

## 新交通管制システムについて

業務部 交通管制課 大 窪 剛 文  
業務部 交通管制課 斉 田 浩 一

### 要 旨

平成2年3月に稼動を開始した現在の交通管制システムは、13年間の運用を通じて、阪神高速道路の安全、円滑、快適な交通管理に貢献してきたが、平成15年春には新しくリプレースすることとなった。新交通管制システムでは情報提供周期を既存システムの1/2に短縮し、2.5分周期で提供情報を更新するほか、渋滞発生時にその渋滞区間を通過する時間を提供する等の情報提供の高度化を行う。さらに、管制室のグラフィックパネルや管制卓を一新し、管制エリアの拡大、操作性の改善を図るほか交通流シミュレーション、データウェアハウス（DWH）の導入、TCP/IP技術を活用しWebを利用した情報配信等の業務支援を行う。

キーワード：交通管制システム，交通流シミュレーション，データウェアハウス，TCP/IP，画像配信，マシナリーインターフェース，グラフィックパネル

### はじめに

阪神高速道路の現行交通管制システム（略称：「88システム」）は、平成2年に完工し、朝潮橋センター、港晴センター、京橋センターを整備して現行に至っている。以後、交通渋滞などの予防と速やかな回復を図るために種々の機能拡張を行い、利用者や都市交通に大きな貢献をしている。現行システムが管理している総延長は約221kmに達している。しかし、現行システムの整備を開始して13年近くが経過し、交通管制をとりまく状況も大きく変化しており、以下の観点から朝潮橋センター交通管制システムの更新を行った。

#### 1) 情報提供機能の高度化

提供情報の精度向上、提供内容の充実を図る。

#### 2) 安全走行の支援

異常事象の早期発見と提供を図り、安全走行支援に寄与する。

#### 3) 環境保全の支援

環境監視システムとの連携などを実施し、環境保全への支援を行う。

#### 4) 防災活動の支援

防災対策、雪氷対策、風水害対策に情報を活用する。

#### 5) 道路管理業務の支援

他機関、公団内関連システムとの連携強化により道路管理支援の充実を図る。

#### 6) 情報の有効活用

データウェアハウス機能などを導入し、交通データから付加価値の高い情報への加工・抽出が容易にできる機能を具備し、交通管制システム高度化に有効活用できる環境を整える。

#### 7) ITSへの対応

ITSの新機能の追加に容易に対応しうるシステム構成とする。

# 1. 管制エリアと関連道路ネットワーク

新交通管制システムが対象とする阪神高速道路網は、京都地区（将来）を含めた総延長約300kmを対象とする。更に今回は図-1に示す関連機関道路の渋滞情報もグラフィックパネルなどに表示し、広域交通状況把握を可能とした。

## 2. 情報収集・提供機能の高度化

### 2-1 情報収集の迅速化と異常交通流の検出

阪神高速道路交通管制システムは当初から5分間交通データをベースに様々な制御や情報提供を実施してきた。新システムでは30秒ごとに5分間の交通データを収集し、突発的な異常交通流によるデータの急変を検出し、管制員に通報する機能を導入する。異常交通流を管制員に通知することにより事故などの早期検出や管制員の負荷軽減に期待がかけられる（図-2参照）。

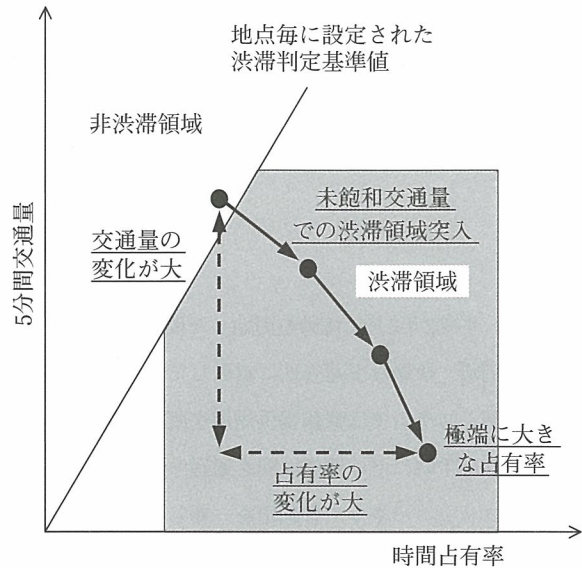


図-2 異常交通流検出の考え方

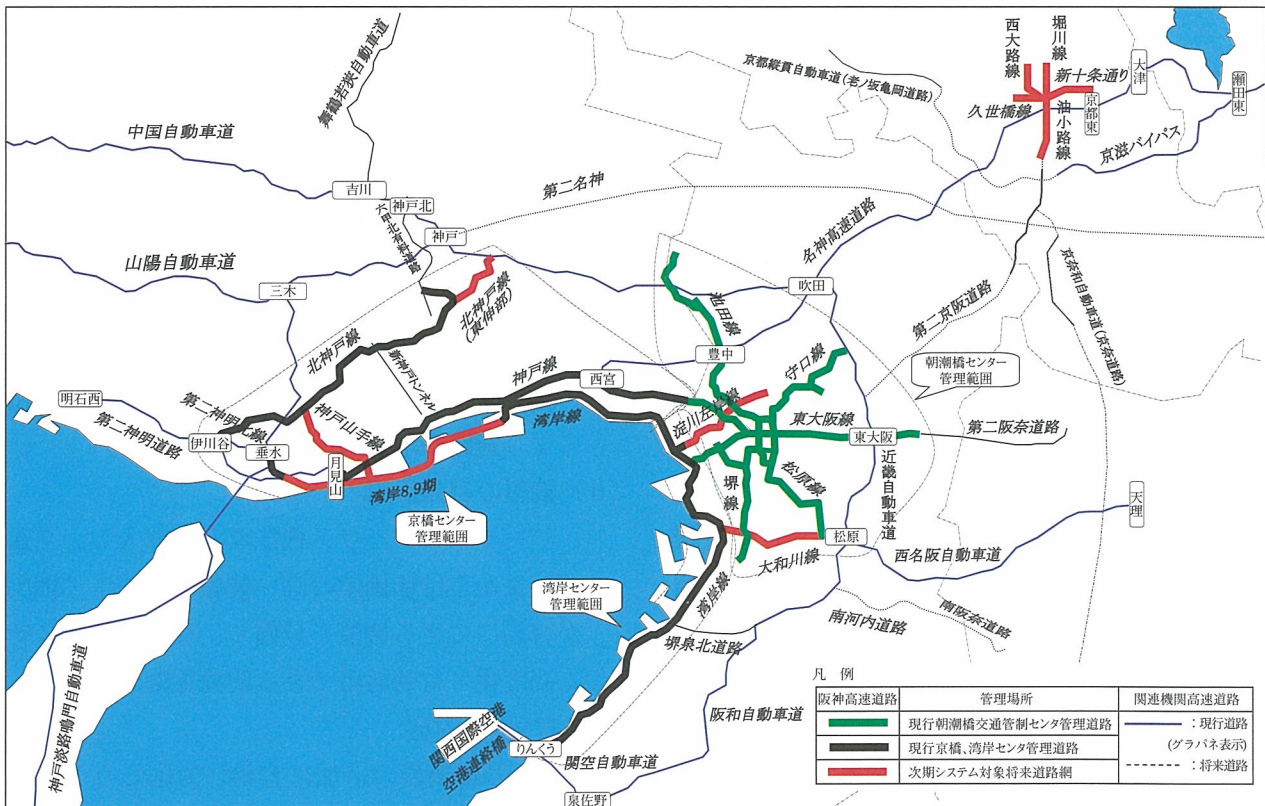


図-1 新交通管制システム対象道路網

## 2-2 情報提供の迅速化

現行のシステムでは、5分間隔に5分間交通データを収集処理し情報提供を行ってきた。大きな事故などが発生すると、事故発生場所で交通容量が激減するため、5分間隔では渋滞長が3km近く延長し、細やかな情報提供ができない可能性があった。新システムでは2.5分ごとに5分間交通データから算出した渋滞長、所要時間などを自動更新して道路情報板、道路情報ラジオ、情報ターミナルなどの各情報提供装置で提供することとしたため、図-3に示す文字情報板での提供例のように、より早く情報提供を行うことが可能となる。

## 2-3 渋滞通過時間の提供

阪神高速道路交通管制システムは昭和63年か

ら所要時間表示板による所要時間提供を開始した。基本的に放射線各入り口から環状線までの間と放射線末端までの所要時間提供を行っている。新システムでは、提供可能な道路情報ラジオで個別の渋滞について、渋滞長と渋滞通過時間の提供を行う。

## 2-4 接続道路との渋滞結合

これまでは、阪神高速道路で発生した渋滞情報の提供を優先していた。新システムでは渋滞が関連機関道路を先頭に阪神高速道路まで延伸した場合、全体の渋滞長を算出（渋滞結合）し、道路情報ラジオ・自動電話案内・情報ターミナルで結合した渋滞情報を提供する。（図-4参照）。








時間	現行システム(5分周期)	次期システム(2.5分周期)
事故発生0分		
+2.5分		 塚本—豊中南 渋滞 3 km グラパネ監視→ITV確認→事故入力  塚本—豊中南 事故渋滞 2 km
+5.0分	 塚本—加島 渋滞 2 km グラパネ監視→ITV確認→事故入力  塚本—豊中南 事故渋滞 3 km	 塚本—豊中南 事故渋滞 3 km
+7.5分		 塚本—豊中南 事故渋滞 4 km
+10.0分	 塚本—豊中南 事故渋滞 5 km	 塚本—豊中南 事故渋滞 5 km

図-3 文字情報板での情報提供例

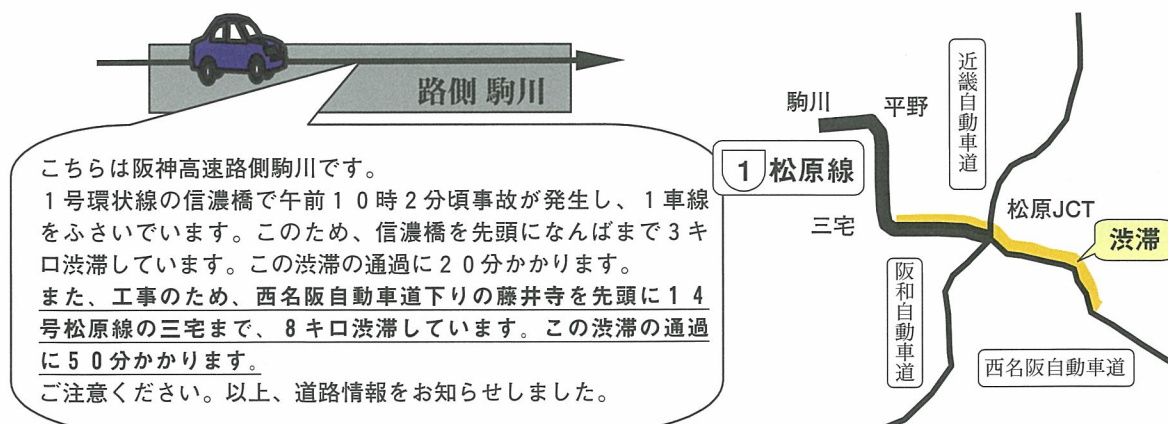


図-4 接続道路との渋滞結合と渋滞通過時間の提供

### 3. 業務支援の拡充

#### 3-1 交通流シミュレーション機能

今回、交通流シミュレーション機能をオンラインで運用することにより、30秒ごとに収集される車両検知器データから、リアルタイムの流入需要交通量でのシミュレーションが可能となる。これにより渋滞の発生、延伸、解消等の予測が可能となり、より高度な管制業務が可能となる。また、渋滞対策として、現状の入路閉鎖とブース制限を組み合わせた「入路閉鎖ブース制限方式」より効果的な、ブースは全て開口し交通状況に応じて制御率を設定し流入量を調整する「入路流入調整方式」の提案機能も備えている。図-5に本モデルの再現性検証結果を示す。

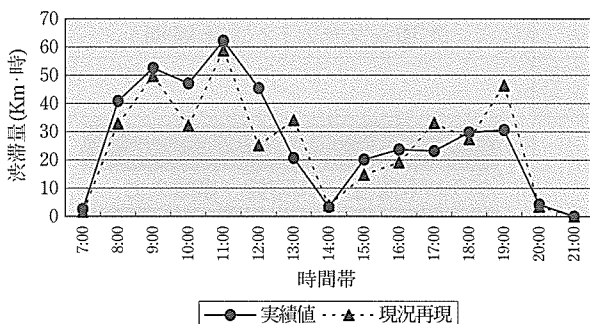


図-5 交通流シミュレーションモデルの再現性

#### 3-2 データウェアハウスの導入

交通管制システムで収集・作成・提供された情報は交通管制部門の公団職員をはじめ、計画、保全部門等の公団業務で活用されている。現行システムでは、これらの交通管制データは帳票等の紙媒体や磁気テープに保管されている。交通管制データを使用した各種検討を行う場合、データをパソコンなどで処理できる電子化データに変換するデータ整備作業を必要とし、その作業に多大な労力と経費を費やしている。今回導入するDWHは3.3TBの論理容量を有するディスクアレー装置に、原則として過去5年間の交通管制システムのデータを蓄積し、様々な検索を可能とするシステムである。道路・交通状況の運用管理、計画・企画、および調査研究にこれらの蓄積データを活用

する予定である。なお、当面は照会、参照、レポートなどリレーショナルデータベースの基本的活用や統計手法等を利用し相関性の解明等を行う。更にDWHに装備するOLAP（多次元分析ツール）の利用も関係部門で総合情報システム内パソコンを使って可能となる。将来的にはデータマイニングと呼ばれる手法を用いて、渋滞、所要時間、交通需要、交通事故等の現象を、季節、気候、景気、人口など様々な要因と関連付けて分析することにより、新たな知見を引き出すことも期待できる。

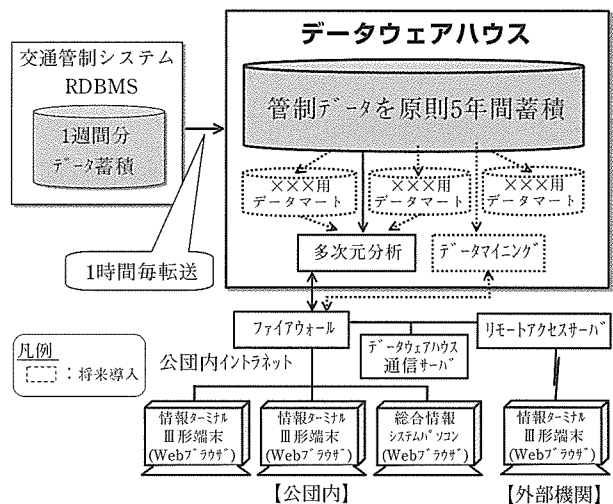


図-6 データウェアハウス

#### 3-3 Webを利用した情報配信

Web技術を採用し、道路交通情報、データウェアハウス、交通流シミュレーション及びMPEG4方式でデジタル画像圧縮した管制室のITVモニター約30画像を情報ターミナルⅢ型及び総合情報システム内パソコンへ配信する。将来、情報の一部をインターネットで公開することも可能である。

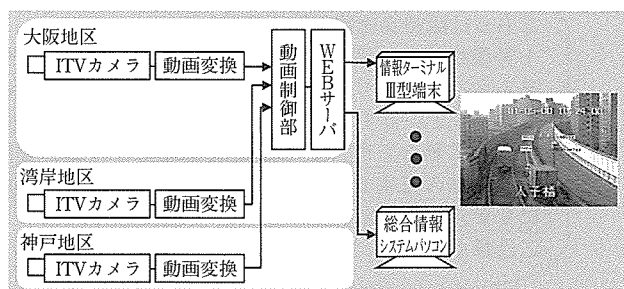


図-7 ITV動画の配信

### 3-4 環境保全の支援

交通管制システムから環境監視システムに交通量・速度を送信し、環境監視システムからは沿道の14箇所の大気質（NO<sub>x</sub>、SPM）・気象（風向、風速）・騒音の測定値を受信する。環境データはDWHに保管され、各種交通施策の環境への影響分析などが可能となる。

### 3-5 規制工事調整システムとの接続

多い時には日に150件を超える規制工事の予定は保全部門で運用される規制工事調整システムに登録される。交通管制システムと規制工事調整システムがオンライン接続されることにより、規制工事システム側への工事の開始・終了の入力操作時点で工事情報が自動的に交通管制システム側に転送される。これにより管制卓への工事情報表示や情報提供などの処理が自動的に行われ、従来、個別に入力する必要があった操作が不要となり、管制員の負荷が軽減される。

### 3-6 障害事象確認の迅速化

携帯電話の普及により、事故や故障発生時の利用者からの通報の7割程度が携帯電話経由となっ

ている。その場合、通報者の場所の特定が困難に対応に支障をきたすケースも発生している。新システムではキロポスト、照明柱番号、橋脚番号などから位置検索を行い、位置確認のための最適なITVを提案する機能を持つ。

## 4. マンマシーンシステムの刷新

### 4-1 グラフィックパネルの更新

グラフィックパネルには、阪神高速道路全域と関連機関道路網（環状線を中心に半径約80km範囲内）の渋滞および交通障害情報を表示し、広域交通情報の把握を可能とした（図-8参照）。

### 4-2 管制卓の構成

現行システムの管制卓操作部（事象入力部、管制CRT画面選択部、ITVカメラ選択・制御）と、CRT画面表示部を統合した。また非常電話卓と管制卓との統合などにより、省スペース化と管制員の運用操作性向上を実現した（図-9参照）。

フリーパネル

グラフィックパネル

防災パネル

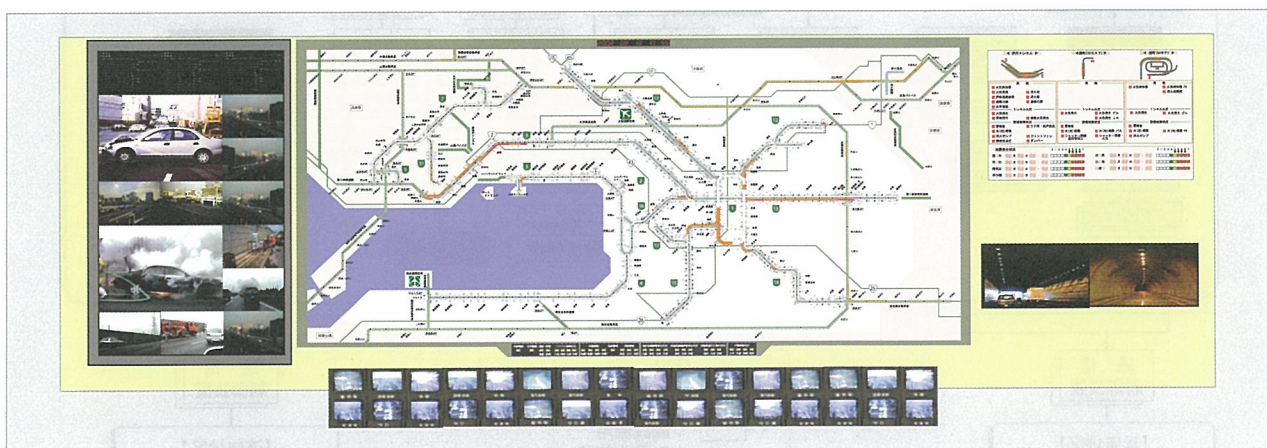


図-8 新交通管制室のグラフィックパネル



図-9 新管制卓レイアウト

## 5. システム構成

新交通管制システムのシステム構成は、現行システム同様に拡張性などに優れた多階層分散方式とし、計算機のOSはUNIXとした。システム障害時の冗長構成は、システム障害によるデータ欠測など運用への重大な影響を及ぼす装置については2重化構成としている。また、2重化されていない副処理装置7台に対しては、2台の待機系副

処理装置による共通待機方式を採用し、現行システムのN対1待機方式よりも更に信頼性を高め、更に、コストの低減も図った。共通待機方式とは、7台の副処理装置に対し2台の待機装置を備えて、副処理装置が2台同時に異常になった場合でも2台の待機系装置がカバーするもので、現状では前処理装置との接続インタフェースからの制約は残るが、将来的には完全共通待機が可能となる。

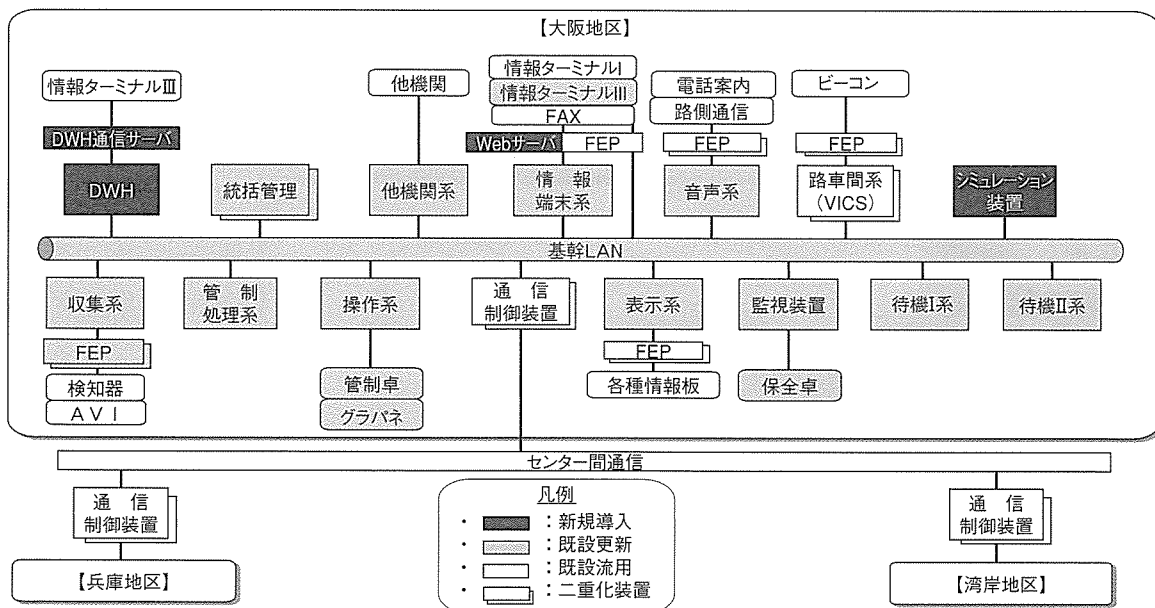


図-10 新交通管制システム構成図

## 6. あとがき

阪神高速道路交通管制システムは昭和44年に最初のシステムが導入された。その後33年を経過し、管制エリアは大きく拡大し、複雑な道路ネットワークへの対応と、公団内の様々なシステムとの融合、更にはJH、大阪府警など他機関との接続など膨大な情報を処理する大規模な社会システムへと発展してきた。しかし、交通管制をとりまく社会情勢も変化しており、更に効率的で高度なサービス水準が要求される。新交通管制システムはその要求にこたえ得るシステムであると確信する。

今回のシステムでは計算機やネットワーク技術の飛躍的な進歩に伴い、交通流データ収集・提供の迅速化のみならずデータの蓄積・利用という新しい領域の可能性を開拓した。今後、新交通管制システムが運用面で最大のパフォーマンスを発揮することを期待する。

## 参考文献

- 1) 阪神高速道路の交通管制に関する調査研究報告書, 2001. 3.
- 2) 阪神高速道路の交通管制に関する調査研究報告書, 2002. 3.

## THE HANSHIN EXPRESSWAY NEXT-GENERATION TRANSPORT CONTROL SYSTEMS

Takefumi Okubo and Kouichi Saida

The Asashiobashi Traffic Control System started its operation in March 1990 and has made a great contribution to safe, smooth and comfortable driving on expressways for 13 years. The existing system is going to be replaced with a new one in spring 2003. There are many improvements made to the original system. The new system updates the information it provides every 2.5 minutes, which is half the previous interval. When the traffic is congested, the system informs the drivers of the required time to travel through the congested section. The graphic panel and console desks at the control room were fully renewed to manage a larger coverage with a better operability. Future plans include the introduction of data warehouses (DWH) and, with the best use of advanced TCP/IP technologies, the information provision via web sites and the image distribution via ITV systems. Although this service will be limited within the Hanshin Expressway Public Corporation at the present stage, there is a good possibility that it will extend its service area in the future. This highly potential new system still complies in principle with the conventional rules for Corporation's traffic control system which adopt a functionally distributed hierarchied system configuration and an N:1 standby method (operating CPUs to the number of N supported by a single standby CPU) to attain a high reliability at a low cost.

Keywords: traffic control system, data warehouse (DWH), TCP/IP, image distribution, man-machine, graphic panel