

首都高速道路向け 新交通管制システム “システム05”

New "System05" Traffic Control System for Tokyo Metropolitan Expressway

村野 剛教 ■ MURANO Takenori 渡辺 知英 ■ WATANABE Tomohide 村上 敦 ■ MURAKAMI Atsushi 田口 裕数 ■ TAGUCHI Hirokazu

首都高速道路の交通管制システムは、渋滞の回避だけでなく、事故や災害などの異常事態情報を迅速かつ適切に利用者（ドライバー）に提供し、被害の最小化と早期回復、及び二次災害の防止を図るために導入されている。このシステムは、路線延伸、機能強化及びシステム更新時においても連続稼働が求められる、24時間365日無停止の社会的に重要なシステムである。

現状より有益で高度な情報を利用者へ提供するため、このたびわれわれは、首都高速道路の交通管制システムを“システム05”として更新した。

The traffic control system for the Tokyo Metropolitan Expressway has been installed not only for the purpose of avoiding traffic congestion, but also to inform drivers of the details of accidents and disasters to minimize damage, ensure early recovery, and prevent the occurrence of secondary incidents in the case of accidents. The traffic control system is a vitally important social system that must be in operation 24 hours a day, 365 days a year, without any gaps, even when it is modified to cope with expansion of the route network or system upgrading and updating. The previous traffic control system has now been renewed as "System05," to offer drivers more useful and sophisticated traffic information.

1 まえがき

首都高速道路は、首都圏における道路交通の重要な幹線網として位置づけられており、路線総延長は約280km、利用台数は約110万台/日に達している。そのため、事故や非常事態の発生及び渋滞が円滑な交通流を阻害する原因となっており、速やかに、きめ細かな交通情報を利用者へ提供することが、それらを緩和することにつながる。交通管制システムは、道路上の交通情報の収集、提供情報の作成、及び情報提供を実行するための中核で、コンピュータにより自動化されており、利用者の要望に応えるために改良が続けられ、今日に至っている⁽¹⁾。

ここでは、2006年に更新された新交通管制システム“システム05”（以下、S05と略記）の機能などについて述べる。

2 交通管制システムの現状

首都高速道路の交通管制システムの収集系端末では、道路上に設置されている車両感知器や交通監視用テレビなどから交通情報を収集し、中央処理装置に送信する。中央処理装置では、その情報を元に渋滞区間の判定や所要時間の算出を行い、提供情報を作成する。作成された情報は、首都高速道路の本線及び出入口の道路情報板やパーキングエリアに設置された情報端末などへ、1分周期の定期的更新により

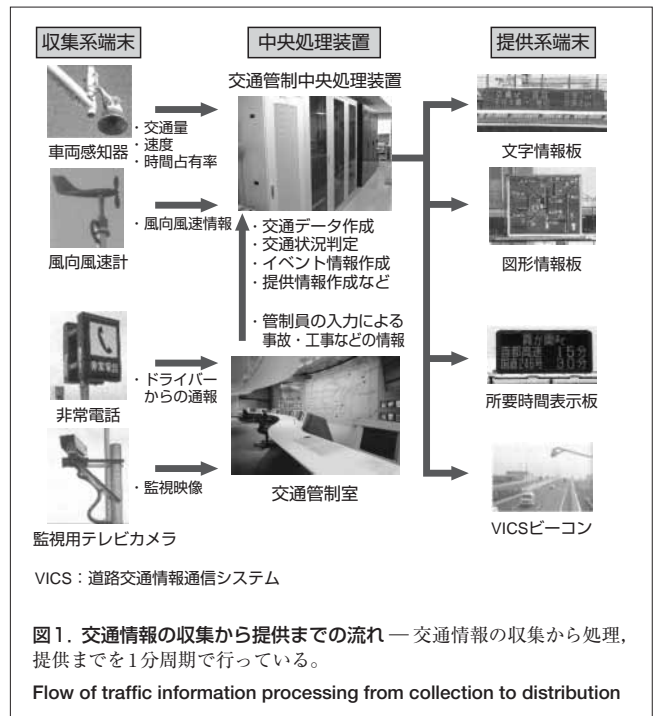


図1. 交通情報の収集から提供までの流れ — 交通情報の収集から処理、提供までを1分周期で行っている。

Flow of traffic information processing from collection to distribution

24時間365日無停止の提供を行っている。交通情報の収集から提供までの流れを図1に示す⁽²⁾。

首都高速道路では、都心への交通集中による渋滞の緩和、燃費の向上や環境の改善、利用者のより安全・快適・円滑な運転のための情報提供など、サービス向上がもっとも重要

な課題の一つである。

S05では、利用者にとって文字情報板の表示が読みやすく、また、利用できる路線の選択肢が増えるように、ソフトウェアの機能を改良し、それに合わせてハードウェア及びネットワーク構成についても改良した。

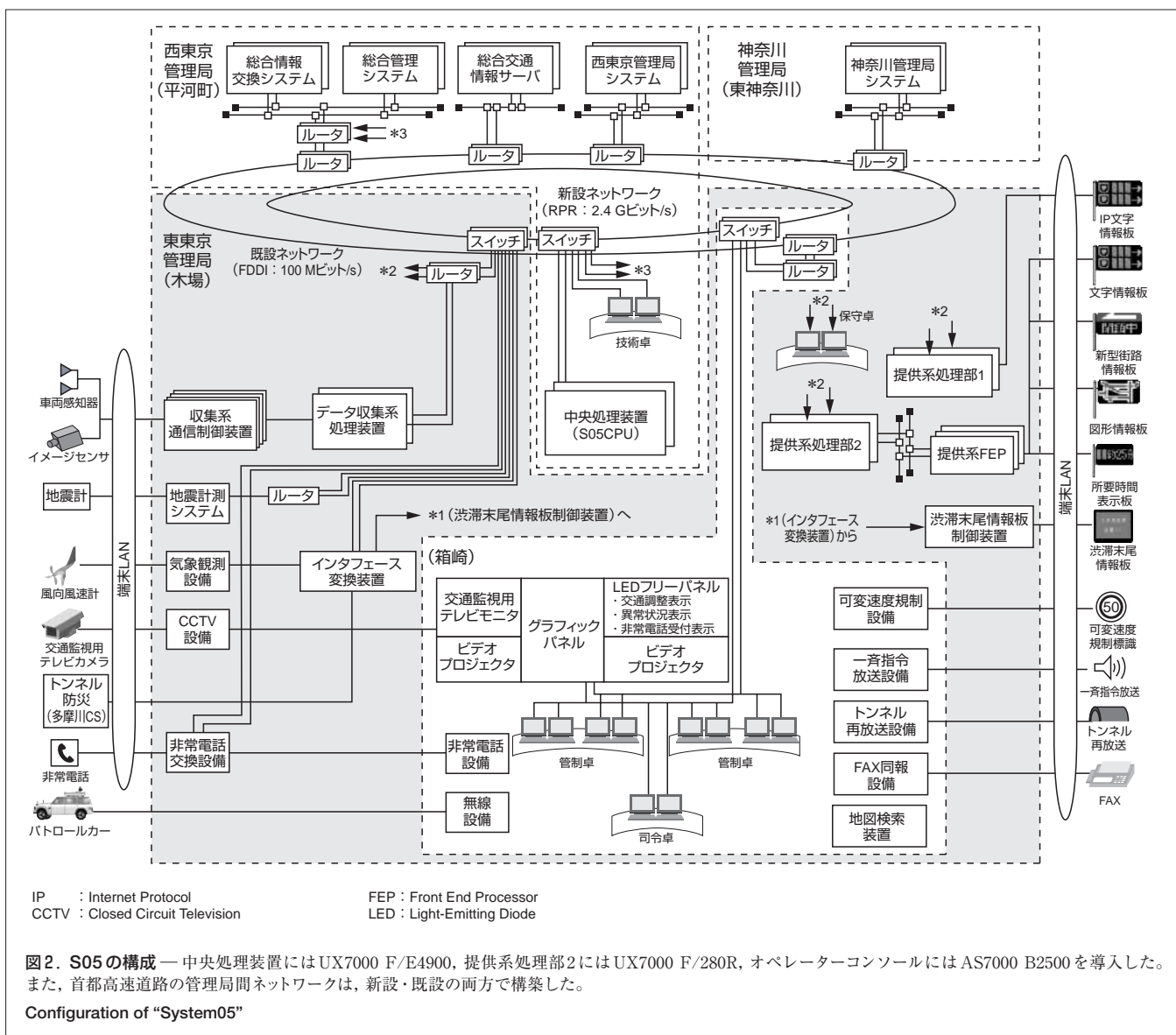
3 S05のハードウェア及びネットワーク構成

首都高速道路の交通管制システムは、三つの管理局（東東京管理局、西東京管理局、神奈川管理局）が連携をとりながら運用しており、導入時期によりシステム規模やハードウェア諸元が異なっている。

各管理局の地区運用システムの中央処理装置としては、今までは産業用ミニコンピュータ（G8000シリーズ）を導入していた。しかしながら、近年のHA（High Availability：高可用

性）サーバにおける技術進歩は、システムの二重化管理やディスクバックアップなど、信頼性を目覚ましく向上させている。その信頼性は、産業用ミニコンピュータに比べても見劣りのないレベルであることから、近年の導入実績も考慮し、東東京管理局の地区運用システムの中央処理装置には二重化構成としたミッドレンジサーバ（UX7000 F/E4900）を、道路情報板の上位側である通信制御装置（提供系処理部2）には二重化構成としたワークグループサーバ（UX7000 F/280R）を、また、管制員や保守員などが使用するオペレーターコンソールにはワークステーション（AS7000 B2500）14台を導入し、これらを主装置としてS05を構築した。S05のシステム構成を図2に示す。

東東京管理局の中央処理装置と収集系及び提供系装置の情報交換は、それぞれの装置の設置場所が異なることから、通信速度2.4 Gビット/sの新設ネットワークRPR（Resilient



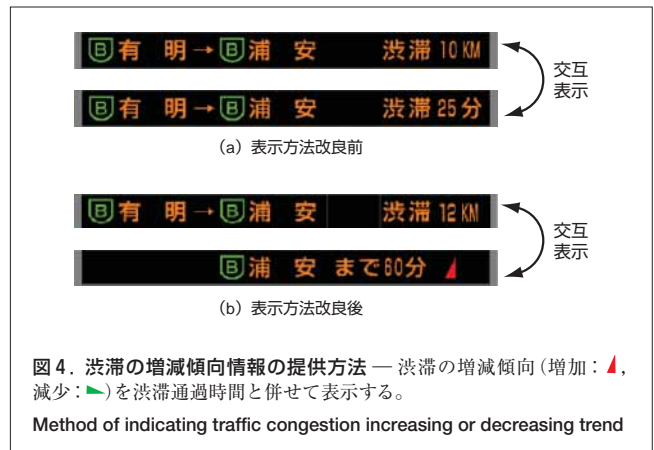
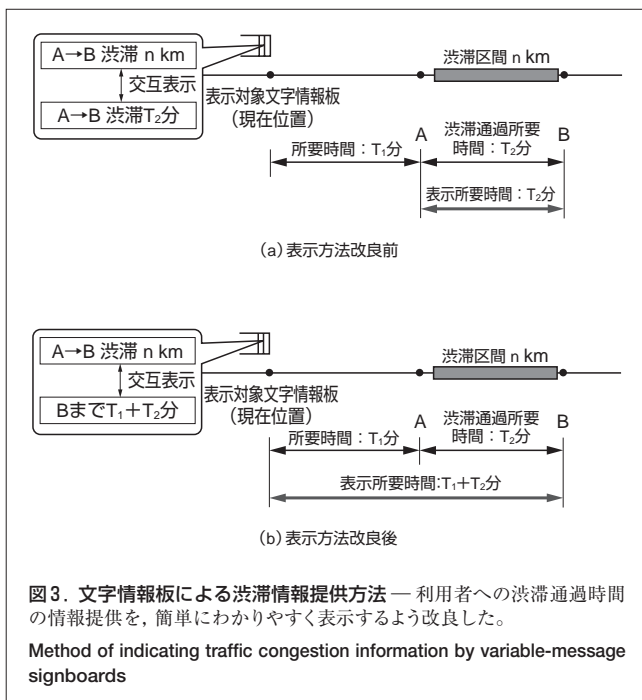
Packet Ring)を用いる。また、神奈川管理局と東東京・西東京管理局の情報交換は、通信速度100 Mビット/sの既設ネットワークFDDI (Fiber Distributed Data Interface)を用いてネットワークを構築した。

4 S05のソフトウェア機能

4.1 文字情報板による渋滞情報提供方法の改良

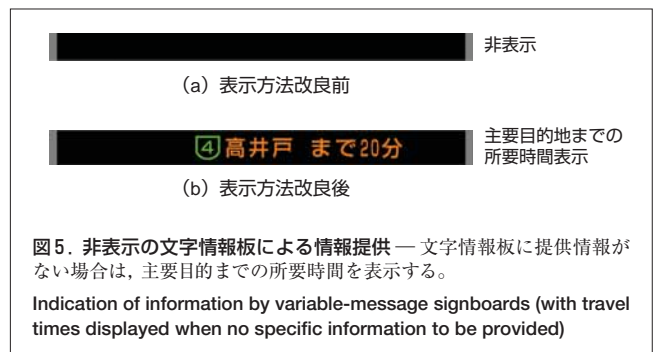
文字情報板による渋滞情報の提供は、渋滞長と渋滞通過所要時間を交互に表示している。従来、渋滞通過所要時間は、**図3**のように、渋滞の末尾(A地点)から先頭(B地点)まで進むのに要する時間(T_2)を「A→B渋滞 T_2 分」と表示していた。この方法では、文字情報板の位置から渋滞末尾までの状況が不明確であったため、S05では、文字情報板(現在位置)から渋滞末尾までの所要時間(T_1)を合わせて、「Bまで T_1+T_2 分」の表示に変更した。この結果、現在位置から渋滞先頭までの所要時間が明確にわかるようになった。

また、利用者への新たなサービスとして、渋滞が増加する傾向か減少する傾向かを判定し、前述のように改良した渋滞通過所要時間の表示に加えて、増減傾向のシンボルマークを**図4**のように追加した。増減傾向の判定は、1周期(1分)前及び2周期(2分)前の所要時間を比較の対象とし、増減の比率(基準比率)により表示の有無を決定している。この1周期前の判断は突発的变化、2周期前の判断は定常変化をとらえるために判定の対象としたもので、利用者が表示を見た以降の渋滞傾向の判断に役立つ付加価値情報として提供できるように改良した。



4.2 非表示の文字情報板に所要時間を表示

図5のように文字情報板に提供情報がない場合(非表示時)、文字情報板の位置から利用者の行き先の到達率を考慮して、あらかじめ設定した主要目的地までの所要時間を表示することで利用者サービスの向上を図った。



4.3 重複渋滞情報の提供方法の改良

図6のように上下二面の文字情報板では、ほぼ同じ方向の地名までの渋滞が重複して表示される場合があるため、一方の情報だけを提供し、表示されていない別の情報を提供するように改良した。現状は文字情報板の位置から渋滞末尾までの到達率を基準に情報提供の優先度を決定していたが、重複している情報を削除することで、より多くの情報を利用者に提供することが可能となった。

4.4 渋滞の連続性判定の改良

図7のように、発生している渋滞と渋滞の間が短い場合は、提供情報作成処理により渋滞間の距離と混雑状況(渋滞又は混雑)を考慮して、渋滞の連続性判定を行う。従来のシステムではこの連続性判定処理を行っても、同一方向である二つの渋滞情報が提供され、別ルートの渋滞が提供されない場合があった。連続性判定処理を細分化するという改良により、最適な渋滞情報の提供が可能となった。



5 あとがき

首都高速道路の交通管制システムは社会的に重要なシステムであり、路線延伸時のシステム改良やシステムの更新時においても、常時連続稼働が求められるシステムである。今回のシステム更新においてもリハーサルなど綿密なテストを実施し、2006年1月に計画どおり運用を開始することができた。

この更新の経験を、今後予想される路線延伸や都市内長大トンネルの供用など、より複雑化する道路交通網にも生かしていきたい。また、利用者に提供する交通情報について、より有効な内容を検討し、将来のモデルとなるような交通管制システムを構築していきたいと考えている。

文献

- 森田紳之, ほか. より高度な情報を提供する首都高速道路 交通管制システム“システム97”. 東芝レビュー. 53, 5, 1998, p.36-39.
- 安達俊朗, ほか. 高速道路交通管制システムの現状とこれから. 東芝レビュー. 57, 12, 2002, p.15-18.



村野 剛教 MURANO Takenori

社会システム社 社会システム事業部 官公システム技術部。交通管制システムのエンジニアリング業務に従事。情報処理学会会員。

Infrastructure Systems Div.



渡辺 知英 WATANABE Tomohide

社会システム社 社会システム事業部 官公システム技術部 主務。交通管制システムのエンジニアリング業務に従事。

Infrastructure Systems Div.



村上 敦 MURAKAMI Atsushi

社会システム社 社会システム事業部 官公システム技術部 主務。交通管制システムのエンジニアリング業務に従事。

Infrastructure Systems Div.



田口 裕数 TAGUCHI Hirokazu

首都高速道路(株) 東東京管理局 木場施設管制グループ 上級メンバー。電気設備、システム関係の保全・改築工事監督業務に従事。

Metropolitan Expressway Co., Ltd.