

II-28 道路維持管理支援システムの開発に関する研究

高橋 守人* 森 一宏* 町田 聡** 吉岡 正泰**
M. Takahashi K. Mori S. Machida M. Yoshioka

北海道開発局開発土木研究所では、平成8年度から道路維持管理業務の情報管理業務を支援するために、道路維持管理に関する情報の効率的な管理、効率的な利用等について検討し、GIS、GPS、携帯端末等を用いた道路維持管理支援システムのプロトタイプシステムを開発し、改良を行ってきている。本論文では、これまでに開発された道路維持管理支援システムの概要を紹介する中で、システムを構成する各要素技術の現状と今後の実用化に向けた課題を整理し、報告する。

【キーワード】 道路維持管理、GIS、GPS、携帯端末、デジタルカメラ、データ通信

1. はじめに

近年、人々の社会生活に対する価値観の多様化にともない、土木公共施設に対する要望も多種多様なものへと変化してきている。道路利用者が道路施設に求める要望に関しても、道路の新設、拡張、舗装などのハード面での充実に加えて、道路状態、交通事故、渋滞の情報提供などソフト面の行政サービスに関する要望も高まってきており、道路パトロールなどによって道路状態を点検している道路維持管理業務においても、道路利用者のさまざまな要求に対応していくことが求められている。今後、道路管理者は限られた人員と予算の中で、道路利用者の立場に立った行政サービスの充実と維持管理の高度化、効率化に対応できるよう努力が求められている。

そこで、北海道開発局開発土木研究所では、平成8年度から道路維持管理業務の情報管理業務を支援するために、道路維持管理支援システムのプロトタイプシステムを開発した。

2. システムの概要

本研究で開発したシステムは、道路維持管理業務の中でも日常のパトロール業務を適用の対象としており、現地側システムと事務所側システムの2つのシステムから構成されている。現地側システムは、パトロール現場において現場状況を入力し、情報を蓄積するとともに、緊急時には蓄積された情報を迅速に事務所に送信することができる。事務所側システムは、パトロール現場から送られてきた情報、過去の災害履歴、各種施設情報などを表示し、現場状況の把握および対応策検討への支援を行う(図-1)。

速に事務所に送信することができる。事務所側システムは、パトロール現場から送られてきた情報、過去の災害履歴、各種施設情報などを表示し、現場状況の把握および対応策検討への支援を行う(図-1)。

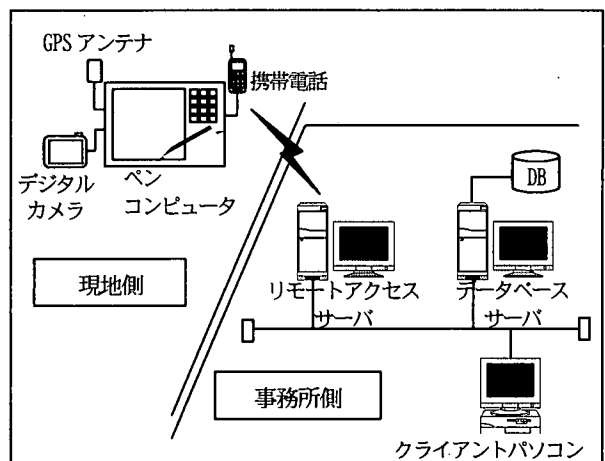


図-1 システム構成図

3. ハードウェア・ソフトウェア構成

3.1 現地側システム

ハードウェアとしては、本体にペンコンピュータ、位置情報取得用のGPSアンテナ、画像情報取得用のデジタルカメラ、データ通信用の携帯電話から構成されている。OSはWindows95、98で利用可能であり、データ通信制御ソフトとしてOracle Mobile Agents、さらにVisual BasicおよびVisual Cでカスタマイズしたアプリケーションプログラムから構成されている(図-2)。

*北海道開発局 開発土木研究所 道路部 維持管理研究室

**パシフィックコンサルタンツ株式会社 情報技術部



図一 2 現地側システム

3. 2 事務所側システム

ハードウェアとしては、パーソナルコンピュータとモデムから構成されていれば、特に制限はない。OSはサーバにWindowsNT、クライアントにWindows95、98で利用可能であり、データベース管理ソフトにOracle、GISソフトにMapInfo、さらにVisual Basicでカスタマイズしたアプリケーションプログラムから構成されている。

4. システム機能

4. 1 現地側システム

①通常巡回報告支援

日常行う道路パトロール巡回の中で、道路や道路付属物などの異常箇所の情報を取得・蓄積するとともに、事務所側システムへデータの送信を行う。取得する情報は、路面、路肩等の各工種毎に分類している（表一1）。異常の状態については、コメントやデジタルカメラで取得した画像情報として取得する。また、GPSを利用して、点検箇所の位置情報も取得する（図一3）。取得したデータは携帯電話で基地局側システムへ送る。なお、本機能を利用する場合の操作フローを、道路パトロール業務に照らし合わせて示す（図一4）。

②緊急情報収集支援

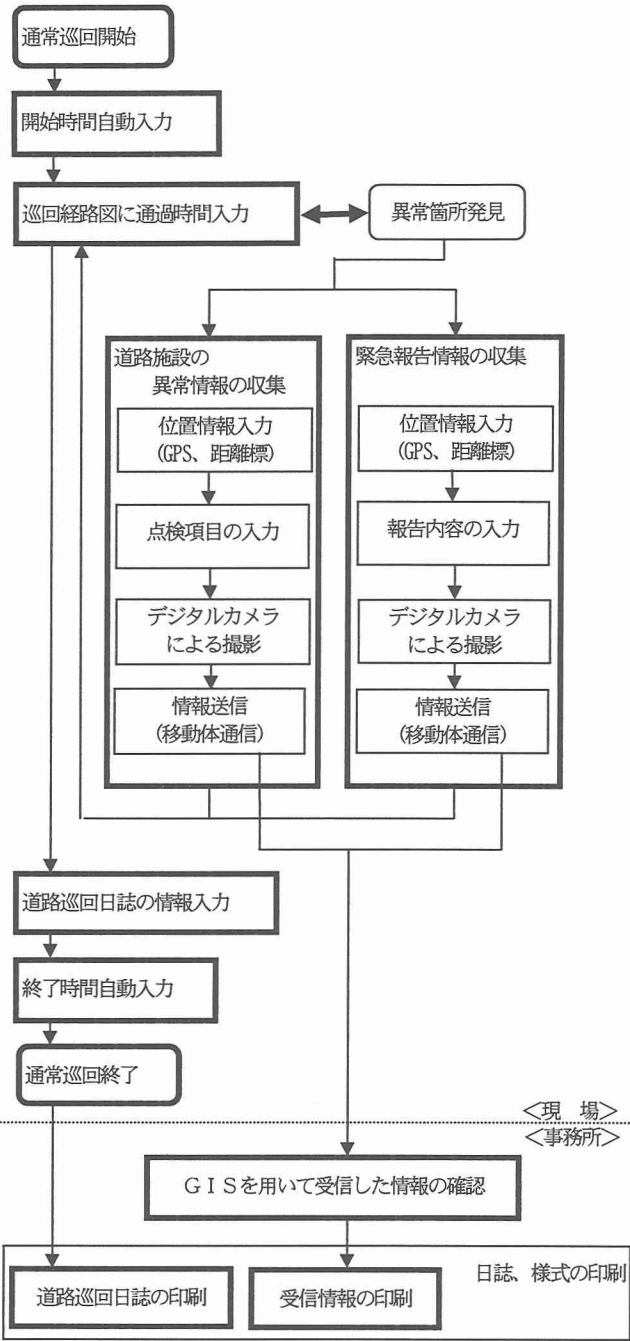
災害などの緊急時に行う道路パトロール巡回において、通常巡回支援ではカバーできない情報を取得・蓄積するとともに、基地局側システムへデータの送信を行う。基本機能は、通常巡回システムと同様である。

表一 1 通常巡回報告データ項目一覧

工種	具体内容
1. 路面	穴、破損・欠損、損傷・流動、陥没・隆起、へこみ・くぼみ、散乱物等、段差、その他
2. 路肩	表面、排水、散乱物等、その他
3. 路側	表面、排水、その他
4. のり面	表面（一般・通行規制・特殊通行規制区間）、地表水・浸透水、切り土の面の浮き石・岩石、雑草・灌木、のり面の安定度、雪崩柵・防雪柵
5. 排水施設	表面（亀裂・継ぎ目）、排水
6. 橋梁	高欄、伸縮継ぎ手、排水管、主桁・床桁、部材、塗装、ヒンジ、橋台・橋脚、占用物件、ケーブル、定着部、アンカー、ハンガー、その他
7. トンネル	壁面、排水、漏水・凍害、震害・偏圧・老朽、排煙設備、非常用通報装置、ルーバー、その他
8. 擁壁	表面、背面土砂、根固め、河床・海岸、その他
9. 護岸その他の構造物	表面、背面土砂、根固め、河床・海岸、その他
10. 歩道橋	
11. 道路照明施設	
12. 防護柵	
13. 道路標識	形状、位置
14. 道路情報盤	形状、位置
15. 視線誘導標	
16. 区画線	
17・分離帯と交通安全施設	分離帯、信号機、ガードレール等、その他
18. 街路樹	
19. 植樹帯	
20. スノーポール	
21. 地点標	
22. 境界杭	
23. その他	



図一 3 現地側システム画面例



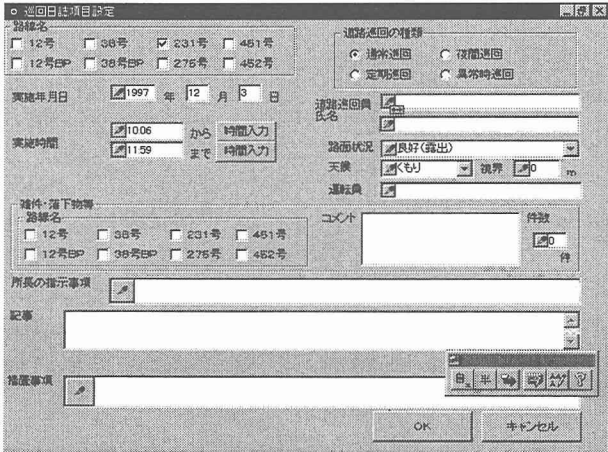
図ー４ 現地側システム操作フロー

③防災カルテ入力支援

現在、全国で調査が行われている道路防災点検の中で作成される防災カルテのチェックリストを作成する機能であり、チェックリストの入力の他、デジタルカメラを用いた画像情報の入力が可能である。

④道路巡回日誌入力支援

現在、通常巡回において作成されている道路巡回日誌の入力を行う（図ー５）。入力した日誌は、事務所側システムで印刷することができる。

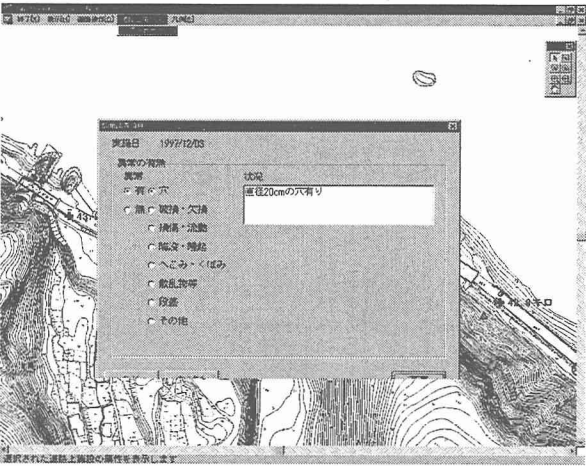


図ー５ 道路巡回日誌入力画面

4. 2 事務所側システム

①通常巡回報告の表示

送られてきた通常巡回の位置情報をもとに、事務所側システムのデジタル地図（平面図）上にその位置をシンボルとして表示する。また、そのシンボルを選択することによって、報告内容および画像データも表示する（図ー６）。



図ー６ 現地側システム画面例
（通常巡回報告の表示）

②緊急巡回報告の表示

送られてきた緊急巡回の位置情報をもとに、基地局側システムのデジタル地図（平面図）上にその位置をシンボルとして表示する。また、そのシンボルを選択することによって、報告内容および画像データも表示する。

③道路巡回日誌の表示

道路パトロールにおいて入力された道路巡回日誌の内容を表示、印刷する。また、パトロールの路線図も一緒に表示する。

④のり面・擁壁台帳の表示

道路のり面管理システム、H8 道路防災総点検および改良型MICHI より引用したデータを帳票形式に整備し、表示する。デジタル地図（平面図）上に点検を行った範囲をシンボル（多角形）で表示し、このシンボルを選択することによって、各帳票の表示を行う。また、H8 道路防災総点検に記載されている、図面や写真なども一緒に表示する。

⑤情報通信機能・防災監視装置情報の表示

現在、全道に設置されている道路防災監視装置・観測機器に関する、位置情報、機器仕様、図面、写真などの属性情報を帳票形式に整備し、表示する。また、現場で撮影された写真なども一緒に表示する。

⑥道路上施設の表示

トンネル、道路照明、覆道などの道路上施設に関する各種帳票を表示する。デジタル地図（平面図）上に施設の位置をシンボル（点、多角形）で表示し、このシンボルを選択することによって、各帳票の表示を行う（図－7）。

[illegible]

図一7 道路上施設の帳票表示画面例
(トンネル現況調書)

⑦過去の災害履歴の表示

過去の災害履歴に関する情報を表示する。デジタル地図（平面図）上に過去に災害が起った位置

をシンボル（多角形）で表示し、このシンボルを選択することによって、その内容の表示を行う。

5. まとめ

システムに利用している各要素技術に関しては、これまでにパトロール現場や事務所において実験を重ね、その信頼性を確認するとともに、今後の実用化に向けたシステムへの導入可能性について検討した。また、システムに求められる機能や操作性については、実務に業務携わる方々の協力を得て一定期間試験運用を行い、その後、ヒアリング調査によって得られた意見や要望をもとに改良を行ってきた。

その結果、現段階でシステムの機能および操作性は実際のパトロール業務において利用可能なレベルまで到達しており、本システムを実際の業務に活用していくことにより、パトロール現場では現場の情報を正確かつ効率的に取得することが、また事務所では、現場状況の把握ならびに対応策検討への支援を行うことが可能であると考えられる。また災害などの緊急時には、本システムの現地側システムからデータ送信機能を利用して、情報を事務所に送信することで、現場状況の把握および対応策検討をより迅速に行うことが期待される。

今後は、システムの機能および利便性のさらなる向上を目的として、現地側システムの携帯性を向上させる小型化を進めるとともに、事務所側システムについてはインターネット／イントラネット環境への対応などを検討していく予定である。

参考文献

- 1) 小山田ほか：道路維持管理におけるデジタル情報の応用に関する検討、土木学会第 51 回年次学術講演会第Ⅵ部、pp. 170-171
- 2) 豊田義明ほか：デジタル情報を使用した道路維持管理支援システムの開発について、土木学会第 52 回年次学術講演会第Ⅵ部、pp. 72-73
- 3) 豊田義明ほか：デジタル情報を利用した道路維持管理支援システムの改良（その 1）、土木学会第 53 回年次学術講演会第Ⅵ部、pp. 646-647
- 4) 町田 聡ほか：デジタル情報を利用した道路維持管理支援システムの改良（その 2）、土木学会第 53 回年次学術講演会第Ⅵ部、pp. 648-649