省略可	データ タイプ	記事
ユーザデータ	E3				省略可	セット	
ヘッダ		80			必須	オクテット	
データ		81			必須	オクテット	

4.4 エレメントの定義

以下にエレメントの定義内容を示す。（数値はすべてＨＥＸ）

(1) データ転送管理部Ｂ

E6	09	データ転送

E6	09	受付確認

E6	09	メッセージ廃棄通知

① データ転送

A0	07	チャネル番号	継続表示

(a) チャネル番号

80	02	チャネル番号

バイトオーダーは
ＭＳＢ→ＬＳＢの順

15 14 －－－－－－－－－－－－00

	0000～7FFF

0 ：車載無線機チャネル
1 ：車載端末チャネル

(b) 継続表示

81	01	継続表示

01：継続，02：終了

② 受付確認

A1	0A	チャネル番号	結果	理由

結果ＮＧのとき

A1	07	チャネル番号	結果

結果ＯＫのとき

(a) チャネル番号

80	02	チャネル番号

受信されたメッセージのチャネル番号を受付確認として格納する。形式はデータ転送のチャネル番号と同様

(b) 結果

81	01	結果

01：受付可能，02：受付不可

(c) 理由

82	01	理由

01：プロトコル構文エラー
02：メッセージ構成エラー
04：メモリ確保不可

③ メッセージ廃棄通知

A2	07	チャネル番号	理由

(a) チャネル番号

80	02	チャネル番号

廃棄したメッセージのチャネル番号と格納する。
形式はデータ転送のチャネル番号と同様

(c) 理由

81	01	理由

01：プロトコル構文エラー
02：メッセージ構成エラー
04：メモリ確保不可
05：通信エラー（受信タイムアウト）

(2) システム通信制御部

E2	LI	利用区分	ユーザデータ長	送信先表示	送信元表示

下り個別メッセージ

E2	LI	利用区分	ユーザデータ長	送信先表示

上り個別メッセージ

E2	LI	利用区分	ユーザデータ長

動的ナビ情報

E2	LI	利用区分

静的ナビ情報，道路交通情報，アンテナ直下通過情報

① 利用区分

80	01	利用区分

01：個別通信タイプ①（誤り許容なし）
02：個別通信タイプ②（誤り許容あり）
（16フレームまで誤り許可：140バイト / フレーム）
15：静的ナビ情報（下りのみ）
16：動的ナビ情報（下りのみ）
17：道路交通情報（上りのみ）
18：アンテナ直下通過情報（下りのみ）

② ユーザデータ長

81	02	ユーザデータ長

ユーザデータ部のサイズをバイト数で示す。
サイズは2バイトで表現する。
バイトオーダーはＭＢＳ→ＬＳＢの順

③ 送信先表示

A2	LI	網種別	要素番号	送信先ＩＤ

網種別が本システム内のとき

A2	LI	網種別	網番号	送信先ＩＤ

網種別が他網内のとき

(a) 網種別

CF	01	網種別

01：本システム網内
02：他網内

(b) 要素番号

D1	01	要素番号

01：センタ
05：車両

(c) 網番号

D0	01	要素番号

01：ＰＳＴＮ
02：ＤＤＸ－Ｐ
03：ＤＤＸ－Ｃ

(d) 送信先ID

80	LI	送信先ＩＤ

ＢＣＤで表示される。

バイトオーダーは前詰めに格納し奇数ケタの場合は末尾の下位上4ビットに"F"を格納する。

「１２３４」のとき

0	1	2
1	3	4

「１２３４５」のとき

0	1	2
1	3	4
2	5	F

④ 送信元表示
（車載端末から車載無線部へ送信時は不要：車載無線部で付加する）

A3	LI	網種別	要素番号	送信元ＩＤ

網種別が本システム内のとき

A3	LI	網種別	網番号	送信元ＩＤ

網種別が他網内のとき

(a) 送信元ＩＤ

80	LI	送信元ＩＤ

送信先と同じ内容

(3) ユーザーデータ

E3	LI	ヘッダ	データ

個別通信のとき

① ヘッダ

1バイト　4バイト

A0	LI	データ種別	データ属性

(a) データ種別

データ種別	コード
文字テキスト	01
文字定形文用コードデータ	02
音声定形文用コードデータ	03
FAX	81
音声	82
画像	83
マルチメディア①（音声定形＋画像）	A1

※個別通信以外のメッセージのデータ種別は00とする。

・静的ナビ情報

・動的ナビ情報

・道路交通情報

アンテナ直下通過情報

(b) データ属性

・文字テキスト

1バイト	1バイト	1バイト	1バイト
コード体系	予備	予備	予備

01：ＪＩＳ　ＸＯ201
02：ＥＢＣＤＩＣ
81：ＪＩＳ　ＸＯ208
82：シフトＪＩＳ漢字
83：ＥＵＣ（ＵＮＩＸ拡張コード）

00をセットする。

・文字定形用コードデータ／音声定形用コードデータ

1バイト	1バイト	1バイト	1バイト
パターン表No.	パターン表No.	予備	埋め込みデータの有無

パターン表のNo.
パターン表内のパターンNo.
0をセット
特定部分変更可能データの有無

・FAX

1バイト	1バイト	1バイト	1バイト
解像度	符号化形式	記録幅	最大記録長

解像度　00：3.85本／mm　FF：7.7本／mm
符号化形式　00：MH　FF：MR
記録幅　00：A4　66：A5　F0：B4　FF：A6　0F：A3
最大記録長　00：A4　0F：B4　FF：制限なし

・音声

4ビット　4ビット　1バイト　1バイト　1バイト

量子化方式	方式	量子化ビット数	サンプル周波数	A/Dビット数

量子化方式
- 00：リニア
- 01：その他

方式
- 01：ADPCM
- 02：PCM

量子化ビット数
- 01：4ビット
- 02：5ビット
- 03：6ビット

サンプル周波数
- 01：4KHz
- 02：5KHz
- 03：6KHz
- 04：8KHz
- 05：16KHz
- 06：32KHz

A/Dビット数
- 08：8ビット
- 09：9ビット
- 0A：10ビット
- 0B：11ビット
- 0C：12ビット

・画像

1バイト　1バイト　1バイト　1バイト

画データのタイプ	画面サイズ	色調・諧調べ	圧縮方式・F方式

画データのタイプ
- 01：ビットイメージ

画面サイズ
- 00：640×400
- 01：320×200
- 03：250×192

色調・諧調べ
- 00：モノクロ階調なし
- 01：モノクロ4ビット階調
- 10：RGBカラー階調なし
- 11：RGBカラー4ビット階調

圧縮方式・F方式
- 00：圧縮なし　FILE形式なし
- 01：圧縮なし　工形式

・静的ナビ情報，動的ナビ情報，道路交通情報，アンテナ直下通過情報

1バイト　1バイト　1バイト　1バイト

00	00	00	00

すべて00をセットする。

② データ

A1	LI	データ

個別通信メッセージ：任意のオクテットデータ
静的ナビ情報　　：次頁に内容，および路上局一覧を記述する。
動的ナビ情報　　：IWU(2)より送られてくる追加データに静的ナビ情報を付加した内容

IWU(2)より送信されたメッセージ

追加データ（動的ナビ情報）

0　付加する　$17_{(10)}$　　nバイト可変

静的ナビ情報	追加データ（動的ナビ情報）

$17_{(10)}$ +nバイト可変

道路交通情報　　：内容検討中（今回は未使用）
アンテナ直下通過情報：

1バイト　　4バイト

ビーコン種別　路上局コード　　通過路上局の静的ナビ情報のビーコン種別，および路上局コードを格納する。

路上局コード：ＢＣＤ８桁
格納形式　　：4.4－(2)－③－(d)の送信先ＩＤと同様。

静的ナビ情報の内容

データ内容			MSB 7	6	5	4	3	2	1	LSB 0	No.
ビーコン種別			Ｂａ				Ｂｂ				01
基本位置情報	2次メッシュコード		10^1	Ｍａ			10^0				02
			10^1	Ｍｂ			10^0				03
			10^1	Ｍｃ			10^0				04
	正規化座標	X	10^0				10^{-1}				05
			10^{-2}				10^{-3}				06
		Y	10^{-4}				10^0				07
			10^{-1}				10^{-2}				08
			10^{-3}				10^{-4}				09
	リンク番号		10^3				10^2				10
			Ｌａ								
			10^1				10^0				11
	方位		Ｌｂ 10^0				10^2				12
			10^1				10^0				13
	路上局コード		10^7				10^6				14
			10^5				10^4				15
			10^3				10^2				16
			10^1				10^0				17

Ｂａ：ビーコン種別
1－位置
2－情報
3－個別通信

Ｂｂ：関係リンク数
1～3リンク

Ｍａ：南端緯度の1.5倍

Ｍｂ：西端緯度の下2桁

Ｍｃ：1次メッシュを縦横8等分したときの行列番号

Ｌａ：リンク番号

Ｌｂ：リンク分割コード

方位は1度単位で表す。

※10^n：ＢＣＤコードを表す。

路上局一覧

路上局名	路上局種別	路上局番号	設置道路名	動的ナビ配分
デモセンタ	個別通信ビーコン	００００００１０１		旧霞ケ関ビーコン情報
霞ケ関ランプ	情報ビーコン	００００００１０２	首都高速道路環状線	
谷町ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１０３		
一ツ橋ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１０４		
芝公園ランプ	個別通信ビーコン	００００００１０５		
用賀	個別通信ビーコン	００００００１０６	首都高３号線	旧東京料金所ビーコン情報
虎ノ門	位置ビーコン	００００００１０７	虎ノ門交差点	
川崎ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１１１	東名高速道路	
北港ＰＡ	個別通信ビーコン	００００００１１２		
横浜ＩＣ	個別通信ビーコン	００００００１１３		
海老名ＳＡ	個別通信ビーコン	００００００１１４		

＊1：路上局番号は「地区局コード（６桁）+路上局連番（２桁）」
＊2：虎ノ門・位置ビーコンはネットワークの管理外（スタンドアロン）

4.5 コーディング例

以下にコーディング例を示す。(値はすべてHEX)

［網掛けは識別子，下線つきは長さ］

(1) データ転送管理部B

① データ転送（終了）

E6	09				データ転送管理部B
A0	07				データ転送
80	02	81	23		車載端末チャネル“123”
81	01	02			データ継続表示：終了

256バイト以下のデータ

② 受付確認OK

E6	09				データ転送管理部B
A1	07				受付確認
80	02	A6	38		車載端末チャネル“2638”
81	01	01			受付可能

③ 受付確認NG

E6	0C				データ転送管理部B
A1	0A				受付確認
80	02	C3	98		車載端末チャネル“4398”
81	01	02			受付不可
82	01	04			メモリ確保不可

④ メッセージ廃棄通知

E6	09				データ転送管理部B
A2	07				メッセージ廃棄通知
80	02	80	31		車載端末チャネル“0031”
81	01	01			プロトコル構文エラー

(2) システム通信制御・ユーザデータ（データ転送管理部は除く）

① 個別通信下りメッセージ / 文字テキスト

```
E2  24                                  システム通信制御部
    80  01  01                          個別通信タイプ①（誤り許容なし）
    81  02  00  17                      ユーザデータ長
    A2  0D                              送信先表示
        CF  01  01                      本システム網内
        D1  01  05                      車両
        80  05  00  01  00              車両コード“0001000001”
                00  01
    A3  0C                              送信元
        CF  01  01                      本システム網内
        D1  01  01                      センタ
        80  04  12  34  56              網アドレス“1234567”
                7F
E3  15                                  ユーザデータ21バイト
    80  05  01  01  00  00              文字テキスト, JISX0201
            00
    81  0C  47 4F 4F  44                “ＧＯＯＤ　ＭＯＲＮＩＮＧ”
            20 4D 4F  52
            4E 49 4E  47
```

② 個別上りメッセージ/FAX

```
E2  15                                  システム通信制御部
    80  01  02                          個別通信タイプ②（誤り許容あり）
    81  02  5B  AF                      ユーザデータ長
    A2  0C                              送信先
        CF  01  01                      本システム網内
        D1  01  01                      センタ
        80  04  10  01  23              網アドレス“1001234”
                4F
E3  82 5B AB                            ユーザデータ　23467バイト
    80  05  81 FF  00  00               ＦＡＸ，7．7本, MH,
            00                          A4, A4
    81  82 5B A0 XX XX                  “23456”バイトのFAXデータ
          XX  ・・・・・・・・
              ・・・・・・・・
```

③ 静的ナビ情報

E2	03						システム通信制御部
	80	01	15				静的ナビ情報
E3	1A						ユーザデータ部
	80	05	00	00	00	00	種別・属性表示なし
			00				
	81	11	XX	XX	XX	XX	静的ナビ情報（17バイト）
			XX	・・・・・・・			

④ 動的ナビ情報

E2	07						システム通信制御部
	80	01	16				動的ナビ情報
	81	02	0F	AF			ユーザデータ長
E3	82	0F	AB				ユーザデータ部
	80	05	00	00	00	00	種別・属性表示なし
			00				
	81	82	0F	A0	XX	XX	動的ナビ情報（4000バイト）
			XX	XX	・・・・		

⑤ アンテナ直下通過情報

E2	03						システム通信制御部
	80	01	18				アンテナ直下通過情報
E3	0E						ユーザデータ部
	80	05	00	00	00	00	種別・属性表示なし
			00				
	81	05	31	00	00	01	個別通信ビーコン・関係リンク数1
			12				路上機番号00000112番

9．有線ネットワークアーキテクチャ
仕様書

目　次

1. 総合実験システム構成 …… 139
2. 総合実験システム番号計画 …… 141
2.1 コード体系 …… 142
2.2 コードとアドレスの管理 …… 143
2.3 網アドレス（パケット網加入者番号） …… 143
3. 総合実験システム機能分担 …… 144
3.1 車両位置情報の収集と管理 …… 144
3.2 個別通信 …… 145
3.3 AVM …… 145
3.4 AVI …… 146
3.5 道路交通情報の路上局・DCへの配信 …… 147
3.6 IPUのディレクトリで管理する情報 …… 148
3.7 保守運用 …… 148
4. 総合実験システムプロトコル仕様 …… 149
4.1 階層化構造 …… 149
4.2 下位レイヤインタフェース仕様 …… 150
4.3 路車間情報システムプロトコル …… 153
5. 総合実験システム無線系インタフェース …… 154
6. 総合実験システムアプリケーションインタフェース …… 154
7. 総合実験システム装置仕様の考え方 …… 155
8. 将来システムの前提条件 …… 156
8.1 標準化動向とシステムの構築 …… 156
8.2 システム構成 …… 156
8.3 機能分担 …… 158
9. 将来システムの通信モデル …… 160
9.1 システムのモデル化 …… 160
9.2 通信フロー …… 161
10. 将来システムにおけるOSIの適用方法 …… 162
10.1 OSIの適用範囲 …… 162
10.2 制約事項 …… 162
10.3 システムの機能とプロトコルの選択 …… 166

11. 将来システムにおける路車間情報システムプロトコル …… 169
11.1 プロトコルの適用範囲 …… 169
11.2 番号計画 …… 169
11.3 プロトコルの定義内容 …… 169

1. 総合実験システム構成

総合実験のシステム構成を図1.1に示す。

なお，「路車間情報システムネットワークアーキテクチャー」で定義した通信モデルとの対応は，以下の通りとする。

(1) センタシステム　：デモセンタ(DC)内の各端末

(2) 代行通信システム：ＩＰＵ

(3) 配信システム　　：ＡＳ

(4) 無線システム　　：ＢＳ＋ＭＳ

(5) 移動体　　：ＭＳ

(6) 中継交換システム：パケット交換ネットワーク(PSU)

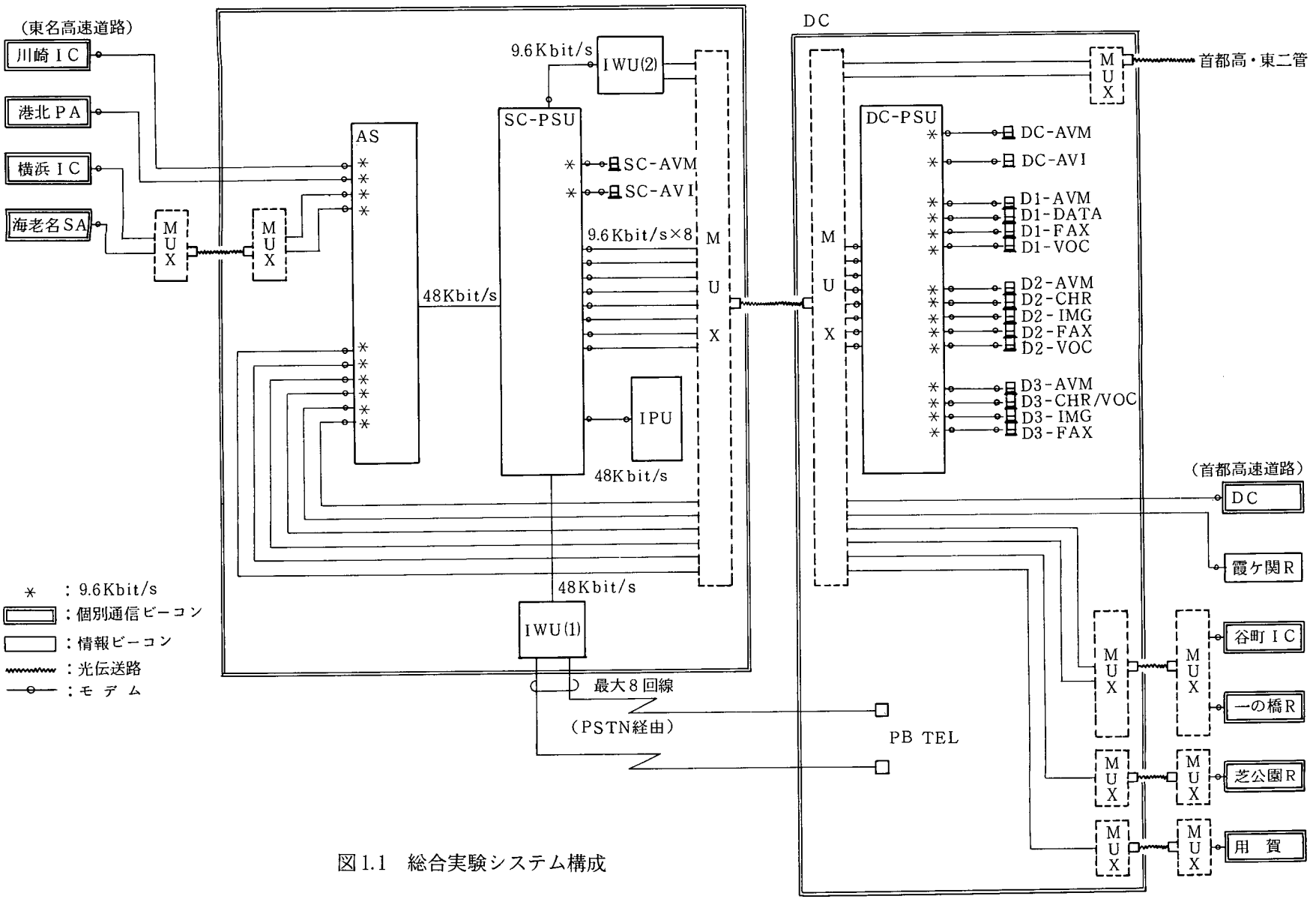


図1.1　総合実験システム構成

2. 総合実験システム番号計画

本システムで使用する番号（コード）は，以下の条件を満たすものとする。

（ｉ）本システム網を介して通信を行う際に必要なものであるが，網構成・接続形態により制約を受けるものであってはならない。

（ii）本システムの運用形態・管理業務に適した体系である。

（iii）終期予想トラヒック，およびシステム構成網規模等に対応できる体系である。

総合実験のシステム構成は小規模であるが，上記の条件に準じて各コードの体系をインプリメントする。

2.1 コード体系

以下に示すコードはすべて，ＢＣＤとする。

(1) ＩＰＵコード（4桁）

△△ ＋0Ｘ　　総括局

△△＋ 1Ｘ　　地域局

△△：都道府県レベルの管轄コード*

総合実験では，“0001”とする。

(2) 地区局コード（6桁）

△△ ＋ □□ ＋ＸＸ

シーケンス番号

区・市・郡レベルの管轄コード*

都道府県レベルの管轄コード*

総合実験では，“000001”とする。

＊・・・管理業務の面から見れば，道路管理上の区分により体系付けたほうが適していると思われる。

(3) 路上局コード（8桁）

（地区局コード） ＋ ＸＸ

路上局シーケンス番号

総合実験では，“00000101”～“000001□□”とする（個別通信ビーコン9基，情報ビーコン1基)。

ただし，路上局シーケンス番号の“00”と“99”はシステムリザーブとする。

□□：路上局の番号計画による。

(4) 車両コード（10桁）

（登録ＩＰＵコード） ＋ ＸＸＸＸＸＸ

（6桁）

総合実験では，“0001000001”～“00010000△△”とする。

△△：車両台数分

2.2 コードとアドレスの管理

システムを構成する要素毎に，コード，および網アドレスの持ち方を示す。

(1) ＩＰＵ

・自ＩＰＵコード（４桁）を持つ

・自網アドレス（パケット網加入者番号）を持つ

(2) 地区局

・自地区局コード（６桁）を持つ

・自網アドレス（パケット網加入者番号）を持つ

(3) 路上局

・自路上局コード（８桁）を持つ

(4) 車両（車載無線機）

・自車両コード（10桁）を持つ

(5) センタ（デモセンタ端末）

・自網アドレス（パケット網加入者番号）を持つ

これらのコードとアドレスの管理で問題となるのは，車両発信時のＩＰＵコードからＩＰＵの網アドレスへの交換である。

すなわち，車両コードは，網に依存しないコードとなっているため，車両コード内のＩＰＵコードから，該車両が登録されているＩＰＵの網アドレスを割り出す必要がある。

2.3 網アドレス（パケット網加入者番号）

総合実験の構成規模を考慮し，網アドレスは４桁とする。

3. 総合実験システム機能分担

3.1 車両位置情報の収集と管理

走行中の車両の位置を正確に把握しようとすれば，車両位置情報は路上局単位で収集する方法が適している。しかし，この場合，以下に示すデメリットがある。

(a) 車両位置情報が各路上局毎に上がってくるため，伝送効率が低下する。

(b) トランザクション増加に伴い，ＩＰＵの処理負荷が増大する。

(c) 車両着信時，ＩＰＵにリアルタイムな走行域予測メカニズム，および予測誤差範囲内にある路上局へのマルチキャスト機能が必要である。（ＩＰＵの処理が複雑になり，又伝送効率も低下する）

これらの問題を解決するためには，車両位置情報の収集（更新）は，地区変化があった場合だけにする方式が有効である。

この方式により，

① 車両位置情報収集時のトラヒックを低く押さえられる。

② ＩＰＵは地区レベルで車両位置を管理すればよく，処理が簡素化できる。

③ 車両着信時のトラヒックも低減できる。

④ ①，③によりＩＰＵのトランザクション処理の負荷が軽くなる。

といった効果が期待できる。なお，この場合，地区局は配下路上局に対する同報（マルチキャスト）機能を持つ。これは，ＩＰＵとネットワーク全体の処理負荷の軽減のため必須機能である。

以上より，総合実験における車両位置情報の収集と管理に関する機能分担は次のとおりとする。

(1) ＩＰＵの機能分担

① 車両位置を地区局レベルで管理する（更新／読出し）。

② 車両着信時は，該当する地区局へメッセージを配信する。

(2) 地区局の機能分担

① 車両からの最新前回位置情報（前回通過した路上局のコード）内の地区局コードと，自地区局コードを比較し，異なる場合のみＩＰＵへ車両位置情報を送信するのが本来の機能であるが，総合実験では，車両位置情報はすべてＩＰＵへ送信する。

② 車両着信時は，配下路上局に対しメッセージを同報配信する。この場合，メッセージ（特に，画像・ＦＡＸ・音声等の長メッセージ）の同報処理にかかわる遅延，および地区局－路上局間の伝送遅延を十分に考慮し，同報機能を装備する。

(3) 車両の機能分担

最新前回位置情報を保持し，車両認識部で設定／送出する。

3.2 個別通信

(1) ＩＰＵの機能分担

① メッセージの受付

② 車両位置の読出し

③ メッセージの配信 / 車両着信の確認

④ 通信ログの作成 / 更新

(2) 地区局の機能分担

① 路上局からのメッセージ受付 / 上位への送信

② 路上局への同報（マルチキャスト）/車両着信の確認

③ ＩＰＵコード→ＩＰＵ網アドレスの変換

(3) 路上局の機能分担

① 路上局位置情報（路上局コード）の車両への送信

② 車両からのメッセージ受付 / 上位（地区局）への送信

③ 上位からのメッセージ受付 / 車両への送信 / 車両着信の確認

3.3 ＡＶＭ

ＡＶＭの方式を決めるにあたって，ポイントとなる内容を以下に示す。

① ＤＣ内ＡＶＭ端末－ＩＰＵ間におけるＡＶＭ情報の受け渡し方法

② 車両位置管理，および検出方式との関連

③ ネットワーク上の位置と，地理的位置の関連，およびその相互交換

①については，AVM情報をIPUで保留し，ＡＶＭ端末が問合わせの形で情報を入手する方法と，ＩＰＵに保留しないで，即ＡＶＭ端末へ配信する方法が考えられるが，ＩＰＵの本来の機能（メッセージの代行通信），リアルタイム性の確保，およびＡＶＭ端末でのアプリケーション構築の自由度を考慮すると，ＩＰＵは車両位置検出を契機として，ＡＶＭ端末へ即配信する方式がよい。

②について

ＡＶＭの場合，できるだけ正確な車両位置，すなわち路上局レベルでの車両位置情報を提供する必要がある。しかし，3.1節で述べたようにＩＰＵは地区局レベルでの車両位置管理を行うため，ＡＶＭサービスを満足させることができない。また，車両位置は当然，加入車両全てを対象とするが，ＡＶＭも同様に加入全車両に対して行うのかという問題もある。

そこで，加入条件の一部として，AVMサービスの契約 / 非契約を用意し，ＡＶＭサービス契約車両（すなわちＡＶＭ対象車両）は，車両側で，路上局へ送信する車両認識部にＡＶＭ表示を設定・送信し，本表示を含む車両位置情報の受信を契機（ＡＶＭサービスの発動）として，ＩＰＵがＡＶＭ端末へ通知する方式をとる。

③について

網内で受け渡しする車両位置情報はネットワーク上の位置であるが，マン・マシンＩ／Ｆは地図が基本となるため，地理的位置情報（従来からある地図の区分，あるいは△△高速の□□インタチェンジ等）が必要となる。

そこで，このネットワーク上の位置と，地理的位置の関係付けと，その相互交換をどこで行うかを考えておくべきである。

以上の事項を考慮し，総合実験でのＡＶＭの方式と機能分担を次のようにする。

(1) インタフェース

(a) 車両位置情報は，個別通信（文字・画像）用のメッセージとは分ける（個別通信時にＡＶＭ情報を相乗りさせない）。

(b) 車両位置情報はＡＶＭ表示を含む。

(c) 車両は，ＡＶＭ表示を車両認識部に設定し，送出する。

なお，総合実験では，全車両をＡＶＭ対象車両とする。

(2) 機能分担

(a) 路上局

・無線系インタフェースの車両認識部から，車両位置情報を生成し，上位へ送信する。

(b) 地区局

・車両位置情報のＩＰＵへの通知

(c) ＩＰＵ

・時刻情報の付与

・ＡＶＭ端末（ＡＶＩ端末・ＩＷＵ(1)）への通知

3.4 ＡＶＩ

総合実験では，ＡＶＭと同じ情報を使用する。したがって，ＩＰＵはＡＶＭ情報をＡＶＭ端末へ配信すると同時に，ＡＶＩ端末へも同情報も配信する。

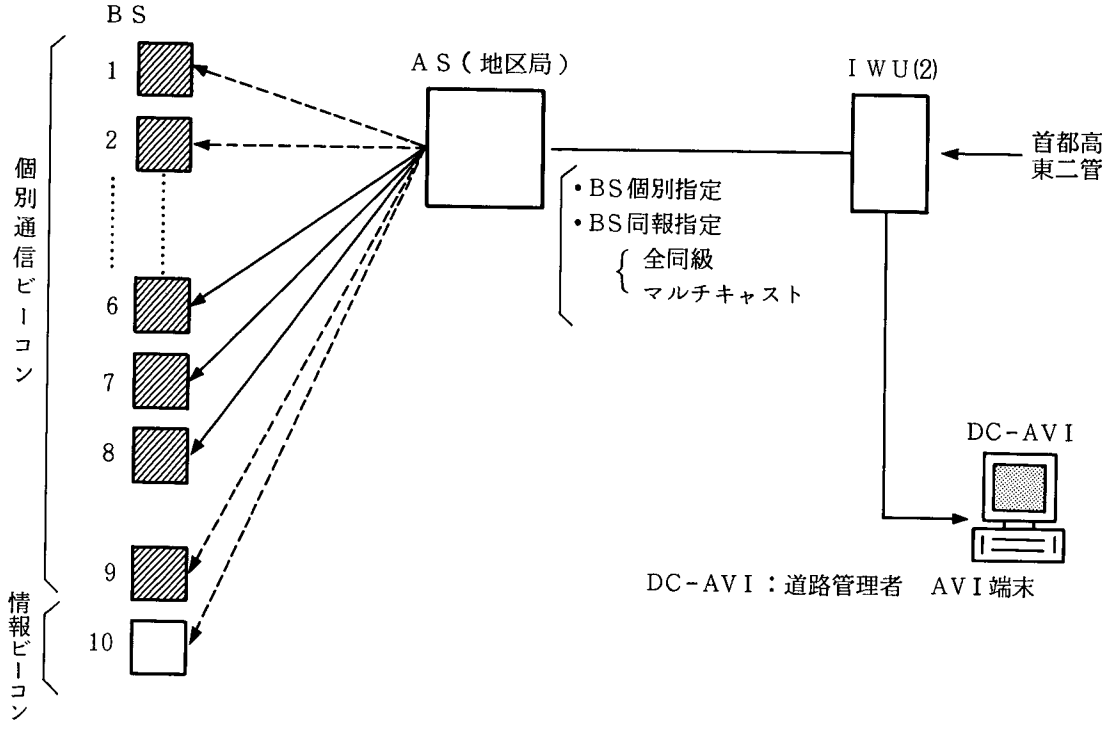
3.5 道路交通情報の路上局・DCへの配信

(1) ＩＷＵ(2)の機能分担

① 道路交通情報を送り込みたい路上局コード（個別通信ビーコン，情報ビーコン），およびその上位にある地区局の網アドレスを知っている。

② １地区局配下の任意の路上局に情報を送信できる。

③ ＤＣ内の道路管理者用ＡＶＩ端末へも同情報を送信する。



(2) 地区局機能分担

① 個別通信ビーコンと情報ビーコンを配下に収容する。

② 地区局－個別通信ビーコン間，地区局－情報ビーコン間の下位レイヤインタフェースは同一とする。

③ 上位レイヤインタフェースは，道路交通情報の書込みに関しては同一とする。

④ ＩＷＵ(2)から指定された路上局コードを参照し，所定の路上局へ道路交通情報を送信する。

(3) 路上局の機能分担

① 道路交通情報の更新

② 道路交通情報の車両への送信

(4) 道路管理者用ＡＶＩ端末の機能分担

① 道路交通情報の更新

② 道路交通情報の画面への表示

3.6 ＩＰＵのディレクトリで管理する情報

以下に示す情報を保持する。

① 加入車両コード

② 加入車両の車両所有者コード（ＤＣ端末グループ情報）

③ 車種

④ ＡＶＭ契約／非契約

⑤ ＡＶＭ・ＡＶＩ端末・ＩＷＵ(1)の網アドレス

⑥ 車両位置（地区局レベル）

3.7 保守運用

3.7.1 路上局・地区局の状態通知

(1) 現状態から別の状態へ遷移した時のみ上位へ通知する。

(2) 路上局の状態を直接管理するのは地区局とする。

(3) 地区局は，路上局からの状態通知をＩＰＵに上げる。

(4) 地区局は，自状態の通知もＩＰＵに上げる。

(5) ＩＰＵは，地区局・路上局状態の通知を自保守コンソールに時系列的に出力する。

本来は，網管理センタ（集中監視局）等が一括してシステム網内の各ノードの状態管理を行うものだが，総合実験では網管理機能がないため，地区局・路上局の状態通知は，IPUに送信するものとする。

3.7.2 テストメッセージ

ＩＰＵ，ＡＳ，ＢＳ，車両間で，テストメッセージを送受信できる機能を有するものとする。

4. 総合実験システムプロトコル仕様

4.1 階層化構造

10.に記述するＯＳＩモデルに準じるが，(ア)総合実験までの期間，(イ)ハード／ソフト開発量を考慮し，以下に示す構造とする。

(a) デモセンタ端末－ＩＰＵ，ＩＰＵ－ＡＳ間

レイヤ４～６のプロトコルを省略する。

(b) ＡＳ－ＢＳ間

レイヤ3～6のプロトコルを省略する。

(c) ＢＳ－ＭＳ間

レイヤ５・６のプロトコルを省略する。

なお，図4.1にその階層化の概念図を示す。

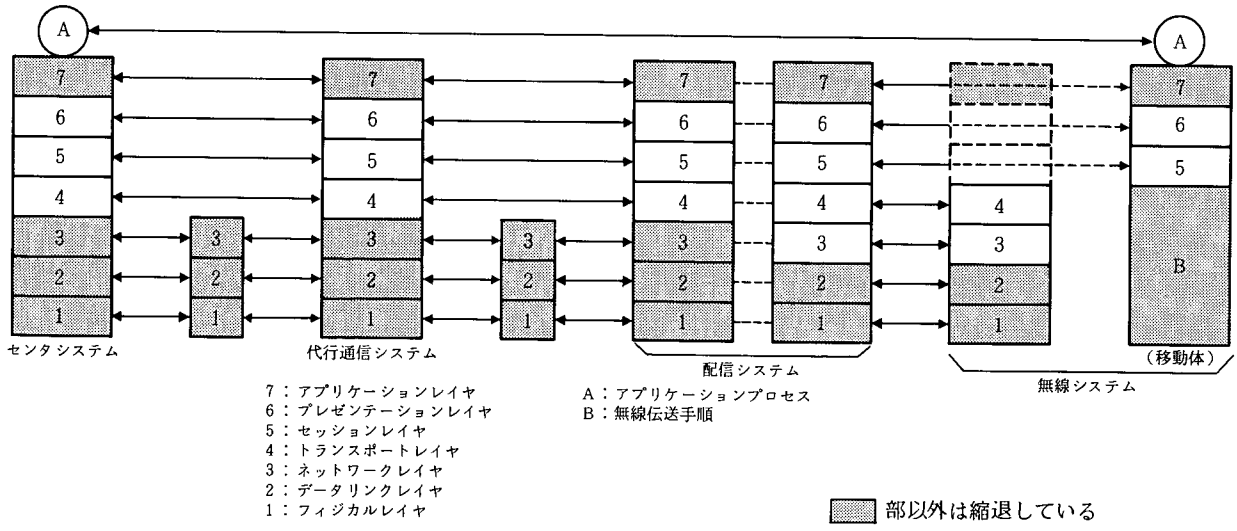


図4.1 ＯＳＩの適用範囲

4.2 下位レイヤインタフェース仕様

4.2.1 共通仕様

(1) 80年度版ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25を採用する。

(2) パケットサイズ

128^{B} / 256^{B} / 512^{B}

(3) Ｍビット制御をアプリケーションＩ／Ｆとして持つ。

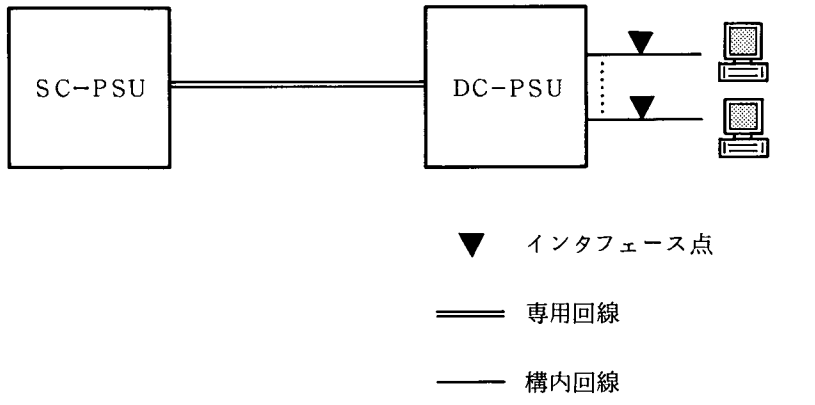
4.2.2 各装置インタフェース仕様

(1) デモセンタ端末インタフェース

(a) プロトコル：ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25

(b) 物理レイヤ：Ｖ．24/V.28

(c) 回線速度　：9600b/s



以下，同じ

図4.2　デモセンタ端末インタフェース

(2) ＩＰＵインタフェース

(a) プロトコル：ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25

(b) 物理レイヤ：Ｖ．35

(c) 回線速度　：48Kb/s

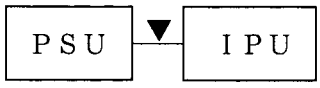


図4.3　ＩＰＵインタフェース

(3) ＡＳインタフェース

(a) プロトコル：ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25

(b) 物理レイヤ：Ｘ．21/V.11

(c) 回線速度　：48Kb/s

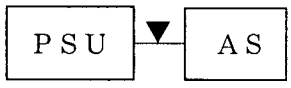


図4.4　ＡＳ－ＰＳＵインタフェース

(4) ＩＷＵ(1)インタフェース

(a) プロトコル：ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25

(b) 物理レイヤ：Ｘ．21/V.11

(c) 回線速度　：48Kb/s

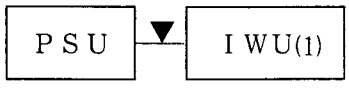


図4.5　ＩＷＵ(1)インタフェース

(5) ＩＷＵ(2)インタフェース

(a) プロトコル：ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25

(b) 物理レイヤ：Ｖ．24/V.28

(c) 回線速度　：9600b/s

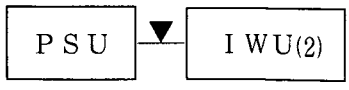


図4.6　ＩＷＵ(2)インタフェース

(6) ＡＳ－ＢＳ（個別通信ビーコン・情報ビーコン）インタフェース

(a) プロトコル：ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25リンクレベル（ＬＡＰＢ）

(b) 物理レイヤ：Ｖ．24/V.28

(c) 回線速度　：9600Kb/s

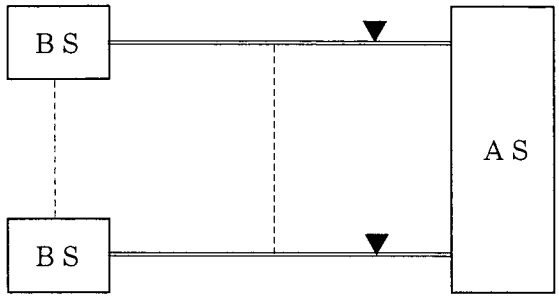


図4.7　ＡＳ－ＢＳインタフェース

4.3 路車間情報システムプロトコル

4.3.1 適用範囲

本プロトコルは，システム内の以下の要素（ユニット）間で通信を行う場合に使用する。

① ＤＣ内各端末－ＩＰＵ

② ＩＷＵ(1)－ＩＰＵ

③ ＩＰＵ－地区局

④ 地区局－路上局（個別通信ビーコン・情報ビーコン）

⑤ ＩＷＵ(2)－地区局

⑥ 路上局－車両

⑦ ＩＷＵ(2)－ＤＣ内ＡＶＩ端末

4.3.2 本プロトコルの機能

「路車間情報システムネットワークアーキテクチャ」で示したレイヤ７の機能に準ずるが，さらに以下に留意事項を述べる。

(a) メッセージの分割／組立

ＯＳＩ導入時は，コネクションオリエンテッド形トランスポートプロトコルに本機能があるが，総合実験では以下の通りとする。

① ＤＣ内各端末（およびＩＷＵ(1)）－ＩＰＵ，ＩＰＵ－地区局，ＩＷＵ(2)－地区局間，及びＩＷＵ(2)－ＤＣ内ＡＶＩ端末間

レイヤ３（X.25パケット）の1Call=1メッセージとし，パケットのＭビットを利用し分割／組立を行う。したがって，本プロトコルでは定義しない。

② 地区局－路上局（個別ビーコン・情報ビーコン），ＩＷＵ(2)－路上局（情報ビーコン）間

下位レイヤがデータリンクまでのため，メッセージの開始・終了の明確な機能を持つ必要がある。したがって，本プロトコル内で継続／終了の表示を持たせることにより実現する。

(b) 誤り制御

ＯＳＩ導入時は，コネクションオリエンテッド形セッションプロトコルのアクティビティ管理に本機能があるが，総合実験では，レイヤ３以下の誤り制御だけで十分と思われるため，本プロトコルでは定義しない。

なお，本プロトコルに関する詳細仕様は，「総合実験　路車間情報システムプロトコル」を参照のこと。

5. 総合実験システム無線系インタフェース

(1) 車両認識部（コード部）に設定する内容

① 車両コード（5B)

② 前回位置情報(=路上局コード：4B)

③ ＡＶＭ表示（1B)

④ 要求件数 (=N×140^{B}：1^{B})

N＝0の時，車載機の送信要求なし。

⑤ 予備フィールド（5B)*

以上合計16B (128bit) とする。

* 追加情報の必要があれば，本フィールドに設定する。

(2) 上記以外の情報の設定

サービスレベルでの要求種別，個別通信時の送信先 / 送信元表示等は，すべて車両通信部に設定する。

(3) 路上局の役割

① 無線系フォーマットと有線系フォーマット（路車間情報システムプロトコル）との相互交換

② 現在位置情報（路上局コード）の車両位置情報への設定

③ 車両認識部からの車両位置情報（ＡＶＭ表示を含む）の生成，およびその送信

6. 総合実験システムアプリケーションインタフェース

(1) 二重配信の防止

網内（ＩＰＵ－地区局，地区局－路上局間）における二重配信は，網内制御機能により防止できるが，路上局－車両，ＩＰＵ－ＤＣ内端末間での二重配信は，網内制御では完全に防止できない。

したがって，車載機－ＤＣ内端末間のアプリケーションで，二重配信の防止機能を持つ必要がある。

(2) サービスの意識

網としては，ＡＶＭ・ＡＶＩ以外のサービスはすべてアプリケーション（ユーザデータ）として扱う。

7. 総合実験システム装置仕様の考え方

本システム網内に組み込まれる装置は，デモ内容を十分満足できる処理能力を持つ必要がある。また，極力デモを円滑に実施できる環境を提供するものとする。

以下に，ＩＰＵ，地区局，路上局の装置仕様で記述する項目の概略を示す。

(1) ＩＰＵ

① 対地区局同時接続数の設定

② 対DC端末同時接続数の設定

③ ①，②の同時接続数，およびメッセージの平均滞留時間を考慮したメモリ容量の算出

④ 配信完了待タイミング等のシステム定数の設定

⑤ 最大配信リトライ回数の設定

⑥ 車両，またはセンタ端末毎の送信待ちキューの構成

⑦ 装置障害時の規定

(2) 地区局

① 地区局全体としての同時接続数設定

② 路上局毎の同時接続数設定

③ ①（または②）の同時接続数に見合うメモリ容量の算出

④ 車両着信認識待タイミング等のシステム定数の設定

⑤ 装置障害時の規定

(3) 路上局

① 同時接続数の設定

② ①に見合うメモリ容量の算出

③ 静的ナビゲーション，動的ナビゲーション情報用のメモリ容量の算出

④ 上りＡＣＫ待タイミング等のシステム定義の設定

⑤ 装置障害時の規定

8. 将来システムの前提条件

8.1 標準化動向とシステムの構築

今日の世の中のニーズとして,

(1) 利便性・コストパフォーマンス等の面から，既存の公衆網・私設網を相互に接続する必要性

(2) アプリケーションの多様化・高機能化により，機種・網等の物理的な形態に依存しない通信の必要性が高まってきている。これらニーズに対し，これまで場合に応じて作られていたネットワークアーキテクチャは，ＯＳＩモデルとして統一化の方向にあり，このＯＳＩが標準化の指針となっている。

一方，本システムは，移動体通信という特異性を持ち合わせながらも，今後いくつかの段階を経て，多彩なサービスを提供する大規模なアプリケーションシステムに発展すると思われる。このため，その構築を可能とする標準的なインタフェースを備えていることが，技術的にみても，あるいは対外的なPR効果を考えた場合にも重要である。

以上より，本システムのネットワーク・アークテクチャは，上記標準化動向に準じ，ＯＳＩモデルであることが必要だといえる。

8.2 システム構成

図8.1に本システムのシステム構成を示す。

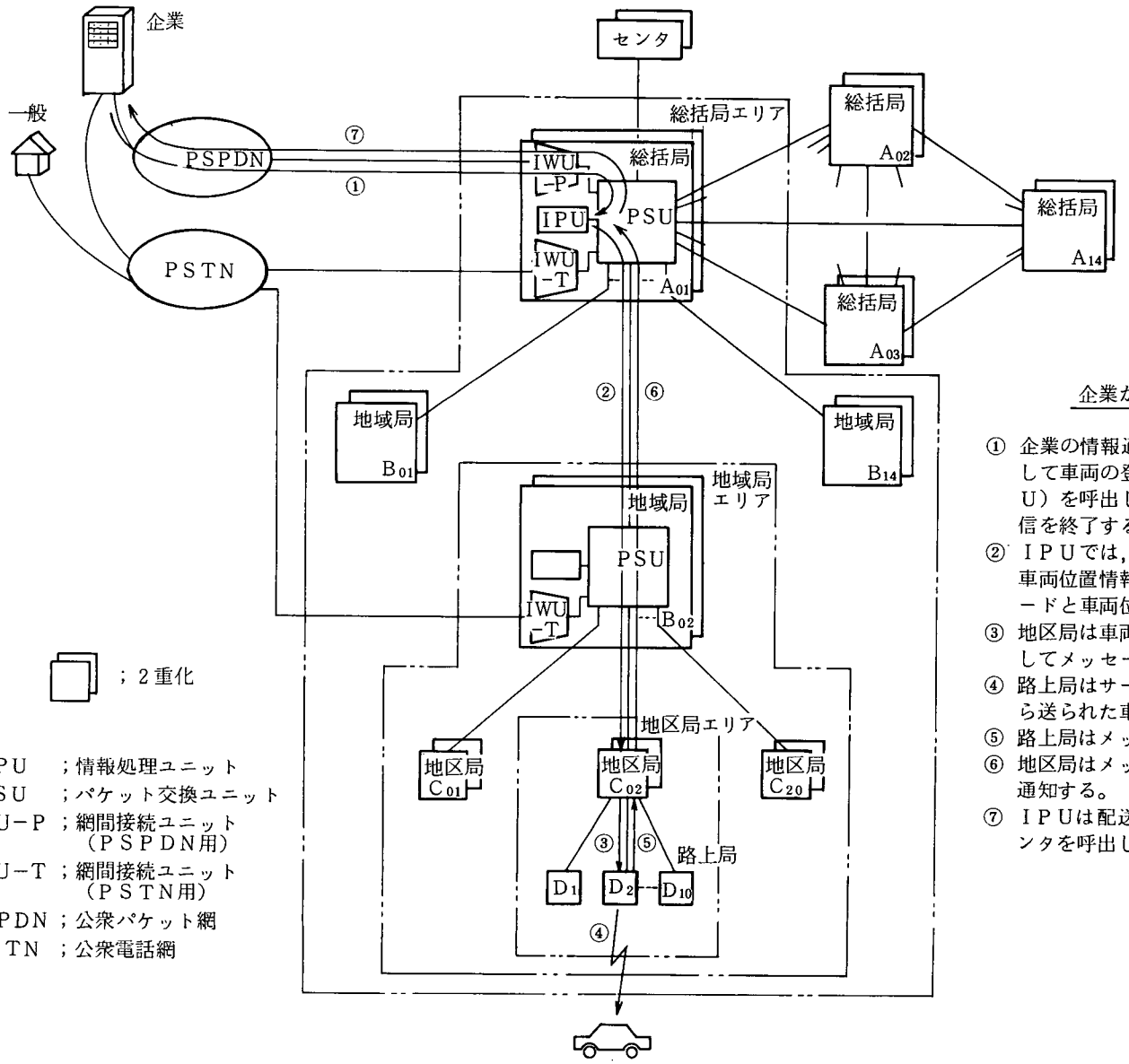


図8.1 システム構成

企業から車両へメッセージ通信を行なう例

① 企業の情報通信センタから，公衆網（ＰＳＰＤＮ）を経由して車両の登録局である総括局の情報処理ユニット（ＩＰＵ）を呼出して宛先車両情報とメッセージを送り，一旦通信を終了する。
② ＩＰＵでは，指定車両の登録確認を行ない，保持してある車両位置情報を基に，車両の移動地対応の他区局へ車両コードと車両位置情報を付加してメッセージを転送する。
③ 地区局は車両位置情報を基に，路上局へ車両コードを付加してメッセージを転送する。
④ 路上局はサービスエリア内に宛先車両が入った事を車両から送られた車両コードで確認し，メッセージを車両へ送る。
⑤ 路上局はメッセージ配送が完了した事を地区局へ通知する。
⑥ 地区局はメッセージ配送が完了した事を総務局のＩＰＵへ通知する。
⑦ ＩＰＵは配送結果情報を作成し，要求元企業の情報通信センタを呼出して配送結果情報を送り，通信を終了する。

8.3 機能分担

本システムを構成する各要素の機能を示す。

(1) 路車間システムサービスセンタ

① 動的ナビゲーション情報の作成，および路上局への送信

② 道路上の交通状況に関する情報の収集と配信

③ 径路誘導情報の作成，および車両への送信（個別ナビゲーション）

④ 車両からのリクエストに対する情報提供

(2) 加入者（企業等）センタ

① AVM情報の収集

② 車両との個別通信（文字・画像・FAX・音声）

③ 任意の相手（車両意外）との個別通信

(3) ＩＰＵ（情報処理ユニット）

① 車両の登録・変更・削除

② 登録車両の現在位置の保持・更新

③ 登録車両の照合

④ ＡＶM対象車両 / 非対象車両の判定

⑤ メッセージの蓄積・配信（対車両・対センタ）

(4) 地区局

① 配下路上局への同報（マルチキャスト）配信

② ＡＶM対象車両・非対象車両の判定

（車両側無線ユニットが，無線区間において表示する）

③ 地区変化の判定

(5) 路上局

① 情報ビーコン形データの保持，および更新（動的情報）

② 情報ビーコン形データの車両への片方向同報送信

③ 現在位置情報の送信

④ 自ゾーンへの車両進入検出

⑤ 対車両メッセージ送受信制御

(6) 車両（車載機）

① サービス要求，およびそれに対する提供情報の受信・表示

② メッセージの作成・送信，受信・表示

③ 車両固有コード（動的*・静的**コード）の保持・送信

* （動的コード）

前回位置情報，目的地等の更新可能性のある情報

**（静的コード）

車両コード，AVM契約表示等の本システム加入時に決まる固定情報

9. 将来システムの通信モデル

9.1 システムのモデル化

8.2のシステム構成と，8.3の各要素の機能分担より，本システムをモデル化すると以下のようになる。

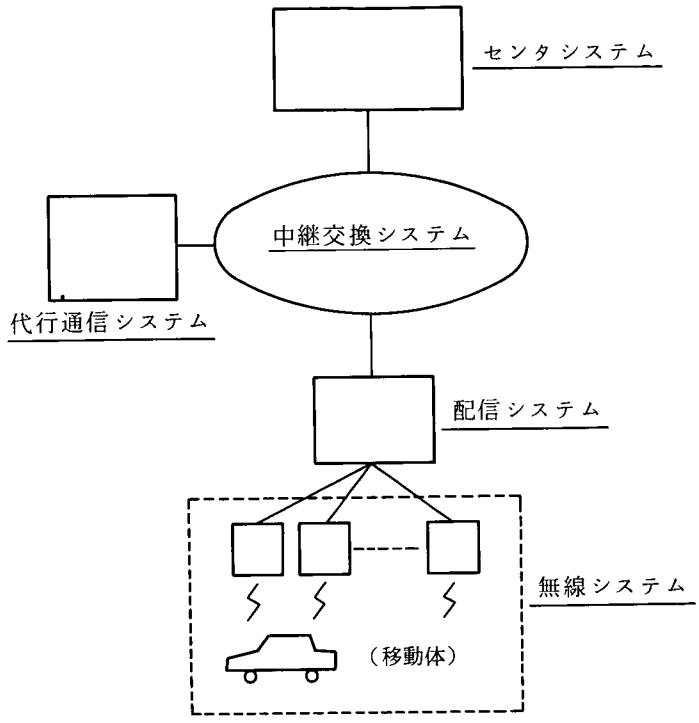


図9.1 本システムのモデル

(1) 中継交換システム

情報を伝達するネットワーク。本システムのネットワークと，それに接続される公衆網・私設網を含めた総称とする。

(2) センタシステム

本システム用のサービスセンタ，加入者（企業等）のセンタ等を指す。

(3) 代行通信システム

センタシステム－無線システム間で受け渡しする情報の受付・配信を行う。内部にディレクトリを持ち，移動体が，どの配信システム配下を走行中であるかを常に認識している。

(4) 配信システム

配下無線システムへの同報配信，無線システムから受け付けた情報の代行通信システムへの転送を行う。また，移動体の走行域の変化を検出する。

(5) 無線システム

移動体のゾーン進入検出，対移動体のメッセージ送受信制御を行う。

9.2 通信フロー

代表的な通信形態を，9.1のモデルを使って以下に示す。

(1) 位置検出

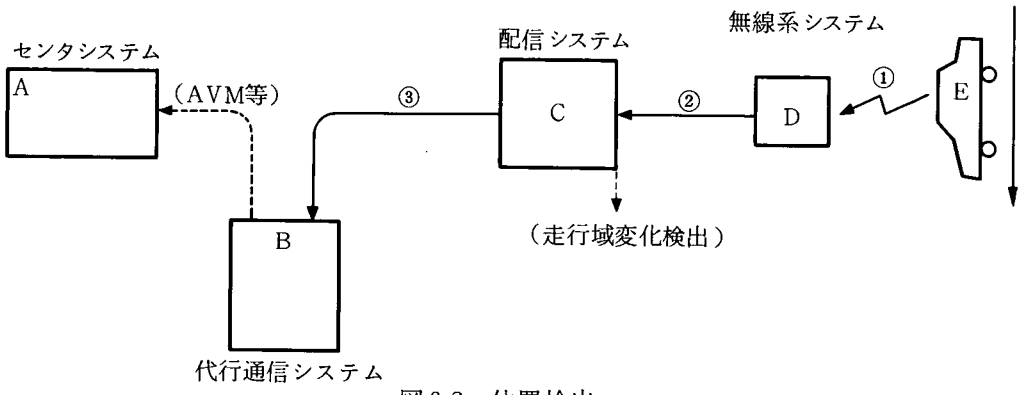


図9.2 位置検出

(2) 個別通信

(a) 移動体（車両）発信

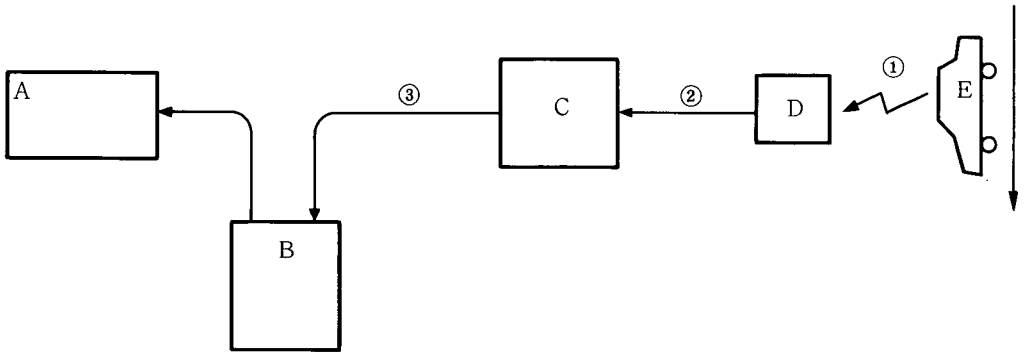


図9.3 移動体発信

(b) 移動体着信

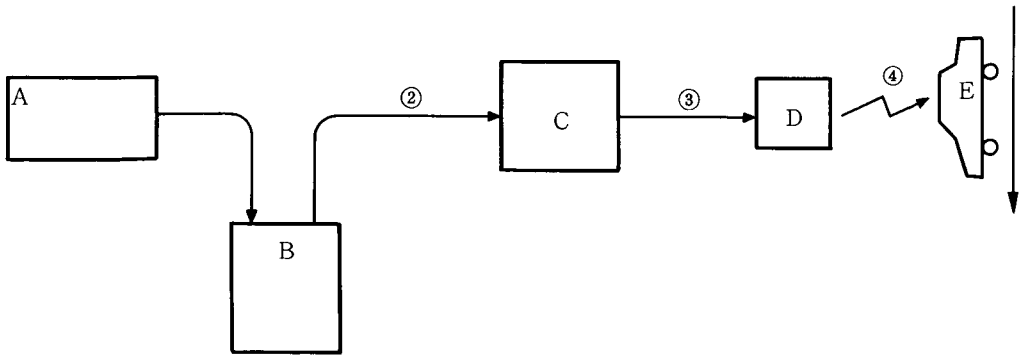


図9.4 移動体着信

10. 将来システムにおけるOSIの適用方法

ＯＳＩを用いたネットワークアーキテクチャを，本システムにいかに適用するかを以下に示す。

10.1 ＯＳＩの適用範囲

9.1の通信モデル，9.2の通信フローより，本システムにおける通信は，センタシステム・代行通信システム・配信システム・無線システム（移動体含む）の４要素間のアソシエーションにより成り立っている。したがって，この各要素間にＯＳＩの階層化構造を当てはめる。

このモデルを図10.1に示す。

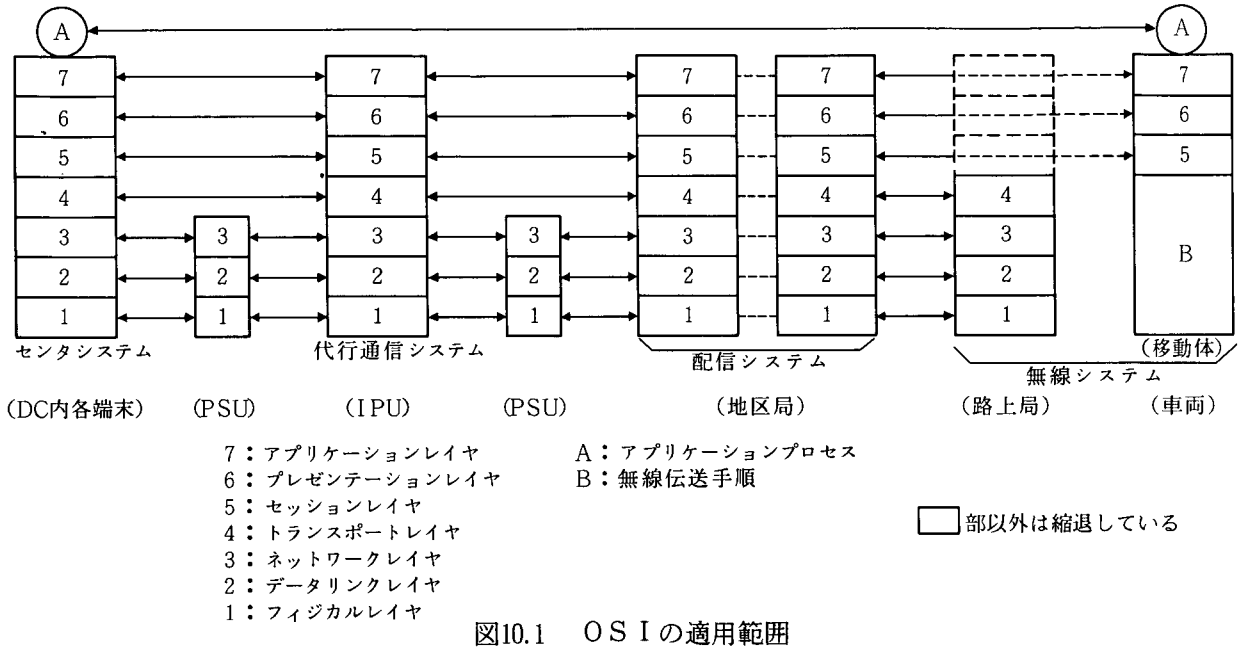


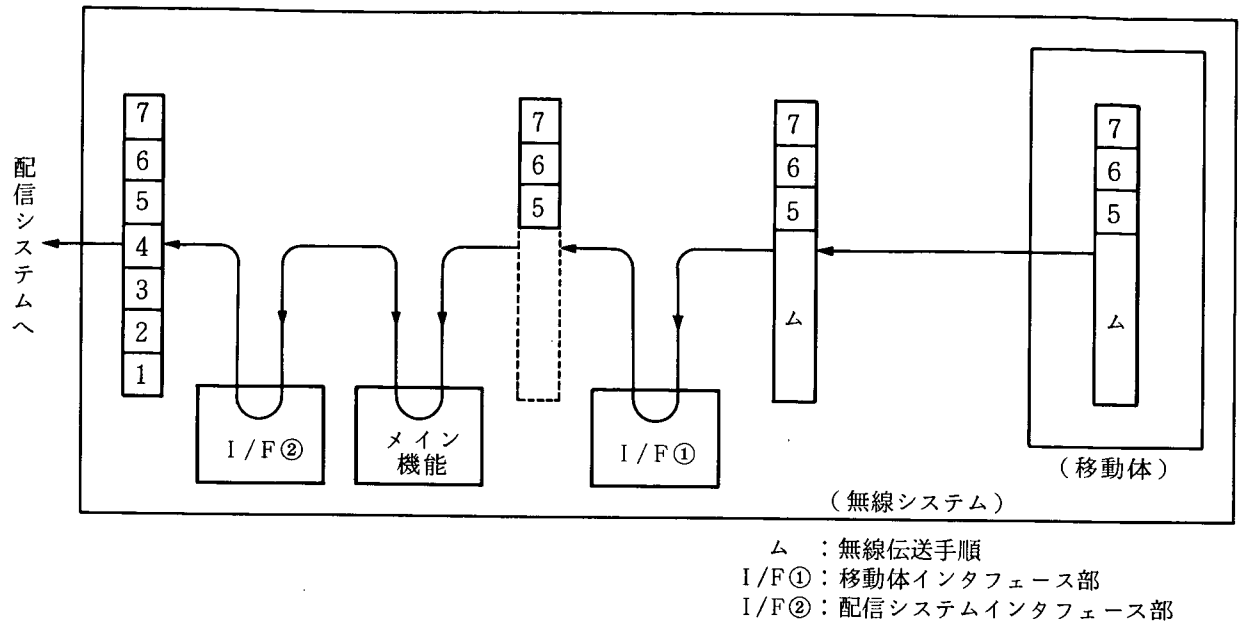
図10.1　ＯＳＩの適用範囲

10.2 制約事項

(1) 無線システムの整合機能

図10.1の無線システム部分の点線は，次の事を意味している。

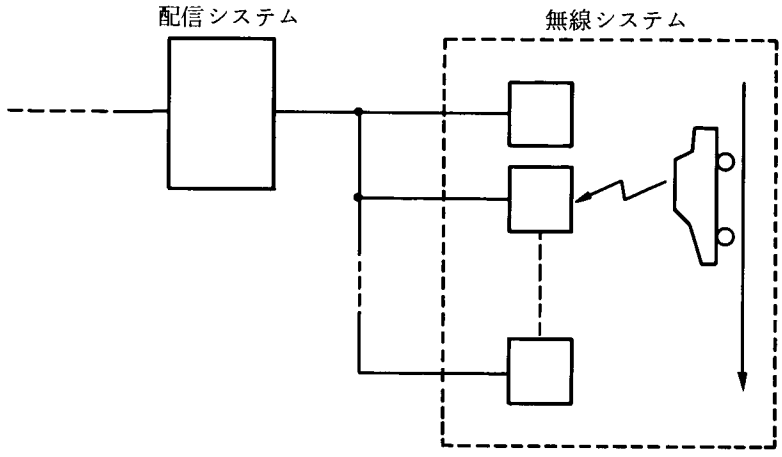
すなわち，図10.1のモデルでは，無線システムの配信システムインタフェース部のレイヤ４までの範囲を規定する。したがって，実際に走行中の移動体を捕捉した場合，無線の伝送手順部を通してレイヤ５以上が取り込まれ，上位の配信システムに転送される。この間の流れは，無線システム内のローカルな手順であり，このモデルでは特に規定しない（ただし，レイヤ７部分での情報の加工等が考えられるため，レイヤ５・６・７のプロトコル制御機能は必要である）。



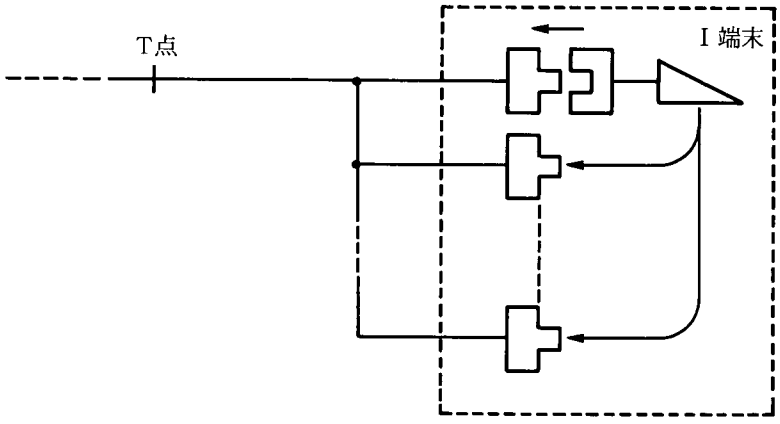
ム　：無線伝送手順
I/F①：移動体インタフェース部
I/F②：配信システムインタフェース部

図10.2　無線システム

この無線システムの機能は，ＩＳＤＮのユーザ網インタフェースで規定している接続形態を参考にするとわかりやすい。

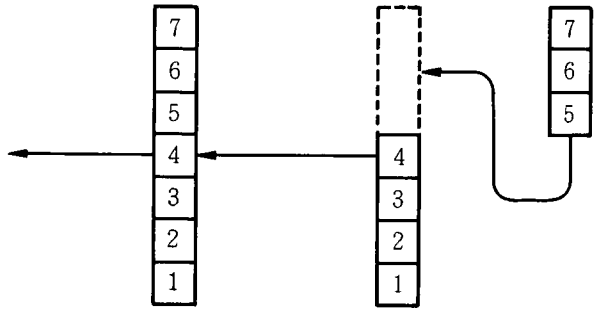


＜本システム＞
- 配信システムに対し，ネットワークアドレスが付与される。
- 無線ユニットの１つ１つが移動体を捕捉できる。



＜ISDN＞
- T点に対し，ネットワークアドレスが付与される。
- ソケットの１つ１つがＩ端末を接続できる。

＜階層化イメージ＞



(2) 上りＡＣＫに対するマッピング

下図に示すように移動体着信の場合，着信に対する応答が上りＡＣＫとして返ってくる。無線システムはこれを契機に，配信システムを通し代行通信システムへ着信完了通知を上げる。(End to Endの送達確認とは異なる)。代行通信システムは，この通知でメッセージ解放を行う。

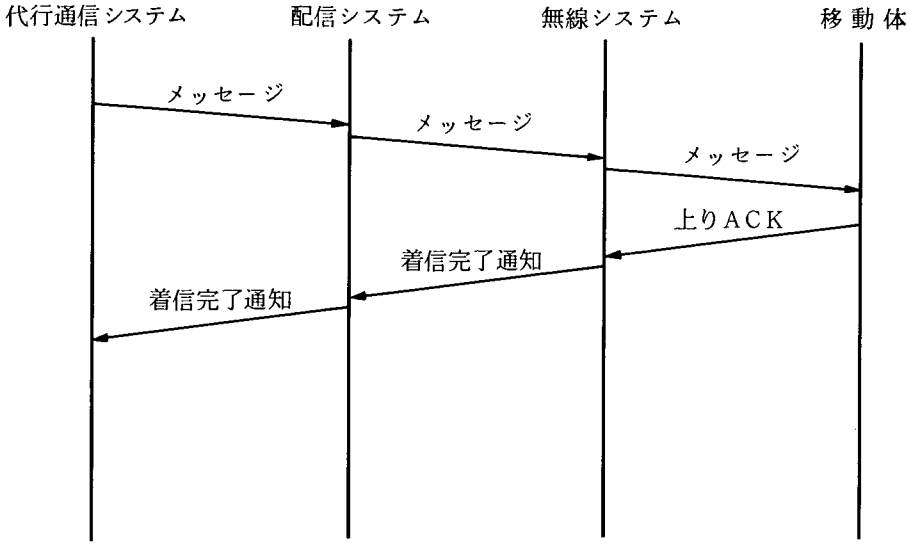


図10.3　移動体着信

この場合，上りＡＣＫは無線の手順そのもの（図10.1の'B')であり，無線システム内でこの上りＡＣＫを着信完了通知にマッピングしなければならない。

10.3 システムの機能とプロトコルの選択

(1) コネクションオリエンテッドとコネクションレス

レイヤ3，4，5（あるいは6，7）には，同位エンティティ間に論理的なコネクションを有するコネクションオリエンテッド形のプロトコルと，それがないコネクションレス形のプロトコルがある。コネクションレス形は，コネクションの接続・解放がないため，コネクションオリエンテッド形よりもオーバーヘッドか少なくて済む。

一方，本システムは，移動体の位置検出，ＡＶＭ，個別通信等でトラヒック量がかなり多くなると予想され，効率性のよい通信が重要なポイントである。したがって，本システムで採用するプロトコルは，コネクションレス形の方が望ましい。（ただし，レイヤ3は，課金のこともありコネクションレス形の採用は難しい面がある）

(2) 位置情報のリード・アップデート

ＩＳＯで提案されているディレクトリ管理プロトコル（国際規格草案：ＤＩＳ9594）の考え方を適用できる。国際規格（ＩＳ）化は，1988年度中に完了する予定である。

(3) 配信システム（地区局）の対路上局同報について

同じくＩＳＯで提案されているマルチピア型データ転送(ＩＳＯ7498－1へのアデンダムとしてWD(草案）段階）の考え方を適用できる。

これは，これまでアプリケーションサービスに依存していた同報の定義を，ＯＳＩの，特に上位プロトコルでサポートするものである。

ただし，まだモデル化の段階で，プロトコル回りが定義されるのはかなり先となる。（モデル化は，1988年12月ＤＩＳ化，1989年12月ＩＳ化）

(4) 各レイヤ毎のプロトコル

(a) 有線ネットワーク系

下表に示すＣＣＩＴＴ勧告，ＩＳＯ規格は，すべて標準化済みである。

表10.1 プロトコル一覧表

レイヤ	内容		ＣＣＩＴＴ勧告	ＩＳＯ規格
3	コネクション オリエンテッド		X.25	ISO8208
	コネクションレス		———	ISO8473
4	コネクション オリエンテッド （クラス0・2）	分割・組立機能があるため長メッセージ（画像等）に適している。	X.224	ISO8073
	コネクションレス	位置検出用，短メッセージ通信等に適している。	———	IOS8602
5	コネクション オリエンテッド	ドキュメント転送管理機能（同期点の規定，誤り制御等）があるため，長メッセージ（画像等）に適している。	X.225	ISO8327
	コネクションレス	位置検出用，短メッセージ通信等に適している。	———	IOS8327
6	ＰＲプロトコル 抽象構文記法	転送構文の規定	X.409	ISO8823 ISO8824 ISO8825
7	路車間情報システムプロトコル （「11.将来システムにおける路車間情報システムプロトコル」を参照のこと）			

(b) 無線系

表10.2 プロトコル一覧表

レイヤ	内　　容	CCITT勧告	ISO規格
4以下	無線の伝送手順		
5－7	表10.1プロトコル一覧表(1)と同様	同左	同左

11. 将来システムにおける路車間情報システムプロトコル

本プロトコルは，路車間情報システムネットワークが提供する通信サービスな定義するものであり，本システムのサービスに依存する情報，およびサービスにより提供されるEND to ENDな情報（ナビゲーション情報・メッセージ情報等）とは明確に区分される。

11.1 プロトコルの適用範囲

(1) 本プロトコルは，前章のＯＳＩモデル（図10.1）のレイヤ7に適用される。

(2) 本プロトコルは，路車間情報システム網内だけで使用する情報，および路車間情報システム網を介して通信を行うために必要な情報を定義する。

11.2 番号計画

本システムで使用する番号（コード）は，以下の条件を満たすものとする。

(1) 本システムネットワークを介して通信を行う際に必要なもの（ソースアドレス・デスティネーションアドレス等）であるが，ネットワークの構成・接続形態により制約を受けるものであってはならない。

(2) 本システムの運用形態・管理業務に適した体系である。

(3) 終期予想トラヒック，およびシステム構成規模等に対応できる体系である。

11.3 プロトコルの定義内容

路車間情報システム網内で使用する情報と，本システム網を介して通信を行うために必要な情報とを区分して定義する。

そのイメージを，図11.1に示す。

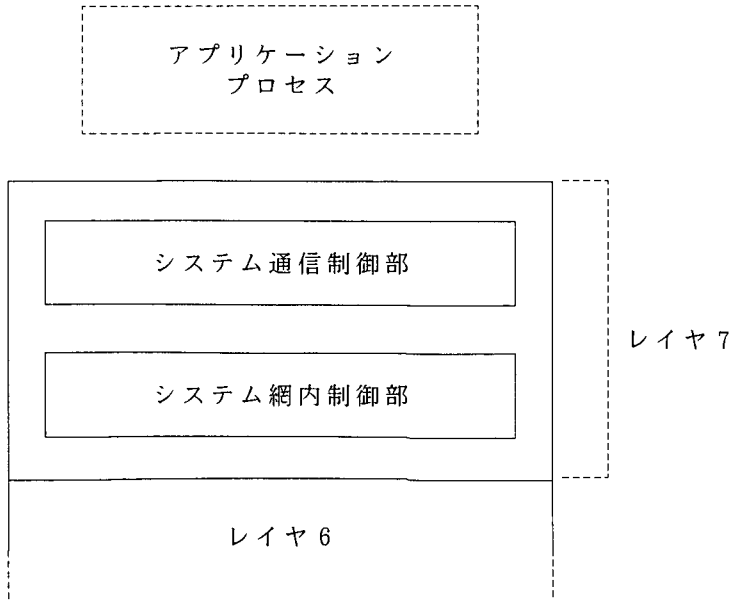


図11.1 プロトコル（レイヤ７）

図11.1　路車間情報システムプロトコル

(1)　システム網内制御部

本システム網内で使用する情報を定義する。その内容として，以下が考えられる。

(a)　メッセージ種別

本システム網内で必要な通信機能を定義する。

(b)　時刻情報

(a)の通信が発生した年（西暦4桁）・月・日・時・分・秒を設定する。

(c)　メッセージ個別情報

メッセージ毎に定義する情報。

(2)　システム通信制御部

本システム網を介して通信を行うために必要な情報を定義する。また，本制御部は，基本部と拡張部に分かれ，最低限必要となる情報を基本部に設定する。

基本部の内容として以下が考えられる。

(a)　利用区分　：通常の運用による利用か，保守（試験通信等）による利用かなど，通信の内容を区分する。

(b)　送信先表示：送信先（宛先）の情報を設定する。本表示には，以下の内容が含まれる。

(ア)　網種別　　：本システム網内の通信なのか，他網との相互接続なのかを表す。

(イ)　網番号　　：網種別が他網の場合の網識別番号

(ウ)　要素番号　：網種別が自網の場合，送信先が網内のどの要素（センタシステム・配信システム・無線システム（無線ユニット，又は移動体））なのかを表す。

(エ)　送信先ＩＤ：送信先のコードを表す。

(c)　送信元表示：送信元の情報を設定する。本表示には，以下の内容が含まれる。

(ア)　網種別　　：上記(b)の(ア)と同様

(イ)　網番号　　：上記(b)の(イ)と同様

(ウ)　要素番号　：網種別が自網の場合，送信元が網内のどの要素なのかを表す。

(エ)　送信元ＩＤ：送信元のコードを表す。

10. 有線ネットワークプロトコル仕様書

目　次

1. 総合実験における扱い …… 174
2. 本プロトコルの表現形式 …… 174
3. 本プロトコルの定義内容 …… 175
3.1 ヘッド形式 …… 175
3.2 ヘッダ各部の定義 …… 175
3.2.1 定義一覧 …… 175
3.2.2 制約条件 …… 180
3.3 構造形エレメントの定義内容 …… 181
3.4 私使用クラス基本形エレメントの定義内容 …… 195
3.5 文脈特定クラス基本形エレメントの定義内容 …… 204
3.6 通信形態とメッセージ形式 …… 213

1. 総合実験における扱い

「9. 有線ネットワークアーキテクチャ」で示したレイヤ7の考え方にしたがい，総合実験において必要な情報を定義する。

2. 本プロトコルの表現形式

本プロトコルは，抽象構文記法(IS08824, IS08825(ASN−1) /CCITT X.409）の標準表現形式にしたがい，その形式を定義する。

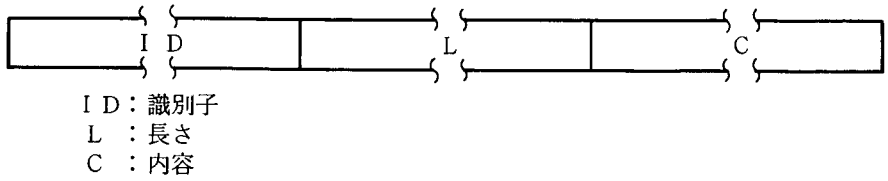


図2.1 標準表現形式

(1) ＩＤ

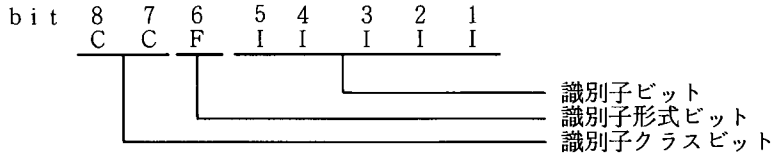


図2.2 識別子

(a) ＣＣ

私使用クラス(CC=11（二進）を用いる。ただし，構造形エレメント配下に位置するエレメントが，その中の文脈で判断できる場合は，文脈特定クラス(CC=10（二進））を用いる。

(b) Ｆ

標準表現形式にしたがう。

(c) ＩＩＩＩＩ

標準表現形式にしたがう。

(2) Ｌ

標準表現形式にしたがう。

（バイト単位の表示）

3. 本プロトコルの定義内容

3.1 ヘッド形式

下図に本プロトコルのヘッド形式を示す。

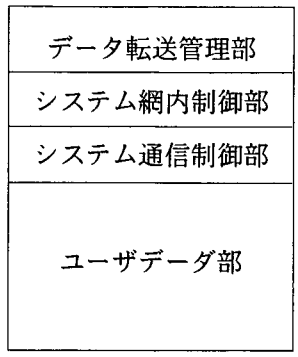


図3.1 ヘッダ形式

(1) データ転送管理部

ＡＳ－ＢＳ間でのみ使用し，そのチャネル，およびデータの継続管理を行う。機能的には，トランスポートのプロトコルに相当するが，総合実験では路車間情報システムプロトコルに含める。

(2) システム網内制御

本システム網内で使用する情報を定義する。

(3) システム通信制御

本システム網を介して通信を行うために必要な情報を定義する。

3.2 ヘッド各部の定義

3.2.1 定義一覧

路車情報システムプロトコル，および，アプリケーション部の定義内容を，表3.1～表3.5に示す。

表3.1 路線間情報システムプロトコル（1）

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
データ転送管理	E0				A＊	シーケンス	AS-BS間でのみ必須
チャネル番号		80			E	整数	
データ継続表示		81			E	整数	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表3.2　路線間情報システムプロトコル（2）

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム網内制御	E1				A	選択	
車両認識情報		A0			S *	シーケンス	第二階層の＊印の中から，必要に応じて一つを選択
ＡＶＭ表示			80		E	整数	
車両コード			C6		E	整数ＢＣＤ	
前回位置情報			C7		E	整数ＢＣＤ	
現在位置情報			C8		E	整数ＢＣＤ	
付加情報			D4		E	整数	
上り通信		A1			S *	シーケンス	以下のエレメントは，個別通信用 ●上り通信 ●下り通信 ●受付確認 ●車両着信確認 ●車両着信キャンセル ●車両着信全キャンセル ●メッセージ廃棄通知
路上局コード			CB		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
下り通信		A2			S *	シーケンス	
ＩＰＵコード			C9		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
受付確認		A3			S *	シーケンス	
受付状況			80		E	整数	
理由			D3		# A	整数	
車両着信確認		A4			S *	シーケンス	
ＩＰＵコード			C9		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
結果			80		E	整数	
理由			D3		# A	整数	＃印 結果がＮＧの時のみ必須，ＯＫの時は省略 ##印 結果がＯＫの時のみ必須
路上局コード			CB		# # A	整数ＢＣＤ	
車両着信キャンセル		A5			S *	シーケンス	
ＩＰＵコード			C9		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
車両着信全キャンセル		86			S *		
メッセージ廃棄通信		A7			S *	シーケンス	
廃棄装置コード			80		E	整数ＢＣＤ	
路上局コード			CB		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
理由			D3		E	整数	
リフレクトデータ			81		E	オクテット列	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表3.3　路車間情報システムプロトコル (3)

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム網内制御							続き
ビーコン情報配信		A8			S *	シーケンス	
ビーコン情報種別			80		E	整数	
網管理情報		A9			S *	選択	
地区局状態通知			A0		* * S	シーケンス	* *印 どちらか一方を選択
地区局コード				CA	E	整数BCD	
状態				CD	E	整数	
路上局コード				CB	# A	整数BCD	#印 路上局収容回線が障害の場合のみ必須
路上局状態通知			A1		* * S	シーケンス	
路上局コード				CB	E	整数BCD	
状態				CD	E	整数	
路上局保守運用		AA			S *	シーケンス	
コマンドログ番号			CE		E	整数	
地区局保守運用		AB			S *	シーケンス	
コマンドログ番号			CE		E	整数	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表3.4　路車間情報システムプロトコル（4）

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム通信制御	E2				A	シーケンス	##印 個別通信時には必須
利用区分		80			E	整数	
ユーザデータ長		81			●A##	整数	●印 道路交通情報送信時に必須
送信先表示		A2			●A##	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	
網番号			D0		*S	整数	*印 網種別が他網時は網番号を　自網時は要素番号を選択
要素番号			D1		*S	整数	
送信先ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
送信元表示		A3			A##	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	※印 上り個別通信，及び下り個別通信のシステムメッセージ（車両着信完了時のみ）において必須
網番号			D0		*S	整数	
要素番号			D1		*S	整数	
送信元ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
走行域表示		A4			A　※	選択	
路上局コード			CB		E		
ＡＶＭ情報		A5			A　#	シーケンス	#印 AVM情報通知時には必須
車両コード			C6		E	整数ＢＣＤ	
前回位置情報			C7		E	整数ＢＣＤ	
現在位置情報			C8		E	整数ＢＣＤ	
付加情報			D4		E	整数	
時刻情報			D2		E	整数ＢＣＤ	
システムメッセージ		A6			A	シーケンス	
システム情報			80		E	整数	**印 OKの時のみ必須 NGの時は不要
ＩＰＵコード			C9		**A	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		**A	整数	
ユーザメッセージ		A7			A	シーケンス	
ユーザ情報			80		E	整数	
ユーザ付加情報			81		A	オクテット列	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
：私使用クラスで定義した識別子

表3.5　アプリケーション部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
ユーザデータ①	E3				S *	シーケンス	第一階層の * 印の中から，必要に応じて一つを選択
ヘッダ		80					
データ		81					
ユーザデータ②	C6				S *		
コマンド表示部	E4				S *	シーケンス	
コマンド種別		80			E	整数	
パラメータ 1		81			A		
パラメータ 2		82			A		
パラメータ 3		83			A		
パラメータ 4		84			A		
パラメータ 5		85			A		
レスポンス表示部	E5				S *	シーケンス	
レスポンス種別		80			E	整数	
レスポンス情報 1		81			A		
レスポンス情報 2		82			A		
レスポンス情報 3		83			A		
レスポンス情報 4		84			A		
レスポンス情報 5		85			A		

必須欄〔E:必須 S:選別 A:省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

3.2.2 制約条件

(1) ＢＣＤで定義されるデータの扱い

送信先 / 送信元ID等のように，ＢＣＤで定義したデータをX.409エレメントのコンテントに設定する場合の扱いを以下に示す。

① ＢＣＤデータが奇数桁の場合

（当該データを設定するエレメントのレンズ）

＝ （Ｎ＋１）÷２

Ｎ：ＢＣＤデータの桁数

また，当該エレメントのＬＳＢよりの4ビットはALL'1' (H(F))とする。

（ｅｘ．） ＰＢ ＴＥＬ宛の上り個別メッセージの送信先ＩＤエレメント

電話番号：454－2111（７桁）

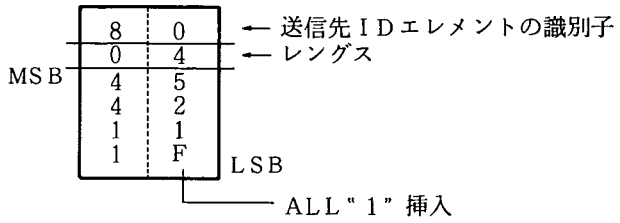


図3.2 奇数桁BCDデータの例

② ＢＣＤデータが偶数桁の場合

（当該データを設置するエレメントのレングス）

＝ Ｎ÷２

(2) ユーザデータエレメントの選択

① 個別通信の場合

ヘッダエレメントとデータエレメントが下位エレメントとして位置するため，構造形のエレメントであるユーザデータ①(H(E 3)) を使用する。

② 道路交通情報送信の場合

下位エレメントが存在しないため，基本形エレメントであるユーザデータ②(H(C6)) を使用する。

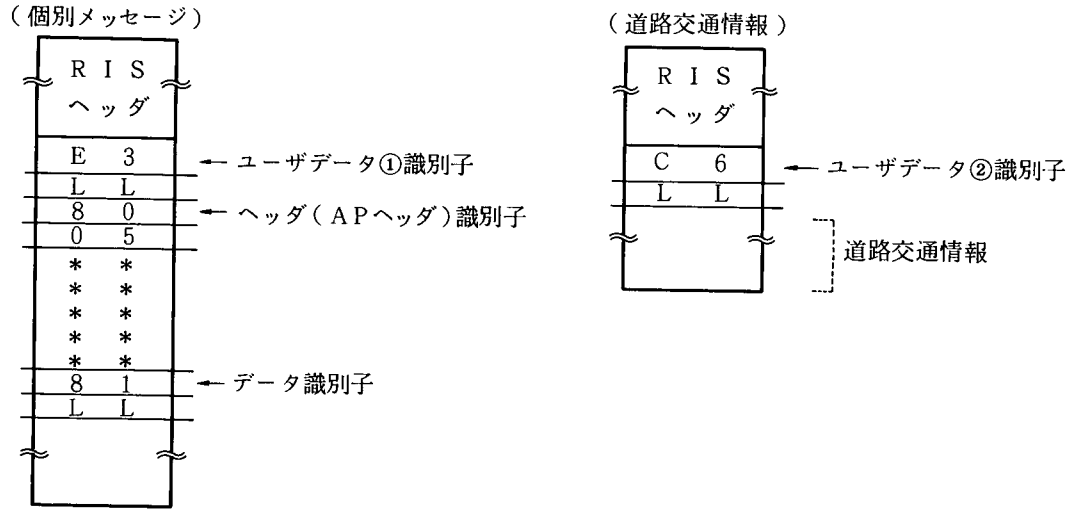


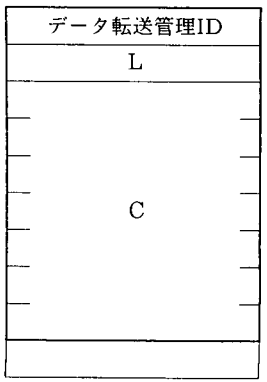
図3.3 ユーザデータの使い方

3.3 構造形エレメントの定義内容

以下に，構造形エレメントの定義を示す。

3.3.1	データ転送管理	識別子コード	E0
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

(a) ＡＳ－ＢＳ間でデータを転送する場合に使用する。

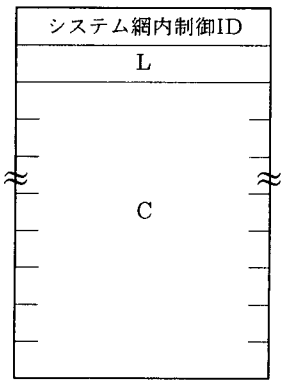
(b) コンテントに以下の基本エレメントを持つ

① チャンネル番号

② データ継続表示

3.3.2	システム網内制御	識別子コード	E1
		形式	構造形

(1) データ形式

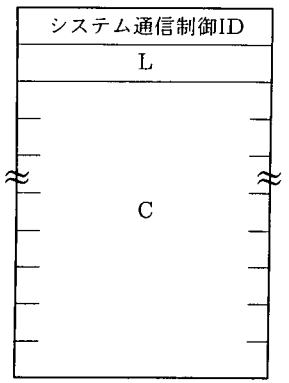


(2) 内容

コンテントに，網内制御用の構造形，または基本形エレメントを定義する。

3.3.3	システム通信制御	識別子コード	E2
		形式	構造形

(1) データ形式

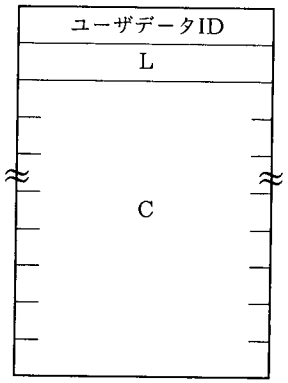


(2) 内容

本システムネットワークのユーザに関連する情報，すなわち，発ユーザが設定する宛先情報，あるいは，ネットワーク側からユーザに通知するネットワークサービス(AVM,システムメッセージ等）をコンテントとして定義する。

3.3.4	ユーザデータ	識別子コード	E3
		形式	構造形

(1) データ形式

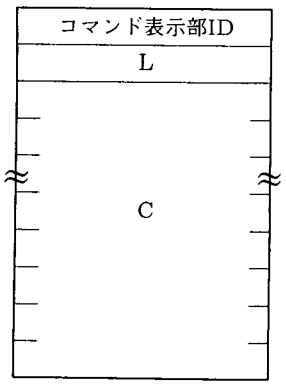


(2) 内容

メディアの種別・属性等の定義，およびメディア情報自体の定義をコンテントとして持つ。

3.3.5	コマンド表示部	識別子コード	E4
		形式	構造形

(1) データ形式

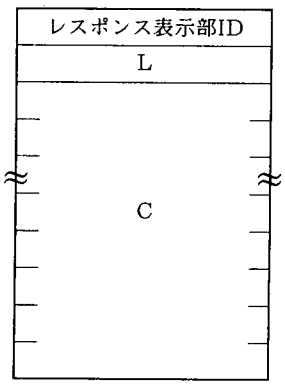


(2) 内容

本システムネットワーク内で，コマンドをオンライン転送する場合の形式を定義する。コンテントとして，コマンド種別，パラメータ1～5の基本エレメントを持つ。ただし，パラメータは必要な数分だけ設定すればよい（例えば，パラメータが2つで済む場合は，パラメータ1，パラメータ2のみ）。

3.3.6	レスポンス表示部	識別子コード	E5
		形式	構造部

(1) データ形式

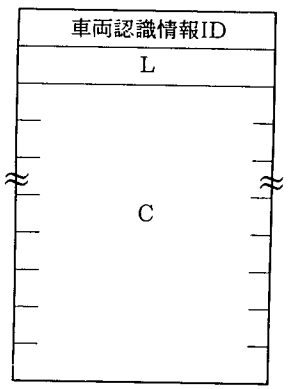


(2) 内容

本システムネットワーク内で，レスポンス情報をオンライン転送する場合の形式を定義する。コンテントとして，レスポンス種別，レスポンス情報1～5の基本エレメントを持つ。なお，レスポンス情報は必要な数分だけ設定すればよい。

3.3.7	車両認識情報	識別子コード	A0
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

無線区間の車両認識部より路上局が生成するエレメントであり，AVMの原情報である。

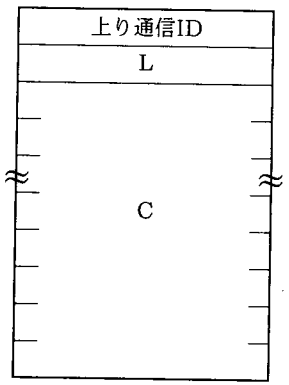
コンテントとして，

- AVM表示
- 車両コード
- 前回位置情報
- 現在位置情報
- 付加情報

の基本エレメントを持つ。

3.3.8	上り通信	識別子コード	A1
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

上り個別通信であることを表す網内制御用エレメントであり，車両発信を受け付けた路上局が生成する。

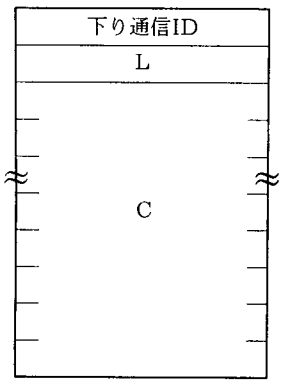
コンテントとして，

- 路上局コード
- メッセージ番号

の基本エレメントを持つ。

3.3.9	下り通信	識別子コード	A2
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

下り個別通信であることを表す網内制御用エレメントであり，下り個別通信を受け付けたIPUが生成する。

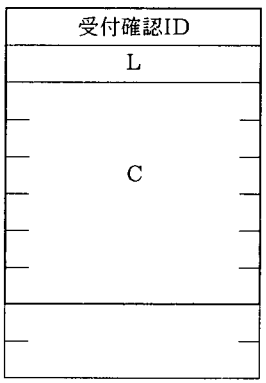
コンテントとして，

- IPU
- メッセージ番号

の基本エレメントを持つ。

3.3.10	受付確認	識別子コード	A3
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

網内(IPU−AS間, AS−BS間）における個別長メッセージの転送開始時に，受信側が受信の可否を送信側に通知するために使用する網内制御用エレメントである。

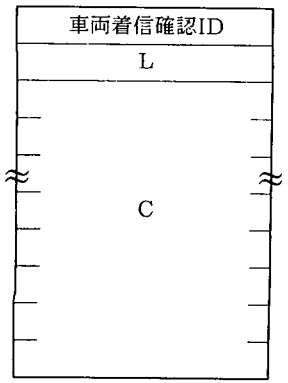
コンテントとして，

- 受付状況(OK/NG)
- 理由(NG時のみ)

の基本エレメントを持つ。

3.3.11	車両着信確認	識別子コード	A4
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

下り個別通信時，車両着信が成功したか失敗したかを上位へ通知するために使用する網内制御用エレメントである。したがって，路上局は地区局に対して，地区局はIPUに対して用いる。

コンテントとして，

●IPUコード

下り個別通信時，IPUが付与したもの

●メッセージ番号

●結果(OK/NG)

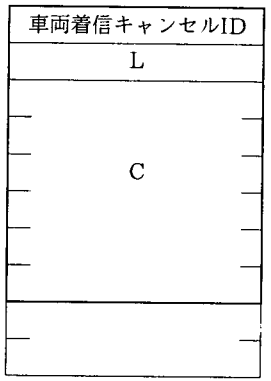
●理由（結果がNG時のみ）

●路上局コード（車両を捕捉した路上局（結果がOK時のみ）

の基本エレメントがある。

3.3.12	車両着信キャンセル	識別子コース	A5
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

ある車両に対する1つの下り個別通信メッセージを下位の位置にキャンセル（廃棄）させるために使用する網内制御用エレメントである。したがって，IPUは地区局に対して，地区局は路上局に対して用いる。

コンテントとして，

●IPUコード

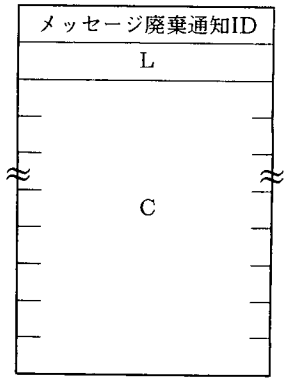
下り個別通信受付時，IPUが付与したもの

●メッセージ番号

の基本エレメントを持つ。

3.3.13	メッセージ廃棄通知	識別子コード	A7
		形式	構造形

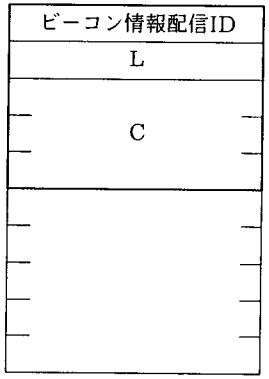
(1) データ形式



(2) 内容
上り個別通信メッセージを廃棄した場合に，それをIPUに通知するために使用する網内制御用エレメントである。
コンテントとして，
●廃棄装置コード
●路上局コード
上り個別通信時，路上局が付与したもの
●メッセージ番号
●理由
●リフレクトデータ
の基本エレメントを持つ。

3.3.14	ビーコン情報配信	識別子コード	A8
		形式	構造形

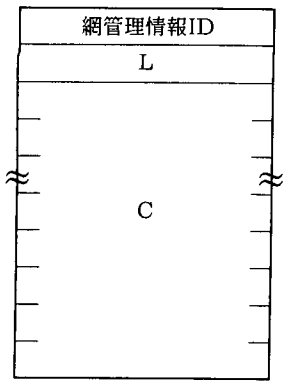
(1) データ形式



(2) 内容
道路交通情報（ナビゲーション情報）を路上局へ配信する場合に使用する網内制御用エレメントである。
コンテントとして，
●ビーコン情報種別
の基本エレメントを持つ。

3.3.15	網管理情報	識別子コード	A9
		形式	構造形

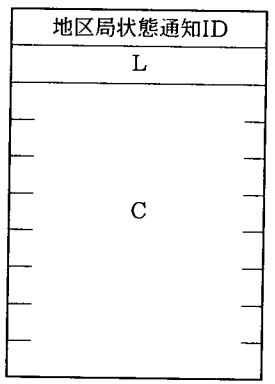
(1) データ形式



(2) 内容
網内の装置（路上局，地区局）の状態をリモート監視するために，装置毎に定義された状態の変化通知（状態通知）のオンライン転送形式を定義する。
コンテントとして
●路上局状態通知
●地区局状態通知
の構造形エレメントがあり，必要に応じてどちらか一方を使用する。

3.3.16	地区局状態通知	識別子コード	A0
		形式	構造形

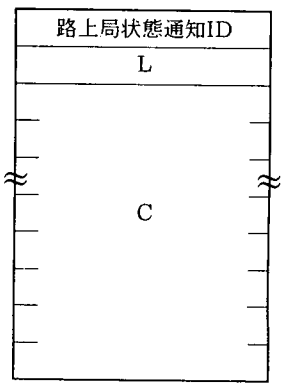
(1) データ形式



(2) 内容
地区局が自状態の変化通知をIPUへ通知する場合に使用する。
コンテントとして，
●地区局コード
●状態
の基本エレメントを持つ。
なお，本エレメントは，網管理情報エレメント配下でのみ有効とする。

3.3.17	路上局状態通知	識別子コード	A1
		形式	構造形

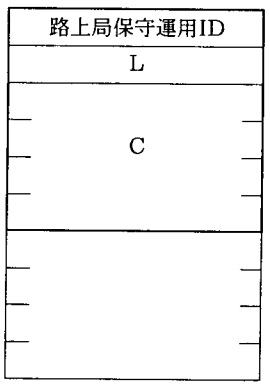
(1) データ形式



(2)
路上局が自状態の変化通知を地区局(IPU)へ通知する場合に使用する。
コンテントとして,
●路上局コード
●状態
の基本エレメントを持つ。
なお，本エレメントは，網管理情報エレメント配下でのみ有効とする。

3.3.18	路上局保守運営	識別子コード	AA
		形式	構造形

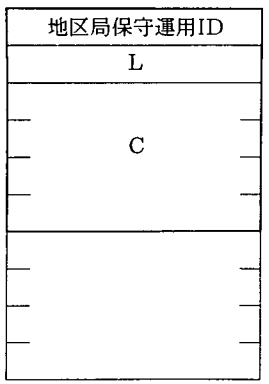
(1) データ形式



(2) 内容
路上局に対して，あるいは路上局から保守運営用データ（コマンド / レスポンス）をオンライン転送する場合に使用する網内制御用エレメントである。
コンテントとして,
●コマンドログ番号
の基本エレメントがあり，このエレメントログ番号は，コマンドの転送元が応答として返ってくるレスポンスとの整合をとるためのものである。したがって，コマンド転送元が設定したコマンドログ番号を折り返し用いるものとする。

3.3.19	地区局保守運用	識別子コード	AB
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

地区局に対して，あるいは地区局から保守運用データ（コマンド / レスポンス）をオンライン転送する場合に使用する網内制御用エレメントである。

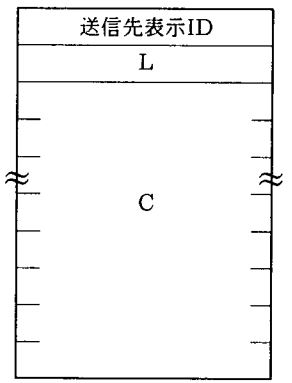
コンテントとして，

●コマンドログ番号

の基本エレメントを持ち，使用方法は路上局保守運用と同様とする。

3.3.20	送信先表示	識別子コード	A2
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

本システムネットワークに加入する発ユーザ（車両，センタ端末），もしくは保守等でネットワーク内の装置が宛先情報を設定する場合に使用するエレメントである。

コンテントとして，

●網種別

●網番号

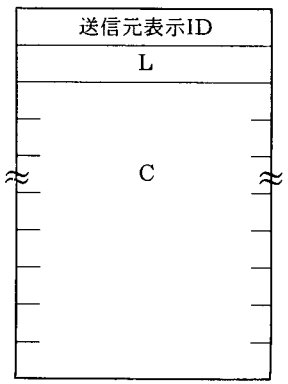
●要素番号

●送信先ID

の基本エレメントを持つ。ただし，網番号エレメントは，網種別が他網接続の場合に，要素番号エレメントは，網種別が自網の場合に使用する。

3.3.21	送信元表示	識別子コード	A3
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

本システムネットワークに加入する発ユーザ（輌，センタ端末），もしくは保守等でネットワーク内の装置がメッセージを生成する場合に，発信元の情報を設定するために使用する。

コンテントとして，

- 網種別
- 網番号

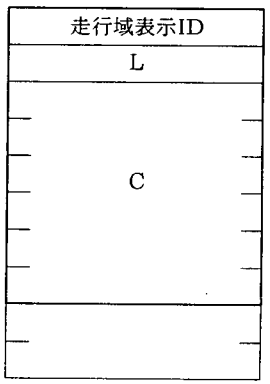
送信先表示エレメントの場合と同一の使用方法とする。

- 要素番号
- 送信元ID

の基本エレメントを持つ。

3.3.22	走行域表示	識別子コード	A4
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

上り個別通信時に車両発信を受けた位置，および下り個別通信時に，当該車両を捕捉した位置をセンタ端末側に通知するために使用する。

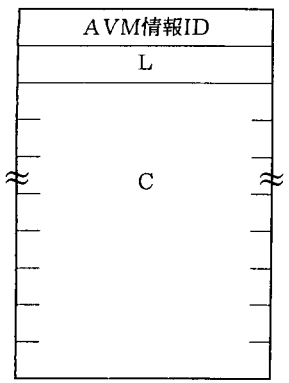
コンテントとして，

- 路上局コード

の基本エレメントを持つ。

3.3.23	AVM情報	識別子コード	A5
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

車両認識情報を元にIPUが生成し，AVM端末等に通知する場合に使用するエレメントである。

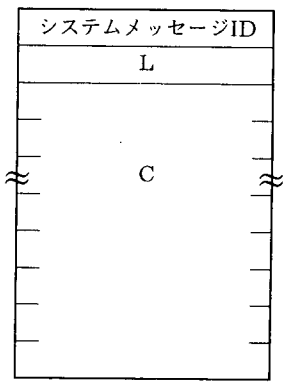
コンテントとして，

- 車両コード
- 前回位置情報
- 現在位置情報
- 付加情報
- 時刻情報

の基本エレメントを持つ。

3.3.24	システムメッセージ	識別子コード	A6
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

IPUが，個別通信メッセージの受付状況等をセンタ端末・IWU(1)へ通知する場合に使用するエレメントである。

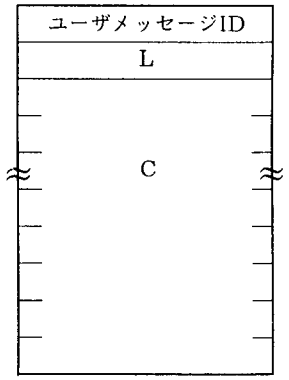
コンテントとして，

- システム情報
- IPUコード
- メッセージ番号

の基本エレメントを持つ。

3.3.25	ユーザメッセージ	識別子コード	A7
		形式	構造形

(1) データ形式



(2) 内容

センタ端末・IWU(1)が，上り個別通信メッセージの受付状況等をIPUに通知する場合に使用するエレメントである。

コンテントとして，

- ユーザ情報
- ユーザ付加情報（省略可）

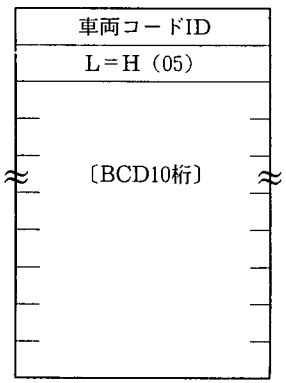
の基本エレメントを持つ。

3.4 私使用クラス基本形エレメントの定義内容

以下，私使用クラスで定義した基本形エレメントの定義を示す。

3.4.1	車両コード	識別子コード	C6
		形式	基本形

(1) データ形式

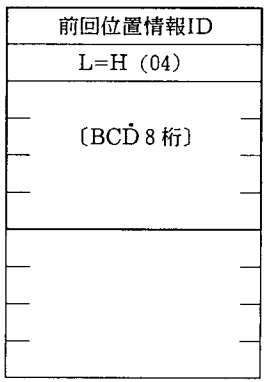


(2) 内容

登録IPUコード（4桁）+シーケンス番号（6桁）の計10桁のBCDコードとする。

3.4.2	前回位置情報	識別子コード	C7
		形式	基本形

(1) データ形式



(2) 内容

前回通過した路上局（個別通信ビーコン，情報ビーコン，または位置ビーコン）のコード(BCD8桁）を設定する。

3.4.3	現在位置情報	識別子コード	C8
		形式	基本形

(1) データ形式

現在位置情報ID
L=H (04)
〔BCD 8 桁〕

(2) 内容
現在通過した路上局のコードが設定される。

3.4.4	IPUコード	識別子コード	C9
		形式	基本形

(1) データ形式

IPUコードID
L=H (2)
〔BCD 4 桁〕

(2) 内容
① BCDコード4桁
② 設定値: “0001” 固定

3.4.5	地区局コード	識別子コード	CA
		形式	基本形

(1) データ形式

地区局コードID
L=H（03）
〔BCD 6 桁〕

(2) 内容
① BCDコード6桁
② 設定値:“000001”固定

3.4.6	路上局コード	識別子コード	CB
		形式	基本形

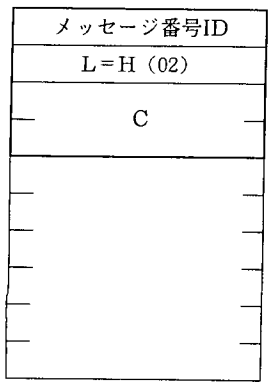
(1) データ形式

路上局コードID
L=H（04）
〔BCD 8 桁〕

(2) 内容
① BCD8桁
② 設定値:“0000001××”
××は路上局シーケンス番号

3.4.7	メッセージ番号	識別子コード	CC
		形式	基本形

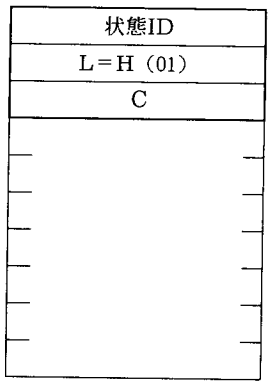
(1) データ形式



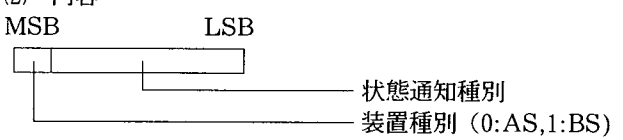
(2) 内容
H (0000) ~H(FFFF)の範囲で使用する。

3.4.8	状態	識別子コード	CD
		形式	基本形

(1) データ形式



(2) 内容



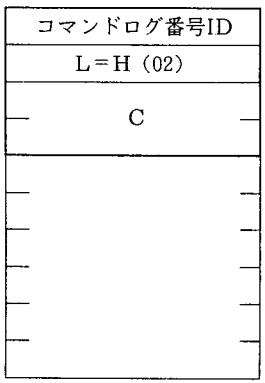
状態通知種別は以下のとおりとする。

①AS
H (01) :ASIPL完了
H (02) :BS回線障害
H (03) :BS回線復旧
H (04) :ASメモリ1次輻輳
H (05) :ASメモリ2次輻輳
H (06) :ASメモリ1次輻輳解除
H (07) :ASメモリ2次輻輳解除

②BS
H (01) :BSIPL完了
H (02) :BS無線機障害
H (03) :BS無線機復旧
H (04) :BSメモリ1次輻輳
H (05) :BSメモリ2次輻輳
H (06) :BSメモリ1次輻輳解除
H (07) :BSメモリ2次輻輳解除

3.4.9	コマンドログ番号	識別子コード	CE
		形式	基本形

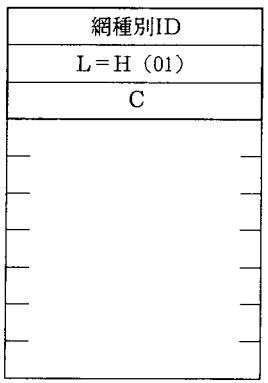
(1) データ形式



(2) 内容
H (0000) ~H(FFFF)の範囲で使用する。

3.4.10	網種別	識別子コード	CF
		形式	基本形

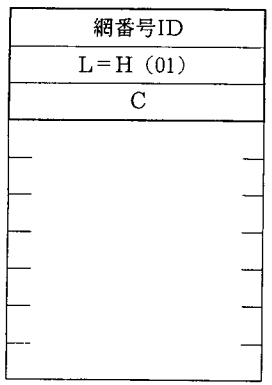
(1) データ形式



(2) 内容
C=
H (01) :本システムネットワーク内
H (02) :他網接続

3.4.11	網番号	識別子コード	D0
		形式	基本形

(1) データ形式

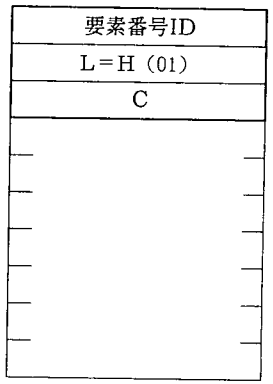


(2) 内容

C=
H (01) :PSTN
H (02) :首都高・東二管

3.4.12	要素番号	識別子コード	D1
		形式	基本形

(1) データ形式



(2) 内容

C=
H (01) :センタ
H (02) :IPU
H (03) :地区局
H (04) :路上局
H (05) :車両

3.4.13	時刻情報	識別子コード	D2
		形式	基本形

(1) データ形式

ID＝H（D2）
L＝H（06）
西暦上二桁
西暦下二桁
月
日
時
分

(2) 内容 / 使用方法
① 西暦年（4桁） 月 日 時 分を設定する。
② IPUが, DC内AVM端末へAVM情報を送る際に使用する。

3.4.14	理由	識別子コード	D3
		形式	基本形

(1) データ形式

理由ID
L＝H（01）
C

(2) 内容
Cの設定値は，以下の通りとする。
RISP構文エラー:H（01）
メッセージ構成エラー:H（02）
送信先不明:H（03）
送信リトライオーバ:H（04）
メモリ確保不可:H（05）
BS無線機障害:H（06）
マルチキャスト全メンバBS受付不可:H（07）
車両着信確認待タイムアウト:H（08）

3.4.15	付加情報	識別子コード	D4
		形式	基本形

(1) データ形式

付加情報ID
L＝H（05）
C

(2) 内容

無線区間の車両認識部の中の予備5バイトに対応する。路上局が車両認識部から車両認識情報を生成する場合に，その中に設定される。
ただし，ネットワークとしては内容の参照／加工等は行わない。

3.5 文脈特定クラス基本形エレメントの定義内容

以下に，文脈特定クラスで定義した基本形エレメントの定義内容を示す。

3.5.1	チャネル番号	識別子コード	80
		形式	基本形

(1) データ形式

チャネル番号ID
L=H (02)
C

(2) 内容
コンテント内の形式は以下の通りとする。
(MSB)

H (0000) ~H (7FFF)
0:ASチャネル, 1:BSチャネル

① AS,BSで各々送信時に採番する
② 1通信（呼）に1つのチャネルを対応づける

3.5.2	データ継続表示	識別子コード	81
		形式	基本形

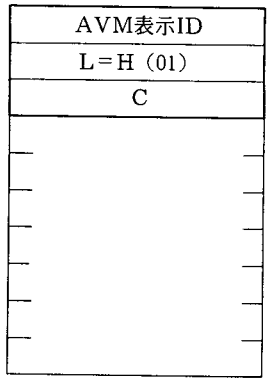
(1) データ形式

データ継続表示ID
L=H (02)
C

(2) 内容
C=
H (01) :継続有り
H (02) :終了（継続無し）

3.5.3	AVM表示	識別子コード	80
		形式	基本形

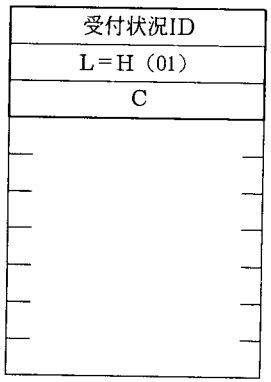
(1) データ形式



(2) 内容
C＝
H（01）:AVM対象
H（02）:AVM非対象
ただし，総合実験では，全車両がAVM対象のため，C=H（01）固定となる。

3.5.4	受付状況	識別子コード	80
		形式	基本形

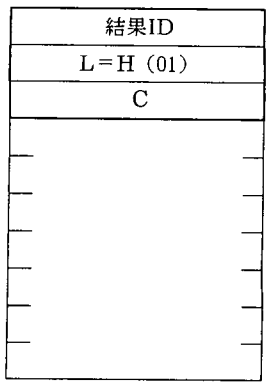
(1) データ形式



(2) 内容
C=
H（01）:OK
H（02）:NG

3.5.5	結果	識別子コード	80
		形式	基本形

(1) データ形式



(2) 内容

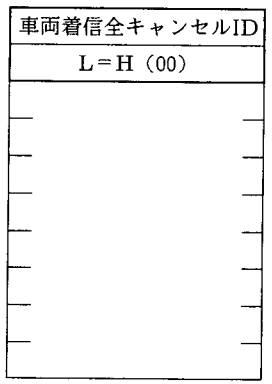
C=

H（01）:OK

H（02）:NG

3.5.6	車両着信全キャンセル	識別子コード	86
		形式	基本形

(1) データ形式



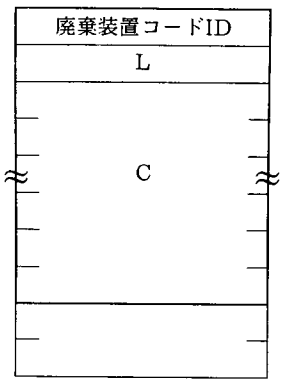
(2) 内容

下り個別通信メッセージ全てを下位の装置にキャンセル（廃棄）させるために使用する網内制御用エレメントである。したがって，IPUは地区局に対して，地区局は路上局に対して用いる。

なお，本エレメントはコンテントを持たない。

3.5.7	廃棄装置コード	識別子コード	80
		形式	基本形

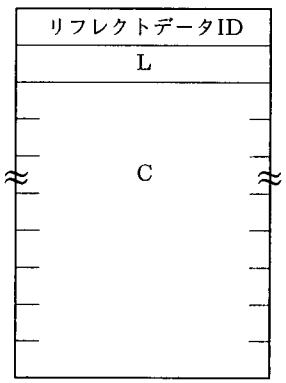
(1) データ形式



(2) 内容
Cは以下の通りとする。
① 路上局が上り個別メッセージを廃棄した場合
路上局コードを設定
② 地区局が上り個別メッセージを廃棄した場合
地区局コードを設定

3.5.8	リフレクトデータ	識別子コード	81
		形式	基本形

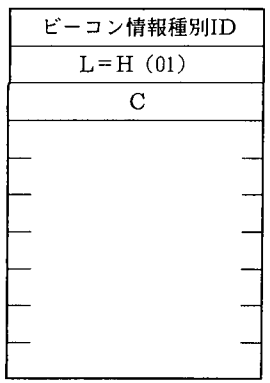
(1) データ形式



(2) 内容
Cは以下の通りとする。
① 路上局が上り個別メッセージを廃棄する場合
車両側が設定したシステム通信制御部を設定する。
② 地区局が上り個別メッセージを廃棄する場合
①と同様

3.5.9	ビーコン情報種別	識別子コード	80
		形式	基本形

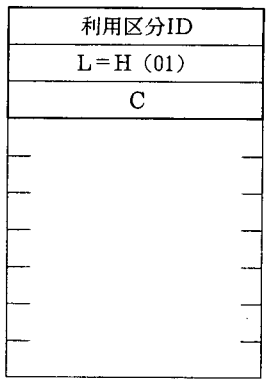
(1) データ形式



(2) C=H (01) :動的ナビゲーション情報

3.5.10	利用区分	識別子コード	80
		形式	基本形

(1) データ形式

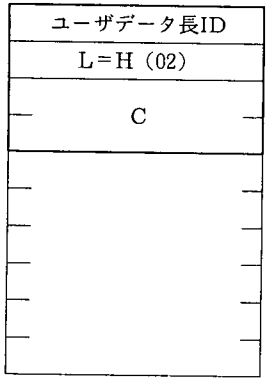


(2) 内容
Cの設定値は以下の通りとする。

内容	コード	備考
〔個別通信〕 個別通信タイプ① (誤り許容なし) 個別通信タイプ② (誤り許容あり)	H (01) H (02)	●誤り許容ありとは，無線区間において，16ブロック分 (1ブロック=100B)のエラーを許容することを意味する。
静的ナビゲーション (下り)	H (15)	
動的ナビゲーション (下り)	H (16)	
道路交通関連状況 (上り)	H (17)	
アンテナ直下通過信号 (下り)	H (18)	
AVM情報	H (29)	
AVI情報	H (2A)	
試験個別通信	H (3D)	
保守	H (3E)	

3.5.11	ユーザデータ長	識別子コード	81
		形式	基本形

(1) データ形式

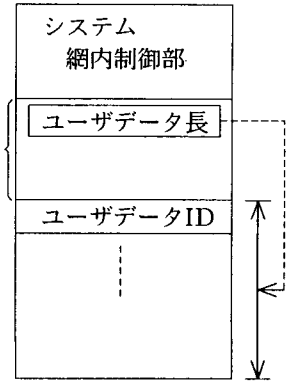


(2) 内容

① 個別通信時，道路交通商法配信時に発信側が必ず設定する。

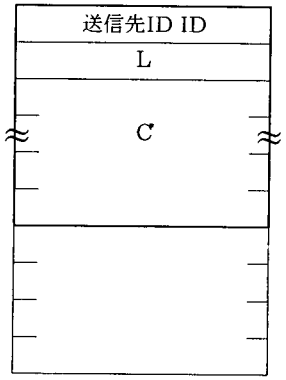
② ユーザデータ長は，バイト単位の表示とし，その示す範囲は以下の通りとする。

（注１）長メッセージの場合，その全体のユーザデータの長さを示す（分割／組立に左右されない）。



3.5.12	送信先ID	識別子コード	80
		形式	基本形

(1) データ形式



(2) 内容

(a) 車両発信時（個別通信）

① 送信先がセンタ端末：センタ端末のパケット網加入者番号

② 〃 がPSTN加入者:PSTN加入者の電話番号

(b) センタ端末・PSTN加入者発信時（個別通信）

車両コード

(c)道路交通情報配信時(IWU(2)→AS→BS)

路上局コード

(d) 地区局保守運用

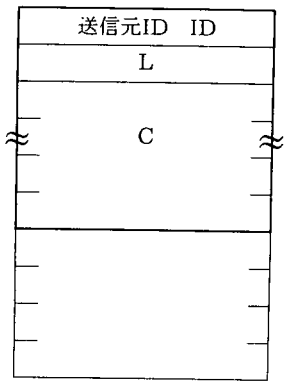
地区局コード

(e) 路上局保守運用

路上局コード

3.5.13.	送信元ID	識別子コード	80
		形式	基本別

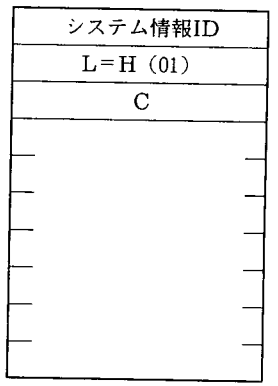
(1) データ形式



(2) 内容
(a) 車両発信時（個別通信）
車両コード
(b) センタ端末発信時
センタ端末のパケット網加入者番号
(c) PSTN加入者発信時
PSTN加入者の電話番号(IWU(1)が設定)
(d) 地区局 / 路上局保守運用
コマンド投入装置コード

3.5.14	システム情報	識別子コード	80
		形式	基本形

(1) データ形式

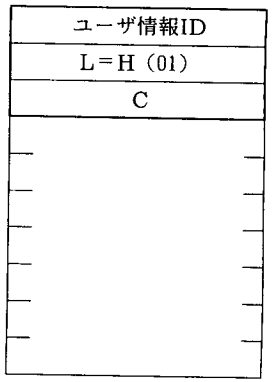


(2) 内容
Cは，以下の通りとする。

IPU受付可:H（01）
IPU受付不可①:H（02）
IPU受付不可②:H（03）
IPU受付完了:H（04）
IPU受付不完了:H（05）
車両着信完了:H（06）
車両着信不完了:H（07）

3.5.15	ユーザ情報	識別子コード	80
		形式	基本形

(1) データ形式

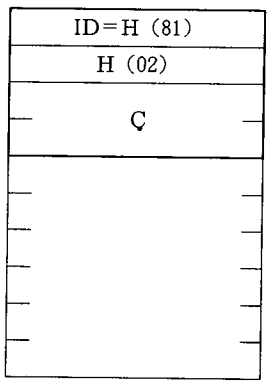


(2) 内容
Cは，以下の通りとする。

ユーザ受付可:H (01)
ユーザ受付不可①:H (02)
ユーザ受付不可②:H (03)
ユーザ受付完了:H (04)
ユーザ受付不完了:H (05)

3.5.16	ユーザ付加情報	識別子コード	81
		形式	基本形

(1) データ形式



(2) 内容
Cの長さは2バイト固定とし，その内容については規定しない。

3.6 通信形態とメッセージ形式

以下に，通信形態毎のメッセージ形式を示す。

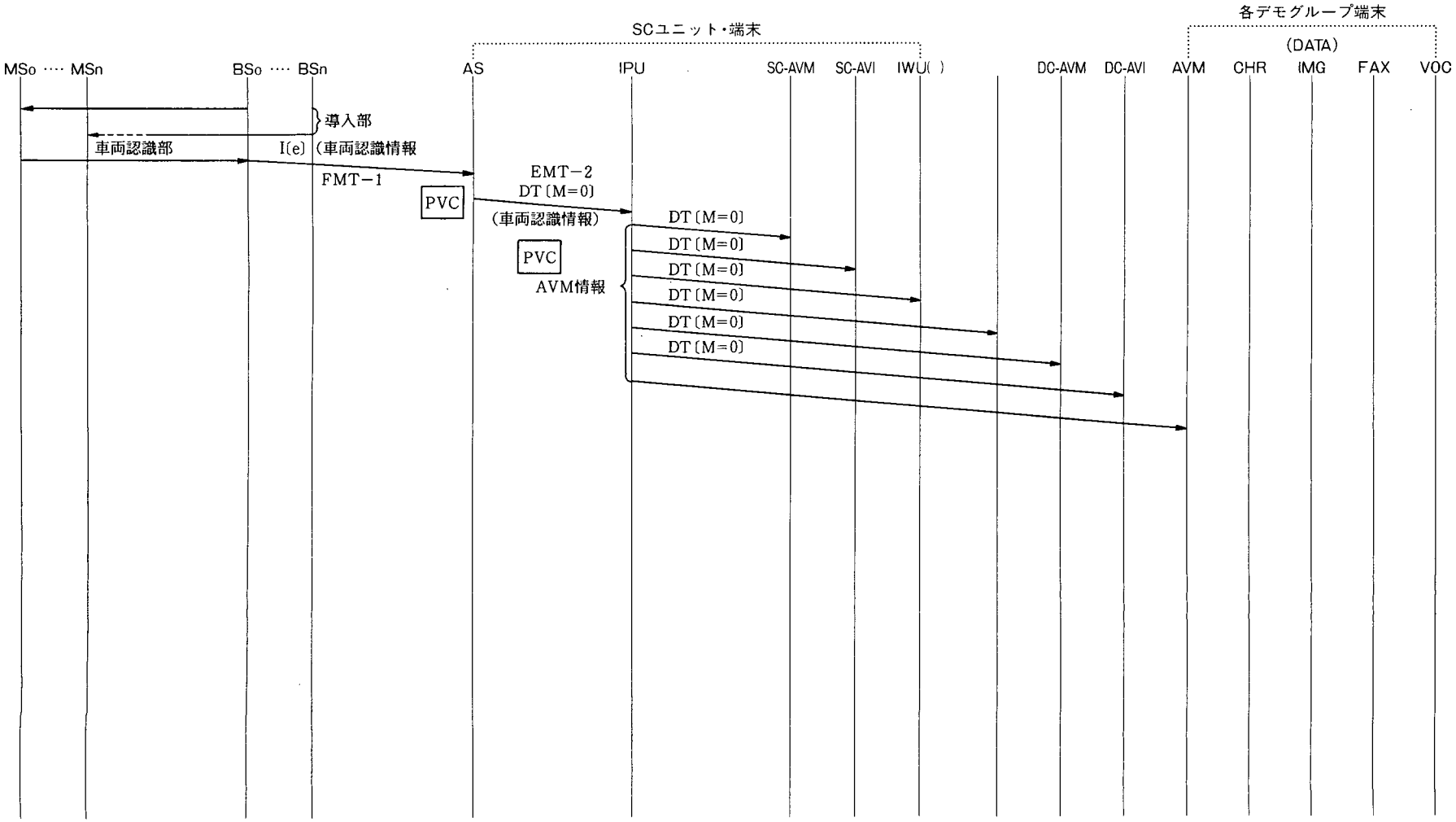


図3.4　車両認識情報・AVM情報通知正常シーケンス

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

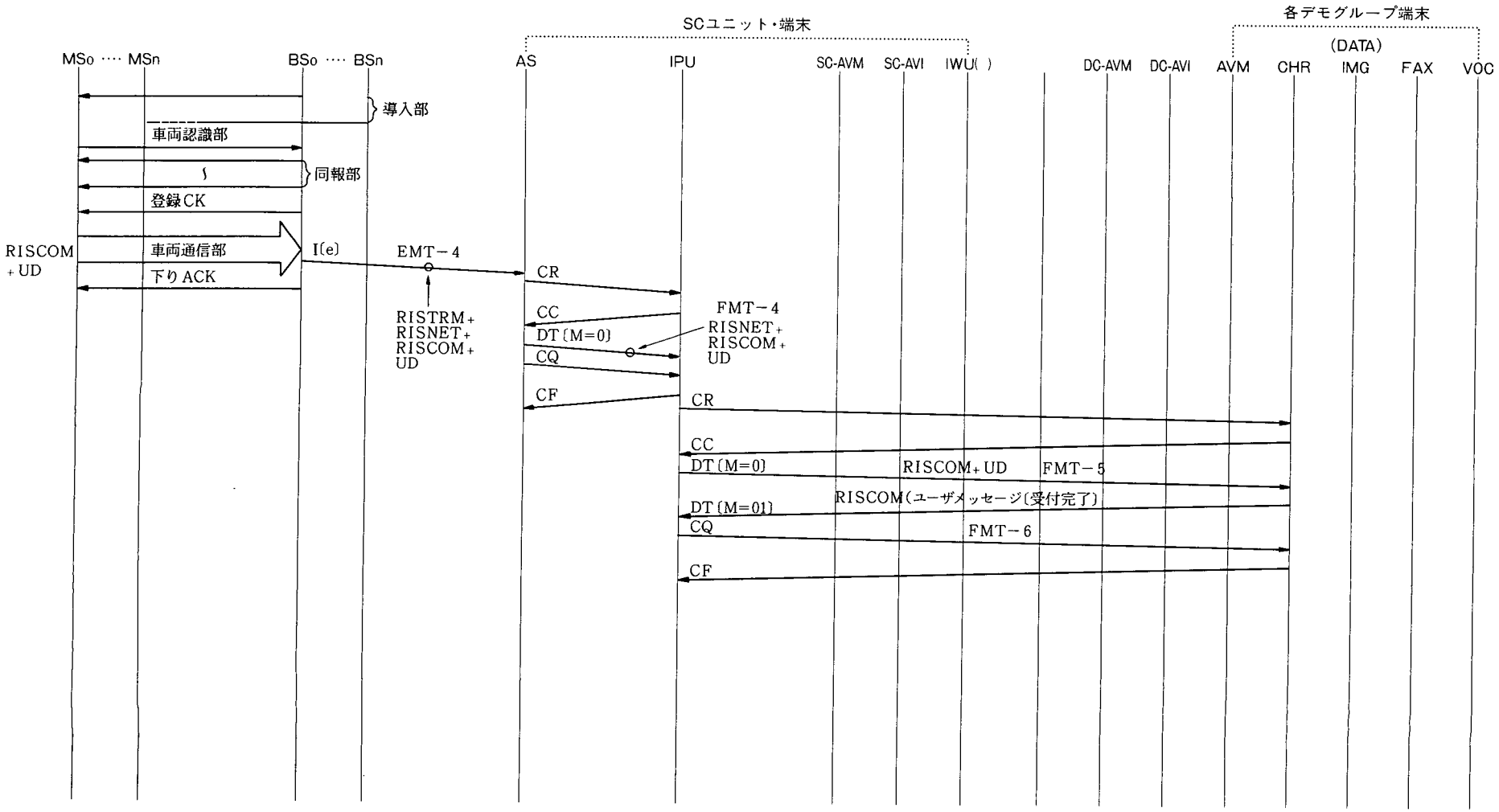


図3.5　上り個別通信①（車両→センタ端末）短メッセージ

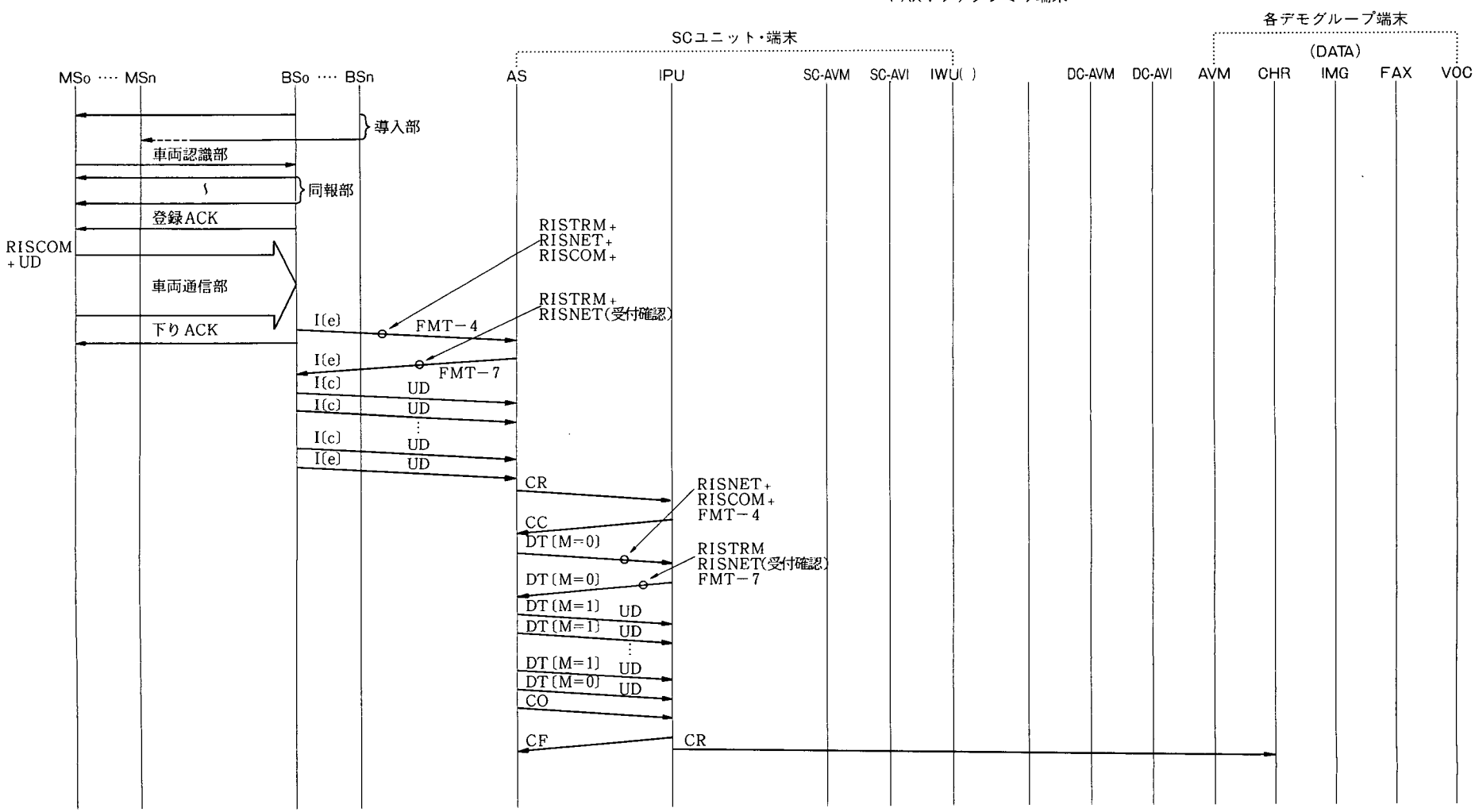


図3.6　上り個別通信②（車両→センタ端末）長メッセージ

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

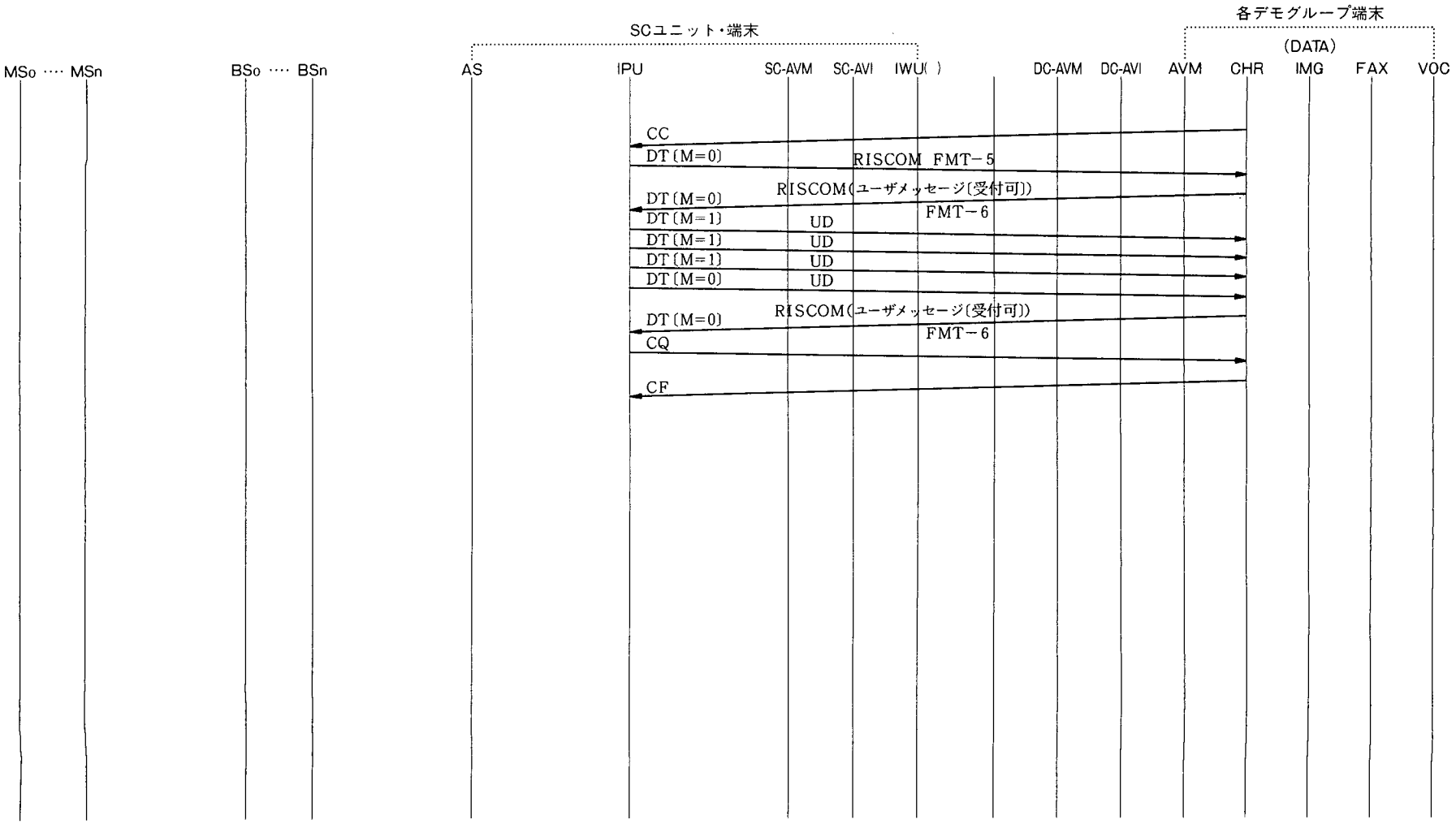


図3.6　続き

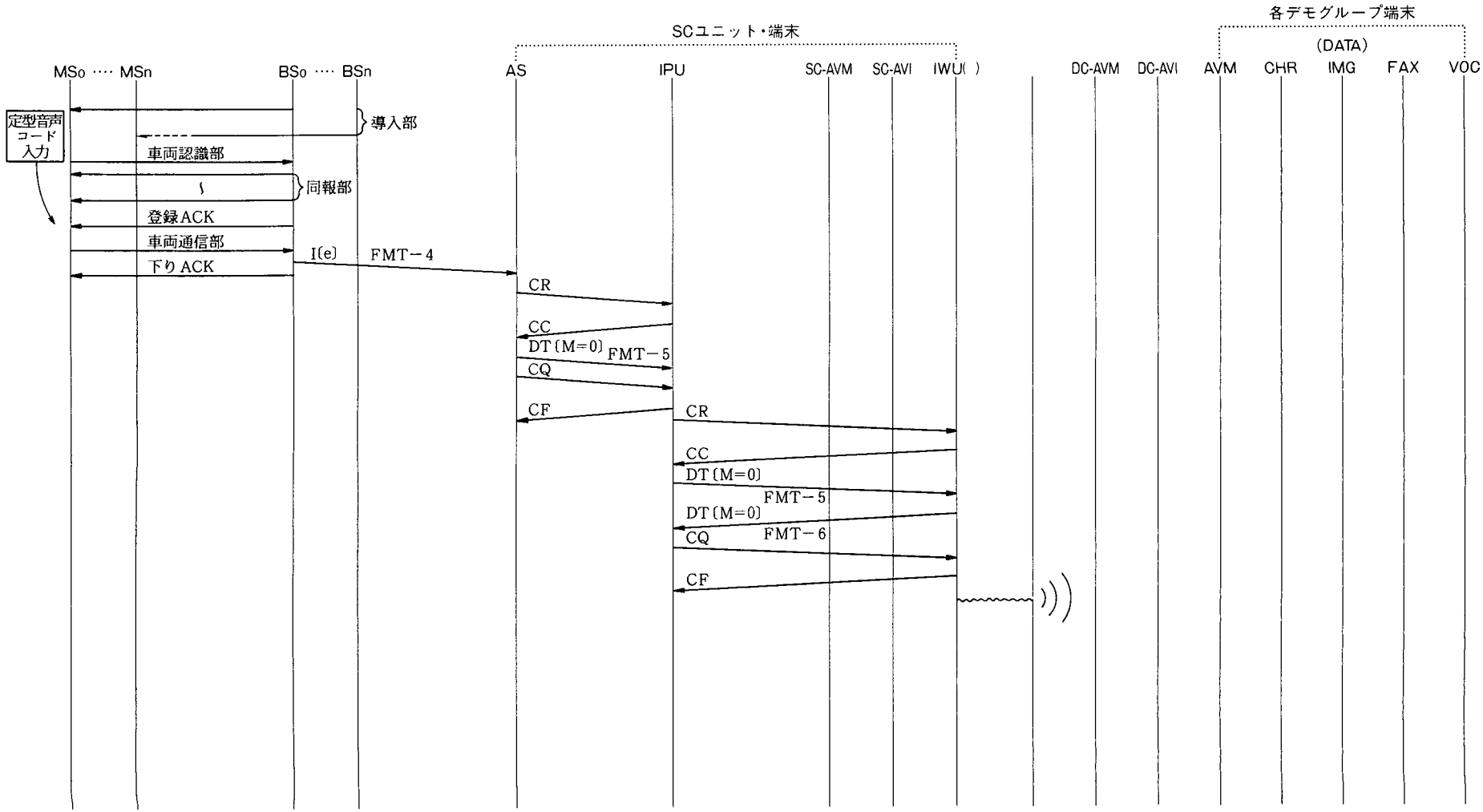


図3.7　上り個別通信③（車両→IVVU(1)→PB TEL)短メッセージ（例：音声合成）

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

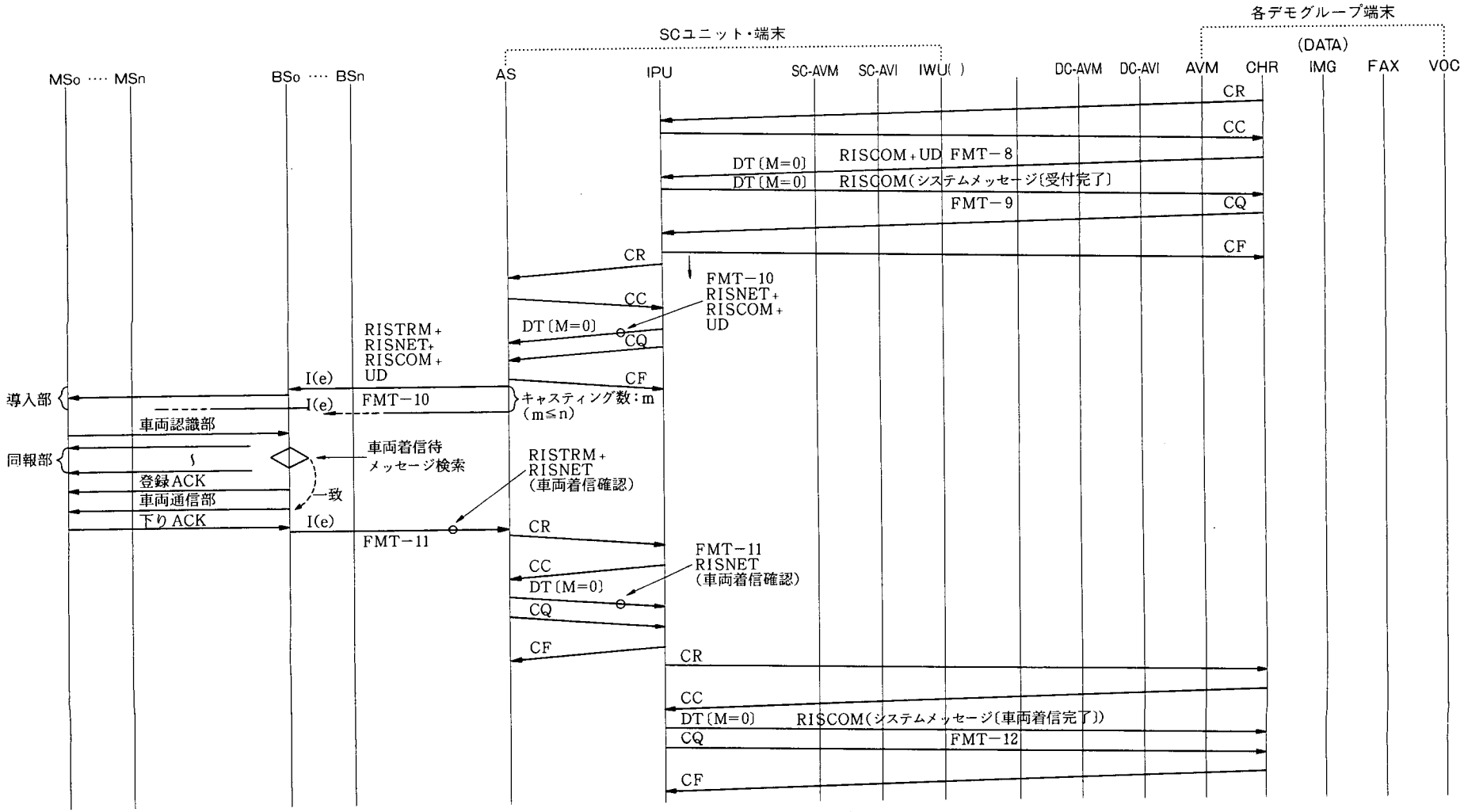


図3.8　下り個別通信①（センタ端末→車両）短メッセージ

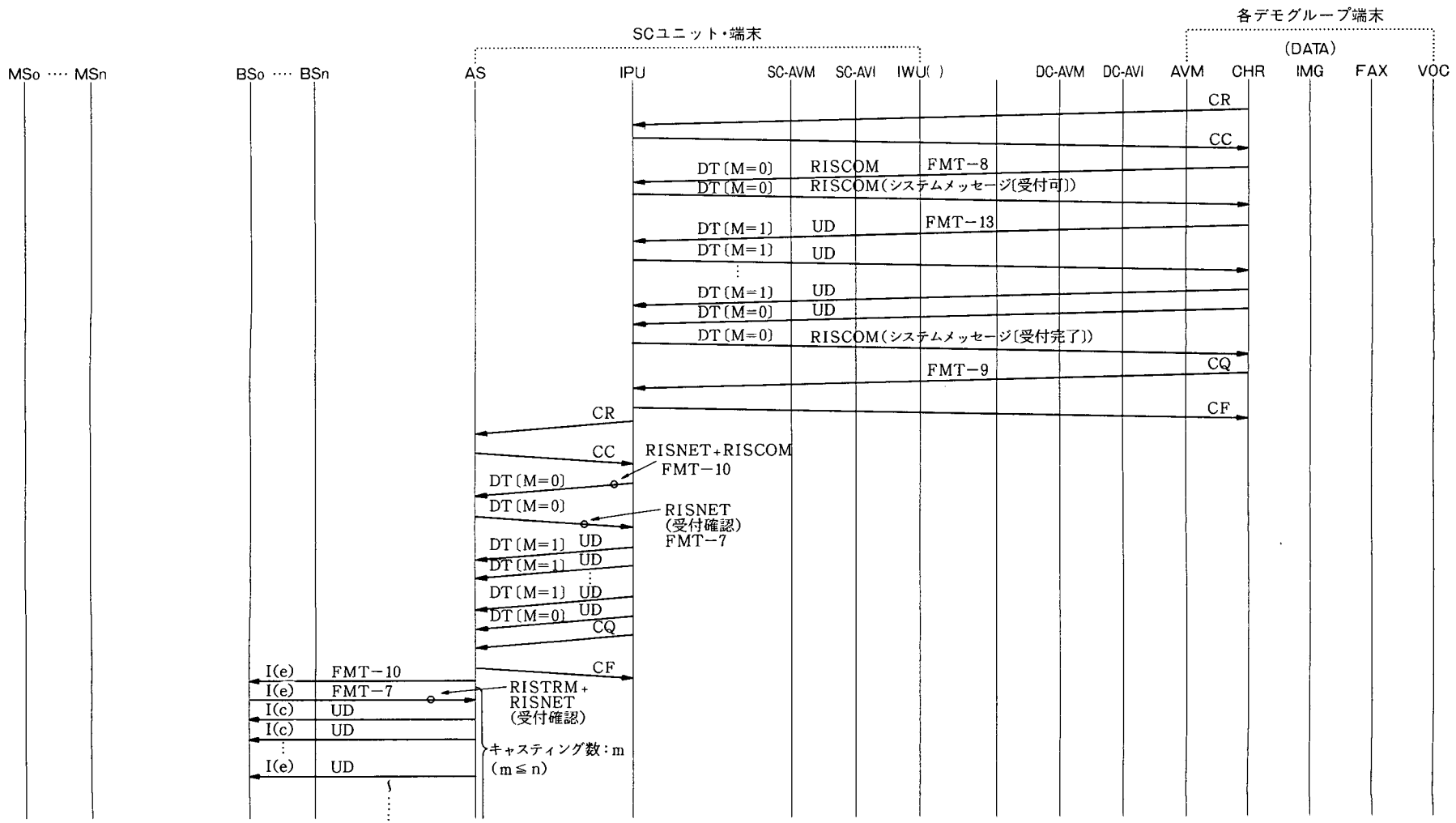


図3.9　下り個別通信②（センタ端末→車両）長メッセージ

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

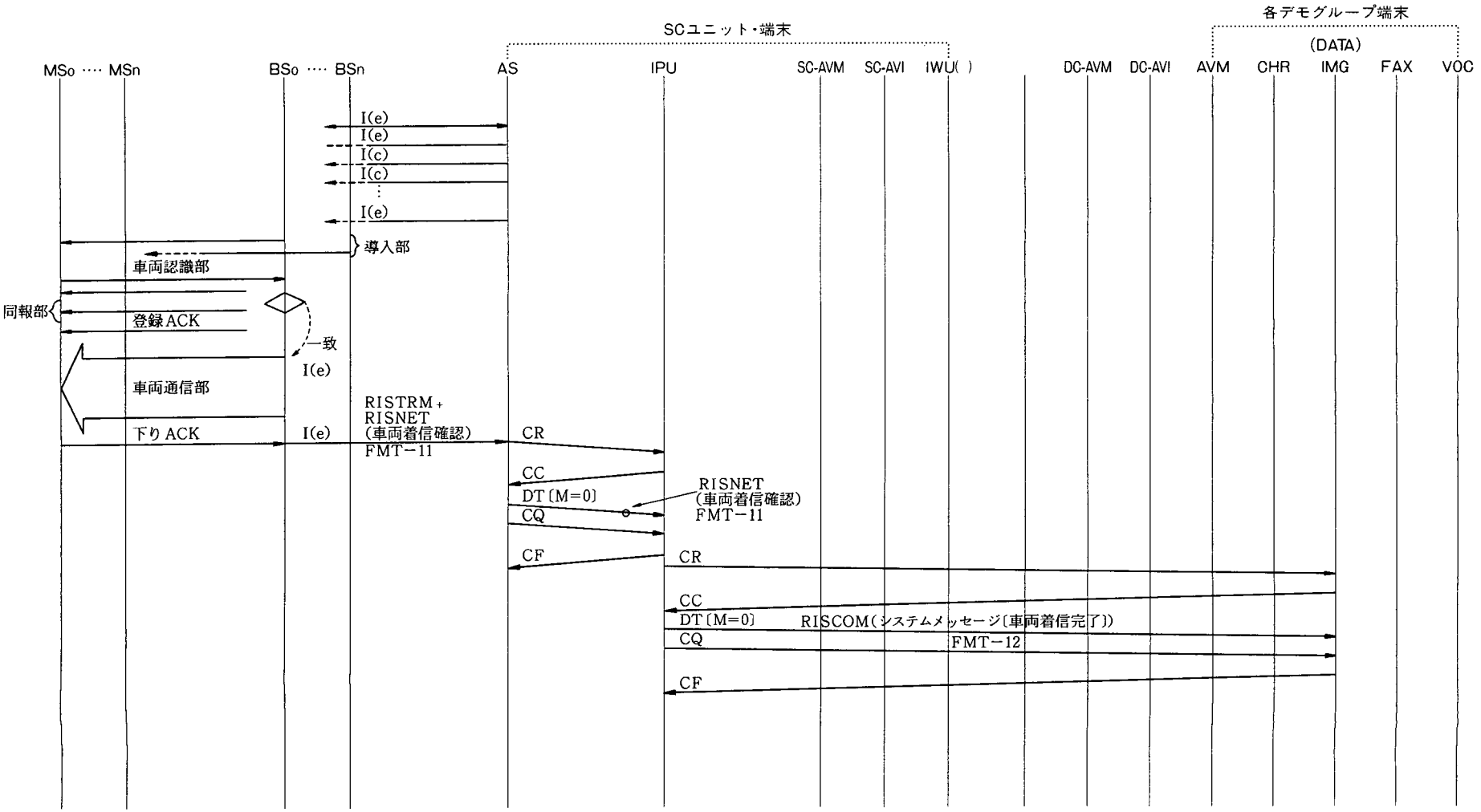


図3.9　続き

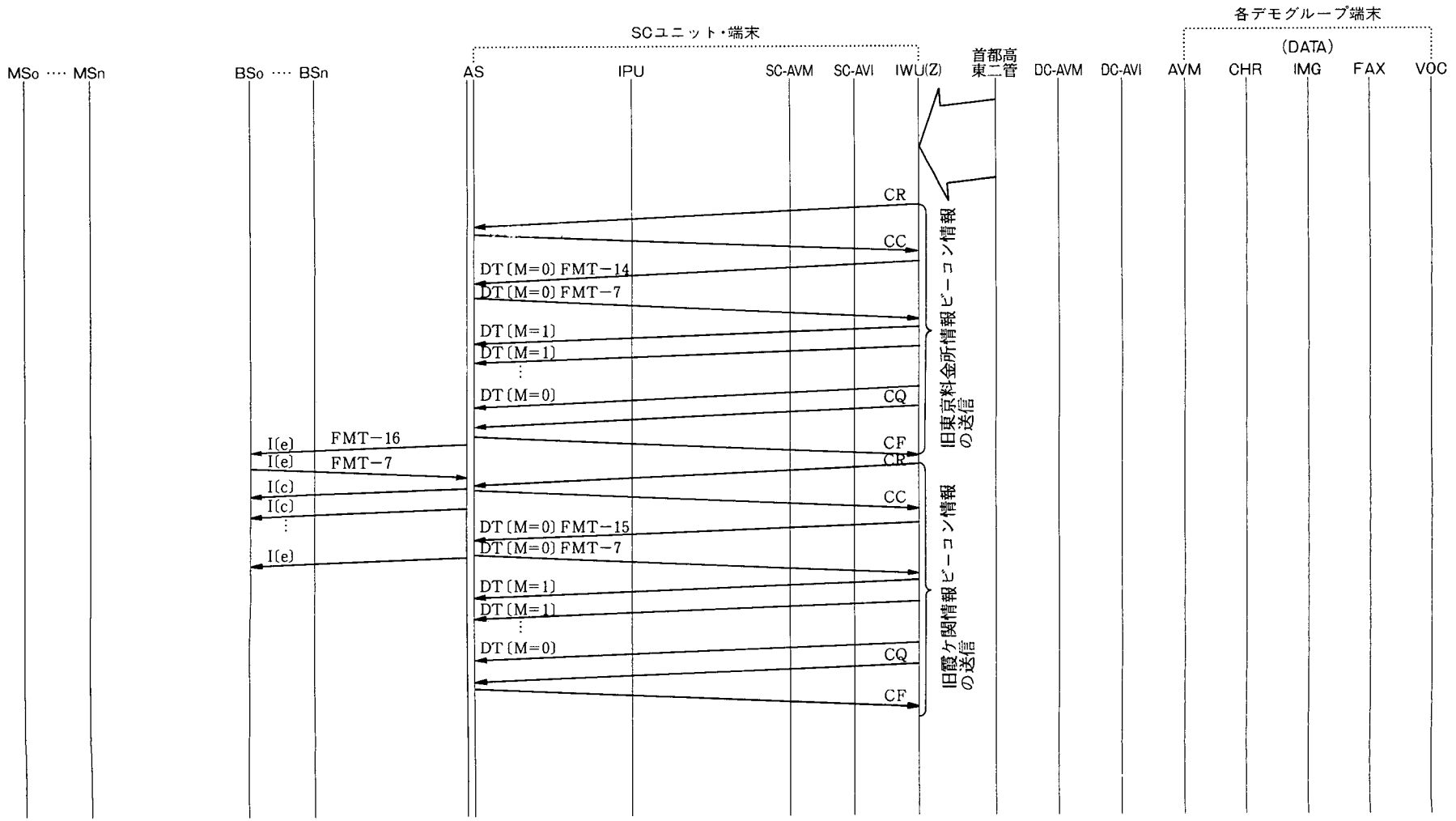


図3.10　道路交通情報更新

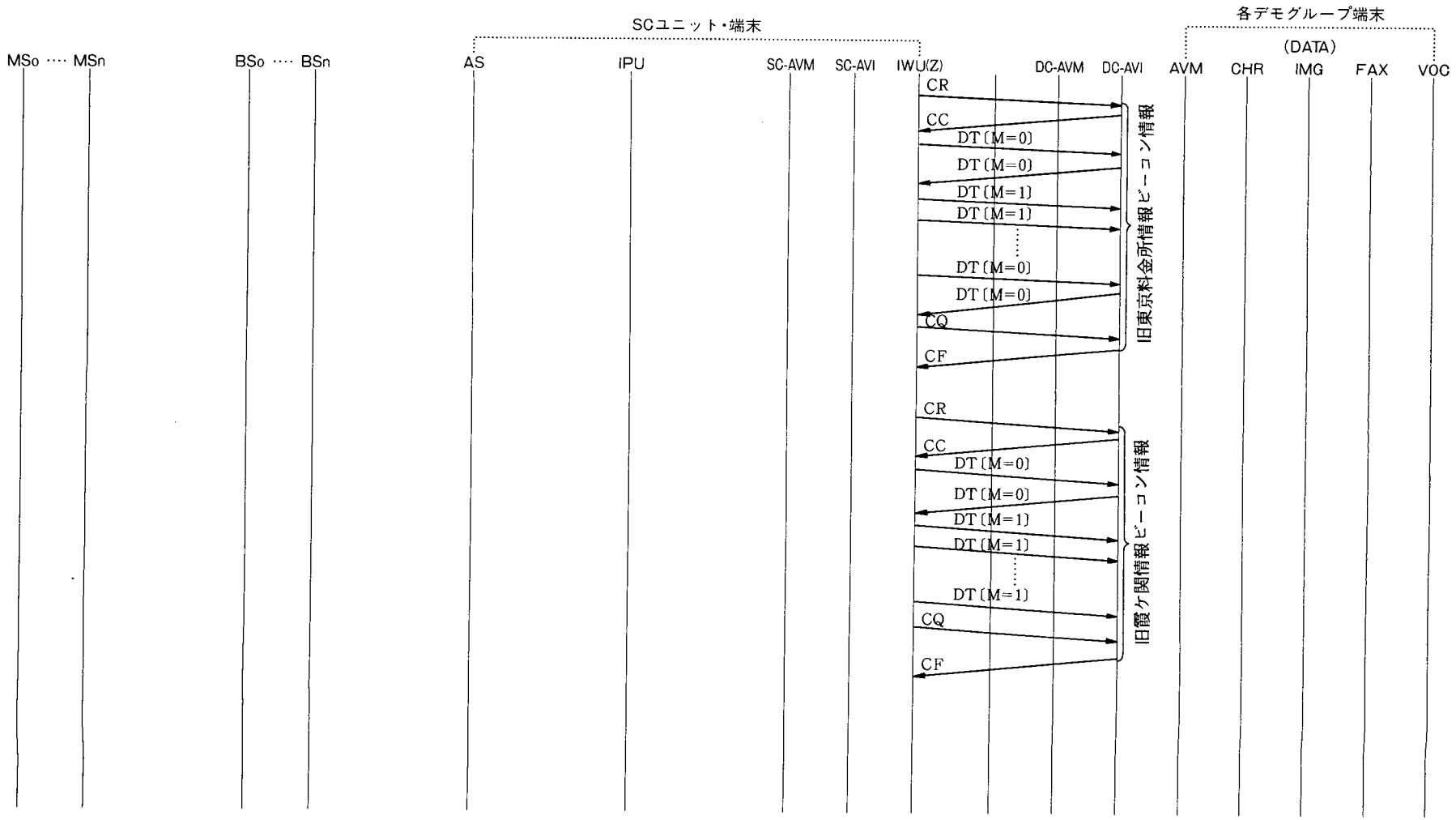
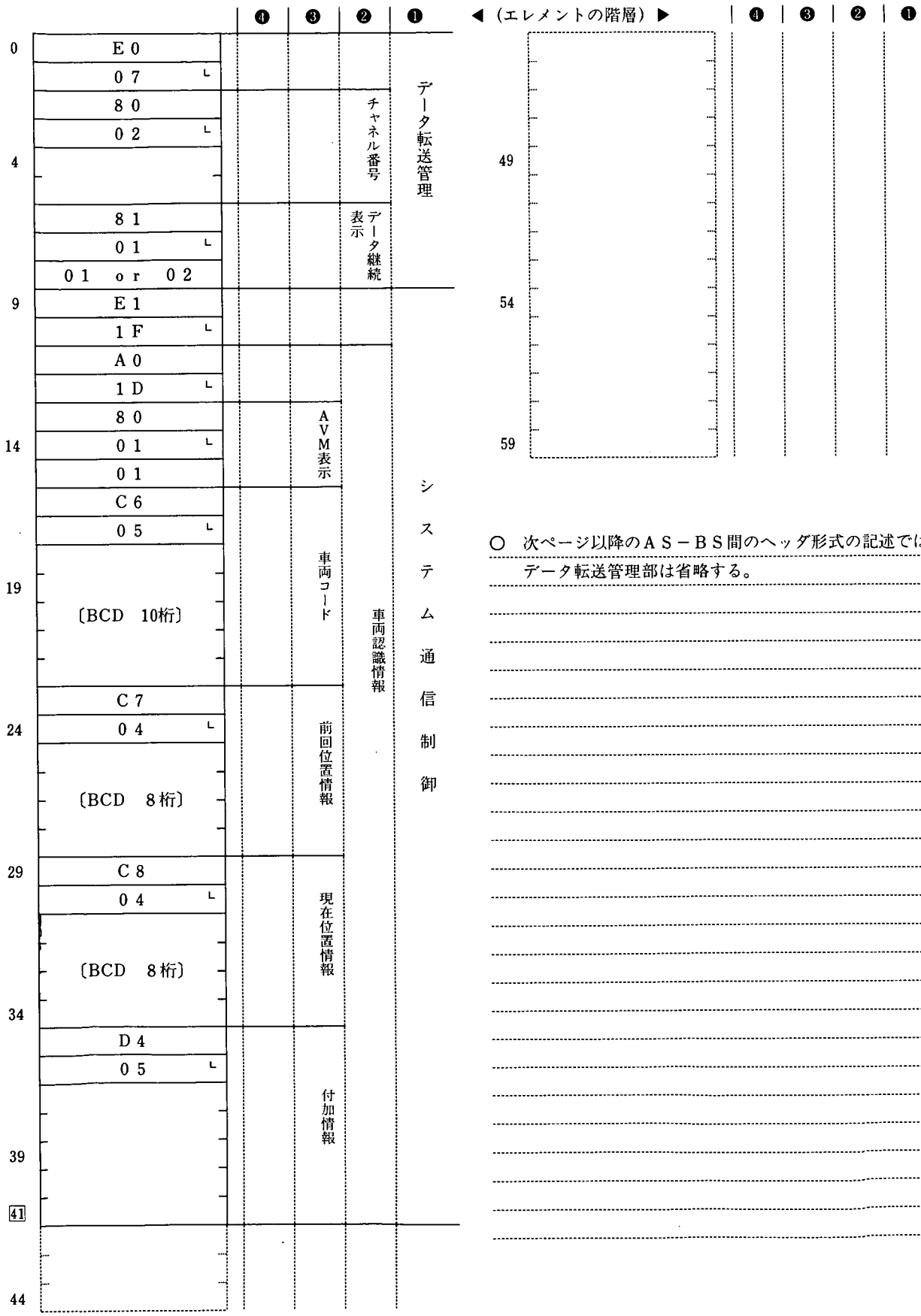

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末
AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末
IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局
DC：デモセンタ
SC：システムセンタ
SCユニット・端末
各デモグループ端末
(DATA)
MSo ····· MSn
BSo ····· BSn
AS
IPU
SC-AVM
SC-AVI
IWU(Z)
DC-AVM
DC-AVI
AVM
CHR
IMG
FAX
VOC
CR
CC
DT〔M=0〕
DT〔M=0〕
DT〔M=1〕
DT〔M=1〕
DT〔M=0〕
DT〔M=0〕
CQ
CF
旧東京料金所情報ビーコン情報
CR
CC
DT〔M=0〕
DT〔M=0〕
DT〔M=1〕
DT〔M=1〕
DT〔M=1〕
CQ
CF
旧霞ケ関情報ビーコン情報

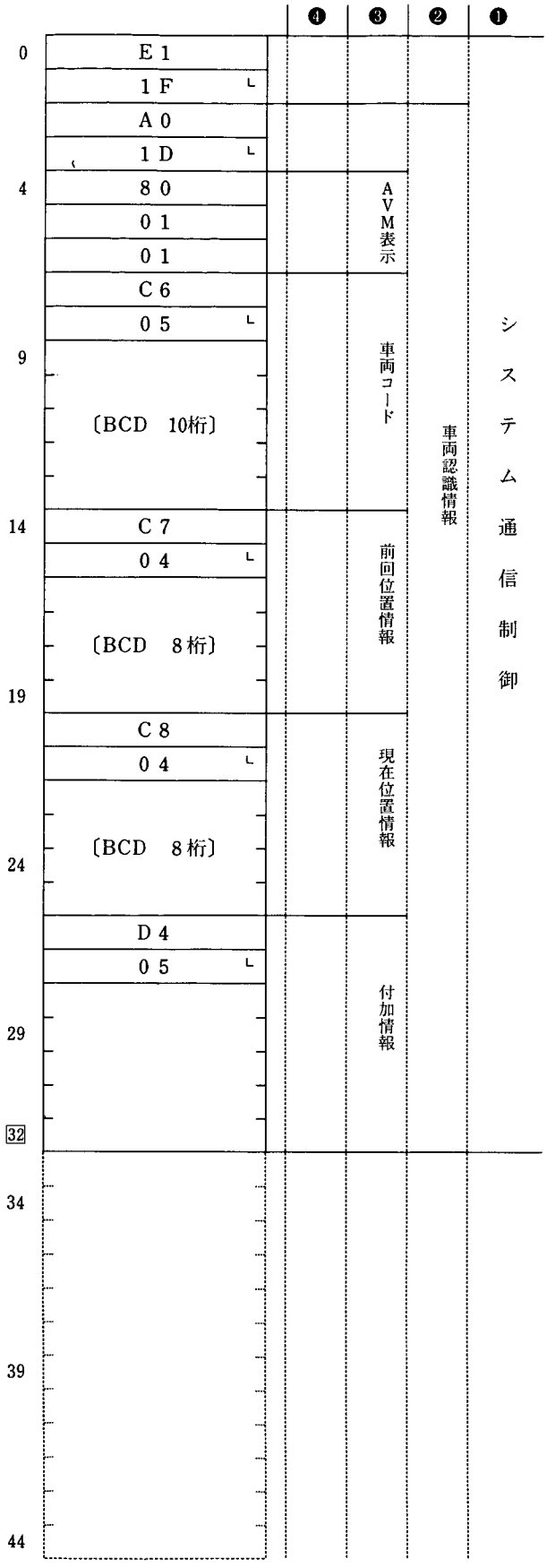
図3.10　続き

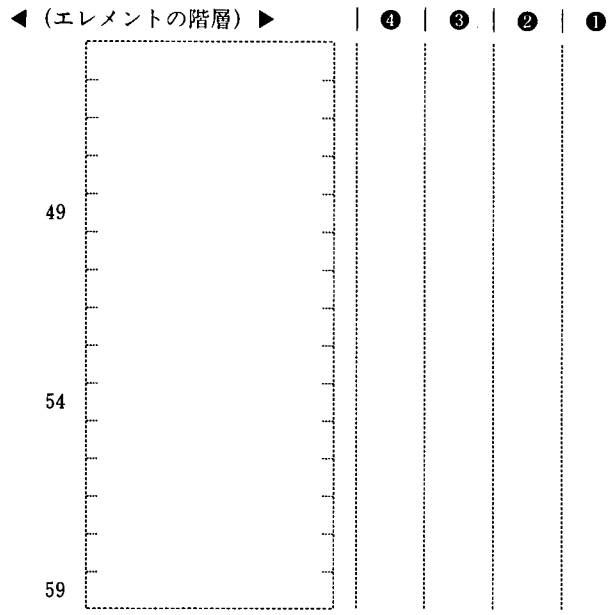
FMT－01	車両認識情報（BS→AS）



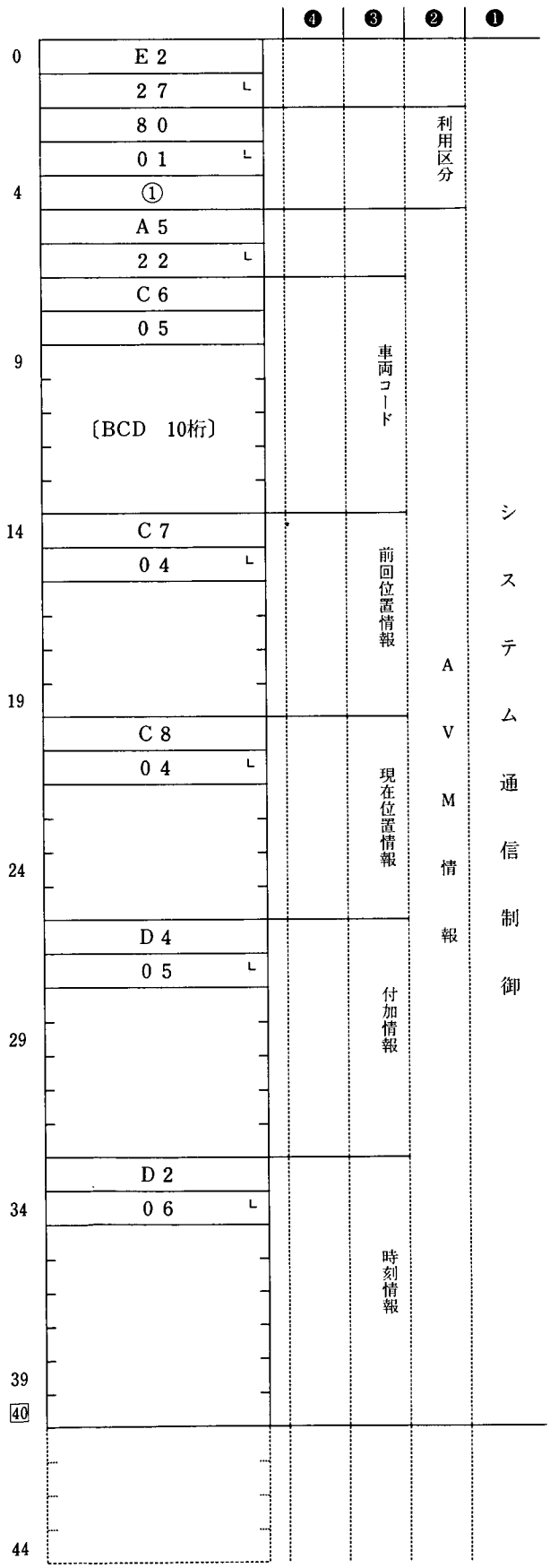
○ 次ページ以降のAS－BS間のヘッダ形式の記述では、データ転送管理部は省略する。

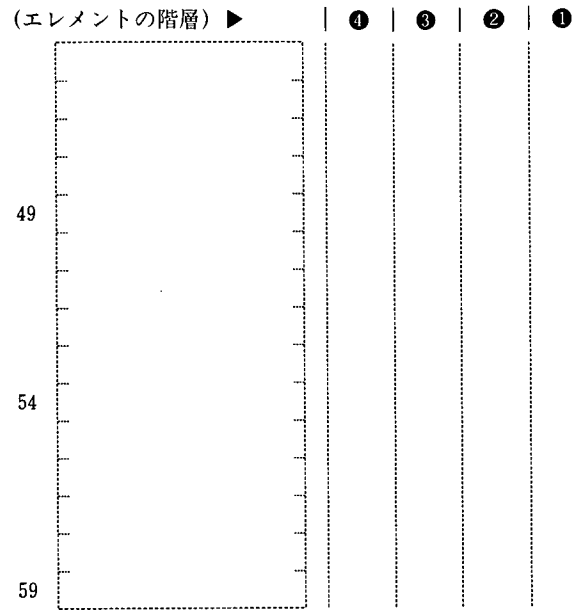
FMT－02	車両認識情報（ＡＳ→ＩＰＵ）





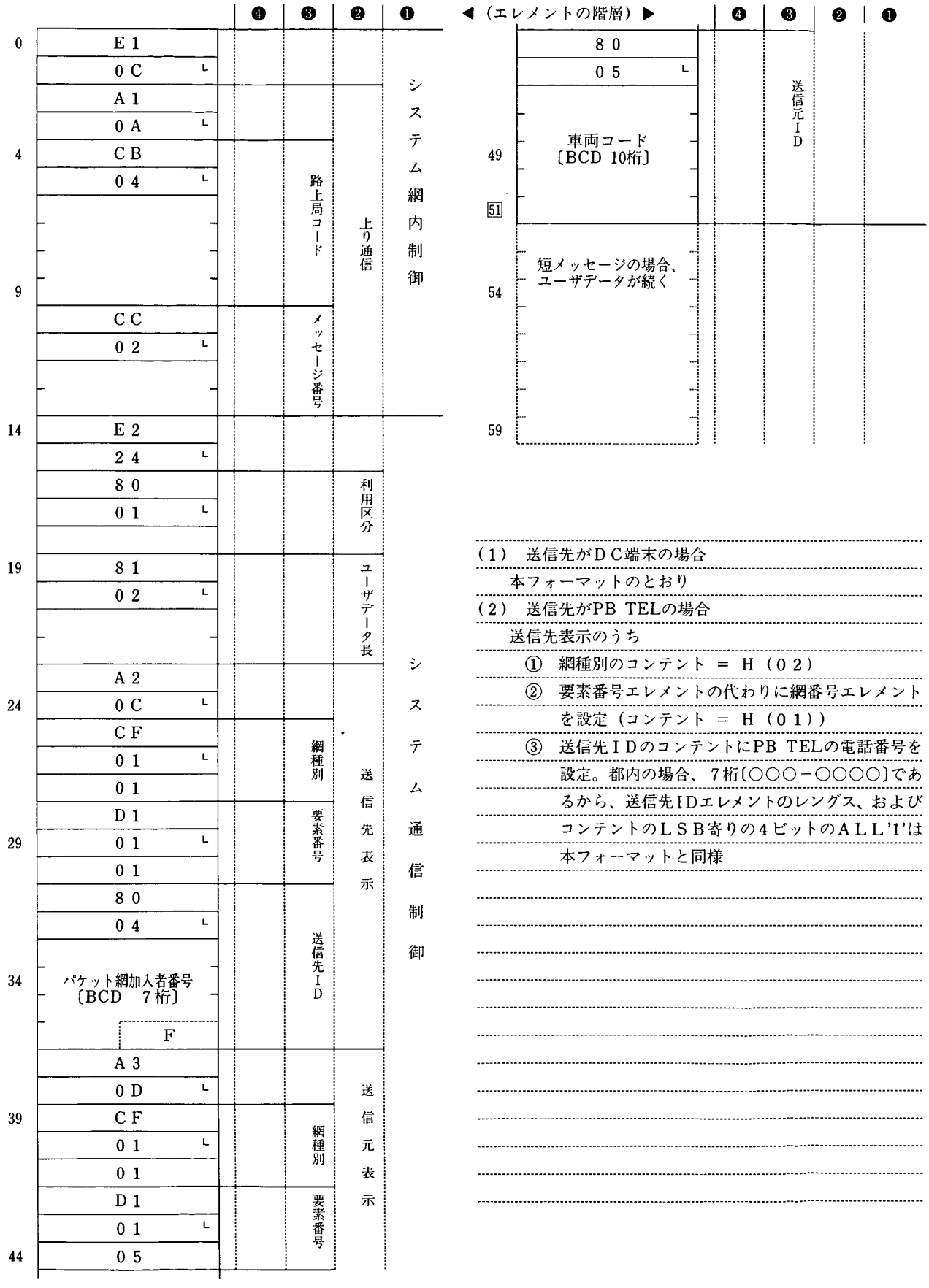
FMT－03	AVM情報（IPU→AVM／AVI端末）





① AVM端末への送信：H（29）
AVI端末への送信：H（2A）

FMT－04	上り個別通信（BS→AS→IPU）



（1） 送信先がDC端末の場合

本フォーマットのとおり

（2） 送信先がPB TELの場合

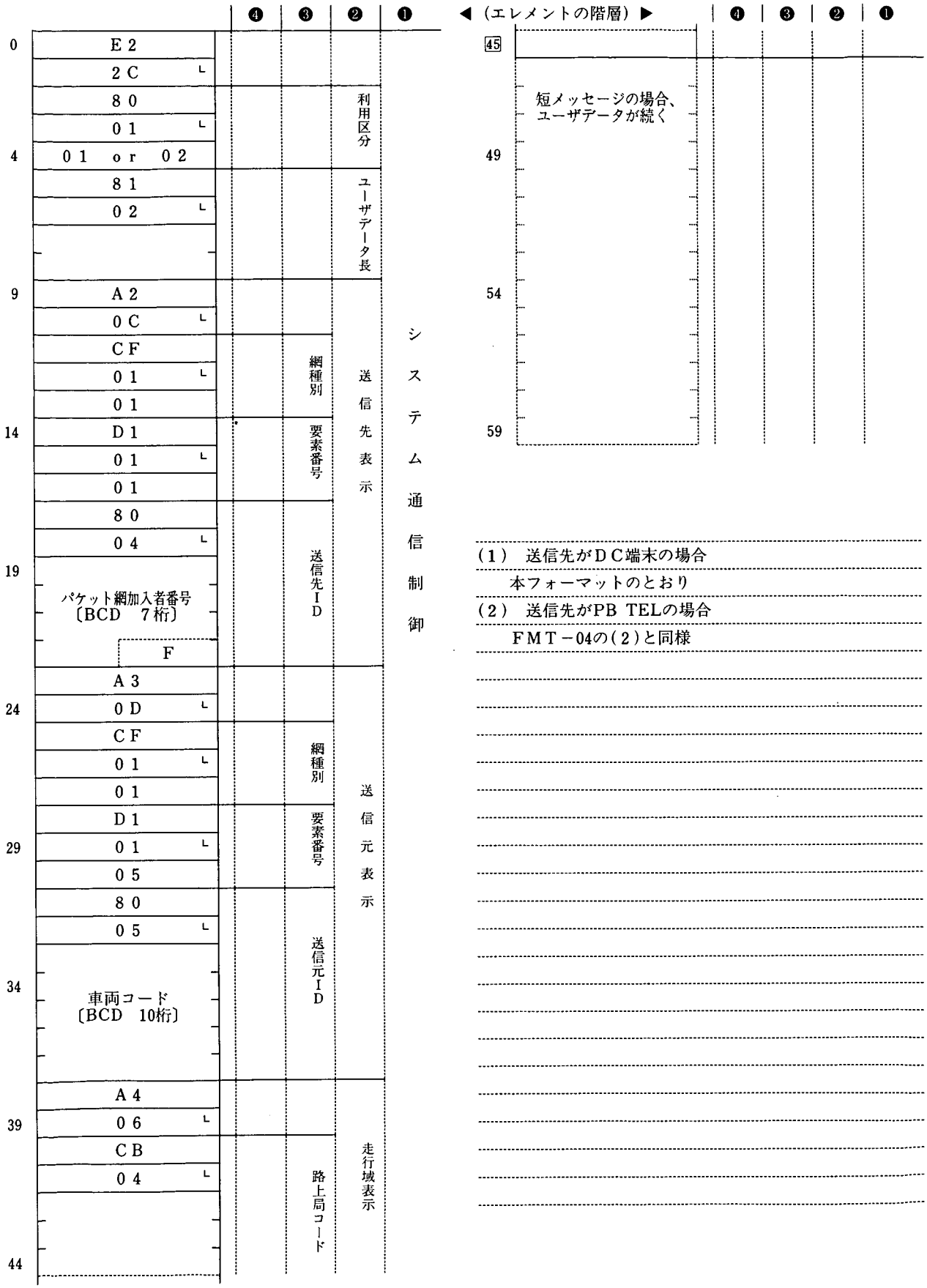
送信先表示のうち

① 網種別のコンテント ＝ H（02）

② 要素番号エレメントの代わりに網番号エレメントを設定（コンテント ＝ H（01））

③ 送信先IDのコンテントにPB TELの電話番号を設定。都内の場合、7桁〔○○○－○○○○〕であるから、送信先IDエレメントのレングス、およびコンテントのLSB寄りの4ビットのALL'1'は本フォーマットと同様

FMT－05	上り個別通信（IPU→DC端末／IWU(1)）



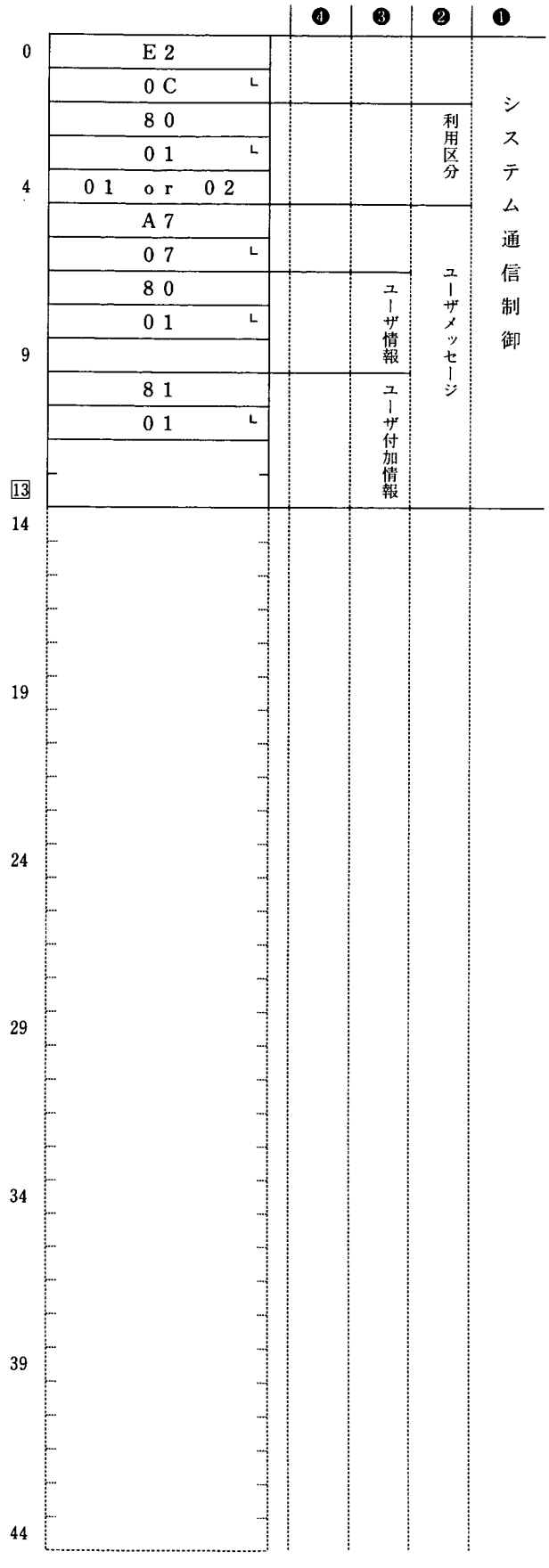
(1) 送信先がDC端末の場合

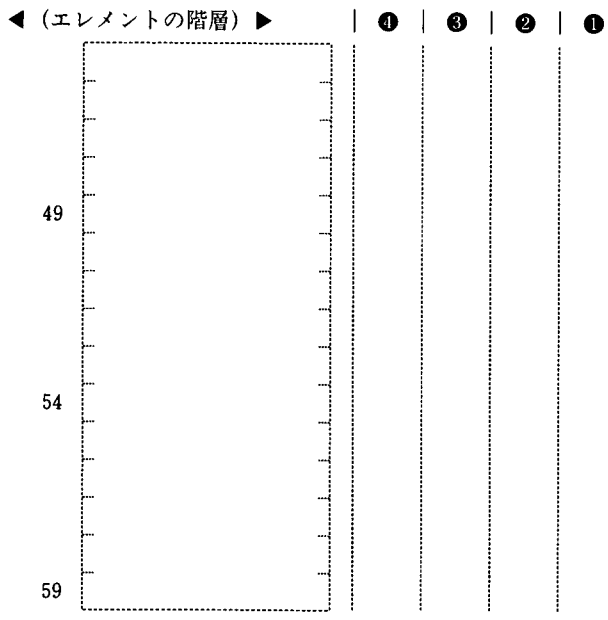
本フォーマットのとおり

(2) 送信先がPB TELの場合

FMT－04の(2)と同様

FMT－06	ユーザメッセージ

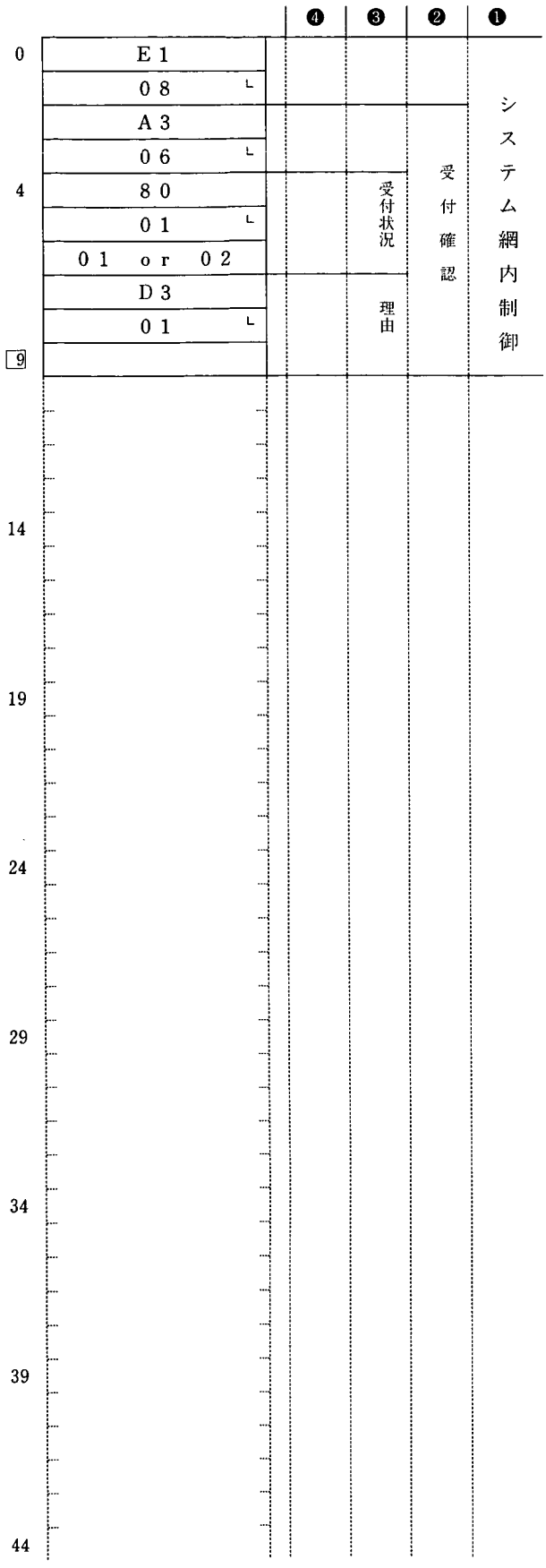


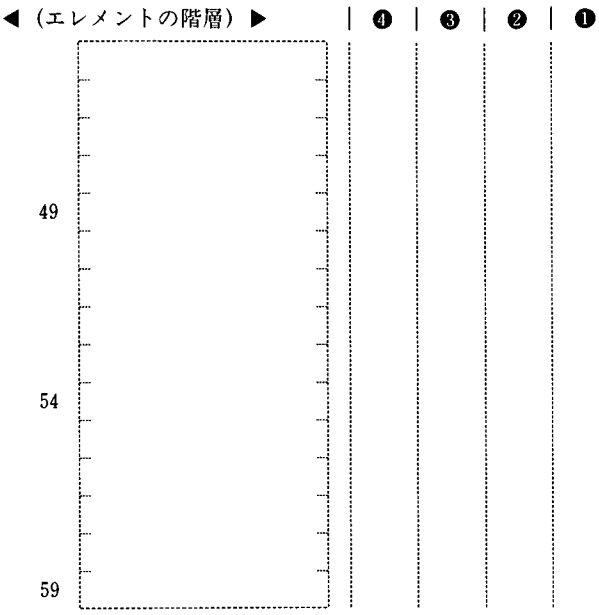


○ 利用区分には、ＤＣ端末／ＩＷＵ（１）側で受け付けた上り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

○ ユーザ付加情報エレメントは省略可とする。なお、省略した場合はユーザメッセージエレメント、およびシステム通信制御エレメントのレングスは、４バイト減少する。

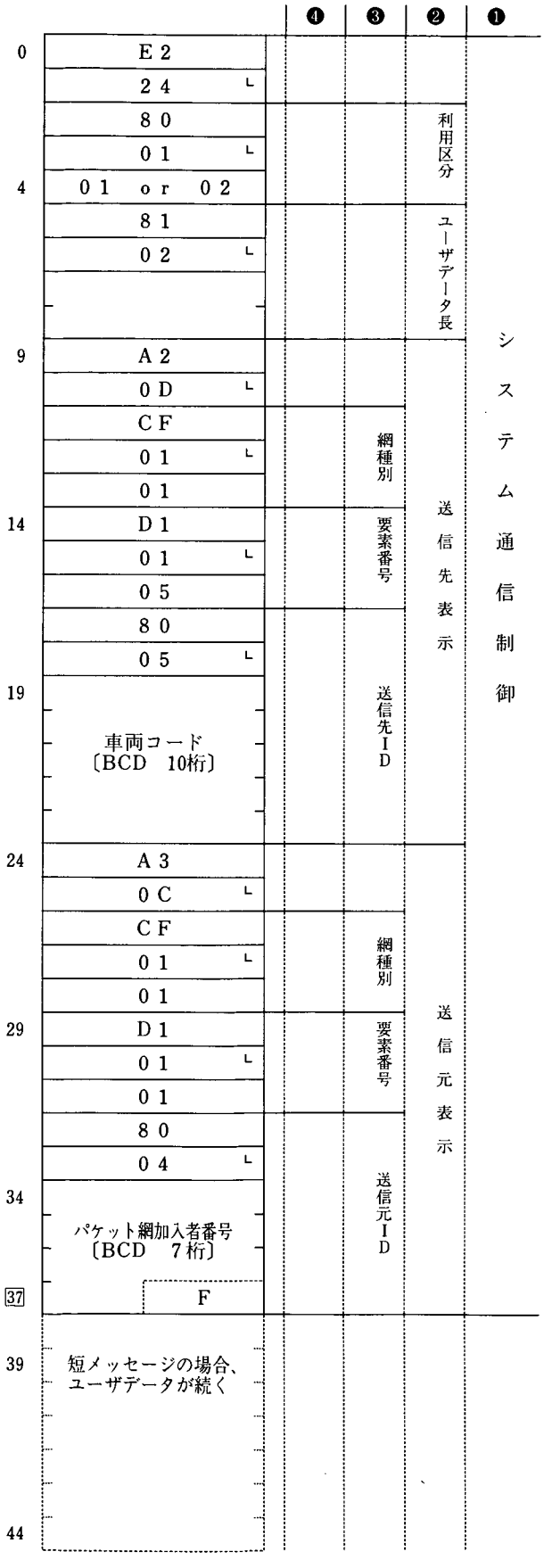
FMT－07	受付確認（BS←AS、AS←IPU）

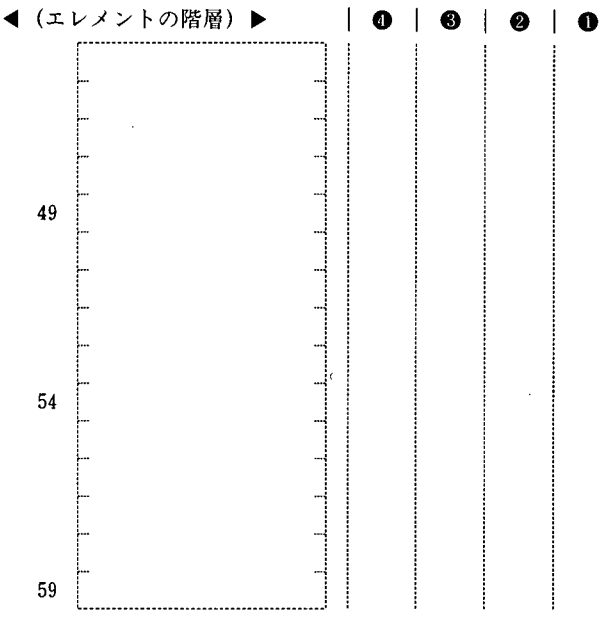




○ 受付状況がOK（＝H（01））の場合、理由エレメントは省略とする。なお、その際受付確認エレメント、およびシステム網内制御エレメントのレングスは、3バイト減少する。

FMT－08	下り個別通信（DC・IWU(1)→IPU）





（1） 送信元がDC端末の場合

本フォーマットのとおり

（2） 送信元がPB TELの場合

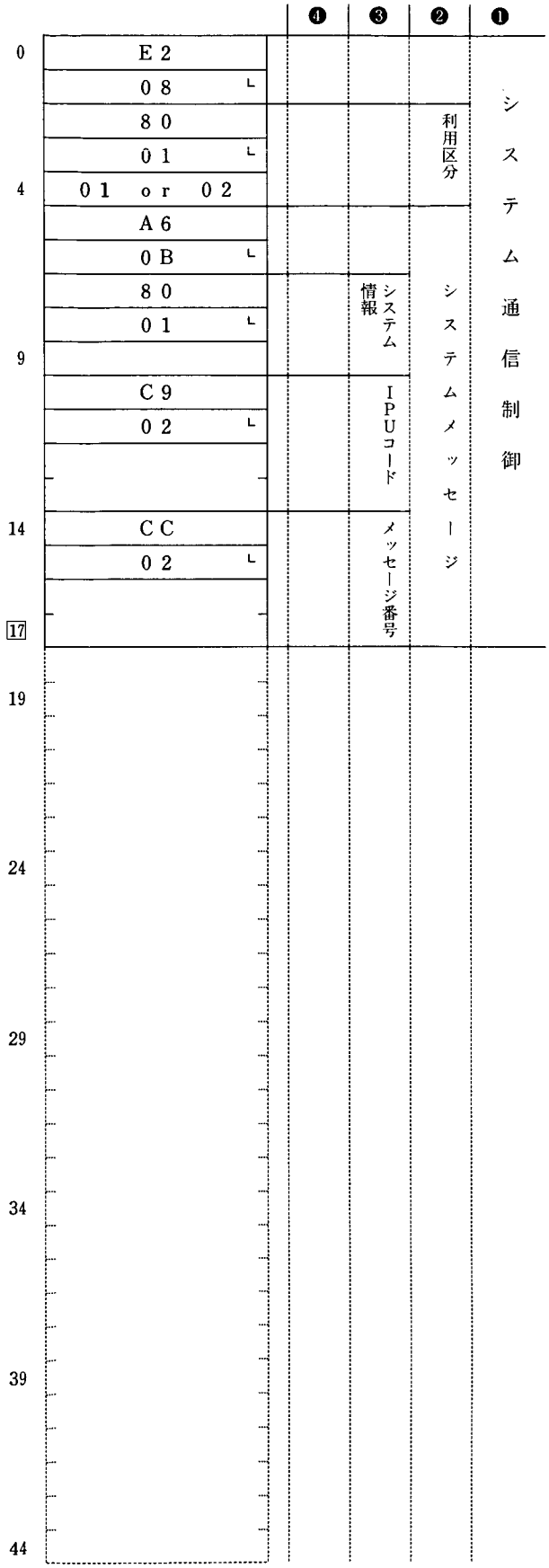
送信元表示のうち

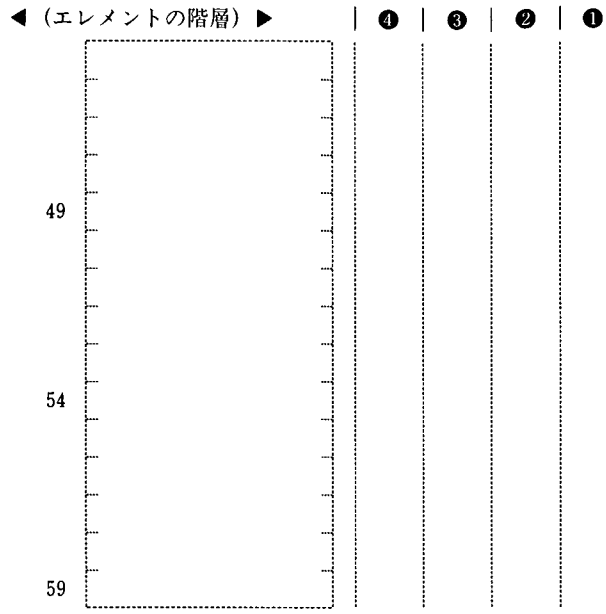
① 網種別のコンテント ＝ H（02）

② 要素番号エレメントの代わりに網番号エレメントを設定（コンテント ＝ H（01））

③ 送信先IDのコンテントにPB TELの電話番号を設定。都内の場合、7桁〔○○○－○○○○〕であるから、送信先IDエレメントのレングス、およびコンテントのLSB寄りの4ビットのALL'1'は本フォーマットと同様

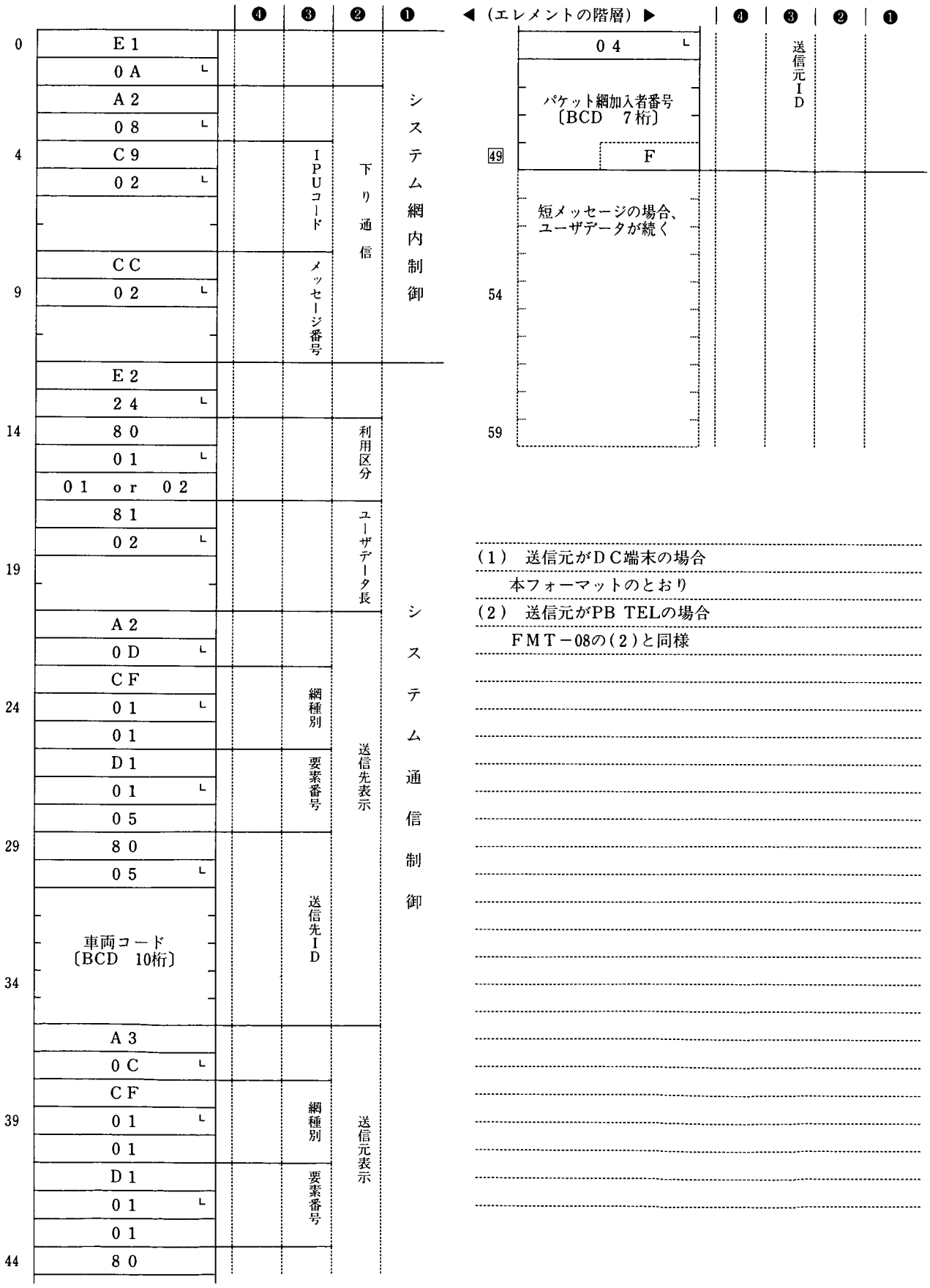
FMT−09	システムメッセージ（受付完了／不完了）





○ 利用区分には、受け付けた下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

FMT－10	下り個別通信（ＩＰＵ→ＡＳ、ＡＳ→ＢＳ）



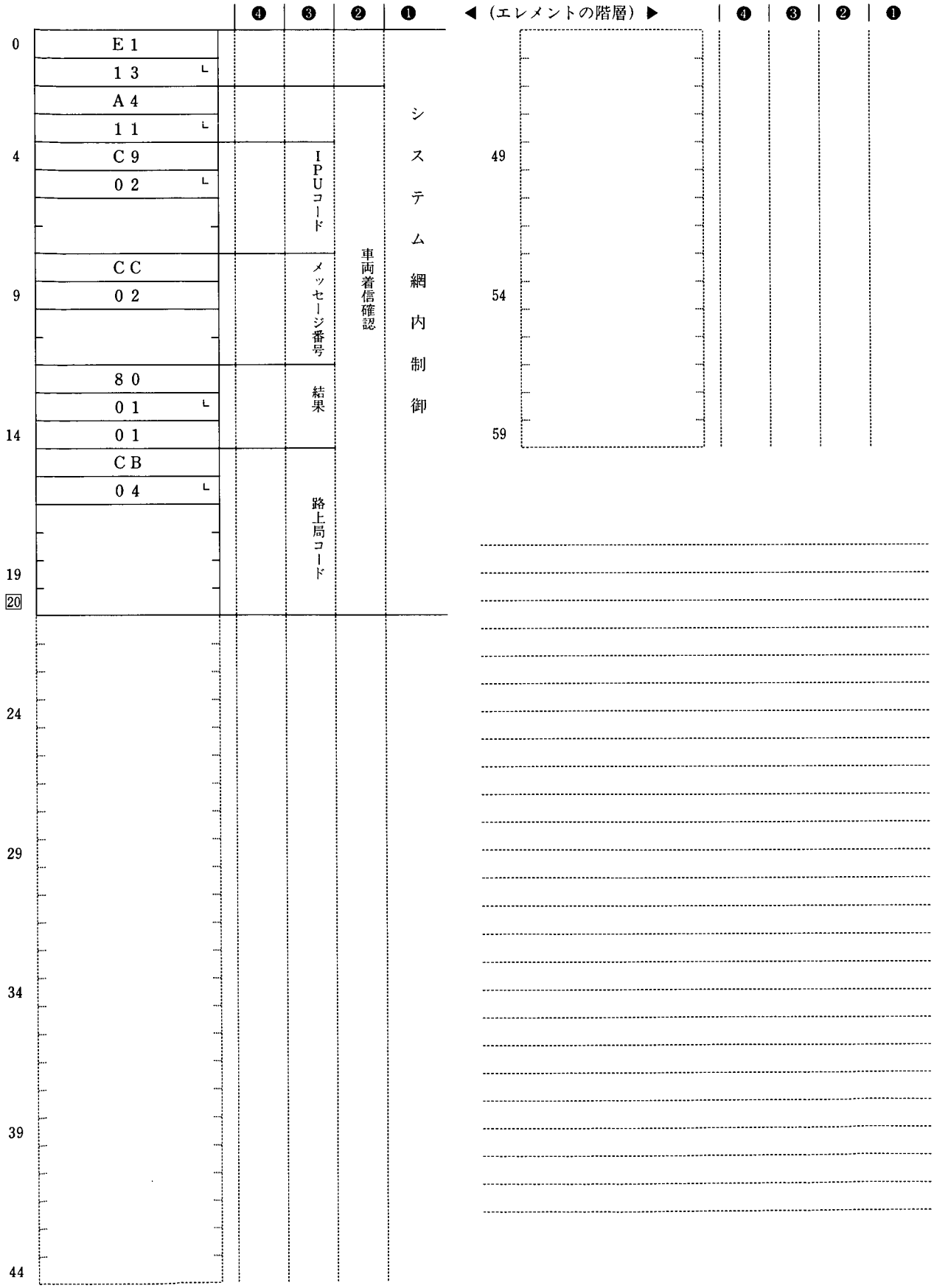
（1） 送信元がＤＣ端末の場合

本フォーマットのとおり

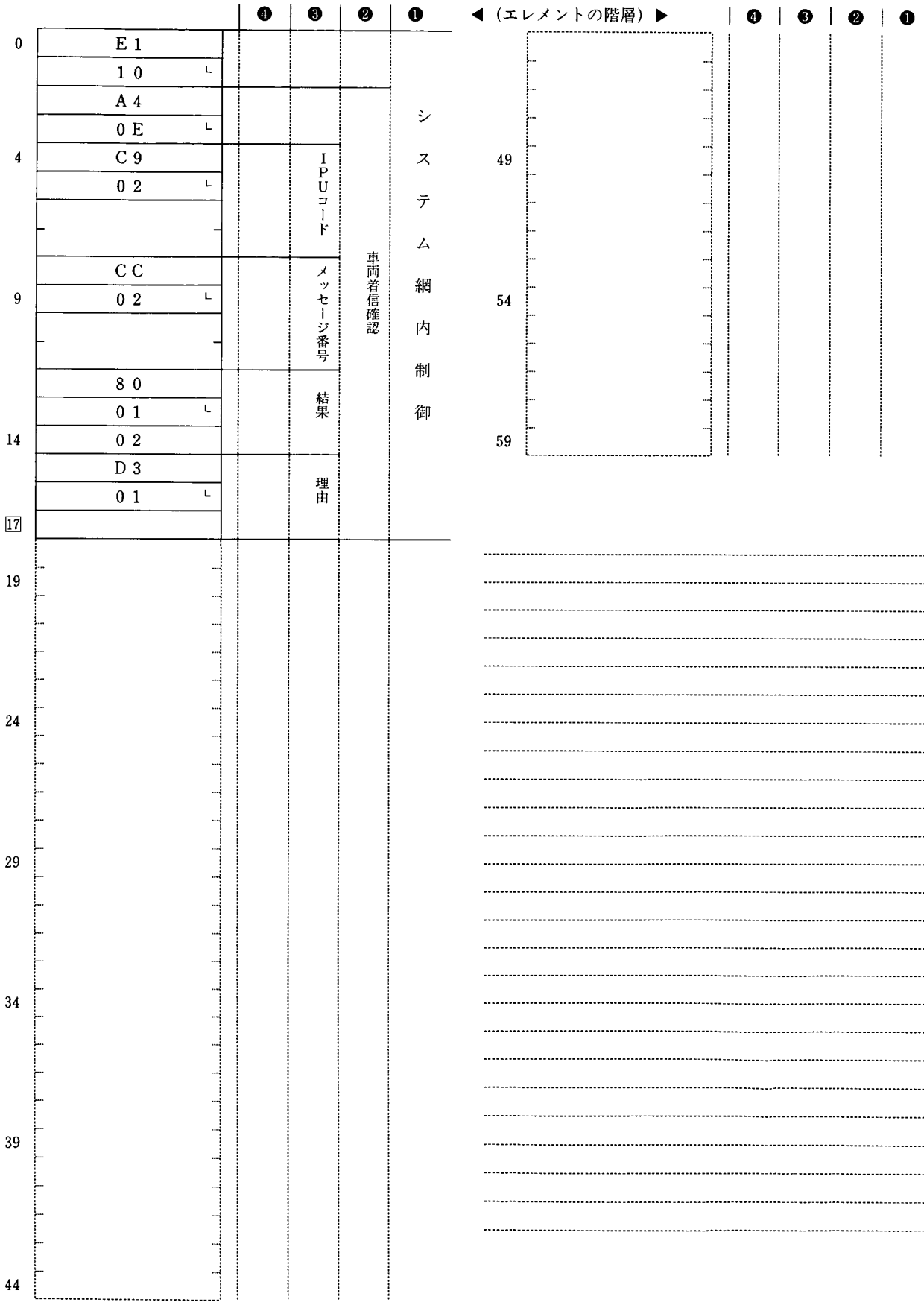
（2） 送信元がPB TELの場合

ＦＭＴ－08の（2）と同様

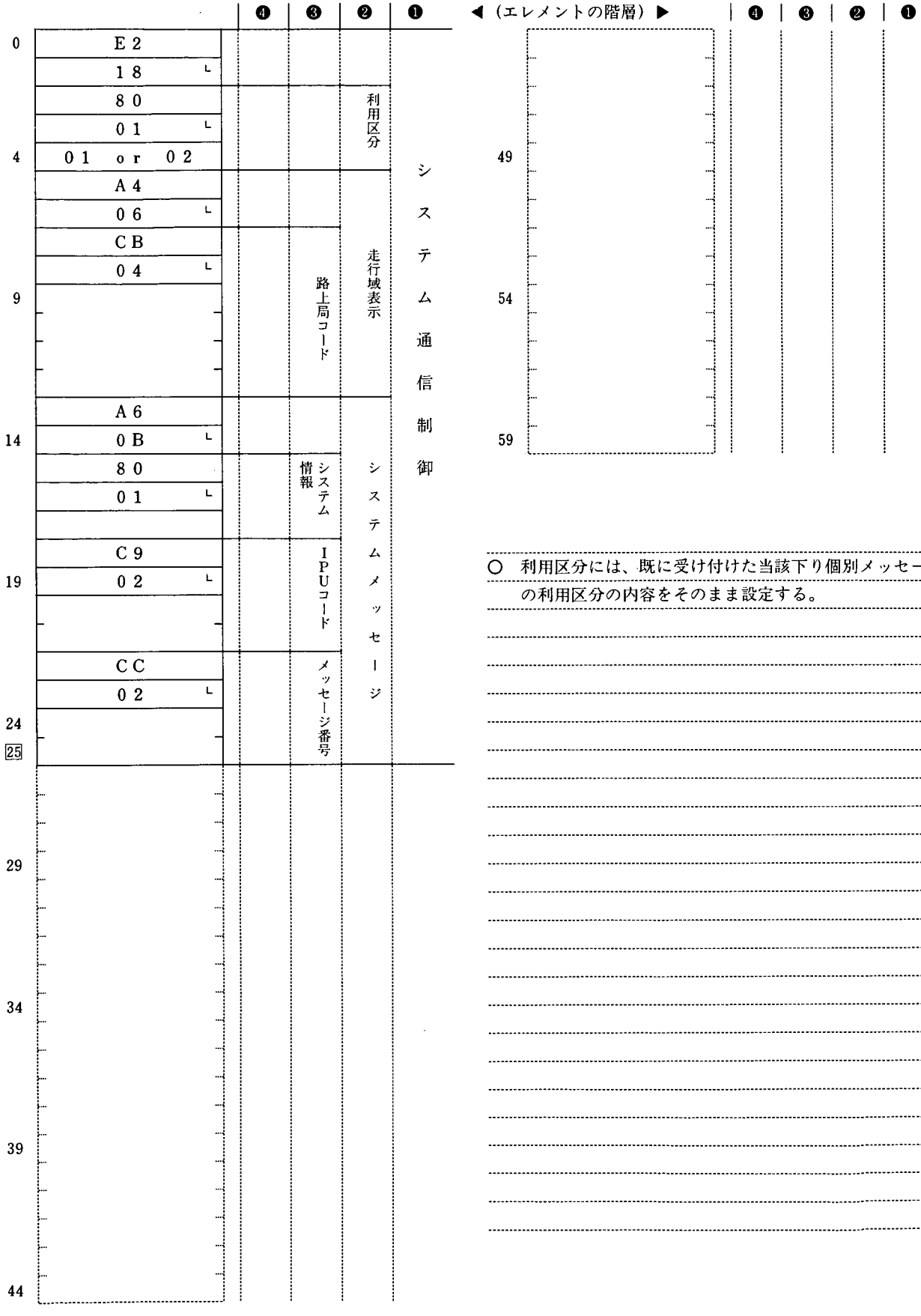
FMT-11① | 車両着信確認(OK)(BS→AS、AS→IPU)



FMT-11② 車両着信確認(NG)(BS→AS、AS→IPU)

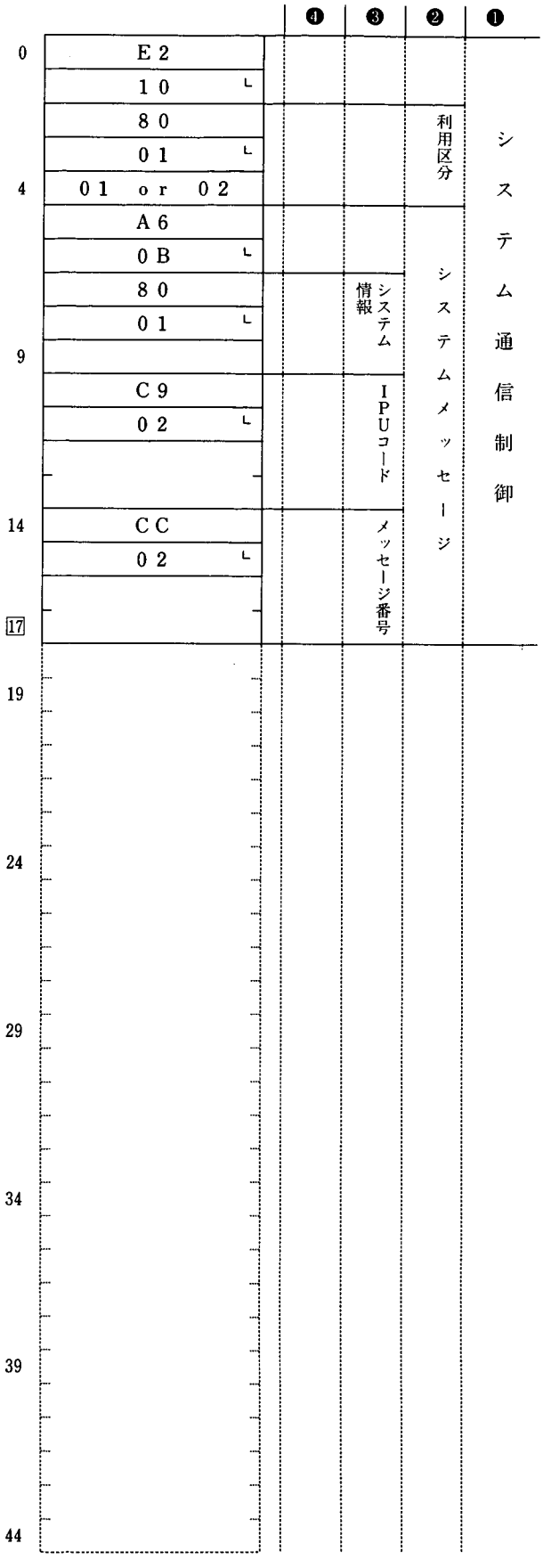


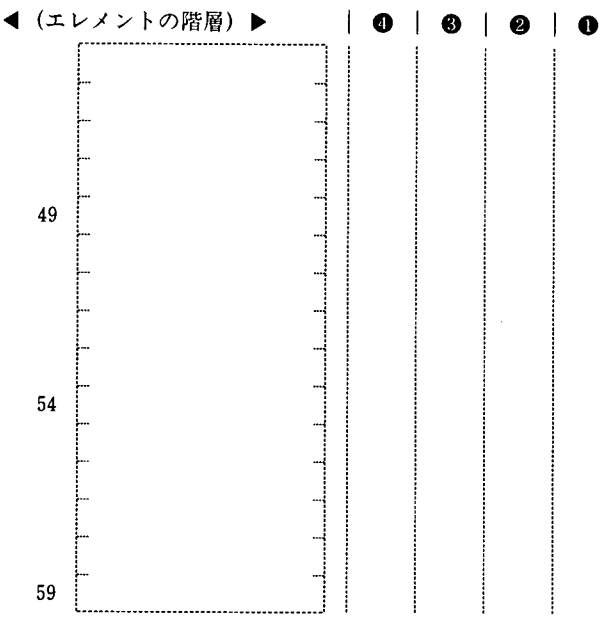
FMT-12① | システムメッセージ（車両着信完了）



○ 利用区分には、既に受け付けた当該下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

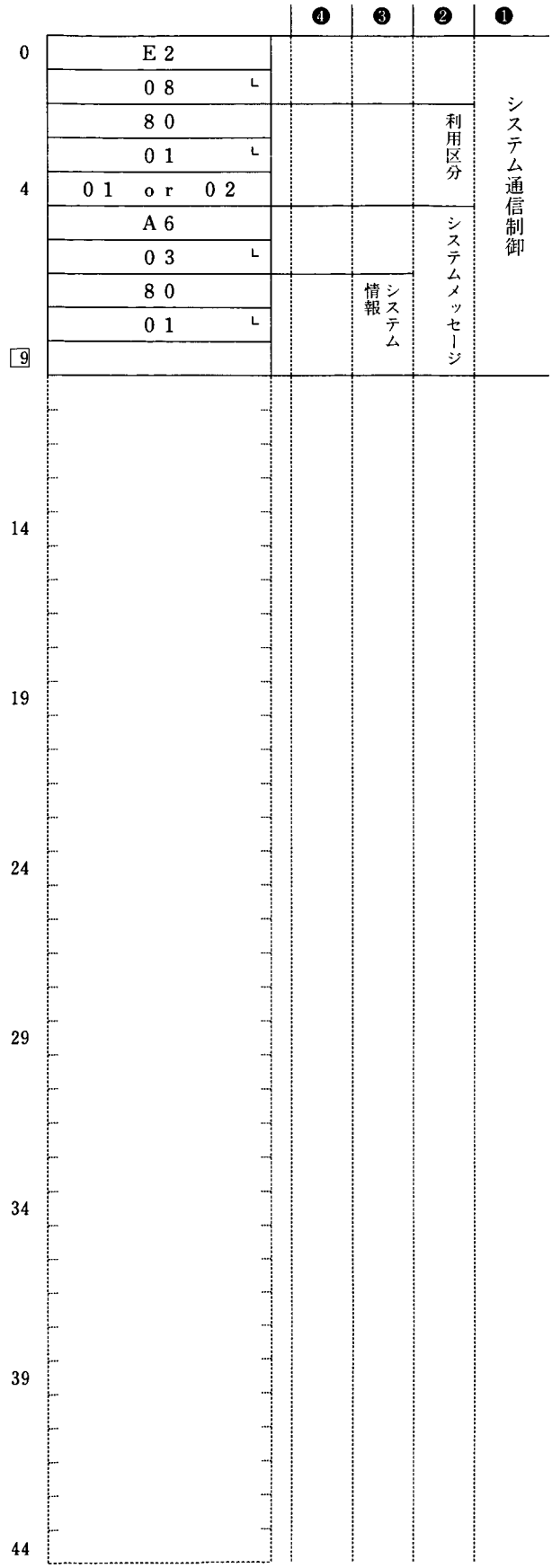
FMT-12② システムメッセージ（車両着信不完了）

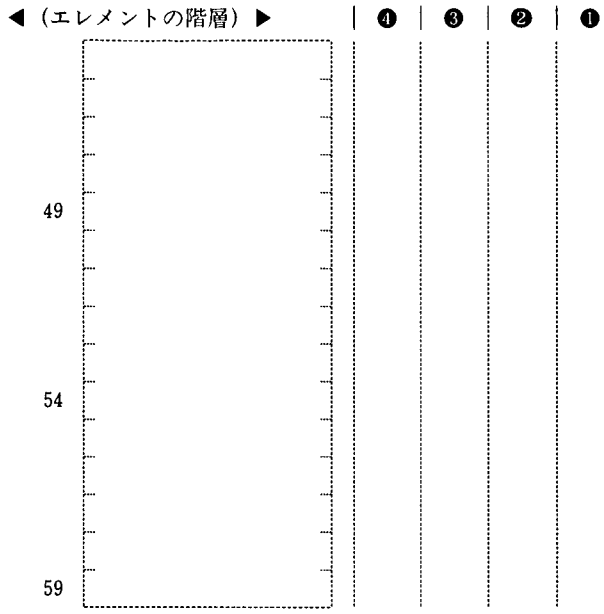




○ 利用区分には、既に受け付けた当該下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

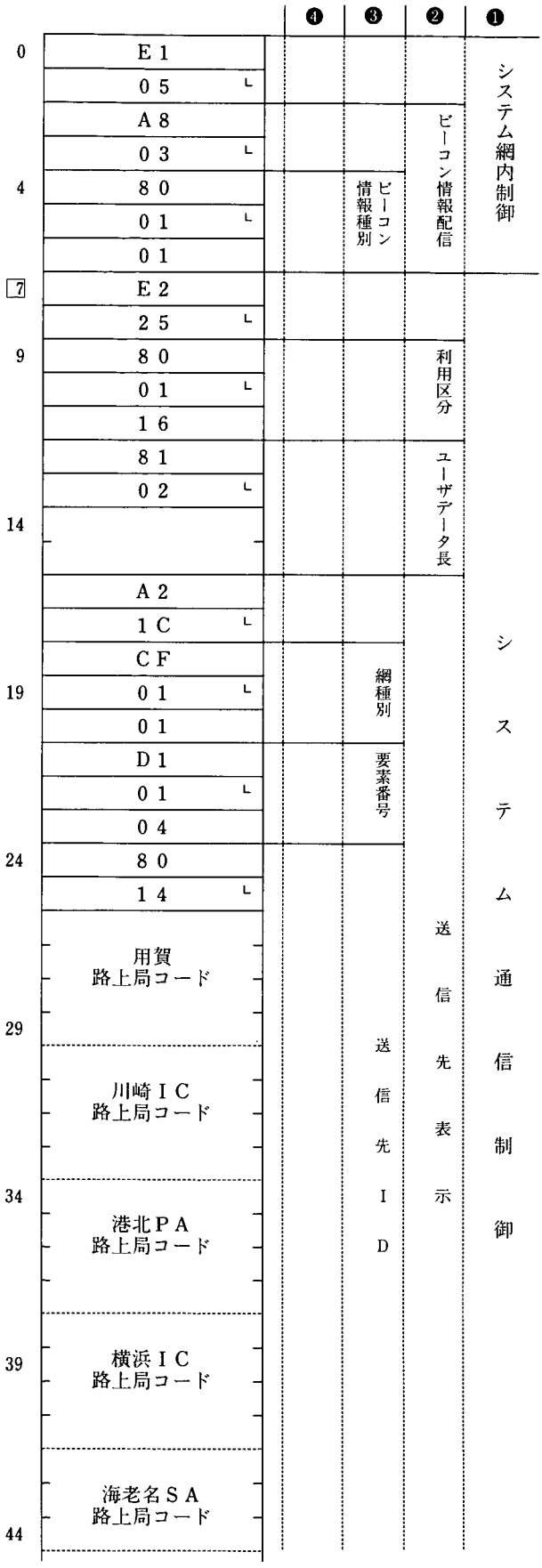
FMT－13	システムメッセージ（長メッセージ受付可／不可）

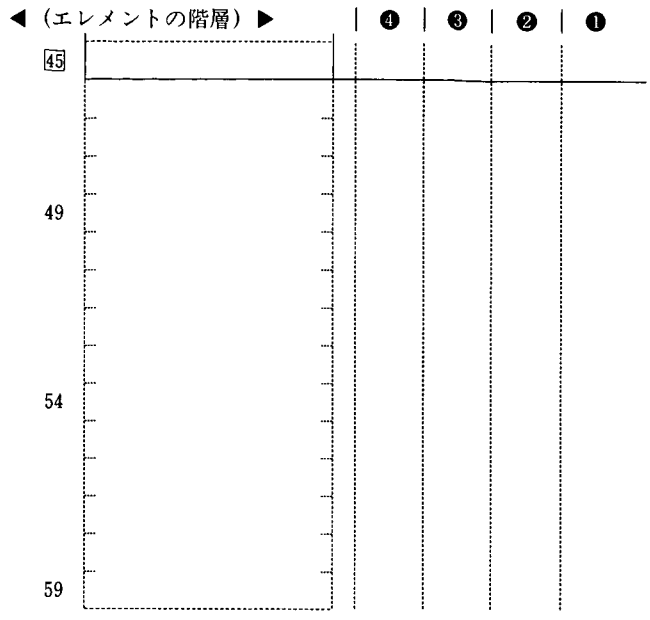




○ 利用区分には、受け付けた下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

FMT－14	道路交通情報（東京料金所情報ビーコン情報）





○ FMT－15、FMT－16については同様の扱いのため、省略。

○ DC－AVI送信時は、7バイト目（システム通信制御エレメントの先頭）から切り出し送信する。

11. 有線ネットワーク機能仕様書

目 次

1. はじめに …… 245
2. ネットワークサービス …… 245
3. 通信方式 …… 246
3.1 通信の開始と終結 …… 246
3.1.1 網内制御 …… 246
3.1.2 DC端末・IWU(1)対向制御 …… 250
3.1.3 個別通信開始時の準正常（異常）インタフェース …… 257
3.1.4 道路交通情報送信開始時の準正常（異常）インタフェース …… 260
3.2 メッセージ転送制御方式 …… 263
3.2.1 転送制御に関する規定 …… 263
3.2.2 送受信制御 …… 267
3.3 車両認識情報・AVM情報通知方式 …… 270
3.3.1 信号シーケンス …… 270
3.3.2 メッセージ構成 …… 270
3.3.3 方式概要 …… 270
3.4 個別通信制御方式 …… 273
3.4.1 信号シーケンス …… 273
3.4.2 メッセージ構成 …… 273
3.4.3 方式概要 …… 289
3.5 道路交通情報更新方式 …… 296
3.5.1 信号シーケンス …… 296
3.5.2 メッセージ構成 …… 296
3.5.3 方式概要 …… 299
4. 網管理方式 …… 300
4.1 路上局の状態通知 …… 300
4.1.1 信号シーケンス …… 300
4.1.2 メッセージ構成 …… 300
4.1.3 状態通知種別 …… 300

4.2 地区局の状態通知 …… 300
4.2.1 信号シーケンス …… 300
4.2.2 メッセージ構成 …… 300
4.2.3 状態通知種別 …… 300
5. 保守機能とオンライン転送 …… 304

1. はじめに

本仕様は，総合実験における有線ネットワークの機能を示すものであり，将来の本システムの仕様を限定するものではない。

2. ネットワークサービス

有線ネットワークが提供するサービスは，以下の通りとする。

(1) AVM

AVM / AVI端末・IWU(1)に対し，以下の情報を送信する。

①車両コード

②前回車両位置

③現在車両位置

④付加情報（ネットワークとしてはトランスペアレントな伝送とする）

⑤IPU受付時刻（年・月・日・時・分）

(2) 個別通信

発ユーザの情報を，トランスペアレントに着ユーザに伝える。通信の形態は以下とする。

①車両→DC個別端末(AVM端末)

②車両→IWU(1)（→PSTN)

③DC個別端末→車両

④(PSTN→) IWU(1)→車両

なお，宛先は単一指定のみとし，短縮番号，同報グループは規定しない。

また，車両着信の場合，その完了 / 不完了の発ユーザへの通知も合わせて行なう。

(3) 道路交通情報の更新

道路交通情報を，首都高・東二管からの道路交通情報を，IWU(2)経由でBS,DC内道路管理者用AVI端末へ各々送り込む。

3. 通信方式

3.1 通信の開始と終結

3.1.1 網内制御

メッセージの送受信時，受信側の準正常（メモリ輻輳等）要因により，無効保留される可能性がある。特に，事前の交渉なしで長メッセージ（イメージデータ等）を送受信する場合受信途中で受信側受付不可になると，送信側にその旨を通知しない限り，かなりの無効トラヒックが発生する。また，この通知をするとしても，非同期事象となり，送信側が明確な待ち状態に遷移しない限りその検出は遅れると予想され，すれ違いで送出されたデータはすべて無効トラヒックとなる。

以上を考慮し，網内における通信の開始方法を，短メッセージと長メッセージとで分けて考え，以下の制御方式とする。

(1) 短メッセージと長メッセージの基準

総合実験では，メッセージの長さとして，

①車両認識情報(AVM)　　：100B以内

②文字型メッセージ　　：通常100B以内（100B以上も可）

③FAX・画像・音声メッセージ　：25KB以内

④道路交通情報　　：14B+n（可変長・最大約5KB）

と考えられるため，以下の基準とする。

短メッセージ＝256B以下（1パケットで転送可能なメッセージ）

長メッセージ＝256Bより長いメッセージ

(2) 短メッセージの通信方法

(a) 信号シーケンス

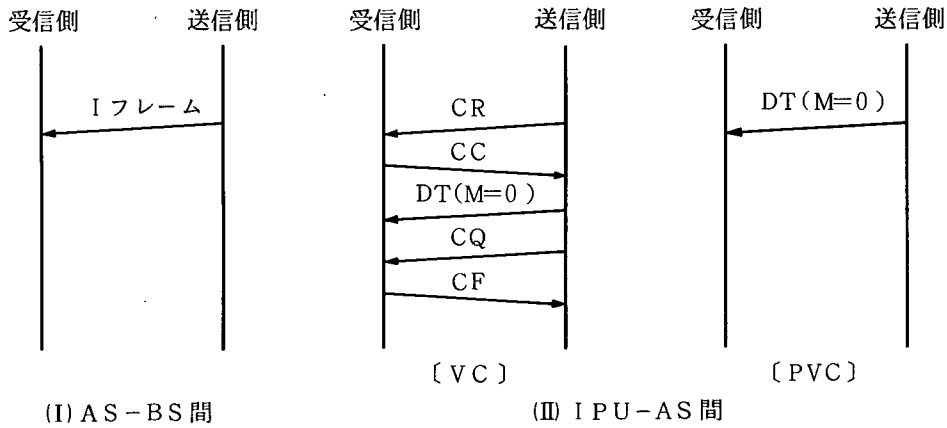


図3.1　短メッセージの信号シーケンス

(b) 適用の対象

①車両認識情報(AVM)

②文字型メッセージ（個別通信）

③その他（網内制御用として定義されるもの〔車両着信確認等〕）

(c) 手順

①送信側は，1フレーム(AS−BS間)，または1DTパケットに路車間情報システム(RIS)プロトコルのヘッダ，およびユーザデータを設定して送出する。（注1）

②受信側は

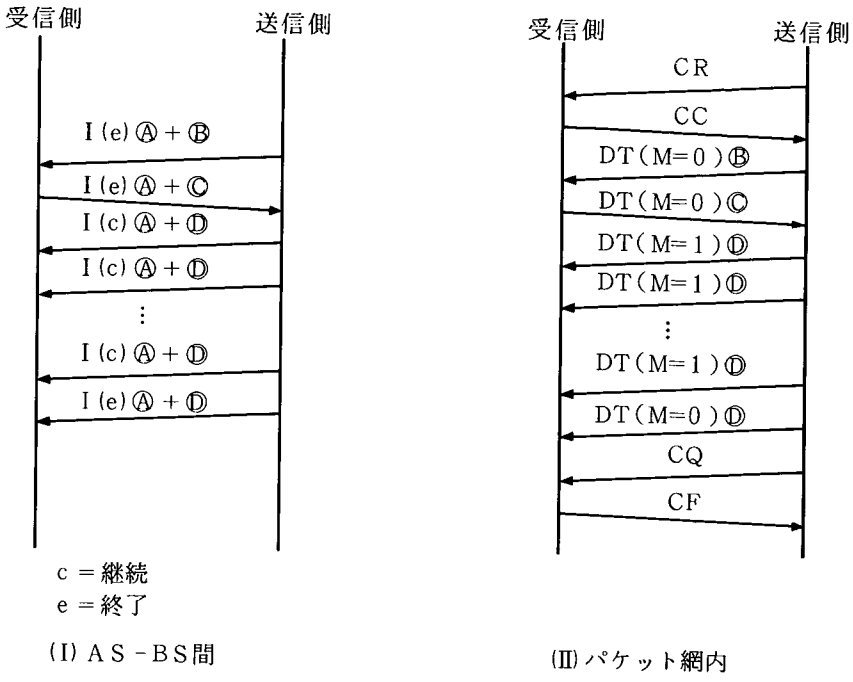
(I)車両認識情報(AVM),網内制御用メッセージであれば，無条件に応答不要と判断する。

(II)個別メッセージであれば，システム通信制御部のユーザデータ長を参照し，短メッセージと判断した場合に応答不要とする。

（注1） 送出前に，出回線の回線状態をチェックする。

(3) 長メッセージの通信方法

(a) 信号シーケンス



Ⓐ データ転送管理部（ＲＩＳ-TRM）

Ⓑ
- システム網内制御部（ＲＩＳ-NET）
  - ・上り通信
  - ・下り通信
  - ・ビーコン情報配信　のいずれか
- システム通信制御部（ＲＩＳ- COM）

Ⓒ システム網内制御部のうち
- ・受付確認

Ⓓ ユーザデータ

図3.2　長メッセージの信号シーケンス

(b) 適用の対象

①文字・ＦＡＸ・画像・音声メッセージ（個別通信）

②道路交通情報

(c) 手順

①送信側は，RISプロトコルのヘッダ部のみをDTパケットに設定／送出(Mビットは'OFF')し，受信側からの受付確認（受付可）の受信後，ユーザデータを送出し始める。

②送信側は，受付確認受信待ち状態で，(I)タイムアウト又は(Ⅲ)“受付不可”の受信により，再試行等の後処理に移行する。

③受信側は，RIS−COMのユーゼデータ長を参照し，長メッセージと判断した場合は，そのユーザデータ長に見合うメモリが確認できるかどうかをチェック後，受付確認(受付可 / 受付不可)を返送する。

④③で，“受付可”であれば，受付確認の返送後，「データ受信待」に移行する。
また，この際，無通信監視のためのタイムを起動する。

⑤④で，無通信監視がタイムアウトした場合，初期状態（アイドル）に移行する。
なお，この際，受信済データ（ヘッダ）は廃棄する。

（注1） ヘッダ部（第1DTパケット）送出前に，出回線の回線状態をチェックする。

(4) 受付確認

個別通信で長メッセージを受信する場合，および道路交通情報の更新の場合，RISプロトコルヘッダ情報に対する応答として受信側が送信側に返送するメッセージであり，RISプロトコルのシステム網内制御部で定義される。

(a) メッセージ構成

受付確認 ┬ 受付状況(OK/NG)〔必須〕
　　└ 理由(NGの場合〔必須〕，OKの場合不要)

(b) 受付不可(NG)の要因(=理由)

①RISプロトコル構文エラー(X.409文法チェックにより検出)

②メッセージ構成エラー

- ●必要なエレメントが不足している
- ●不要なエレメントがある
- ●順序列型のエレメントの設定順が規定外　等

③送信先不明

- ●誤ダイヤル
- ●該当車両なし　等

④メモリ確保不可

(c) 送信側のリトライ処理

上記要因のうち，

①，②，③：リトライ不要

④　　：リトライ要

とする。

3.1.2 DC端末・IWU(1)対向制御

(1) 下り個別通信(DC端末・IWU(1)→IPU)

(a) 信号シーケンス

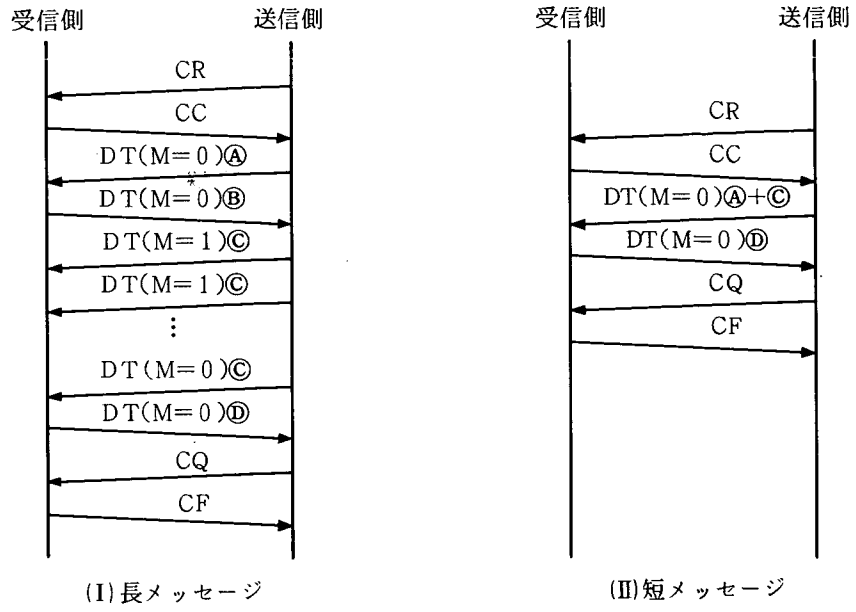


図3.3 DC端末・IWU(1)発信時の信号シーケンス

(b) メッセージ構成

Ⓐ：システム通信制御部 (RIS-COM)
- 利用区分
- ユーザデータ長
- 送信先表示（第3レベル省略）
- 送信元表示（第3レベル省略）

Ⓑ：システム通信制御部 (RIS-COM)
- 利用区分
- システムメッセージ — システム情報（受付可 / 受付不可）

Ⓒ：ユーザデータ部

Ⓓ：システム通信制御部 (RIS-COM)
- 利用区分
- システムメッセージ
  - システム情報（受付可 / 受付不可）
  - IPUコード
  - メッセージ番号

（注1）

（注1） 受付完了時のみ設定

(c) 適用の対象

文字・FAX・画像・音声メッセージ（個別通信）

(d) 手順

(イ) 長メッセージ

①DC端末・IWU(1)は，RIS−COMのうちⒶをDTパケットに設定／送出(Mビット'OFF')し，IPUからのシステムメッセージ（受付可）の受信後，ユーザデータ（Ⓒ）を送出する。

②DC端末・IWU(1)は，システムメッセージ待ち状態で，(I)タイムアウト，又は(II)システムメッセージ（受付不可）の受信により，再試行等の後処理に移行する。

③IPUは，RIS−COM（Ⓐ）のユーザデータ長を参照し，それに見合うメモリを確保できる状態かどうかをチェック後，システムメッセージ（受付可／受付不可）を返送する。（注1）

④③で受付可であれば，システムメッセージの返送後，「データ受信待」に移行する。また，この際，無通信監視のためのタイマを起動する。

⑤③で受付不可であれば，システムメッセージの返送後，呼解放シーケンス(DC端末・IWU(1)側より切断）を経て，当該通信（チャネル）を初期状態に移行する。また，この際，受信済データ（Ⓐ）は廃棄する。

⑥④で無通信監視がタイムアウトした場合，当該（チャネル）を初期状態に移行する。

⑦IPUは，ユーザデータ部をすべて正常に受信し終えた場合，発ユーザに対し，システムメッセージ（受付完了）を送信する。この際，IPUで採番した受付番号も設定される。

⑧DC端末・IWU(1)は，ユーザデータ部送信完了後，受付完了待タイマを起動し，システムメッセージを待つ。

⑨⑧で受付完了のシステムメッセージを受信した場合，正常終了とする。

⑩⑧で(I)タイムアウトまたは(II)システムメッセージ（受付不完了）の受信により，DC端末・IWU(1)は再試行等の後処理に移行する。

（注1） ユーザデータ長を参照することにより，長メッセージであると判断する。

(ロ) 短メッセージ

①DC端末・IWU(1)は，RIS−COM（Ⓐ），およびユーザデータ部(Ⓒ)をDTパケットに設定／送出(Mビット'OFF')する。

②長メッセージの手順⑦以降に準ずる。

③IPUは，短メッセージを受け付けられない場合，受付不完了のシステムメッセージを返送する。

(2) 上り通信(IPU→DC端末・IWU(1))

(a) 信号シーケンス

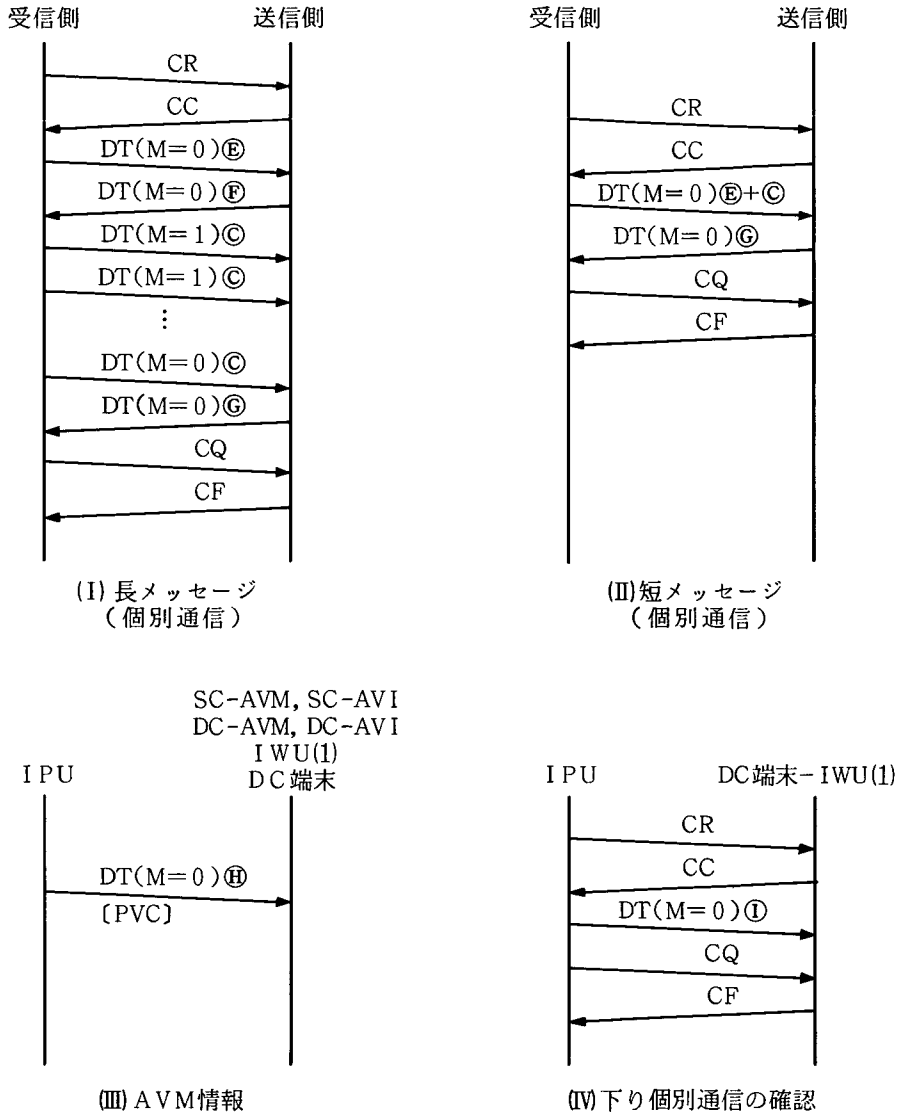


図3.4 IPU上り発信時の信号シーケンス

(b) メッセージ構成

- Ⓔ:RIS−COM
  - 利用区分
  - ユーザデータ長
  - 送信先表示（第3レベル省略）
  - 送信元表示（第3レベル省略）
  - 走行域表示 ― 路上局コード
- Ⓕ:RIS−COM
  - 利用区分
  - ユーザメッセージ ― ユーザ情報（受付可 / 受付不可）
- Ⓖ:RIS−COM
  - 利用区分
  - ユーザメッセージ
    - ユーザ情報（受付完了 / 受付不完了）
    - ユーザ付加情報（省略可）
- Ⓗ:RIS−COM
  - 利用区分
  - AVM情報（第3レベル省略）
- ①:RIS−COM
  - 利用区分
  - 走行域表示 (注1) 路上局コード
  - システムメッセージ
    - システム情報（車両着信完了 / 車両着信不完了）
    - ＩＰＵコード
    - メッセージ番号

（注1） 車両着信完了時のみ設定

(c) 適用の対象

○文字・FAX・画像音声メッセージ（個別通信）

○AVM情報

○下り個別通信（車両着信）の確認

(d) 手順

(イ) 個別通信（長メッセージ）

①IPUは，RIS-COMのうちⒺをDTパケットに設定／送出(Mビット'OFF')し，DC端末・IWU(1)からのユーザメッセージ（受付可）の受信後，ユーザデータ部（Ⓒ）を送出する。

②IPUは，ユーザメッセージ待ち状態で，(I)タイムアウトまたは，(III)ユーザメッセージ（受付不可）の受信により，再試行等の後処理に移行する。

③DC端末・IWU(1)は，RIS-COM（Ⓔ）のユーザデータ長を参照し，それに見合うメモリを確保できる状態かどうかをチェック後，ユーザメッセージ（受付可／受付不加）を返送する。

④③で受付可であれば，ユーザメッセージの返送後，「データ受信待」に移行する。また，この際，無通信監視のためのタイマを起動する。

⑤③で受付不可であれば，ユーザメッセージの返送後，呼解放シーケンス(IPU側より切断)を経て，当該通信（チャネル）を初期状態に移行する。また，この際，受信済データ（Ⓔ）は廃棄する。

⑥④で無通信監視がタンムアウトした場合，当該通信（チャネル）を初期状態に移行する。

⑦DC端末・IWU(1)は，ユーザデータ部をすべて正常に受信し終えた場合，IPUに対し，ユーザメッセージ（受付完了）を送信する。なお，この際，DC端末・IWU(1)側で保存したい情報があれば，ユーザ付加情報を設定する。

IPUは，受付完了のユーザメッセージにユーザ付加情報が設定された場合，通信ログに書込み保持する。

⑧IPUは，ユーザデータ部送信完了後，受付完了待タイマを起動し，ユーザメッセージを待つ。

⑨⑧で，受付完了のユーザメッセージを受信した場合，正常終了とする。

⑩⑧で，(I)タイムアウト又は(III)ユーザメッセージ（受付不完了）の受信により，IPUは再試行等の後処理に移行する。

(ロ) 個別通信（短メッセージ）

①IPUは, RIS−COM（Ⓔ）, およびユーザデータ部(Ⓒ)をDTパケットに設定 / 送出(Mビット'OFF')する。

②長メッセージの手順⑦以降に準ずる。

③DC端末・IWU(1)は，短メッセージを受け付けられない場合，受付不完了のユーザメッセージを返送する。

(ハ) AVM情報

①IPUは, SC内，およびDC内のAVM/AVI端末（道路管理者用）, IWU(1)，各デモグループ毎のAVM端末へAVM情報を提供する。

②AVM情報は，バーチャルサーキットとしてPVCを使用し転送する。

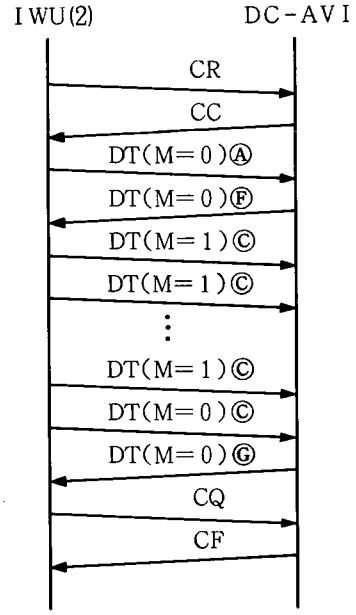
(ニ) 下り個別通信（車両着信）の確認

IPUが, ASからの車両着信確認メッセージ，あるいはIPU内部で生成したデータをもとに，システムメッセージを生成し，該当する下り個別メッセージ発ユーザへ送信する。

なお，車両着信が完了している場合は，走行域表示（路上局コード）をIPUが設定する。

(3) 道路交通情報(IWU(2)→DC内AVI端末)

(a) 信号シーケンス



(b) メッセージ構成

Ⓐ: 3.1.2(1)の(b)と同様

Ⓒ: 3.1.2(1)の(b)と同様

Ⓕ: 3.1.2(2)の(b)と同様

Ⓖ: 3.1.2(2)の(b)と同様

(c) 手順

①IWU(2)は,RIS-COMのうち,ⒶをDTパケットに設定/送出(Mビット'OFF')し,DC-AVIからⒻ受信後,ユーザデータ部(道路交通情報)Ⓒを送出する。

②IWU(2)は,ユーザメッセージ(受付可)待ち状態で,(I)タイムアウト,または(II)ユーザメッセージ(受付不可)の受信により,当該通信を切断し,当該道路交通情報の送信を行わない。

③DC-AVIは,RIS-COM(Ⓐ)のユーザデータ長を参照し,それに見合うメモリを確保できる状態かどうかチェック後,ユーザメッセージ(受付可/受付不可)を返送する。

④③で,受付可であれば,ユーザメッセージの返送後,「データ受信待」に移行する。また,この際,無通信監視のためのタイマを起動する。

⑤③で,受付不可であれば,ユーザメッセージの返送後,呼解放シーケンス(IWU(2)により切断)を経て,当該通信(チャネル)を初期状態に移行する。また,この際,受信済データ(Ⓐ)は廃棄する。

⑥④で,無通信監視がタイムアウトした場合,当該通信(チャネル)を初期状態に移行する。また,この際,受信済データ(Ⓐ)は廃棄する。

⑦DC-AVIは,ユーザデータ部(道路交通情報)をすべて正常に受信し,終えた場合,IWU(2)に対し,ユーザメッセージ(受付完了)を送信する。

3.1.3 個別通信開始時の準正常（異常）インタフェース

表3.1に個別通信開始時の準正常（異常）要因と後処理内容を示す。

なお，以下に表中における留意事項を示す。

(1) 受信確認NG受信①，車両着信確認NG受信①は，送信側がリトライしても意味のないNG理由が設定されている場合を示す。

(2) 受信確認NG受信②，車両着信確認NG受信②は，送信側がリトライすべきNG理由が設定されている場合を示す。

(3) 回線障害の意味付けは以下のとおりとする。

①LAPBの手順エラーを要因とする場合

(I)異常フレーム受信（→FRMR送信）

(II)FRMR受信

(III)フレーム送信リトライオーバ

②物理的な要因の場合

(I)回線そのものの破壊

(II)キャリアダウン

(4) レイヤ3接続不可は

①CR送信後，CC待状態でCI受信（早切り）

②CC待タイムアウト

とする。

表3.1　通信開始時の準正常（異常）要因と後処理

装置	方向 ＼ 要因	0	1	2	3	4
		短メッセージ受付不可	長メッセージ受付不可	受付確認NG受信① （長メッセージ送信時）	受付確認NG受信② （長メッセージ送信時）	車両着信確認NG受信① （短メッセージ送信時）
BS	上り	〔車両発信受付不可〕 タイムスロットを割当てない。	〔車両発信受付不可〕 タイムスロットを割当てない。	〔AS受付不可〕 ① リトライなし ② ASに対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔AS受付不可〕 ① N1回リトライ （リトライ間隔:TB1） ② リトライオーバー時，ASに対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	
	下り	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，車両着信確認NGをASに送信する。また，受信したメッセージは廃棄する。	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをASに送信する。また，受信したRISプロトコルヘッダ部は廃棄する。			
AS	上り	〔上り個別通信受付不可〕 IPUに対しメッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔上り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをBSに送信する。また，受信したRISフロトコルヘッダ部は廃棄する。	〔IPU受付不可〕 ① リトライなし ② IPUに対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔IPU受付不可〕 ① N1回リトライ （リトライ間隔:TA1） ② リトライオーバー時，IPUに対し，メッセージ廃棄通知を送信し，当該メッセージを廃棄する。	
	下り	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，車両着信確認NGをIPUに送信する。また，受信したメッセージは廃棄する。	〔下り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをIPUに送信する。また，受信したRISプロトコルヘッダ部は廃棄する。	〔BS受付不可〕 ① 当該BSへのリトライなし ② 再キャスティング，もしくは現キャスティングを保持。 （受付不可となったBSの位置による）	〔BS受付不可〕 ① 当該BSに対し，N2回リトライ （リトライ間隔:TA2） ② リトライオーバー時，再キャスティング，もしくは現キャスティングを保持。 （リトライオーバーしたBSの位置による）	〔BS受付不可〕 要因2の後処理と同様
IPU	上り	〔上り個別通信受付不可〕 ① 当該メッセージ廃棄 ② 通信ログ作成	〔上り個別通信受付不可〕 当該する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをASに送信する。また，受信したRISプロトコルッダ部は廃棄する。			
	下り	〔下り個別通信受付不可〕 発ユーザ(DC端末・IWU(1)) へシステムメッセージを送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔下り個別通信受付不可〕 同左	〔AS受付不可〕 ① リトライなし ② 発ユーザ(DC端末・IWU(1)) へシステムメッセージを送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔AS受付不可〕 ① N1回リトライ （リトライ間隔:TI1） ② リトライオーバー時，発ユーザ(DC端末・IWU(1)) へシステムメッセージを送信し，当該メッセージを廃棄する。	〔AS受付不可〕 要因2の後処理と同様

表3.1　通信開始時の準正常（異常）要因と後処理

装置	方向	要因 5 車両着信確認NG受信② （短メッセージ送信時）	6 受付確認待タイムアウト （長メッセージ送信時）	7 メッセージ廃棄通知受信	8 出回線障害中	9 レイヤ3接続不可（送信時）
BS	上り		〔ASからの応答なし〕 要因3の後処理と同様		〔対AS回線障害中〕 ①　受付済メッセージは無限リトライ（リトライ間隔:TB1） ②　新規車両発信に対しては，タイムスロットを割当てない。	
	下り				〔無線機障害中〕 ①　受付済メッセージ 新規短メッセージ 車両着信確認NGをASに送信し，当該メッセージを廃棄。 ②　新規長メッセージ 要因1の後処理と同様	
AS	上り		〔IPUからの応答なし〕 要因3の後処理と同様	〔BSメッセージ廃棄〕 IPUへ中継送信する。	〔対PSU回線障害中〕 ①　受付済メッセージは無限リトライ（リトライ間隔:TA1） ② BSからの新規メッセージはメモリ，輻輳するまで受け付ける。	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 要因3の後処理と同様
	下り	〔BS受付不可〕 要因3の後処理と同様	〔BSからの応答なし〕 要因3の後処理と同様		〔対BS回線障害中〕 ①　当該BSへのリトライなし ②　再キャスティング，もしくは現キャスティングを保持 （回線障害になったBSの位置による）	
IPU	上り			〔BS又はASメッセージ廃棄〕 通信ログ作成	〔対PSU回線障害中〕 受付済メッセージは無限リトライ （リトライ間隔:TI2）	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 ①　N1回りトライ （リトライ間隔:TI1） ②　リトライオーバー時，通信ログを作成し，当該メッセージを廃棄する。
	下り	〔BS受付不可〕 要因3の後処理と同様	〔ASからの応答なし〕 要因3の後処理と同様		〔対PSU回線障害中〕 同上	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 要因3の後処理と同様

3.1.4 道路交通情報送信開始時の準正常（異常）インタフェース

表3.2に，道路交通情報送信開始時の準正常（異常）要因と後処理内容を示す。

表3.2　道路交通情報送信開始時の準正常要因と後処理

装置方向＼要因		0	1	2	3	4
装置方向		受付確認NG受信①	受付確認NG受信②	受付確認NG受信②	ユーザメッセージ（受付不可）受信	ユーザメッセージ（受付不完了）
BS	下り			〔BS受付不可〕 該当する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをASに送信する。また，受信したRISプロトコルヘッダ部は廃棄する。		
AS	下り	〔BS受付不可〕 ①　リトライなし	〔BS受付不可〕 同左	〔AS受付不可〕 該当する要因を理由コードに設定し，受付確認NGをASに送信する。また，受信したRISプロトコルヘッダ部は廃棄する。		
IWU 2	上り				〔DC−AVI受付不可〕 ①　当該通信を切断する。 ②　リトライなし ③　次回（5分後）まで道路交通情報は保持しておく。	〔DC−AVI受付不完了〕 同左
	下り	〔AS受付不可〕 ①　当該通信を切断する。 ②　リトライなし ③　次回（5分後）まで道路交通情報は保持しておく。	〔AS受付不可〕 同左			

表3.2　道路交通情報送信開始時の準正常要因と後処理

装置	方向	5 受付確認待タイムアウト	6 ユーザメッセージ待タイムアウト	7 出回線障害中	8 レイヤ3接続不可（送信時）	
BS	下り			〔無線機障害中〕 無線区間の規定による		
AS	下り	〔BSからの応答なし〕 ①　リトライなし		〔対BS回線障害中〕 ①　リトライなし		
IWU 2	上り		〔DC-AVIからの応答なし〕 ①　当該通信を切断する。 ②　リトライなし ③　次回（5分後）まで道路交通情報は保持しておく。	〔対PSU回線障害中〕 ①　リトライなし ②　次回（5分後）まで道路交通情報は保持しておく。	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 ①　リトライなし ②　次回（5分後）まで道路交通情報は保持しておく。	
	下り	〔ASからの応答なし〕 ①　当該通信を切断する。 ②　リトライなし ③　次回（5分後）まで道路交通情報は保持しておく。		〔対PSU回線障害中〕 同上	〔早切り又はCC待タイムアウト〕 同上	

3.2 メッセージ転送制御方式

3.2.1 転送制御に関する規定

(1) パケット網内での転送方式

(a) データの継続管理

基本的には, X.25のパケット分割 / 組立で十分であるが, より明確に継続管理を行うために, Mビットを使用する。したがって, DC端末, 網内の各装置(IPU・AS・IWU/(2)) は, X.25制御部との間でMビット制御I/Fを持つものとする。

(b) バーチャルサーキットについて

各メッセージについて, VC/PVCどちらのバーチャルサーキットを使用するかを以下に示す。

①車両認識情報(AVM)

(I)AS−IPU間:PVC

(II)IPU−SC−AVM/SC−AVI/IWU(1)/DC−AVM/
DC−AVI/一般ユーザ向けAVM間:PVC

②個別通信, および個別通信に関連する網内制御メッセージはすべてVCとする。

③道路交通情報はVCとする。

④網管理情報 (状態通知) はPVCとする。

⑤保守コマンドはVCとする。

(2) 地区局－路上局間の転送方式

「路車間情報システムプロトコル」で述べたように，データ転送管理部を使用する。これにより

①フレーム単位での呼の種別が可能

②長メッセージの継続管理が可能

となる。

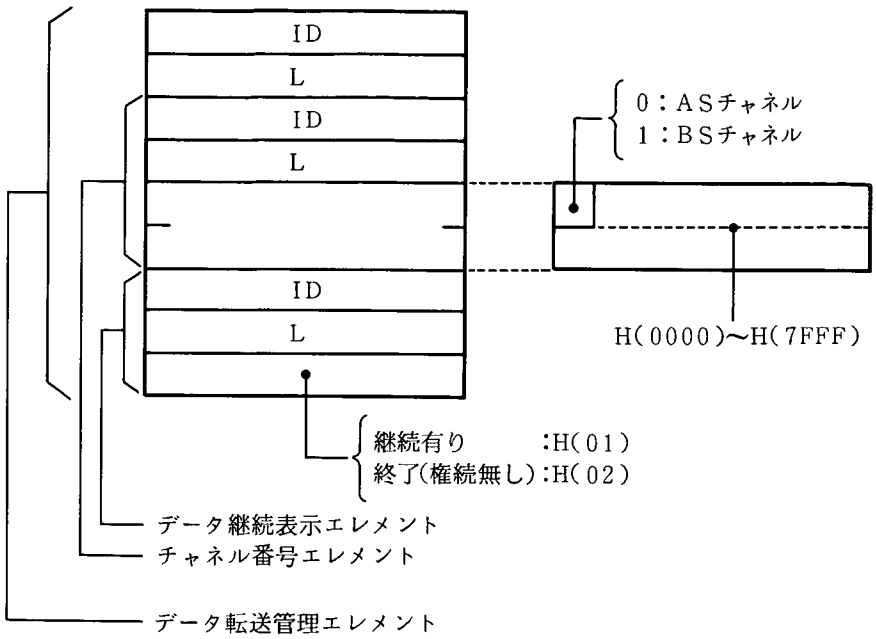


図3.5　データ転送管理部

(a) データ継続表示

パケット手順のMビットと同じ使用方法とする。

(b) チャネル番号

基本的には，送信側で採番するが，長メッセージの転送における受付確認メッセージは，RISプロトコルヘッダの送信側で採番したチャネル番号を返し使用する。

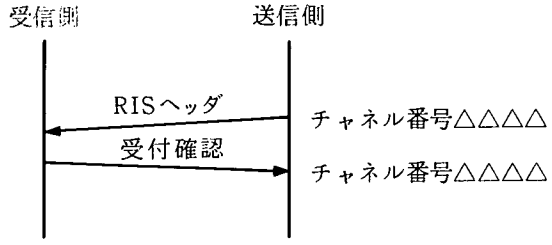


図3.6　受付確認のチャンネル番号

(3) 地区局－路上局間のメッセージ割込み制御

地区局－路上局間では，データ転送管理部の使用により，フレーム単位での割込みが可能となる。したがって，イメージデータ等の長メッセージの転送中に短メッセージを割り込ませることにより，車両認識情報(AVM),文字型メッセージ等を優先的に送信することができる。図3.7にその概念図を示す。

また，メッセージ種別とその優先順位の扱いは以下のとおりとする。なお，同一種別のメッセージを複数受け付けた場合は,FIFOとする。

表3.3　メッセージの優先順位

上り方向メッセージ (BS送信)	順位	下り方向メッセージ (AS送信)
受付確認 （下り個別メッセージに対するもの）	1	受付確認
メッセージ廃棄通知	2	車両着信全キャンセル
	3	車両着信キャンセル
網管理情報 （状態通知）	4	下り個別短メッセージ
車両認識情報	5	下り個別長メッセージ
車両着信確認	6	道路交通情報
上り個別短メッセージ	7	路上局保守運用（コマンド）
上り個別長メッセージ	8	
路上局保守運用 （レスポンス情報）		

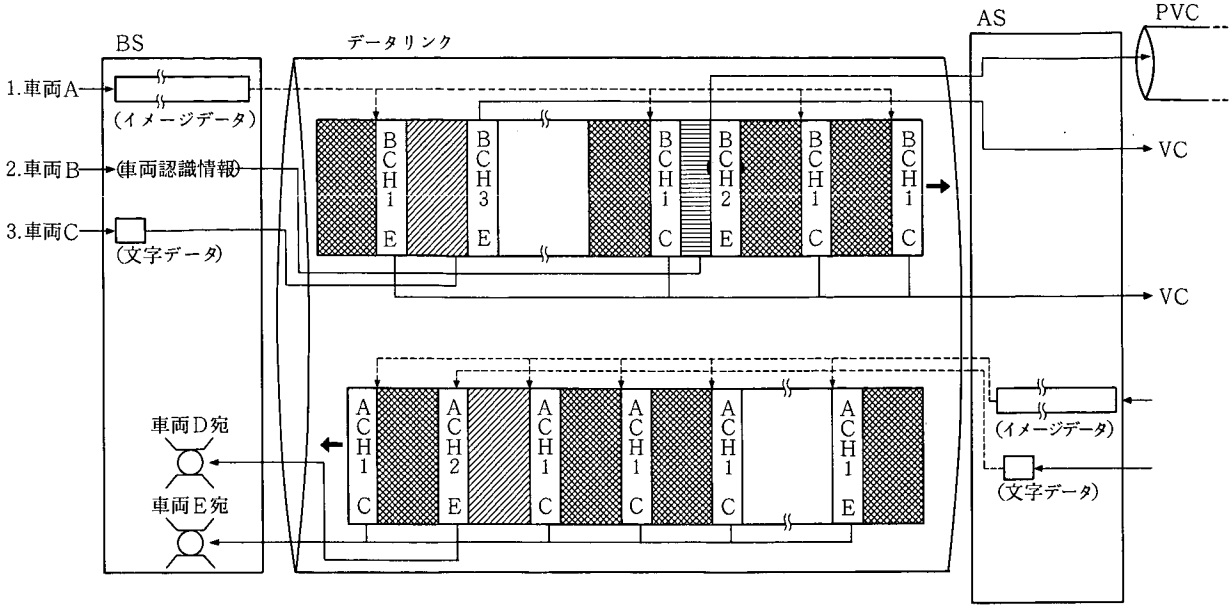


図3.7 AS−BS間の割込み制御概念図

3.2.2 送受信制御

本項は，網内におけるデータ転送フェーズの送受信について規定する。

(1) 無通信監視

長メッセージ受信中，受信側では1パケット（フレーム）単位に無通信監視を行なう。

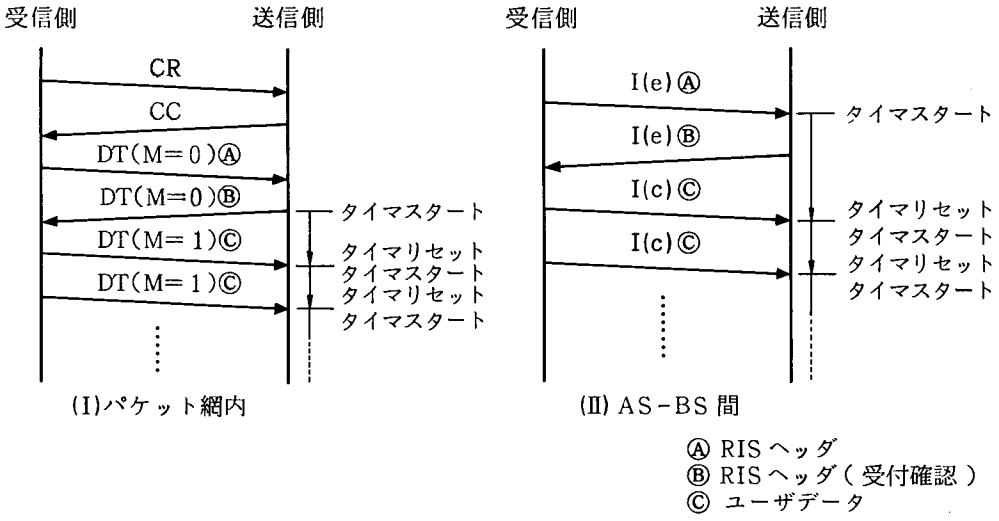


図3.8 無通信監視タイム

上記無通信監視タイムがタイムアウトした場合，受信側の後処理は以下の通りとする。

(a) パケット網内

①受信側から呼を切断する。(CQ/CF呼解放シーケンス)

②受信済データを廃棄する。

③通信（該チャネル）を初期状態（アイドル）に遷移させる。

(b) AS-BS間

①受信済データを廃棄する。

②通信（該チャネル）を初期状態（アイドル）に遷移させる。

(2) データ送受信中の回線障害発生

長メッセージ送信中，回線障害が発生した場合の対処を示す。

(a) 上り通信

(ア) 送信側

回線障害検出による送信リトライ処理に移行する。

(イ) 受信側

受信済データを廃棄し，通信（該チャネル）を初期状態に遷移させる。

(b) 下り通信

上り通信と同様とする。

(3) データ送受信中の切断 / リスタート

(a) 上り通信

(ア) 送信側が受信した場合

送信リトライ処理に移行する。

(イ) 受信側が受信した場合

受信済データを廃棄し，通信（該チャネル）を初期状態に遷移させる。

(b) 下り通信

上り通信と同様とする。

なお，以上の内容を表3.4に示す。道路交通情報については，データ送受信中に通信が途切れても，リトライ処理は行なわないものとする。

表3.4　データ送受信中の準正常（異常）要因と後処理

装置	方向＼要因	0	1	2	3	4
		データ送信中回線障害検出	データ送信中CI−RI−SI受信	データ受信中回線障害検出	データ受信中CI−RI−SI受信	データ受信中無通信監視タイムアウト
BS	上り	〔対AS回線障害〕 ①TB1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。		〔無線機障害〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。		
	下り	〔無線機障害〕 車両着信確認NGをASに送信し，当該メッセージを廃棄する。		〔対AS回線障害〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。		〔ASからの受信中〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。
AS	上り	〔対PSU回線障害〕 ①TA1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。	〔対PSU送信中〕 ①TA1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。	〔対BS回線障害〕 同上		〔BSからの受信中〕 同上
	下り	〔対BS回線障害〕 ①TA2後，1回のリトライを行う。 ②　このリトライ時，障害状態が継続している場合は，出回線障害中として，表3.1.1にしたがう。		〔対PS回線障害〕 同上	〔IPUからの受信中〕 受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。	〔IPUからの受信中〕 CQを送信し，CF受信後，受信済データを廃棄し，当該通信（チャネル）を初期状態にする。
IPU	上り	〔対PSU回線障害〕 ①TI1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。	〔対DC−IWU(1)送信中〕 TI1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。	〔対PSU回線障害〕 同上	〔ASからの受信中〕 同上	〔ASからの受信中〕 同上
	下り	〔対PSU回線障害〕 ①TI1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。	〔対AS送信中〕 ①TI1後，リトライ処理に入る。 ②　その後のリトライ処理は，表3.1.1にしたがう。	〔対PSU回線障害〕 同上	〔DC又はIWU(1)から受信中〕 同上	〔DC又はIWU(1)から受信中〕 同上

3.3 車両認識情報・AVM情報通知方式

3.3.1 信号シーケンス

図3.9に1車両にのみ着目した場合の信号シーケンスを示す。

3.3.2 メッセージ構成

図3.10に車両認識情報の，図3.11にAVM情報のメッセージ構成を示す。なおX.409形式のデータフォーマットは，「10. 有線ネットワークプロトコル」を参照のこと。

3.3.3 方式概要

(1) BS−AS−IPU間での受け渡し

①各装置において，個別通信用のメモリとは別扱いとすること。

②路上局は，無線区間の車両認識部からのフォーマット変換のみを行なう(内容は参照しない)。

③地区局は，無線区間の車両認識情報はすべてIPUへ送信する。

④IPUは，車両認識情報の受信時，必ず受付時刻を付与しAVM情報を生成する。

⑤車両認識情報の順序性は，BS,AS各々で保証する。

(2) IPUから各端末への送信

①バーチャル・サーキットとして，PVCを使用し送信する。

②DC,SCの道路管理者用AVM・AVI端末へは，全車両のAVM情報を送信する。

③各デモグループのAVM端末へは，そのグループの車両のAVM情報のみを送信する。

④IWU(1)へは，全車両のAVM情報を送信する。

⑤AVM情報・個別通信メッセージは，同一端末へ送信可能となる。

(3) ビーコン種別と前回位置情報

①位置ビーコンは，有線ネットワークの管理外であるが，個別通信ビーコン，情報ビーコンと同じコード体系に従った番号（路上局コード）を付与する。

②車載無線機は，前回位置情報をビーコン種別にかかわらず設定する。

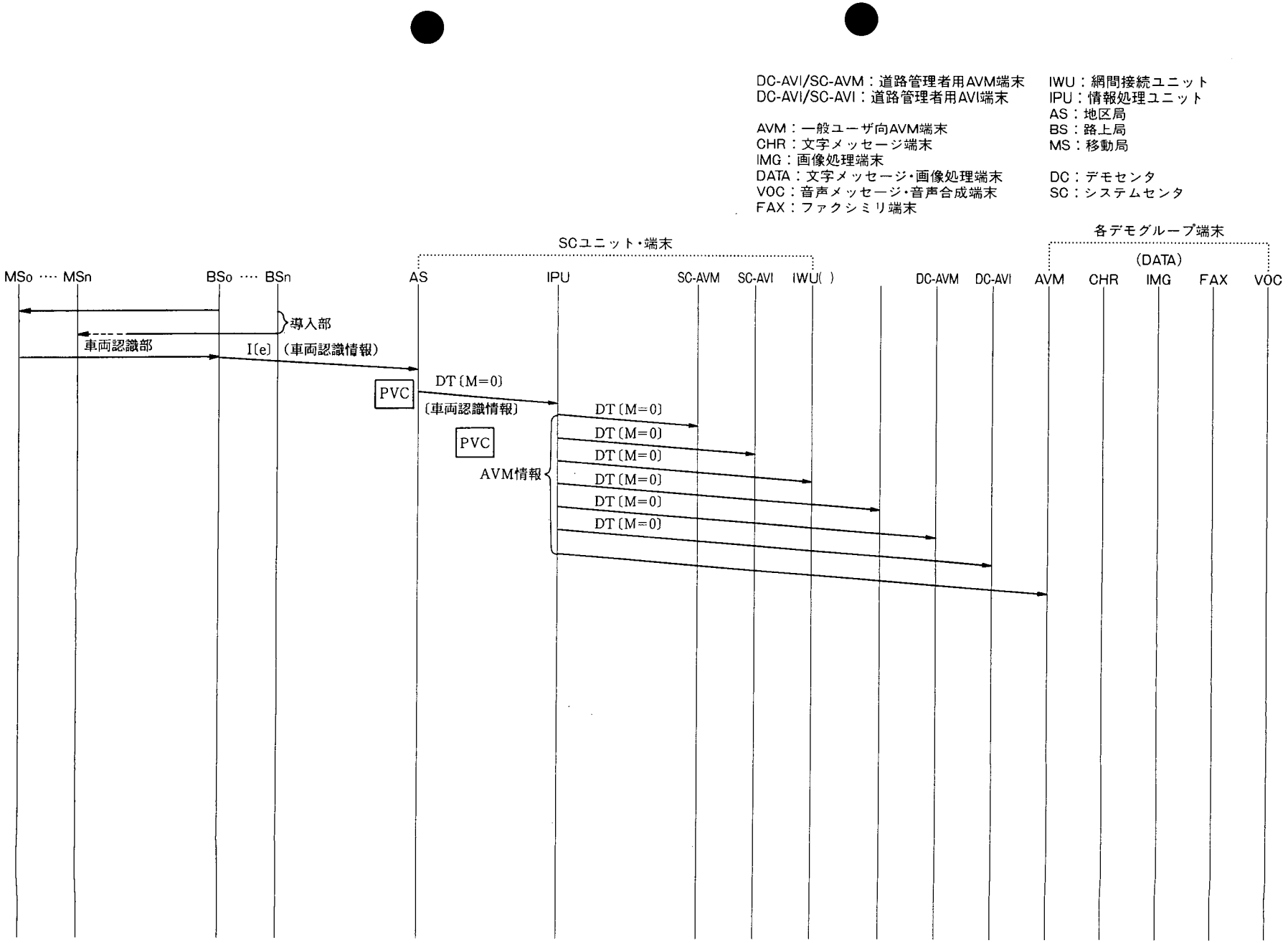


図 3.9　車両認識情報・AVM情報通知正常シーケンス

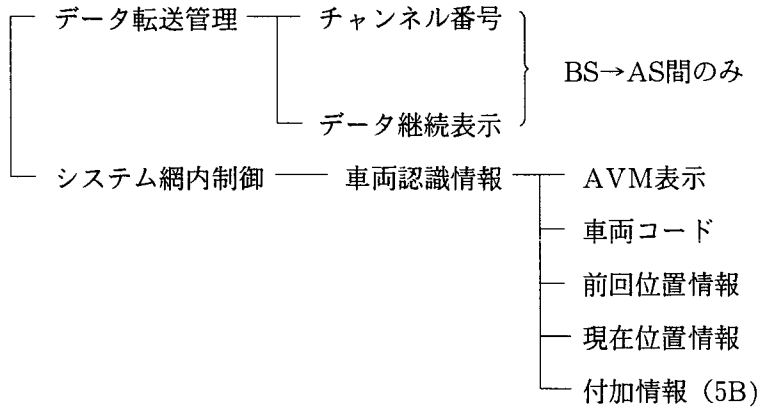


図3.10　車両認識情報

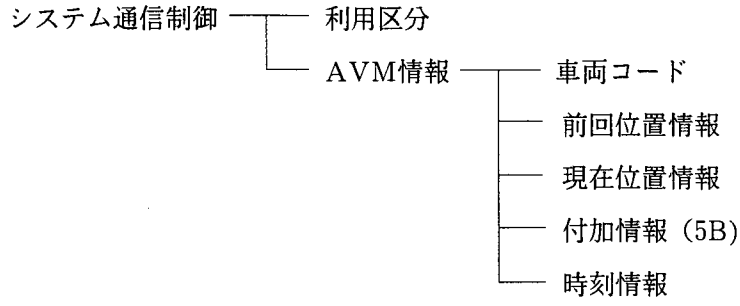


図3.11 AVM情報

3.4 個別通信制御方式

3.4.1 信号シーケンス

(1) 上り個別通信①（車両→センタ端末）短メッセージ：図3.12

(2) 上り個別通信②（車両→センタ端末）長メッセージ：図3.13

(3) 上り個別通信③（車両→IWU(1)→PB　TEL）　：図3.14

(4) 下り個別通信④（車両←センタ端末）短メッセージ：図3.15

(5) 下り個別通信⑤（車両←センタ端末）長メッセージ：図3.16

3.4.2 メッセージ構成(RISPのヘッダ部のみ)

(1) 全体の流れ①（短メッセージ）　：図3.17

(2) 全体の流れ②（長メッセージ）　：図3.18

(3) 車載端末→（車載無線機）→BS間（上り）　：図3.19

(4) BS→AS間（上り）　：図3.20

(5) AS→IPU間（上り）　：図3.21

(6) IPU→DC端末・IWU(1)間（上り）　：図3.22

(7) DC端末・IWU(1)→IPU間（下り）　：図3.23

(8) IPU→AS（下り）　：図3.24

(9) AS→BS（下り）　：図3.25

(10) BS→（車載無線機）→車載端末（下り）

図3.23の(a)または(b)と同様

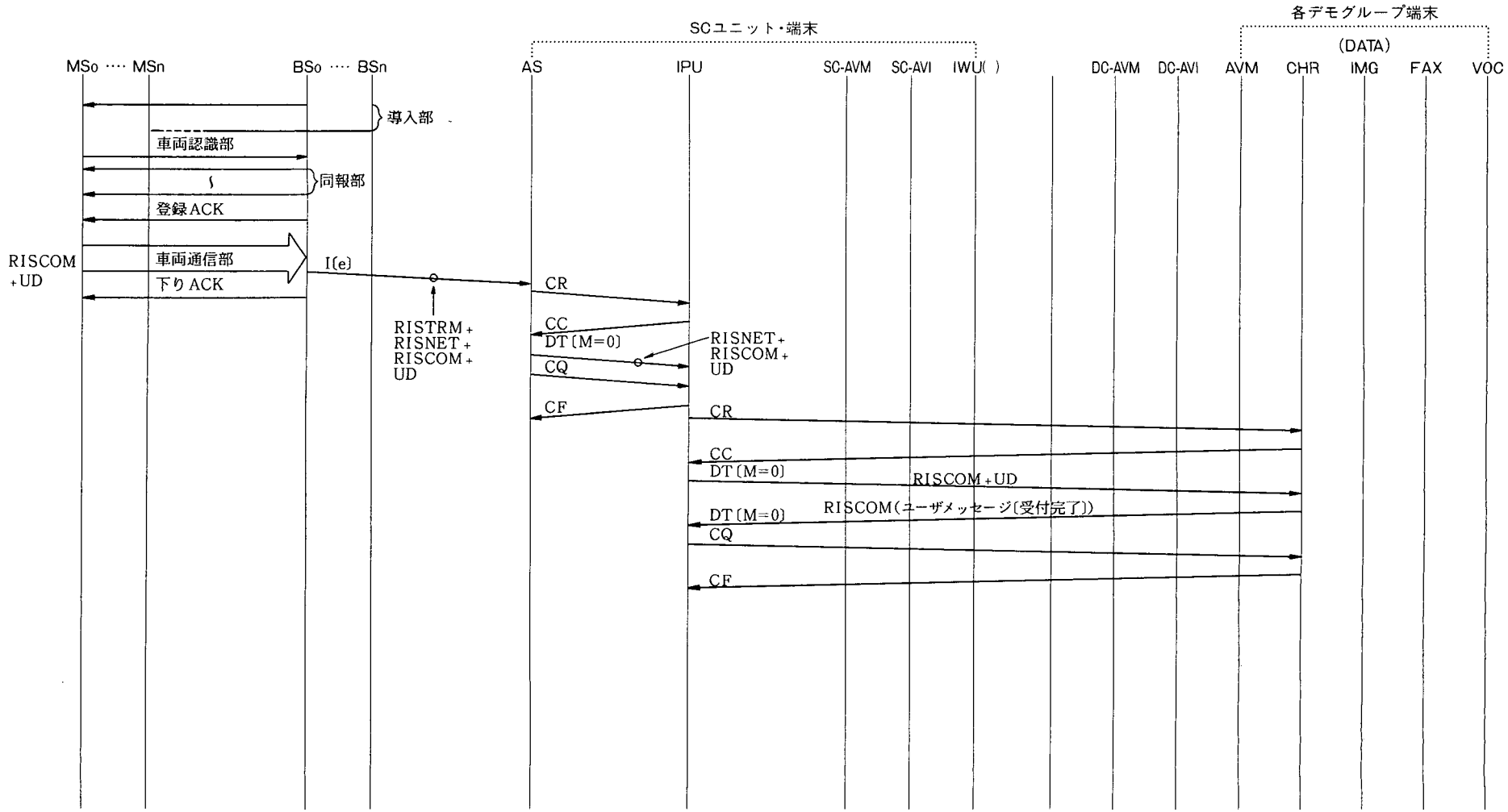


図3.12　上り個別通信①（車両→センタ端末）短メッセージ

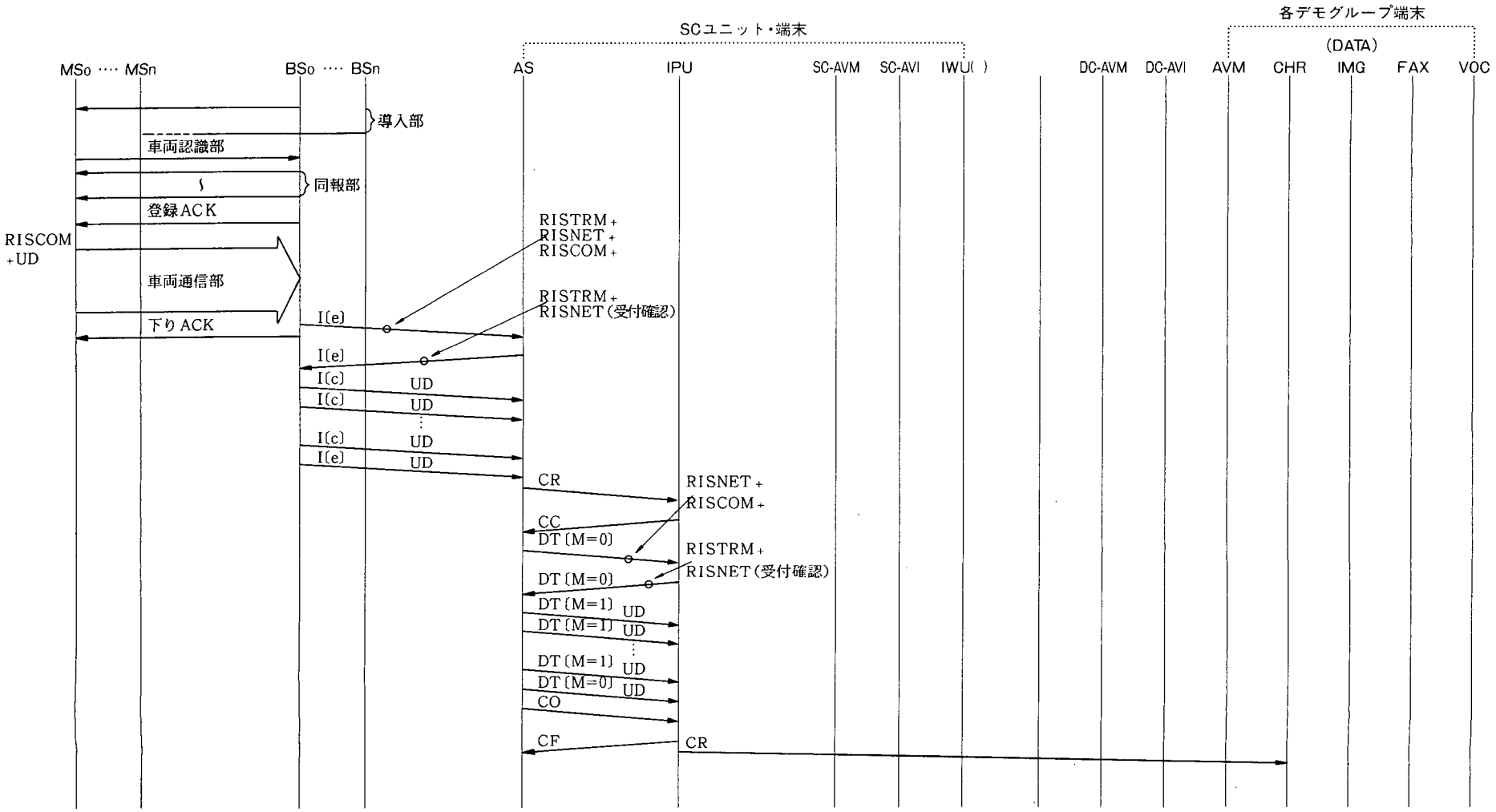


図3.13　上り個別通信②（車両→センタ端末）長メッセージ

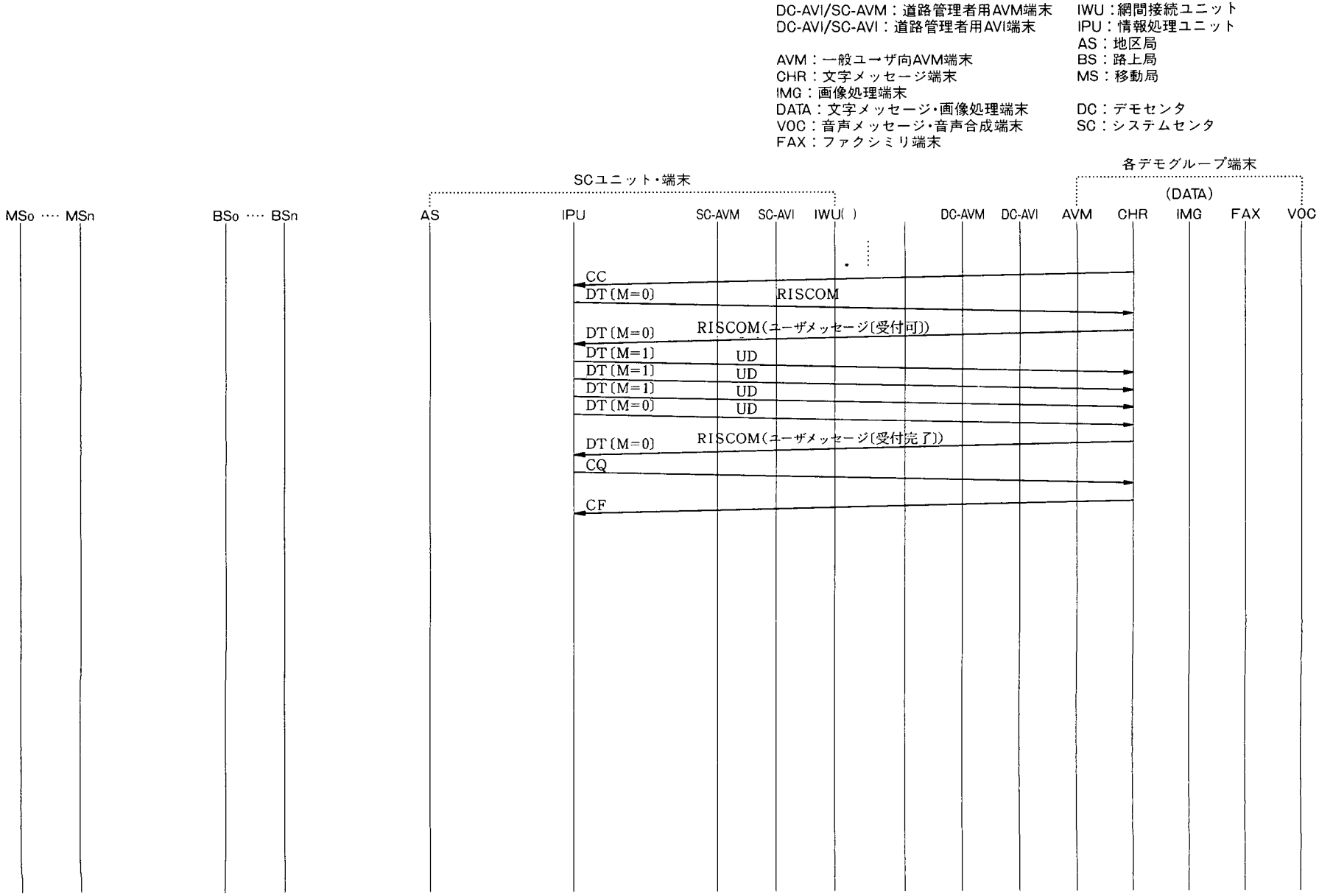

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末
AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末
IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局
DC：デモセンタ
SC：システムセンタ
各デモグループ端末
SCユニット・端末
(DATA)
MSo ····· MSn
BSo ····· BSn
AS
IPU
SC-AVM
SC-AVI
IWU( )
DC-AVM
DC-AVI
AVM
CHR
IMG
FAX
VOC
CC
DT(M=0)
RISCOM
DT(M=0)
RISCOM(ユーザメッセージ(受付可))
DT(M=1)
UD
DT(M=1)
UD
DT(M=1)
UD
DT(M=0)
UD
DT(M=0)
RISCOM(ユーザメッセージ(受付完了))
CQ
CF

図3.13　続き

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

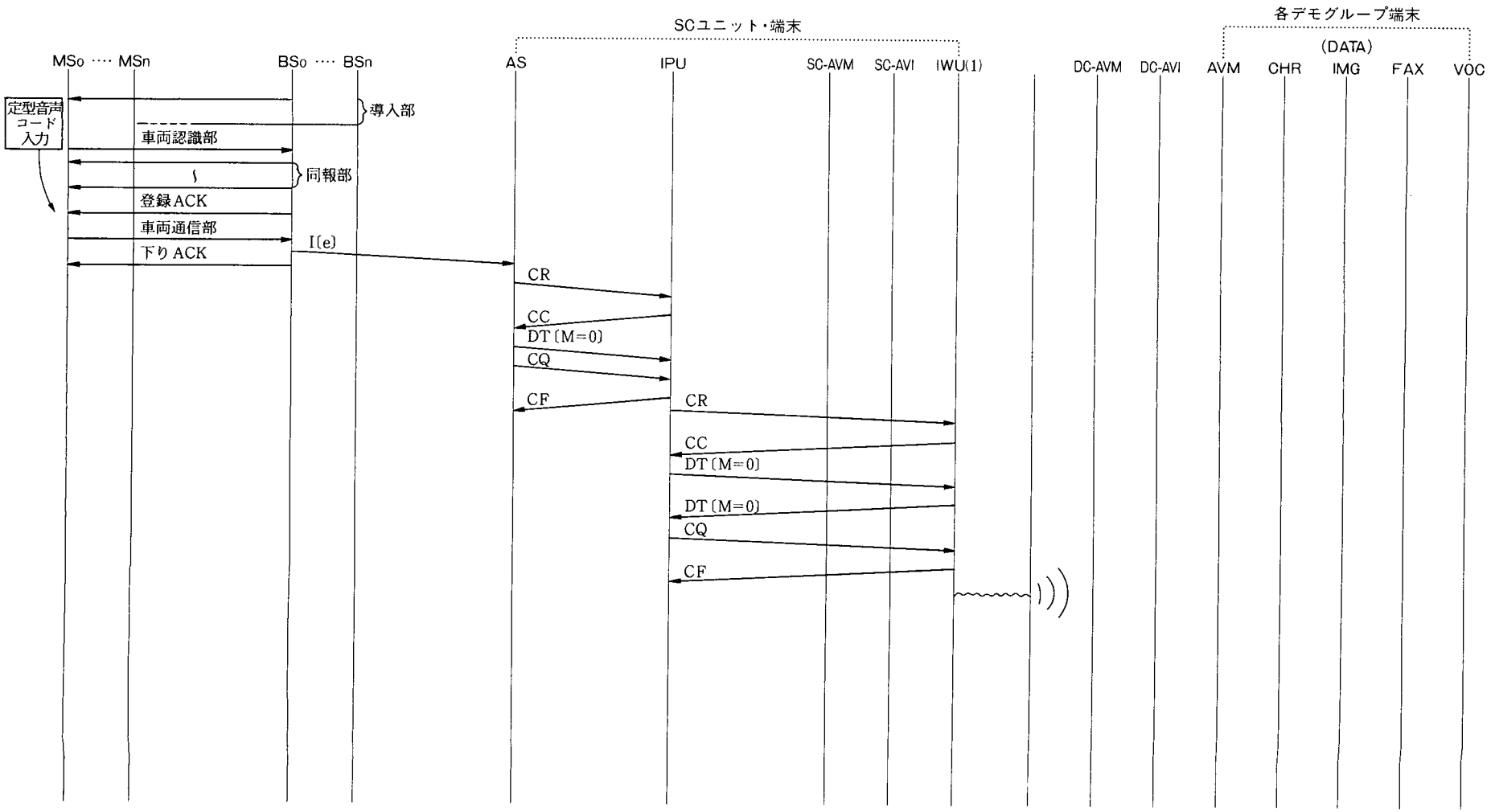


図3.14　上り個別通信③（車両→IWU(1)→PB TEL)短メッセージ（例：音声合成）

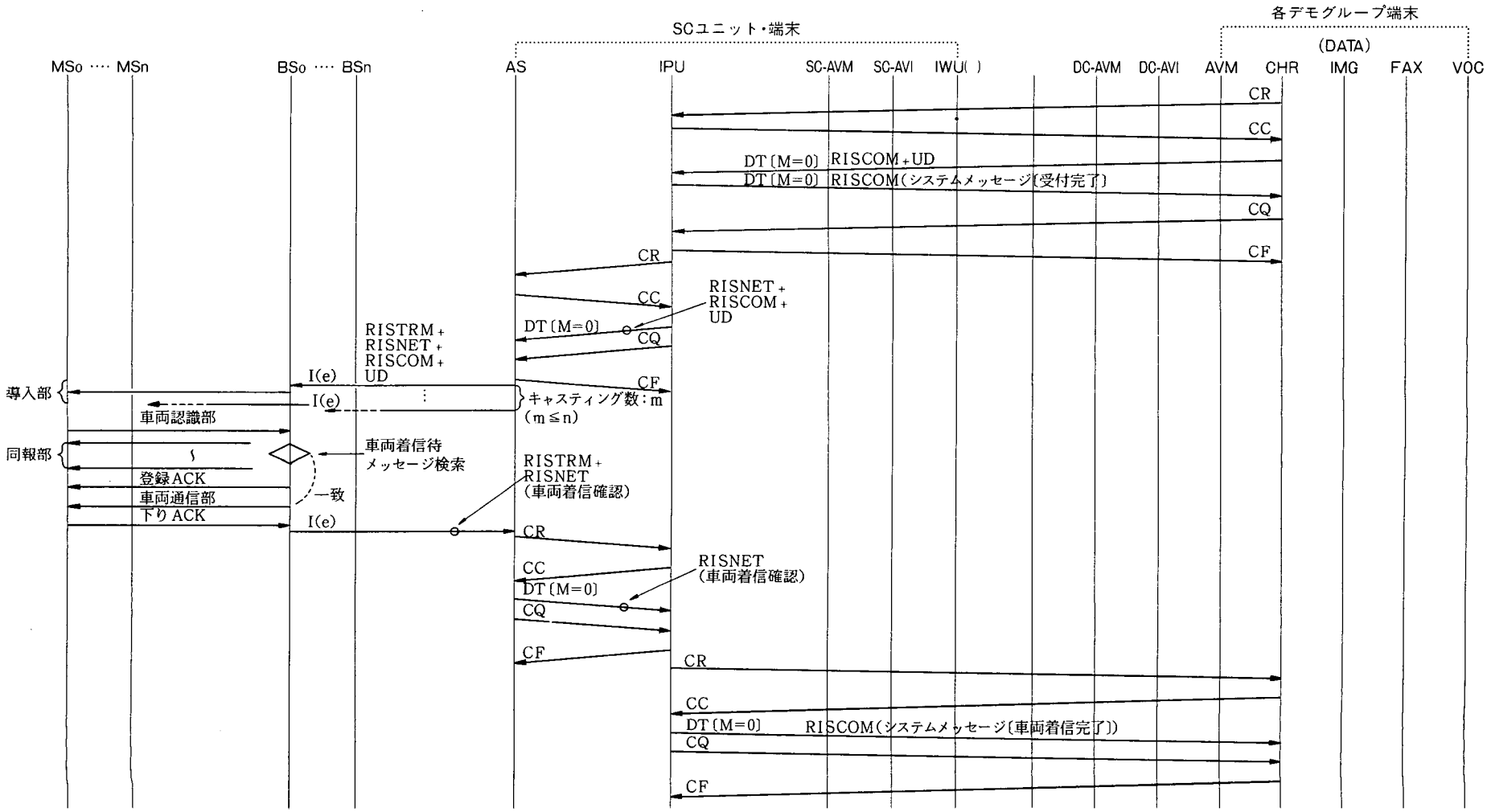


図3.15　下り個別通信①（センタ端末→車両）短メッセージ

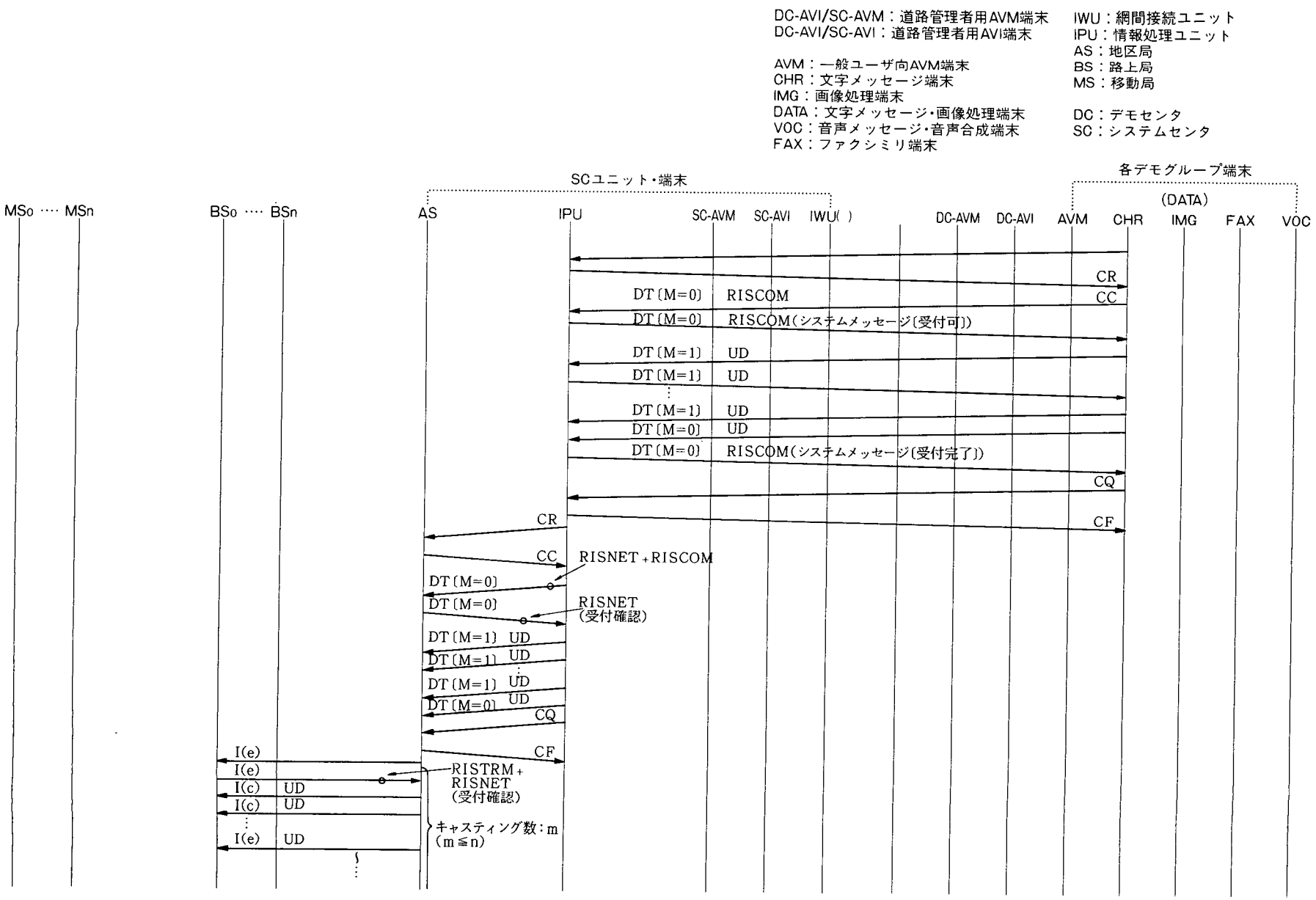


図3.16　下り個別通信②（センタ端末→車両）長メッセージ

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

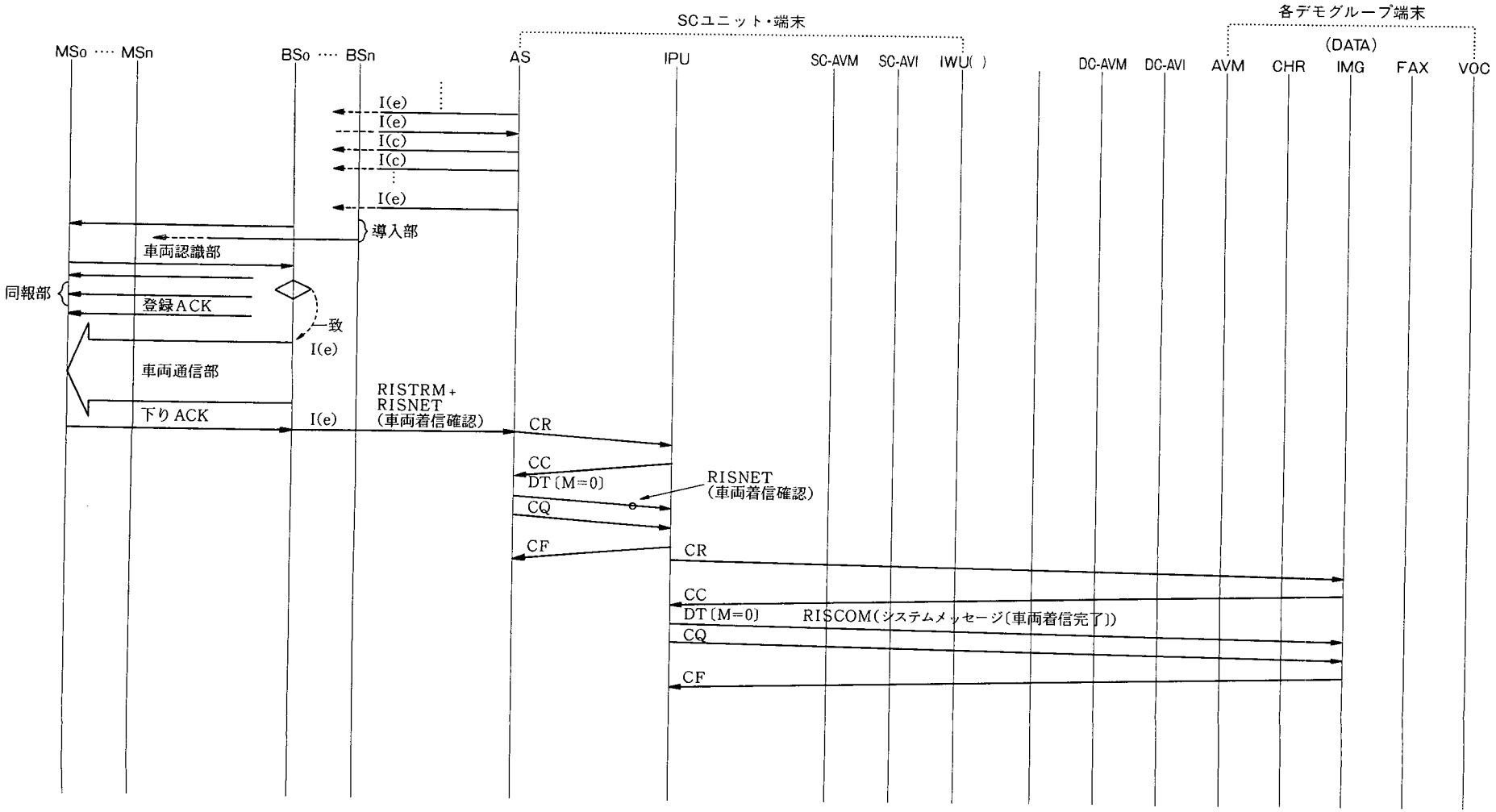
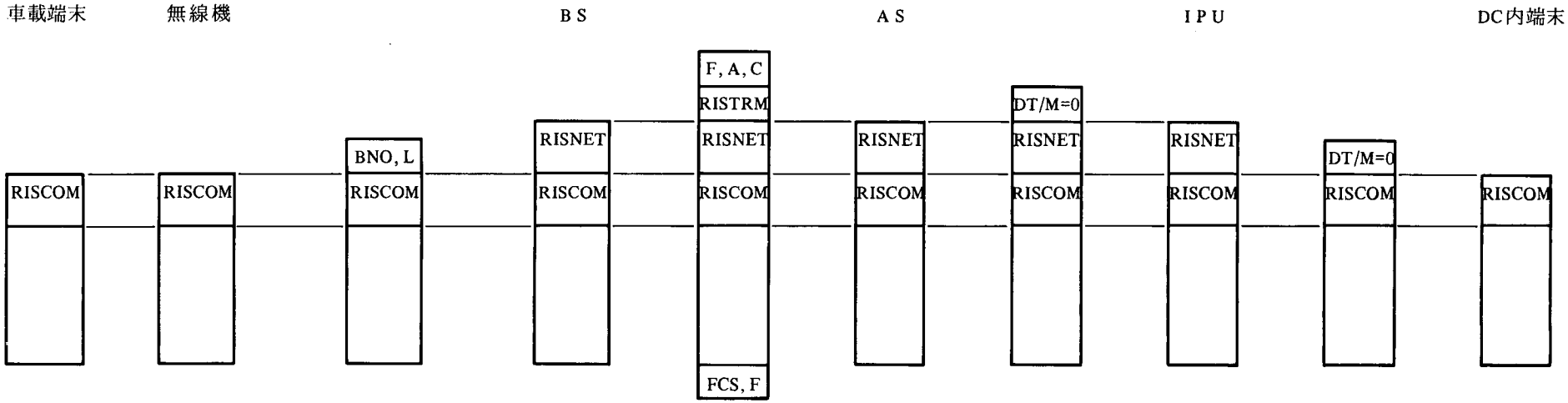


図3.16　続き



BNO : ブロック番号
L : ブロック毎の長さ
F : フラグシーケンス
A : Iフレームアドレスパート
C : Iフレーム制御パート
FCS : フレームチェックシーケンス
DT/M=0・1 : DTパケット／Mビット (0 : OFF, 1 : ON)
RISTRM : データ転送管理部
RISNET : システム網内制御部
RISCOM : システム通信制御部

図3.17　全体の流れ①（短メッセージ）

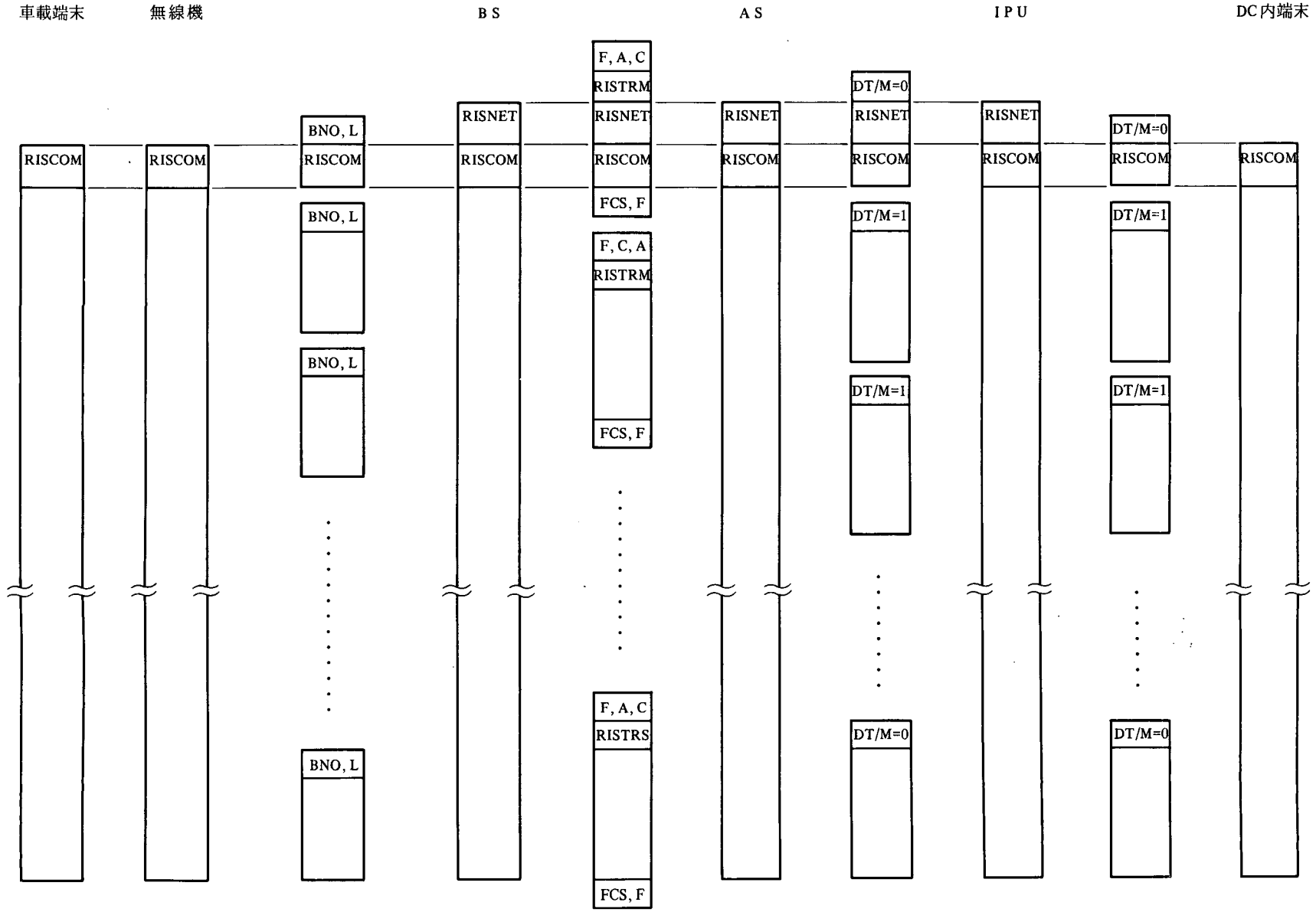
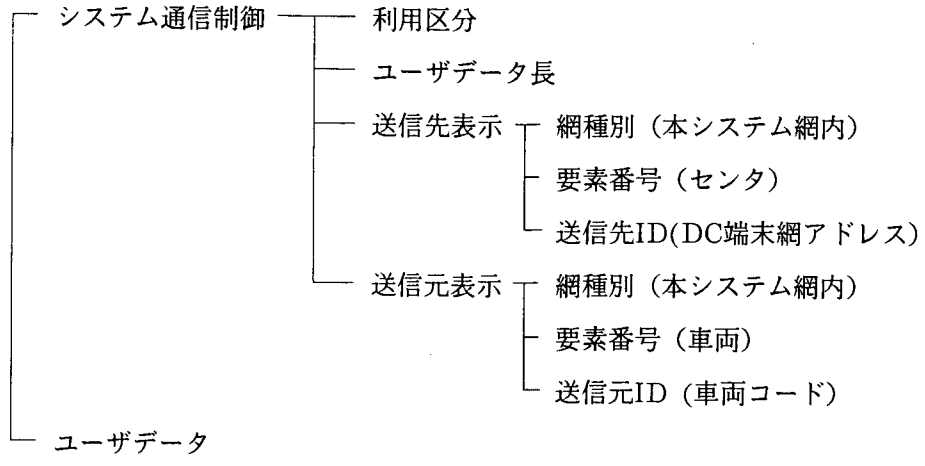
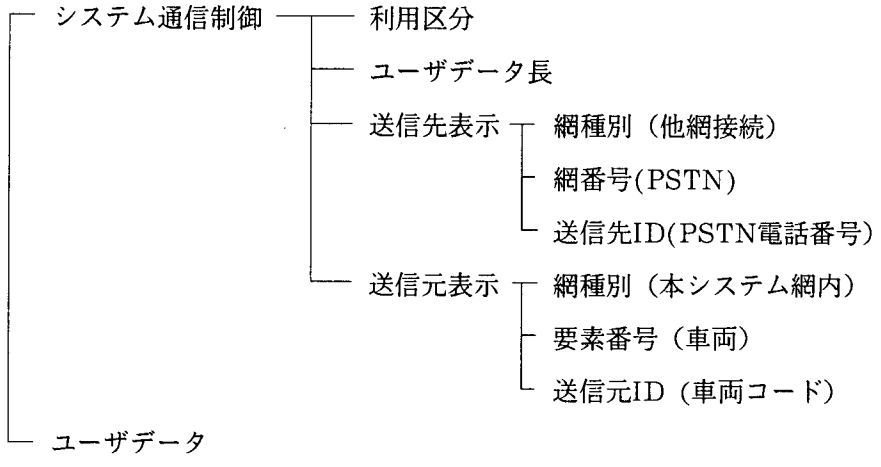


図3.18　全体の流れ②（長メッセージ）

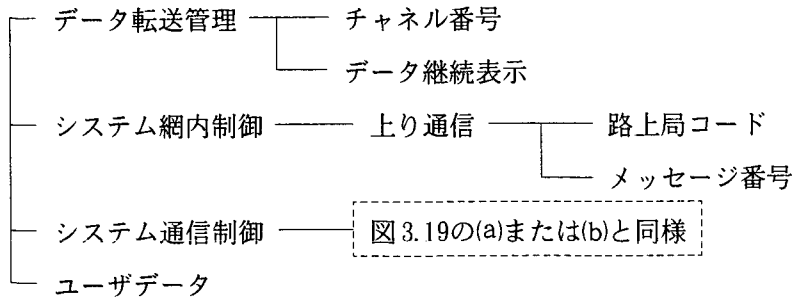


(a) DC端末へ送信する場合

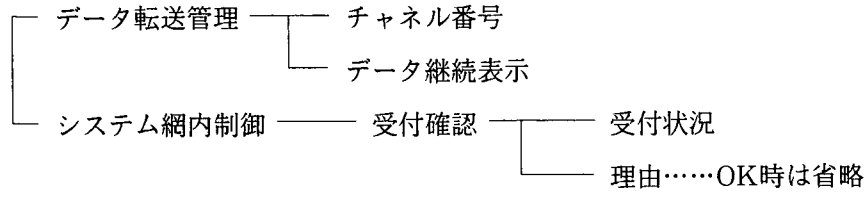


(b) IWU(1)経由でPB TELへ送信する場合

図3.19　車載端末→（車載無線機）→BS間（上り）

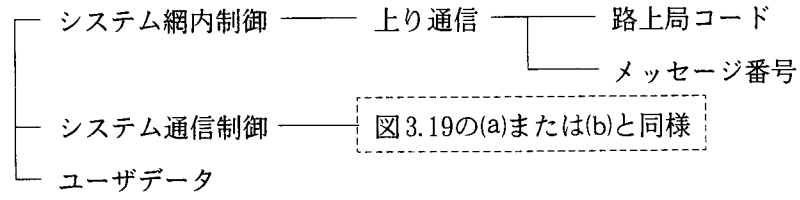


(a) 個別通信メッセージのヘッダ構成

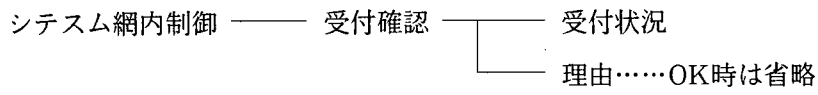


(b) 長メッセージ送信時の受付確認

図3.20 BS→AS間（上り）

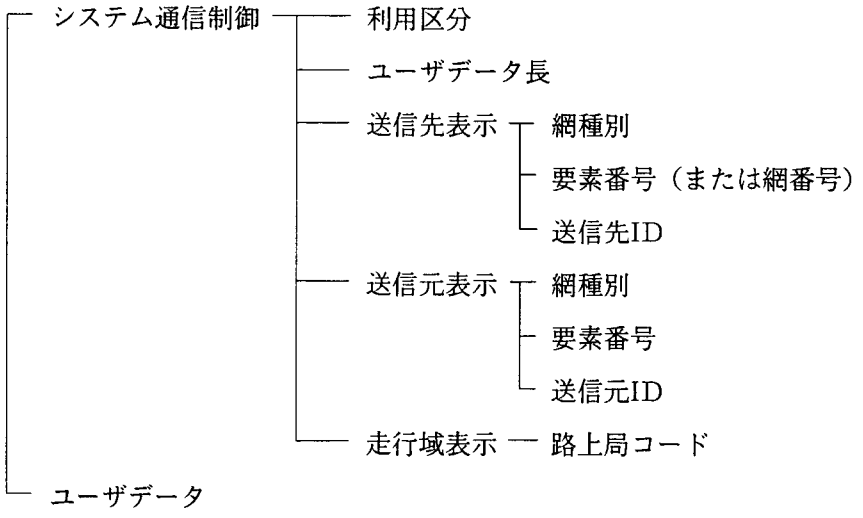


(a) 個別通信メッセージのヘッダ構成



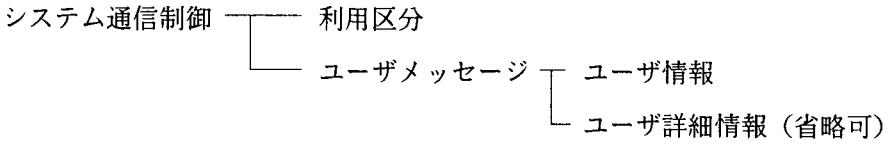
(b) 長メッセージ送信時の受付確認

図3.21 AS→IPU間（上り）



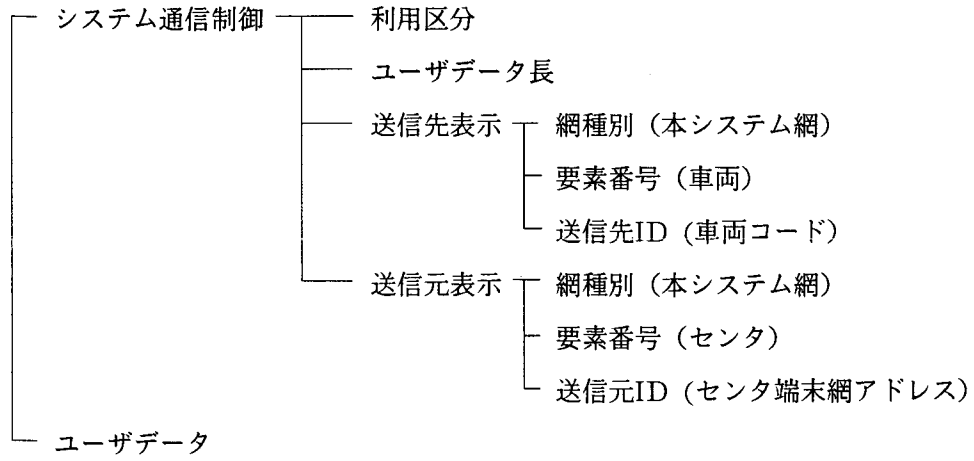
（注1）　送信先表示，送信元表示は，図3.19と同じ扱い

(a)　個別通信メッセージのヘッダ構成

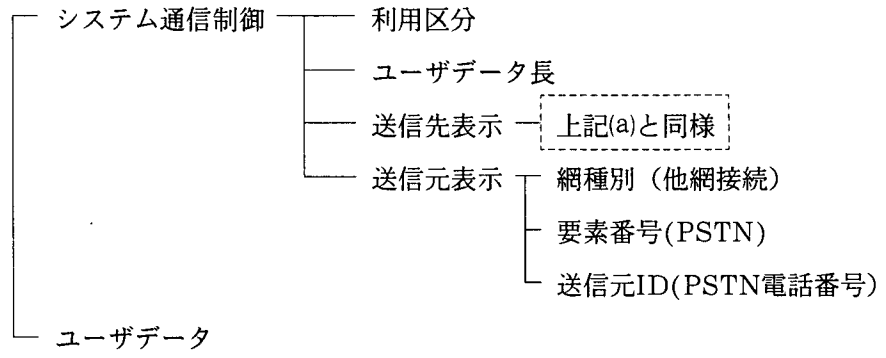


(b)　ユーザメッセージ

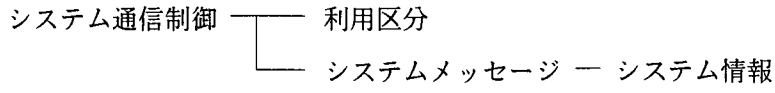
図3.22　IPU→DC端末・IWU(1)間（上り）



(a) DC端末から送信する場合

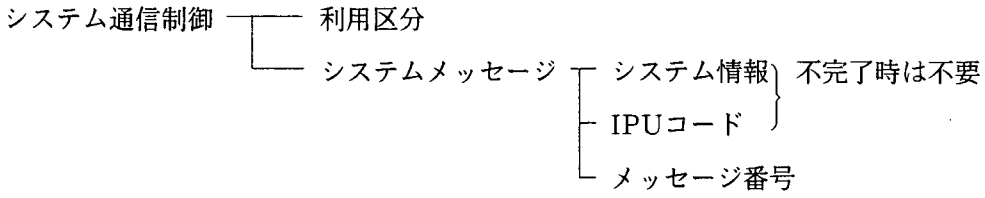


(b) PB TELからの発呼を受けたIWU(1)が送信する場合

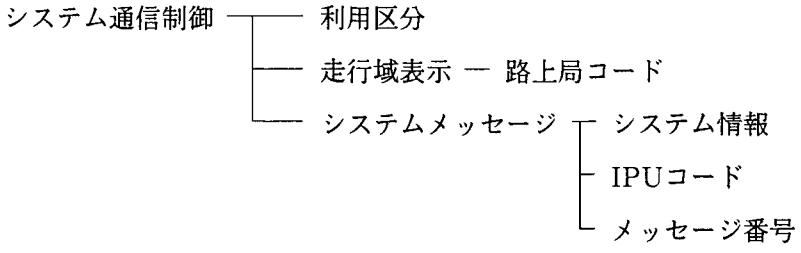


(c) 長メッセージの受付可 / 不可確認時のシステムメッセージ

図3.23 DC端末・IWU(1)→IPU間（下り） (1 / 2)

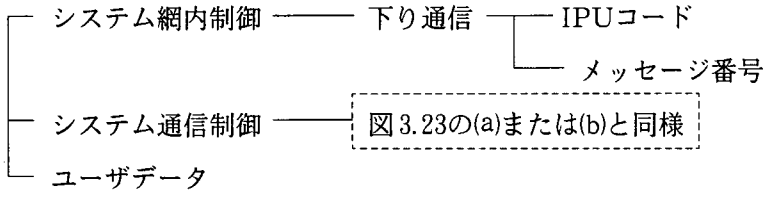


(c) メッセージの受付完了 / 不完了確認時のシステムメッセージ

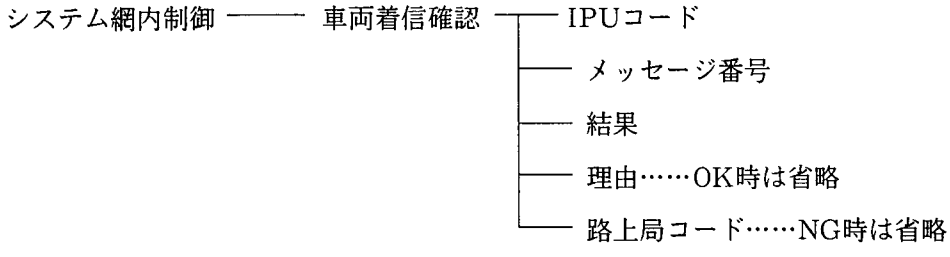


(d) 車両着信確認時のシステムメッセージ

図3.23 DC端末・IWU(1)→IPU間（下り） (2 / 2)



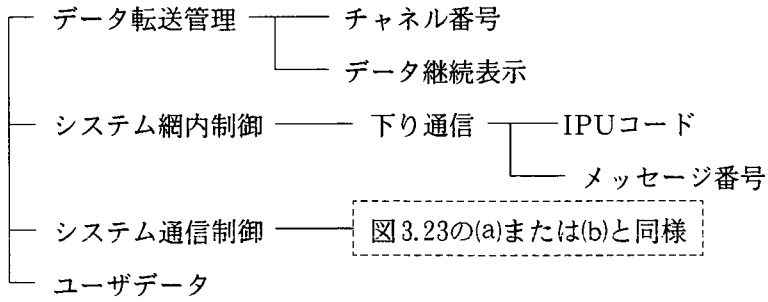
(a) 個別通信メッセージのヘッダ構成



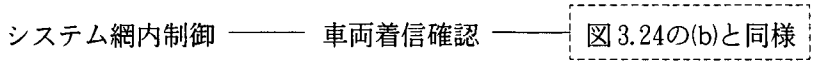
(b) 車両着信確認

（注1） 長メッセージ送信時の受付確認は，図3.21の(b)と同様

図3.24 IPU→AS間（下り）



(a)　個別通信メッセージのヘッダ構成



(b)　車両着信確認

（注1）　長メッセージ送信時の受付確認は，図3.20の(b)と同様

図3.25　AS→BS間（下り）

3.4.3 方式概要

(1) 網内制御メッセージ番号

(a) 上り個別通信

車両発信を受け付けたBSで採番し，内容は以下の通りとする。

（路上局コード）＋（メッセージ番号〔0000~FFFF〕）

(b) 下り個別通信

DC端末・IWU(1)からの発信を受け付けたIPUで採番し，内容は以下の通りとする。

(IPUコード）＋（メッセージ番号〔0000~FFFF〕）

(2) 個別短メッセージに関する制約事項

3.1.1項の(1)で，短メッセージの定義を256B以下（1バケットで転送可能なメッセージ）と定義したが，網内では，網内制御用のヘッダ(RISNET)がRISCOMの前に付与される（図3.17参照）ため，短メッセージの内訳は

RISNET+RISCOM+ユーザデータ≦256B

とする必要がある。

下表に個別通信の形態毎に，RISPヘッダ長，および短メッセージで設定可能な最大ユーザデータ長を示す。

表3.5 ヘッダとユーザデータ

内訳 / 通信形態	RISNET	RISCOM	ユーザデータ長
上り個別通信（対DC）	14B	46B	196B
上り個別通信（対IWU(1)）	14B	46B	196B
下り個別通信(DC発信)	12B	38B	206B
下り個別通信(IWU(1)発信)	12B	38B	206B

ただし，機能追加等によりヘッダ長が増えることを考慮し，ユーザデータ長は上り / 下りとも180B以下とする。

有線ネットワークとしては，ユーザデータの長さがこの条件（180B以下）を満たさない場合，その個別短メッセージは，受け付けない（エラー扱い）ものとする。

(3) 通信内容の定義

End−End（車両→センタ端末）通信，ネットワークサービス，車載無線－車載端末通信など，エンドユーザの拘わる通信内容は，システム通信制御部の利用区分で定義する。

表3.6に利用区分の一覧を示す。

表3.6 利用区分

内容	コード	備考
〔個別通信〕		
個別通信タイプ①（誤り許容なし）	H (01)	●誤り許容ありとは，無線区間において，16ブロック分（1ブロック＝100B）のエラーを許容することを意味する。
個別通信タイプ②（誤り許容あり）	H (02)	
静的ナビゲーション（下り）	H (15)	
動的ナビゲーション（下り）	H (16)	
道路交通関連状況（上り）	H (17)	
アンテナ直下通過信号（下り）	H (18)	
AVW情報	H (29)	
AV情報	H (2A)	
試験個別通信	H (3D)	
保守	H (3E)	

(4) システムメッセージとユーザメッセージ

システムメッセージ…下り個別通信時, IPUがDC端末・IWU(1)に対して応答する場合に使用する。

ユーザメッセージ…上り個別通信時, DC端末・IWU(1)がIPUに対し応答する場合に使用する。

3. 1.2項で述べたように，システムメッセージではシステム情報が，ユーザメッセージではユーザ情報が実際の応答情報を規定する。

表3.6にシステム情報，表3.7にユーザ情報の定義を示す。

表3.6　システム情報

種　別	使　用　方　法
IPU受付可 IPU受付不可① IPU受付不可②	長メッセージ通信開始時
IPU受付完了 IPU受付不完了	データ転送終了時
車両着信完了 車両着信不完了 車両着信確認不能	車両着信確認時

表3.7　ユーザ情報

種　別	使　用　方　法
ユーザ受付可 ユーザ受付不可① ユーザ受付不可②	長メッセージ通信開始時
ユーザ受付完了 ユーザ受付不完了	データ転送終了時

システム情報，ユーザ情報とも
受付不可①：プロトコルエラー等で，送信側がリトライしても意味のない場合
受付不可②：メモリ確保不可等の一時的なビジーで，送信側がリトライすべき場合とする。

(5) IPUの機能

(a) 本システム網内と網間接続

上り個別通信において，当該メッセージの宛先がDC内の端末かそれともPSTN加入者かは，システム通信制御部の送信先表示を参照して判断する。

表3.8 通信内容と送信先表示

通信内容	網種別	網番号	要素番号	IWU(1)網アドレス	宛先
車両発信 →DC内端末	自網	—	センタ	—	当該端末の網アドレス
車両発信 →PSTN加入車	他網	PSTN	—	IPUで保持	PSTN 加入者番号
DC内端末 →車両	自網	—	車両	—	車両コード
PSTN加入者 →車両	自網	—	車両	—	車両コード

(b) サービス提供機能

①同一車両への同時複数送信要求を受付可能とする。

②上り通信，下り通信の同時サービスを可能とする。

③車両着信の完了 / 不完了を，発DC端末・IWC(1)へ通知する機能を持つ。

(c) 車両着信確認待タイミング

本タイミングは，ASで持つ車両着信確認待タイミングより大きくし，ガードのために持つ。なお，タイムアウト時は，車両着信不完了とし，発DC端末・IWU(1)へ通知する。

(6) 地区局の機能

(a) マルチキャスト配信機能

①当該車両の現在位置(Pとする）に当たるBS,およびそこから進行方向に向かって(n−1）個先にあるBS(P+(n−1)）までの計ｎ個のBSをキャステイングして，個別通信メッセージを配信する。

なお，このキャステイング数ｎは，局データとしては持ち，変更可能とする。

②BS受信不可の場合は以下の処理とする。

(I)キャスティングしたBSがメモリ輻輳で受付不可の場合，短周期（20～30秒程度）でのリトライ処理を行ない，リトライオーバ時に当該BSへの送信を停止する。

(II)キャスティングしたBSがメモリ輻輳以外の理由で受付不可の場合，当該BSへの送信を停止する。

(III)キャスティングしたすべてのBSが，上記(I)によるリトライオーバ，または上記(II)による受付不可の場合，ASは，車両着信確認NGをIPUに送信する。

(b) 車両着信確認待タイミング(TCR)

$$TCR = \frac{\text{配信BS区間距離(LBS)}}{\text{デモ走行予想平均速度(VC)}} + \alpha$$

ただし，LBS,VCはASの局データとして持ち，変更可能とする。

(7) 路上局の機能

(a) 下り個別通信（車両着信）メッセージの廃棄は，ASの指示（車両着信全キャンセル，または車両着信キャンセル）があった場合にのみ行なう。

(b) 受け付けた上り個別通信メッセージは，プロトコルエラー(RISPエラー，メッセージ構成エラー・対AS送信リトライオーバ）の場合を除き，廃棄しない。

(c) 通信開始時に，下り個別通信を受け付けられないと判断した場合，

短メッセージ：車両着信確認NGをASに返送

長メッセージ：受付確認NGをASに返送

とする。

(8) 車両着信確認

車両着信確認の送信元には, BS,ASがあり，その要因として以下に示すものが考えられる。

表3.9 車両着信確認

結果	理由	使用区間
OK	（車両着信正常）	BS→AS,AS→IPU
NG	①RISP構文エラー	BS→AS,AS→IPU
	②メッセージ構成エラー	BS→AS,AS→IPU
	③送信先不明	AS→IPU
	④BSメモリ確保不可	BS→AS
	⑤BS無線機障害	BS→AS
	⑥マルチキャスト全メンバBS受付不可	AS→IPU
	⑦車両着信確認待ちタイムアウト	AS→IPU

(9) 装置障害時のインタフェース

IPU,ASは，ハード障害・AP障害等で再開（手動，または自動）した場合，立ち上がり直後に以下の処理を行なう。

(a) IPU

①自保守コンソールに「IPL完了」を出力する。

②ASに対し，車両着信全キャンセルを送信する。

(b) AS

①自保守コンソールに「IPL完了」を出力する。

②BSに対し，車両着信全キャンセルを送信する。

なお, AS稼働中にIPUから車両着信全キャンセルを受信した場合もBSに対し，車両着信全キャンセルを送信し，保留中の車両着信待メッセージをすべて廃棄する。

(c) BS

①地区局に対し，「IPL完了」の状態通知を送信する。

なお, BS稼働中にASから車両着信全キャンセルを受信した場合，車両着信待メッセージがあれば廃棄し，なければ特に何もしない。

(10) メッセージ廃棄通知

上り個別通信において，個別通信メッセージを廃棄した場合に使用する。本通知は，いかなる状態にあっても受け付ける必要がある。

(a) メッセージ構成

メッセージ廃棄通信
- 廃棄装置コード〔必須〕
- 路上局コード〔必須〕
- メッセージ番号〔必須〕
- 理由〔必須〕
- リフレクトデータ〔必須〕

①廃棄装置コード　：メッセージを廃棄した装置のコード番号
（路上局コード，または地区局コード）

②路上局コード

メッセージ番号　：受付路上局コード，およびメッセージ受付順序番号

③理由　：①RISプロトコル構文エラー
②メッセージ構文エラー
③送信先不明
④送信リトライオーバ

④リフレクトデータ：廃棄したメッセージのRISプロトコルヘッダを設定する。

(b) 制約条件

本メッセージは，ネットワークとして受け付けた個別通信メッセージが，通信ログを管理するIPUの関知しない所で廃棄された場合にのみ使用する。

すなわち，上り個別通信で，IPUに到達するまでに廃棄された場合に限定する。

したがって，車両着信時のようにIPUが車両着信の完了 / 不完了の確認を得るまでメッセージを保持している場合には使用しない。

3.5 道路交通情報更新方式

3.5.1 信号シーケンス

図3.26にBS,およびDC-AVI端末へ送信時の信号シーケンスを示す。

3.5.2 メッセージ構成

- システム網内制御 (注1)
  - ビーコン情報配信
    - ビーコン情報種別
- システム通信制御
  - 利用区分
  - ユーザデータ長
  - 送信先表示
    - 網種別（本システム網）
    - 要素番号（路上局）
    - 送信先ID（注2）
- ユーザデータ

（注１）DC-AVIへ送信する際は，システム網内制御部は付与しない。

（注２）配信先路上局が複数の場合，送信先IDエレメントのコンテントに配信先路上局コードを必要数分設定する。

（例）４路上局に配合する場合

送信先IDエレメント

ID	
H（10）	
路上局コード（4バイト）	①
	②
	③
	④

図3.27　道路交通情報

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ

（本信号シーケンスは，宛先（BS，DC－AVI）毎の送信順序を規定するものではない。）

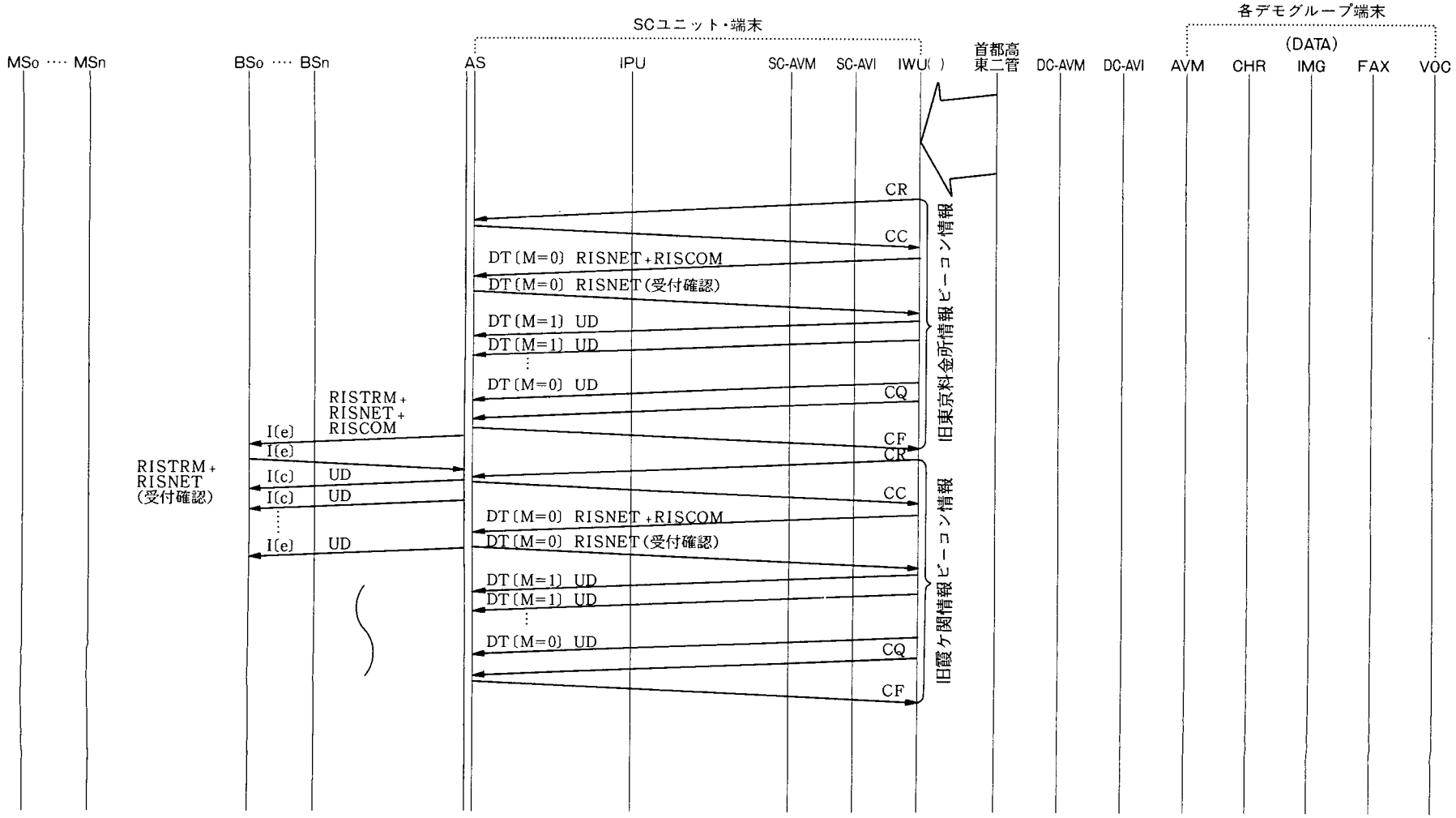


図3.26　道路交通情報更新

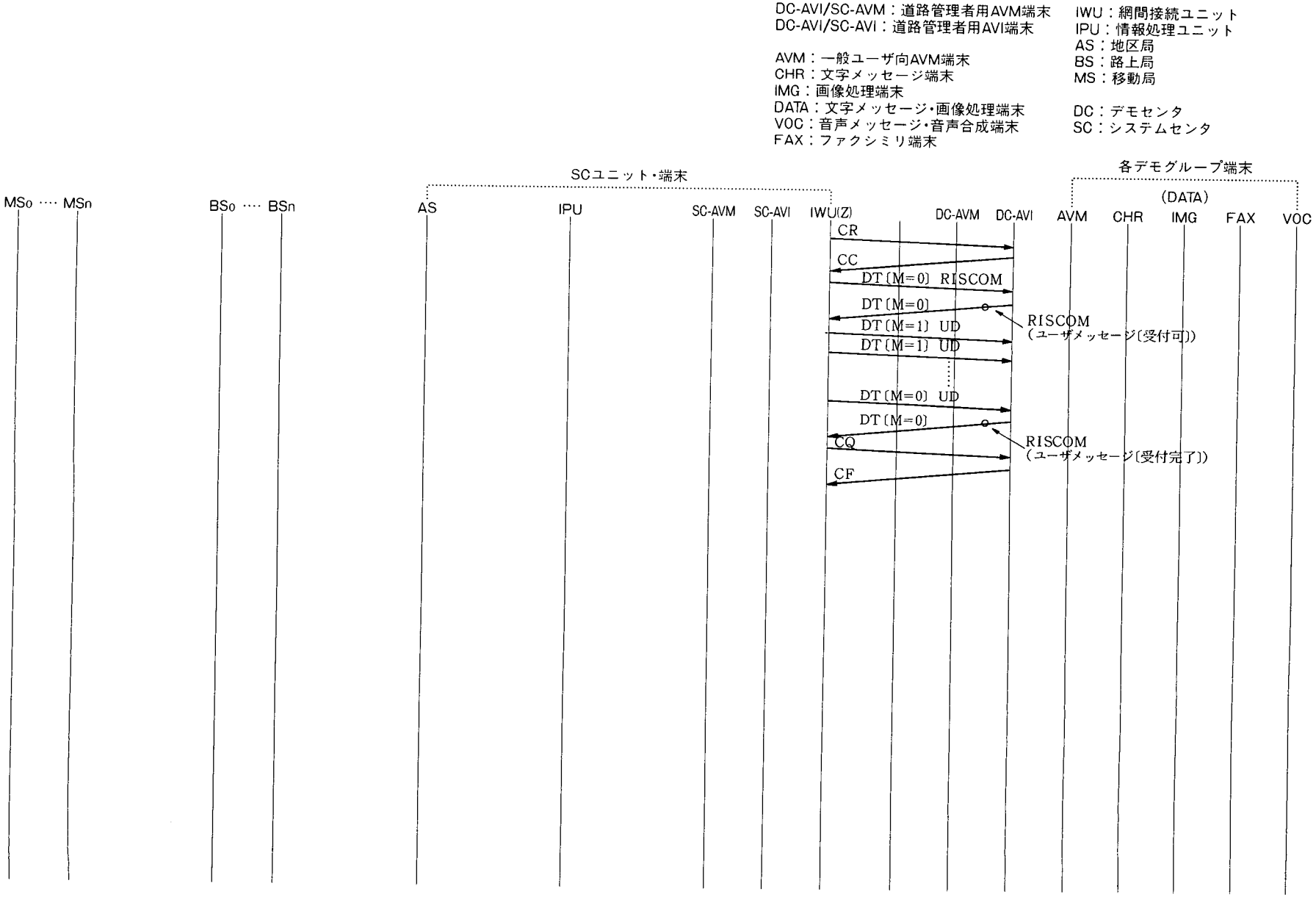

DC-AVI/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末
AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末
IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局
DC：デモセンタ
SC：システムセンタ
SCユニット・端末
各デモグループ端末
(DATA)
MS0 ····· MSn
BS0 ····· BSn
AS
IPU
SC-AVM
SC-AVI
IWU(Z)
DC-AVM
DC-AVI
AVM
CHR
IMG
FAX
VOC
CR
CC
DT〔M=0〕RISCOM
DT〔M=0〕
DT〔M=1〕UD
DT〔M=1〕UD
RISCOM
(ユーザメッセージ〔受付可〕)
DT〔M=0〕UD
DT〔M=0〕
CQ
RISCOM
(ユーザメッセージ〔受付完了〕)
CF

図3.26　続き

3.5.3 方式概要

(1) 道路交通情報はＩＰＵを経由しない。

(2) ＩWU(2)は，ＡＳ，ＤＣ－ＡＶＩへ道路交通情報をパケット網を介して送り込む。

(3) ＡＳは，ＩWU(2)により指定された路上局へ道路交通情報を送り込む。

(4) 道路交通情報には，旧東京料金所情報ビーコン情報と旧霞が関情報ビーコン情報があるが，各々の配信先ＢＳの割り付けはＩWU(2)の装置仕様の記載による。また，ＤＣ－ＡＶＩへは，両情報を送信する。

(5) ＤＣ－ＡＶＩへの送信時は，システム網内制御ヘッダは付与しない。

(6) ＡＳ，ＢＳは個別通信用のメモリとは別に，道路交通情報用のメモリを持つこと。

4. 網管理方式

4.1 路上局の状態通知

4.1.1 信号シーケンス

図4.1に示す。

4.1.2 メッセージ構成

- データ転送管理
  - チャネル番号
  - データ継続表示

  } ＡＳ→IPU間では使用しない
- システム網内制御 ― 網管理情報 ― 路上局状態通知
  - 路上局コード
  - 状態

4.1.3 状態通知種別

以下の通りとする。

(I) BS IPL完了

(II) BS無線機障害

(III) BS無線機復旧

(IV) BSメモリ1次輻輳

(V) BSメモリ2次輻輳

(VI) BSメモリ1次輻輳解除

(VII) BSメモリ2次輻輳解除

4.2 地区局の状態通知

4.2.1 信号シーケンス

図4.2に示す。

4.2.2 メッセージ構成

- システム網内制御 ― 網管理情報 ― 地区局状態通知
  - 地区局コード
  - 状態 （注１）
  - 路上局コード

（注1）路上局収容回線が障害の場合のみ必須

4.2.3 状態通知種別

(I) AS IPL完了

(II) BS回線障害

(III) BS回線復旧

(IV) ASメモリ1次輻輳

(V) ASメモリ2次輻輳

(VI) ASメモリ1次輻輳解除

(VII) ASメモリ2次輻輳解除

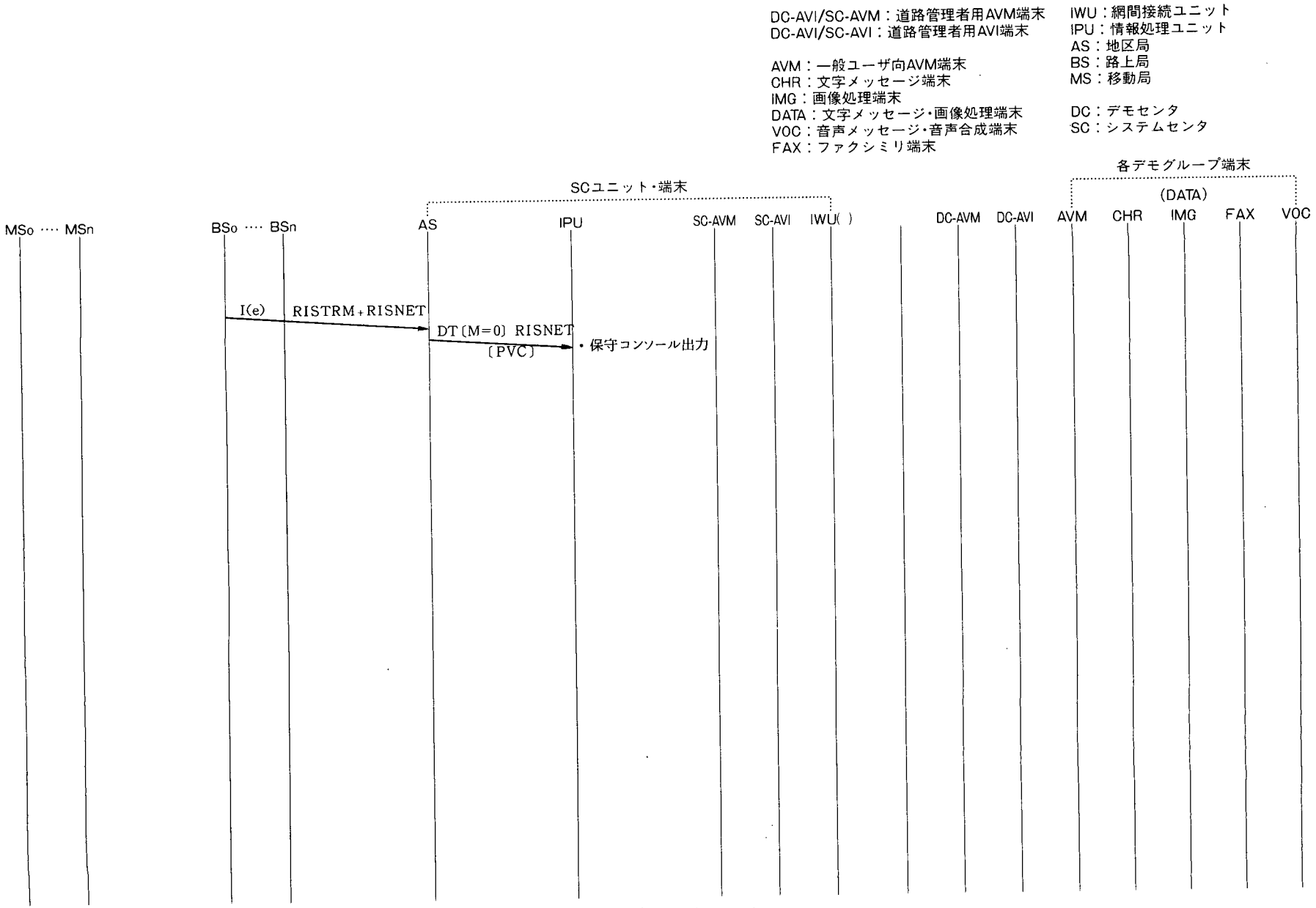


図4.1　路上局の状態通知

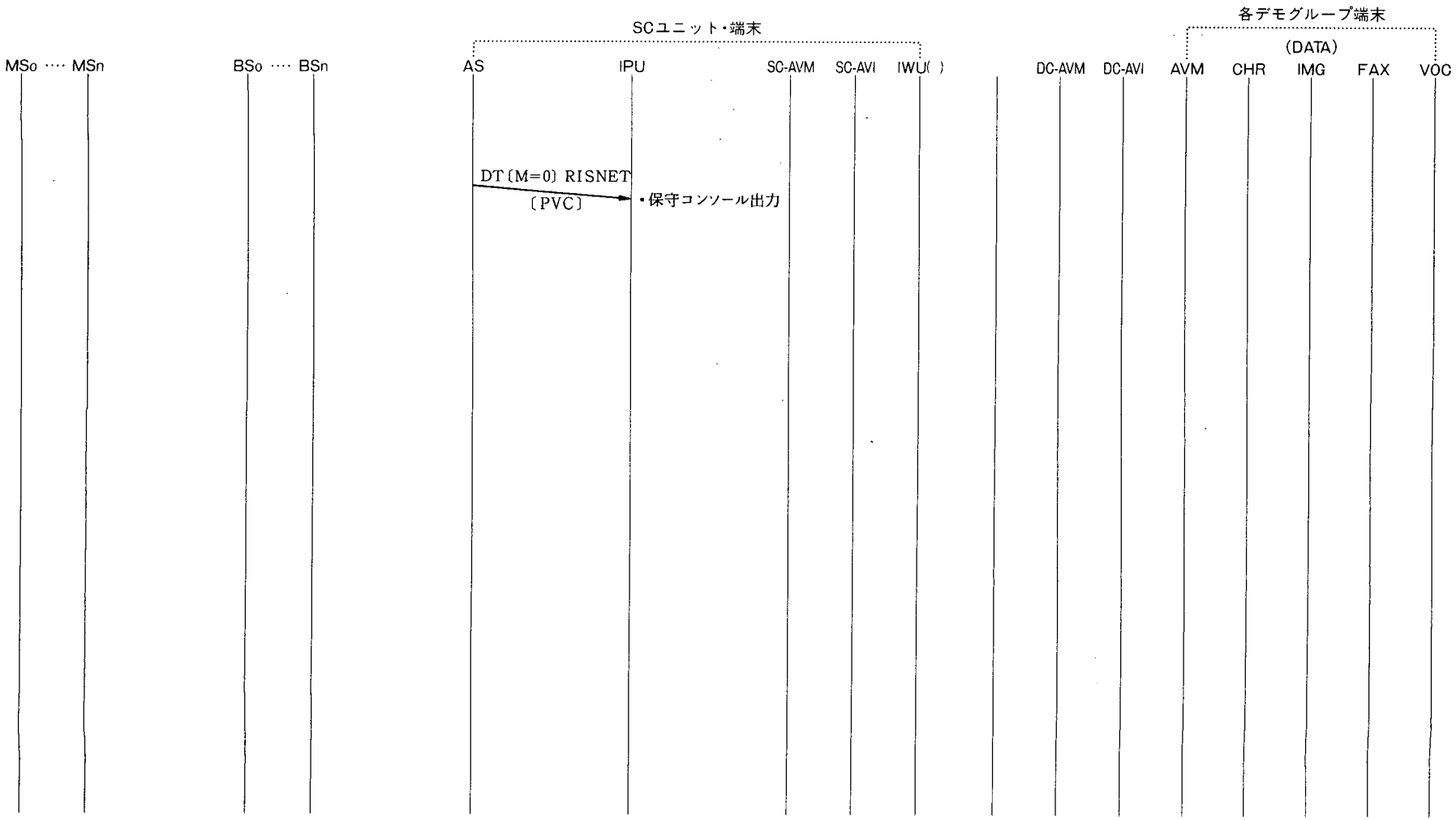
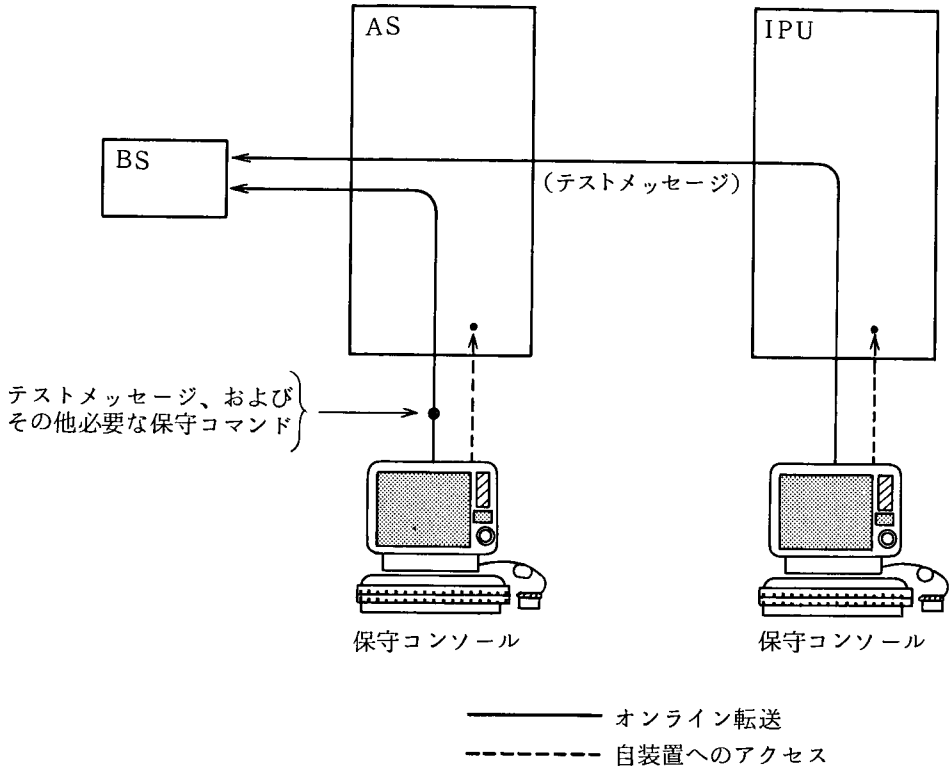


図4.2　地区局の状態通知

5. 保守機能とオンライン転送

路上局に対するリモート保守操作は，地区局の保守コンソールにて行なう。ただし，テストメッセージはIPUの保守コンソールのコマンド操作でも行なえるものとする。



12. 情報処理装置(IPU)仕様書

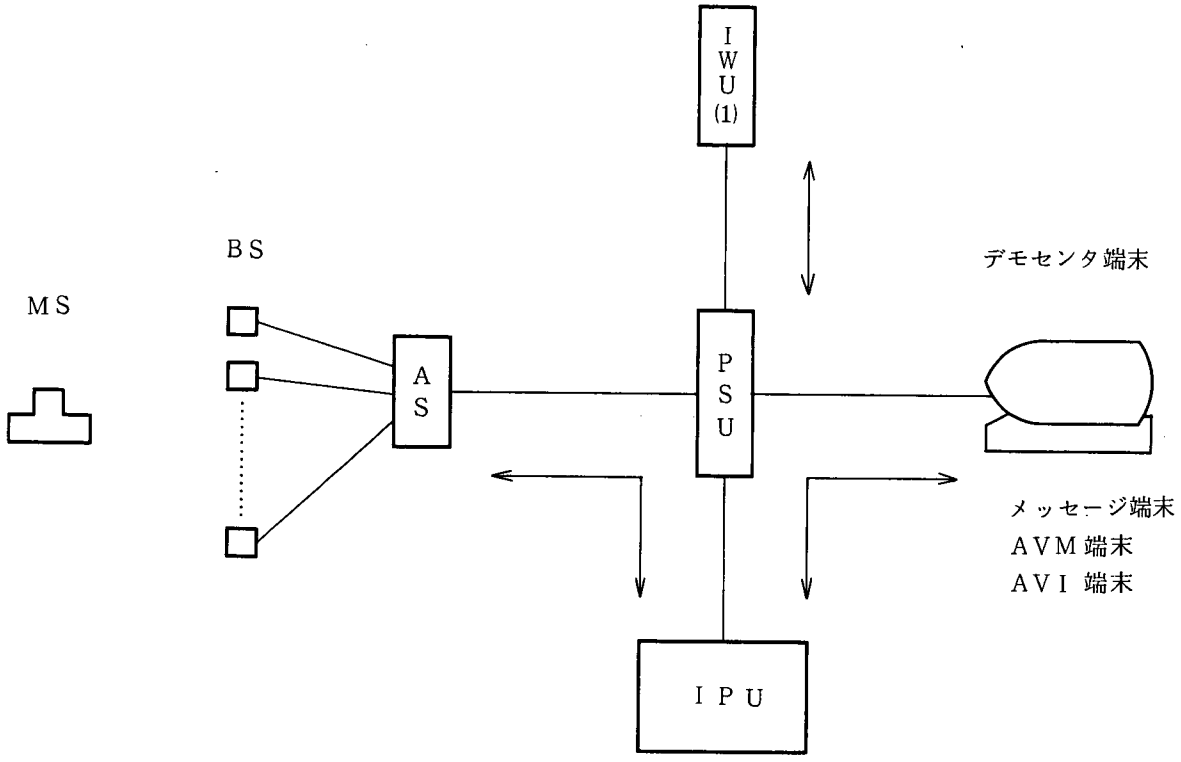
目 次

1. 概 要 …… 308
2. 構 成 …… 309
2.1 ハードウェア構成 …… 309
2.2 ソフトウェア構成 …… 310
3. 機 能 …… 311
3.1 車両位置情報管理 …… 311
3.2 個別メッセージの収集・配信 …… 311
3.3 メッセージ管理 …… 312
3.4 通信履歴管理 …… 313
3.5 通信障害管理 …… 314
3.6 テストメッセージ機能 …… 315
4. 通信方式 …… 321
4.1 短メッセージ …… 321
4.2 長メッセージ …… 323
4.3 システムメッセージとユーザメッセージ …… 327
4.4 通信マトリックス …… 328
5. 管理する情報 …… 330
5.1 静的情報 …… 330
5.2 動的情報 …… 330
6. インタフェース仕様 …… 331
7. 表示内容 …… 332
7.1 内容 …… 332
7.2 表示例 …… 334
8. 制限事項 …… 339

1. 概　要

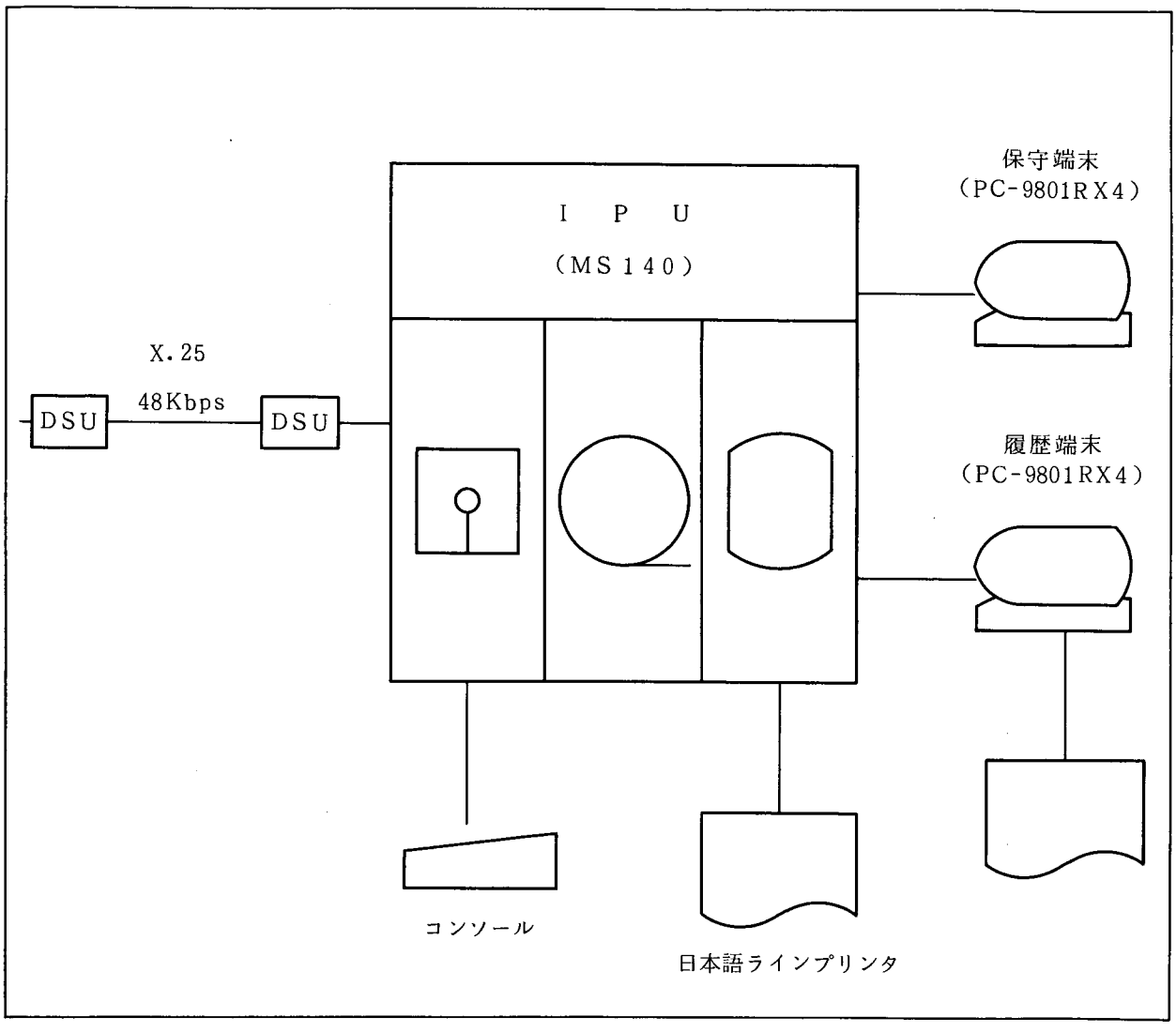
情報処理装置は, IPU(Information Processing Unit)と称する。

IPUは下図に示すように，デモセンタ端末と地区局(AS)との間にあるパケット交換装置(PSU)に接続していて，車載局(MS)とデモセンタ端末，車載局(MS)と網間接続装置(1)(IWU(1)) の間でやりとりするメッセージの収集・配信処理を行っている。



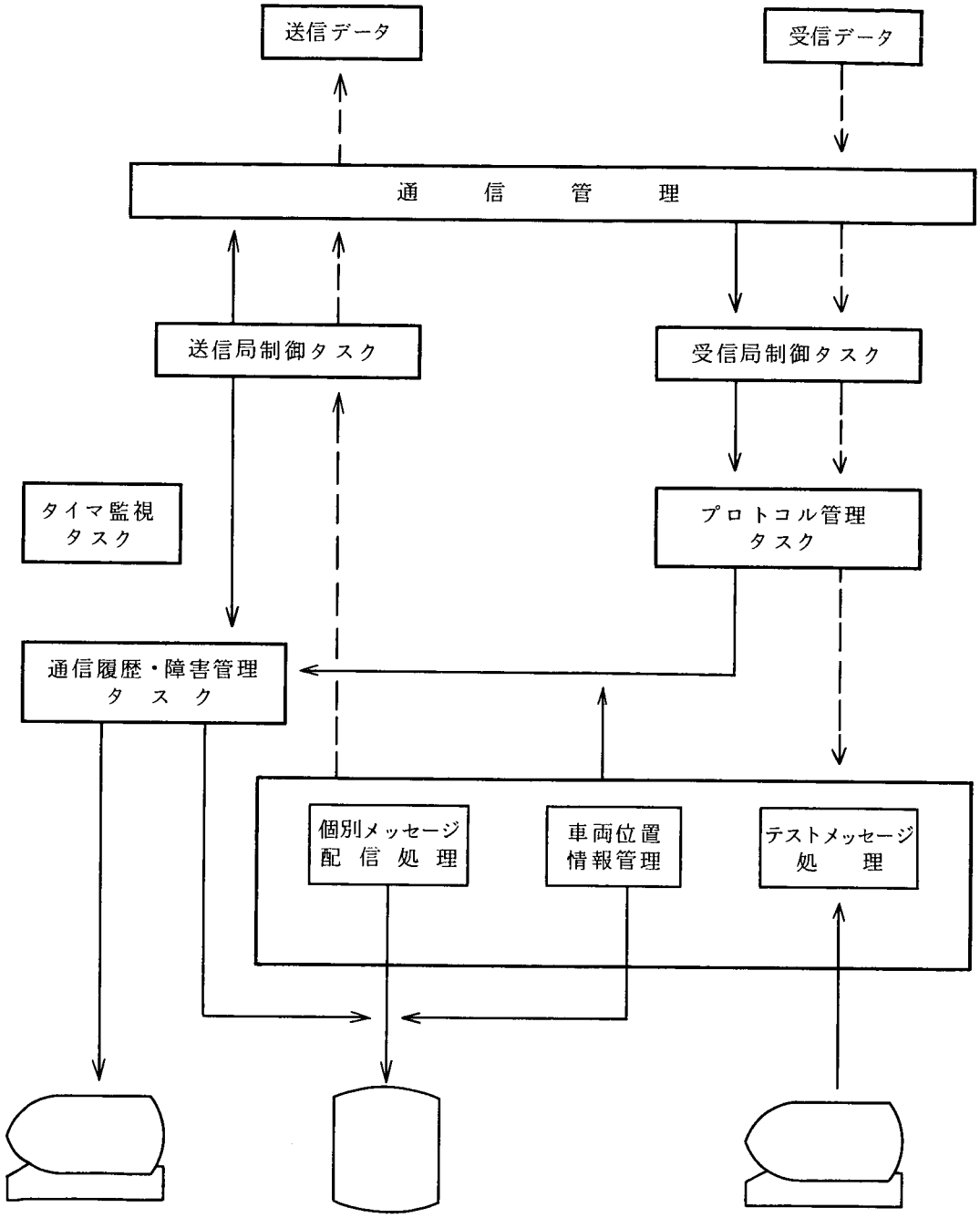
2. 構　成

2.1　ハードウェア構成



CPU	32ビット			
メモリ	6Mバイト			
キャシュメモリ	32Kバイト			
フロッピィディスク装置	1Mバイト	×	2	（8インチ）
磁気テープ装置	9トラック	×	1	
磁気ディスク装置	69Mバイト	×	2	

2.2 ソフトウェア構成



——— 通信履歴・障害情報の流れ

－－－→ ユーザデータの流れ

3. 機　能

3.1 車両位置情報管理

① 車両認識情報の収集・登録

- 各車両から送られてくる車両認識情報を受信して，各車両単位の現在位置情報ファイルと位置履歴情報ファイルに登録する。
- 一度，前記のファイルに登録された車両は削除されない。

② AVM情報の配信

- デモセンタおよびシステムセンタ内にある道路管理者用のAVM,AVI端末に対して，車両認識情報にIPU受信時刻情報を付加した全てのAVM情報を送信する。
- デモセンタ内の各車両グループに対応するAVM端末に対して，車両認識情報にIPU受信時刻情報を付加した特定のAVM情報を送信する。

3.2 個別メッセージの収集・配信

① 下り通信　　（デモセンタ　→　車両）

- デモセンタ内にあるメッセージ端末,IWU(1)より送られてくる個別メッセージにメッセージ番号を付与して車両位置情報ファイルを参照し，地区局へ配信する。
- 地区局に送信後，一定時間内に車両着信確認(OK)が地区局より送られてきた場合，送信元であるメッセージ端末,IWU(1)に車両着信確認(OK)を送信する。
- 一定時間内に車両着信確認情報が地区局より送られてこなかった場合は，送信元であるメッセージ端末,IWU(1)に車両着信確認(NG)を送信する。
- 地区局に送信後，一定時間内に車両着信確認(NG)が地区局より送られてきた場合，送信元であるメッセージ端末,IWU(1)に車両着信確認(NG)を送信する。
- 同一車両への同時複数の送信要求を受け付け可能とする。
- 上り通信と同時サービスを行う。

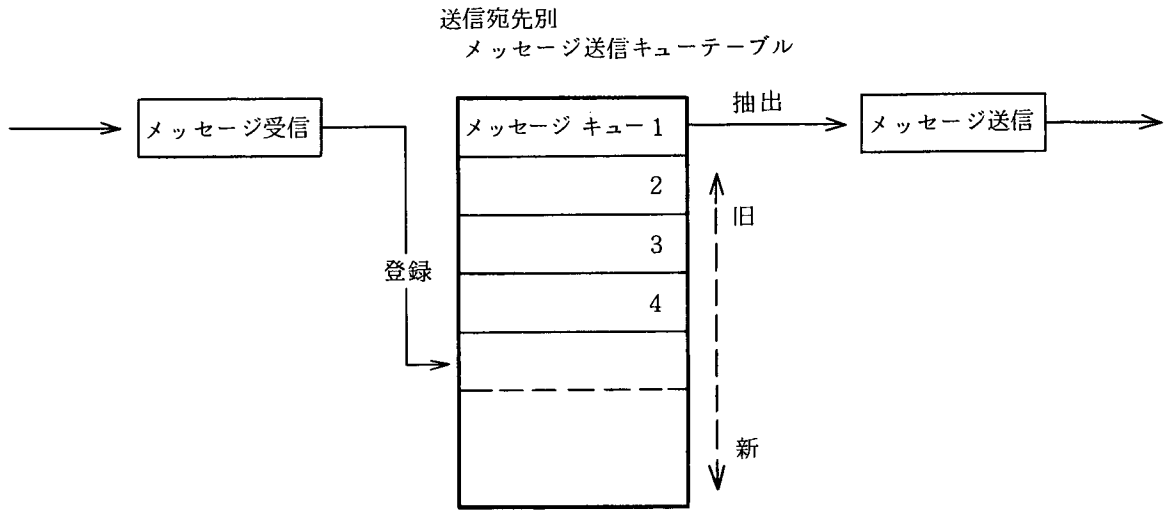
② 上り通信　　（車両　→　　デモセンタ）

- 車両から送信されてきた個別メッセージを，送信先情報をもとに該当する特定のメッセージ端末もしくはIWU(1)に送信する。
- メッセージ端末のうち，車両グループ毎に存在する文字端末に送信すべき個別メッセージは，そのグループに存在するAVM端末にも送信する。
- 車両に対するメッセージ到着情報の通知は行わない。
- 下り通信と同時サービスを行う。

3.3 メッセージ管理

① メッセージの優先度

- メッセージの種類による優先度は持たず, IPUにおいてメッセージの受信完了順に先入れ先出し(FIFO)とする。
- 送信宛先（メッセージ端末, IWU(1), 車両）単位に，メッセージ送信キューテーブルを保持して，受信処理をした順にメッセージ送信キューテーブルに登録し，登録された順に送信する。
- 一つの端末に対し複数の論理チャネルが設定されている場合は，メッセージのFIFOは守られない。



② メッセージの保存

受信したメッセージは，メッセージログとして保存する。

③ メッセージの廃棄

以下の条件の場合には，メッセージを廃棄する。

- 路車間プロトコルヘッダ部の構造及び設定等が異常
- 相手局へメモリ輻輳，回線異常等で一定時間送信できなかった場合
- 相手局へメモリ輻輳，回線異常等で一定リトライ回数送信できなかった場合
- 長メッセージの受信時の無通信監視タイマのタイムアウト時

④ メッセージ番号管理

メッセージ端末/IWU(1)よりIPUに送信されてくる下り個別メッセージに対して，メッセージ番号を付与して管理する機能である。

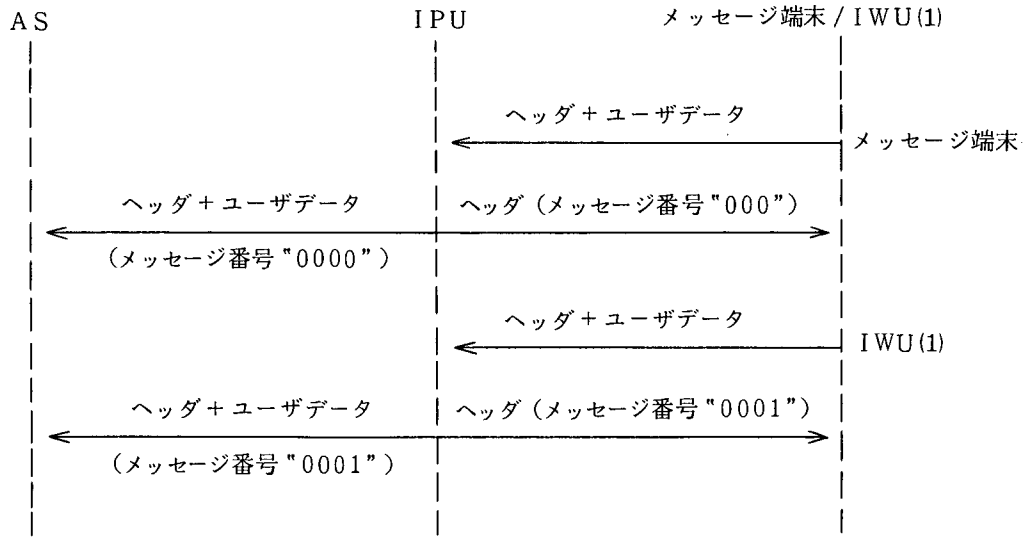
a)メッセージ番号

”0000（0）”～”FFF5（65525）の番号を順次使用する。

ただし，”FFF5”の次は”0000”とする。

b)メッセージ番号の採番

- IPUでは，一つのメッセージ番号管理テーブルを保持し，次に受信したメッセージに採番すべきメッセージ番号の管理を行う。
- メッセージ番号の採番は，メッセージ端末/IWU(1)から個別メッセージを送信する際に行われるネゴシエーションに対する応答時に，メッセージ番号管理テーブルを参照して採番する。



3.4 通信履歴管理

- 個別通信および車両認識（ＡＶＭ）情報の通信が行われる毎に，通信内容の一部を履歴端末に表示すると共に，通信履歴ファイルに登録する。
- 路上局，地区局より送信されてくるメッセージ廃棄通知の内容を，履歴端末に表示すると共に，通信履歴ファイルに登録する。
- 路上局，地区局より送信されてくる状態通知の内容を，履歴端末に表示すると共に，通信履歴ファイルに登録する。

3.5 通信障害管理

① 対　メッセージ端末, AVM端末, AVI端末, IWU(1)

個別通信において送信が異常であった場合，再送信は行わないで履歴端末に通信障害を表示して，この時の送信メッセージを廃棄する。また，保守端末に障害の詳細を表示して，通信障害履歴ファイルに登録する。

AVM情報の送信が異常であった場合，再送信は行わないで，履歴端末に通信障害を表示して，この時のAVM情報を廃棄する。また，保守端末に障害の詳細を表示して，通信障害履歴ファイルに登録する。

② 対　地区局

個別通信において送信後，一定時間内に車両着信確認情報を受信しなかった場合，一定回数の再送信を行う。一定回数の再送信後，車両着信確認情報を受信しなかった場合，履歴端末に通信障害を表示して，この時の送信メッセージを廃棄する。また，保守端末に障害の詳細を表示して，通信障害履歴ファイルに登録を行い，送信元のメッセージ端末, IWU(1)へ車両着信確認(NG)を送信する。

（注）　ここでいう再送信とは，アプリケーションレベルでの再送信を意味する。

③ IPU障害

障害によりIPUを再立ち上げする時には，全てのメッセージは廃棄されると共に，地区局に対して車両着信全キャンセルを送信する。

3.6 テストメッセージ機能

履歴端末からの操作により，テストメッセージを送信する機能である。

① 履歴端末より入力したメッセージを，個別メーセージとして地区局へ送信する。

② 個別メッセージの形式は，短メッセージとし，通常の下り通信のフォーマットを使用するが，車両着信確認情報のタイマ監視は行わない。

③ メッセージ番号は，" FFF6 (65526) " ～"FFFF (65535) " を使用する。

④ 送信宛先の指定は次の通りである。

　① 単一車両宛　(MS)

　② 単一路上局宛 (BS)

　③ 地区局宛　　(AS)

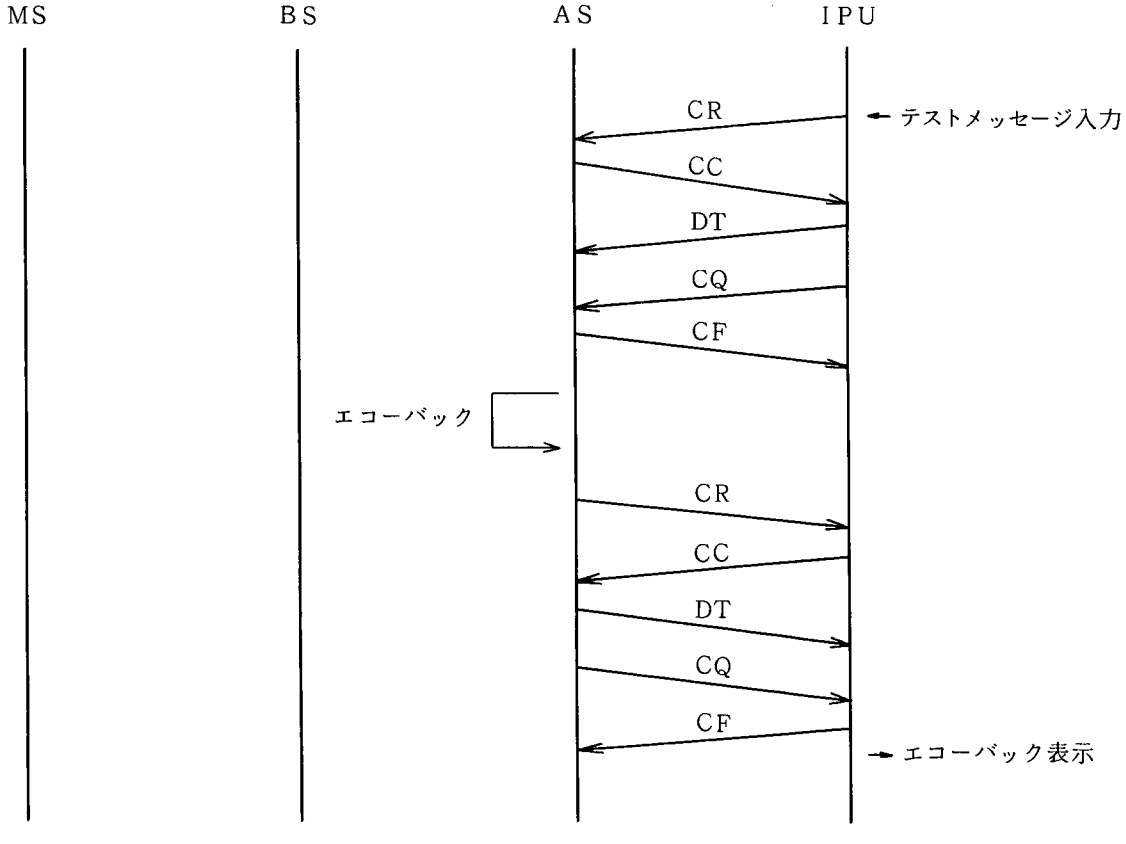
⑤ 車両宛テストメッセージの車両着信確認情報は，履歴端末に表示する。

⑥ IPUへ送られてくる上り個別メッセージの送信先IDがIPU自身となっている場合は，テストメッセージのエコーバックと判断し，履歴端末にメッセージ内容を表示する。

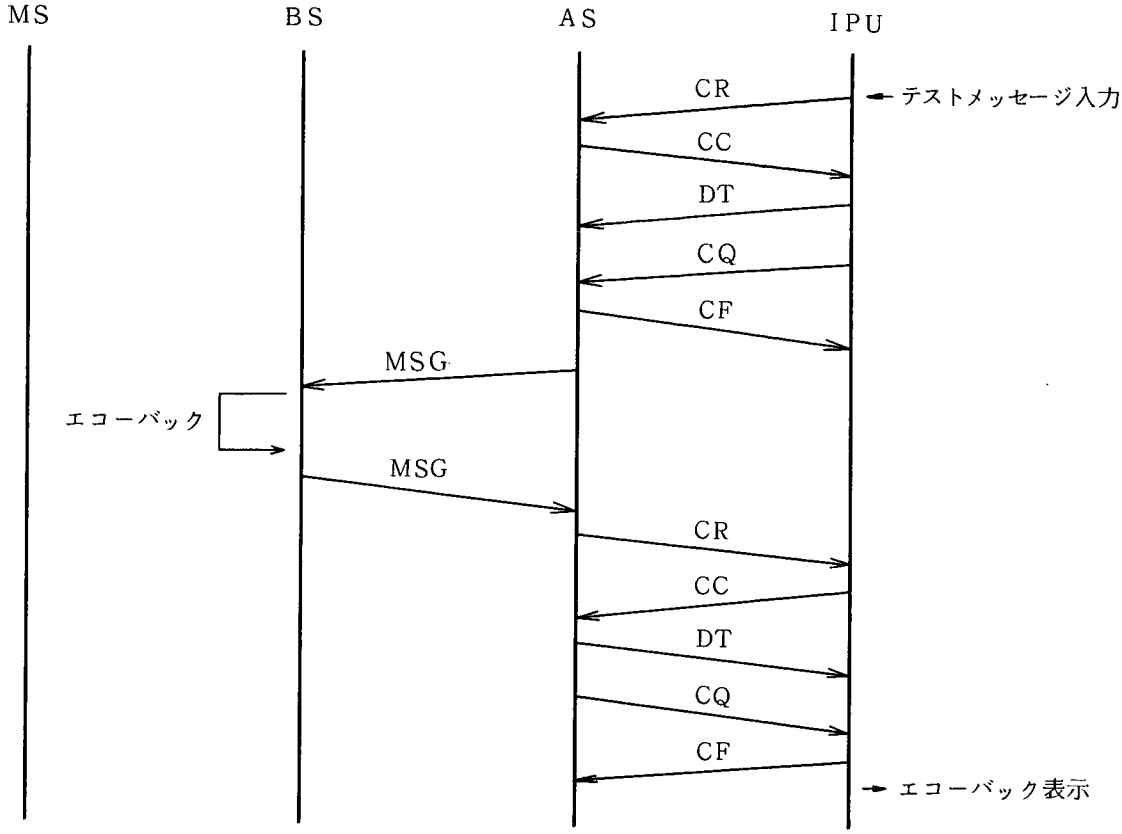
⑦ テストメッセージは，下り通信のみとし，IPUでのエコーバックは行わない。

⑧ 信号シーケンス

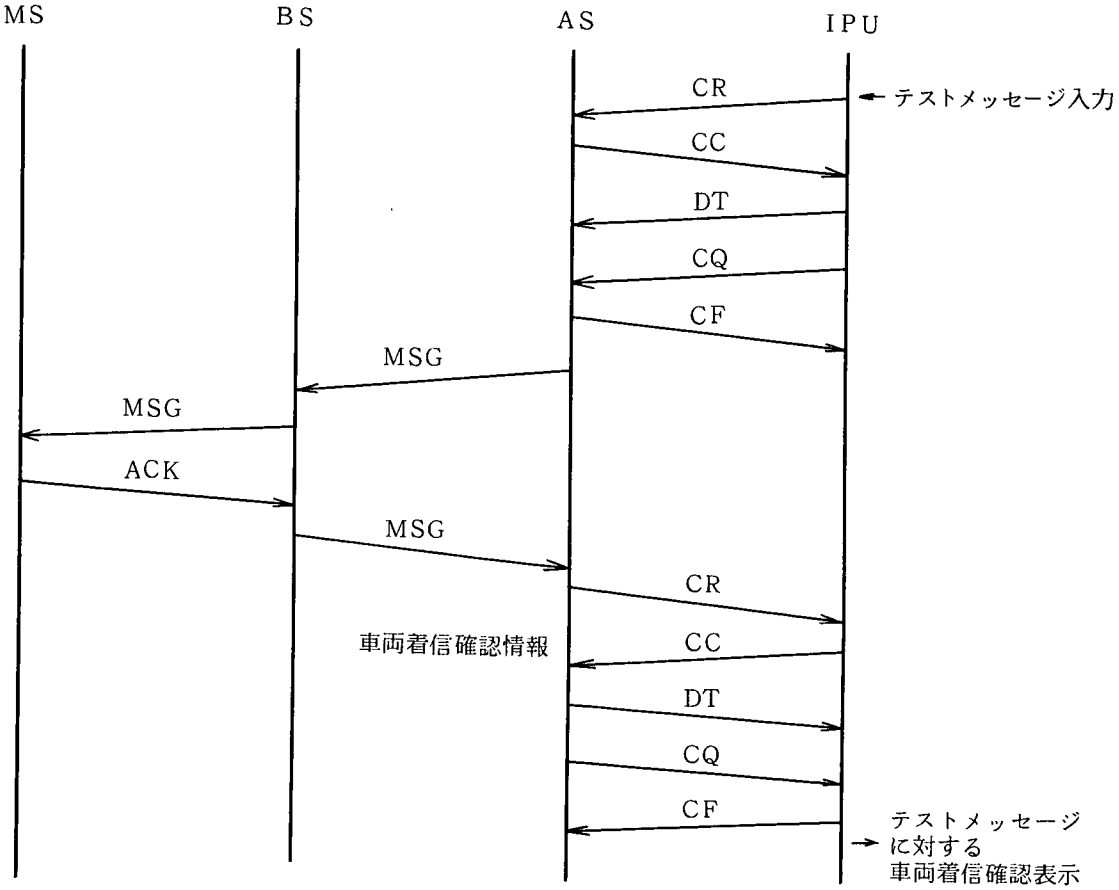
AS宛



BS宛


MS
BS
AS
IPU
CR
テストメッセージ入力
CC
DT
CQ
CF
MSG
エコーバック
MSG
CR
CC
DT
CQ
CF
エコーバック表示

MS宛


MS
BS
AS
IPU
CR
テストメッセージ入力
CC
DT
CQ
CF
MSG
MSG
ACK
MSG
CR
車両着信確認情報
CC
DT
CQ
CF
テストメッセージ
に対する
車両着信確認表示

⑨ テストメッセージのデータ形式

a) ＩＰＵ → ＢＳ　テストメッセージ

システム網内制御	Ｅ１ Ｌ＝０Ａ
下り通信	Ａ２ Ｌ＝０８
ＩＰＵコード	Ｃ９ Ｌ＝０２ ００ ０１
メッセージ番号	ＣＣ Ｌ＝０２ ＸＸ ＸＸ
システム通信制御	Ｅ２ Ｌ＝２１
利用区分	８０ Ｌ＝０１ ０１
ユーザデータ長	８１ Ｌ＝０２ ＸＸ ＸＸ
送信先表示	Ａ２ Ｌ＝０Ｃ
網種別	ＣＦ Ｌ＝０１ ０１
要素番号	Ｄ１ Ｌ＝０１ ０４
送信先ＩＤ ＢＳコード 〔ＢＣＤ　８桁〕	８０ Ｌ＝０４ ００ ００ ０１ ＸＸ
送信元表示	Ａ３ Ｌ＝０Ａ
網種別	ＣＦ Ｌ＝０１ ０１
要素番号	Ｄ１ Ｌ＝０１ ０２
送信元ＩＤ ＩＰＵコード	８０ Ｌ＝０２ ００ ０１

ユーザデータ	Ｅ３ Ｌ＝ＸＸ
ヘッダＩＤ	８０ Ｌ＝００
データＩＤ	８１ Ｌ＝ＸＸ
データ	テストメッセージ内容 (100バイト以内)

b) ＩＰＵ → ＡＳ　テストメッセージ

システム網内制御	Ｅ１ Ｌ＝０Ａ
下り通信	Ａ２ Ｌ＝０８
ＩＰＵコード	Ｃ９ Ｌ＝０２ ００ ０１
メッセージ番号	ＣＣ Ｌ＝０２ ＸＸ ＸＸ
システム通信制御	Ｅ２ Ｌ＝２０
利用区分	８０ Ｌ＝０１ ０１
ユーザデータ長	８１ Ｌ＝０２ ＸＸ ＸＸ
送信先表示	Ａ２ Ｌ＝０Ｂ
網種別	ＣＦ Ｌ＝０１ ０１
要素番号	Ｄ１ Ｌ＝０１ ０３
送信先ＩＤ ＡＳコード 〔ＢＣＤ　６桁〕	８０ Ｌ＝０３ ００ ００ ０１
送信元表示	Ａ３ Ｌ＝０Ａ
網種別	ＣＦ Ｌ＝０１ ０１
要素番号	Ｄ１ Ｌ＝０１ ０２
送信元ＩＤ ＩＰＵコード	８０ Ｌ＝０２ ００ ０１

ユーザデータ	Ｅ３ Ｌ＝ＸＸ
ヘッダＩＤ	８０ Ｌ＝００
データＩＤ	８１ Ｌ＝ＸＸ
データ	テストメッセージ内容 (100バイト以内)

c）ＩＰＵ → ＭＳ　テストメッセージ

システム網内制御	E 1 L＝0 A
下り通信	A 2 L＝0 8
ＩＰＵコード	C 9 L＝0 2 0 0 0 1
メッセージ番号	C C L＝0 2 X X X X
システム通信制御	E 2 L＝2 2
利用区分	8 0 L＝0 1 0 1
ユーザデータ長	8 1 L＝0 2 X X X X
送信先表示	A 2 L＝0 D
網種別	C F L＝0 1 0 1
要素番号	D 1 L＝0 1 0 4
送信先ＩＤ 車両コード 〔ＢＣＤ　１０桁〕	8 0 L＝0 5 0 0 0 1 0 0 0 0 X X
送信元表示	A 3 L＝0 A
網種別	C F L＝0 1 0 1
要素番号	D 1 L＝0 1 0 2
送信元ＩＤ ＩＰＵコード	8 0 L＝0 2 0 0 0 1

ユーザデータ	E 3 L＝X X
ヘッダＩＤ	8 0 L＝0 0
データＩＤ	8 1 L＝X X
データ	テストメッセージ内容 (100バイト以内)

d）ＢＳ → ＩＰＵ　エコーバック・メッセージ

システム網内制御	Ｅ１ Ｌ＝０Ｄ
上り通信	Ａ１ Ｌ＝０Ａ
路上局コード	ＣＢ Ｌ＝０４ ００ ００ ０１ ＸＸ
メッセージ番号	ＣＣ Ｌ＝０２ ＸＸ ＸＸ
システム通信制御	Ｅ２ Ｌ＝２１
利用区分	８０ Ｌ＝０１ ０１
ユーザデータ長	８１ Ｌ＝０２ ＸＸ ＸＸ
送信先表示	Ａ２ Ｌ＝０Ａ
網種別	ＣＦ Ｌ＝０１ ０１
要素番号	Ｄ１ Ｌ＝０１ ０２
送信先ＩＤ ＩＰＵコード	８０ Ｌ＝０２ ００ ０１
送信元表示	Ａ３ Ｌ＝０Ｃ
網種別	ＣＦ Ｌ＝０１ ０１
要素番号	Ｄ１ Ｌ＝０１ ０４
送信元ＩＤ ＢＳコード	８０ Ｌ＝０４ ００ ００ ０１ ＸＸ
ユーザデータ	Ｅ３ Ｌ＝ＸＸ
ヘッダＩＤ	８０ Ｌ＝００
データＩＤ	８１ Ｌ＝ＸＸ
データ	テストメッセージ内容 （100バイト以内）

4. 通信方式

各種のメッセージは，受信側のメモリ輻輳，異常等による無効トラヒックを避けるために，短メッセージと長メッセージに分類して送受信を行う。このほかに，網内制御に使うシステムメッセージとユーザメッセージがある。

4.1 短メッセージ

短メッセージとは，1パケット（256バイト以下）で転送可能なメッセージで，路車間情報システムプロトコルでいうユーザデータ長が180バイト以下のもの，すなわち以下の条件式を満たすメッセージのことである。

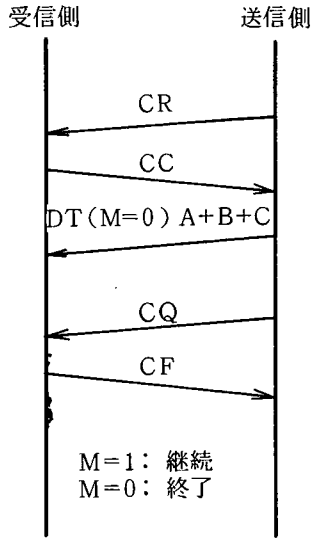
システム網内制御部 + システム通信制御部 + ユーザデータ部 ≦ 256バイト

ただし，ユーザデータ長が180バイトを越える短メッセージは受付せず，エラーとする。

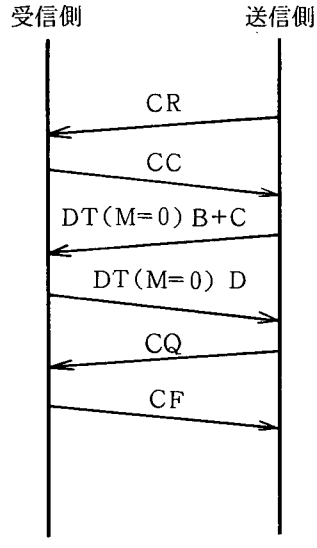
① 文字型メッセージ

② 音声合成メッセージ

(a) 信号シーケンス



AS－IPU間



IPU－メッセージ端末間
－IWU(1)間

(b) メッセージ構成

前期の信号シーケンスで使用しているA~Dのデータについて説明する。

- A システム網内制御部 (RIS-NET)
  - 上り通信
    - 路上局コード
    - メッセージ番号
  - または
  - システム網内制御部 (RIS-NET)
    - 下り通信
      - ＩＰＵコード
      - メッセージ番号
- B システム通信制御部 (RIS-COM)
  - 利用区分
  - ユーザデータ長
  - 送信先表示
    - 網種別
    - 要素番号（または網番号）
    - 送信先ID
  - 送信元表示
    - 網種別
    - 要素番号
    - 送信元ID
  - 走行域表示
    - 路上局コード〔上りのみ〕
- C ユーザデータ部
- D システム通信制御部 (RIS-COM)
  - 利用区分
  - 〔上り〕ユーザメッセージ
    - ユーザ情報（受付完了 / 不完了）
    - ユーザ付加情報
  - 〔下り〕システムメッセージ
    - システム情報（受付完了 / 不完了）
    - ＩＰＵコード
    - メッセージ番号

(c) 手順

AS－IPU間

① 送信側は，発呼して呼の接続を行う。

② 送信側は，データパケット(継続なし）にRIS-NET(A), RIS-COM(B)，およびユーザデータ部(C)を設定し，送出する。

③ 受信側は，RIS-COM(B)のユーザデータ長を参照し，短メッセージと判断した場合には応答不要とする。

④ 送信側は，呼の切断を行う。

IPU－メッセージ端末間，IPU－IWU(1)間

① 送信側は，発呼して呼の接続を行う。

② 送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-COM(B)およびユーザデータ部(C)を設定し，送信する。

③ 受信側は，RIS-COM(B)のユーゼデータ長を参照し，短メッセージと判断した場合には，データパケット(継続なし)に受付完了メッセージ(D)を設定し，返送する。また，短メッセージを受付できない場合には，受付不完了メッセージ(D)を設定し，返送する。

④ 送信側は，受付完了メッセージ(D)のデータパケット（継続なし）を受信後，呼の切断を行う。

4.2 長メッセージ

長メッセージとは，ユーザデータ長が180バイトを越えるメッセージのことである。

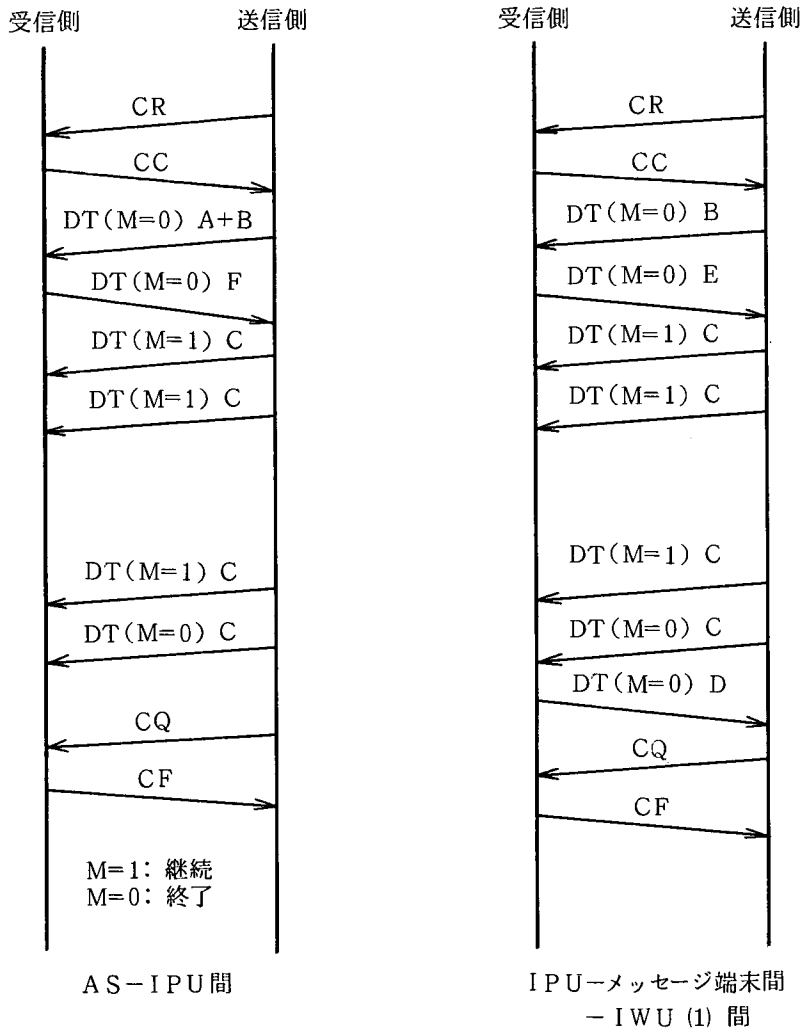
① 文字型メッセージ

② FAXメッセージ

③ 画像メッセージ

④ 音声メッセージ

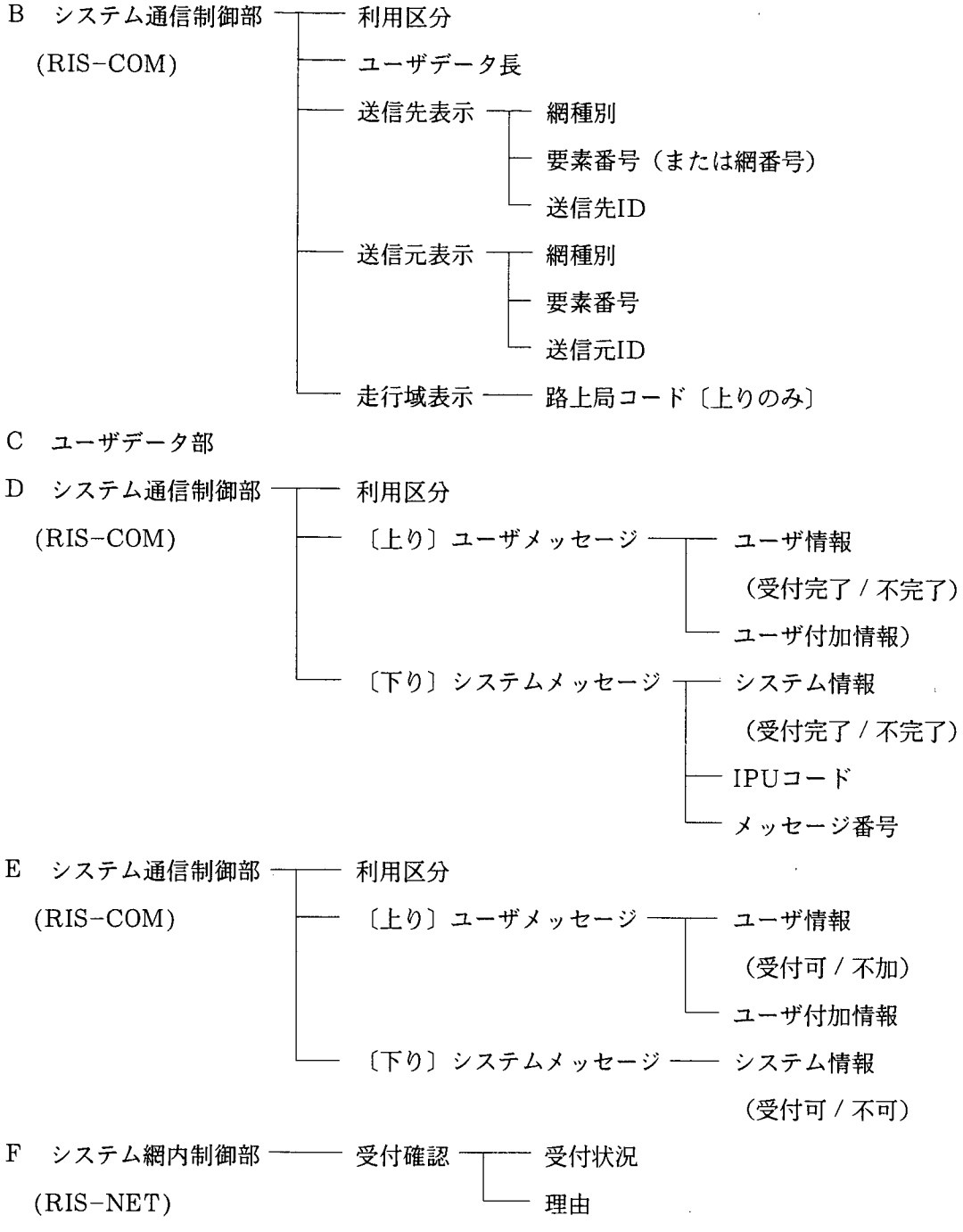
(a) 信号シーケンス



(b) メッセージ構成

前記の信号シーケンスで使用しているA~Fのデータについて説明する。

A　システム網内制御部 ——— 上り通信 ┬— 路上局コード
　　(RIS-NET)　　　　　　　　　　└— メッセージ番号
　　または
　　システム網内制御部 ——— 下り通信 ┬— IPUコード
　　　　　　　　　　　　　　　　　└— メッセージ番号


B　システム通信制御部
(RIS-COM)
利用区分
ユーザデータ長
送信先表示
網種別
要素番号（または網番号）
送信先ID
送信元表示
網種別
要素番号
送信元ID
走行域表示
路上局コード〔上りのみ〕
C　ユーザデータ部
D　システム通信制御部
(RIS-COM)
利用区分
〔上り〕ユーザメッセージ
ユーザ情報
（受付完了 / 不完了）
ユーザ付加情報）
〔下り〕システムメッセージ
システム情報
（受付完了 / 不完了）
IPUコード
メッセージ番号
E　システム通信制御部
(RIS-COM)
利用区分
〔上り〕ユーザメッセージ
ユーザ情報
（受付可 / 不加）
ユーザ付加情報
〔下り〕システムメッセージ
システム情報
（受付可 / 不可）
F　システム網内制御部
(RIS-NET)
受付確認
受付状況
理由

(c) 手順

AS – IPU間

① 送信側より発呼し，呼の接続を行う。

② 送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-NET(A)およびRIS-COM(B)を設定し，送出する。

③ 受信側は，RIS-COM(B)のユーザデータ部を参照し，長メッセージと判断した場合にはそのユーザデータ長に見合うメモリが確保できるかチェックした後，データパケット（継続なし）に受付確認（受付可 / 不可）(F)を設定し，返送する。

④ 送信側は，受付確認(受付可）を受信後，ユーザデータ部をいくつかのデータパケット（継続あり）に分割し，送出する。
ただし，最後のデータパケット（継続なし）とする。

⑤ 受信側は，ユーザデータ部をすべて正常に受信した場合には，応答不要とする。

⑥ 送信側は，呼の切断を行う。

IPU – メッセージ端末，IPU – IWU(1)間

① 送信側より発呼し，呼の接続を行う。

② 送信側は，データパケット（継続なし）にRIS-COM(B)を設定し，送出する。

③ 受信側は，RIS-COM(B)のユーザデータ部を参照し，長メッセージと判断した場合にはそのユーザデータ長に見合うメモリが確保できるかチェックした後，データパケット（継続なし）に受付確認（受付可 / 不可）メッセージ(E)を設定し，返送する。

④ 送信側は，受付確認(受付可）メッセージ(E)を受信後，ユーザデータ部をいくつかのデータパケット（継続あり）に分割し，送出する。
ただし，最後のデータはデータパケット（継続なし）とする。

⑤ 受信側は，ユーザデータ部をすべて正常に受信した場合には，データパケット（継続なし）に受付完了メッセージ(D)を設定し，返送する。

⑥ 返送側は，受付完了メッセージ(D)のデータパケット（継続なし）を受信後，呼の切断を行う。

4.3 システムメッセージとユーザメッセージ

① システムメッセージ

下りメッセージ通信時, IPUがメッセージ端末・IWU(1)に対し，応答する場合に使用する。

システム情報

種 別	使 用 方 法
IPU受付可 IPU受付不可① IPU受付不可②	長メッセージ通信開始時
IPU受付完了 IPU受付不完了	データ転送終了時

② ユーザメッセージ

上り個別通信時，メッセージ端末・IWU(1)がIPUに対し，応答する場合に使用する。

ユーザ情報

種 別	使 用 方 法
ユーザ受付可 ユーザ受付不可① ユーザ受付不可②	長メーゼージ通信開始時
ユーザ受付完了 ユーザ受付不完了	データ転送終了時

システム情報，ユーザ情報とも

受付不可①：プロトコルエラー等で，送信側がリトライしても意味のない場合

受付不可②：メモリ確保不可等の一時的なビジーで，送信側がリトライすべき場合とする

4.4 通信マトリックス

IPU通信制御状態遷移マトリクス（対DC受信）

状態 / 事象（対DC受信）	① 受信待ち	② メッセージパケット待ち(長)	③ エラー時データ終了待ち	備　考
データ・パケット受信	エラー・メッセージ送信 →①	●M= 1の場合 データ取得→②	●M=1の場合 エラー →③	MはMORE BITの意
		●M=0の場合 データ取得ACK応答送信(ASへ送信)→①	M=0の場合 NAK応答送信 通信エラー記録→①	
短メッセージ用通信制御ヘッダ ＋ データパケット受信	●受信可の場合 ACK応答＋メッセージ番号送信 (ASへ送信) →①	同上 (データ・パケットとみなす) 1)	同上	1) メッセージ・パケット待ち(長)の場合，ヘッダ部の解析は行なわれない。
	●受信不可の場合 NAK応答送信→①			
長メッセージ用通信制御ヘッダ パケット受信	●受信可の場合 受信可＋メッセージ送信 →②	同上 (データ・パケットとみなす) 1)	同上	
	●受信不可の場合 受信不可を送信→①			
エラー・パケット受信	エラー・メッセージ送信 →①	●M=1の場合 エラー →③	同上	
		●M=0の場合 NAK応答送信 通信エラー記録→①		
受信タイムアウト	呼切断 通信エラー記録→①	NAK応答送信呼切断 通信エラー記録→①	NAK応答送信呼切断 通信エラー記録→①	

IPU通信制御状態遷移マトリクス（対AS受信）

状態 / 事象（対AS受信）	① 受信待ち	② メッセージパケット待ち(長)	③ エラー時データ終了待ち	備　考
AVM/AVI情報受信	データ取得(AVM/AVI端末へ送信) →①	－	－	
データ・パケット受信	通信エラー記録 →①	●M=1の場合 データ取得 →②	●M=1の場合 エラー →③	
		●M=0の場合 データ取得(DCへ送信) →①	●M=0の場合 通信エラー記録 →①	
短メッセージ用網内制御ヘッダ ＋ データパケット受信	データ取得 (DC端末へ送信) →①	同上 (データ・パケットとみなす) 1)	同上	1) メッセージ・パケット待ち(長)の場合，ヘッダ部の解析は行なわれない。
長メッセージ用網内制御ヘッダ パケット受信	●受信の場合 受信可を送信 →②	同上 (データ・パケットとみなす) 1)	同上	
	●受信不可の場合 受信不可を送信→①			
エラー・パケット受信	通信エラー記録 →①	●M=1の場合 エラー →③	同上	
		●M=0の場合 通信エラー記録→①		
受信タイムアウト	通信エラー記録・呼切断 →①	通信エラー記録・呼切断 →①	通信エラー記録・呼切断 →①	

IPU通信制御状態遷移マトリクス（対DC送信）

状態 事象（対DC受信）	① アイドル	② ACK/NAK応答待ち	③ 受信可 / 不可応答待ち	備　　考
AVM/AVI情報発生	AVM/AVI情報送信→①	−	−	
短メッセージ発生	通信制御ヘッダ＋ メッセージ送信→②	−	−	
長メッセージ発生	通信制御ヘッダ送信 →③	−	−	
ACK応答受信	−	（送信完了） →①	●呼切断後再送処理 →①の長メッセージ発生 ●再送リトライアウトの場合 通信エラー記録→①	
NAK応答受信	−	●呼切断再送処理 →①の短 / 長メッセージ発生 ●再送リトライアウトの場合 通信エラー記録→①	同上	
受信可応答受信	−	同上	長メッセージ送信 →②	
受信不可応答受信	−	同上	●呼切断再送処理 →①の長メッセージ発生 ●再送リトライアウトの場合 通信エラー記録→①	
エラー・パケット受信もしくは 応答待ちタイムアウト	−	同上	同上	

IPU通信制御状態遷移マトリクス(AS向き送信)

状態 事象（対AS受信）	① アイドル	② メッセージ送信完了待ち	③ 網内制御ヘッダ待ち	④(対AS受信制御) 車両着信待ち	備　考
短メッセージ発生	メッセージ送信→②	−	−	−	
長メッセージ発生	網内制御ヘッダ送信→③	−	−	−	
メッセージ送信完了	−	車両着信待ちテーブルへ登録 （通信手順→①）→④	−	−	
網内制御ヘッダ受信	−	−	●受信可の場合 メッセージ送信→② ●受信不可の場合 T時間後再送処理…注） →①の長メッセージ発生へ	−	
網内制御ヘッダ受信タイム・アウト もしくは受信エラー	−	−	●網内ヘッダ再送→③ ●再送リトライ・アウトの場合 DCへ送信不能通知 メッセージ廃棄→①	−	
送信時エラー発生	−	●メッセージ再送処理 →①の短 / 長メッセージ発生へ ●再送リトライ・アウトの場合 DCへ送信不能通知 メッセージ廃棄→①	−	−	
車両着信受信	−	−	−	DCへ送信完了を通知 →①	
車両着信タイムアウトもしくは 車両着信未完了受信	−	−	−	●再送処理 →①の短/長メッセージ発生 ●再送リトライ・アウトの場合 DCへ送信不能を通知 メッセージ廃棄→①	

注）再送回数がN回を超えた場合，当該DC端末へ送信不能通知をし，メッセージを廃棄する

5. 管理する情報

IPUで管理する情報は，大別すると静的情報と動的情報がある。

5.1 静的情報

① 車両管理情報

AVM/AVI端末と登録車両の関連付けを行う情報

② 網管理情報

有線ネットワーク内における各局のコードと網アドレスの情報

5.2 動的情報

① 現在位置情報

各登録車両の最新の位置情報

② 位置履歴情報

各登録車両の位置の履歴情報

③ 通信履歴情報

IPUを正常に通過した通信の履歴情報

④ 障害情報

IPUおよび周辺局の障害状況の履歴情報

⑤ メッセージ情報

IPUが受信した個別メッセージの内容情報

⑥ メッセージ番号情報

下り個別通信に付与するメッセージ番号の情報

6. インタフェース仕様

IPUとPSUの間のインタフェースについて，以下に述べる。

① 回線数　　1回線

② 通信速度　　48K bps

③ 物理的条件　　IS2593　(34ピンコネクタ)

④ 電気的条件　　V.35

⑤ 論理的条件　　CCITT X.25　(80年度版)

⑥ パケットサイズ　　256バイト

⑦ 付加機能

PVC（相手固定接続）とVC（相手選択接続）を利用して，各種の情報の送受信を行う。

a)PVC

同一論理チャネルを用いて，次の情報を送信する。

- 車両認識情報　(AVM情報)
- 網管理情報　　(状態通知)

b)VC

1CALLで，次の情報を1つだけ送受信する。

- 個別通信メッセージ
- 個別通信に関する網内制御メッセージ
- 保守用コマンド
- 保守用コマンドに関する応答メッセージ

7. 表示内容

7.1 内容

履歴端末に表示する通信履歴の内容について述べる。

① 正常時 …… メッセージの送受信が正常に行われた場合

a)個別メッセージ

- メッセージ番号
- IPU受信完了時刻
- IPU送信完了時刻
- 送信先ID
- 送信元ID
- メッセージ長
- 路上局コード　　(上り通信時)

b)AVM情報

- IPU受付時刻
- 路上局コード
- 車両コード

c)車両着信確認

- メッセージ番号
- IPU受信完了時刻
- IPU送信完了時刻
- 路上局コード　　(OKの時)
- 理由　　(NGの時)

d)状態通知

- IPU受信完了時刻
- 状態コード

② 異常時 …… メッセージの送受信が正常に行われなかった場合

a)個別メッセージ

- エラー種別
- メッセージ番号
- IPU受信完了時刻
- 送信先ID
- 送信元ID
- メッセージ長
- 路上局コード　　(上り通信時)

b)AVM情報

- エラー種別
- IPU受付時刻
- 路上局コード
- 車両コード

7.2 表示例

① 正常時

a）上り個別メッセージ

MM/DD hh:mm:ss MESG [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss SEND=hh:mm:ss COUNT=bb

日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻	送信時刻	発呼リトライ回数

FROM=ddd-eeeeeeeeee TO=fff-ggggggg LENGTH=iiiii

	網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長

BSID=jjjjjjjj

	路上局コード	

b）下り個別メッセージ

MM/DD hh:mm:ss MESG [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss SEND=hh:mm:ss COUNT=bb(cc)

日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻	送信時刻	発呼リトライ回数 メッセージ再送回数

FROM=ddd-eeeeeee TO=fff-ggggggggg LENGTH=iiiii

	網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長

c）ＡＶＭ情報

MM/DD hh:mm:ss POSN RECEIVE=hh:mm:ss

日付	表示時刻	種別		受信時刻	

BSID=jjjjjjjj CAR=kkkkkkkkkk ADD_INFO=nn nn nn nn nn

	路上局コード	車両コード	付加情報

d）車両着信確認（OK）

MM/DD hh:mm:ss OK [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss SEND=hh:mm:ss COUNT=bb						
日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻	送信時刻	発呼リトライ回数
BSID=jjjjjjjj						
			路上局コード			

e）車両着信確認（NG）

MM/DD hh:mm:ss NG [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss SEND=hh:mm:ss COUNT=bb R=p							
日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻	送信時刻	発呼リトライ回数	理由

f）路上局状態通知

MM/DD hh:mm:ss BSST RECEIVE=hh:mm:ss S=qq						
日付	表示時刻	種別		受信時刻		状態コード
BSID=jjjjjjjj						
			路上局コード			

g）地区局状態通知

MM/DD hh:mm:ss BSST			RECEIVE=hh:mm:ss			S=qq
日付	表示時刻	種別		受 信 時 刻		状態コード
BSID=jjjjjjjj						
		路上局コード				

h）テストメッセージ

MM/DD hh:mm:ss TEST [aaaaa]			RECEIVE=hh:mm:ss		SEND=hh:mm:ss	COUNT=bb
日付	表示時刻	種別	メッセージ番 号	受 信 時 刻	送 信 時 刻	発呼リトライ回数
FROM=102-0001				TO=fff-ggggggggggg		LENGTH=iiiii
		網種別・要素番号 送信先ＩＤ		網種別・要素番号 送信元ＩＤ		メッセージ長

i）メッセージ廃棄通知

MM/DD hh:mm:ss ABDN [aaaaa]			RECEIVE=hh:mm:ss			COUNT=bb
日付	表示時刻	種別	メッセージ番 号	受 信 時 刻		発呼リトライ回数
BSID=jjjjjjjj UNIT=rrrrrrrr						
		路上局コード				

② 異常時

a) ＩＰＵタイムアウト ＜メッセージ廃棄通知＞

MM/DD hh:mm:ss E001 [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss ABDN COUNT=bb

日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻		発呼リトライ回数

BSID=jjjjjjjj UNIT=rrrrrrrr

	路上局コード	

b) 送信元エラー ＜下り個別メッセージ＞

MM/DD hh:mm:ss E004 [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss MESG COUNT=00(00)

日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻		発呼リトライ回数 メッセージ再送回数

FROM=000-000000000000TO=000-000000000000 LENGTH=iiiii

	網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長

c) 送信先エラー ＜上り個別メッセージ＞

MM/DD hh:mm:ss E005 [aaaaa] RECEIVE=hh:mm:ss MESG COUNT=04

日付	表示時刻	種別	メッセージ番号	受信時刻		発呼リトライ回数

FROM=ddd-eeeeeeeeee TO=fff-gggggggg LENGTH=iiiii

	網種別・要素番号 送信先ＩＤ	網種別・要素番号 送信元ＩＤ	メッセージ長

BSID=jjjjjjjj

	路上局コード	

d）送信先エラー　＜ＡＶＭ情報＞

MM/DD hh:mm:ss　E005　　RECEIVE=hh:mm:ss　　POSN					
日付	表示時刻	種別		受　信　時　刻	
.....*.....*.....*.....*.....*.....*.....*.....* BSID=jjjjjjjj　CAR=kkkkkkkkkk　ADD_INFO=nn nn nn nn nn					
			路上局コード	車両コード	付　加　情　報

8. 制限事項

① 路車間情報システムのプロトコルにおけるユーザデータ部の編集および加工は行わない。

② 道路交通情報，ナビゲーション情報，地理的位置情報等の情報は，ユーザ端末におけるアプリケーション・サービスとして提供しない。

③ 音声，画像，FAX等の個別通信は，文字の個別メッセージと同様の扱いとする。

④ AVM,AVI端末の登録は，動的に行われないものとする。

13. 地区局(AS)仕様書

目 次

1. デモシステムにおける地区局の位置づけ …… 344
2. 地区局の構成 …… 345
3. AS−BS間インターフェース …… 346
4. AS−PSU間インターフェース …… 347
5. メッセージ送受信手順 …… 348
5.1 ASで認識するメッセージの種類とASの処理 …… 348
5.2 メッセージの優先レベル …… 349
5.3 AS−IPU間通信手順 …… 350
5.4 AS−IWU(2)間通信手順 …… 350
5.5 AS−BS間通信手順 …… 351
5.6 地区局におけるメッセージの再送，廃棄について …… 353
5.7 上りメッセージの送信処理 …… 354
5.8 下りメッセージの配信処理 …… 354
5.9 テストメッセージ …… 356
5.10 メモリ輻輳に関する処理 …… 356
5.11 管理テーブル輻輳時の処理 …… 357
6. 地区局で管理する情報について …… 358
6.1 番号情報 …… 358
6.2 車両位置 …… 358
6.3 路上局の状態 …… 358
7. メンテナンス等の付加機能 …… 359
8. 地区局におけるメッセージの管理方法 …… 364
9. 配信先路上局の配置について …… 366
10. メッセージ通信シーケンス …… 367
11. 対上位局状態遷移表 …… 369

1. デモシステムにおける地区局の位置づけ

地区局(AS:Area Station)とは，路車間情報システムにて,IPU,IWU(2)と複数の路上局(BS)の間にあって通信プロトコルの変換およびメッセージの配信を行う装置で主として下記の機能を有している。

（基本機能）

(1)路上局（車両）からの情報を上位局(IPU)へ送信する。

(2)上位局(IPU,IWU(2)）からの情報を複数の路上局へ配信する。

(IPU→BS)　IPUからの車両向けの個別メッセージを車両の位置する路上局を検索し進行方向にあると思われる複数の路上局に配信する。

(IWU(2)→BS)　ＩＷＵ(2)からの道路交通情報を指定された路上局に配信する。

(3)メッセージのフォーマット変換

BS−AS間とIPU,IWU(2)−AS間の通信プロトコルの違いによるデータの形態の違いを相互変換してメッセージを配信する。

(4)マルチキャスト用データの管理

下りメッセージのマルチキャスト送信のためにBSからIPUへ送信する車両認識情報を参照して自局内の車両を捕捉する。

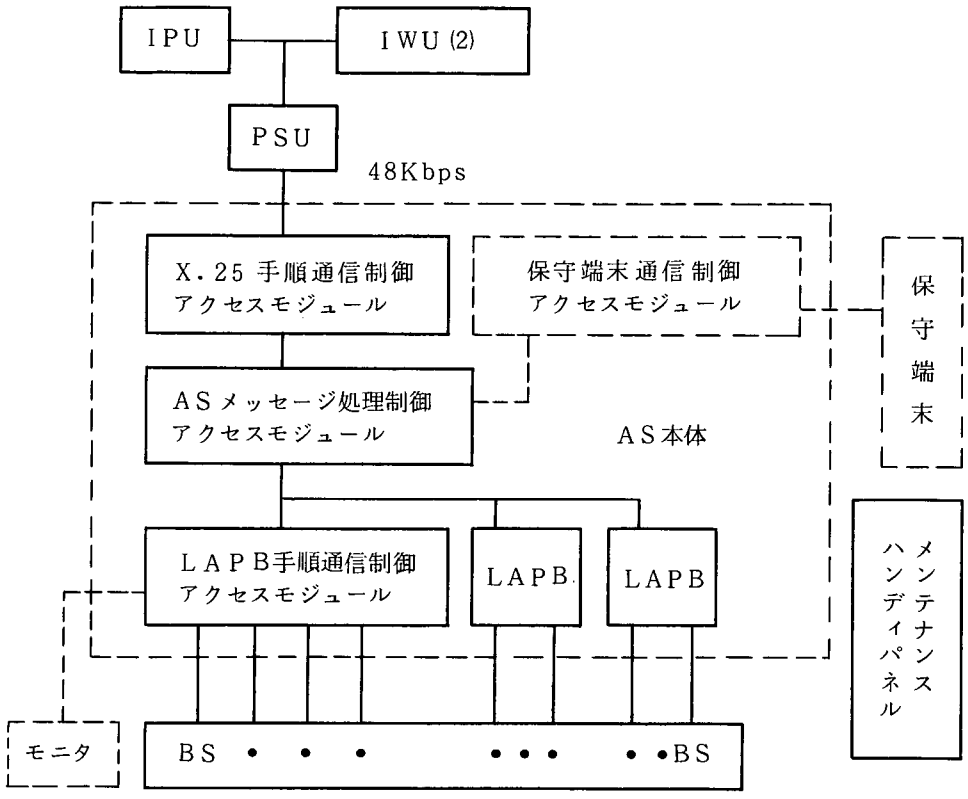
2. 地区局の構成

装置概要

(1) 装置本件名称

- JUX−75　（パケットデータ多重化装置）
- MCM−Ⅲシステム（16bitマルチCPU）

(2) 構成概略図



	AS本体
外形寸法（W×D×H）	約439×455×331（mm）
重量（kg）	約30kg
消費電力	400W
電源条件	AC100V　50/60Hz
付随品	メンテナンスハンディパネル

3. AS−BS間インターフェース

(1)ＡＳはＤＣＥ，ＢＳはＤＴＥ相当とする。

(2)物理レイヤ Ｖ.24／Ｖ.28

①ＡＳは立ち上がった時点でＲＳをＯＮにし，モデルを介してＢＳのＣＤがＯＮになるものとする。

②ＢＳ間のＲＳがＯＮになると，モデムを介してＡＳ側のＣＤがＯＮになり，ＡＳはＢＳとの間でデータ通信可能な状態になったものとみなす。

③ＲＳがＯＮでない場合は上位レイヤは切断状態にあるものとする。

回線速度　9600bps（又は4800bps）

回線数　　11（1ＢＳ／1回線）

(3)リンクレイヤ

ＣＣＩＴＴ Ｘ.25リンクレベル（ＬＡＰＢ）

①システムパラメータ

Ｎ（Ｓ），Ｎ（Ｒ）モジュラス	8　（拡張128はなし）
Ｔ1タイマ	2秒
Ｎ1	2152ビット[1]
Ｎ2（最大再送回数）	7
Ｋ（アウトスタンディングＩフレーム最大値）	7

1)「Ａ＋Ｃ＋Ｉ（データ転送管理部＋256バイト）＋ＦＣＳ」の値

②Ｉフレームのビット長はオクテット単位（透過の0挿入を除く）

③拡張制御フィールドはなし

④Ａフィールドの値は以下の通りとする。

ＢＳ（ＤＴＥ）→ＡＳ（ＤＣＥ）	コマンド	01
ＢＳ（ＤＴＥ）→ＡＳ（ＤＣＥ）	レスポンス	03
ＡＳ（ＤＣＥ）→ＢＳ（ＤＴＥ）	コマンド	03
ＡＳ（ＤＣＥ）→ＢＳ（ＤＴＥ）	レスポンス	01

⑤アイドルはフラグを挿入する。

⑥ＳＡＢＭはＢＳ（ＤＴＥ）側より送信され，ＡＳ（ＤＣＥ）はＵＡを返信するものとする。
（ただし，ＡＳがＳＡＢＭを送信した場合はＢＳもＵＡを返送するものとする。）

⑦ＡＳ（ＤＣＥ）がＲＮＲ状態になった場合，ＢＳ（ＤＴＥ）は一定時間後にＰビットＯＮのフレーム出問い合わせを行うものとする。
（ＲＲが返信されるまで繰り返す。）

ＢＳ（ＤＴＥ）がＲＮＲ状態になった場合，ＡＳ（ＤＣＥ）は一定時間にＰビットＯＮのフレームで問い合わせを行うものとする。
（ＲＲが返信されるまで繰り返す。）

4. AS−PSU(IPU,IWU(2))間インターフェース

(1)ASはDTE,PSUはDCE相当とする。

(2)物理レイヤ X.21

回線速度　48kbps

回線数　1　(論理チャンネル数　最大16)

(3)プロトル CCITT X.25 (80年度版)

(a)最優先情報(車両認識情報，状態通知)用にAS−IPU間にPVCチャンネルを1論理チャンネル持つ。

(b)1メッセージ/1CALLのVC接続でデータを送受する。

(c)パケットサイズ　256バイト

スループットクラス　9．6Kbps

PVCウインドサイズ　4

VCウインドサイズ　2(IWU2)　または　4(IPU)

(d)論理チャンネルの振り分け

LCGN	LCN	タイプ
0	1	PVC
1	1～15	VC発着呼

5. メッセージ送受信手順

5.1 ASで認識するメッセージの種類とASの処理

(a)状態通知

BSから受信しIPUへ送信。ASで作成しIPUへ送信。

(b)車両認識情報(AVM)

BSから受信しIPUへ送信。

(c)短メッセージ

①車両着信確認

BSから受信しIPUへ送信。

配信不成功時のNGの車両着信確認はASで作成しIPUへ送信。

②メッセージ廃棄通知

BSから受信しIPUへ送信。ASで作成しIPUへ送信。

③車両着信キャンセル

ASで作成しBSへ送信

④長メッセージ受付確認

ASで作成しBS,IPU,IWU(2)へ送信。

BS,IPUから受信。

⑤テストメッセージ

IPUから受信しBSへ送信(IPU→BS)。

IPUから受信しエコーバックをIPUへ送信(IPU→AS)。

ASで作成しBSへ送信しエコーバックを受信(AS→BS)。

⑥個別メッセージ

BSから受信しIPUへ送信。IPUから受信しBSへ送信。

⑦車両着信全キャンセル

IPUから受信しBSへ送信。ASで作成しBSへ送信。

(d)長メッセージ

①個別メッセージ

BSから受信しIPUへ送信。IPUから受信しBSへ送信。

②道路交通情報(同報メッセージ)

IWU(2)から受信しBSへ送信。

5.2 メッセージの優先レベル

①AS内に以下に示すメッセージが送信待ちで同時に存在している場合は優先レベルの高いものから送信していく。

対BS送信メッセージ	対IPU送信メッセージ
●受付確認	●状態通知(PVC)
●車両着信全キャンセル	●車両認識情報(PVC)
●車両着信キャンセル	●車両着信確認(VC)
●個別短メッセージ	●メッセージ廃棄通知（VC)
●個別長メッセージ	●個別短メッセージ(VC)
●道路交通情報	●個別長メッセッジ(VC)
●保守コマンド	

優先レベルは，デモシステムではASの機能上，対BS送信においては長メッセージに対して短メッセージを優先として，長メッセージ送信中に短メッセージが発生した場合は長メッセージに割り込ませて送信する。

対IPU送信においてはPVC送信メッセージを優先し，VC送信メッセージについては送信チャンネルが確保できれば次々に送信していくので特に優先のための処理は行わない。

②下りメッセージと上りメッセージでは，上りメッセージに関するものを優先とする。

③優先レベルの等しいメッセージの送信はFIFO方式とする。

5.3 AS−IPU間通信手順

(a)状態通知，車両認識情報はPVC論理チャンネルで送受信する。

（特に上位レベルの制御なしでX.25データパケット(Mビット＝0）として送受信する）

(b)短メッセージ

①送信側よりVC発呼し，呼の接続を行う。

呼が接続したら受信側は無通信監視(R)タイマを起動する。

②送信側は，メッセージをX.25データパケット(M=0）で送信する。

受信側はRタイマがタイムアウトした場合，呼の切断を行う。

③受信側は，メッセージを受信したらRタイマを停止する。

送信側は，パケットレベルでDTが送信できたら呼の切断を行う。

(c)長メッセージ

①送信側よりVC発呼し，呼の接続を行う。

呼が接続したら受信側は無通信監視(R)タイマを起動する。

②送信側は，メッセージのヘッダ部をDT(M=0）で送信し，Tタイマを起動する。

③受信側は，ヘッダ部を受信したらRタイマを停止し受信可能か否かのチェックを行い，長メッセージ受付確認をDT(M=0）で送信し，Rタイマを起動する。

④送信側は，長メッセージ受付確認を受信したらタイマを停止し，受付OKであれば，メッセージをDT(M=1）で送信開始する。受付NGであるかパケットレベルで送信異常であれば呼の切断を行いNGの場合の処理（再送等）へ移行する。

⑤受信側はDT(M=1）を受信するたびにRタイマをリスタートする。最後のDT(M=0）を受信したらRタイマを停止する。

送信側は，パケットレベルで最後のDTが送信できたら呼の切断を行う。

⑥受信側はRタイマタイムアウト時には呼の切断を行い既に受信済みのDT（メッセージ）を廃棄する。

(d)メッセージ送受信中にリセット，リスタート，インタラプトを受信した場合は呼の切断を行い，送受信異常時の処理を行う。

5.4 AS−IWU(2)間通信手順

(a)AS−IPU間通信手順の長メッセージの場合と同様の手順とする。

(b)メッセージの送信方向はIWU(2)→ASのみとする。

ASはIWU(2)へのメッセージ送信は行わない。

(c)IWU(2)からの送信メッセージは路上局指定の道路交通情報である。

(d)道路交通情報は2種類あり，それぞれ指定された路上局に配信する。

5.5 AS−BS間通信手順

(a)データ転送管理部の使用

①AS−BS間はLAPB回線なのでX25回線での1CALL/1メッセージ，長メッセージのMビット等の制御をサポートするためにデータ転送管理部を使用する。

②データ転送管理部はフレーム単位に付けられるヘッダで，チャンネルと継続表示からなる。

③チャンネルはAS,BSの種別とシーケンス番号からなり，メッセージ送信時に送信側が自局のチャンネルを割り当てる。

ただし，長メッセージの受付確認のみ相手局のチャンネル（問い合わせのヘッダ部に割り当てられたもの）をセットする。

④データ転送管理部ヘッダ以外のデータが256バイトをこえる場合には，継続表示を継続有りとして複数のフレームに分割して送信する。

⑤継続表示で継続有りのデータ転送管理部ヘッダをもつフレームのデータ転送管理部以外のデータは256バイトの固定長とする。

（継続表示はMビットと同様の使用法で用いる）

(b)状態通知，車両認識情報，短メッセージ

①1フレーム（継続無し）で送受信し上位レベルでの手順は無しとする。

(c)長メッセージ

①送信側は，メッセージのヘッダ部を送信し（継続無し），無通信監視(T)タイマを起動する。

②受信側は，ヘッダー部を受信したら受信可能か否かのチェックを行い，長メッセージ受付確認をヘッダ部と同じチャンネルの継続無しで送信し，無通信監視(R)タイマを起動する。

③送信側は，長メッセージ受付確認を受信したらTタイマを停止し，受付OKであれば，残りのメッセージを送信する。

受付NGであるかTタイマタイムアウトであればリトライ等の処理へ移行する。

④受信側はメッセージ（継続有り）フレームを受信するたびにRタイマをリスタートする。

最後のメッセージ（継続無し）フレームを受信したらRタイマを停止する。

⑤受信側はRタイマタイムアウト時には受信済みのメッセージを廃棄する。

この時，送信側は残りのメッセージを遅れて送信する場合があるので，受信側はそのメッセージは受信時に廃棄する。

(d)長メッセージを送信中に送信すべき優先メッセージ（状態通知，車両認識情報，短メッセージ）が発生した場合は，長メッセージの中に優先メッセージを割り込ませて送信する。

(e) Ｉフレームの形について

①基本形

A	C	I	FCS

②短メッセージ，状態通知，車両認識情報等のＩフィールド

（継続無しのフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続無し）	路車間ヘッダ部	ユーザデータ （個別メッセージの場合）
← 9バイト固定 →	← 256バイト以下	→

③長メッセージのＩフィールド

（ヘッダ部：継続無しのフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続無し）	路車間ヘッダ部
← 9バイト固定 →	← 256バイト以下 →

（データ部：継続ありのフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続あり）	ユーザデータ
← 9バイト固定 →	← 256バイト固定 →

（データ部：最終のフレーム）

データ転送管理部 （チャンネル，継続無し）	ユーザデータ
← 9バイト固定 →	← 256バイト以下 →

5.6 地区局におけるメッセージの再送，廃棄について

(a)メッセージの蓄積（保持）サービスは行わない。

(b)基本的に上位レベルでのメッセージの再送サービスは行わない。

地区局は路上局とIPUの間でのメッセージの受渡しを中継する配信局であるから伝送エラー等における再送は下位レベルでサポートするものを基本サービスとする。

ただし以下の場合にのみリトライ処理を行い，リトライアウト時にメッセージを廃棄する。

(1)長メッセージにおけるヘッダ部の送信で受付不加の場合および
長メッセージ受付確認の受信待ちタイムアウト場合は，
受付OKとなるまでN回（1，2回程度）のリトライを行う。
(IPU側のリトライは発呼処理を含む)

(2)IPUへのVC発呼の接続が失敗した場合にN回のリトライを行う。

(c)X.25回線異常時はIPUへの送信処理を総て中止して，回線が回復するのを待って送信処理を再開する。LAPB回線異常時は対応するBSへの送信処理を中止して，回線が回復するのを待って送信処理を再開する。

(d)リンクの切断をもって回線異常とする。

(e)X.25回線異常時の上りメッセージはメモリ輻輳となるまでBSより受信し，回線復旧するまで保持する。LAPB回線異常時の下りメッセージは配信不能として廃棄する。

(f)メッセージ受信中に無通信監視タイマがタイムアウトした場合はそのメッセージは廃棄する。

(g)路車間ヘッダ部の構造および設定等が異常であるメッセージを受信した場合は認識不能メッセージとして廃棄する。

(h)送信終了（下位レベルへメッセージの送信処理が移行した場合）および送受信中に下位レヘルでの回復不能な異常が発生した場合には，メッセージは廃棄する。

(i)その他の異常によりメッセージを廃棄せざる得ない場合は，該当するメッセージは廃棄する。

(j)メッセージ廃棄時の処理

①上りメッセージを廃棄した場合にはメッセージ廃棄通知をIPUへ送信する。

②下りメッセージを配信出来ずに廃棄した場合にはNGの車両着信確認をIPUへ送信する。

(k)地区局が初期化された場合，総てのメッセージは廃棄される。

(l)車両着信全キャンセルをIPUから受信したら，全てのメッセージを廃棄する。

(m)X.25回線側のメッセージの再送は同一の呼では行わない。

（再送は発呼処理から行う）

(n)LAPB回線がリンクアップした場合，該当BSに向けて車両着信全キャンセルを送信する。

5.7 上りメッセージの送信処理

路上局からの送信されてくる情報は，総て上位局(IPU)へ送信する。

（地区局で参照する場合はある）

5.8 下りメッセージの配信処理

(a)個別メッセージ

連続するN局の路上局へのマルチキャスト

①車両IDテーブルを検索して送信先車両が地区局エリア内を走行中である事を確認する。エリア内に車両がいない場合はNGの車両着信確認をIPUに送信してメッセージは廃棄する。

②送信先路上局を決定する。

〔1〕車両の現在所属している路上局(P番局）を確認する。

〔2〕統括する路上局の配置情報から車両の進行方向の路上局を選別する。

（連続するN−1局:P+1番局, P+2番局，…, P+N−1番局。

ただし，進行方向に路上局がN−1局未満（1局）しかない場合は

連続するＩ局:P+1番局, P+2番局，…, P+Ｉ番局

となる。）

③決定した路上局にメッセージを複写送信する。（再キャストは無し）

④決定した送信先路上局がすべて送信不可であった場合はNGの車両着信確認をIPUへ送信する。

ここでの送信不可とは，路上局からNGの車両着信確認を受信した場合，路上局メモリ輻輳，回線異常の場合で地区局が送信出来なかった事を確認した場合とする。

⑤メッセージの車両着信確認のために，メッセージ着信確認テーブルを設けて，メッセージID，送信先路上局IDを登録する。

⑥実験での下りメッセージのキャスティング設定

現在位置	配信先ＢＳ
海老名	海老名，横浜，港北，川崎
横浜	横浜，港北，川崎，用賀
港北	港北，川崎，用賀
川崎	川崎，用賀
用賀	用賀
ＳＣ	ＳＣ

首都高コースの場合はDC,谷町，一の橋，芝公園のいずれかにいたら,DC,谷町，一の橋，芝公園に配信される。

(b)道路交通情報（同報メッセージ）

①指定された路上局で自局に属する路上局を送信先路上局として送信先路上局へメッセージを送信（複写送信）する。（1～11局）

(c)路上局向けメッセージ（テストメッセージ等）

①指定された路上局で自局に属する路上局を送信先路上局とする。

②送信先路上局へメッセージを送信（複写送信）する。

(d)車両着信確認に関する処理

①路上局から車両着信確認を受信したら，メッセージ着信確認テーブルを検索し該当するメッセージを送信した他の路上局へ車両着信キャンセルを送信する。車両着信確認はそのままIPUへ送信する。メッセージ着信確認テーブルから該当する登録内容を抹消する。

②一定時間(T_{CR}),車両着信確認を受信しなかった場合は，配信した路上局に車両着信キャンセルを送信して，メッセージ着信確認テーブルから該当する登録内容を抹消する。

この時の一定時間は右式で与える。 $T_{CR}=L_{BS}/V_C+C$

L_{BS}：平均路上局区間距離，V_C ：車両走行平均速度，C:定数

③T_{CR}はASでひとつの値を持つものとして車両走行時間等を考慮してやや大きめな値を設定しておくものとする。

但し，実際にASの登録保持する情報はL_{BS},V_C ,Cの各パラメータでASの立ち上げ時にそれらの値からT_{CR}の値を計算して設定する。

④地区局で下りメッセージを路上局に送信出来ずに廃棄した場合はNGの車両着信確認をIPUへ送信する。

⑤実験での各タイマ値の設定

T_{CR}タイマタイムアウト時間　　約8分

Tタイマ　5秒，　　Rタイマ　5秒，　　リトライ回数　1

5.9 テストメッセージ

(a)テストメッセージは各局間の通信動作の確認を目的に使用される。

(b)テストメッセージは短メッセージのみとする。

(c)テストメッセージに関するASでの処理はAS保守端末にて行う。

(d)IPUからAS向けの短個別メッセージを受信したらテストメッセージとしてAS保守端末に送信し，保守端末からのエコーバックのメッセージをIPU向けに送信する。

(e)IPU→BSのテストメッセージは単一路上局指定のメッセージとする。

IPUからBS,MS向けのテストメッセージはASでは短メッセージとして個別メッセージの通常の配信処理を行う（特に意識しない）。

(f)ASはAS保守端末からの指示でBS向けのテストメッセージ送信サービスを行う。

(g)BSからAS向けの短個別メッセージを受信したらテストメッセージのエコーバックとして処理する。

5.10 メモリ輻輳に関する処理

(a)システムの提供するサービス内容の優劣，地区局の機能等を考慮して，メモリ輻輳レベルをもうけ，メモリ不足による処理異常が起こらないようにメモリの管理を行う。

(b)1次輻輳状態になったら長メッセージの受付を中止する。

長メッセージ受付確認手順で受付不可を返し長メッセージを受付ない。

(c)2次輻輳状態になったら短メッセージの受付を中止する。

新規着呼に対するパケットレベルの切断，受信メッセージの廃棄処理を行う。

（将来は，AS−BS間で車両認識情報，状態通知以外のメッセージの送信停止のフロー制御が必要であると思われる。）

(d)基本的に2次輻輳レベルに達しても車両認識情報，状態通知は受付けるものとする。ただしPVCチャンネルが不通(IPUのウィンドが開かない，回線異常等）の場合で，2次輻輳状態にある時は，路上局に対してリンクレベルでの，受信拒否(RNR,DISC等）を行うものとする。

5.11 管理テーブル輻輳時の処理

地区局は下記の管理テーブルをもっており，何等かの理由で管理条件を越えた場合には，メッセージの廃棄やASのリセットを行う。

①下り個別メッセージ着信待ち管理テーブル　　最大128メッセージ

②車両登録テーブル　　最大車両登録台数　50

③メッセージ同時処理可能数(AS内に一時的に同時滞留可能なメッセージ数)

最大長（25K)の長メッセージ2＋道路交通情報1＋短メッセージ複数

6. 地区局で管理する情報について

6.1 番号情報

地区局は以下の番号情報を配信，送信，参照確認のために持つ。

自局コード，自局網アドレス，

統括する路上局コード(LAPB回線対応で登録），

IPU網アドレス, IPUコード

(IWU(2)網アドレス)

6.2 車両位置

地区局エリア（統括する路上局エリア）内に属する車両の捕捉

(a)車両向け下りメッセージの配信のために自局内に属する車両を車両テーブルに登録し捕捉する。

(b)車両情報は路上局からIPUへ送られる車両認識情報を参照して得る。

(c)車両テーブルは, ASの管轄エリア内の車両IDとその車両が現在所属している路上局エリアからなる。

（路上局エリアは車両位置情報内の情報から得る。実験では進行方向は決っているので無しとする。実験では実験参加車両台数を満足する大きさのテーブルを確保する。）

(d)車両認識情報を参照し車両テーブルに該当する車両IDがない場合は車両テーブルに車両ID,車両位置を登録する。該当する車両IDがあれば車両位置を更新する。

(e)地区局車両04テーブルは，地区局内部で参照する為に使用するもので外部からはアクセスしないものとする。

(f)地区局車両テーブルは地区局イニシャル時にクリアされる為，車両から1回は車両認識情報が送信されてこない限り登録されない。メッセージの配信は登録された車両に対してのみ行われる。

(g)デモシステムでは車両テーブルからの車両登録の抹消条件は特にもうけないので地区局がイニシャルされないかぎり車両は最後に通過したBSに所属しているものとして登録されたままとなる。

6.3 路上局の状態

(a)メッセージ通信のために統括する路上局の状態監視テーブルを持ち路上局の局状態を監視する。

(b)路上局からの状態通知はIPUへそのまま送信する。（ＡＳが参照することはありうる）

(c)監視内容は以下の通りとする。

①リンクレベルの接続状態（接続完了，切断等）

②上位レベルの状態(IPU完了，メモリ輻輳，無線機障害等)

（②の路上局の状態は，路上局からIPUへ送信される状態通知を参照して得る。）

(d)状態監視テーブルの内容は他局からは参照できないものとする。

7. メンテナンス等の付加機能

保守ポート，モニタポートに端末（パソコン）を接続すること等で，下記の機能を実現させることが可能である。

(a)自局保守端末（または，メンテナンス装置）からのアクセスサービス機能

①テストメッセージ

②路上局メモリリード

③地区局ローカルのメンテナンス機能

(b)地区局のイニシャライズ処理

①以下の場合に地区局のイニシャライズ（初期化）を行う。

- 電源立ち上げ時
- ハードリセットの発生時（ソフト暴走等の場合）
- メモリの重度の輻輳状態の発生時

②地区局のイニシャル時の処理

- メモリ（バッファ，テーブル）の初期化とプログラムのスタート
- X.25回線の立ち上げ（対IPU通信処理の開始）
- LAPB回線の立ち上げ（対BS通信処理の開始）
- IPUに状態通知(IPL完了）を送信する。
- リンクアップしたBSに車両着信全キャンセルを送信する。

③IPUから車両着信全キャンセルを受信した場合の処理

- 全BSに車両着信全キャンセルを送信する。
- 下りメッセージに関するバッファ，テーブルを初期化する。

(c)路上局メモリリードについて

- 保守端末から指示してメモリリードコマンドメッセージを送信しレスポンスメッセージの情報を表示する。
- メッセージは短メッセージとする。
- 路上局コード，読みだし開始アドレス，読みだしメモリサイズをアクセス情報とする。
- コマンド表示部の構成

  コマンド種別　・・・メモリリード

  コマンド情報1・・・読みだし開始アドレス

  コマンド情報2・・・読みだしメモリサイズ（最大128バイト）

- レスポンス表示部の構成

  レスポンス種別　・・・メモリリード

  レスポンス情報1・・・読みだし開始アドレス

  レスポンス情報2・・・読みだしメモリデータ（最大128バイト）

●データフォーマットは次の通りである。

路上局メモリリードコマンド(AS→BS)

0	システム網内制御ID
	L=H（　）
	路上局保守運用ID
	L=H（04）
	コマンドログ番号ID
	L=H（02）
	コマンドログ番号 （0000H~ FFFFH）
	システム通信制御ID
	L=H（　）
10	利用区分ID
	L=H（01）
	利用区分コード
	送信先表示ID
	L=H（0C）
	網種別ID
	L=H（01）
	網種別コード
	要素番号ID
	L=H（01）
	要素コード
	送信先ID
20	L=H（04）
	路上局コード （BCD 8桁）

	送信元表示ID
	L=H（0B）
	網種別ID
	L=H（01）
	網種別コード
	要素番号ID
30	L=H（01）
	要素コード
	送信元ID
	L=H（03）
	地区局コード （BCD 6桁）
40	コマンド表示部ID
	L=H（　）
	コマンド種別ID
	L=H（01）
	コマンド種別コード
	コマンド情報1ID
	L=H（03）
	リードメモリ 先頭アドレス （000000H~ 0FFFFFFH）
50	コマンド情報2ID
	L=H（01）
	メモリリードエリアサイズ

路上局メモリリードレスポンス(BS→AS)

0	システム網内制御ID
	L=H（ ）
	路上局保守運用ID
	L=H（04）
	コマンドログ番号ID
	L=H（02）
	コマンドログ番号 （0000H~ FFFFH）
	システム通信制御ID
	L=H（ ）
10	利用区分ID
	L=H（01）
	利用区分コード
	送信先表示ID
	L=H（0C）
	網種別ID
	L=H（01）
	網種別コード
	要素番号ID
	L=H（01）
	要素コード
	送信先ID
20	L=H（04）
	地区局コード （BCD6桁）
	送信元表示ID

	L=H（0B）
	網種別ID
	L=H（01）
	網種別コード
	要素番号ID
	L=H（01）
30	要素コード
	送信元ID
	L=H（03）
	路上局コード （BCD 8桁）
40	レスポンス表示部ID
	L=H（ ）
	レスポンス種別ID
	L=H（01）
	レスポンス種別コード
	レスポンス情報1ID
	L=H（03）
	リードメモリ 先頭アドレス （000000H~ 0FFFFFFH）
50	レスポンス情報2ID
	L=H（01～80）
	メモリリードデータ

(d)AS−BS間通信データトレース機能

(1)BSとの通信を行っている処理部でデータを収集する。

(2)ASでの管理単位毎にデータをパソコンに取り込み表示する。

（2～3BS単位）

(3)リアルタイムでのプリントアウトは行わなずにFDへのデータ取り込み処理とする。

(4)トレースデータの内容は以下の通りとする。

● トレースバッファー構造（1トレース単位を8バイトとする。）

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧

①ポート番号(BS対応) +送受信種別（1バイト）

②～③　ソフトタイマカウンタ（2バイト）

④　　データ種別（1バイト）

⑤～⑧　付加情報　（4バイト）

(5)トレース項目（データ種別，付加情報）

〔01〕車両認識情報
- ①車両コード（2バイト：下4桁）
- ②前回位置情報（1バイト：下2桁）
- ③今回位置情報（1バイト：下2桁）

〔02〕個別メッセージ（短）
- ①チャンネル番号（2バイト）
- ②メッセージID（2バイト）

〔03〕個別メッセージ（長）
- ①チャンネル番号（2バイト）
- ②メッセージID（2バイト）

〔04〕道路交通情報
- ①チャンネル番号（2バイト）

〔05〕受付確認
- ①チャンネル番号（2バイト）
- ②受付状況コード（1バイト）
- ③NG時理由コード（1バイト）

〔06〕車両着信確認
- ①メッセージID（2バイト）
- ②結果コード（1バイト）
- ③NG時理由コード（1バイト）

〔07〕車両着信キャンセル
- ①メッセージID（2バイト）

〔08〕メッセージ廃棄通知
- ①メッセージID（2バイト）
- ②理由コード（1バイト）

〔09〕路上局状態通知
- ①BSコード（1バイト：2桁）
- ②状態コード（1バイト）

〔0A〕車両着信全キャンセル

(6)トレースデータの表示形式＜例＞

```
> 02－1 Tx  (0000)  〔0A〕   00  00  00  00
> 02－1 Rx  (0001)  〔01〕   00  33  01  01
> 02－2 Rx  (0002)  〔01〕   00  01  08  11
  ↑    ↑    ↑      ↑       ↑
  ①    ②    ③      ④       ⑤
```

①BSの識別コード

平河町DC　(02－1)，霞ケ関R (02－3)，
谷町ＩＣ　(03－1)，一の橋　(04－1)，芝公園 (05－1)，
用賀　　(05－3)，川崎　　(02－2)，港北　(03－2)，
横浜　　(04－2)，海老名　(05－2)，SC　(04－3)

②送信受信識別 Tx・・・AS→BS　Rx・・・BS→AS

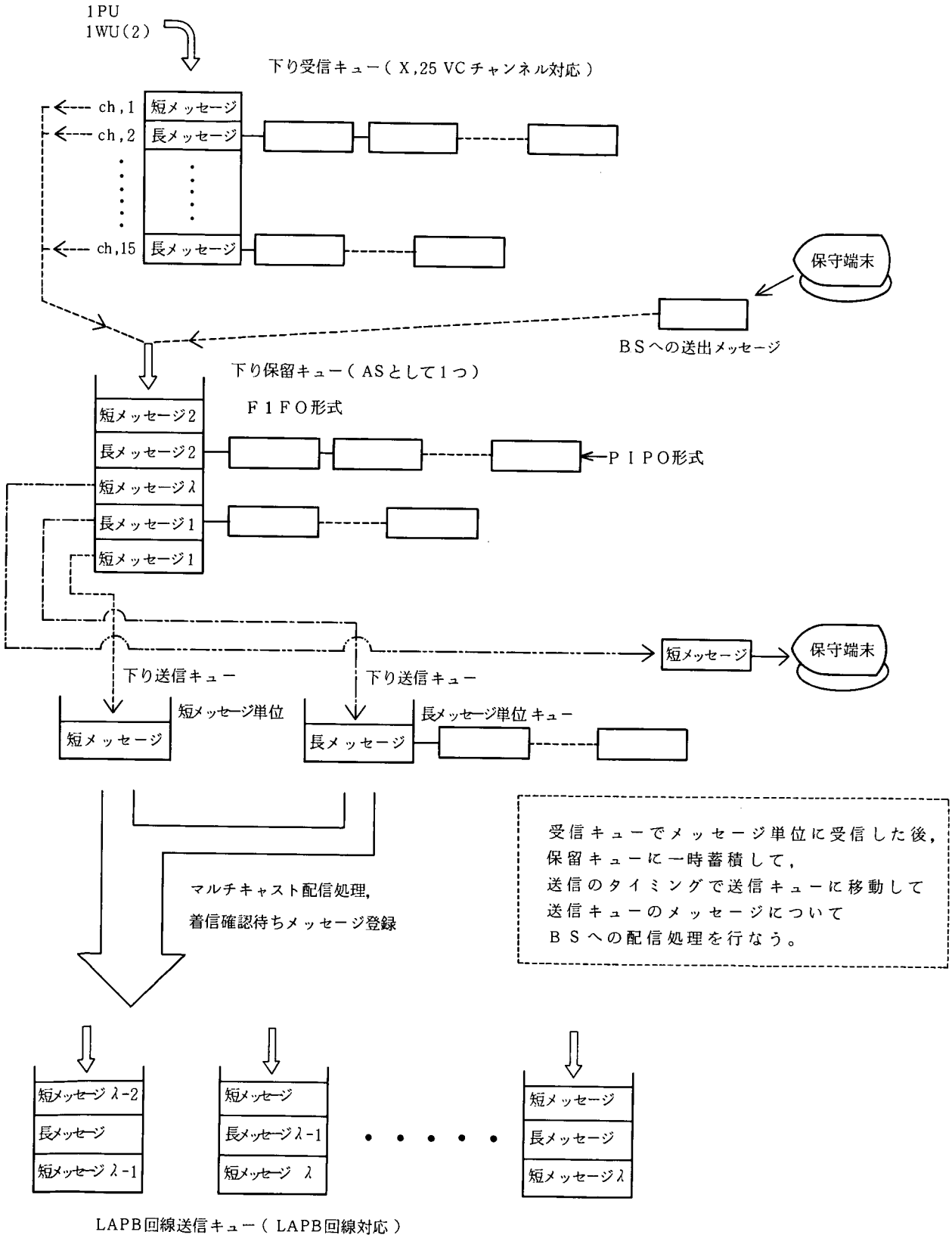
③ソフトタイマカウント（約1秒単位のHEXカウンタ）

④データ種別コード

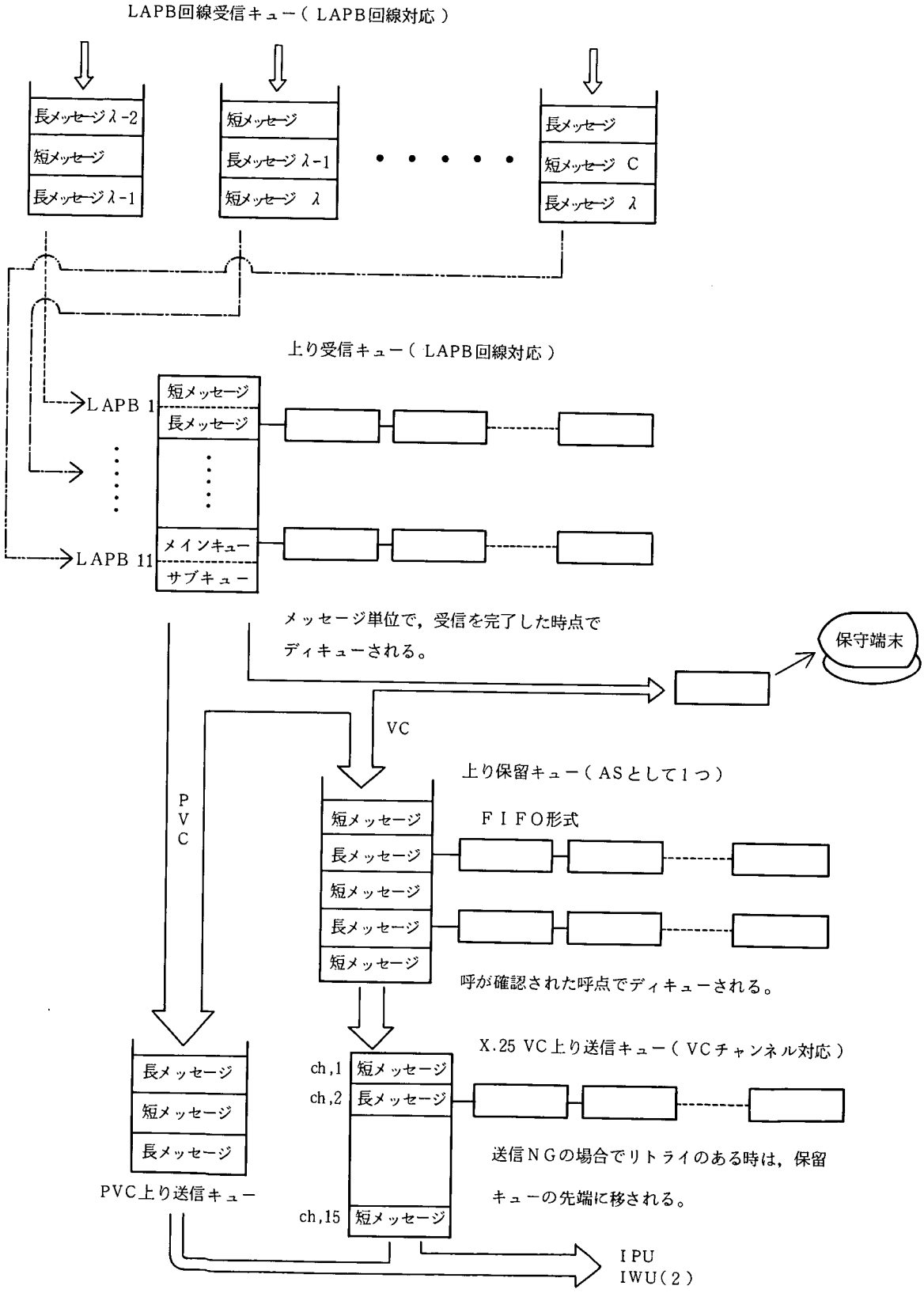
⑤付加情報データ

8. 地区局におけるメッセージの管理方法

(a)下りメッセージのAS内部管理方式

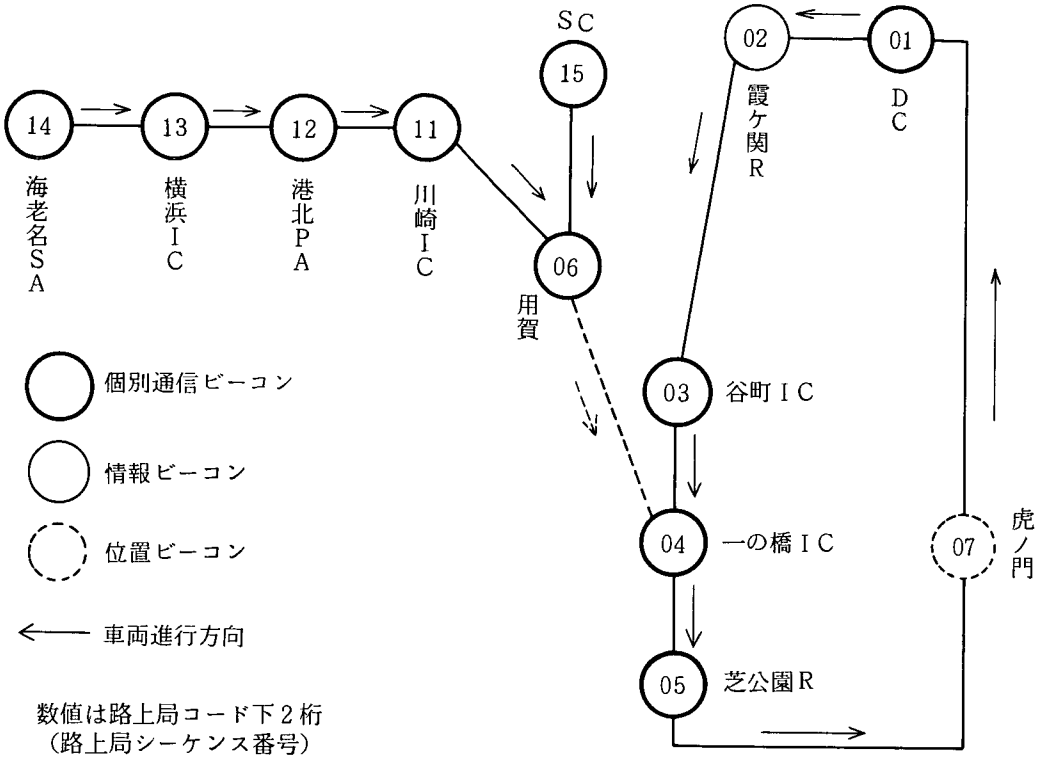


(b)AS内部の上りメッセージ管理

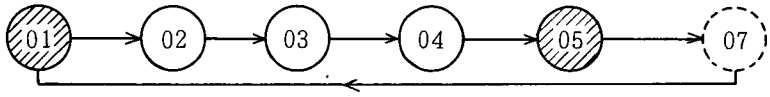


9. 配信先路上局の配置について

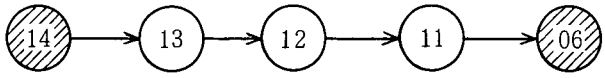
(a)路上局全体構成



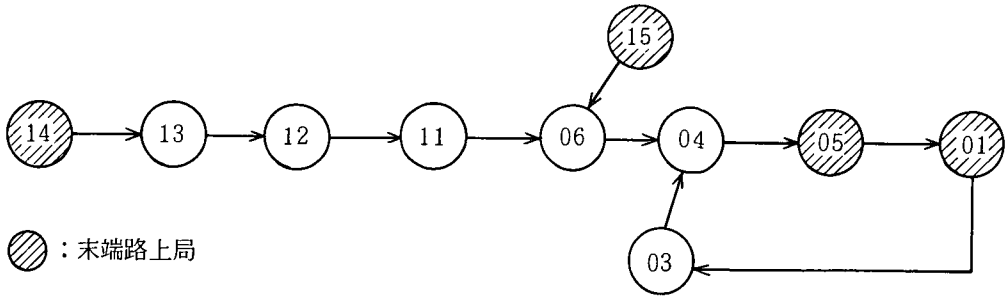
(b)デモ走行1（首都高速）



(c)デモ走行2（東名高速）

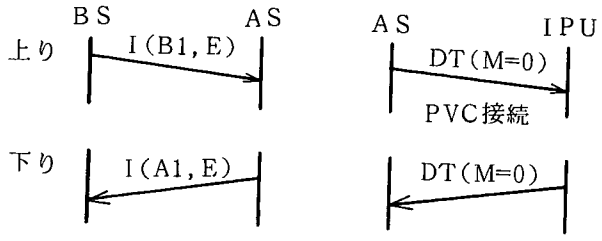


(d)総合実験において地区局の管理するマルチキャスティング路上局配置情報（下り個別メッセージ配信用）

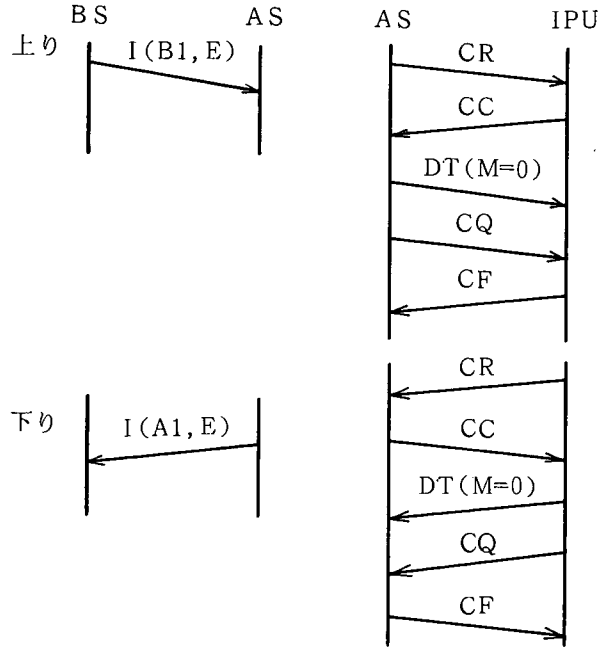


10. メッセージ通信シーケンス

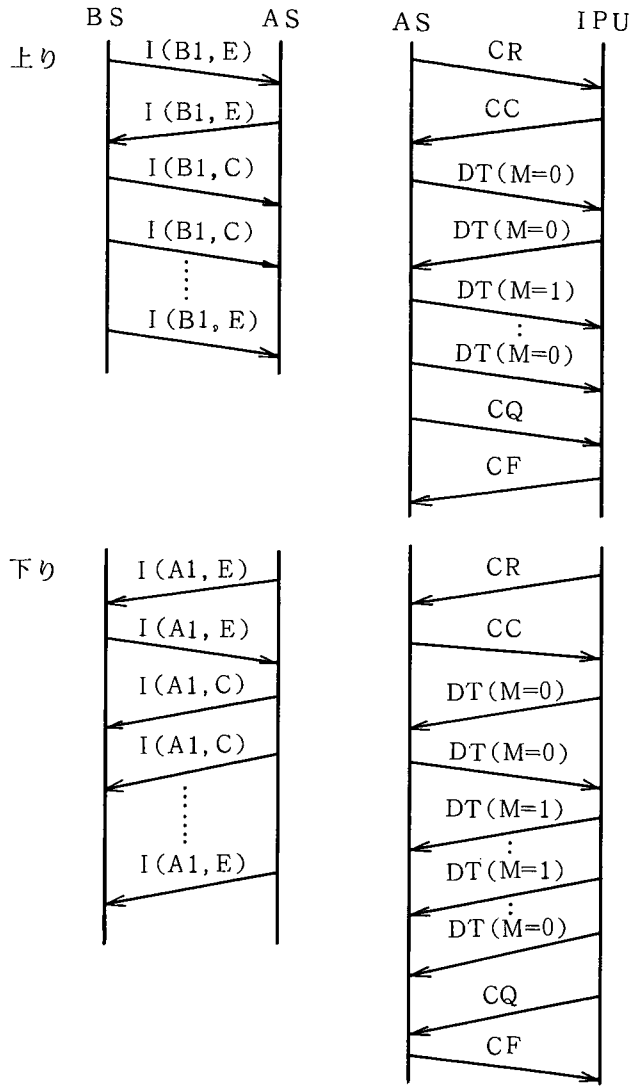
(a)車両認識情報，網管理情報（状態通知）の送受信



(b)短メッセージの送受信



(c)長メッセージの送受信



11. 対上位局状態遷移表

(a)対IPU,IWU(2)受信処理

状態 要因	アイドル ①	メッセージ受信中 ②	呼切断要求待ち ③	メモリ輻輳 レベル1状態④	メモリ輻輳 レベル2状態⑤
呼接続要求受信	呼接続確認, 受信(R) タイマ起動→②			呼接続確認, 受信(R) タイマ起動→②	呼接続拒否 レベル回復時 →④
短メッセージ 受信		Rタイマリスタート →③			
長メッセージ ヘッダ部受信		Rタイマリスタート 受付確認送信→② 受付不可時→③			
長メッセージ 受信		Rタイマリスタート② 最終パケット受信→③			
受信(R)タイマ タイムアウト		呼切断処理実行, 受信済メッセージ廃棄 (長メッセーシ)→①	呼切断処理 実行 →①		
呼切断要求受信		呼切断確認, 受信済メッセージ廃棄 (長メッセージ)→①	Rタイマ停止 呼切断確認後①		
リセット, インターラプト, リスタート受信		呼切断処理実行, 受信済メッセージ廃棄 (長メッセージ)→①	呼切断処理実行 →①		
回線異常発生		呼切断確認, 受信済メッセージ廃棄 (長メッセージ)→①	呼切断確認 →①		

(b)対IPU送信処理

状態 要因	アイドル ①	メッセージ送信中 ②	メッセージ送信 完了確認待ち ③	受付確認受信待ち ④
車両認識情報, 状態通知発生	→②	RVCチャンネルで メッセージ送信→③	送信完了後 →①	
短メッセージ 発生(再送含む)	呼接続確認後 →②	メッセージ送信 1パケット →③	送信完了後に呼切断 処理終了後 →①	
長メッセージ 発生(再送含む)	呼接続確認後 →②	ヘッダ部送信, Tタイマ起動 →④	送信完了後に 呼切断処理終了後 →①	
受付確認受信 長メッセージ送 信		メッセージ送信 複数パケット 最終パケット送信後→③		Tタイマ停止 OK時→② NG時→呼切断処理後①
送信(T)タイマ タイムアウト				呼切断処理 後→①
呼切断要求受信		呼切断確認後 →①	呼切断確認後 →①	呼切断確認後 →①
リセット, インターラプト, リスタート受信		呼切断処理実行, 終了後 →①	呼切断処理実行, 終了後 →①	呼切断処理実行後 →①
回線異常発生	回線復旧待ち 復旧まで送信処理 停止	呼切断確認後 →①	呼切断確認後 →①	呼切断確認後 →①

14. 網間接続装置(IWU1)仕様書

目　次

1. 概　要 …… 374

2. システム構成 …… 374

2.1 ハードウェア構成 …… 374

2.2 ソフトウェア構成 …… 374

3. システムの機能 …… 376

3.1 機能構成 …… 376

3.2 機能仕様 …… 376

3.2.1 AVM情報問合せ …… 376

3.2.2 車両への定形メッセージ送信(TEL→車両) …… 377

3.2.3 車両からの定形メッセージ受信（車両→TEL) …… 379

1. 概要

本装置は，システムセンタに設置され，PB電話機の一般加入者に対し，音声応答による各種サービスを行う。

サービス内容は以下のとおりである。

(1) 車両位置情報問合せサービス

(2) 路車間定形メッセージ通信サービス

なお，本装置はIPUより常に車両位置情報が通知されている。

2. システム構成

2.1 ハードウェア構成

IWU(1)のハードウェア構成を図2.1に示す。

また，装置諸元を表2.1に示す。

2.2 ソフトウェア構成

IWU(1)のソフトウェア構成を図2.2に示す。

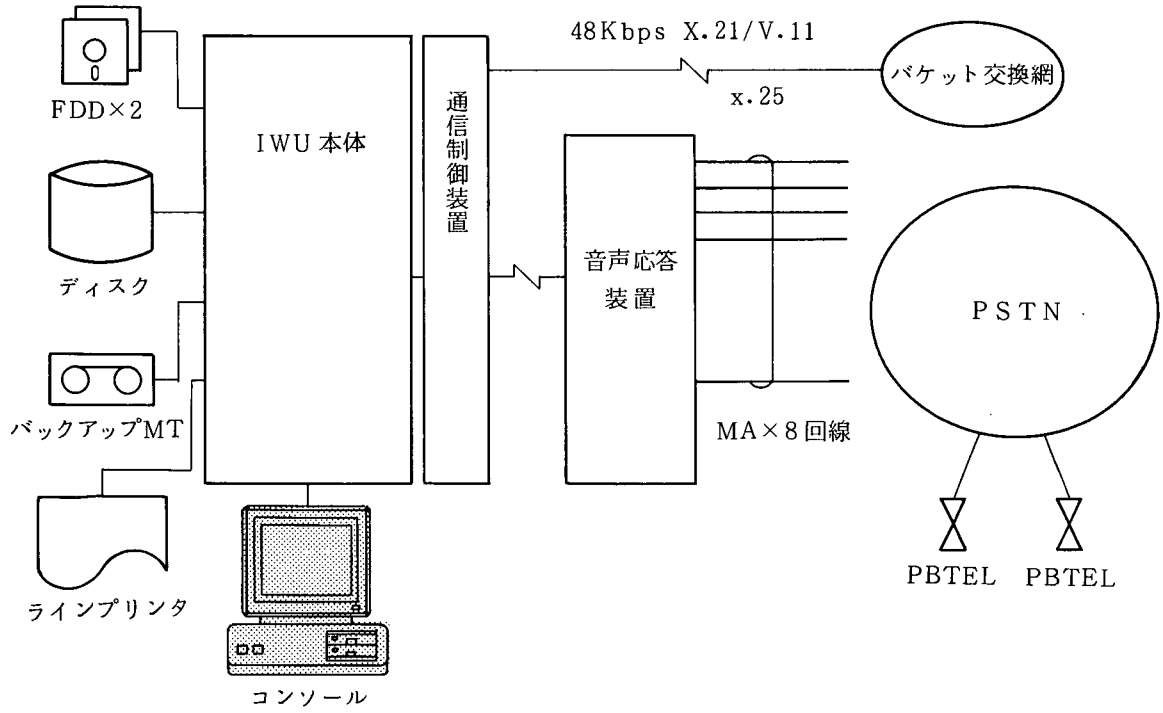


図2.1 ハードウェア構成

表2.1 IWU(1)装置諸元

	IWU本体	音声応答装置	ラインプリンタ	コンソール
外形寸法 (W×D×H) (mm)	300×650×620	360×650×620	655×940×885	本体 400×395×128 CRT 370×412×326 KB 480×190×40 PR 515×275×80
重　量 (kg)	約100	約85	約110	本体 約13.4 CRT 約15 KB 約1.8 PR 約7.0
消費電力	約1.2KVA	617VA	約2.0KVA	本体 370VA CRT 100VA PR 60VA
電源条件	AC 100V±10% 50/60Hz±1Hz	←	←	←
温　度	10℃～35℃	5℃～35℃	5℃～35℃	10℃～35℃
湿　度	20%～80%	45%～85%	45%～85%	20%～80%
保守エリア (mm)	左側面 500 右側面 500 前　面 300 後　面 1000	前面 1000 後面 1000	前面 1000 後面 1000	

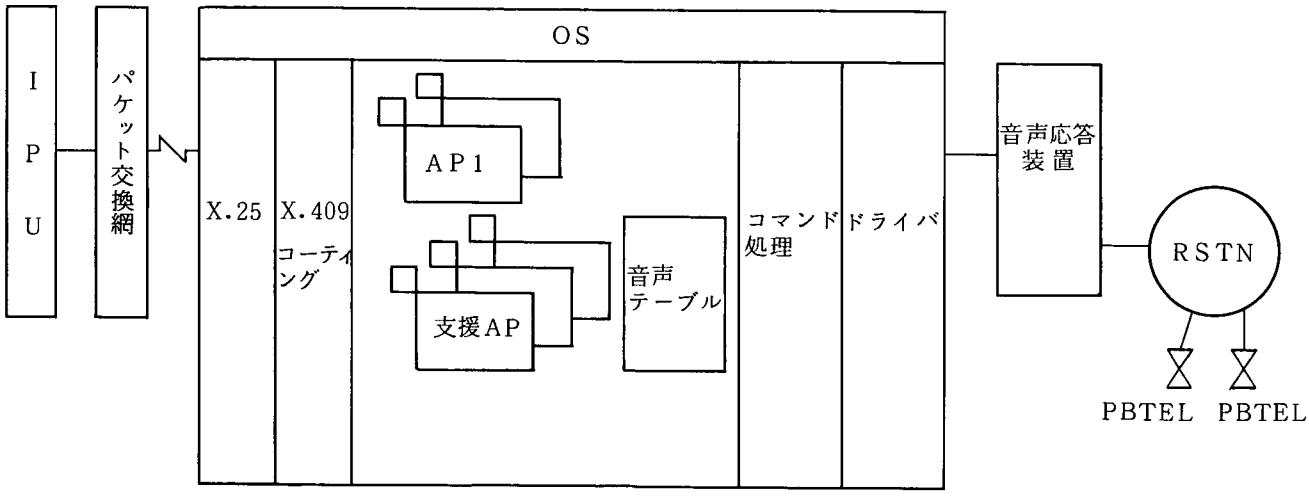


図2.2　ソフトウェア構成

3. システムの機能

ＩＷＵ(1)の機能について説明する。

3.1 機能構成

ＩＷＵ(1)の機能には，以下のものがある。

(1) 電話によるＡＶＭ情報問合せ

(2) 車両への定形メッセージ送信(TEL→車両)

(3) 車両からの定形メッセージ受信（車両→TEL)

3.2 機能仕様

3.2.1 ＡＶＭ情報問合せ

電話からの要求により，ＡＶＭ情報を通知（音声応答）する機能である。

流れを表3.1に示す。

表3.1 AVM情報問合せ

ＴＥＬ	ＩＷＵＩ（音声応答）へ電話をかける
ＩＷＵ(1)	着信を検出し応答（フックオフ）する “こちらはｘｘｘｘセンターです　サービスコードをどうぞ”
ＴＥＬ	“５”＋“＃”を入力する
ＩＷＵ(1)	“ＡＶＭ情報の問合せですね（サービスコード５番はＡＶＭ情報問合せ（恩恵応答）指示）　車両コードをどうぞ”
ＴＥＬ	車両コード＋“＃”を入力する
ＩＷＵ(1)	“車両コードｘｘｘｘ　ｘｘｘｘ会社のｘｘ号車はｘｘ時ｘｘ分にｘｘｘｘをｘｘｘｘ方面へ移動中です　繰返します　車両コードｘｘｘｘ　ｘｘｘｘ会社のｘｘ号車はｘｘ時ｘｘ分にｘｘｘｘをｘｘｘｘ方面へ移動中です”
	・・・・・・　通話終了　・・・・・・

3.2.2 車両への定形メッセージ送信

電話からの要求により，車両へ定形メッセージを送信する機能である。流れを表3.2に示す。

表3.2　車両への定形メッセージ送信

TEL	IWU(1)（音声応答）へ電話をかける
IWU(1)	着信を検出し応答（フックオフ）する “こちらはｘｘｘｘセンターです　サービスコードをどうぞ”
TEL	“1”＋“#”（サービスコード1番）を入力する
IWU(1)	“車両へのメッセージ送信（サービスコード1番は車両へのメッセージ送信指示）ですね　相手の車両コードをどうぞ”
TEL	車両コード＋“#”を入力する
IWU(1)	“車両コードはｘｘｘｘですね　あなたの電話番号をどうぞ”
TEL	談電話番号＋“#”を入力する
IWU(1)	“電話番号はｘｘｘｘですね　通知したいメッセージの番号をどうぞ”
TEL	メッセージの番号＋“#”を入力する
IWU(1)	“・・・・ということですね　受け付け番号はｘｘｘ番です　繰返します　受け付け番号はｘｘｘ番です” “ただ今より車両へメッセージを送信します”
	・・・・・・　通話終了　・・・・・・
IWU(1)	車両へメッセージ送信

表3.2　車両への定形メッセージ送信（その2）

ＴＥＬ	ＩＷＵ(1)（音声応答）へ電話をかける
ＩＷＵ(1)	着信を検出し応答（フックオフ）する “こちらはｘｘｘｘセンターです　サービスコードをどうぞ”
ＴＥＬ	“１”＋“＃”（サービスコード１番）を入力する
ＩＷＵ(1)	“車両へのメッセージ送信（サービスコード一番は車両へのメッセージ送信指示）ですね　相手の車両コードをどうぞ”
ＴＥＬ	車両コード＋“＃”を入力する
ＩＷＵ(1)	“車両コードｘｘｘｘですね　あなたの電話番号をどうぞ”
ＴＥＬ	電話番号＋“＃”を入力する
ＩＷＵ(1)	‘“電話番号はｘｘｘｘですね　通話したいメッセージの番号をどうぞ”
ＴＥＬ	メッセージの番号＋“＃”を入力する
ＩＷＵ(1)	“メッセージの番号はｘｘｘｘですね　可変情報をどうぞ”
ＴＥＬ	可変情報＋“＃”
ＩＷＵ(1)	“・・・・ということですね　受け付け番号はｘｘｘｘ番です　繰返します 受け付け番号はｘｘｘｘ番です”“ただ今より車両へメッセージを送信します”
	・・・・・・　通話終了　・・・・・・
ＩＷＵ(1)	車両へメッセージ送信

3.2.3 車両からの定形メッセージ受信

車両からの要求によって，指定された電話番号にダイヤル発信し，指定されたメッセージ（固定情報または固定情報＋可変情報）を音声で通知する機能である。流れを表3.3に示す。

表3.3 車両からの定形メッセージ受信

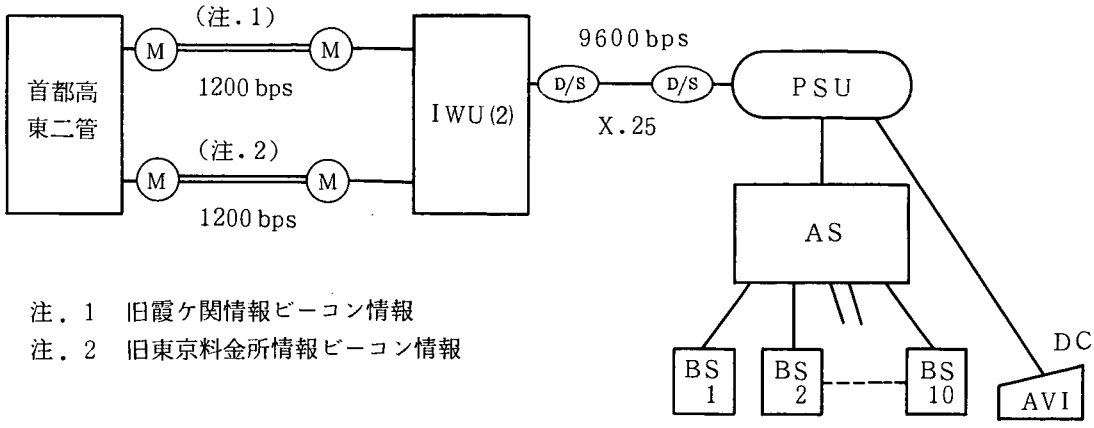
	車両から定形メッセージ受信
IWUO	指定された電話番号へダイヤルする
TEL	応答（フックオフ）する
IWU(1)	“こちらはｘｘｘｘセンターです　車両番号ｘｘｘｘ　ｘｘｘｘ会社のｘｘ号車よりメッセージが届いています　お聞きになりますか　お聞きになるばあいは1と＃を押してください”
TEL	“1”＋“#”入力
IWU(1)	“メッセージの内容は・・・・ということです　繰返します　・・・・ということです”
	・・・・・・　通話終了　・・・・・・

15. 網間接続装置(IWU2)仕様書

目　次

1. 系　統 …… 384
2. インタフェース …… 384
2.1 東二管 − IWU(2)インタフェース …… 384
2.2 IWU(2) − PSU(AS,AVI(DC)インタフェース …… 384
3. 道路交通情報 …… 385
3.1 道路交通情報 …… 385
3.2 情報内容 …… 385
4. 機　能 …… 386
4.1 手順変換 …… 386
4.2 受信データの加工 …… 386
4.3 配信先の割付け …… 386
5. 通信仕様 …… 387
5.1 IWU(2) → AS間通信手順 …… 387
5.2 IWU(2) → AVI(DC)間通信手順 …… 387
5.3 東二管 → IWU(2)間通信手順 …… 388
6. 信号シーケンス …… 388

1. 系統



注．1　旧霞ケ関情報ビーコン情報
注．2　旧東京料金所情報ビーコン情報

2. インタフェース

2.1 東二管 − IWU(2)インタフェース

(1) 伝送速度　：　1200bps
(2) 同期方式　：　調歩同期方式
(3) プロトコル　：　無手順
(4) データ転送周期　：　5分
(5) データ転送量　：　約2400バイト　×　2回線
(6) データ転送方向　：　東二管　→IWU(2)

2.2 IWU(2) − PSU(AS,AVI(DC)インタフェース

(1) プロトコル　：　ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25（80年度版）
(2) パケットサイズ　：　256バイト
(3) 変換方式　：　ＶＣ方式
(4) 物理レイヤ　：　Ｖ．24/V.28
(5) 回線速度　：　9600bps
(6) データ転送方向　：　ＩWU(2)　→PSU

3. 道路交通情報

3.1 道路交通情報

首都高データを受信し，道路交通情報として地区局(AS)およびデモセンター内AVI端末へ配信する。

3.2 情報内容

首都高データは，昭和62年度実験で使用した，旧霞ケ関情報ビーコンおよび旧東京料金所情報ビーコンへの転送データから受信する。

受信データの内容を次に示す。

(1) 旧霞ケ関情報ビーコン情報

a. 首都高環状線内廻り

b. 首都高1号羽田線下り

c. 首都高2号目黒線下り

d. 首都高3号渋谷線下り

(2) 旧東京料金所情報ビーコン情報

a. 首都高環状線内廻り

b. 首都高環状線外廻り

c. 首都高1号羽田線下り

d. 首都高2号目黒線下り

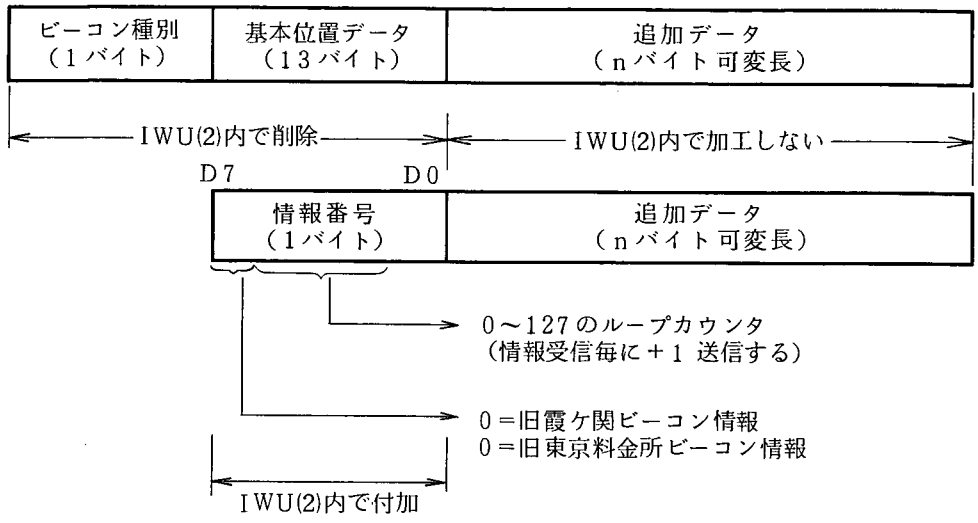
e. 首都高3号渋谷線上り

4. 機　能

4.1 手順変換

調歩同期方式データを受信し，X.25方式へ手順変換し配信する。

4.2 受信データの加工



4.3 配信先の割付け

(1) 地区局配信（路上局(BS)割付け）

a. 旧霞ケ関ビーコン情報の配信先

霞ケ関（情），一の橋（個），谷町（個），芝公園（個），平河町DC（個）

b. 旧東京料金所ビーコン情報の配信先

用賀（個），川崎IC（個），港北PA（個），横浜IC（個），海老名SA（個）

(2) AVI端末配信

旧霞ケ関ビーコン情報および旧東京料金所ビーコン情報を共に配信する。

・デモセンター内AVI端末

5. 通信仕様

道路交通情報は，システム内で長メッセージ扱とする。

5.1 IWU(2) → AS間通信手順

(1) IWU(2)側より，VC発呼し呼の接続を行う。

(2) AS側は，呼の接続後，無通信監視(R)タイマを起動する。
タイムアウト時は，呼の切断を行なう。

(3) IWU(2)側は，システム網内制御のヘダー部をDTパケット(M=0）で送信し，無通信監視(T)タイマを起動する。タイムアウト時は，呼の切断を行なう。

(4) AS側は，ヘダー部を受信したらRタイマを停止し，長メッセージの受信の可否をチェックし，受付確認メッセージをDTパケット(M=0）で送信し，Rタイマを起動する。タイムアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(5) IWU(2)側は，受付確認メッセージを受信したらTタイマを停止し，受付可であれば，ユーザデータをDTパケット(M=1）で送信開始する。受付付加の場合は，呼の切断を行なう。

(6) AS側は，DTパケット(M=1)を受信するたびにRタイマをリスタートする。最後のDTパケット(M=0）を受信したらRタイマを停止する。タイムアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(7) IWU(2)側は，最後のDTパケットを送信できたら呼の切断を行なう。

5.2 IWU(2) → AVI(DC)間通信手順

(1) IWU(2)側より，VC発呼し呼の接続を行なう。

(2) AVI側は，呼の接続後，無通信監視(R)タイマを起動する。タイムアウト時は，呼の切断を行なう。

(3) IWU(2)側は，システム通信制御部をDTパケット(M=0）で送信し，無通信監視(T)タイマを起動する。タイムアウト時は，呼の切断を行なう。

(4) AVI側は，システム通信制御部を受信したらRタイマを停止し，長メッセージの可否をチェックし，システムメッセージで受付可否をDTパケット(M=0）で送信し，Rタイマを起動する。タイムアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(5) IWU(2)側は，システムメッセージを受信したらTタイマを停止し，受付可であれば，ユーザデータをDTパケット(M=1）で送信開始する。受付可否の場合は，呼の切断を行なう。

(6) AVI側は，DTパケット(M=1）を受信するたびにRタイマをリスタートする。最後のDTパケット(M=0）を受信したらRタイマを停止し，応答メッセージをDTパケット(M=0）で送信する。タイムアウト時は，呼を切断し受信データは廃棄する。

(7) IWU(2)側は，最後のDTパケット(M=0）を送信後，Tタイマを起動し応答メッセージを待つ。応答メッセージ受信により，呼の切断を行なう。タイムアウト時は，呼の切断を行なう。

5.3 東二管 → IWU(2)間通信手順

(1) 東二管側は，データ発生時（5分周期），ポーリング指示を送信する。

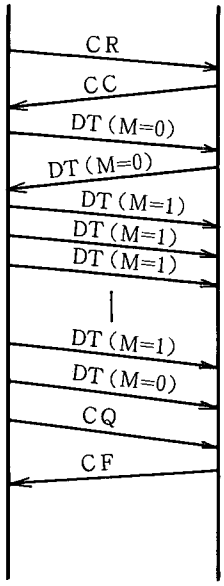
(2) IWU(2)側は，ボーリング指示受信時，状態情報を機器正常で送信する。

(3) 東二管側は，ビーコン情報を同一内容で3回にわたり送信する。

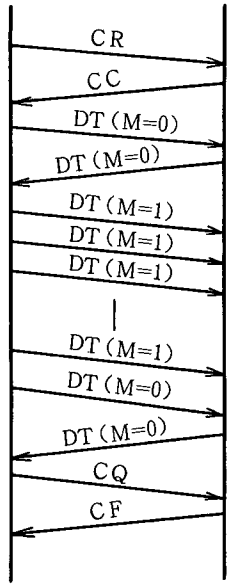
(4) IWU(2)側は，3回にわたるビーコン情報受信で，早い回に正常受信したデータを有効とする。それ以外のデータは廃棄する

6. 信号シーケンス

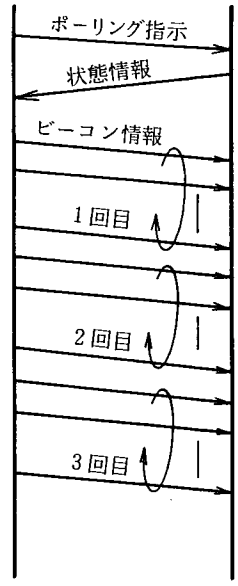
(1) IWU(2) → AS



(2) IWU(2) → AVI（DC）



(3) 東二管 → IWU(2)



16. AVI端末仕様書

目　次

1. 概要 …… 392

2. 実験システムの構成 …… 393

2.1 全体システムの構成 …… 393

2.2 DC－AVIのハード構成 …… 394

3. 実験システムの機能 …… 395

3.1 情報収集機能 …… 395

3.2 表示機能 …… 395

4. 通信仕様 …… 399

4.1 一般事項 …… 399

4.2 IPUとの通信仕様 …… 401

4.3 IWU(2)との通信仕様 …… 405

5. 参考資料 …… 408

1. 概要

本実験では，システムセンタおよびデモセンタ内に設置されたAVI(Automatic Vehichicle Identification)端末において車両の旅行時間を計測し，道路管理者に適切な道路状況を提供することを主な目的とする。

AVI端末では，路上に設置されたビーコン下を車両が通過する際，車両に割り当てられたID番号と通過時刻をシステムセンタを介して自動的に収集することによって，ビーコン間を通過する1台1台の車両の実旅行時間を計測する。また車両感知器情報をもとにした首都高速道路の渋滞状況を収集することによって，旅行時間と比較表示を行う。

AVI端末は，AVM情報と東京第二管理部の首都高速道路情報を，それぞれ情報処理ユニット(IPU)と網間接続ユニット(IWU(2)) を介して情報を収集することにより各種表示を行う。図1.1に実験システムにおけるAVI端末を示す。

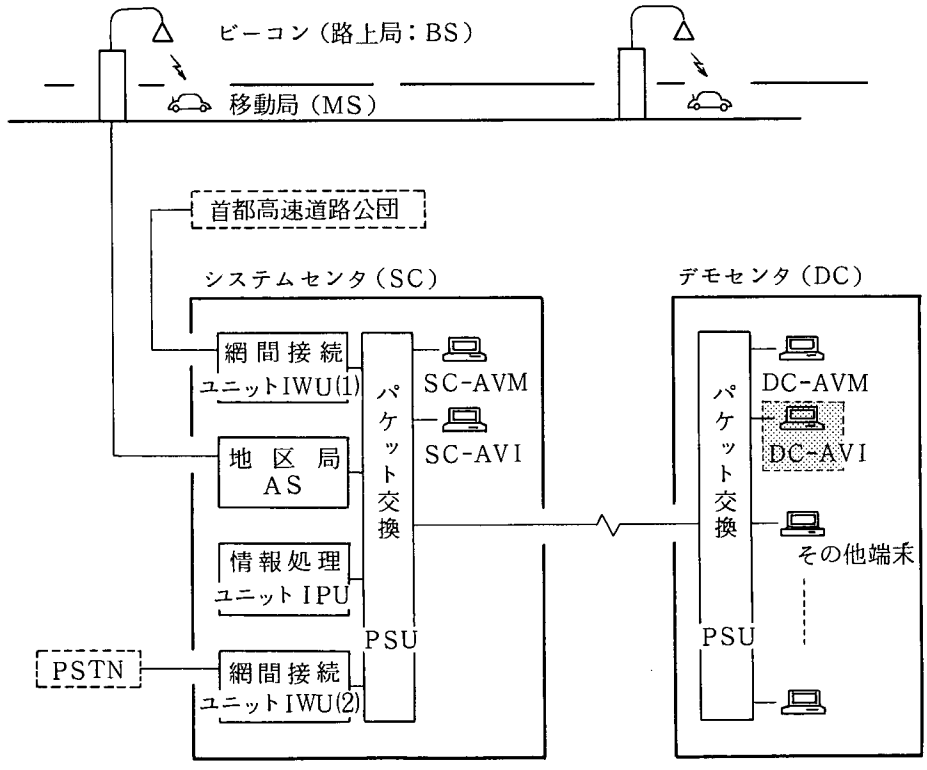


図1.1 実験システムにおけるAVI端末

2. 実験システムの構成

2.1 全体システムの構成

DC－ＡＶＩ端末はデモセンタ(DC)に設置し，AVM情報と東京第二管理部の首都高速道路情報をそれぞれIPUおよびIWU(2)を経由して情報を収集する。

図2.1に総合実験システムの概略全体構成を示す。

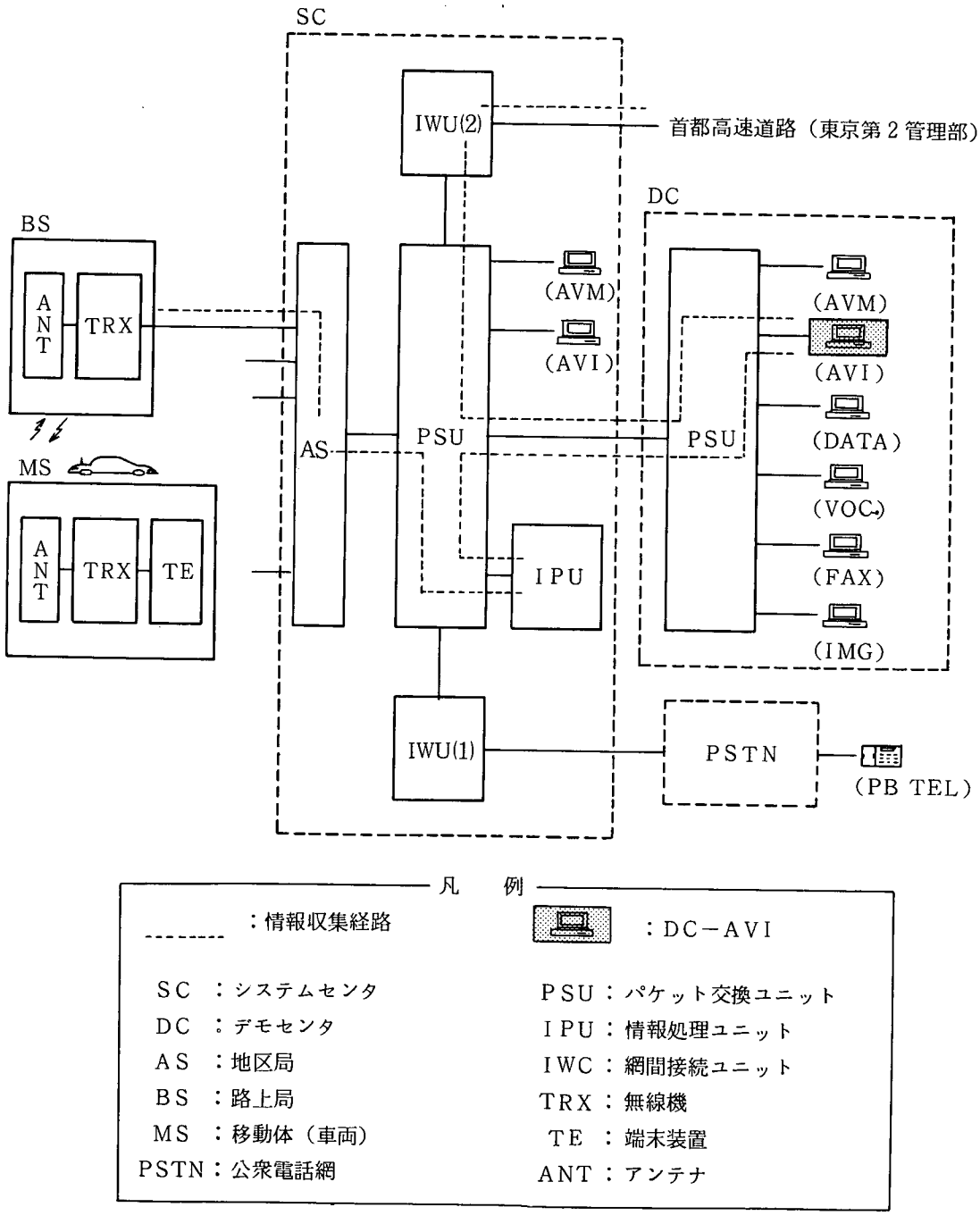


図2.1　実験システムの概略全体構成

2.2 DC－AVIのハード構成

(1) 機器構成

実験システムにおけるＤＣ－ＡＶＩの機器構成を図2.2に示す。

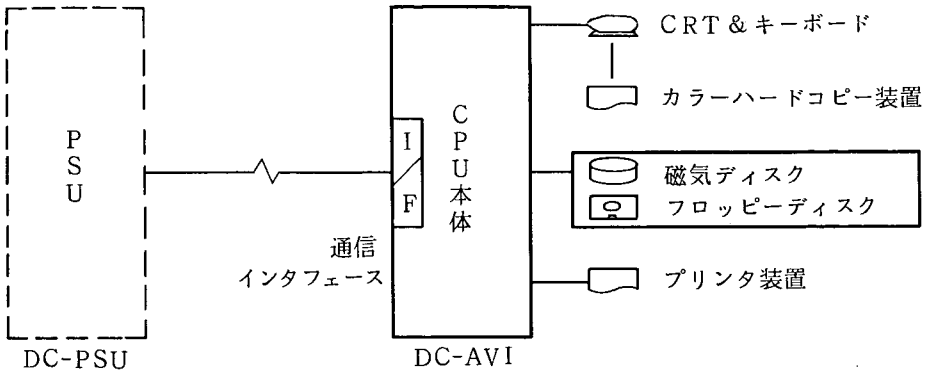


図2.2 DC－AVIの機器構成

(2) 通信インタフェースのイメージ

実験システムにおける通信インタフェースイメージを図2.3に示す。イメージはＯＳＩ階層化モデルを参照した路車間情報モデルとして示す。

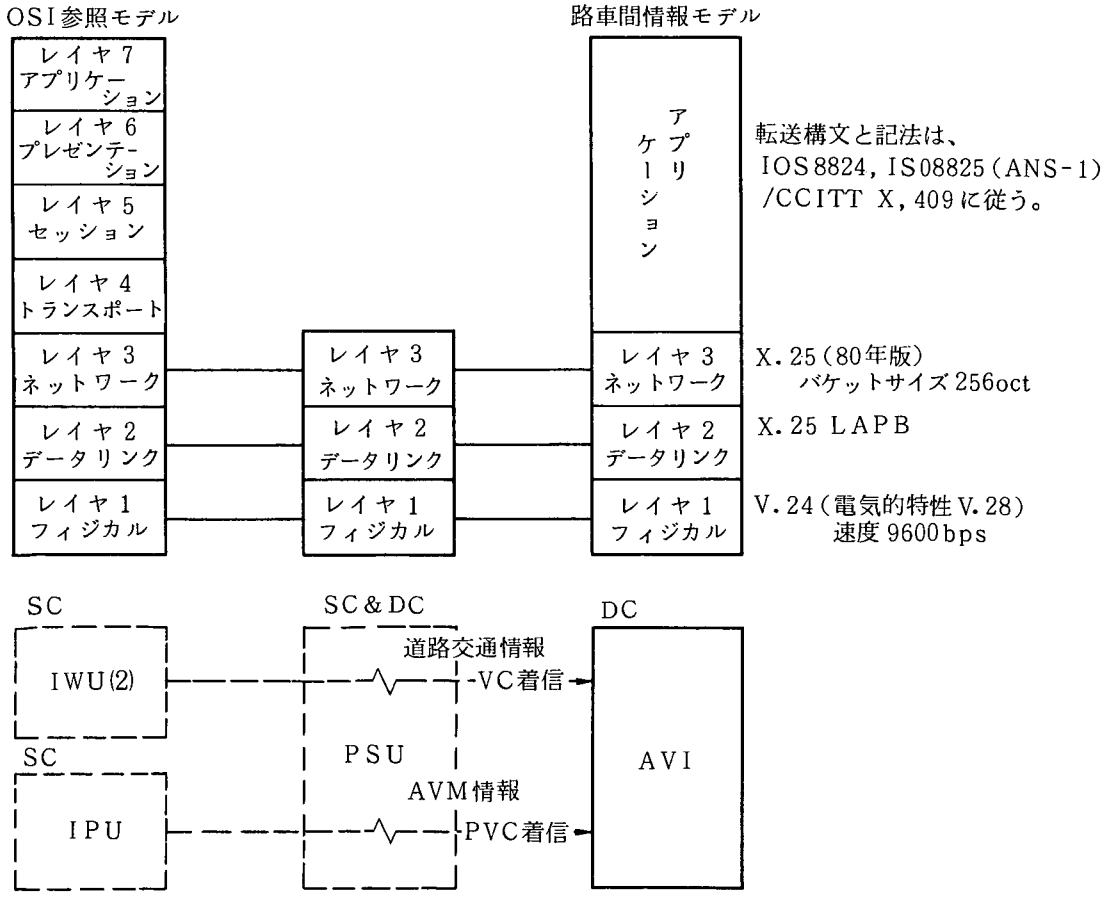


図2.3 通信インタフェースイメージ

3. 実験システムの機能

3.1 情報収集機能

情報処理ユニット(IPU)との接続は相手固定接続(PVC)とし，網間接続ユニット(IWU(2)) との接続は相手選択接続(VC)とする。いずれも着信専用でパケット交換ユニット(PSU)を介しての接続である。IPUから収集するAVM情報は，車両コード，前回位置情報，現在位置情報，付加情報，時刻情報から構成される。また,IWU(2)から収集する首都高速道路情報は，モニタ情報，渋滞情報，事故情報，工事情報，交通規制情報等から構成され，このうちDC−AVI端末では渋滞情報を渋滞表示のために使用する。図3.1に情報収集の接続図を示す。

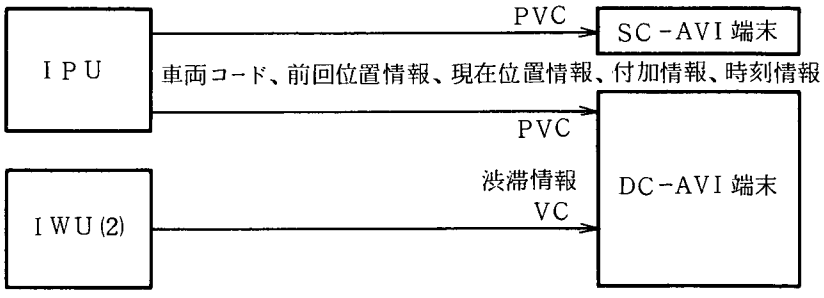


図3.1　情報収集の接続図

3.2 表示機能

(1) 表示機能

① 走行中の特定車両を対象とし，移動に伴う走行位置と時刻の軌跡をグラフ表示する。横軸にビーコンの設置位置，縦軸に時間を設定し，車両の走行軌跡をグラフで表したもので，傾きが車両1台1台の旅行時間を表す。（図3.2）

② 走行中の車両を対象とし，移動に伴う2地点間の全車両の平均走行時間（旅行時間）,平均速度をグラフまたは地図表示する。（図3.3，図3.4）

計算対象の車両は，15分，30分，45分，60分の各々15分間に通過したものとする。欠測があるものは対象外とし，計算期間内に車両が存在しない場合は前回値を用いる。その場合は色変えによって判断できるようにする。

$$Ti=1/n\sum_{j=1}^{n}Tij \qquad Vi=Li/Ti$$

Ｔｉ　：区間ｉの平均旅行時間　　Ｖｉ　：区間ｉの平均旅行速度

ｎ　　：15分間の区間ｉの旅行時間　　Ｌｉ　：区間ｉの距離

Ｔｉｊ：区間ｉのｊ台目の通貨車両の旅行時間

③ 各車両の車載装置からビーコンを通して送られてくる道路交通状況）付加情報：気象，事故，故障車等）を地図上に表示する。(図3.5)

一定時間内に2台以上該当する情報がある場合に表示し，2台連続して非該当の車両がある場合または60分以上の車両不通過で表示を解除する。

④ 首都高速道路公団から送られてくる渋滞情報を表示する。首都高速道路を100m毎のブロックに区切り，そのブロック毎に渋滞度を,R（赤）:渋滞を（20km/h>V),Y（黄）:混雑（40km/h>V≧20km/h)および，その他をG（無）平常流で表示する。（図3.6)

(2) 表示例

① 特定車両の軌跡表示例

図3.2に特定車両を対象とした移動に伴う位置と時刻の軌跡表示例を示す。

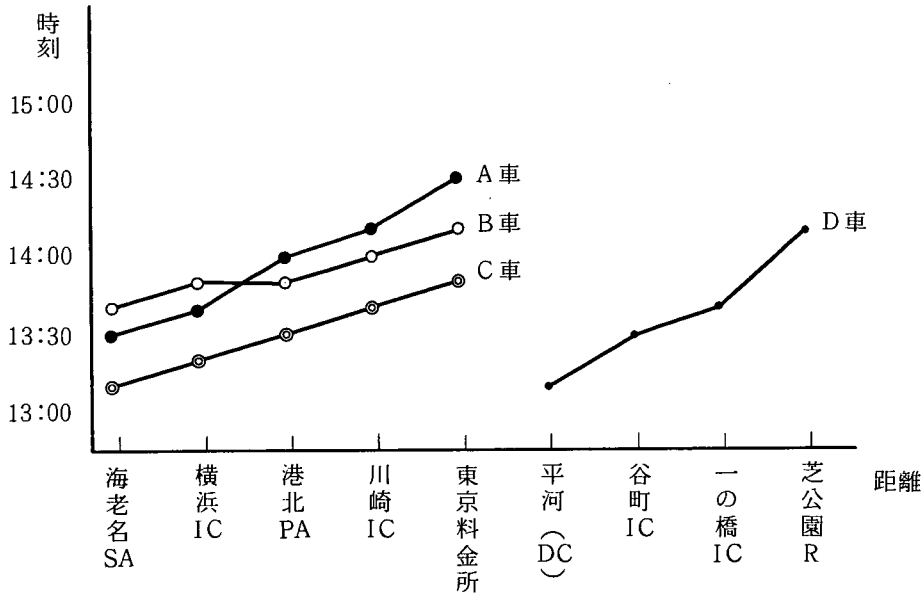


図3.2 特定車両の軌跡表示

② 平均走行時間（旅行時間）および平均速度の表示

図3.3に走行中の車両を対象とした移動に伴う2地点間の平均走行時間および平均速度の表示例を示す。

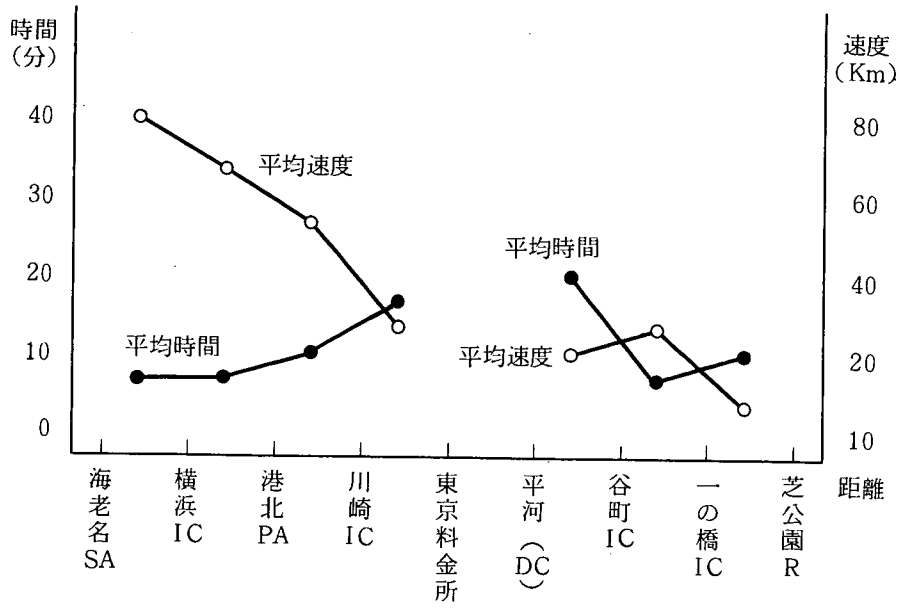


図3.3 平均走行時間および平均速度表示

③ 地図による旅行速度の表示

図3.4にビーコン設置区間における旅行速度の数値表示例を示す。

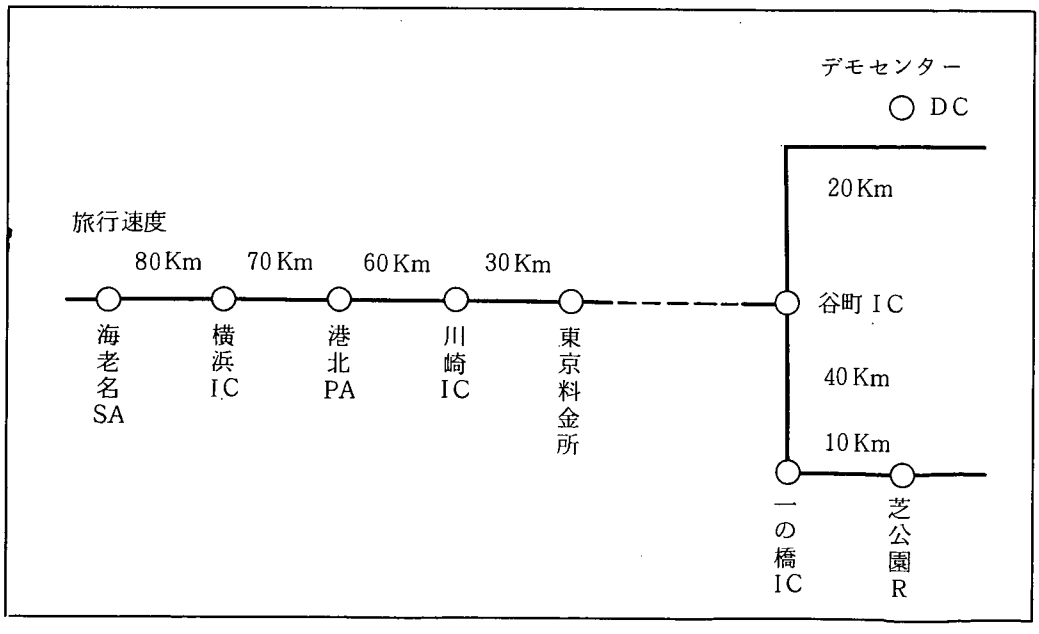


図3.4 地図による旅行速度の表示

④　道路交通情報の表示

図3.5にドライバーが提供する道路交通情報の表示例を示す。

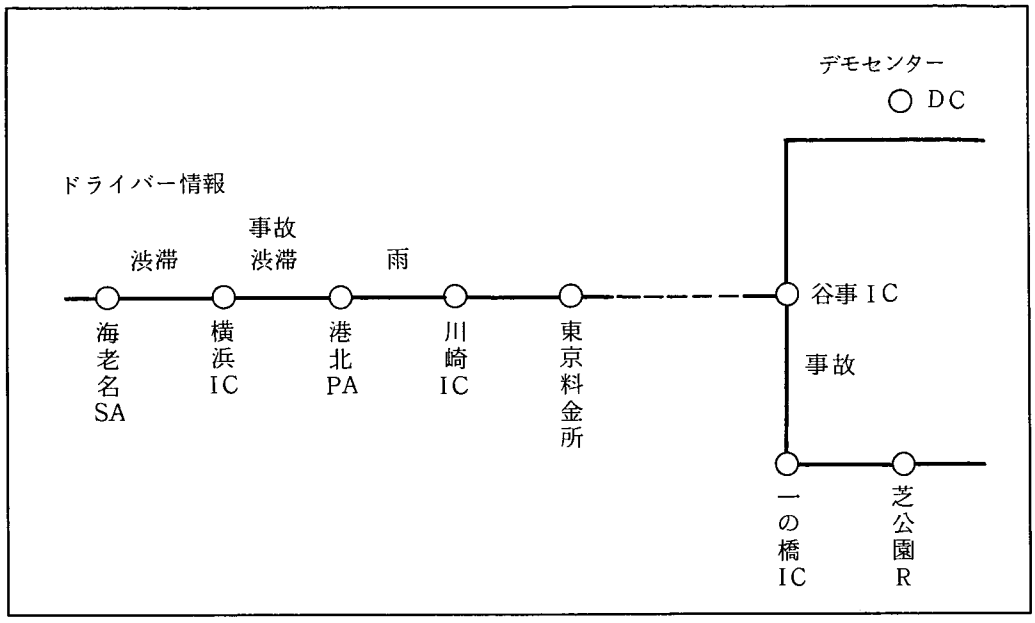


図3.5　道路交通情報の表示

⑤　渋滞状況表示

図3.6に首都高速道路公団が管理する首都高速道路の交通情報（渋滞）の表示例を示す。

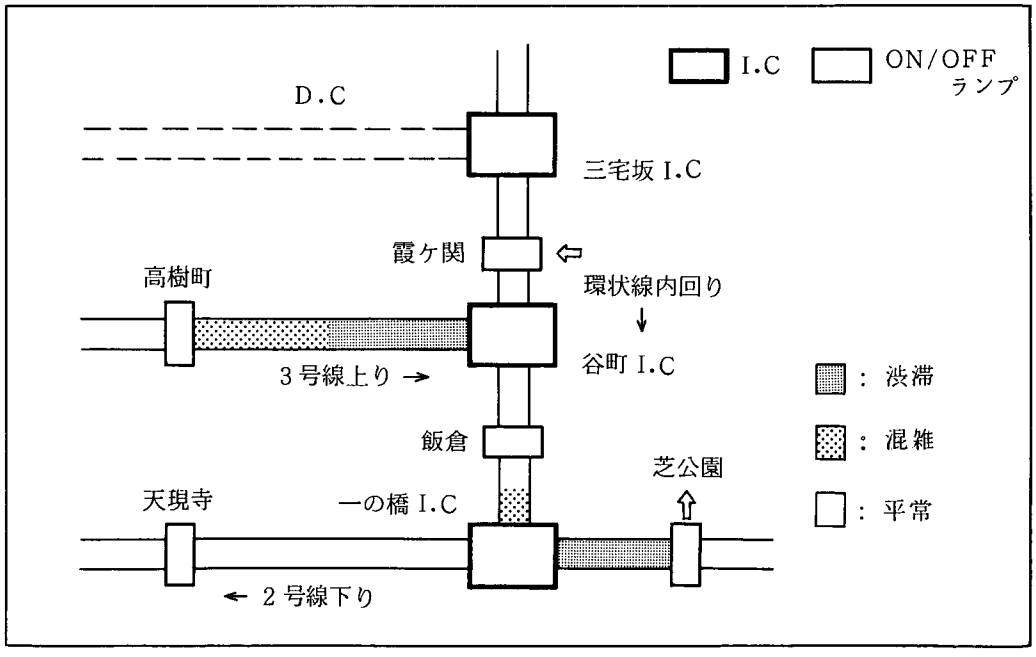


図3.6　首都高速道路の渋滞状況表示

4. 通信仕様

4.1 一般事項

(1) インタフェース

7層	アプリケーション
6層	プレゼンテーション
5層	セッション
4層	トランスポート
3層	ネットワーク
2層	データリンク
1層	フィジカル

CCITT X.409　抽象構文記法の標準表現形式にしたがう。
（本実験では4～6層は使用しない。）

CCITT X.25（80年度版）パケットサイズ＝256oct

CCITT X.25(LAPB) HDLC

CCITT V.24/V.28　　回線速度＝9600bps

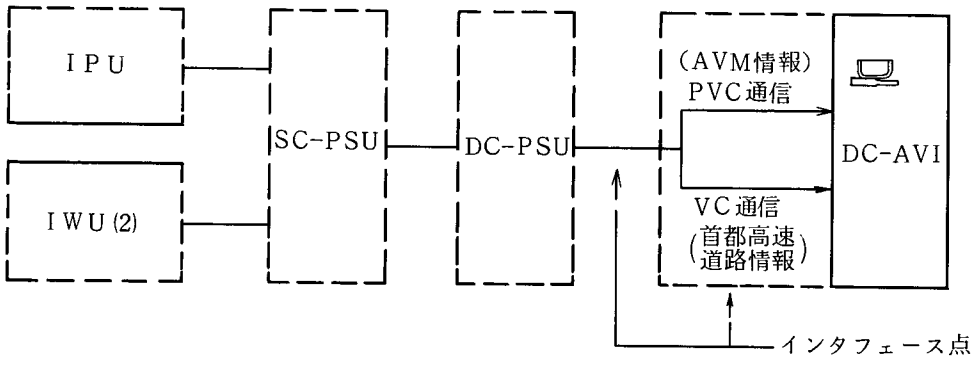


図4.1　インタフェース

(2) 標準表現形式(CCITT X.409)

① 標準表現形式の構造

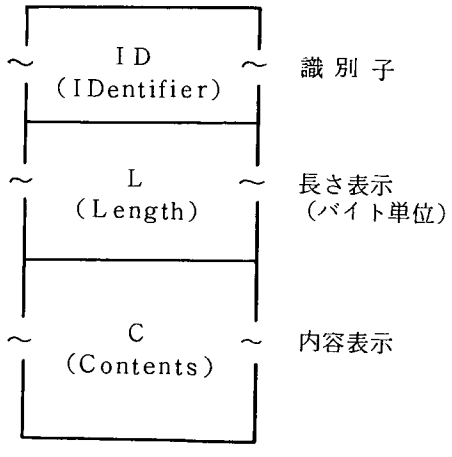
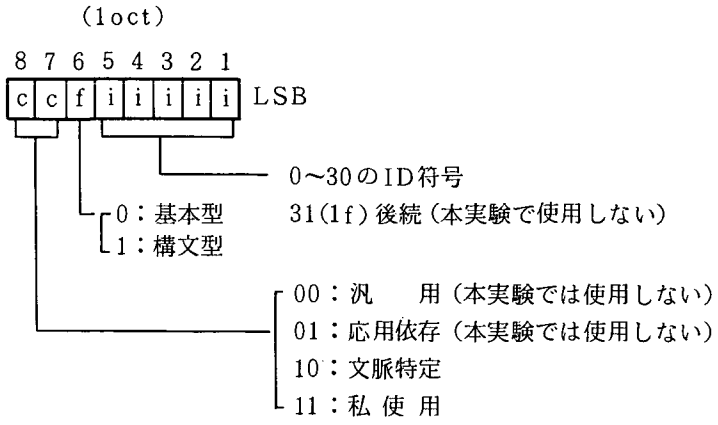


図4.2　標準表現形式の構造

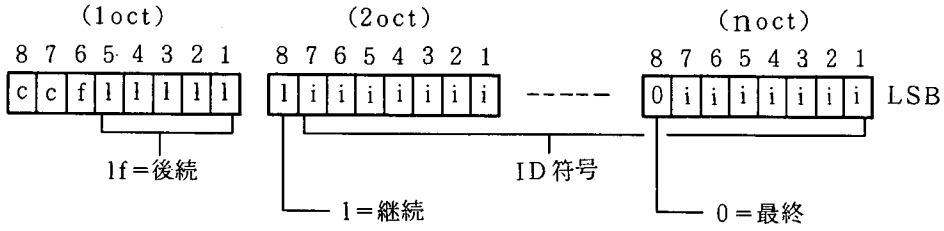
② 標準表現形式の各構造

(a) ID（識別子）のビット割り付け

・短形式（ID＝0～30）



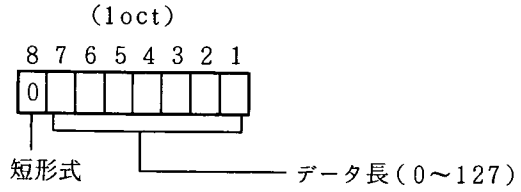
・長形式（ID＝.31以上）



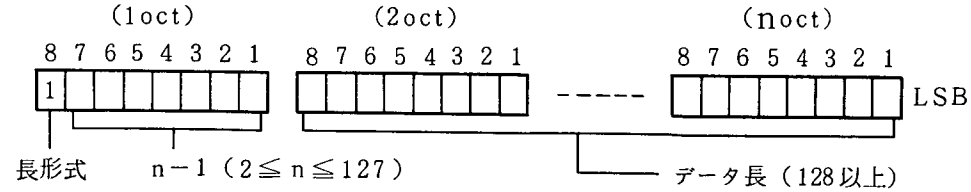
注：iは全て2進数で符号化する。

(b) L（長さ表示）

・短形式（L＝128未満）



・長形式（L＝128以上）



注：データ長は全て2進数で符号化する。

(c) C（内容表示）

内容表示は要素（エレメント）の実体であり，要素に運ばせる主情報を含む。

（長さは可変）

(3) プロトコルヘッダ形式

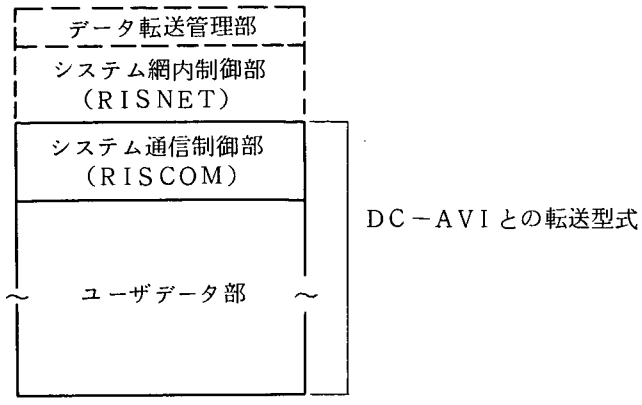


図4.2　プロトコルヘッダ形式

(4) 受付確認

表4.1による受信時の受付チェックを行う。

表4.1　受付確認

検出エラー	エラー要因
RISプロトコル構文エラー	・X.409文法チェックにより検出
メッセージ構成エラー	・必要エレメントが不足している。 ・不要なエレメントがある。 ・順序列型のエレメントの設定純が規定外 ・その他
送信先不明	・誤ダイヤル ・当該車両なし ・その他
メモリ確保不可	・メモリ不足（要リトライ）

(5) データ送受信中の回線障害

受信済データを廃棄し，通信（当該チャンネル）を初期状態に遷移させる。

(6) データ送受信中の切断 / リスタート / リセット

受信済データを廃棄し，通信（当該チャンネル）を初期状態に遷移させる。

4.2 IPUとの通信仕様

(1) 通信手順(PVC)

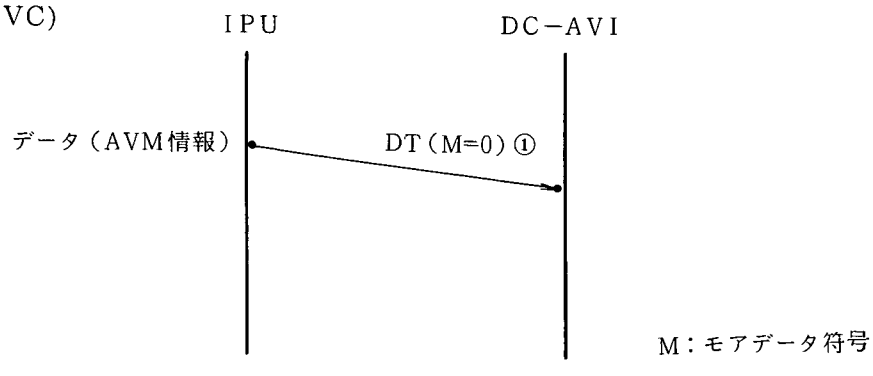


図4.3 IPUとの通信手順

(2) 通信内容

① AVM情報 DT(M=0) 《IPU→DC-AVI》

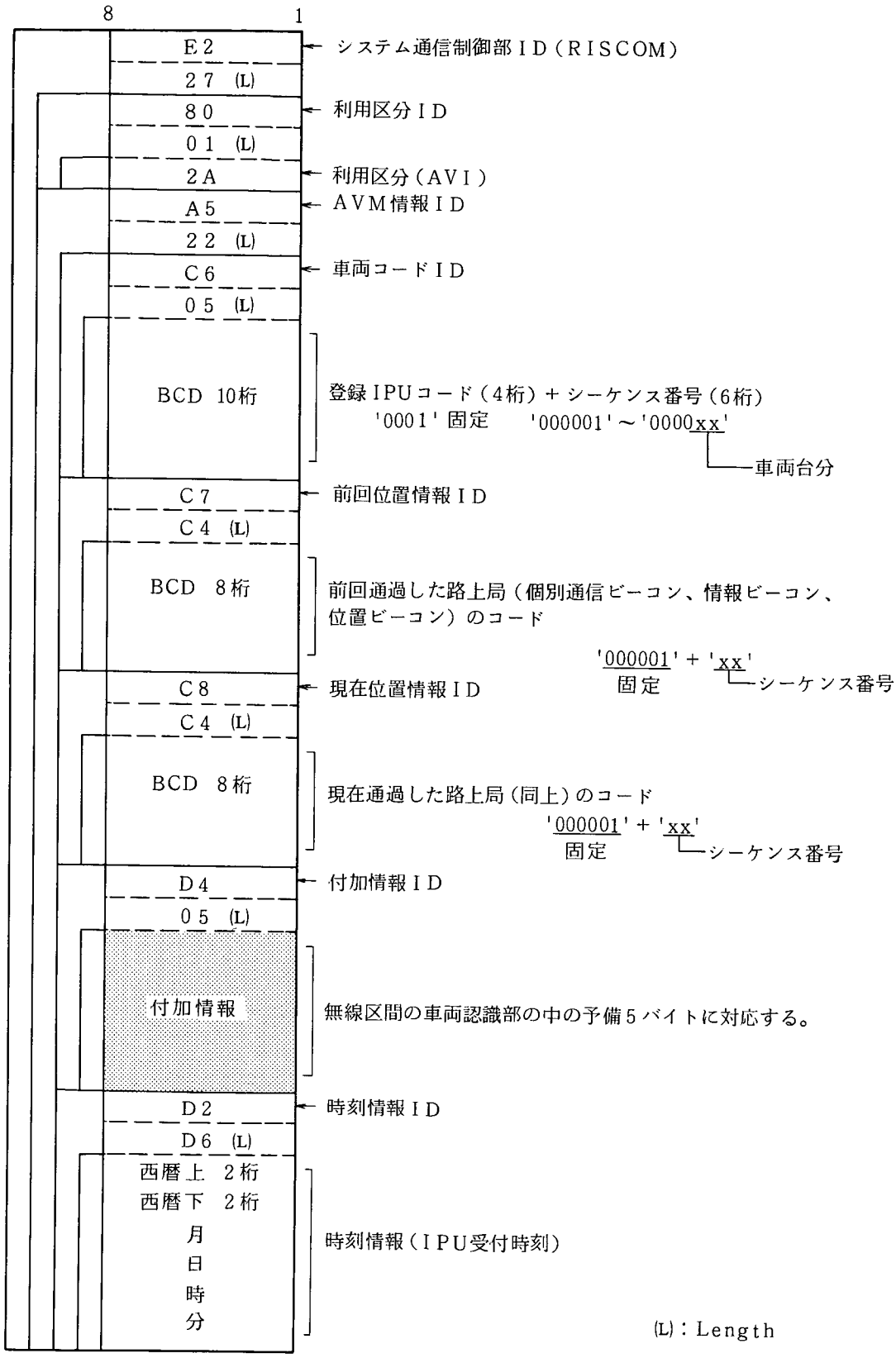


図4.4 AVM情報

＜路上局コード＞

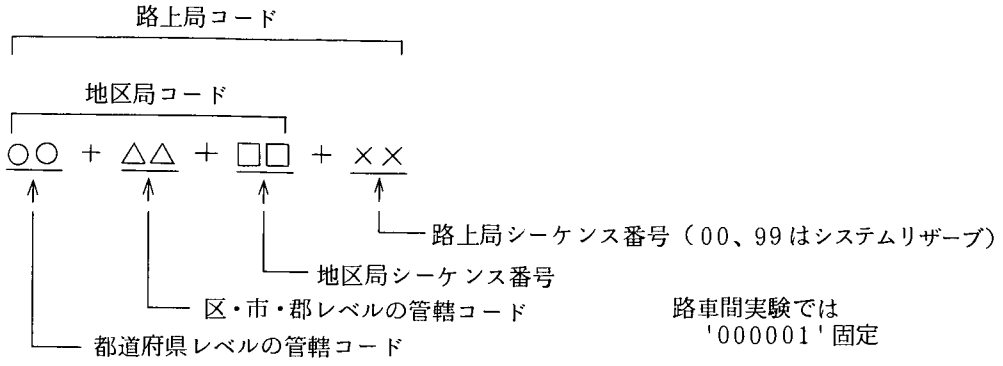


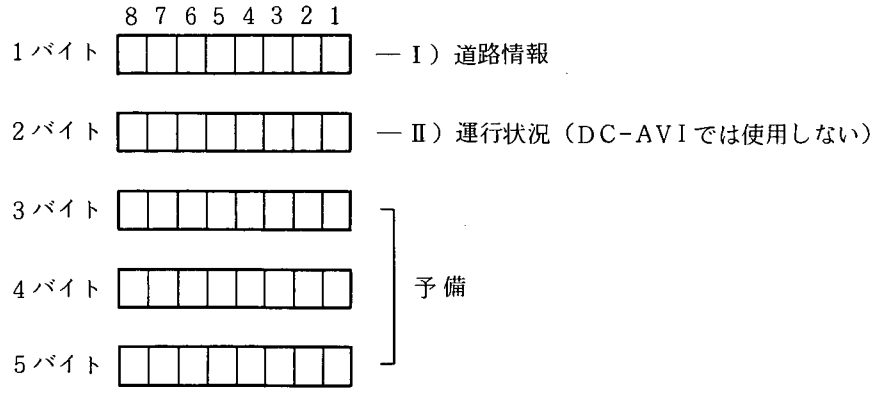
表4.2　実験システムの路上局シーケンス番号

シーケンス番号	ビーコン種類	位置名称
01	個別通信ビーコン	DC
02	情報ビーコン	霞ケ関RA
03	個別通信ビーコン	谷町IC
04	〃	一の橋IC
05	〃	芝公園RA
06	〃	用賀
11	個別通信ビーコン	川崎IC
12	〃	港北PA
13	〃	横浜IC
14	〃	海老名SA

表4.3　実験システムの車両コードシーケンス番号

テーマ	車両コード	車種
道路管理車両	01	マイクロバス
路線トラック	11	2tトラック
	12	マイクロバス
移動オフィス	31	1BOX
	32	〃
	33	〃
	34	
マイカー	51	乗用車
	52	〃
	53	〃
	54	〃
	55	〃
	56	〃
	57	〃
	58	〃

＜付加情報ビット割り付け＞



Ⅰ）道路情報

H (01) :事故
H (02) :落下物
H (03) :故障車
H (04) :雨
H (05) :風
H (06) :雪
H (07) :凍結
H (08) :渋滞
H (ff) : 提供なしの場合

Ⅱ）運行情報

H (01) :機材輸送中
H (02) :渋滞中
H (03) :出張帰所
H (04) :待機中
H (05) :満員
H (06) :回送
H (07) :異常

4.3 IWU(2)との通信仕様

(1) 通信手順(VC)

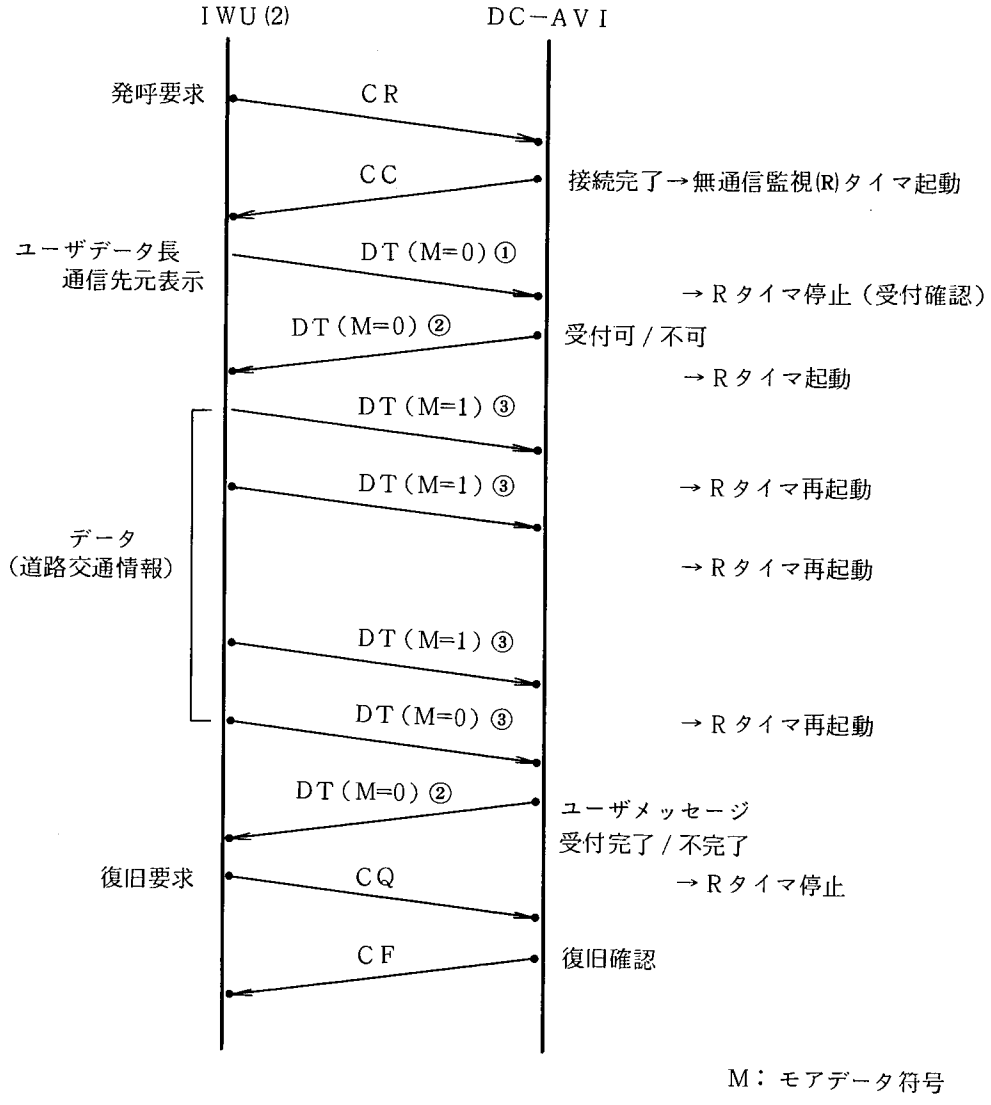


図4.5 IWU(2)との通信手順

<メッセージの分割/組立>

レイヤ3(X.25パケット）の1CALL=1メッセージとし，パケットのMビットを利用し分割/組立を行う。

(2) 通信内容

① ユーザデータヘッダー DT(M=0) 《IWU(2)→DC-AVI》

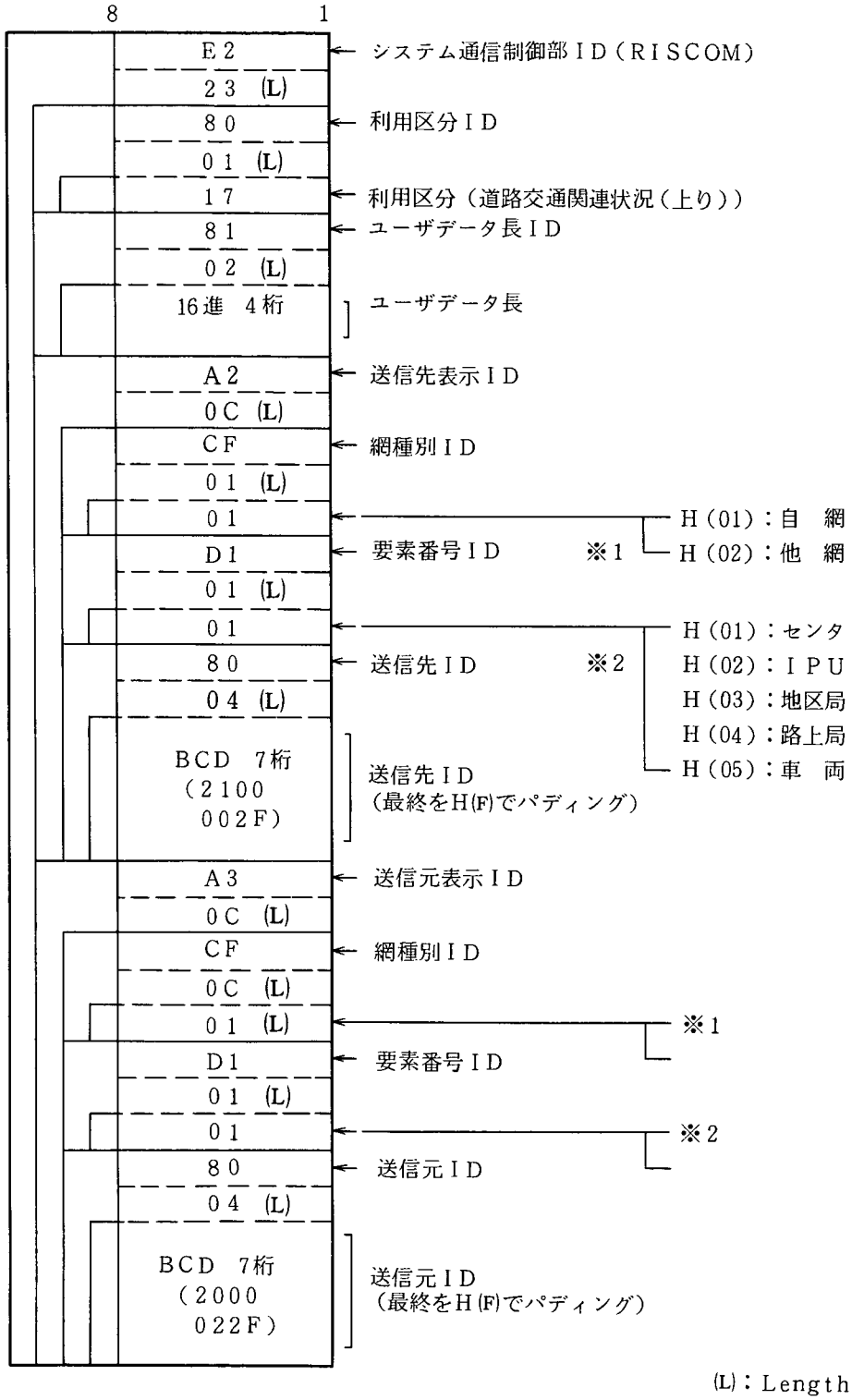


図4.6 ユーザデータヘッダー

② ユーザメッセージ DT(M=0) 《IWU(2)←DC−AVI》

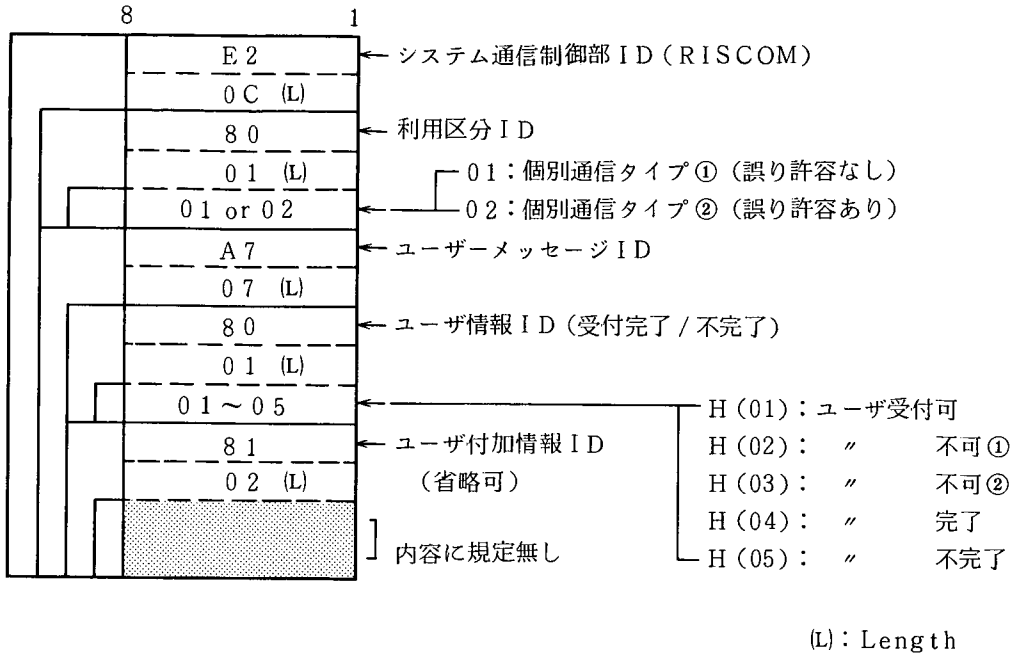


図4.7 ユーザメッセージ

③ ユーザデータ DT(M=1) 《IWU(2)→DC−AVI》

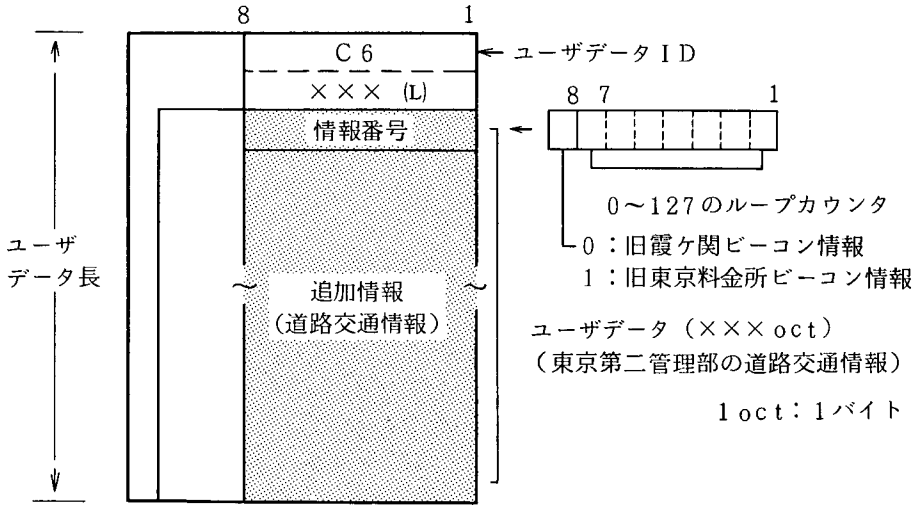
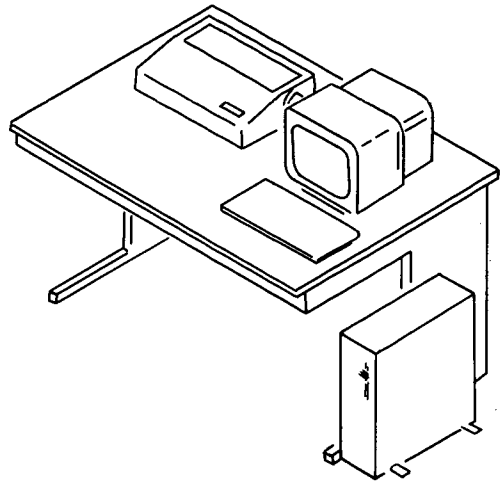


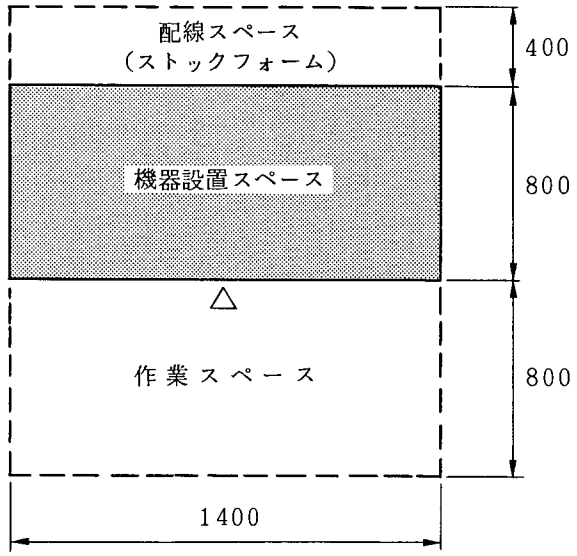
図4.8 ユーザデータ（首都高速道路情報）

5. 参考資料

(1) 設備機器イメージ



(2) 専有スペース



△：正面位置

(3) 設備諸元

装　置	最大重量（kg）	電源条件		最大消費電流（A）	温度条件（℃）	湿度条件（%RH）	コンセント仕様
		電圧（V）	周波数（Hz）				
ＣＰＵ装置	30	AC100 ±10％	50／60 +2~−4％	9	5〜35	20〜80	15A−125V 接地形2極
ＣＲＴ装置	28	〃	〃	2	〃	〃	〃
プリンタ装置	22	〃	〃	2.2	〃	〃	〃
カラー ハードコピー装置	37	〃	〃	6	〃	〃	〃

17. AVM端末仕様書

目　次

1. 概要 …… 412

1.1 AVM端末の位置付け …… 412

1.2 ハードウェア構成 …… 413

1.3 ハードウェア仕様 …… 414

2. プロトコル仕様 …… 415

2.1 階層化構造 …… 415

2.2 インターフェース条件 …… 416

3. レイヤ7仕様 …… 419

3.1 レイヤ7のプロトコル構造 …… 419

3.2 通信形態とメッセージ転送方法 …… 419

3.3 メッセージ記述形式 …… 420

3.4 プロトコルヘッダ各部の定義 …… 420

3.4.1 定義一覧 …… 420

3.4.2 メッセージ構成 …… 426

3.4.3 アプリケーション部 …… 427

4. DC端末(AVM)機能 …… 443

4.1 機能概要 …… 443

4.2 機能仕様 …… 443

4.3 表示画面 …… 444

4.4 総合実験シナリオ …… 447

1. 概要

1.1 AVM端末の位置付け

AVM端末は，車両との間で次に示す送受信を行う装置である。

(1) 出発メッセージ情報の送受信　(VC)

- 車両側からの出発メッセージ情報+AVM情報の受信
- 文字端末からの出発合図メッセージ情報の送信

(2) AVM情報の受信　(PVC)

- 車両側からの車両コード，前回通過路上局コード，現在通過路上局コード，付加情報，日付 / 時刻情報等の受信

(3) 走行変更メッセージ情報の受信 (VC)

- 車両側からの走行変更メッセージの受信

（図1.1にAVM端末の位置付けを示す。）

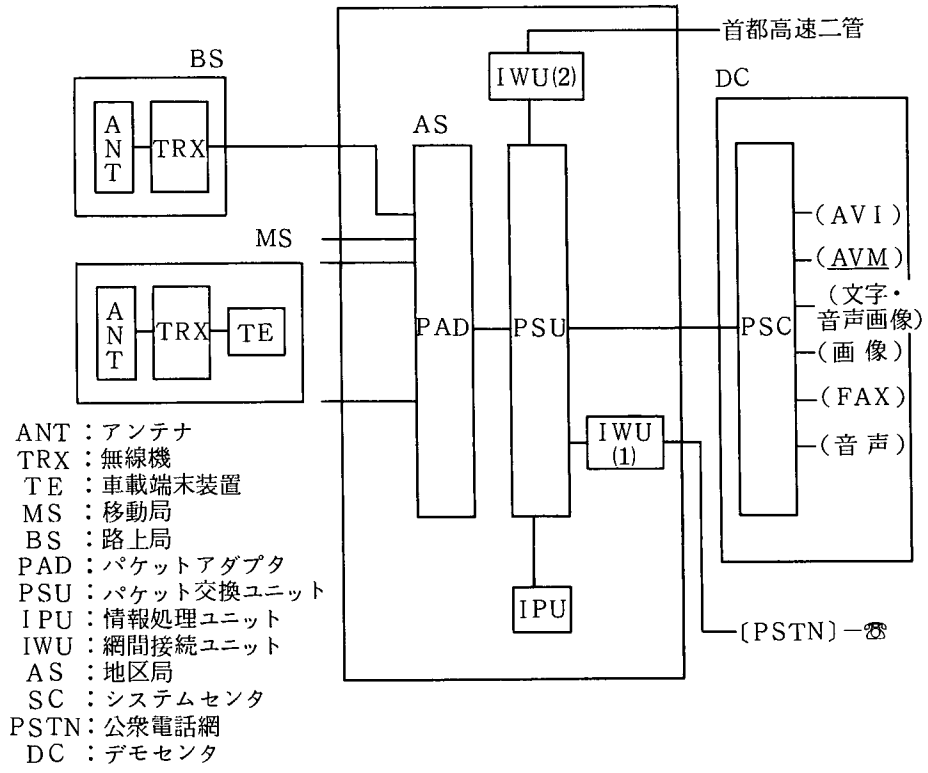
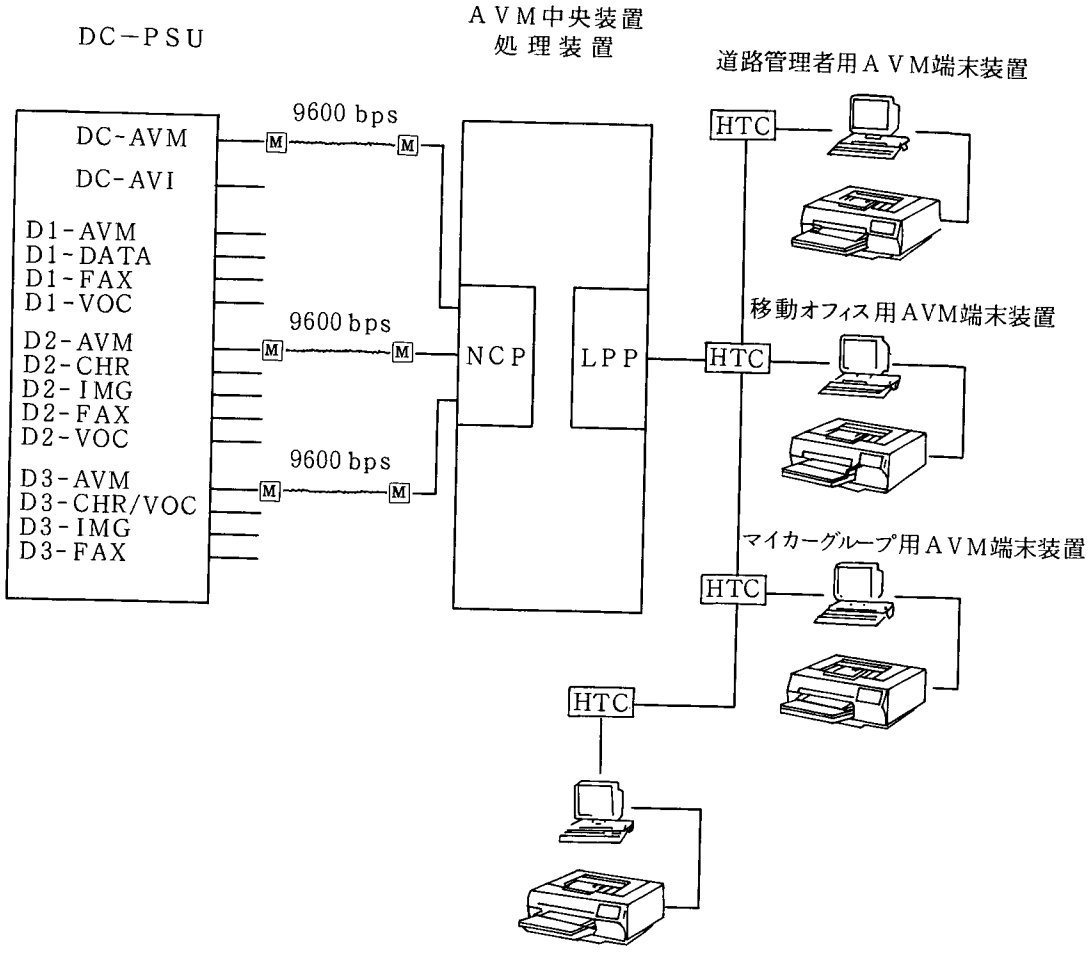


図1.1　実験システムの構成

1.2 ハードウェア構成



HTC:トランクブランチャ

1.3 ハードウェア仕様

(1) インターフェース処理装置(DP/9050EX)

	処理装置本体	AVM端末装置	レーザプリント	コンソール
外形寸法 (W × D × H) (mm)	200×800×700	350×378×368	510×529×235	300×88×240
重量 (kg)	46	10	25	2.4
消費電力	305VA	107VA	1000VA	89VA
電源条件	AC100V±10% 50 / 60Hz±0.5Hz	AC100V±10% 50 / 60Hz±0.5Hz	AC100V±10% 50 / 60Hz±0.5Hz	AC100V±10% 50 / 60Hz±0.5Hz
温度	10℃～35℃	10℃～35℃	10℃～35℃	10℃～35℃
湿度	40%～80%	40%～80%	40%～80%	40%～80%
保守エリア (mm)	左側面 800 右側面 …… 前 面 800 後 面 800			
その他の 設置条件	FDD 1台と DISK 2台を 含む。			

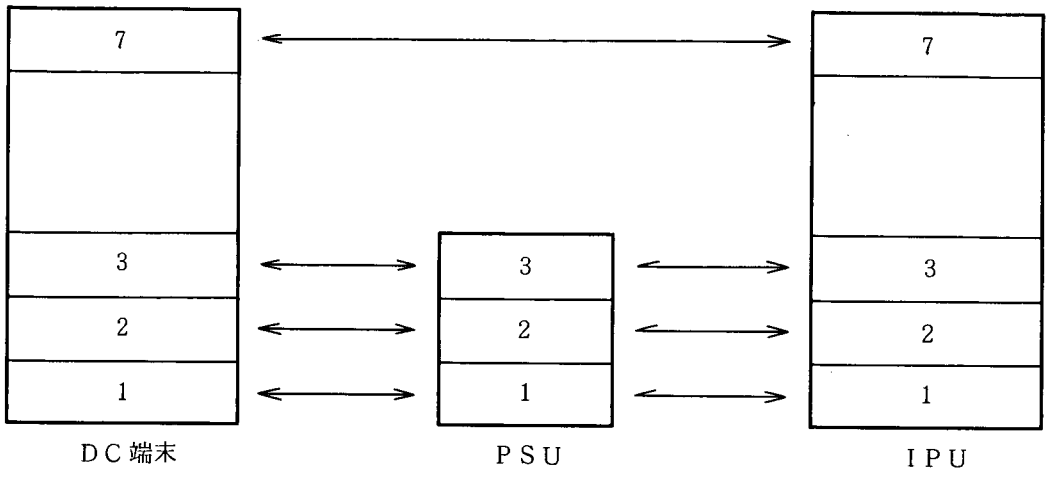
2. プロトコル仕様

本章ではプロトコル仕様の概要について示す。

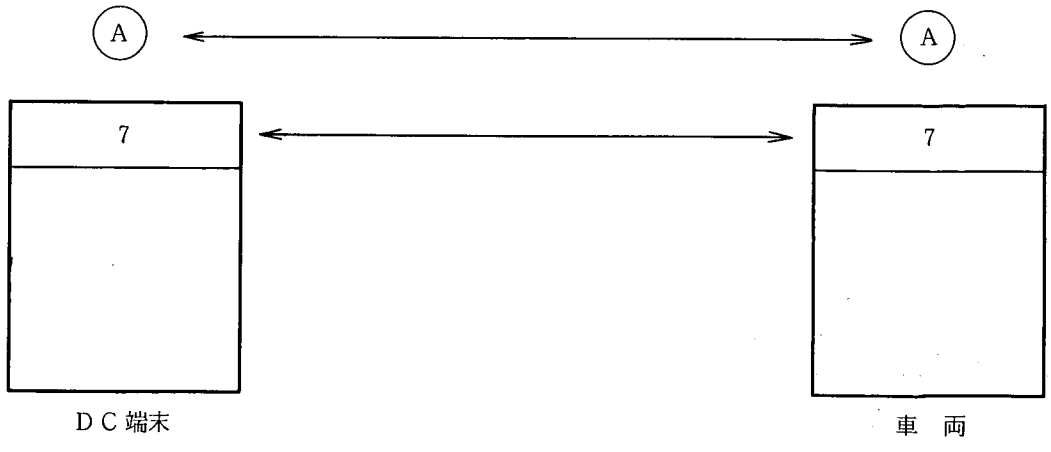
2.1 階層化構造

実験システムにおけるプロトコルは，基本的にOSIモデルに準ずることとするが，図2.1に示すように，一部のレイヤを省略している。

①DC端末～IPU間



②DC端末～車両



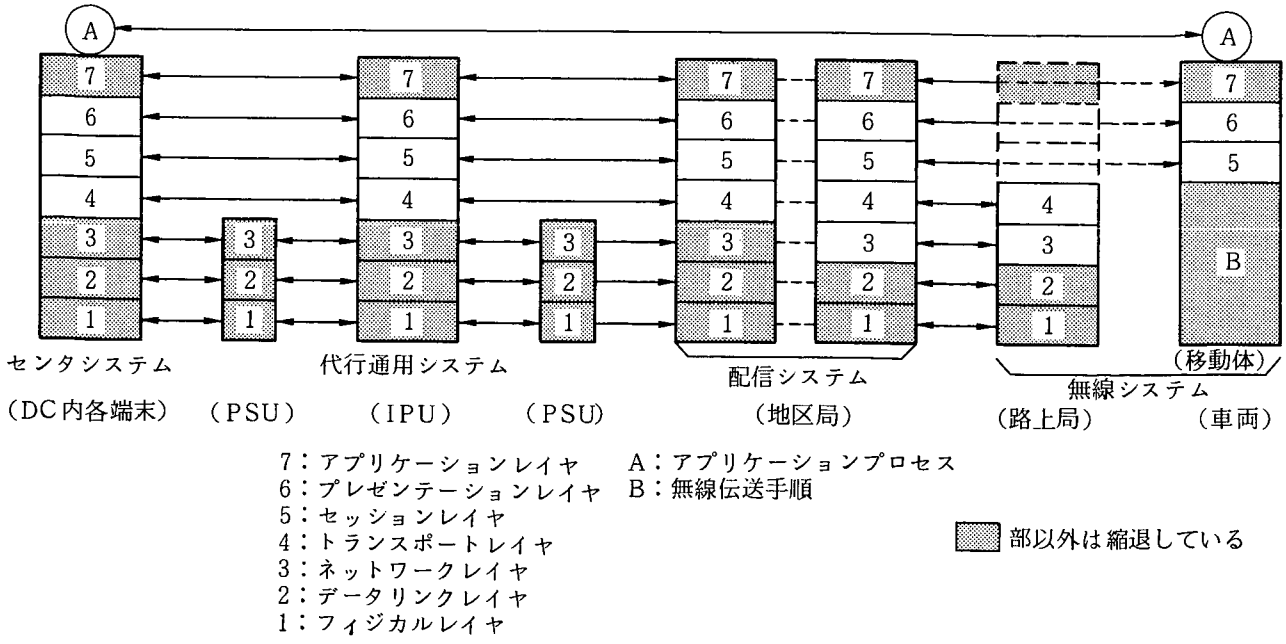


図2.1　OSIの適用範囲

2.2　インターフェース条件

レイヤ3以下のインターフェース条件は，次の通りとする。

(1)　プロトコル　……　CCITT X.25（80年度版）

(2)　パケットサイズ　……　256　バイト

(3)　物理レイヤ　……　V24/V28

(4)　回線速度　……　9600 bps

なお，Mビットの制御をアプリケーションI/Fとしてもつものとする。

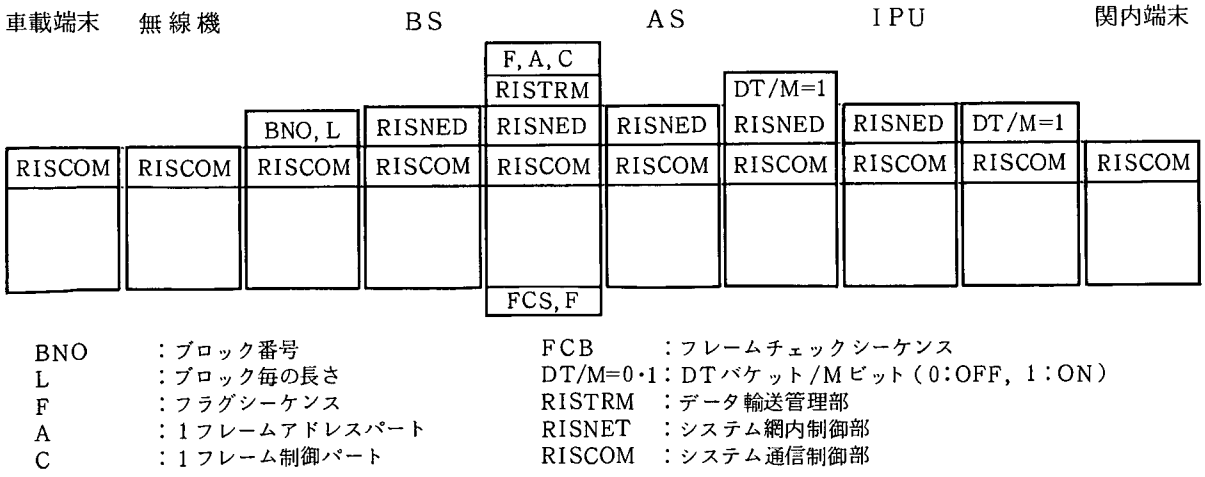


図2.2　全体の流れ①（短メッセージ）

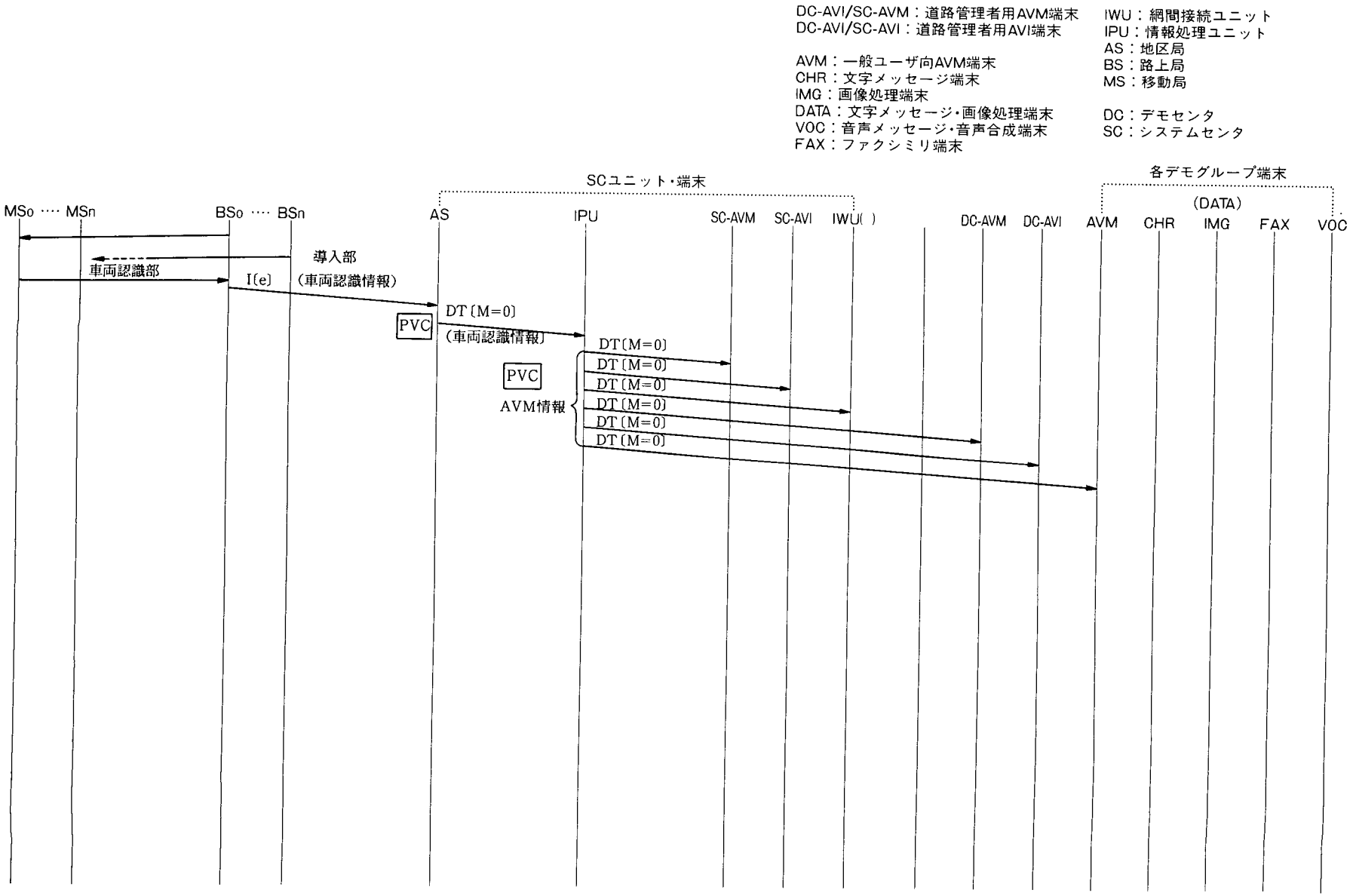


図2.3　車両認識情報・AVM情報通知　正常シーケンス

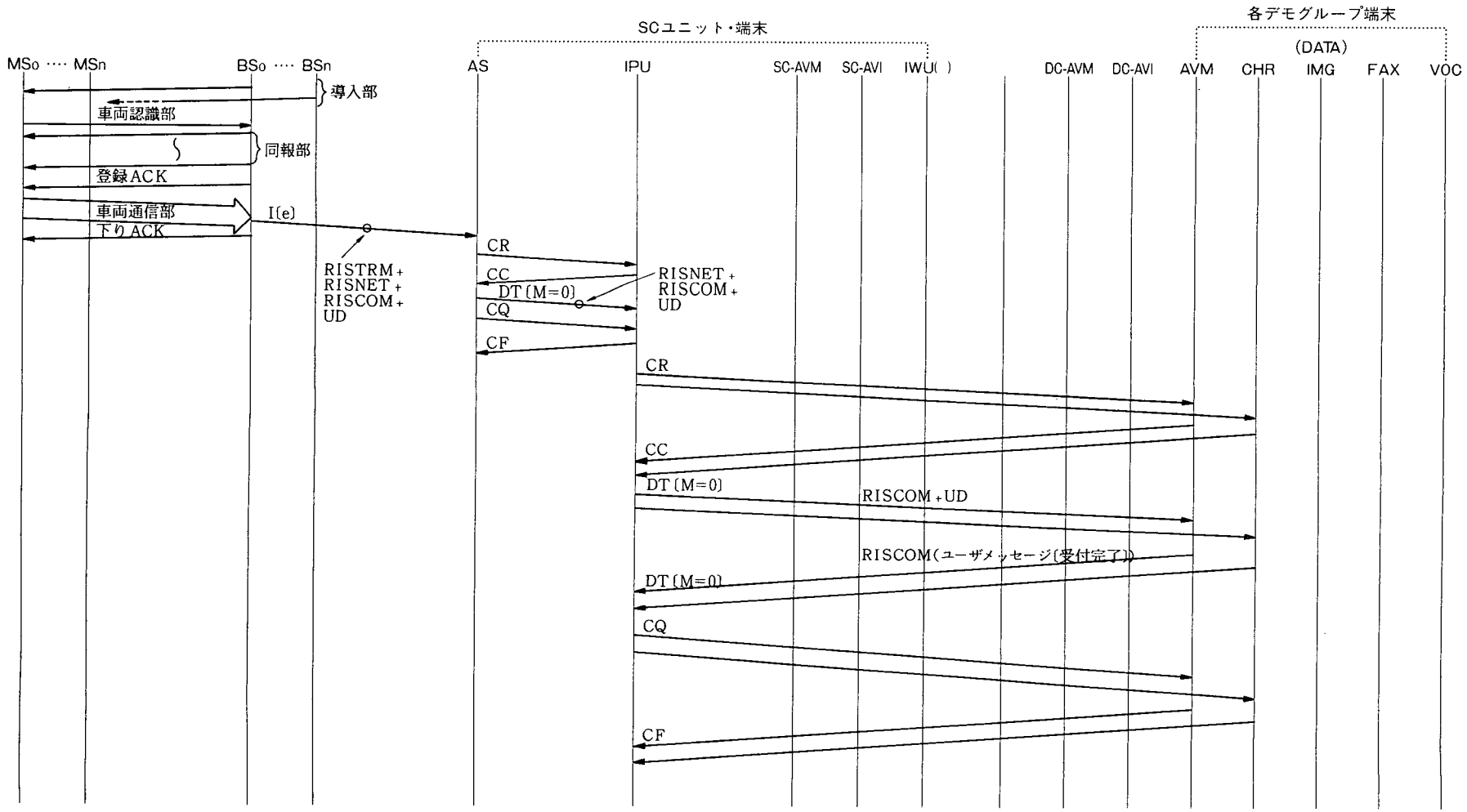
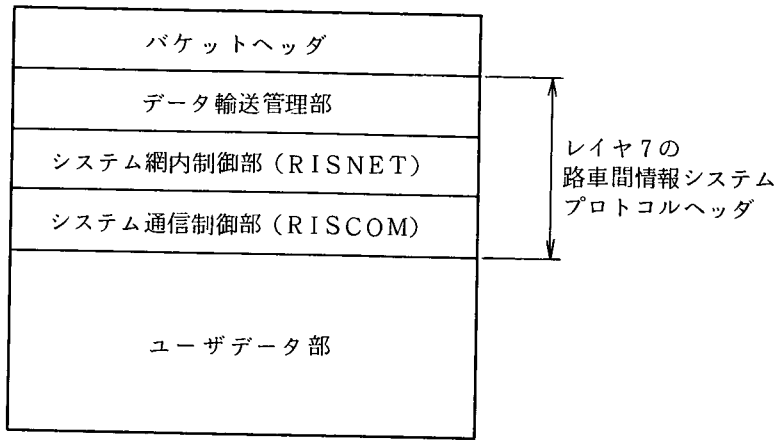


図2.4　上り個別通信④（車両→DC−AVM端末）短メッセージ

3. レイヤ7仕様

3.1 レイヤ7のプロトコル構造

レイヤ7では，路車間情報システムのプロトコルヘッダを規定している。



・データ転送管理部　：ＡＳ－ＢＳ間でのみ使用し，そのチャネルおよびデータの継続管理を行う。機能的には，トランスポートのプロトコルに相当するが，総合実験では，路車間情報システムプロトコルに相当する。

・システム網内制御部：本システム網内で使用する情報を定義する。
(RISNET)

・システム通信制御部：本システム網を介して通信を行うために必要な情報を定義する。
(RISCOM)

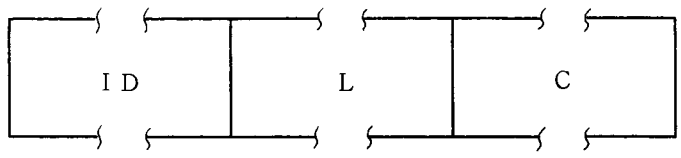
DC端末はシステム通信制御部を使用する。

3.2 通信形態とメッセージ転送方法

図3.1～図3.3に全体の流れを示す。

3.3 メッセージ記述形式

表記方法は，システム通信制御部およびユーザデータ部は抽象構文記法(ISO8824, ISO8825(ASN 1) / CCITTX.409）の標準表現形式にしたがっている。



ＩＤ：識別子（注意）
Ｌ：長　さ（Leogth）
Ｃ：内　容（Contents）

（注意）ＩＤ

bit	8	7	6	5	4	3	2	1
	Ｃ	Ｃ	Ｆ	Ｉ	Ｉ	Ｉ	Ｉ	Ｉ

識別ピット
識別子形式ピット　（注意１）
識別子クラスピット（注意２）

（注意１）　Ｆ
- Ｆ　＝　1　……構造型（入れ子型）
- Ｆ　＝　0　……基本型

（注意２）　ＣＣ
- ＣＣ　＝　(00)　……汎用クラス
- ＣＣ　＝　(01)　……アプリケーション依存クラス
- ＣＣ　＝　(10)　……分脈特定クラス
- ＣＣ　＝　(11)　……プライベートクラス

3.4 プロトコルヘッダ各部の定義

3.4.1 定義一覧

路車間情報システムプロトコル，および，アプリケーション部の定義内容を，表3.1～表3.5に示す。

(4) ユーザメッセージ

システム通信制御 ┬ 利用区分
　　└ ユーザメッセージ ┬ ユーザ情報
　　　　└ ユーザ付加情報

表3.1 路車間情報システムプロトコル (1)

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
データ転送管理部	E0				A *	シーケンス	AS-BS間でのみ必須
チャンネル番号		80			E	整数	
データ継続表示		81			E	整数	

必須欄［E：必須 S:選択　A：省略可］
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表3.2　路車間情報システムプロトコル　(2)

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム網内制御	E1				A	選択	
車両認識情報		A0			S *	シーケンス	第二階層の＊印の中から，必要に応じて一つを選択
ＡＶＭ表示			80		E	整数	
車両コード			C6		E	整数ＢＣＤ	
前回位置情報			C7		E	整数ＢＣＤ	
現在位置情報			C8		E	整数ＢＣＤ	
付加情報			D4		E	整数	
上り通信		A1			S *	シーケンス	以下のエレメントは，個別通信用 ●上り通信 ●下り通信 ●受付確認 ●車両着信確認 ●車両着信キャンセル ●車両着信全キャンセル ●メッセージ廃棄通知
路上局コード			CB		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
下り通信		A2			S *	シーケンス	
ＩＰＵコード			C9		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
受付確認		A3			S *	シーケンス	
受付状況			80		E	整数	
理由			D3		# A	整数	
車両着信確認		A4			S *	シーケンス	
ＩＰＵコード			C9		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
結果			80		E	整数	
理由			D3		# A	整数	＃印 結果がＮＧの時のみ必須，ＯＫの時は省略 ##印 結果がＯＫの時のみ必須
路上局コード			CB		# # A	整数ＢＣＤ	
車両着信キャンセル		A5			S *	シーケンス	
ＩＰＵコード			C9		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
車両着信全キャンセル		86			S *		
メッセージ廃棄通信		A7			S *	シーケンス	
廃棄装置コード			80		E	整数ＢＣＤ	
路上局コード			CB		E	整数ＢＣＤ	
メッセージ番号			CC		E	整数	
理由			D3		E	整数	
リフレクトデータ			81		E	オクテット列	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表3.3　路車間情報システムプロトコル（3）

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム網内制御							続き
ビーコン情報配信		A8			S＊	シーケンス	
ビーコン情報種別			80		E	整数	
網管理情報		A9			S＊	選択	
地区局状態通知			A0		＊＊S	シーケンス	＊＊印 どちらか一方を選択
地区局コード				CA	E	整数BCD	
状態				CD	E	整数	
路上局コード				CB	＃　A	整数BCD	＃印 路上局収容回線が障害の場合のみ必須
路上局状態通知			A1		＊＊S	シーケンス	
路上局コード				CB	E	整数BCD	
状態				CD	E	整数	
路上局保守運用		AA			S＊	シーケンス	
コマンドログ番号			CE		E	整数	
地区局保守運用		AB			S＊	シーケンス	
コマンドログ番号			CE		E	整数	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表3.4　路車間情報システムプロトコル（4）

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム通信制御	E2				A	シーケンス	
利用区分		80			E	整数	
ユーザデータ長		81			●A##	整数	
送信先表示		A2			●A##	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	＊印 網種別が他網時は網番号を　自網時は要素番号を選択
網番号			D0		＊S	整数	
要素番号			D1		＊S	整数	
送信先ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
送信元表示		A3			A＃＃	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	※印 上り個別通信，及び下り個別通信のシステムメッセージ（車両着信完了時のみ）において必須
網番号			D0		＊S	整数	
要素番号			D1		＊S	整数	
送信元ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
走行域表示		A4			A　※	選択	
路上局コード			CB		E		
ＡＶＭ情報		A5			A　＃	シーケンス	＃印 AVM情報通知時には必須
車両コード			C6		E	整数ＢＣＤ	
前回位置情報			C7		E	整数ＢＣＤ	
現在位置情報			C8		E	整数ＢＣＤ	##印 個別通信時には必須
付加情報			D4		E	整数	
時刻情報			D2		E	整数ＢＣＤ	●印 道路交通情報送信時に必須
システムメッセージ		A6			A	シーケンス	
システム情報			80		E	整数	
ＩＰＵコード			C9		＊＊A	整数ＢＣＤ	**印 OKの時のみ必須 NGの時は不要
メッセージ番号			CC		＊＊A	整数	
ユーザメッセージ		A7			A	シーケンス	
ユーザ情報			80		E	整数	
ユーザ付加情報			81		A	オクテット列	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▨：私使用クラスで定義した識別子

表3.5　アプリケーション部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
ユーザデータ①	E3				S *	シーケンス	第一階層の * 印の中から，必要に応じて一つを選択
ヘッダ		80					
データ		81					
ユーザデータ②	C6				S *		
コマンド表示部	E4				S *	シーケンス	
コマンド種別		80			E	整数	
パラメータ 1		81			A		
パラメータ 2		82			A		
パラメータ 3		83			A		
パラメータ 4		84			A		
パラメータ 5		85			A		
レスポンス表示部	E5				S *	シーケンス	
レスポンス種別		80			E	整数	
レスポンス情報 1		81			A		
レスポンス情報 2		82			A		
レスポンス情報 3		83			A		
レスポンス情報 4		84			A		
レスポンス情報 5		85			A		

必須欄〔E：必須　S：選別　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

3.4.2 メッセージ構成

(1) 車両認識情報部

- データ転送管理
  - チャンネル番号 ★BS−AS間のみ
  - データ接続表示
- システム網内制御
  - 車両認識情報
    - AVM表示
    - 車両コード
    - 前回位置情報
    - 現在位置情報
    - 付加情報（5B）

(2) AVM情報

- システム通信制御
  - 利用区分
  - AVM情報
    - 車両コード
    - 前回位置情報
    - 現在位置情報
    - 付加情報（5B）
    - 時刻情報

(3) 個別メッセージ+AVM情報

- システム通信制御
  - 利用区分
  - ユーザデータ長
  - 送信先表示
    - 網種別
    - 要素番号
    - 送信先ID
  - 送信元表示
    - 網種別
    - 要素番号
    - 車両コード
  - 走行域表示
    - 路上局コード
- ユーザデータ部
  - ヘッダー
  - データ種別コード
    - データ属性表示
  - データ
    - メッセージ
    - 運転者名
    - 行　先
    - 到着予定時刻
    - 用　件
    - 走行ルート

3.4.3 アプリケーション部

アプリケーション部では，ユーザデータを定義している。

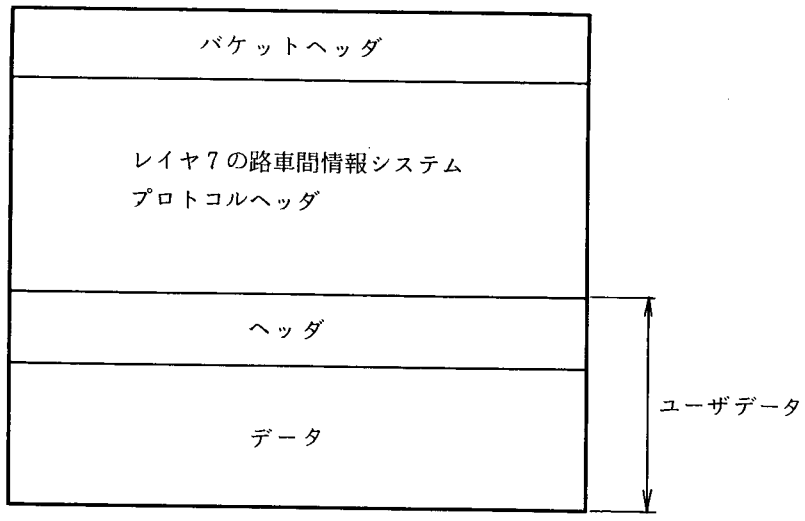


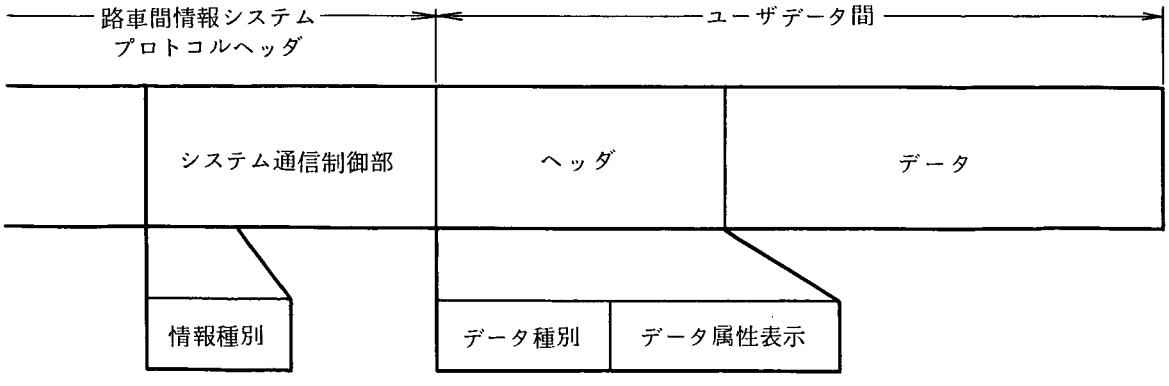
表3.6に定義一覧を示す。

表3.6　アプリケーション部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
ユーザデータ	E3				S*	セット	
ヘッダ		80			E	オクテット	
データ		81			E	オクテット	

必須欄［E：必須　S：選択　A：省略可］

(1)　ヘッダフォーマット概要



（「利用区分」の中に表現）

①情報種別

利用目的，利用形態にかかわる情報の性格上の区分けに使用する。この情報種別は，「システム通信制御部」の「利用区分」の中に表現される。

②データ種別

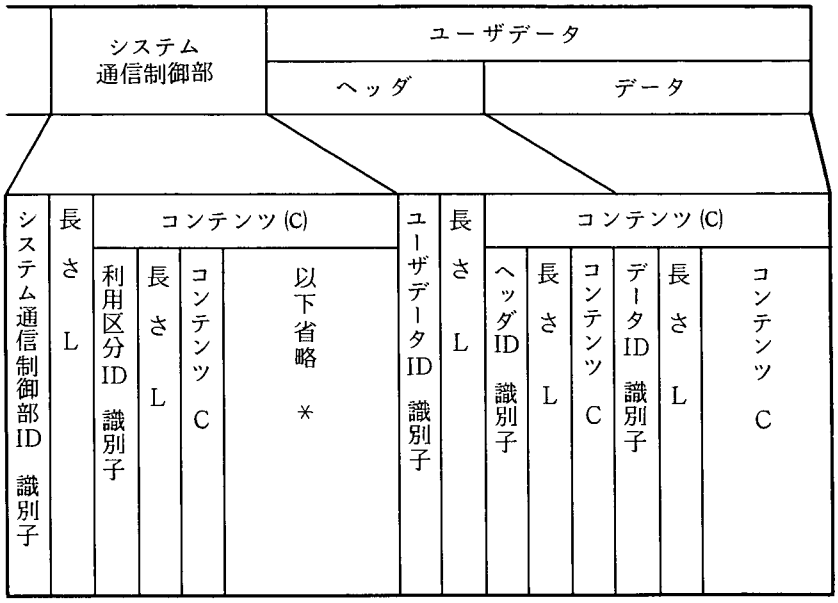
データの主として，メディア別種別の区分を示す。

③データ属性表示

各データ種別に応じて，その内容の表現方式等を明示するために使用する。

(2) ヘッダの構成

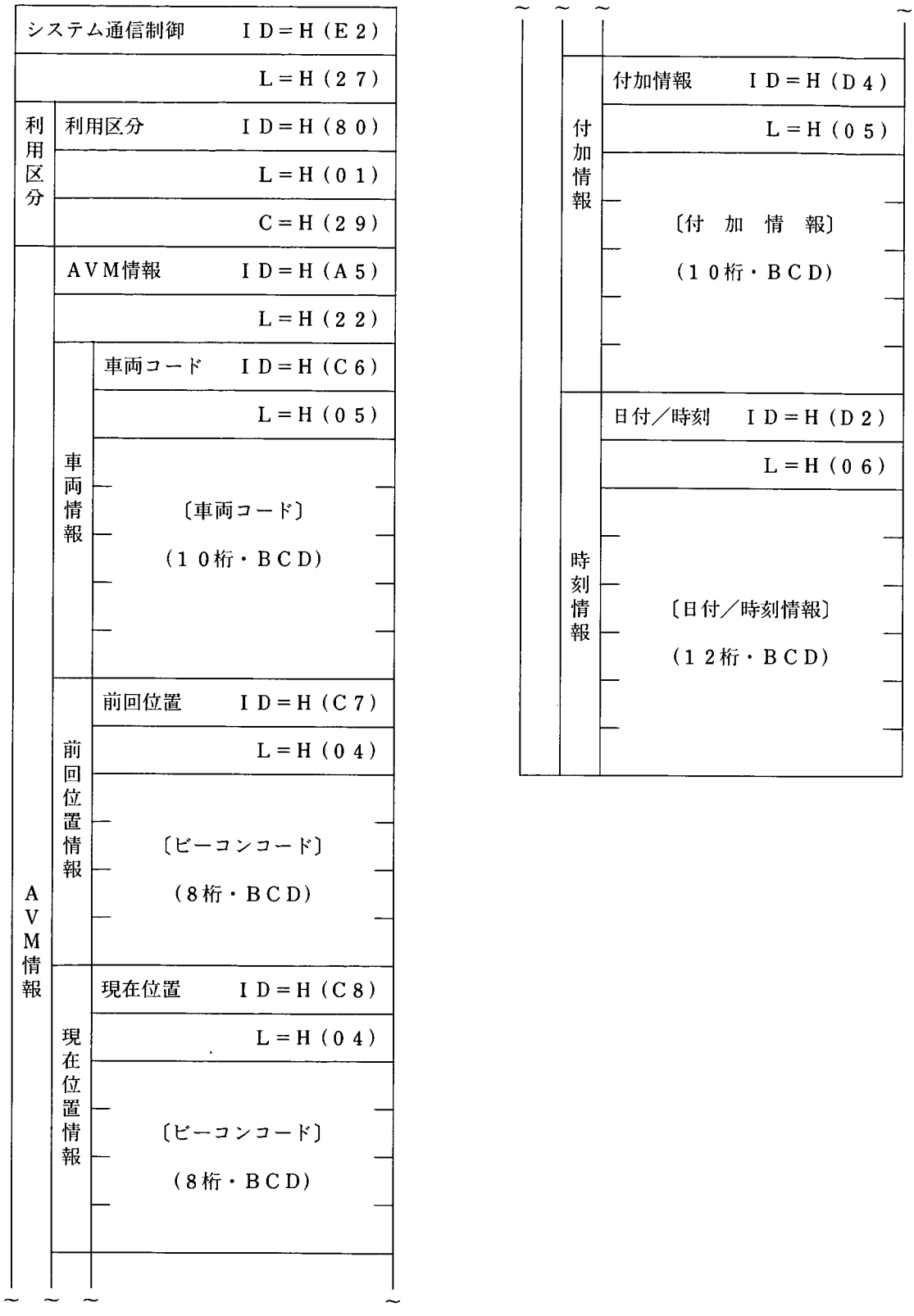
ヘッダの構成を図3.4に示す。(X.409の標準表現形式に従う)



- システム通信制御部：1110 0010 H(E2)
- 利用区分ＩＤ　　：1000 0000 H(80)
- ユーザデータ ＩＤ　：1110 0011 H(E3)
- ヘッダ ＩＤ　　：1000 0000 H(80)
- データ ＩＤ　　：1000 0001 H(81)

☆システム通信制御部の利用区分ID以下の詳細については，A.エレメントの定義を参照。

1．（MS → IPU） → DC－AVMの送信（AVM情報）



A.エレメントの定義

(1) 利用区分

H (01) :個別通信タイプ1（誤り許容なし）
H (02) :個別通信タイプ2（誤り許容あり）
H (15) :静的ナビゲーション（下り）
H (16) :動的ナビゲーション（下り）
H (17) :道路交通関連状況（上り）
H (18) :アンテナ直下通過信号（下り）
H (29) :AVM情報
H (2A):AVI情報
H (3D):試験個別通信
H (3E):保守

(2) IPUコード　　（4桁）

△△ + XX

△△：都道府県レベルの管轄コード
0X：総括局
1X：地域局
“0001”：総合実験用

(3) 地区局コード　　（6桁）

△△ + □□ + XX

△△：都道府県レベルの管轄コード
□□：区・市・郡レベルの管轄コード
XX：地区局シーケンス番号
“000001”：総合実験用

(4) 路上局コード［ビーコン］　　（8桁）

△△ + □□ + ○○ + XX

△△：都道府県レベルの管轄コード
□□：区・市・郡レベルの管轄コード
○○：地区局シーケンス番号
XX：路上局シーケンス番号
（但し“00”＆“99”はシステムリザーブとする。）
“00000101”：総合実験用

“00000101”：平河町DC
“00000102”：霞が関（情）
“00000103”：谷町IC
“00000104”：一の橋IC
“00000105”：芝公園（情）
“00000106”：用がIC
“00000107”：虎ノ門（情）
“00000111”：川崎IC
“00000112”：港北PA
“00000113”：横浜IC
“00000114”：海老名SA

(5) 車両コード　　（10桁）

△△ + ◇◇ + XXXXXX
（登録IPUコード）

△△：都道府県レベルの管轄コード
◇◇：総括局・地域局
XXXXXX：車両シーケンス番号
“0001000001”～“00010000XX”：総合実験用
XX：車両台数分

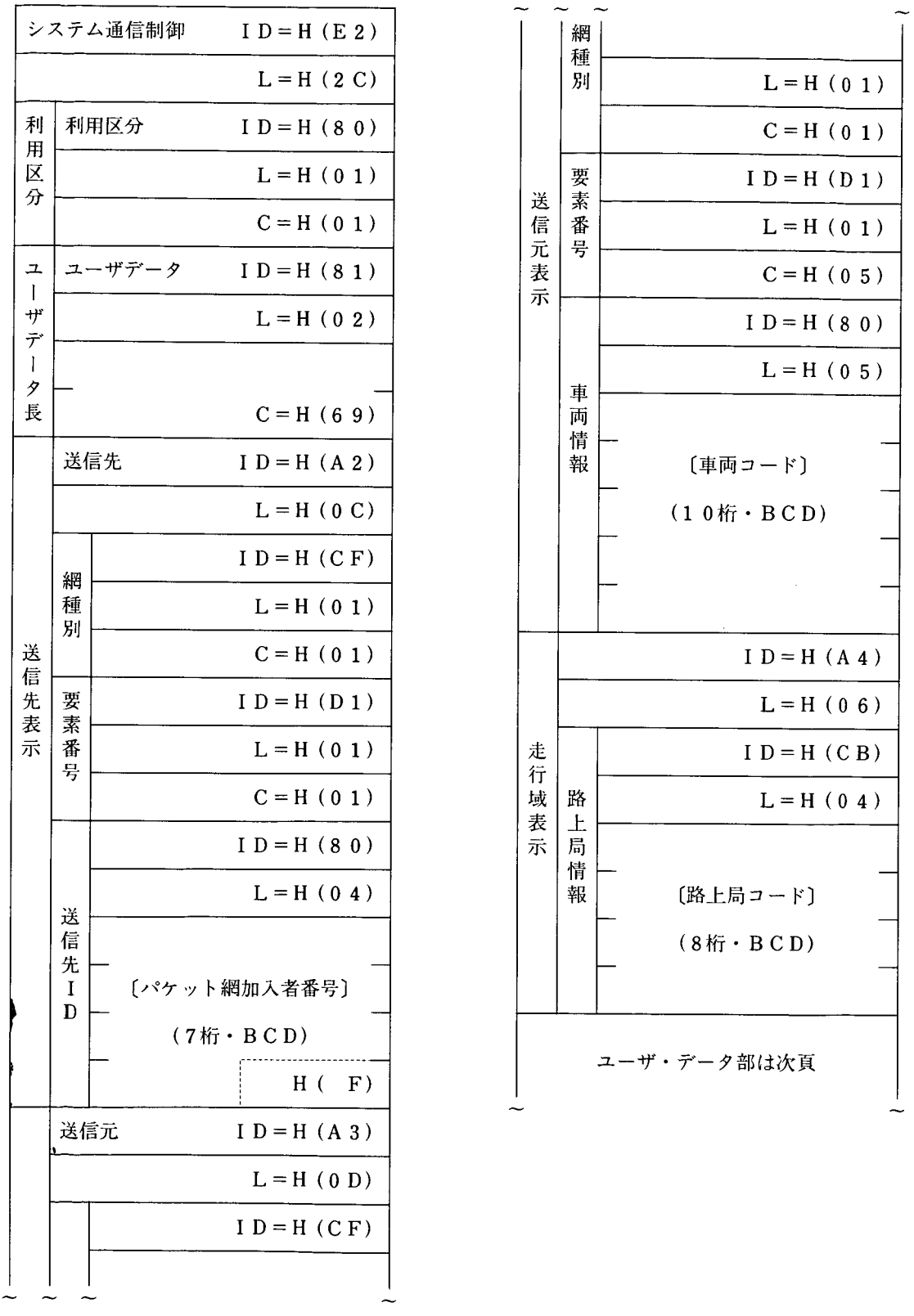
(6) 付加情報エリア　　（10桁）

道路情報
運行状況
予　備

1）道路情報
H (01) :事故
H (02) :落下物
H (03) :故障車
H (04) :雨
H (05) :風
H (06) :雪
H (07) :凍結
H (08) :渋滞
H (FF) :提供なしの場合

2）運行状況
H (01) :機材輸送中
H (02) :渋滞中
H (03) :出張帰所
H (04) :待機中
H (05) :満員
H (06) :回送
H (07) :異常
H(FF):提供なしの場合

2．（MS → IPU） → DC－AVMの送信（メッセージ情報）



～		～
ユーザデータ		ＩＤ＝Ｈ（Ｅ３）
		Ｌ＝Ｈ（６７）
ユーザ・データ情報	ヘッダ	ＩＤ＝Ｈ（８０）
		Ｌ＝Ｈ（０５）
	データ種別コード	Ｃ＝Ｈ（０４）
	〔データ属性表示〕	
	データ	ＩＤ＝Ｈ（８１）
		Ｌ＝Ｈ（５Ｅ）
	〔メッセージ〕（４０バイト） （漢字２０文字以内）	
	〔運転者名〕（１２バイト） （漢字６文字以内）	
	〔行　　先〕（１２バイト） （漢字６文字以内）	
	〔到着予定時刻〕（８バイト） （漢字４文字）	
	〔用　　件〕（１バイト） （２桁・ＢＣＤ）	
	〔走行ルート〕（１バイト） （２桁・ＢＣＤ）	
	〔予備エリア〕（２０バイト）	

(1) 利用区分

H (01) :個別通信タイプ1（誤り許容なし）

H (02) :個別通信タイプ2（誤り許容あり）

H (15) :静的ナビゲーション（下り）

H (16) :動的ナビゲーション（下り）

H (17) :道路交通関連状況（上り）

H (18) :アンテナ直下通過信号（下り）

H (29) :AVM情報

H (2A):AVI情報

H (3D):試験個別通信

H (3E):保守

(2) 送信先表示

a)網種別

H (01) :本システム網内

H (02) :他網内

b)要素番号

H (01) :デモセンタ

H (05) :車両

c)送信先ID（パケット網加入車番号）

収容局番号＋加入者番号

(21) (XXXXX)

「2100001」:DC−AVM（道路管理用）

「2100021」:D2−AVM（デモ2 / 移動オフィス＋デリバリカー）

「2100031」:D3−AVM（デモ3 / マイカー）

(3) 送信元表示

a)網種別

H (01) :本システム網内

H (02) :他網内

b)要素番号

H (01) :デモセンタ

H (05) :車両

c)車両コード (10桁)

△△ + ◇◇ + XXXXXX

(登録IPUコード)

△△：都道府県レベルの管轄コード

◇◇：総括局・地域局

XXXXXX：車両シーケンス番号

“0001000001”~“0010000XX”: 総合実験用

XX：車両台数分

(4) 走行域表示

a)路上局コード［ビーコン］　（8桁）

△△＋□□＋○○＋XX

△△：都道府県レベルの管轄コード

□□：区・市・郡レベルの管轄コード

○○：地区局シーケンス番号

XX：路上局シーケンス番号

（但し“00”＆“99”はシステムリザーブとする。）

“00000101”：総合実験用

(5) ユーザデータ状況

a)データ種別

H (01) :文字テキスト

H (02) :文字定形文用コードデータ

H (03) :音声定形文用コードデータ

H (04) :文字テキスト+AVM情報

H (05) :音声合成　+AVM情報

H (81) :FAX

H (82) :音声

H (83) :画像

H(A1) :マルチメディア1（音声定形＋画像）

b)データ属性表示

0	コード体型
1	通信　種別
2	予　　備
3	予　　備

・コード体型

H (01) :シフトJIS漢字

［H (01) :JIS X0201　　］

［H (02) :EBCDIC　　］

［H (81) :JIS X0208　　］

［H (83) :EUC(UNIX拡張コード) ］

・通信　種別

H (01) :出発個別通信

H (02) :変更個別通信

c)メッセージ　［漢字20文字以内］

・各メッセージ（文字テキスト文）

e)行　　先　［漢字　6文字以内］

・平河町DC

・用賀 IC

g)用　　件　　[2桁 BCD]

H (01) :機材輸送

H (02) :パトロール

H (03) :回送

d)運転者名　　[漢字　6文字以内]

・車両運転者氏名

f)到着予定時刻　[文字　4文字　]

・時間:HHMM

h)走行ルート　　[2桁 BCD]

H (01) :東名高速道路

H (02) :首都高速道路

1. DC−AVMの送信（ユーザメッセージ）　→ (IPU)

システム通信制御		ＩＤ＝Ｈ（Ｅ２）
		Ｌ＝Ｈ（０Ｃ）
利用区分	利用区分	ＩＤ＝Ｈ（８０）
		Ｌ＝Ｈ（０１）
		Ｃ＝Ｈ（０１）
ユーザメッセージ	ユーザ	ＩＤ＝Ｈ（Ａ７）
		Ｌ＝Ｈ（０７）
	ユーザ情報	ＩＤ＝Ｈ（８０）
		Ｌ＝Ｈ（０１）
		☆1
	ユーザ付加情報	ＩＤ＝Ｈ（８１）
		Ｌ＝Ｈ（０２）
		☆2

☆1 H (01) :ユーザ受付可

H (02) :ユーザ受付不可1

H (03) :ユーザ受付不可2

H (04) :ユーザ受付完了

H (05) :ユーザ受付不完了

☆2　センター端末が，上り個別通信メッセージの受付状況等をIPUに通知する場合に使用するエレメントである。

・ユーザ付加情報（省略可）

総合実験パケット網番号計画

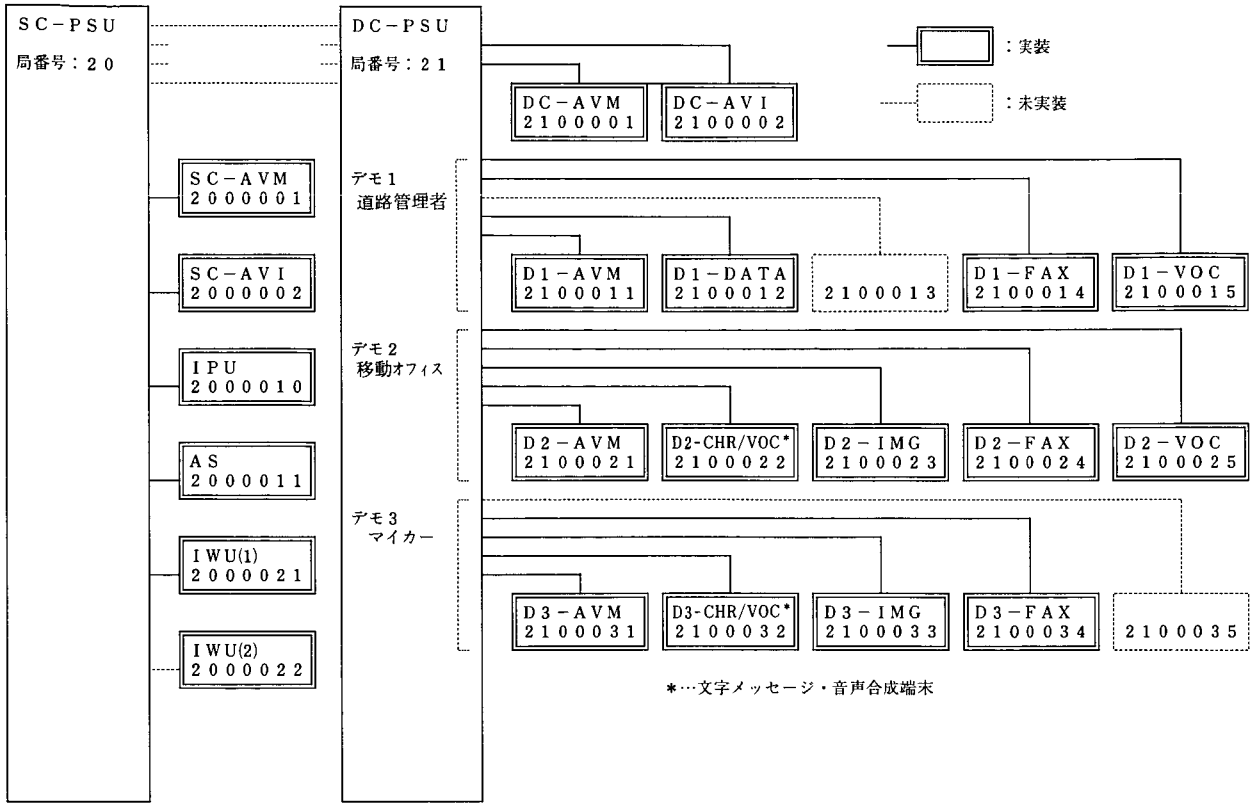


図3.5　加入者番号の割り当て

端末収容条件書

端末名 ： DC－AVM

回線属性

回線インタフェース ［電気的特性 = V28］	□ X21 DCE接続 □ X21 DTE接続 ■ V24 モデム有り接続 □ V24 モデム無し接続（内部クロック） □ V24 モデム無し接続（外部クロック） □ V35 モデム有り接続 □ V35 モデム無し接続（内部クロック） □ V35 モデム無し接続（外部クロック）
回線速度	□ 64Kbps □ 48Kbps ■ 9.6Kbps □ 4.8Kbps □ 2.4Kbps
回線試験（端末側モデム折り返し試験）	■ 手動 □ 自動
SABM送出指定（交換機側）	■ 送出する □ 送出しない

端末属性

スループットクラス（送受共）	□ 75bps □ 150bps □ 300bps □ 600bps □ 1.2Kbps □ 2.4Kbps □ 4.8Kbps ■ 9.6Kbps □ 19.2Kbps □ 48Kbps
最大パケット長（送受共）	□ 128oct ■ 256oct □ 512oct
フロー制御パラメータネゴシエーション	□ 非契約 ■ 契約
拡張型パケットシーケンス番号付与	■ 非契約 □ 契約
ファーストセレクト受諾	■ 非契約 □ 契約
Dビット修飾	■ 非契約 □ 契約

実装論理チャネル

LCGN（00～15）	種別:TYP	LCN数（1～192）	備考
00	■1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用	1	AVM
01	□1:PVC用 ■2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用	1	個別AVM
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		

ＰＶＣの内訳

収容局名　：ＤＣ－ＰＳＵ
収容局番号：21
加入者名　：ＤＣ－ＡＶＭ
加入者番号：00001

パケット サイズ	ウインドウ サイズ (7以下)		自		相手							備考
			LCGN	LCN	収容局名	収容局番号	加入者名	加入者番号	LCGN	LCN	通信速度 (bit/s)	
256			00	01	SC-PSU	20	IPU	10			48K	

端末収容条件書

端末名 ： D2－AVM

回線属性

回線インタフェース ［電気的特性 = V28］	□ X21 DCE接続 □ X21 DTE接続 ■ V24 モデム有り接続 □ V24 モデム無し接続（内部クロック） □ V24 モデム無し接続（外部クロック） □ V35 モデム有り接続 □ V35 モデム無し接続（内部クロック） □ V35 モデム無し接続（外部クロック）
回線速度	□ 64Kbps □ 48Kbps ■ 9.6Kbps □ 4.8Kbps □ 2.4Kbps
回線試験（端末側モデム折り返し試験）	■ 手動 □ 自動
SABM送出指定（交換機側）	■ 送出する □ 送出しない

端末属性

スループットクラス（送受共）	□ 75bps □ 150bps □ 300bps □ 600bps □ 1.2Kbps □ 2.4Kbps □ 4.8Kbps ■ 9.6Kbps □ 19.2Kbps □ 48Kbps
最大パケット長（送受共）	□ 128oct ■ 256oct □ 512oct
フロー制御パラメータネゴシエーション	□ 非契約 ■ 契約
拡張型パケットシーケンス番号付与	■ 非契約 □ 契約
ファーストセレクト受諾	■ 非契約 □ 契約
Dビット修飾	■ 非契約 □ 契約

実装論理チャネル

LCGN（00～15）	種別:TYP	LCN数（1～192）	備考
00	■1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用	1	AVM
01	□1:PVC用 ■2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用	1	個別AVM
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		

ＰＶＣの内訳

収容局名　：ＤＣ－ＰＳＵ
収容局番号：21
加入者名　：Ｄ２－ＡＶＭ
加入者番号：00021

パケットサイズ	ウインドウサイズ(7以下)		自		相手							備考
			LCGN	LCN	収容局名	収容局番号	加入者名	加入者番号	LCGN	LCN	通信速度(bit/s)	
256			00	01	SC−PSU	20	IPU	10			48K	

端末収容条件書

端末名 ： D3－AVM

回線属性

回線インタフェース ［電気的特性 = V28］	□ X21 DCE接続 □ X21 DTE接続 ■ V24 モデム有り接続 □ V24 モデム無し接続（内部クロック） □ V24 モデム無し接続（外部クロック） □ V35 モデム有り接続 □ V35 モデム無し接続（内部クロック） □ V35 モデム無し接続（外部クロック）
回線速度	□ 64Kbps □ 48Kbps ■ 9.6Kbps □ 4.8Kbps □ 2.4Kbps
回線試験（端末側モデム折り返し試験）	■ 手動 □ 自動
SABM送出指定（交換機側）	■ 送出する □ 送出しない

端末属性

スループットクラス（送受共）	□ 75bps □ 150bps □ 300bps □ 600bps □ 1.2Kbps □ 2.4Kbps □ 4.8Kbps ■ 9.6Kbps □ 19.2Kbps □ 48Kbps
最大パケット長（送受共）	□ 128oct ■ 256oct □ 512oct
フロー制御パラメータネゴシエーション	□ 非契約 ■ 契約
拡張型パケットシーケンス番号付与	■ 非契約 □ 契約
ファーストセレクト受諾	■ 非契約 □ 契約
Dビット修飾	■ 非契約 □ 契約

実装論理チャネル

LCGN（00～15）	種別:TYP	LCN数（1～192）	備考
00	■1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用	1	AVM
01	□1:PVC用 ■2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用	1	個別AVM
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		
	□1:PVC用 □2:VC着信用 □3:VC発着信用 □4:VC発信用		

ＰＶＣの内訳

収容局名　：ＤＣ－ＰＳＵ
収容局番号：21
加入者名　：Ｄ３－ＡＶＭ
加入者番号：00031

パケットサイズ	ウインドウサイズ（7以下）		自		相手							備考
			LCGN	LCN	収容局名	収容局番号	加入者名	加入者番号	LCGN	LCN	通信速度（bit/s）	
256			00	01	SC-PSU	20	IPU	10			48K	

4. DC端末(AVM)機能

4.1 機能概要

本装置は，デモセンタ(DC)に設置され，情報処理ユニット(IPU)よりビーコンからのAVM情報，車載からの送電メッセージ等のデータを受信し，AVMデモセンタ端末（道路管理用）ならびに，AVMユーザ端末（移動オフィス用 / マイカー用）を設けて，実験を行う。

a)DC−AVM端末（道路管理者用）

・全車両の運行状況表示

・全車両の運行記録表示

・全車両の道路状況・車両現在地表示

b)D2−AVM端末（移動オフィス用）

・移動オフィスの車両の運行状況表示

・移動オフィスの車両の運行記録表示

・移動オフィスの道路状況・車両現在地表示

c)D3−AVM端末（マイカー用）

・マイカーの車両の運行状況表示

・マイカーの車両の運行記録表示

・マイカーの道路状況・車両現在地表示

各機能の詳細については，以降の章で記述する。

4.2 機能仕様

本装置は，以下の情報の表示およびプリントを行う。

(1) デモセンタ端末（道路管理用）

a.運行状況表示（全車両）

各車両の現在位置，車種，関係団体名，運転者名等を表示する。

b.運行記録表示（全車両）

任意の車両のビーコン通過時刻，走行ルート等を表示する。

c.道路状況・車両現在地表示（全車両）

道路の交通（渋滞，事故等）情報，車両の位置等を表示する。

(2) ユーザ端末（移動オフィス用）

a.運行状況表示（移動オフィス車両）

各車両の運転者名，最終通過地点時刻，出発地出発時刻，行先到着予定時刻等を表示する。

b.運行記録表示（移動オフィス車両）

任意の車両の出発から到着までの走行ルート，通過時刻および運転者名を表示する。

c.道路状況・車両現在地表示（移動オフィス車両）

道路の交通（渋滞，事故等）情報，車両の位置等を表示する。

(3) ユーザ端末（マイカー用）

a.運行状況表示（マイカー車両）

各車両の運転者名，最終通過地点時刻，出発地出発時刻，行先到着予定時刻等を表示する。

b.運行記録表示（マイカー車両）

任意の車両の出発から到着までの走行ルート，通過時刻および運転者名を表示する。

c.道路状況・車両現在地表示（マイカー車両）

道路の交通（渋滞，事故等）情報，車両の位置等を表示する。

(4) プリント出力

上記(1)，(2)，(3)の運行状況 / 運行記録をプリント出力する。

4.3 表示画面

建設省

昭和63年 9 月27日　　12時15分

ID番号	現在位置	車種	関係団体名	（運転者名）
1 0 0 0	川 崎 I C	乗 用 車	土木研究所	高 田 邦 彦
1 0 0 1	港 北 P A	1 B O X	道路交通管理課	横 田 耕 治
1 0 0 2	横 浜 I C	大型トラック	道路交通管理課	石 田 悦 一
1 0 0 3	海 老 名 S A	乗 用 車	土木研究所	田 中 靖 資
…	…	…	…	…

図4.1　運行状況表示（道路管理用）

ID番号（1000）　　車種（乗用車）

関係団体名（土木研究所）　　運転者名（高田邦彦）

通過時刻	通過地点	走行ルート
12 : 00	海 老 名 S A	
12 : 05	横 浜 I C	東名高速道路
12 : 10	港 北 P A	東名高速道路
12 : 15	川 崎 I C	東名高速道路

図4.2　運行記録表示（道路管理用）

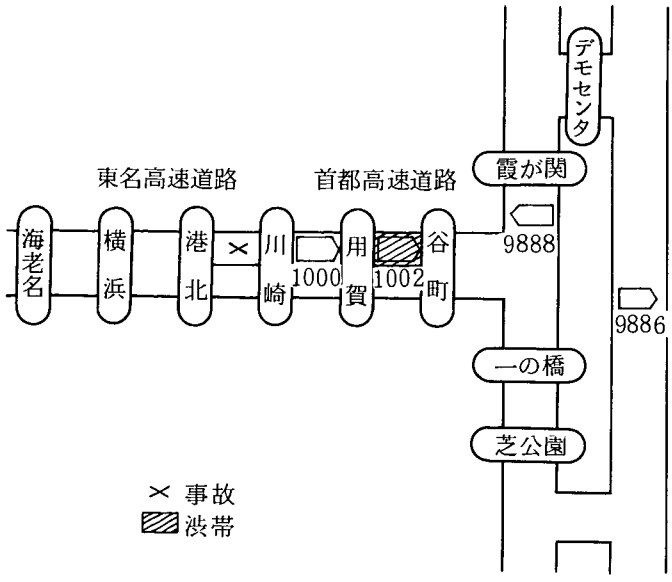


図4.3　道路状況・車両現在地表示（共通）

ID 番号	登録 番号	運転者名	最終通過地点 通過時刻	出発地 出発時刻	行　先 到着予定時刻	運行状況
1000	1234	山田　太郎	東名川崎 13：12	東名海老名SA 12：47	建設省霞が関 13：30	納品機材輸送中 渋滞中
1002	9886	山川　次郎	首都高用賀 13：10	首都高用賀料金所 12：10	土木研究所 15：30	出張帰所 渋滞中
1004	9888	山下　徳之助	デモセンタ 13：05	…… ……	…… ……	待機中

図4.4　運行状況表示（移動オフィス用／マイカー用）

1234号車　運行記録

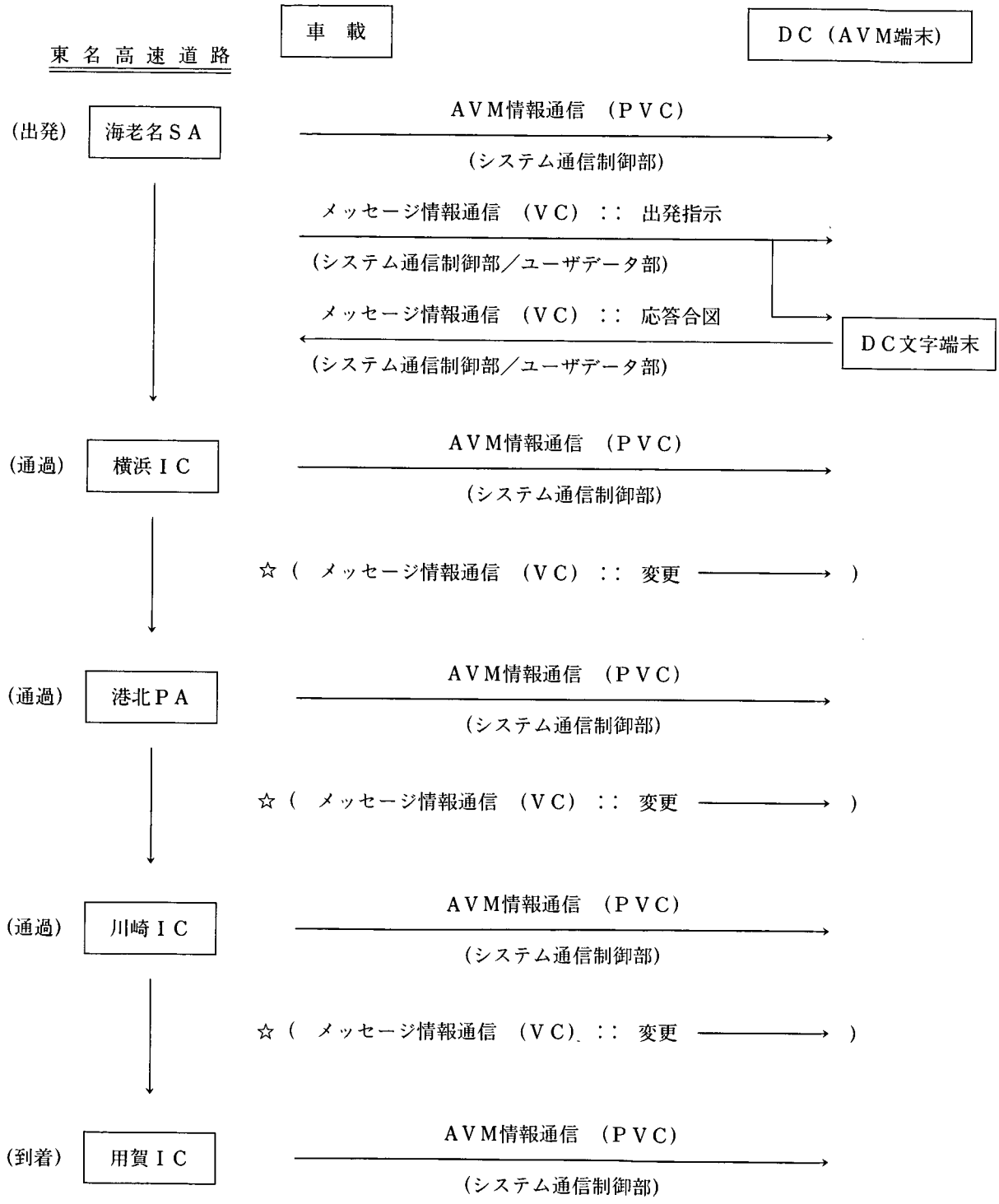
年月日　1983. 3. 24
登録番号　品川55　1234
車種　I BOX
出庫　10. 25　8. 30　デモセンタ
入庫　10. 25　17. 30　デモセンタ

出発	到着	運転者名	用件
デモセンタ 8：30	海老名SA 9：30	山田太郎	回送
海老名SA 10：00	デモセンタ 12：10	山田太郎	機材輸送
デモセンタ 13：00	首都高用賀 14：00	山川次郎	パトロール
首都高用賀 15：00	デモセンタ 17：30	山川次郎	回送

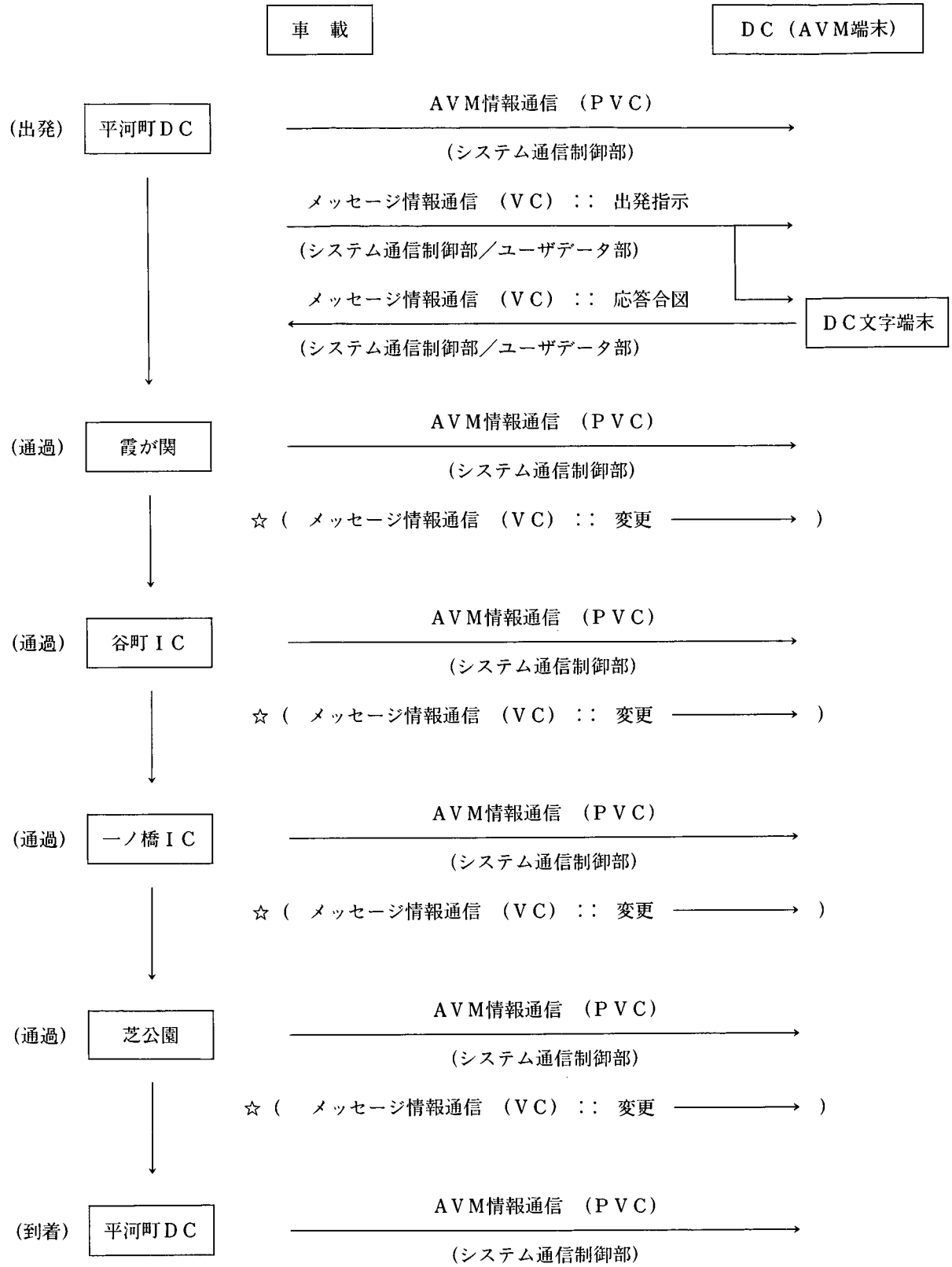
図4.5　運行記録表示（移動オフィス用 / マイカー用）

4.4 総合実験シナリオ

(1) 東名高速道路におけるマイカーのシナリオ



(2) 首都高速道路におけるマイカーのシナリオ



(3) 情報通信のプロトコル

（ア） ＡＶＭ情報通信

・システム通信制御部

（車両コード／前回位置情報／現在位置情報／付加情報／時刻情報）

（イ） メッセージ情報通信

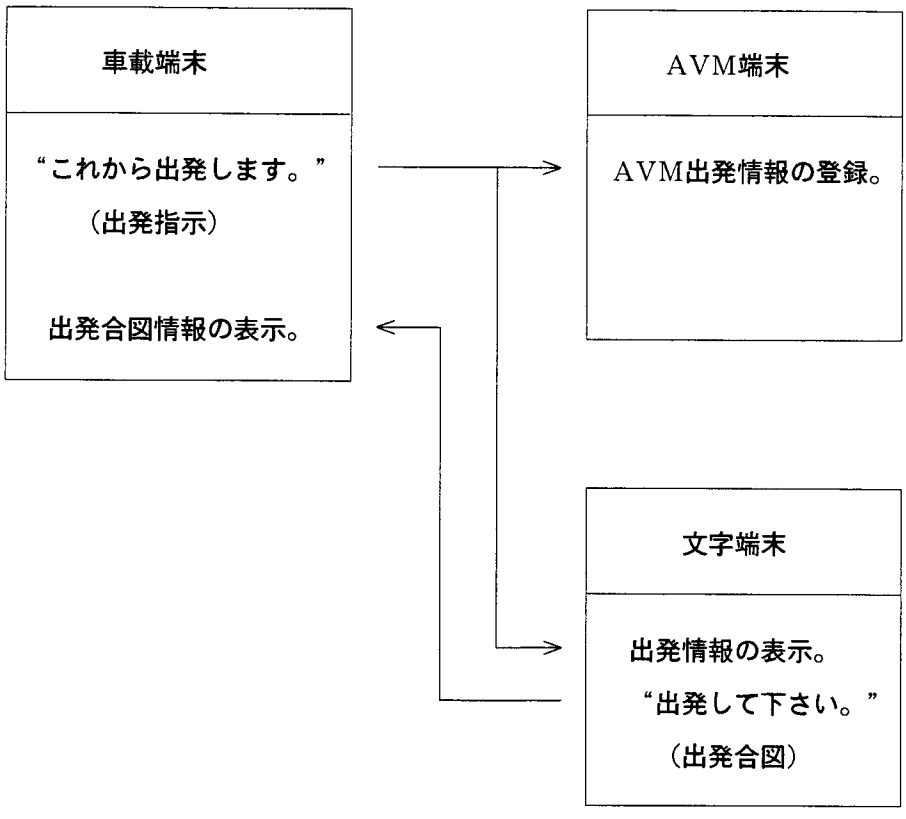
・システム通信制御部

（パケット網加入者番号／車両コード／路上局コード）

・ユーザデータ部

（メッセージ／運転者名／行　先／到着予定時刻／用　件／走行ルート）

（ウ） 出発時のメッセージ情報



（注） メッセージ情報通信(VC)変更に関しては，車載側で，情報変更時に，通信する。
スタート時，個別+AVM情報送信後，位置情報を送信手順とする。

18. 路線トラックグループ通信端末仕様書

目　次

1. 概要 …… 454
1.1 目　的 …… 454
1.2 適用範囲 …… 454
1.3 センタ端末の概要 …… 454
2. センタ端末の基本条件 …… 458
2.1 稼動条件 …… 458
2.2 インタフェース …… 458
3. システム構成 …… 458
3.1 ハードウェア構成 …… 458
3.1.1 メッセージ/画像端末 …… 458
3.1.2 FAX端末 …… 459
3.1.3 音声端末 …… 459
3.2 ソフトウェア構成 …… 460
3.2.1 メッセージ/画像端末 …… 460
3.2.2 FAX端末 …… 461
3.2.3 音声端末 …… 462
4. センタ端末の機能 …… 463
4.1 機能構成 …… 463
4.1.1 データ受信機能 …… 463
4.1.2 データ送信機能 …… 465
4.1.3 データ送受信検索機能 …… 468
4.1.4 システムユーティリティ機能 …… 469
4.2 機能仕様 …… 470
4.2.1 メッセージ/画像端末ファンクションキー機能一覧 …… 470
4.2.2 FAX端末ファンクションキー機能一覧 …… 470
4.2.3 音声端末ファンクションキー機能一覧 …… 471
5. データ仕様 …… 471
5.1 コード体系 …… 471
5.2 レイヤ7プロトコル …… 473
5.2.1 プロトコル定義範囲 …… 473
5.2.2 ユーザデータ部 …… 475

1. 概要

1.1 目的

路車間情報システムとは,

○円滑な交通の実現による道路の有効活用

○道路管理施策の合理化

○ドライバーに対する道路交通情報の適切な提供および，運転支援

○車両に対する各種データサービス，プライベート通信の実現

を目的としたシステムである。

本仕様書で述べるシステムは，路車間情報システム総合実験におけるデモセンタ，システムセンタ端末の機能を実現することを目的とする。

1.2 適用範囲

本仕様書は，路車間情報システム総合実験における，デモセンタ，システムセンタ端末についての仕様をとりまとめたものである。

ただし，本仕様書は将来の本システムの仕様を限定するものではない。

1.3 センタ端末の概要

路車間情報システム総合実験のシステム全体図は，図1.1に示される通りである。

この内，本仕様書が規定する範囲は，図1.1のデモセンタシステムセンタ端末のうち，斜線で囲まれた部分である。デモセンタ，システムセンタの各端末のシステム構成は，図1.2に示す。

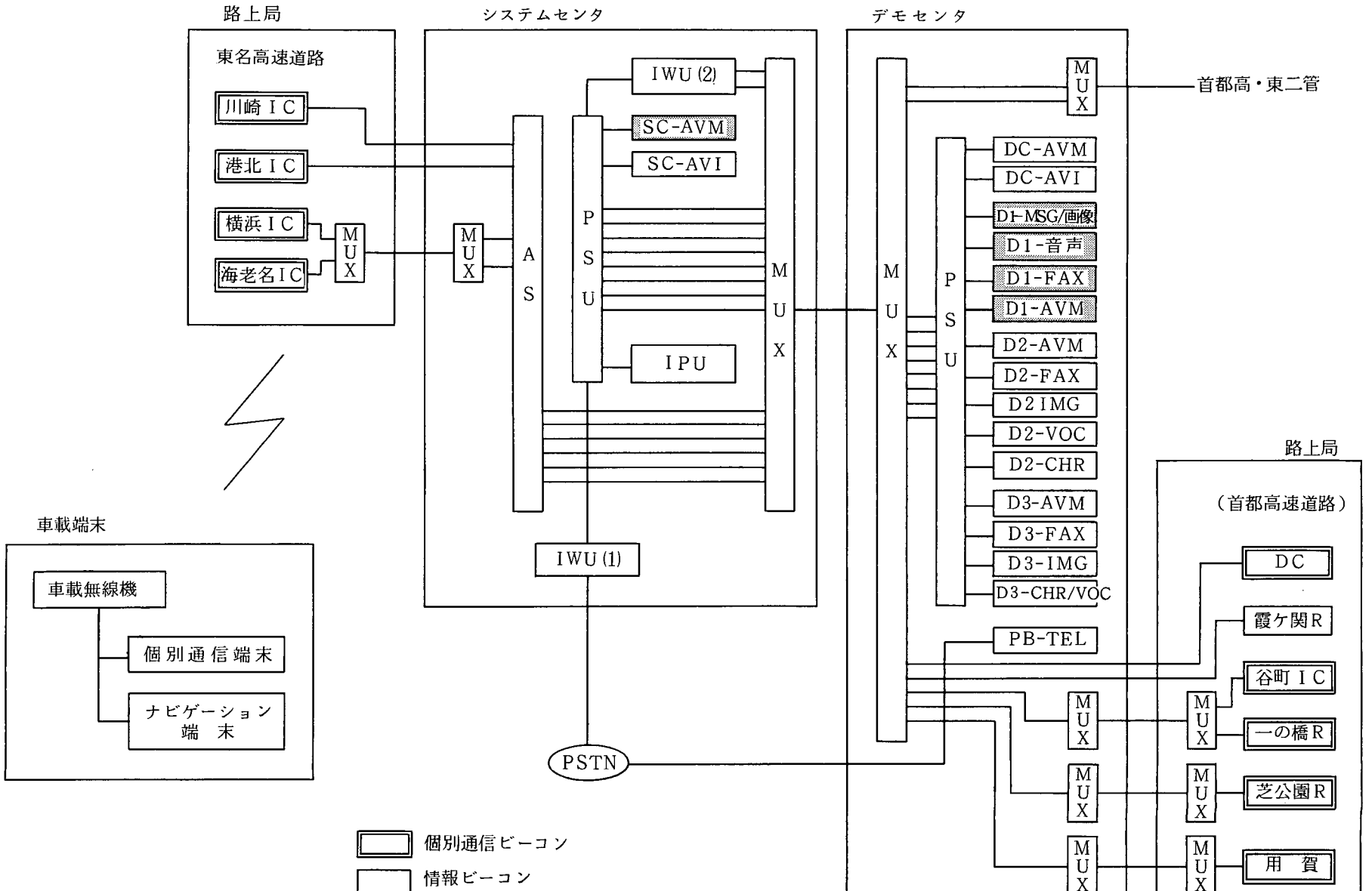
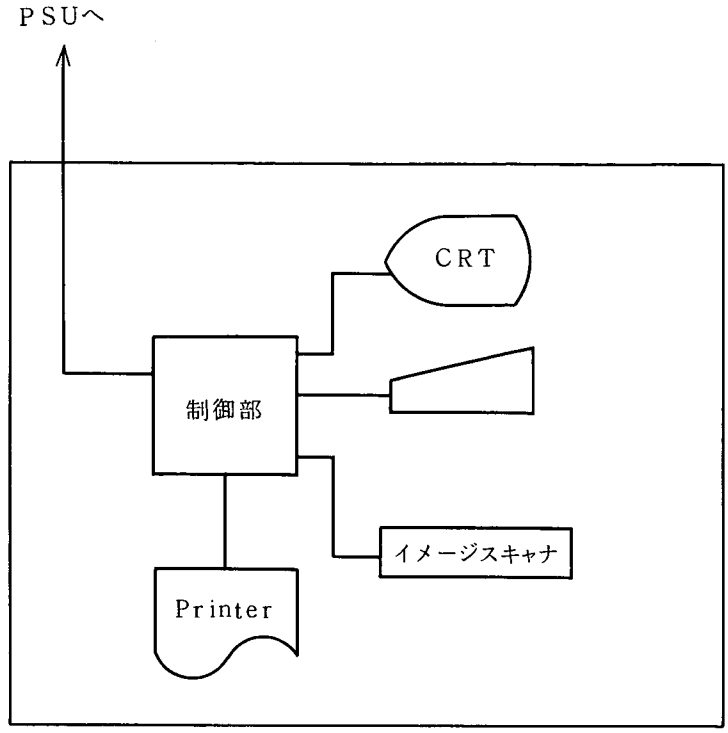
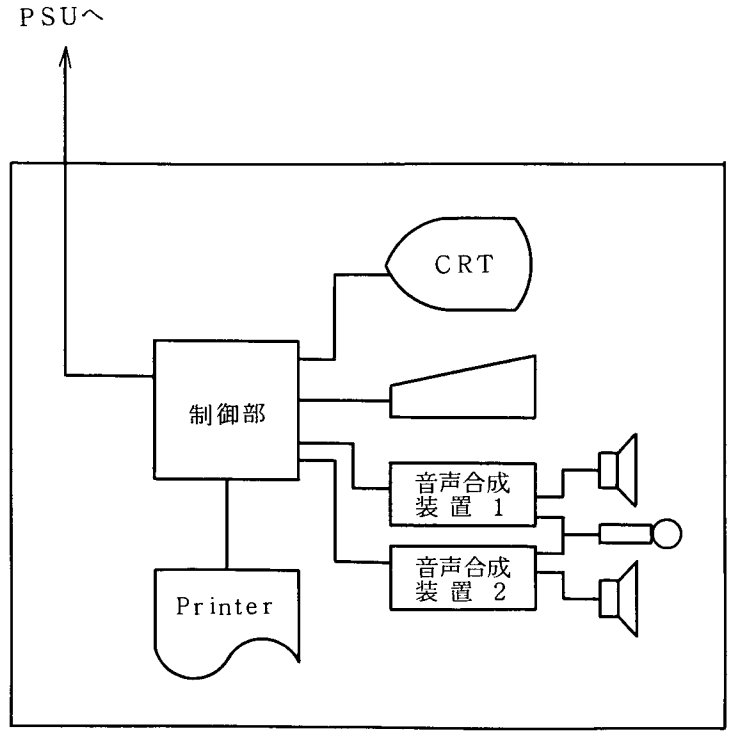

路上局
東名高速道路
川崎ＩＣ
港北ＩＣ
横浜ＩＣ
海老名ＩＣ
MUX
システムセンタ
MUX
AS
IWU (2)
SC-AVM
SC-AVI
PSU
IPU
MUX
IWU (1)
デモセンタ
MUX
MUX
首都高・東二管
PSU
DC-AVM
DC-AVI
D1-MSG/画像
D1-音声
D1-FAX
D1-AVM
D2-AVM
D2-FAX
D2 IMG
D2-VOC
D2-CHR
D3-AVM
D3-FAX
D3-IMG
D3-CHR/VOC
PB-TEL
MUX
MUX
MUX
PSTN
路上局
（首都高速道路）
DC
霞ケ関Ｒ
谷町ＩＣ
一の橋Ｒ
芝公園Ｒ
用　賀
MUX
MUX
MUX
MUX
車載端末
車載無線機
個別通信端末
ナビゲーション端末
個別通信ビーコン
情報ビーコン

図 1.1　システム全体図

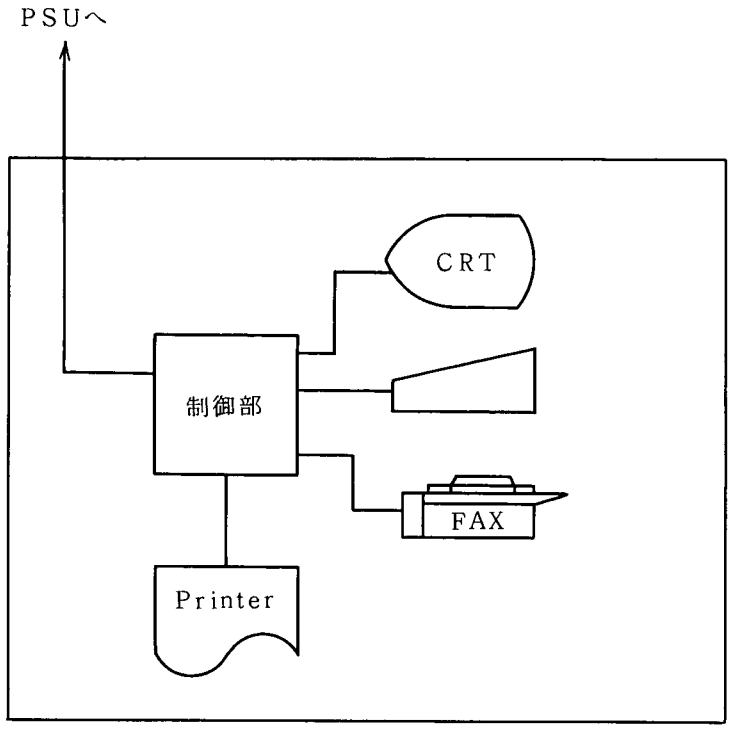


デモセンタMSG/画像端末

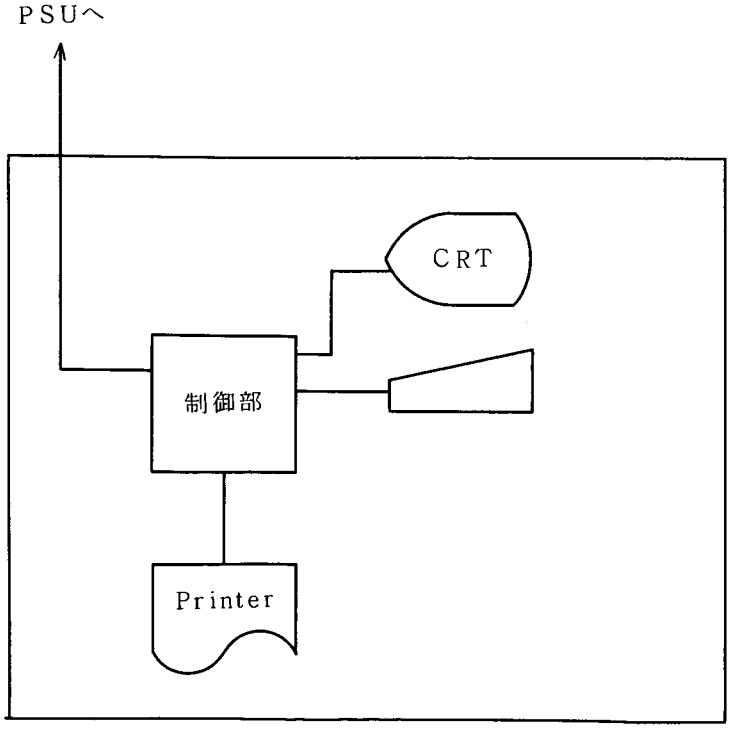


デモセンタ音声端末

図1.2　デモセンタ，システムセンタ端末のシステム構成図　その1



デモセンタＦＡＸ端末



デモセンタ，システムセンタＡＶＭ端末

図1.2　デモセンタ，システムセンタ端末のシステム構成図　その2

2. センタ端末の基本条件

2.1 稼動条件

○運用形態

本システムは，PSU，路上局を介して車載端末と通信を行い，各端末コマンドに見合った処理を行うオンラインリアルタイムAPである。各端末の操作は，専用のオペレータが行うものとする。

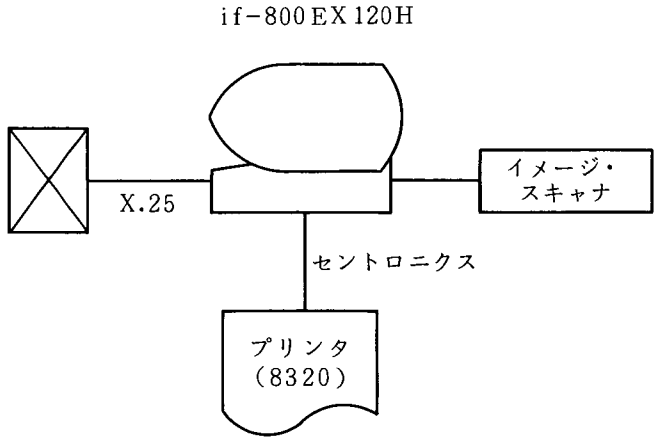
2.2 インターフェース

路車間情報システム総合実験におけるシステムの全体構成は，図1.1に示された通りである。本システムは，送信要求，受信要求が発生した場合に，PSU，路上局を介して車載端末と通信を行う。各端末～PSU間の通信手順は，X25である。各端末～ＰＳＵ間のユーザプロトコルについては，『10. 有線ネットワークプロトコル仕様書』を参照のこと。

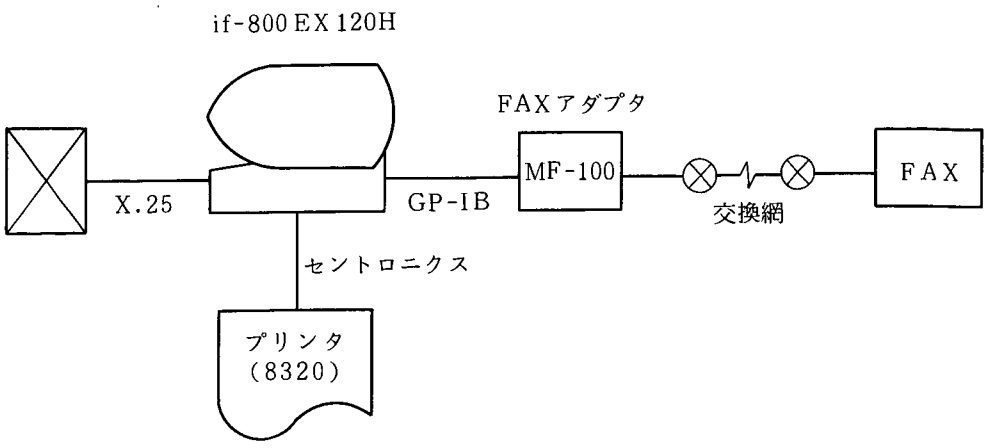
3. システム構成

3.1 ハードウェア構成

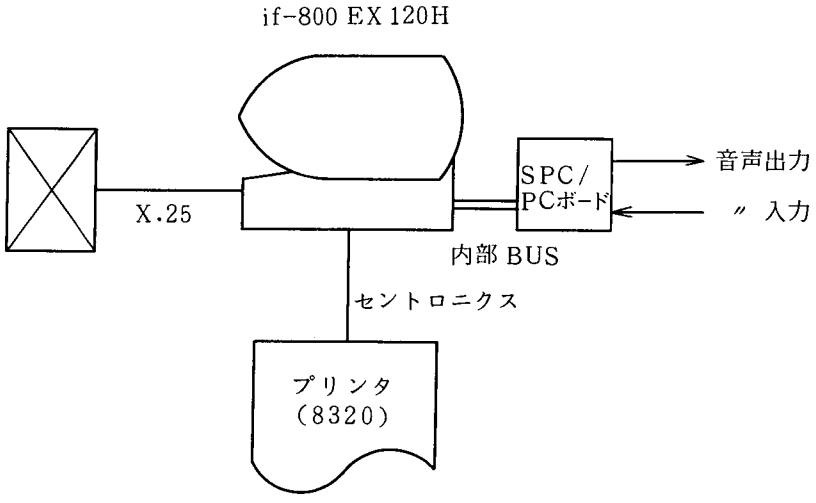
3.1.1 メッセージ / 画像端末



3.1.2 FAX端末



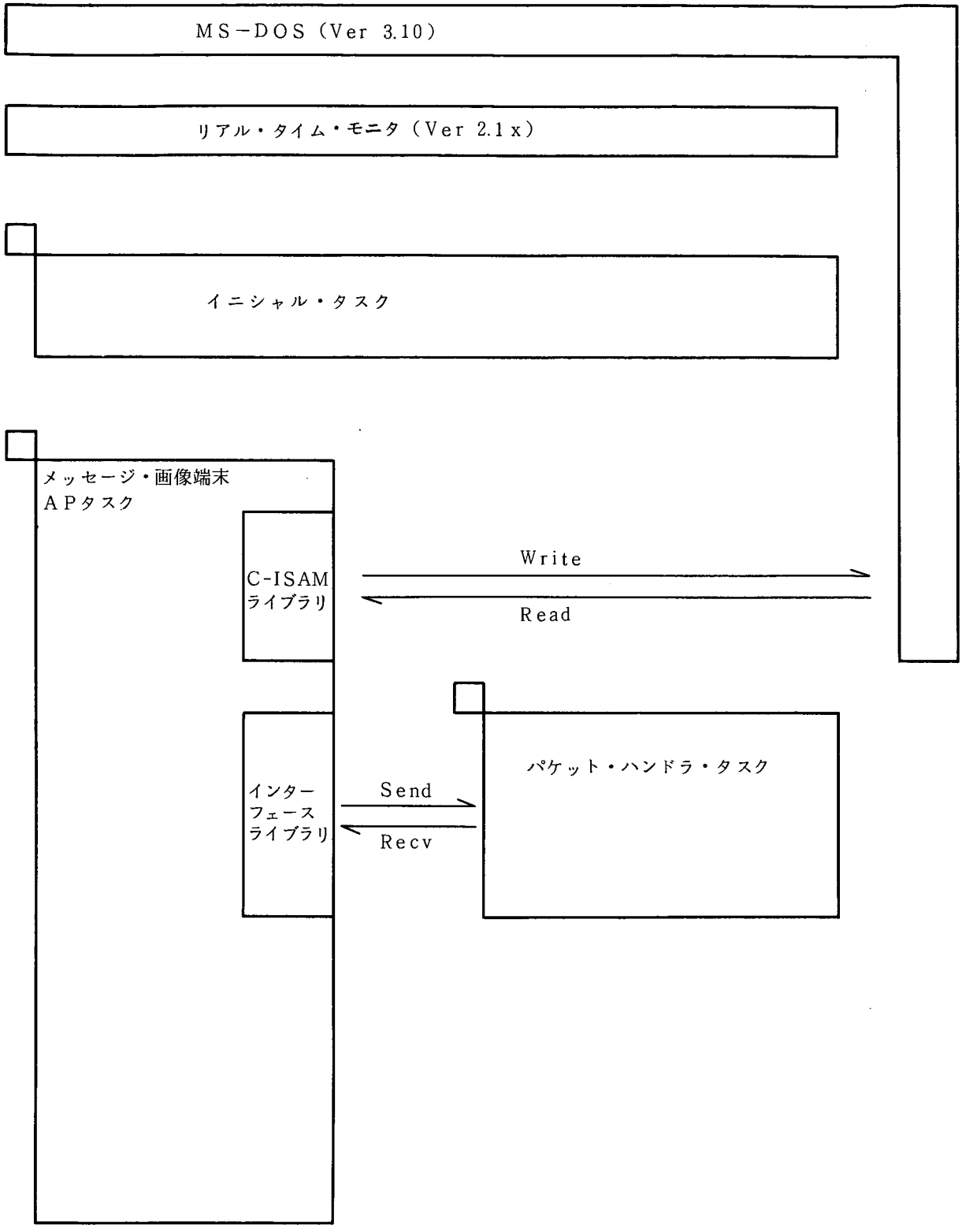
3.1.3 音声端末



3.2　ソフトウェア構成

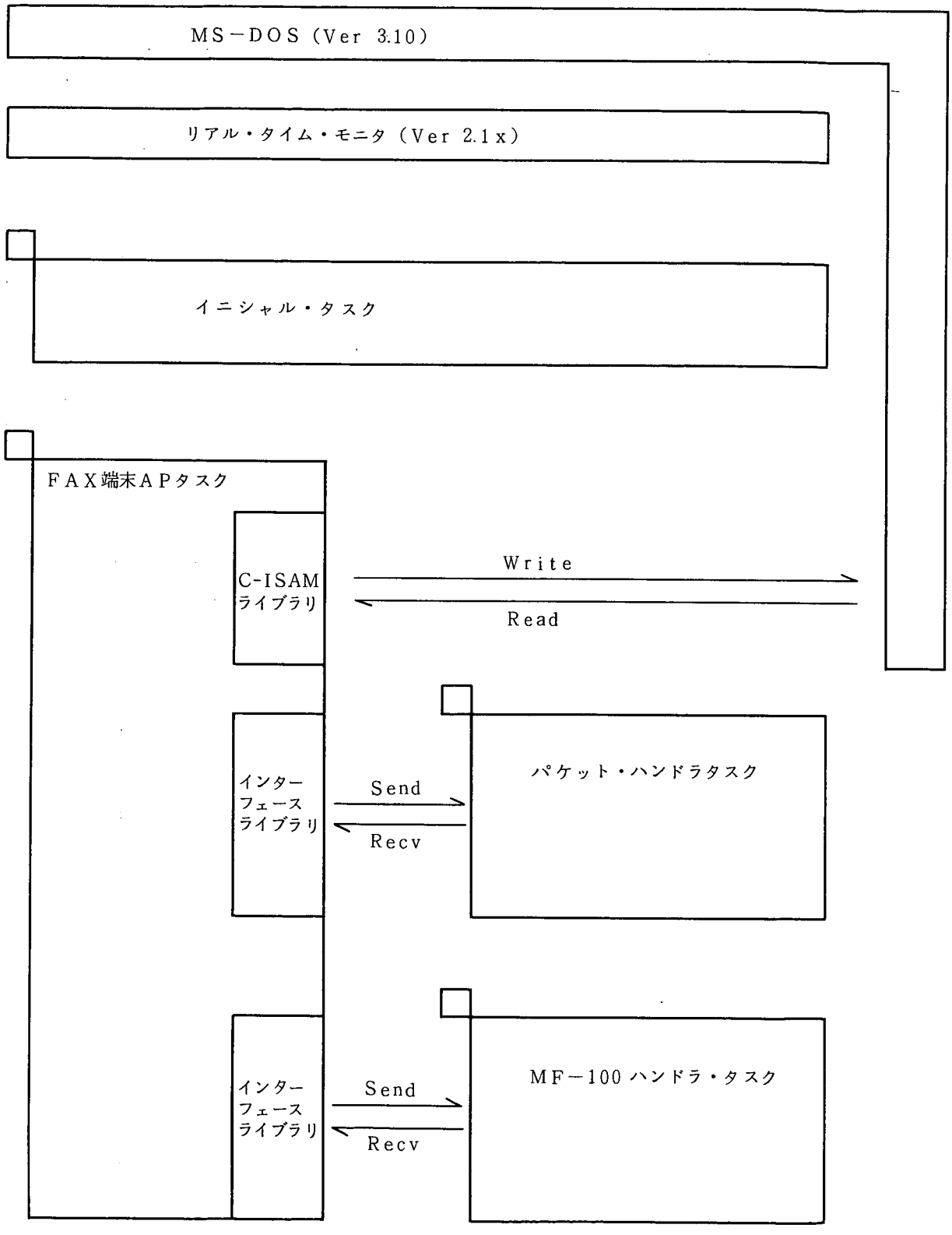
3.2.1　メッセージ／画像端末

(1)　システム・プログラム



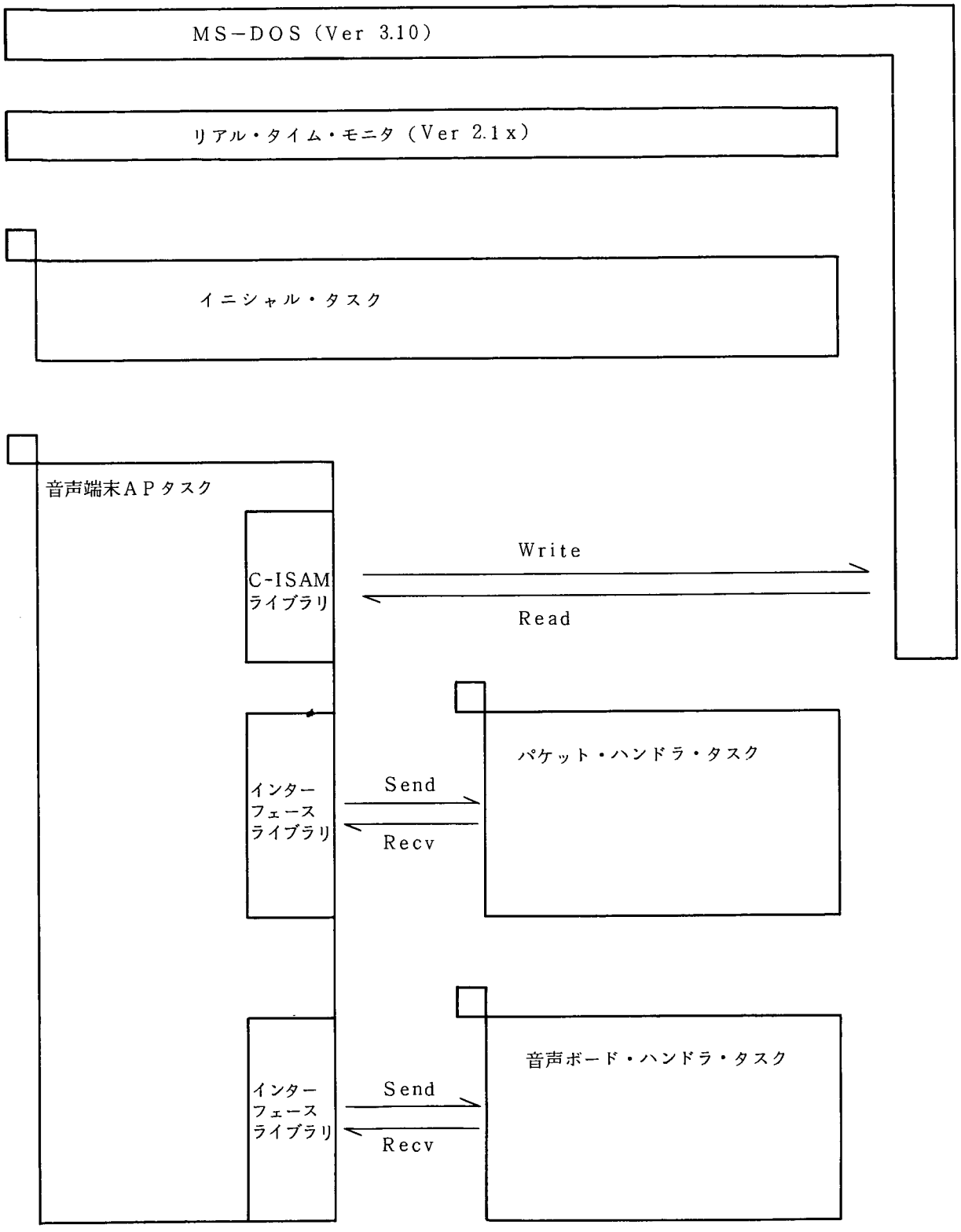
3.2.2 FAX端末

(1) システム・プログラム



3.2.3　音声端末

(1)　システム・プログラム



4. センタ端末の機能

4.1 機能構成

センタ端末の業務AP機能として，以下に示す4種類に分類される。

センター端末 / 機能	メッセージ/画像端末	音声端末	FAX端末	AVM端末
(1)データ受信機能	○	○	−	○
(2)データ送信機能	○	○	○	−
(3)データ送受信検索機能	○	○	○	○
(4)システムユーティリティ機能	○	○	○	○

4.1.1 データ受信機能

データをセンタ端末で受信する機能である。

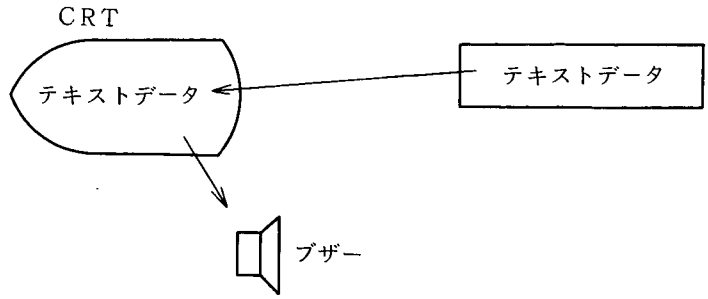
以下に，センタ端末毎のデータ種類と，データ受信の相手先（データ発信元）の関係を示す。

センター端末 / 相手先 / データ種類	メッセージ/画像端末		音声端末		FAX端末	AVM端末
	沖1号車（車載端末）	三菱2号車	沖1号車（車載端末）	三菱2号車	なし	システムセンタ
テキストデータ	○	○	−	−	−	−
画像データ	−	−	−	−	−	−
音声生データ	−	−	○	○	−	−
音声定型文用データ	−	−	−	○	−	−
AVM情報	−	−	−	−	−	○
FAXデータ	−	−	−	−	−	−

(1) テキストデータ

メッセージ / 画像端末のCRTにテキストデータを表示する。かつ，同時に，データ受信の合図として，if800EX本体で持っているサウンド機能を利用してブザーを鳴らす。

〔メッセージ画像端末〕

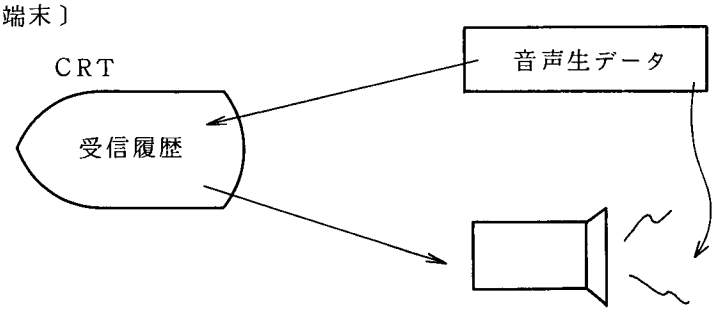


(2) 音声生データ

音声端末の音声出力装置に，音声生データをそのままに発する。

ＣＲＴに受信履歴を表示する。

〔音声端末〕

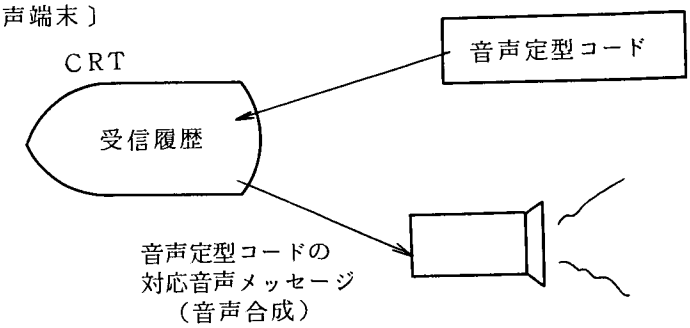


(3) 音声定型文用データ

音声定型コードに対応する音声メッセージを，音声端末の音声出力装置に音声メッセージを発する。

ＣＲＴに受信履歴を表示する。

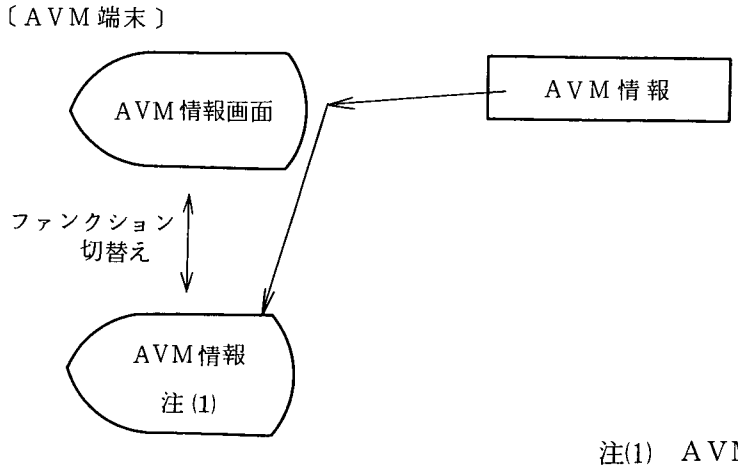
〔音声端末〕



(4) AVM情報

定期的に5分間隔で得られるAVM情報を受信し，AVM端末のCRTに最近のAVM情報を表示する。

ただし，データ受信の履歴はCRTに表示しない。AVM情報表示のファンクション指示により，CRTにその内容を表示する。



注(1)　AVM情報は動的ナビである

4.1.2　データ送信機能

データをセンタ端末から送信する機能である。

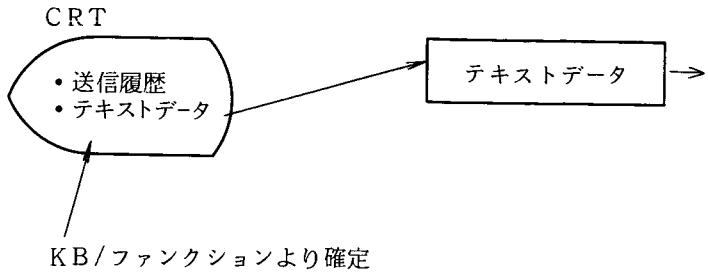
以下に，センタ端末毎のデータ種類とデータ送信の相手先（データ発信先）の関係を示す。

センタ端末 / 相手先 / データ種類	メッセージ/画像端末		音声端末		FAX端末	AVM端末
	沖1号車	三菱2号車	沖1号車	三菱2号車	三菱	なし
テキストデータ	○	○	−	−	−	−
文字定型コード用データ	−	○	−	−	−	−
画像データ	○	−	−	−	−	−
音声生データ	−	−	○	○	−	−
音声定型文用データ	−	−	−	○	−	−
AVM情報	−	−	−	−	−	−
FAXデータ	−	−	−	−	○	−

(1) テキストデータ

メッセージ / 画像端末から送信したいデータ（テキスト）と，相手先を確定する。CRTに送信履歴を表示する。

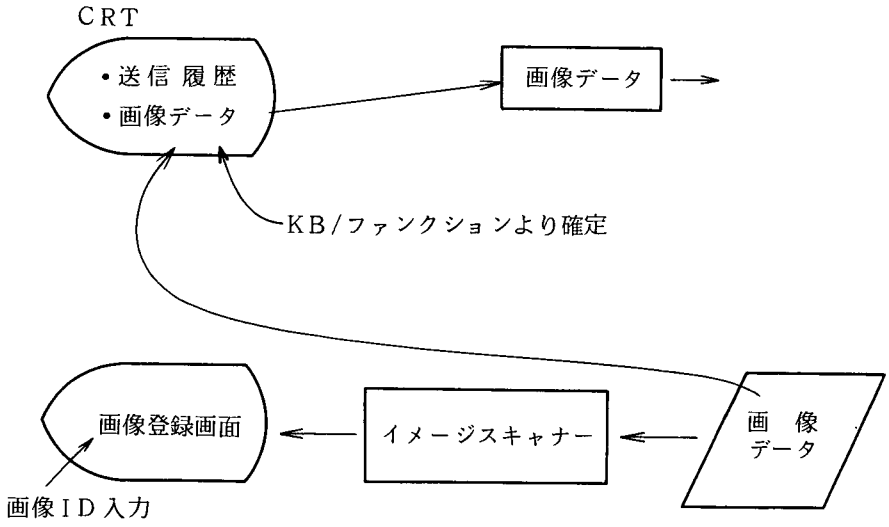
〔メッセージ / 画像端末〕



(2) 画像データ

メッセージ / 画像端末から送信したい画像データと相手先を確定する。CRTに送信履歴を表示する。画像データは，事前にイメージスキャナで取り込んでファイル化しておく。

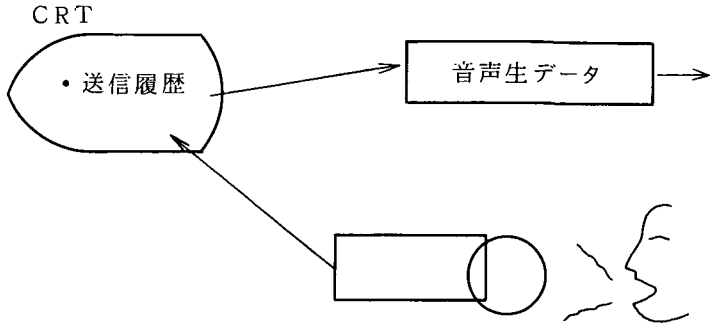
〔メッセージ / 画像端末〕



(3) 音声生データ

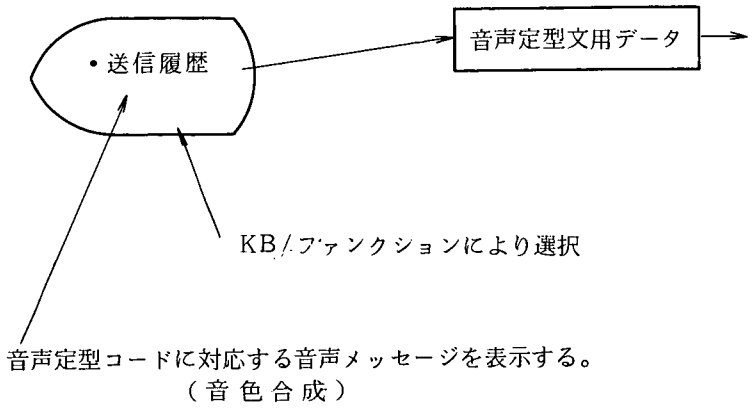
音声端末のスピーカーに向かって，音声を発し，その音声生データを送信する。CRTに送信履歴を表示する。

〔音声端末〕



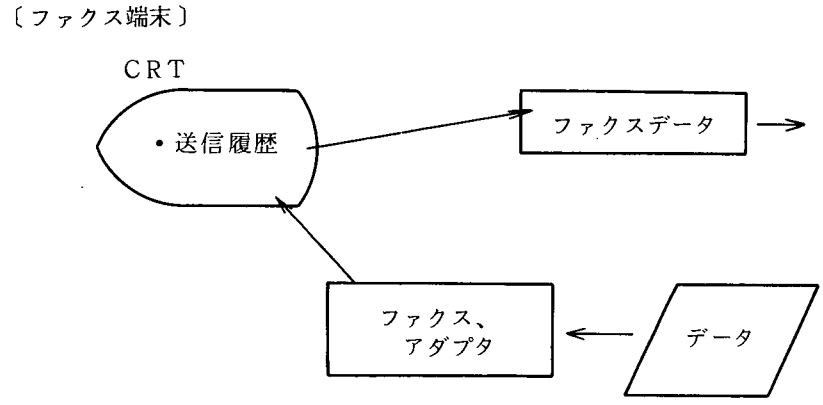
(4) 音声定型文用データ

音声端末から音声定型コードと相手先を選択し，音声定型文用データを送信する。ＣＲＴに送信履歴を表示する。



(5) FAXデータ

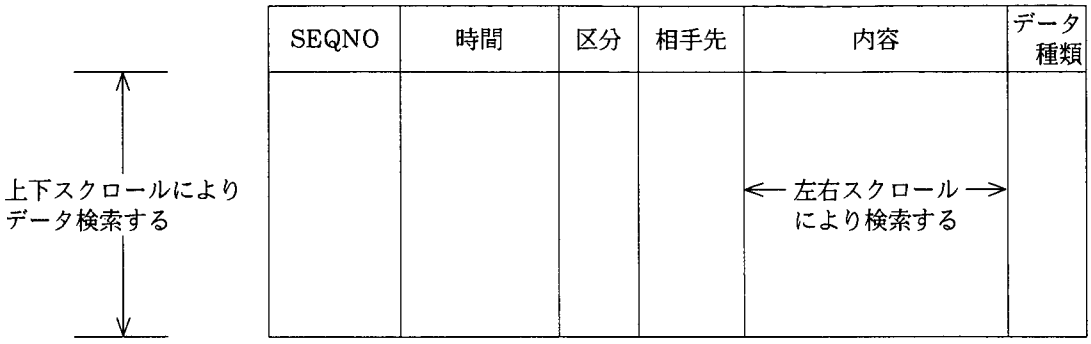
FAX端末からファクスデータを読み，相手先を確定し，ファクスデータを送信する。



4.1.3 データ送受信検索機能

データ送受信の履歴を｛メッセージ / 画像 / 音声 / ＦＡＸ / ＡＶＭ｝端末のCRTに表示 / 検索することが出来る。

以下に画面の概略図を示す。



ただし，センタ端末の種類により，ガイダンス項目は若干異なる。

(1) ＳＥＱ←ＮＯ…… 1からの連番である。

(2) 時　　間　……相手先の発信時間である。

(3) 区　　分　……送信か受信

(4) 相手先　……沖 1 号車（車載端末）
三菱 2 号車（車載端末）
三菱
ＡＶＩ / ＡＶＭ

(5) 内　　容　……テキストデータか画像データID

(6) データ種類　……テキスト，音声生，音声定型
画像，FAX，AVM情報，文字定型

4.1.4　システムユーティリティ機能

以下に，センタ端末毎の機能一覧を示す。

機能＼センタ端末	メッセージ／画像端末	音声端末	FAX端末	AVM端末
(1)日付／時刻設定	○	○	○	○
(2)端末定義	○	○	○	○
(3)相手先登録	○	○	○	－
(4)定型文登録	○	－	－	－
(5)画像登録	○	－	－	－
(6)音声定型コード登録	－	○	－	－
(7)文字定型コード登録	○	－	－	－

(1)　日付／時刻設定

システム日付および時刻を設定する。

(2)　端末定義

端末自身の識別コードを設定する。

(3)　相手先登録

送受信の相手先を設定する。

(4)　定型文登録

データ送信時に，使用頻度の多いテキストデータを定型文として，あらかじめ登録することが出来る。

(5)　画像登録

イメージスキャナーよりイメージデータを読み込み，ファイル化しておく。

(6)　音声定型コード登録

音声定型コードに対応するメッセージを関連付ける。

(7)　文字定型コード登録

文字定型コードに対応するメッセージを関連付ける。

4.2　機能仕様

4.2.1　メッセージ／画像端末ファンクションキー機能一覧

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
タイトルログインメニュー						実行				終了
初期業務メニュー						〃				〃
全車両メッセージ送受信①	送信			履歴				画像	リスト	〃
〃　②	文コード					実行				〃
画像データ										〃
車両別メッセージ送受信履歴	送信					実行		画像	リスト	〃
画像データ										〃
システムユーティリティ						実行				〃
日付／時刻設定						〃				〃
端末定義						〃				〃
相手先登録					削除	〃			リスト	〃
定型文登録					〃	〃			〃	〃
文字定型コード登録					〃	〃			〃	〃
定型文登録					〃	〃			〃	〃

4.2.2　ＦＡＸ端末ファンクションキー機能一覧

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
タイトルログインメニュー						実行				終了
初期業務メニュー						〃				〃
全車両ファックス送信①	送信			履歴					リスト	〃
〃　②						実行	FD			〃
車両別ファックス送信履歴	送信					〃	FD			〃
システムユーティリティ						〃				〃
日付／時刻設定						〃				〃
端末定義						〃				〃
相手先登録					削除	〃			リスト	〃

4.2.3　音声端末ファンクションキー機能一覧

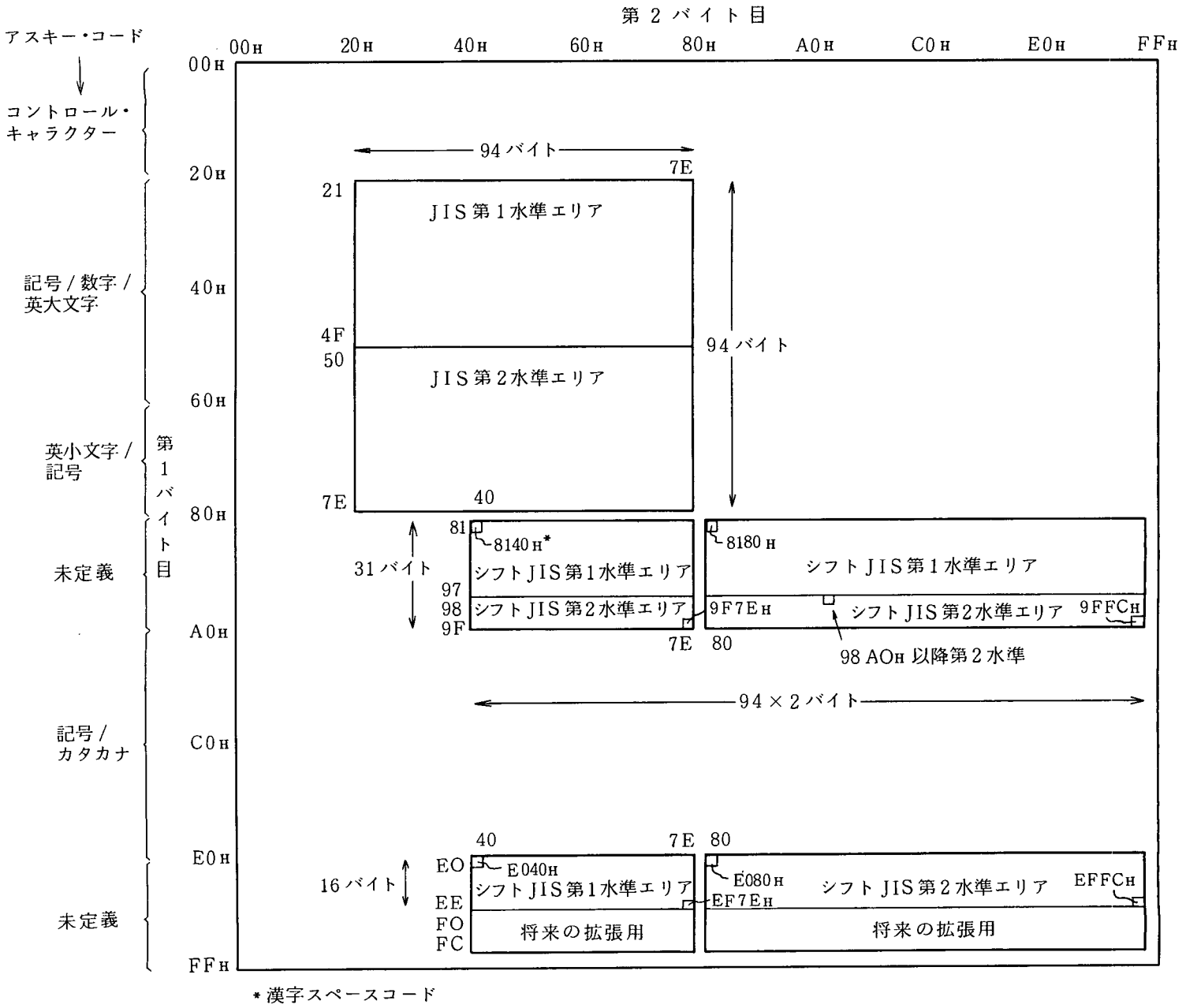
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
タイトルログインメニュー						実行				終了
初期業務メニュー						〃				〃
全車両メッセージ送受信①	送信			履歴					リスト	〃
〃　②		生音声	音コード	復唱		実行				〃
車両別音声送受信履歴	送信			〃		〃			リスト	〃
システムユーティリティ						〃				〃
日付/時刻設定						〃				〃
端末定義						〃				〃
相手先登録					削除	〃			リスト	〃
音声定型コード登録					〃	〃			〃	〃

5.　データ仕様

5.1　コード体系

シフトJISコードとする。

次頁に，コード表を示す。


第２バイト目
アスキー・コード
00H
20H
40H
60H
80H
A0H
C0H
E0H
FFH
コントロール・キャラクター
記号／数字／英大文字
英小文字／記号
未定義
記号／カタカナ
未定義
第１バイト目
94バイト
7E
21
JIS第１水準エリア
4F
50
JIS第２水準エリア
94バイト
7E
40
81
8140H*
シフトJIS第１水準エリア
97
98
シフトJIS第２水準エリア
9F
31バイト
8180H
シフトJIS第１水準エリア
9F7EH
シフトJIS第２水準エリア
9FFCH
7E
80
98 AOH 以降第２水準
94×2バイト
40
7E
80
EO
E040H
シフトJIS第１水準エリア
EE
FO
FC
将来の拡張用
16バイト
E080H
EF7EH
シフトJIS第２水準エリア
EFFCH
将来の拡張用
*漢字スペースコード

5.2　レイヤ7プロトコル

5.2.1　プロトコル定義範囲

本項でのプロトコルの定義範囲は，以下の図に示す通り路車間情報システムプロトコルのレイヤ７（アプリケーション層）のうち，ユーザデータ部に関するところのみを規定する。

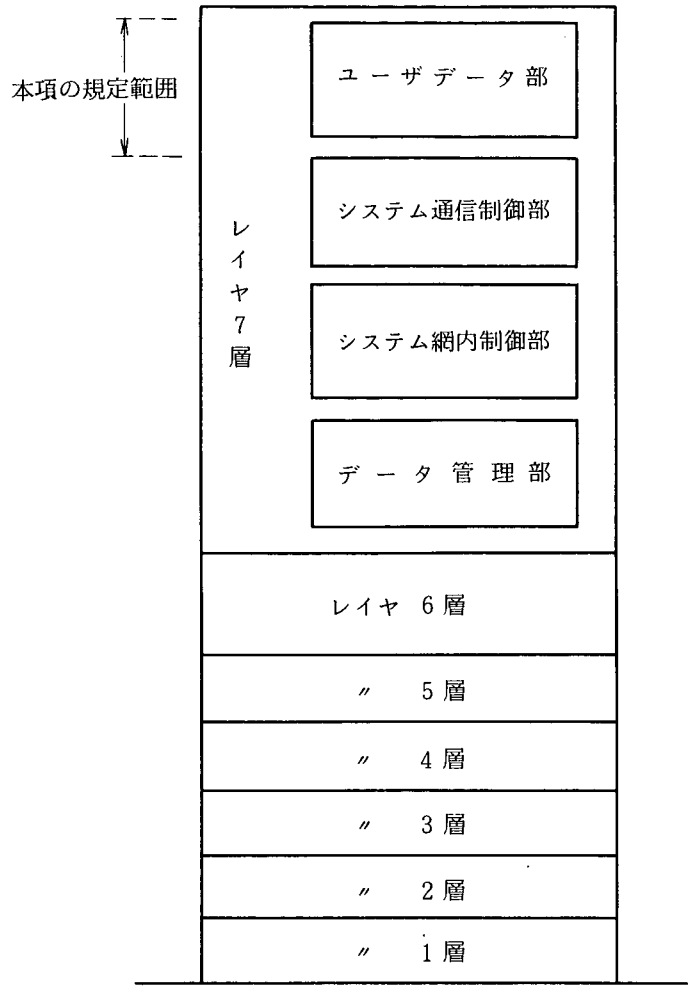
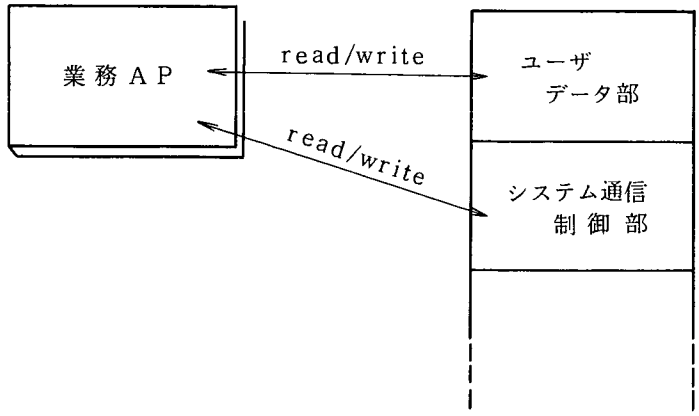


図5.2.1　プロトコル定義範囲

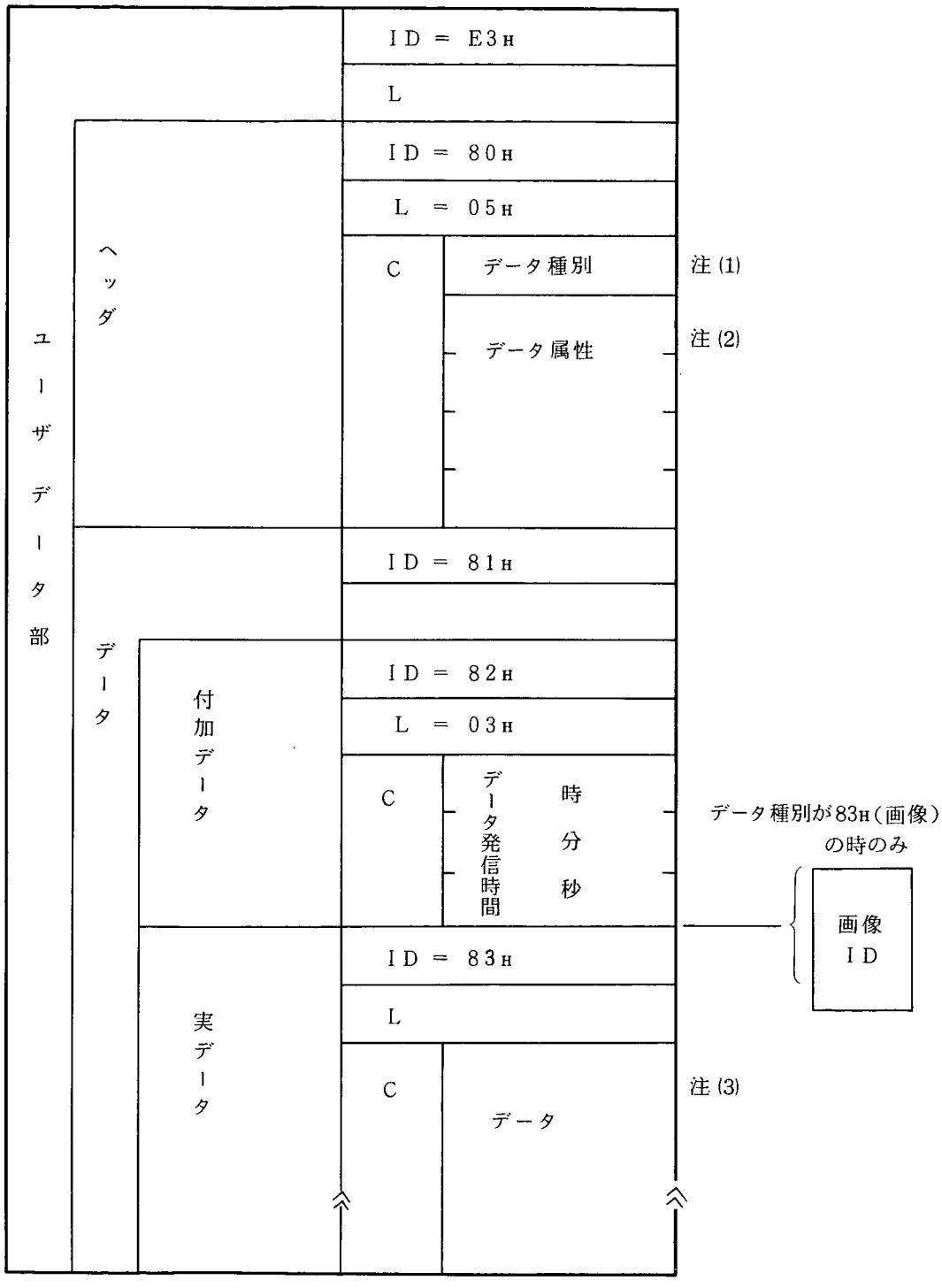
車載端末の業務APは，レイヤ7層のユーザデータ部のすべてのデータ項目，およびシステム通信制御部の必要なデータ項目のみをRead/Writeする。



5.2.2項で記載するユーザデータ部のプロトコル規定は，抽象構文記法(ISO8824, ISO8825(ASN-1) / CCITTX.409）の標準表現形式にしたがう。

5.2.2　ユーザデータ部

以下にフォーマットを示す。

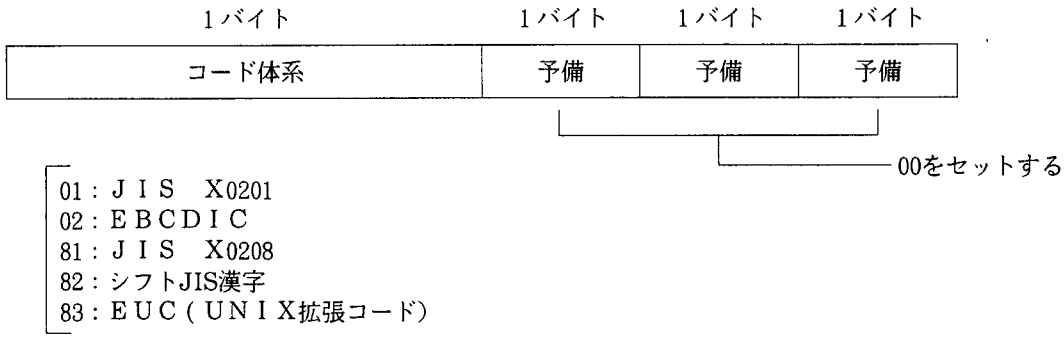


注(1)　データ種別

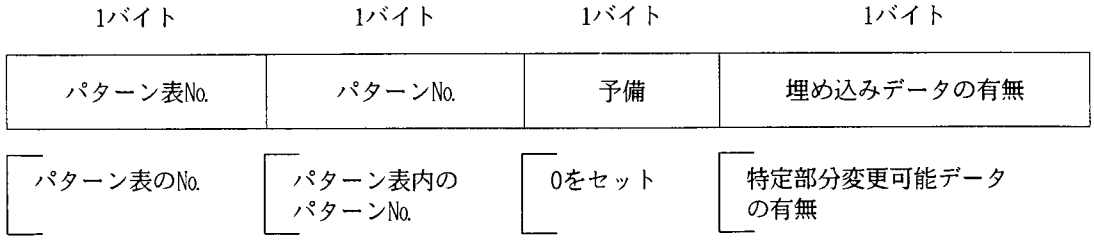
コード	内容	本システムでの使用区分
01H	文字テキスト	○
02H	文字定型文用コード	－
03H	音声定型文用コードデータ（音声合成）	○
81H	FAX	－
82H	音声（生音声）	○
83H	画像	○
A1H	マルチメディア（音声画像＋画像）	－
00H	上記以外（動的ナビ情報）	○

注(2)　データ属性表示

（ア）　データ種別が01H（文字テキスト）の時



（イ）　データ種別が03H（音声定型文用コード）の時



（ウ）　データ種別が82H（音声生）の時

4ビット	4ビット	1バイト	1バイト	1バイト
量子化方式	方式	量子化ビット数	サンプル周波数	A/Dビット数

量子化方式
00：リニア
01：その他

方式
01:ADPCM
02:PCM

01：4ビット
02：5ビット
03：6ビット

01：4KHz
02：5KHz
03：6KHz
04：8KHz
05：16KHz
06：32KHz

08：8ビット
09：9ビット
0A:10ビット
0B:11ビット
0C:12ビット

（エ）　データ種別が83H（画像）の時

画データのタイプ	画面サイズ	色調・諧調	圧縮方式・F方式

01：ビットイメージ

00：640×400
01：320×200
03：250×192

00：モノクロ階調なし
01：モノクロ4ビット階調
10：RGBカラー階調なし
11：RGBカラー4ビット階調

00：圧縮なし
　　ＦＩＬＥ形式なし
01：圧縮なし
　　Ｉ形式

（オ）　データ種別が00H（動的ナビ情報）の時

・静的ナビ情報，動的ナビ情報，道路交通情報，アンテナ直下通過情報

1バイト	1バイト	1バイト	1バイト
00	00	00	00

すべて00をセットする。

注(3)　データ

データ

個別通信メッセージ：任意のオクテットデータ

静的ナビ情報　　：次頁に内容，および路上局一覧を記述する。

動的ナビ情報　　：IWU(2)より送られてくる追加データに静的ナビ情報を付加した内容

ＩWU(2)より送信されたメッセージ

追加データ（動的ナビ情報）

0　付加する　17（10）　　nバイト可変

静的ナビ情報	追加データ（動的ナビ情報）

17（10）+nバイト可変

(1) ヘッダ

データ種類によってヘッダの値を以下に示す。

データ種類			テキストデータ	画像データ	音声生データ	音声定型コード(PB-TEL)	道路交通情報
ID			80H	80H	80H	80H	80H
L			05H	05H	05H	05H	05H
C	データ種別		01H（文字テキスト）	83H（画像）	82H（音声）	03H（音声定型文用）	00H（その他）
	データ属性		82H（シフトJIS漢字）	01H（ビットイメージ）	03H	01H（パターン表NO）	00H
			00H	00H（640×400）	FFH	01HM02H（パターン表内NO）	00H
			00H	00H（モノクロ階調なし）	04H	00H（予備）	00H
			00H	00H（圧縮なし）	0CH	00H（埋め込みなし）	00H

注(1) 01Hの時，1号車発車して下さい
02Hの時，1号車発車準備OK

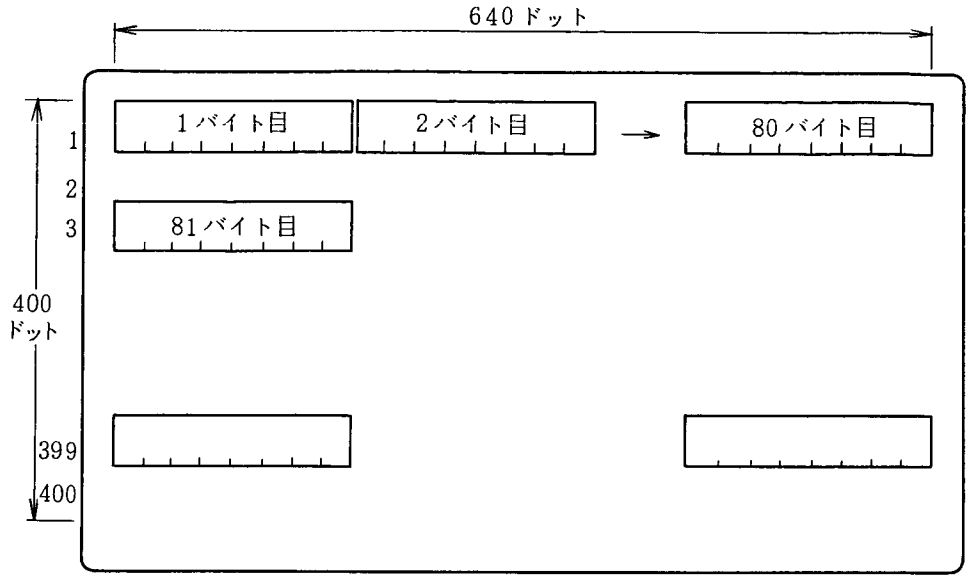
(2) 実データ

データ種類によってデータの形式を以下に示す。

データ種類	テキストデータ	画像データ	音声生データ	音声定型コード (PB-TEL)	道路交通情報
ID	83H	83H	83H	83H	83H
L					
C	実テキストデータ	グラフィックデータ	音声生データ	なし	動的ナビ情報

L

画像データのビットパターンの展開の仕方



→ X方向（横）

Y方向（縦）

縦方向は偶数ビットのデータはとらない。
（データ伝送量の制約上から）

総データ量 = 80バイト × 200
= 16,000バイト

19. 移動オフィスグループ通信端末仕様書

目 次

1. 概要 …… 484
2. 機能 …… 484
3. ハードウェア …… 485
   3.1 デモセンタFAXハードウェア構成 …… 485
   3.2 ハードウェア仕様 …… 485
4. インターフェース仕様 …… 485
5. 上位レイヤプロトコルの定義内容 …… 486
   5.1 ヘッダ形式 …… 486
   5.2 プロトコルの表現形式 …… 486
   5.3 ヘッダ各部の定義 …… 487
   5.4 ユーザデータ部の構成 …… 491
6. FAXデータ部仕様 …… 492
7. 通信形態とメッセージ形式 …… 493

1. 概要

FAX端末は，FAX本体とFAXプロトコル変換器により構成されデモセンタPSUに接続し，車載側FAX端末と双方向ファクシミリ電送を行う。対応する実験車を移動オフィスカーとし，画像通信による企業内の業務連絡等の情報伝達の実験を行う。

(1) FAX本体は標準G 3 FAXを使用する。

(2) FAXプロトコル変換器はG 3 FAXとデモセンタPSU間に位置し，通信手順の変換と画情報の一時蓄積を行う。

(3) G 3 FAXからの選択信号の送信により，FAXプロトコル変換器からデモセンタPSUへの通信が開始される。

(4) G 3 FAXの受信時の起動は，FAXプロトコル変換器からの起動信号により行なう。

2. 機能

(1) 個別メッセージの送信・受信

長文メッセージ（200Kbits）のファクシミリ電送を可能とする。

・デモセンタ→車両

車載FAX装置へ画情報を送信する。

・車両→デモセンタ

車載FAX装置から画情報を受信する。

(2) 車両着信完了・不完了メッセージの受信

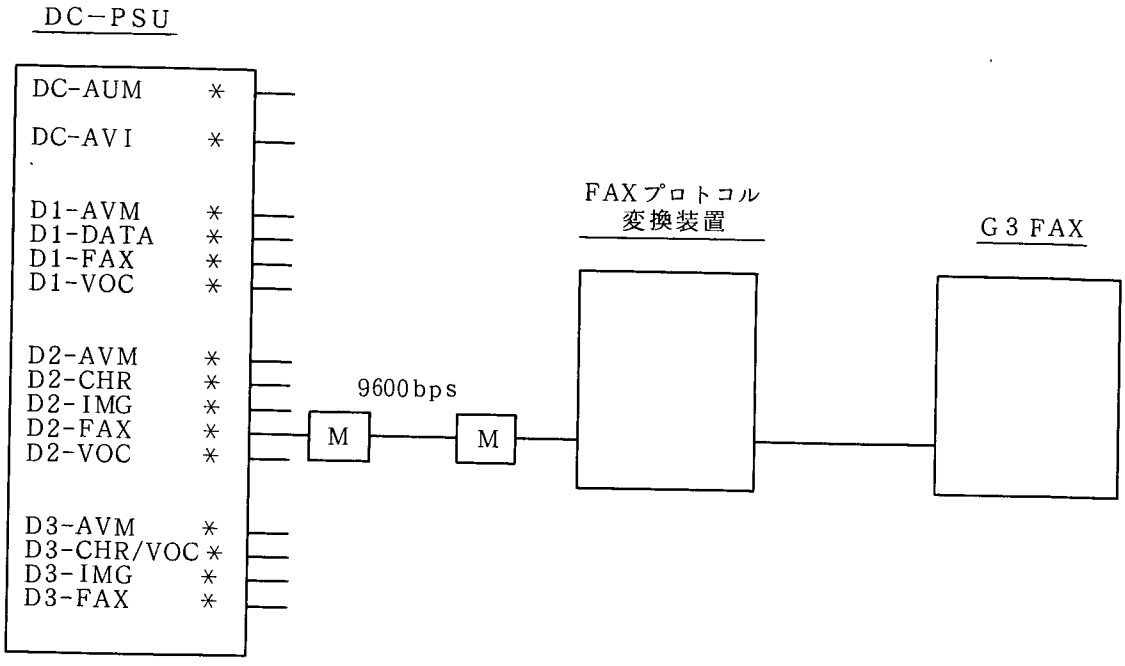
車載FAXへの個別メッセージの到達確認情報を受信してFAXへ出力する。

・着信完了・不完了情報

・路上局コード / メッセージ番号等

3. ハードウェア

3.1 デモセンタFAXハードウェア構成



3.2 ハードウェア仕様

	FAXプロトコル変換装置	FAX
外形寸法	350(W)×375(D)×130(H)	410(W)×432(D)×184(H)
重量	約5kg	15kg
消費電力	約80VA	230VA
電源	AC100V±10%	AC100V±10%
温度	+5℃～+35℃	+5℃～+35℃
湿度	35%～85%	35%～85%

4. インターフェース仕様

(1) プロトコル　　CCITT X.25（80年度版）

(2) パケットサイズ　256バルト

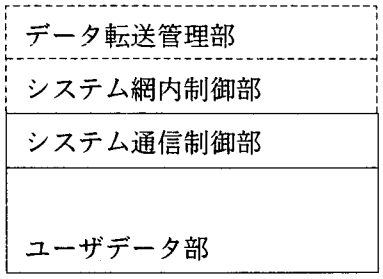
(3) 物理レイヤ　　V.24/V.28

(4) 伝送速度　　9600bps

5. 上位レイヤプロトコルの定義内容

5.1 ヘッダ形式

システム通信制御部およびユーザデータ部が，End to Endで交信される情報である。



・システム通信制御部

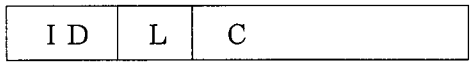
本システム網を介して通信を行うために必要な情報を定義する。

・ユーザデータ部

センタ端末～車載端末間でEnd to Endでのみ必要とする情報部分である。

5.2 プロトコルの表現形式

本プロトコルは，抽象構文記法(IS08824, IS08825(ASN-1) /CCITT X.409) の標準表現形式に従っている。

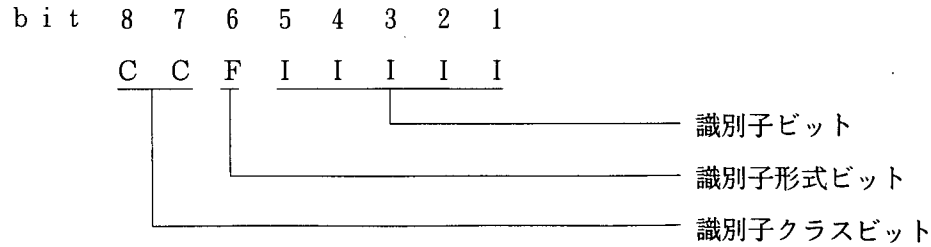


ＩＤ：識別子

Ｌ：長さ

Ｃ：内容

(1) ＩＤ



(a) ＣＣ

私使用クラス（CC=11（二進））を用いる。ただし，構造形エレメント配下に位置するエレメントが，その中の文脈で判断出来る場合は，文脈特定クラス（CC=10（二進））を用いる。

(b) Ｆ

標準表現形式に従う。

(c) ＩＩＩＩＩ

標準表現形式に従う。

(2) Ｌ

標準表現形式に従う。（バイト単位の表示）

5.3 ヘッダ各部の定義

5.3.1 システム通信制御部

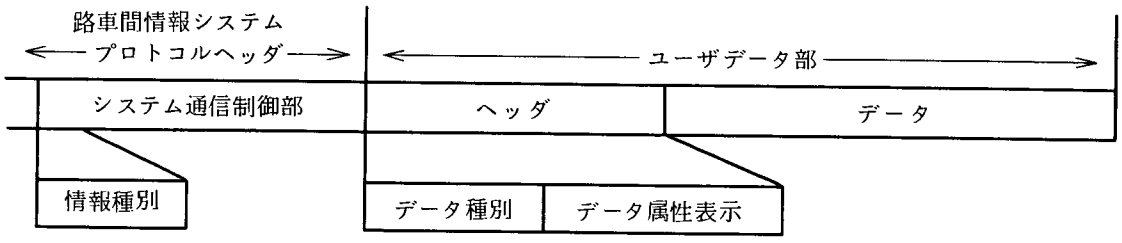
表5.3.1に示す。

表5.3.2 アプリケーション部

表5.3.2を参照

アプリケーション部では，ユーザデータを定義している。

(1) ヘッダフォーマット



(a) 情報種別

利用目的，利用形態にかかわる情報の性格上の区分けに使用する。この情報種別は「システム通信制御部」の「利用区分」の中に表現される。

(b) データ種別

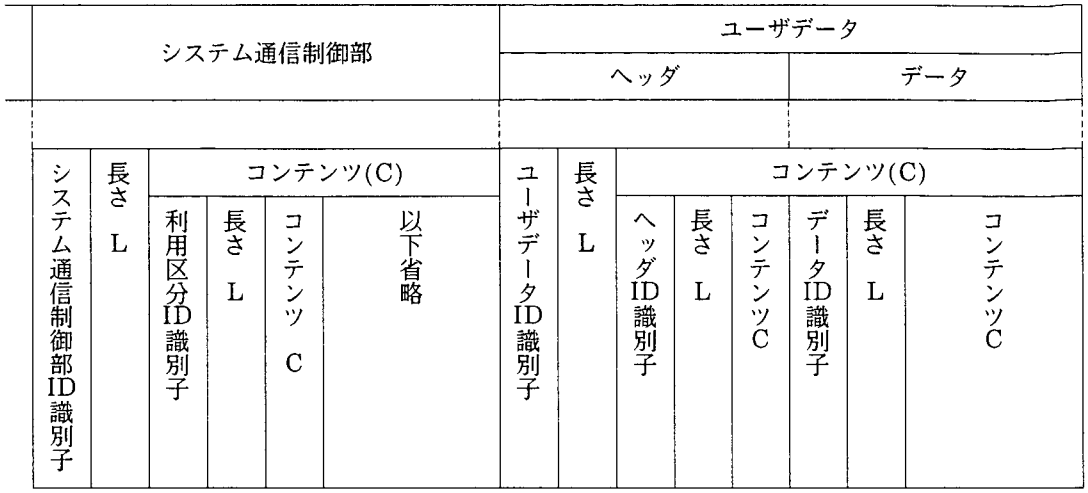
データの主として，メディア別種別の区分を示す。

(c) データ属性表示

各データ種別に応じて，その内容の表現方式等を明示するために使用する。

(2) ヘッダの構成

ヘッダの構成を図に示す。(X.409の標準表現形式に従う)



・システム通信制御部　　H (E2)
・利用区分　ID　　H (80)
・ユーザデータ　ID　　H (E3)

・ヘッダ　ID　　H (80)
・データ　ID　　H (81)

表5.3.1　システム通信制御部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム通信制御	E2				A	シーケンス	
利用区分		80			E	整数	
ユーザデータ長		81			●A##	整数	
送信先表示		A2			●A##	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	
網番号			D0		*S	整数	*印 網種別が他網時は網番号を　自網時は要素番号を選択
要素番号			D1		*S	整数	
送信先ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
送信元表示		A3			A##	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	※印 上り個別通信，及び下り個別通信のシステムメッセージ（車両着信完了時のみ）において必須
網番号			D0		*S	整数	
要素番号			D1		*S	整数	
送信元ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
走行域表示		A4			A　※	選択	
路上局コード			CB		E		
ＡＶＭ情報		A5			A　#	シーケンス	#印 AVM情報通知時には必須
車両コード			C6		E	整数ＢＣＤ	
前回位置情報			C7		E	整数ＢＣＤ	
現在位置情報			C8		E	整数ＢＣＤ	##印 個別通信時には必須
付加情報			D4		E	整数	
時刻情報			D2		E	整数ＢＣＤ	●印 道路交通情報送信時に必須
システムメッセージ		A6			A	シーケンス	
システム情報			80		E	整数	
ＩＰＵコード			C9		**A	整数ＢＣＤ	**印 OKの時のみ必須 NGの時は不要
メッセージ番号			CC		**A	整数	
ユーザメッセージ		A7			A	シーケンス	
ユーザ情報			80		E	整数	
ユーザ付加情報			81		A	オクテット列	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕
▒▒：私使用クラスで定義した識別子

表5.3.2　アプリケーション部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
ユーザデータ①	E3				S *	シーケンス	第一階層の * 印の中から，必要に応じて一つを選択
ヘッダ		80					
データ		81					
ユーザデータ②	C6				S *		
コマンド表示部	E4				S *	シーケンス	
コマンド種別		80			E	整数	
パラメータ 1		81			A		
パラメータ 2		82			A		
パラメータ 3		83			A		
パラメータ 4		84			A		
パラメータ 5		85			A		
レスポンス表示部	E5				S *	シーケンス	
レスポンス種別		80			E	整数	
レスポンス情報 1		81			A		
レスポンス情報 2		82			A		
レスポンス情報 3		83			A		
レスポンス情報 4		84			A		
レスポンス情報 5		85			A		

必須欄〔E：必須　S：選別　A：省略可〕
E3 E4 E5：私使用クラスで定義した識別子

5.4 ユーザデータ部の構成

ユーザデータ	ID = H （E3）
	L = H （　）
ヘッダ	ID = H （80）
	L = H （05）
データ種別コード	C = H （81）
解像度3.85 / 7.7	H （00） /H(FF)
符号化方式NH/MR	H （00） /H(FF)
記録幅　A4	H （00）
最大記録長　A4	H （00）
データ	ID = H （81）
	L = H （　）
[FAX 画像]	

6. ＦＡＸデータ部仕様

(1) 垂直方向の解像度

ⓐ 標準解像度　　3.85ℓ / mm±1％

ⓑ 高解像度　　7.7ℓ / mm±1％

(2) 走査線長当りの白黒画素数

ⓐ 215mm±1% (A4)　　1728

ⓑ 225mm±1% (B4)　　2048

ⓒ 303mm±1% (A3)　　2432

ⓓ 151mm±1% (A5)　　1728（1728画素のセンタ1216画素）

ⓔ 107mm±1% (A6)　　1728（1728画素のセンタ864画素）

注）送信においてはⓐを実施し，ⓑ～ⓔは実施しない。

受信　〃　　ⓐ，ⓑを実施し，ⓒ～ⓔは実施しない。

(3) 最大記録長

ⓐ 297±1% (A4)

ⓑ 364±1% (B4)

ⓒ 制限なし

注）送信においてはⓐを実施，ⓑ～ⓒは実施しない。

受信　〃　　ⓐ～ⓒを実施する。

(4) 符号化方式

ⓐ MH

ⓑ MR

(5) フィル(FIL)

送信において，FILを付加しない方針であるが，最小走査線時間が最大で10msec相当（4800bps，T3.85=T7.7）のFILが付加される場合が有る。

受信において，FILが付加されている / 付加されていない場合でも機能する。

(6) その他

符号化方式に関し，前記に記載無き項目は，CCITT　T．4の符号化方式にしたがうものとする。

7. 通信形態とメッセージ形式

以下に，FAX通信に係わる通信形態毎のメッセージ形式を示す。

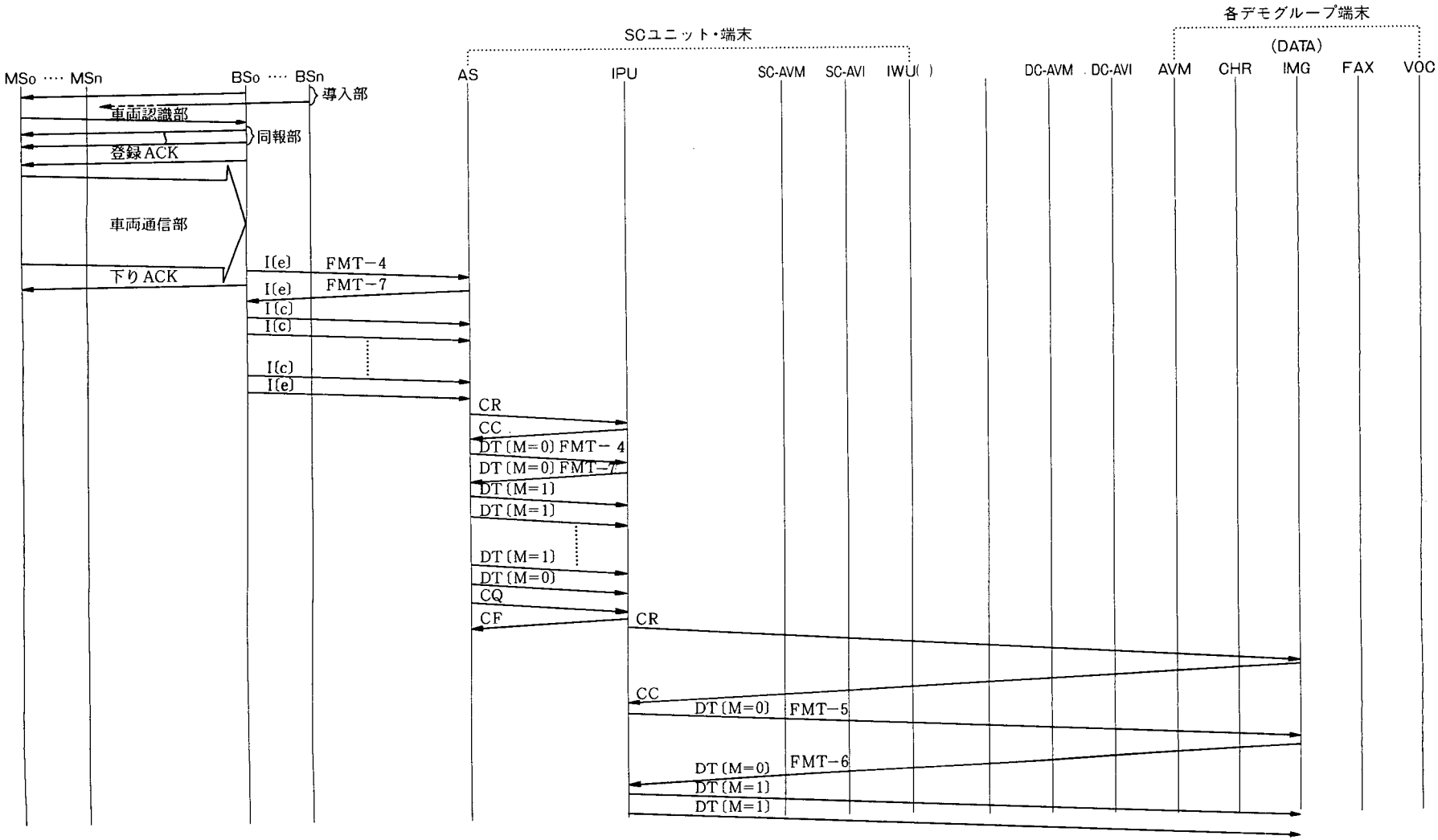
	上り個別通信②（車両→センタ端末）長メッセージ

DC-AVM/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ



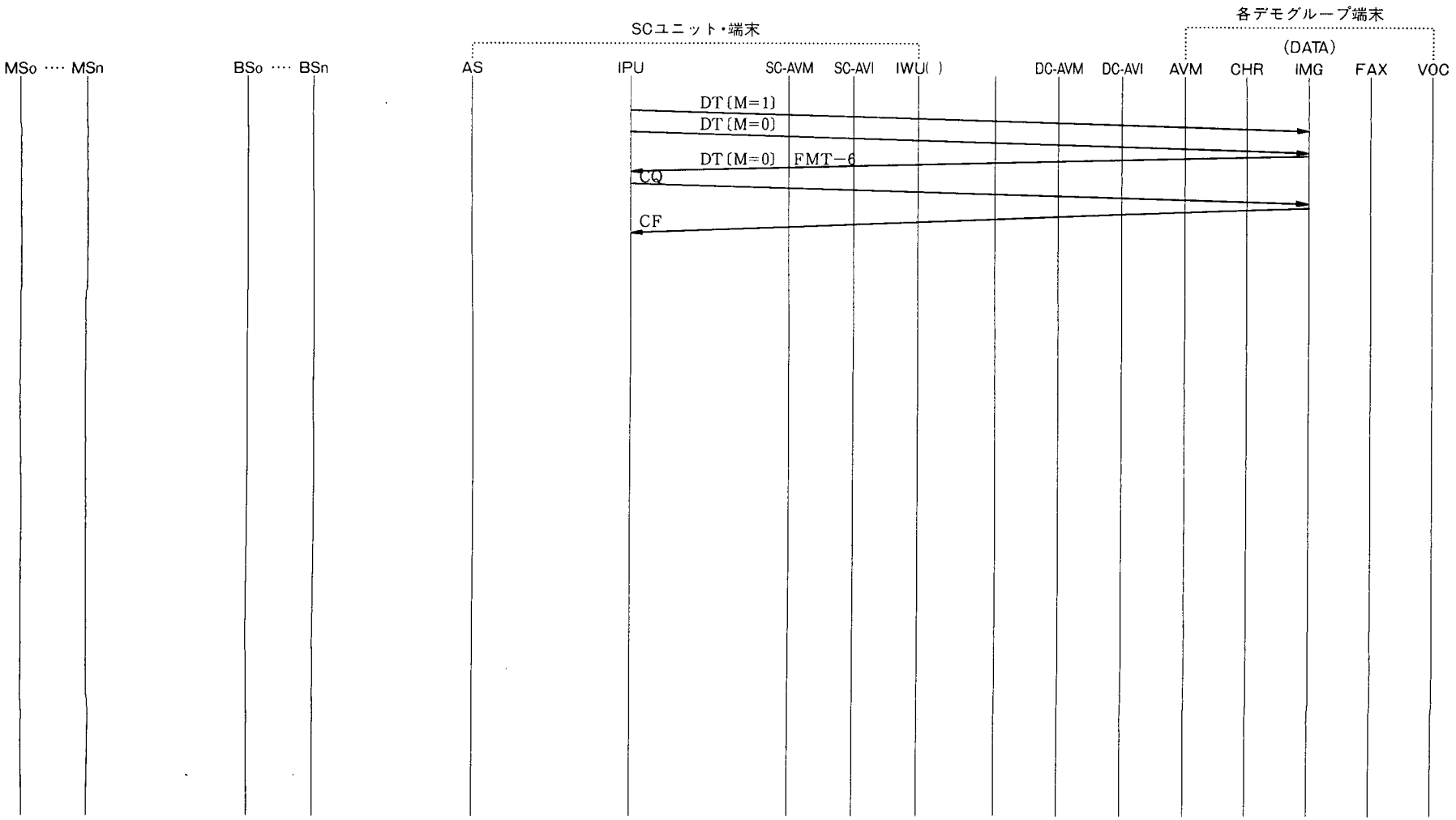
	続き

DC-AVM/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ



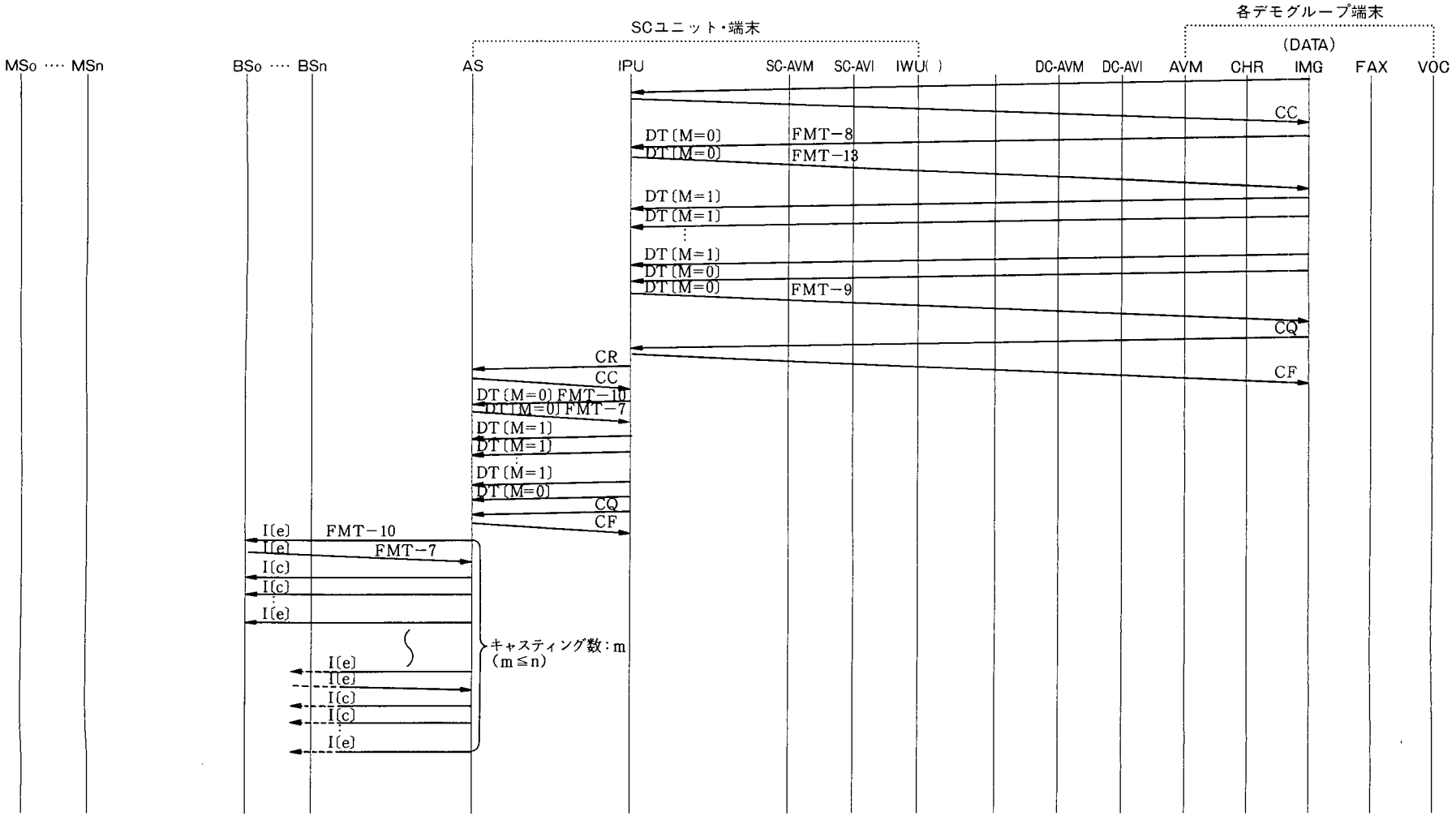
	下り個別通信②（センタ端末→車両）長メッセージ

DC-AVM/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ



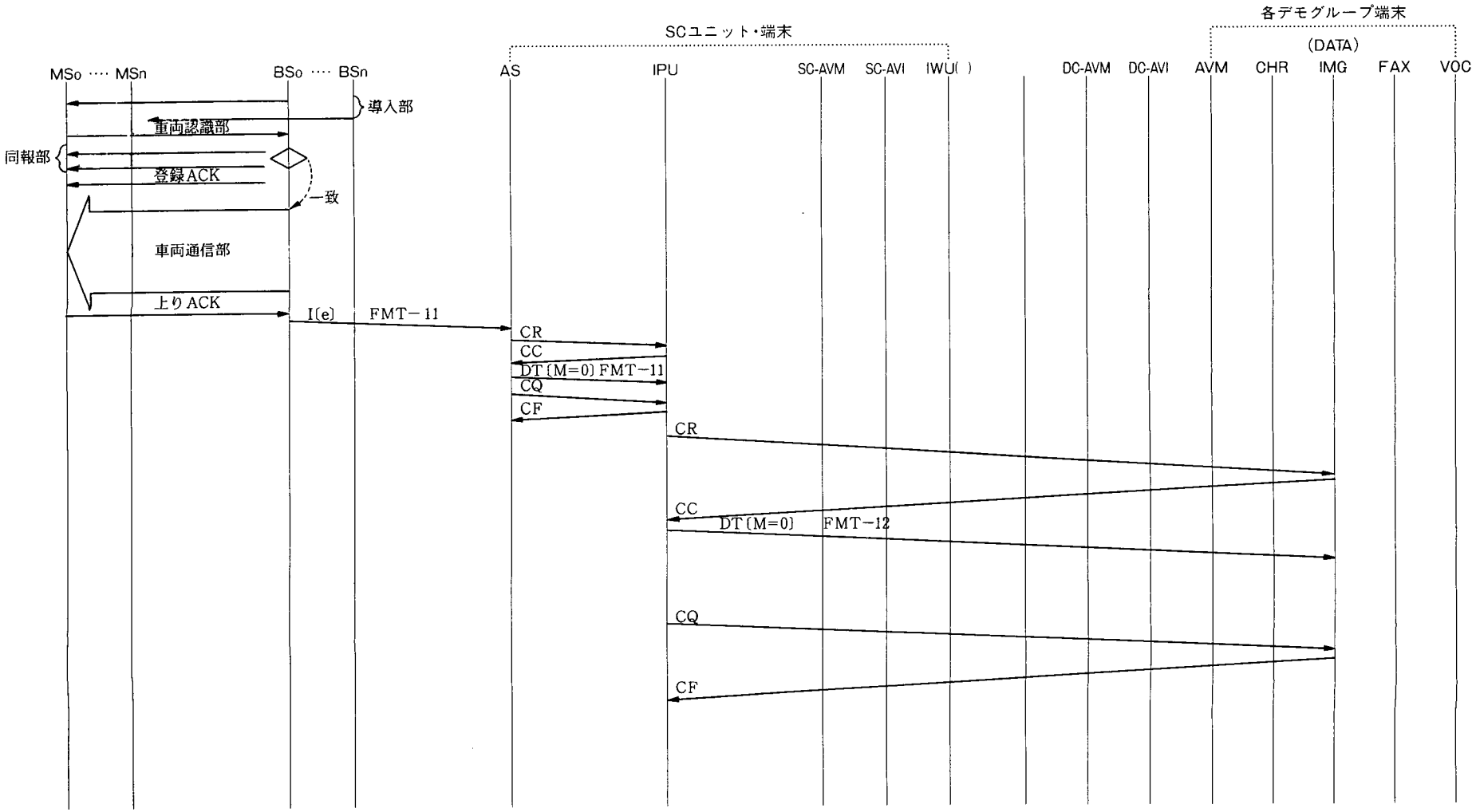
	続き

DC-AVM/SC-AVM：道路管理者用AVM端末
DC-AVI/SC-AVI：道路管理者用AVI端末

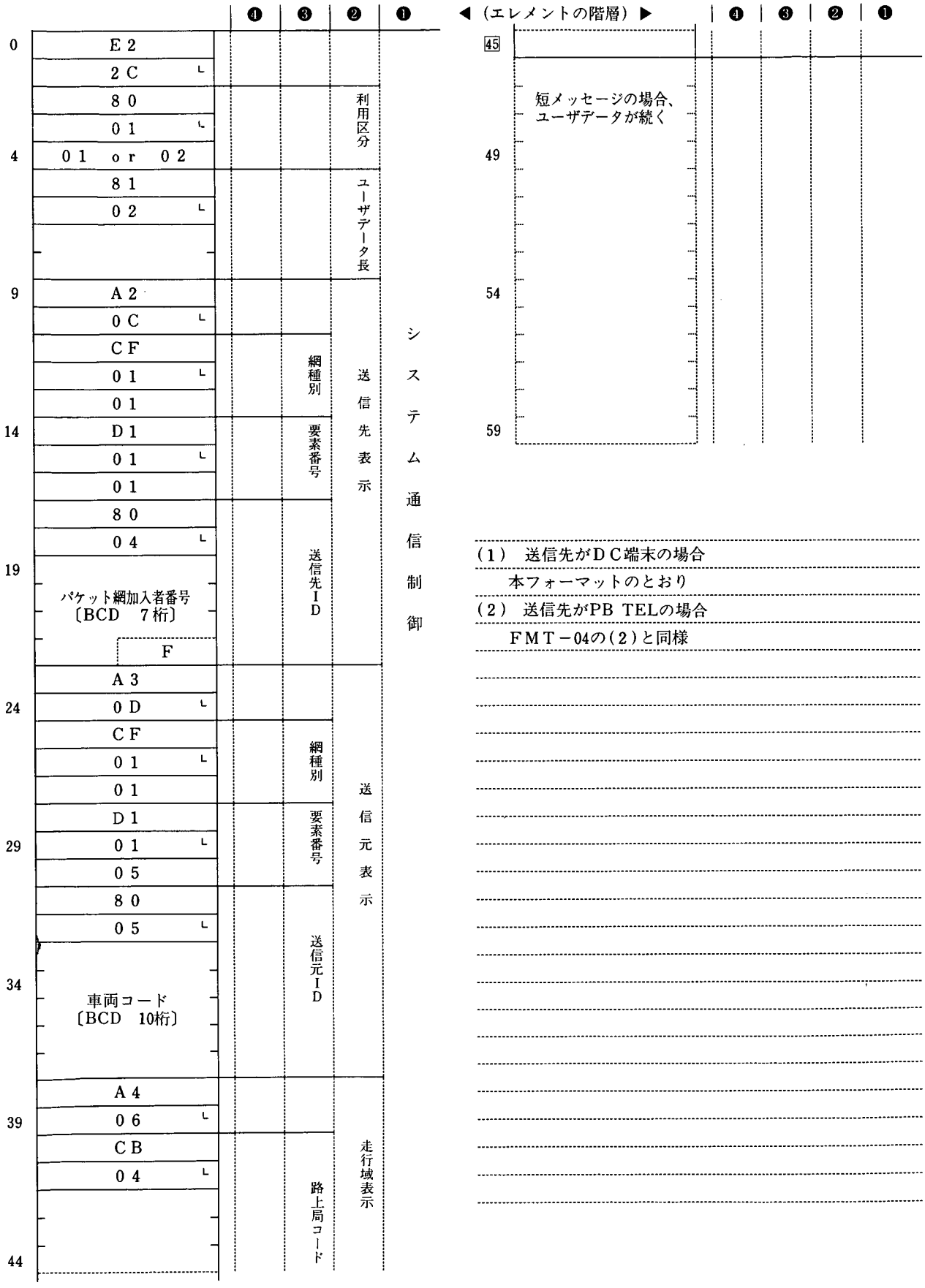
AVM：一般ユーザ向AVM端末
CHR：文字メッセージ端末
IMG：画像処理端末
DATA：文字メッセージ・画像処理端末
VOC：音声メッセージ・音声合成端末
FAX：ファクシミリ端末

IWU：網間接続ユニット
IPU：情報処理ユニット
AS：地区局
BS：路上局
MS：移動局

DC：デモセンタ
SC：システムセンタ



FMT－05　上り個別通信（（IPU→DC端末／IWU(1)）



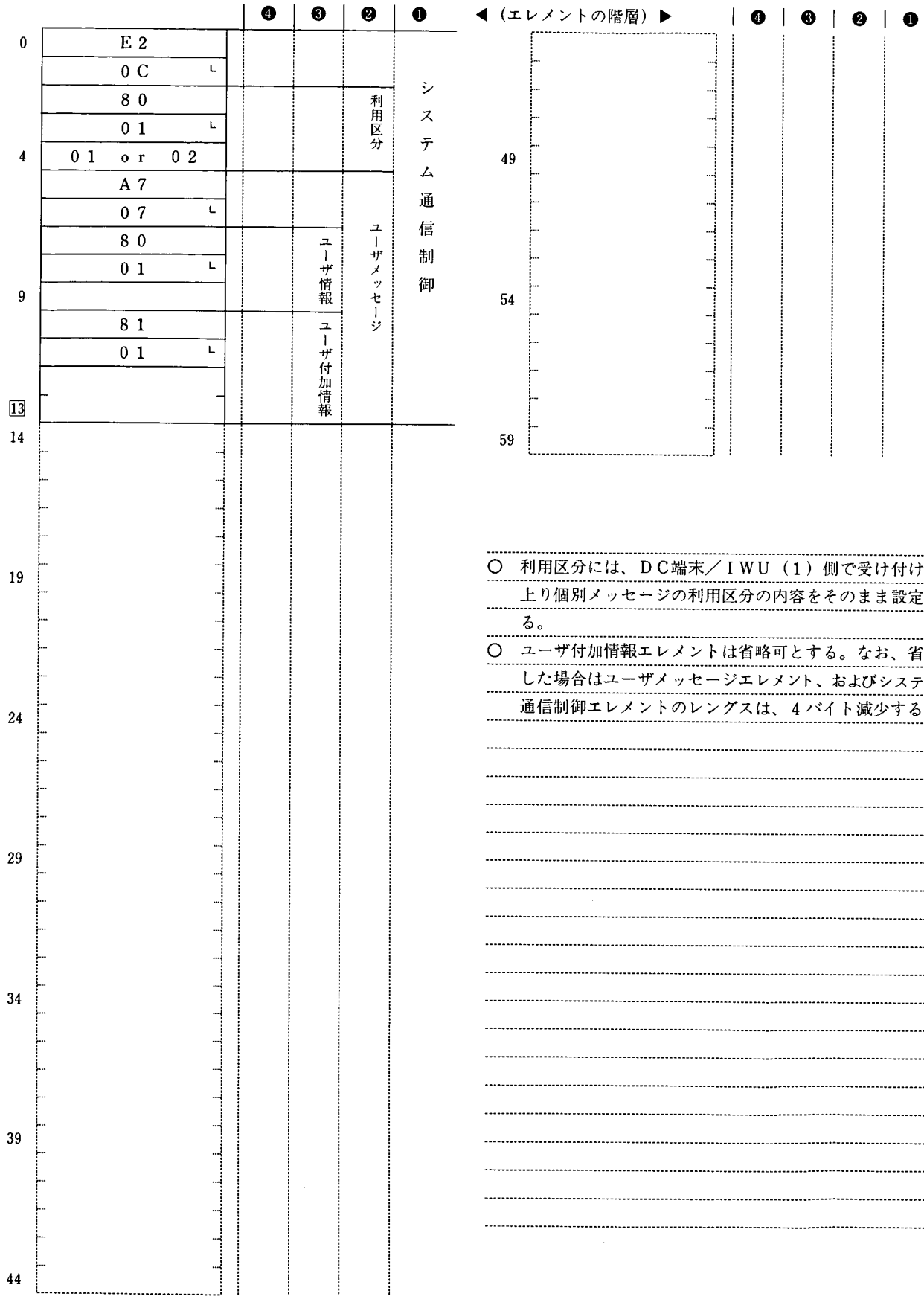
（1）　送信先がDC端末の場合

　本フォーマットのとおり

（2）　送信先がPB TELの場合

　FMT－04の（2）と同様

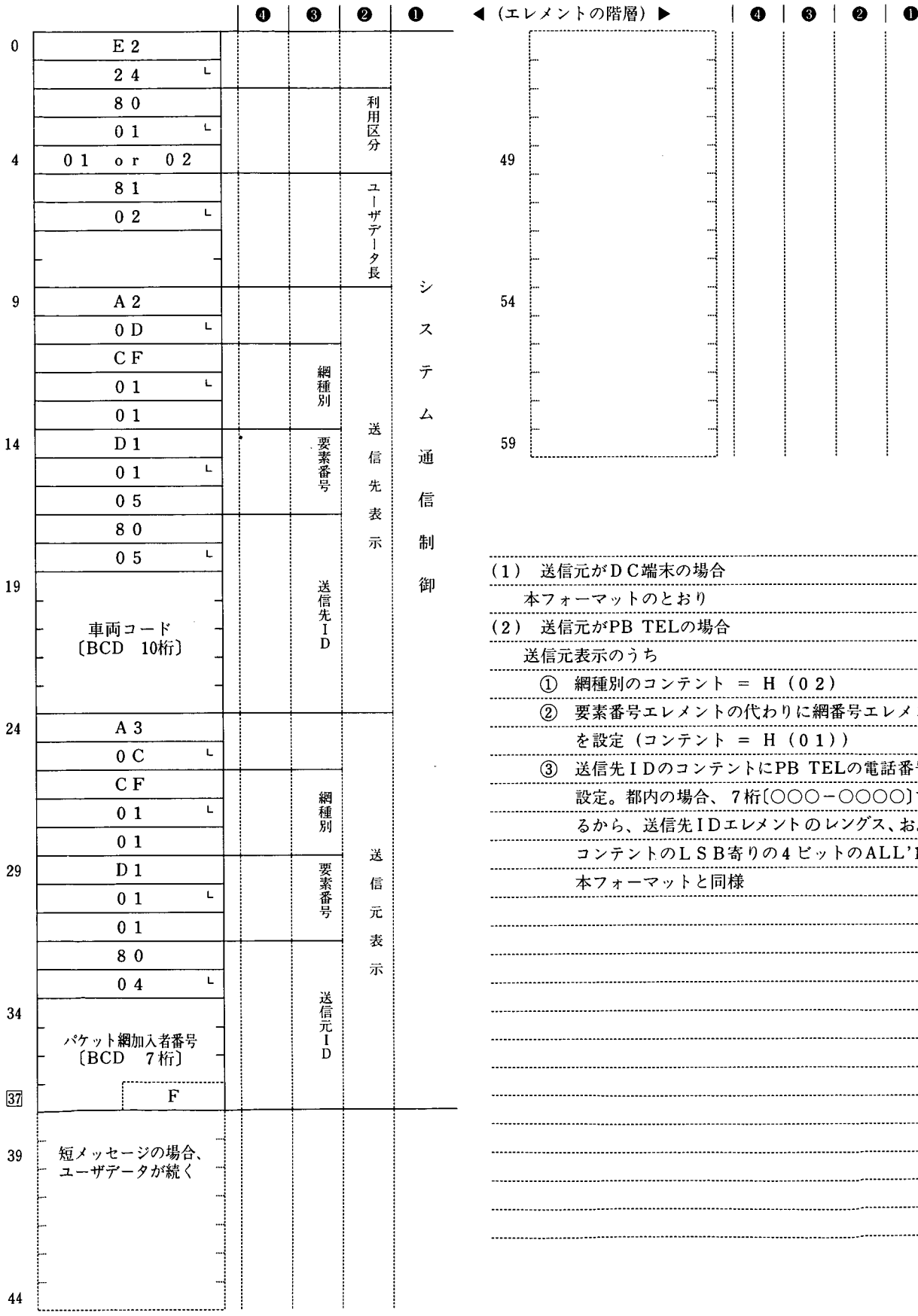
FMT－06	ユーザメッセージ



○ 利用区分には、ＤＣ端末／ＩＷＵ（１）側で受け付けた上り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

○ ユーザ付加情報エレメントは省略可とする。なお、省略した場合はユーザメッセージエレメント、およびシステム通信制御エレメントのレングスは、４バイト減少する。

FMT－08	下り個別通信（DC・IWU(1)－IPU）



（1） 送信元がDC端末の場合

本フォーマットのとおり

（2） 送信元がPB TELの場合

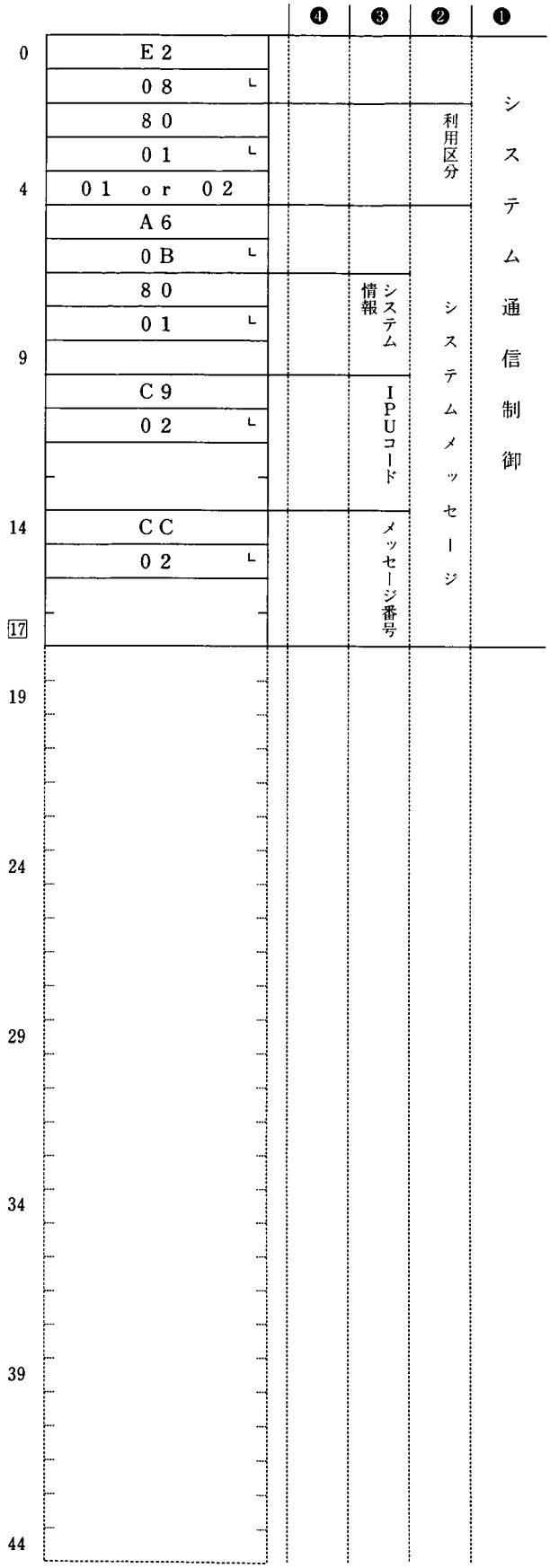
送信元表示のうち

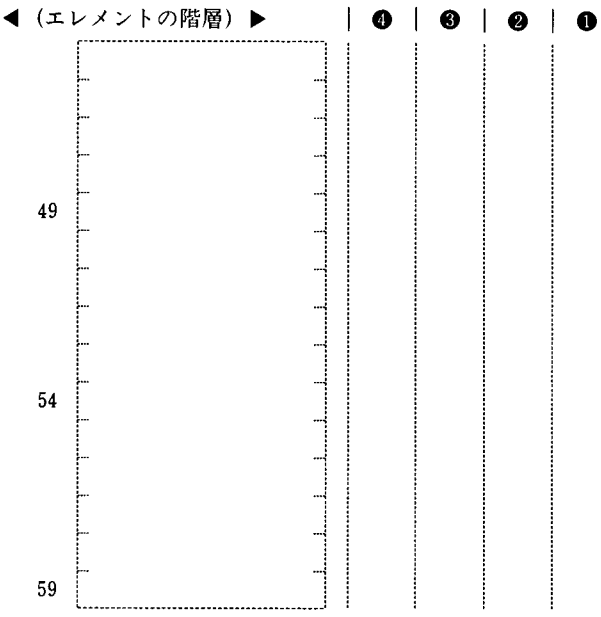
① 網種別のコンテント ＝ H（02）

② 要素番号エレメントの代わりに網番号エレメントを設定（コンテント ＝ H（01））

③ 送信先IDのコンテントにPB TELの電話番号を設定。都内の場合、7桁〔○○○－○○○○〕であるから、送信先IDエレメントのレングス、およびコンテントのLSB寄りの4ビットのALL'1'は本フォーマットと同様

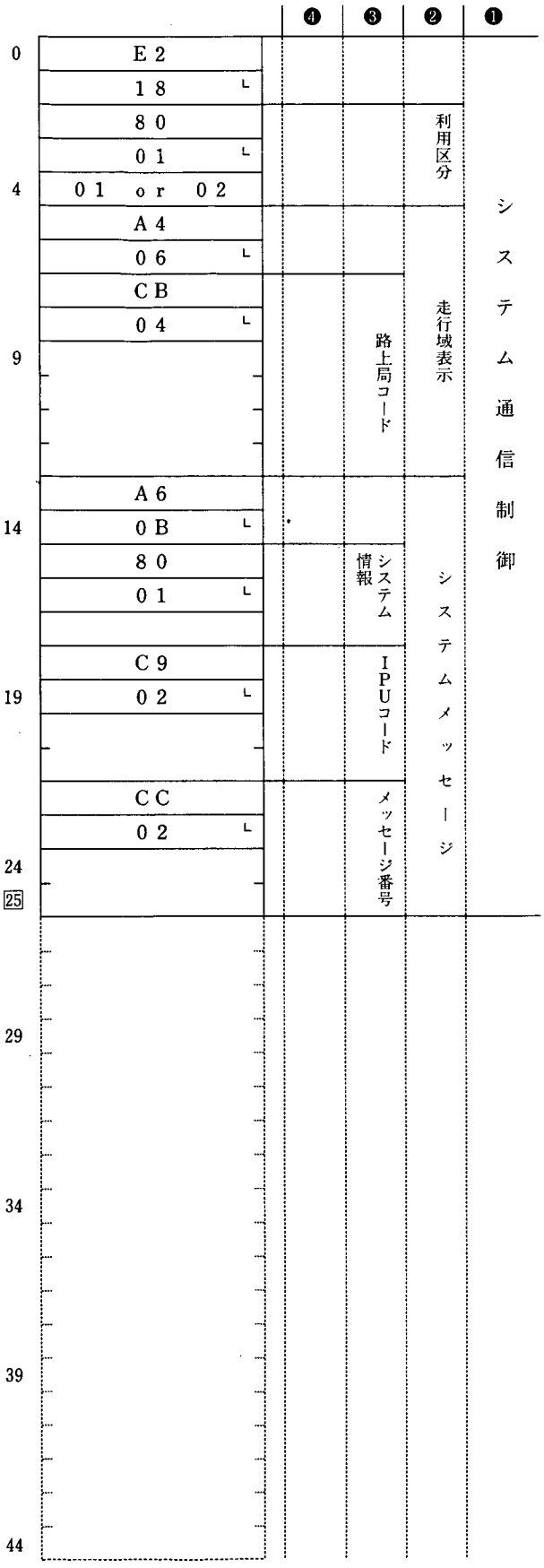
FMT－09	システムメッセージ（受付完了／不完了）

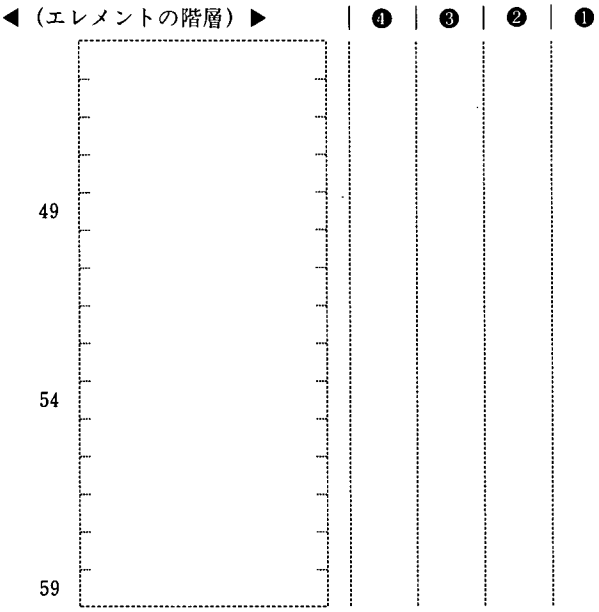




○ 利用区分には、受け付けた下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

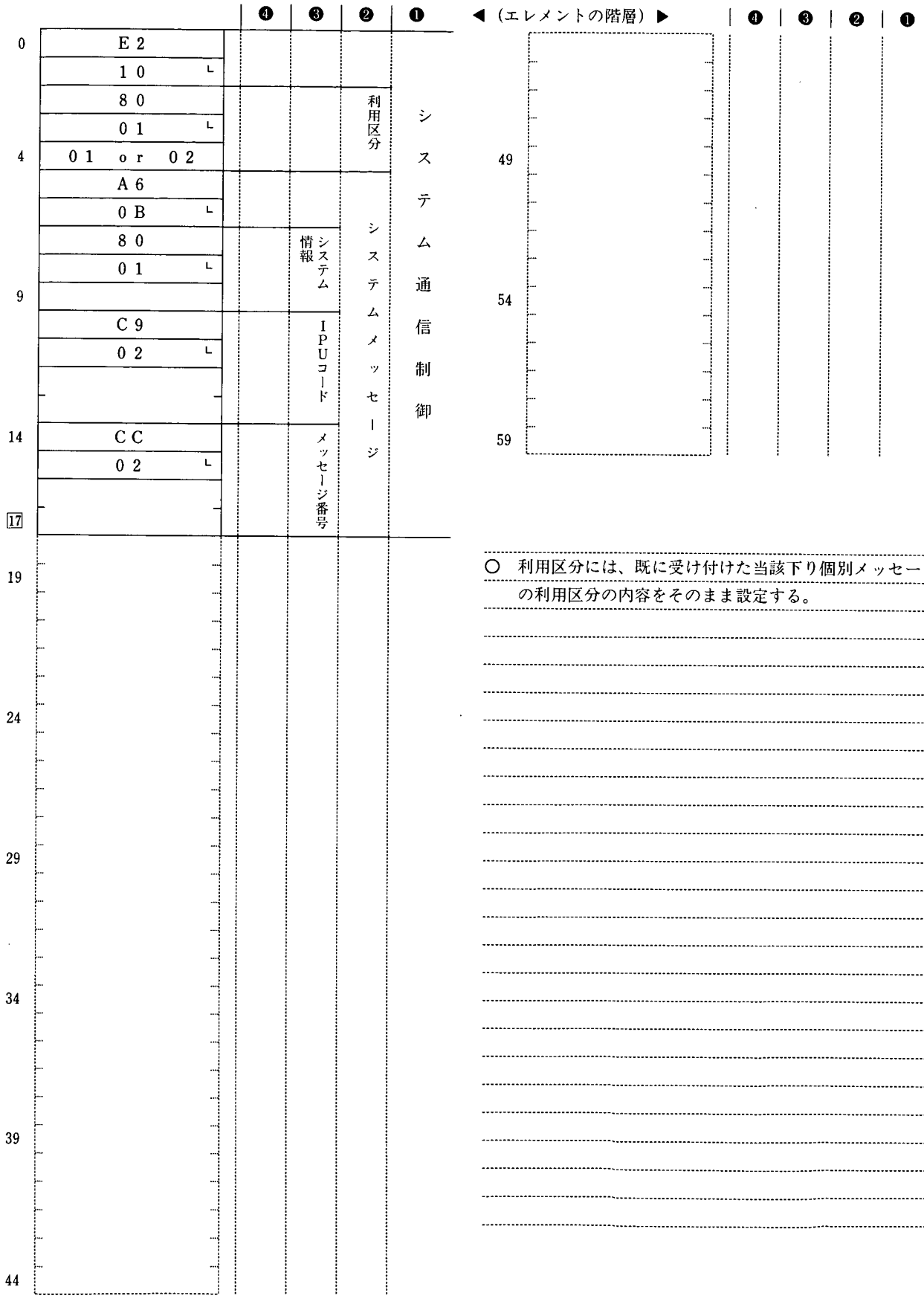
FMT-12① システムメッセージ（車両着信完了）





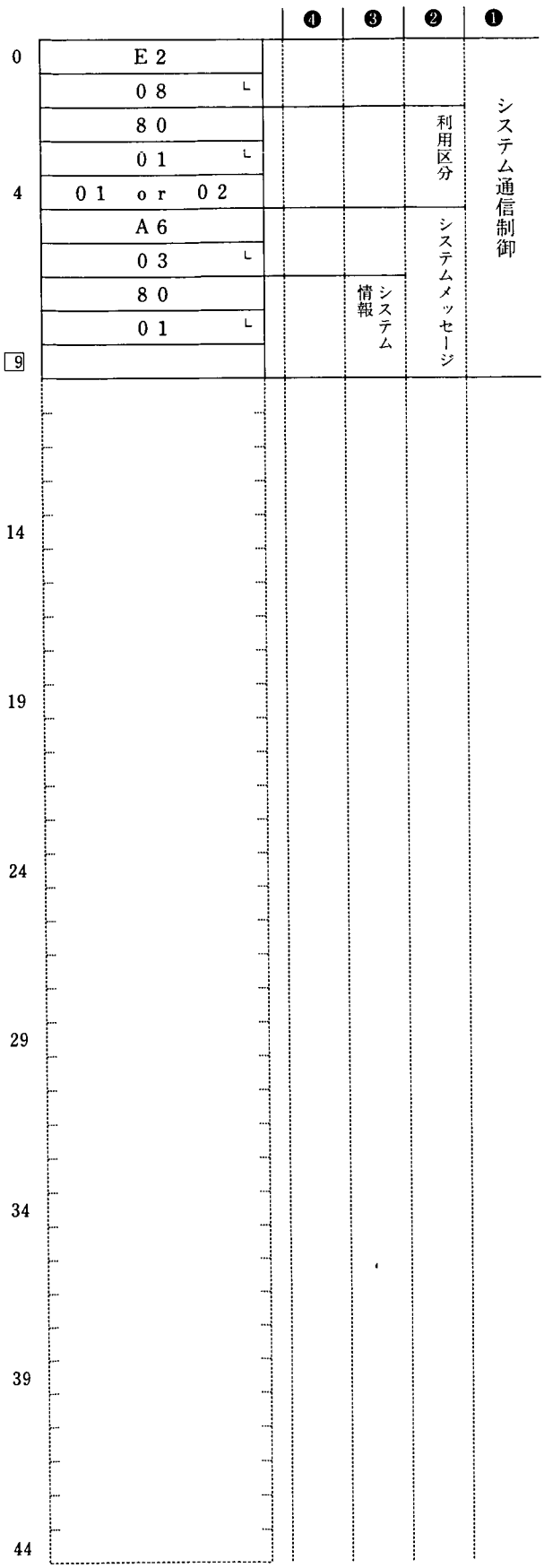
○ 利用区分には、既に受け付けた当該下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

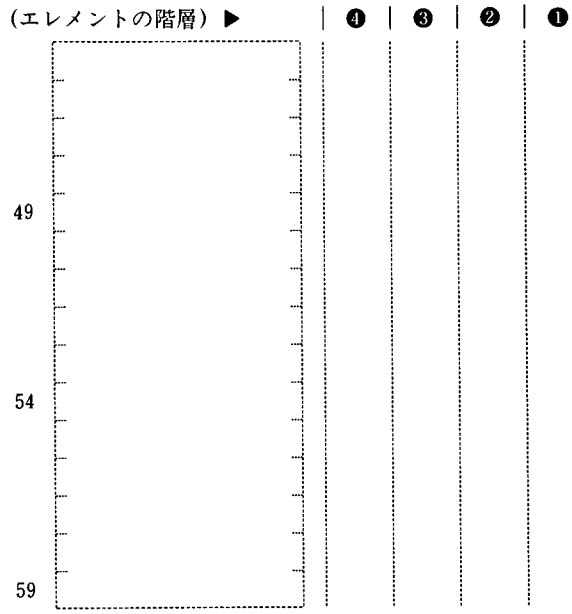
FMT-12② システムメッセージ（車両着信不完了）



○ 利用区分には、既に受け付けた当該下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

FMT－13	システムメッセージ（長メッセージ受付可／不可）





○ 利用区分には、受け付けた下り個別メッセージの利用区分の内容をそのまま設定する。

20. マイカーグループ通信端末
仕様書

目 次

1. はじめに …… 508

1.1 本書の位置付け …… 508

1.2 路車間情報システムとは …… 508

1.3 DC端末（文字・音声合成）の位置付け …… 509

1.4 ハードウェア構成 …… 511

2. プロトコル仕様 …… 512

2.1 階層化構造 …… 512

2.2 インタフェース条件 …… 514

2.3 レイヤ7 …… 517

2.4 アプリケーション部 …… 521

3. レイヤ7 …… 526

4. アプリケーション部 …… 542

1. はじめに

1.1 本書の位置付け

本書は路車間情報システム総合実験システムにおける文字，音声合成用のDC端末について仕様をまとめたものである。

ただし，本書は将来の本システムの仕様を限定するものではない。

（注）DC：デモセンタ

1.2 路車間情報システムとは

路車間情報システムとは，走行中の車両と各センタ（ユーザセンタ，システムセンタ等）との間でメッセージやイメージ等の情報をやりとりするシステムである。今回の実験はDCを平河町に設置し，東名，首都高および一般道路それぞれにビーコン（個別通信ビーコン，情報ビーコン，位置ビーコン）を設置して車両を走行させ，ＤＣと車両との相互通信を行う。(図1.1 に実験システムの構成を示す)

1.3　ＤＣ端末（文字，音声合成）の位置付け

DC端末（文字，音声合成）は，DCに設置され，車両との間で次に示すような送受信を行う装置である。

・文字メッセージの送受信

・音声合成用パターンの送信

本装置はマンマシンインタフェース装置としても利用する。

また，この他DCに設置されるDC端末は画像用，FAX用，音声用がある。図1.2にDC端末（文字，音声合成）の位置付けを示す。

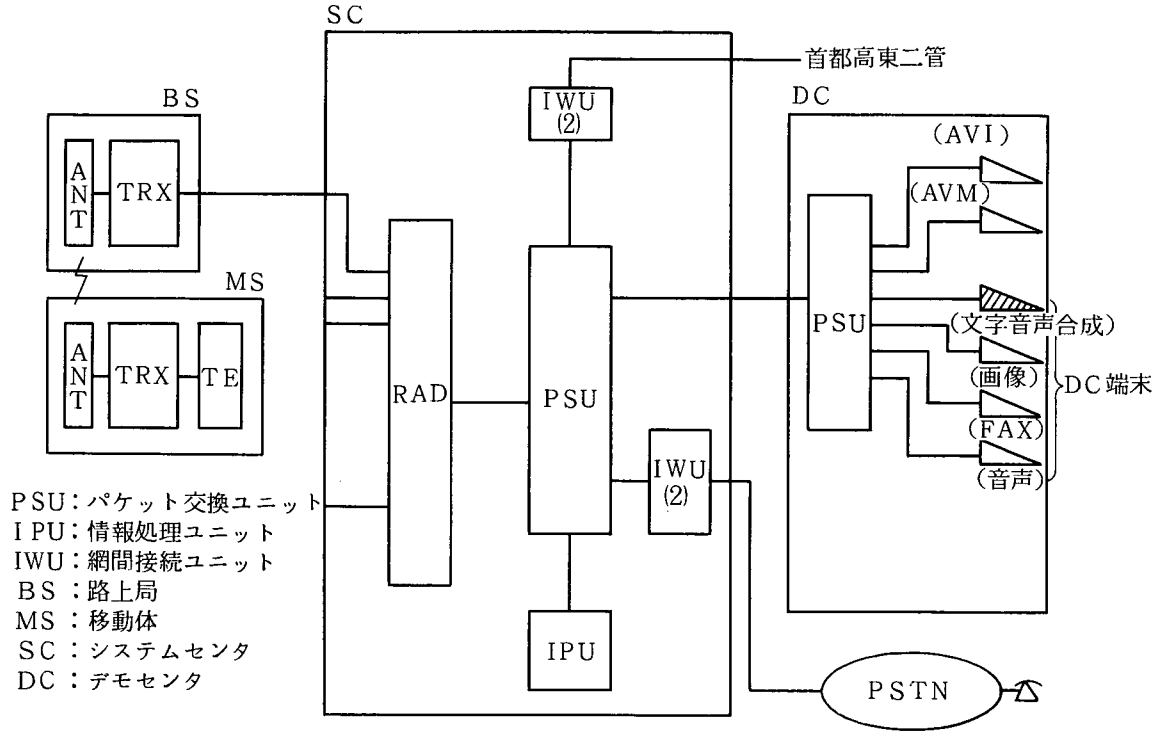


図1.2　ＤＣ端末（文字：音声合成）の位置付け

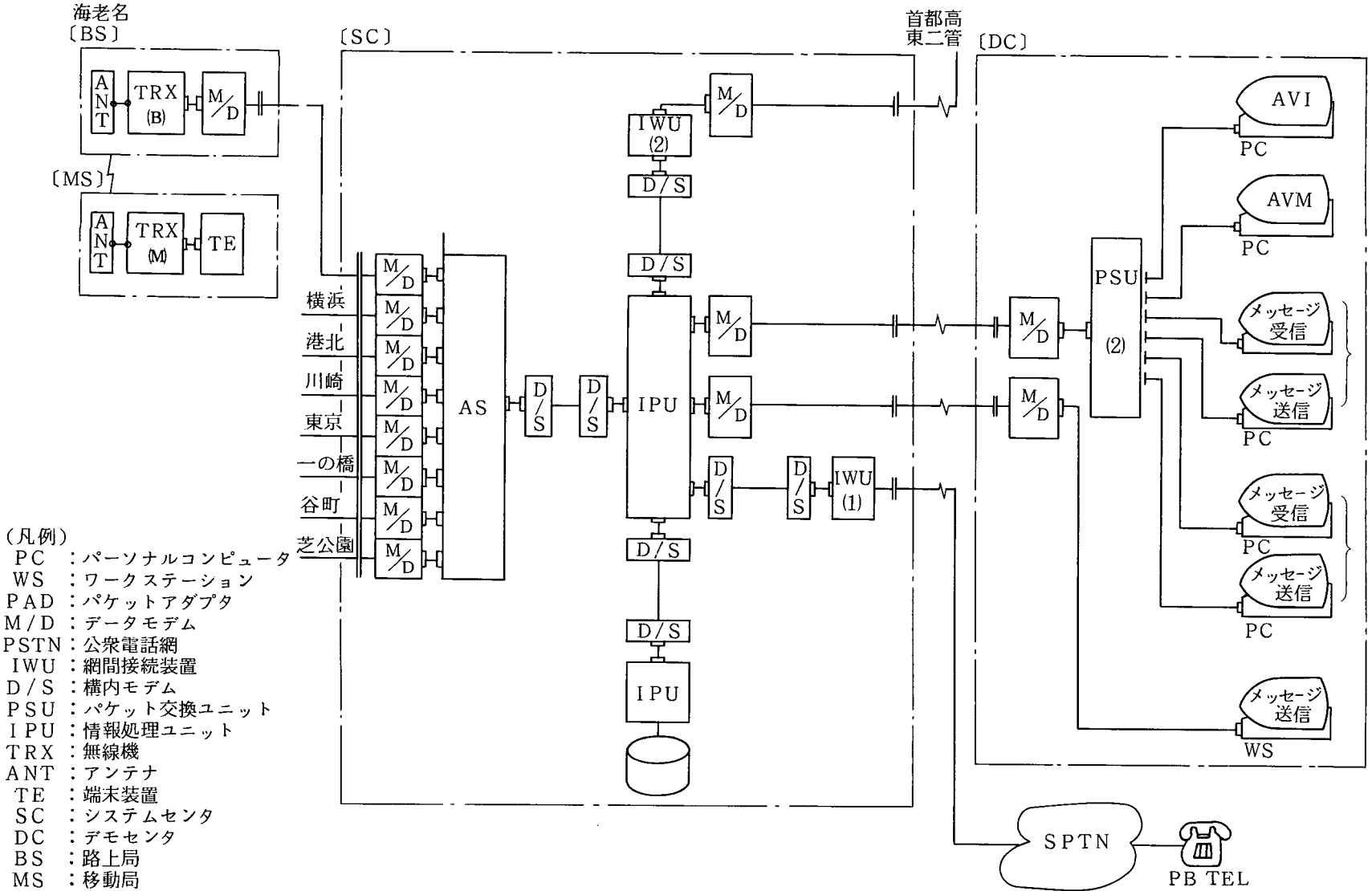


図1.1　実験システムの構成

1.4　ハードウェア構成

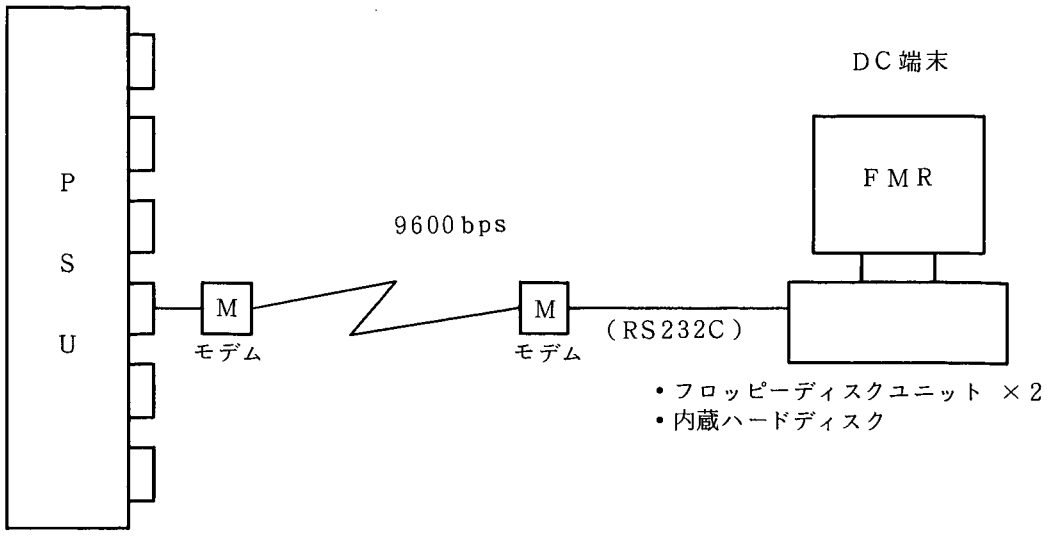


図1.3　ハードウェア構成図

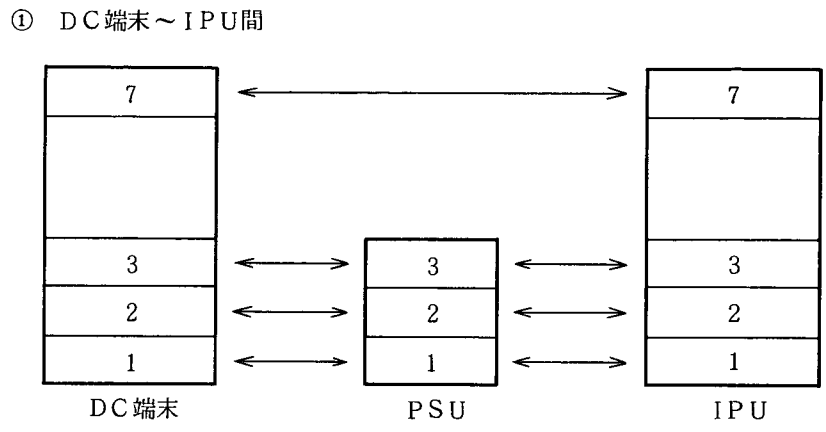
2. プロトコル仕様

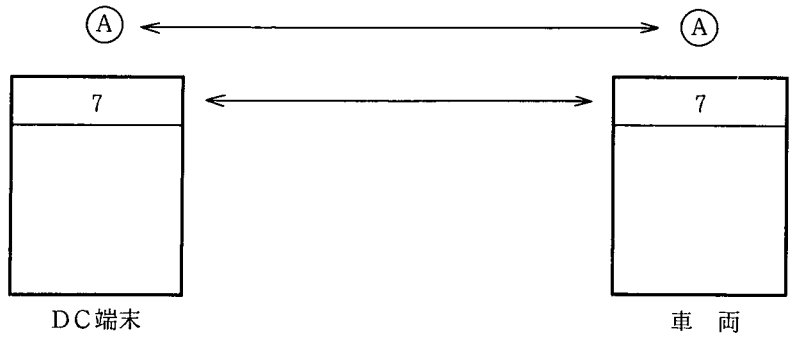
本章ではプロトコル仕様の概要について示す。

2.1 階層化構造

実験システムにおけるプロトコルは，基本的にOSIモデルに準ずることとするが，図2.1に示すように，一部のレイヤを省略している。

①DC端末～IPU間





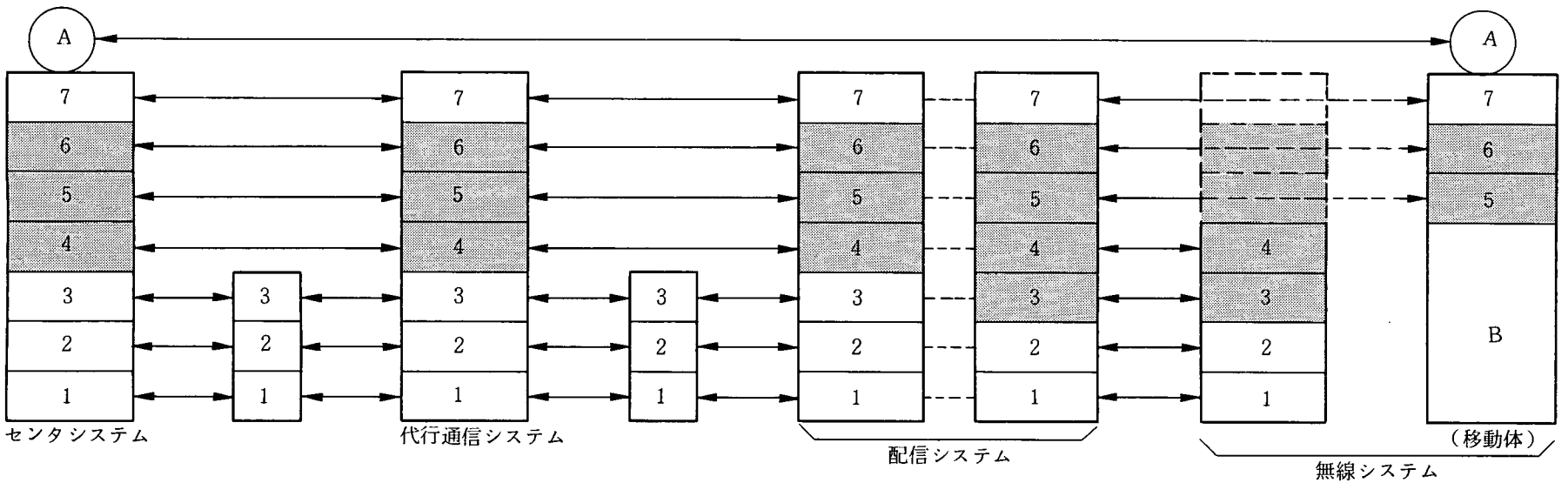


図2.1　OSIの適用範囲

2.2　インタフェース条件

レイヤ3以下のインタフェース条件は次のとおりとする。

・プロトコル　　…… ＣＣＩＴＴ　Ｘ．25　(80年度版)

・パケットサイズ …… 256バイト

・物理レイヤ　　…… V.24/V.28

・回線速度　　…… 9600bps

文字メッセージのシーケンス例を図2.2および図2.3に示す。

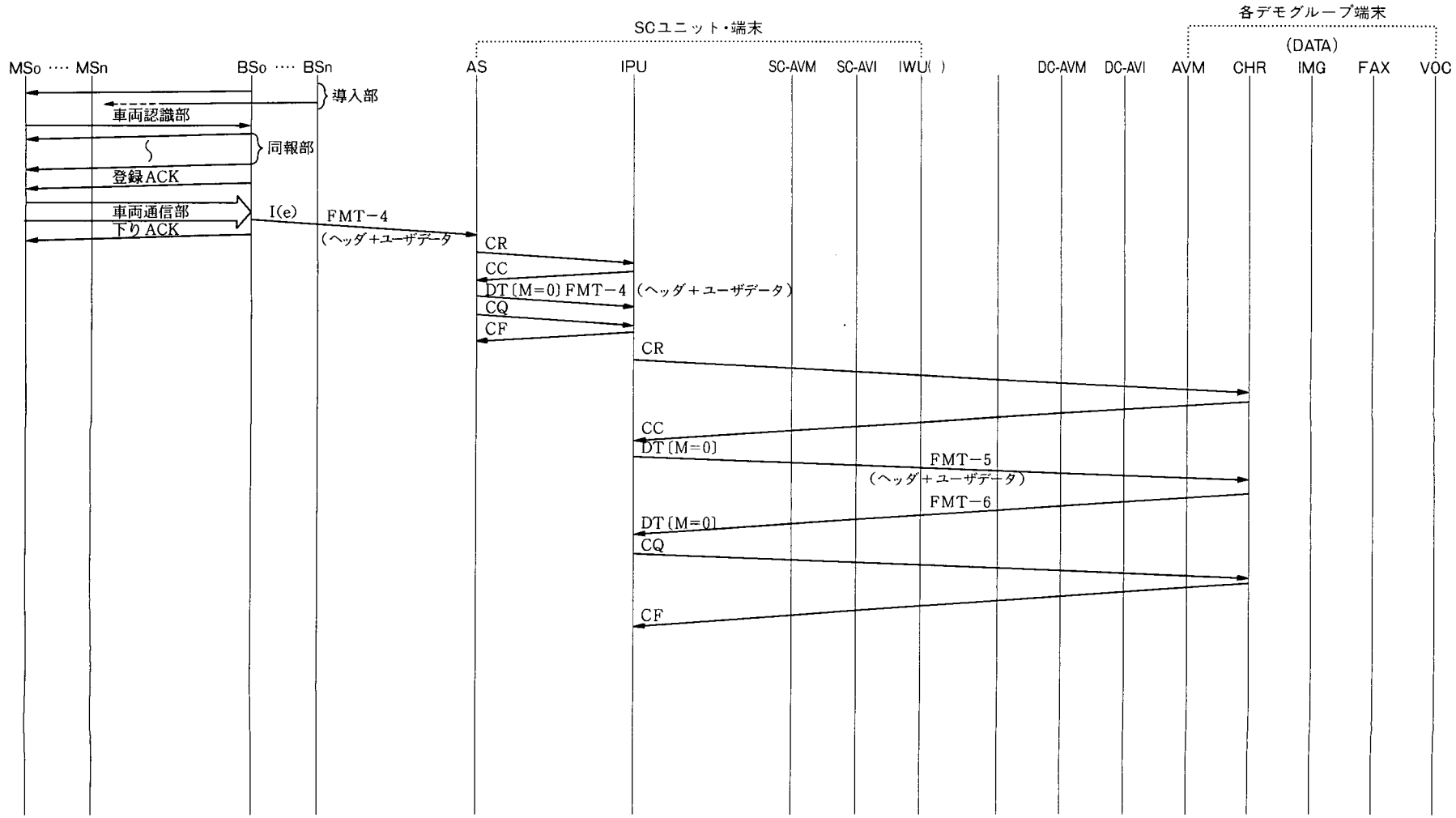


図2.2　文字メッセージのシーケンス例（上り）

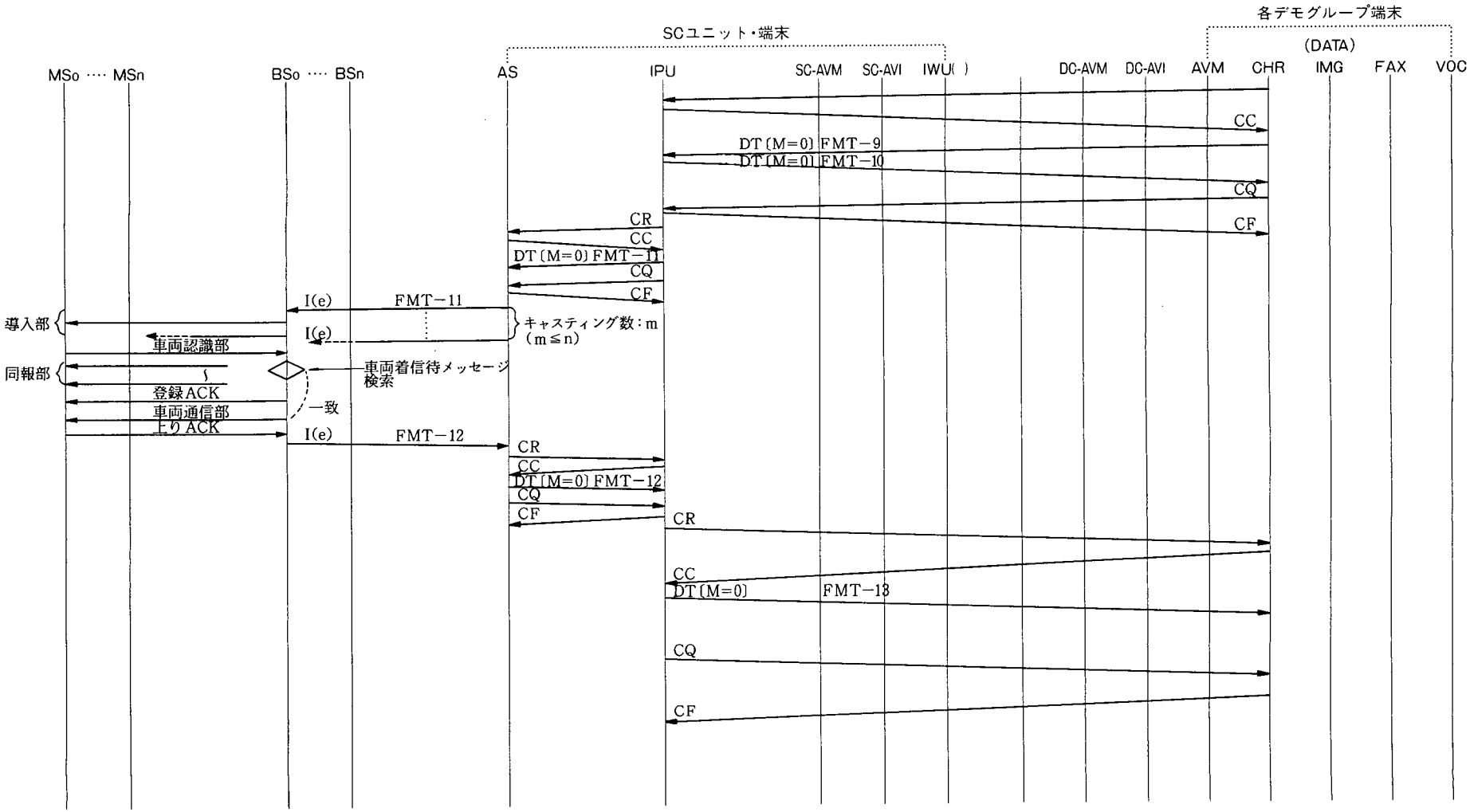
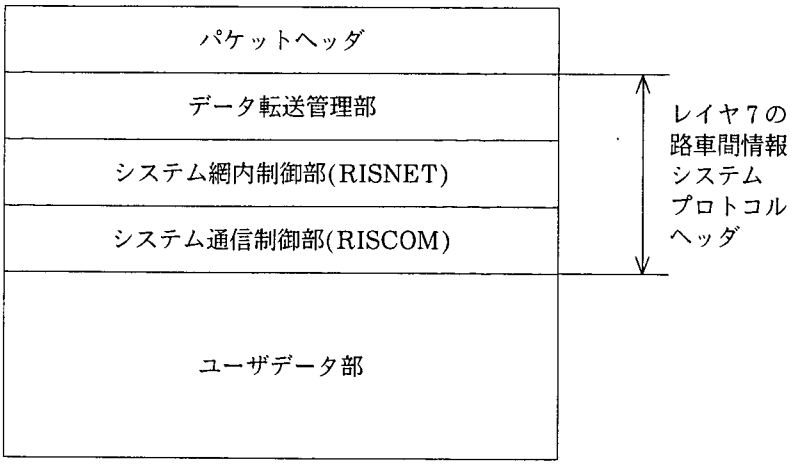


図2.3　文字メッセージのシーケンス例（下り）

2.3 レイヤ7

(1)データ構造

レイヤ7では，路車間情報システムのプロトコルヘッダを規定している。



・データ転送管理部　：AS－BS間でのみ使用し，そのチャネルおよびデータの継続管理を行う。機能的には，トランスポートのプロトコルに相当するが，総合実験では，路車間情報システムプロトコルに相当する。

・システム網内制御部：本システム網内で使用する情報を定義する。
(RISNET)

・システム通信制御部：本システム網を介して通信を行うために必要な情報を定義する。
(RISCOM)

DC端末はシステム通信制御部を使用する。

(2)通信形態とメッセージ転送方式

図2.4に全体の流れを示す。

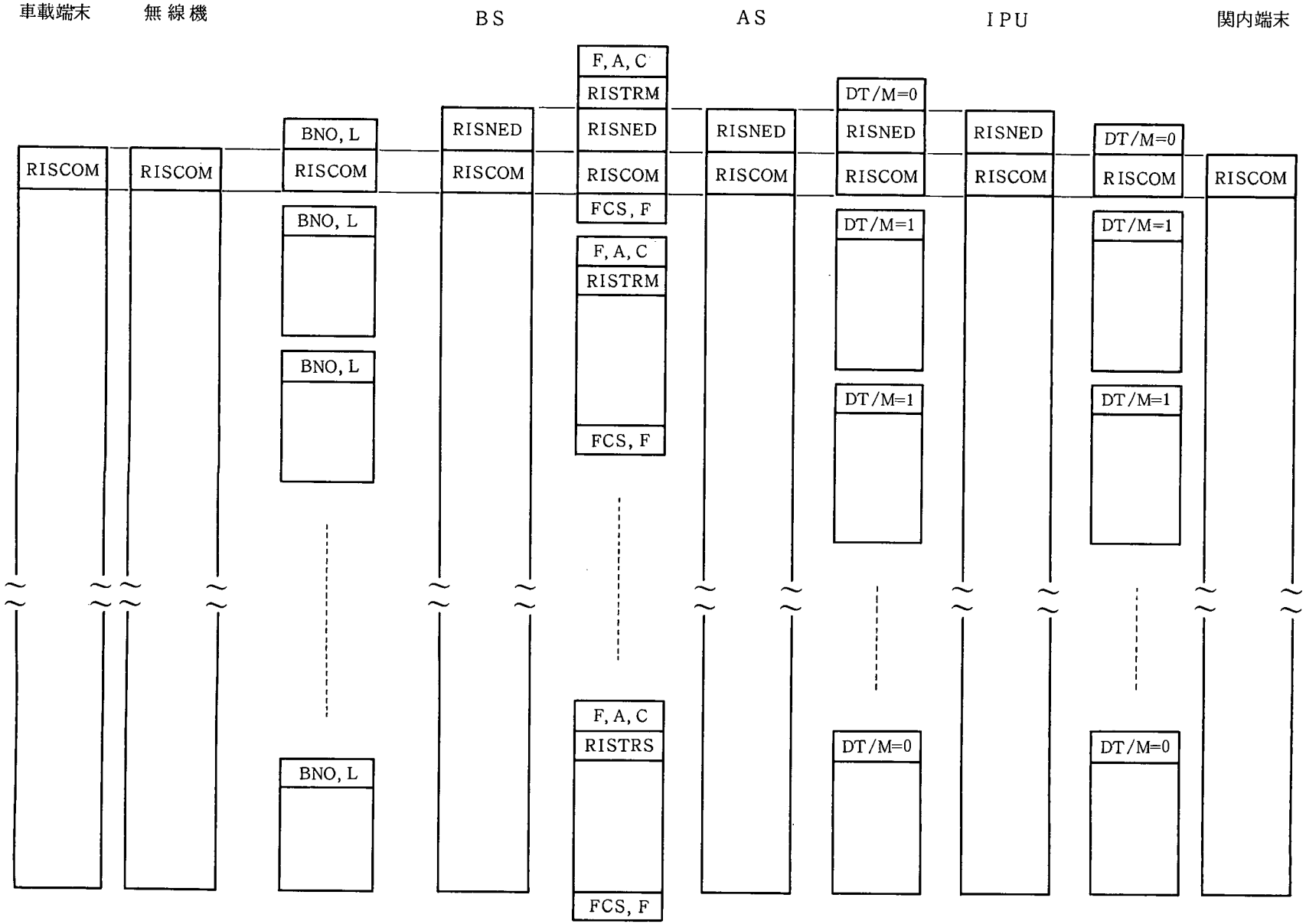
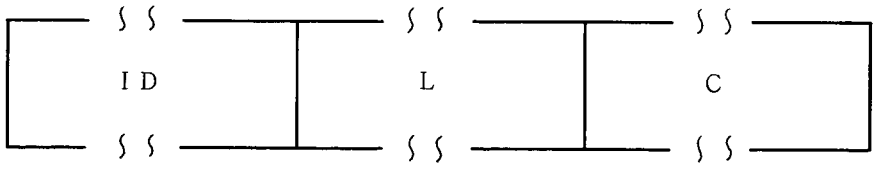

車載端末
無線機
BS
AS
IPU
関内端末
RISCOM
RISCOM
BNO, L
RISCOM
BNO, L
BNO, L
BNO, L
RISNED
RISCOM
F, A, C
RISTRM
RISNED
RISCOM
FCS, F
F, A, C
RISTRM
FCS, F
F, A, C
RISTRS
FCS, F
RISNED
RISCOM
DT/M=0
RISNED
RISCOM
DT/M=1
DT/M=1
DT/M=0
RISNED
RISCOM
DT/M=0
RISCOM
DT/M=1
DT/M=1
DT/M=0
RISCOM

図2.4　全体の流れ

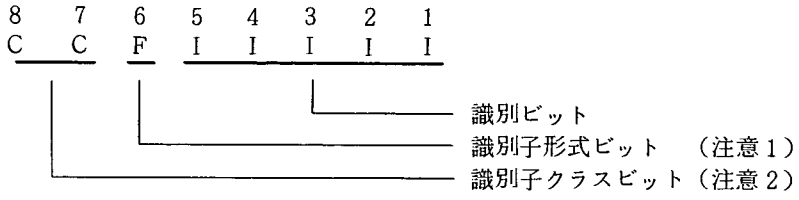
(3)メッセージ記述形式

表記方法は，システム通信制御部およびユーザデータ部は抽象構文記法(ISO8824, ISO8825(ASN 1) / CCITT X.409) の標準表現形式に従っている。



ＩＤ：識別子（注意）
Ｌ　：長　さ（Length）
Ｃ　：内　容（Contents）

（注意）ＩＤ　bit



（注意１）Ｆ
- Ｆ＝１ …… 構造型（入れ子型）
- Ｆ＝０ …… 基本型

（注意２）ＣＣ
- ＣＣ＝（００）…… 汎用クラス
- ＣＣ＝（０１）…… アプリケーション依存クラス
- ＣＣ＝（１０）…… 文脈特定クラス
- ＣＣ＝（１１）…… プライベートクラス

(4)定義一覧

システム通信制御部(RISCOM)の定義内容を表2.1に示す。

表2.1　システム通信制御部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
システム通信制御	E2				A	シーケンス	
利用区分		80			E	整数	
ユーザデータ長		81			A # #	整数	##印 個別通信時には必須
送信先表示		A2			A # #	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	
網番号			D0		* S	整数	*印 網種別が他網時は網番号を，自網時は要素番号を選択
要素番号			D1		* S	整数	
送信先ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
送信元表示		A3			A # #	シーケンス	
網種別			CF		E	整数	
網番号			D0		* S	整数	
要素番号			D1		* S	整数	
送信元ＩＤ			80		E	整数ＢＣＤ	
走行域表示		A4			A##	選択	
路上局コード			CB		E		
システムメッセージ		A6			A	シーケンス	注） システムメッセージはIPUが返す応答に使用
システム情報			80		E	整数	
ＩＰＵコード			C9		* * A	整数ＢＣＤ	**印 OKの時のみ必須，NGの時は不要
メッセージ番号			CC		* * A	整数	
ユーザメッセージ		A7			A	シーケンス	注） ユーザメッセージはデモセンターが返す応答に使用
ユーザ情報			80		E	整数	
ユーザ付加情報			81		A	オクテット列	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕

2.4　アプリケーション部

アプリケーション部では，ユーザデータを定義している。

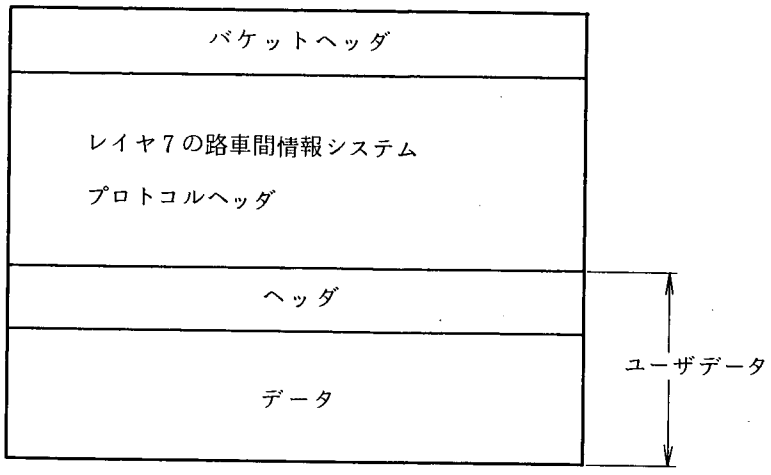


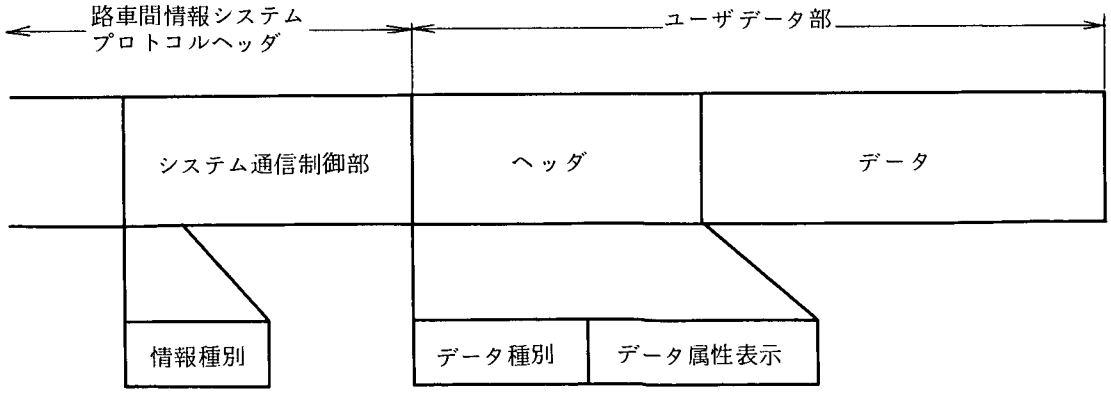
表2.2に定義一覧を示す。

表2.2　アプリケーション部

項目 / エレメント	識別子コード L1	L2	L3	L4	必須	データタイプ	記事
ユーザデータ	E3				S	セット	
ヘッダ		80			E	オクテット	
データ		81			E	オクテット	

必須欄〔E：必須　S：選択　A：省略可〕

(1)ヘッダフォーマット概要



（「利用区分」の中に表現）

①情報種別

利用目的，利用形態にかかわる情報の性格上の区分けに使用する。この情報種別は，「システム通信制御部」の「利用区分」の中に表現される。

②データ種別

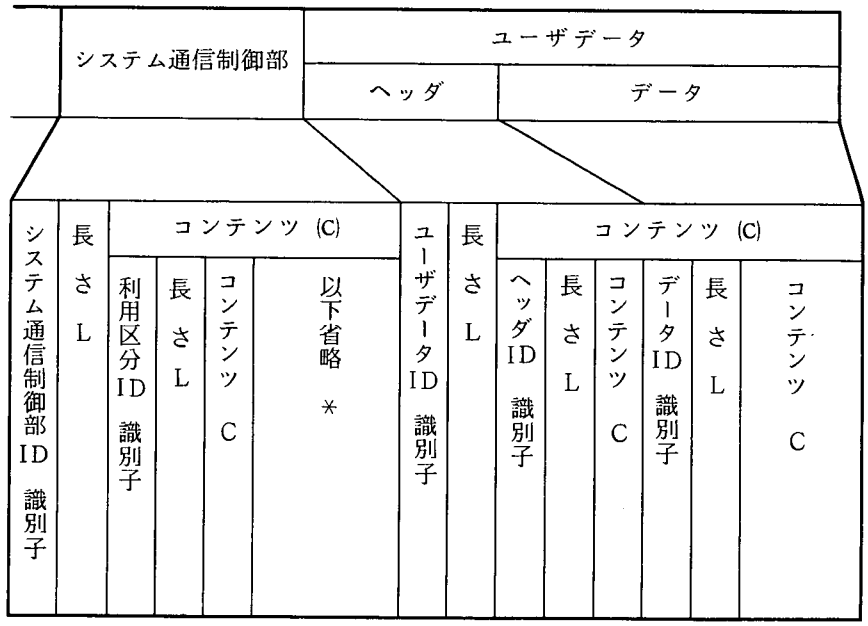
データの主として，メディア別種別の区分を示す。

③データ属性表示

各データ種別に応じて，その内容の表現方式等を明示するために使用する。

(2)ヘッダの構成

ヘッダの構成を図2.5に示す。(X.409の標準表現形式に従う)



- システム通信制御部ＩＤ　：　1110　0010　H　(E2)
- 利用区分ＩＤ　：　1000　0000　H　(80)
- ユーザデータＩＤ　：　1110　0011　H　(E3)
- ヘッダＩＤ　：　1000　0000　H　(80)
- データＩＤ　：　1000　0001　H　(81)

図2.5　ヘッダの構成

＊システム通信制御部の利用区分ID以下の詳細については，4章で示す。

(3)表現の例示（個別通信メッセージ、上り´の場合）

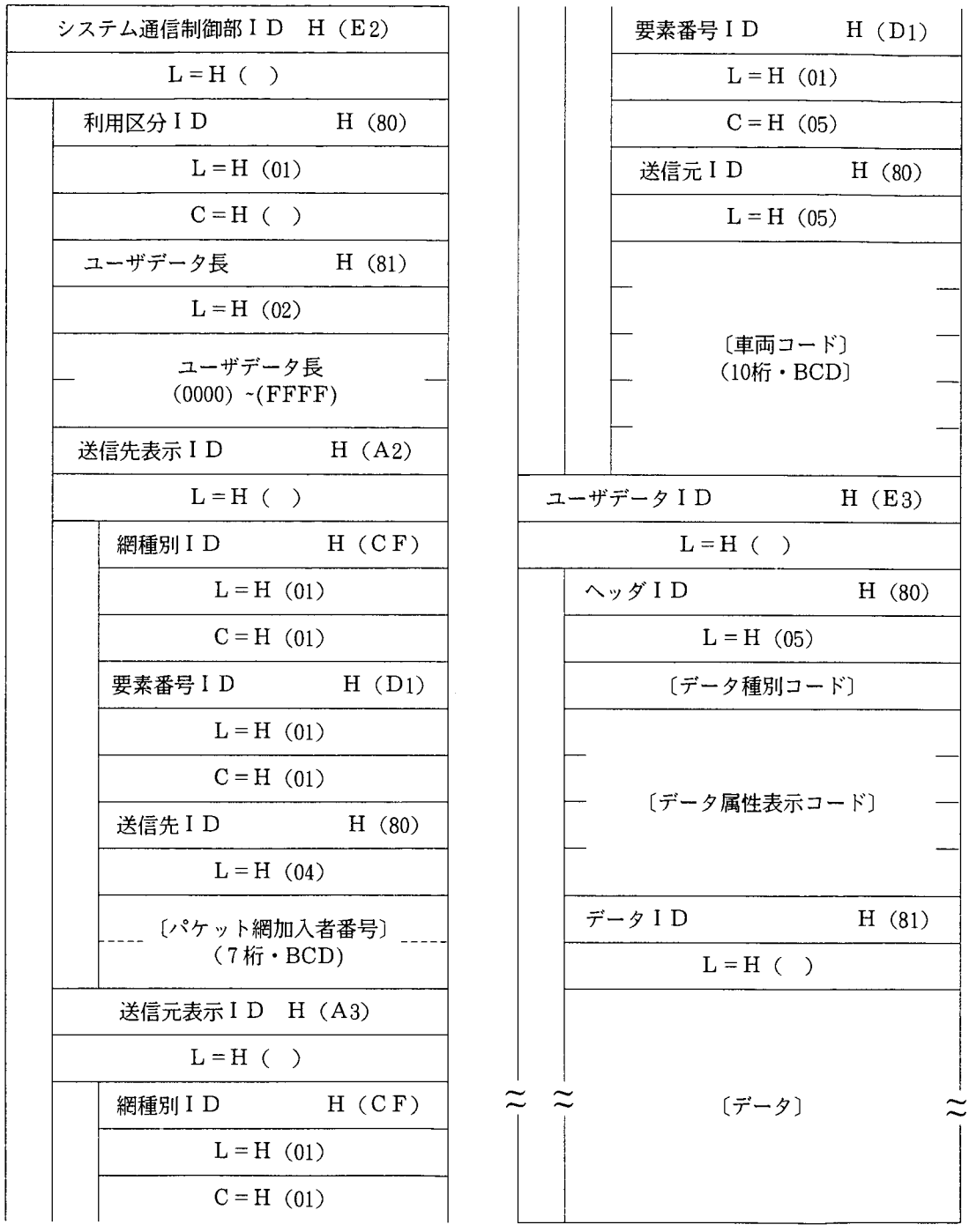


図2.6　ヘッダ（システム通信制御とユーザデータ）の内容

(4)ヘッダ部コード割り当て

①利用区分のコンテンツ（1バイト）

［個別通信］

個別通信タイプ①（誤り許容なし）：H（01）

②ユーザデータヘッダのコンテンツ（1バイト）

(a)データ種別（1バイト）

・文字テキスト　　：H（01）

・文字定形文用コードデータ：H（02）

・音声定形文用コードデータ：H（03）

（音声合成）

・AVM用データ　　：H（04）

(b)データ属性表示（4バイト）

・文字テキスト

コード体系	色属性	メッセージフラグ	予備
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

コード体系はシフトJISコード(非漢字, 第1水準）の場合は, H（82）となる。色属性では表示色（3色程度）を規定する。種類については4章で示す。メッセージフラグについては, 4章で示す。

・文字定形文用コードデータ

パターン表No.	パターンNo.	メッセージフラグ	うめ込みデータの有無
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

パターン表No.：指定するパターンが何番のパターン表からかを規定する。

パターンNo.　：指定するパターンが各々のパターン表中の何番のパターンかを規定する。

具体的パターンと番号の割り付けは4章で示す。メッセージフラグについては，4章で示す。

うめ込みデータ有りとは，定形文中の特定の部分データのみが可変できるものをいう。

・音声定形文用コードデータ（音声合成）

パターン表No.	パターンNo.	メッセージフラグ	うめ込みデータの有無
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

パターン表No.，パターンNo.については，文字定形文用コードデータに同じ。メッセージフラグについては，4章で示す。なお，マイカーグループではうめ込みデータは無しである。

（注意）ユーザデータヘッダのコンテンツは，X.409の表現方法では本来可変長であるが，今回は簡単のためにデータ種別1バイト＋データ属性表示4バイト＝5バイトの固定長とする。

③データのコンテンツ

(a)文字テキスト

テキスト

(b)文字定形文用コードデータ

コンテンツなし。（データ部自体が存在しない）

ただし，うめ込みデータ有りの場合はそのデータがコンテンツとなる。

(c)音声定形文用コードデータ

コンテンツなし。（データ部自体が存在しない）

3. レイヤ7

本章では，レイヤ7の路車間情報システムプロトコルヘッダ（システム通信制御部）の詳細を示す。

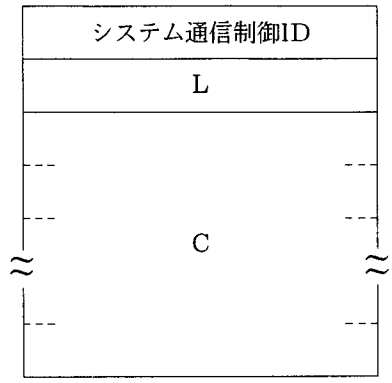
3.1 システム通信制御部のエレメント定義内容

システム通信制御部のエレメントの定義内容を構造形，私使用クラス基本形，文脈特定クラス基本形に分けて示す。

(1)構造形

①システム通信制御（識別子コード：E3）

ア．データ形式

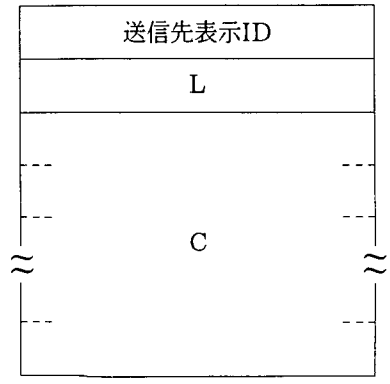


イ．内容

ネットワークのユーザに関する情報，すなわち，発ユーザが設定する宛先情報，あるいは，ネットワーク側からユーザに通知するネットワークサービス（AVM，システムメッセージ等）をコンテントとして定義する。

②送信先表示（識別子コード：A2）

ア．データ形式



イ．内容

ネットワークに加入する発ユーザ（車両，センタ端末），もしくは保守等でネットワーク内の装置が宛先情報を設定する場合に使用するエレメントである。

コンテントとして，

・網種別

・網番号

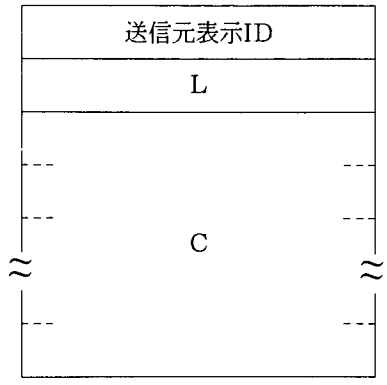
・要素番号

・送信先ID

の基本エレメントを持つ。ただし，網番号エレメントは網種別が他網接続の場合に，要素番号エレメントは網種別が自網の場合に使用する。

③送信元表示（識別子コード：A 3）

ア．データ形式



イ．内容

ネットワークに加入する発ユーザ(車両，センタ端末)，もしくは保守等でネットワーク内の装置がメッセージを生成する場合に，発信元の情報を設定するために使用する。

コンテントとして，

・網種別
・網番号
・要素番号

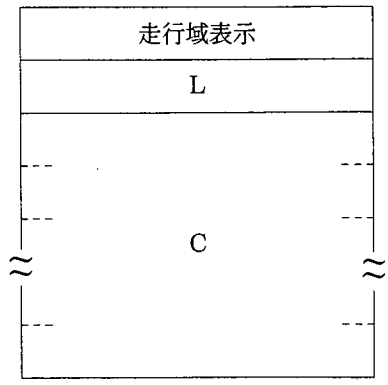
｝送信先表示エレメントの場合と同一の使用方法とする。

・送信元ID

の基本エレメントを持つ。

④走行域表示（識別子コード：Ａ４）

ア．データ形式



イ．内容

上り個別通信時に車両発信を受け付けた位置，および下り個別通信時に，当該車両を捕捉した位置をセンタ端末側に通知するために使用する。

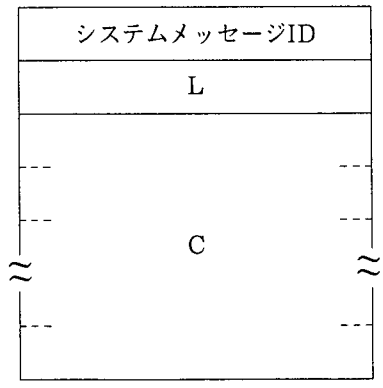
コンテントとして，

・路上局コード

の基本エレメントを持つ。

⑤システムメッセージ（識別子コード：Ａ６）

ア．データ形式



イ．内容

IPUが個別通信メッセージの受付状況等をセンタ端末・IWU(1)へ通知する場合に使用するエレメントである。

コンテントとして，

・システム情報

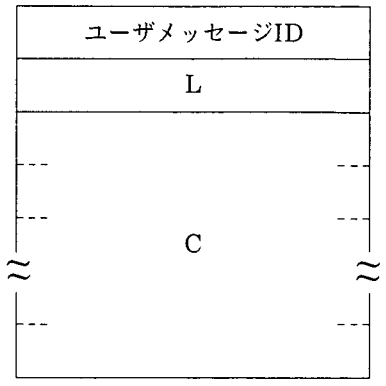
・IPUコード

・メッセージ番号

の基本エレメントを持つ。

⑥ユーザメッセージ（識別子コード：Ａ７）

ア．データ形式



イ．内容

センタ端末・IWU(1)が，上り個別通信メッセージの受付状況等をIPUに通知する場合に使用するエレメントである。

コンテントとして，

・ユーザ情報

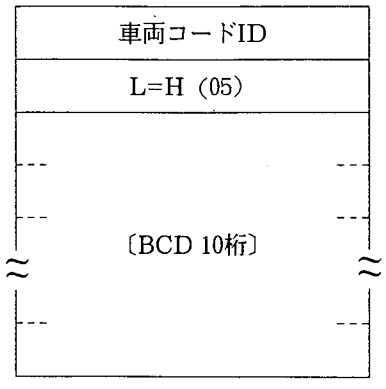
・ユーザ付加情報（省略可）

の基本エレメントを持つ。

⑵私使用クラス基本形

①車両コード（識別子コード：Ｃ６）

ア．データ形式

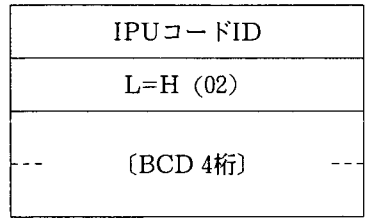


イ．内容

登録IPUコード（４桁）＋シーケンス番号（６桁）の計10桁のBCDコードとする。

②IPUコード（識別子コード：C９）

ア．データ形式

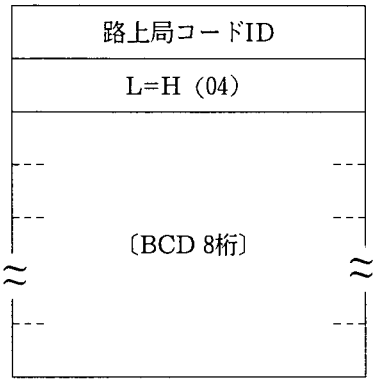


イ．内容

ＢＣＤ４桁で設定値は，'0001'で固定とする。

③路上局コード（識別子コード：CB）

ア．データ形式

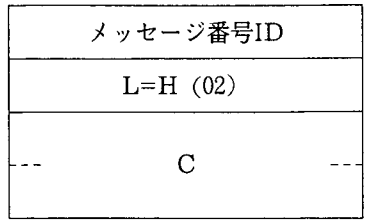


イ．内容

BCD８桁で設定値は'000001XX'とする。(XXは路上局シーケンス番号)

④メッセージ番号（識別子コード：CC）

ア．データ形式



イ．内容

H（0000）～H（FFFF）の範囲で使用する。

⑤網種別（識別子コード：CF）

ア．データ形式

網種別ID
L=H（01）
C

イ．内容

路車間情報システムネットワーク内：C=H（01）

他網接続　　：C=H（02）

⑥要素番号（識別子コード:D1）

ア．データ形式

要素種別ID
L=H（01）
C

イ．内容

センタ：C=H（01）

IPU　：C=H（02）

地区局：C=H（03）

路上局：C=H（04）

車両　：C=H（05）

(3)文脈特定クラス基本形

①利用区分（識別子コード：80）

ア．データ形式

利用区分ID
L=H（01）
C

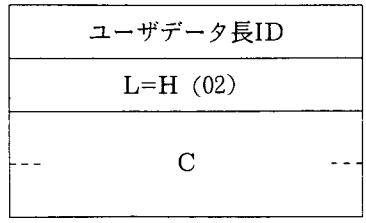
イ．内容

個別通信タイプ①：C=H（01）

（文字・音声合成）

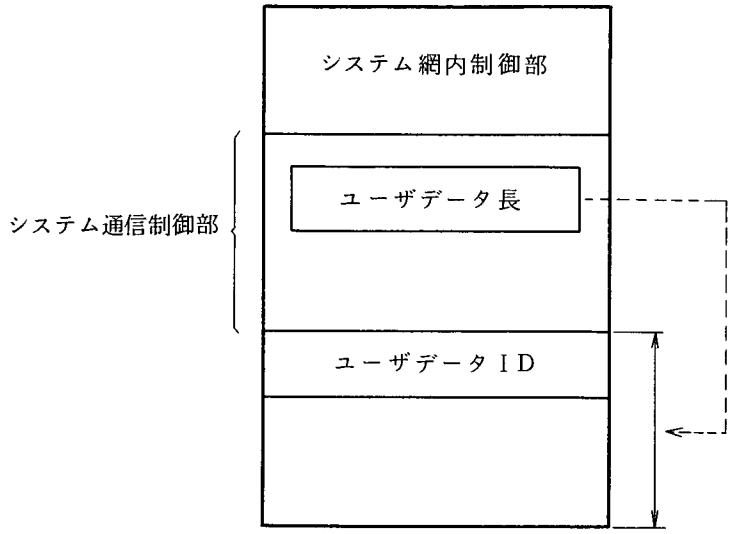
②ユーザデータ長（識別子コード：81）

ア．データ形式



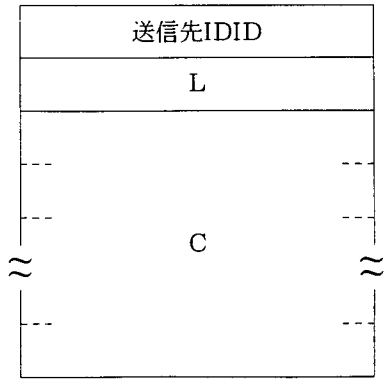
イ．内容

個別通信時に発信元が必ず設定する。表示はバイト単位とし，その示す範囲は以下のとおりとする。



③送信先ID

ア．データ形式（識別子コード：80）

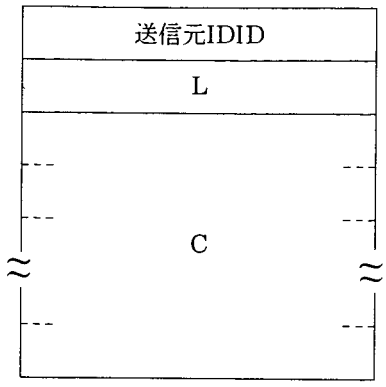


イ．内容

車両発信時はセンタ端末のパケット網加入者番号，センタ端末発信時は車両コードとなる。

④発信元ID

ア．データ形式（識別子コード：80）

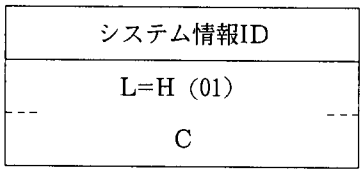


イ．内容

車両発信時は車両コード，センタ端末発信時はセンタ端末のパケット網加入者番号

⑤システム情報

ア．データ形式（識別子コード：80）



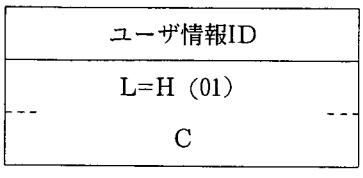
イ．内容

ユーザ受付完了　：C=H（04）

ユーザ受付不完了：C=H（05）

⑥ユーザ情報

ア．データ形式（識別子コード：80）



イ．内容

車両着信完了　：C=H（06）

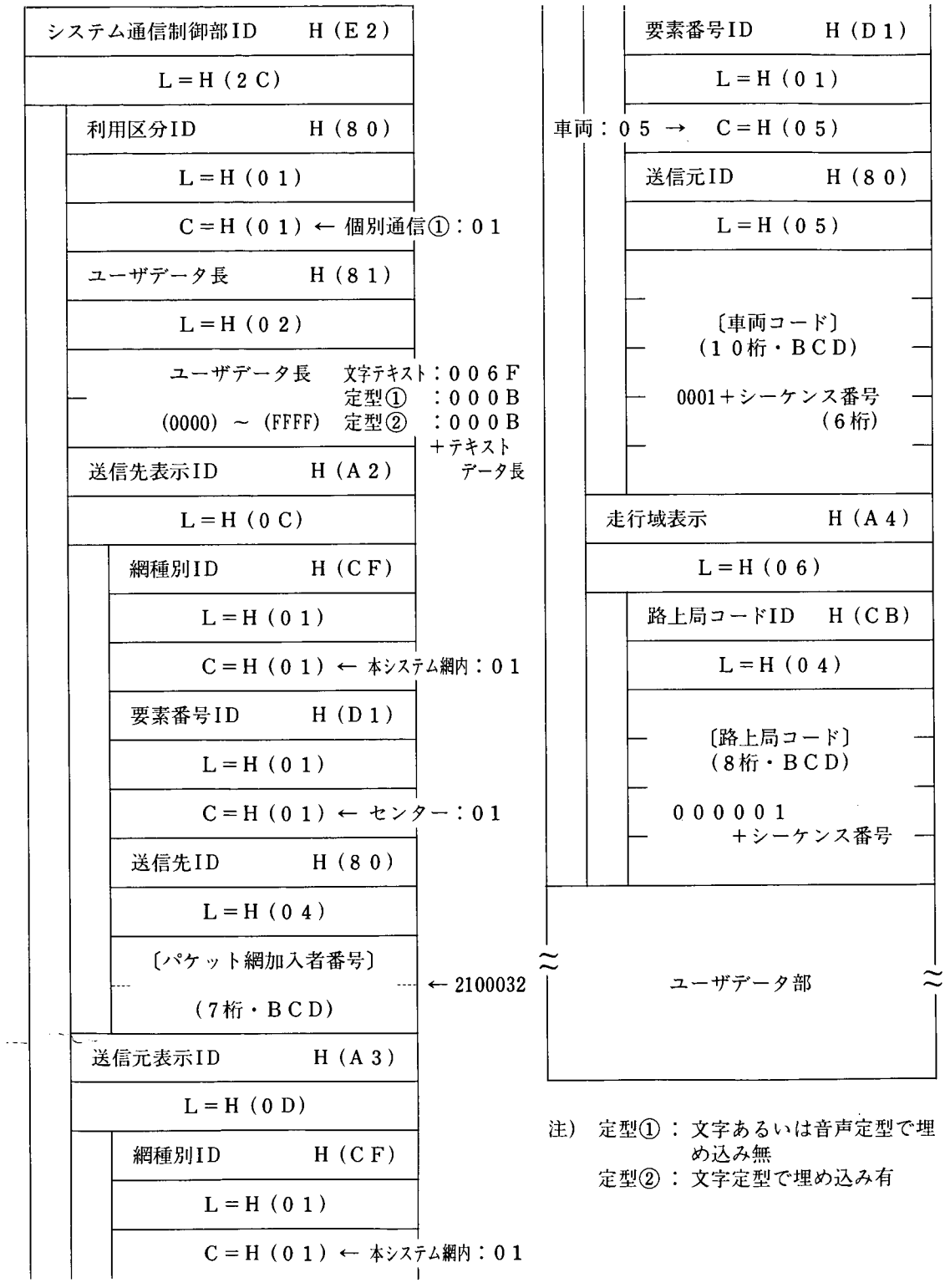
車両着信不完了：C=H（07）

3.2　システム通信制御部のパターン

システム通信制御部をDC端末の受信と送信とに分けて示す。

(1)DC端末が受信

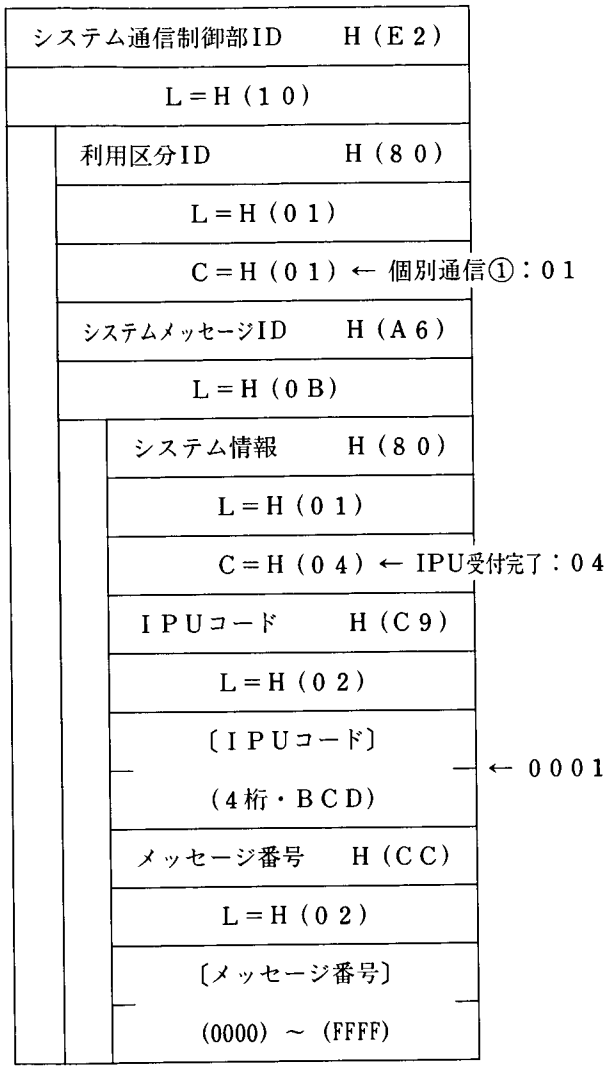
①MS⇨DC（上り）のメッセージ送信



注）　定型①：文字あるいは音声定型で埋め込み無
　　定型②：文字定型で埋め込み有

②DC⇨MS（下り）のメッセージに対する応答

ア.OKの場合

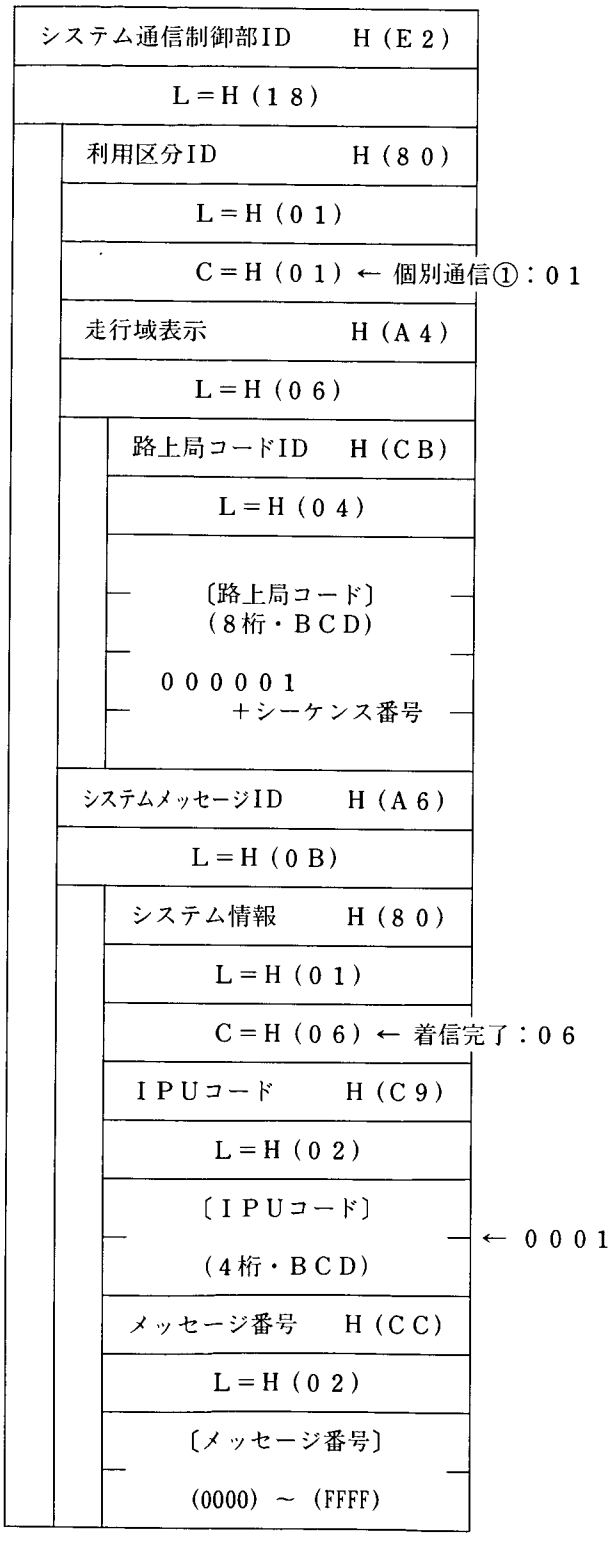


イ．NGの場合

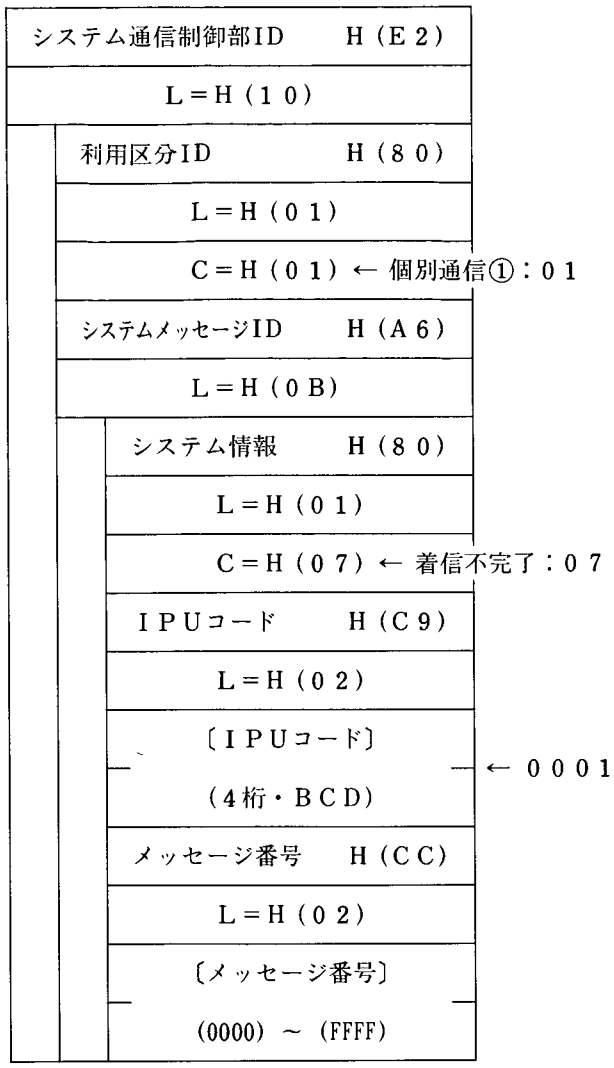
システム通信制御部ID　H（E２）		
L＝H（１０）		
	利用区分ID　H（８０）	
	L＝H（０１）	
	C＝H（０１）← 個別通信①：０１	
	システムメッセージID　H（A６）	
	L＝H（０B）	
		システム情報　H（８０）
		L＝H（０１）
		C＝H（０５）← IPU受付不完了：０５
		ＩＰＵコード　H（C９）
		L＝H（０２）
		〔ＩＰＵコード〕 （4桁・ＢＣＤ）　← ０００１
		メッセージ番号　H（CC）
		L＝H（０２）
		〔メッセージ番号〕 (0000) ～ (FFFF)

③DC⇨MS（下り）のメッセージに対するBSからの着信確認

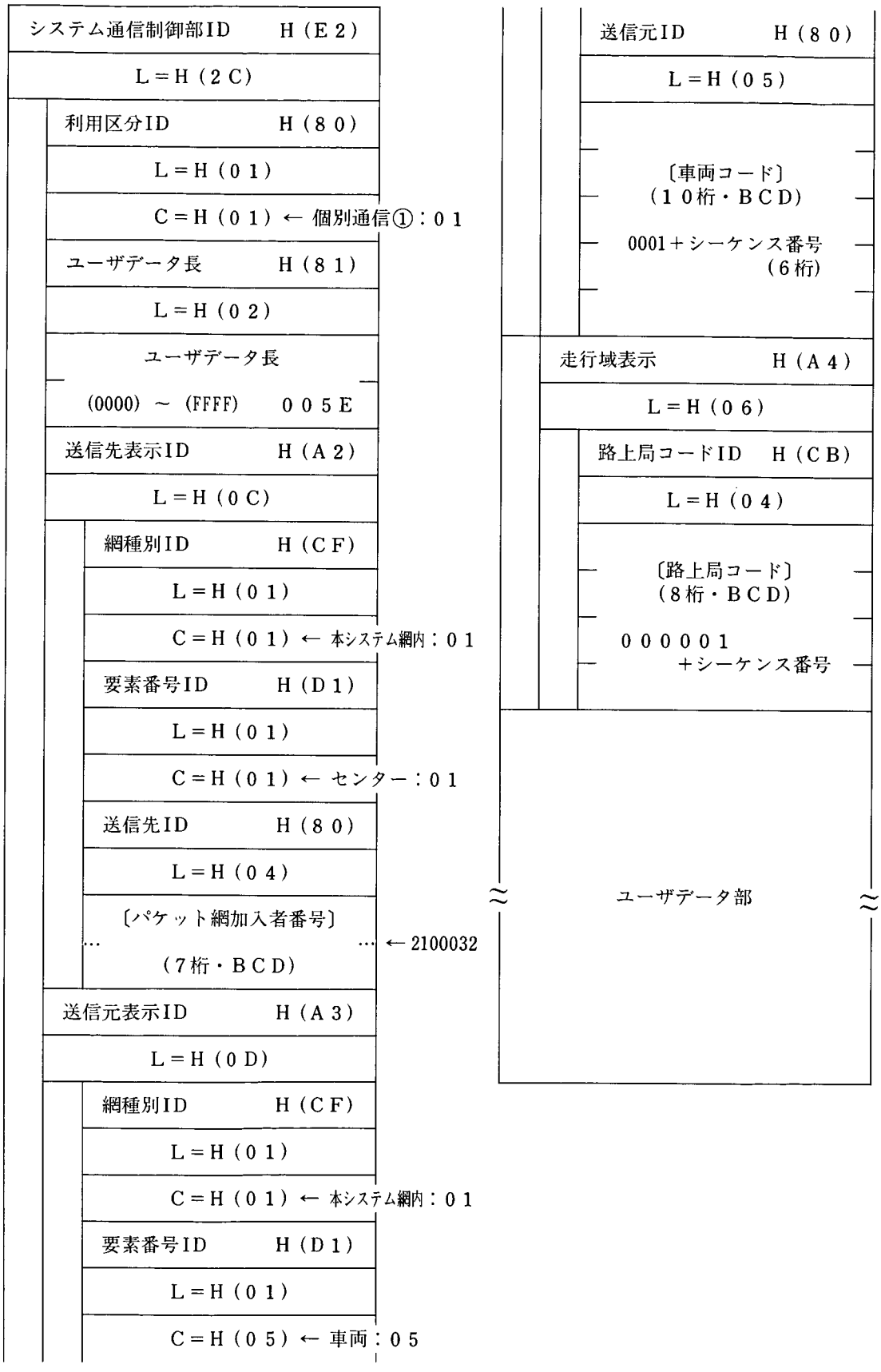
ア. OKの場合



イ．NGの場合

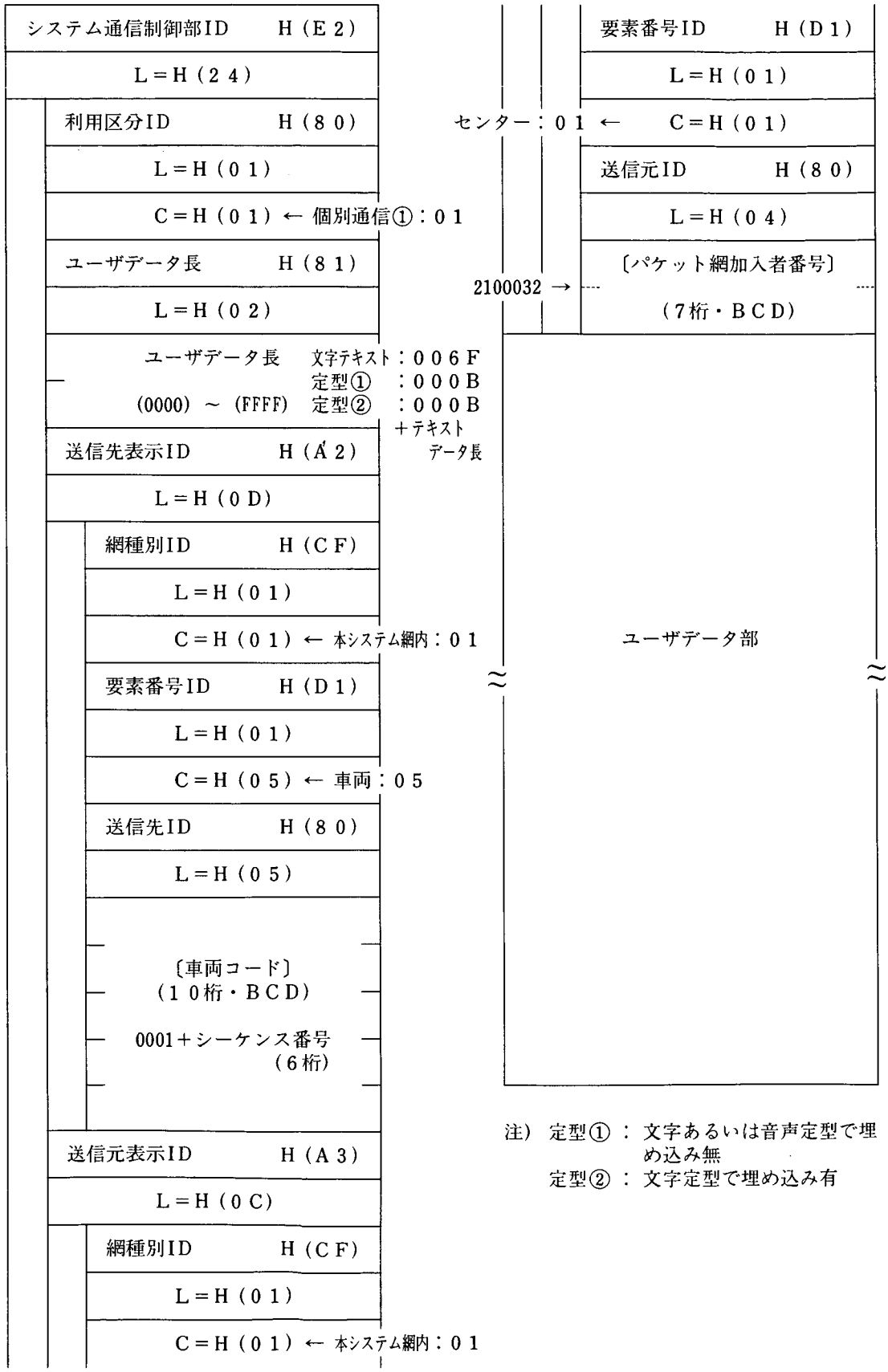

システム通信制御部ID　H（E２）
L＝H（１０）
利用区分ID　H（８０）
L＝H（０１）
C＝H（０１）← 個別通信①：０１
システムメッセージID　H（A６）
L＝H（０B）
システム情報　H（８０）
L＝H（０１）
C＝H（０７）← 着信不完了：０７
ＩＰＵコード　H（C９）
L＝H（０２）
〔ＩＰＵコード〕
（4桁・ＢＣＤ）
← ０００１
メッセージ番号　H（ＣＣ）
L＝H（０２）
〔メッセージ番号〕
(0000) ～ (FFFF)

④MS⇨DC（上り）のメッセージ送信(AVM端末用)



⑵DC端末が送信

①DC⇨MS（下り）のメッセージ



注）定型①：文字あるいは音声定型で埋め込み無
定型②：文字定型で埋め込み有

②MS⇨DC（上り）のメッセージに対する応答

ア.OKの場合

システム通信制御部ID	H（E２）
L＝H（０８）	
利用区分ID	H（８０）
L＝H（０１）	
C＝H（０１）← 個別通信①：０１	
ユーザメッセージID	H（Ａ７）
L＝H（０３）	
ユーザ情報	H（８０）
L＝H（０１）	
C＝H（０４）← ユーザ受付完了：０４	

イ.NGの場合

システム通信制御部ID	H（E２）
L＝H（０８）	
利用区分ID	H（８０）
L＝H（０１）	
C＝H（０１）← 個別通信①：０１	
ユーザメッセージID	H（Ａ７）
L＝H（０３）	
ユーザ情報	H（８０）
L＝H（０１）	
C＝H（０５）← ユーザ受付不完了：０５	

4. アプリケーション部

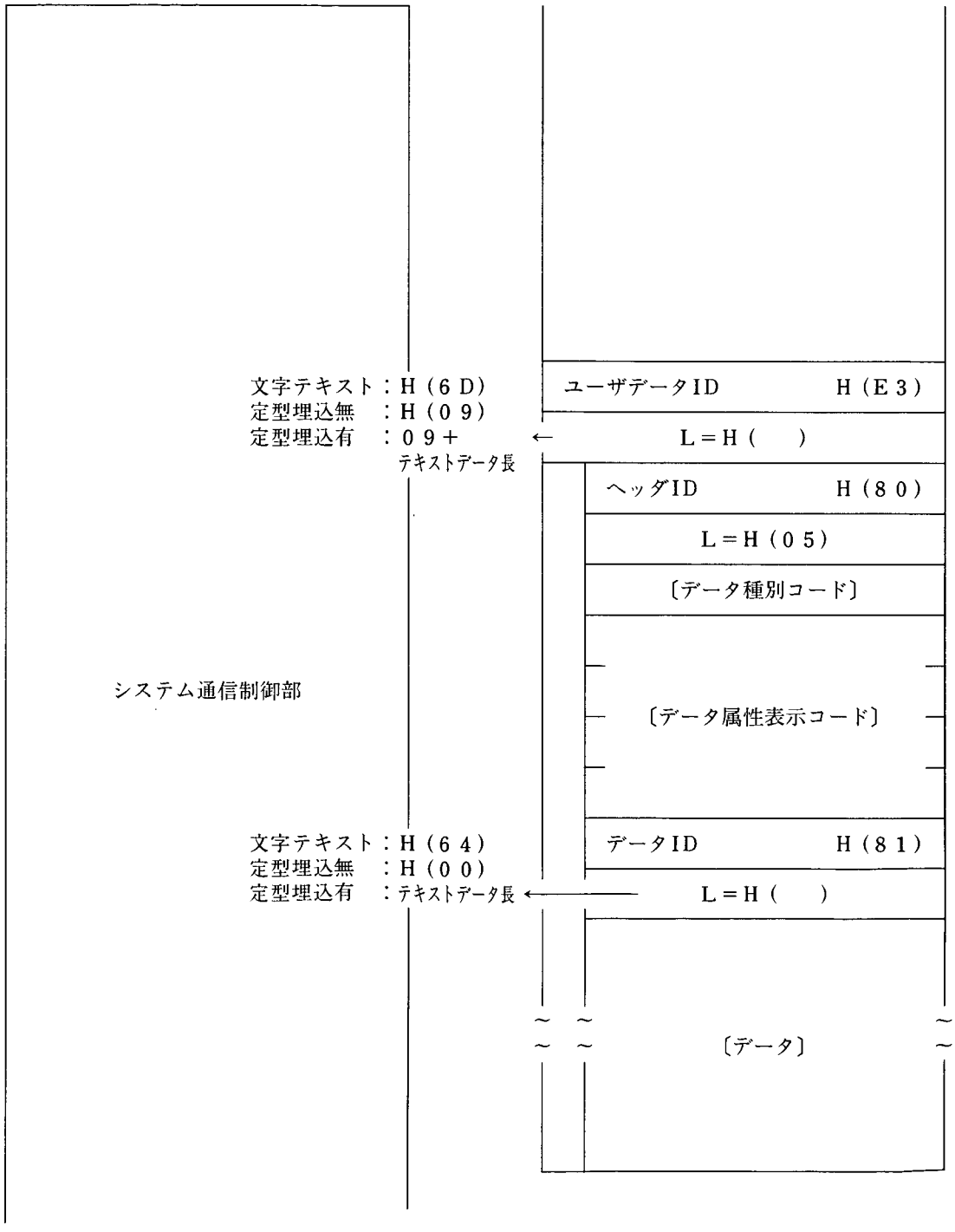
本章では，アプリケーション部（ユーザデータのヘッダ＋データ）の詳細を示す。

4.1 ユーザデータ部（ヘッダ＋データ）のパターン

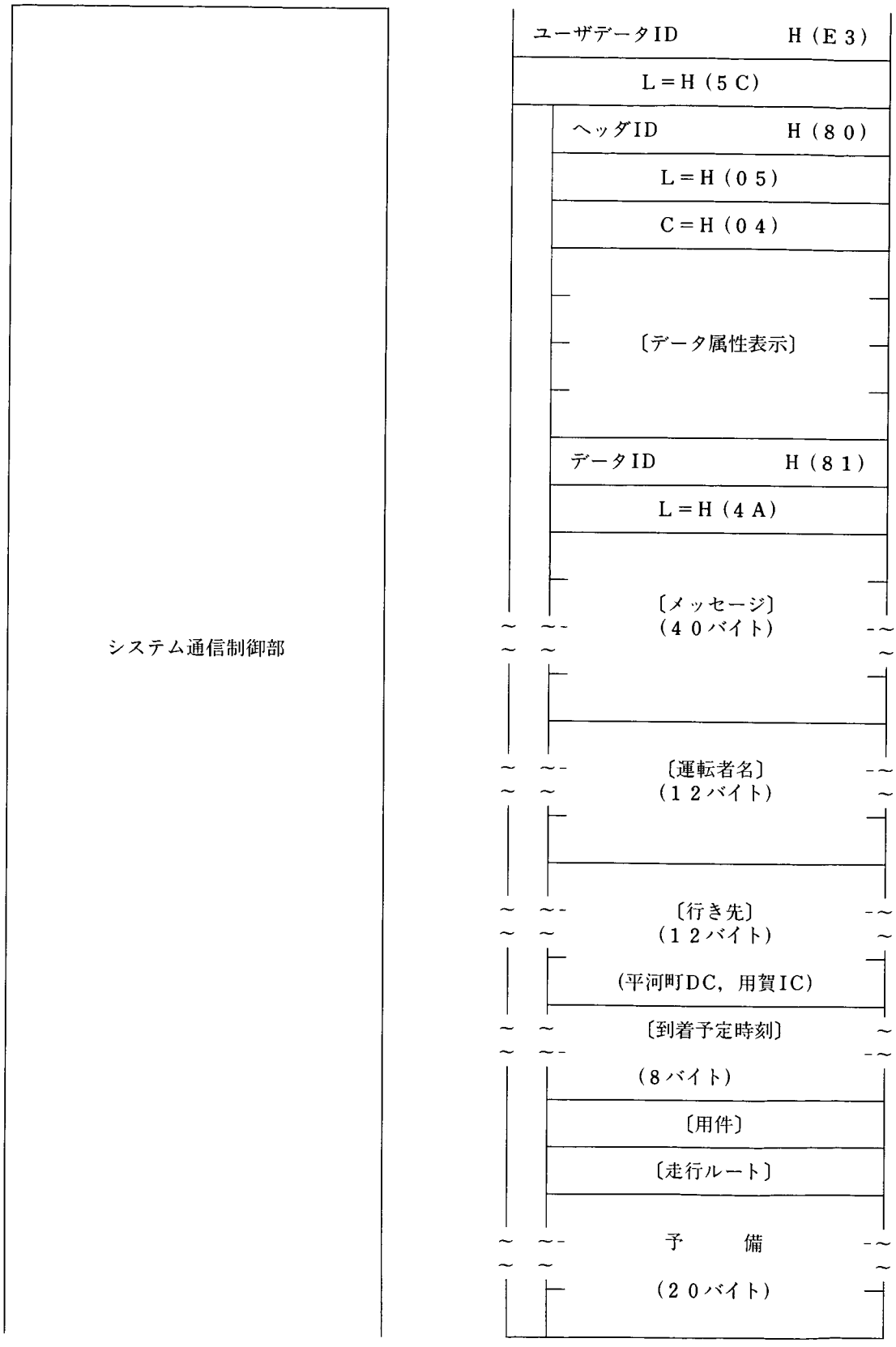
ユーザデータ部をDC端末の受信と送信に分けて示す。

(1)DC端末が受信

①MS⇨DC（上り）のメッセージ

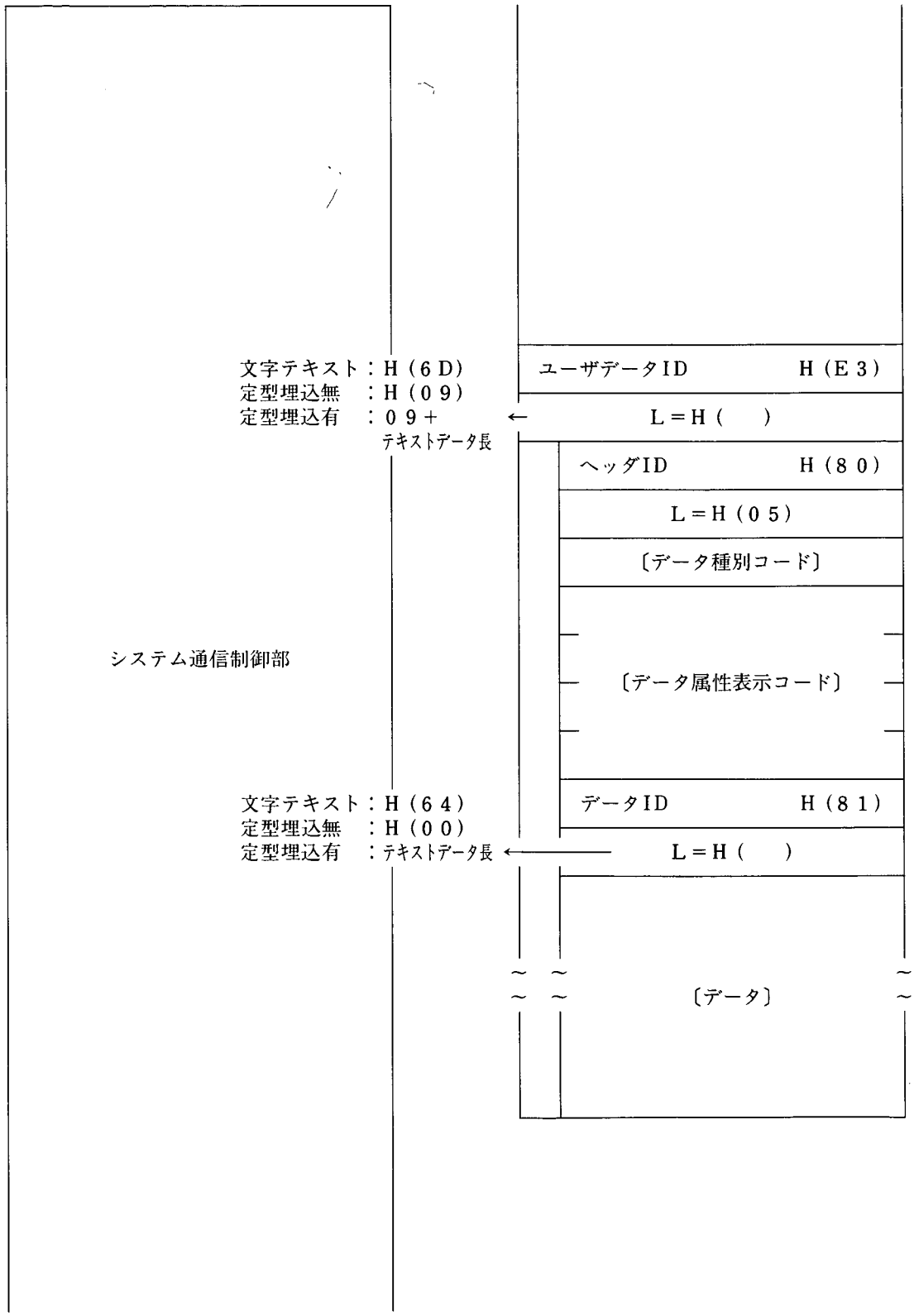


②MS⇨DC（上り）のメッセージ送信(AVM端末用)



⑵DC端末が送信

DC⇨MS（下り）のメッセージ送信



4.2　文字テキスト

送信あるいは受信するデータが文字テキストデータの場合，2.4のアプリケーション部でも記したようにユーザデータ部のヘッダに示す必要がある。（データ種別1バイト，データ属性表示4バイト）

〔データ種別（1バイト）〕

H (01)

1バイト

〔データ属性表示（4バイト）〕

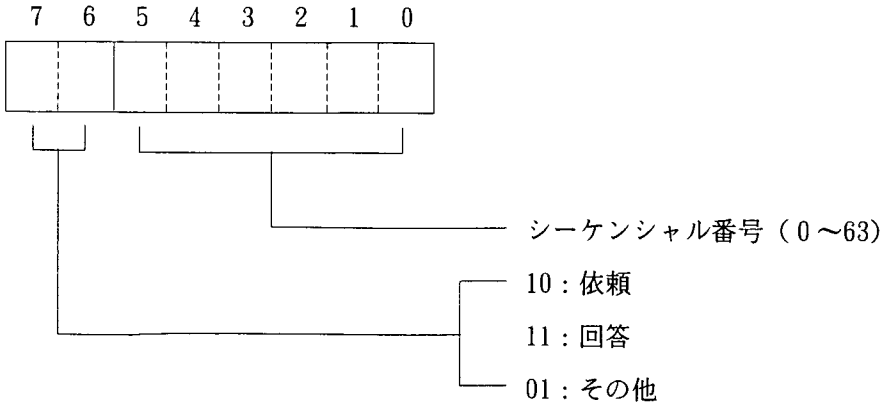
コード体系	色属性	メッセージフラグ	予備
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

コード体系については，マイカーグループではシフトJISコードであるから，H（82）となる。

色属性については，次のとおりである。

コード	色属性
H (00)	普通色（DCは白）
H (01)	赤
H (02)	黄
H (03)	青（シアン）

メッセージフラグについては，次のとおりである。



○メッセージ送信時

・上位2ビットに依頼，回答，その他のフラグを，残り6ビットにシーケンシャル番号を付加してメッセージを送信する。

・回答を送信する場合は，依頼されたメッセージのシーケンシャル番号を付加して送信する。

例）受信した依頼メッセージのフラグ

1	0	0	0	0	0	0	1

シーケンシャル番号は

同じ値をセットする。

送信する回答メッセージのフラグ

1	1	0	0	0	0	0	1

○メッセージ受信時

受信したメッセージの依頼，回答，その他のフラグを判断して処理をする。

○注意

依頼，回答，その他の区別をつけない場合は，フラグに'00'をセットする。文字メッセージについては最大文字数は50文字（100バイト）とする。（車載端末の画面サイズは6ｲﾝﾁで20×16文字）

また，10文字×5行（100バイト）を一つの単位として考える。よって，下の例のように50文字に満たない場合でも空白を付けて扱うものとする。

例）

こ	ち	ら	は	，	デ	モ	セ	ン	タ
ー	で	す	。	－	－	－	－	－	－
発	進	し	て	く	だ	さ	い	。	－
－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
－	－	－	－	－	－	－	－	－	－

注)－は空白を示す。

なお，メッセージの表示形式は，各端末に委ねるものとする。

4.3　文字定形文用コードデータ

送信あるいは受信するデータが文字定形文用コードデータの場合，2.4のアプリケーション部でも記したようにユーザデータ部のヘッダに示す必要がある。（データ種別1バイト，データ属性表示4バイト）

〔データ種別（1バイト）〕

H (02)

1バイト

〔データ属性表示（4バイト）〕

パターン表No.	パターンNo.	メッセージフラグ	うめ込みデータの有無
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

なお，うめ込みデータの有無は有の場合，H (01)，無の場合，H (00) である。

パターン表は次のとおりである。（パターン表No.はH (03)）

パターンNo.	文字パターン	パターンNo.	文字パターン
H (01)	連絡がありますか。	H (23)	渋滞中です。
H (02)	交通情報を送って下さい。	H (24)	車両故障。
H (03)	駐車場情報を送って下さい。	H (25)	事故発生。
H (04)	詳細地図を送って下さい。	H (26)	晴れています。
H (05)	ホテル空室情報を送って下さい。	H (27)	曇っています。
H (06)	電話番号を教えて下さい。	H (28)	雨が降っています。
H (07)	電話番号を調べて下さい。	H (29)	○○遅れの予定です。
H (08)	道路交通情報をください。	H (2A)	○○に到着しました。
H (09)	用賀付近のレストランを教えて下さい。	H (2B)	○○周辺が混んでいます。
H (0A)	これから発進します。	H (2C)	○○周辺が空いています。
H (0B)	到着しました。	H (2D)	○○号車発進します。
H (0C)	現在川崎ICです。	H (2E)	○○号車に連絡して下さい。
H (0D)	現在芝公園です。	H (2F)	○○で待っています。
H (0E)	デモを終了します。	H (30)	現在横浜ICです。
H (0F)	画像受信しました。	H (31)	現在港北PAです。
H (10)	出発しても良いですか。	H (32)	現在用賀ICです。
H (11)	出発します。	H (33)	現在谷町ICです。
H (12)	本社に電話してください。	H (34)	現在一ノ橋ICです。
H (13)	あります。	H (35)	現在平河町DCです。
H (14)	ありません。	H (36)	宿泊を予約している豊田ですが，予約の確認をお願いします。
H (15)	トラブルが発生しました。		
H (16)	ありがとうございました。	H (37)	本田というものとホテルでおちあうことになっていますが，渋滞のため少し遅れると伝えて下さい。（豊田）
H (17)	出席します。		
H (18)	出席しません。		
H (19)	良好です。		
H (1A)	雑音があります。	H (38)	わかりました。チャックインは20時頃だと思います。（豊田）
H (1B)	予定通りです。		
H (1C)	了解しました。	H (39)	わかりました。海老名SAへ引き返しますのでチェックインは22時頃になります。（豊田）以上でデモ終了。
H (1D)	了解しました。発進して下さい。		
H (1E)	はい。		
H (1F)	いいえ。		
H (20)	すいています。	H (3A)	豊田さんのマイカーに便乗して今から帰宅します。夕食は外で済ませました。
H (21)	こんでいます。		
H (22)	順調です。		

メッセージフラグについては，4.2.文字テキストに同じ。

パターンNo.	文字パターン
H (3B)	松下さんから来週のゴルフコンペの件で連絡があると思います。聞いておいて下さい。
H (3C)	首都高が混んでいるので9時すぎになると思います。
H (3D)	首都高がすいているので8時半には帰れると思います。
H (3E)	わかりました。受け取りに行ってきますので帰宅遅れます。
H (3F)	以上でデモ終了します。

4.4 音声定形文用コードデータ

送信するデータが音声定形文用コードデータの場合，2.4のアプリケーション部でも記したようにユーザデータ部のヘッダに示す必要がある。(データ種別1バイト，データ属性表示4バイト)

〔データ種別（1バイト）〕

H (03)

1バイト

〔データ属性表示（4バイト）〕

パターン表No.	パターンNo.	メッセージフラグ	うめ込みデータの有無
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

パターン表は文字定型文の表に含まれるものとする。(マイカーグループではうめ込みデータは無である)

メッセージフラグについては，4.2文字テキストに同じ。

4.5 AVM端末用データ

受信するデータがAVM端末用データの場合，2.4のアプリケーション部でも記したようにユーザデータ部のヘッダに示す必要がある。(データ種別1バイト，データ属性表示4バイト)

〔データ種別（1バイト）〕

H (04)

1バイト

〔データ属性表示（4バイト）〕

予　備	予　備	予　備	予　備
1バイト	1バイト	1バイト	1バイト

AVM端末用のデータには，発進等のメッセージ，運転者名，行先（平河町DC，用賀IC），到着予定時刻，用件，走行ルート（東名，首都高），予備がある。それぞれのデータについては次のとおりである。

・発進等のメッセージ

データ長は40バイト（20文字）で固定とする。（シフトJISコード）

・運転者名

データ長は12バイト（6文字）で固定とする。（シフトJISコード）

・行先

データ長は12バイトで固定とする。内容は平河町DCまたは用賀ICである。（シフトJISコード）

・到着予定時刻

データ長は8バイトで固定とする。（シフトJISコード）

・用件

データ長は1バイトで固定とする。

・走行ルート

データ長は1バイトで固定とする。

東名　：H（01）

首都高：H（02）

・予備

データ長は20バイトで固定とする。拡張のための予備領域である。

なお，ユーザデータの内容については②MS⇨DC（上り）のメッセージ送信(AVM端末用）を参照されたい。