

道路維持管理の現場利用を考慮した台帳管理システムの開発

坂本大介・窪田諭・市川尚・阿部昭博

Development of ledger management system considering the use in road maintenance site

Daisuke SAKAMOTO, Satoshi KUBOTA, Hisashi ICHIKAWA and Akihiro ABE

Abstract: Web GIS based information portal system has been developed using road data model in road maintenance. In the road maintenance site, the administrator and engineers want to refer and utilize the road ledger and its drawings. It is difficult to carry and use the ledgers, because they are paper based documents. In this paper, the ledger management system was developed by using web GIS. The system can be referred the ledger and drawings in site. And, the system has been operated in Iwate Prefecture.

Keywords: Web GIS (Web GIS), 道路維持管理 (Road maintenance), 道路データモデル (Road data model), タブレット PC (Tablet PC)

1. はじめに

道路における補修や苦情対応などを行う維持管理業務は、地方自治体の住民に身近なサービスとして重要である。維持管理業務を適切に行うためには、点検や補修などの情報を最新かつ品質の確保された状態で利用できる環境が必要である。

道路維持管理業務を支援するシステムとして、Web 上で GIS を用いて情報を管理し、位置情報を視覚化する道路維持管理システム“京都道守くん”¹⁾が挙げられる。これは、データマイニングやナレッジコンシェルジュを取り入れているが、全ての事務所にナレッジコンシェルジュを配置するためにはコストを要する課題がある。また、道路維持管理において走行画像と道路台帳を利用した共同点検作業環境²⁾が開発されている。これでは、GIS を用いて台帳情報に現場の映像情報を時系列的に付加し活用しているが、台帳情報を

現場で活用することは対象とはしていない。

これまで、岩手県県南広域振興局土木部北上土木センターにおいて、道路の破損場所の位置、写真と復旧状況などを Web に掲載する道路維持管理システム³⁾の 6 年間の運用により蓄積された約 4,500 件のデータを対象に、道路情報ポータルが開発されてきた⁴⁾。一方、道路維持管理の現場業務においては、道路、標識、照明などの台帳を参照する要望が強い。しかし、現場に台帳とその付図を持ち運ぶことは、携帯性や利便性などの点で難しい。そこで、道路台帳付図管理システムのプロトタイプが開発された⁵⁾。

本研究では、台帳と付図を情報ポータルで一元的に管理し、作業現場でタブレット PC を用いて台帳付図を参照する台帳管理システムを道路データモデルに基づき開発する。そして、岩手県内 2 ヶ所の土木事務所でシステムを運用して現場の業務支援を行う。

2. 現状の台帳管理の問題分析

道路における台帳の管理と利用の現状を分析

坂本大介 〒020-0193

岩手県岩手郡滝沢村滝沢字巣子 152-52

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科

Phone: 019-694-2648 E-mail: g231k016@s.iwate-pu.ac.jp

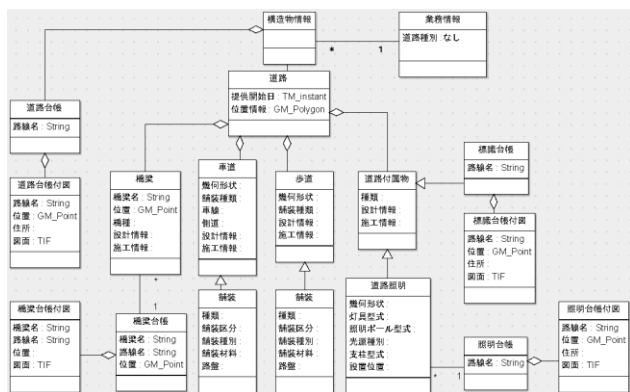


図-1 道路データモデル（一部）

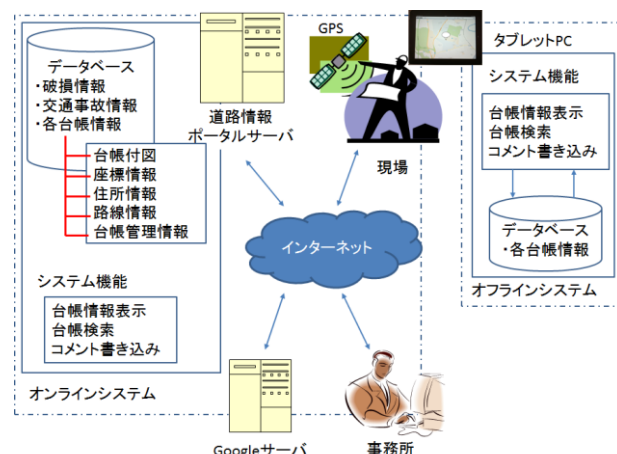


図-2 システム構成図

し、以下の問題点を抽出した。道路台帳は、道路管理者が管理する道路の起終点、幅員などを記載した調書と図面からなり、道路法により調製が義務付けられている。

- ・道路台帳付図は A3 サイズよりも大きく総重量が 10kg 以上の紙媒体で事務所に保管されており、道路延長が長い路線では数冊にもなる。事務所内でも頻繁に参照されるため、持ち出しが困難である。携帯のために A4 サイズの台帳付図があるが、文字が小さく、不鮮明であるため使いづらい。
- ・現場では現在地に該当する台帳付図との照合が必要であるが、地名や路線名、目標対象物が付近にないと道路台帳付図を検索することに時間がかかる。また、新任あるいは異動してきた職員や台帳付図を使い慣れていない職員が現地に行った際、目標物をもとに該当の台帳付図を探し出すために非常に時間がかかる。

3. システム設計・開発

3.1 システム設計方針

台帳管理の問題点を解決し、現場の効率的な維持管理業務を支援するために、以下のシステム設計方針を定めた。

- (1) 道路維持管理業務に必要な情報を定義し、概念化した道路データモデルを拡張して台帳情報を対象とする。道路情報ポータルを拡張し、台帳の調書と図面を参照、共有できるようにする。
- (2) 現場で台帳付図を参照するために、タブレッ

ト PC を使用する。維持管理担当職員が現場で台帳付図を見付け出せない問題に対しては、タブレット PC の GPS 機能を用いる。

- (3) 大規模災害が発生し、停電、ネットワーク不通であっても現場の道路状況を確認するため、また、3G 回線が不通である山間部などでも維持管理業務を行うために、オフラインでの利用も可能とする。

3.2 道路データモデルの拡張

道路データモデルは道路維持管理業務に必要な情報を定義し、概念化したプロダクトデータモデルである。これは、道路維持管理業務に必要な構造物情報と業務情報を有する。本研究では、既存の道路データモデル⁴⁾を新たに拡張し、道路、橋梁、照明、標識の各台帳情報を対象とした。道路データモデルの一部を図-1 に示す。

3.3 システム構成

システム構成を図-2 に示す。本システムは、台帳や各種維持管理のデータなどを保持するサーバと、情報ポータルを利用する PC、現場でシステムを利用するためのタブレット PC で構成される。データベースには、情報ポータルに追加する道路台帳情報を管理、検索するための座標、住所、路線名の情報を保持する。

システムは、サーバにアクセスし情報を表示させるために HTML、API や動作処理を行うため



図-3 システム利用イメージ

に JavaScript, データベースに MySQL を利用した LAMP 環境に開発する。また、地図を描写するために、Google Maps API を用いる。使用するタブレット PC は、iPad2 Wi-Fi 3G 64GB モデル(Apple 社製)とする。オフライン環境でシステムを利用するために、タブレット PC 内部に台帳付図データを保持し、Objective-C 言語でシステムを開発する。また、オフライン環境では Web GIS を利用できないため地図を利用した台帳の検索は対象としない。

3.4 システム機能

システムが管理する台帳は道路維持管理業務で利用される、道路、橋梁、照明、標識の 4 台帳である。台帳のデータ形式は、土木事務所に保存されている TIF 形式である。TIF 画像のサイズは概ね 250kbyte の 9260×6520 ピクセルである。オンラインシステムでは、台帳付図は路線、住所名、GPS 機能による現在位置情報から検索される。台帳付図の位置情報は Google Maps API で描画した地図上に表示される。そして、維持管理担当職員がインターネットを経由して、台帳付図情報を参照する。

システムの利用イメージを図-3 に示す。システ

ムではそれら台帳の拡大、縮小などを行い、A3 の紙媒体で参照したときと同等の視認性を持たせる。さらに、現場業務において、担当職員が、現場における住民からの要望や作業の進捗などの留意点を地図上あるいは台帳付図毎にコメントとして残すことができる。

オフラインシステムでは、台帳付図情報と路線名情報をタブレット PC 内に保持する。3G 回線が利用できない山間部や災害によるネットワーク不通時でも、路線名による台帳付図の検索、表示を行える。また、オンライン版と同様に台帳付図へのコメントを残すことができる。コメント内容はシステムがオンライン時にオンラインシステムと同期される。

4. システム運用

4.1 運用概要

オンラインシステムは、岩手県県南広域振興局土木部遠野土木センターにおいて 2011 年 11 月 17 日から 2012 年 1 月 19 日まで、同北上土木センターにおいて 2011 年 12 月 8 日から 2012 年 2 月 2 日までタブレット PC を貸し出して運用された。システム運用にあたっては、遠野土木センターで管理している国道 4 路線、主要地方道 2 路線、県道 7 路線の内、国道 3 路線、約 550 枚の道路台帳付図 102MB を、北上土木センターでは管理している国道 3 路線、主要地方道 10 路線、県道 20 路線全ての約 1500 枚の道路台帳付図 355MB を自作の台帳登録システムを用いてシステムに登録し管理した。

4.2 システム評価

システムは運用期間中では、現場ではほとんど利用されていなかった。この結果を踏まえ、運用期間終了後に遠野土木センターの職員 1 名と、北上土木センターの職員 2 名にそれぞれヒアリングを行った。ヒアリング内容は、システムの操作性と業務支援における利用可能性の二点である。なお、オフラインシステムについては、台帳付図

の路線からの検索と閲覧，コメント機能が正常に稼動することを確認した。

4.2.1 操作性

本システムでは，道路維持管理の現場業務で台帳付図を素早く参照することを目標とした。現場でシステムを利用するにあたり，台帳の検索と閲覧の方法を説明したところ，現場の担当職員は容易に必要な台帳を検索および閲覧できていた。しかし，オンラインシステムでは表示速度が遅いため操作しづらく，業務で日常的に利用するのは難しいとのことであった。また，台帳付図のファイルサイズが大きいため台帳付図の全体が見えない，表示に時間がかかるという課題もあった。台帳付図データは土木事務所から借用した TIF ファイルを編集せず利用したが，画面内に収まらず逆に見づらくなってしまったため，適切な大きさで画像を表示する必要がある。

4.2.2 業務支援における利用可能性

本システムは，運用段階では現場業務ではほとんど利用されていなかったために十分な検証には至っていない。ヒアリングでは，道路破損時に台帳を現場で確認できて便利，気づいたことをコメントで残せるのは良いとの意見があり，その利用可能性が示唆されたといえる。ただし，長期間の運用での効果を見極める課題が残った。また，システムについて，道路破損，災害，冠水，急傾斜地の点検での利用や住民通報情報との連携の要望があり，システムの発展性が示唆された。

システムが利用されなかった原因として，遠野土木センターでは全ての台帳がシステムに登録されていないことが，両センターに共通して既存業務で使い慣れている紙媒体を利用していることが理由として考えられる。システムの利用頻度を高めるために，トップダウンでシステムを導入すること，全ての台帳情報を対象とすること，システムの効果を定量的に示すことが必要と考えられる。

また，業務支援に役立ち頻繁に利用されるシス

テムとするために，ログイン方法の改善と表示速度の向上，手書きのメモや業務の写真などの業務支援を対象とすることやオフラインシステムの構築などの改良が必要である。

5. おわりに

本研究では，道路維持管理の現場作業での各種台帳閲覧を支援するために，タブレット PC を用いて台帳管理システムを開発した。そして，岩手県北上土木センターと遠野土木センターでオンラインシステムを運用した。

評価の結果，システム利用面での課題が抽出された。今後は，システムの利用頻度を高めて他の土木事務所でも運用し，災害時利用や住民対応などの面でシステムを拡張していく。

なお，開発したシステムは遠野土木センターにおいて 2012 年 7 月 26 日から長期運用を行っており，その結果を取りまとめる予定である。

参考文献

- 1)寺田守正他：データマイニング機能を有する道路維持管理業務支援システムの提案，同志社政策科学研究，12(2)，pp.35-47 (2011)。
- 2)吉武俊章他：道路維持管理における走行映像と道路台帳を利用した共同点検作業環境の開発，土木学会論文集F，Vol.66，No.1，pp.214-219 (2010)。
- 3)阿部昭博他：位置情報を用いて地域コミュニティ活動を支援するグループウェアの開発と運用評価，情報処理学会論文誌，Vol.45，No.1，pp.155-163 (2004)。
- 4)窪田諭他：道路維持管理のためのWebGIS を用いた情報ポータルの開発，情報処理学会研究報告，Vol.2011-IS-116，No.1，pp.1-7 (2011)。
- 5)坂本大介他：道路維持管理におけるタブレット PC を用いた台帳管理システムの検討，情報処理学会 第73回全国大会講演論文集，pp.761-762 (2011)。