

建設省国道工事事務所向け

道路情報システム

Road and Traffic Information System for Ministry of Construction

安全かつ円滑な道路交通の確保を図るためには、社会資本としての道路整備に加えて、情報活動を通して道路管理を行うことの重要性がますます増加しつつある。建設省では、道路の適正な維持管理、道路利用者への適切な交通情報の提供などのニーズにこたえるものとして、道路情報システムの整備を推進中である。日立製作所はこのような状況のもとで、東京・千葉・横浜の3国道工事事務所に、HITAC M-220D計算機を中核とした道路情報システムを納入した。このシステムは、交通・気象・施設状況の一元的な把握を行うとともに、隣接事務所等との広域情報交換を行うなど、道路管理に関する総合的な情報化を行っている点にその特徴がある。また、全国的な整備に先駆けて工事事務所での道路台帳データベース管理システムを実現するなど、今後の道路情報システムの方向を示すものとして注目される。

藤田恵偉* *Yoshihide Fujita*
中島純三** *Junzō Nakajima*
柴田敏郎* *Toshirō Shibata*
石上 均*** *Hitoshi Isogami*
宮川久徳** *Hisanori Miyagawa*

1 緒 言

モータリゼーションの進展に伴って、道路交通の重要性はますます高まっている。急激に増加する道路交通需要の中で、いかにして円滑で安全な交通を確保するかということが、道路管理者の課題になっている。我が国は、本格的な高度情報化社会への道を歩んでおり、道路利用者のニーズも多様化・高度化しつつある。ハードウェアとしての道路整備が、道路管理者の主要な課題であった時代から、道路空間の有効利用、情報サービスの充実など、ソフトウェア面を含めた道路整備を図っていくことが重要な時代へと移りつつある。このような社会情勢の中で、建設省は首都圏での道路情報システムの基本整備方針を策定し、東京湾ベルト地帯をネットワークする広域システムを構築した。本稿では、日立製作所が納入した東京・千葉・横浜国道工事事務所での道路情報システムについて、その概要を紹介する。

2 道路情報システムの目的

道路管理者の仕事は、道路施設の管理(ハードウェアの管理)と、道路の使い方に関する管理(ソフトウェアの管理)に大別することができる。

道路施設の管理は基本的には道路機能の維持管理といえるもので、路面の維持修繕、道路施設の維持などが挙げられる。

道路の使い方に関する管理では、まず第一に、安全な交通の確保として、災害予防のための事前通行規制やトンネル火災監視制御など、二次災害防止のための必要措置が挙げられる。第二に、円滑な交通の確保として、常にその道路の最大交通容量を確保すべく、工事、気象、渋滞による混乱の防止

を図る必要がある。第三に、道路利用者へのサービスとして、道路の混雑状況や経路選択情報などを、適時適切に提供してドライバーへの便益の提供を図る必要がある。

道路情報システムは、これら道路管理に関する業務を効率的に遂行することを目的としている。その詳細をサブシステムごとに示すと、表1のようになる。

3 システムの概要

道路情報システムでは、図1に示すように、車両感知器や雨量テレメータなどから種々の情報をリアルタイムに収集する。収集した情報を総合的に処理・モニタすることによって、道路の状況を正確に把握するとともに、道路情報表示板などによって適切な情報を道路利用者に提供する。このため、道路情報システムでは、

- (1) 必要な情報をできるだけ自動的に収集すること。
- (2) 情報を1箇所に集中し、24時間体制で監視を行うこと。
- (3) 事象に応じて速やかな連絡・出動体制を整えること。
- (4) 必要な情報を、関係機関及び道路利用者に適時適切に提供すること。

が重要となる。

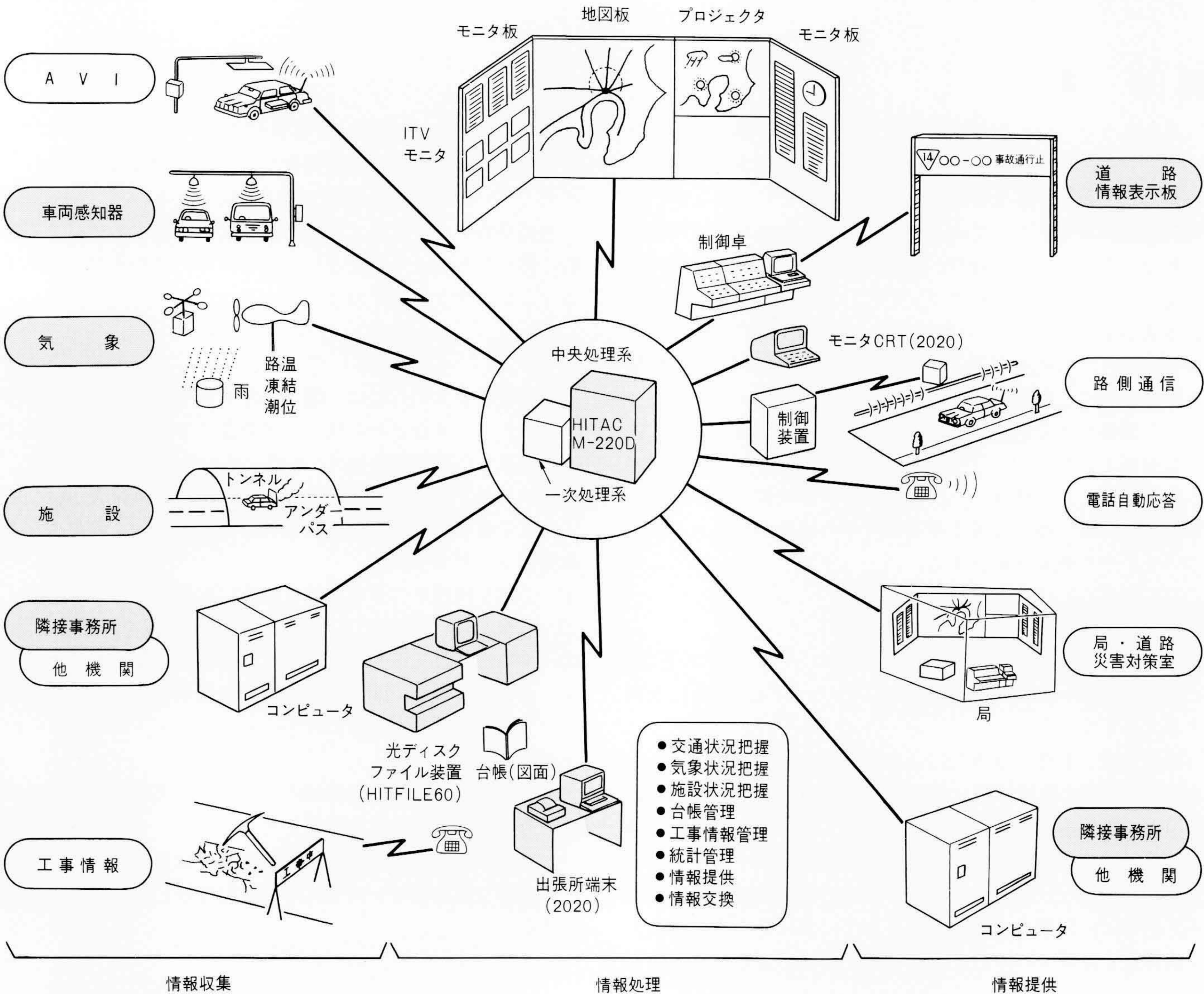
本システムでは、管轄地域内にとどまらず隣接事務所及び他の道路管理者との広域情報交換を行うとともに、道路台帳のデータベース化、異常施設情報の即時収集などによって、より高度な道路情報システムの実現を目指している点に特徴がある。

* 日立製作所システム事業部 ** ファコム・ハイタック株式会社ハイタック本部 *** 日立製作所大森ソフトウェア工場

表1 道路情報システムの目的 道路情報システムでは、各サブシステムごとにそれぞれの目的に沿った管理を行う。

サブシステム名	目 的 と 内 容
気 象 情 報	管内の道路管理と密接な関係を持つ降雨状況などの収集・処理・提供・記録の一貫システムとする。記録したデータを解析することによって道路管理の向上に役立てる(雨量テレメータ、気温・路温、風向、風速など)。
交 通 情 報	渋滞状況など交通の流れを把握監視し、適時・適切に利用者へ交通情報として提供する。これによって、局部的な交通の集中を緩和し、道路網の有効利用を図る(車両感知器、常時観測用車両感知器、AVI)。
施 設 情 報	施設を24時間監視することにより、異常を早期に発見し、速やかな現地即応体制をとることを目的とする。また、二次的影響を最小限に抑制するための処置をとる(トンネル、アンダーパス、地下横断道、エスカレーター)。
工 事 情 報	日々の工事状況と規制内容を正確・迅速に把握し、情報提供することによって、ドライバーの焦燥感の解消、自主的な経路選択などの効果を期待する(工事情報の収集、提供)。
広 域 情 報	同一路線については情報の整合性・連続性を確保する。高速道路については、代替路線分岐部での比較情報、交通止め情報の提供を行う(局、隣接工事事務所、他道路管理者との情報交換)。
事故災害情報	交通止めやそれに準ずる事象を広範囲(100~200km)で把握し、情報提供や問い合わせなどに活用する。
デ ー タ ベ ース	異常が発生した場所の詳細図や、関連する過去の異常気象や履歴の抽出などを行い、初期対応のスピードアップを図る。また、気象・交通・施設情報の記録管理を行い、統計分析に役立てる。台帳のデータベース化を行う(台帳図面・調書、課・出張所端末)。
情 報 提 供	収集した道路情報を適時・適切かつ迅速にドライバー(道路利用者)に提供する(道路情報板、路側通信、電話自動応答)。

注：()内は、対象とする機器・情報を示す。
略語説明 AVI(旅行時間計測サブシステム)



注：略語説明 CRT(Cathode Ray Tube)

図1 道路情報システムの概念 車両感知器などの収集情報に基づいて、中央処理系で一元的な情報処理を行い道路利用者に情報提供する。

3.1 情報収集

(1) 交通状況

交通状況に関する情報は、路上に設置した車両感知器及び路車間通信によるAVI(Automatic Vehicle Identification: 旅行時間計測サブシステム)により収集する。

(a) 車両感知器

車両感知器は車両の存在を示す生パルスデータを時々刻々と大量に発生する。これらのデータを処理することによって、単位時間の交通量・占有率及び渋滞度の情報を収集する。大量のパルスデータの処理のために、一次処理系を設置して中央処理系の負荷低減を図っている。

(b) AVI

道路上に設置した路上機と車両に搭載した車載機との間で路車間通信を行うことによって、ある区間の旅行時間を直接的に計測する。車両感知器が主として渋滞長を計測するのに対してAVIは時間を計測するため、目的地までの所要時間を把握するのに便利である。

(2) 気象状況

雨量テレメータによって降雨量情報を本システムに取り込み、時間降雨量・日降雨量・連続降雨量を把握する。道路凍結、風向風速などについても必要に応じて気象情報として収集する。

(3) 施設状況

トンネル、アンダーパス^{※)}などの道路施設あるいはポンプ・換気装置などの設備に異常が発生した場合、センサからの情報を通信回線を介して本システムに取り込む。異常を早期に

発見し、速やかな対応がとれるように24時間の監視を行う。

(4) 工事状況

長期的な工事予定及び日々の工事状況・規制内容を正確に把握し円滑な交通の確保を図るために、現地からの連絡に基づいて、工事の開始・終了などの情報をCRT(Cathode Ray Tube)端末から入力し工事状況の把握を行う。

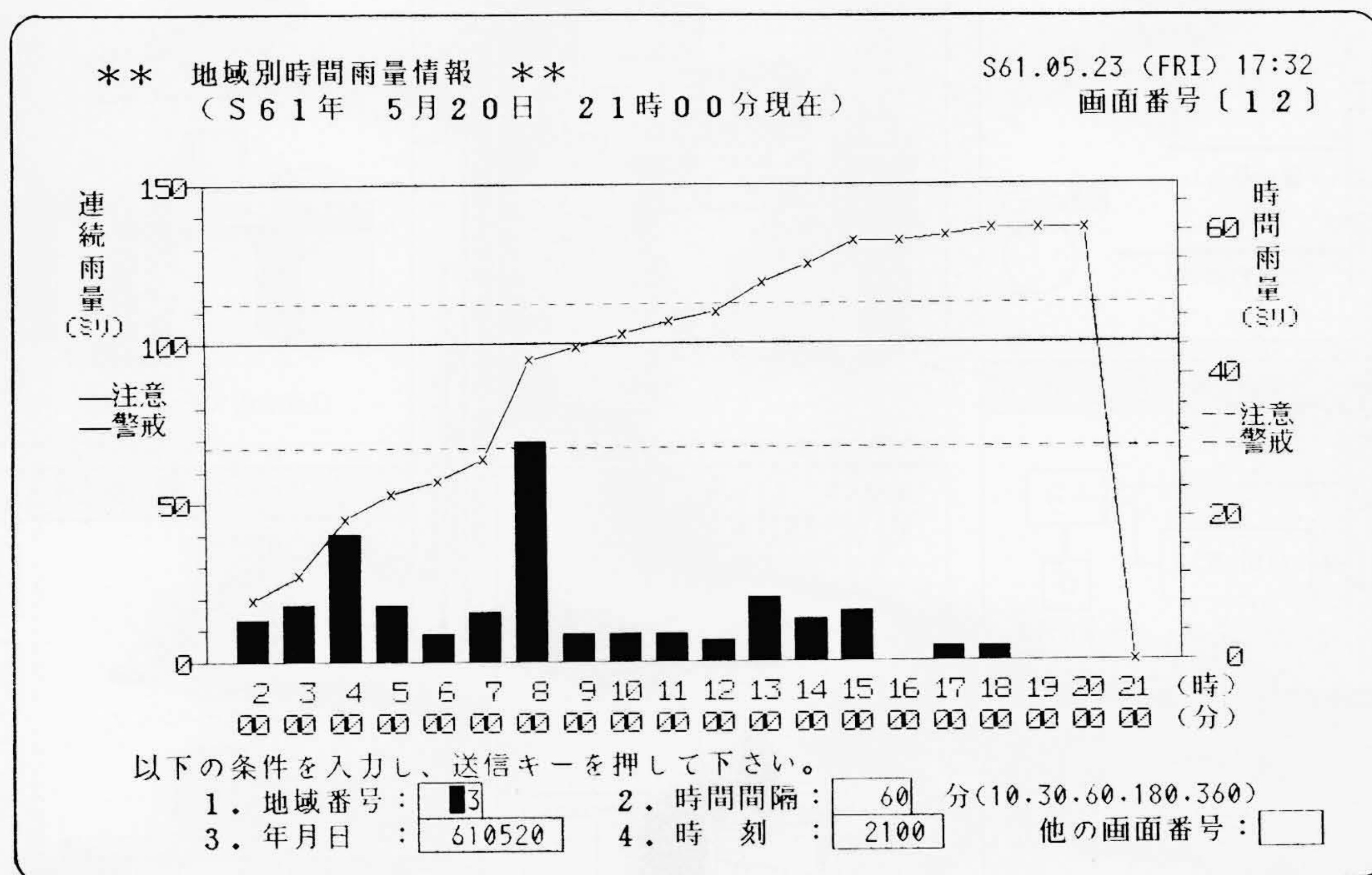
3.2 情報処理

収集した交通・気象情報は中央処理系システムのデータベースに一元的に蓄積され、必要に応じてCRT端末からモニタできるようにになっている。CRT端末の操作はメニュー選択方式によって操作の簡易化を図った。基準交差点など選択肢の多い項目については、そのつど関連する選択肢メニューを表示するなどして、操作者の熟練度に応じた快適な使い勝手と、マニュアルを参照しなくても操作できる簡易化を実現した。

CRT端末へのモニタ表示内容は、交通・気象に関する現況表示だけにとどまらず時系列データの表示、グラフなど各種の表示形態をサポートし、適切な道路管理が行えるように配慮されている。図2にCRT端末へのモニタ表示画面例を示す。

国道14号線については、建設省土木研究所で開発された交通予測プログラムに基づいて、渋滞長及び旅行時間の予測を行っている。この予測値は、AVIから得られる区間予測時間実測値との対比が可能となっている。

また、時々刻々と収集されデータベースに蓄積されるデータは、月間・年間などの各種統計表に整理されて、各方面で活用される。



注：観測地点ごとに、時間雨量・連続雨量を時系列に表示する。

図2 CRT端末によるモニタ表示画面例 収集・蓄積された情報は、用途に応じてCRT端末からモニタできる(テストデータによる画面例を示す)。

※) アンダーパス：地下道、特に、立体交差する鉄道・道路の下に設けられる路線を言う。

3.3 情報提供

(1) 道路情報表示板

ドライバーへの情報提供は、主に道路情報表示板によって行われる。表示方式として、自動、半自動、手動の3方式により行っている。

(a) 自動表示

表示内容の決定から表示制御まで、すべてシステムが自動的に行う。

(b) 半自動表示

表示内容の候補をシステムが選び、それをCRT端末を介して運用員に問い合わせる。運用員の承認によりシステム

が表示制御を行う。

(c) 手動表示

運用員が手動で直接操作し表示制御を行う。

(2) その他の情報提供

本システムは、路側通信、電話自動応答装置が導入された場合にも情報提供が可能のように配慮されている。

3.4 情報交換

本システムの主要な整備方針として、国道工事事務所相互間や他の道路管理者と情報交換を行い、広域システムとして機能させることがあった。道路利用者へ広域情報を提供する場合、下記の点に着目して行う必要がある。

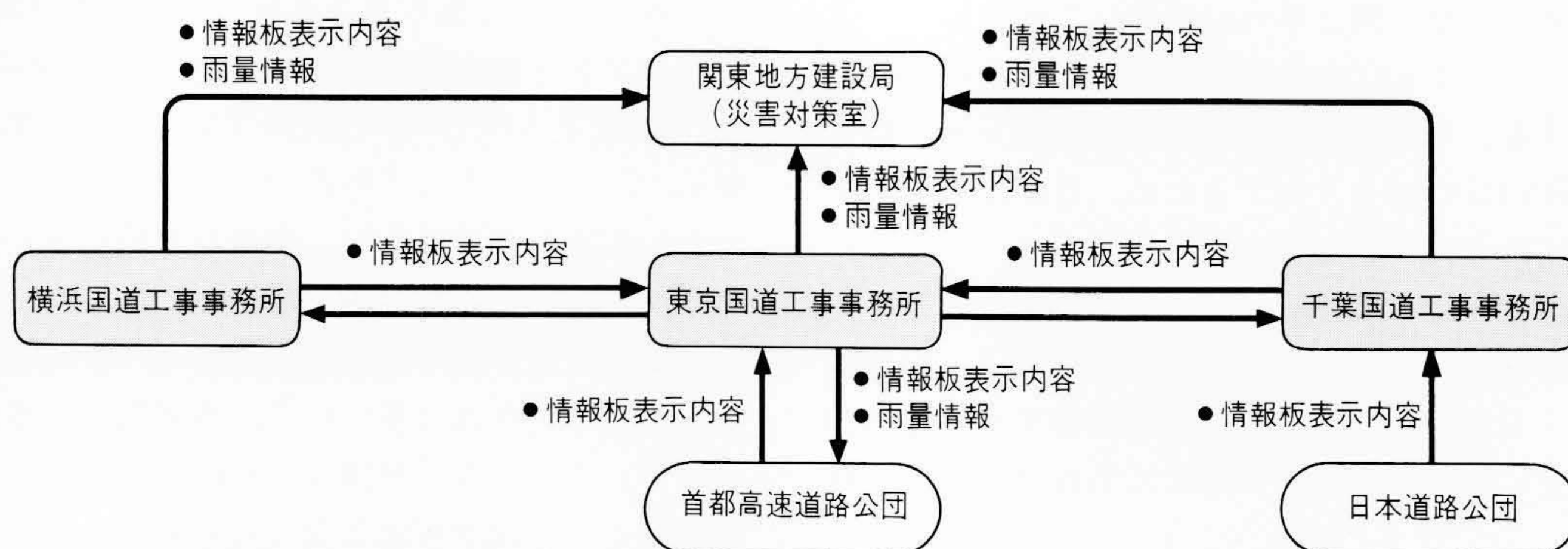


図3 情報交換概要 広域情報の把握と提供のために、広域情報ネットワークを構成している。

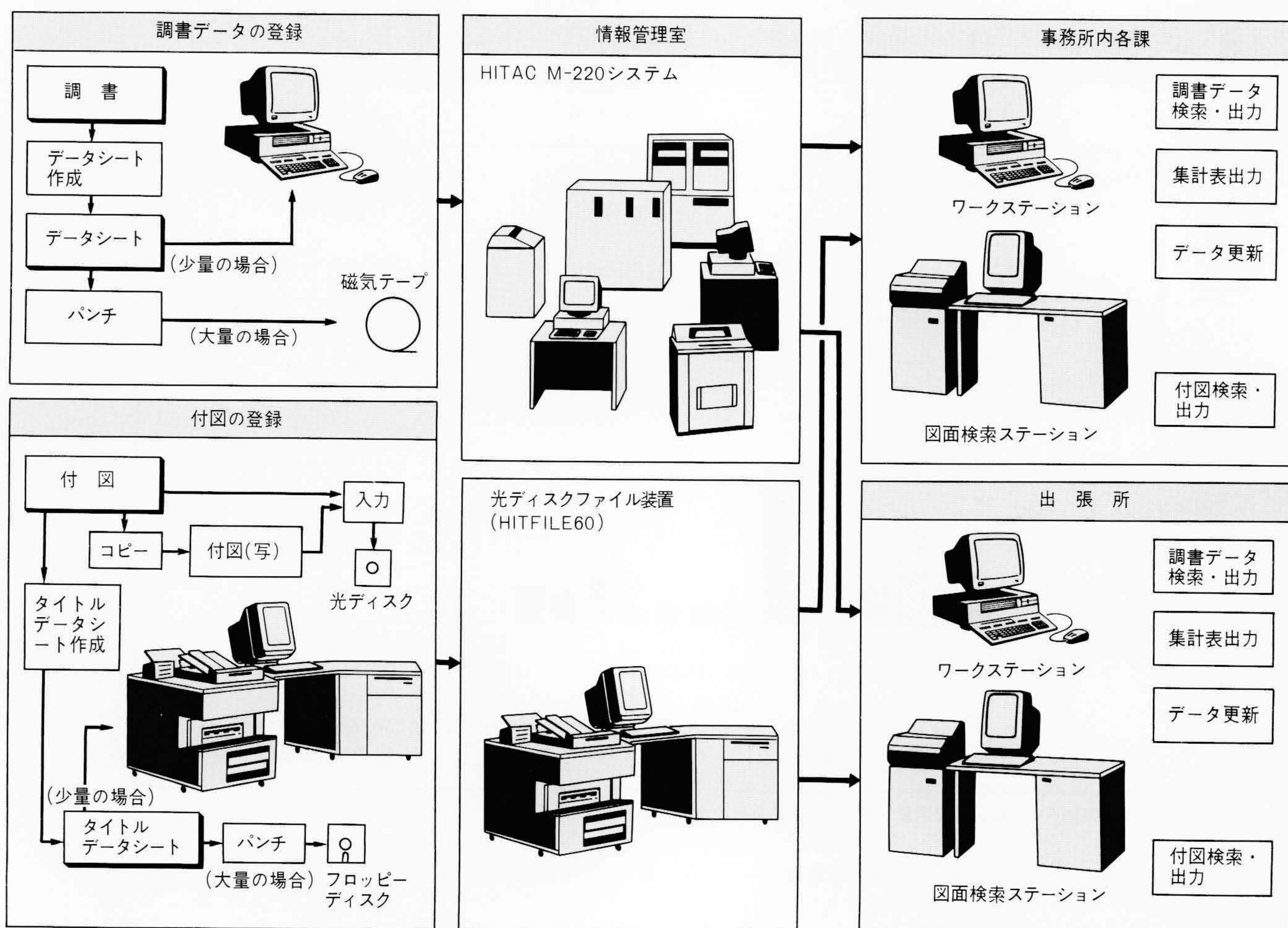


図4 道路台帳データベース化の概要 道路台帳の文字数値データ（調査データ）は、リレーショナルデータベースに登録し、イメージデータ（図面データ）は光ディスクに登録する。

- (1) ドライバーの旅行距離(トリップ長)に応じて周辺の状況も含めた情報提供を行う。
- (2) 同一路線上の提供情報の整合性・連続性を確保する。
- (3) 高速道路などの代替路線との分岐部では、適切な経路選択情報を提供する。

これらの観点から、局・隣接事務所・他の道路管理者との間で図3に示すような広域情報交換を実施している。

3.5 道路台帳データベース管理

道路台帳データベースの管理は、道路施設の管理を目的とするもので、交通状況などの動的な情報の管理に対して、静的な情報の管理が中心となる。道路台帳による道路現況の把握は道路管理の基本であり、動的な情報の管理と表裏一体をなすものである。

(1) 台帳管理

道路に関する台帳は、道路法に定められる基本台帳をはじめ多種多様にわたるが、基本的には文字・数値データを扱う調書と、平面図などの図面から構成される。本システムでは、調書データについてはこれをデータシートに整理転記した後、リレーショナルデータベースシステムRDB1(Relational DataBase System 1)に登録管理している。図面類については、これを光ディスクファイル装置(HITFILE60)に登録しイメージデータベースとして管理し、調書データベースと関連を持たせてある。これらのデータベースによって、調書データの検

索、集計リストの作成、データの更新・関連図面の検索など、管理業務の効率化が図られている。データベース化の概要を図4に示す。

道路台帳の種類は多岐にわたり、そのデータの構造も複雑であるため、データの整備は段階的かつ継続的に進める必要がある。

(2) 施設異常把握

道路施設あるいは設備に異常が発生した場合、その施設等の固有番号、連絡先などをCRT端末に表示するとともに、関連図面を光ディスクファイル装置から自動出力する。これによって緊急時の初期対応のスピードアップを図る。施設異常把握の概念を図5に示す。

4 システムの構成

道路情報システムは、HITAC M-220Dシステムの中央処理系を中心として構成される。システム構成の概要を図6に示す。中央処理系では交通・気象・施設状況の総合的把握、広域情報交換、情報提供、台帳データベース管理などの主要業務を実行する。車両感知器などのセンサ情報は一次処理系を介して中央処理系に入力され、道路情報表示板などへの提供情報は中央処理系から一元的に出力される。また、工事事務所内及び出張所では、モニタ用端末によって事務所管轄内の道路状況、台帳関連情報などをモニタできる。

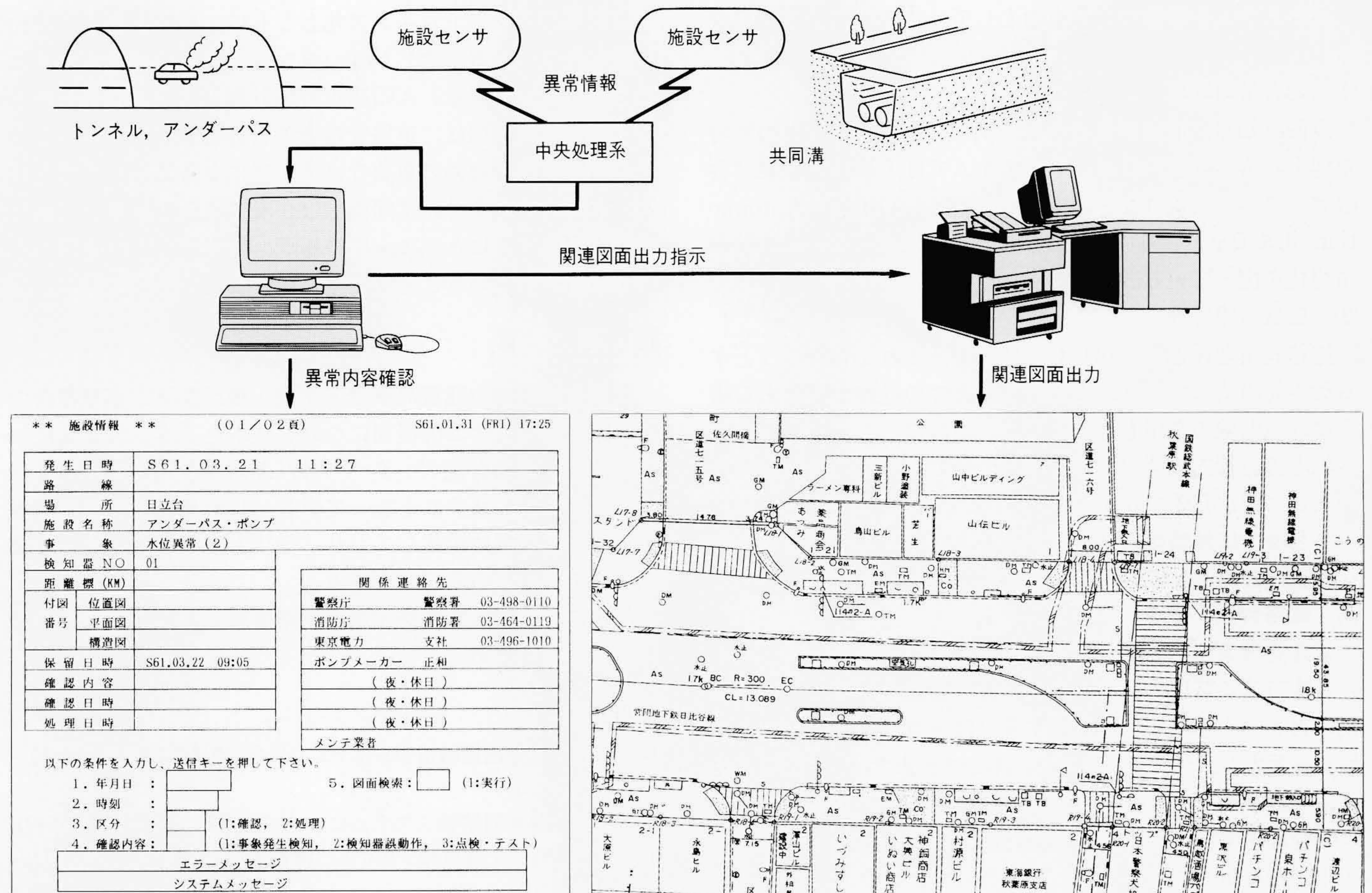


図5 施設状況把握の概念 施設異常を検知すると、CRT端末にその内容を表示するとともに、光ディスクファイルから関連図面を自動出力する(テストデータによる画面例を示す)。

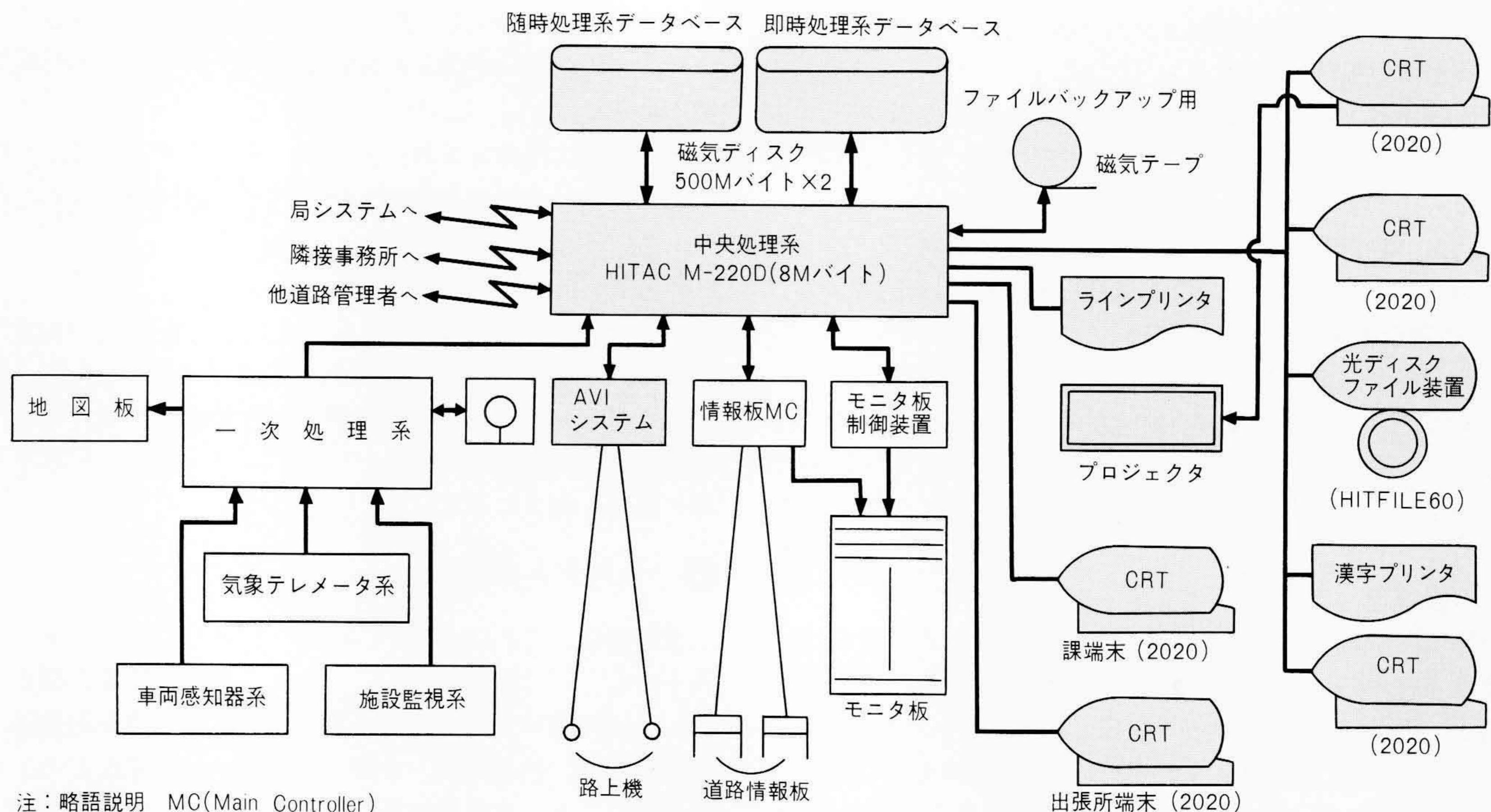


図6 道路情報システムの基本構成 道路情報システムは、HITAC M-220Dを中心として関連する機器類から構成される。

5 システムの特徴

本システムを特徴づけるものとして、次のものが挙げられる。

(1) 総合情報管理

車両感知器、道路情報表示板、気象テレメータなどの即時処理系の情報管理のほか、本システムでは工事情報管理、台帳データベース管理などの道路管理のOA (Office Automation) 化までをその処理対象としており、従来にない総合的な情報化を図っている。

(2) 広域情報管理

道路利用者にとって知りたい情報は、これから行こうとする行き先の情報であり、また行き先までの経路が複数ある場合には他路線の情報も必要となる。これにこたえるには道路管理者の自管内の情報だけでは不十分で、複数の道路管理者の広域情報が必要である。本システムではこの目的のために、各事務所で広域情報の把握ができるように、局・隣接事務所などを含むネットワークを組み相互に情報交換を行っている。

(3) 道路台帳データベースシステム

道路管理業務の基本となる道路現況などの情報は、従来から台帳方式で整理されていたが、管理業務の多様化、道路現況の目まぐるしい変化に対応するには、コンピュータによる新しい管理方式が必要であった。本システムでは、RDB1と光ディスクファイル装置(HITFILE60)を用いて、道路台帳データの管理を実施している。また、道路台帳の管理主体である工事事務所単位でのシステム化を行っている点、及び交通状況などの動的情報と台帳系の静的情報とを同一のコンピュータシステムで取り扱うことによって、経済的かつ効率的なシ

ステムを実現している点に特徴がある。

(4) 路車間通信システム

自動車のエレクトロニクス化とともに、車載装備の高度化が図られつつある。ナビゲーションシステムの試行もまさに始まろうとしている。AVI旅行時間計測システムに見られるような路車間通信は、道路管理者と自動車(ドライバー)との間の情報交換のための重要なメディアになることが予想される。本システムでの路車間通信は、現在は、自動車から旅行時間を収集するにとどまっているが、将来の双方向通信へ向けての第一歩といえることができる。

6 結 言

建設省関東地方建設局東京・千葉・横浜国道工事事務所での道路情報システムの概要について述べた。本システムは、広域情報、道路台帳データベース、AVIなど幾つかの新しい試みを含んだシステムとなっている。しかし、道路管理に対するニーズは常に変化しており、今後も更に本システムの機能拡充を進めていく必要がある。

最後に、本システムが今後の道路情報システム開発の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 小玉：首都圏道路情報システムの現状，建設電気技術，75，70～82(1986-9)
- 2) 柴田：路車間情報システムについて，道路，72～75(1985-9)
- 3) 木村，外：交通情報システム，情報処理，27，10，1190～1199(1986-10)
- 4) つくばシステム実験の成果の利用について，自動車走行電子技術協会会報，14，3～4(1986-10)