

道路基盤地図情報を利用した道路管理業務支援システムに関する研究

今井龍一・鳥海大輔・木村篤史・田嶋聡司・重高浩一

Road management system using fundamental geospatial data of road Ryuichi IMAI, Daisuke TORIUMI, Atsushi KIMURA, Satoshi TAJIMA and Koichi SHIGETAKA

Abstract: Road management work is various , Administrative counseling , Examination of road , Pavement management. Various data of road is treated on each work , but many of the information is related with a map. Authors are furthering the research and development of the road management system which used the large scale road map (fundamental geospatial data of road).

This paper reports the result of usefulness evaluation of a common function and the individual function of road administrator (administrative counseling function) developed based on the functional requirement definition document of the system by trial examination.

Keywords: WebGIS, 道路基盤地図情報 (fundamental geospatial data of road), 道路管理 (road management), 大縮尺道路地図 (large scale road map)

1. はじめに

道路管理は、行政相談、道路点検や舗装管理など多岐の業務にわたる。各業務で取り扱っている情報は、現状では個別管理されている。その情報を組織横断的に情報共有・活用できれば業務の効率化に繋がる。各業務で扱っている多くの情報は地図と関連付けができる。そのため、道路構造を表現した大縮尺の地図があれば道路管理での情報共有に有効である。

国土交通省では、2006年より「道路基盤地図情報」の整備を進めている。道路基盤地図情報は、距離標、道路中心線や車道部など30種類の道路構造を点、線、面で表現した大縮尺(1/1000又は1/500)の道路地図であり、道路工事完成図を用い

て整備されている。また、道路工事完成図が納品されると、道路基盤地図情報が生成されるサイクルを確立しているため、地図としての鮮度が恒久的に確保されている。現在、著者らは、道路管理の各業務で扱う情報を共有・活用することを目的に、道路基盤地図情報を用いた、道路管理支援システムの開発を進めている(以下、「本システム」という。)。横地ほか(2012)や今井ほか(2012)は、道路管理者との意見交換などを通じてユースケースを分析し、本システムが具備すべき機能要件を抽出し、機能要件定義書を取りまとめている。

本稿は、機能要件定義書に準じて、地図検索などの共通機能および個別機能の一つである行政相談機能のプロトタイプを開発し、試行試験による本システムの操作性や各機能の有効性の評価結果を報告する。

今井龍一 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地
国土交通省 国土技術政策総合研究所
防災・メンテナンス基盤研究センター
メンテナンス情報基盤研究室
Phone: 029-864-7483
E-mail: imai-r92ta@nilim.go.jp

2. 道路管理支援システムのプロトタイプの開発

2.1 道路管理支援システムの概要

本システムは、道路基盤地図情報と地理院地図とを重畳した地図上に、道路管理に関する情報を重畳して共有する WebGIS である。システムの機能構成は、基盤となる機能と個別機能とで構成されている (図-1)。基盤となる機能には、地図の検索、ユーザ管理や外部システム連携などがあり、個別機能には、各道路管理に特化した行政相談、舗装管理や道路点検などの機能がある。

2.2 プロトタイプの開発

本研究では、機能要件定義書に準じて地図検索などの共通機能および行政相談機能を具備したプロトタイプを開発した。プロトタイプの動作環境はオープンソースを極力利用 (表-1)、ユーザ環境はマルチブラウザ対応 (表-2) とした。

表-1 プロトタイプの動作環境

種別	名称	
OS	Windows Server 2008	
ミドルウェア	Web サーバソフト	Apache 2.4
	アプリケーション実行環境	PHP 5.5
	データベースソフト	PostgreSQL 9.2 PostGIS 2.0
	地図配信関連ソフトウェア	GeoServer 2.3 GeoWebCache

表-2 プロトタイプの利用環境

種別	名称
ブラウザ	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Internet Explorer 8 以上 Mozilla Fire Fox 3.6 以上 Google Chrome 12 以上

共通機能の画面イメージを図-2 に示す。図上部の吹き出しのとおり、地図検索を容易にするため、地名辞典を活用した場所検索機能を具備する。



図-2 共通機能の画面イメージ

地名辞典は、「交差点」や「距離標」などの地理識別子を整備した。地理識別子は、道路管理者保有の行政相談資料に記載されている位置を示す単語を抽出した結果と道路管理者との意見交換により選定し、各地理識別子の鮮度と費用面を考慮して整備した (表-3)。

表-3 地理識別子の整備内容

地理識別子	調達・整備方法
交差点	国内地図メーカーから調達
官公署、行院、鉄道	国内地図メーカーから調達
銀行、コンビニ、レジャー・観光、ショッピング・サービス	国内地図メーカーから調達
距離標	道路基盤地図情報の距離標から整備
住所	国道交通省の街区レベル位置参照情報から整備
郵便番号	日本郵便株式会社の郵便番号データから整備

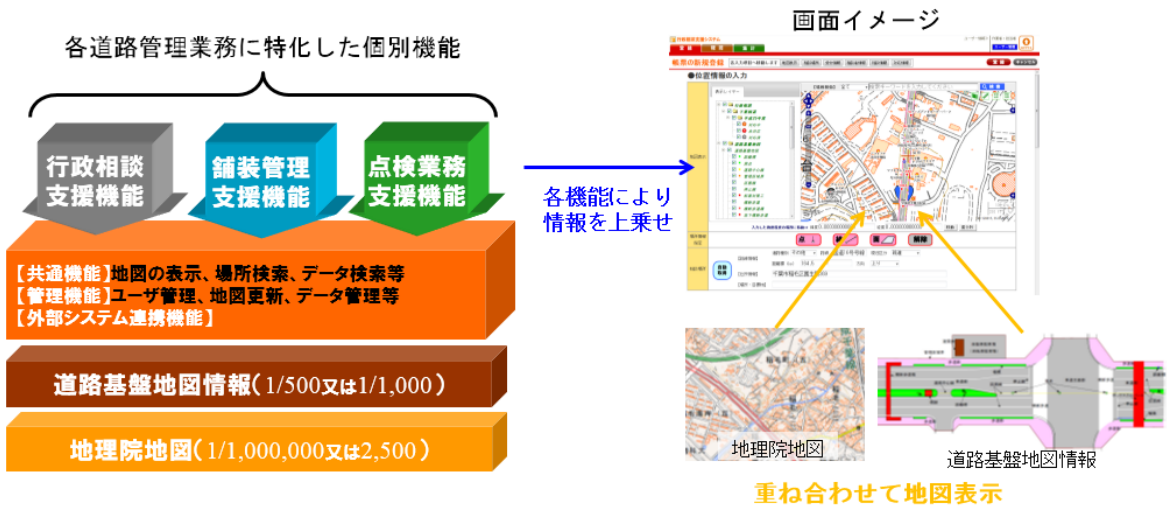


図-1 本システムの構成イメージ

行政相談機能の画面イメージを図-3に示す。図に示すように、行政相談の内容を帳票として登録し、相談箇所を道路基盤地図情報上に重畳することで、道路管理者間で情報共有できる。



図-3 行政相談機能の画面イメージ

3. 試行試験による有用性評価

3.1 試行試験の実施方法

開発したプロトタイプを用いて、関東地方整備局千葉国道事務所の協力の下、道路管理者による試行試験を行った。具体的には、7人の被験者を対象に、行政相談機能の検証用に被験者属性（行政相談担当者や管理者など）毎に作成したシナリオと場所検索機能の検証用のシナリオとを用いてプロトタイプを操作いただいた。

検証項目は「システムの操作性」、「システムの応答性」および「場所検索の有効性」とした（表-4）。

表-4 検証内容

検証項目	内容
システムの操作性	・マニュアルレスで操作できるか ・誤りなく入力出来るかなどを評価
システムの応答性	道路基盤地図情報の表示速度や情報登録時の処理速度などを評価
場所検索の有効性	地理識別子検索機能が有効かを評価

各検証項目は、ヒアリング調査（主観的評価）結果と視線解析（客観的評価）結果を用いて評価した。ヒアリング調査では、プロトタイプの操作後に表-4の項目を確認した。視線解析の機器配置および視線解析装置を図-4に示す。視線解析は、

視線解析装置、操作画面確認用および視線確認用の2台のカメラを用いて視線の滞留時間により、どの操作に時間を要しているかなどを定量的に計測した。



図-4 視線解析の機器配置および視線解析装置

3.2 試行試験の結果

ヒアリング調査および視線解析の結果とシステム改善策を表-5に示す。

「システムの操作性」は、ヒアリング調査および視線解析の結果からは、行政相談業務の要望を帳票に登録する流れとシステムでの画面遷移の流れに整合性がとれていないなどが明らかになった。視線解析結果の一例を図-5に示す。数値は視線の動きの順番、青丸の大きさは視線の滞留時間である。図-5では最終的に、画面右上部にある登録ボタンを押下する処理が必要であるが、登録ボタンを見つけるのに苦労していることがわかる。ヒアリング調査でも指摘を受けたが、視線解

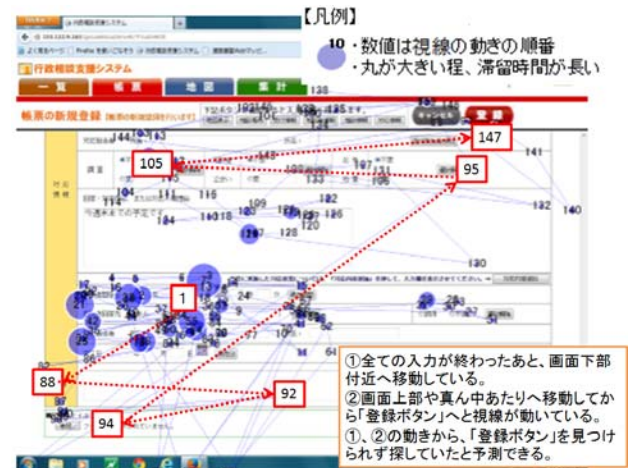


図-5 視線解析の結果

表-5 試行試験結果と改善策

検証項目	結果		改善策
	ヒアリング調査	視線解析結果	
システムの操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・1回目は操作が難しかったが、2回目からは迷わず使えた。 ・行政相談の要望事項を帳票に登録する画面がわからなかった。 ・必要なシンボル（県道・市道）が表示されていなかった。 ・システムの拡張（他システムとの連携や追加機能）が望まれた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・行政相談の要望事項を帳票登録する画面の表示に時間がかかっている様子が確認できた。 ・相談概要の入力完了時間は、平均で4分程度であった。 ・日付などを自動入力可能なボタンを設置していたが利用されなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・画面構成を見直す ・タブ構成の見直し ・ボタンの表現や配置箇所 ・一画面上に機能説明を追加 ・任意の機能実現までのクリック回数や入力操作を見直す
システムの応答性	<ul style="list-style-type: none"> ・地図の表示や情報登録処理にストレスを感じなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地図の表示時間は、平均 2.4 秒程度であった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・とくに無し
場所検索の有効性	<ul style="list-style-type: none"> ・場所検索機能は有用であった。場所特定が容易に行えた。 ・利用者属性（性別、年齢など）によって、検索キーワードが異なる可能性があると感じた。 ・距離標があるのは有用である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・相談箇所の特定時間は、平均で1分程度であった。 ・場所検索機能の操作に手間取る様子が確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・システム利用者の属性（性別、年齢など）により利用する場所検索に用いる地理識別子が異なるため、利用者の属性を考慮した地理識別子の整備を検討する。

析結果からも、行政相談業務で要望を受けた際の登録画面の表示や入力操作に時間がかかることが分かった。ヒアリング調査での主観的な指摘結果は、視線解析結果の客観的評価により裏付けることができた。

「システムの応答性」は、ヒアリング調査結果および視線解析結果から良好であり、課題の指摘がなかった。「場所検索の有効性」は、ヒアリング調査結果からは、機能の有効性は評価を得られたが、利用者の属性（性別、年齢など）に合わせた場所検索に用いる地理識別子の整備が必要との要望があった。また、距離標は位置特定に有効である意見を得た。

これらの試行試験の結果を受けて、表-5に示す改善策をとりまとめた。「システムの操作性」は、実業務での処理の流れと画面の遷移と整合させるため、画面構成の見直しや入力操作の簡素化を改善策とした。「場所検索の有効性」では、利用者の属性（性別、年齢など）を考慮した場所検索に用いる地理識別子の整備（例：ユーザ別の場所検索語の辞書機能など）の検討とした。

4. おわりに

本稿では、大縮尺の道路地図である道路基盤地

図情報を用いた道路管理支援システムのプロトタイプを開発し、試行試験を通じて有効性を評価した。その結果、システムの操作性に改善が必要であるが、道路基盤地図情報が持つ道路構造のうち距離標が場所検索機能に有効であるなど、システムが道路管理業務に有効であることがわかった。今後は、道路基盤地図情報の整備が進んでいる複数の事務所などを対象に同システムの試行試験を重ねて更なる機能を洗練する。

謝辞

本研究の遂行にあたり、関東地方整備局千葉国道事務所の各位には試行試験など多大なご協力を賜った。ここに記して謝意を表する。

参考文献

横地克謙, 今井龍一, 井星雄貴, 佐々木洋一, 重高浩一(2012): 大縮尺の道路地図を用いた道路管理の効率化に向けた取り組み, 土木情報学シンポジウム講演集, Vol.37, pp.5-8, 土木学会
 今井 龍一, 佐々木 洋一(2012): 大縮尺の道路地図を用いた道路管理の効率化に向けた取組み, 土木技術資料, No.54-3, pp.45-46, 土木研究センター