

## 5 道路巡回端末の低廉化と高機能化に関する提案

### Study of improvement for road-patrol management system

田中洋一<sup>1</sup>・上坂克巳<sup>2</sup>・金澤文彦<sup>3</sup>

Tanaka Youichi, Uesaka Katsumi, and Kanazwa Fumihiko

**抄録**：国土交通省では、平常時における道路巡回を効率化する一つ的手段として道路巡回端末を利用している。道路巡回端末は、複数の地方整備局で導入が進みつつあるが、「機能が巡回記録の帳票化にとどまっており、道路管理データベースとの連携ができていない。」ことや、「搭載されている地図の更新費用がかかる。」など現場から多くの改善要望が上がっている。

本研究では、巡回端末の低廉化と高機能化を行うことを目的に、最新の情報技術を活用することにより、地図の迅速な更新方法や巡回端末の平常時利用だけでなく災害時利用も想定したデータベース連携機能について提案する。

**キーワード**：道路管理, データベース連携, 道路基盤データ, 災害情報

**Keywords** : Road management, Data base cooperation, Road GIS data, Disaster information

#### 1. はじめに

##### (1) 背景

国土交通省では、平常時における道路巡回を効率化する一つ的手段として道路巡回端末を利用している。道路巡回端末は、各地方整備局で導入され、現在全国で146の出張所（北海道開発局においては事務所）で利用されている。しかし、利用現場からは、機能が巡回日誌作成にとどまっている、地図の更新費用が大きい、道路管理データベースとの連携ができない等の改善要望が上がっている。また、道路巡回端末は、平常時の道路巡回業務の効率化を目的に利用されてきたが、今後は災害時の情報管理等での活用が課題となっている。

##### (2) これまでの研究

道路巡回端末は、道路巡回支援システムを構成する一部として、事務所や出張所に設置される巡回サーバと組合わせて利用されている。図-1に道路巡回支援システム構成図を示す。道路巡回支援システムは、平成6年度に、中部地方整備局において「移動電子端末装置開発の公募」として着手され、平成10年度に中部地方建設局管内の出張所で運用が開始された<sup>1)</sup>。そして現在、北海道、東北、関東、北陸、中部、四国、九州、沖縄の8つの地方整備局等で利用されている。

また、CALS/ECなどの取組みが進み、工事完成と同時に電子情報として1/500の道路基盤データ<sup>2)</sup>を取得することが可能となった。これにより、迅速な地図更新のために必要な、「鮮度の高い地図データ」の入手が可能となった。さらに、近年の情報技術の急速な発展により、高度な情報端末を利用した道路管理手法<sup>3)</sup>や、データベース連携技術による道路管理データベース間の連携<sup>4)</sup>も平成6年度開発当時よりも進みつつある。

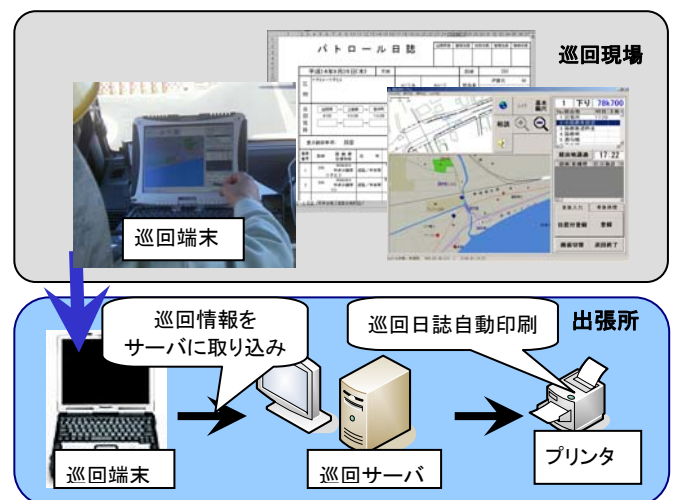


図-1 道路巡回支援システム構成図

- 1 : 非会員 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室  
(〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地, Tel: 029-864-4916, E-mail: tanaka-y8317@nilim.go.jp)
- 2 : 正会員 工博 国土交通省中国地方整備局広島国道事務所  
(前国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室)
- 3 : 正会員 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室

### (3) 本研究のねらい

道路巡回端末は、現場の状況を電子的に記録できることが大きな特徴であるが、現在は平常時の巡回日誌自動作成にしか利用していない。しかし、災害発生時利用を考えた場合、現地被災情報の効率的収集・発信が可能となり、迅速・的確な災害対応に活用できることは明らかである。一方で、災害対応のための情報システムとして「災害情報集約システム」、「防災カルテ DB 活用システム」、「被災履歴 DB システム」が開発されている。これらは、収集された災害情報を蓄積・管理・分析することを目的としたものである。巡回端末を災害情報収集端末として利用することで、これらのシステムで扱う災害情報を遅滞なく収集・入力することが可能となる。

本研究では、「機能が巡回記録の帳票化にとどまっておらず、道路管理データベースとの連携ができていない」、および「搭載されている地図の更新費用がかかる」など現場からの改善要望を受けて、平常時利用だけでなく災害時利用も想定した道路巡回端末の低廉化と高機能化について提案することを目的としている。

## 2. 低廉化と高機能化に関する提案

### (1) サービスの整理

本研究では、最初に巡回業務についての調査を行い、道路巡回業務の課題・問題点について、現行の道路巡回支援システムでの状況を把握し、今後のシステム低廉化・高機能化方針をサービスとしてまとめた。

さらに、道路巡回端末の低廉化・高機能化に寄与する要素技術についての調査を行い、システム低廉化・高機能化に利用可能か否かについて、サービス定義との比較を行った。そして、早期に実現可能な6つのサービスを、道路巡回端末を用いた道路巡回業務の高度化のための各種サービスとして選定した。表-1に整理した道路巡回業務のサービスを示す。表-1におけるサー

ビスのうち、特に現場要望が高く実現性の高い「迅速な地図更新サービス」および「各種情報ガイダンスサービス」の2サービスについては、実際の道路巡回業務での利用の可否や運用効果等を確認するために、検証実験を行っている。

### (2) 迅速な地図更新サービス

「迅速な地図更新サービス」は、電子納品保管管理サーバと道路巡回支援システムの巡回サーバとが定期的にサーバ間通信を行い、道路巡回端末上の電子地図を自動更新するものである。これによって道路巡回端末では、常に各巡回コースの最新の地図を利用することが可能となる。図-2に地図更新サービスの概要図を示す。電子納品保管管理サーバに登録される道路基盤データの形式は、SXF形式もしくはDM形式である。巡回サーバでも同様の形式でデータが蓄積される。しかし、道路巡回端末は、地図データを動作させるために専用のGISソフトを用いており、地図データ形式はGISソフトの独自形式に変換する必要がある。

巡回サーバ内での地図データは、原則として電子納品保管管理サーバと同様の「区間別ファイル」として格納されている。一方、現在の道路巡回システムでは、GISソフトが任意区間でファイルを分割し、保有する形式となっている。しかし、測地座標を付与された地図データは、システム上ではシームレスに扱うことができるため、巡回サーバでのデータ保管形態は電子納品保管管理サーバと同様の区間単位で管理しておく方が、使い勝手の観点からも望ましい。図-3に、道路基盤データを現行の道路巡回支援システムに格納する方法の概念図を示す。

道路巡回端末では、巡回計画の読み込み時に、巡回端末における最終更新日時以降に更新された地図データを巡回サーバからダウンロードし、道路巡回支援システムで規定されたフォルダに格納する。これによって、更新された地図が巡回端末上に表示される。

表-1 道路巡回業務のサービス

No.	サービス名称	選定した理由
1	地図更新サービス	・ 地図データの整備・更新は、道路巡回支援システムだけでなく、あらゆる道路管理のための情報システムのユーザがサービスの提供を望んでいる。 ・ 災害時対応においては、最新の地図が利用できることで、よりの確な対応が可能となる。
2	現場画像等高速送受信サービス	・ 災害対応時においては、迅速かつ確実に現場の「画像情報」を事務所・出張所に送信することが求められている。現行の緊急送信機能では画像の伝送が現実的には困難なため、高速に伝送できるサービスの提供が望まれている。
3	各種情報ガイダンスサービス	・ 巡回端末を用いて、多様なDBの情報を現場で参照する機能は、多くの既存ユーザから要望が出されている。 ・ 巡回作業だけでなく、点検作業、災害時対応作業での活用を考慮した場合、多種多様な情報を現場で参照できることで、大幅な業務改善を期待できる。
4	緊急時情報取得サービス	・ 災害対応時においては、迅速かつ確実に現場と出張所・事務所間で情報の送受信を行うことが求められる。巡回員の安全確保の点からも、多くのユーザがサービスの提供を望んでいる。
5	画像データ管理サービス	・ 画像情報の活用は、現時点では帳票への添付程度となっているが、デジタルデータとしての強みを活かした新たな利用方法によって、大幅な巡回業務高度化につながる可能性がある。
6	車両運行管理サービス	・ 道路巡回支援システム導入当初から、エンドユーザの要求が出されていた機能である。除雪ITSなどによって、技術的な課題はほぼクリアされているため、比較的早期に実現可能である。

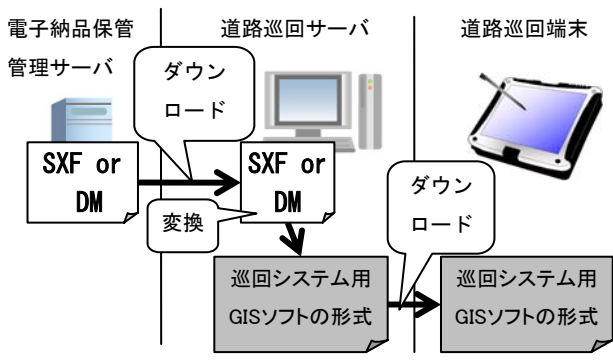


図-2 地図更新サービスの概要図

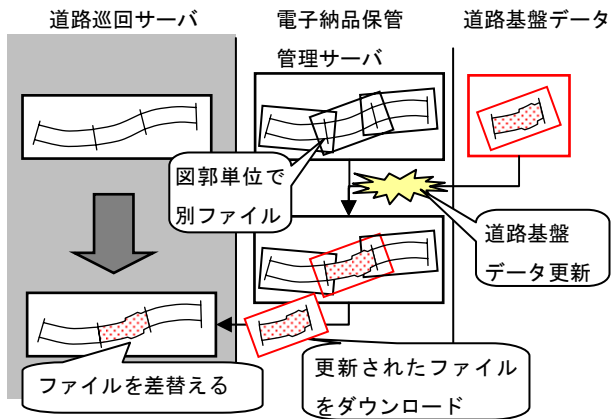


図-3 地図データの格納方法に関する概念図



図-4 巡回端末上で確認した画面

道路基盤データを現行の道路巡回支援システムの地図データとした場合に、従来の地図データと表示内容も相違点について検証を行った。検証対象区間の工事完成図としての道路基盤データを、現行の道路巡回支援システムで扱っている GIS ソフトの形式に変換し、道路巡回端末に格納する。図-4 に確認した画面を示す。工事完成図としての道路基盤データと道路巡回端末の地図データとで、表示内容には違いがないことを確認した。

### (3) 各種情報ガイダンスサービス

「各種情報ガイダンスサービス」は、外部データベースサーバに登録されている情報のうち、道路巡回現場

での参照ニーズが高い情報を、あらかじめ巡回端末に保存しておき、音声案内などによって現場で参照できるようにするものである。また、災害発生時などにおいて、優先的に点検すべき場所を知らせ、行動をサポートするための音声案内も可能となる。各種情報ガイダンスサービスの全体構成を図-5 に示す。連携対象のデータベースサーバは、情報ガイダンスサービスの利用目的によって、「道路管理 DB システム (MACHI)」, 「災害情報集約システム」, 「防災カルテ DB 活用システム」等を想定した。

巡回サーバから、定期的に対象となる外部データベースサーバに自動でアクセス (SOAP/XML による電文送受信) し、XML 説明ファイルにある「情報の名称」と「更新日時」を参照して、巡回サーバにおける最終更新日以降に更新された情報を検索し、情報を取得する。道路巡回端末への読み込みは、巡回計画の読み込み時にまとめて行うものとし、該当する巡回コース上の情報のみとする。

読み込んだ情報は、道路巡回端末の電子地図上にポイントデータとして表示され、ポイントをクリックすることにより、情報内容を参照することができる。また、音声案内機能を用いて、データベース毎に音声データを類型化しておき、ポイントに近付いた際に音声ガイダンスを再生するものである。

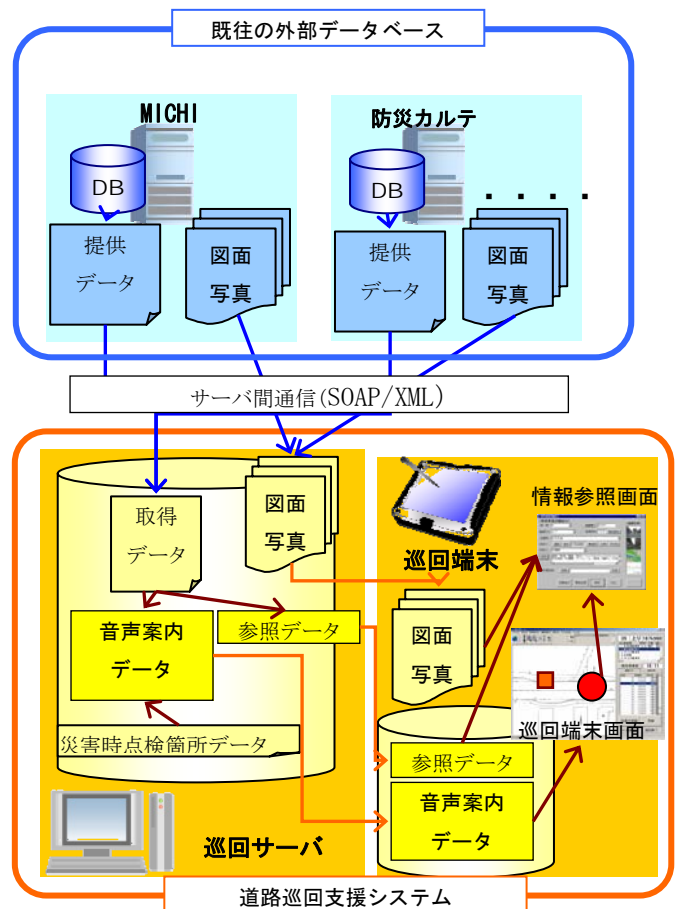


図-5 各種情報ガイダンスサービスの全体構成

本サービスは、それぞれの外部データベースサーバから直接データを読み込み、ファイル形式でデータを扱うようにし、巡回端末上にデータベース機能を組込むことは想定していない。外部データベースシステムは、SOAP/XML によるサーバ間通信に対応できるようにインターフェイス(API)を組込みものとする。実験では、「道路管理 DB システム(MICHI)」を対象とする。MICHI システムでは、外部へのデータ提供用 API の構築がされており、API を利用することにより SOAP/XML により直接データベースへアクセスすることなくデータを取得できるため、今回のような外部での情報利用を容易に開発することができる。現在は、「各種情報ガイダンスサービス」だけではなく「緊急時情報取得サービス」を視野に入れた、道路巡回端末上での情報の提供方法を検証する実験を行っている。提供する情報の種類、画面の仕様を策定の上、搭載したデータを音声で案内させ、実際に巡回端末上の情報表示画面を巡回担当者を確認してもらい、使い勝手や現場ニーズとの整合について検証を行っている。

### 3. 考 察

「迅速な地図更新サービス」は、電子納品保管管理システムから連携して地図データを自動的に取得できるようになることが重要である。そのためには、電子納品保管管理システムにも、MICHI システムと同様な API による電文送受信が必要となるが、この API は電子納品成果利用のためにすでに開発済である。あとは実際にネットワーク上における物理接続を行い、必要な地図データの自動更新が可能かを技術的に検証する必要がある。ここで、電子納品された道路基盤データが工事完成図等作成要領を満足しているか否かが重要である。満足していない場合、道路基盤データから地図データへの変換が行われぬか、あるいは正確に地図データが表示されない可能性がある。しかし、更新がうまくできていなければ、巡回中に地図データと現地状況とを比較すれば、差違を確認できるので、提出された道路基盤データの再確認が必要であるという判断ができる。すなわち、日常の巡回作業で道路地図の精度を確認することができるのであり、電子納品データの正確さをより確かなものとし、他の道路管理システムに必要な管理地図として大いに役立つと考えられる。

各種情報ガイダンスサービスは、実現すれば今までの管理ノウハウをデータ化し集約することも可能である。さらに災害時には、情報集約端末として活用することができるようになるが、災害時にはリアルタイムの情報提供が要求される。そのため、通信網をどのように確保するかが課題となり、さらにネットワークセキュリティなどを考慮し、実運用のための接続方法を考え

る必要がある。

また、データベース連携をさらに進めるためには SOAP 電文データ(XML)を統一的に管理する必要がある。すなわち、交換する XML データの標準化<sup>5)</sup>が必要となってくる。このような技術面や運用面の課題解決方法を検討の上、技術仕様をまとめることが必要となる。

今後は、実業務に即した機能にするため、巡回担当者に実際に現場で使っていただき、そこから出た意見をシステムにフィードバックする必要がある。また、災害時での利用に向けた取り組みとしては、現場での通信インフラ、利用者が端末を操作する時間や画面を見て確認する時間を考慮し、通信・ネットワークに関する検証が必要となってくる。

### 4. おわりに

道路巡回端末は、平成 10 年度から本格運用されており、その設計基盤の古さから基盤そのものを移行する時期にきている。この移行にあたり、本提案で述べた機能を取込めればと考えている。また本研究では、現場からの改善要求事項である、「機能が巡回日誌作成にとどまっておらず、道路管理データベースとの連携ができていない」、「搭載されている地図の更新費用がかかる」ことへの対応ができたと考えている。最後に、CALIS/EC アクションプログラム 2005 においては、目標-12「現場からの情報取得による作業の効率化」という目標があり、本研究にて検証をおこなった技術が、アクションプログラムに貢献できる技術となればと思っている。

### 参考文献

- 1) 矢野公・他：道路管理の高度化, Matsushita Technical Journal, No. 44, pp. 101-107, 1998 年 3 月.
- 2) 関本義秀・他：SXFVer3.0 を用いた道路基盤データ交換仕様の開発, 土木情報利用技術論文集, No. 14, pp. 67-78, 2004 年 10 月.
- 3) 岩田敬介・他：携帯情報端末を用いた道路橋床版点検業務のためのシステム, 土木情報利用技術講演集, No. 28, pp. 55-58, 2003 年 10 月.
- 4) 山崎元也・他：高速道路部維持管理における業務 IT 化の取り組み, 土木情報利用技術論文集, No. 13, pp. 59-64, 2004 年 10 月.
- 5) 亀井敏行・他：施工維持管理段階におけるデータ交換標準策定に関する研究, 土木情報利用技術講演集, No. 30, pp. 55-58, 2005 年 10 月.