



災害情報収集機器に関する
共同研究報告書

平成4年3月

建設省土木研究所
積算技術研究センターシステム課
社団法人 建設電気技術協会

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、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

災害情報収集機器に関する 共同研究報告書

企	画	部	部	長	飯島	尚*
地	震	防	災	長	佐々木	康
シ	ス	テ	ム	長	寺川	陽
			課	課長補佐	野口	正
			自動化係	長	川名万寿雄	
			研究員	員	小栗ひとみ	
					野口	勉

(社)建設電気技術協会	専務理事	堀	重信
	担当次長	鈴木	茂夫
	技師	岡部	澄弥
	〃	井野部	孝男
	〃	中島	正章
	〃	野崎	敬策
	〃	堀内	俊文
	〃	明庭	聡
	〃	宇留嶋	哲郎

* 現 研究調整官

要 旨

地上検知システムは、巡視員が現場で得た災害関連情報を文字・数値および写真の形でパトロー
ルカーから工事事務所等に無線伝送し、それらをリアルタイムで表示したり、コンピューターに記憶
させておいて随時取り出すことにより、的確な判断に役立たせることのできるシステムである。この
システムの一部である携帯用端末装置(電子野帳)と画像伝送機器(伝送装置、モデム)の開発および
評価は、平成2年度～平成3年度に共同研究「災害情報収集機器に関する研究」として実施した。

本報告書は、これらの共同研究における開発および評価結果についてとりまとめたものである。

キーワード：地上検知，災害情報，情報収集機器，電子野帳，伝送装置

はじめに

建設省では、昭和62年度より総合技術開発プロジェクトとして「災害情報システムの開発」を取り上げ、地震災害、水害、土砂災害等各種の災害が発生した場合に、その災害に関する情報を的確かつ迅速に収集し、処理、伝達するとともに、円滑な復旧を支援するための諸技術の開発を行ってきた。

ヘリコプターによる空からの情報収集は、災害状況を迅速かつ広域的に把握する方法として有効なものであるが、一方で地上での現地巡視による地域的で詳細な状況把握も、適切な復旧計画立案のために不可欠の要素である。すなわち、両者の情報の連携や相互補完により災害情報の質と量のレベルアップを図ることによって、災害時の迅速かつ適切な対応が可能となるのである。

そこで、土木研究所システム課では、巡視員が現場で得た災害関連情報を文字・数値および写真の形でパトロールカーから工事事務所等に無線伝送し、それらをリアルタイムで表示したり、コンピューターに記憶させておいて随時取り出すことにより、的確な判断に役立たせることのできる地上検知システムの開発を進めてきた。これは、携帯の容易な電子野帳、電子スチルカメラと伝送装置を組み合わせたものであり、災害発生後の巡視情報の円滑な伝達は勿論のこと、平常時の河川や道路の巡視作業にも大いに役立つことが期待される。

本報告書は、地上検知システムの携帯用端末装置（電子野帳）と画像伝送機器（伝送装置）に関して、土木研究所と建設電気技術協会が共同して、機器の開発、機能・性能の評価を行った結果についてとりまとめたものである。

共同研究報告書 目次

1. 研究目的	1
2. 研究内容	1
3. 研究の経緯	1
4. 開発機器	3
4.1 装置の概要と要求仕様	3
4.1.1 装置の概要	3
4.1.2 要求仕様	10
(1) 電子野帳	10
(2) 伝送装置	29
(3) 車載ユニット	32
4.2 装置の設計概要	35
4.2.1 電子野帳	35
4.2.2 伝送装置	47
5. 開発機器の性能評価	62
5.1 評価項目と評価方法	62
5.1.1 電子野帳	62
5.1.2 伝送装置	67
5.2 評価結果	70
5.2.1 電子野帳	70
5.2.2 伝送装置	74
5.2.3 まとめ	87
6. 開発機器の機能評価	88
6.1 機能評価と評価項目	88
6.1.1 機能評価	88
6.1.2 評価項目	88
(1) 電子野帳	89
(2) 伝送装置	90
(3) 適用伝送回線	91
6.2 評価結果	92
6.2.1 電子野帳	92
6.2.2 伝送装置	94
6.2.3 適用伝送回線	95
6.2.4 まとめ	98

7. 標準仕様（案）	9 9
7.1 電子野帳	9 9
7.2 伝送装置	1 0 0
8. 今後の課題	1 0 1

添付資料

1. 研究目的

携帯用端末装置および画像伝送機器の必要機能を抽出して機器を開発し、機器単体についての性能・機器の評価を行うとともに、地上検知システムの運用面を考慮した伝送回線の適用性およびシステムの評価を行うことを目的とする。

2. 研究内容

- ① 画像伝送機器および携帯用端末装置の詳細設計
- ② 画像伝送機器および携帯用端末装置の開発
- ③ 画像伝送機器および携帯用端末装置の機能評価
- ④ まとめ

3. 研究の経緯

3.1 平成2年度の研究経緯

(1) 画像伝送機器および携帯用端末装置の詳細設計

① 既存機器での業務適用性の検討（土木研究所）

既存機器を利用し、事務所でのフィールド評価を中心として、機器の現場業務に対する適用性を検討した。

② 事務所種類別（河川、道路等）、災害種類別（異常降雨、地震等）の適用性の検討（土木研究所）

河川、道路などの事務所の種類や、異常降雨や地震という災害の種類別に機器の適用性を検討し、現場業務に適用するために必要とされる各機器の機能を整理した。

③ 実用システムの検討（土木研究所）

画像伝送機器と携帯用端末装置について、その利用目的や使用環境を考慮して、それぞれの機能仕様、機器仕様等をまとめた。

④ 設計条件と仕様に基づいた機器設計（建設電気技術協会）

①、②の成果を踏まえながら、③によってまとめられた設計条件と仕様に基づき、機器設計を行った。

3.2 平成3年度の研究経緯

(1) 画像伝送機器および携帯用端末装置の開発（建設電気技術協会）

機器設計に基づいて、機器の開発を行った。

(2) 画像伝送機器および携帯用端末装置の機能評価

① 実用システムの事務所業務への導入および評価（土木研究所）

開発した画像伝送機器および携帯用端末装置を利用した実用システムを現場の業務へ実験的に導入し、システムの適用性、有効性、導入による効果等を評価した。

② 開発機器の機能評価（土木研究所）

開発した画像伝送機器と携帯用端末装置について、機器としての機能評価および適用伝送回線の評価を行った。

③ 開発機器の性能評価（建設電気技術協会）

開発した画像伝送機器と携帯用端末装置について、機器としての性能評価および現場での運用に対する適用性の評価を行った。

(3) まとめ

① 共同研究報告書の作成（土木研究所および建設電気技術協会）

共同研究における成果を共同研究報告書としてまとめた。

4. 開発機器

4.1 装置の概要と要求仕様

4.1.1 装置の概要

電子野帳は、巡視員が巡視業務に携帯し、現場の状況を文字・数値情報として入力する装置である。

また、伝送装置は、電子野帳に入力した文字・数値情報と電子スチルカメラにより撮影し、ビデオフロッピーディスクに蓄積した写真情報を建設省移動通信システム（K-COSMOS：以下K-COSMOSと記述する。）などの伝送回線を介して、事務所または出張所に伝送する装置である。さらに、伝送装置は、電子野帳に入力された情報と電子スチルカメラによりビデオフロッピーディスクに蓄積された写真情報を事務所または出張所に持ち帰り、処理装置に入力する場合にも使用する。

電子野帳、伝送装置を利用したシステムの構成図を図4-1に示す。このようなシステム構成で、実際の巡視業務に電子野帳、伝送装置を利用したイメージは、図4-2のようになる。

電子野帳、伝送装置の外観図等を図4-3～図4-6に示す。

現 場

事務所／出張所

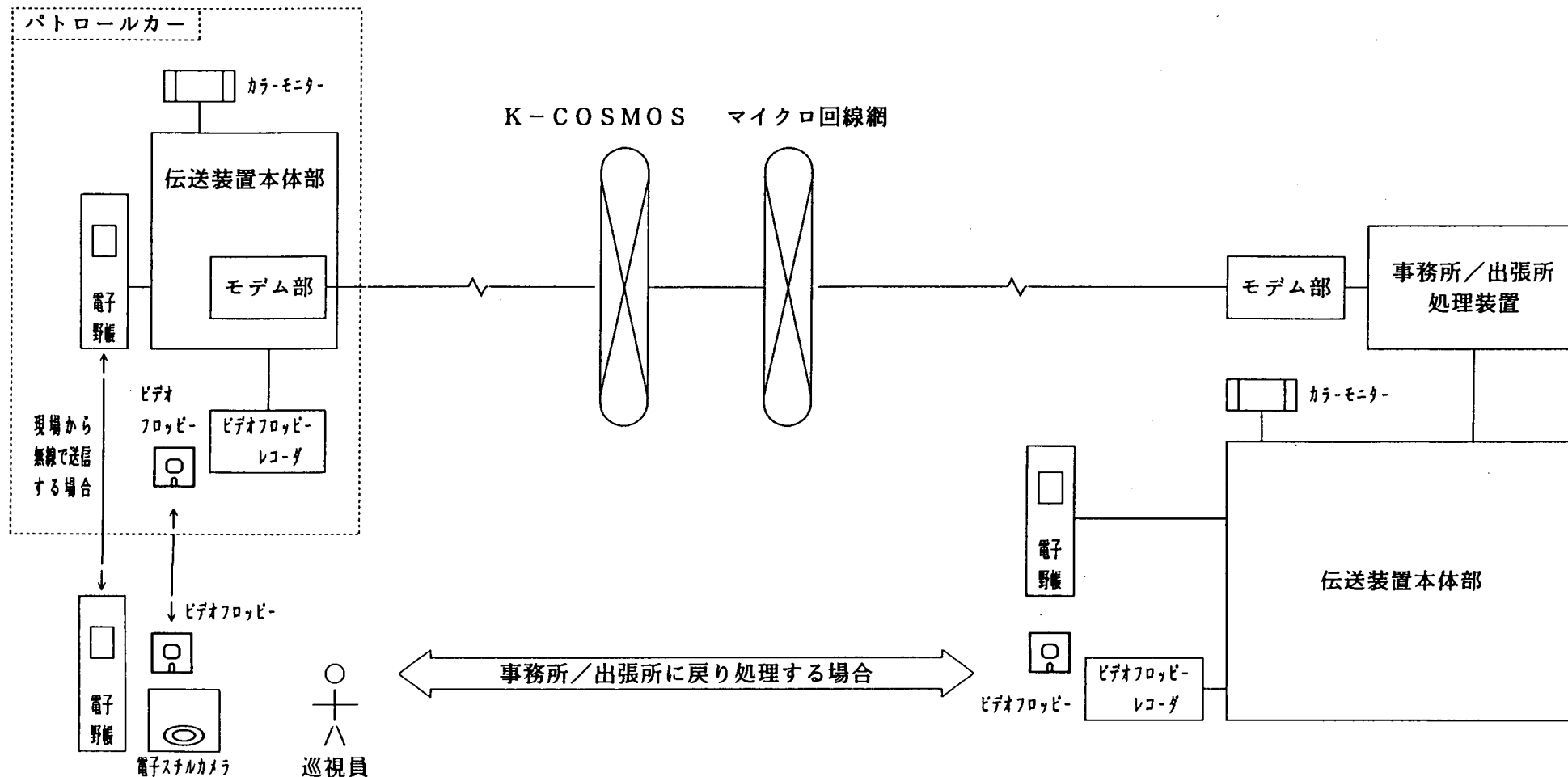


図 4 - 1 災害情報収集機器の構成ブロック図

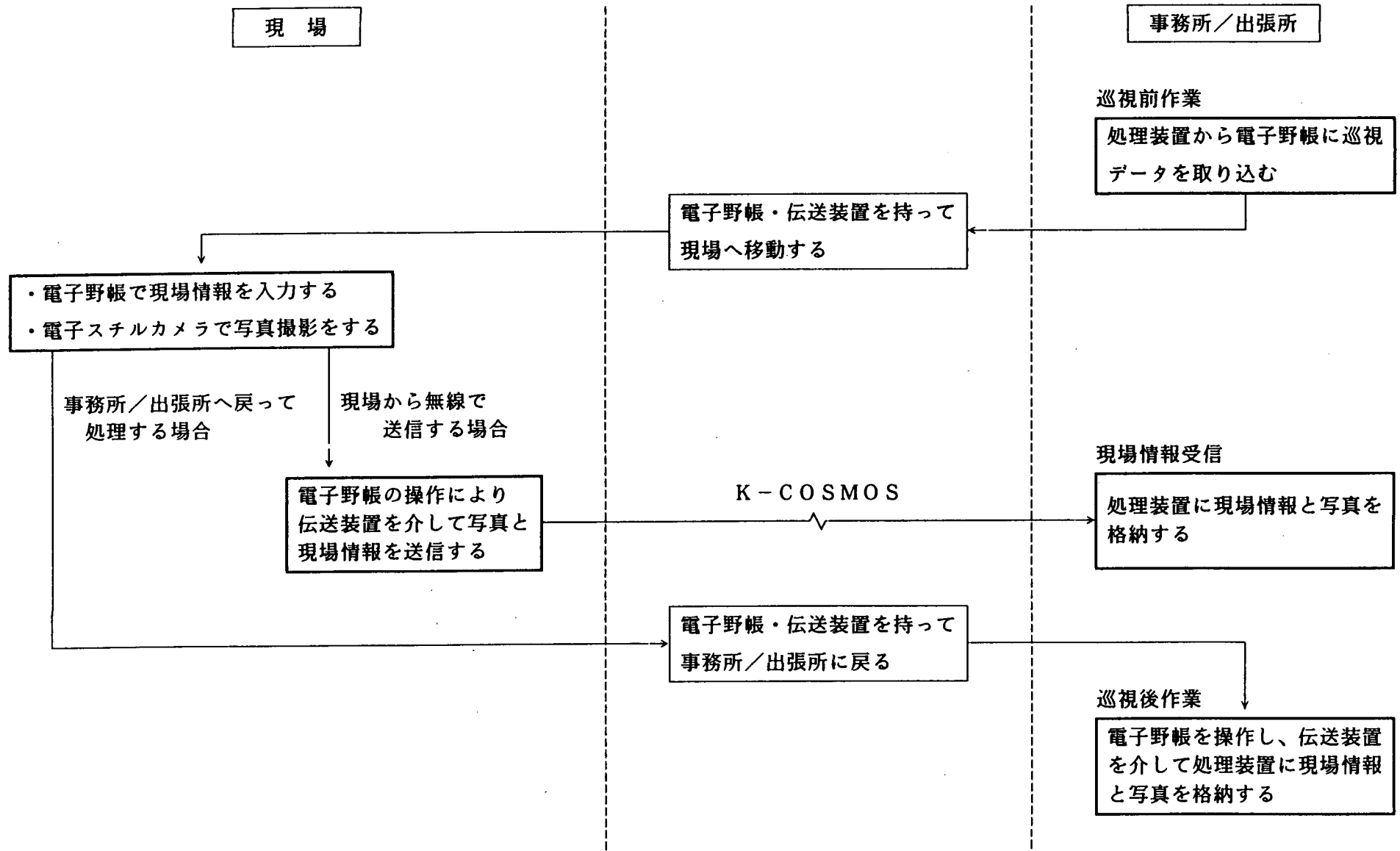


図4-2 電子野帳、伝送装置の利用イメージ

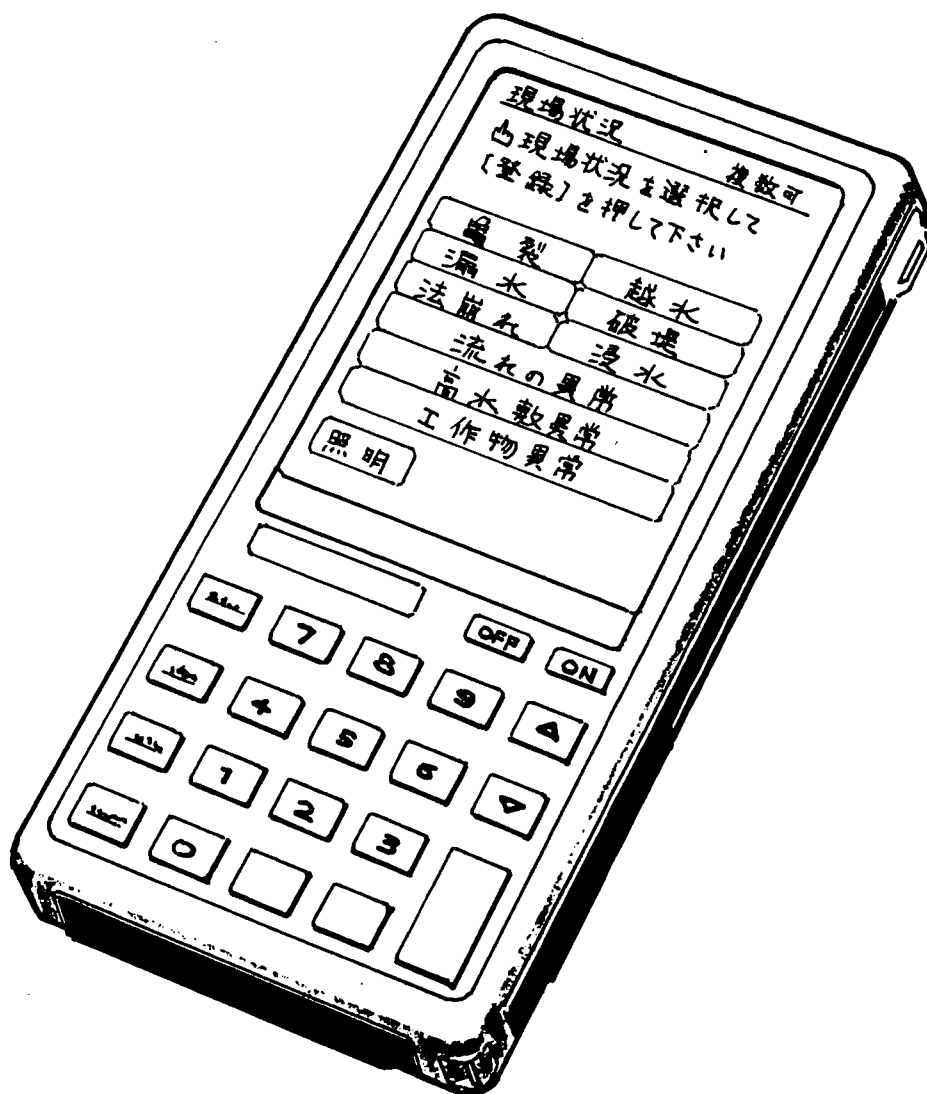


図4-3 電子野帳外觀図

車載ユニットはパトロールカー等で現場へ移動するために、車載用として伝送装置、ラップトップユニットおよび関連機器を収めたものである。ラップトップユニットは現場で巡視員が現場情報を送信する際に、操作性を良くするために、操作を必要とする電子野帳、ビデオフロッピーレコーダ、カラーモニタ等の機器をまとめたユニットである。

図4-4は車載ユニットの構成とラップトップユニットを使用する際に車載ユニットから引き出した状態を示す外観図（イメージ図）である。

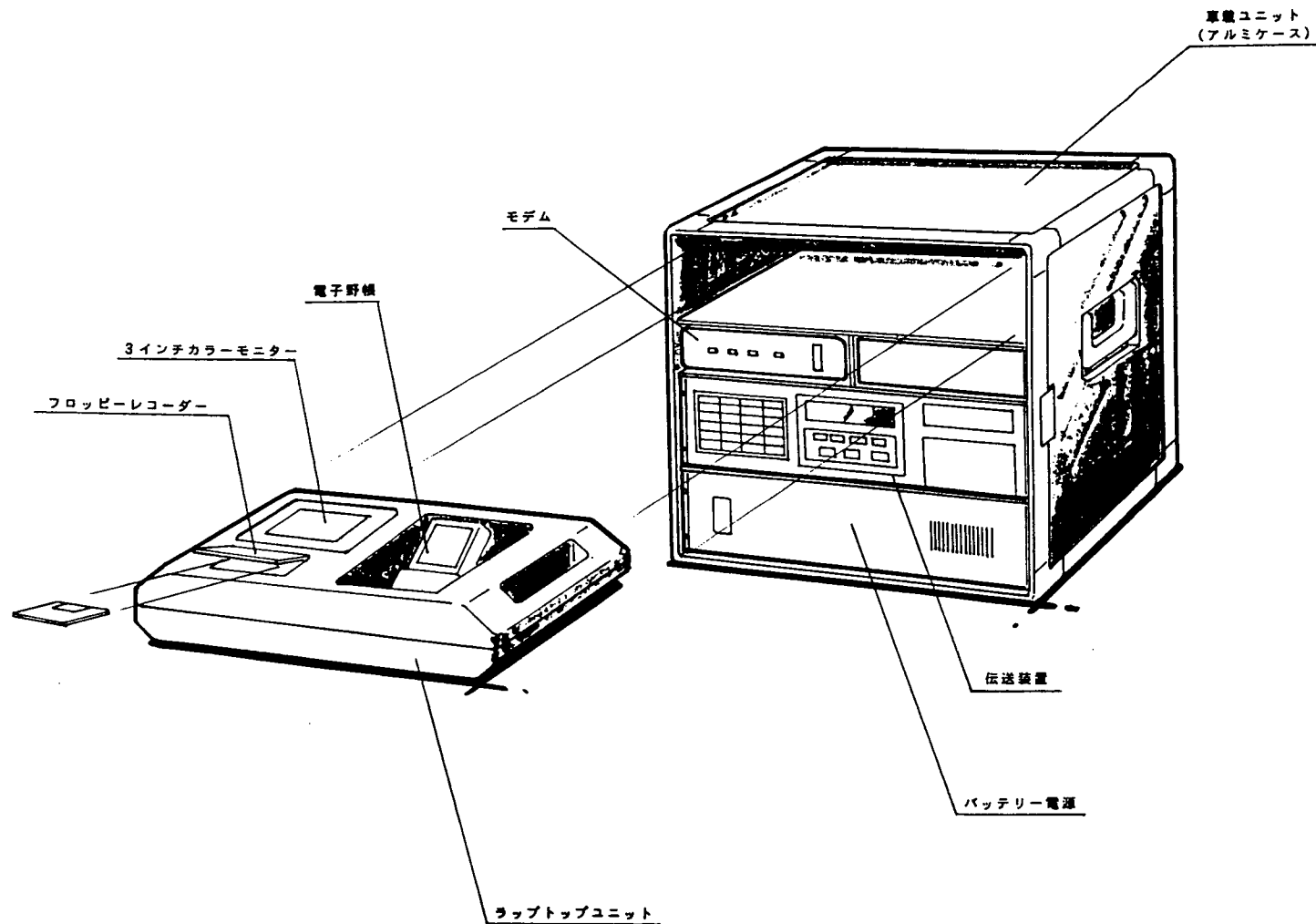


図4-4 車載ユニットとしてまとめられた伝送装置の外観図（イメージ図）

河川が氾濫している現場に、巡視員が電子野帳および電子スチルカメラ（ビデオカメラ）を持って、現場において情報を収集しているイメージを示す。

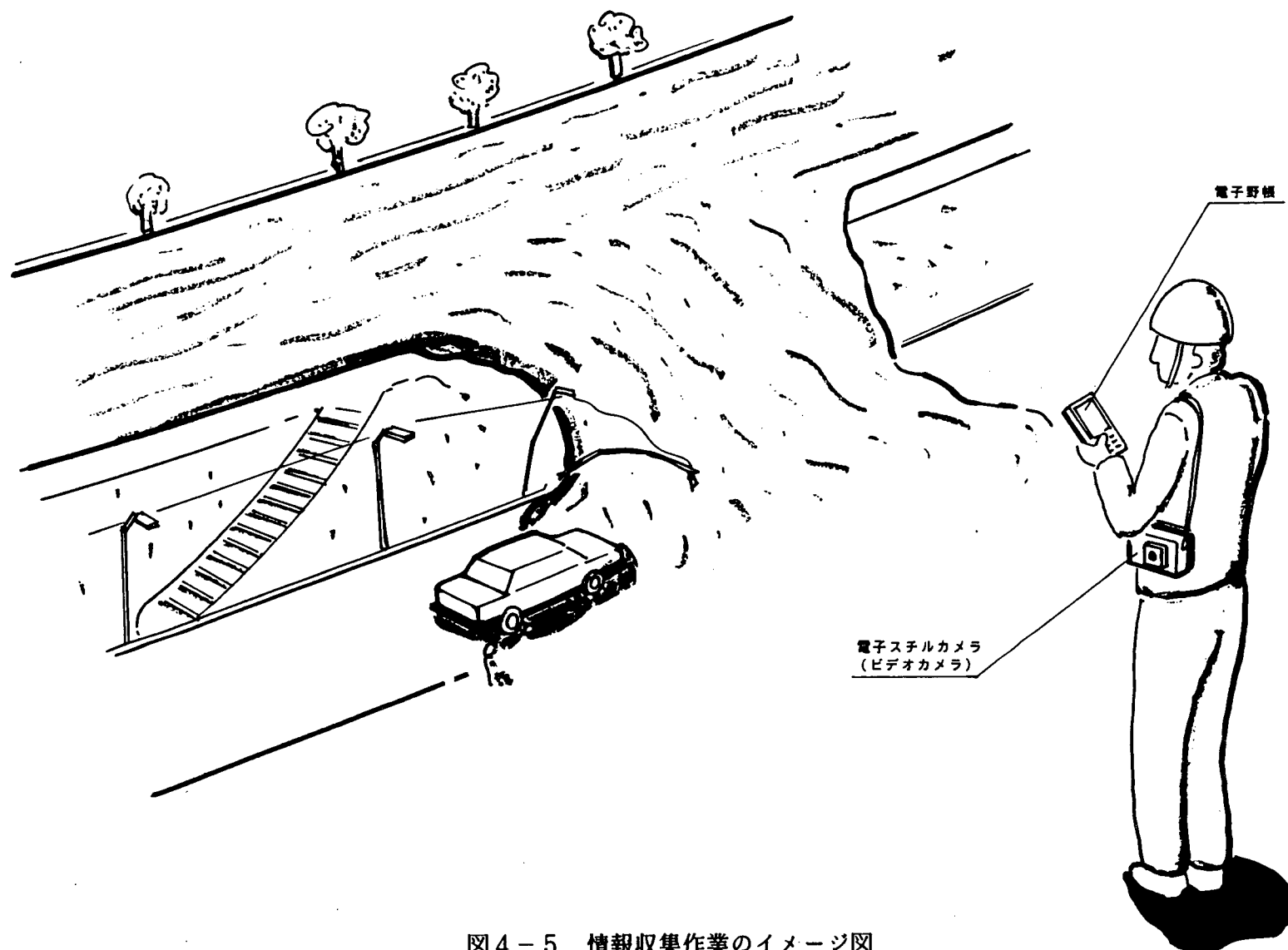


図4-5 情報収集作業のイメージ図

機器の車載時のイメージおよび車内において収集された情報を確認しながら、出張所、事務所等にデータを送っている作業イメージを示す。

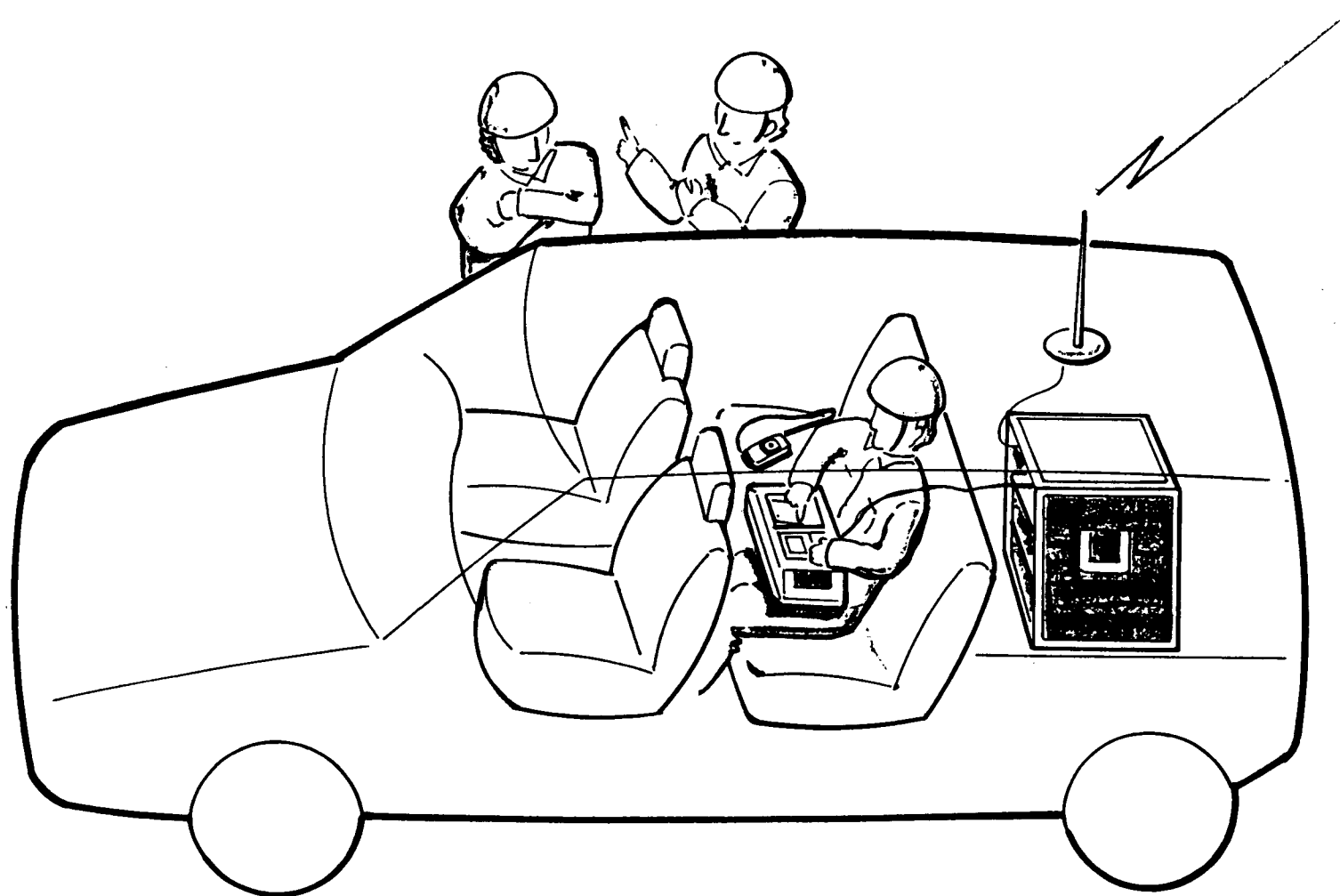


図4-6 車載時の現場情報の送信作業イメージ図

4.1.2 要求仕様

(1) 電子野帳

1) 要求仕様

工事事務所に対するヒアリング・アンケートの結果から、電子野帳が実際の巡視業務に適用するために要求される仕様とその必要機能は以下の通りである。

表 4 - 1 電子野帳の要求仕様と必要機能

要求項目	要求仕様	必要機能
携帯性	・災害時、野外で使用する。 ・足場の悪い場所がある。 ・長時間携帯で負担とならない。	・コンパクト（片手で持てる） ・作業服のポケットに入る
表示	・操作方法を確認する。	・詳細なガイダンス表示 ・大きめの文字表示
操作性	・機械に不慣れな人でも操作できるように、操作手順を簡単にする。 ・片手で持って反対の手で操作できる。 ・誤操作を通知する。	・詳細なガイダンス表示 ・タッチパネル入力（数値のみテンキー入力） ・操作ミス時のリカバリ ・ブザー
記憶	・現場で収集したデータ（現場情報）を保存する。	・現場情報データの保存・編集 ・データ保障（バッテリー・バックアップ）
通信	・現場で収集したデータ（現場情報）を送信する。 ・事務所・出張所からの巡回指示を受信する。 ・伝送する画像データを確認する。 ・電子野帳のデータと電子スチルカメラの画像データを整合させる。	・伝送装置へのデータ送受信 ・伝送装置のリモート制御
電源	・野外で長時間（半日程度）使用する。	・低消費電力 ・電圧監視
素材（ケース等）	・野外で使用する。 ・異常気象時（大雨等）に使用する。	・防滴 ・耐衝撃 ・耐腐食 ・耐熱・耐寒
照明	・夜間に使用する。	・バックライト
その他	・数値計算 ・時刻表示	・数値計算 ・時刻管理

2) 機能仕様

要求仕様に基づいて必要性和実現性を考慮し、電子野帳の機能仕様を以下の通りとする。

表 4 - 2 電子野帳の機能仕様

機 能	機 能 概 要
現場情報データの保存・編集機能	・現場情報データの保存・編集機能
現場情報データの表示機能	・入力した現場情報データを表示確認
現場情報データの送受信機能	・伝送装置へのデータ送受信
詳細なガイダンス表示機能	・メニュー画面からガイダンスにしたがって操作すると誰でも必要な画面にたどり着くことができる。 ・入力画面でアイコン表示によりタッチパネル入力可能かテンキー入力可能かを一目で判断できる。
入力データのバックアップ	・ICメモリカードへ書き込み
巡視内容変更機能	・処理装置から業務プログラムのダウンロード
現場情報入力機能	・タッチパネルによる入力操作の簡素化 ・数値のみテンキー入力
伝送装置のリモート制御機能	・伝送装置のリモート制御 (①伝送データの確認、 ②電子野帳のデータと電子スチルカメラで撮影した画像データの整合、 ③ダイヤリング、④送信状況テーブル参照)
時刻管理	・時刻の管理
誤操作通知機能	・ブザー、詳細なエラーメッセージ
数値計算機能	・電卓
バックライト	・全画面でバックライト表示指定可能

3) 機器仕様

要求仕様、機能仕様に基づき、電子野帳の機器仕様を以下の通りとする。

表 4 - 3 電子野帳の機器仕様

項 目	内 容
メモリ容量	・ 640Kバイト以上
外部記憶媒体	・ ICメモ리카ード (データのバックアップ)
外形寸法	・ 約 幅100×長さ200×厚み35mm
重量	・ 600 g 以下
表示部	・ 表示文字種：英数カナ＋半角＋全角 ・ 表示文字(全角漢字)数：10文字×10行 ・ タッチパネル接点数：横 6 × 縦10／計60接点 ・ 液晶パネル ・ バックライト
操作部	・ タッチパネル ・ テンキー
外部インタフェース	・ RS232Cまたは光通信 (巡視データのダウンロード、現場情報のアップロード) ・ 伝送速度：9600／4800／2400／1200 bps
電源	・ 動作時間：約12時間 ・ 充電時間：約 4 時間 ・ 主電源：Ni-Cd電池 ・ 補助電源：充電式リチウム電池
環境条件	・ 動作温度：0～40℃ ・ 保存温度：-10～50℃ ・ 防滴 ・ 耐衝撃 ・ 耐腐食
ブザー	・ 誤動作通知
付属機器	・ インタフェース変換アダプタ (電子野帳からの光通信信号をRS232C電気信号に変換、電子野帳の充電)

4) 入力項目

巡視点検項目の入力は、項目を図4-7に示すような階層構造で持ち、対話方式で、順次、項目を選択して入力する方式である。

土木研究所が、過去の検討結果としてまとめた河川系業務および道路系業務における入力項目を、添付資料に示す。

ただし、本共同研究においては、開発期間の制限等から、河川系の入力項目を対象として開発した。

河川系入力項目 ————— 水門の例

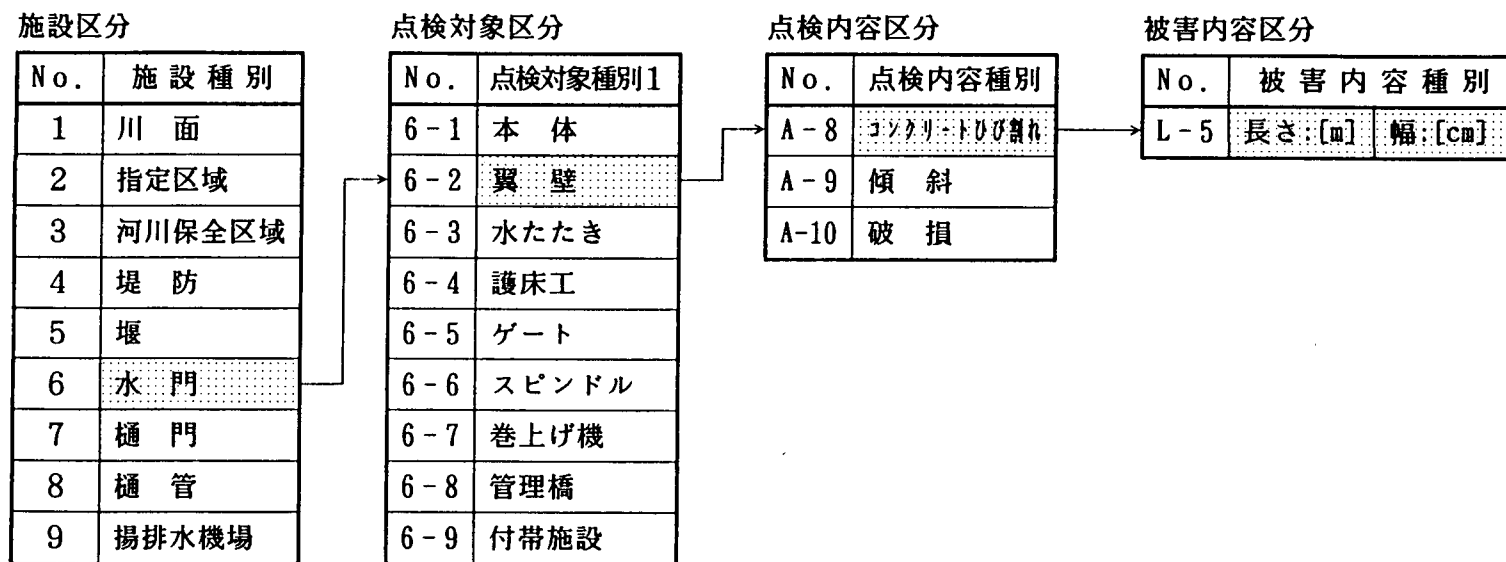


図4-7 入力項目の階層構造イメージ(1) (河川系)

道路系入力項目 ——— 路面の例

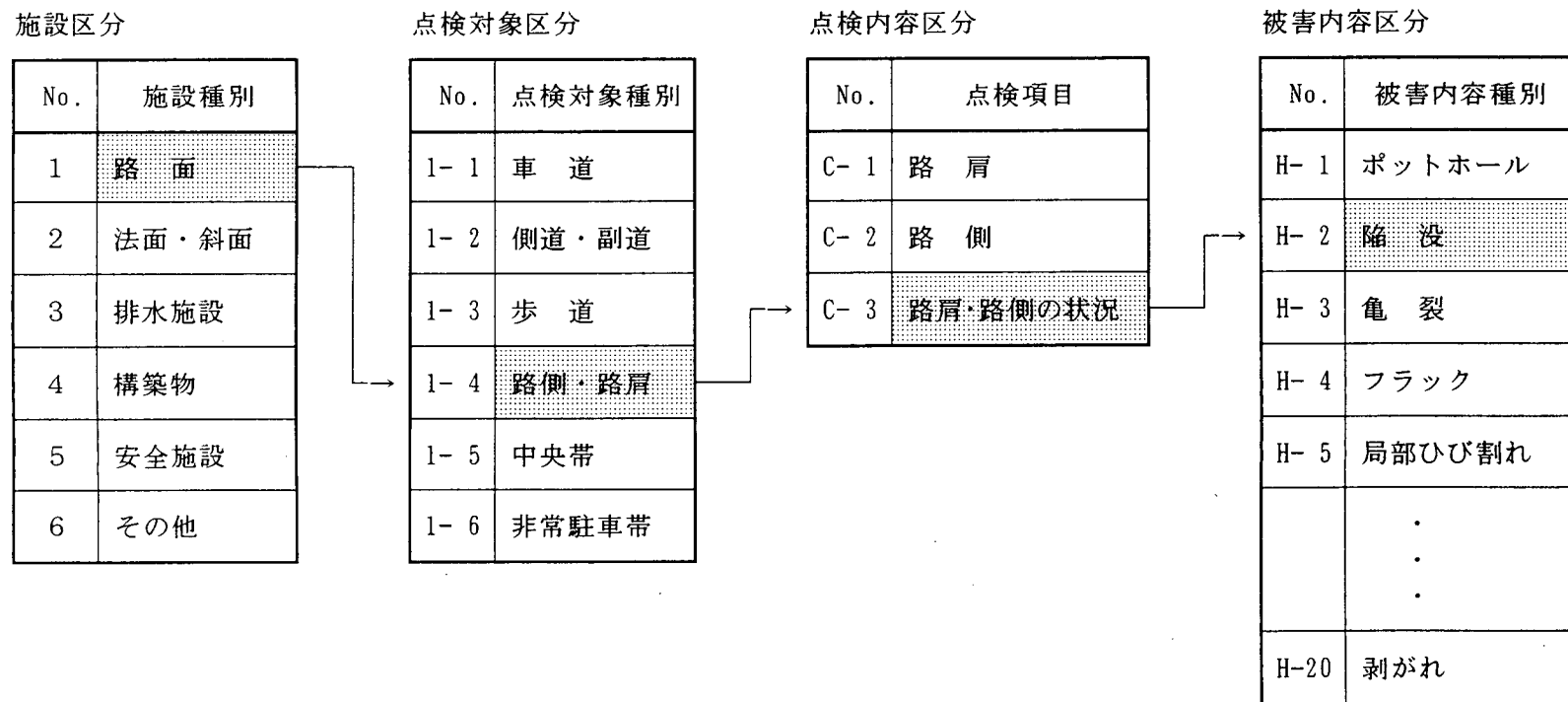


図 4 - 7 入力項目の階層構造イメージ(2) (道路系)

5) 操作手順

河川業務に適用した場合、電子野帳での操作は、以下の3つの操作に分けられる。

① 当日巡視計画の一覧表示

巡視を行う当日の、巡視計画の一覧表示を行う。

② 現場情報入力

現場において電子野帳に情報を入力する。

③ パトカー送信

パトロールカーに積載している伝送装置を用いて、電子野帳の情報を事務所へ伝送する。

① 当日巡視計画の一覧表示

次の(1)～(4)の手順で当日巡視計画の一覧表示が見られます。

- (1) 復旧データ確認画面又は、巡視業務選択画面で”当日巡視計画表示”を選択して下さい。

[復旧データ確認] 機能を選択して下さい 当日巡視計画表示 巡視結果一覧表示 確認終了 照明	[巡視業務選択] 業務を選択して下さい 巡視現場位置入力 当日巡視計画表示 パトカー送信 計算 巡視終了 照明
--	---

- (2) 巡視計画表示画面が表示されます。”確認”をタッチすると巡視計画画面(現場一覧)になります。

[巡視計画]	平常時
(確認)を押すと	
現場一覧を表示します	
テーマ	XX年XX月XX日
巡視担当者	
XX班	
照明	確認

- (3) 巡視計画(現場一覧)画面が表示されます。表示したい現場をタッチすると巡視計画(現場部)になります。

[巡視計画(現場一覧)]
現場を選択して下さい
河川名1
XXX, XKP～XXX, XKP
河川名2
XXX, XKP～XXX, XKP
つづく
照明
終了

(4) 巡視計画 (現場部) が表示されます。施設名を確認して下さい。

[巡視計画 (現場部)]									
▶河川名 現場番号 XX									
•	X	X	X	X	X	X	X	X	X
•	X	X							
•	X	X	X						
•	X	X	X	X	X	P	~	X	X
•	X	X	X	X	X	P			
•	施設名 1								
•	施設名 2								
•	施設名 3								
							つ	づ	く
							照明		終了

② 現場情報入力手順

次の（１）～（１３）の手順で現場情報入力を行います。

（１）機能選択画面で“現場情報収集”を選択して下さい。

（この画面は、当日巡視計画ダウンロード後又は、記憶データ復旧後に表示されます。）

[機能選択]	
機能を選択して下さい	
現場情報収集	
保 守	
計 算	
照明	

（２）巡視業務選択画面が表示されます。“巡視現場位置入力”を選択して下さい。

[巡視業務選択]	
業務を選択して下さい	
巡視現場位置入力	
当日巡視計画表示	
パトカー送信	
計 算	巡視終了
照明	

（３）巡視現場位置選択画面が表示されます。巡視する現場を選択して下さい。

[巡視現場位置選択]	
巡視する現場を選択して下さい	
河 川 名	1
XXX, XXXP～XXX, XXXP	
河 川 名	2
XXX, XXXP～XXX, XXXP	
照明	[つづく]

(4) 点検施設選択画面が表示されます。異常が有る施設を選択して下さい。

(3) で選択された現場により、表示する施設は異なります。

[点検施設選択]	
☞異常が有る施設を選択して(登録)を押して下さい	
施設名	1
施設名	2
施設名	3
施設名	4
施設名	5
複数選択可	つづく
照明	終了

(5) 点検対象1選択画面が表示されます。異常箇所を選択して下さい。

(4) で選択された施設により、表示する点検対象1は異なります。

点検対象1の選択は、(4) で選択された施設数分行うと(7)へ進みます。

選択した点検対象1に点検対象2がある場合(6)を行います。

[XXXXXXXXXX]	
☞異常箇所を選択して(登録)を押して下さい	
点検対象種別	1
点検対象種別	1
点検対象種別	1
点検対象種別	1
点検対象種別	1
複数選択可	つづく
照明	

(6) 点検対象2選択画面が表示されます。異常箇所を選択してください。

(5) で選択された点検対象1により、表示する点検対象2は異なります。

[XXXXXXXXXX]	
[XXXXXXXXXX]	
☞異常箇所を選択して(登録)を押して下さい	
点検対象種別	2
点検対象種別	2
点検対象種別	2
点検対象種別	2
複数選択可	つづく
照明	

(7) 点検内容1選択画面が表示されます。点検内容1を選択した時間が異常発見日時として自動的に登録されます。

選択した点検内容1に点検内容2がある場合(8)を行います。

[XXXXXXXXXXXX]
[XXXXXXXXXXXX]
[XXXXXXXXXXXX]
☺詳細を選択して下さい
点検内容種別1
点検内容種別1
点検内容種別1
点検内容種別1
つづく
照明
終了

(8) 点検内容2選択画面が表示されます。点検内容2を選択して下さい。

[XXXXXXXXXXXX]
[XXXXXXXXXXXX]
[XXXXXXXXXXXX]
[XXXXXXXXXXXX]
☺詳細を選択して下さい
点検内容種別2
点検内容種別2
点検内容種別2
つづく
照明

(9) 被害内容入力画面が表示されます。被害内容はそれぞれ異なりますので、被害内容入力項目がなくなるまで表示されます。

[被害内容]	[被害]	[被害]
☺XXを入力して	☺被害の範囲を	☺XXXXXXXXXXXX
[登録]を押して下さい	選択して下さい	を選択して[登録]を押して
	全般的 部分的	下さい
ZZZZZZ.9 XX		
		X個選択可
		つづく
照明	照明	照明

(10) 処置内容入力画面が表示されます。処置内容を選択して下さい。

[XXXXXXXXXX]	
☺ 処置は済みましたか?	
処置済	未処置
照明	

(11) 巡視現場位置入力画面が表示されます。始点キロポストと終点キロポストの入力を行って下さい。

[巡視現場位置入力]	
☺ 異常の有る始点の	
キロポストを入力して	
(登録)を押して下さい	
▶▶	XXX.X KP から
上流	下流
XXX m	
照明	

[巡視現場位置入力]	
☺ 異常の有る終点の	
キロポストを入力して	
(登録)を押して下さい	
▶▶	XXX.X KP から
上流	下流
XXX m	
照明	

(12) 写真撮影選択画面が表示されます。“はい”を選択すると(13)へ
“いいえ”を選択すると1現場情報入力が終了します。

[XXXXXXXXXX]	
☺ 写真撮影を行いますか?	
はい	いいえ
照明	

(13) 写真撮影終了確認画面が表示されます。写真撮影が終了したら
“確認”をタッチして下さい。この入力で1現場情報入力が終了します。

(XXXXXXXXXX)

！写真撮影が終了したら
(確認)を甲して下さい

確認

照明

③ バトカー送信手順

次の(1)～(14)の手順でバトカー送信を行います。

(1) 巡視業務選択画面で“バトカー送信”を選択して下さい。

1件も現場情報が入力されていない場合は、エラーメッセージが表示されます。

[巡視業務選択]	
業務を選択して下さい	
巡視現場位置入力	
当日巡視計画表示	
バトカー送信	
計 算	巡視終了
照明	

(2) バトカー送信ラップトップユニット確認画面が表示されます。

ラップトップユニットに電子野帳をセットして“確認”をタッチして下さい。

[バトカー送信]	
ラップトップユニットに	
電子野帳をセットして	
(確認)を押して下さい	
確認	
照明	

(3) バトカー送信機能選択画面が表示されます。“送信対象箇所選択”を選択してください。

[バトカー送信]	
機能を選択して下さい	
送信対象箇所選択	
送信結果一覧表示	
照明	終了

- [パトカー送信]
- | | |
|------|---------------------------------------|
| 現場 | XXXXXXXXXX
XX
XXX, XKP~XXX, XKP |
| 施設名 | XXXXXXXXXX |
| 確定 | つづく |
| 前の異常 | 次の異常 |
| | 終了 |
| 照明 | |

- [パトカー送信]
写真を選択して下さい
つづく
選択終了
写真選択
照明

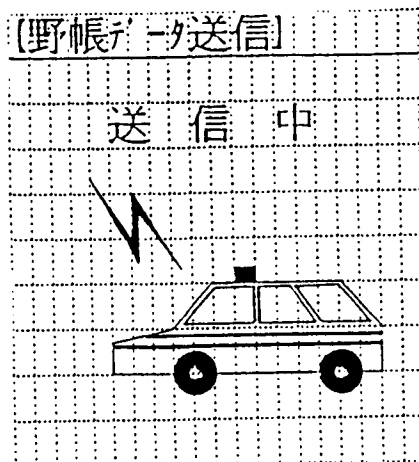
- (パトカー送信)
 使用する回線を選択して下さい
 K-COSMOS
 マイクロ回線
 その他
 照明

- 【パトカー送信】
 ①が、イリソク方法を
 選択して下さい
 自動ダイヤル
 手動ダイヤル
 照明

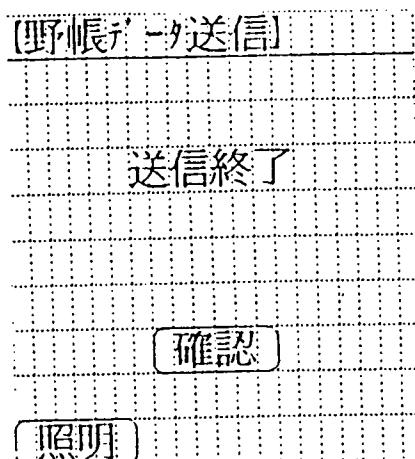
- 【パトカー送信】
- 送信先を選択して下さい
- つづく
- 照明

- 【パトカー送信】
- 送信先へ電話して下さい。
- 電話は、かかりましたか？
- はい。いいえ。
- 照明

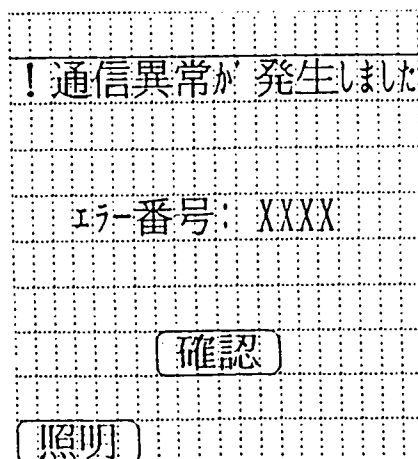
- (10) 送信を行っている間は、パトカー送信中の画面が表示されます。
この画面が表示されている間は、キーの入力はできません。



- (11) パトカー送信が正常に終了した場合、送信終了の画面が表示されます。
“確認”をタッチすると((3)の画面)へ戻ります。



- (12) パトカー送信に異常が起こった場合は、エラーメッセージが表示されます。
エラーメッセージを確認して下さい。“確認”をタッチすると再送信選択画面が表示されます。



- (13) 再送信選択画面が表示されます。“はい”を選択すると、自動ダイヤルの場合(10)へ、手動ダイヤルの場合(9)へ戻ります。
 “いいえ”を選択すると(3)へ戻ります。

[野帳データ送信]	
👉再送信しますか?	
はい	いいえ
[照明]	

- (14) 送信中止選択画面が表示されます。“はい”を選択すると(3)へ戻ります。
 “いいえ”を選択すると(9)へ戻ります。

[パトカー送信]	
👉パトカー送信を中止してよろしいですか?	
はい	いいえ
[照明]	

(2) 伝送装置

1) 要求仕様

工事事務所に対するアンケート・ヒアリングの結果から、伝送装置が実際の巡視業務に適用するために要求される仕様と必要機能は以下の通りである。

表 4 - 4 伝送装置の要求仕様と必要機能

機能項目	要求仕様	必要機能
携帯性	・車内において作業する。	・車載性
表 示	・伝送する画像を確認する。 ・操作方法を確認する。	・モニタ ・ガイダンス機能
操作性	・専門的な知識を必要としない。 ・巡視員は、機械に抵抗があるため、操作が簡単である。	・ガイダンス機能 ・操作ミスの保証
記 憶	・野帳情報および電子スチルカメラ等の画像情報を記憶する。	・電子野帳の情報と画像情報を数点、記憶できる。
通 信	・現場から野帳情報、画像情報を伝送する。 ・緊急に送信したい場合がある。 ・通信状態が悪いときでも送信できる。	・新移動体通信 ・マイクロ回線 ・画像品質を選択し送信時間を変える。 ・エラー訂正機能 ・再送機能
電 源	・車内において作業する。 ・災害、巡回で長時間使用する。	・自動車用電源で使用可能 ・補助バッテリー ・オートパワーOFF ・現場での充電
素 材	・気象状況が悪い時に使用することがある。 ・車内で使用する。	・防滴 ・耐熱、耐寒 ・耐衝撃
照 明	・夜間に使用することがある。	・夜間でも操作表示を確認できる。

2) 機能仕様

要求仕様に基づいて必要性と実現性を考慮し、伝送装置の機能仕様を以下の通りとする。

表 4-5 伝送装置の機能仕様

項 目	機 能 仕 様
野帳データ入力機能	・野帳とのインターフェースをRS232Cによって行い、野帳における文字、数値等のデータを本装置に取り込むことができる。
画像データ入力機能	・電子スチルカメラまたはビデオカメラにより撮影した写真や映像等の画像情報を本装置に取り込むことができる。
画像データ表示機能	・モニタ等を接続することにより電子スチルカメラまたはビデオカメラにより撮影した画像情報を表示することができる。
動画フリーズ機能	・ビデオカメラで撮影された映像を一次的に静止記憶させることができる。
野帳によるリモートコントロール機能	・野帳とのインターフェースをRS232Cによって行い、本装置の操作を野帳からリモートコントロールすることができる。 (本装置の操作は、本装置のパネルスイッチからでも可能である。)
画像データの 圧縮機能	・映像入力端子に入力された画像を圧縮符号化して内部メモリに書き込むことができる。
画像データの 伸長機能	・内部メモリに書き込まれた画像データを伸長復号化して映像出力端子に出力することができる。
装置間伝送機能	・現場、出張所、事務所間で、野帳情報及び画像情報を送受信することができる。 送信は、K-COSMOS、またはマイクロ回線により行われる。 ・処理装置へデータを入力することができる。

3) 機器仕様

要求仕様、機能仕様に基づき、伝送装置の機器仕様を以下の通りとする。

表 4-6 伝送装置の機器仕様

	項 目	機 器 仕 様
伝 送 部	サイズ・重量	・車載可能な大きさであること ・持ち運び可能な重さであること
	電 源	・DC12V ・AC100V ・充電式バッテリー
	映像信号 I / F	・NTSCコンポジット ・アナログRGB ・S-video
	画素構成	・640H×480Vドット（処理装置への取り込み）
	符号・復号化方式	・JPEG（CCITT / ISO）規格に準拠
	野帳 I / F	・RS232C
	転送モード（画質）	・ファイン、ノーマル、ラフ等のモードを設けること
	メモリ容量	・運用に差し支えない容量を持つこと （画像情報ファイン10画面 / 野帳情報10現場程度）
モ デ ム 部	適用回線	・新移動体通信（K-COSMOS） ・マイクロ回線 ・電話回線
	通信速度	・K-COSMOSが提供する速度を満足すること
	エラー対策	・K-COSMOSに対応した最適な誤り訂正
	動作モード	・半二重
	変調方式(*1)	・位相変調方式
	変調速度(*1)	・1600ボ-
	キャリア周波数(*1)	・1800Hz
	伝送装置 I / F （動作モード） （データ転送速度）	・RS-232C / RS-422 ・全二重 非同期 ・19200/9600/4800/2400/1200bps
	モデムの制御	・ヘイズATコマンド
	そ の 他	・自動発信、自動着信 ・折返しテスト機能を有すること

(*1) 音声通話用に設計されたK-COSMOSは、電話回線と等価であると考えらる。電話回線においては、G3ファクシミリに使用されているCCITT V27ter規格のモデムで4800bps、2400bpsのデータ伝送が行われている。よってK-COSMOSに用いるモデムは、CCITT V27ter準拠が妥当であると考えられ、上記モデムの仕様はCCITT V27terを基に決めてある。

(3) 車載ユニット

開発した電子野帳、伝送装置は、車内での操作性、安定性を考慮し、今回は以下に示す車載ユニットに組み込んで使用する。

1) 車載ユニット機器一覧

表 4-7 車載ユニット機器構成

	機 器		機 能 概 要
車 載 ユ ニ ツ ト	伝 送 装 置 部	伝送装置	・伝送装置の項参照
		モデム	・伝送装置の項参照
	バッテリー電源		・各車載ユニット機器に電源を供給する
	電 子 野 帳 部	電子野帳	・電子野帳の項参照
		インターフェース 変換アダプタ	・電子野帳の光通信信号を通常のRS232C電気信号 に変換するアダプタ ・電子野帳の充電
	ラ ッ ク ユ ニ ツ ト 部	カラーモニタ	・電子スチルカメラまたは、ビデオカメラの画像を表示 する
		ビデオフロッピー レコーダ	・電子スチルカメラで撮影したビデオフロッピーを再生 する

注：ハッチング部分は共同研究の対象である。

2) 車載ユニット機器仕様

ラップトップユニット

大きさ 幅518mm×奥行416mm×高さ189mm

車載ユニット

大きさ 幅499mm×奥行580mm×高さ285mm

表4-8 車載ユニット機器仕様

	機 器		機 器 仕 様
車 載 ユ ニ ッ ト	伝 送 装 置 部	伝送装置	・ 伝送装置の項参照
		モデム	・ 伝送装置の項参照
	バッテリー電源		・ DC12VをAC100Vに変換する
ラ ッ プ ト ッ プ 部	電 子 野 帳 部	電子野帳	・ 電子野帳の項参照
		インターフェース 変換アダプタ	・ 光通信信号をRS232C電気信号に変換する ・ 使用電源 AC100V
	カラーモニタ		・ 画面サイズ 3型 ・ 入力信号 NTSC信号 ・ 使用電源 AC100V
	ビデオフロッピー レコーダ		・ 出力信号 NTSC信号、アナログRGB信号、 S-VIDEO信号 ・ 使用電源 AC100V

注：ハッチング部分は共同研究の対象である。

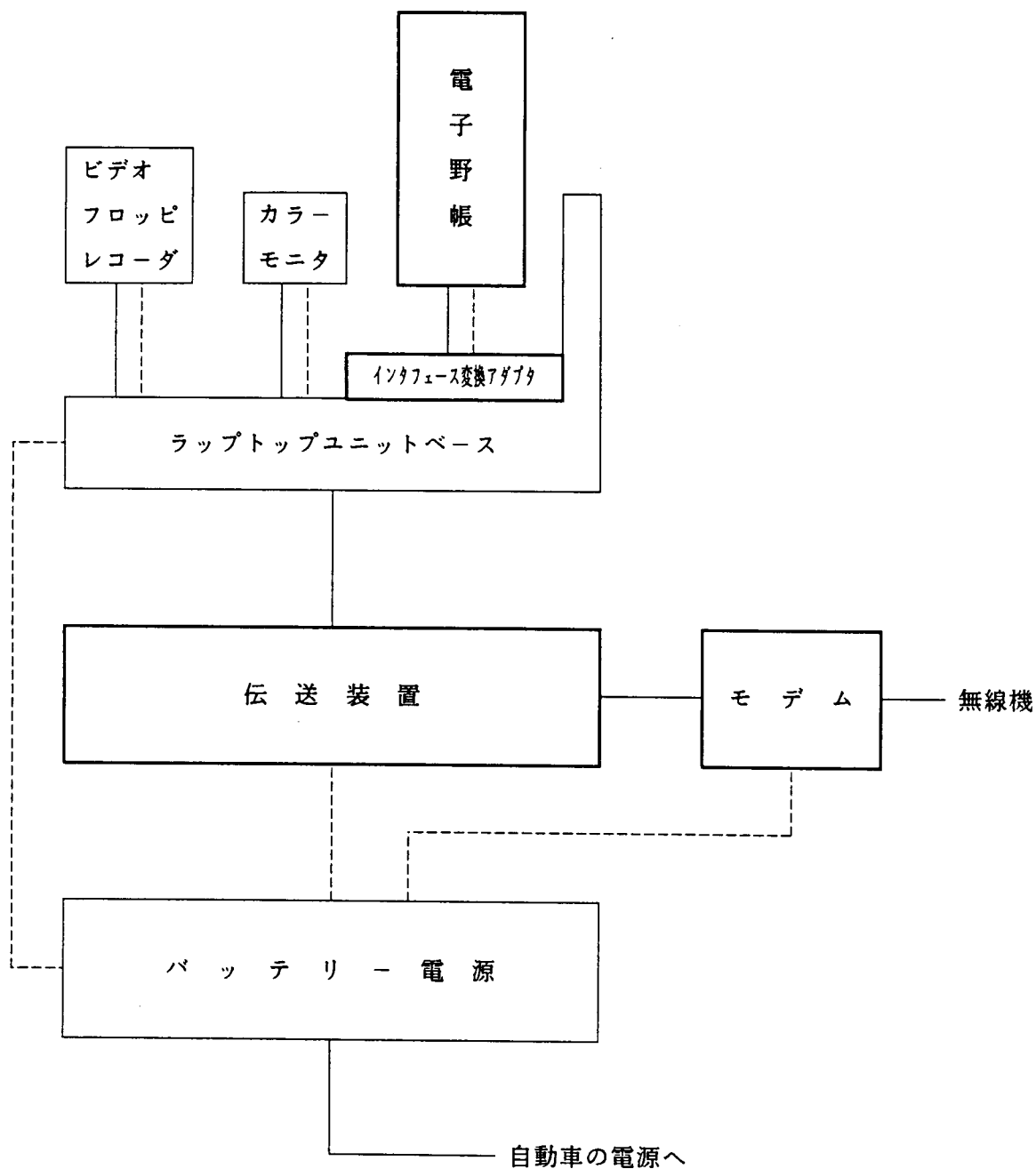


図4-8 車載ユニットブロック図

4.2 装置の設計概要

各装置について、定められた機能仕様と機器仕様を踏まえ、装置を開発するための設計を行う。

機器構成を基に、それぞれの装置について詳細なハードウェア仕様とソフトウェア仕様を検討し、外観図を作成した。

4.2.1 電子野帳

(1) 機器構成

本電子野帳と伝送装置をインタフェース変換アダプタを介して接続する。このインタフェース変換アダプタを使用することによって、ケーブルの着脱作業を省略できるなどデータ送受信作業・充電作業における大幅な作業効率の向上が実現できる。

本電子野帳を用いた機器構成を以下に示す。

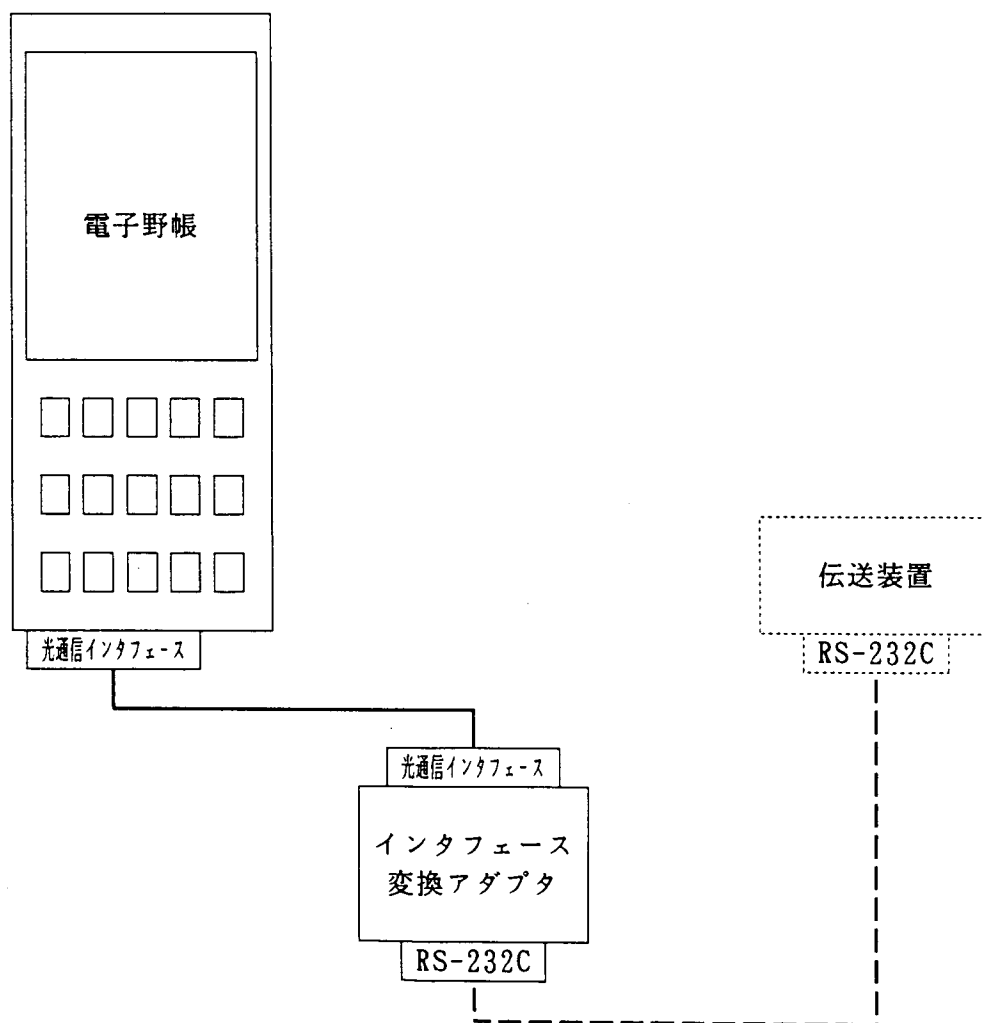


図4-9 機器構成図

(2) 機器仕様

本章では、電子野帳及びインタフェース変換アダプタのハードウェア仕様を記述する。

1) 電子野帳

i) ハードウェア仕様

電子野帳のハードウェア仕様の一覧を以下に示す。

表 4-9 電子野帳のハードウェア仕様 (1)

項 目	仕 様	
C P U	C-MOS 16bit (i8088相当 4.9152MHz)	
メ モ リ	R O M	128KB (システム、Cライブラリ)
	R A M	768KB
	漢字ROM	256KB (JIS第1水準・JIS第2水準)
表 示	STN型広視野角液晶表示 (160×200ドット) 英、数、カナ表示 …… 20桁×10行 全角文字 (漢字) 表示 … 10桁×10行 半角文字表示 …………… 20桁×10行	
	・視野角調整ボリューム付 ・ELバックライト照明付	
キ ー	キ ー 数	21キー (ON/OFFキーを含む)
	材 質	ゴム
	寿 命	100万回 (素手による押し下げ)
タッチパネル	セ ル 数	6×10セル
	材 質	ガラス
	寿 命	50万回 (素手による押し下げ)
通 信 速 度	1200、2400、4800、9600 bps	
外 形	約 幅91mm×長180mm×厚33mm	
外 観 色	OAアイボリ (操作キー部を除く)	
重 量	約560g	
外 部 イ ン タ フ ェ ース	光通信インタフェースコネクタ ICメモ리카ード・インタフェースコネクタ 充電用コネクタ	

表 4 - 9 電子野帳のハードウェア仕様 (2)

項 目	仕 様		
電 源	種 別	N i - C d 電池 (パック式)	
	主 容 量	1000mAh (25℃、200mA負荷時)	
	公称電圧	DC +4.8V (1.2V×4本)	
	動作時間	単体動作時間：12時間 (バックライト照明時：5時間)	
	充電方式	定電流・定時間充電方式 (インクフェース変換アダプタ使用)	
		充電時間 4時間	
	補 助 電 源	充電式リチウム電池	
	メ モ リ 保 護	主電源完全充電後の保護時間	1ヶ月
		主電源を外した後の保護時間	1週間
消 費 電 力	約800mW (4.8V 165mA) キー入力待機時 約300mW (4.8V 60mA)		
環 境 条 件	動作時 温度	0～40℃	湿度 30～80%
	保存時 温度	-10～50℃	湿度 20～85%
	(結露の無いこと)		
カレンダー・時計	年 月 日 時 分 秒		
ブ ザ ー	圧電素子		

ii) ハードウェアブロック図

電子野帳のブロック構成を以下に示す。

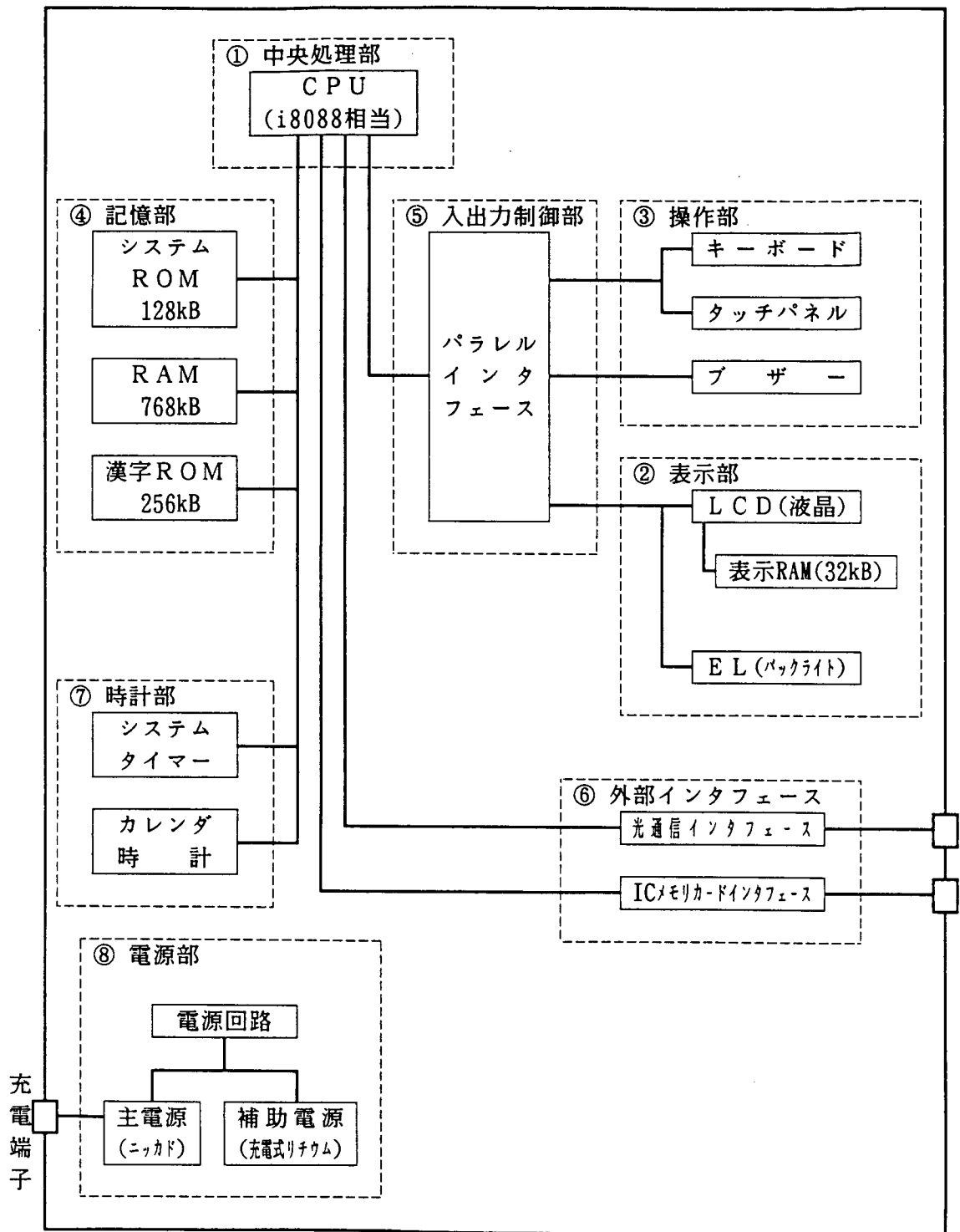


図4-10 電子野帳のハードウェアブロック図

① 中央処理部

演算処理とインタフェース変換アダプタなどの周辺機器の制御を16ビットのマイクロプロセッサにより、プログラム制御する。

② 表示部

バックライト付きの液晶表示により、文字・記号などを表示する。また、タッチパネル入力により、ガイダンス画面からの入力を行う。

③ 操作部

キー入力を行う。また、ブザー音により、各種状態の確認を行う。

④ 記憶部

文字・漢字・制御プログラム・各種データを記憶する。

⑤ 入出力制御部

表示部・操作部との入出力データを制御する。

⑥ 外部インタフェース

インタフェース変換アダプタなどの周辺機器との入出力データを制御する。

⑦ 時計部

年月日・時分秒曜日付きの時計回路により、各種業務の日時を表示・記録する。

⑧ 電源部

主電源により、各部動作用の電源を供給する。また、補助電源により、電源切断時における記憶部・時計部のバックアップ用の電源を供給する。

Ⅲ) 外観図

電子野帳の外観図を以下に示す。

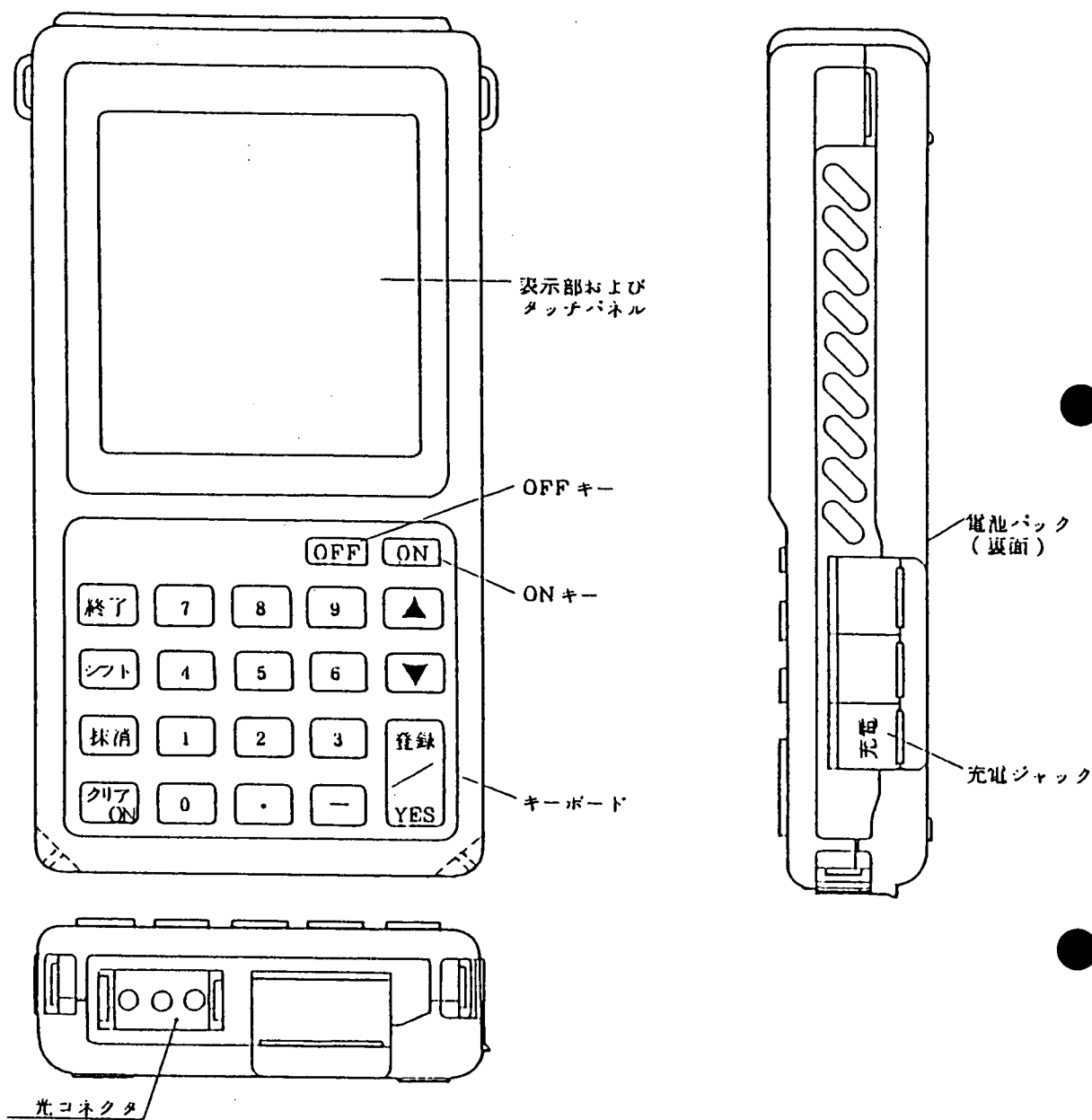


図 4 - 1 1 電子野帳の外観図

iv) ソフトウェア構成

本電子野帳におけるソフトウェアの構成を以下に示す。

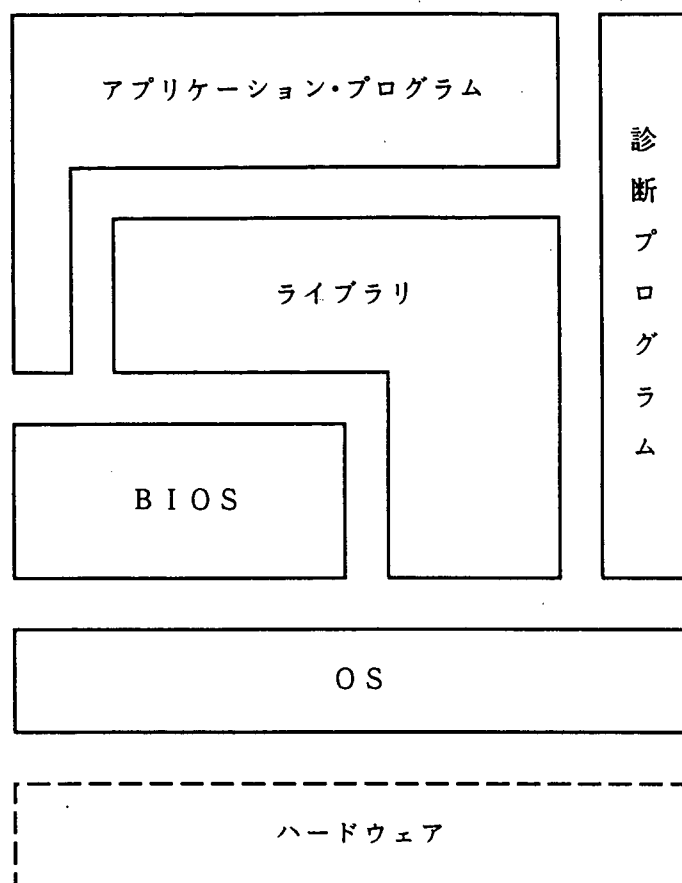


図4-12 電子野帳のソフトウェア構成

2) インタフェース変換アダプタ

本インタフェース変換アダプタは ①電子野帳からの光信号を電気信号に、
②伝送装置からの電気信号を光信号に、変換することができる。なお、本インタフェース変換アダプタはラップトップユニットに組み込まれる装置である。

i) ハードウェア仕様

インタフェース変換アダプタのハードウェア仕様の一覧を以下に示す。

表 4-10 インタフェース変換アダプタのハードウェア仕様

項 目	仕 様
データ通信	①電子野帳－インタフェース変換アダプタ間 ・通信方式：光通信 ・通信速度：1200、2400、4800、9600 bps ②伝送装置－インタフェース変換アダプタ間 ・通信方式：RS-232C ・通信速度：1200、2400、4800、9600 bps
電子野帳の 充電	充電電圧：6 V 充電電流：300mA（ただし、4 時間後は60mA） 充電時間：4 時間
入 力 電 源	9 V、500mA（指定 A C アダプタ使用）
環 境 条 件	動作時 温度 0～40℃ 湿度 30～80％ 保存時 温度 -20～60℃ 湿度 20～85％ （結露の無いこと）

ii) ハードウェアブロック図

インタフェース変換アダプタのブロック構成を以下に示す。

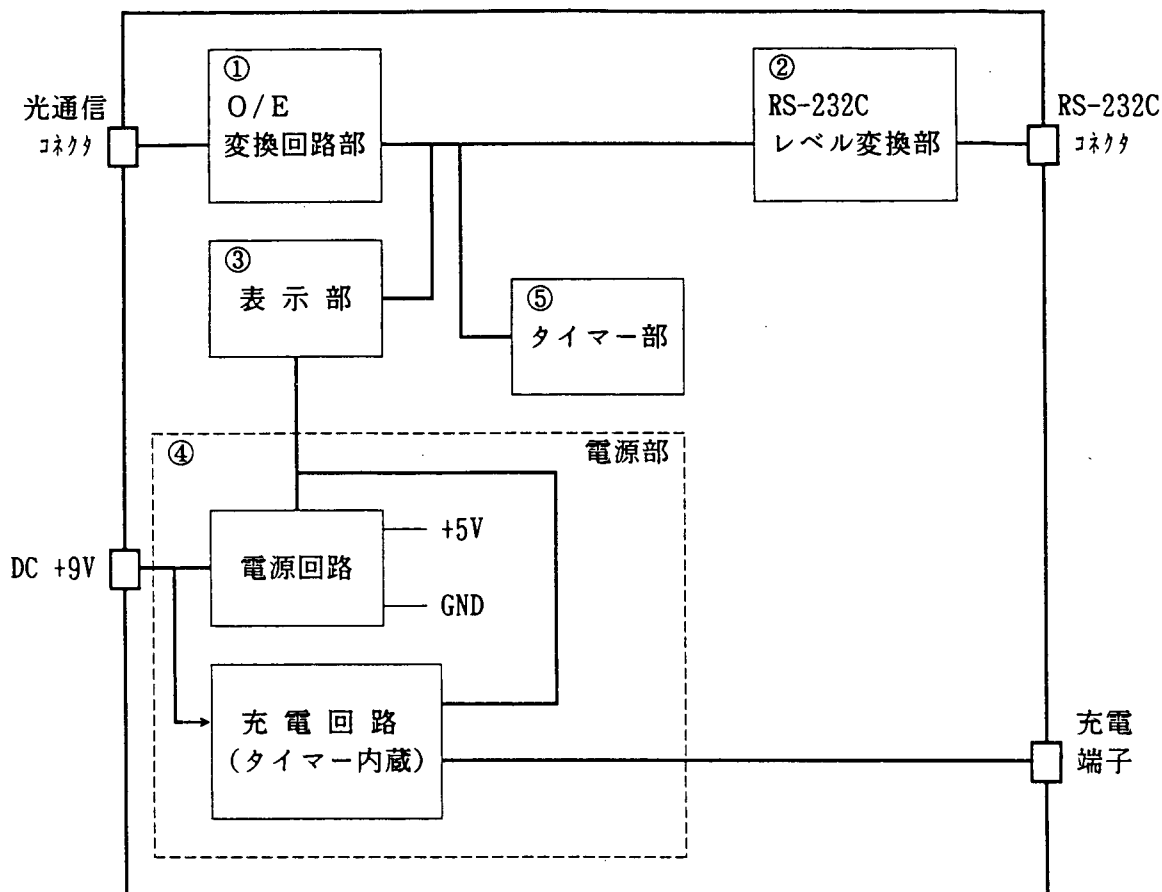


図4-13 インタフェース変換アダプタのハードウェアブロック図

① O/E変換回路部

本回路は、①電子野帳からの光信号を電気信号に、②伝送装置からの電気信号を光信号に、変換する回路である。

② RS-232Cレベル変換部

本回路は、RS-232Cラインドライバ/レシーバの専用ICを使用し、RS-232Cインタフェースを構成する回路である。

③ 表示部

本回路は、インタフェース変換アダプタの動作状態をLED点灯表示させる回路である。

④ 電源部

本回路は、+5Vの安定化電源回路と電子野帳のバッテリー充電回路(タイマー内蔵)から構成された回路である。

⑤ タイマー部

本回路は、電子野帳の充電時間過多を防止するための回路である。

(3) 処理構成

本電子野帳の処理構成図を以下に示す。

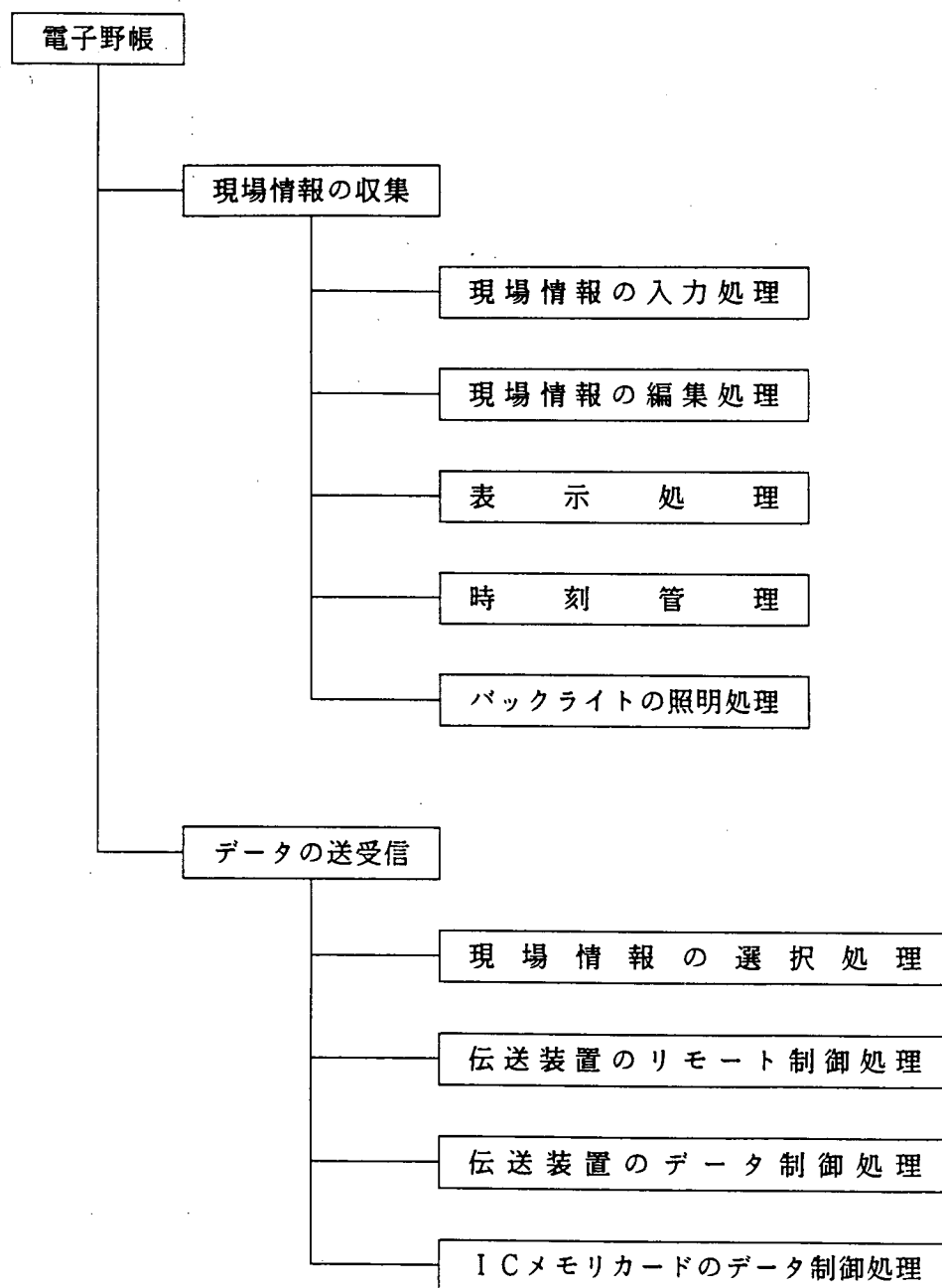


図 4 - 1 4 電子野帳の処理構成図

(4) 個別処理概要

本電子野帳は大別して ①現場情報の収集 ②データの送受信 の2機能を持つ。

本項では、「(3)処理構成」で記述した各処理の概要を記述する。

1) 現場情報の収集

本節では、現場業務に必要な機能をそれぞれ記述する。

① 現場情報の入力処理

本機能は、キーボード部のテンキー入力による数値データとタッチパネル入力によるコードデータを現場の詳細状況として、電子野帳の記憶部（RAM）に記憶させるものである。

② 現場情報の編集処理

本機能は、電子野帳の記憶部（RAM）に記憶されている現場情報を編集し、その編集結果を電子野帳の記憶部（RAM）に記憶させるものである。

③ 表示処理

本機能は、電子野帳の記憶部（RAM）やICメモ리카ードに記憶されている現場情報や当日巡視計画などを表示させるものである。

④ 時刻管理

本機能は、電子野帳の時計部にあるオートカレンダー付の時計によって時刻の管理をさせるものである。

⑤ バックライトの照明処理

本機能は、電子野帳の表示部にあるEL方式のバックライトによって夜間での作業を可能にするものである。

2) データの送受信

本節では、データの送受信に必要な機能をそれぞれ記述する。

① 現場情報の選択処理

本機能は、現場情報の送信業務や現場情報の入力業務において、電子野帳の記憶部（RAM）に記憶されている現場情報から、送信・入力の対象となる現場情報を選択するものである。

② 伝送装置のリモート制御処理

本機能は、伝送装置に対して下記項目をリモート制御するものである。

- ・電子スチルカメラで撮影した画像データの選択
- ・電子野帳がもっている情報と画像情報との結合
- ・ダイヤリング
- ・送信状況の参照

③ 伝送装置のデータ制御処理

本機能は、インタフェース変換アダプタを介して電子野帳と伝送装置との

間で、電子野帳の記憶部（RAM）やICメモリカードに記憶されている現場情報を送受信するものである。

④ ICメモリカードのデータ制御処理

本機能は、入力・編集された現場情報をバックアップとしてICメモリカードに記憶させるものである。

4.2.2 伝送装置

(1) 機器構成

現場および、事務所／出張所における伝送装置とそれに接続される周辺機器の構成および地上検知システムとしての全体構成を、図4－15に示す。

現 場

事務所／出張所

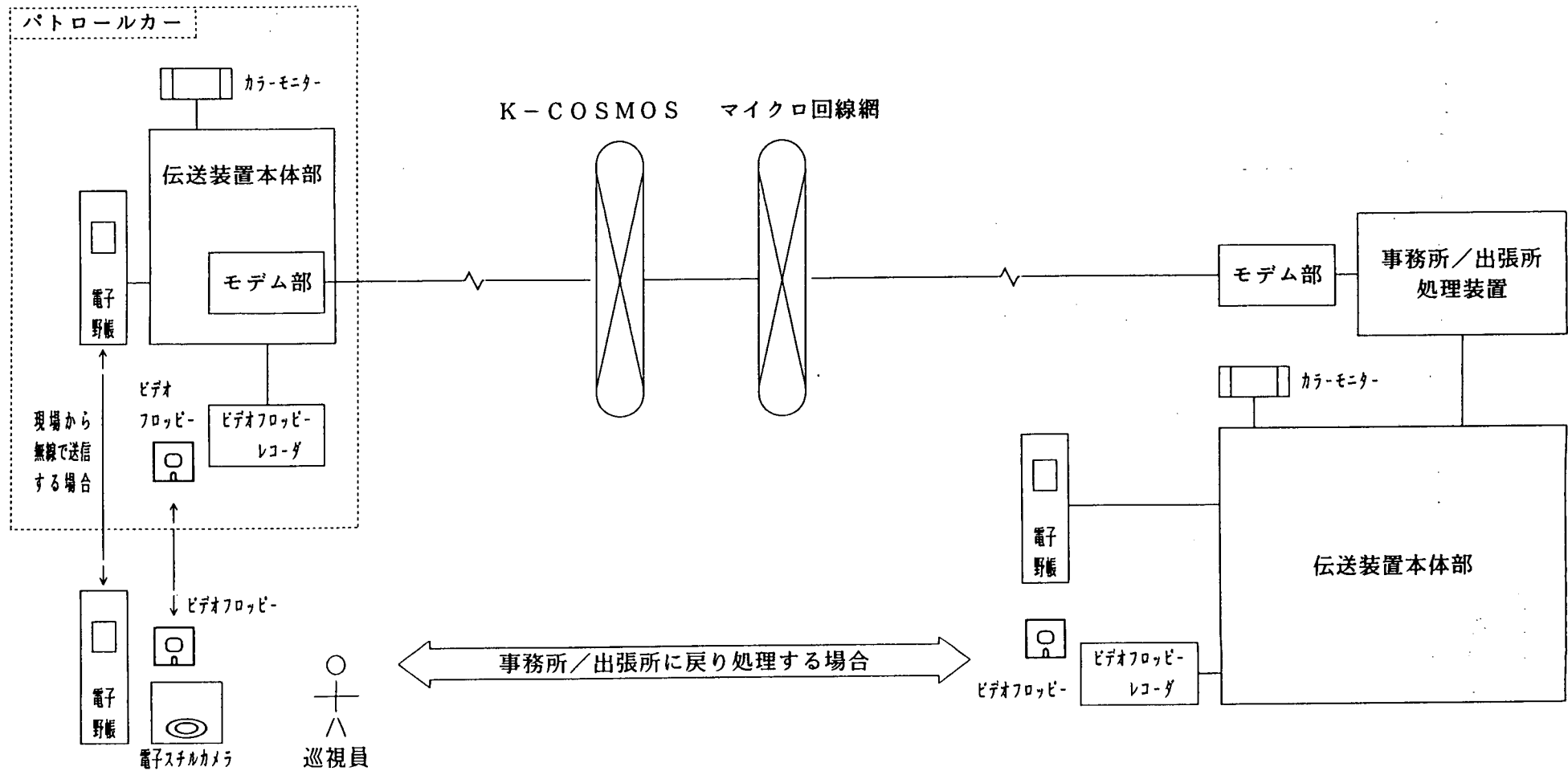


図4-15 機器構成

(2) 機器仕様

1) ハードウェアブロック図

図4-16にハードウェアブロック図を示す。

ハードウェアブロック図に基づき、それぞれのブロックの機能概要を表4-11ハードウェアブロック一覧表に示す。

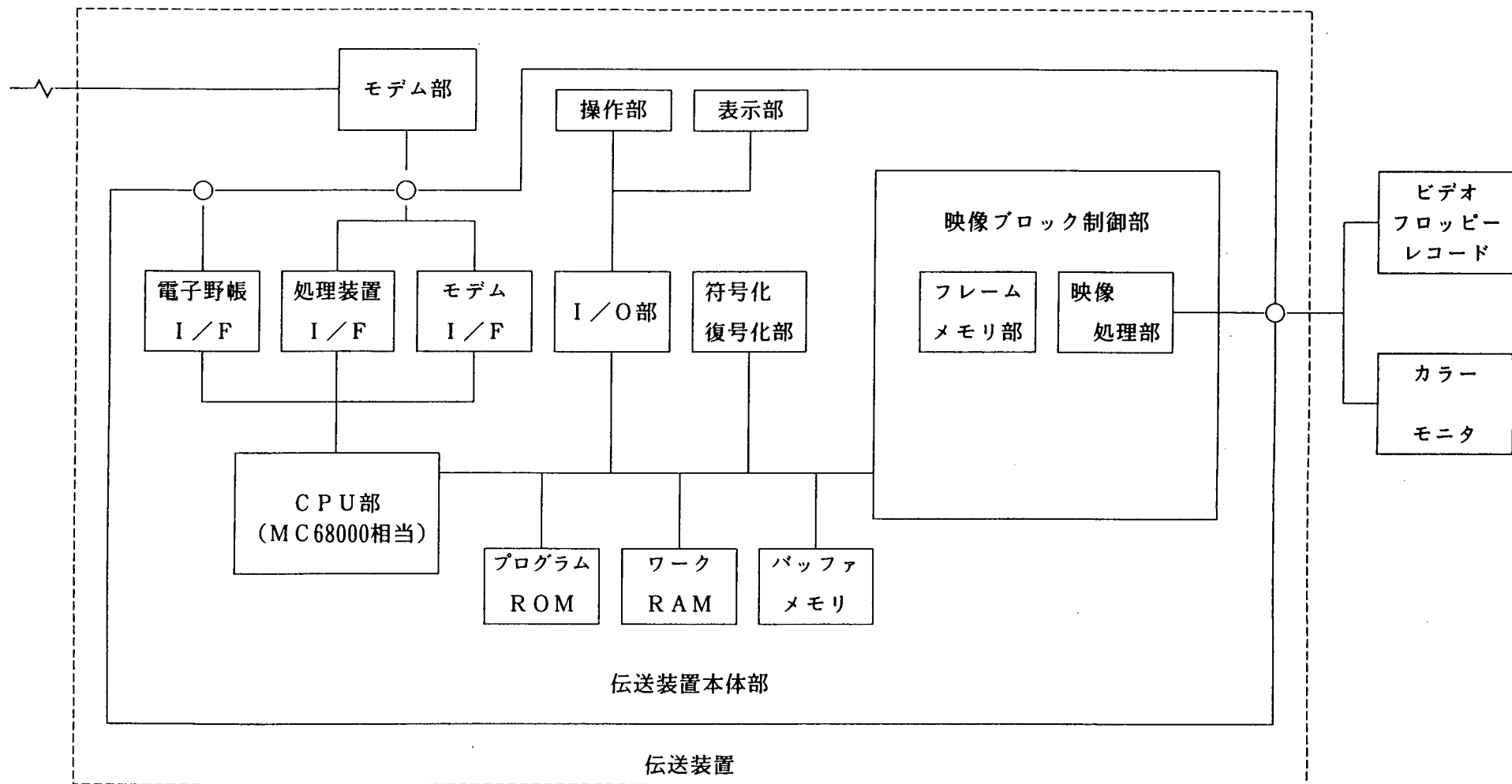


図4-16 ハードウェアブロック図

表4-11 ハードウェアブロック一覧表

ブロック名	機能概要
CPU部	伝送装置全体の制御を行う。
プログラムROM	システム、プログラムメモリとして使用する。
ワークRAM	ワークメモリとして使用する。
バッファメモリ	画像情報の圧縮符号化、伸長復号化時のバッファメモリとして使用する。
電子野帳I/F	電子野帳とのインタフェース部
処理装置I/F	処理装置とのインタフェース部
モデムI/F	モデム部とのインタフェース部
I/O部	入出力制御を行う。
操作部	パネルスイッチ等の操作を行う。
表示部	LCDディスプレイへの表示を行う。
符号化復号化部	画像情報の圧縮符号化、伸長符号化を行う。
映像ブロック制御部	フレームメモリのコントロール、A/D変換、D/A変換のタイミング制御を行う。
フレームメモリ部	映像信号の入出力メモリとして使用する。
映像処理部	映像信号の入出力およびA/D変換、D/A変換を行う。
モデム部	伝送装置本体部の信号の変復調を行う。

2) ハードウェア仕様

表 4 - 1 2 に伝送装置本体部仕様を示す。

表 4 - 1 2 伝送装置本体部仕様 (1)

項 目		仕 様
本 体 部	表示画素数	640H×480V
	映像信号	NTSCコンポジット信号 入力1回路、出力1回路 アナログRGB信号 入力1回路、出力1回路 S-VIDEO信号 入力1回路、出力1回路
	符号化・復号化方式	CCITT/ISO (JPEG)
	画質	ファイン、ノーマル、ラフの3種類
	メ モ 部 リ	画像情報 640KB (ファインモード 約10画面)
		電子野帳情報 10KB (約10現場)
	外 部 I / F	電子野帳 I / F RS232C、1200/2400/4800/9600bps、無手順
		モデム I / F RS232C、4800/9600bps、無手順
		処理装置 I / F RS422、9600/19200bps、無手順
	電源	AC100V、DC12V
	重量	約8kg
	外形	480(W)×88(H)×350(D)mm

表 4 - 1 2 伝送装置本体部仕様 (2)

項 目			仕 様
モ デ ム 部	伝送装置本 体部または 処理装置と の接続仕様	適合インタフェース	R S 2 3 2 C 準拠
		通信速度	4 8 0 0 / 9 6 0 0 bps
		通信方式	全二重通信
		同期方式	調歩同期方式、無手順
	回線側 接続仕様	適用回線	専用回線、電話回線
		通信速度	4 8 0 0 bps
		通信方式	半二重通信
		誤り制御方式	回線のビットエラーレートに応じた適応性エ ラー制御方式
		変調方式	位相変調方式
		送信レベル	- 1 ~ - 1 5 dbm
		受信レベル	0 ~ - 4 0 dbm
	電源電圧		A C 1 0 0 V または D C 1 2 V
	外形		約 1 8 0 (W) × 4 6 (H) × 2 4 0 (D) mm
	重量		約 1 . 3 kg

(3) 処理構成

伝送装置の処理構成は、以下の通りである。

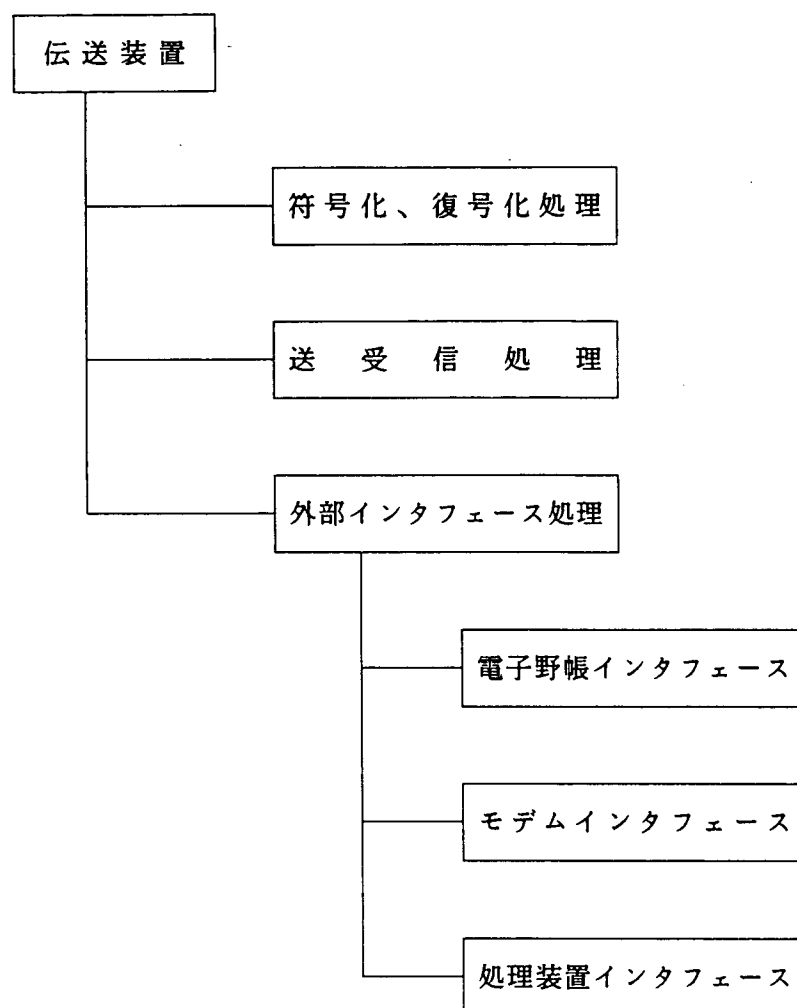


図4-17 伝送装置の処理構成図

(4) 個別機能

1) 符号化・復号化機能

- ・映像入力端子に入力された画像情報を圧縮符号化して、内部メモリに書き込むことができる。
- ・内部メモリに書き込まれた画像情報を伸長復号化して、映像出力端子に出力することができる。
- ・ファイン、ノーマル、ラフの3段階の画質（圧縮率を変える）を選択して符号化することができる。

2) 送受信機能

- ・内部メモリに記憶している画像情報および電子野帳情報をパネル面からの操作または、電子野帳からの起動により専用回線または電話回線を使って送信できる。
- ・専用回線または電話回線を使って送られてくる画像情報および電子野帳情報を受信し、内部メモリに記憶することができる。

3) 外部インタフェース機能

① 電子野帳インタフェース

- ・電子野帳で入力作成した文字・数値情報を取り込む。
- ・電子野帳に対して表示データを出力する。
- ・電子野帳から伝送装置の動作制御をリモートコントロールするための情報を取り込む。

② モデムインタフェース

- ・電子野帳情報、画像情報の入出力を行う。

③ 処理装置インタフェース

- ・電子野帳、画像情報の入出力を行う。

(5) その他

伝送装置には、各種インターフェイスが用意されているが、伝送装置を使用して実際に運用するためには、関連の周辺機器を接続する必要がある。これらに基づき、車載ユニットおよび事務所／出張所システムのシステム系統図を作成する。

各々の使用形態の構成する機器の一覧を構成機器表4-16、4-17に示し、機器の接続図を図4-17車載ユニット系統図、図4-18事務所／出張所システム系統図として記述する。また、車載ユニットの外観図（イメージ図）を図4-19に示す。

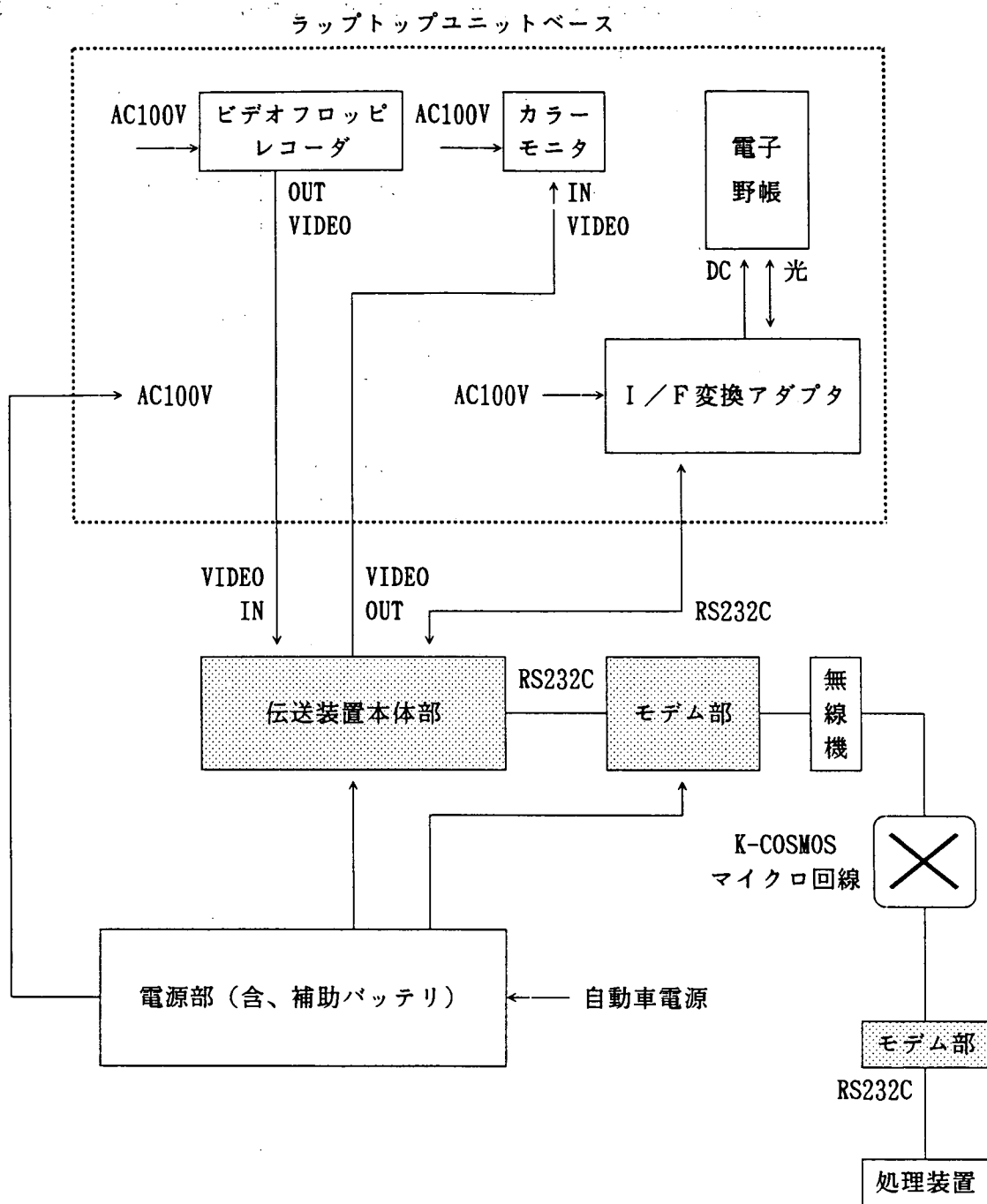


図 4-18 車載ユニット系統図

表 4-13 車載ユニット機器構成表

機 器		機 能 概 要
伝 送 装 置	伝送装置本体部	電子野帳、画像情報の伝送
	モデム部	伝送装置用の変復調装置
ラ ユ ニ ッ ト ト ッ プ	電源部	各ユニットに電源を供給する。
	電子野帳	現場情報の入力・作成・周辺機器のリモートコントロール
	I/F 変換アダプタ	光信号をRS232Cに変換する。電子野帳の充電
	カラーモニタ	送信画像をモニタする。
ビデオフロッピレコーダ		ビデオフロッピの再生をする。

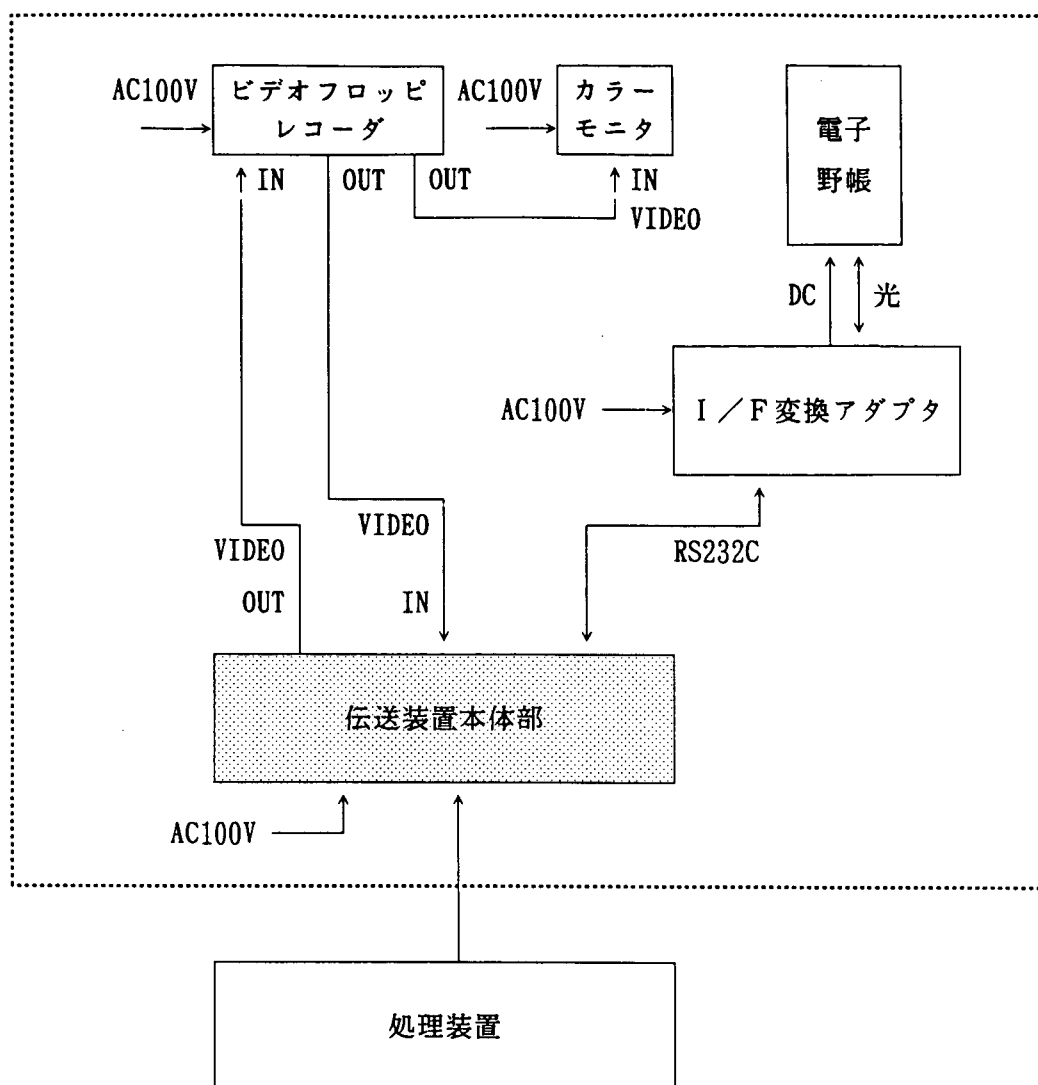


図 4 - 1 9 事務所／出張所システム系統図

表 4 - 1 4 事務所／出張所システム機器構成表

機 器	機 能 概 要
伝送装置本体部	電子野帳、画像情報の伝送
電子野帳	現場情報の入力・作成・周辺機器のリモートコントロール
I / F 変換アダプタ	光信号を R S 2 3 2 C に変換する。電子野帳の充電
ビデオフロッピーレコーダ	ビデオフロッピーの再生およびビデオフロッピーへの記録を行う。
カラーモニタ	ビデオフロッピーの画像、受信画像のモニタを行う。

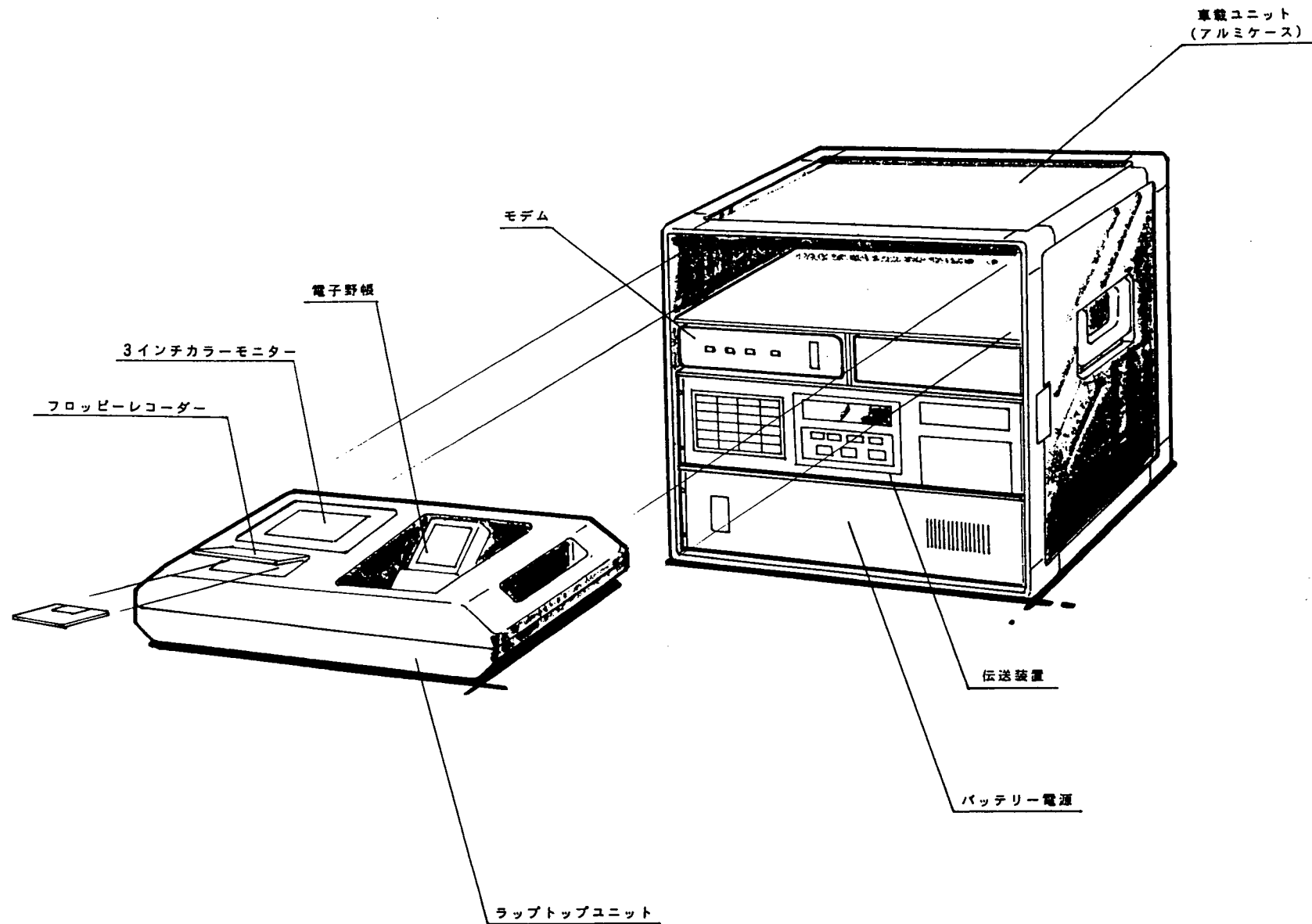


図4-20 車載ユニット外観図 (イメージ図)

(8) 外観図

図 4 - 2 1 に伝送装置本体部外観図、図 4 - 2 2 にモデム部外観図を示す。

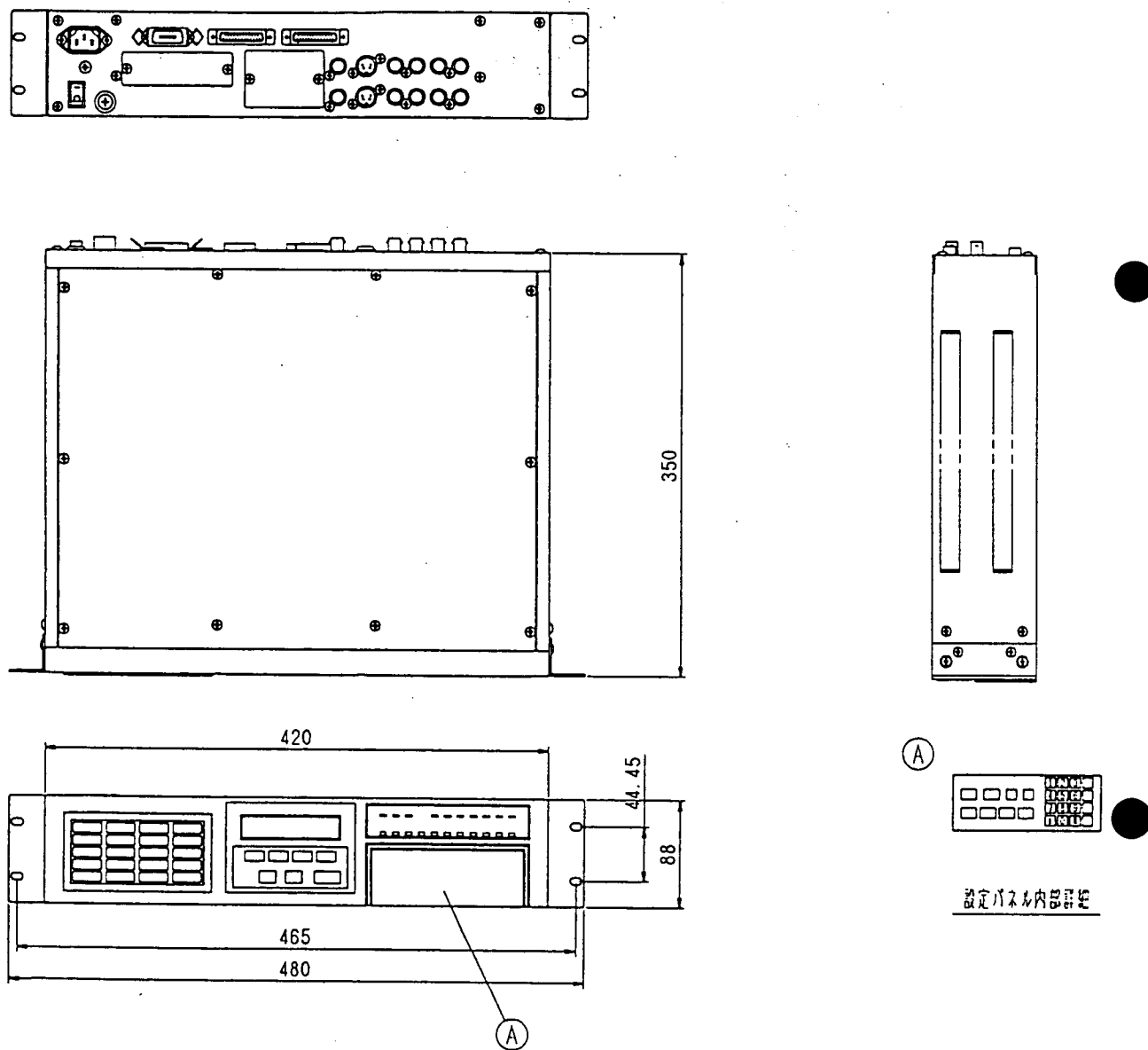
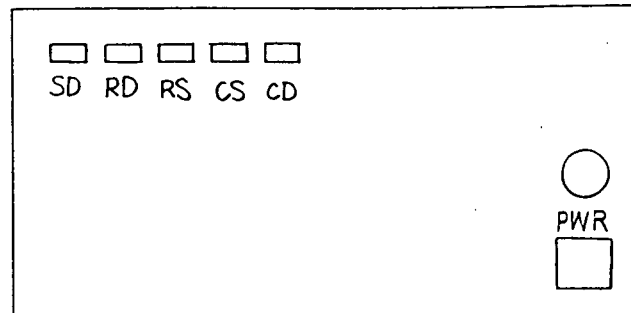
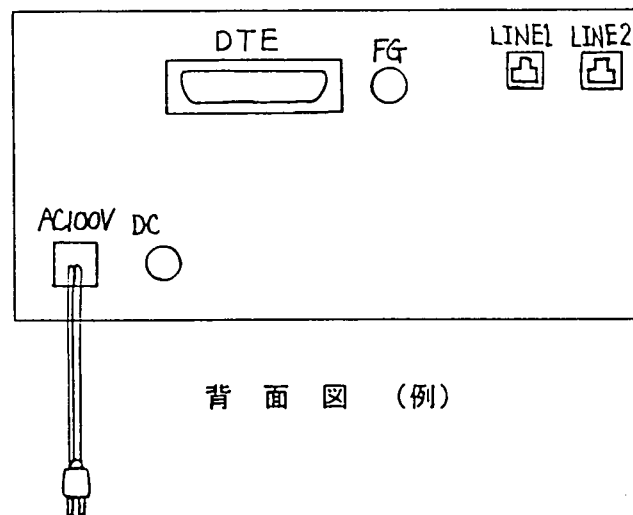


図 4 - 2 1 伝送装置本体部外観図



前 面 図 (例)



背 面 図 (例)

図 4 - 2 2 モデム部外観図

5. 開発機器の性能評価

開発した機器の性能が、設計で決めた性能を満足しているか否かについての評価を行う。

各装置について評価の考え方と評価方法、評価項目を示し、それらに対する評価結果を求めた。

5.1 評価項目と評価方法

5.1.1 電子野帳

電子野帳性能評価の考え方と、評価項目、評価方法について記述する。

(1) 電子野帳 性能評価の考え方

本共同研究における電子野帳について、性能を評価する際の考え方を以下の通りとする。

- ① 機器設計書に記載された仕様が満足されているか。
- ② 現場での運用に十分耐えうるものか。

各項目について、満足されているか／いないかを ○ × で評価を行う。
また、②についてはソフトウェアに関する要素を含んでおり、ここでは、ハードウェアに関する評価にとどめる。

(2) 電子野帳 性能評価項目

本共同研究における電子野帳について、下記項目の評価を行う。

- | | |
|--------------|------------|
| 1. CPU | 10. 外部記憶媒体 |
| 2. 記憶部 | 11. メモリー保護 |
| 3. 表示部 | 12. 消費電力 |
| 4. 操作部 | 13. 環境条件 |
| 5. 外部インタフェース | 14. 振動 |
| 6. 時計部 | 15. 落下 |
| 7. ブザー | 16. 重量 |
| 8. 主電源 | 17. 大きさ |
| 9. 補助電源 | |

(3) 電子野帳 性能評価方法

電子野帳の性能評価方法を表5-1に記述する。

表5-1 電子野帳 性能評価方法 (1)

	評 価 項 目		評 価 内 容	評 価 方 法
1	C P U		C－M O S 16ビット (80C88相当)	実装状況を目視にて確認する。
2	記 憶 部	R O M	128KB(システムプログラム)	実装状況を目視にて確認する。
		漢字 R O M	256KB(J I S 漢字第 1、2 水準)	実装状況を目視にて確認する。
		R A M	768KB	メモリテストプログラムによってメモリ容量を確認する。
3	表 示 部	表示素子	液晶表示(160×200ドット)	実装状況を目視にて確認する。
		表示文字種	英数カナ＋半角＋全角 (J I S 漢字第 1、2 水準を含む)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。
		表示文字容量	英数カナ表示：20桁×10行 (横 6 ×縦 8 ドット)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。
			漢 字 表 示：10桁×10行 (横15×縦16ドット)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。
			半角文字表示：20桁×10行 (横 7 ×縦16ドット)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。
		バックライト	E L 方式 ON/OFF可能	テストプログラムによって制御を行い、目視にて確認する。
		視野角	視野角調整可能	視野角調整ボリュームを操作し、目視にて確認する。
4	操 作 部	タッチパネル	接点数：横 6 ×縦10／計60接点	実装状況を目視にて確認する。
			押下力：80g±30g	分銅を用い、反応する重さを実測にて確認する。
			寿 命：50万回(素手による押し下げ)	反復動作を行う寿命試験機を用い、実測にて確認する。
		テンキー	キー数：21(ON/OFFキーを含む)	実装状況を目視にて確認する。
			押下力：70g±30g	分銅を用い、反応する重さを実測にて確認する。
			寿 命：100万回(素手による押し下げ)	反復動作を行う寿命試験機を用い、実測にて確認する。

表5-1 電子野帳 性能評価方法 (2)

	評価項目		評価内容	評価方法
5	外部インタフェース		RS232Cまたは光通信	通信用簡易試験機を用い、通信テストプログラムによって制御を行い、各通信方式におけるデータ送受信の確認する。
			伝送速度：9600/4800/2400/1200 bps	通信用簡易試験機を用い、通信テストプログラムによって制御を行い、各速度におけるデータ送受信の確認する。
6	時計部		年 月 日 時 分 秒	テストプログラムによって表示を行い、目視にて確認する。
			月差：±60秒以内(25℃)	水晶発振周波数試験機を用いて、日差を測定し、その数値を基に月差を算出確認する。
7	ブザー		音色変化可能	テストプログラムによって鳴動させ、音色変化を確認する。
			音量変化可能	テストプログラムによって鳴動させ、音色変化を確認する。
8	主電源	電圧	3段階の電位検出可能	テスト用電池を用いて、電圧降下の検出を確認する。
		動作時間	12時間(単体動作時間)	テストプログラムを動作させ、テスト用電源の電圧降下を実測し、単体動作可能時間を算出確認する。
		充電時間	6時間(専用充電器使用)	採用電池の特性を確認する。
		電池寿命	充放電 300回 または 1年間	採用電池の特性を確認する。
9	補助電源		主電源より自動充電可能 (メンテナンスフリー)	補助電源用充電回路の電圧を実測し、主電源充電時に充電されていることを確認する。
10	外部記憶媒体		ICメモリカードのリード／ライト可能	メモリテストプログラムによって、メモリ動作を確認する。
11	メモリ保護		主電源完全充電後の保護時間：2ヶ月	採用電池の特性と本体消費電流より、算出確認する。
			主電源を外した後の保護時間：7日	採用電池の特性と本体消費電流より、算出確認する。
12	消費電力		800mW 以下	テスト用電池を用い、消費電流の測定を行い、消費電力を算出確認する。
13	環境条件	動作可能	温度：0～40℃ 湿度：30～80％ (結露なきこと)	恒温槽にて温度・湿度を変化させ、動作を確認する。
		保存可能	温度：-10～50℃ 湿度：20～90％ (結露なきこと)	恒温槽にて温度・湿度を変化させ、動作を確認する。

表5-1 電子野帳 性能評価方法 (3)

	評 価 項 目	評 価 内 容	評 価 方 法
14	振 動	振動を加えた後、誤動作しない。	振動試験機を用いて振動を加えつつ、メモリテストプログラムによって、メモリ動作を確認する。
15	落 下	1 mの高さから落下させた後、誤動作しない。	1 mの高さから落下させた後、メモリテストプログラムによって、メモリ動作を確認する。
16	重 量	片手で持って操作可能であり、長時間携帯して負担とならない。	本体の重量が 600 g 以下である。
17	大きさ	片手で持って操作可能であり、作業服のポケットに入る。	本体の大きさが 約 幅100×長さ200×厚み35mm である。

前頁までの評価方法の一覧に示す各種テストプログラムについて、その内容を以下に示す。

① メモリテストプログラム

- ・ R A Mに対してデータをワード単位で書き込み、さらにそのデータを読み出して、正しく READ/WRITE できているかをテストし、R A Mの全体容量が 7 6 8 KBであることを確認する。
- ・ I Cメモ리카ードに対してデータをワード単位で書き込み、さらにそのデータを読み出して、正しく READ/WRITE できているかをテストし、I Cメモ리카ードの全体容量が 1 2 8 KBであることを確認する。

② 表示テストプログラム

- ・ 連続◇形模様を表示させ、バックライトを ON/OFF させる。さらに、英数字、カナ文字、記号等を半角にて表示後、再度画面反転出力して、前記文字の表示を繰り返す。
- ・ 全角文字(JIS漢字第1,2水準を含む)に関しては、全角文字を表示させるプログラムをローディングし、黙視にて確認する。

③ 時計部テストプログラム

- ・ リアルタイムクロック表示により、現在時刻が正しく表示されることを確認する。

④ ブザーテストプログラム

- ・ 任意のキーを押すと、他のキーが押されるまでそのキーの音色を鳴らし続けることを確認する。また、本テストプログラム起動時に、音量を8段階で変えられることを確認する。

⑤ 動作時間テストプログラム

- ・ 充電器を用いて4時間充電後、C P U待ち状態で5秒に1回キー入力が発生するテストプログラムを動作させる。テスト用電源の電圧降下を実測し、単体動作可能時間を算出した結果が12時間であることを確認する。

5.1.2 伝送装置

(1) 伝送装置の性能評価に対する考え方

地上検知システムは、伝送回線を用いて大量な画像データを送ることがポイントになっている。

そこで、画像データを伝送する伝送装置の性能評価についてのポイントは、以下の3点である。

①伝送装置の画質について

②圧縮率と画質について

③伝送時間について

特に、②、③については、本共同研究における機器開発において新移動体無線網K-COSMOSの使用を考慮して進められおり、限られた時間でデータを伝送することが、必要条件となっている。そういった意味においても圧縮率と画質、想定される伝送時間が性能評価の重要なポイントとなってくる。

(K-COSMOSの整備計画は遅れがちなため、本共同研究の通信回線の性能評価においては、これを代替する回線において行うものとする。)

具体的評価方法として、画質評価は、評価用画像を用いて画質の評価を行い、それに基づいて実際に撮影した画像で圧縮率と画質の評価を行うものとする。また、通信試験の評価については、モデム直結によるモデムの評価並びに実回線の評価を合わせて行う。

通信回線の評価手順と評価の狙い

①モデム直結によるモデム評価

ホワイトノイズによるS/N対スループット及びS/N対実効伝送速度測定を行うためモデム直結により、データの伝送確認、伝送評価を行う。

②マイクロ回線

既存の実用回線として最も実用的な建設省マイクロ回線を用い、データの伝送評価を行う。

③建設省 400MHz 移動多重無線

無線特有の性質を評価するために、建設省 400MHz 移動多重無線を用い、データの伝送評価を行う。

(④NTT 自動車電話

移動体無線網の確認として、K-COSMOSに近い無線系であるNTT自動車電話網を用い伝送評価を行う。)

(2) 伝送装置性能評価項目

伝送装置性能評価項目を表5-2に示す。

表5-2 伝送装置 性能評価方法 (1)

NO	項 目	内 容	方 法	備 考
1.	画質の評価			
	(1)解像度	圧縮伸長画の解像度を評価する。	圧縮伸長画の周波数特性を測定する。 評価用画像の圧縮伸長後の出力で測定する	オシロスコープ シグナルジェネレータ
	(2)色ずれ	圧縮伸長画の色ずれを評価をする。	圧縮伸長画のDP、DGを測定する。 評価用画像の圧縮伸長後の出力で測定する	ベクトルスコープ シグナルジェネレータ
	(3)色再現性	圧縮伸長画の色再現性の評価をする。	圧縮伸長画の色再現性を測定する。 画質評価用の画像を用い目視により評価。	ベクトルスコープ シグナルジェネレータ
2.	圧縮率と画質	圧縮率と画質についての評価をする。	圧縮率を変えて圧縮伸張を行い、画質との 関係を目視により評価。	
3.	環境試験	温度試験		

表 5-2 伝送装置 性能評価方法 (2)

NO	項 目	内 容	方 法	備 考
4.	通信試験			
	(1)モデム直結による モデム試験			
	① S/N 対 スループット 測定	モデム直結の接続により、ホワイト雑音を 添加し S/N 対スループットを測定する	テストデータを送信し、正しく受信された データ量と比較する。	
	② S/N 対 実効伝送速度 測定	モデム直結の接続により、ホワイト雑音を 添加し S/N 対実効伝送速度を測定する	電波を受信してから、受信データを出力完 了するまで、または端末側で表示完了する までの時間を測定し、実効伝送速度を計算 する。	
	(2)実回線			
	① スループット 測定	全送出データ量に対する復号出力データ量 の比を測定する。	テストデータを送信し、正しく受信された データ量と比較する。 (この時の受信電界強度及びメリット及び S/Nを記入すること)	
	② 実効伝送速度 測定	データ送信開始から、データ受信完了する までの時間を測定し、実効伝送速度を求め る。	電波を受信してから、受信データを出力完 了するまで、または端末側で表示完了する までの時間を測定し、実効伝送速度を計算 する。(この時の受信電界強度及びメリッ ト及び S/Nを記入すること。)	

5.2 評価結果

性能評価項目に対する評価を電子野帳と伝送装置について求め、その結果を次に示す。

5.2.1 電子野帳 性能評価結果

電子野帳の性能評価結果を表 5 - 3 に記述する。

表5-3 電子野帳 性能評価結果 (1)

	評価項目		評価内容	評価方法	評価結果
1	CPU		C-MOS 16ビット (80C88相当)	実装状況を目視にて確認する。	○
2	記憶部	ROM	128KB(システムプログラム)	実装状況を目視にて確認する。	○
		漢字ROM	256KB(JIS漢字第1、2水準)	実装状況を目視にて確認する。	○
		RAM	768KB	メモリテストプログラムによってメモリ容量を確認する。	○
3	表示部	表示素子	液晶表示(160×200ドット)	実装状況を目視にて確認する。	○
		表示文字種	英数カナ+半角+全角 (JIS漢字第1、2水準を含む)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。	○
		表示文字容量	英数カナ表示：20桁×10行 (横6×縦8ドット)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。	○
			漢字表示：10桁×10行 (横15×縦16ドット)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。	○
			半角文字表示：20桁×10行 (横7×縦16ドット)	表示テストプログラムによって文字表示を行い、目視にて確認する。	○
		バックライト	EL方式 ON/OFF可能	テストプログラムによって制御を行い、目視にて確認する。	○
		視野角	視野角調整可能	視野角調整ボリュームを操作し、目視にて確認する。	○
4	操作部	タッチパネル	接点数：横6×縦10/計60接点	実装状況を目視にて確認する。	○
			押下力：80g±30g	分銅を用い、反応する重さを実測にて確認する。	○
			寿命：50万回(素手による押し下げ)	反復動作を行う寿命試験機を用い、実測にて確認する。	○
		テンキー	キー数：21(ON/OFFキーを含む)	実装状況を目視にて確認する。	○
			押下力：70g±30g	分銅を用い、反応する重さを実測にて確認する。	○
			寿命：100万回(素手による押し下げ)	反復動作を行う寿命試験機を用い、実測にて確認する。	○

○：満足されている

表5-3 電子野帳 性能評価結果 (2)

	評価項目		評価内容	評価方法	評価結果
5	外部インターフェース		RS232Cまたは光通信	通信用簡易試験機を用い、通信テストプログラムによって制御を行い、各通信方式におけるデータ送受信の確認する。	○
			伝送速度：9600/4800/2400/1200 bps	通信用簡易試験機を用い、通信テストプログラムによって制御を行い、各速度におけるデータ送受信の確認する。	○
6	時計部		年 月 日 時 分 秒	テストプログラムによって表示を行い、目視にて確認する。	○
			月差：±60秒以内(25℃)	水晶発振周波数試験機を用いて、日差を測定し、その数値を基に月差を算出確認する。	○
7	ブザー		音色変化可能	テストプログラムによって鳴動させ、音色変化を確認する。	○
			音量変化可能	テストプログラムによって鳴動させ、音色変化を確認する。	○
8	主電源	電圧	3段階の電位検出可能	テスト用電池を用いて、電圧降下の検出を確認する。	○
		動作時間	12時間(単体動作時間)	テストプログラムを動作させ、テスト用電源の電圧降下を実測し、単体動作可能時間を算出確認する。	○
		充電時間	6時間(専用充電器使用)	採用電池の特性を確認する。	○
		電池寿命	充放電 300回 または 1年間	採用電池の特性を確認する。	○
9	補助電源		主電源より自動充電可能 (メンテナンスフリー)	補助電源用充電回路の電圧を実測し、主電源充電時に充電されていることを確認する。	○
10	外部記憶媒体		ICメモ리카ードのリード/ライト可能	メモリテストプログラムによって、メモリ動作を確認する。	○
11	メモリ保護		主電源完全充電後の保護時間：2ヶ月	採用電池の特性と本体消費電流より、算出確認する。	○
			主電源を外した後の保護時間：7日	採用電池の特性と本体消費電流より、算出確認する。	○
12	消費電力		800mW 以下	テスト用電池を用い、消費電流の測定を行い、消費電力を算出確認する。	○
13	環境条件	動作可能	温度：0～40℃ 湿度：30～80% (結露なきこと)	恒温槽にて温度・湿度を変化させ、動作を確認する。	○
		保存可能	温度：-10～50℃ 湿度：20～90% (結露なきこと)	恒温槽にて温度・湿度を変化させ、動作を確認する。	○

○：満足されている

表5-3 電子野帳 性能評価結果 (3)

	評価項目	評価内容	評価方法	評価結果
14	振動	振動を加えた後、誤動作しない。	振動試験機を用いて振動を加えつつ、メモリテストプログラムによって、メモリ動作を確認する。	○
15	落下	1 mの高さから落下させた後、誤動作しない。	1 mの高さから落下させた後、メモリテストプログラムによって、メモリ動作を確認する。	○
16	重量	片手で持って操作可能であり、長時間携帯して負担とならない。	本体の重量が 600 g 以下である。	○
17	大きさ	片手で持って操作可能であり、作業服のポケットに入る。	本体の大きさが 約 幅100×長さ200×厚み35mm である。	○

○：満足されている

5.2.2 伝送装置

(1) 画質の評価

1) 周波数特性

評価方法

シグナルジェネレータのスイープ信号を入力し、圧縮伸長後の出力を測定する。

評価結果

周波数特性	約 5.2 MHz (写真 5-1 参照)
(水平解像度	420 本相当)

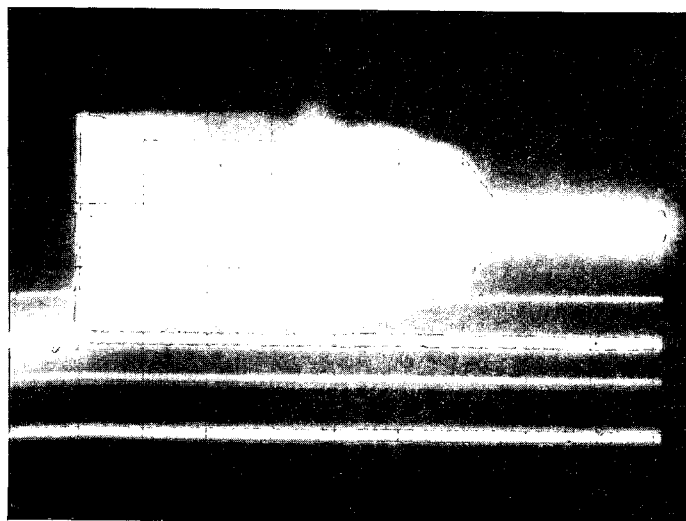


写真 5-1

評価

本装置の画面構成画素数は、 640×480 (ドット) で構成されるため水平解像度の理論値は $640 \times 3/4 = 480$ (TV 本) となる。ただし、本装置の様に NTSC 信号として取り扱うには、D/A 変換を行う際にローパスフィルタを通過するため周波数特性が多少制限される。そのため、実際的な特性としては、周波数特性で 5.2 MHz 程度 (水平解像度で 415 TV 本相当) が確保されていれば十分であると云える。したがって、本装置の解像度はこれを満足している。

2) 色再現性 (D G, D P)

評価方法

シグナルジェネレータのスロープ信号を入力し、圧縮伸長後の出力をベクトルスコープで測定する。

評価結果

D G 10%以下 (写真5-2参照)

D P 10°以下

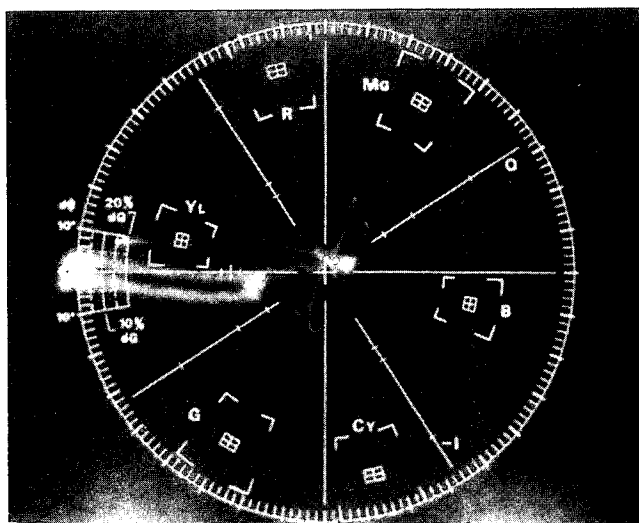


写真5-2

評価

本装置は、Dレンズを広く取るために、内部での信号処理をRGBで行っている。RGBでの処理では、NTSC信号の同期信号レベルよりも小さいレベルの色信号については取り扱えない。そのため、この評価項目では、同期信号レベルよりも大きい成分に注目してその評価を行い、DG10%、DP10°を得た。DG、DPについては、放送機器等では規格化がなされているが、本装置の様な用途の機器についての明確な規格は存在しないが、信号圧縮処理装置としては、問題の無いレベルである。

(2) 圧縮率と画質

評価方法

評価用の画像を用い、伝送装置の圧縮率を変えて圧縮伸長を行い、目視により評価する。

伝送装置の圧縮率は、Qファクタと呼ばれるパラメータで決まり、Q = 5、50、75の場合について評価を行う。（圧縮率の目安は、それぞれ、約 $1/10 \sim 1/20$ 、 $1/20 \sim 1/30$ 、 $1/30 \sim 1/40$ に対応）

評価結果

写真5-4、写真5-5、写真5-7、写真5-8の画像は、写真5-3、写真5-6と比較すると、細かい情報がかなり失われている。この写真を用いて、工事事務所でヒアリングを行った結果、災害時の第1報としては、写真5-5、写真5-8の画質が最も粗い（Qファクタ=75）のもので十分に運用に耐えられるが、詳細な状況の把握が必要な場合には、写真5-3、写真5-4、写真5-6、写真5-7の画質（Qファクタ=5およびQファクタ=50）が必要と考えられる。したがって、通常はQファクタ=75（圧縮率 $1/30 \sim 1/40$ ）で運用し、細部が分からないような場合には、Qファクタ=50（圧縮率 $1/20 \sim 1/30$ ）およびQファクタ=5（圧縮率 $1/10 \sim 1/20$ ）で運用するのが望ましいと考えられる。ただし、K-COSMOSに適用した場合には、回線の占有時間が3分に制限されると予想されることから、一度に伝送可能なデータ量は30Kバイト程度と考えられ、約 $1/30$ の画像圧縮率の場合に、伝送データ量が30Kバイト程度となる。そのため、Qファクタ=5（圧縮率 $1/10 \sim 1/20$ ）での画像圧縮は、伝送データ量が45Kバイト～90Kバイト程度となり、現場からの伝送時間は、おおむね5～6分程度となることが予想されるため3分以内におさまらない。従って、今後K-COSMOSの回線占有時間等の運用面での検討を必要とする。

注) : DP (Differential Phase : 微分位相)

輝度信号に重畳されている色信号の位相（色相）が、輝度信号レベル（明るさ）の変化に対してどれだけ変動しているかを示す指数。

DG (Differential Gain : 微分利得)

輝度信号に重畳されている色信号の振幅（色の濃さ）が、輝度信号レベル（明るさ）の変化に対してどれだけ変動しているかを示す指数。

Qファクタ (Quantization Factor)

JPEG圧縮方式におけるDCT変換後の量子化閾値を示す。具体的には、DCT変換後のDCT係数をQで除算した後の値が圧縮データとなる。したがって、Qの値が大きいくほど精度が粗くなり、情報が抑えられる。



写真5-3 (Q=5)



写真5-4 (Q=50)



写真5-5 (Q=75)



写真 5 - 6 (Q = 5)



写真 5 - 7 (Q = 50)



写真5-8 (Q=75)

(3) 環境試験

評価方法

- ・高温試験 周囲温度 50℃で電源投入から3時間以上経過した後、動作を確認する。
- ・低温試験 周囲温度 0℃の環境に放置し、電源投入から1時間以内に動作を確認する。
- ・衝撃落下試験 片側をおよそ10cm持ち上げて落下させる。（各片について2回ずつ行う。）
- ・振動試験 振動試験器を用いて11～17Hzの振動を連続して6分間与える。（これを2回行う。）

評価結果

試験項目	結 果
高温試験	異常なし
低温試験	異常なし
衝撃落下試験	異常なし
振動試験	異常なし

(4) 通信試験

1) 疑似回線による試験

i) 概要

伝送装置／モデム部の疑似回線を用いた通信試験結果について記述する。

ii) 試験項目および方法

回線シミュレータを用い、ホワイトノイズを2Wラインに直接添加し以下の項目について測定する。

① S/N対スループット測定

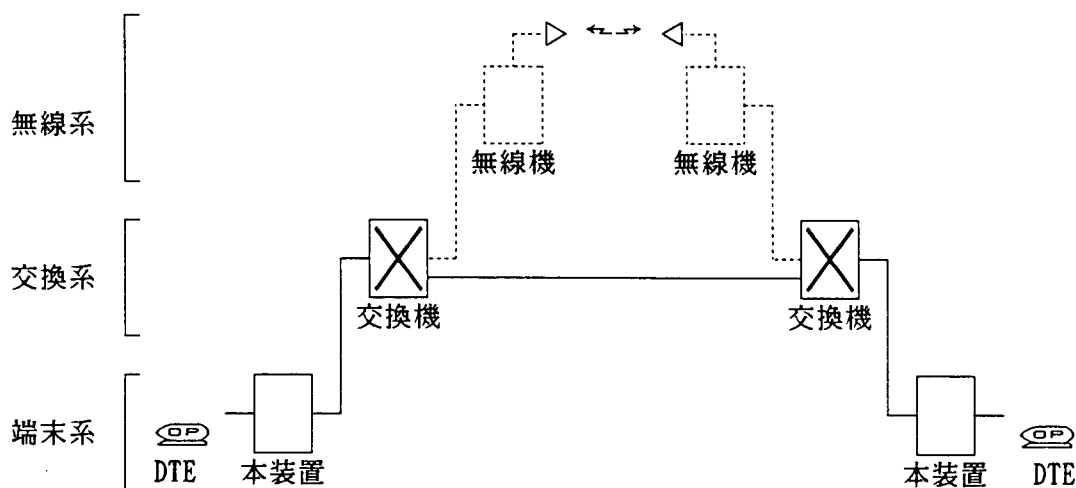
ノートパソコンより、キャラクタを30Kバイト送出し、S/N対誤り率を測定する。

② S/N対実行伝送速度測定

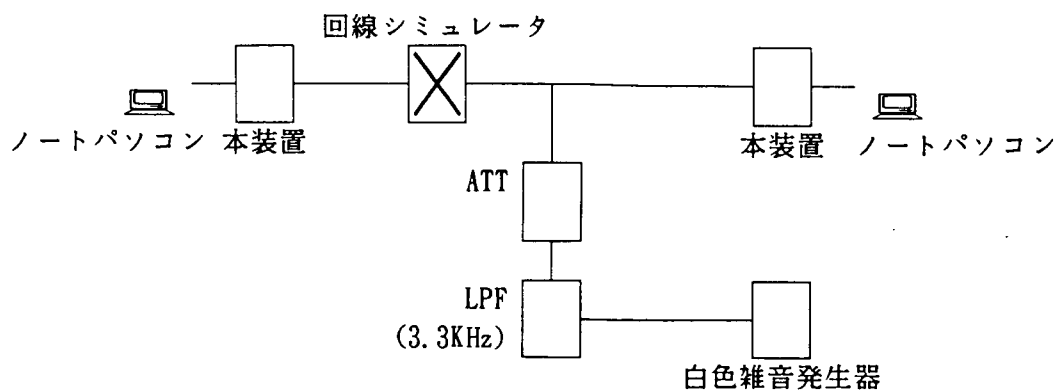
ノートパソコンより、キャラクタを30Kバイト送出し、S/N対伝送時間を測定する。

iii) システム系統

① システムハイアラキー



② 実験系統図



iv) 試験結果

① S/N対スループット測定

回線断の場合を除きエラーは0であった。

② S/N対実行伝送速度測定

表5-4 S/N対伝送時間の関係(実験値)

Sレベル(dBm)	Nレベル(dBm)	S/N (dB)	伝送時間	実行伝送速度	備考
-25.6	-40	14.4	1分06秒	3636 bps	エラー無し
-25.6	-39	13.4	1分06秒	3636 bps	エラー無し
-25.6	-38	12.4	1分05秒	3692 bps	エラー無し
-25.6	-37	11.4	1分10秒	3429 bps	エラー無し
-25.6	-36	10.4	1分12秒	3333 bps	エラー無し
-25.6	-35	9.4	1分15秒	3200 bps	エラー無し
-25.6	-34	8.4	1分24秒	2857 bps	エラー無し
-25.6	-33	7.4	1分29秒	2697 bps	エラー無し
-25.6	-32	6.4	1分33秒	2581 bps	エラー無し
-25.6	-31	5.4	1分50秒	2182 bps	エラー無し
-25.6	-30	4.4	55秒で回線断検出		

2) 実回線による試験

i) 概要

実回線を用いてモデム部の通信試験を行った結果について以下に示す。

ii) 試験項目

下記3種類の回線時のスループット、実行伝送速度測定、受信電界強度測定を行う。

① NTT自動車電話(ショルダーホン)

② 400MHz帯移動多重無線

③ マイクロ回線

iii) 試験方法

① スループット、実行伝送速度測定

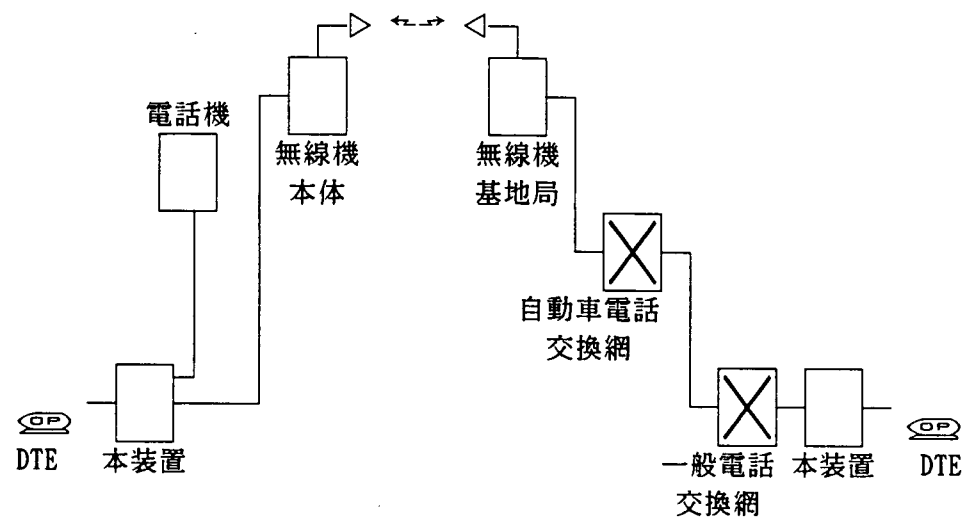
ノートパソコンより、キャラクタを30Kバイト送出する。その時受信側にてプロトコルアナライザを挿入しエラー状況を見る。また伝送時間を測定し実行伝送速度を算出する。

② 受信電界強度測定

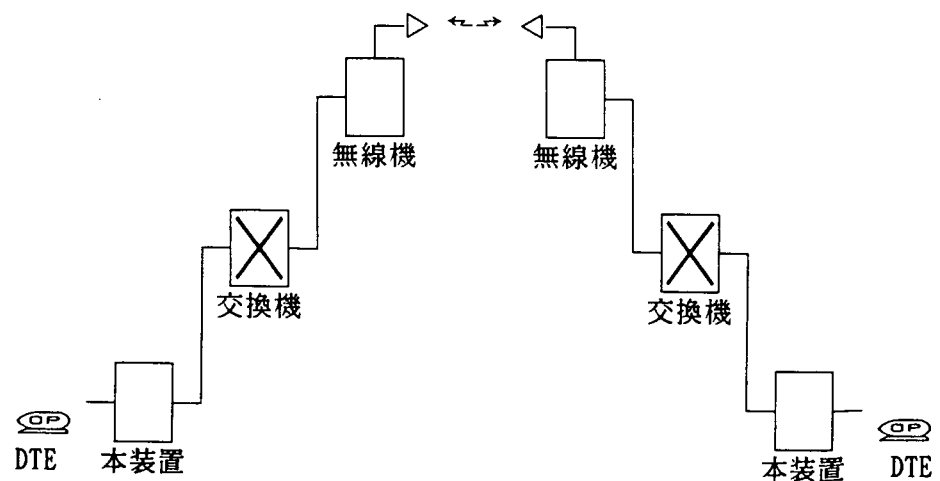
電界強度測定器により測定する。ただしマイクロ回線は、AGC対受信入力レベル校正カーブからのより読み取り、NTT自動車電話は、メリットの読み取りで代用する。

iv) システム系統

NTT自動車電話



400MHz帯移動多重無線、マクロ回線



v) 試験結果

表 5 - 5 試験結果一覧

	スループット	伝送時間	実効伝送速度	受信電界強度
N T T自動車電話	エラー無し	2分17秒	1752 bps	メリット3
400MHz帯 移動多重無線	エラー無し	1分03秒	3810 bps	-28 dBm
マイクロ回線	エラー無し	1分33秒	2581 bps	-48 dBm

注) メリットとは、人間の耳で聞いたときの通話品質を5段階に分けた評価方法であり、S/Nとの対応は個人差にもよるが概ね以下の通りである。

メリット	1	2	3	4	5
S/N (dB)	5以下	5~12	12~20	20~30	30以上

3) 試験のまとめ

i) 疑似回線

S/N=約13dB以上あるとノイズ無しと同じ伝送時間となる。

S/N=6~12dBの間では、誤り制御方式を変えて誤り訂正及び再送を行うため伝送時間が異なっている。

S/N=5.4dBでは、S/N=13.4dBに比べ、約2倍の伝送時間となる。また、S/N=5.4dB未満の回線では、回線断となり通信不可となる。

これらの結果、S/N=5.4dB以上であれば、誤り検出方式が回線状態により自動的に切り替わり、誤り検出・訂正および再送を行うことにより、エラーなしのデータ伝送ができることを確認した。

ii) 実回線

N T T自動車電話の場合、受信入力レベルは測定できなかったが、測定時の通信品質であるメリット3を用いS/Nとの対応をS/N=14と仮定すると、疑似回線による試験結果よりデータ伝送が1分6秒で伝送されるはずであるが、実際には疑似回線のS/N=14の時に比べ倍以上の時間がかかっている。これは、S/Nがマルチパス等により劣化していると予想され、インパルス性ノイズにより符号劣化が生じ、モデムの誤り制御である誤り訂正および再送が行われたため時間がかかっていると考えられる。

400MHz帯移動多重無線、マイクロ回線のどちらも、受信入力レベルは十分エラーの起こらない電界強度である。400MHz帯移動多重無線の場合

は、疑似回線と同程度の伝送時間となっているが、マイクロ回線の場合30秒程度多く時間がかかっている。これは、測定系が何等かのノイズによりエラーが生じたと予想され、実際のマイクロ回線の伝送時間は400MHz帯移動多重無線と同程度の伝送時間であると判断する。

いずれの場合も、疑似回線による試験結果より、 $S/N \geq 6\text{ dB}$ ならば多少時間はかかるがエラーフリーの伝送は実用可能である。また、ここであげた $S/N = 6\text{ dB}$ は、音声通信もほとんど不可能な値であり、マイクロ回線の通話路の S/N 値の保守基準は $S/N \geq 60\text{ dB}$ であることから、マイクロ回線の通話路において、 $S/N = 6\text{ dB}$ となることはないといえる。

これらの結果、外来ノイズがあっても誤り検出・訂正および再送機能により、実行伝送速度が多少劣化するものの、エラーのないデータ伝送がいずれの回線においても実用可能である。

5.2.3 まとめ

(1) 電子野帳の評価

全ての評価項目を満足しており、機器仕様で規定された仕様を全て具備しているとともに、現場からの要求仕様である下記項目を満足している。

- ① タッチパネルにより現場情報を入力できる。
- ② 小型・軽量で片手で持てる。
- ③ 現場で長時間（半日程度：約12時間）使用できる。
- ④ 防滴・対衝撃性があり、雨天や野外で使用できる。
- ⑤ バックライトにより、夜間でも使用できる。

(2) 伝送装置の評価

マイクロ回線、建設省400MHz帯移動多重無線およびNTT自動車電話の回線でデータ伝送が可能である。

画像は、3段階の圧縮率で圧縮することができ、画質が最も粗い（Qファクタ＝75）ものは災害時の第1報として、その他の画質（Qファクタ＝5およびQファクタ＝50）は詳細状況の把握として、現場の業務に適用できると考えられる。

6. 開発機器の機能評価

6.1 機能評価と評価項目

6.1.1 機能評価

開発機器の機能評価では、図6-1に示すように電子野帳および伝送装置の評価に加えて、伝送回線の適用面からの評価を行う。

電子野帳・伝送装置の評価では、機能仕様に対して、規定された仕様を満足しているかどうかの評価を行う。

また、伝送回線の評価では、本共同研究が前提としているK-COSMOSの整備の計画が遅れているため、K-COSMOSに加えて、これを代替える回線の評価を行う。

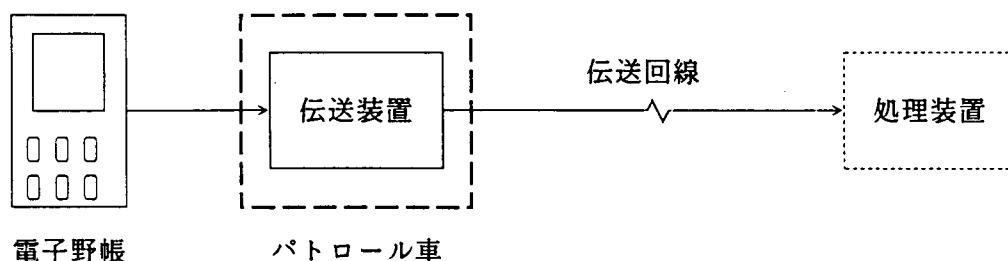


図6-1 情報収集機器の評価

評価の対象となる伝送回線は、以下のものとする。

- ① K-COSMOS
- ② マイクロ回線
- ③ 建設省400MHz移動多重無線
- ④ その他（NTT自動車電話）

これらの回線はそれぞれ得失があり、地上検知システムがK-COSMOS以外にどのような回線において運用されるかは今後の検討を必要とするが、①、②、③の回線の適用評価は、地上検知システムの整備計画の作成や実用システムの評価の面からも必要不可欠のものである。

6.1.2 情報収集機器の評価項目

機能仕様に基づき、規定された仕様を具備しているかどうか評価する。

(1) 電子野帳機能評価項目

電子野帳機能評価項目を表6-1に示す。

表6-1 電子野帳 機能評価項目

評価項目	機 能 仕 様
現場情報データの保存・編集処理	・現場情報データの保存・編集処理を行うことができる。
現場情報データの表示処理	・入力した現場情報データを表示確認することができる。
現場情報データの送受信処理	・伝送装置とのデータ送受信を行うことができる。
詳細なガイダンス表示処理	・メニュー画面からガイダンスに従って操作すると、誰でも必要な画面にたどりつくことができる。 ・入力画面でアイコン表示によりタッチパネル入力可能かテンキー入力可能かを一目で判断できる。
入力データのバックアップ	・I Cメモリーカードへ書き込みを行うことができる。
巡視内容変更処理	・処理装置から業務プログラムのダウンロードを行うことができる。
現場情報入力処理	・タッチパネルにより入力操作を簡素化することができる。 ・数値のみテンキー入力で行うことができる。
伝送装置のリモート制御処理	・伝送装置のリモート制御を行うことができる。 (①伝送データの確認、 ②電子野帳のデータと電子スチルカメラで撮影した画像データの整合、 ③ダイヤリング、 ④送信状況テーブル参照)
時刻管理	・時刻管理を行う事ができる。
誤操作通知処理	・ブザー、詳細なエラーメッセージで誤操作を通知することができる。
数値計算処理	・電卓として使用できる。
バックライト	・全画面でバックライト表示指定が可能である。

(*) 評価は、良否で行う。

(2) 伝送装置機能評価項目

伝送装置機能評価項目を表6-2に示す。

表6-2 伝送装置 機能評価項目

評価項目	機 能 仕 様
野帳データ入力機能	・野帳とのインタフェースをRS232Cによって行い、野帳における文字・数値等のデータを本装置に取り込むことができる。
画像データ入力機能	・電子スチルカメラまたはビデオカメラにより撮影した写真や映像等の画像情報を本装置に取り込むことができる。
画像データ表示機能	・モニタ等を接続することにより電子スチルカメラまたはビデオカメラにより撮影した画像情報を表示することができる。
動画フリーズ機能	・ビデオカメラで撮影された画像を一時的に静止記憶させることができる。
野帳によるリモートコントロール機能	・野帳とのインタフェースをRS232Cによって行い、本装置の操作を野帳からリモートコントロールすることができる。
画像データの圧縮機能	・映像入力端子に入力された画像を圧縮符号化して内部メモリに書き込むことができる。
画像データの伸長機能	・内部メモリに書き込まれた画像データを伸長復号化して映像出力端子に出力することができる。
装置間伝送機能	・現場、出張所、事務所間で、野帳情報および画像情報を送受信することができる。 送信は、K-COSMOS、またはマイクロ回線により行われる。 ・処理装置へデータを入力することができる。

(3) 適用伝送回線の評価項目

評価項目としては、共同開発している電子野帳、伝送装置のみを対象とした伝送回線の適用を検討すべきものであるが、地上検知システムの運用面から考えると画像情報と文字・数値情報を伝送装置を介して伝送することから電子スチルカメラ・電子野帳・伝送装置を考慮した伝送回線の適用面を検討する。

また、伝送装置の開発については、K-COSMOSの使用を前提としている。しかし、前提としているK-COSMOSの整備が遅れており、代替える回線の評価が必要となる。代替える回線として、マイクロ回線、建設省400MHz帯移動多重無線およびNTT自動車電話をとりあげ、性能評価結果などを基に、その適用性を評価する。なお、K-COSMOSについては、現段階において実回線を使用した伝送試験はできないが、品質が保証されているという前提の基に、その適用性を検討する。

評価する項目としては、以下の通りである。

- ① 平常時の運用から見た適用性
- ② 災害時の運用から見た適用性
- ③ 伝送するための災害時の移動性
- ④ 情報の伝送時間
- ⑤ 伝送装置の操作性

表6-3 適用伝送回線の評価項目

評価項目 伝送回線	災害時の 運用	平常時の 運用	災害時の 移動性	情報の 伝送時間	伝送処理の 操作性
K-COSMOS					
マイクロ回線					
建設省 400MHz 移動多重無線					
その他（NTT 自動車電話）					

◎：最適 ○：適合 △：難あり ×：不適

6.2 評価結果

機能評価項目に対する評価を電子野帳、伝送装置および適用伝送回線について求め、その結果を次に示す。

6.2.1 電子野帳

表6-4 電子野帳 機能評価結果 (1)

No	評価項目	評価基準	評価結果
1	現場情報データ入力処理		
	①タッチパネル	タッチパネルにより円滑に項目選択ができる。	○
	②テンキー	テンキーにより数値入力が正常にできる。	○
	③ファンクションキー	テンキー以外のファンクションキーにより正常に操作できる。	○
2	現場情報データの表示処理		
	①現場情報の表示	入力した情報を正常に表示・確認できる。	○
	②巡視計画の表示	受信した巡視計画を正常に表示・確認できる。	○
3	現場情報データの保存・編集処理		
	①編集	一旦入力した情報を正常に修正できる。	○
	②保存	ガイダンスに従って入力した現場情報が正常に保存できる。	○
4	現場情報データの送受信処理		
	①巡視情報の送信	入力・保存された現場情報を正常に伝送装置に送信できる。	○
	②巡視計画の受信	処理装置で作成した巡視計画を処理装置から正常に受信できる。	○
5	詳細なガイダンス表示処理		
	①入力操作ガイド	次の操作が全て分かるようなガイダンスのメッセージが正常に表示される。	○
	②操作ミス後のリカバリー	操作ミス後、メッセージが表示され、その後正常に入力が継続できる。	○
	③ガイダンス表示情報		
	(a)入力項目	入力項目が正しく表示される。	○
	(b)入力順序	ガイダンスが正しい順序で表示される。	○
	(c)時刻	時刻入力時には、デフォルトとして現在時刻が表示される。	○
	(d)名称情報	構造物、巡視員などの名称が正確に表示される。	○

表6-4 電子野帳 機能評価結果 (2)

No	評価項目	評価基準	評価結果
6	入力データのバックアップ		
	① I C カードへの保存	電子野帳内に保存された情報が I C カードに正常に保存される。	○
	② I C カードからの読出し	I C カード内に保存された情報を電子野帳に正常に読み出せる。	○
7	巡視内容変更処理	処理装置からの変更巡視計画の受信により巡視内容が正常に変更される。	○
8	伝送装置のリモート制御処理	電子野帳の操作で伝送装置を制御する処理	
	① 画像の入力	F D プレイヤーで再生している画像を伝送装置に正常に入力できる。	○
	② 画像の表示	F D プレイヤーで再生している画像をモニターに正常に表示できる。	○
	③ 電子野帳情報と画像の結合	電子野帳情報と画像情報を正常に結合できる。	○
	④ 情報の伝送	電子野帳情報および画像情報を事務所・出張所に正常に伝送できる。	○
	⑤ 送信状況の確認	情報の送信状況を確認できる。	○
9	時刻管理		
	① 時計機能	時計が正常に動作し、電子野帳内で使用する時刻が正常に更新される。	○
	② 日付、時刻校正	日付、時刻が正常に更新できる。	○
10	誤操作通知処理		
	① メッセージ	入力操作ミスや障害発生時に警告メッセージが正常に表示される。	○
	② ブザー	入力操作ミスや障害発生時に警告ブザーが正常に吹鳴される。	○
11	数値計算処理	四則演算ができる。	○
12	バックライト	「照明」をタッチすることによりバックライトの点灯・消灯ができる。	○

6.2.2 伝送装置

表 6 - 5 伝送装置 機能評価結果

No	評価項目	評 価 基 準	評価結果
1	電子野帳データ入力機能		
	①現場情報データ入力	電子野帳の現場情報データを内部メモリに取り込むことができる。	○
	②伝送装置 操作コマンド入力	電子野帳からの伝送装置操作コマンドを取り込むことができる。	○
2	画像データ入力機能		
	①画像データ入力	画像データを内部メモリに取り込むことができる。	○
3	画像データ表示機能		
	①外部映像信号の表示	入力した映像信号を表示することができる。 。（ライブ表示）	○
	②内部メモリの表示	内部メモリに取り込んだ画像を表示することができる。 。（内部メモリ表示）	○
4	動画フリーズ機能		
	①動画フリーズ	内部メモリに静止画として画像を取り込むことができる。	○
5	電子野帳による リモートコントロール機能		
	①画像取り込み	電子野帳の操作により画像を取り込むことができる。	○
	②画像の表示	電子野帳の操作により画像を表示することができる。	○
	③データの伝送	電子野帳の操作によりデータを伝送することができる。	○
6	画像データの圧縮機能		
	①画像データの圧縮	画像データを圧縮することができる。	○
7	画像データの伸長機能		
	①画像データの伸長	画像データを伸長することができる。	○
8	装置間伝送機能		
	①マイクロ回線による伝送	マイクロ回線によりデータを伝送することができる。	○
	②移動多重無線による伝送	移動多重無線によりデータを伝送することができる。	○
	③自動車電話による伝送	自動車電話によりデータを伝送することができる。	○
	④処理装置への伝送	処理装置へデータを入力することができる。	○

6.2.3 適用伝送回線

表6-6に適用伝送回線の評価結果を示し、以下にその内容を示す。

(1) 災害時の運用

災害時において、収集した情報は、車両により事務所または、出張所に持ち帰ることもあるが、一般的には緊急性が高いこともあり、現場から直接、事務所または出張所に伝送することが必要である。

現場から事務所または出張所への情報の伝達に関しては、災害時の伝送路の確保、利用時の容易性から考え、パトロールカーの車内から伝送できるK-COSMOSの利用が最も優れているが、K-COSMOSは、現在整備段階にある。この代替案としてNTT自動車電話の活用が考えられるが、災害時の伝送路の確保に難点がある。マイクロ回線の場合、現場の情報を収集して、マイクロ回線が設置されている最寄りの出張所まで情報を持ち帰り、伝送する必要がある。

このように考えていくと、K-COSMOSが整備されていない段階においては、災害対策車を利用した建設省400MHz帯移動多重無線が現場の状況を現場から伝送する手段としては優れている。

(2) 平常時の運用

通常、平常時での巡視においては、収集した巡視情報は、車両により事務所または出張所に持ち帰るのが一般的であるが緊急に情報を伝送する必要が生じることもありえる。

災害時の運用で述べた通り、現場から事務所または出張所への情報の伝達は、K-COSMOSの利用が最も優れており、災害時での伝送路の確保に難点のあった自動車電話も平常時においては、有効である。災害対策車を利用した建設省400MHz帯移動多重無線は、その目的、台数において平常時においては、不適である。

また、緊急に伝送する必要がない巡視情報を、出張所に持ち帰り、事務所に伝送する際には、マイクロ回線の利用が、優れている。

(3) 災害時の移動性

災害時の情報収集においては、可動性が重要なポイントである。車両がいける範囲内で場所を移動しながら現場に近づき情報収集し事務所に伝送できるのは、K-COSMOS、建設省400MHz帯移動多重無線、NTT自動車電話である。

(4) 情報の伝送時間

K-COSMOSの回線品質を自動車電話と同等であると考えたと、性能評価のデータよりマイクロ回線と建設省400MHz帯移動多重無線の伝送時間が優れている。

(5) 伝送処理の操作性

収集した巡視情報を電子野帳からの操作により伝送装置を介して事務所へ伝送

する際の操作は、誰でも簡単に、迅速に行えることが必要である。その意味において、自動ダイヤル発信は、伝送処理の操作性において重要なポイントである。適用伝送回線の中で自動ダイヤル発信を行うことができるのは、マイクロ回線及び建設省400MHz帯移動多重無線であり、操作性に優れている。また、自動ダイヤル発信を行うことができないと予想されるのは、K-COSMOSであり、自動車電話によるNTT回線の使用時は、条件付きで自動ダイヤル発信を行うことができる。

(条件：事務所において情報を受信するためのNTT回線が使用できること。)

(6) 総合評価

以上の項目を総合評価すると、適用伝送回線としては、以下のようになる。

① 災害時

表6-6から災害時に現場から事務所または出張所へ情報を伝送する回線としては、K-COSMOS及び建設省400MHz帯移動多重無線が有効である。ただ、移動多重無線については、事務所で保有する台数が少ないこともあり、K-COSMOSが最も適していると考えられる。

従って、K-COSMOSが最も適しており、K-COSMOSが整備されていない場合には、建設省400MHz帯移動多重無線、NTT自動車電話の順に有効である。

また、現場の情報を収集して、マイクロ回線が設置されている最寄りの出張所まで情報を持ち帰り、伝送する場合には、マイクロ回線も有効である。

② 平常時

災害時と同様に、災害時に現場から事務所または出張所へ情報を伝送する回線としては、K-COSMOSが最も適しており、これが未整備のときは、NTT自動車電話が有効である。

また、平常時の場合は、現場の情報を収集して、持ち帰り、処理する業務が中心になるため、マイクロ回線がより有効となる。

表 6 - 6 適用伝送回線の評価結果

評価項目 伝送回線	災害時の 運用	平常時の 運用	災害時の 移動性	情報の 伝送時間	伝送処理の 操作性
K - C O S M O S	◎	◎	○	○	△
マイクロ回線	○	○	×	◎	○
建設省 400MHz 移動多重無線	◎	×	○	◎	○
その他 (N T T 自動車電話)	△	○	○	○	○

◎ : 最適 ○ : 適合 △ : 難あり × : 不適

6.2.4 まとめ

(1) 電子野帳の評価

- ・全ての評価項目を満足しており、機能仕様で規定された機能を全て具備しているとともに、現場からの要求仕様である下記内容を満足している。
 - ① 現場情報を入力・保存・編集できる。
 - ② 現場情報を送受信できる。
 - ③ 詳細な入力ガイダンスを表示する。
 - ④ 入力データのバックアップができる。
 - ⑤ 伝送装置のリモート制御ができる。
 - ⑥ 数値計算ができる。
 - ⑦ バックライトによって、画面を明るくできる。
- ・開発した電子野帳は要求仕様を満たしており、OA機器に不慣れな巡視員でも使用することができ、建設省の巡視業務に適用できると考えられる。

(2) 伝送装置の評価

- ・全ての評価項目を満足しており、機能仕様で規定された機能を全て具備している。

(3) 適用伝送回線の評価

- ・平常時および災害時における伝送回線としては、K-COSMOSが最も適している。
- ・K-COSMOSが整備されていない場合には、他の回線によって代替えできる。

7. 標準仕様（案）

開発した電子野帳および伝送装置の性能評価・機能評価結果を基に開発仕様を見直し、標準仕様（案）を以下のように定めた。

7.1 電子野帳

表7-1 電子野帳の標準仕様（案）

項 目	仕 様		
C P U	1 6 b i t 以上		
メ モ リ	R O M	1 2 8 K B 以上（システム、C ライブラリ）	
	R A M	7 6 8 K B 以上	
	漢字ROM	J I S 第1水準・J I S 第2水準	
表 示	表示エリア …………… 1 6 0 × 2 0 0 ドット以上 英、数、カナ表示 …………… 2 0 桁×1 0 行以上 全角文字（漢字）表示 …… 1 0 桁×1 0 行以上 半角文字表示 …………… 2 0 桁×1 0 行以上		
	視野角調整ボリューム付 E L バックライト照明付		
タッチパネル	セ ル 数	6 × 1 0 セル以上	
	寿 命	5 0 万回以上（素手による押し下げ）	
通 信 速 度	1200、2400、4800、9600 bps		
外 形	幅 1 0 0 mm × 長 2 0 0 mm × 厚 3 5 mm 以下		
重 量	6 0 0 g 以下		
外 部 イ ン タ フ ェ ース	光通信インタフェースコネクタ I C メモリカード・インタフェースコネクタ 充電用コネクタ		
電 源	主	動作時間	単体動作時間：12時間以上（バックライト照明時：5時間）
	電 源	充電方式	定電流・定時間充電方式（インタフェース変換アダプタ使用） 充電時間 4 時間以下
		補助電源	あり
		メモリ保護	あり
環 境 条 件	動作時 温度 0 ～ 4 0 ℃ 湿度 3 0 ～ 8 0 % 保存時 温度 - 1 0 ～ 5 0 ℃ 湿度 2 0 ～ 8 5 % (結露の無いこと)		
カレンダー・時計	年 月 日 時 分 秒		
プ ザ ー	圧電素子		

7.2 伝送装置

表 7 - 2 伝送装置本体部標準仕様（案）

項 目		仕 様
表示画素数		6 4 0 H × 4 8 0 V
映像信号		NTSCコンポジット信号 アナログRGB信号 S - V I D E O 信号
符号化・復号化		CCITT / ISO (J P E G)
画質		ファイン、ノーマル、ラフの3種類
内部 メモリ	画像情報 電子野帳情報	6 4 0 K B 以上 1 0 K B 以上
外部 インター フェース	電子野帳I/F モデムI/F 処理装置I/F	RS232C、1200/2400/4800/9600bps RS232C、4800/9600bps RS422、9600/19200bps
電源		A C 1 0 0 V、D C 1 2 V
重量		9 K g 以下
外形		5 0 0 (W) × 1 0 0 (H) × 3 8 0 (D) mm 以下

表 7 - 3 モデム部標準仕様（案）

項 目		仕 様
伝送装置本体部 または 処理装置との 接続仕様	適合インタフェース 通信速度 通信方式 同期方式	RS232C準拠 4 8 0 0 / 9 6 0 0 b p s 全二重通信 調歩同期方式
回線側 接続仕様	適用回線 通信速度 通信方式 誤り制御方式 変調方式 送信レベル 受信レベル	専用回線、電話回線 4 8 0 0 b p s 半二重通信 回線のビットエラーレートに応じた 適応型エラー制御方式 位相変調方式 - 1 ~ - 1 5 d B m 0 ~ - 4 0 d B m
電源		A C 1 0 0 V、D C 1 2 V
外形		2 0 0 (W) × 5 0 (H) × 2 5 0 (D) mm 以下
重量		1.5 k g 以下

8. 今後の課題

本共同研究では、電子野帳、伝送装置を開発し性能評価、機能評価を行い、建設省の巡視業務に適用できることを確認できた。

この電子野帳と伝送装置を利用した地上検知システムを巡視業務に適用すると、以下に示すような効果が期待される。

- ・現場での巡視業務の作業負荷の軽減
- ・現場情報をリアルタイムに事務所へ伝送することによる状況把握の質的向上
- ・現場情報の蓄積、整理の作業の自動化
- ・作業時間の短縮

今後の課題を以下に示す。

<電子野帳>

- ・より現場に即した入力項目の見直し
- ・今後の拡張機能の検討

<伝送装置>

- ・K-COSMOSの適用性の検討

<その他>

- ・車載ユニットの詳細検討

おわりに

本共同研究では、携帯用端末装置（電子野帳）と画像伝送機器（伝送装置）を開発し、一応の評価を得ることができた。

携帯の容易な携帯用端末装置（電子野帳）、電子スチルカメラと画像伝送機器（伝送装置）を組み合わせた地上検知システムは、今後、災害発生後の巡視情報の円滑な伝達は勿論のこと、平常時の河川や道路の巡視作業にも大いに役立つことを期待することができる。

最後に、本研究にあたり多大なご教示およびご協力をいただいた、建設省関東地方建設局河川管理課、同道路管理課、同電気通信課をはじめとする関係各位の方々に対し、厚く感謝の意を表します。

添 付 資 料

添付資料 目次

1. 入力項目	1
2. 開発機器の写真	33
3. 地上検知システム・パンフレット	37
4. 処理装置の出力例	41
5. 災害情報システム・ガイドライン（案）	51

1. 入力項目

1. 1 河川系入力項目一覧

区分：川 面

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
川 面	流水の占用	不 法	不法取水
		許可違反	目 的
			期 間
			量
			施 設
	竹木の流送の状況	不 法	船・筏の通行
			竹木の流送
		許可違反	河川管理施設の繋留
			船・筏の通行
			竹木の流送
	清 潔	水質（汚濁）	色
			油の流下
			魚の浮上
			悪臭
			発泡
			その他

区分：川 面

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
川 面	清 潔	排 水	色
			油の流下
			魚の浮上
			悪臭
			発泡
			その他
		ゴミ投棄	産業廃棄物
			家畜の死骸
			不良農産物
			その他
	産出物の採取	不 法	盗 掘
		許可違反	位 置
			量
			施 設
			採取状況
			運搬状況
			土地の形状変更
		排 水	濁 水

区分：川 面

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
川 面	洪水の状況	天端から水面までの高さ	高さ
		大きな渦巻等	
		建物・橋等の流れ	
		高水数の洗掘	
		高水数の流水の方向変化	

区分：指定区域

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
指定区域	土地の占用	不 法	不法占用
		許可違反	目 的
			位 置
			内 容
	産出物の採取	不 法	盗 掘
		許可違反	位 置
			量
			施 設
			採取状況
			運搬状況
			土地の形状変更
	工作物の新改築	不 法	不法工作物
		許可違反	目 的
			位 置
			内 容
			構 造
			期 間

区分：堤 防

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
堤防	浸水の状況	越水	長さ 深さ
		破堤	長さ
		一般被害	大／小
		浸水地	無堤地／カスミ堤
	天端	陥没	深さ 長さ
		隆起	長さ 高さ
		湾曲	長さ 角度
		亀裂	長さ 幅
		法崩	長さ 幅 残り天端幅
	法面川表／川裏	崩壊	長さ 面積 全体／部分
		亀裂	長さ 幅 方向（直角／平行／斜め） 数 段差 位置（水面上／水面下／小段上／小段下）
		漏水	水量（１／分） にごり周辺の状況（うんでいる／うんでいない） 位置（小段上／小段下）
		法崩	長さ 幅 位置（水面上／水面下／小段上／小段下）
	小段川表／川裏	陥没	深さ 長さ
		隆起	長さ 高さ
		亀裂	長さ 幅
		法崩	長さ 幅
	地盤川裏	漏水	水量（１／分） にごり周辺の状況（うるんでいる／うるんでいない） 位置（小段上／小段下）

区分：指定区域

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
指定区域	工作物の新改築	許可違反	工 期
			撤去状態
	土地形状の変更	不 法	不法形状変更
		許可違反	土地の形状変更
	清 潔	ゴミ投棄	産業廃棄物
			家畜の死骸
			不良農産物
			その他

区分：河川保全区域

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
河川保全区域	工作物の新改築	不 法	無 断
		許可違反	位 置
			構 造
		管理施設への支障	
土地形状の変更	土地形状の変更	不 法	不法形状変更
		管理施設への支障	

区分：堤 防

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
護岸	法面川表／川裏	崩壊	長さ 面積 全体／部分
		亀裂	長さ 幅 方向（直角／平行／斜め） 数 段差 位置（水面上／水面下／小段上／小段下）
	小段川表／川裏	陥没	深さ 長さ
		隆起	長さ 高さ
		亀裂	長さ 幅
	基 礎	陥没	深さ 長さ
		隆起	長さ 高さ
		亀裂	長さ 幅
		湾曲	長さ 角度
根固工	根固工	変形	長さ

区分：堰

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
堰	本体	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		傾 斜	角度 方向（上流面／下流面）
		破 損	全般的／部分的 部分的（堤防取付付近／本体中央付近）
	魚道	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		傾 斜	角度
		破 損	全般的／部分的 部分的（本体取付部／中央部）
	水たたき	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 損	全般的／部分的 部分的（堤防取付付近／流心部）
	護床工	変 形	長さ 位置（上／中／下／右／左）

区分：水門／樋門／樋管

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
本体	門柱	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上部／中央部／下部）
		傾 斜	角度
		破 損	全般的／部分的 部分的（上部／中央部／下部）
	底板	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		傾 斜	角度
		破 損	全般的／部分的
	門扉操作台	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		傾 斜	角度
		破 損	全般的／部分的
	胸壁	コンクリートひび割れ	長さ 幅
		傾 斜	角度
		破 損	全般的／部分的
	カーテンウォール	コンクリートひび割れ	長さ 幅
		破 損	全般的／部分的
	函渠	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（中央部／先端部）
		破 損	全般的／部分的 部分（中央部／先端部）

区分：水門／樋門／樋管

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
翼壁	翼壁	コンクリートひび割れ	長さ 幅
		傾 斜	角度
		破 損	全般的／部分的
水たたき	水たたき	コンクリートひび割れ	長さ 幅
		破 損	全般的／部分的
護床工	護床工	変 形	長さ
ゲート	本体	変 形	有／無
		損 傷	有／無
		開閉に支障	有／無
	戸当り部	変 形	有／無
		損 傷	有／無
		開閉に支障	有／無
	ローラ	変 形	有／無
		損 傷	有／無
		作動に支障	有／無

区分：水門／樋門／樋管

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
スピンドル	スピンドル	変 形	有／無
		損 傷	有／無
		操作に支障	有／無
	スピンドル 取り付け金物	変 形	有／無
		損 傷	有／無
巻上げ機	ギ ャ	異 音	有／無
		発 熱	有／無
		給油不能	有／無
	ワイヤー	切 断	有／無
		損 傷	有／無
	各部軸受	ナットのゆるみ	有／無
		発 熱	有／無
		損 傷	有／無
	基礎ボルト	ナットのゆるみ	有／無
		損 傷	有／無

区分：水門／樋門／樋管

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
管理橋	桁／手摺	変 形	有／無
		ひびわれ	有／無
		落 橋	有／無
	沓／橋座	沓座のずれ	有／無
		コンクリート破損	有／無
付帯施設	階 段	変 形	有／無
		ひびわれ	有／無
		通行に支障	有／無

区分：排水機場

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
本体	ポンプ室	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 壊	全般的／部分的
		漏 水	水量（l／分）
	操作室	建物損傷	全般的／部分的
		機器損傷	全般的／部分的
		作動に支障	有／無
吐出槽	躯体	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 壊	全般的／部分的
		漏 水	水量（l／分）
樋管	樋管	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 壊	全般的／部分的
用排水機	エンジン	異 音	有／無
		給油不能	有／無
	各部軸受	ナットのゆるみ	有／無
		発 熱	有／無
		給油不能	有／無

区分：排水機場

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
用排水機	基礎ボルト	ナットのゆるみ	有／無
		損 傷	有／無
		作動に支障	有／無
	吸排水管	亀 裂	長さ 幅
		変 形	有／無
		破 壊	全般的／部分的
付帯施設	燃料タンク	燃料もれ	有／無
		損 傷	全般的／部分的
		作動に支障	有／無
	電気系統	異 常	有／無
	クレーン	変 形	有／無
		ひびわれ	
		落 橋	
		作動に支障	
	沈砂池	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 壊	全般的／部分的

区分：排水機場

点検対象	点検項目	被害内容	詳細情報
付帯施設	スクリーン	破 壊	全般的／部分的
		作動に支障	有／無
	除塵機	変 形	有／無
		破損程度	全般的／部分的
		作動に支障	有／無
擁壁	擁壁	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 損	全般的／部分的
		傾 斜	角度
導水路	導水路	コンクリートひび割れ	長さ 幅 位置（上／中／下／右／左）
		破 損	全般的／部分的
		傾 斜	角度



1. 2 道路系入力項目一覽

区分：路 面

点検対象	点検項目	被害内容
車 道	A S舗装	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	CON舗装	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	軌道敷	
	目地部	
	車道の状況	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
側道・副道	側道・副道の状況	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
歩 道	歩道舗装	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	歩道平板	
	透水性舗装	
	組立歩道	
	境界ブロック	剥がれ 紛失
	点字ブロック	
	副 道	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	歩道の状況	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ

区分：路 面

点検対象	点検項目	被害内容
路側・路肩	路 肩	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	路 側	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	路肩・路側の状況	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
中央帯	縁 石	破損 亀裂
	間詰コンクリート	
	中央帯の状況	
非常駐車帯	バス停	紛失 変形 湾曲 汚れ 腐食 ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	パーキング	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	バス停の状況	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ
	パーキングの状況	ポットホール 陥没 亀裂 クラック 局部ひび割れ こぶ 盛り上がり 窪み 波状凸凹 断差 沈下 破損 塵埃 水たまり 積雪 凍結 噴泥 土砂堆積 雑草繁茂 剥がれ

区分：法面・斜面

点検対象	点検項目	被害内容
法面・斜面	自然法面	ひびわれ 亀裂 破損 土砂崩落 洗堀 脱落 はらみ出し
	モルタル吹付	老朽化 ひびわれ 亀裂 破損 土砂崩落 洗堀 脱落 はらみ出し
	コンクリート吹付	老朽化 ひびわれ 亀裂 破損 土砂崩落 洗堀 脱落 はらみ出し
	法枠工	
	落石防止網	破損 土砂堆積 土砂崩落 落石 老朽化 アンカーゆるみ 支柱曲がり 侵食 腐食
	落石防止柵	土砂崩落 落石 老朽化 アンカーゆるみ 支柱曲がり 侵食 腐食
	水抜き	目詰まり 老朽化
	法面の状況	破損 雑草繁茂 老朽化

区分：排水施設

点検対象	点検項目	被害内容
排水施設	側 溝	不等沈下 排水不良 土砂等堆積
	集水樹	破損 冠水 漏水 排水不良 土砂等堆積
	マンホール	漏水 蓋破損 蓋ズレ 老朽化
	グレーチング	
	横断暗渠	
	管 渠	破損
	ボックスカルバート	
	消雪パイプ	破損 老朽化

区分：構造物

点検対象	点検項目	被害内容
擁 壁	石積擁壁	ひびわれ 亀裂 局部ひびわれ 老朽化 はり紙 剝離 剝落 汚れ
	ブロック積擁壁	ひびわれ 亀裂 局部ひびわれ 老朽化 はり紙 剝離 剝落 汚れ
	コンクリート擁壁	ひびわれ 亀裂 局部ひびわれ 老朽化 はり紙 剝離 剝落 汚れ
	プレキャスト擁壁	ひびわれ 亀裂 局部ひびわれ 老朽化 はり紙 剝離 剝落 汚れ
歩道橋	階 段	すべり止め不良 凍結
	橋 面	ひびわれ 亀裂 つまり 排水不良
	桁	錆 腐食 つらら
	柱	錆 腐食 つらら
	目隠し板	
	塗 装	剝離
	照明施設	点灯不良
	排水施設	排水不良 つまり
	主 桁	
	補助部材	
遮音壁	吸音版	
	遮音壁	
	支 柱	
	基 礎	

区分：構造物

点検対象	点検項目	被害内容
橋 梁	主 構	
	床 版	
	下部工	
	ジョイント	
	地 覆	
	高 欄	
	支 承	
	アンカー	アンカー破損
	橋 台	
	橋 脚	
	バイルベント	
	基 礎	
	河 床	
	護 岸	亀 裂

区分：構造物

点検対象	点検項目	被害内容
トンネル	覆 工	
	施工継手部	
	舗 装	ポットホール 陥没 ひびわれ クラック 局部ひびわれ 亀裂 断差 沈下 傾斜 凍結 剝離
	換気設備	
	照明設備	点灯不良
	非常用設備	
	内装板	
	坑 口	
	側 壁	
	アーチ	

区分：構造物

点検対象	点検項目	被害内容
横断地下道	路 面	ポットホール 陥没 ひびわれ クラック 局部ひびわれ 亀裂 断差 沈下 傾斜 凍結 剝離
	側 壁	はり紙 汚れ
	本 体	
	上 屋	
	防犯施設	
共同溝	軀 体	漏水 破損 ひびわれ
	機密扉	破損
	ガラリー	
	換気施設	
	受配電施設	
	防災施設	
	標 識	変形

区分：安全施設

点検対象	点検項目	被害内容
植栽帯	高 木	通行障害 雑草繁茂 生育不良 枝枯れ そえ木不良 樹冠の乱れ 病害虫
	中 木	通行障害 雑草繁茂 生育不良 枝枯れ そえ木不良 樹冠の乱れ 病害虫
	低 木	通行障害 雑草繁茂 生育不良 枝枯れ そえ木不良 樹冠の乱れ 病害虫
	植樹樹	
区画線	外側線	磨耗
	中央線	磨耗
	ゼブラ	磨耗
道路情報表示装置	A型情報板	外れ 汚れ 動作不良 向き不良 位置不良 表示内容不良
	B型情報板	外れ 汚れ 動作不良 向き不良 位置不良 表示内容不良
	道路交通遮断装置	外れ 汚れ 動作不良 向き不良 位置不良 表示内容不良
	路側放送装置	外れ 汚れ 動作不良 向き不良 位置不良 表示内容不良
	気象観測装置	外れ 汚れ 動作不良 向き不良 位置不良 表示内容不良
視線誘導表	デリニエータ	
	スレッドアイ	
	キングライト	
	ブリンカーライト	
	カーブプレート	
	道路鉾（路側）	紛失

区分：安全施設

点検対象	点検項目	被害内容
視線誘導表	道路紙（中央）	紛失
	セーフティライト	
防護柵	ガードレール	破損 外れ 変形 湾曲 錆 腐食 取付け不良 取付け部緩み 通行障害 塗装不良 塗装剥離
	袖レール	
	レール	
	ガードパイプ	破損 外れ 変形 湾曲 錆 腐食 取付け不良 取付け部緩み 通行障害 塗装不良 塗装剥離
	袖ビーム	
	パイプビーム	
	セーフティパイプ	
	ガードフェンス	破損 外れ 変形 湾曲 取付け不良 取付け部緩み 通行障害
	ガードケーブル	錆 腐食
	オートガード	
	立入防止柵	
照明施設	ランプ	明るさ不良 球切れ 点灯
	ボール	
	照明カバー	
	プレート	
道路標識	標識板	汚れ 紛失 変形 湾曲 錆 腐食 支柱破損 支柱曲がり 支柱傾斜 支柱沈下 位置不良 向き不良 取付け不良 取付け緩み 塗装不良 塗装剥離
	距離標	汚れ 紛失 変形 湾曲 錆 腐食 支柱破損 支柱曲がり 支柱傾斜 支柱沈下 位置不良 向き不良 取付け不良 取付け緩み 塗装不良 塗装剥離

区分：その他

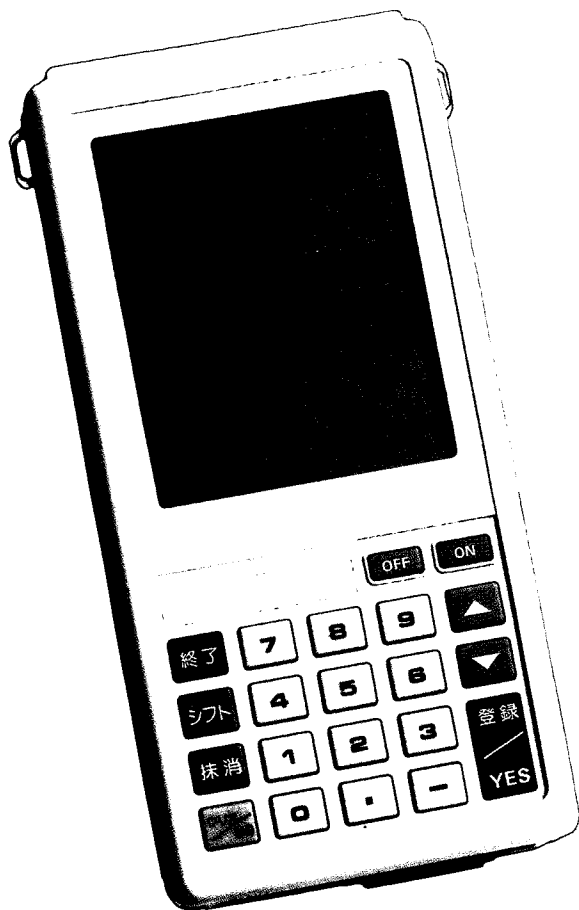
点検対象	点検項目	被害内容
境界杭	境界杭	
	境界鋸	紛失
占用物件	電 柱	破損 沈下 傾斜
	ケーブル	
	管	
不法占用	放置自転車	歩行者障害
	放置バイク	歩行者障害
	放置車両	歩行者障害
	放置物件	歩行者障害
	不法駐車	歩行者障害
	出 店	歩行者障害
	商品棚	歩行者障害
	看 板	歩行者障害
	展示物	歩行者障害
	ポスター	たれ下がり 歩行者障害
	旗 竿	たれ下がり 歩行者障害
	横断幕	たれ下がり 歩行者障害

区分：その他

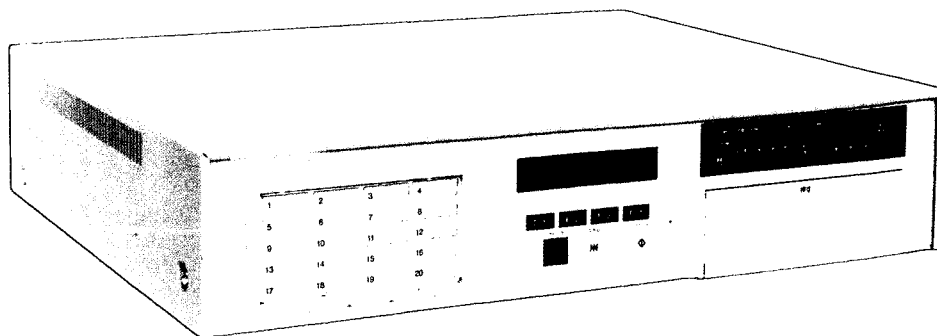
点検対象	点検項目	被害内容
落下物	砕 石	散乱 歩行者障害 落下
	ガラス	散乱 歩行者障害 落下
	木 材	散乱 歩行者障害 落下
	ダンボール	散乱 歩行者障害 落下
	土 砂	散乱 歩行者障害 落下
	ゴ ミ	散乱 歩行者障害 落下
	石	散乱 歩行者障害 落下
	紙	散乱 歩行者障害 落下
	セメント	散乱 歩行者障害 落下
	犬死骸	散乱 歩行者障害 落下
	猫死骸	散乱 歩行者障害 落下
	鳥死骸	散乱 歩行者障害 落下
	油処理	
	処理総数	1～18
交通状況	上り渋滞	500■・1000■・1500■・2000■・2500■・3000■・4000■・5000■
	下り渋滞	500■・1000■・1500■・2000■・2500■・3000■・4000■・5000■

2. 開発機器の写真

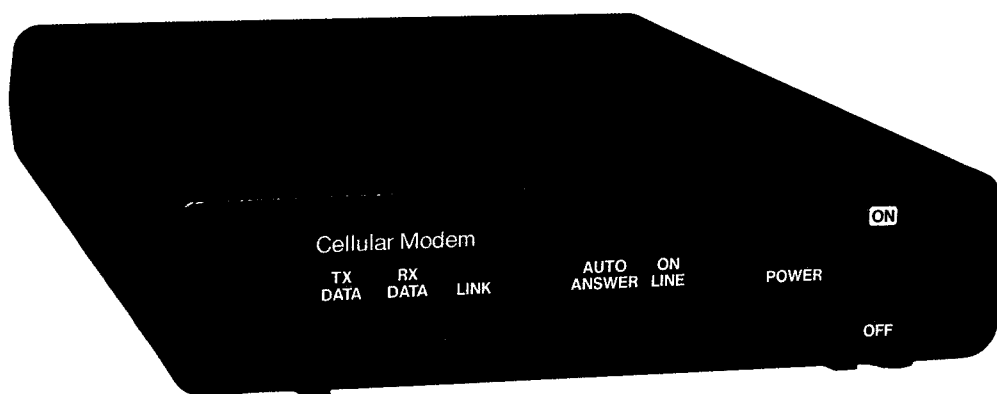




電子野帳



伝送装置



モデム

3. 地上検知システム・パンフレット



地上検知システム

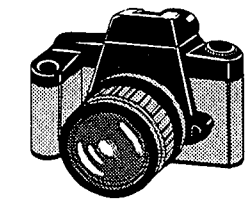
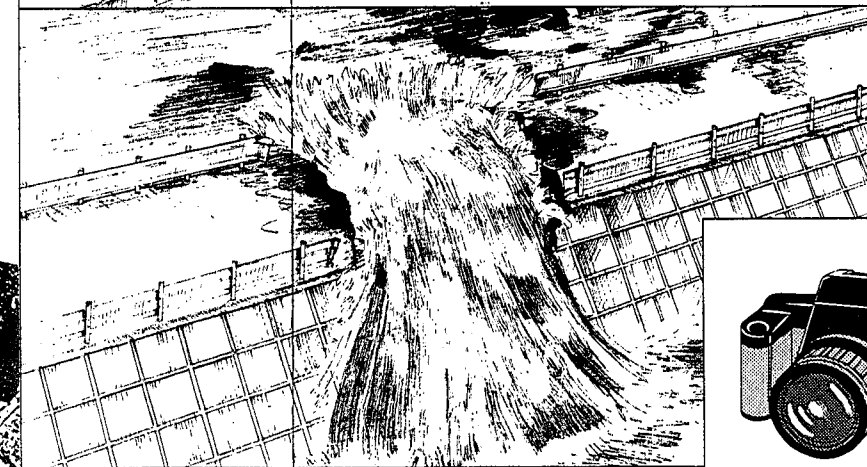
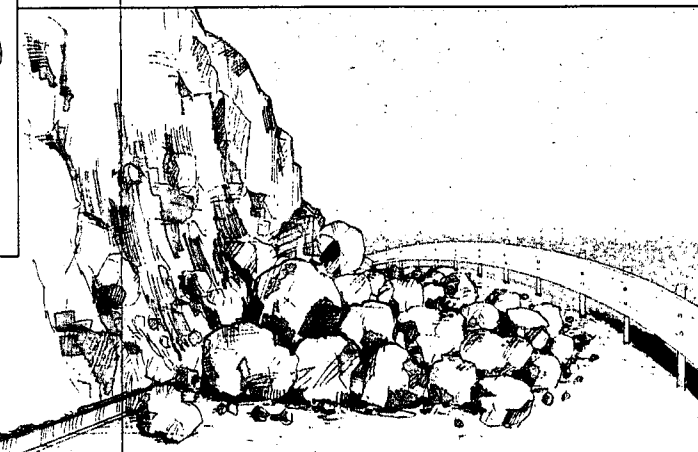
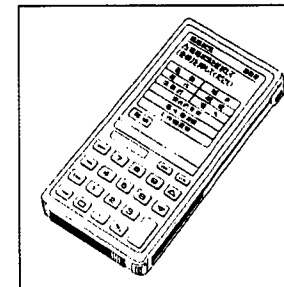
電子野帳・電子スチルカメラを活用した巡視情報システム

本研究は(社)建設電気技術協会との共同研究として実施しております。

〇〇出張所

災害情報「異常を発見した場合」(情報把握班用受報用紙)

1. 情報源	自らの発見情報	● 写真	
2. 発見番号	〇地〇〇		
3. 発見日時	〇〇月〇〇日 〇〇時〇〇分		
4. 位置	〇〇川 左岸 □□km 上 □□m		
5. 状況	イ. 亀裂発見		① 場所 : 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
			② 数 : 〇本
			③ 方向 : 堤防に斜め
			④ 最大幅 : 約〇m、最大長 : 約〇m
			⑤ 段差 :
ロ. 越水発見	① 越水の長さ : 約1.0m		
	② 越水の水深 : 約1m		
	③ 一般被害 : 有り		
	④ 一般被害の大きさ: 大		
〇. 〇〇〇〇	〇 〇〇〇〇 : 〇〇〇〇〇〇		
	〇 〇〇〇〇 : 〇〇〇〇〇〇		
	〇 〇〇〇〇 : 〇〇〇〇〇〇		
	〇 〇〇〇〇 : 〇〇〇〇〇〇		
6. 堤内人家	有り		
7. 報告完了時刻	〇〇月〇〇日 〇〇時〇〇分		
8. 報告者名	〇〇〇〇		
9. 備考			



地上検知システムについてのお問い合わせは……
〒305 つくば市大字旭1番地
建設省土木研究所 システム課
☎0298-64-2211(代表)

建設省土木研究所システム課

「海中部地震」

奥羽など6線不通

2分前に襲う

恐怖

宮城沖地震

しかみつ、逃げ

小泉三の堤

堤防の崩壊

河川・堤防

従業員

死者1不明28

停電なお30万戸

各地で山崩れ続発

山崩れ続発

大規模

内閣府

携帯の容易な電子手帳、電子スチルカメラと小型の伝送装置を組み合わせ
たこのシステムは、災害発生後の巡視情報の円滑な伝達は勿論のこと、平常
時の河川や道路の巡視作業にも大いに役立つことが期待されています。

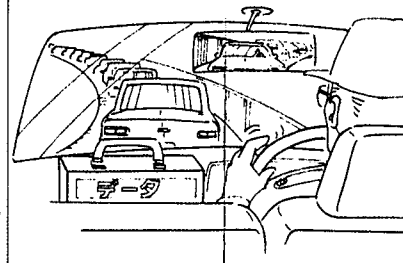
- 現場の状況を電子野帳に簡単に効率よく入力できます。
- 電子スチルカメラはその場で結果を確認できます。
- 今後整備の予定されている建設省移動通信システム（K-COSMOS）や既存の建設省マイクロ回線等を利用し、集めた情報を現場からリアルタイムで事務所（または出張所）に転送します。
- 現場情報をワークステーションや巡視情報データベースで自動的に整理し一元管理します。
- 一元管理した情報から必要な情報を瞬時に検索。現場状況の把握や復旧のための業務を支援します。

●メモ・野帳・カメラ



現場の状況を野帳やメモに記録したり、カメラで撮影します。

●車輦・人手によるデータの運搬



バトロールカーで事務所に持ち帰ります。

●人手によるデータのファイリング



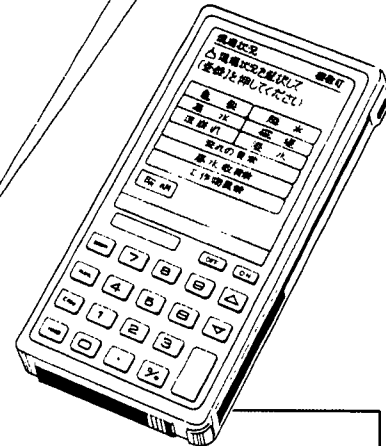
持ち帰ったデータをひとつひとつ整理します。

●人手によるデータ検索



過去のファイルの中から該当するものを手作業で探します。

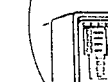
電子野帳



- 質問形式のガイダンスメッセージとタッチパネルで、現場情報を簡単にインプットできます。
- 片手で持てるコンパクトサイズ。
- 様々な情報が記録できる大容量メモリ。
- 1回の充電で長時間の使用が可能。
- 野外で使える防滴、耐振動、耐熱、耐寒仕様。
- 夜間使用が可能なバックライト付き。

ーでござす。
 イズ。
 容量メモリ。
 が可能。
 、耐熱、耐寒仕様。
 ライト付き。

K-COSMOSまたは建設省マイクロ回線網



巡視情報伝送装置

- バトロールカーなどへの車載型。
- すべての操作は電子野帳で可能。
- 電子野帳や電子スチルカメラの現場情報を記憶。
- 野帳情報・写真情報を建設省移動通信システム（K-COSMOS）や自動車電話で事務所（または出張所）にリアルタイムで伝送。
- 自動車用電源や補助バッテリーで、長時間の使用が可能。
- 耐衝撃、耐熱、耐寒仕様。

パトロールカー

フロッピー
ディスク

自動車電話

公眾電話機

处理装置

伝送装置

プリンタ

システムの拡張

大型状況表示装置
(プロジェクタ)



表示装置

DB

巡視情報
データベース

通信制御
装置

関連部署へ

災害復旧情報支援システム

電子スチルカメラ

4. 処理装置の出力例

1) 荒川上流工事事務所を対象とした表示・出力例

(1) C R T 表示 (管内図)	-----	43
(2) C R T 表示 (現場情報)	-----	44
(3) C R T 表示 (現場情報・詳細情報)	-----	45
(4) カラープリンタ出力 (現場情報)	-----	46

2) 相武国道工事事務所を対象とした表示・出力例

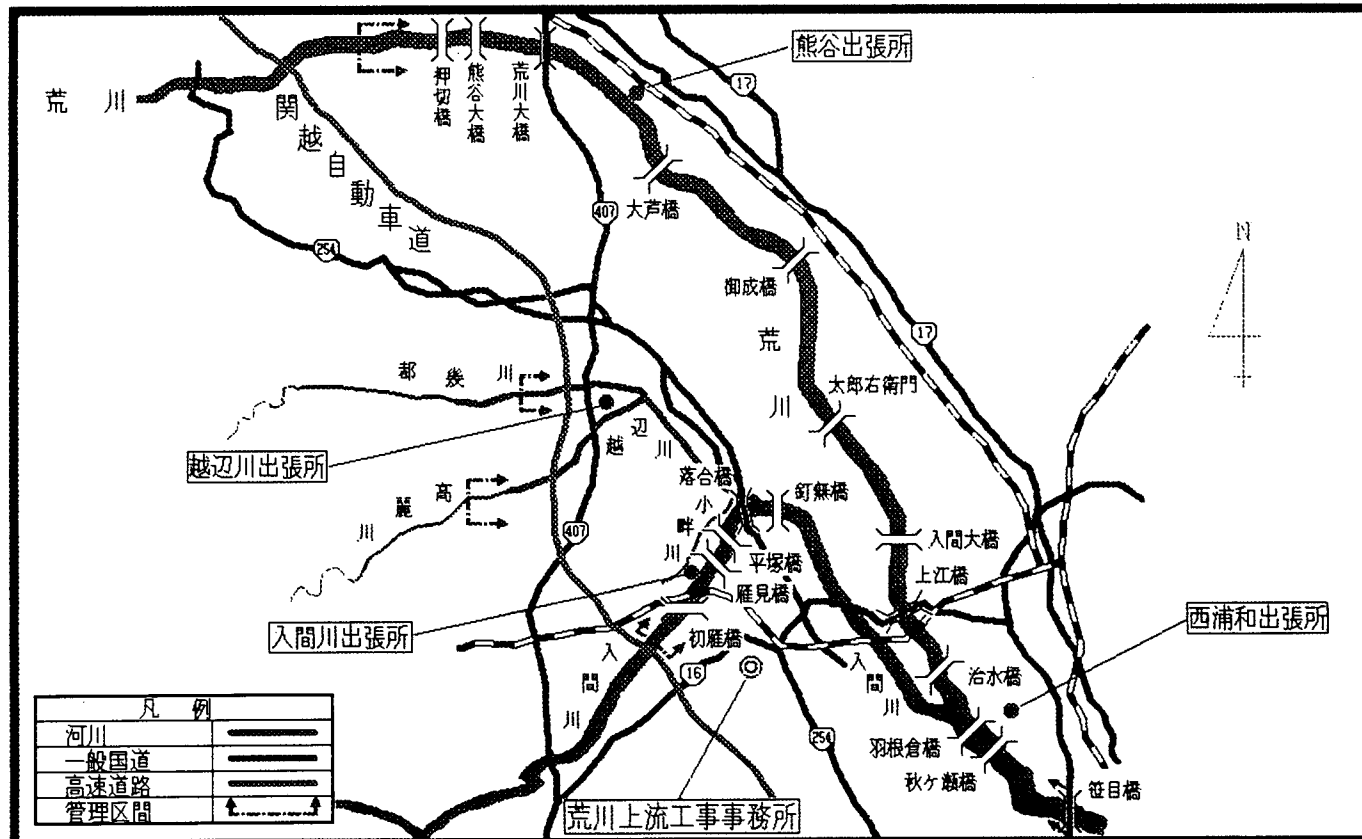
(1) C R T 表示 (管内図)	-----	47
(2) C R T 表示 (現場情報)	-----	48
(3) カラープリンタ出力 (現場情報)	-----	49

1944-1945

1946-1947

1948-1949





3月18日

13時36分

運用管理

FAX送信

大型表示

対象業務を選択して下さい。

巡視計画
業務

巡視結果
確認業務

現場情報
確認業務

日誌作成
業務

業務



現場情報確認 全現場情報

最新受信年月日：平成 4年 3月18日

最新受信時刻：14時59分現在

3月18日

受信年月日	受信時刻	現場	点検施設名	点検対象
平成 4年 3月18日	14:59	2	出丸堰	本体
平成 4年 3月17日	15:27	9	赤城堰	護床工
平成 4年 3月17日	15:24	6	高麗川堤防	堤防
平成 4年 3月17日	15:21	4	都幾川堤防	堤防

15時01分

運用管理

FAX送信

大型表示

前
ページ

表示ページ

1 / 25

次
ページ

作業内容を選択して下さい。

現場情報
詳細表示

現場情報
一覧印刷

表示ページ
指定

全現場情報
表示取消

業務選択



現場情報確認 全現場情報 詳細表示

現場番号 : 2

点検施設名 : 出丸堰

位置 (K) : 30.2

点検対象 : 本体

点検内容 : 破損

被害内容 : 程度 部分的
部分的 本体中央付近



処置 : 未

発見年月日 : 平成 4年 3月18日

発見時刻 : 14時53分

3月18日

16時53分

運用管理

FAX送信

大型表示

確認後、「詳細表示終了」を選択して下さい。

詳細印刷

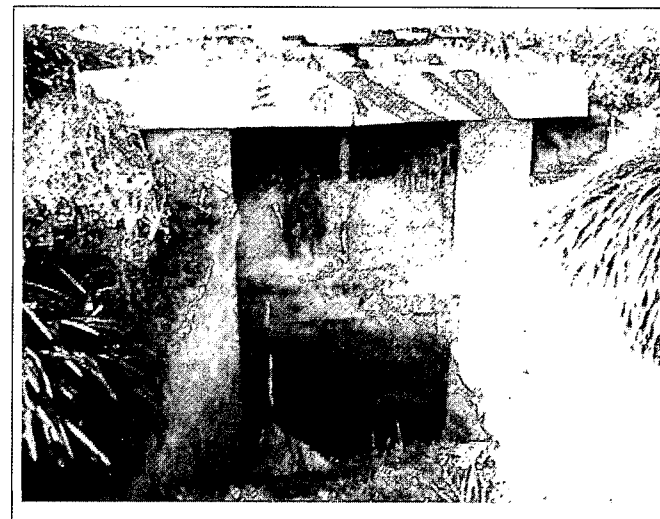
詳細表示
終了

業務選択

個別現場情報 (1 / 1)

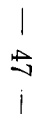
平成 4年 3月18日

現場番号	2
施設名	出丸堰
位置	30.2K
点検対象	本体
点検内容	破損
被害内容	程度 部分的 部分的 本体中央付近
処置	未
発見班	10班
発見年月日	平成 4年 3月18日
発見時刻	14時53分



備考

画像受信



災 害 情 報			
1	情報源	自らの発見情報	
2	班 名	パトロール第 4 班	
3	発見番号	第 4 班の 1 0	
4	発見者名	相武太郎	
5	発見日時	2 月 4 日 1 3 時 3 6 分	
6	位 置 距離標	国道 2 0 号 5 0 K 2 0 0 m 地点	
7	場 所	大和田橋	
8	状 況	イ	支橋部の破損
		ロ	
		ハ	
9	報告完了	2 月 4 日 1 3 時 3 9 分	



プリンタ	FAX	ヘリコプタ

管内図

災 害 情 報				
1	情報源	自らの発見情報		
2	班 名	パトロール第 4 班		
3	発見番号	第 4 班の 1 0		
4	発見者名	相武太郎		
5	発見日時	2 月 4 日 1 3 時 3 6 分		
6	位 置	国道 2 0 号		
	距離標	5 0 K 2 0 0 m 地点		
7	場 所	大和田橋		
8	状 況	イ	支橋部の破損	
		ロ		
		ハ		
9	報告完了	2 月 4 日 1 3 時 3 9 分		





5. 災害情報システム・ガイドライン(案)



3. 2 地上検知システムの高度化

3. 2. 1 概要

地上検知システムは、地震災害、水害、土砂災害等の災害発生時に、災害復旧計画の策定等の判断に際して重要な情報源となる現場の状況を、現地での的確に検知・収集し、伝達することを目的とするものである。

[解説]

1) 定義、目的

災害発生時の地上での情報収集は、地域的で詳細な状況把握を行う方法として有効である。また、ヘリコプタによる空中からの情報収集は、災害状況を迅速かつ広域的に把握する方法として有効である。この両者の情報を連携させ、相互補完することにより災害情報の質と量のレベルアップが図られ、災害時の迅速かつ適切な対応への支援が可能となる。

地上検知システムは災害に関する業務において、判断の際に重要な情報源となる現場の状況を、地上において的確に検知・収集し、伝達することを目的とするものである。

2) 課題

実際に発生した災害の現場で、どのような情報が収集、伝達されたかを「日本海中部地震」、「長崎水害」、「千葉東方沖地震」を事例として調査した結果、表-3・2・1に示すように、情報の収集、伝達、保管・検索面での課題が多く、システム化の必要性が明らかになっている。

表-3・2・1 情報の収集、伝達、保管・検索の課題

情報収集面での課題	・被災状況の情報の精度が不十分である。 ・情報収集手段、方法にバラツキがある。 ・被災地からの第一報と第二報が食い違うときがある。
情報伝達面での課題	・電話連絡はミスが出やすく、混乱をまねくことがある。 ・情報伝達方法が確立していないため、迅速性、正確性に欠ける。
情報の保管・検索面での課題	・過去の災害事例や、危険箇所の整理が不十分のため、災害発生時に使用することが困難である。 ・地図、写真、報告書等を書類として保管しているため、スペースをとる。また、分散して保管しているため、検索を行う際に時間がかかる。

3) 「人による収集」「センサーによる収集」の分離

地上検知システムは、地上において情報の収集と伝達を行うものである。その情報収集の方法には、「人による収集」と「センサーによる収集」がある。「人による収集」は、人間の判断により最適な場所で柔軟に情報の収集に対応できるが、収集に手間、時間、コストがかかる面もある。これに対して、「センサーによる収集」は、コストはあまりかからずに、過酷な条件下でも定量的な情報を収集することができるが、設置される場所が固定されているため柔軟な対応ができないことがある。このように、「人による収集」と「センサーによる収集」はそれぞれ長短があるため、互いに補完し合うことが必要である。

「人による収集」として携帯用端末装置、「センサーによる収集」としてのり面・斜面変

状検知センサーについて、概要を以下に示す。

a) 携帯用端末装置

「人による収集」によって、災害現場の情報を正確、迅速に収集し、伝達するための装置として、電子野帳・電子スチルカメラ・伝送装置の開発を行った。

表－３・２・２に携帯用端末装置の各機器の概要および導入によって期待される効果を示す。また、携帯用端末装置を使用した利用イメージを図－３・２・１に、各機器の外観イメージを写真－３・２・１～写真３・２・４にそれぞれ示す。

表－３・２・２ 携帯用端末装置の概要および導入によって期待される効果

機 器	概 要	導入によって期待される効果
電 子 野 帳	事務所または出張所で使用している野帳を電子化し、現場の状況を入力する装置	- これまで「人による収集」には、情報のバラツキがあったが電子野帳を使用する事により平準化された情報が収集できる。 - 従来の野帳で記入の負担が大きかった夜間や雨中の作業でも使用でき、作業負担が軽減できる。
電子スチルカメラ	撮影した写真を電子化し、ビデオフロッピーディスクに蓄積するカメラ	- 被災現場で撮影した写真を画像情報として電子化するため、リアルタイムに伝送する事ができる。 - 画像情報の保管を省力化できる。また、画像の検索が容易になる。
伝 送 装 置	- 電子野帳で入力した情報と電子スチルカメラで撮影した画像情報をリンクさせて、事務所または出張所に送信する装置。 - 伝送路としては、建設省移動通信システム*1（以降、K-COSMOSと記述する）、マイクロ回線建設省400MHz帯移動多重無線、NTT回線に対応する。	- 災害現場の電子野帳の情報と電子スチルカメラの画像情報を事務所または出張所に伝送することにより、事務所または出張所においてリアルタイムに現場の状況把握を行える。 - 現場と事務所または出張所で同一の情報を持てるため、事務所または出張所から現場へのより適切な指示が行える。 - 現場から情報を伝送できるため、事務所または出張所に帰所せずに、次の被災現場に巡視を行う事が可能となる。

(*1) 移動局（パトロールカー）と事務所間の無線回線の選定にマルチアクセス（MCA）方式を採用し、建設省マイクロ回線と統合的に運用することにより、事務所・移動局間及び移動局相互間を自動的にダイヤル接続するシステムである。平成4年度には、一部の地方建設局において導入される予定になっている。

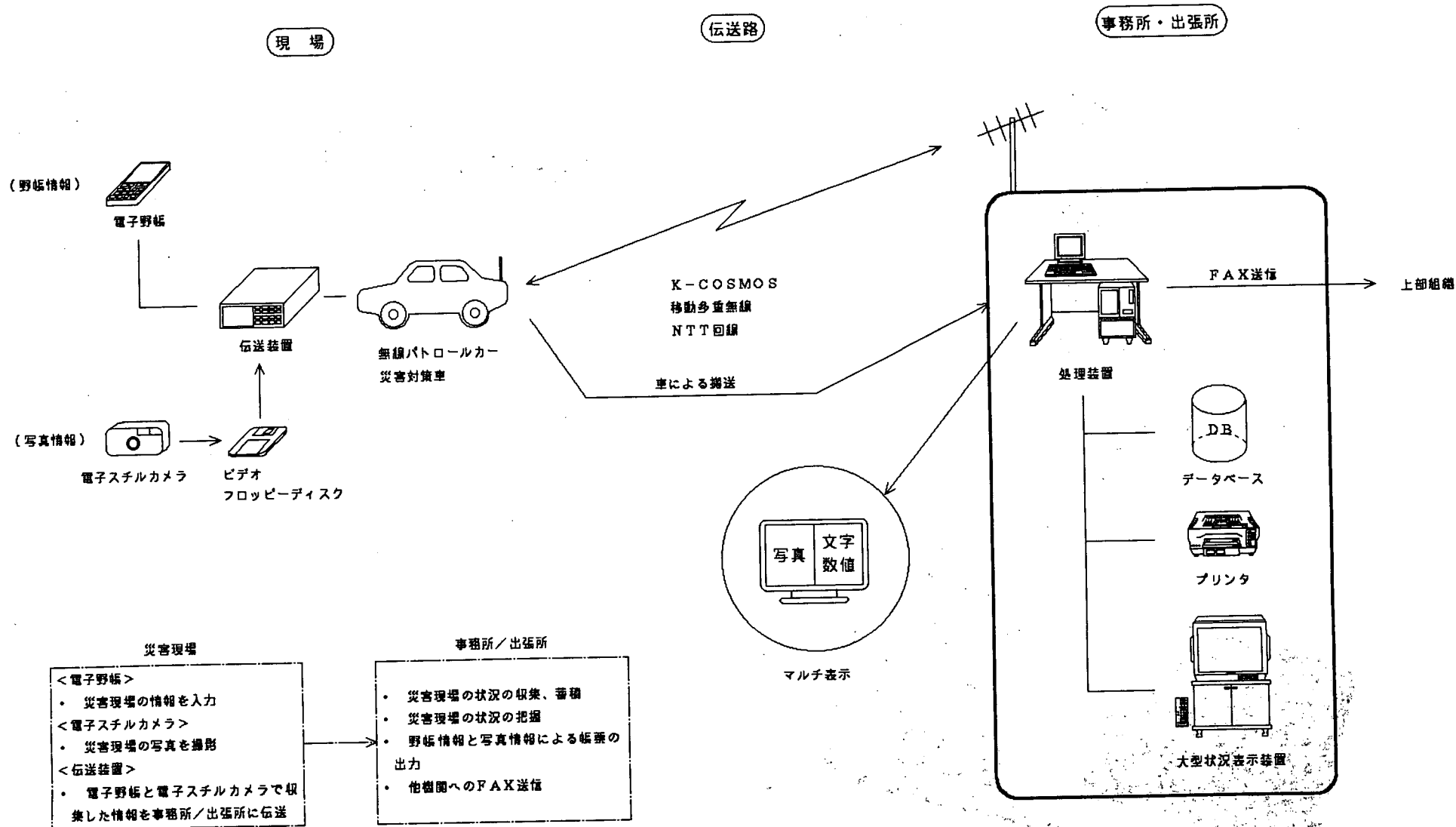


図-3・2・1 携帯用端末装置の利用イメージ



写真-3・2・1 電子野帳



写真-3・2・2 電子スチルカメラ

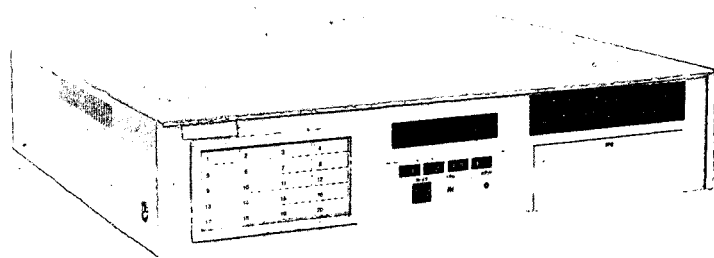


写真-3・2・3 伝送装置

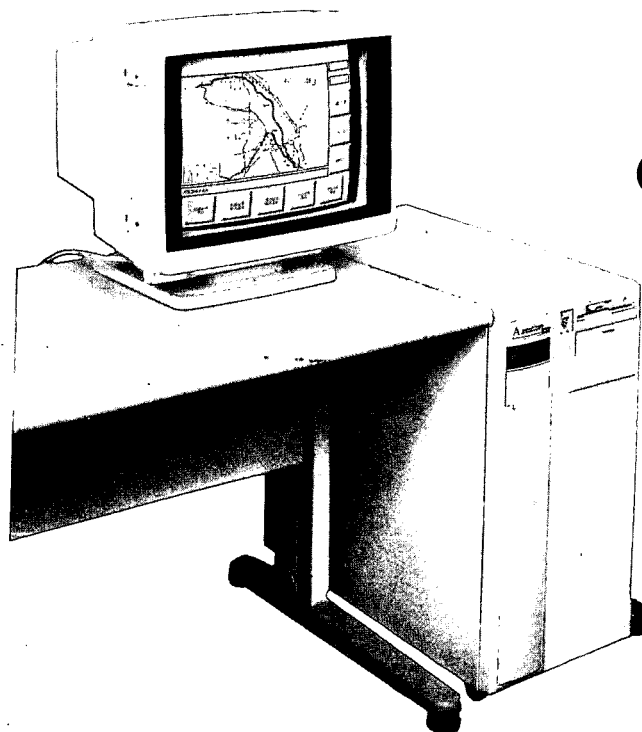


写真-3・2・4 処理装置

3. 2. 2 携帯用端末装置

3. 2. 2. 1 携帯用端末装置の機能および仕様

(1) 機能

携帯用端末装置は、以下の機能を有するものとする。

1) 電子野帳

- ・軽量、小型で片手で持てる。
- ・1度の充電で数回の巡視に使用が可能である。
- ・耐水、防滴、防塵、耐衝撃性があり、野外や雨天での使用に耐える。
- ・照明により夜間の使用が可能である。

2) 電子スチルカメラ

- ・軽量、小型で肩から掛けられる。
- ・全自動で簡単に撮影ができる。
- ・夜間のフラッシュ撮影が可能である。
- ・レンズの交換が可能である。
- ・耐水、防滴、防塵、耐衝撃性があり、野外や雨天での使用に耐える。

3) 伝送装置

- ・画像品質の選択により、送信時間の短縮が行える。
- ・自動車電源で使用できる。
- ・耐水、防滴、防塵、耐衝撃性がある。
- ・車の中で安定性がある。

[解説]

1) 必要機能の抽出方法

工事事務所においてヒアリング、アンケート調査を実施し、その結果をもとに、現場でのニーズから各機器に要求される機能を抽出した。

2) 優先度の決定方法と基準

電子野帳、電子スチルカメラおよび伝送装置に必要とされる機能の中には、互いに背反するもの（大きさと操作性など）があるため、現場業務上の必要性からみた優先度を検討する必要がある。そこで、それぞれの機器の各機能に関して、運用上の必要性和技術的実現性を評価し、開発の優先度を決定した。優先度の基準を表-3・2・3に示す。

表－３・２・３ 優先度の基準

項 目	組 み 合 せ				備 考
運用上からの必要性	○	○	△	△	○：必要である △：できればあったほうがよい
技術上の可能性に基づく実現性	○	△	○	△	○：実現性が高い △：実現性が低い
ランク (開発の優先度)	A	C	B	C	A：必要性が高く実現性も高いもの B：実現性は高いが必要性はさほどでないもの C：必要であっても実現性が低いもの

3) 必要機能と優先度

表－３・２・３の基準に従い、各装置に要求される機能と開発の優先度を表－３・２・４～表－３・２・６に示す。

表-3・2・4 電子野帳の要求機能と開発優先度

機能項目	機能	ランク			備考
		必要性	実現性	ランク	
携帯性	・肩から掛けられる	○	○	A	・巡視現場に携帯する ・足場の悪いところがある
	・片手で持てる	○	○	A	
	・ポケットに入る	△	○	B	
バッテリー	・主電源が切れた後のデータ保障	○	○	A	・1回の充電で数回以上の巡視ができる ・1回8時間以上の巡視ができる
	・長時間連続使用	○	○	A	
素材、ケース、キー	・耐水、防滴	○	○	A	・雨の時に使うことがある ・野外で使う
	・耐衝撃	○	○	A	
	・耐腐食	○	○	A	
	・耐熱、耐寒	○	○	A	
	・防塵	○	○	A	
	・手袋を着用しての使用	△	○	B	
照明	・夜間での表示、入力	○	○	A	・夜間に使うことがある
その他	・時計	○	○	A	
	・電卓	△	○	B	
	・手書き入力	△	△	C	
	・地図の表示	△	△	C	

表-3・2・5 電子スチルカメラの要求機能と開発優先度

機能項目	機能	ランク			備考
		必要性	実現性	ランク	
携帯性	・肩から掛けられる	○	○	A	・災害・巡回現場に携帯する ・足場の悪いところがある ・長時間携帯で負担とならない
	・片手で持てる	△	○	B	
	・ポケットに入る	△	○	B	
バッテリー	・低消費電力タイプ	○	○	A	・災害・巡回で長時間使用する
	・補助バッテリー	△	○	B	
	・バッテリー警報	△	○	B	
	・オートパワーオフ	○	○	A	
	・現場での充電	○	○	A	
素材（ケース等）	・耐水、防滴	○	○	A	・野外で使用する ・気象条件が悪いときに使用することがある
	・耐衝撃	○	○	A	
	・耐腐食	○	○	A	
	・耐熱、耐寒	△	○	B	
	・防塵	○	○	A	
撮像	・レンズを交換できる（望遠・広角等）	○	○	A	・夜間に使用することがある ・現場に近寄れないことがある ・広範囲に撮影することがある
	・カラー撮影	○	○	A	
	・ストロボ撮影	○	○	A	
	・夜間でも操作表示を視認できる	○	○	A	
その他	・記憶モードの選定（粗／密）	△	○	B	
	・音声記録	△	△*	C	
	・操作が簡単	○	○	A	

*：可能であるが記録用フロッピーディスクが統一規格でない

表－３・２・６ 伝送装置の要求機能と開発優先度

機能項目	機能	ランク			備考
		必要性	実現性	ランク	
携帯性	・肩から掛けて携帯できる	△	○	B	・災害・巡回現場に携帯する
	・車載でき、車の中で安定性がある	○	○	A	・足場の悪い場所がある
通信	・画像品質を選択し送信時間を変えられる	○	○	A	・現場から野帳情報・画像情報を伝送する
	・NTT回線による通信	△	○	B	・通信が混雑している時にも送信できる
	・事務所または出張所から現場への情報伝送	△	△	C	
バッテリー	・低消費電力タイプ	○	○	A	・１回の充電で長時間使用する
	・自動車用電源で使用可能	○	○	A	
	・バッテリー警報	△	○	B	
	・オートパワーオフ	△	○	B	
	・補助バッテリー	△	○	B	
	・現場での充電	△	○	B	
素材（ケース等）	・耐水、防滴	○	○	A	・野外で使うことがある
	・耐衝撃	○	○	A	・気象条件が悪いときに使うことがある
	・耐熱、耐寒	△	○	B	
	・防塵	○	○	A	
照明	・蛍光キー	△	○	B	・夜間に使うことがある

(2) 携帯用端末装置の仕様

携帯用端末装置の仕様は以下のとおりとする。

1) 電子野帳

項 目	仕 様		
CPU	16ビット以上		
メモリ	ROM	128KB以上	
	RAM	768KB以上	
	漢字ROM	JIS第1、第2水準	
表 示	表示エリア・・・・・・・・・・160×200ドット以上		
	英、数、カナ表示・・・・・・・・・・20桁×10行以上		
	全角文字（漢字）表示・・・・・・・・・・10桁×10行以上		
	ELバックライト照明付		
タッチパネル	セル数	6×10セル以上	
	寿命	50万回以上（素手による押し下げ）	
通信速度	1200、2400、4800、9600BPS		
外部インターフェイス	光通信インターフェイス ICメモ리카ードインターフェイス		
電 源	主電源	動作時間	単体動作時間：12時間以上
		充電時間	4時間以下
	補助電源		あり
	メモリ保護		あり
環境条件	動作時 温度	0～40℃	湿度 30～80%
	保存時 温度	－10～50℃	湿度 20～85%（非結露）
カレンダー・時計	年 月 日 時 分 秒 曜日		
ブザー	圧電素子		
外 形	幅100mm×長200mm×厚35mm以下		
重 量	600g以下		

2) 伝送装置

①本体部

項 目	仕 様	
表示画素数	640H×480V	
入出力映像信号	NTSCコンポジット信号、アナログRGB信号、S-V IDEO信号	
符号化・複合化方式	JPEG (CCITT/ISO)	
画 質	ファイン、ノーマル、ラフの3種類以上	
内部	画像情報	640KB以上
メモリ	電子野帳情報	10KB以上

外部 インター フェイス	電子野帳I/F	RS-232-C, 1200/2400/4800/9600 BPS
	モデムI/F	RS-232-C, 4800/9600 BPS
	処理装置I/F	RS-232-C, 9600/19200 BPS
電 源		AC100V, DC12V
重 量		9Kg以下
外 形		幅500mm×高さ100mm×奥行き380mm以下

②モデム部

項 目		仕 様
適用回線		専用回線、電話回線
通信速度		4800BPS
通信方式		半二重通信
誤り制御方式		回線のビットエラーレートに応じた適応型エラー制御方式
変調方式		位相変調方式
送信レベル		-1~-15dBm
受信レベル		0~-40dBm
外部 インタ フェー ス	適合インターフェース	RS-232-C準拠
	通信速度	4800/9600BPS
	同期方式	調歩同期方式
電 源		AC100V, DC12V
重 量		1.5Kg以下
外 形		幅200mm×高さ50mm×奥行き250mm以下

3) 電子スチルカメラ

統一規格に基づき生産されている電子スチルカメラを使用する。

[解説]

1) 開発の考え方

開発に段階を設け、現場のニーズが高く、かつ、開発する時点での技術で開発可能なものを優先的に開発し、以降の段階で改良していくものとする。また、建設省の各工事事務所に既に導入されている装置の仕様を基本とし、さらに応用して高度化を図るものとする。

2) 仕様決定の考え方

表-3・2・4、表-3・2・5および表-3・2・6に整理した携帯用端末装置に要求される機能と開発の優先度に従い、開発を二段階に分け、第一段階で求められる機能を対象として機器の開発を行った。

a) 第一段階

アンケート・ヒアリング調査結果より求められたAランクの必要機能を対象とする。これに基づく各機器の概要を以下に示す。

・電子野帳

現在、使用されている野帳に対してハンディターミナルの技術を取り入れ電子機器とし、文字・数値情報の入力を行える。

- ・電子スチルカメラ

工事事務所で既に導入が開始されている、電子スチルカメラ懇談会がまとめた統一規格に基づいた電子スチルカメラを使用する。記憶媒体はフロッピーディスクとなる。

電子スチルカメラ懇談会は、カメラメーカーと電気メーカーによって構成される電子スチルカメラの規格統一を目的とした業界団体である。

- ・伝送装置

現在、画像のみの伝送を対象としている建設省写真伝送装置標準仕様を基本とし、さらに電子野帳の情報を伝送する。形態は、パトロールカーでの使用を考慮し、車載型とする。また、ビデオフロッピープレイヤー、モニター等は既存の製品を利用する。

b) 第二段階

アンケート・ヒアリング調査結果より求められたB、Cランクの必要機能を満足させ、さらに、機能を拡張し、高度化する。主な機能として、以下のようなものがあげられる。

- ・電子野帳

手書き文字の入力、地図の表示ができる。

- ・電子スチルカメラ

記憶媒体としてICカードを使い、小型化、軽量化を図る。

- ・伝送装置

小型・軽量で、現場まで持ち運びができ、現場から情報を伝送できる。

3. 2. 2. 2 システムの適用性と情報の活用

(1) システムの構築

携帯用端末装置を有効に活用するためには、現場で情報を収集し、的確に伝送を行なう現場での機能と、情報の蓄積・加工を行なう事務所または出張所での機能を有機的にリンクさせるためのシステム構築が必要である。

[解説]

携帯用端末装置を有効に活用するためには、収集された情報を事務所または出張所の処理装置に蓄積し、表示、印刷等を行い、状況情報の収集・処理システムとしての活用を図ることが必要である。

1) システムの機能

システムの機能は、情報の収集、伝達を行う現場での機能と、情報の受信、入力、蓄積、処理、表示、印刷を行う事務所または出張所での機能に分けられる。

図-3・2・3にシステムの基本的な機能を示す。

a) 現場での機能

①収集機能

現場の状況を電子野帳に入力し、電子スチルカメラで撮影する情報収集機能

②伝送機能

電子野帳、電子スチルカメラの情報を伝送装置でリンクさせ、伝送路を介して事務所または出張所に伝送する機能

b) 事務所または出張所での機能

①受信機能

現場から伝送された電子野帳、電子スチルカメラの情報を受信する機能

②入力機能

緊急性がなく、現場から伝送する必要のない場合に、事務所または出張所に設置した伝送装置により、電子野帳、電子スチルカメラにより収集した文字・数値および画像情報をリンクさせた形で装置に入力する機能

③蓄積機能

受信機能および入力機能により受信・入力された現場の情報を蓄積する機能

④処理機能

蓄積機能により蓄積された情報を使用目的に応じて加工する機能

⑤表示機能

処理機能により加工された情報を表示する機能

⑥印刷機能

処理機能により加工された情報を印刷する機能

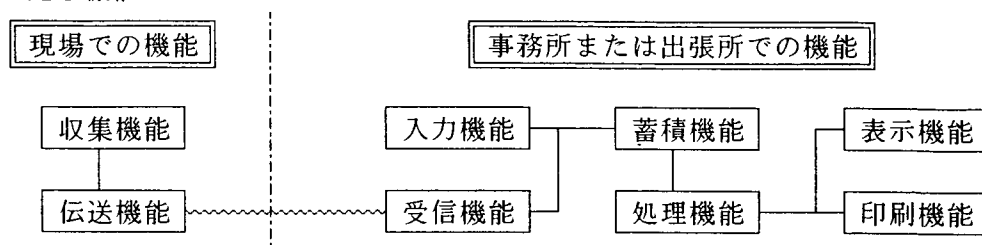


図-3・2・3 基本的な機能

2) システムの構成

システムは、大きく、現場で携帯する機器と事務所または出張所に据え置く機器とから構成されている。

図－3・2・4に基本的なシステムの構成を示す。

a) 現場で携帯する機器

①電子野帳

現場の状況を文字・数値情報の形で入力する。

②電子スチルカメラ

現場の状況を撮影し、フロッピーディスクに蓄積する。

③伝送装置（車載型）

パトロールカーに積載し、電子野帳に入力した情報と電子スチルカメラで撮影した情報をリンクさせ、伝送路を介して事務所または出張所向けに伝送する。

b) 事務所または出張所に据え置く機器

①伝送装置（据置型）

事務所または出張所に設置し、電子野帳に入力した文字・数値情報と電子スチルカメラで撮影した画像情報をリンクさせた形で処理装置に入力する。

②処理装置

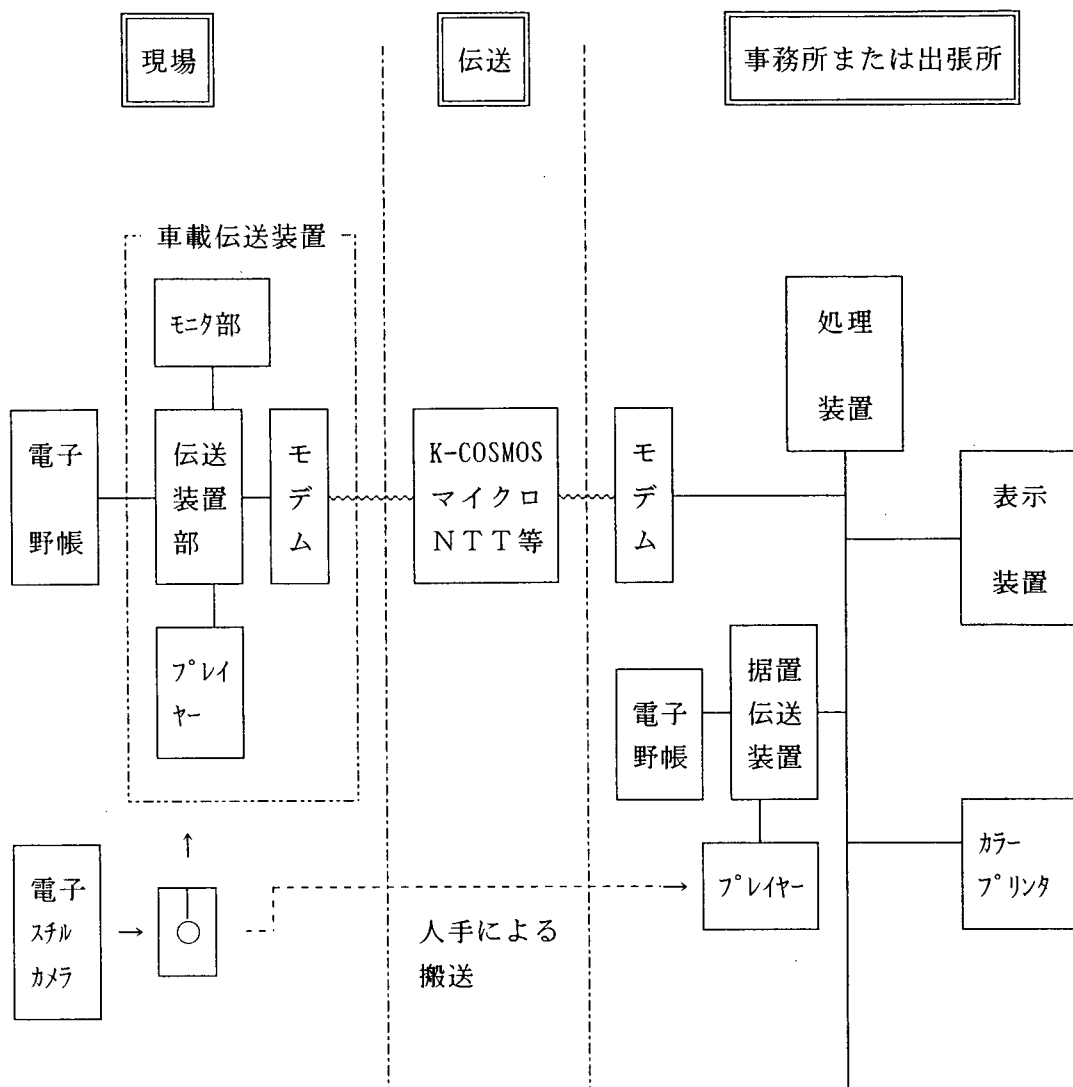
電子野帳および電子スチルカメラにより収集された情報を受信、入力、蓄積し、必要に応じて加工した上で、検索、表示、印刷などを行う。

③表示装置（C R T）

蓄積・処理された情報を文字・数値および画像の形で表示する。

④カラープリンタ

蓄積した情報を、各種報告書形式でカラー印刷する。



図－３・２・４ 基本的なシステムの構成

(2) 処理装置の機能

事務所または出張所では、複数の現場からの情報を同時に受信するためのリアルタイム通信機能と、大量の写真情報を扱うマルチメディアデータベース機能が必要である。

[解説]

災害発生時に複数の災害現場から伝送される情報を同時に受信・蓄積し、有効な状況把握に必要な高速の処理を実現するために、事務所または出張所の機器には、複数の災害現場からの情報を同時に受信するためのリアルタイム通信機能と、大量の写真情報を扱うマルチメディアデータベース機能が必要となる。事務所または出張所の機器構成は、情報を蓄積し、検索、表示、印刷するための処理装置が中心となるが、1台の処理装置で構成する方法と、機能を分離して複数の装置で構成する方法が考えられる。整備を計画する際には、必要な伝送回線数、整備の最終段階での機能・構成等と整備する機器の機能・性能を十分に考慮し、構成を決定すべきである。

1) 必要とされる機能

現在、標準となっている仕様および今後主流になることが予想される技術を考慮した、事務所または出張所の装置に必要と考えられる機能は、以下のとおりである。

- ① 機器に関する専門知識がなくても簡単に扱うことができること。
- ② 操作に対する応答時間が実用に耐えられる範囲内であること。(表示要求から数秒程度で反応があること)
- ③ 複数の現場から伝送される文字・数値情報および写真情報を受信・蓄積できること。
- ④ 事務所または出張所に設置された据置型伝送装置を使用して、現場で収集した情報を入力できること。
- ⑤ 現場から伝送された情報と事務所または出張所で入力された情報を同じ条件で扱うことができること。
- ⑥ 本体内に1年間以上の情報が蓄積でき、また、必要に応じて、補助記憶媒体にも情報を蓄積できること。
- ⑦ 本体内または補助記憶媒体に蓄積した全ての現場情報を迅速、簡単に検索でき、必要に応じて加工できること。
- ⑧ 文字・数値とカラー写真による帳票を作成できること。
- ⑨ 蓄積・加工した情報をFAXで簡単かつ即座に送信できること。
- ⑩ 将来の拡張に耐えられること。
- ⑪ 電子スチルカメラ以外で撮影した写真も扱うことができること。
- ⑫ 加工した情報を複数の職員が見られるように大型の表示装置に表示できること。
- ⑬ 巡視計画書を作成し、印刷できること。

2) 必要とされる性能

1) の機能を実現するためには、以下の条件を満たす装置が必要と考えられる。

- ① ハードウェア
 - ・ 処理速度12MIPS相当
 - ・ 非同期の複数入出力
 - ・ JPEG準拠の画像圧縮伸張

- ・ 文字・数値情報は磁気ディスクに蓄積し、写真情報は光磁気ディスクに蓄積
- ・ B 4 カラープリンタへの出力
- ・ F A X 出力
- ・ 大型状況表示装置との接続

②基本ソフトウェア

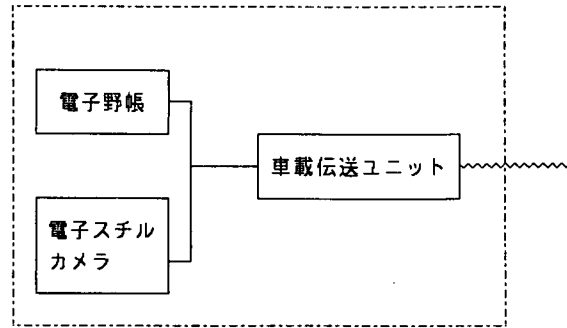
- ・ O S は U N I X
- ・ 複数の入出力処理を同時に行えるリアルタイム制御
- ・ マルチメディアデータベース機能

3) 開発機器の仕様

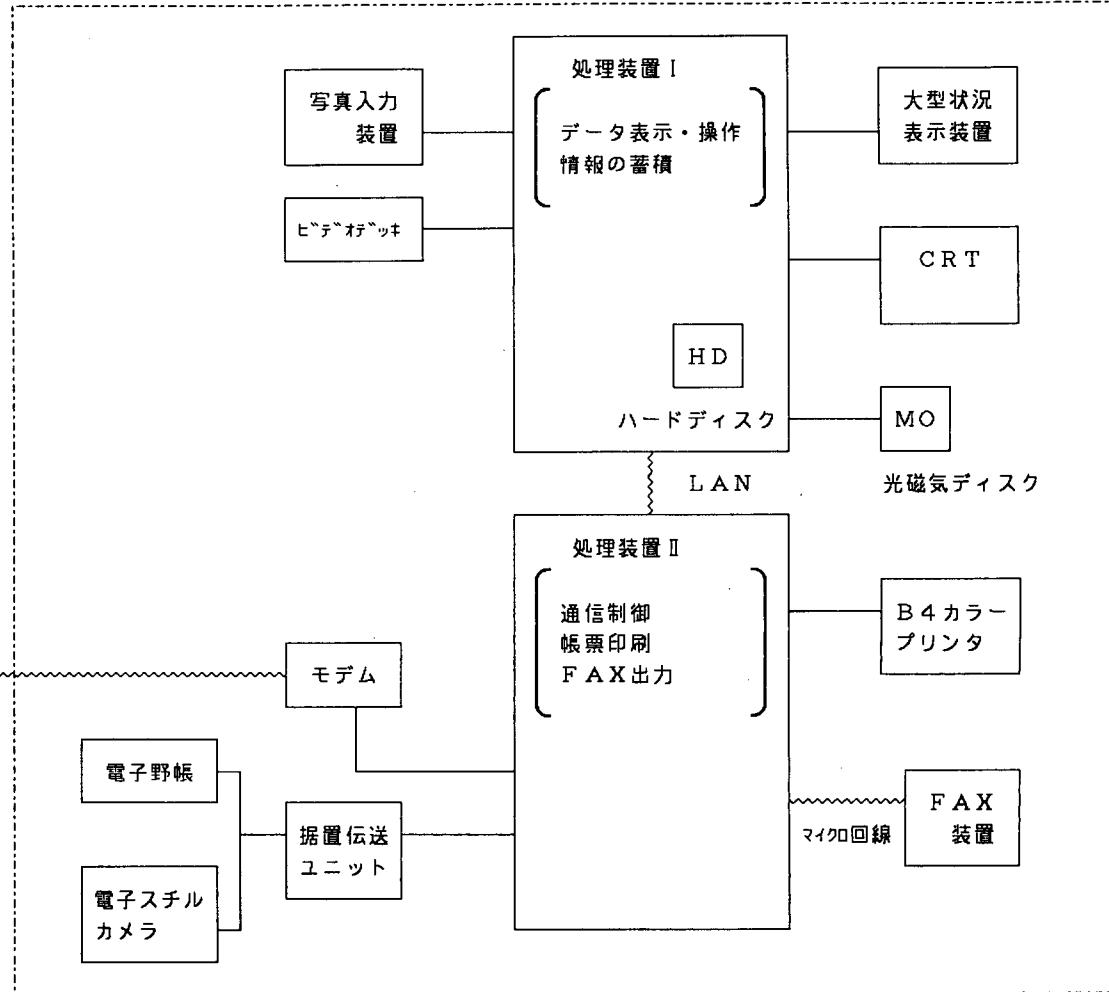
平成3年度に実用システムとして開発したシステムでは、図-3・2・5に示すように、2台のワークステーションを使用して機能を分担し、リアルタイム通信機能とマルチメディアデータベース機能を実現した。

開発したシステムの仕様を表-3・2・7、表-3・2・8に示す。

< 巡視現場または出張所 >



< 事務所 >



伝送回線
<自動車電話またはマイクロ回線>

図-3・2・5 実用システムのシステム構成図

表-3・2・7 処理装置の仕様(1)

項 目			仕 様
処理部	演算処理部	プロセッサ	32ビット(68040相当12MIPS)
		演算方式	固定小数点方式、浮動小数点方式
	主記憶部	容量	4 8 M B
		アクセス単位	3 2 ビット (データ部) + 7 E C Cビット
		エラーチェック	E C C (Error Check Code)
固定 ディスク部	磁気ディスク部 (プログラム・ 野帳データ・ 管理データ)	記憶容量	6 6 0 M B システム 3 0 0 M B データ 3 6 0 M B (1情報 1 5 0 B)
		データ転送速度	1 . 2 M B / S E C
		光磁気 ディスク部 (写真)	記憶容量
		データ転送速度	6 2 0 K B / S E C
	補助記憶部	補助記憶装置	フロッピーディスク装置
大容量補助記憶装置		カートリッジ磁気テープ装置	
画像圧縮伸張部	圧縮伸張方式	J P E G (C C I T T / I S O) 準拠	
伝送装置接続部	接続インタフェース	R S - 4 2 2	
	データ転送速度	19200/9600 BPS	
モデム接続部	接続インタフェース	R S - 2 3 2 - C	
	データ転送速度	9600/4800/2400 BPS	
F A X 情報送信部	適用通信回線	建設省マイクロ回線 N T T 回線	
	制御手順	G 3 F A X 手順	
大型状況表示装置出力部	解像度	1 9 2 0 × 1 0 3 5 ドット (ハイビジョン対応)	
	表示色	1 6 7 0 万色	
	接続インタフェース	アナログ R G B 方式	
映像信号入力部	解像度	6 4 0 × 4 8 0 ドット	
	接続インタフェース	N T S C コンポジットビデオ信号	
C R T 部	画面サイズ	2 0 インチ	
	解像度	1 2 8 0 × 1 0 2 4 ドット	
	表示色	1 6 7 0 万色	
タッチスクリーン部	方式	赤外線 L E D 検出方式	
	分解能	44行×57列または87行×113 列 (プログラム切換)	
	インターフェイス	R S - 2 3 2 - C	

表-3・2・7 処理装置の仕様(2)

項 目			仕 様
基本ソフト	OS		UNIX
	処理方式		X-WINDOWによる分散処理
	リアルタイム 制御	制御方式	ハードウェア割込み利用による優先制御（マシンチェック、タイマ割込み、バス割込み、入出力割込み、OSによる割込み）
		入出力方式	非同期の入出力に対応
	ファイル方式	高速応答性ファイル設定	連続域ファイル設定可能
	データベース	マルチメディア対応	コード情報（文字・数値）、イメージ情報（写真）の統合管理
	ユーザーインターフェース		キーボード、マウス

表-3・2・8 周辺機器の仕様

装 置	項 目	仕 様
モデム	適用回線	専用回線、電話回線
	通信速度	4800BPS
	通信方式	半二重通信
	誤り制御方式	回線のビットエラーレートに応じた適応型エラー制御方式
	外部インタフェース	RS-232-C
カラープリンタ	印字方式	熱転写方式
	分解能	300DPI
	印字色	27万色
	用紙サイズ	B4
写真入力装置	形式	卓上カラーイメージスキャナ
	原稿サイズ	A4サイズ相当
	走査方式	光学系移動による原稿固定読取り
	分解能	300DPI
大型状況表示装置	画面サイズ	36インチ
	受信方式	HDTV方式、NTSC方式

(3) システムの適用性

携帯用端末装置を利用したシステムは、河川、道路、および砂防系の工事事務所における災害時の現場情報の収集による状況把握業務、および平常時の巡視業務に適用するものである。

[解説]

1) 適用する業務

携帯用端末装置を利用したシステムは、災害時および平常時の巡視業務に適用することができる。適用するためには、導入する事務所の種類と、対応させようとする災害の種類（震災、水害、土砂災害等）や巡視業務の種類に合わせて、電子野帳の入力項目、帳票の出力形式等を決定する必要がある。

a) 災害時の適用

①河川系工事事務所

i) 震災への適用

- ・施設被害状況の情報収集と状況把握

ii) 水害および土砂災害への適用

- ・河川周辺および施設状況の情報収集と状況把握
- ・河川および流域の被害状況の情報収集と状況把握
- ・水防活動状況の情報収集と状況把握

iii) その他の災害（火山の噴火、津波等）への適用

- ・各種状況の情報収集と把握

②砂防系工事事務所

i) 震災への適用

- ・施設被害状況の情報収集と状況把握

ii) 水害への適用

- ・河川周辺および施設状況の情報収集と状況把握
- ・河川および流域の被害状況の情報収集と状況把握
- ・水防活動状況の情報収集と状況把握

iii) 土砂災害への適用

- ・河川周辺および人家施設状況の情報収集と状況把握
- ・被害状況の情報収集と状況把握
- ・地盤変動状況の情報収集と状況把握
- ・住民の避難状況の情報収集と状況把握
- ・水防活動状況の情報収集と状況把握
- ・復旧工事状況の情報収集と状況把握

iv) その他の災害（火山の噴火、津波等）への適用

- ・各種状況の情報収集と把握

③道路系工事事務所

i) 震災への適用

- ・道路周辺および施設状況の情報収集と状況把握
- ・被害状況の情報収集と状況把握
- ・復旧工事状況の情報収集と状況把握

ii) 水害への適用

- ・道路周辺および施設状況の情報収集と状況把握

- ・被害状況の情報収集と状況把握

iii) 土砂災害への適用

- ・道路周辺および人家施設状況の情報収集と状況把握
- ・被害状況の情報収集と状況把握
- ・地盤変動状況の情報収集と状況把握
- ・住民の避難状況の情報収集と状況把握
- ・復旧工事状況の情報収集と状況把握

iv) その他の災害（火山の噴火、津波等）への適用

- ・各種状況の情報収集と把握

b) 平常時の適用

①河川系工事事務所への適用

- ・通常巡視、定期巡視などにおける情報収集、状況把握、報告書作成など

②道路系工事事務所

- ・通常巡回、夜間巡回、定期巡回などにおける情報収集、状況把握、報告書作成など

2) 伝送路の選定

現場で収集した情報を伝送する伝送路についても、災害時、平常時それぞれについて、用途に応じて、有効な伝送路を選択する必要がある。

伝送路としては、K-COSMOS、400MHz帯移動多重無線、マイクロ回線、NTT自動車電話等が利用可能であるが、それぞれ得失がある。各伝送路の特色と災害時、平常時の適用性を表-3・2・9に示す。

a) 災害時

災害時に収集した情報は、車両により事務所または出張所に持ち帰って、直接装置に入力することもあるが、一般的には緊急性が高いこともあり、現場から直接、事務所または出張所に伝送する必要がある。

伝送路としては、伝送路の確保、利用時の容易性から考え、パトロールカーの車内から伝送できるK-COSMOSが最も優れているが、K-COSMOSは、現在、整備途上にある。自動車電話によるNTT回線の利用は、災害時の伝送路の確保に難点があり、利用上の有効性は低い。

したがって、災害時における伝送路としては、K-COSMOSが最も適しており、K-COSMOSが整備されていない場合には、移動多重無線、NTT自動車電話の順に有効である。また、現場の情報を収集して、マイクロ回線が設置されている最寄りの出張所まで情報を持ち帰り、事務所または出張所に伝送する場合には、マイクロ回線も有効な伝送路である。

b) 平常時

平常時においては、現場の情報を収集して、持ち帰り、処理する業務が中心になるが、緊急時などでは、現場から直接、事務所または出張所に伝送することが有効になる。

現場から事務所または出張所へ情報を伝送する回線としては、K-COSMOSが最も適しており、これが未整備の時はNTT自動車電話が有効である。

また、現場の情報を収集して、出張所に持ち帰り、処理する業務が中心になるため、マイクロ回線の有効性も高い。

表－３・２・９ 適用する伝送路

伝送路	特 色	災害時	平常時
K-COSMOS	事務所・移動局（パトロールカー）間及び移動局相互間で無線通信が可能。マイクロ回線と統合的に運用されるため、移動局と事務所内の電話が直接接続できる。 現在のNTT自動車電話と同程度のデータ通信速度が得られると考えられる。	◎	◎
建設省400MHz帯 移動多重無線	無線機、アンテナを積載した災害対策車と事務所間で無線通信が可能。回線の品質は良く、現在のマイクロ回線と同程度の速度でのデータ通信が可能。	○	×
マイクロ回線	本省、地方建設局、工事事務所などの建設省の各組織を接続している通信網。回線の品質は良く、現在整備されつつあるデジタル化が進めば、データ通信速度はさらに高速化される。	△	○
NTT自動車電話	NTTが提供している自動車・加入電話間の無線通信システム。データ通信速度では、移動多重無線、マイクロ回線に劣る。	△	○

◎：最適 ○：適合 △：難あり ×：不適

3) 導入効果

災害時および平常時に携帯用端末装置を利用した巡視業務の流れを図－３・２・６、図－３・２・７に、また、荒川上流工事事務所および相武国道工事事務所を対象とした処理事例を図－３・２・８～図－３・２・１３に示す。

携帯用端末装置を利用したシステムによって期待される効果は以下のとおりである。

- ・現場での巡視業務の作業負荷の軽減
- ・現場情報をリアルタイムに事務所へ伝送することによる状況把握の質的向上
- ・現場情報の蓄積、整理の作業の自動化
- ・蓄積、整理された情報の検索作業の迅速化
- ・災害時の情報収集業務、および平常時の巡視業務に関わる作業時間の短縮
- ・災害時の情報収集業務、および平常時の巡視業務に関わる費用の低減

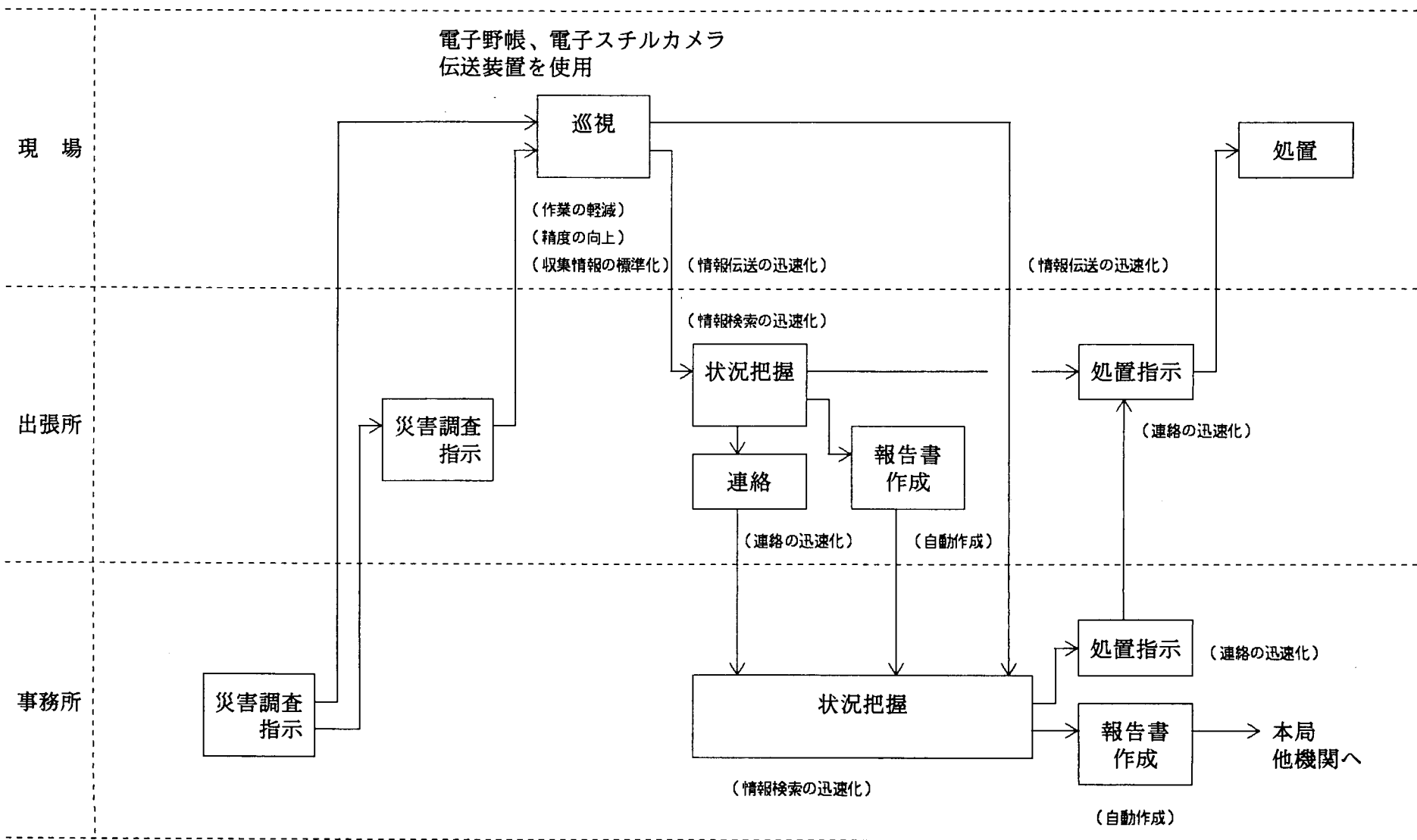
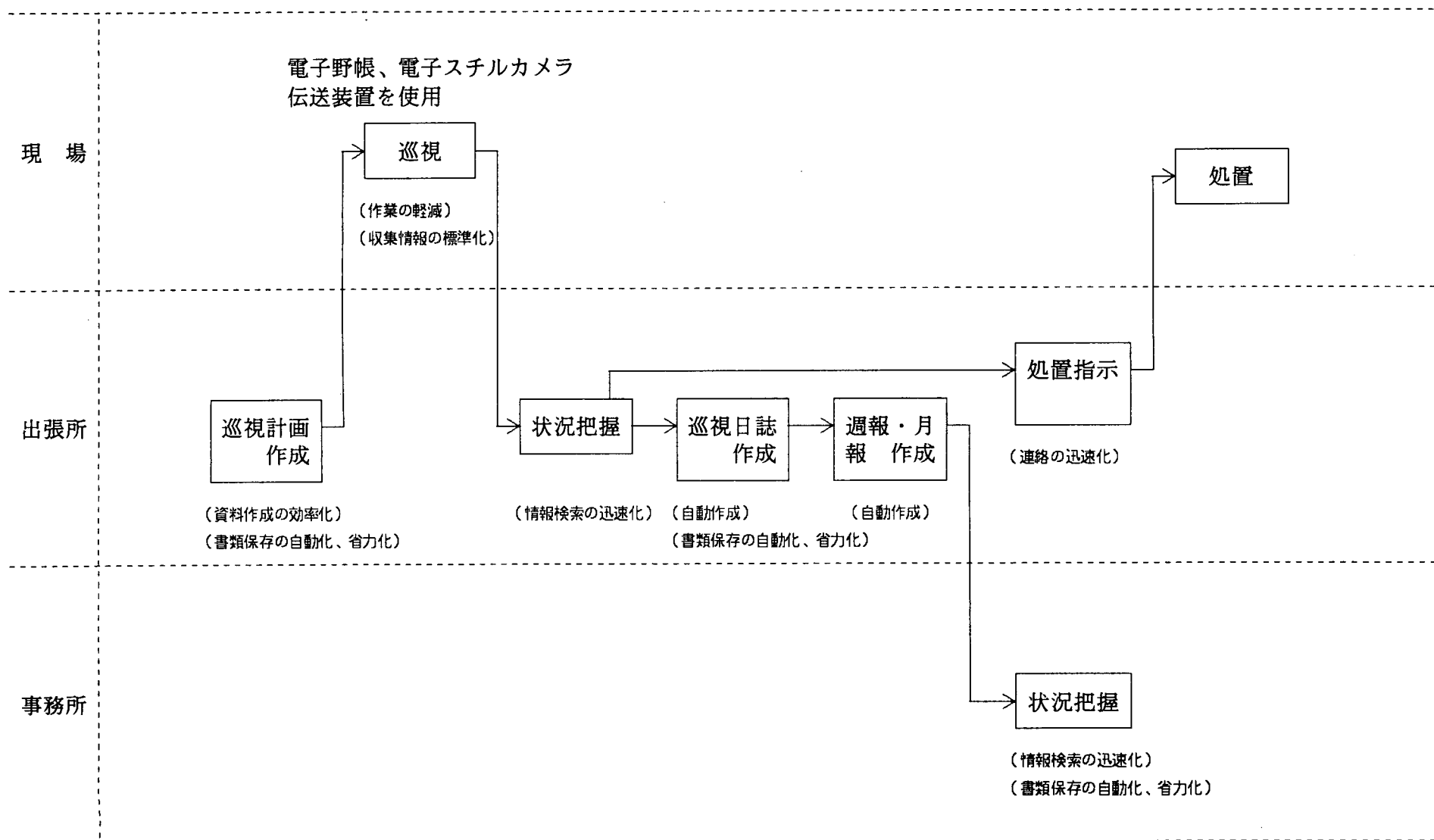


図-3・2・6 携帯用端末装置を利用した巡視業務の流れ（災害時）



図－３・２・７ 携帯用端末装置を利用した巡視業務の流れ（平常時）

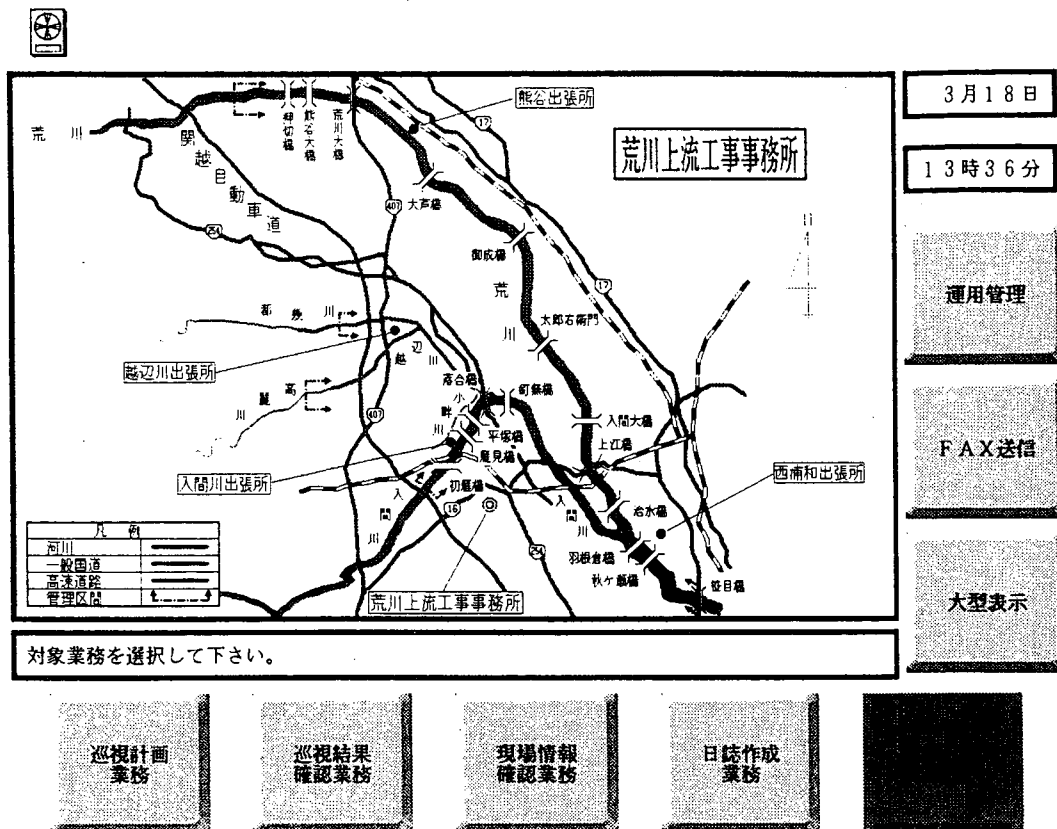


図-3・2・8 CRT表示例（荒川上流工事事務所管内図）



図-3・2・9 CRT表示例（荒川上流工事事務所現場情報）

平成 4年 3月18日 17時13分

個別現場情報 (1 / 1)

平成 4年 3月18日

現場番号	2
施設名	出丸堰
位置	30.2K
点検対象	本体
点検内容	破損
被害内容	程度 部分的 部分的 本体中央付近
処置	未
発見班	10班
発見年月日	平成 4年 3月18日
発見時刻	14時53分



備考

図-3・2・10 カラープリンタ出力例 (荒川上流工事事務所現場情報)

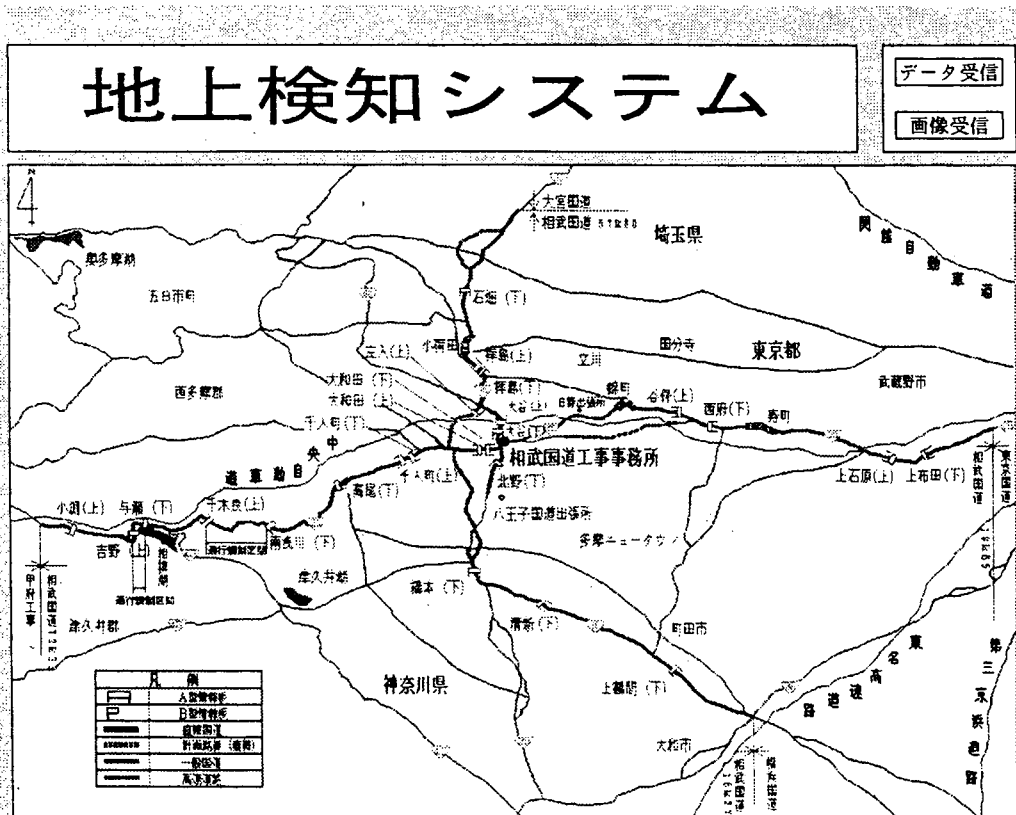
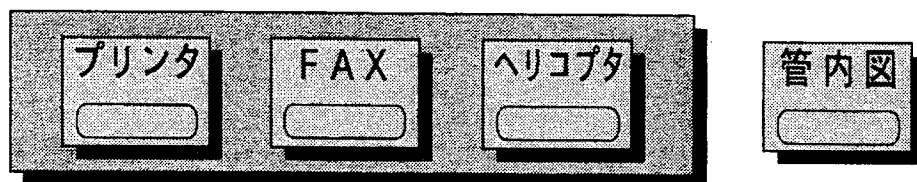


図-3・2・11 CRT表示例 (相武国道工事事務所管内図)

災 害 情 報		
1	情報源	自らの発見情報
2	班 名	パトロール第 4 班
3	発見番号	第 4 班の 10
4	発見者名	相武太郎
5	発見日時	2 月 4 日 13 時 36 分
6	位 置	国道 20 号
	距離標	50 K 200 m 地点
7	場 所	大和田橋
8	状 況	イ 支橋部の破損
		ロ
		ハ
9	報告完了	2 月 4 日 13 時 39 分



図－３・２・１２ CRT表示例（相武国道工事事務所現場情報）

災 害 情 報		
1	情報源	自らの発見情報
2	班 名	パトロール第 4 班
3	発見番号	第 4 班の 10
4	発見者名	相武太郎
5	発見日時	2 月 4 日 13 時 36 分
6	位 置	国道 20 号
	距離標	50 K 200 m 地点
7	場 所	大和田橋
8	状 況	イ 支橋部の破損
		ロ
		ハ
9	報告完了	2 月 4 日 13 時 39 分



図－３・２・１３ カラープリンタ出力例（相武国道工事事務所現場情報）

(4) 情報の活用

携帯用端末装置を利用したシステムによって収集した情報は、蓄積することにより、災害時の災害復旧情報支援システムの状況情報等として、また、平常時の巡視業務の報告書の作成等に活用するものとする。

そのためには、データベースによる一元管理が有効である。

[解説]

1) 災害時の活用

- ① 収集した情報は、災害復旧情報支援システムの状況情報（現場の状況を表す情報）として活用される。災害復旧情報支援システムは、震災、水害、土砂災害に対応するための情報処理サブシステムを有しており、収集された状況情報と、平常時から整備されている基本情報（施設、地盤構造等に付随する基本的な情報）をもとに処理・加工を行って、加工情報を作成し、事務所等の職員に情報提供を行い、災害対応の判断を支援するものである。
- ② 災害時および平常時において収集した情報を履歴情報（時系列で状況を表す情報）として保管し、この履歴情報を災害時に活用することにより、以下のことが可能となる。
 - ・ 応急復旧計画の立案のための情報提供
 - ・ 人員の配置計画立案のための情報提供
 - ・ 被害額の算定と復旧額の算定のための情報提供
 - ・ 災害拡大予測検討のための情報提供
 - ・ 水防団出動要請の判断のための情報提供
- ③ 収集した情報は、災害に関連する各種報告書の作成に利用することが可能である。報告書には、文字・数値以外に電子スチルカメラにより撮影した画像を付加することができる。

2) 平常時の活用

- ① 巡視により収集した情報をもとに日報、週報、月報等を作成することができる。報告書には、文字・数値以外に電子スチルカメラにより撮影した画像を付加することが可能である。
- ② 平常時または災害時に収集した情報を履歴情報として保管し、この履歴情報を平常時に活用することにより、防災点検業務の円滑化に資することができる。

3) 情報の活用方法

a) 情報の検索

収集・蓄積された情報を有効に活用するためには、様々な手段による検索が必要である。検索の種類とそれぞれの検索が有効と思われる業務を次に示す。

- ・ 時系列の検索
過去との比較による、被害拡大の予測
- ・ 地点による検索
特定地域の危険箇所の洗い出し
- ・ 施設による検索
同種の既往災害の調査による、復旧工法の検討
- ・ 被害内容による検索
同一被害内容の調査による、被害額の検討

b) 収集情報と付加情報

携帯用端末装置による収集情報に加えて、各業務ごとに必要となる付加情報（復旧工法、被害額等）をあわせて管理することにより、システムの有効性を高めることができる。

4) データベースによる一元管理

災害時、平常時に収集した情報は、多種多様な情報（文字・数値、画像）があり、これらの情報は、一つの情報が複数の業務に利用されることが多い。また、一つの業務が複数の情報を利用する場合も多い。

これらの情報を有効に検索し、活用するためには、情報の一元管理が必要である。また、時々刻々と変化する情報を扱うため、データの即時性が要求される。

したがって、収集した情報を受信する事務所または出張所では、リアルタイムなデータ処理を行えるようなシステムの構築が不可欠の要件である。

3. 2. 2. 3 整備方法

携帯用端末装置を利用したシステムを事務所または出張所に整備するに際しては、システム導入による効果を考慮し、順次、段階的に整備するのが望ましい。

[解説]

1) 整備の考え方

システムを導入しようとする場合、新しい技術の開発を待つ必要や、他のシステムの開発、成熟などを待つ必要などの問題が存在する場合が多い。したがって、システムを導入するにあたっては、すべてを一時期に完成しようとするのではなく、段階的に構築していくのが現実的と考えられる。

また、段階的な整備を行う際には、システム導入による効果を考慮して、第1段階では、最小の構成で最大の効果が上げられる構成・機能とし、その後、期待される効果が高い機能から順次追加していくことが必要である。

2) 段階的整備方法

携帯用端末装置を利用したシステムは、災害復旧情報支援システムが整備されている状況においては、情報を収集し、それを災害復旧情報支援システムに渡す収集系に位置付けられる。しかし、災害復旧情報支援システムが未整備の状況においても、単独システムとしての整備を要求される場合があり、この場合には、情報の収集機能以外に処理、伝達（出力）の機能を持つ必要がある。

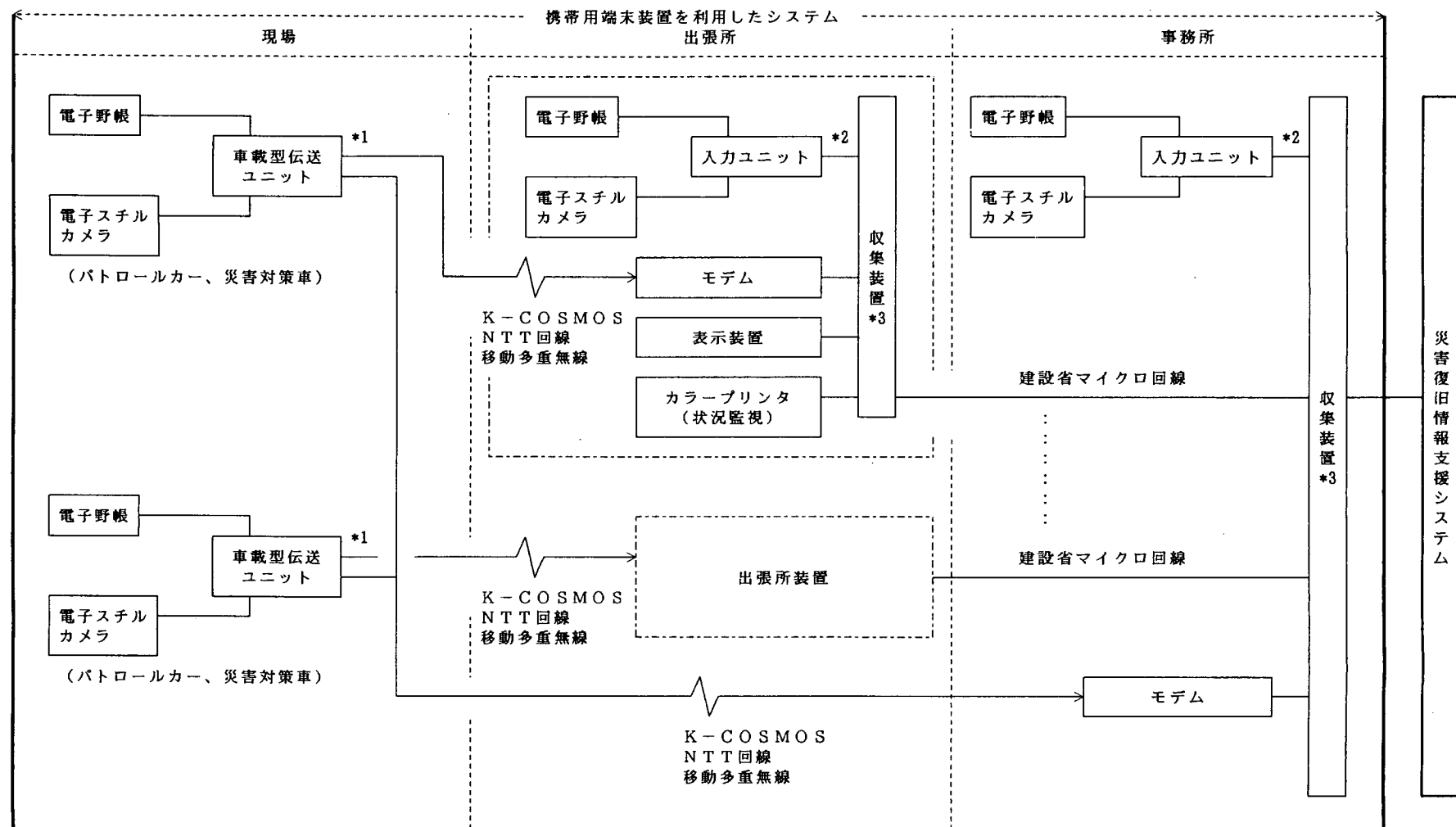
それぞれについての段階的整備方法を以下に示す。

a) 災害復旧情報支援システムの収集系としての整備

災害復旧情報支援システムの整備が計画されている場合には、携帯用端末装置を利用したシステムは、災害復旧情報支援システムの収集系として整備され、災害復旧情報支援システムに必要な現場情報を収集し、災害復旧情報支援システムに渡す役割を果たす。一方、災害復旧情報支援システムについては、対象とする事務所ごとに、必要となるサブシステムを段階的に整備することとなる。

したがって、携帯用端末装置を利用したシステムは、災害復旧情報支援システムの段階的整備に合わせ、各段階において要求される収集機能を満足し、必要な情報を収集できるよう、段階的に整備する必要がある。ただし、この場合、最初の段階からすべての機器を整備しておいて、取り扱う情報の種類や項目を追加していくタイプの段階的整備となる。

図-3・2・14に災害復旧情報支援システムの収集系として整備される場合のシステム構成図を示す。



- (*1) 伝送装置本体、モデム、プロセッサディスプレイ等を車載用のラックに組み込んだ装置
- (*2) 伝送装置本体、プロセッサディスプレイ等を据置用のラックに組み込んだ装置
- (*3) 情報を収集・蓄積し、事務所または災害復旧情報支援システムに伝達する装置

図-3・2・14 災害復旧情報支援システムが整備されている場合のシステム構成

b) 単独システムとしての整備

災害復旧情報支援システムが未整備であり、かつ、巡視情報の収集と業務処理の効率化のニーズが高い場合には、以下に示す機能を前提条件とする単独システムとしての整備が必要となる。

- ・ 災害復旧情報支援システムのサブシステム（地表変状情報の処理システム、震災復旧計画作成支援システム、水害復旧計画作成支援システム、土砂災害復旧計画作成支援システム）は、扱わない。
- ・ 災害時は、被害状況の把握のみを行うものとする。
- ・ 平常時は、巡視業務を処理の対象とする。

河川系、道路系の工事事務所のそれぞれについて、単独システムの段階的整備を以下に示す。

①河川系工事事務所における段階的整備方法

システム導入による効果は、災害時および平常時の現場情報の収集と連絡業務に対して最も高く、次に、平常時における巡視業務の効率化（巡視計画書作成機能、日誌作成機能など）による業務改善効果が高いと考えられる。したがって、以下に示す3段階の段階的整備が有効である。

i) 第1段階

システム導入による効果が最も高いと考えられる災害時および平常時の現場情報の収集・連絡業務を実現する。

災害時および平常時において、電子野帳、電子スチルカメラを使って現場の情報（文字・数値情報、写真）を収集し、現場または出張所から事務所に対して、収集した情報を伝送する。事務所では、現場または出張所から送られた情報を受信し、CRT画面上でのマルチ表示、カラー印刷、FAX伝送による連絡などを行う。

第1段階のシステム構成を図-3・2・15に示す。

ii) 第2段階

災害時および平常時の巡視業務支援機能を拡張し、巡視業務の高度化を図る。

災害時は、被害情報を事務所で一元管理する、事務所中心の運用となる。出張所は出張所から出発した巡視班の情報を集約し、事務所に対して伝送する。事務所では、現場または出張所から送られる現場情報を受信し、CRT画面上での表示、カラー印刷、FAX伝送による連絡などを行う。

一方、平常時は、出張所中心の運用となる。出張所から出発した巡視班は、巡視が終了すると、出張所に帰り、収集した情報を入力し、日誌を作成する。さらに、作成、蓄積した日誌をもとに、週報を作成し、その情報を事務所に伝送する。事務所では、出張所から送られた週報情報をもとに週報を作成する。

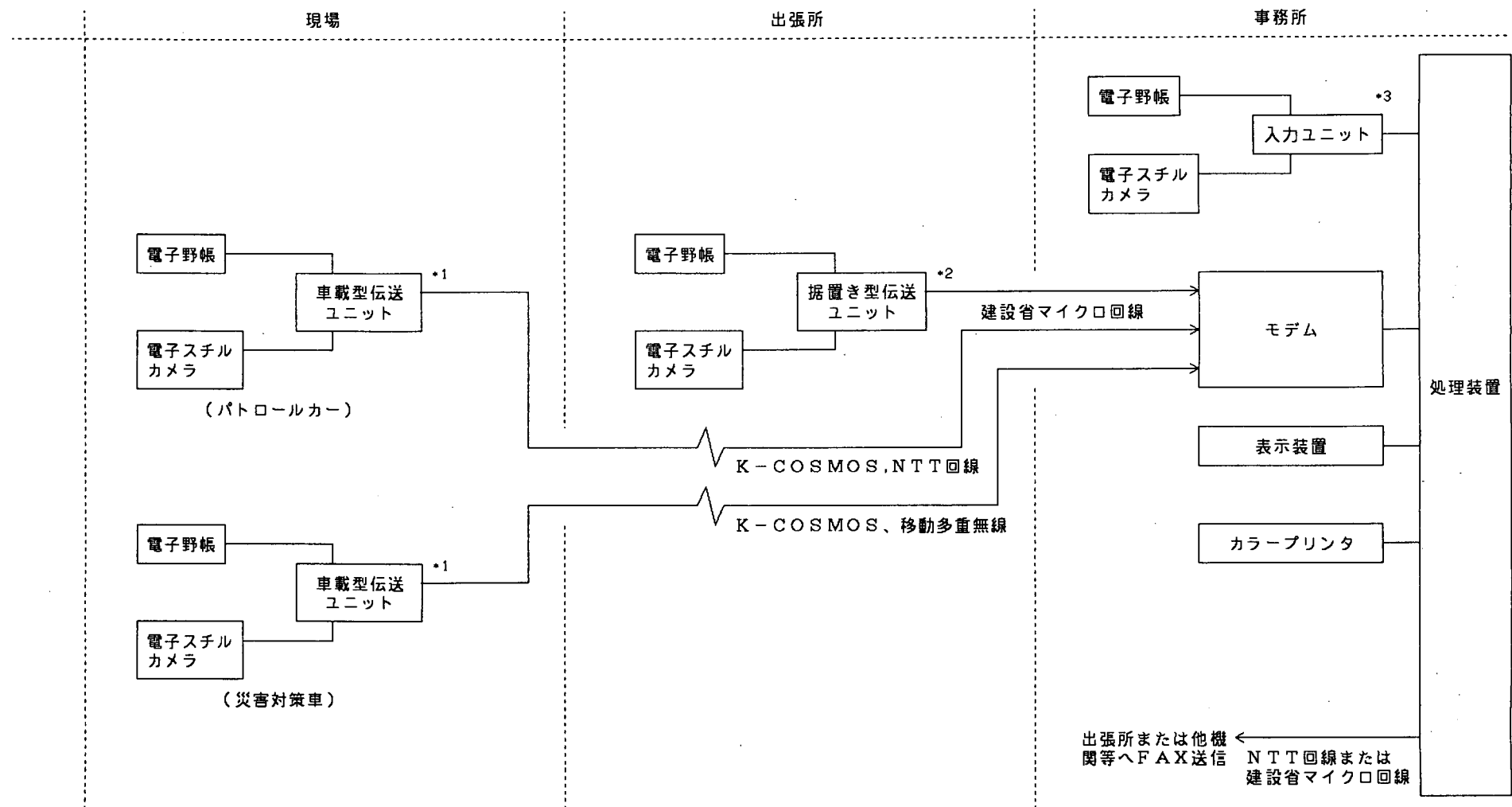
第2段階のシステム構成を図-3・2・16に示す。

iii) 第3段階

巡視業務支援機能と災害時の情報提供機能の高度化を図る。

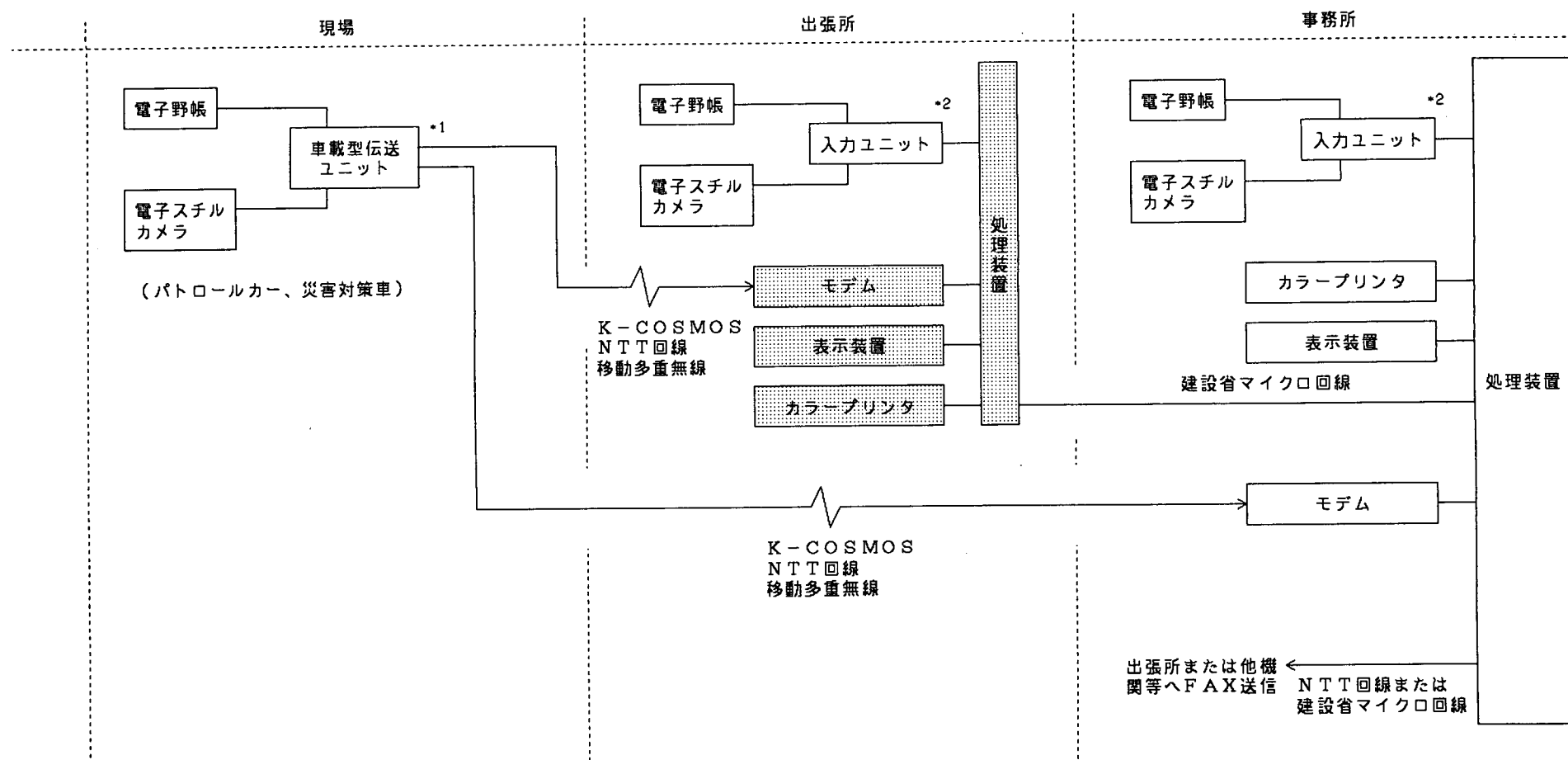
出張所では、写真入力装置により普通のカメラで撮影した写真も現場情報として処理装置に蓄積できる。事務所においても、写真入力装置により普通のカメラで撮影した写真を現場情報として処理装置に蓄積でき、また、大型状況表示装置での状況把握が可能となる。さらに、事務所と出張所の間の情報交換により、文字・数値情報および写真情報等の伝送が可能となる。

第3段階のシステム構成を図-3・2・17に示す。



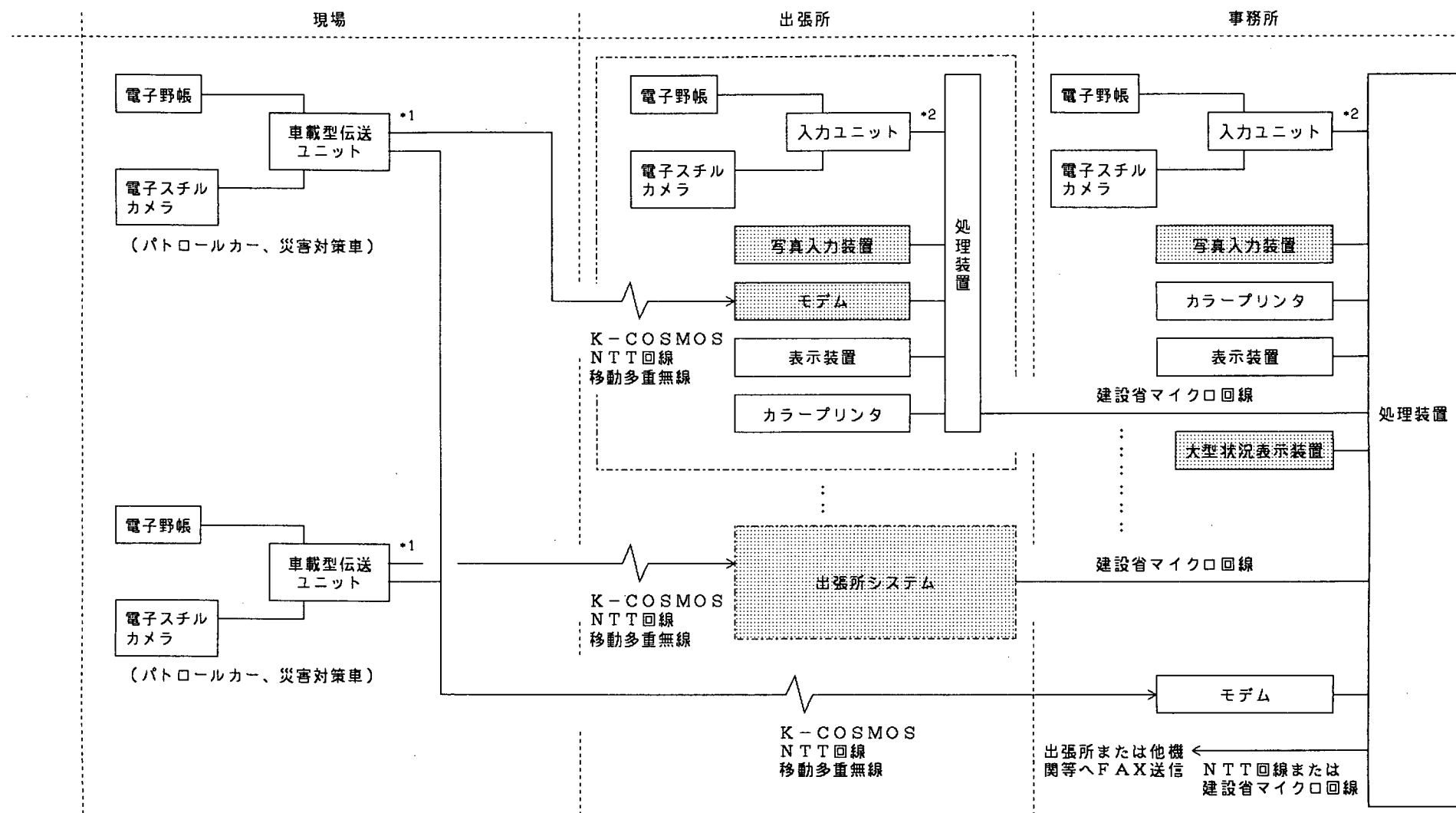
- (* 1) 伝送装置本体、モデム、プロット・ディスプレイ等を車載用のラックに組み込んだ装置
(* 2) 伝送装置本体、プロット・ディスプレイ等を据置用のラックに組み込んだ装置
(* 3) 挿入してから情報を入力するための機器であり、据置型伝送ユニットからモデムを抜いた装置

図－3・2・15 第1段階のシステム構成（河川系）



- (※1) 伝送装置本体、モデム、フロッピーディスクプレーヤー等を車載用のラックに組み込んだ装置
- (※2) 帰所してから情報を入力するための機器であり、据置型伝送ユニットからモデムを抜いた装置
- (※3) ハッチングは、前段階に対して付加する機器を表す。

図-3・2・16 第2段階のシステム構成 (河川系)



- (※1) 伝送装置本体、モデム、プロセッサ・ディスプレイ等を車載用のラックに組み込んだ装置
 (※2) 帰所してから情報を入力するための機器であり、据置型伝送ユニットからモデムを抜いた装置
 (※3) ハッチングは、前段階に対して付加する機器を表す。

図-3・2・17 第3段階のシステム構成 (河川系)

②道路系工事事務所における段階的整備方法

道路系の業務においては、災害時および平常時の緊急時の現場情報の収集と連絡業務に対しての導入効果が特に高いことから、以下に示す２段階の段階的整備が有効と考えられる。

i) 第１段階

システム導入による効果が特に高いと考えられる災害時および平常時の緊急時の現場情報収集・連絡業務を実現する。

災害時および平常時の緊急時において、電子野帳、電子スチルカメラを使って現場の情報（文字・数値情報、写真）を収集し、現場または出張所から事務所に対して、収集した情報を伝送する。事務所では、現場または出張所から送られた情報を受信し、CRT画面上でのマルチ表示、カラー印刷、FAX伝送による連絡などを行う。

第１段階のシステム構成を図－３・２・１８に示す。

ii) 第２段階

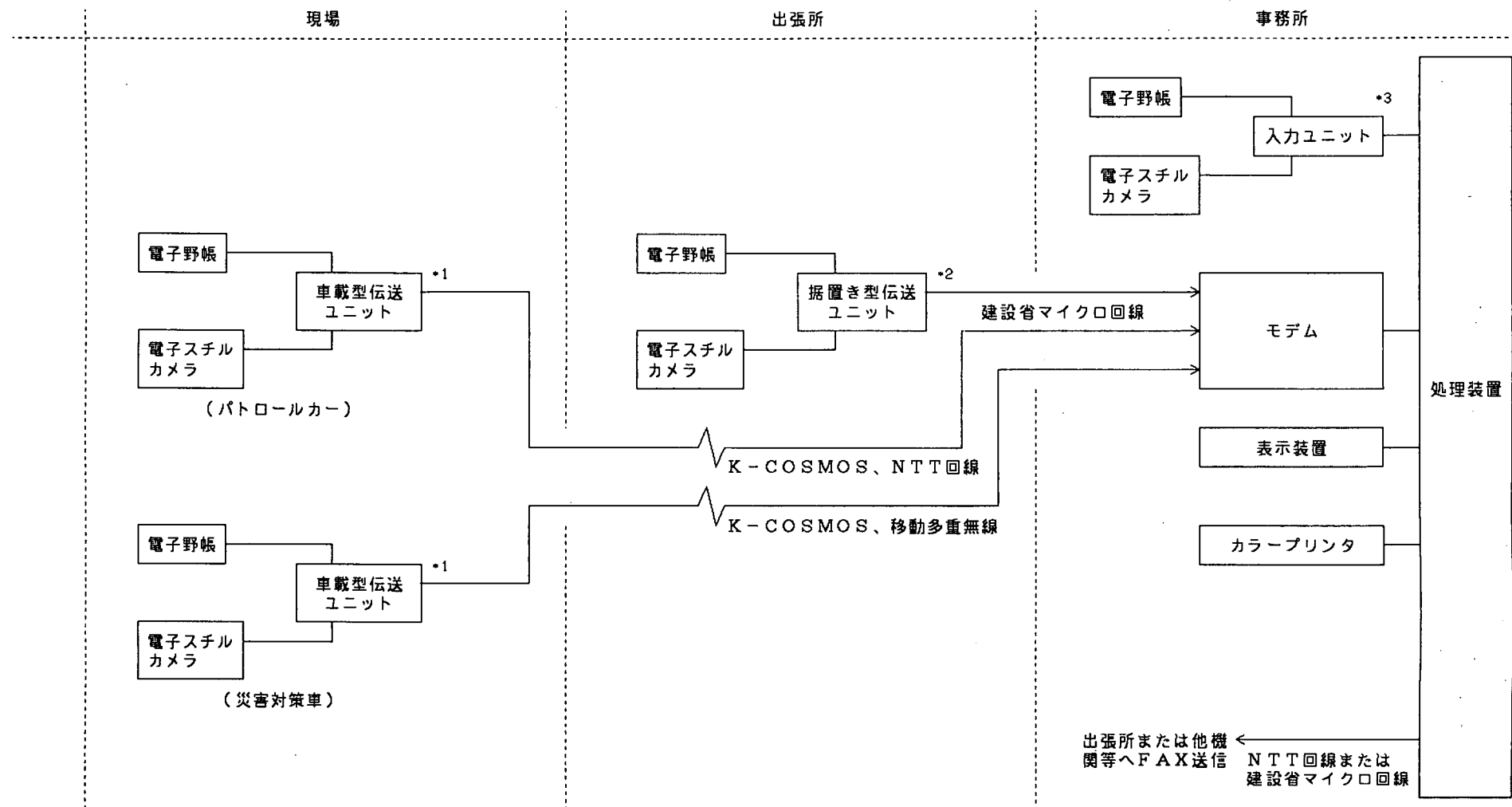
災害時および平常時の巡視業務支援機能を拡張し、巡視業務の高度化を図るとともに、災害時の情報提供機能の高度化を図る。

災害時には、被害情報を事務所で一元管理する、事務所中心の運用となる。出張所は出張所から出発した巡視班の情報を集約し、事務所に対して伝送する。事務所では、送られてくる現場情報を受信することにより、第１段階に加えて、大型状況表示装置での表示ができる。

一方、平常時には、出張所から出た巡視班は、巡視中に出張所の判断が必要な緊急事態を発見した場合に、収集した現場情報を出張所に伝送する。出張所では、この情報を受信し、CRT画面に表示する。さらに、必要に応じて受信した現場情報を工事事務所に伝送する。事務所では、出張所から伝送された情報を受信し、CRT画面上でのマルチ表示、カラー印刷、FAX伝送などを行う。

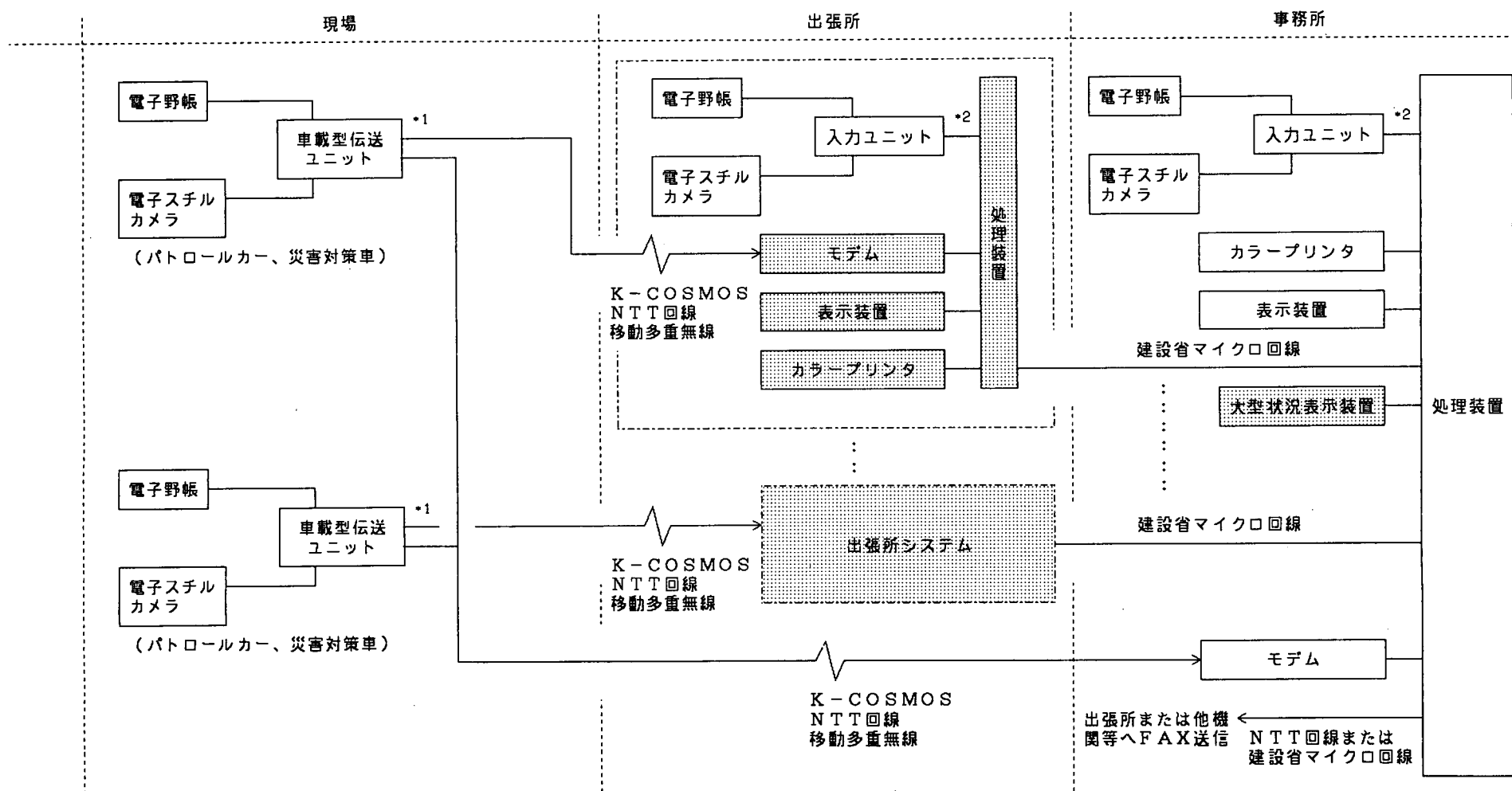
また、さらに、工事事務所と出張所の間の情報交換により、文字・数値情報、写真情報等の伝送ができる。

第２段階のシステム構成を図－３・２・１９に示す。



- (* 1) 伝送装置本体、モデム、フロッピーディスクプレーヤー等を車載用のラックに組み込んだ装置
- (* 2) 伝送装置本体、フロッピーディスクプレーヤー等を据置用のラックに組み込んだ装置
- (* 3) 帰所してから情報を入力するための機器であり、据置型伝送ユニットからモデムを抜いた装置

図－３・２・１８ 第１段階のシステム構成（道路系）



- (※1) 伝送装置本体、モデム、プロセッサディスプレイ等を車載用のラックに組み込んだ装置
 (※2) 帰所してから情報を入力するための機器であり、据置型伝送ユニットからモデムを抜いた装置
 (※3) ハッチングは、前段階に対して付加する機器を表す。

図-3・2・19 第2段階のシステム構成(道路系)

3) 体制

システムの運用を行うには、システムを導入するための体制とシステム導入後にシステムを管理・運用するための運用体制が必要である。

a) システム導入のための体制

システムを導入するためには、導入方針を確立することが重要である。このためにはシステムに対するニーズ調査や段階的整備方策の作成、費用の検討などを行う、システム導入のための体制を整備する必要がある。

システム導入のための体制として必要な担当部署とその職務の概要を以下に示す。

①調査担当者

- ・ 現状調査とシステムに対するニーズ調査を実施し、分析結果を整理する。

②システム導入検討担当者

- ・ 調査担当者による分析結果を踏まえ、事務所に最適な段階的整備方策を作成し、その中でシステムの機能、機器の整備の指針を示す。
- ・ 導入および運用・保守のための費用を算出する。
- ・ 具体的な導入計画および業務の移行手順を示す。

③機能・機器に関する設計および製作担当者

- ・ 段階的整備方策に基づいて、具体的に機能・機器の設計・選定を行い、設計書にまとめる。
- ・ 作成された設計書に基づき、具体的に機器・機能の製作を行う。

b) システム運用のための体制

システムを導入した後、これを長期的に管理し、効果的に運用していくためには、管理・運用体制を明確にしておく必要がある。さらに、具体的な運用にあたっては、建設省の内規や組織規定、職務規定等を十分に検討し、システムを管理、運用していく上での細則を定める必要がある。

運用体制として必要な担当部署とその職務の概要を以下に示す。

①システムの利用者

- ・ 担当業務の職掌と権限に応じて許可される情報の閲覧・書き換えの範囲内でシステムを利用する。

②システムの運用責任者

- ・ システムの稼働状態を監視・管理する。
- ・ 入力・蓄積されたデータに対し、更新・削除等のデータ管理を行う。
- ・ ハードウェアおよびソフトウェアの管理を行う。

③ハードウェアシステム保全者

- ・ システムの正常な稼働を保証するために定期的かつ必要時に、ハードウェアの保守を実施する。
- ・ オペレーションシステム（OS）等のソフトウェアの管理を行う。
- ・ ハードウェアシステム保全者は必ずしも常設しておく必要はなく、場合によっては、外部委託の方法も可能である。

4) 費用

a) 費用の内訳

システムの整備に要する費用の内訳を図-3・2・20に示す。

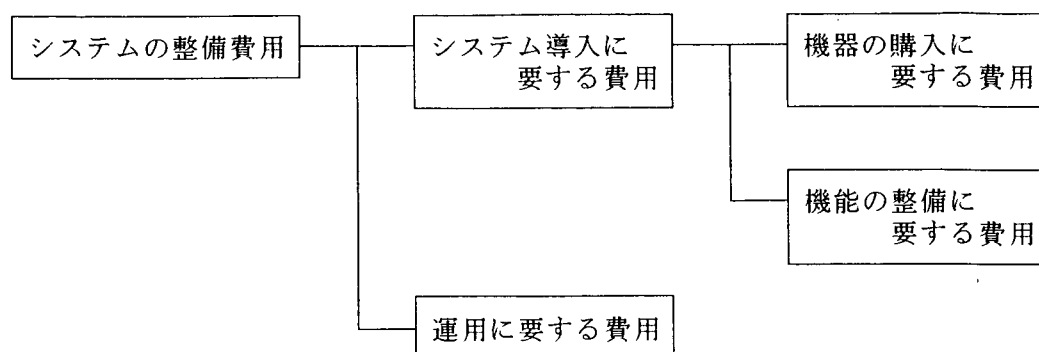


図-3・2・20 システムの費用

b) システムの整備費用

システムの整備費用を表-3・2・10に示す。費用の算出にあたっては、評価するために開発した実用システムを参考にした。

表-3・2・10 システムの整備費用

項 目		費用(千円)
システム導入に要する費用	機器の購入に要する費用	39,150
	機能の整備に要する費用	18,350
	合 計	57,500
運用に要する費用(年間)		1,640

①機器の購入に要する費用

機器の購入に要する費用を表-3・2・11に示す。ただし、電子スチルカメラは市販品(100~1,500千円)を用いることとしたため、1台200(千円)として計算した。

表-3・2・11 機器の購入に要する費用

装 置 名	費用(千円)	備 考
電子野帳	900	3台[300(千円)/1台]
電子スチルカメラ	600	3台[200(千円)/1台]
車載型伝送ユニット	2,500	
据置き型伝送ユニット	2,500	
処理装置	27,150	表示装置を含む
入力ユニット	2,000	
モデム	700	
カラープリンタ	2,800	
合 計	39,150	

②機能の整備に要する費用

機能の整備に要する費用には、処理装置での費用と、電子野帳での費用とがある。さらに、機能の整備に要する費用の内訳として、システムの標準となる標準ソフトウェアと、事務所固有の業務形態に対応するための個別業務ソフトウェアとに分けられる。1台あたりの機能の整備に要する費用を表-3・2・12、表-3・2・13に示す。

表-3・2・12 機能の整備に要する費用（電子野帳）

項 目	費用（千円）
標準ソフトウェア	100
個別業務ソフトウェア	100
合 計	200

表-3・2・13 機能の整備に要する費用（処理装置）

項 目	費用（千円）
標準ソフトウェア	2,050
個別業務ソフトウェア	15,700
合 計	17,750

③運用に要する費用

運用を行って行く上で発生する費用であり、電気料、用紙等の消耗品と保守の費用とからなる。

i)電気料

消費電力はシステム全体で2KVAとし、1KVAHが13円として算定した。

・ 電気料 年間 $2\text{KVA} \times 24\text{H} \times 365\text{日} \times 13\text{円} \rightleftharpoons 230\text{（千円）}$

ii)消耗品

消耗品はプリンタ用紙・リボン、電子スチルカメラ用フロッピーディスク、資料保存用ファイルである。

・ 消耗品 年間 200（千円）

iii)保守費用

機器の年間保守費用は、一般的にシステムの全機器費用の3.1%程度であり、この率を使用して算出した。

・ 保守費用 年間 $39,150\text{（千円）} \times 3.1\% \rightleftharpoons 1,210\text{（千円）}$

災害情報収集機器に関する
共同研究報告書

共同研究報告書第79号
平成4年3月(1992)
建設省土木研究所
社団法人建設電気技術協会

要 旨 地上検知システムは、巡視員が現場で得た災害関連情報を文字・数値および写真の形でパトロールカーから工事事務所等に無線伝送し、それらをリアルタイムで表示したり、コンピューターに記憶させておいて随時取り出すことにより、的確な判断に役立たせることのできるシステムである。このシステムの一部である携帯用端末装置(電子野帳)と画像伝送機器(伝送装置、モデム)の開発および評価は、平成2年度～平成3年度に共同研究「災害情報収集機器に関する研究」として実施した。本報告書は、これらの共同研究における開発および評価結果についてとりまとめたものである。

キーワード：地上検知, 災害情報, 情報収集機器, 電子野帳, 伝送装置

郵便はがき

3 0 5 - □ □

四十一円切
手をはって
下さい。

茨城県つくば市旭一番地

建設省土木研究所

積算技術研究センターシステム課
行

No. _____

No. _____

配布先住所

配布先氏名

共同研究報告書 第79号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印