

デュアルモード・バス・システム 安全性に関する調査(その1)

昭和51年3月

建設省土木研究所
交通安全研究室

ま え が き

経済の高度成長に伴い、都市の土地利用は高度化し、さらにその都市域は、周辺に拡大した。その結果、都市交通の需要も質、量ともに大きく変化し、都市交通体系全体を再検討しなければならなくなった。大都市においては地下鉄等の整備が積極的に進められているが従来の鉄道輸送システム、バス輸送システムでは、本来多様なサービスを要求される大都市における問題の解決をはかることは困難となってきた。また近年の技術の進歩、特にコンピュータ制御を中心とする電子技術の発達は、これらの輸送要請に対応する新しい輸送システムの開発を可能とし、いわゆる新交通システムなるものが内外に多く提案されている。

建設省においても昭和48年度より「新道路交通システムの開発」を総合技術開発プロジェクトの課題として取り上げ、デュアルモード・バス・システムの研究開発を鋭意すすめてきた。その研究項目としては、1) トータルシステムの開発 2) 車輛の走行特性に関する研究 3) 道路構造に関する研究 4) 新交通システムの適応性に関する研究の4項目があり、当研究室では研究項目2) 車輛の走行特性に関する研究のうち、安全対策に関する研究を行ってきた。

この報告書は当研究室が昭和50年度に行ってきた調査の結果をとりまとめたものである。

昭和51年3月

交通安全研究室

室 長 栗 本 典 彦

研究員 高 木 正 幸

技 官 松 野 敏 行

目 次

まえがき	(i)
1 新交通システムの安全性からみた問題点	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査内容	1
1-2-1 調査項目	1
1-2-2 調査方法	1
1-3 新交通システムにおける安全性	2
1-3-1 既存交通機関の安全性の考え方	2
1-3-2 準拠規格	3
1-3-3 新交通システムにおける安全性の考え方	4
1-3-4 新交通システムの安全対策	6
1-4 安全対策項目	8
1-4-1 項目の列举	8
1-4-2 項目関連図	20
1-5 各種新交通システムの安全対策	26
1-5-1 対象システムの選定	26
1-5-2 調査結果	27
1-6 安全対策上の問題点	34
1-6-1 既存交通機関	34
1-6-2 新交通システム	37
1-7 デュアルモード・バス・システムの安全対策	41
1-7-1 自動運転	41
1-7-2 一般路上運転	42
2 DMB 利用者意識定性調査	43
2-1 調査目的	43
2-2 調査方法	43
2-2-1 第一次定性調査の方法	43
2-2-2 第二次定性調査の方法	44
2-3 第一次定性調査の分析	45
2-3-1 一般対象者についての分析	45
2-3-2 身障者についての分析	50
2-4 第二次定性調査の分析	53

2-4-1	一般対象者についての分析	53
2-4-2	身障者についての分析	55
3	DMB 利用者意識定量調査	59
3-1	調査目的	59
3-2	調査方法	59
3-3	対象者の特性	60
3-4	調査結果	65
3-4-1	バス, 途中の駅 (GS), 終着駅 (MIC FTL) の無人化についての 総合意見	65
3-4-2	無人バスがガイドウェイ上を走行することについての意見	72
3-4-3	無人バスが無人の駅 (ガイドウェイ ・ストップ) に発着するに際しての意見	86
3-4-4	無人バスが有人の終着駅 (MIC FTL) に発着するに際しての意見	97
3-4-5	現在の利用交通機関と無人バス (DMB) の利用意欲	108
あとがき		114
参考文献		115

1. 新交通システムの安全性からみた問題点

1-1 新交通システムの安全性からみた問題点

デュアルモード・バス・システムの開発に当り、新交通システムの安全性の範囲と程度を明確にし、デュアルモード・バス・システムの安全対策の指針作成の参考とする。

1-2 調査内容

1-2-1 調査項目

新交通システムとして安全性を確保するため、対策を施すべき分野を次の6分類に分け、安全対策項目を列挙する。

- (1) 車両の安全性
- (2) ガイドウェイの安全性
- (3) 運行の安全性
- (4) 乗降の安全性(駅関連を含む)
- (5) 緊急時の安全性
- (6) 防犯

(5)及び(6)は(1)～(4)と内容において重複するが、安全上重要であるため特に一項目ずつ設けたものである。

1-2-2 調査方法

(1) 文献調査

TRANSPO '72以降、新交通システム関係の論文が多く発行され、まとめり資料や単行本も発行されるようになったが、今尚、開発中のシステムがほとんどであるため、学会誌専門誌などを中心とした論文、報告書収集を中心とした。

(2) インタビュー

上記文献調査を補足するため行なった。

(3) 解析

収集した資料を整理し、安全対策項目を分類・列挙、原因と対応策の関連づけ、安全対策項目間の関連づけ、安全対策項目とサービス性、経済性、環境保安性など新交通システムとしての特性との関連を調べ図示した。

また調査資料として下記の分野のものを対象とした。

① 各種新交通システムの資料

デュアルモード・バス・システムと同じタイプのゴム車輪支持、電動モーター駆動、非連続システムのものを中心とした。

② モノレールなどの他の物資輸送システムにおける安全性に関する資料

モノレール以外では鉄道、バスを採り上げて技術がほぼ確立しているとみられている交通機関の

安全問題を調べた。

③ 外国における新交通システムの資料

主要なものは翻訳され紹介されているが、海外では日本と安全に対する感覚が違うようで、自動運転関係、特に車頭間隔制御に安全問題が集中しており、オールラウンドな情報は得られなかった。

1-3 新交通システムにおける安全性

この章では個々の安全対策項目の検討に先立ち、新交通システムにおける安全とは何か、新交通システムの安全性に言及している文献に見られる如く、無人運転の安全性が保障されれば安全問題は片付くのかについて検討する。

1-3-1 既存交通機関の安全性の考え方

(1) 安全＝無事故の考え

① 鉄道の場合

鉄道は公共交通機関として、一応システムが確立しており、その安全性あるいは安全対策は新交通システムにとって大いに参考になるものであるが、安全性の捉え方には現在でも尚且つ個人差があるようである。

鈴木氏¹⁾は「新幹線の安全対策」の題の下に故障内容とその対策のみにしか触れておらず、滝山氏²⁾は同じく「新幹線の故障対策」について述べながら、安全のために列車が正常に動かない時の混乱対策までも、指摘している。

また、庄司氏³⁾は「国鉄の安全対策技術について」と題しながら、列車運転そのものの事故防止策しか紹介していない。用語の使い方は安全＝無事故と考えながら、事故防止策＝安全対策ではなく、安全対策は広い概念を示唆されている。

尚、事故防止の対象として、国鉄では事故を定義・分類しており、この限りにおいては混乱はしない、また、「保安」という概念は便宜的に単独で使われることもある⁴⁾が、多くの場合、具体的なシステム、業務、設備に関し用いられている。

② 自動車の場合

自動車の安全性は、系としての複雑さの割合には事故の原因と被害者との関係が多くの場合単純なので多くの異見はないが、ESV（実験安全車）の開発とともに安全性の概念が具体化されてきた。

早野氏⁵⁾によると、1966年アメリカで立法されたSafety Actがその最初で、安全は一次、二次、三次と分類されている、即ち事故時の傷害軽減、事故拡大防止の三つである。安全性の評価には事故データの分析が必要不可欠であるが、人-車-環境という系の複雑さより因果関係の把握が困難で、MVSSの適用などの安全対策については、議論の多いところである。

③ その他

報告書の性格にもよるが、交通計画分野では、安全対策が公害対策、環境対策、エネルギー対策などと并列に扱われる場合もあり⁶⁾、また、「安全性はその他のファクターと并列視できない大前提です」という発言⁷⁾もある。

(2) フェイルセーフと安全

機械の発達に伴い、人間と機械との結合形態をシステムとして捉え、そこでの安全を確保するためとられた方策がフェイルセーフであり、システムが設計時において予定した異常に対して安全を保証しようとするものである。

したがって、考え方において、システムがフェイルセーフであれば「安全」は確保されるが、大型複合の人間-機械システムでは異常事態や人間行動の組合せが多くなり不測の事態も起る可能性が出て来るので、フェイルセーフ＝安全と即断することはできない。飯山氏⁸⁾はこの点について、システムの異常モードないしはその過渡現象時の危険を疑問視している。

1-3-2 準拠規格

新交通システムを目的とした規格には、ガイドウェイバスシステム設置基準のように原案の成ったものもあり、現在整備が急がれているものもあるが、既に実施中の、公共交通機関が共通して準拠すべき法令規格類があり、安全対策上尊重あるいは考慮しなければならない。⁹⁾¹⁰⁾

(1) 全般

JIS規格(日本工業規格)

(2) 車両

地下鉄車両不燃化構造(A-A)基準

道路運送車両の保安基準(付、検査規準)

JASO規格(日本自動車規格)

ワンマンバス構造規格

ISO規格(国際標準化規格)

SAE推奨規格(米国自動車技術会)

MVSS基準(米国車両安全基準)

TRA規格(タイヤ・リム協会)

ASTM規格(米国材料試験協会)

DIN規格(ドイツ規格)

BS規格(英国規格)

(3) 構造物

道路法

道路法施行令

道路構造令

道路橋示方書(日本道路協会)

鋼構造設計基準(建築学会)

道路橋下部構造設計指針(日本道路協会)

道路橋耐震設計指針(日本道路協会)

鉄筋コンクリート構造計算基準

コンクリート標準示方書

建築基準法

建築基準法施行令

建築基準法施行規則

建造物設計標準（施設局，建設局，山陽新幹線建設部編集）

建築基礎構造設計基準

消防法

公害対策基本法

地方鉄道建設規程

（4）電気・通信

日本電機工業会標準規格（JEM）

電気規格調査会標準規格（JEC）

電気設備技術基準

電波法

有線電気通信法

日本電信電話公社 特定回線使用技術基準

（5）運転

軌道法

鉄道営業法

鉄道運輸規定

動力車操縦者運転免許に関する省令

地方鉄道法

運転の安全の確保に関する省令

地方鉄道運転規則

（6）その他

労働基準法

労働安全衛生法

都道府県の指導する条令など

1-3-3 新交通システムにおける安全性の考え方

（1）安全対策論

新交通システムの安全性をどうみるか，安全対策をどう考えるかは，それを考える人が新交通システムに対しどんな前提を置くか，何に比較して安全性をみるかにより，表現の方法が異なってくる。

新交通システムの安全対策について，これまで体系的な検討を加えたものに新交通システムの安全基準等検討委員会の答申¹¹⁾がある。これによればコンピュータコントロールによる無人運転を従来の鉄道における乗務員・駅務員の配置を省略したものと考え，従来の鉄道の安全性を確保するためにどんな対策が必要かを基本的な考え方としている。検討の結果，正常時については現在提案

中の新交通システム——特に中量軌道輸送システムにおいては現在の技術レベルで制御装置等による乗務員・駅務員の代替が可能であるとしている。異常時の対応については障害物検知と犯罪防止の2点を問題として指摘している。

この答申に先立ち、無人運転の可能性を検討したものに日本交通計画協会の報告書¹³⁾があり、これには無人運転システム対応上の問題点として以下の五つが挙げられている。

- ① 犯罪の問題
- ② 案内サービスの問題
- ③ 乗降ドア開閉制御の問題
- ④ 障害物検知の問題
- ⑤ 乗客に不安感・不快感を与えない操縦・運行制御の問題

これらの問題点が指摘されたのは開発者側の報告書にまだ十分な説明がないためであるが、開発者側にとっては評価基準があいまいな分野のため安易に言及しにくい点でもある。

一方、コンピュータ制御に関して無人運転の信頼性を問題視する考え方がある。現在新交通システムを開発中の企業やグループが実験努力の大半をこの分野に注ぎ込んでいる事実からも、当然の疑問である。無人運転の信頼性はエレクトロニクス機器の信頼性ともいえるが、信頼性を上げるためには経済的障害があり、この解決のために将来の開発が期待されている。¹²⁾¹⁴⁾

海外における議論は内容において国内とほぼ同じであるが、重点の置き方が違うものもある。案内サービスの問題よりは身障者対策が重要視されている¹⁵⁾。

新交通システム開発関係者の国際的活動ではPRT関係が組織的で、会議のたびにまとまり資料を発行している。¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾これによると初期の安全問題はPRTの宿命ともいえる、小さな車両で大きな輸送力を得るための、Short Headway Controlに集中している。1975年の会議で初めてSafety SessionがControlとは別に設けられた。また、暴行や破壊行為(Vandalism)も発表の対象になっており、信頼性については概論的である。

PRT以外ではBARTの事故(1972年10月2日)、PATCOのベトロール、Airtransの初期故障など話題になっている¹⁹⁾²⁰⁾が、新交通システムに関する米国議会技術評価事務所の上院予算委員会交通小委員会への答申では緊急時対策、救難対策の開発の遅れの指摘もある。²¹⁾

国内で大きな問題とされている「障害物検知」についての議論がないのが特徴である。McGeen²²⁾によれば障害物を人と物に分け、人が部外者のとき善意で走路に入るのは防護設備の不備で、防護設備が十分でも入って来るものは犯罪の分類に入ると考えているようである。

“物”については多くの説明がない。McGeenによれば車両とガイドウェイの衝突の原因として“Object on Track”を掲げているのみである。

障害物検知は鉄道などの乗務員業務より導き出された安全項目であるが、制動距離の長い鉄道では、乗務員が線路上の障害物を認知して制動をかけて実質的にはどのくらい衝突防止になるのか、単なる緩衝に終るのはどれ位か調べる必要があろう。

無人運転の安全性を乗務員や駅務員の業務の代替としてみる立場には前提として、現在の鉄道は安全であるとの考えがある。したがって、このレベルに達すれば、新交通システムは安全であると

することもできる。機器の信頼性についての定量的な基準の一つがここから導かれると考えられる。

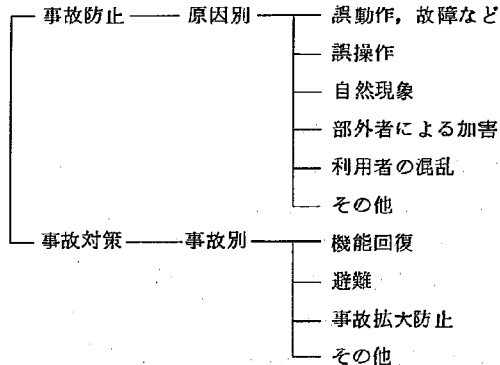
1-3-4 新交通システムの安全対策

本節では次章以降の安全対策項目の検討に先立ち、これらの整理を行なおうとするものである。

(1) 安全対策の分類

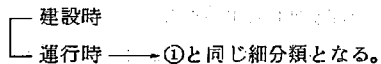
分類はいくつかの視点より行なうことができる。その例を示すと次の通りである。

① 事故の事前事後によるもの



この分類では危険事象の設定が決め手となる。また結果的に無事故であっても不安感・不快感を抱かせないための程度対処するかが安全対策の対象範囲を決めることになる。

② システムの建設時をも考慮したもの

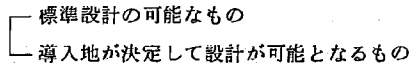


建設時の安全は乗客には無関係であるが、周辺住民などとの関係では近時重要性が増している。

③ 規格類の有無によるもの

規格類が既に存在する分野の安全性は一応問題なし、と考えることができ、規格類のない分野こそ、検討が加えられなければならない。

④ 設計態様によるもの



個々のシステムコンポーネントや基本的なサブシステムのみが前者に入り、コンセプトとしては存在しても具体的なイメージがないものは後者に入ろう。後者に入るものは一般的な形で安全性の確否を判断するのはむづかしい。

(2) 安全対策の周辺分野

狭義の安全対策を考えるには、事故などがあつたときに事業者が乗客などに負う損害賠償責任の範囲を考えればよいであろうが、公共交通機関としての社会性を考えたときには広範囲に安全対策を考えなければならない。

菅原氏²³⁾は新交通システムの安全信頼性を利用者の「安全性を感じる」度合で把えようとして

おり、運輸審議会の報告⁶⁾では地方都市における新交通システムの導入可能性について、「理論的には人間の起す事故の確率より、システムにおいて発生する事故の確率が小さくなった場合にはそのシステムを採用すべきであると言える」としながら、「乗客のイタズラ、ミス等の責任による事故であっても事業者の責任を問われる」ような、我国の不十分な「社会的心理的土壌」を指摘して「受害性の確認をすべき」としている。²⁴⁾

明確な事故ではないが不安感・不信感が批判の対象になることがある。身近な例として交通の自然渋滞がある。自然渋滞は事故ではなく身にせまる危険はないが、社会問題となっている。この自然渋滞はノーマルか、アブノーマルか。

新交通システムの制御プログラムである種のエラーは当然のことと考えて、設計されている。この場合のエラーはノーマルといえよう。このノーマル、アブノーマルの識別はシステム設計側の基準によっているが、利用者には判断できないことである。

同じ10分の到着時間の遅れでも、原因はコンピュータの故障と説明される場合と、単なる処理遅れと説明される場合とでは受け取り方が違って来る。この捉え方の分れめが最も広い意味の安全対策の境界線になりそうである。

(3) 安全性の定義と調査対象の範囲

以上みて来た如く、安全対策の広がりは大いだが、本調査の対象としては裏付けのための資料もないので、以降の作業は次のような安全性の定義の上に進めた。

「新交通システムの安全性とはそのシステムの運用または存在が原因で、システムの利用者、従業員、隣接住民または附近通行者に、人身上の損傷または物件上の損傷を与えないことである。」

また安全対象の対象には利用者を重点的に取扱うこととしたため、建設時の安全対策は除外する。

新交通システムといえば、軌道、支持、駆動などの方式にいろいろのものがあるが、調査の目的に鑑み、対象システムとしては、ガイドウェイバスシステムに限った。即ち、以下のような構成のシステムを想定した。

① 車両

- a. 専用ガイドウェイ上は集電し、電気駆動で、遠隔操作による無人自動運転が可能である。
- b. ゴムタイヤ車輪支持で、車体構造はおむね在来バスと同じ。
- c. 通常ブレーキの他に非常ブレーキを装備する。
- d. 自動車保安基準に準拠している。

② ガイドウェイ

- a. 高架構造などは必要な安全規格に準拠し設計施工される。
- b. 法面・盛土などは十分安全が確保される。

③ ガイドウェイ・ストップ

- a. 大部分が無人駅で、プラットフォームにはエレベータ式のドアまたはそれに準ずる乗客保護施設が検討されている。
- b. エレベータ、エスカレータがある場合現用程度の安全性があり、建物は消防法などに準拠している。

④ 運行制御

中央にコンピュータを設置し、自動運転を制御している。

1-4 安全対策項目

この章では前章の安全性の定義にもとづき、新交通システムがとるべき安全対策項目を抽出、整理する。

1-4-1 項目の列挙

1-3-4で安全対策項目の分類を行なったが、項目の抽出は資料の豊富さとわかりやすさのため、事故態様別に行なうこととした。システムの構成要素—特に設備や装置の別によるアプローチも試みてみたが、システムとしての関連性を表現するには事故態様別に行なった方が、系統だって表現ができたようである。

安全対策項目は、事故態様——事故の原因——考えられる対策または措置というつながりで導き、対策は車両、ガイドウェイ、運行、乗降、駅関係の5分類で把えることにした。

事故及び対策の個々の項目については、Mcgean, 新交通システムの安全基準等検討委員会答申, Morag & Mcgean²⁵⁾を中心に、各種新交通システム説明文献を参考にして抽出した。

(1) 採り上げた事故の態様分類

- a. 車両暴走—車止め突破
- b. 車両と車両の衝突
- c. 車両とガイドウェイの衝突
- d. 車両と駅設備との衝突
- e. 車両と人との衝突
- f. 車両の火災
- g. 感電
- h. 乗車中の乗客のけが
- i. 乗降中の乗客のけが
- j. 駅内での乗客
- k. 駅舎での火災
- l. コントロール室・車庫などの火災
- m. 保守員などのけが
- n. システム外での交通事故
- o. その他のハザード
- p. 避難時の乗客のけが
- q. 故障車と他の車両との衝突
- r. 救援員のけが
- s. 乗車中の犯罪
- t. 無人駅での犯罪

u. 急病

(2) 事故の原因と安全対策

表形式で示すと以下の通りである。安全対策の説明中、()内の車、ガ、運、乗、駅は安全対策分野の車両、ガイドウェイ、運行、乗降、駅をそれぞれ示す。

表-1.1 事故の原因と安全対策

事故の分類	事故の原因	安全対策
a 車両暴走-車止め突破	① 非常ブレーキの故障 非常ブレーキ作動故障 駆動モーター停止不能 ② 車止め不備 ③ 駅の停車指示機器の故障 ④ コントロールシステムのミス、速度指示あるいはセンスのミス ⑤ センターあるいは車両のオペレーターの操作ミス	原因が機器の故障によるものであるから、予防保全(運)の他、対策がない。尚衝突の衝撃をやわらげるため、緩衝用バンパー(車)の装着が考えられる。 車止めは本来、何かあってもそこで車を止めるために設置するものであるから、それが壊れるようでは、更に丈夫な車止め(ガ)を設置するしかない。車止めに附随して制御装置が設置されているのなら車止めが壊れる前に作動するようコントロールシステム(運)設置すべきである。 コントロールシステム(運)のフェイルセーフ設計あるいはATS装置(運)の信頼性向上、機器回路の多重化(運)で対処しなければならない。故障には予防保全(運)で対処すべきである。 操作マニュアルを整備(運)して、操作員をよく訓練(運)する。操作機器を操作ミスが起りにくい設計(車、運)とする。
b 車両と車両の衝突	①④⑤は既述 ⑥ 対向車線走行車との接触 ⑦ 路面凍結や積雪によるブレーキ不調 ⑧ 合流部進入指示ミス、合流前停止制御ミス、SW誤動作確認ミス	車両が何らかの理由で傾斜しても、接触しないように建築限界(ガ)を設定すべきである。しかし、一方では車軸の折損するような車両設計(車)ではだめである。 車両側かガイドウェイ側で、転倒・転落防止策(車・ガ)を講じる必要がある。 除雪作業(運)などの対策及び、天候に応じた運転基準(運)を定め、事故を防ぐ。豪雪地帯ではシェルターとかヒータ(ガ)の埋設を考える。 ④で述べたコントロールシステム(運)の信頼性向上で対処する。

事故の分類	事故の原因	安全対策
	⑮ 車両スリップ	⑦に準ずるが、詳しくは後述
c 車両ガイドウェイの衝突	⑦ は後述。 ⑨ ガイドウェイ上の障害物 ⑩ 車両の横ゆれ不安定 ⑪ サスペンションの故障 ⑫ タイヤパンク ⑬ 股さき分岐（振分け分岐）、分岐失敗 ⑭ ガイドウェイの損傷 ⑮ 車輪スリップ	分岐などでの衝突のこと。 障害物のため誘導不能になる場合であるが、障害物検知器（車）か排障器（車）の装着、あるいは障害物侵入・投入防止策（ガ）が必要となる。巡回点検（運）による方法もあり、モードインタチェンジの監視（運）などもある。 建築定規を守った車両設計（車）とする。十分な強度のある設計（車）とする。また、負荷検知器（車）による過負荷防止も考えられる。 ノーパンクタイヤ（車）の装着が理想であるが補助輪（車）及びパンク検知器（車）による応急措置も可能である。パンク時には徐行運転（運）するなどのコントロールシステム上の対応策も必要である。 コントロールシステム（運）での対処及び、分岐装置（車またはガ）のフェイルセーフ化が必要である。 支柱に自動車衝突したり、地震で桁ずれを起したりした場合に考えられる。支柱の設置場所（ガ）を考えると、防護工（ガ）を施す。桁ずれ検知（ガ）や地震検知（ガ）により、事故を未然に防ぐ必要がある。 ⑦に準ずるものであるが、路面設計（ガ）、制動力補正（運）、タイヤ交換基準（運）で対処すべきである。
d 車両と駅設備との衝突	⑩⑪⑫⑬ は既述 ⑮ 車両-駅設備クリアランス不良	建築限界、設計、施工のいずれかが良くないわけであるのでこれらを揃える（ガ）。
e 車両と人との衝突	⑯ ブレーキの故障	ブレーキの二重化あるいはフェイルセーフ化（車）、デュアルモードバスではモードインタチェンジでのチェック（運）を行ない機能確認、また予防保全（運）を行なう。

事 故 の 分 類	事 故 の 原 因	安 全 対 策
c 車両と人との衝突	⑬ 監視ミス ⑭ 保守員の足場不良 ⑮ 走路侵入 ⑯ 異路進入 ⑰ 保守員→センタへの連絡ミス ⑱ 運行開始注意ミス, 操作手順マニュアルミス	ガイドウェイに人が入るのは通常は保守員である。車両の接近は見通しのよい場所より監視すべきであるが, 線形(ガ)の工夫, 連絡装置の完備(運), 確かな監視員配置(運)が必要であろう。 退避場所, 保守用路(ガ)の設置を考える。 部外者の場合。侵入防止柵(ガ)の設置や駅での乗客落下防止(乗), センサー, I T V (乗)による監視, 電話・非常ボタン(運)による通報手段を整備する。 ⑬分岐ミスに準ず。 通報手段(運)及び訓練(運)で対処する。 人のミスのため, 教育訓練, マニュアルの整備を促進する。
f 車両の火災	⑲ モータ, バッテリ等の機器の過熱 ⑳ 過電流, 漏電, 集電火花 ㉑ ブレーキの過熱, ベアリングの焼付, 潤滑油の不足 ㉒ 消火器の故障 ㉓ 乗客の危険物持込 ㉔ 乗客のタバコの不始末	冷却装置(車), 過熱検知装置(車), 自動消火装置(車)のいずれか, あるいは組合せにより対処する。 車両自体, 基本的には不燃化構造とし, 客室なども煙・火焰が入り込まない設計(車)とするが, 更に火災検知器の装備(車), 集電靴まわりの引火防止設計(車)とすることが考えられる。引火防止のため車両清掃(運)も重要である。 予防保全(運)による。 予防保全(運)による。 持込禁止表示(運)及び, P/R活動による。 禁煙表示(運), 駅に灰皿(駅), 巡回清掃(運)など。
g 感 電	㉕ 乗客のいたずら高圧線露出 ㉖ 配線ミス, 客室への短絡, 回路保護不良, 接地不良 ㉗ 既述 ㉘ 高圧線露出	危険防止設計(車)による。 製造時の検査(車)及び予防保全(運)で対処する。 トロリー線以外の高圧線は被覆が必要で, トロリー線にも何らかのカバー(ガ)欲しいところである。少くとも注意標識(運)

事 故 の 分 類	事 故 の 原 因	安 全 対 策
g 感 電	㉓ 通電開始注意ミス, 操作マニュアルミス ㉔ 保守員-電力コントロール連絡ミス ㉕ 車両一駅間電圧差	は必要であり, システム内での取扱者には資格の設定が必要である。 教育訓練, マニュアル整備による。 通報手段及び訓練による備え。 接地(車, ガ)
h 乗車中の乗客のけが	㉖ 運転時の急加減ジャーク ㉗ 急激な横加速 ㉘ 室内突起物 すべりやすい床 室内器具への打付回転機器の露出 ㉙ 車外からの物の投入 窓の破損 ㉚ 換気故障, 窒息, 高温障害 ㉛ 車両よりの落下	安全な加減速パターンの設計(車, 運)及び車両に吊り皮, 握り棒など(車)用意する。 ガイドウェイ線形に合った速度指示システム(運)の設計で防止する。 危険のない設計(車)とする。 また, 荷物スペースも考慮する。 窓の安全設計(車)で防止する。 必要ならガードパイプ(車)も装備する。 換気設計(車)を多重化し, 動力源不調でエアコンなど停止のときも, 外気がとれるようにする。 連結部の故障あるいは, 走行中のドア開放による場合であるが, 万が一にも起きないような設計(車)が必要である。
i 乗降中の乗客のけが	㉜ 乗客のあわてた行動 ㉝ 停車位置のずれ ㉞ 車両ドア・駅ドアの同期不良, ドア開のまま発車 ㉟ ドアではさまれる ドアでけが ㊱ 車両一駅間スキ間, 高低大 ㊲ ドア通りの突起物 機械類の露出	車内や駅での案内表示・放送(乗)が決め手であろうが, 設備として放送表示装置(車・駅)が必要である。 停車制御としての定位停止(乗)の確保及び停車位置補正機能(乗)が望まれるところである。 ドア制御システム(乗)の信頼性確保が不可欠である。 戸当りSWの設置, ブザー吹鳴(乗)を行なう。 建築基準(設置基準)で安全な範囲を確保し, 床高低調整装置(乗)で更に補えれば対策は確実となる。 安全な設計(乗, 車)と安全な広さと構造のホーム設計(駅)が不可欠。

事 故 の 分 類	事 故 の 原 因	安 全 対 策
	ドア部のヘッドクリアランス不良 床面のすべりやすさ	
j 駅内での乗客のけが	㊦ 火 災 ㊦ すべりやすい床、段差、傾斜 ㊦ 換気不良 ㊦ 群衆制御不良 ㊦ 駅ドア故障-開放でホームへ落下 ㊦ 非常口不良 ㊦ 落 雷 ㊦ 高圧線露出 接地不良 手すり不良 ドアでけが 料金箱などでけが	不燃化建築（駅）、火災検知器（駅）、 消火設備（駅）により防止あるいは対処。 安全な構造とする（駅） プラットフォームにドアのある場合、考 慮。換気設備により対処（駅） 改札機のリモコン操作（駅）及び案内放 送で対処する。 ドア制御システムの完全化（乗）による。 駅設計で配慮。また照明等も考慮、場合 により予備灯設置（駅）。 避雷針（駅）設置。 安全な駅設計で対処。
k 駅舎の火災	㊦ 危険物持込 ㊦ タバコの不始末 ㊦ 放 火	持込禁止表示（運）をする。 灰皿の設置（駅）及び巡回による。 清掃（運）による。 防犯の項で記述。
l コントロール室・車庫などの火災	㊦ 充電室のH ₂ 充満	基本的には消防規格に従い、H ₂ 充満には換気設備をつける（運）。
m 保守員などのけが	㊦ 回転機器の露出 高熱機器の露出 高熱線の露出 ㊦ 作業手順マニュアルの不良 ㊦ 安全監視ミス	車両や機械設備関係による原因が主であるので、作業上危険なものは、突出物の防護（運）、機器類の防護（運）、一般的には危険表示（車、運）で対処する。 マニュアル整備、教育訓練、実情に合せたマニュアルの改善（運）が必要。 車庫作業におけるモニタシステムの確立（運）、必要なら専用のコントロールルームなどの設置（運）を行なう。
n システム外での交通事故	㊦ 信号、案内標識の誤認 ㊦ 他の交通眩惑	新交通システム側の設備のため、一般交通用の信号や標識の効果が妨げられる場合を想定したもの。車体色の選択（車）や現地での見直しが重要である。 ㊦と同じ事例であるが、灯火・照明の配

事 故 の 分 類	事 故 の 原 因	安 全 対 策
n システム外での交通 事故 o その他のハザード (潜在危険)	㊦ 付帯設備の落下, ガイドウェイ 上からのものの投棄 ㊧ 視距の不足 ㊨ 落雷, 地震, 台風	置(運)を見直す。 新交通システム外から一般交通の道路な どへ物の投棄があると危険である。 車内からのものの投棄防止(車)や, 建造 物に必要な防護工(ガ・駅・運)を施す。 日常点検(運)も必要である。 支柱設置場所を考慮(ガ)。 落雷には避雷針(駅など), 避雷器(車) で対処。その他は, 検知機構(運)の整備 及び運行基準の明確化(運)による。

＜異常時／緊急時の対策＞

事故の分類	事故の原因	安全対策
p 避難時の乗客のけが	㉖ 避難誘導（表示）の不良 ㉗ 避難時間の超過 ㉘ 換気不良，ガス中毒 ㉙ 非常扉の故障 ㉚ 車両出口の地上高が大きすぎる こと ㉛ トロリー線の通電放置（による 感電） ㉜ 照明不足	必要な箇所（車・駅）に非常時心得・防災設備使用法などを表示し，平常時よりP／Rを行ない，緊急時には的確な案内放送などで混乱を防ぐ。 避難おくれを防ぐため，非常ボタン，非常電話各種検知器などにより通報システムを整備し，早めの処置をとれる体制をとる。また，コントロールシステムとして非常発報システムを完備する。 車両や構造物の使用材料を吟味する。 予防保全による防止。 降車設備，非常階段など実用的なものとする。 非常発報システムと車両非常口などの戸開きなどを連係させ，フェイルセーフ設計とする 停電にそなえ予備灯設置 乗客救難については，避難路の確保，乗客誘導システムの確立，ハンゴ車や乗客代替輸送手段など外部システムとの関係について体制を固める必要がある。
q 故障車と他の車両の衝突	㉝ 分岐などのSWシステムの不備・不対応。 他車の進入。	緊急時，他の車両を動かすときは，コントロールシステム側でルート閉鎖をするか，非常発報に連動してフェイルセーフとなるように，異常時モードのコントロールシステムを確立する。
r 救援員のけが	㉞ 施設不備 ㉟ マニュアルミス 訓練不足	状況に応じた車両移動手段の設定，救援路故障車排除路の整備，排除車の取得など体制を整える。 防災体制，緊急時体制のマニュアル整備と平常時より訓練を行なう。

<放 犯>

事 故 の 分 類	事 故 の 原 因	安 全 対 策
8 乗車中の犯罪	㉓ 機器へのいたずら ㉔ 放 火 ㉕ 強盗・暴行 ㉖ 汚物放置	一般的には無人システムの防犯は困難で抑止効果をねらうのが中心となる。このため開放的な車室内設計をとり、I T V監視巡回、一般へのP/Rを行なうことになる。停電対策に予備灯設置、機器へのいたずら防止も、重要保安部分には、施錠したふたやドアで対処する。 通常の火災対策の外に、ゴミなど可燃物の清掃をきちんとする。 少人数時が問題であるが、保安要員の巡回、閉歇時添乗員を配置するしかないが、車両にV T Rを設置、乗客の依頼で車内モニタし、犯罪証拠を取得して逮捕による抑止効果をねらう方法もあろう。 有人駅で点検する他、乗客からの通報による。
1 無人駅での犯罪	㉗ 非常用機器などへのいこずら ㉘ 放 火 ㉙ 強盗・暴行 ㉚ 汚物放置	一般的には無人駅での犯罪がおこりにくい環境を作ることになる。機器へのいたずらも子供によるものは取付位置や構造で対処できる。 通常の火災対策に準ずる。 I T V監視、通報ボタンの設置、近隣警察署との連絡体制をとっておく。 巡回点検、利用者よりの通報による。 利用者協力要請のP/Rをする。
11 急 病	㉛ (利用者の急病)	車中の場合、有人駅でのチェックあるいは他の乗客よりの通報による。 駅では利用者による通報による。 急病の場合、本人が行動を起せれば特に問題はないが、心臓マヒや卒中などの場合、危険状態のまま長く放置することが問題になる。急病の場合でも他の場所なら問題がなく、無人運転車や無人駅のため特に問題であるとするかどうか議論の余地があろう。

(3) 主な安全対策項目

前項(2)で導いた安全対策項目を1-2-1調査項目で掲げた6分野別に示すと次の通りである。
各項目左端の()内の「ガ」及び「モ」はガイドウェイバスシステム設置基準²⁶⁾及び、モノレール設置基準²⁷⁾にそれぞれ記載あるいは言及されている項目である。

① 車両

- a. 緩衝バンパー装置
- b. 操作機器のフルプルーフ設計
- (ガ) c. 車両強度の安全設計
- d. 障害物検知器の装着
(あるいは排障器)
- e. 負荷検知器の装着
- f. ノーパンクタイヤの装着
(パンクするものには補助輪, パンク検知器装着)
- g. 車両分岐装置のフェールセーフ化
- h. ブレーキのフェールセーフ化, 多重化
- (モ) i. 発熱機器に冷却装置
(あるいは自動消火器, 過熱検知器または併設)
- (ガ) j. 引火防止設計
- (モ)カ k. 不燃化構造, 安全な客室構造設計
(火災検知器の併設, 消火器)
- l. 感電防止設計
- m. 製造検査の徹底
- n. 接地機構
- o. 加減速パターンの安全設計
(吊り皮, 握り棒などの装備)
- p. 室内危険防止設計(荷物スペースの用意)
- q. 窓の安全設計(ガードパイプの設置)
- r. 換気設計多重化(エアコン使用時の動力対策)
- (モ) s. 乗客落下防護設計(連結部など)
- (モ) t. 放送表示装置
- u. ドア廻りけが防止設計
- v. 危険機器の保守用危険表示
- (モ)カ w. 車体色の選択
- (モ)カ x. 車内からのものの投棄防止策
- y. 避雷器
- (モ) z. 予備灯

② ガイドウェイ

- a. 十分な車止め設置
- (カ) b. 安全な建築限界
(車両転倒転落防止)
- c. 豪雪地帯にヒータ・シェルター
- d. 障害物侵入投入防止策
(モードインタチェンジよりの一般車の進入防止)
- e. 分岐装置のフェイルセーフ化
- (モ)カ f. 支柱防護工(桁ずれ検知, 地震検知)
- (カ) g. 支柱設置場所の選択
- h. 路面スリップ防止
- i. 見通しのよい線形
- (カ) j. 避難場所保守用路の確保
- (モ)カ k. 部外者侵入防止(駅では乗客の落下防止)
 - l. 高圧線, トロリー線の防護対策, 注意標識など。
 - m. 車両接地用施設

③ 運行

- a. 機器の予防保全
- b. コントロールシステムの信頼性確保
(衝突防止など主要部の多重化, フェールセーフ化)
- c. 操作・保守等のマニュアル整備
(教育訓練, 危険作業資格制度)
- d. 制御機器の操作ミス防止設計
- e. 除雪, 障害物排除のための巡回点検
- f. 天候に応じた運転条件の確立
- g. モードインターチェンジの監視
- h. パンク時の徐行運転
- i. スリップ防止の制動力補正システム
- j. タイヤ交換基準の確立
- (カ) k. モードインタチェンジで車両性能チェック
 - l. 保守作業用連絡装置(電話, 非常ボタン)
 - m. 監視員配置
 - n. 集電靴まわりの清掃
 - o. 車内危険物待込禁止表示, 禁煙表示
 - p. 駅などの巡回清掃
 - q. 高圧線などに危険表示

- r. 安全な加減速パターン設計
(ガイドウェイ線形に合った速度指示システム)
- s. 充電室のH₂換気
- t. 保守用作業上の安全措置
(危険物の防護・表示)
- u. 車庫作業のモニタシステム
(コントロールルームなどの設置)
- (モ)カ v. 一般交通機関への眩惑防止
(灯火・照明配置の正常化)
- w. 地震・台風などへの対応体制確立

④ 乗降(駅)

- (モ)カ a. 駅ホームからの乗客の落下防止(扉)
- b. ホームのセンサー, I TVによる監視
- c. 駅に灰皿
- d. 案内表示・放送(同設備)
- e. 定位置停止(停車位置補正機能)
- f. ドア制御システムの信頼性確保
(多重化, フェールセーフ, 手動開可, 戸当りSW, ブザー吹鳴など)
- g. 車両の床高さ調整
- h. 乗降中にふれるドア廻りの安全設計
- (モ)カ i. 安全な広さと構造のホーム設計
- j. 駅の防火設計
(不燃化, 火災検知, 消火設備など)
- k. 安全な床構造
- l. プラットフォームにドアのあるとき, 換気設備
- m. リモコン操作可能な改札機
- n. 十分な照明, 予備灯などの設置
- o. 避雷針
- p. 駅設備の安全設計
- (モ)カ q. ホーム縁と車両ステップのすき間は一定限度内

⑤ 異常時/緊急時

- (モ) a. 非常時心得, 防災設備使用法表示(平常時P/R)
- (モ) b. 案内/誘導放送
- (モ) c. 非常ボタン, 非常電話, 各種検知器による通報システムの整備
- d. 非常発報システム
- e. 不燃化構造, 有毒ガス発生材料の使用禁止

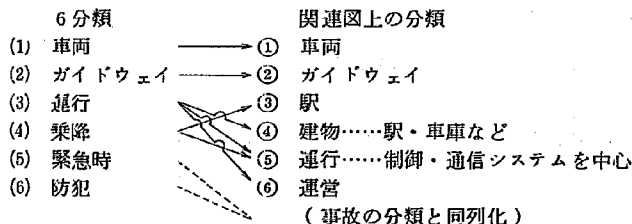
- f. 非常用機器／設備の予防保全
 - g. 非常口、降車設備（スローダウン）、非常階段の実用性確認
 - (カ) h. 非常発報システムと戸開き条件、トロリー通電止めなどの連携確立、フェイルセーフとする
 - (モ)カ i. 避難路、救援路の確保整備
 - j. 乗客誘導システム（マニュアル）
 - (モ)カ k. ハンゴ車、乗客代替輸送など外部システムとの連携
 - l. 異常時モードのコントロールシステム
 - m. 故障車両の移動法（排除路、排降車の用意）
 - n. 防災体制のマニュアル化と訓練
 - (モ) o. 予備灯設置
- ⑥ 防犯
- a. 開放的な車室内設計
 - b. I T V 監視
 - c. パトロール
 - d. 一般への P / R
 - e. いたずら防止（ふたやドアに施錠、運転席隔離）
 - f. ゴミなど可燃物の清掃
 - g. モニタ依頼（車内 V T R 録画）
 - h. 有人駅でのチェック
 - i. 乗客通報システム
 - j. 警察署との連絡体制

1-4-2 項目関連図

安全対策は ハードウェア、ソフトウェア両方相俟って効果のあるものであるが、ある一つの対策が複数の事故原因に対して有効な場合もあり、その関係は入りみだれていると思われる。このような関係を一覧するため図を作成した。

後に示す図-1.1 は事故の態様分野——事故の原因——各分野別の安全対策及び、考えられる安全性以外のシステム特性即ち経済性やサービス性、環境保全性などを、系統の関連を示しながら描いたものである。

安全対策の分野はこれまでとって来た 6 分類とは違い、ハードウェア構成にやゝ重点を置いて、事故の原因とはクロスする形でとらえている。その分類と 6 分類の関係は次の通りである。



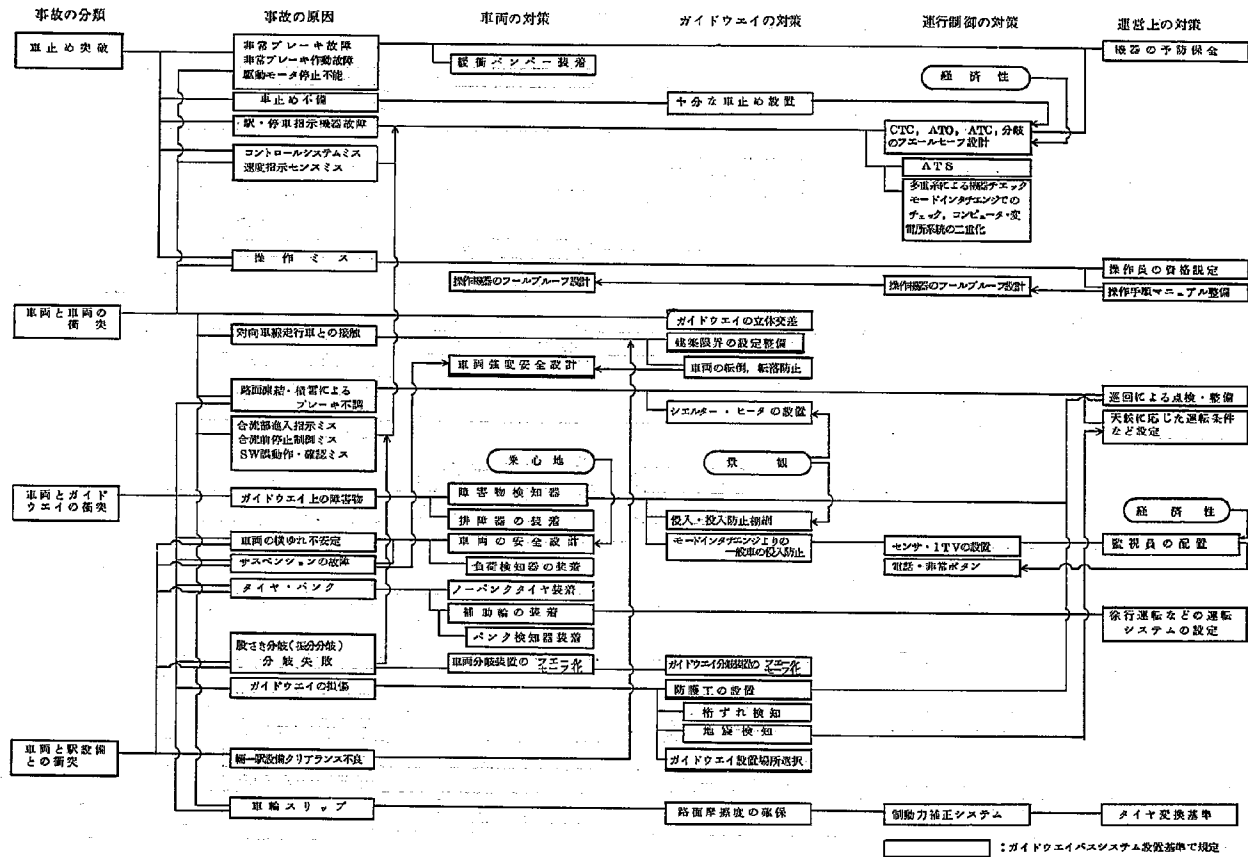


図 - 1.1 安全対策項目関連図(1)

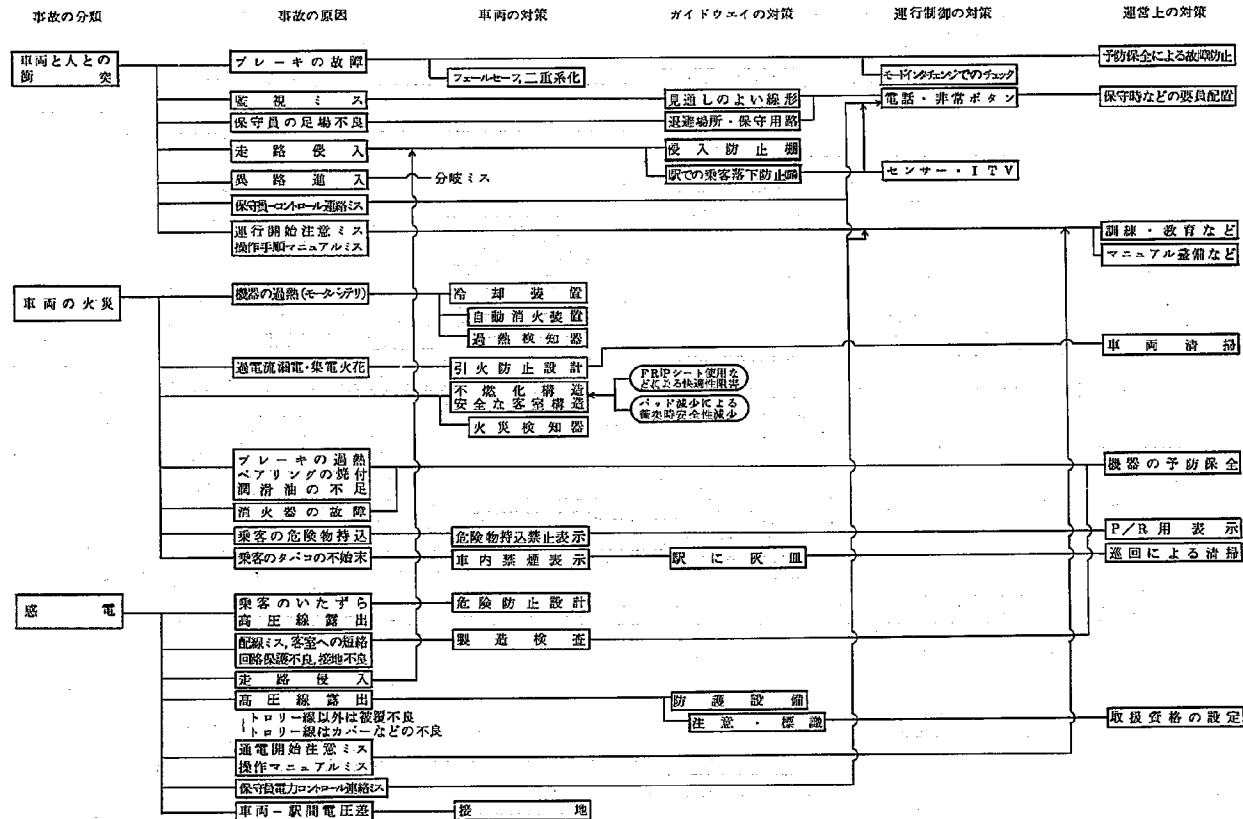
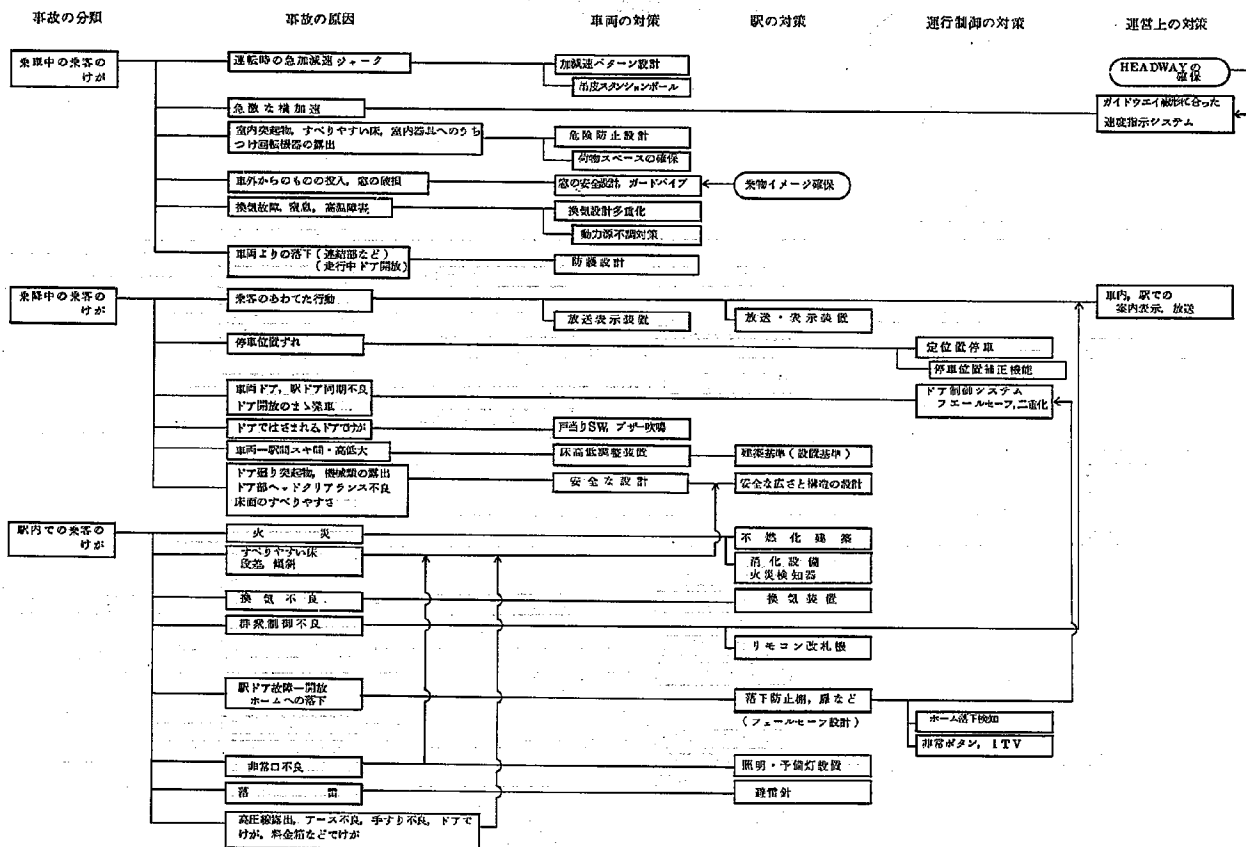


図-1.1 安全対策項目関連図(2)



図一 1.1 安全対策項目関連図(3)

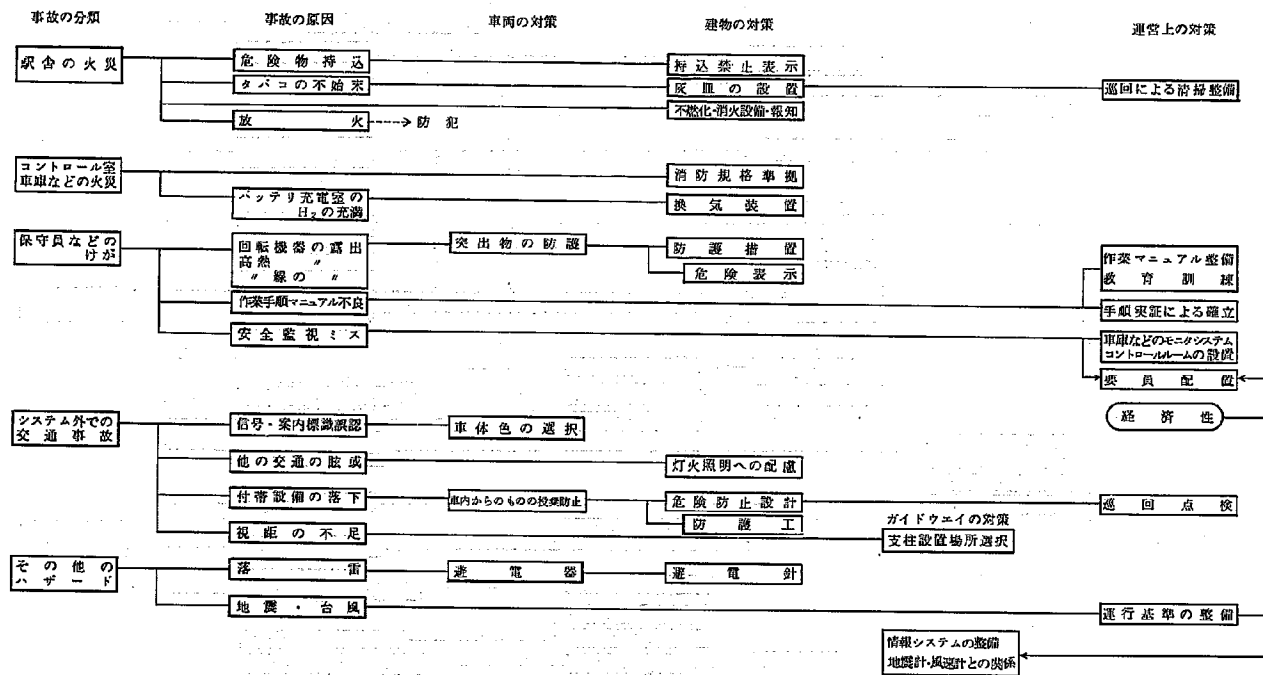
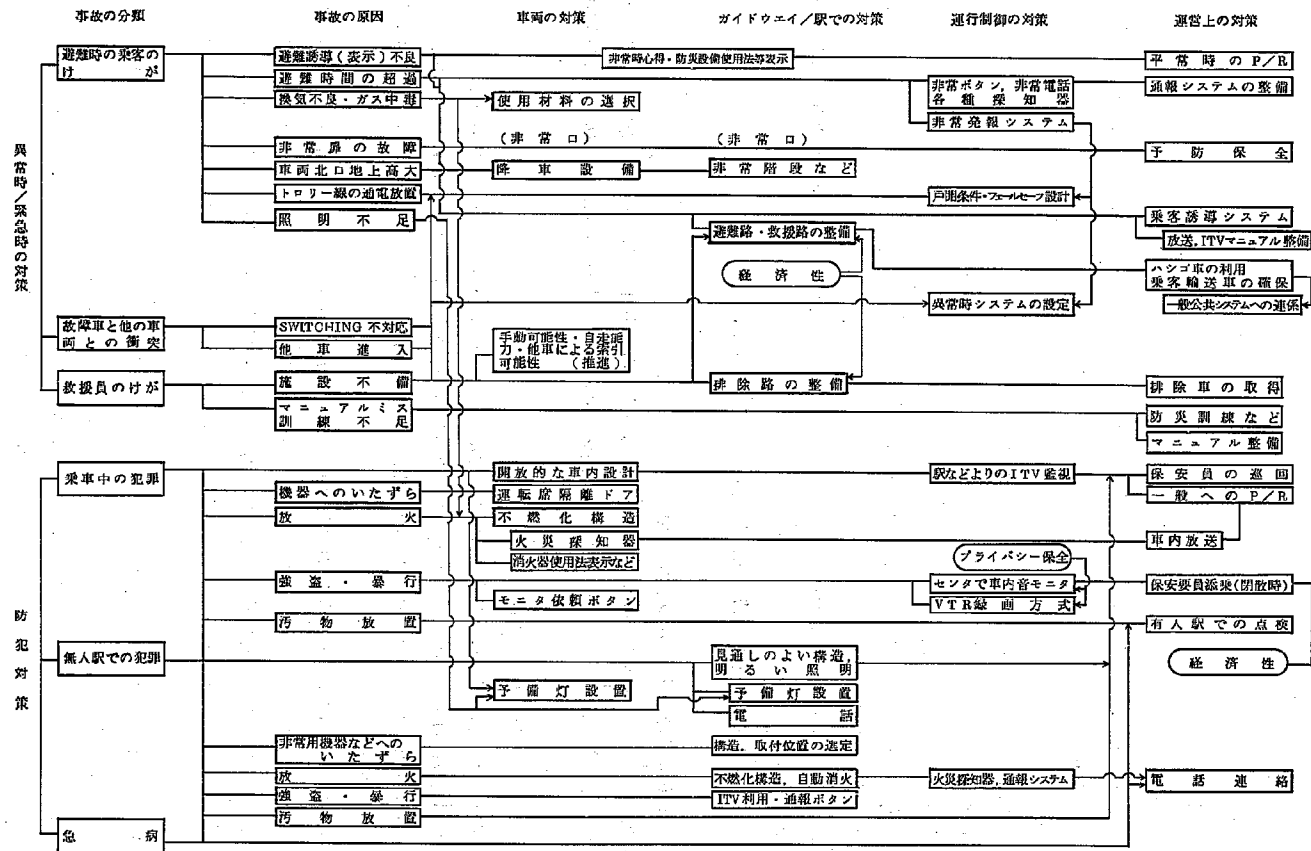


図- 1.1 安全対策項目関連図(4)



図一 1.1 安全対策項目関連図(5)

安全対策と、他のシステム特性の関連は次のものを指摘した。

① 経済性

- a. コントロールシステムの信頼性向上のため多重化をすゝめるとコスト増となる。
- b. 部外者侵入、障害物排除に監視員を多くすると、省力効果が減少する。
- c. 車庫作業などに監視員を増すと省力効果が減少する。
- d. 無人運転車の防犯に保安員をつけると省力効果が減少する。
- e. 避難路・救援路・排除路などに建設費がかさむ。また、これらの通路への部外者侵入防止が必要となる。

② サービス性

- a. 車両のゆれを防止するため固い懸架装置にすると乗心地が悪くなる。
- b. 車両不燃化のため椅子などの材質を固くすると快適性が減少する。
- c. 車外への物の投棄防止に金網を使うのは乗物イメージが悪くなる。
- d. ガイドウェイ・カーブをゆっくり走ると、輸送力に影響する。

③ 環境保全性

- a. 部外者侵入防止柵、ガイドウェイからのものの投棄防止などに柵などを多く設置すると景観が損われる。
- b. 防雪シュルターなども常設だと、日照上マイナスになる。

1-5 各種新交通システムの安全対策

前章では新交通システムの安全性を確保するため必要と考えられる安全対策項目を抽出列举したが、これに対し現在各方面で開発中の各種新交通システムでどの程度の配慮がなされているかを調査した。

1-5-1 対象システムの選定

現在開発が公表されている新交通システムと呼ばれるものにはいろいろのタイプがあるが、

- ① 本調査の目的がデュアルモード・バス・システムの安全性検討にかゝわるものである。
- ② 照台の対象とする安全対策項目が既に限定したように、ガイドウェイバスシステムを対象範囲としている。

ため、本章で採り上げるシステムもその範囲のものを選んだ。具体的には、CVS、KRT、VONA、KCV、MAT、バトラン、NTS、ミニモノレールの8種である。通常のモノレールは有人運転を基本条件としているので、対象外としたが、個別の説明の中では適宜参照することにした。

参考資料によれば、採り上げた各システムとも未だ細部のスペックについては未確定のものが多い。

CVS及びKRTは沖縄海洋博覧会で実用供与されているとみることもできるが、料金など無料となっている例からみても、やゝ特別なシステムといえないこともない。

海外で開発中のシステムについては、制御システムの安全性が中心であっていろいろの分野の例についてまとまった報告がないが、項目毎の記述の中で適宜、触れることにする。

1-5-2 調査結果

調査結果を1-4-1(3)で挙げた安全対策項目と対比しながら考察を加えることにする。表-1.2は左項に安全対策項目を列挙し、右項に各種新交通システムの対策状況を述べたものである。

表-1.2 安全対策項目と対策状況

(1) 車両

(昭和50年8月現在)

安全対策項目	対策状況
a. 緩衝バンパー装置	KRTに対策例がある。
b. 操作機器のフルブルーフ設計	いずれの機種にも該当するものがないが、好意的に考えれば基本的なことであるので資料にあらためて記述することもないといえる。
c. 車両強度の安全設計	該当なし。車両設計上基本的なもの、経験上重要なものは当然行なわれるであろうが、新しい技術にかかわるものは実験で確める必要があるので、資料で触れられなかったと考えることもできる。
d. 障害物検知器の装着あるいは排障器の装着	該当なし。新交通システムでも最も問題視される事項であろう。他の間接的措置——ガイドウェイの立体交差や防護柵などでの対策例の記述がある程度である。
e. 負荷検知器の装着	KRTにオーバ・ロード検知器の例がある。エレベーターの過負荷検知と同じ方式のようである。
f. ノーパンクタイヤの装着	二重構造(KRT)、ダブルタイヤ(バタラン、日立ミニモノレール)の例がある。多くは補助輪・パンク検知器による対策となっている。
g. 車両分岐装置のフェールセーフ化	車上選択方式の機種では、CVSが二重系をとっている。
h. ブレーキのフェールセーフ化多重化	ほとんどが二重系以上。油圧などの圧力低下により、バネブレーキが作動するタイプが多い。
i. 発熱機器の冷却など	駆動モータについては通風冷却をするものが多い。温度検知まで行なっている例はない。
j. 引火防止設計	該当なし。車両不燃化構造基準(A-A基準)を考慮しているものが多いので、表面に出ていないのかも知れない。
k. 不燃化構造設計	車体そのものには軽合金(アルミ中心)、不燃性FRP、内装難燃材使用と考慮はされている。A-A基準にそったものである。
l. 感電防止設計	車両については特にことわったものはない。集電靴関係でCVS、KRTに言及がある。
m. 製造検査の徹底	言及なし。当然のことである。
n. 車体接地	VONA、MATに記述あり。
o. 加減速パターンの安全設計	CVSの0.2gが最大で、KRTの0.0625gが最小である。
p. 室内危険防止設計	KRTに「丸味をもった設計」での表現がある。
q. 窓の安全設計	車外からの衝撃による破損への対処を考えてとりあげたものであるが車内混雑による破損もある。当然の対策なのか、言及なし。
r. 換気設計の多重化	Xの車内からの、ものの投棄防止には窓は「はめごろし」が適当であるが、代りに「換気機器」が必要。新交通システムではこのため空調設備の導入を考えるものが多いが、動力源不調時が問題となる。停電時の対策について述べたものはない。

安全対策項目	対策状況
s. 乗客落下防止（連結部、走行中ドア開きなどの防護）	連結部幌付の記述が多い。
t. 放送表示装置	すべての機種に完備。たゞし通常の案内放送は録音テープのものが多い。
u. ドア廻りけが防止設計	ドア開閉に関しての安全に対する配慮はある。
v. 危険機器の保守用危険表示	該当なし。完成後ラベルを貼ればよいという考えなら、問題にする必要はないかも知れない。
w. 車体色の選択	設置基準には規定があるが、該当なし。実用化段階でも対処可能ということか。
x. 車内からのものの投棄防止	窓のはめごろし設計が多い。
y. 避雷器	該当なし。電車やモノレールには装備済みのもの。
z. 予備灯	KRT, NTSに例あり。CVSも可能。

(2) ガイドウェイ

安全対策項目	対策状況
a. 十分な車止め設置	該当なし。米国の資料にこの必要性の指摘がある ²²⁾ 。
b. 安全な建築限界（車両転倒防止など）	対向車線間、ガイドウェイと車両、車両と駅設備、車両とホーム縁など基本的なことであり、常識ともいえる。車両とガイドウェイあるいは駅設備とは195mm～250mmの間隔をとっているが、設計基準で規定されるであろうから、各機種での記述は暫定的なものともいえる。 車両転倒防止には、バンパーレール（KRT）、誘導軌条のIビームフランジ（VONA, MAT）によるものがある。U字型ガイドウェイのもの（KCV, パラトラン, NTS）はU字形状のため十分としている。
c. 豪雪地帯ではヒータ、シェルターの設置	NTSにシェルターの記述がある。KRTの原型、モルガンタウンPRRTではヒートパイプを使用。フォードFACTではいろいろの雪害、路面凍結対策を実験中である ⁴⁴⁾ 。
d. 障害物侵入投入防止策（モードインタチェンジなど）	沖繩KRTでは柵を設置。
e. 分岐装置のフェルセーフ化	ヘッド面の対策は不詳。一旦セットとした分岐動作の不用意な動きには対策したものあり（VONA）。
f. 支柱防護工	
g. 支柱設置場所の選択	導入地決定後の検討項目のためか、言及なし。
h. 路面スリップ防止	MATに粘着係数に、DRY 0.6以上、WET 0.3以上の目標数値設定がある。
i. 見通しのよい線形	f, g, と同じ性質のもの。言及なし。
j. 避難場所・保守用路の確保	軌道上の歩行が困難なものには必ず言及あり。
k. 部外者侵入防止	沖繩KRTでは柵を設置。駅には駅務員配置。
l. 高圧線、トロリー線の防護対策、注意標識など	トロリー線による感電の防止のため、KRT, KCV, 東芝ミニモノレールに防護板の設置がある。

安全対策項目	対策状況
m. 車両接地用施設	車両nと同じ。VONA, MATに記述あり。札幌地下鉄やモノレールのようにゴムタイヤ支持のものにはあるのが普通である。

(3) 運行

安全対策項目	対策状況
a. 機器の予防保全	車両, ガイドウェイ, 駅設備, 通信・制御に触れたものが多い。内容的には自動化, ガイドウェイ点検車による省力化を提唱する形のものである。規格としては「地方鉄道運転規則点検整備基準」をあげている(KRT, NTS)。
b. コントロールシステムの信頼性確保	各機種とも実験の主目的がこれにある。資料はこれまでの経験による方針を示しているものといえよう。 フェールセーフを配慮して項目は検知機構, 信号系に多く, 特に信号保安系, 非常停止に重点が置かれている。 多重系を採用の機構は ① 車間制御-追突防止(ATS)の二重系(全機種) ② 中央処理装置の二重系(VONA, パラトラン, NTS) ③ 中央制御機器(パラトラン), CTC(NTS)の二重系 ④ 分岐進入の車両検知の二重系(CVS, 東芝ミニモノレール) ⑤ 車上制御装置の中, 速度・制御・安全信号回路(KRT), 速度検出部(KCV), 必要部(MAT)の二重系, 自動運転論理装置(NTS)の多重系, 車上ATO装置(VONA)の待機二重系 ⑥ 通信では全二重ボーリング(CVS, NTS), 車上, 地上とも通信系の二重化(NTS) が明記されている。この他, 中央制御がダウンしたとき, 駅制御機器へ切換(KCV), ATS及び電話などバックアップ(NTS)などの対応策を述べたものもある。 異常検知に関しては, 中央と地上あるいは車上の装置間での相互監視を行なうものが多い。
c. 操作マニュアルの整備	KRTが沖縄での実績をふまえて紹介している程度。
d. 制御機器の操作ミス防止設計	ハード的な形について述べたものはない。手順についてはKRTに電源投入とコンピュータ再スタートに関する記述がある。
e. 除雪, 障害物排除のための巡回点検	CVS, NTSに定期的な清掃の記述がある。
f. 天候に応じた運転条件の確立	KRTに「パフォーマンスレベル」指示による運転速度変更方式の記述が, NTSに地震, 風速, 除雪への対処例がある。
g. モードインタチェンジの監視	機種に該当なし。
h. バック時の徐行運転	半速運転(VONA), スピードダウン(MAT), 徐行運転(NTS)などが, バック時, 空気圧低時行なわれる。

安全対策項目	対策状況
i. スリップ防止の制動力補正システム	ブレーキの応荷重装置についてはバートラン、NTSに記述がある。フォードAOTにスリップ防止機構の記述がある ⁴⁵⁾ が、機構は不明。
j. タイヤ交換基準の確立	該当なし。耐久性に関するデータはこれから蓄積されるもののようである。札幌地下鉄では南北線の経験から20万KMが確認されており南北線では改良タイヤを研究しているとの報告がある ⁴⁶⁾⁴⁷⁾ 。
k. モードインタチェンジでの車両性能チェック	機種に該当なし。
l. 保守作業用連絡装置（電話、非常ボタン）	ガイドウェイに設備を配置した例はない。変電所や車庫には通電・車両入線連絡あるいは合図にブザーなどを考えているものがある（KRT、VONA）。
m. 監視員の配置	該当なし。
n. 集電靴まわりの清掃	集電火花による火災防止のためであるが、導入後考えればよいための該当なし。
o. 車内危険物持ち込み禁止表示、禁煙表示	実用供与に考えればよいことか。
p. 駅などの巡回清掃	OVSの軌道中央溝、車両水洗、KOVの駅設備・ホームドア、エスカレータなどのゴミ整理、NTSの軌道清掃の例がある。
q. 高圧線などの危険表示	VONAにヤード内電路の通電表示の記述がある。一般のトロリー線では浜田氏 ³⁵⁾ がKRTの基本的考え方としてガイドウェイへの侵入に対する処置として、指摘しているにとどまる。
r. 安全な加減速パターンの設計	ガイドウェイ線形計画値に関し、OVSに横加加速度0.1g以下、KOVに分岐部反位置で15～25KM/H予定（正常は65～75KM/H）、NTSでは曲率半径45mのところを28KM/Hで通過するとの記述がある。
s. 充電室のH ₂ 換気	該当なし。
t. 保守作業上の安全措置	該当なし。
u. 車庫作業のモニタシステム	出庫検査の自動化を考えているものが多いので、車庫作業のコントロールシステムが作られると予想されるが、明確な記述はない。
v. 一般交通機関への眩惑防止	規制対象事項のため開発者からの発言は期待できないかも知れない。
w. 地震・台風などへの対応体制の確立	f.の運転条件の項でNTSの例に触れた。現在の鉄道で既に標準化されていることなので、それに準ずるならば、酒々のシステムでユニークなものを打ち出しても意味がない。この意味でか、該当なし。
x. （補足説明） 電源系の二重化	コントロールシステムの多重化に関連し、電源の安定性を得ることも重要である。しかし、通常停電では全システムが停止するように設計されているので運転としては危険はなく、サービス性の低下となるだけである。 KRTでは制御通信用に無停電電源をそなえ、受電系統も二重系をとっている。MAT、NTSでは給電系を二重とし、変電所での故障に対応している。変電所については既存の交通機関で充分使われているので、新交通システムとしては特別な対策は不要であろう。

(4) 乗降(駅)

安全対策項目	対策状況
a. 駅からの乗客の落下防止 (扉の設置など)	CVS, KCV, MATにエレベータ式のホームドアの採用, KRT, NTSは安全柵, VONAは安全柵設置の可能性を指摘。
b. ホームのセンサー, ITV による監視	CVS以外, ITV監視を予定。センサによる乗客落下検知で, ブザーによる警告の例がNTSにある。
c. 駅に灰皿	該当なし。
d. 案内表示放送	CVSが不明だが, 他は設置。
e. 定位置停止	KCVが $\pm 2\text{ cm}$ 以下で最小, 他は $\pm 15\sim\pm 30\text{ cm}$ 。KRT, NTSはオーバー・ラン時補正するとしている。
f. ドア制御システムの信頼性 確保	定位置停止, ゼロ速度検知で, (ホームドアと連動で)車両ドア開。タイマーでブザー吹鳴し閉扉。戸当りSWまたは光電管SWでドア再開。ドア閉確認で発車というのが共通したパターン。KRTでは停止後2秒後開扉としている。VONAの谷津遊園地の走行経験では停止-開扉時間が長いのは不評との報告 ⁴⁵⁾ もある。走行中ドア開放とならないよう, 開扉は駅区間にのみある通信ループからの指令によるとしているもの(VONA)もある。電車と同じく, 床下のノブを操作すると手動閉扉可能となっている(KRT, NTS)。
g. 車両床高さ調整	東芝ミニモノレールに床面高さ一定にする装置例がある。
h. 乗降中にふれるドア廻りの 設計	該当なし。VONAの谷津での例で戸袋に手をはさまれたという報告 ⁴⁵⁾ がある。
i. 安全な広さと構造のホーム の設計	鉄道には計算方式が定まっており, 設置基準にも規定があるが, MATに群集密度 $1.2\text{ 人}/\text{m}^2$, 走行速度 $1.1\text{ m}/\text{sec}$ を基準にするという例があるのみ。VONAでは桃花台でのスタディの図面 ¹⁰⁾ がある。
j. 駅の防火設計	VONA, NTSに方針的な記述がある。建業基準があれば解決する事項ではある。
k. 安全な床構造	VONAにすべり止, パネルヒータ埋込などの紹介がある。
l. プラットホームのある場合 の換気設備	該当なし。
m. リモコン可能な改札機	バトラランにリモコンの可能性を指した記述がある。
n. 十分な照明, 予備灯の設置	NTSに停電用予備灯, VONAは予備発電機を設置配電。
o. 避雷針	該当なし。
p. 駅設備の安全設計	MATにホーム出入口階段を発着別にし, 旅客流を整理するとの記述があるが, 目立った指摘はない。海外の資料には料金収集機でのけが防止を掲げているものもある ²⁵⁾ 。
q. ホーム線と車両ステップの すき間の適正化	該当なし。

(5) 異常時／緊急時

安全対策項目	対 策 状 況
a. 非常時心得、防災設備使用法表示	該当なし。
b. 案内／誘導放送	各機種とも放送設備を子定しているので可能である。
c. 非常ボタン、非常電話、各種検知器による通報システムの整備	各機種ともどんな運用にするか不明であるが、機器としての用意はある。
d. 非常発報システム	異常検知——緊急停止——放送が代表的な手順だが、異常の程度による手段の差異については不詳。
e. 不燃化構造、有毒ガス発生材料の使用禁止	車両及び乗降の項で既述。
f. 非常用機器／設備の予防保全	該当なし。
g. 非常口、降車設備（スローダウン）、非常階段の実用性確認	非常口については各機種とも記述はあるが、KCVでは車両前後の窓となっている。降車方法は、駅で降車（CVS）、渡り板使用（KRT）、布製脱出シュート（MAT）、スローダウン（日立ミニモノレール）といろいろである。 非常階段はガイドウェイ～地上を折りたぐみ梯子で（VONA）避難階段で（東芝ミニモノレール）、事故救援車で（日立ミニモノレール）といろいろがっている。
h. 非常発報システムと戸開条件、トロリー通電止めなどの連係確立、フェイルセーフとする	緊急時戸開条件として、トロリー線給電止めを挙げているのはKRT、KCV、NTS。
i. 避難路、救援路の確保整備	各機種とも、軌道上または側道を考慮。
j. 乗客誘導システム	乗客避難対策として「誘導」することはうたっているが内容は不詳。
k. ハシゴ車、乗客代替輸送など外部システムとの連係	MATは路上救援車、日立ミニモノレールは対向車線車移乗を想定。システム内助救難を基本としている様子である。
l. 非常時モードのコントロールシステム	一部のガイドウェイの閉鎖となる事故があっても、CVSは他の迂回路を使ったサービス継続を考えているが、他のシステムは事故処置を第一に考える形の記述となっている。他の部分で代替可能なコントロールシステムの一部のダウンには、サービスレベルが少し落ちてもサービスの継続をするとしているのは既述の通り（運行－b）である。
m. 故障車両の移動法（排除路、排除車の用意）	中央または車上からの自力移動、後続車またはレッカー車あるいはトラクタ車による索引または後押し排除が考えられている。 沖縄のKRTでは要所にスタッグ（臨時車両引出口）が配置されている。

安全対策項目	対策状況
n. 防災体制のマニュアル化と訓練	実用供与の段階で考慮すればよいということか、該当なし。
o. 予備灯設置	車両及び駅については既述の通り考慮されている機種もある。 (車両 z, 乗降 n)

(6) 防犯

安全対策項目	対策状況
a. 開放的な車室内設計	一般的に新交通システムの車両は窓が大きいものが発表されている。ただしそのためか、「はめごろし」タイプのもも、また多い。
b. I T V 監視	駅については乗降監視に I T V が使われる傾向にあるが、防犯となると、どこまで監視できるか疑問である。この方法に触れたものはない。
c. パトロール	米国の BART, PATCO には犬をつれた警備員の巡回がある。NTS で同様のことを想定 ⁴⁵⁾ 。
d. 一般への P / R	該当なし。
e. いたずら防止	車両運転機器に対し、隔離用ドアを設けているものがある(パラトラン、日立ミニモノレール)。この他には記述はない。
f. ゴミなど可燃物の清掃	清掃については、運行 P に既述。
g. モニタ依頼(車内 V T R)	該当なし。
h. 有人駅でのチェック	チェック行為のみを行えばよいとの立場からは実用供与開始時に考えればよいことである。
i. 乗客通報システム	通報手段は考えられているので、協力度の問題になる。NTS に記述がある ⁴⁵⁾ 。
j. 警察署との連絡体制	NTS で、触れられている ⁴⁵⁾ 。

以上の調査結果、各項目毎の対策実施度により、分類集計すると表-1.3の通りである。

表-1.3 安全対策項目の実施度*

実施度 分類	大部分の機種で 実施	一部の機種で実 施	未実施、未検討 だが、実施容易 か、確信される もの。	問題または要検 討	計
車 両	(5)	(11)	(8)	(2)	26
ガイドウェイ		(9)	(4)		13
運 行		(10)	(2)	(1)	23
乗 降	(2)	(9)	(5)	(1)	17
緊 急 時	(2)	(9)	(3)	(1)	15
防 犯	(1)	(6)	(2)	(1)	10
合 計	10	54	34	6	104
「問題または要検討」欄に分類される項目、およびそれに関連するものが、安全対策上、問題となるものであろう。 *実施度には、資料などでの紹介を含む。					

1-6 安全対策上の問題点

各種の新交通システムの安全対策上の状況は現在実験のものがほとんどのため、細部にわたるもの——特に運営上配慮されるべき項目の検討についてまだまだの観があった。1-3-4(1)の安全対策の分類でも指摘したように、ある種の安全対策は具体的な導入地が決定してから設計が可能となり、また検討を始めても十分間に合うものもあるので、検討がなされていないからといって疑問をさしはさむのは性急すぎよう。しかし検討されてしかるべきものもある。本章ではこのような対策の問題点を考察する。

1-6-1 既存交通機関

新交通システムの無人運転の安全性について、在来鉄道の乗務員・駅務員の代替可能性より、評価する考え方があるのは既に述べた。この考えには在来鉄道の安全性を一つのレベルとして認めようとする前提がある。しかし、前提とする前に、現在の鉄道の安全上の問題を把握しておく必要がある。

また、新交通システムの安全性を検討する立場からは、類似の既存交通機関は参考となる多くのものをもつものとする。

この視点に立つて、新交通システムの安全対策上の問題点の考察に入る前に鉄道及びバスの安全上の問題を挙げ、対策の動向をみてみたい。

(1) 国鉄における問題

国鉄の列車事故は列車100万KM当り0.11件(48年度)で過去に比較すれば少なくなっている。⁴⁹⁾ その中でも新幹線は開通以来その安全性を誇るものであるが、49年7月以降、故障が多発した。その原因は鈴木氏¹⁾によれば

- ① 改良品に取替るべきところ、旧部品を使用
- ② 工場での機器取付不十分
- ③ 線路部品の点検もれ
- ④ トロリー線バリ除去不良
- ⑤ 電車線線間距離不足
- ⑥ 信号機器接点不良
- ⑦ 信号用インピーダンスボンド絶縁不良注意もれ

であり、日常作業上のミスと指摘されている。これらの対策として、車両、線路、電気の各関係について、部品材料の交換あるいは改良、加工法の変更、補強工事、再点検取替基準・時期の変更が行なわれた。

国鉄は毎年度運転事故防止対策を決めて、その展開を図っているが、49年度、50年度を通じて共通する重点実施事項をみると次の通りである。

<運転事故防止対策>⁴⁹⁾⁵⁰⁾

Ⅳ 踏切事故防止

立体化、自動遮断化が主な対策であるが、事故からの運転手保護のため、車両前面の強化も挙げられている。

② 保安設備の強化

a 信号機等の改善

b 大都市通勤線区のATC化

ATSは運転制御の補助的設備で、運転そのものは人の注意力に依存している。しかし、人の注意力には限界があるので信頼度について実績のあるATCの採用により運転制御の機械化をはかる⁵¹⁾。

c 自動信号化、CTC化、継電連動化

自動化の推進に当っては新幹線のCTC (COMTRAC) 化が実施済み⁵²⁾で、更に運転計画システム (OPERUN) が旧東海道線で試行中⁵³⁾、列車の自動運転 (ATOMIC) が試験中である。

③ 車両・設備の故障防止

修繕工程、予備率率、耐雪、耐寒性能の見直し、重軌条化、作業の機械化、経年対策などが対策となっている。

④ 作業環境の改善

福利厚生のなものもあるが、ヤードの自動化も対象となっている。ヤード自動化はすでに郡山、高崎で実施中である⁵⁴⁾。

⑤ 災害による事故の防止

a 防災工事

b 運転規制のための降雨基準の改訂

これまで、管轄区境の基準が違っていたり、雨量単位の示し方が不統一、災害警備との思想の不一致などがあつたのを修正、運転の徐行、停止を時雨量、連続雨量で定め、雨量警報器も改良した⁵⁵⁾。

⑥ 列車火災対策

昭和47年11月の北陸トンネル事故を契機に対策技術委員会が組織されて、大規模な実験が繰返され、50年4月に報告書が出た⁵⁶⁾⁵⁷⁾。報告書から逆に推定すると北陸トンネルでの事故深刻さは長大トンネルの普及と車両の難燃化の推進に対し、事故時の処置基準が旧態依然としていたため起きたものとみられる。

委員会の報告によれば、

a 火災に至るまでの対策は「車両の対策」、火気取締、乗客の大量可燃物持込規制など「職員が行なう対策」につきるとし、

b 火災発生後の対策は、

i) 列車の運転方法についてトンネル内で火災が発生したら、あらゆる努力を払い走行脱出する。

ii) 乗客の避難・誘導は火災発生車両の前方車または後方2両目以降への移乗とする。火災拡大防止のため退避時、貫通口、窓、換気口を閉める。初期火災は火焰が天井に達する前までにとどめる。

iii) この外、消火器の保守管理の重要性、トンネル内消火設備の効果期待不能

などが指摘されている。

この外、一方では国鉄車両の中、電源用エンジンとしてディーゼル機関を搭載したものに、自動消火装置を取り付けており、堀田氏⁵⁸⁾がその構成・効果などを紹介している。

Ⅶ そ の 他

工事中の事故防止、化成品の運搬上の対策が挙げているが省略する。

(2) 地下鉄における問題

現在の地下鉄の問題について述べた資料は入手しなかったが、現在建設中の地下鉄の紹介の中から、既存の地下鉄の改良と思われる点を挙げて、従来の地下鉄での反省点を間接的に指摘することとした。

① 札幌地下鉄東西線⁴⁶⁾⁵⁸⁾

a 車両の改善

南北線での実績をふまえ、大型化、乗心地向上、騒音防止をはかっている。タイヤゴム片の抵抗器熱によるゴム具発生を防ぐため、制御器をサイソスタチョップ方式に変更した。

b ATO採用

c 全駅エスカレータ設置

線路が地下深くなったせいもあるが、コンコース→ホームへの連絡に設置。老人・子供・身障者救済としている。また点字タイルの設置も検討中。

d 駅務自動化

安全上の措置ではない。合理化の方向としてますます普及すると考えられる。しかし安全性が問題なる事項である。刈谷氏⁵⁹⁾が自動化駅の管理の問題をまとめている。これによると、浮浪者、泥酔者対策、エスカレータの機能維持、衛生管理、乗車補助、拾得物処理、災害対策の問題がある。

② ワシントンの地下鉄²⁰⁾

a 騒音防止

排音口を設け、騒音が小さいため逆にホームの縁に点滅ランプを設置。

b 冷暖房装置

これは安全より、客寄せが主目的のようである。

c 身障者用エレベータ

以上、3項目とも乗客優先対策で、力を入れている。

尚、米国の公共交通機関では総じて経済上、保守費用の低減をねらっている。ニューヨークの地下鉄の汚れは掃除をしないためであり、モルガンタウンPRRTでもガイドウェイにペンキなど塗っていない。ワシントンの地下鉄の壁はでこぼこで落書きができないようになっている。いたずら(犯罪)と快適性と経済性のトレードオフ問題の一番身近なものであろう。

(3) バスにおける問題

自動車の安全について議論は多いが⁶⁰⁾⁶¹⁾、バスについては一般の乗用車ほど追求されていない。

① 都市バスの標準化努力⁶²⁾

乗降が容易(低床・幅広扉)で、快適(冷暖房換気、静粛)で、運転がしやすく(自動化、操作

力軽減), 輸送効率のよい(昇降の迅速化)保守に手間がかゝらない(信頼性, 整備性)ことを狙った車が, 運輸政策審議会(46年着手)の構想のもとに, 日本バス協会, 自動車工業会, 公営交通事業協会より, いろいろ提案されている。

海外でもVOV規格,(ドイツ規格)英国での標準化推進,ECEでの構造統一化の動きがあり, 国連規格となると予想されている。

② 安全公害対策

乗用車への適用が論争となっているFMVSS,(連邦車輛安全基準),ECE(国連欧州経済委員会)などの権威的規制は世界的な勢として認めざるを得ない状況にあり, 近い将来バスも導入されるものと思われる。

尚, 46年の警察庁「交通統計」によれば, バスが事故の第一当事者となった人身事故率はバス1万台・走行料千万KM当り26.6人で, 死亡事故率は0.47人であった。このとき年間の人身事故件数は7740件であった。48年統計によればこの数が5959件であり, 全車種の事故推移同様減少の傾向にある。48年の全事故582593件の中, バスが第1当事者, 第2当事者にかゝらず関係した人身事故は9195件(1.6%)である。バスの第1当事者事故が多いが, その原因はバス単独による急発進・急停止によるもの(2068件)である。

バスの事故1件当り死傷者数は186名で, 全事故平均1.37名より高いが, 乗員数からいうと非常に少ないといえる⁶³⁾。この点のバスの安全性については問題はないとみることもできる。

1-6-2 新交通システム

この節では前節の議論をふまえ新交通システムの安全上の問題をまとめてみたい。ハードウェアシステムとしては新しい試みのものがあるため, システムの信頼性が第一に問題になろう。運転の観点からは障害物検知を見逃すわけにいかない。乗降の安全上では駅のホームドアの必要性について機種により考え方が分れている。そして, 常につきまとう火災, 犯罪, 緊急避難である。この外にも問題はあるが, 規格が明確なもの, 技術が確立し, 実績があるもの, まだ検討時間が十分あるものなどが多いので省略する。

(1) 各種の事故対策について

① システムの信頼性

PRTの国際会議¹⁸⁾でも車頭間隔制御以外の信頼性が議題になったのは50年が初めてである。国内の文献にもこれに触れたものはない。

米議会のT.A. 事務所の報告²¹⁾によればAutomated Guideway Transitシステムの信頼性を上げるため,

- a システムのネットワークの拡大及び車両数増加を行なうときの潜在故障を分析する手順の開発が必要である。
- b 利用者に受け入れられる信頼性のレベルの調査が必要である。
- c 満足なサービス水準を得るため, ネックとなる構成品を明確にし, 許容できる故障や修復の比率を求め, 試験結果をモニターするなどの開発が必要である。

と指摘している。

Heinrich⁶⁴⁾は公共交通機関の安全は最大の目的であるが, 絶対安全というのはあり得ないか

ら安全の基本原則は次のようにいえるとしている。即ち、

「新交通システムのトータルな安全上のリスクは在来交通手段のリスクを超えてはならない。」

そして、ドイツの経験値として、1人の乗客が事故にめぐり合う平均の時間間隔は、

地下鉄で 1000年

長距離列車で 100年

路上交通で 10年

になるとしている。新交通システムの全体の信頼性は、ネットワークの大きさ、走行車両数に左右されるが、ガイドウェイの部分閉鎖は月1回以下とか、人身事故は年に1回以下とかの議論もあるだろう。

事故率の推定は損害賠償額などの想定にも使え、ある種の故障は保守で補うか、システム構成を変えるかなどの意思決定にも使えよう。

国内の事故率は前節でもふれたが、国鉄やバスについては非難の高い方ではない。新幹線が一時新聞でさわがれたが、月別故障件数が10～15件から20～25件になった時であった¹⁾。

月20件というとは毎日1件であり、新幹線では1件でも他ダイヤへの影響が大きくなるので、重大である。事故率あるいは故障率のメドはこの辺になろう。

② 障害物検知

- a すでに多くの文献で対策の決め手がないことが指摘され、各機種の紹介文献ではこれに言及したくない感じがある。
- b 一般にいわれている、ガイドウェイの立体交差、必要な個所には防護柵あるいは網を設置、パトロールを行なうだけの対策ではどの程度危険なのだろうか。
- c 鉄道乗務員が前方監視の結果避けえた障害物との衝突回避はどの位あるものなのか。国鉄のATC化は前節でもみたとおりである。
- d 障害物検知器の開発の必要性が指摘されているか、どの程度のものを障害物とするか。
- e 閉床式(U字型)ガイドウェイでは、小さな障害物をはじきとばしても、ガイドウェイ外には出ないかも知れないが、ガイドウェイ内の装置をこわすことはないか。
- f 閉床式ガイドウェイの大きな問題は積雪対策である。Barrowcliff⁴⁴⁾がFord A.C.Tシステムでの実験結果を報告しているが、豪雪地帯ならずとも十分な対策がないと雪や氷に弱いシステムになろう。

以上、問題点を指摘したが、それぞれ対策を考慮する必要がある。

③ 乗降の安全と駅のホーム・ドア

新交通システムの駅には、エレベータ式のホーム・ドアを考えているものとそうでないものがある。ホームドアの有無は駅のイメージを大きく変える。しかし、ホームドアを必要とする考えと必要としない考えには安全に対する考えが大きくちがう。もし、安全上大きな差がないのならこれはサービス上の理由と経済上の理由にすぎない。車両の空調と同種の問題になる。

大きく違うとするなら、無人駅と乗客の安全の関係になる。駅務員がいないので、万一乗客がガイドウェイに降りたり、車両到着時ホームの端にいたりしても注意できない。この代りをホームド

アにさせようということになろう。駅務員がいても列車進入直前にホームから線路に落ちれば助らないから、ホームドアはこの面では安全である。

ホームドアが密室を形成するという意味では防犯上は若干問題である。都市内のビルに新交通システムの駅があり、ホールの一边にエレベータ式に乗降口がならんでいる形では密室性はないが、駅ホームだけが孤立して存在するときは問題になろう。

ホームドアはその機能／目的とともに駅の場所によっても取付をどうするか考えねばならないであろう。

④ 火災

乗物と火災の関係は古くからのものでありながら、おそろかにできない。新交通システムは随所に新方式を組込んだ乗り物と考えるとどこにどんな落とし穴があるかわからない。例えば、無人駅で利用者がたばこの吸がらをガイドウェイに捨てると、鉄道の場合汚れるだけだが、中央溝あるいは側壁にたまり、集電火花に引火するなども考えられる。

無人駅のＩＴＶ監視も、カメラを固定して車両乗降口をみるだけではなく、リモコンで駅内要所を見る必要があるかも知れない。

⑤ 緊急時の乗客誘導

基本的には遠隔からの放送によることが考えられるが、現在の乗客誘導が身ぶり手ぶりで行なわれるところをマイク一本で行なうわけであるから、方向や動作などの表現についても、乗客と意味が十分通ずるものでなければならない。

パニックを鎮静させるには外部から有効な方向に圧力を解放するようなキッカケを送ってやる必要がある⁶⁵⁾。

マシソンシステム側としては一番弱い分野であり、いろいろの場合も想定した、十分な検討が必要であろう。

(2) 防犯

- a. オフピーク時が危険、なるべくオープンな雰囲気にして心理的な抑止効果をねらう。新交通システムの泣き所である。
- b. 犯罪皆無は不可能であるが、どの程度のまでの対策を考えるべきの議論が必要である。信頼性と同じようなタイプの問題である。
- c. 無人運転、無人駅ＩＴＶ監視による対策が新交通システムの手段であるが、犯罪における監視とは何か。コミュニケーションのためには監視は有効だが、対現行犯措置がやりにくい。
- d. 証拠を得るためなら、無人運転の車内をＶＴＲで“監視”する方法もある。始動及び犯罪発生⁶⁶⁾の通報をどんな形で行ない受けるかが問題となる。
- e. 監視について監視者への考慮も重要である。設備は十分でも監視行為が不十分では意味がない。
- f. 暴行を伴う犯罪は現在の電車でも防止法がない。１５両編成の列車に乗務員２名では手におえない。（乗客通報も無理）
- g. どの程度のことで、外部の警察署などに協力を依頼するかも検討の要がある。

以上、十分検討が必要であろう。

(3) 乗客心理

新交通システムは、無人運転をはじめとし在来の乗り物にない交通環境を生みだす。新交通システムは設計段階よりトータルシステム化をねらったマンマシンシステムであり、その完成には、システム操作側のマシンと乗客としてのマシンの双方がシステムの一部をなしているの、その挙動を十分把握しておく必要がある。操作側については別途教育訓練がなされるが、乗客側はどう考えればよいか。乗客行動予想の第一歩として、乗客心理について考察してみたい。

資料については、結論から先にいえば、新交通システムの乗客心理に論及したものはなかった。しかし、いくつかの参考となる考え方⁶⁶⁾があるので、それらのいくつかを紹介する。

a. ある社会的事態は個体の側の特定の要因(社会・文化的基準、パーソナリティ、身体的・精神的状態)のはたらきをうながすとともに逆にそれによって特定の意味を与えられ、行動の発現に直接的な意義をもつようになる。

新交通システムの導入にあたっては的確なP/Rを行ない、正しい社会・文化的基準形式を行なう必要がある。

b. 客観的な情勢が混乱していたり、判然としていなかったりする場合は、何よりもまずそれを明らかにするように見える宣伝が計画されなければならない。

真実を故意にかくす必要はないが、あやまった考えにもとづく乗客の不安定感はなくす努力がいられると思われる。

c. 都市に犯罪や非行の多い原因として、一般に指摘されている都会的性格は、人口のはげしい移動性、住民の異質性、近隣性の解体と連帯感の希薄化、個人や家庭の孤立化、匿名性、倫理的統制の弱化による解放感などである⁶⁷⁾。

防犯への非力さは、コミュニティ意識の欠如に伴う、疎外感にもとづくものである。新交通システムで一旦犯罪が発生すると一部の人には恐怖感がつるかも知れない。

d. 直接犯罪誘発の契機となる環境には、自然的影響(時間など)、薬物の影響(酩酊など)、群集心理、経済変動、戦争、特殊な閉鎖環境(連合赤軍の例)がある。

犯罪が起るのは環境のためばかりではなく、犯罪者側の心理機制も重大な要因である。「でき心」ということもあるが、新交通システムの環境が「でき心」をうながすものかどうか、推定はできない。

e. 新交通システムの乗客とのインタフェース部分の自動化はいわば乗客にセルフサービスを求めることになる。防犯も緊急避難もセルフサービスになることをうまく説明しなければならない。

以上のような情況をふまえると、ピーク時や昼間はまずよいとして、深夜少人数の車内での乗客の心理は、夜遅い女子の一人外出の心細さに似たものになるのではないか。「一人歩き」では逃げ得るが、車内ではそれもしないので、実際に危険に直面すると、当惑は深刻であろう。

1-7 デュアルモード・バス・システムの安全対策

一般路上を走行するという点を別にすれば、デュアルモードバスシステムの安全対策は前述の各種新交通システムと同様に考えて差しつかえなかろう。この意味では特許などの問題がなければ、同じやり方で同じ安全を確保できるものはそのまま参考にすることができる。

デュアルモードバスシステムの運転を一般路上運転と専用路上運転に分けて考えるやり方がある⁶⁸⁾ので、こゝでも別々に考えるが、専用路上運転の安全問題は6章でとり上げたものと共通し、一般路上運転については現行の路線バスと変るところはないということもできる。問題になるとすれば、社会的受容を考慮してどの程度安全さを先取りする形で考えるかであろう。

以下はデュアルモードバスシステムの特徴を考慮した附加的考察あるいは提言である。

1-7-1 自動運転

① システムの信頼性

事故率でとらえるなら、システム全体として現行路線バスの事故率を超えなければ、一応社会的には受け入れられよう。但し、システム全体であるから個々の車両のレベルでは路線バスの1/10即ち1桁オーダを落す必要があるかも知れない。というのは、現行の路線バスでは車両1台の故障が他の車両の運行に与える影響は小さいが、ガイドウェイを使い、中央制御を行なっていると、新幹線のような系全体への影響が出やすいからである。

したがって、信頼性を上げるため、現在のデュアルモードバスシステムの仕様ではまだ明確にされていない諸項目について検討し、方針を決め、評価を進めて行かなければならない。

② 障害物検知

新幹線の例で明らかなように侵入防止網の効果は大きいので障害物が頻繁にガイドウェイ上へ入って来るとは考えられないが、事前検知器設置、あるいは排障器の効果位は検討する価値がある。この排障器は一般路上運転時は収納する必要があるので、実際に装着するかどうかは機構上の検討を要する事項である。

③ 乗降の安全

身障者対策の強化が世の中のすう勢であるので、身障者対策が容易にできるようなポテンシャルを検討する必要がある。

車両の出入口、駅設備、車両ステップとホームの高低の調整など配慮すべきことは多い。

④ 火災防止

車両の不燃化を励行する国鉄ですら、火災には悩みはつきない状況なので、使用材料など吟味し、常に規格や基準を上まわる措置が必要であろう。

⑤ 緊急時の乗客誘導

ガイドウェイに避難用通路を設置すること、駅区間のトロリー線にカバーをほどくことを検討すべきであろう。これには二つの考え方があり、一つは将来必要性が説かれるかも知れないのでその備えを考えておくのと、他は初めは何事も不慣れや未経験のため安全に安全に考えて対処する考えである。

乗客誘導ではないが、故障車の排除法として、後続車による後押し排除が検討されてよいであろう。

う。

⑥ 防犯

車両内監視にVTRによるモニターの例を挙げたが、デュアルモードバスシステムの特長である、一般路運転用運転手の利用も考えられる。

犯罪発生がみこまれる時間帯はオフピーク時であるので、ガイドウェイ走行中の車両台数は少い。また一般路上運転車両も少くなっているはずなので、ピーク時での必要運転手数はオフピーク時には余るはずであり、勤務スケジュールの調整は必要だが、ガイドウェイ上も運転手が乗って走れる可能性はある。

具体的適用地について、その可否を検討する価値はあろう。

1-7-2 一般路上運転

在来路線バスと変るところはないと考えられる。

(1) 事故率

電気バスがディーゼル機関のバスより事故が多いとか少ないとかいう報告はない。電気バスには衝突による火災発生の危険が少ない。電気バスの電池電圧は高いがこのための感電事故があったという報告がないので、電気バスと同程度の対策があれば現行バスの安全性は確保されと考えられる。

(2) FMVSSについて

6章で、バスの安全基準としてFMVSS, ECEなどの規制が強化される傾向にあることについて触れたが、デュアルモードバスの設計に当り、技術的にあるいはコスト的に障害がなければ未だ先取りのな処置として、安全上有効な条項を採用することが検討された方がよい。(69)70)

(3) モードインタチェンジ

デュアルモードバスシステムに個有のサブシステムである。定期的な検査と組合せて、事故のないガイドウェイ走行を保障するよう、チェック項目の選定及びチェック方法の検討が重要である。

以上、新交通システムの安全性からみた問題点について調査を行ったが、大部分の新交通システムが現在開発中であるため、その仕様が決定的なものでない。したがって、ある機種についていくつかの発行時期の違う資料から一つのことを追跡しようとしたときに符合しないこともあり、調査の障害になっている。

また、新交通システムといいながら、開発の仕方がシステム的ではない点があることである。試行錯誤でサブシステムの集合をつくっているので耐久性などについては全くわからない。厳密に言えば、信頼性を云々できるデータ根拠はまだないようである。

海外の文献に事故データを処理して、新システムの事故率の推定をしたものもあったが、数値的には異なった環境下のものなのでとり上げなかった。方法論としては参考となると思われるので、文献として紹介したが、海外でもやっと信頼性が云々され出したという感じである。実務的な個々の安全対策の検討はまさにこれからということができよう。

2. DMB利用者意識定性調査

2-1 調査目的

都市および近郊においてアクセス機能をはたす新交通システムの1つとしてデュアルモードバス（DMB）の開発がすすめられている。DMBは従来の公共輸送機関と異なり、乗務員のいない無人運行がその特色となっているが、この特色が利用者側に種々の不安感を与えるのではないかと懸念される。この調査は、DMBの潜在利用者の意識を特に安全性という面からとらえ、今後のDMB計画設計の際の資料を得ることを目的とした。

なお、この調査は、DMB潜在利用者の意識を定性的に座談会形式で二次にわたって聴取した。第一次調査は主としてDMB潜在利用者の安全性についての要望をとらえ、第二次調査では、これらの要望を再度確認すると共に、DMBの安全性についての対策を検討した。

2-2 調査方法

2-2-1 第一次定性調査の方法

DMBの主要用途に対する潜在利用者層と考えられる層を選定し、各層ごとに対象者をえらび、グループインタビュー方式で不安、要望等を聴取した。

(1) グループインタビューの対象者

グループインタビューの対象者は次のようである。（各グループ5～6名）

1. 主人グループ（勤務をしている20～59才の世帯主）
2. 主婦グループ（小中学生のいる世帯の主婦）
3. 学生グループ（高校生、大学生の男女）
4. OLグループ（通勤をしている20才代のOL）
5. 身障者グループ（視覚、聴覚、言語障害者、精神薄弱者の保護者、松葉杖使用者、車椅子使用者）
6. 専門家グループ

(2) 対象者の居住地域

DMBの利用を、郊外の居住地から最寄の鉄道駅までと仮定し、次のような要件を考慮して対象地域をえらんだ。

1. 郊外のベッドタウンであり、通勤者が多い
2. 世帯の密集度が高い
3. 最寄鉄道駅の周辺が主婦のショッピングエリアである
4. 最寄鉄道駅まで何らかの交通機関を使って出ることが多い
5. 最寄鉄道駅までの交通機関は、DMBとの対比を考えて、バス、タクシーが主要なものである。

このような要件に合致する地域として千葉県柏市の日本住宅公団豊四季団地をえらび、対象者と

して団地およびその周辺の居住者をえらんだ。

(なお、身障者グループは、柏市役所 福祉事務所に依頼して対象者を募集したので、対象者の居住地域は、この地域とは限っていない。)

住宅戸数 4,666戸

人 口 16,113人(男8,175人 女7,938人)昭和48年10月現在

(3) グループインタビューの手順及び項目

グループインタビューの手順及び主要項目は次のようである。

1. 日常の利用交通機関について

ターミナルまでの交通機関(バス)についての不満

2. DMBに対する全般的な印象

DMBの説明後、

DMBについてどういう印象をうけたか

どんな不安があるか

乗ってみたいか否か

3. DMBの安全性について

DMBを運行した場合の問題点

緊急時の対策と要望

車内環境についての対策と要望

乗降環境についての対策と要望

4. DMBの安全対策についてのプライオリティ

5. DMBの利用意欲

2-2-2 第二次定性調査の方法

第一次定性調査と同様に、DMBの主要用途に対する潜在利用者と考えられる層を選定し、各層ごとに対象者をえらんだ。

第二次調査では、第一次調査の結果をもとにして、DMB運行に関する安全対策を考察し、記入用紙を用いて ①これらの対策に対する賛否をとり ②賛否の理由をのべてもらった。

なお、一般の人と身障者とは記入用紙を別にした。

(1) グループインタビューの対象者

第一次調査とほぼ同じである(各グループ5～6名)

1. 主人グループ(勤務している20～59才の世帯主)

2. 主婦グループ(小中学生のいる世帯の主婦)

3. 学生グループ(高校生、大学生—男女半数ずつ)

4. OLグループ(勤務している20才代のOL)

5. 老人グループ(60才以上の老人—男女半数ずつ)

6. 身障者グループ(視覚、聴覚、言語障害者、精神薄弱者の保護者、松葉杖使用者、車椅子利用者)

(2) 対象者の居住地域

第一次調査と同様に、身障者グループを除き、豊四季団地及びその周辺の居住者を原則としてえらんだ。

(3) グループインタビューの手順及び項目

一般の人に対する手順及び主要項目は次のようである。

1. 無人運転についての意見

記入用紙に記入後、なぜそう思うのかをきく。

2. ガイドウェイ上の火災、地震

記入用紙に記入後、なぜそう思うのかをきく。(以下の項目も同様である。)

3. ガイドウェイ上の犯罪

4. 駅における事故

5. 自動改札

身障者グループに対する手順と項目は次のようである。

1. バスターミナルでの行動

記入用紙に記入後、なぜそう思うのかをきく。(以下の項目も同じ)

2. バスへの乗車

3. ガイドウェイの無人走行

4. 無人駅での行動

5. 身障者専用設備

2-3 第一次定性調査の分析

2-3-1 一般対象者についての分析

(1) 日常の路線バスに対する不満点とDMBによる補完の可能性

一般の人のターミナルまでのバスへの不満点と、これらの不満点をDMBで補完できるかどうかを検討したのがこの項である。

(1-1) DMBのガイドウェイ走行により補完される不満点

一般の人の路線バスへの不満点として、「運転手のゆうづりがきかない」「運転が下手」「態度がわるい」などの点があがっている。この不満は、運転手という人間にかかわる要因であり、DMBの無人運行により当然おきかえられる部分と思われる。

また、運行ダイヤについての不満点をあげる人もあり、「運転間隔が不ぞろい」「駅まで時間がかかりすぎる」「ターミナルで長時間待たされる」という声が出ている。このような不満点は、DMBのコンピュータ運行(中央制御方式)により補完されうると考えられる。

しかし、現在の路線バスの不満点としてあげられている「他の交通機関との連絡がわるい」という点は、単にDMBだけが定時性を守っても解決されない問題であり、DMB導入にあたって、総合的な交通体系の整備が必要とされる。

路線バスの不満点として、ワンマンバスの案内がすくないという声も出ているが、この点もDM

B運行の際に十分な表示をする必要があることを示唆している。

現在の路線バスは「道路がせまくて危険」という意見もあったが、この点は、DMBのガイドウェイ走行により解決されるものと思われる。

(1-2) DMBのターミナル構造により補完される不満点

路線バスの不満点として、「ターミナルのバス停に屋根がない」「天候のわるい時に待たされると困る」という点があげられている。この点はDMBのターミナルにシェルター等をつけるという点で解決される。

また、料金の支払方法について「両替」「つり銭の收受」「料金箱の様式の不統一」などの不満があがっている。これらの問題は、現在のワンマンバスの不満点の中でもかなり根づよいものの1つであり、早急に手を加えねばならない点と思われる。DMBのターミナルは、無人出改札になると思われるが、現在のように運転手がいるワンマン形式でも非常に不満が多いとすると、無人出改札方式をかなり簡便にし、乗客の流れをスムーズにしないと、この不満はいつまでも残ることが

(1-3) DMBの運行方式により補完される不満点

現在の路線バスでは、「運転回数が少なく」「満員通過が多い」ことを訴える声が強い。DMBのガイドウェイ上定時運行という利点でカバーされる部分が多いと思われる。

また、終バスが早すぎるという声もあるが、これもDMBの無人運行という特色によりカバーされると思われる。しかし、素朴な疑問として深夜、小人数のためにバスを運行させるのはもったいないのではないかという発言があったことは注意を要する。経済効率から考えて深夜の運行は当然コストが高くなるはずであり、その増分が料金にはねかえるのは許容できないという意見が多いからである。

(1-4) 路線バスの構造についての不満点

車内の換気、乗降口、座席、ステップなどについての不満点のがべられている。これらの不満点については、なるべく要望にそうということがのぞまれる。DMBとして問題となる項目の1つは、空調装置であろう。これは危険防止の面からいって、窓をあけないようにするためにはぜひ必要であるが、窓をあけないと気分がわるくなるという人もおり、十分検討する必要がある。

(2) 一般の人のDMBに対する安全意識

DMBに対する全般的な印象での発言をもとに、DMBに対する種々の印象・要望と、DMBの安全対策とを関連づけて分析した。

(2-1) 通報装置、監視装置、危険防止装置

DMBについての全般的な印象、安全性の検討のうち、通報装置、監視装置、危険防止装置に関連する発言について検討したのがこの項である。

DMBについての不安の1つは、車内での犯罪行為などの人災および急病などの乗客事故に対して適切な処置ができるかということである。この種の緊急事態を具体的にみると、スリ、痴漢、喫煙などの犯罪行為および犯罪行為のおこりうる環境 — 深夜の女性だけの乗車、男性と1対1の乗車などが考えられる。また、急病人が出た場合とか、機械へのいたずらなども考えられる。このよ

うな事態に対しては、非常ベル、非常ボタン、非常サイレン、非常ランプなどの通報装置が要望されている。なお、このような非常通報装置は、老人子供にも充分使用できることが要請されている。

犯罪行為に関しては、犯罪がすでに起った場合は通報装置が必要になるが、犯罪を未然に防ぐという点では、通報装置は役に立たない。このような犯罪の防止に関しては、何らかの監視装置が必要になる。監視装置は犯罪のおこったか否かの監視をするという働きと共に、監視装置のあるために犯罪がおこらない（未然に防げる）という働きもある。

このような犯罪を未然にふせぐという意向が、かくしカメラやかくしマイクへの要望となって表われている。

なお、監視装置としてテレビカメラをあげる人が多く、DMBにカメラを設置し、中で監視するという形態がのぞまれている。

また女性が深夜1人で乗車する時など、犯罪行為のおこりうる環境のもとでは中央からの監視をのぞむ声強い。

地震、火災などの災害時については、危険防止装置が対応できる。火災については消火装置が当然必要であるし、車体を不燃化するという声も出ている。なお、災害時、車からガイドウェイに出る時に、感電しないかという恐れもある。このような事態に対しては、災害時の自動送電停止装置が必要になる。また災害時に、後続車がどうなるかという心配もあるが、これには、災害時の自動バス停止装置（後続車を含めて）が必要になる。

（２－２）緊急時の救援方法・設備

救護装置としては、先ず救急車への要望があがっている。ガイドウェイ上では救急車の到着がおくれることを見こして、救急車用の路線を一車線作れという意見も見られた。いずれにしても、救急車の緊急出動が可能であるかどうかという点が懸念されているようである。

災害時の避難方法についての発言は２つにわかれている。１方は、ガイドウェイ上からなるべく早く地上におりたいというものであり、他方は一時的にガイドウェイ上に避難できればよいという意見である。

ガイドウェイ上からなるべく早く地上に避難したいという意見の代表的なものは、「高いところにとどまるのはこわい」「心理的に不安」などであり、個人の性格にもとづくものが多いように見られる。

ガイドウェイ上から地上におきる手段としては、第一に非常階段があげられる。次いで、いくらか特殊な方法として、非常エレベータ、脱出シュートなどが考えられる。

他方、災害時にはガイドウェイ上に一時避難するという人達にとっては、ガイドウェイ上に避難スペースがあるかどうかの問題になっている。災害時にバスが停車すればガイドウェイ上にいられるようになっていて、ガイドウェイ上が一時の避難場所として役立つことが必要である。

なお、ガイドウェイ上に一時とどまっても、できれば駅まで歩いて地上におりたい人がいることは注意を要する。一時避難の場所とは別に、駅には充分の避難設備をそなえていなければならないことは言うまでもない。

(2-3) 緊急時の係員

DMBの無人運行に関しては、やはり抵抗を示す人も多く、特に災害時における混乱をおそれる声が多い。災害時には無人であれば避難誘導をする人がなく、この点への不安が訴えられている。具体的な発言としては、「いくら無人でも最低の警備員は必要」というところに集約される。

なお、緊急時の係員はバスに乗車しているべきか、駅に待期しているべきかは議論のわかれるところであるが、運転手のいないという点についての不安を訴える人は比較的すくなく、警備員が駅に待期していればよいというところにおちつくのではないと思われる。

運転手が乗車していることに関しては、多分に情緒的な反応も多く、制服の人がいるだけでも安心、機械の操作はしなくても人がいるだけで安心という意見も出されている。

(2-4) ガイドウェイ上の走行

DMBがガイドウェイを走行するにあってはコンピュータに対する不安をのべる声も多かった。
(特に主人グループ)

また、ガイドウェイ上で災害にあった場合、ガイドウェイがくずれないかという心配もある。ガイドウェイさえ堅ろうなら、災害時は車にのっている方が安全という人もあり、ガイドウェイの強度も災害時の関心の1つになっている。

(2-5) ターミナルの構造

ターミナルでの問題点は、防犯、案内のための職員が必要か否かというところが見方のわかれるところである。ターミナルでの職員の業務は、犯罪の監視、不案内な人の誘導、出改札などが考えられている。このような業務は一応機械による自動化が可能であるが、人間による作業をのぞむ声が根強く残っている。

ターミナルの構造上で特に関心をよんだのは自動改札機についてである。

自動改札機は以前国鉄柏駅に設置されたのであるが、ピーク時に大量処理ができず、不評であった。DMBのターミナルの自動改札についても、以前の柏駅の自動改札のイメージがだぶり、否定的な意見をはく人が多かった。

自動改札については、今述べたように、ピーク時の大量処理ができないこと、及び不案内の人が迷うこと、人間の特性の区別ができないので正規の切符でも通れなかったり、逆に不正乗車ができることなどである。このような不満に対しては、駅に係員をおいて人間による改札を行うか、自動改札機を改良して、上記のような問題点に対処するかのいずれかであろう。この点に関しては、人間による改札の方が早いという意見も根づよい。なお、改札の自動化にかぎらず、一般的に機械化に対する拒否反応があり、人間味がなくなるといった心情的理由もけっこうある。いずれにしても自動改札(以前の柏駅のタイプのもの)に対しては否定論が強く、今後の改良をまっところである。

(2-6) DMBの運行方式

DMBの運行方式についての問題点として対象者から得られた発言は、ガイドウェイ上の走行と一般路の走行の切りかえが混乱するのではないかとというものが多かった。

デマンド運行については、老人などの利用がむずかしからうという意見といたずらがふえるのではないかと懸念をのべる人があった。これらの問題は、デマンドについての案内を充分行うこ

とによって、ある程度は防げるのではないと思われる。

(2-7) DMBの車体構造

一般の人のDMBの車体構造に関する意見は少なかった。(この点は身障者の結果と異なる)車体構造自体に関しては一般の人はあまり要望がなく、ほぼ現在の路線バスで特に不便を感じていないのではないと思う。

(3) DMBの安全対策についてのプライオリティ

身障者と専門家グループを除いて、DMBの安全対策のうち早急に手を付ける必要のあるものを述べてもらい、安全対策についてのプライオリティを検討した。

各グループ別に意見をまとめると次のようになる。

① 主人グループ

人災に対する対策を第一にという意見が多かった。無人という状態からおこる不安感を先ずとりぞくというところに関心をむけられている。

これは、単に対象者個人の危険を考えるだけにとどまらず、家族、近隣の人にまで思いをひろげた上で、人災の対策を第一にという考え方であり、家族(社会)の責任者としての姿がうかがわれる。

② 主婦グループ

プライオリティが人により異っており、人災、バスの構造あるいはガイドウェイの不備からくる事故、料金などがあがっている。主婦の立場からのまとまった意見は見られない。

③ 学生グループ

災害時の対策を第一に考えている人が多かった。ガイドウェイ上の避難場所、ガイドウェイの堅ろうさを求める人が多かった。生活体験のすくない学生グループでは、無人運転に対する恐怖感がぬけきらず、これがひいては災害時の対策を第一に考えさせるようにした原因ではないと思われる。

④ OLグループ

火災などの災害と人災をあげる人が半々であるが、いずれも人命にかかわることだから、安全対策はどれからとは言わず、一斉にとり組むべきであるという意見が多かった。

全般的にいつて天災(地震)火災などについての安全対策よりも、人災(犯罪など)についての関心が高く、とくに生活体験が豊富になるにしたがってこういう傾向が見られるようである。ただし、主婦の場合は、優先する対策が混乱していて、はっきりとした傾向はよみとれなかった。

(4) DMBの利用意欲(一般の人)

グループ別に利用意欲をまとめると次のようになる。

① 主人グループ

利用するという人が6人中5人であった。利用するにあたっての条件としては、安全性が充分であることが先ず第一にあげられ、次いで、ダイヤ、料金などについての適切さがのぞまれている。

利用しないという人は、無人では安全性がのぞめないという意見であった。

② 主婦グループ

利用するという人は6人中4人(1人不明)であった。利用するにあたっての条件は、料金を安

くという点が第一で、このグループでは安全性よりも料金問題の方が先に来ている。

利用しないという人は1人であるが、駅まで近いので雨の日以外はのらないだろうという意見であった。

③ 学生グループ

利用してもよいという人は6人中4人であった。しかし、利用するにあたっては、安全性に特に注意するという意見であった。不安のもとになっているのは、ガイドウェイを走行するということにもとづく火災、感電などである。

利用したくない人は2人であるが、火災の際の安全性がたしかめられ、バスの定員40～70名は多すぎるという発言があった。

④ OLグループ

利用してもよいという人は5人中4人であった。利用するにあたっての条件としては、安全性が高く、混雑や待ち時間がないということである。

利用したくないという人は1人であるが、利用しないという理由としては、安全性に不安があり、乗り方がむずかしそうということであった。

一般の人の4グループについてみると、大半の人はDMBが導入されたら利用したいという意見であることがわかる。ただし、利用するにあたっては、安全性についての検討が充分なされていることが条件となっている。

利用しないという反応を示した人は一部の人だけであるが、この人たちの利用しない理由をみると、やはりほとんどの人は安全性についての不安をのべている。

DMBの利用に関しては、安全性が重要な要素になっていると思われる。

2-3-2 身障者についての分析

(1) 身障者の路線バスに対する不満点とDMBでの補完の可能性

(1-1) 路線バスの不満点とDMBの運行方法

肢体不自由者からの声として、「路線バスは乗車と共に発車し、席につくまで待ってくれない」「おりるまで待ってくれない」「ブレーキがかかって止まるまで立ってられない、対応策として視装置をおき、身障者の動きを十分に注意している必要がある。

肢体不自由者と一般の人と同じに乗車させた場合、停車時間が大きな問題点としてクローズアップされると思われる。

(1-2) 身障者保護の方針とDMB

路線バスに乗車するに際して、身障者にどのような保護をするかが次の問題となる。身障者の側からは、「身障者がいる時は運転席よりおりて来て手をかしてほしい」「身障者をのせるための方法を決め、実行を義務づけるべきだ」という声が、肢体不自由者から出ている。また精神薄弱者からは、「精薄は意志表示がはっきりしないので、運転手が必要」という発言がなされている。

DMBがどのような構造になるのかまだ決っていないが、身障者のこのような要望をみたすためには無人運行はむずかしと思われる。ホームバスのステップの段差を少なくすることにより、肢体不自由者に対しての対策になるが、精薄に対しては馴れてもらうより方策はなく、最終的に無人でよ

いかどうかは疑問である。

このような点からは、DMBを完全に無人にするのではなく、すくなくとも駅には人手をおくか、さもなければ身障者専用車を走らせることが考えられる。しかし、身障者専用車については、なるべく一般の人と同じ車に乗りたいということで身障者側から不満がもれるおそれがあり、むずかしい。

(1-3) 身障者用の設備

現在の路線バスでの問題点の1つは、料金の支払方法である。視覚、言語障害者から、「料金をどこへ入れたらよいかわからない」「運賃がわからない時に口がきけないと困る」「料金表示をはっきりしてほしい」などの発言が出ている。料金の支払は、DMBの場合はターミナルの自動出改札方式になるのであるから、この問題はむずかしい。自動出改札機に改良を加え、身障者用に使いやすくすることを考えるか、これが不可能となれば、駅に係員をおくより方法はない。

料金の場合と同様に、路線バスのステップの問題もある。とくに車椅子使用者では段差があると乗車できず、この面から、先ほどの身障者保護の要望が強く出てくる。

段差の場合と同様に、バスの乗降口の巾についての検討も必要になる。車椅子が通れる巾があれば、原則的には充分なのであるが、車椅子使用者の体重によって車の巾、回転半径は異なるので、どのあたりで線をひくかがむずかしい。

いま1つの問題点は、ワンマンの際の表示設備である。先ず降車ボタンについては、視覚障害者はボタンの所在がわからず、車椅子使用者は座席につくとボタンにとどかなくなる。このような面に対する対策としては、一般用と別に身障者用ボタンを採用することが提案されている。

また、現在の車内の表示方法が、車内放送にたよることが多く、聴覚障害者からの不満が出ている。又、停車サインなどは視覚に訴えるものが多くこの点からは視覚障害者からの不満が多い。これらの不満に対する対策としては、車内の表示を音声表示、文字表示同時に示すことが要望され、先のボタンと関連させて、停車駅名を示すボタンへの関心が強くなっている。

(2) 身障者のDMBに対する安全意識

身障者のDMBに対する全般的な印象、DMBに対する身障者の安全意識をまとめてみた。

(2-1) 通報装置、監視装置、危険防止装置

身障者の反応は全般に、現行の路線バスに乗りたくないことが多く、多少の不便を覚悟しても、とにかく乗れば上々という気持がつよい。したがって安全装置といっても現実の感覚としてはうけとめがたく、また身障者自身も緊急時に脱出できる可能性がうすいということをはっきりと知っている。安全対策への反応は非常ににぶかった。とくに、上にあげられた各装置については反応がなく、わずかに「緊急時に無線その他の方法で管理センターに知らせる必要がある」「テレビカメラのカメラの方をこわされたら何にもならない」という2つの意見がみられたにすぎない。

(2-2) 緊急時の救援方法・設備

災害のあった場合には、身障者は軽度の人をのぞいて身うごきがとれないようになる可能性が非常に強い。したがって、バスには運転手をのせるべきであるという声が多かった。

身障者のうちでも、車椅子使用者、精神薄弱では現行のバスの様式であるならば、必ず人手によ

る補助が必要になる。このような状態のもとでは、「コンピュータでは心が通じない」し、「顔なじみの運転手がいないと話ができない」ことになり、「目的地でおりられない」ことになってしまう。

このような点からいえば、DMBには少くともガイドをのせて、身障者の保護を義務づける必要がでてくる。

DMBの導入にあたっては、乗客を訓練するかガイドをのせるかのいずれかの方法をとることが望まれているが、たとえ訓練がされていても実際にどうなるかわからないという不安はある。

このような状況に対して、係員の巡回サービス、係員の派遣だけで充分な手当てができるかどうかは疑問である。

(2-3) ターミナルの構造

身障者のうちでも肢体不自由、視覚障害の人は乗降に時間がかかる。したがって停車時間がどれくらいとれるかがDMB導入の際の重要なポイントとなる。コンピュータ管理では、停車時間の調整がうまくいくかどうか疑問視されており、乗降にかかる時間を短くしようとすればターミナルないしはバスの方に係員が必要になってくる。とくに一般路を走行する場合に、この面での問題がクローズアップされてくる可能性がある。

身障者の乗降をスムーズにするための1つの方法は、一般路でも身障者用バス停をつくることであるが、これもスロープのつけ方や、一般の乗客がかえって危険になるという問題があり、簡単にはいかない。

ターミナルの自動出改札は視覚障害者には使用しにくい。切符の入れどころがわからないので、規定の時間がすぎて、自動改札のバーが閉まってしまうことが考えられる。自動販売機（切符）の方には点字プレート、点字ブロックなどを設置すればある程度の解決にはなるが、自動改札には盲人用の柵が必要となり、一般の人と自動改札を共用するのはむずかしいことといわねばならない。

また視覚障害者にはDMBの行き先を確認するのがむずかしく、同一のプラットフォームから行き先の異なるバスが発車する場合、行き先をどう表示するかが問題となる。また行き先によってバスの形式が異ったり、あるいは同じDMBでも構造が異ったりすると、こういう混乱はますますひどくなることが予想される。

(2-4) DMBの車体構造

一般の人と異なり、身障者ではDMBの車体構造についての意見が多かった。

ステップ、乗降口については、先にも述べたように、肢体不自由者からの要望が強く、フォークリフト式のステップとか、車椅子の巾、回転半径にあった車体構造をとくにのぞんでいる。

降車指示のボタンについても身障者専用のものがのぞまれている。

また災害時には、身障者の脱出はきわめてむずかしいので、出口近くの席を身障者用として確保し、必ず身障者が席を得られるように乗客を訓練することも必要であろう。

(3) DMBの利用意欲（身障者）

身障者のDMBに対する利用意欲を個人別にまとめると次のようになる。

① 視覚障害者

バスには係の人はいらないが駅にはほしい、DMBは結局合理化の所産であるから、できれば現在のバスシステムを残してほしいという意見であった。

② 言語障害者

無人にするにしても、当初は有人にして馴せば利用できるという意見であった。

③ 精神薄弱者

身障者は広い範囲にちらばっているので、DMBですべて収容できない。現在の路線バスをもっと改善してほしいという意見であった。しかし、馴れてくれば操作を覚えるかもしれないという回答も得られた。

④ 松葉杖使用者

一般の人と一緒に利用しなければならないので不便なところがあってもあわせていくという意見であった。

⑤ 車椅子使用者

コンピュータでは心が通じないので、運転手をのせるなどして心が通じるようにしてほしいという意見であった。

生活の問題でもあるので、安全性などが充分考慮されるのなら利用したいという意向も示されている。

(注) 聴覚障害者の回答は得られなかった。

身障者の利用意欲をみてみると、障害の程度、個人の性格により、いくぶんニュアンスが異なるが全般的にいてDMBに対して否定的な意見が多く、できることなら現在のバスシステムを残してほしいという気持の強いことがうかがわれる。身障者が充分に利用できるようにするためには、DMBシステムを一般人用とはかなり改良する必要があると思われる。

2-4 第二次定性調査の分析

2-4-1 一般対象者についての分析

(1-1) DMBの無人運転に対する全般的な意識

まず最初に、DMBの無人運転に対する全般的な意識をたずねた。

無人運転に対する意識は思ったよりも肯定的であった。運転手ないしは運転手と車掌をのせるべきだという人は比較的すくなかった。全般的な意見としては、緊急時に係の人がすぐ来てくれさえすればよいということが圧倒的に多いが、実際にはそれだけでは不十分なようで、駅ごとに係の人がいれば無人でもよいという項目に対する反応が多いのは注目に値する。特に、主人グループでこの項目に対する反応が多く、主人グループは自分自身の安全というよりも家族ないしは広く社会全体の安全を基本にした反応をしていることがわかる。

これに対して他のグループでは、緊急時に係の人が来てくれさえしたら大丈夫という反応が多く、無人運転にも比較的肯定的な反応をしている。

興味があるのは老人グループも無人運転に対して比較的肯定的な反応をしていることで、これは

老人グループでも新しい刺激に順応しようとする気が強いことと、もう自分たちが利用する機会は少く、次の世代の人のために考えて反応するといった態度をとったためであると思われる。

(1-2) DMBの導入の手順

全般的にいて、はじめから無人にしてもだんだん慣れているという回答が多く、無人にはぜったいに慣れないという回答は少なかった。しかし一部には、はじめに有人にして慣れたら無人にしたらいという意見も、老人グループ、OLグループにやや多く見うけられた。

DMBの無人運転については肯定的な意見が多く、実用に際しても、はじめから無人にして慣らすという声が多いのは注目に値する。

(2) ガイドウェイ上の災害についての意識

(2-1) ガイドウェイ上の災害についての全般的な意識

DMBが高架の上で火災、地震などの災害にあった場合を想定し、無人運転でもよいかどうかをたずねたところ、全般的な意見としては、運転手をのせるべきだという反応はすくなく、「救援処置がすぐできれば」「高架の上に一時避難の場所があれば」大丈夫という人が多かった。しかし、グループ別にみると、主人グループでは救援処置と共に、「全車でなくとも係の人をのせるべきだ」という意見の人が多く、たとえ種々の装置があったとしても緊急時に、自動的に作動すると考えるのは甘すぎるという判断をしている。その意味からは、緊急時には係の人がバスに乗っていることが望ましく、もしバスに乗っていないとしたら、少なくとも駅には係員がいることが必要だということのべている。

他のグループでも同様に、係員をバスに乗せるべきだという意見が出ているが、主人グループほど顕著ではない。

(2-2) ガイドウェイ上で災害にあった場合にとる行動

ガイドウェイ上で火災・地震にあった場合、すぐその場から地上におりたいか、それとも一時は避難場所にいればよいと思うかという反応をみたところ、はじめの反応では、主婦グループ、学生グループにすぐその場から地上におりたいという人が多かった。これらの反応は多分に情緒的なもので、地に足をつけていなければ不安ということの表明である。

しかし、現実の場合、災害のおこったその場所から地上におりることは大変むずかしく不可能にちかい。したがって、災害のあった場所からすぐ地上におりることは出来ないと仮定して、ガイドウェイ上の一時避難している場所にとどまるか、それとも近くの駅まで歩くかをきいたところ、学生、OLグループは近くの駅まで歩くという回答が多かったが、大勢は一時避難する場所にとどまるというところにおちついている。

駅間距離が1 kmで最寄の駅まで500 m歩けばよいという条件を示すと、大方の対象者がその程度なら歩くという回答をしている。駅間距離がはっきり示されれば、対象者は合理的な反応ができることがわかる。

(3) ガイドウェイ上の人災についての意識

(3-1) ガイドウェイ上の人災についての全般的な意識

DMBが無人でガイドウェイを走っている場合に、犯罪（強盗、性犯罪など）、いたずらおよび

乗客の事故（急病など）が考えられるが、こういった場合、無人運転でもよいかとたずねたところ、「運転手をのせるべきだ」という意見は意外に少なかった。

全般的な傾向としては、「無人でも救援処置がすぐできれば大丈夫」というところにおちついているが、「全車でなくても係の人をのせるべきだ」という意見もかなりあり、先と同様に主人グループにこの意見が多い。

主人グループは事故がおきたあとの処置というよりは、事故のおきないような未然の処置に論点を集中する人が多く、未然に事故をふせぐためには係の人がのっているべきだという結論になるようである。

なお世相を反映してか、乗客同志の助けあいを求める人はすくなかった。他人はあてにならず、自分から行動しなければならぬという意識は強いように見うけられる。

（4） 無人ターミナルについての意識

（4-1） 無人ターミナルについての全般的な意識

DMBが無人運転で無人の駅に発着するということを想像してもらい、無人駅への意識をたずねた。

ターミナルについては、通報装置、監視装置などがあれば大丈夫という人が多く、また救援処置がすぐできれば大丈夫という人も多い。しかし、駅には係員をおくべきだという意見も多く、バスに係員をおくべきという人にくらべると圧倒的である。

DMBシステムでの無人化の方式もここに1つの問題点があり、潜在利用者の意識としては、バスには運転手はいなくても、駅には係の人がいてほしいという気持が強いといわねばならない。駅とバスの両方に人がいてほしいという人は少なかった。

（4-2） 自動改札について

自動改札については、以前の国鉄柏駅の自動改札のイメージがぬけがたく、自動改札でも係の人をおくべきだという意見も根づよい。

しかし、自動改札が前のものより改善されて、操作が簡単になり、案内が充分になされるのなら無人でも大丈夫という意見が大勢を占めている。自動改札そのものについての反対は比較的少ないが、性能がわるいため、たびたび故障し、そのため乗客の流れがストップすることを恐れていることがわかる。

2-4-2 身障者についての分析

（1） ターミナルでホームに出るまでの行動

DMBが仮に運行されるようになった場合、身障者にとって、ターミナルでホームに出るまでの行動は、どうすればスムーズになるかを検討するため、ターミナルの装置の利用に関する身障者の意見を聴取した。

（1-1） 切符の自動販売

自動にした場合、利用が困難なのは視覚障害者及び精神薄弱者である。もし自動化した場合は、視覚障害者には点字プレートが必要になる。精神薄弱者は重度にもよるが、つきそいがなければ利用できない。

(1-2) 出改札

自動にした場合、視覚障害者、精神薄弱者、車椅子利用者は利用しにくい。

松葉づえ使用者も開いている時間が短いと利用できなくなる。

(1-3) 駅の案内

自動化した場合、視覚障害者、精神薄弱者は利用しにくい。

聴覚障害者、松葉杖使用者からも表示（ボタン等）についての改良をのぞむ声がつよい。

切符の自動販売、出改札、駅の案内を自動化した場合、利用が困難となるのは障害の種類では、視覚障害者および精神薄弱者ということになる。この人達にとっては、自動化について、十分検討する必要があると思われる。

(1-4) ターミナルの駅員の業務

ターミナルの駅員にのぞまれている業務は、視覚、聴覚、言語障害者、精神薄弱者では、駅の案内である。

このほか、聴覚、言語、松葉杖使用者では、何かあったときのための警備の役割をのぞむ声が多い。

(2) バスターミナルでの乗車行動

ターミナルでDMBに乗車するとして、回答を得た。

(2-1) バスのステップ

視覚障害者は普通の程度の段差なら許容できるという回答をしているが、その他の人達は、段差はない方がのぞましいという回答になっている。聴覚、言語障害者は元来段差はあまり気にならないはずであるから、この反応はたぶん他の身障者のことを考えた上でのものであろうと思われる。段差は車椅子利用者および松葉杖使用者にとっては一番の問題である。

(2-2) バスのドア

視覚障害者をのぞいて、自動でもよいという回答が得られた。視覚障害者の意見として自動だとゆうずうがきかず、すぐ閉ってしまうという点があげられており、もしテレビカメラによる監視がないとすると、運転手がドアの開閉をするべきだという発言がなされている。

戸ばさみについての心配は各障害者とも持っているようで、充分確認をした上で開閉することがのぞまれている。

(2-3) 停車時間

DMBに一般の人と一緒に身障者がのる場合、停車時間は重要な問題点となり、ドアの開閉については十分検討する必要がある。

(3) DMBの無人運転に対する一般的な意識

運転手をのせるべきだという意見なのは聴覚障害者と精神薄弱者である。駅ごとに係の人がいれば大丈夫という人と、緊急時に係の人がすぐ来られれば大丈夫という意見が半数ずつである。

この面に関しては身障の程度による差があるというよりは、対象者個人にもとづく差であると思われるので、一貫性が見出せない。

(4) DMBの導入手順

無人ではぜったいに利用できないという回答は精神薄弱者から出ている。精神薄弱者はつきそいがないとバスは利用できないというのが現状である。その他の人達では、はじめから無人にしても慣れるという人と、はじめは有人にしてだんだん無人に慣すという人が半々になっているが、これも身障の差によるのではなく、対象者個人の考え方にもとづくものと考えられる。

(5) DMBに必要なと思われる身障者用設備

身障者用ボタンの要望がいちばん多い。これは、身障者が専用におすためのボタンというだけでなく、身障者の存在を知らせるためにも必要な設備ということができる。

このほかの設備もすべて必要と思われるが、先ほどと同様、表示の適切さを求める声が多い。

(6) 災害時に必要と考えられる安全設備

火災、地震や犯罪などの人災、急病などの乗客の事故に対して必要と思われる安全装置を選択してもらった。頻度が多くあがっているのは非常ボタン、非常電話といった比較的オーソドックスな安全施設と、見通しのよい車両の採用があがっている。興味のある点は、警備員の巡回パトロールをあげる人はすくないことで、巡回パトロールだけでは災害時に効果がないということと、巡回パトロールをするぐらいなら運転手、駅員を確保すべきだという意見が含まれている。

このような安全施設が実際に役に立つかどうかは、視覚障害者、精神薄弱者では無人ではほとんど役に立たないという回答をしている。

(7) 無人ターミナルについての一般的な意識

無人ターミナルについては否定的な意見が多く、駅には係員をおくという意見を全員がもっている。バスと駅とではどちらに職員をおくかということこれも全員駅の方におくという回答になっている。

駅の方に種々の装置をつければ、バスの方の無人運行は何とかなるという意識が強いことは注目を要する。

ターミナルを無人化する手順をみると、視覚障害者が無人では利用できないという意見のほかは、慣れさえすれば無人でも利用できるという意見が多い。

(8) 無人駅での安全設備

無人ターミナルで必要と思われる安全施設は、非常ボタン、非常電話といった通常の通報装置と、バスの進入進出を示す自動放送による警告装置、自動改札どめの装置があがっている。全般に駅の安全装置は選択される数が多く、テレビカメラ、非常サイレン、バス進入警告装置をのぞいて、残りの装置は半数以上の人が選択している。

ここにあげられているもの以外では、視覚障害者から点字ブロック、ホームの際の柵（これによって乗降口がわかる）がのぞまれている。

ターミナルの安全設備はバスに設置された安全装置よりは、身障者の人達にも役に立つように思われる。

(9) 身障者のDMBの利用意欲

身障者の大多数の声は、身障者用設備のついている車に一般の人と一諸にのり、一般の人の理解

を得るところに集約されている。

身障者には全般に身障者専用車をのぞいていないが、これは、身障者だけを特別扱いすることにより、身障者自体が一般の人とつきあわなくなり、一般の人の理解が得られなくなるという理由による。

身障者自体は身障の身にもめげず、一般の人となるべく同じ車にのり、同じ生活をしたいという意欲が強く、もし身障者専用車を走らせるとなると、一般の人とは差別されたということになり、平等な人間としての生活を拒否されたと思われることがあるようである。

3. DMB利用者意識定量調査

3-1 調査目的

DMB利用者意識定性調査によって種々の要因が抽出されたが、これらの要因間のプライオリティを見出すために、代表性をもった回答者を対象にして定量調査を行い、今後DMBを計画設計する際の参考資料とする。

3-2 調査方法

1) 調査対象地域

この調査の対象地域は、DMBの利用を郊外の居住地から最寄の鉄道駅までと仮定し、千葉県柏市の豊四季団地をえらんだ。

なお、この団地をえらんだのは、次のような特色を考慮したからである。

1. 郊外のベッドタウンであり、通勤者が多い
2. 最寄の鉄道駅まで何らかの交通機関を利用することが多い
3. 最寄の鉄道駅までの交通機関は、バスとタクシーであり、DMBとの対比がしやすい
4. 最寄鉄道駅の周辺が主婦のショッピングエリアである。

2) 対象者

柏市の住民登録簿より、無作為に16～59才の男女を抽出した。

(世帯抽出ではなく個人抽出である)

調査員が対象者に面接し、DMBについての説明をした後、調査票を留置し対象者に回答を記入してもらった。

3) 有効回収票数

307票(回収率85.3%)

3-3 対象者の特性

(1) 性・年齢

	男		女		
全 体 (307人)	51.1		48.9		
	10才代	20才代	30才代	40才代	50才代
全 体 (307人)	7.2	16.6	36.8	33.6	5.9
男 (158人)	6.4	16.6	34.4	38.9	3.8
女 (150人)	8.0	16.7	39.3	28.0	8.0

内数字は比率(単位%)である。
以下についても同様である

男女ほぼ半数の回収であった。

年齢別には男女とも30才40才が多かった。

(2) 学 歴

	大 学 卒	高 校 卒	中 学 卒	不 明
全 体 (307人)	26.4	64.2	8.1	1.3
男 (157人)	40.1	51.6	7.6	0.6
女 (150人)	12.0	77.3	8.7	2.0
事務 技術 (119人)	44.5	51.3	2.5	1.7
労務職 (33人)	3.0	63.6	33.3	0.1
主婦 (104人)	7.7	80.8	9.6	1.9

全体としては、高卒が64.2%でいちばん多く、次いで大卒26.4%となる。中卒は少ない。

男女別にみると、大卒は男性が40.1%に対して女性は12.0%になっている。女性は高卒が多い。

職業別には事務技術職には大卒が多く、労務職には中卒が多い。主婦はほとんど高卒である。

(3) 家族数

	1人	2人	3人	4人	5人	6人以上
全体 (307人)	9.4	26.1	45.6	16.9	0.3	1.6

平均家族数

全体	男	女	大学卒	高校卒	中学卒	事・技能	労務職	主婦
3.75人	3.79	3.70	3.80	3.73	3.75	3.70	3.52	3.71

平均3.75人で、性別、学歴別、職業別に差はない。

(4) 団地での居住年数

	5年未満	5～10年未満	10年以上
全体 (307人)	17.5	27.4	55.1

平均居住年数

全体	男	女	大学卒	高校卒	中学卒	事・技能	労務職	主婦
8.23	8.18	8.29	8.14	8.28	8.36	8.20	7.21	8.25

団地が建設された当時からの入居者(10年以上の人)が55.1%いる。

平均居住年数は8.23年で、労務職がやや短いのを除いて、他は大体同じ居住年数である。

(5) 自転車の有無

(6) 自動車の有無

(7) 運転免許の有無

自転車		
全 体 (307人)	あ り	な し
	61.9	38.1

自家用車		
全 体 (307人)	あ り	な し
	30.9	69.1

運転免許		
全 体 (307人)	あ り	な し
	31.6	68.4
男(157人)	52.9	47.1
女(150人)	9.3	90.7

自転車のある家は61.9%，自動車は30.9%である。

運転免許をもっている人は全体で31.6%，男性は52.9%と過半数はもっているが、女性は9.3%しか持っていない。

(8) 世帯主の職業

	事務職・技術職	労務職	その他
全 体 (307人)	68.1	18.9	13.1

(9) 対象者の職業

	事務技術職	その他の 労務職		職業主 婦	学生	無職
全 体 (307人)	38.8	10.7	7.5	33.9	8.8	0.3
男(157人)	61.1			15.3	13.3	9.6
女(150人)	15.3	6.0	(主 婦)	69.3		8.0

1.3

世帯主の職業は事務技術職が多く、いわゆるホワイトカラーが大半を占めている。

対象者の職業は、男性では、事務技術職が多いが、女性は大半が主婦である。

学生は男女とも10%弱であった。

00 通勤通学の有無

01 (通勤) 先の所在地 02 (通勤) 先までの所要時間

		通勤通学している		していない	
全体 (307人)		64.8		35.2	
		通勤通学している		していない	
男 (157人)		98.1		1.9	
通勤先 (154人)		(東京都地区) 74.0		(千葉県内) 17.5	その他 8.4
所要時間 (154人)		(30分) 7.6	(30分～1時間) 30.2	(1時間～1時間半) 46.8	(2時間) 11.7
		通勤通学している		していない	
女 (150人)		30.0		70.0	
通勤先 (45人)		(東京) 41.7	(千葉県) 51.1	(その他) 2.2	
		(30分～1時間)			
所要時間 (45人)		(30分) 35.6	(1～1時間半) 20.0	(2時間) 37.8	
		6.7			

全体としては、通勤通学をしている人が64.8%である。

男性はほぼ全員が通勤通学しており、通勤通学先も東京都区内がほとんど所要時間も30分～1時間半

女性で通勤通学をしている人は30.0%で、通勤通学先も千葉県内が半数であり、所要時間も男性より短い。女性ではパートの人が多くことが考えられる。

3-4 調査結果

3-4-1 バス、途中の駅(GS)、終着駅(MIO FTL)の無人化についての総合意見

(1) 無人化に対する総合意見

	無人でよい	有人がよい
バスは (307人)	60.3	39.7
途中の駅は (307人)	51.5	48.5
終着駅は (307人)	14.7	85.3

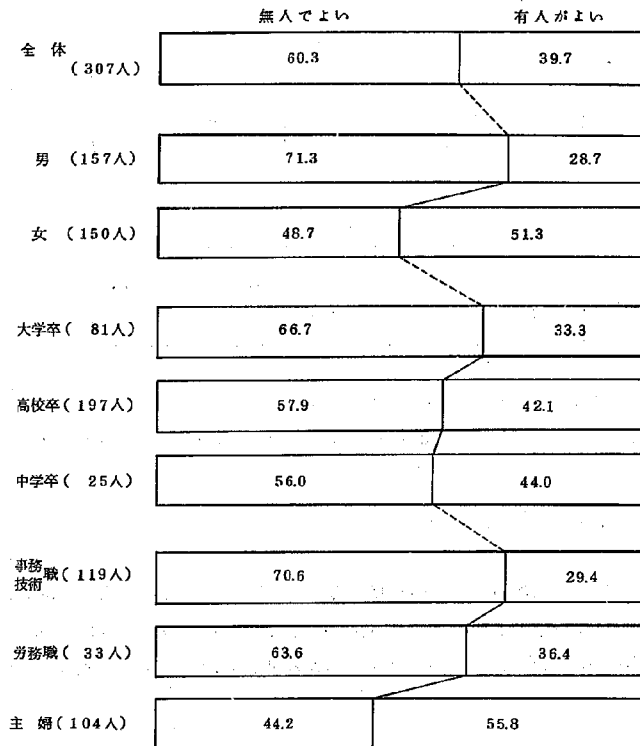
途中の駅はガイドウェイストップ(GSと略)を示す。

終着駅はモードインターチェンジ(MIOと略)およびファストトランシットリンクストップ(FTLと略)の両方を示す。

以下のグラフでの表示も同様である。

バス、途中の駅、終着駅について、総合的な意見として無人でよいか、有人がよいかをたずねたところ、バス、途中の駅は無人でもよいという人が半数をこえ(各々60.3%, 51.5%), バス、途中の駅の無人化は比較的抵抗がすくなかった。しかし、終着駅は有人をのぞむ人が多い。(85.3%)

イ) バスは無人でよいか、有人がよいか。



バスは無人でよいという人は男性、大学卒、事務、技術職に多い。

女性は全般的に無人バスに対して不安を感じている。

ロ) 途中の駅(ガイドウェイ
ストップ)は無人でよいか、有人がよいか

	無人でよい	有人がよい
全 体 (307人)	51.5	48.5
男 (157人)	56.7	43.3
女 (150人)	46.0	54.0
大学卒 (81人)	64.2	35.8
高校卒 (197人)	47.2	52.8
中学卒 (25人)	44.0	56.0
事務職 技術 (119人)	60.5	39.5
労務職 (33人)	39.4	60.6
主婦 (104人)	46.2	53.8

無人バスの場合と同様に、途中の駅が無人でよいという人は、男性、大学卒、事務・技術職に多い。
女性、主婦は駅の無人化に不安を感じる人がやゝ多い。

ハ) 終着駅(MIG
FTL)は無人でよいか、有人がよいか

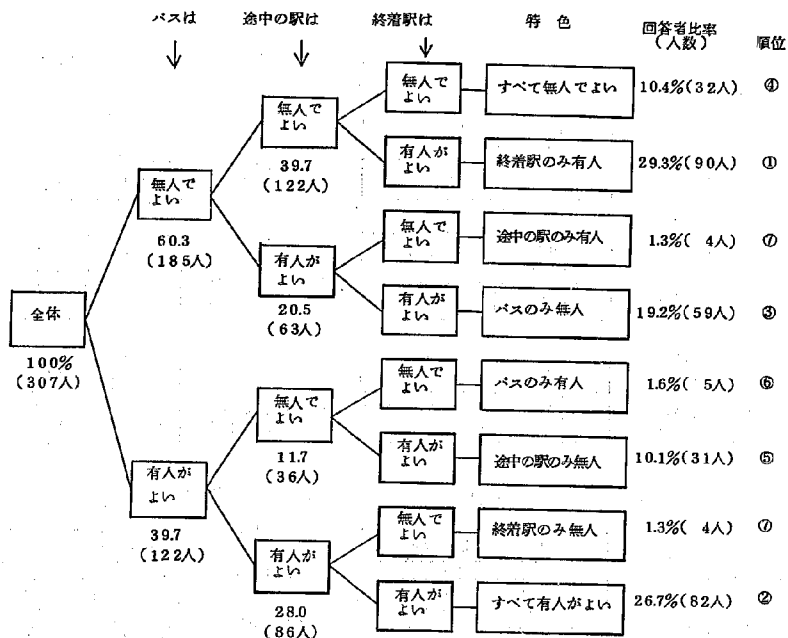
	無人でよい	有人がよい
全 体 (307人)	14.7	85.3
男 (157人)	14.6	85.4
女 (150人)	14.7	85.3
大学卒 (81人)	14.8	85.2
高校卒 (197人)	15.2	84.8
中学卒 (25人)	12.0	88.0
事務職 技術 (119人)	17.6	82.4
労務職 (33人)	6.1	93.9
主婦 (104人)	14.4	85.6

終着駅は有人がよいという意見が圧倒的に多い。

労務職で無人でよいという人が少ないだけで、他は性別、学歴別には差がない。

どんな階層の人でも大体終着駅は有人がよいという意見である。

(2) バス、途中の駅、終着駅のパターン別分類



バス、途中の駅、終着駅に対する意見を組み合わせるパターンにわけると、終着駅のみ有人という人がいちばん多く(29.3%)、次いですべて有人(26.7%)、バスのみ無人(19.2%)となる。このほか、途中の駅のみ無人(10.1%)、すべて無人(10.4%)という人もかなりいる。

主要パターンはこの5つであり、他のパターンは回答者は非常にすくない。

これらについて、以下性別、学歴別等について詳細に検討する。

イ) 性 別

	男	女
全 体 (307人)	51.1	48.9
バスは無人でよい (185人)	60.5	39.5
バスは有人がよい (122人)	36.9	63.1
途中の駅は無人でよい (158人)	56.3	43.7
途中の駅は有人がよい (149人)	45.6	54.4
終着駅は無人でよい (45人)	51.1	48.9
終着駅は有人がよい (262人)	51.1	48.9
<主要パターン別>		
すべて無人でよい (32人)	56.3	43.8
終着駅のみ有人 (90人)	64.4	35.6
バスのみ無人 (59人)	57.6	42.4
途中の駅のみ無人 (31人)	35.5	64.5
すべて有人がよい (82人)	37.8	62.2

ロ) 学 歴 別

	大学卒	高校卒	中学卒	無回答
全 体 (307人)	26.4	64.2	8.1	
バスは無人でよい (185人)	29.2	61.6	7.6	
バスは有人がよい (122人)	22.1	68.0	9.0	
途中の駅は無人でよい (158人)	32.9	58.9	7.0	
途中の駅は有人がよい (149人)	19.5	69.8	9.4	
終着駅は無人でよい (45人)	26.7	66.7	5.7	
終着駅は有人がよい (262人)	26.3	63.7	8.4	
<主要パターン別>				
すべて無人でよい (32人)	31.3	62.5	5.3	
終着駅のみ有人 (90人)	34.4	55.6	7.8	
バスのみ無人 (59人)	22.0	67.8	8.5	
途中の駅のみ無人 (31人)	29.0	64.5	6.5	
すべて有人がよい (82人)	19.5	69.5	9.8	

性 別……バス、途中の駅に関しては、無人でもよいというのは男性に多い。

特にバスに関しては、この傾向が強い。

主要パターン別でも、無人化の程度が高いパターンは男性が多く、特に終着駅のみ有人というパターンは男性が多くなっている。

男性の方が無人化に抵抗がすくないようである。

学歴別……バス、途中の駅に関しては、無人でもよいという人の中では大学卒の比率が高くなっている。

主要パターン別でも、無人化の程度が高いところは大学卒の比率が高い。

学歴の高いほど無人化に抵抗がすくないようである。

ハ) 回答者職業別

	事務技術職	労務	主婦	その他
全 体 (307人)	38.8	10.7	33.9	16.6
バスは無人でよい (185人)	45.4	11.4	24.9	18.3
バスは有人がよい (122人)	28.7	9.3	47.5	14.0
途中の駅は無人でよい (158人)	45.6	12.1	30.4	15.8
途中の駅は有人がよい (149人)	31.5	13.4	37.6	17.5
終着駅は無人でよい (45人)	46.7	11.1	33.3	15.6
終着駅は有人がよい (262人)	37.4	11.8	34.0	16.8
<主要パターン別>				
すべて無人でよい (32人)	50.0	6.3	34.4	9.3
終着駅のみ有人 (90人)	48.9	10.0	22.2	18.9
バスのみ無人 (59人)	35.6	16.9	25.4	22.1
途中の駅のみ有人 (31人)	35.5	6.5	48.4	9.6
すべて有人がよい (82人)	26.8	12.2	47.6	13.4

ニ) 通学通勤の有無別

	通勤通学している	していない
全 体 (307人)	64.8	35.2
バスは無人でよい (185人)	73.5	26.5
バスは有人がよい (122人)	51.6	48.4
途中の駅は無人でよい (158人)	69.0	31.0
途中の駅は有人がよい (149人)	60.4	39.6
終着駅は無人でよい (45人)	66.7	33.3
終着駅は有人がよい (262人)	64.5	35.5
<主要パターン別>		
すべて無人でよい (32人)	65.6	34.4
終着駅のみ有人 (90人)	76.7	23.3
バスのみ無人 (59人)	71.2	28.8
途中の駅のみ無人 (31人)	51.6	48.4
すべて有人がよい (82人)	51.2	48.8

回答者職業別……バス、途中の駅、終着駅とも、無人化に賛成なのは事務・技術職である。主婦はバス、途中の駅とも有人の方をのぞんでいる。

主要パターン別にみても、無人化の程度の高いパターンでは、事務・技術職の人が多くなっている。

事務・技術職の人は無人化に抵抗がすくないようである。

通勤通学の有無別……バス、途中の駅とも、無人に賛成の方は通勤通学者の比率が高い。

主要パターン別でも、無人化の程度の高いパターンでは、通勤通学をしている人の比率が高くなっている。

通勤通学をしている人は無人化に抵抗がすくないようである。

3-4-2 無人バスがガイドウェイ上を走行することについての意見

(1) 無人バスに対する意見

	そう思う	そうは思わない	
イ) 無人エレベータなどに乗りなれているので無人バスでも心配ない	54.7	45.3	
ロ) 無人バスでもコンピュータ管理されていれば心配ない	61.6	38.4	
ハ) 無人バスでも緊急時にバスをとめたり、管理センターに通報できれば心配ない	66.4	33.6	
ニ) 無人バスでも管理センターからの監視装置があれば心配ない	68.1	31.6	無回答 0.3
ホ) 無人バスでも係の人がすぐ救助に来られれば心配ない	71.3	28.0	0.7
ヘ) (MIC) (FTL) に入がいてもGSが無人ならバスには巡回監視をする人が必要である	62.2	37.5	0.3
ト) (MIC) (FTL) に入がいてもGSが無人ならバスには全車係の人をのせないと心配である	40.1	59.9	

無人バスであっても、緊急時の救助システムが完全になるにしたがって、不安感はなくなってきている。

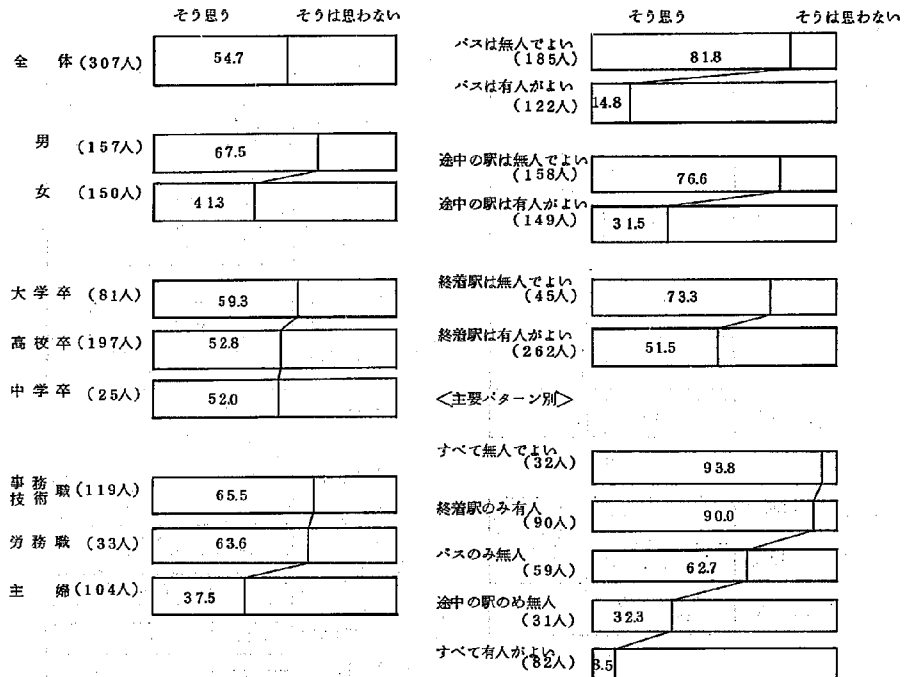
しかし、緊急時に係の人がすぐ救助に来られれば心配はないという人は(71.3%)あり、最終的には人的な救助の手がいちばん安心ということになる。

人的な救助に対する要望は、巡回監視サービスを求める人が多い(62.2%)ところにも見出すことができる。

全般的にみれば、バスを無人化しても緊急時の救助システムが完全に作動するなら比較的不安は少ないといえる。

以下イ)～ト)について検討を加えてみる。

④ 無人エレベーターなどで無人の乗物になれているので、無人バスでもそう心配することはないと思う。



無人エレベーターなど無人の乗りものに乗りなれている人と、そうでない人の差ははっきりとあらわれている。

性別では男性、職業では事務技術職、労務職の人が無人の乗りものに乗りなれているので、不安がないという反応をしている。

学歴別にはあまり差はない。

主要パターン別にみると、無人化の程度が高いほど無人の乗りものに乗りなれている人が多くなり、すべて無人でよいという人で、無人の乗りものに乗りなれていて、無人バスでも心配はないという人が(93.8%)あるのに、すべて有人がよいという人では(8.5%)しかいない。

(ロ) 無人バスでも新幹線など同様のコンピューター管理がなされていれば、そう心配することはないと思う。

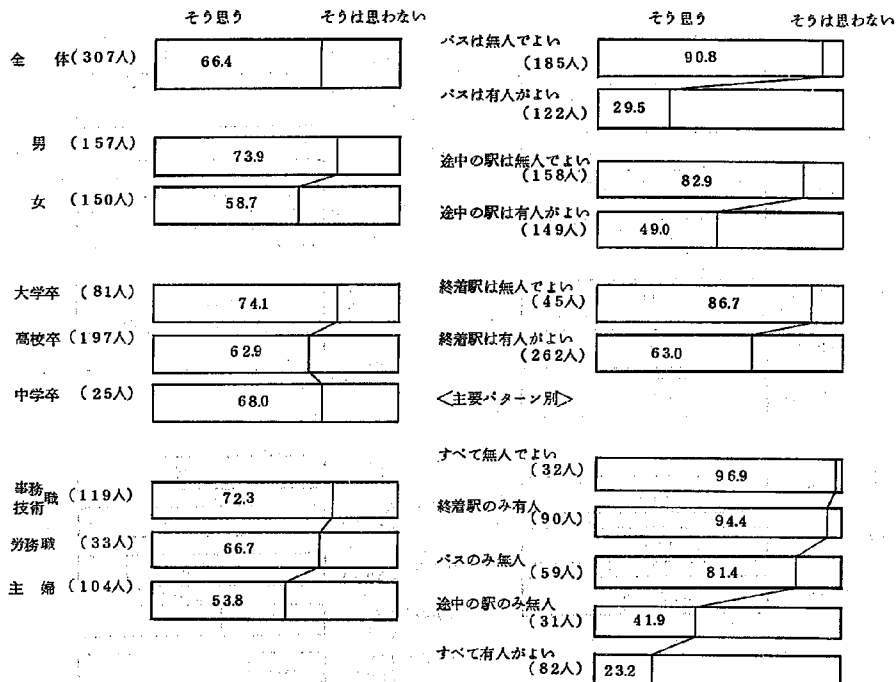
	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体 (307人)	61.6		バスは無人でよい (185人)	87.6	
男 (157人)	69.4		バスは有人がよい (122人)	22.1	
女 (150人)	53.3		途中の駅は無人でよい (158人)	78.5	
大学卒 (81人)	60.5		途中の駅は有人がよい (149人)	43.6	
高校卒 (197人)	61.9		終着駅は無人でよい (45人)	82.2	
中学卒 (25人)	60.0		終着駅は有人がよい (262人)	58.0	
事務職 (119人)	71.4		<主要パターン別>		
労務職 (33人)	72.7		すべて無人でよい (32人)	96.9	
主婦 (104人)	47.1		終着駅のみ有人 (90人)	92.2	
			バスのみ無人 (59人)	74.6	
			途中の駅のみ無人 (31人)	32.3	
			すべて有人がよい (82人)	18.3	

コンピューターに対する信頼感は男性、事務技術職、労務職の人で高く、女性（主婦）はこれにくらべて低い。

学歴別にはあまり差がない。

主要パターン別には無人化の程度が高くなるほどコンピューターに対する信頼感が高くなっている。

い) 無人バスでも緊急時には乗客が自分でバスを止めたり、中央の管理センターに通報する装置があれば、そう心配することはないと思う。

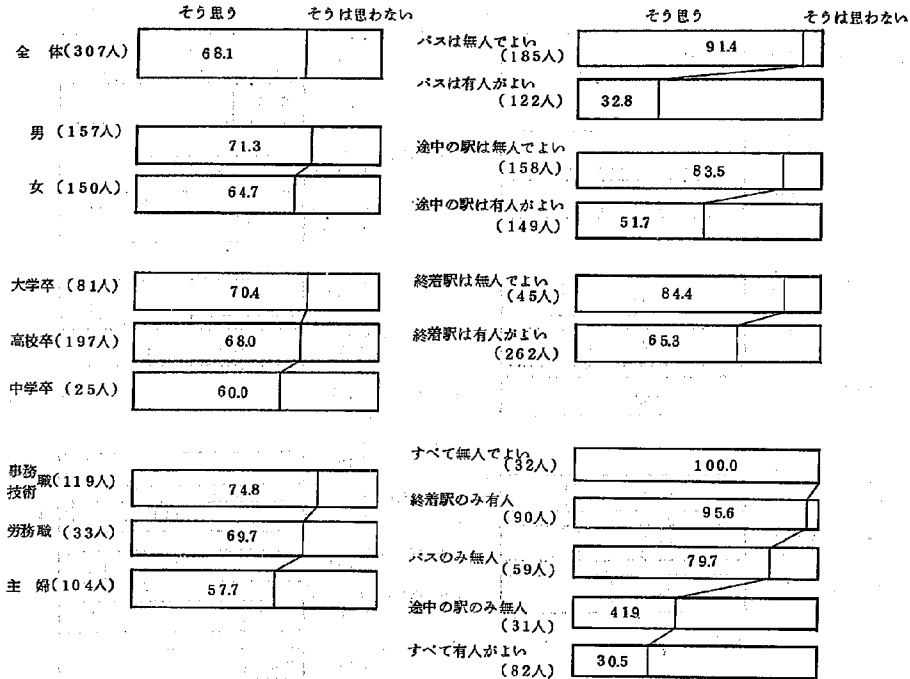


緊急時に乗客自身の手でバスを止めたり、管理センターに通報できれば心配ないという意見は、男性、大学卒、事務技術職で高くなっている。

自らの手で緊急事態をきりぬける自信を示しているものと考えられる。

主要パターン制にみると、無人化の程度が高いほど、自分の手で緊急時処理ができるので不安はないという人が多くなっている。

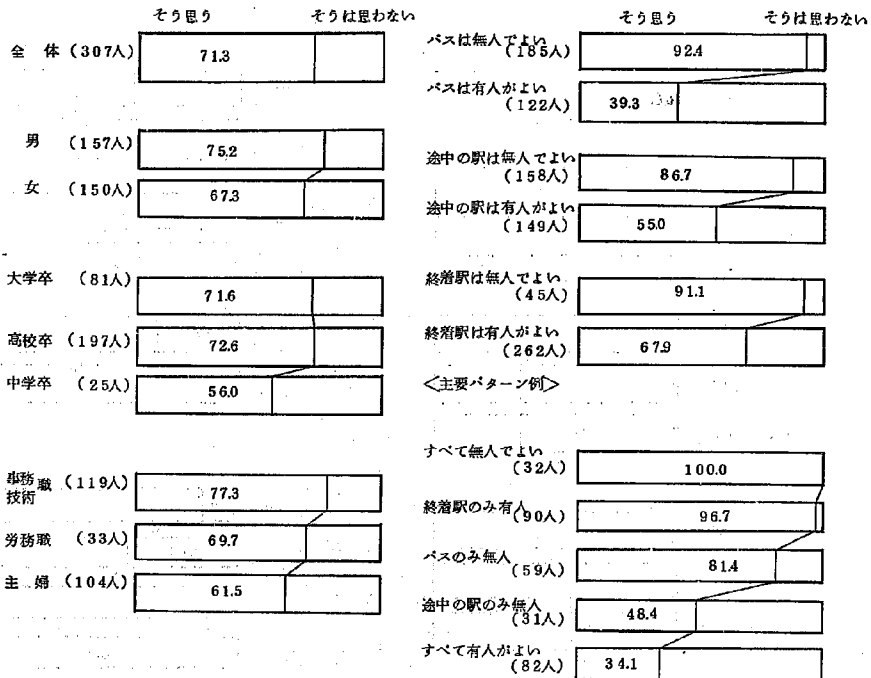
(⇒) 無人でも緊急時にそなえて中央の管理センターから監視をする装置があれば、そう心配することはないと思う。



中央からの監視装置に対する信頼感は男性、事務技術職などで高いが、とくにきわだって高いというほどではない。(男女差もちぢまっている)

主要パターン別にみると、無人の程度が高いほど中央の監視装置への信頼感が高いが、無人の程度の低いパターンの人でも比較的信頼度は高い。(すべて有人がよいという人でも30.5%は心配ないという回答である。)無人の程度の低いパターンの方は、自分の手によって緊急時を打開するというよりは、他人の手によって救助されたいという気持が強いようだ。

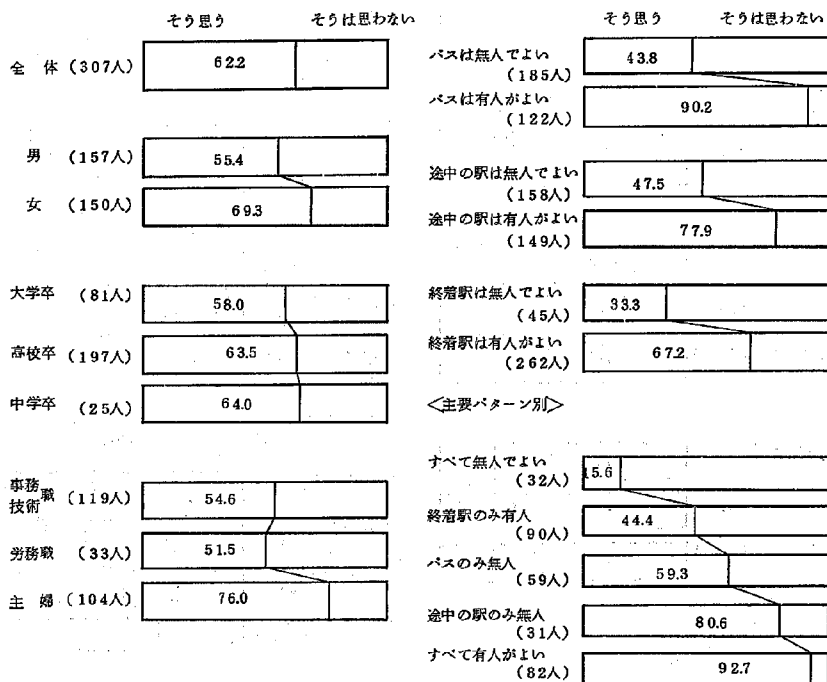
(四) 無人バスでも緊急時に係の人がすぐ救助に来られるようになっていれば、そう心配はないと思う。



緊急時に係の人がすぐ救助に来てくれるなら心配ないという人は、男性、大学高卒、事務技術職などで高いが、男女差はちぢまってきている。

パターン別では、無人の程度が高いほど救助する人がいれば心配ないという意見が多いが、無人の程度の低いパターンの人でも心配ないという意見の人がかなりいる。(すべて有人がよいという人でも、救助する人がすぐ来られれば心配ないという人が34.1%いる)

㌦ 終着駅と団地の入口の駅には係の人がいてもガイドウェイの途中の駅が無人なら、バスにはすくなくとも巡回監視をする人がいないと心配である。



巡回監視サービスをのぞむ声は女性(主婦)に多い。

パターン別にみると無人化の程度の低いパターンほど、巡回監視サービスをのぞんでいる。

しかし、巡回監視サービスは、バスが無人でよいという人、途中の駅は無人でよいという人でも要望する人が多く、(それぞれ43.8%, 47.5%の人が要望している)、DMBシステムの無人化がすすんでも、一部には人手を残しておく必要がありそうに思える。

(b) 終着駅と団地の入口の駅には係の人がいてもガイドウェイの途中の駅が無人なら、バスには全車に運転手をのせないと心配である。

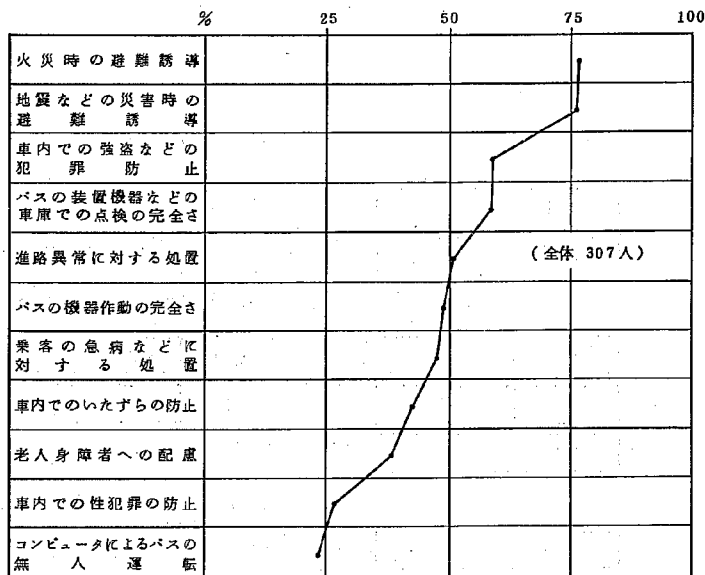
	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体 (307人)	40.1		バスは無人でよい (185人)		
			バスは有人がよい (122人)	2.2	97.5
男 (157人)	29.3		途中の駅は無人でよい (158人)	22.8	
女 (150人)	51.3		途中の駅は有人がよい (149人)	58.4	
大 学 卒 (81人)	33.3		終着駅は無人でよい (45人)	17.8	
高 校 卒 (197人)	43.1		終着駅は有人がよい (262人)	43.9	
中 学 卒 (25人)	40.0		<主要パター別>		
			すべて無人でよい (32人)	0	
			終着駅のみ有人 (90人)	0	
労 務 職 (33人)	36.4		バスのみ無人 (59人)	5.8	
主 婦 (104人)	55.8		途中の駅のみ無人 (31人)	100.0	
			すべて有人がよい (82人)	97.6	

バスに運転手をのせることを要望しているのは女性（主婦）が多い。

反対に運転手をのせなくてよいという意見は男性，事務技術職に多い。

バスの無人化に比較的抵抗がすくないのは，男性，事務技術職，大学卒という順になる。

(2) バスが無人でガイドウェイを走る場合特に問題だと思われること



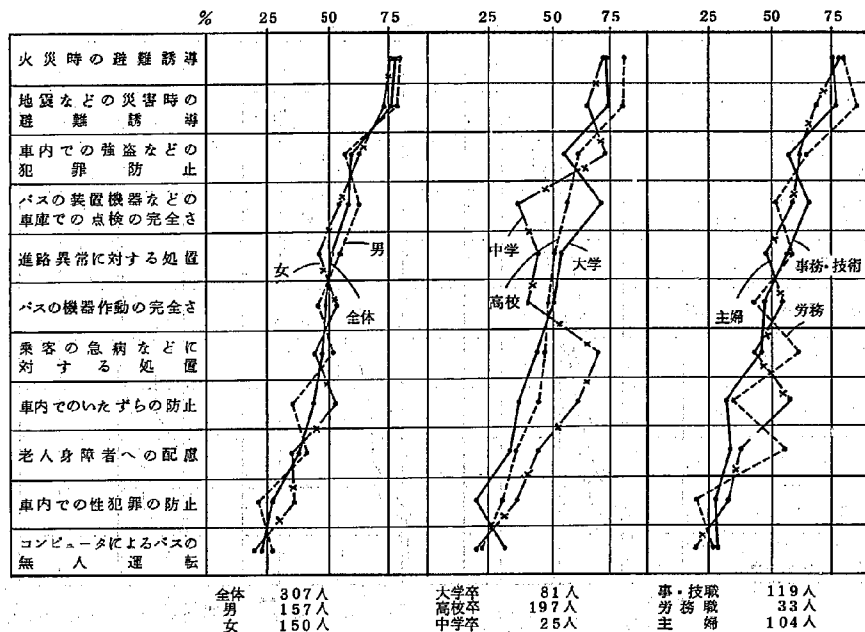
問題点としてあがっているものは、地震、火災などの災害時の避難誘導が多かった。バスが無人で走行する場合は、このような災害時の不安をとりのぞく工夫が必要である。

犯罪については、強盗などの暴力犯に対する不安があるが、性犯罪は低かった。

バスの装置、機器の点検、作動の完全さ、進路異常に対する処置などは、半数程度の人が問題点としてあげているが、コンピュータによるバスの無人運転という点では、比較的不安は少なかった。

以下、更に詳細な検討を加える。

イ) 対象者特性別



性別……男性では機器装置の車庫での点検、進路異常の処置など、運行上の問題点がやゝ多い。女性では車内でのいたずら、性犯罪、強盗などの人災をおそれる人がやゝ多い。

学歴別……大学卒では機器装置の車庫での点検、機器の作動、進路の異常処置など運行上の問題点があがっている。

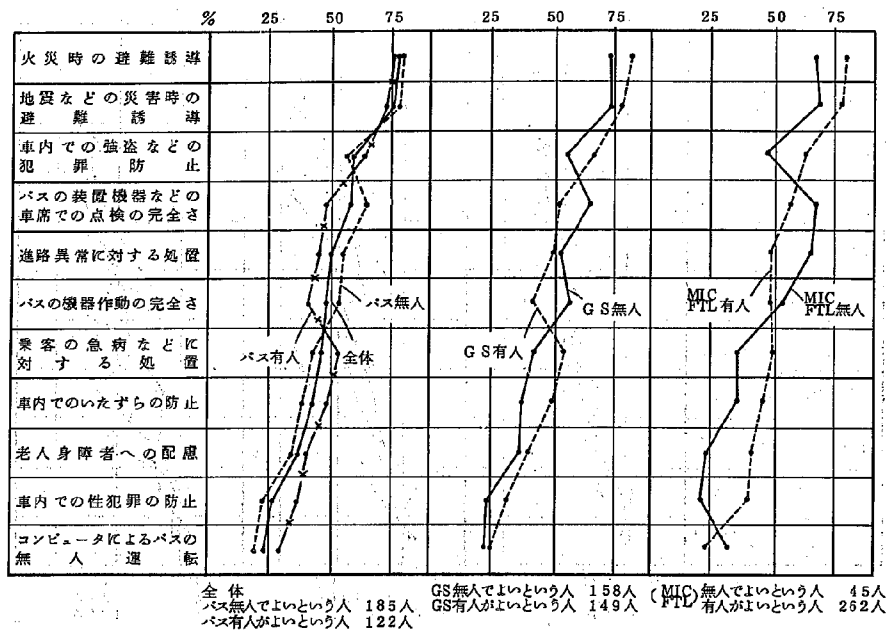
中学卒では乗客の急病、老人身障者への配慮といった乗客の事故（予防）ないしはいたずら、強盗、性犯罪など人災へのおそれがやゝ多い。

職業別……事務・技術職は運行上の問題点をあげる人がやゝ多い。

労務職は乗客の急病、老人身障者への配慮など乗客の事故（予防）をあげる人が多い。

主婦は車内でのいたずら、性犯罪を問題にする人がやゝ多い。

ロ) バス, GS, (MIC
FTL) の有人無人別



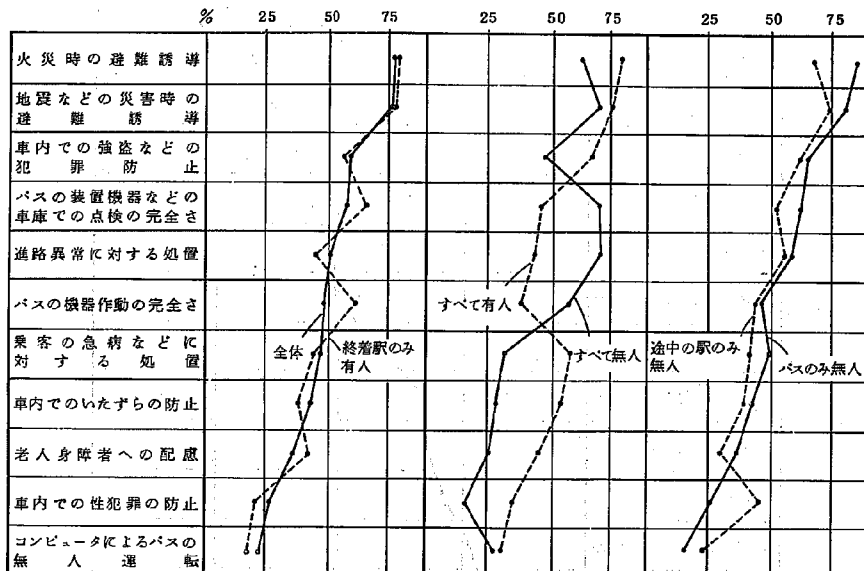
バスの有人無人別……バスが無人でよいという人は、バスの装置機器などの車庫での点検、機器作動の完全さ、進路異常に対する処置など運行上の問題点をあげている。バスが有人がよいという人は、これとは反対に、急病人、老人身障者への配慮など乗客の事故（予防）といたずら、強盗、性犯罪などの人災へのおそれが強い。

GSの有人無人別……バスの有人・無人別と同じで、無人でよいという人は運行上の問題点を、有人がよいという人は乗客の事故（予防）、人災をあげる人が多い。

MIC・FTLの有人無人別……GSのパターンがもっと顕著になっている。

無人でよいという人は、運行上の問題点を、有人がよいという人は乗客の事故、人災をあげている。

ハ) バス・GS・(MIO
FTL) についての主要パターン別

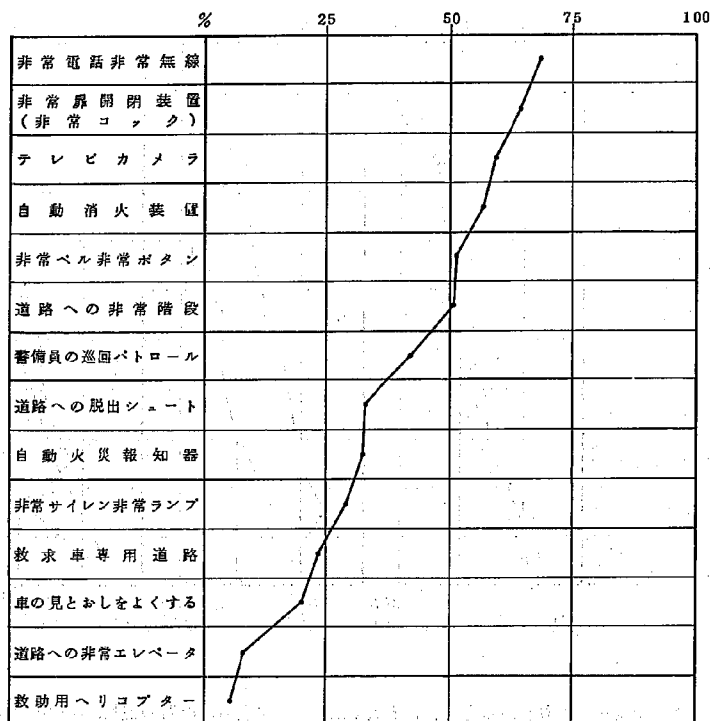


全体 (MIO) 307人 すべて無人でよいという人 32人 バスのみ無人がよいという人 59人
(FTL)のみ有人がよいという人 90人 すべて有人がよいという人 82人 GSのみ有人がよいという人 31人

主要パターン別……終着駅のみ有人という人では、バスの装置、機器の点検、作動の完全さ、といった運行上の問題点をあげる人がやゝ多い。

この傾向は、すべて無人でよい人に近いといえる。反対にすべて有人がよいという人は急病者、老人身障者への配慮といった乗客の事故(予防)、ないしはいたずら、強盗、性犯罪などの人災への不安を訴える人が多い。

(3) バスが無人でガイドウェイ上を走る場合ぜひ必要だと思われる装置・設備

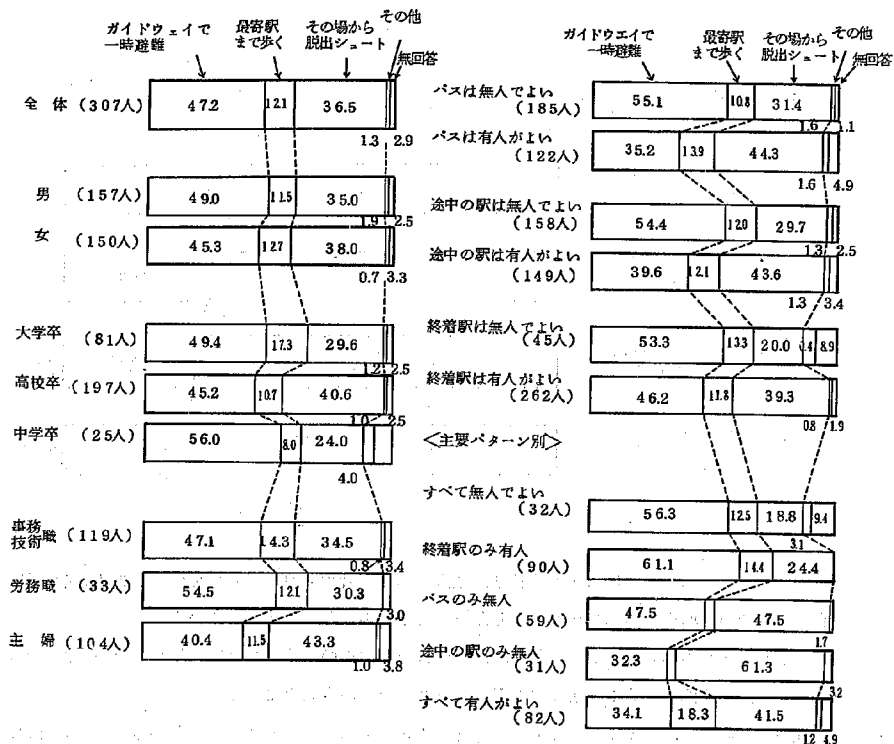


半数以上の方があげているものをひろうと、非常電話（無線）、非常コック、テレビカメラ、自動消火装置、非常ベル（ボタン）非常階段の6つになる。

装置、設備に関する本調査からみてDMBは現実味をもたせるなら、各車両に非常電話、非常コックをそなえ、ガイドウェイ（又は駅）に非常階段をもうけ、警備員が巡回パトロールするという型ではなかろうか。

次に、対象者特性別、バス・GS・FTLの有人無人別、バス・GS・(MIC FTL)についての主要パターン別等について検討を加えたが、特に差は認められなかった。

(4) バスがガイドウェイ上で災害にあった場合、さしあたってどうするか。



全般的にみるとガイドウェイ上で一時避難(47.2%)とその場から脱出シュート(36.5%)が多く、最寄駅まで歩く(12.1%)はすくない。

対象者の属性別には、ガイドウェイ上で一時避難という人は男性、中卒、労務職などで多く、逆に主婦ではその場から脱出シュートという人が多い。

バスの有人無人別では、バス無人の人がガイドウェイ上で一時避難をあげる人が多く、反対にバス有人という人は、脱出シュートをあげている。

パターン別にも、無人化の程度が高い人はガイドウェイ上の一時避難をあげる比率が高くなっている。

3-4-3 無人バスが無人の駅（ガイドウェイ ストップ）に発着するに際しての意見

(1) 無人駅に対する意見

	そう思う	そうは思わない	無回答
イ) 無人の駅でもコンピュータ管理されていれば心配ない	59.0	40.4	0.7
ロ) 無人の駅でも緊急時にバスをとめたり、管理センターに通報できれば心配ない	65.1	34.5	0.3
ハ) 無人の駅でも管理センターからの監視装置があれば心配ない	70.7	28.3	1.0
ニ) 無人の駅でも係の人がすぐ救助に来られれば心配ない	73.6	25.7	0.7
ホ) バスが無人ならガイドウェイの途中の駅には人がいないと心配である	52.1	47.6	0.3

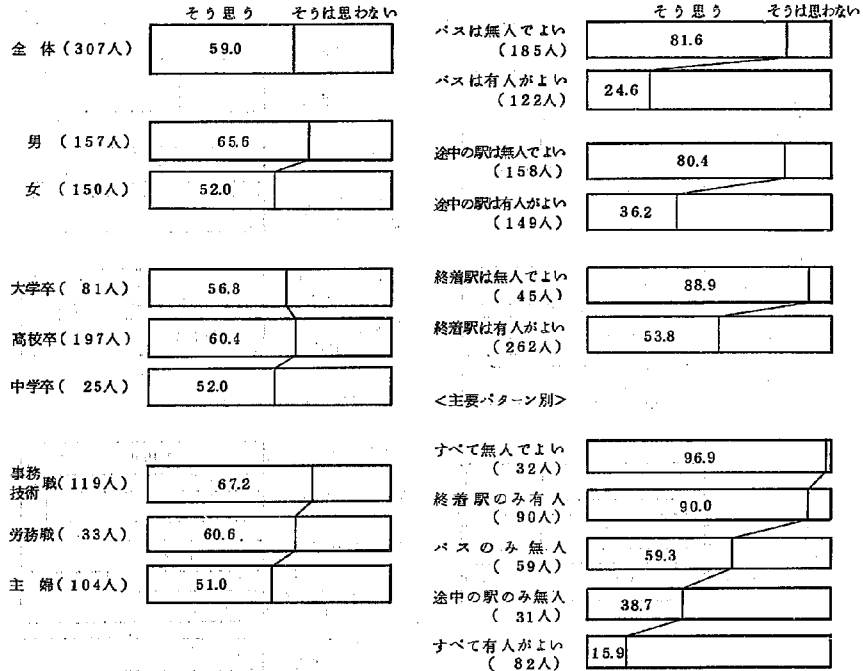
ガイドウェイストップに対する意見は、無人バスの場合の意見とよく似ている。無人の駅であっても、緊急時の救助設備が完全になるにしたがって不安感はなくなってきている。

しかし、バスの場合と同様に、緊急時に係の人がすぐ救助に来られれば心配ないという人は（73.6%）あり、最終的には人手による救助がいちばん安心ということになる。

全般的にいえば、ガイドウェイストップを無人化しても、無人バスの場合と同様に、緊急時の救助システムが完全に作動するなら、不安感は比較的少ないといえる。

これらについて、性別、学歴別について検討する。

4) 無人の駅でもバスが新幹線など同様のコンピューター管理されていれば、そう心配することはないと思う。



コンピューターに対する信頼感は、男性、事務技術職で高く、女性（主婦）はこれにくらべて低い。
学歴差はあまりない。

主要パターン別には、無人化の程度が高くなるほどコンピューターに対する信頼が高まっている。

(ロ) 無人の駅でも緊急時にはホームにいる乗客がバスを停めたり、中央の管理センターに通報する装置があれば、そう心配することはないと思う。

	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体 (307人)	65.1		バスは無人でよい (185人)	84.9	
			バスは有人がよい (122人)	35.2	
男 (157人)	67.5		途中の駅は無人でよい (158人)	81.0	
女 (150人)	62.7		途中の駅は有人がよい (149人)	48.3	
大学卒 (81人)	60.5		終着駅は無人でよい (45人)	93.3	
高校卒 (197人)	67.0		終着駅は有人がよい (262人)	60.3	
中学卒 (25人)	64.0		<主要パターン別>		
事務職 (119人)	66.4		すべて無人でよい (32人)	100.0	
労務職 (33人)	66.7		終着駅のみ有人 (90人)	88.9	
主婦 (104人)	61.5		バスのみ無人 (59人)	71.2	
			途中の駅のみ無人 (31人)	38.7	
			すべて有人がよい (82人)	29.3	

緊急時にホームの客がバスをとめたり、管理センターに通報できれば心配ないという人はパターン別にみると、無人化の程度が高いほど多いといえる。

また、途中の駅は有人がよいという人でも、(48.3%)は心配ないという回答をしている。

性別、学歴別、職業別にはほとんど差がない。

い) 無人の駅でも、緊急時にそなえて、中央の管理センターから監視する装置があれば、そう心配することはないと思う。

	そう思う	そうは 思わない		そう思う	そうは 思わない
全 体(307人)	70.7		バスは無人でよい (185人)	91.9	
男 (157人)	74.5		バスは有人がよい (122人)	38.5	
女 (150人)	66.7		途中の駅は無人でよい (158人)	87.3	
			途中の駅は有人がよい (149人)	53.0	
大学卒(81人)	70.4		終着駅は無人でよい (45人)	93.3	
高校卒(197人)	72.1		終着駅は有人がよい (262人)	66.8	
中学卒(25人)	60.0				
			<主要パターン別>		
事務職(119人)	74.8		すべて無人でよい (32人)	100.0	
技術職(33人)	72.7		終着駅のみ有人 (90人)	98.9	
主 婦(104人)	63.5		バスのみ無人 (59人)	79.7	
			途中の駅のみ無人 (31人)	38.7	
			すべて有人がよい (82人)	32.9	

中央からの監視装置に対する信頼感は、男性、大学高卒、事務技術、労務職などでやや高いがあまり大きな差はない。

パターン別にみると、無人化の程度が高いほど心配ないという人が多くなる。

また途中の駅は有人がよいという人でも、半数以上(53.0%)は心配ないという回答をしている。

(四) 無人の駅でも緊急時に係の人がすぐ救助に来られるようになっていれば、そう心配することはないと思う。

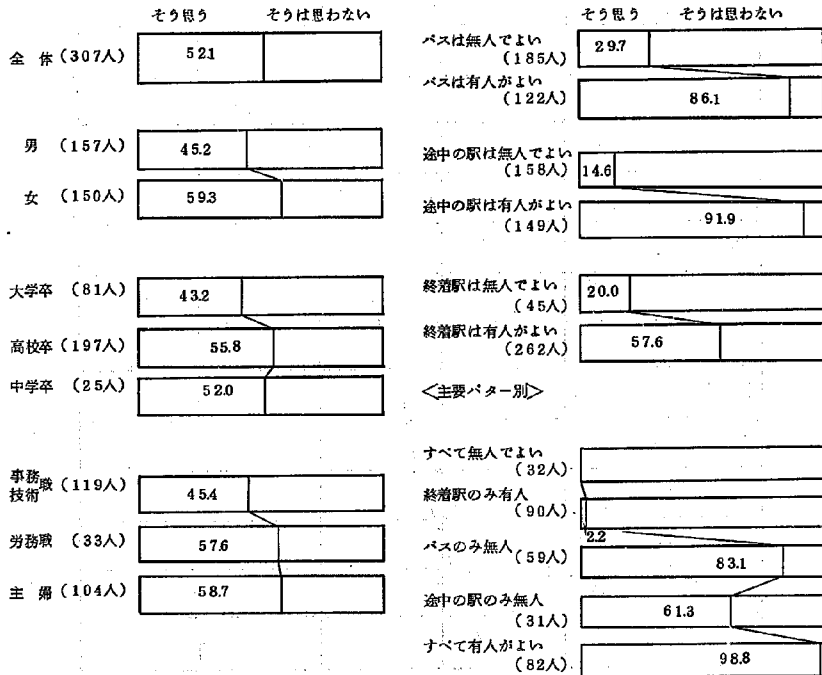
	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体 (307人)	73.6		バスは無人でよい (185人)	90.3	
			バスは有人がよい (122人)	48.4	
男 (157人)	77.1		途中の駅は無人でよい (158人)	88.0	
女 (150人)	70.0		途中の駅は有人がよい (149人)	58.4	
大学卒 (81人)	72.8		終着駅は無人でよい (45人)	95.6	
高校卒 (197人)	74.1		終着駅は有人がよい (262人)	69.8	
中学卒 (25人)	68.0		<主要パターン別>		
事務職 (119人)	75.6		すべて無人でよい (32人)	100.0	
技術職 (33人)	72.7		終着駅のみ有人 (90人)	97.8	
主 婦 (104人)	68.3		バスのみ無人 (59人)	74.6	
			途中の駅のみ無人 (31人)	45.2	
			すべて有人がよい (82人)	45.1	

緊急時に係の人がすぐ来てくれるなら心配ないという人は、パターン別には無人化の程度が高いほど多くなってきている。しかし、無人化の程度の低い人であっても、人手による救助が得られれば心配ないという人は多い。(途中の駅のみ無人、すべて有人という人でもそれぞれ45.2%、45.1%の人は心配ないと回答している。)

また途中の駅は有人がよいという人でも、58.4%は人手による救助があれば心配ないと回答している。

性別、学歴別、職業別にはほとんど差がない。

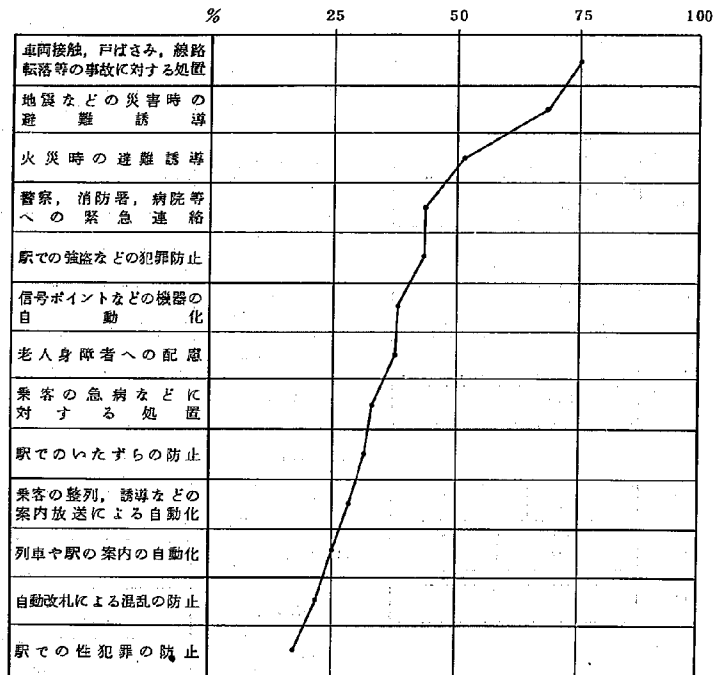
④ バスが無人なら、ガイドウェイの途中の駅には係の人がいないと心配である。



途中の駅に係の人をおくことを要望しているのは女性（主婦）が多い。

反対に係の人をおく要望のすくないのは男性、大学卒、事務・技術職である。

(2) バスが無人の駅（ガイドウェイ・ストップ）に発着した場合特に問題だと思われること

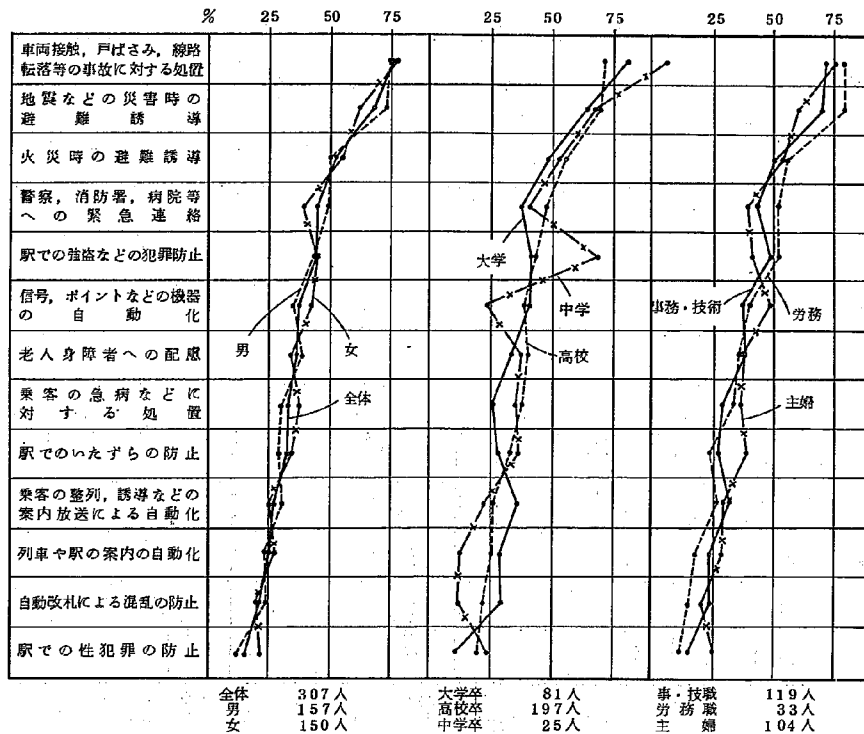


特に問題点としてあがっているのは、バスの進入時の事故及び地震、火災などの災害時の避難誘導である。次いでこういった緊急時の緊急連絡（警察、消防署、病院等への連絡）である。

犯罪いたずらでは、強盗などの暴力犯をあげる人が多く、性犯罪をあげる人はすくない。

駅の自動放送による乗客誘導、案内や、自動改札による混乱などは比較的低い順位であった。

イ) 対象者特性別



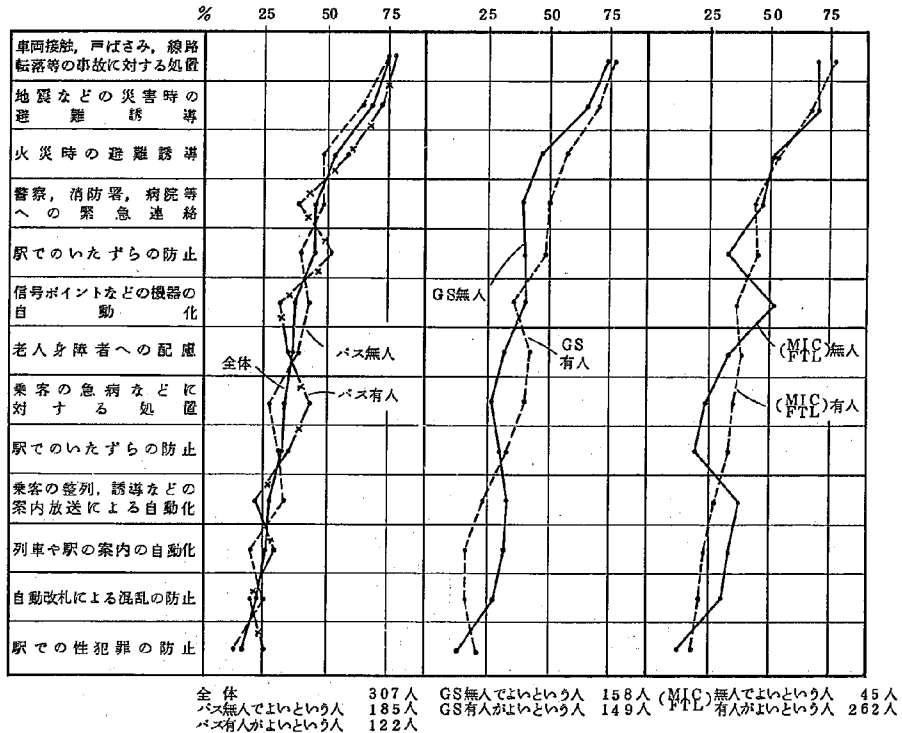
性別……とくにきわだった差は見出せない。

学歴別……大学卒では信号ポイントなどの機器の自動化、駅の案内、自動改札など駅務の遂行に関する項目をあげる人が比較的多い。

これに対して中学卒ではバス進入時の事故、強盗などの犯罪をあげる人が多く駅務に関する項目は少ない。

職業別……主婦にいたずら、性犯罪をあげる人が比較的多い。

ロ) バス・GS・(MIC・FTL) の有人無人別



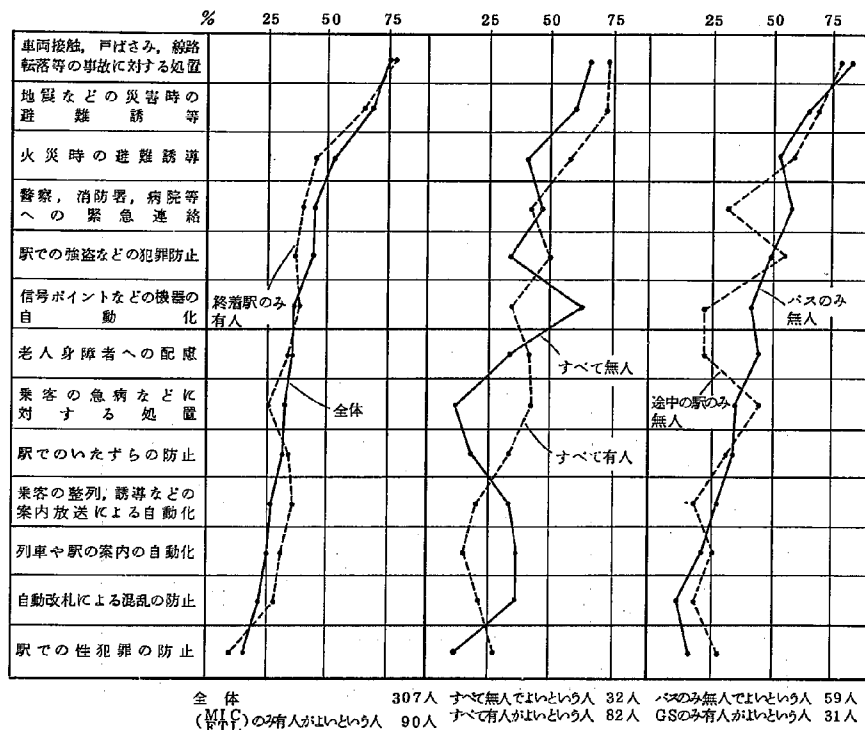
バスの有人無人別……バスは有人がよいという人は、バス進入時の事故、災害時の避難誘導、強盗、急病人の処置など緊急時に対する不安がやや強いようである。

GSの有人無人別……GSが無人でよいという人は信号ポイントの自動化、案内放送の自動化、自動改札など駅務に関する項目を不安としてあげる人が多い。

反対にGSは有人の方がよいという人は天災人災をふくめて緊急時の処置をあげる人が多かった。

MIC・FTLの有人無人別……GSの有人無人別と同じパターンであるが、災害時の避難誘導については差はなかった。

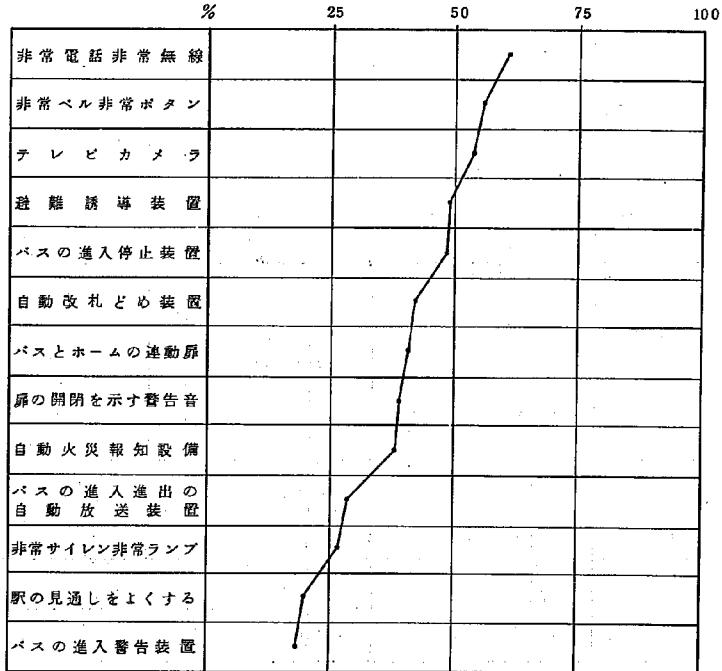
へ) バス, GS, (MIO
FTL) について主要パターン別



主要パターン別……終着駅のみ有人の人では, 信号ポイント, 案内放送, 改札など駅務に関する項目をあげる人がやゝ多い。

この傾向は, すべて有人という人と, すべて無人という人を対比してみるとなお顕著になる。

(3) バスが無人駅(ガイドウェイ
ストップ)に発着した場合ぜひ必要だと思われる装置設備



回答数の多いものをあげると、非常電話(無線)、非常ベル(ボタン)、テレビカメラ、避難誘導装置、バスの進入停止装置の順になる。次いで自動改札どめ、バスとホームの連動扉といったホームへの流入制御装置があがっている。これ以下はどちらかというとマイナーな装置である。

したがって、GSで要望されている装置を大別すると、通報監視装置(非常電話、ベル、テレビカメラ)バスのホームへの進入停止装置、乗客のホームへの進入停止装置の3つになる。そして避難誘導装置はこれらの総合した装置とみることができる。

次に対象者特性別、バス・GS・($\frac{MIC}{FTL}$)の有無人別、バス・GS・($\frac{MIC}{FTL}$)について主要パターン別等について検討を加えたが、特に差は認められなかった。

3-4-4 無人バスが有人の終着駅(MIC FTL)に到着するに際しての意見

(1) 有人駅に対する意見(問10)

	そう思う	そうは思わない	無回答
イ) 無人バスでも駅に人がいてしかもコンピュータ管理されていれば心配ない	72.6	26.4	1.0
ロ) 無人バスでも駅に人がいて、しかも緊急時にバスをとめたり管理センターに通報できれば心配ない	78.2	21.2	0.7
ハ) 無人バスでも駅に人がいて、しかも管理センターからの監視装置があれば心配ない	79.2	20.2	0.7
ニ) 無人バスでも駅に人がいて緊急時にすぐ救助に來られれば心配ない	79.8	19.5	0.7
ホ) 駅に人がいてもバスが無人では心配である	37.5	61.9	0.7

終着駅には係の人がいるという設定になっているので、たとえバスが無人であったとしても、安心感が強い。

通報装置、監視装置による安心感も、係の人がすぐ救助に來られるという安心感も同程度に評価されている。

全般的に言えば、バスが無人であっても、駅に人がいれば心配ないという意見が多い。

各項目について、更に検討を加えてみる。

4) 無人バスでも、駅に係の人がいて、しかもバスが新幹線などと同様のコンピュータ管理されていれば、そう心配することはないと思う。

	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体 (307人)	72.6		バスは無人でよい (185人)	92.4	
			バスは有人がよい (122人)	42.4	
男 (157人)	78.3		途中の駅は無人でよい (158人)	83.5	
女 (150人)	66.7		途中の駅は有人がよい (149人)	61.1	
大学卒 (81人)	71.6		終着駅は無人でよい (45人)	88.9	
高校卒 (197人)	73.1		終着駅は有人がよい (262人)	69.8	
中学卒 (25人)	68.0		<主要パターン別>		
事務職 (119人)	76.5		すべて無人でよい (32人)	96.9	
技術職 (33人)	78.8		終着駅のみ有人 (90人)	93.3	
主婦 (104人)	62.5		バスのみ無人 (59人)	88.1	
			途中の駅のみ無人 (31人)	48.4	
			すべて有人がよい (82人)	39.0	

駅に人がいて、しかもバスがコンピュータ管理されていれば安心感が高まる。

特に男性、事務技術職、労務職で心配ないという意見が多い。

学歴別には差がない。

主要パターン別には無人化の程度が高いほど心配ないという意見が多いが、無人化の程度がひくい人でも心配ないという人はかなり多い。

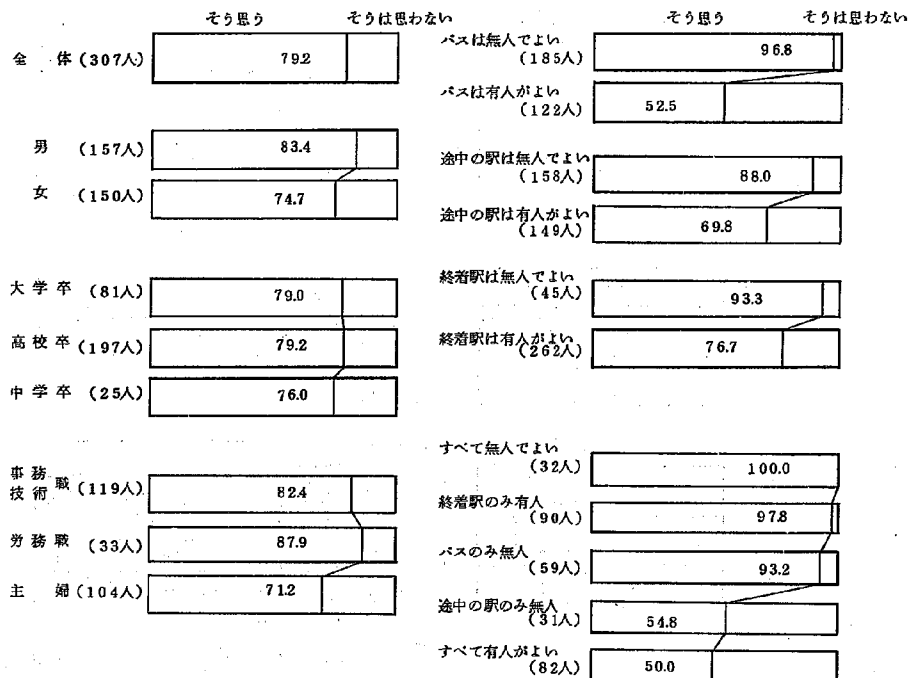
(ロ) 無人バスでも、駅に係の人がいて、しかも緊急時にはホームにいる乗客がバスを止めたり、中央の管理センターに通報する装置があれば、そう心配することはないと思う。

	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体(307人)	78.2		バスは無人でよい (185人)	94.1	
			バスは有人がよい (122人)	54.1	
男 (157人)	80.3		途中の駅は無人でよい (158人)	86.7	
女 (150人)	76.0		途中の駅は有人がよい (149人)	69.1	
大学卒(81人)	79.0		終着駅は無人でよい (45人)	93.3	
高校卒(197人)	77.7		終着駅は有人がよい (262人)	75.6	
中学卒(25人)	76.0		<主要パターン別>		
事務職(119人)	78.2		すべて無人でよい (32人)	100.0	
労務職(33人)	84.8		終着駅のみ無人 (90人)	94.4	
主婦(104人)	73.1		バスのみ無人 (59人)	89.8	
			途中の駅のみ無人 (31人)	54.8	
			すべて有人がよい (82人)	52.4	

駅に係の人がいて、しかも緊急時にホームの乗客がバスをとめられたり、管理センターに通報できれば心配ないという人は全体で(78.2%)あり、性別、学歴別、職業別に差はなくなっている。

主要パターンでは無人化の程度が高いほど心配ないという人が多いが、無人化の程度の低い人でも心配ないという人が半数をこえる。

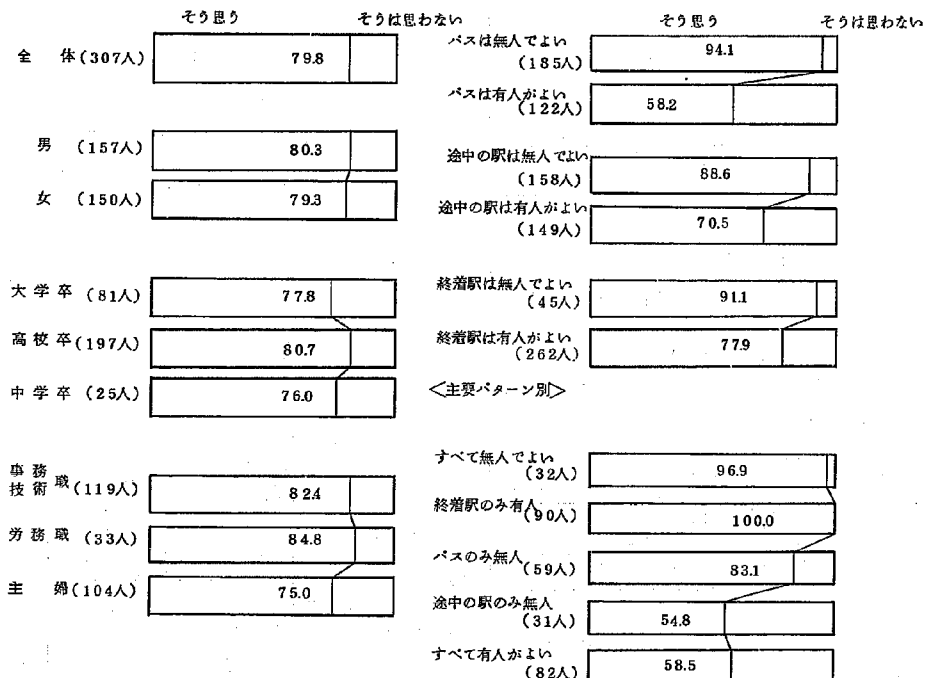
い) 無人バスでも、駅の係の人がいて、緊急時にそなえて中央の管理センターから監視する装置があれば、そう心配することはないと思う。



駅に係の人がいて、しかも緊急時にそなえて中央からの監視装置があれば安心という人が(79.2%)いる。男性、労務職などに心配ないという人がやや多い程度であり差はない。

パターン別には、無人化の程度の高いほど心配ないという人が多いが、無人化の程度の低い人でも心配ないという人は50%以上である。

(二) 無人バスでも、駅に係の人がいて、緊急時にすぐ救助に来られるようになっていれば、そう心配することは無いと思う。



駅に係の人がいて、緊急時にすぐ来られれば安心という人が(79.8%)であり、性別、学歴別、職業別には差はない。

パターン別にも無人の程度が高いほど心配ないという人が多くなる。

駅に係の人がいて、しかも緊急時にすぐ来られるとしてもなお心配だという人は、結局、バスが無人であるというところを問題にしているのであって、駅の安全装置にもとずく判断ではない。

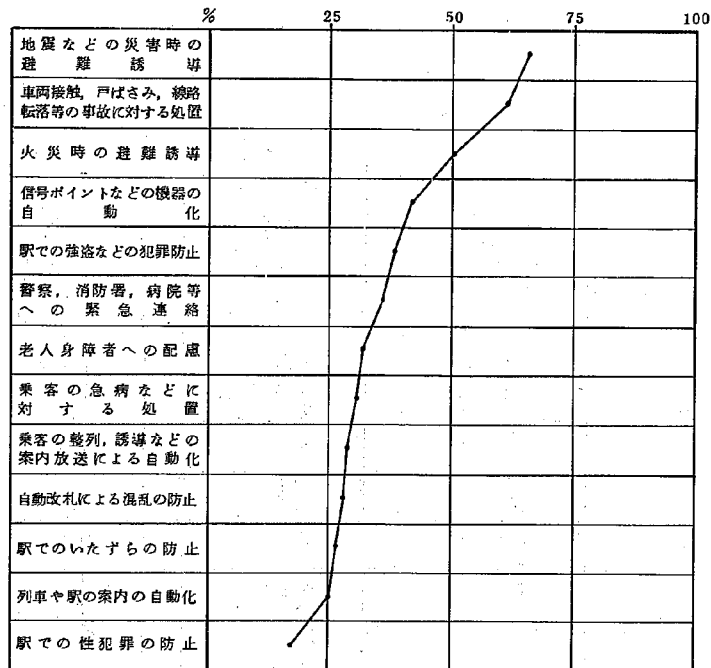
付 駅に係の人がいても、バスが無人では心配である。

	そう思う	そうは思わない		そう思う	そうは思わない
全 体 (307人)	37.5		バスは無人でよい (185人)	26	
			バスは有人がよい (122人)	82.8	
男 (157人)	25.5		途中の駅は無人でよい (158人)	22.2	
女 (150人)	50.0		途中の駅は有人がよい (149人)	53.7	
大学卒 (81人)	28.4		終着駅は無人でよい (45人)	17.8	
高校卒 (197人)	40.6		終着駅は有人がよい (262人)	40.8	
中学卒 (25人)	44.0				
事務職 (119人)	28.6		すべて無人でよい (32人)	0	
労務職 (33人)	33.3		終着駅のみ有人 (90人)	5.7	
主婦 (104人)	54.8		バスのみ無人 (59人)	13.6	
			途中の駅のみ無人 (31人)	80.6	
			すべて有人がよい (82人)	82.9	

駅に係の人がいても、バスは無人では不安という人が(37.5%)いる。女性(主婦)高中卒に多い。

バスの無人運転に不安をもつ人は駅の安全装置がどうあろうとも不安を消し去ることはできないように思える。

(2) バスが有人の終着駅(MIC
FTL)に発着する場合特に問題だと思われること

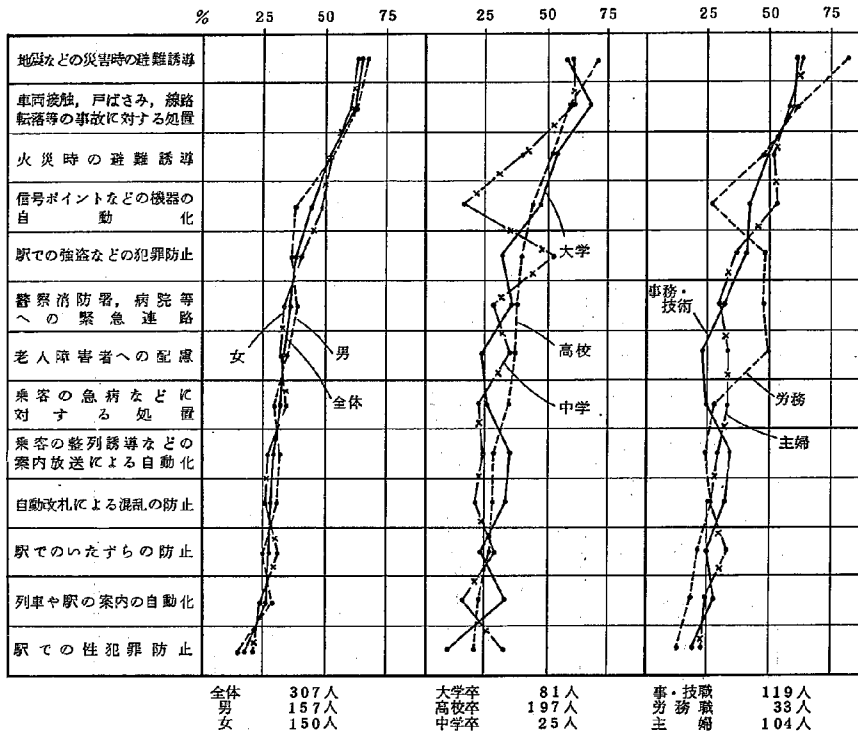


駅が無人であるか有人であるかを問わず、地震火災などの災害時の避難誘導、バスの進入時の事故を問題にする人が多い。駅が有人のためか、警察、消防署、病院等への通報は、無人駅ほど問題になっていないが、信号ポイントの自動化など駅務に関する項目に対する不安は順位が高くなっている。

犯罪いたずらでは、強盗などの暴力犯に対する不安が高くなってきている。

無人駅の場合と同様に、駅の放送案内の自動化、改札の自動化による混乱は順位がひくかった。

イ) 対象者特性別

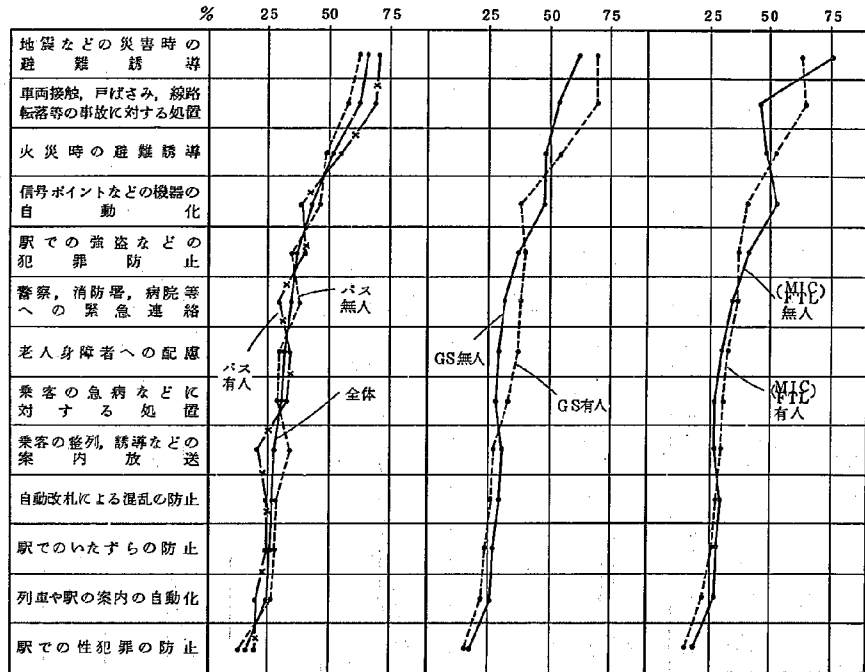


性別……特に差異は見出せない。

学歴別……大卒の人はバス進入時の事故、駅の案内、改札の自動化など駅務にかかわる項目が他に比べてやや高い。反対に中卒は駅務に関する項目が低く、強盗、性犯罪などをおそれる傾向が強い。

職業別……労務職では信号ポイントなどの運行上の問題点をあげる人が比較的少なく、強盗、老人身障者への配慮、警察消防署、病院等への通報を問題にしている人が多い。

ロ) バス, GS, (MIC・FTL) の有人無人別



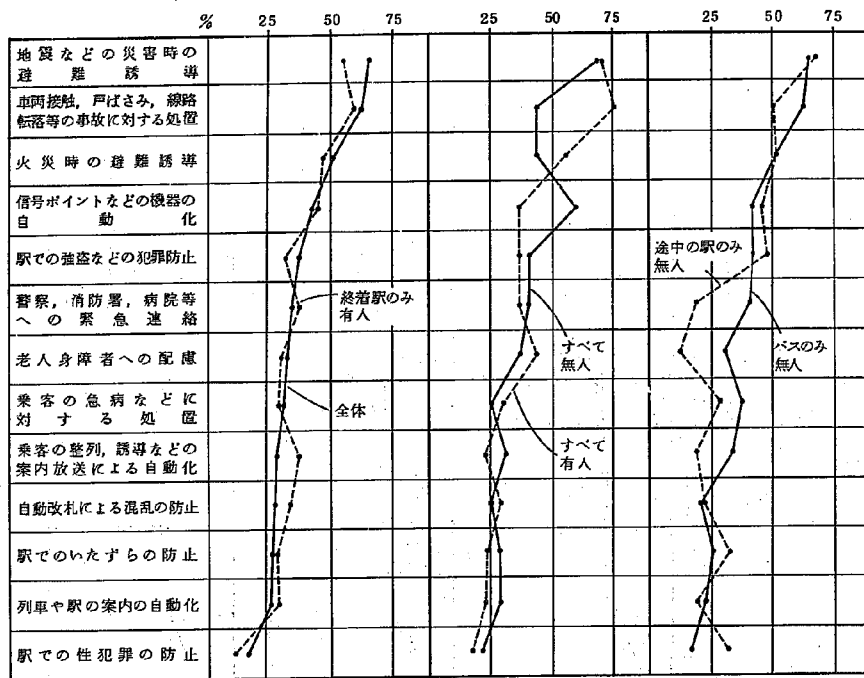
全体 307人 GS無人でよいという人 158人 MIC・FTL無人でよいという人 45人
 バスは無人でよいという人 185人 GS有人でよいという人 149人 MIC・FTL有人でよいという人 262人
 バスは有人がよいという人 122人

バスの有人無人別……特に意味のある差はない

GSの有人無人別……GSが無人でよいという人は災害時, バス進入時, 信号ポイントなど運行上の問題をあげる人が多いが, ほとんど差はない。

MIC・FTLの有人無人別……MIC・FTLが無人でよいという人は, 地震などの災害時信号ポイントなどの運行上の問題をあげる人が多く, 有人をのぞむ人はバス進入時の問題をあげる人が多い。その他の項目は差がない。

ハ) バス, GS. (MIO)
FTL) についての主要パターン別

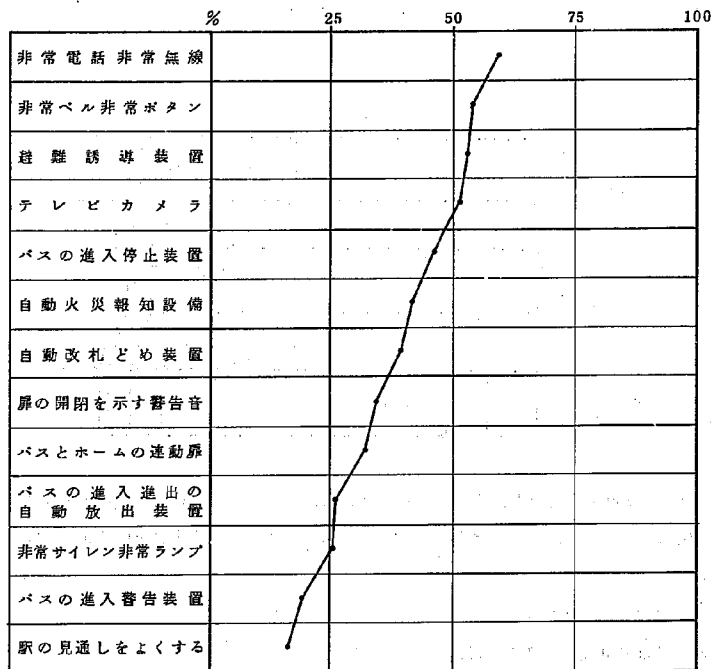


全体 307人 すべて無人でよいという人 32人 バスのみ無人でよいという人 59人
(MIO)の有人がよいという人 90人 すべて有人がよいという人 82人 GSのみ有人がよいという人 31人

すべて無人でよいという人は信号ポイントの自動化を問題にする人が多く, すべて有人という人はバスの進入時の事故を問題にしている。

このほかにはあまり意味のある差は見られない。

(3) バスが有人の終着駅、(MIG
FTL)に到着する場合ぜひ必要だと思われる装置設備



回答数の多いものをあげると非常電話（無線）、非常ベル（ボタン）、避難誘導装置、テレビカメラ、バスの進入停止装置、自動火災報知設備、自動改札どめ装置などである。

有人の駅であるためか、バスとホームの連動扉は順位が低くなり、自動火災報知設備の順位が上っている。

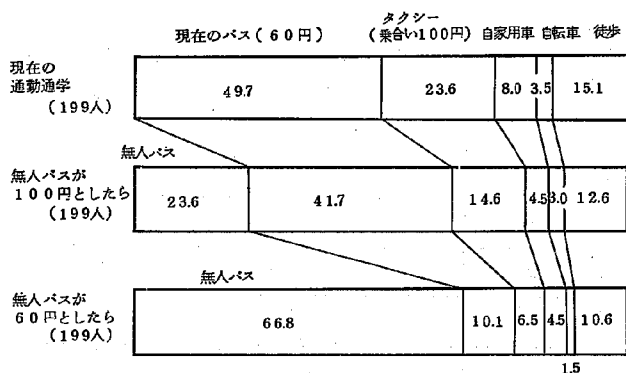
有人の駅では、通報監視装置（非常電話、ベル、テレビカメラ）、バスの進入停止装置、は無人駅と同様に順位が高いが、駅ホームへの乗客の流入停止装置は順位が低くなる。

この場合も、対象者特性等に分けて検討したが、特に意味のある差は認められなかった。安全装置についてはだれでも同じような回答をしているようである。

3-4-5 現在の利用交通機関と無人バス（DMB）の利用意欲

(1) 通勤通学時の利用意欲

（現在のバスは60円、タクシーは乗合で100円とする。）

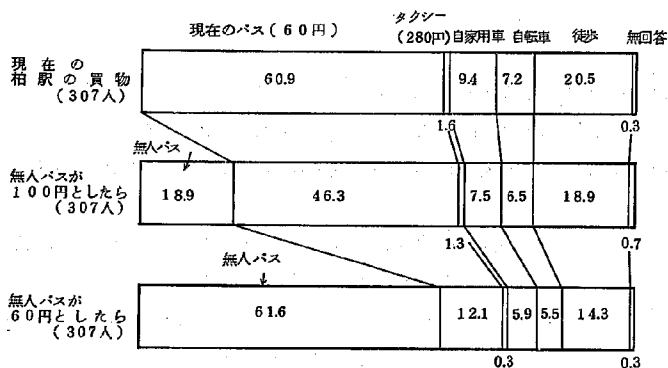


無人バスが100円だとしたら、(23.6%)の人は利用してもよいという回答をしている。

もし無人バスが60円だとしたら、(66.8%)の人は利用してもよいという回答をしており、利用者は急増する。

(2) 柏駅への買物の際の利用意欲

（現在のバスは60円、タクシーは280円とする。）



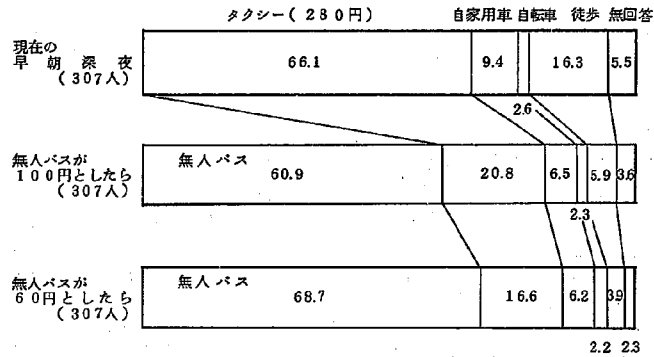
無人バスが100円だとしたら(18.9%)の人は利用してもよいという回答をしている。

もし無人バスが60円だとしたら、(61.6%)の人が利用すると回答している。

いずれも通勤通学にくらべて、やや利用意欲が低い。

(3) 早朝深夜の利用意欲

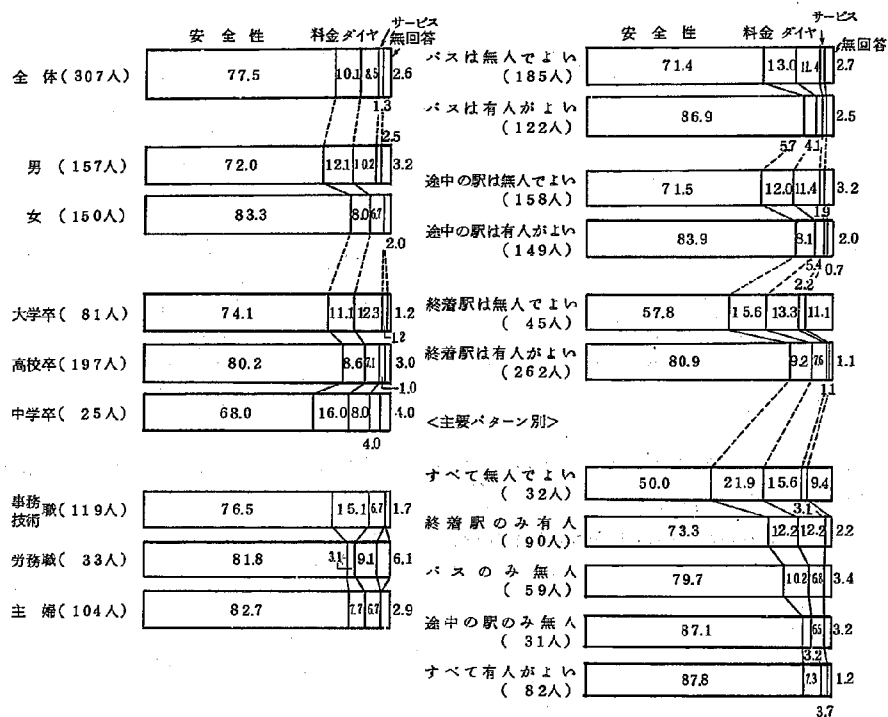
(タクシーは280円とする)



無人バスが1000円だとしたら(60.9%)の人が、600円であれば(68.7%)の人が利用してもよいという回答を示している。

タクシーの代替としての利用が考えられている。

(4) 無人バスを利用する際に、いちばん考えること



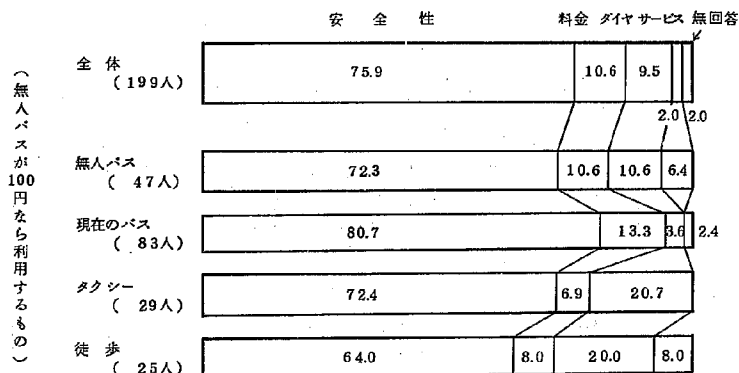
無人バスを利用する際に、いちばん考えることは安全性であり、特に女性にこの傾向が強い。男性、大学卒、事務技術職では安全性も高いが、このほかに料金、ダイヤなどをあげる人もある。

主要パターン別には、無人化の程度が高いほど安全性のほかに料金、ダイヤをあげる人が多くなる。

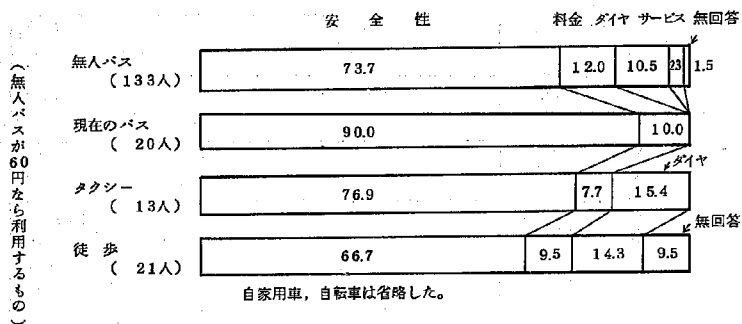
バス、途中の駅、終着駅で有人がよいという人は、安全性をあげる人が多く、無人化による不安が強いことがうかがわれる。

① 通勤通学時に利用する交通機関別

無人バスを利用する時いちばん考えること



無人バスを利用する時いちばん考えること

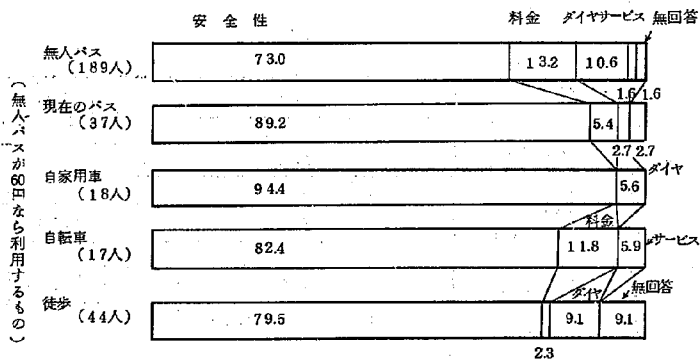
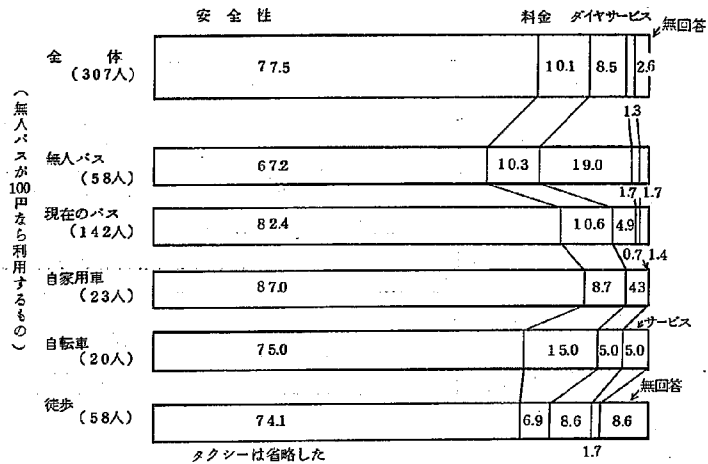


無人バスを利用せず、現在のバスを利用するという人は、無人バスの安全性をいちばん気にしている。

無人バスを利用したいという人は安全性のほかに料金、ダイヤをあげる人が他にくらべて多い。

② 柏駅への買物に利用する交通機関別

無人バスを利用する時いちばん考えること

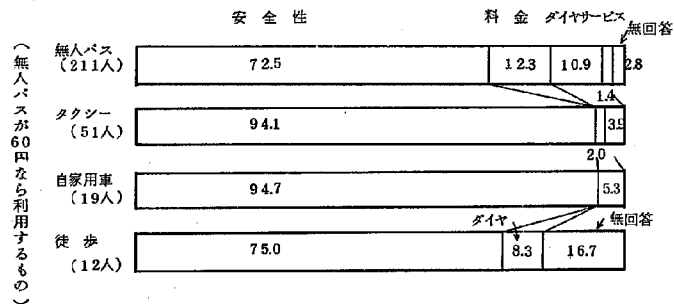
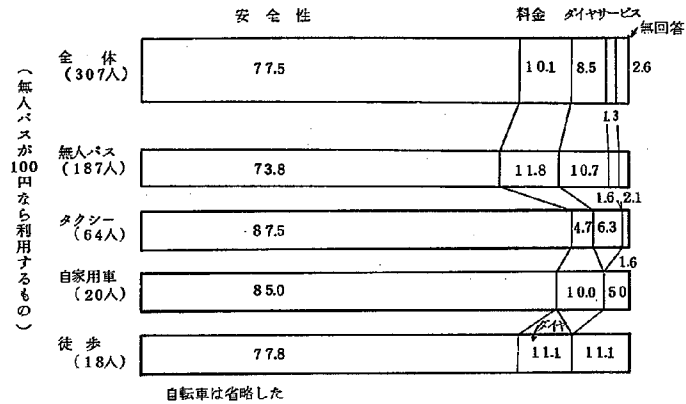


現在のバスを利用したいという人は、無人バスの安全性を気にする人が多い。

無人バスを利用したいという人は、安全性の外に料金ダイヤをあげる人も他に比べて多い。

③ 早朝深夜に利用する交通機関別

無人バスを利用する時いちばん考えること



タクシーを利用したいという人は、無人バスの安全性を気にする人が多い。

無人バスを利用したいという人は、安全性の外に料金、ダイヤにも関心がある。

あ と が き

現在、国の内外で各種各様の新交通システムが開発研究されている。本調査は、建設省において研究開発されている新交通システム「デュアルモード・バス・システム」を検討の対象としてきた。本調査を実施して、新交通システムの安全性に関する検討は、まさにこれからといった感を受けた。しかし、一般利用者にとって、安全性は新交通システムを利用するに当って、非常に大きな要素となっており、特に慎重な検討が必要であろう。また本調査内の安全性に関する問題点のうち、項目1つ1つについて十分な検討を行なう必要があり、今後当研究室においてもソフトな調査を行なう予定である。いずれにしても、新交通システムを実際運用するに当っては、あらゆる危険事象を想定した、十分な検討を加え、安全の確保に努めるべきである。

参 考 文 献

- 1) 鈴木肇, 新幹線の安全対策, トランスポート 75/2月号
- 2) 滝山義, 新幹線の故障と対策, 運輸と経済第34巻 第12号 '74/12
- 3) 庄司和正, 国鉄の安全対策技術について, 日本の科学と技術 '73/6
- 4) 山岸勘六, いまこそ発想の転換を, 交通技術 1974-5
- 5) 早野宏, 緊急時の安全性の評価, 自動車技術 Vo1.29, No.7, 1975
- 6) 運輸政策審議会都市交通部会地方中核都市小委員会審議経過報告, 地方都市における都市交通問題について, 運輸と経済 第34巻第8号 '74.8
- 7) ホルスト・ワイゲルト(太田恒武訳) 現地で聞く一西ドイツの都市・交通・技術, 運輸と経済 第34巻第10号 '74.10
- 8) 飯山雄次, 人間-機械システムのフェイル・セーフ, システムと制御 Vo1. 18, No.7 1974
- 9) デュアルモード・バス・システム研究会, デュアルモード・バス・システム概略設計書 49. 3. 10 発行
- 10) 三井物産・日本車両製造, 愛知県桃花台ニュータウンVONA 乗客運輸システム建設基本計画書 48. 3 発行
- 11) 新交通システムの安全基準等検討委員会, 新交通システムの安全等について(運輸省鉄道監督局への答甲), 昭和49年8月
- 12) 横山義一, 新交通システムの安全対策について, 日本機械学会誌, 第78巻, 第680号, 昭和50年7月
- 13) 日本交通計画協会, 新交通システム開発調査報告書, 48/3
- 14) 前掲6) と同名同著, 運輸と経済 第34巻第9号, '74. 9.
- 15) 鈴木順一, サンフランシスコの優雅な鉄道, 運輸と経済, 第33巻第12号 '73. 12.
- 16) J. Edward Anderson他編集, PERSONAL RAPID TRANSIT, Institute of Technology University of Minnesota, Apr. '72.
- 17) J. Edward Anderson他編集, PERSONAL RAPID TRANSIT II, University of Minnesota, Feb. '74.
- 18) Technical Papers 1975 International Conference on PERSONAL RAPID TRANSIT Vol.1&2, University of Minnesota(Continuing Education & Extension) & University of Colorado (Center for Urban Transportation Studies), Sep. '75.
- 19) 高橋安人, サンフランシスコ都市圏の高速鉄道, 計測と制御, 第12巻第4号, 48年4月
- 20) 図師三郎, 米国の都市と交通, 運輸と経済, 第35巻第2号, '75. 2
- 21) U.S. Congress Office of Technology Assessment, AUTOMATED GUIDEWAY TRANSIT, U. S. Government Printing Office, JUN '75

- 22) Thomas J. Mcgean, Evolving A Rational Transit Safety Program, DUALMO -
DE TRANSIT SYSIEM, Mitre, Sep. '74.
- 23) 菅原操, 新都市交通機関の質とその評価, 交通技術, 1973-9.
- 24) 兼重一郎, わが国の新交通システム開発状況, 自動車技術 Vo1.26, No. 11, 1972
- 25) David Morag & Thomas J. Mcgean, Safety Estimates for Urban Transit
Systems, 前掲27)に集録, Sep. '75.
- 26) 日本道路協会, ガイドウェイ・バス・システム設置基準報告書, 50/3
- 27) 日本道路協会, モノレール設置基準報告書, 49/3
- 28) 電気車研究会, 電気車の科学(新交通システム特集) Vo1. 26 No. 10, 1973/10
- 29) 井口雅一, 松井雅隆, 山之内道徳, CVSパーソナルカー, 自動車技術, Vo1. 27, No.12
1973
- 30) 石井威望, CVS, 電子通信学会誌 12/ '73
- 31) 安部和雄, CVSについて, 自動車技術, Vo1. 26, No.11, 1972
- 32) 石井威望, 井原広一, 四宮文人, 刈谷志津郎, 深畑普作, CVSスーパーウェイ計算機制
御システム, 日立評論Vo1. 56 No. 12(1974-12)
- 33) 斎藤千弓, KRT運行管理システム, 電気車の科学 Vo1. 27 No. 6 1974/6
- 34) 原信一, 沖縄海洋博の新交通システム-KRT-, 電子技術, 第16巻第10号
- 35) 神戸製鋼, R & D 神戸製鋼技報(新交通システムKRT特集), Vo1. 25, No. 3,
JULY 1975
- 36) 中井靖英, VONAの運転制御システム, 電気車の科学, Vo1. 27. No. 1, 1974/1
(注, この外 10)
- 37) 宮元敏男, KCV運行管理システム, 電気車の科学, Vo1. 26, No. 12, 1973/12
- 38) 木嶋寛治, 軌道バスMATシステムについて, 自動車技術, Vo1. 26, No. 11, 1972
- 39) 露木益郎, MATの運行管理システム, 電気車の科学, Vo1. 27, No. 3, 1974/3
- 40) 日立製作所, (日立資料)バトランシステム, 発行年月不詳
- 41) 桑原正秋, NTSの運行制御システム, 電気車の科学, Vo1. 27, No. 2, 1974/2
- 42) 桑原正秋, 長尾多一郎, 横原恭土, 今井元, ニコートランシステム(NTS), 住友電気
システムとエレクトロニクス特集号, 昭和50年
- 43) 日立製作所, (日立資料)日立MMTシステムについて, 昭和47年2月
- 44) Bernard K. Barrowcliff, Operating the Ford ACT Sysem in a Snow and Ice
Environment, 前掲27)集録。
- 45) 日本技術経済センター, 新交通システム, 機器と実用化に関する技術資料, 48年1月発行
- 46) 札幌市交通局高速電車部, 札幌市地下鉄東西線の建設, 電気車の科学, Vo1. 27, No. 5
1974/5
- 47) 米沢和夫, 札幌市高速鉄道案内軌条式検測車, 電気車の科学, Vo1. 27, No. 7,
1974/7

- 48) 国鉄新交通システム研究グループ, 新交通システム, 日本鉄道施設協会, 昭和50年7月
第1版発行
- 49) 岩沙克次, 安全確保のみちしるべ, 交通技術, 1974-5
- 50) 河路俊昭, 昭和50年度運転事故防止対策, 交通技術, 1975-5
- 51) 三浦正敏, 通勤輸送の安全確保向上のために, 交通技術, 1974-3
- 52) 宮川七男, 列車群の制御システムと制御, 第16巻第5号, 1972
- 53) 保原光雄, 鉄道の運転管理システム, 電子通信学会誌, Vol. 56, No. 5, 5/73
- 54) 岩村 衛, ヤード自動化の発展, システムと制御第16巻第5号, 1972
- 55) 相川林三, 運転規制基準の改正, 交通技術, 1973/9
- 56) 滝田光雄, 列車火災対策樹立のために, 交通技術, 1974/2
- 57) 滝本勇臣, 鉄道火災対策技術委員会報告書をめぐって, 交通技術, 1975/6
- 58) 日立製作所, 札幌市高速鉄道トータルシステム(パンフレット)
- 59) 刈谷志津郎, 駅業務自動化へのシステムズアプローチ, (日立製作所システム技術本部資料)
49年1月
- 60) 安部史之, (年鑑)安全問題, 自動車技術, Vol. 29, No. 6, 1975
- 61) 芹沢良夫, 自動車をめぐる安全問題, 自動車技術, Vol. 29, No. 7, 1975
- 62) 野崎 清, (年鑑)バス, 自動車技術, Vol. 29, No. 6, 1975
- 63) 財団法人日本損保協会, 交通事故統計資料の活用に関する研究報告書, 49年発行
- 64) Klaus Heinrich, Safety and Reliability of Automated Urban Transportation Systems, 前掲 27) に集録。
- 65) 安倍北夫, 災害パニックをいかに克服するか, 輸送展望 '74. 9, No. 147
- 66) 大宮録郎, 入門社会心理学, 大日本図書, 1974/7月
- 67) 樋口幸吉, 犯罪の心理, 大日本図書, 1974/4月
- 68) Peter, Benjamin 他, Analysis of Dual Mode Systems in an Urban Area, Vol. 3 III (PB236427), NTIS, Apr, 1973
- 69) Rohr Industries, Inc, Dual Mode Transit System Final Report, (PB237724) NTIS, Sep, 1974.
- 70) 東 良祐, 坂井貞夫, 平沢仁郎, 植田文男, 安全に関する法規制の現状, 自動車技術, Vol. 29, No. 7, 1975.
- 71) 佐藤秀一, 新交通システムをめぐる最近の動向と問題点, 日本道路協会, 道路 1974-1