

# 道路管理用情報共有プラットフォームの構築

小原弘志・増田祐介・今井龍一

## Development of the Information Sharing Platform for the Road Management

Hiroshi OBARA, Yusuke MASUDA and Ryuichi IMAI

**Abstract:** Road locations can be identified in various ways; our conventional information systems for road management could not achieve efficient information sharing. When the earthquake hit, however, GIS did offer a rapid way to make road conditions available, by releasing probe information. This indicated to us the potential to achieve highly effective disaster control using GIS. Our team has developed a system that can efficiently process geospatial information on the existing webGIS (CYBERJAPAN), by mutually converting multiple representations of on-road locations. This report introduces in detail the information sharing platform for road administration we have developed.

**Keywords:** データベース (database), 移動・交通 (mobility), 道路管理 (Road Management), 防災 (disaster prevention)

### 1. はじめに

大規模な災害は、我が国の社会基盤に甚大な被害を与える。道路構造物は、社会経済の発展に寄与し、ひとたび災害が発生すれば、応急・復旧対策の輸送経路などの重要な役割を担う。

道路管理者は、災害が発生した途端、被災状況を機動的かつ正確に把握し、道路啓開などの適切な機能回復を図る対応を取ることが求められる。被害状況などの現状把握には、多種多様で大量な道路関連情報を地図に重畳・描画して俯瞰したり、集計・分析したりする必要がある。しかし、道路関連情報の指す位置は、経緯度、住所、道路距離標、デジタル道路地図（以下、「DRM」という。）や VICS（Vehicle Information and Communication System）などの多様な表現のため、地図への重畳が容易ではない。このため、道路管理者が機動的に震後対応にあたるには、多様な位置表現の道路

関連情報を地図に効率よく重畳・描画する仕組みが必要となる。

本研究の目的は、道路管理者の機動的な震後対応を支援する道路管理用情報共有プラットフォーム（以下、「道路管理 PF」）の構築とした。道路管理 PF は、多様な位置表現の道路関連情報を効率よく地図に重畳・描画するとともに、経路検索などの震後対応の支援機能を具備する。本稿は、道路管理 PF の各機能を報告する。

### 2. 道路関連情報の特徴

道路関連の情報システムの特徴は、取り扱う道路関連情報の特性を踏まえて多様な位置の表現が採用されている点にある。本章は、道路関連情報における代表的な位置の表現方法とその特徴を述べる。

#### 2.1 住所（地先名など）

多くの諸外国ではストリートアドレス（通り名＋通りに接する点）を採用しているため、道路上の位置を表現しやすい。一方、日本の住所は、道

路で囲まれた面を表すため、道路上の位置を正確に表現できない。このため、「〇〇地内」などの地先名を用いられることが多い。

## 2.2 経緯度

経緯度は地図との親和性が高いが、道路の区間を表すには描画作業が伴い、機動性を求められる震後対応には効率的とは言えない。

## 2.3 道路距離標

道路距離標は、「路線名」＋「起点からの距離」（場合によっては上下線の区別も含まれる）で位置を表現し、管内図や道路台帳（図面含む）などに付されている。道路管理者は、道路距離標を日常的に用いている。しかし、道路管理者特有の位置表現であるため、一般の地図に重畳することができない。

## 2.4 道路ネットワーク (DRM・VICS)

DRM や VICS は道路ネットワークと呼ばれており、交差点などの結節点をノード（座標を属性で保持）とし、ノードとノードの間をリンク（起終点ノードや形状点列座標を属性で保持）として道路の接続関係を表現する。しかし、道路の新設や拡幅などの変化に伴って、ノードおよびリンクの ID が経年変化し、バージョン対応の作業負荷の課題が指摘されている。

## 2.5 道路の区間 ID 方式

道路の区間 ID 方式（以下、「ID 方式」という。）は、道路の“区間”と“参照点”とに恒久的な ID を付与し、区間と参照点および参照点からの道程を元に位置を表現する（今井ら、2013）。同方式に則した ID テーブルは、都道府県道以上の 20 万 km を対象に 2011 年に整備されている。現在、道路管理者（国土交通省道路局）は、交通調査などで同方式を順次導入しているところである。

## 3. 道路管理 PF の構築

道路管理 PF は、既往研究にて構築した空間情

報連携共通プラットフォーム（以下、「空間 PF」という。）（菊地ら、2010）を元に構築した。空間 PF は、外部システムとの連携により様々な情報のメタデータを収集・管理し、地図や一覧で元的・複合的な参照や情報共有が行えるシステムである（図-1 参照）。

本研究では、前章にて述べた多様な位置表現の道路関連情報を効率的に利用するため、空間 PF に位置表現の相互変換と経路検索の機能を実装した。また、他システムから情報を収集するインターフェースに道路の位置表現が扱える機能を追加したり、Web アプリケーションの機能に道路ネットワークを指定できる機能を追加したりなど、細かな改良を各所に加えた。本章は、道路管理 PF の要件と主要な機能である位置表現の相互変換機能を概説する。

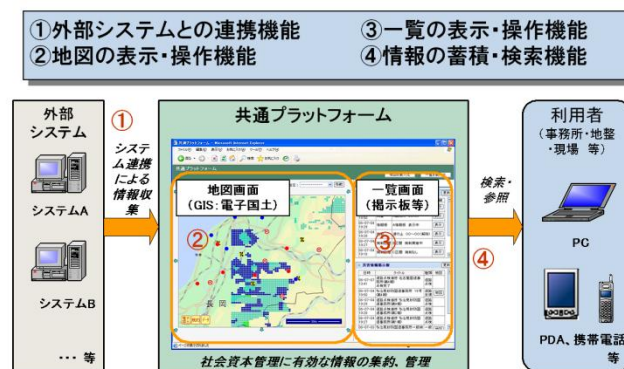


図-1 空間 PF の機能

## 3.1 システム要件

図-2 は、道路管理 PF のシステム構成を示しており、以下の基本要件に準じて構築した。

### (1) システム機能構成要件

- ア 機能は役割ごとに分割し、1 台で全ての機能を負担させない。
- イ 機能構成は 3 層アーキテクチャとし、以下のサーバで構成される。
  - ・ Web/アプリケーション (AP) サーバ
  - ・ データベース (DB) サーバ
  - ・ インタフェース (I/F) サーバ

- ・位置参照変換サーバ
- ・背景地図更新サーバ
- ・ネットワーク制御サーバ

(2) サーバ機能要件

ア 増設が容易なものとする。

イ 冗長化構成が可能なものとする。

道路管理 PF は、国土交通省関東地方整備局本局および国土総合政策技術研究所の2箇所に同一の環境を構築した。また、運用中の障害や仕様の見直し、サーバの増設へ容易に対応できるように、WEB/AP サーバ、DB サーバおよび I/F サーバは仮想化技術を採用した。

3.2 位置表現の相互変換機能

道路管理 PF は、道路関連情報を DB サーバにて一括管理している。多様な位置表現の道路関連情報をそのまま DB サーバに蓄積すると、ユーザの操作の都度、位置表現の変換処理が必要となり、

レスポンスや処理パフォーマンスを考慮すると得策ではない。このため、道路管理 PF では、道路関連情報の登録時に、経緯度の点列と ID 方式の位置表現に変換して DB サーバに蓄積することとしている。経緯度は地図への重畳表示に利用し、ID 方式は経路検索などの道路ネットワークに係わる機能で利用する。これにより、道路関連情報を閲覧する場合に、電子国土 Web と同等なレスポンスを確保した。

図-3 は、位置表現の相互変換機能の仕組みを示している。灰色の四角枠は道路関連情報、淡青色の3連四角枠は変換機能を示している。図に示すとおり、すべての道路関連情報は詳細な道路ネットワーク構造である DRM の位置表現に変換される。その後、DRM リンク・ノードに付与されている経緯度が抽出される。また、DRM リンク・ノード対応した ID 方式に変換される。

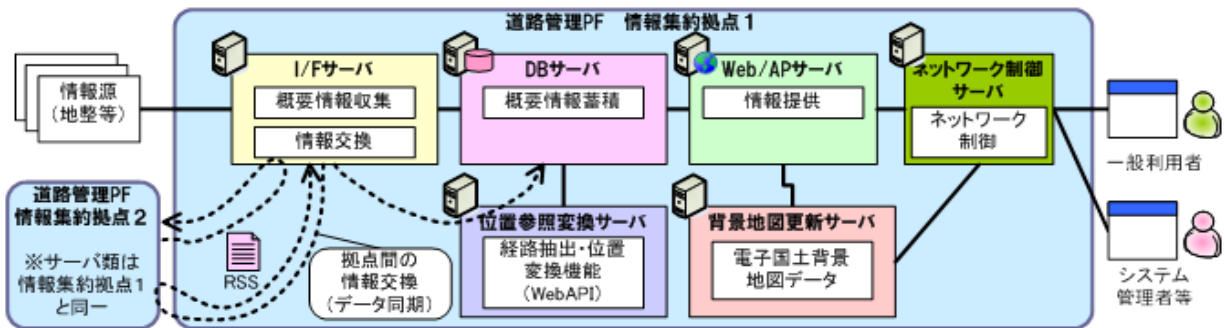


図-2 道路管理 PF のシステム構成イメージ

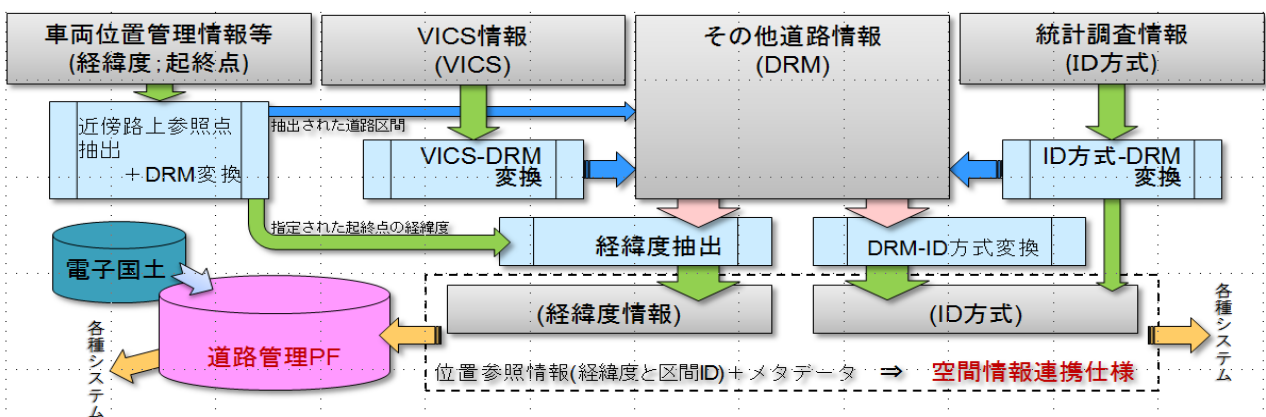


図-3 位置表現の相互変換機能

### 3.3 道路管理 PF のユーザインターフェース

道路管理 PF のユーザインターフェースは、空間 PF を元に、道路管理者向けのカスタマイズを施している（図-4 参照）。画面左は、地図表示部であり、上には地名検索が行える入力欄を設けている。また、地図表示部の下には経路検索を配置しており、アイコンから呼び出すことができる。画面右は PF の操作部であり、道路関連情報の地図表示設定などが操作できる。

図-5 は、通行止めなどの道路関連情報を加味して通行可能な経路を推定した結果のイメージを示している。また、道路管理 PF は、経路検索の条件となる始終点を効率よく入力できるインターフェースも具備している。



図-4 道路管理 PF ユーザインターフェース

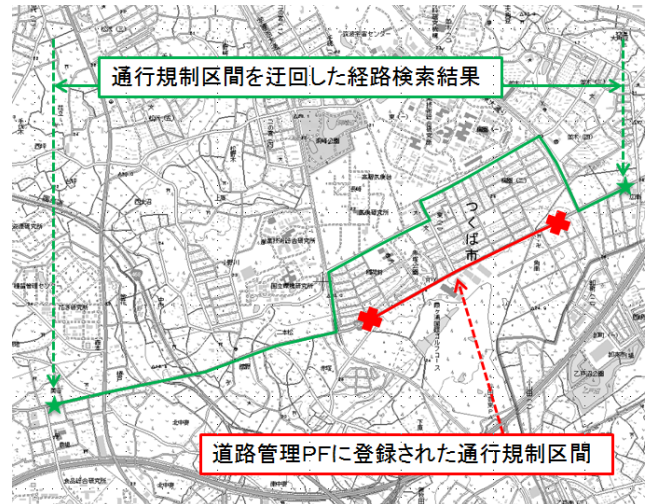


図-5 通行可能な経路推定結果イメージ

### 4. おわりに

本研究は、多様な位置表現の道路関連情報を効率よく地図に重畳・描画するとともに、経路検索などの震後対応の支援機能を具備する道路管理 PF を構築した。とくに、位置表現の相互変換機能は、データ連携のためのシステム改良の省力化が期待できる。また、この機能は Web ベースの API としても利用できるため、個別システムの効率的な開発にも寄与する。

今後は、道路管理 PF を段階的に現場に利用拡大して有用性を検証し、現場ニーズを元に洗練させる予定である。また、住所や地名、施設名などの位置表現を変換できる機能の開発にも取り組んでいきたい。

### 参考文献

- 今井龍一・中條覚・松山満昭・重高浩一・石田稔・浜田隆彦（2013）：道路関連情報の流通のための位置参照方式に関する研究，土木学会論文集 F3（土木情報学），Vol.69，No.1，pp.34-46.
- 菊地英一・増田祐介（2010）：社会資本管理の効率化に資する空間情報連携共通プラットフォームの構築，土木技術者実践論文集，Vol.1，pp.15-22.