

◆特集：ITS セカンドステージへ◆

## デジタル道路地図の高度化

関本義秀\* 上坂克巳\*\*

### 1. はじめに

我が国では、交通事故の削減に対して死者数が9000人を下回るなど一定の効果を挙げているものの事故件数そのものは依然増加傾向にある。事故件数を大幅に削減し、安全・安心な国民生活を実現するためには、今までにない交通安全対策としての、新しい安全支援サービスの実現が急務となっている。現在1800万台以上普及しているカーナビは今や運転の必需品となり、新しい安全支援サービスの共通基盤的な役割を担うと期待される。

そのような中でカーナビの地図に対する苦情の主原因の一つは道路情報の誤りで「あるはずの道路がない」「交差点の名称等が異なる」ことなどであり、必ずしもユーザーのニーズに答え切れていない。またデータを作成する立場から見た場合、新規供用道路の情報入手については、民間各社は官報、県報等で情報収集を行いつつも詳細な道路形状及び全国46万箇所におよぶ主要交差点の名称、規制等の情報は現地調査によって取得せざるを得ない。しかしこれらの調査のほとんどはカーナビの地図に反映するほどの変更がないことを確認しているに過ぎない。

このように高度化する利用者ニーズに対応するため、民間各社は地図の更新コストの急増を招き、単独でのサービス向上は限界に達していると思われるが、これは主に道路管理者以外が道路情報を網羅的に収集することが非常に高コストであることを示唆している。道路管理者においても詳細な情報として道路の台帳附図などがあるものの、各地で記述方法がばらばらだったり、古いまま更新されていないことも多いため、あまり参考にならないことが多い。

一方、変化の原因である道路工事そのものに目を向けると、現在直轄国道においてはH13年度から土木工事における電子納品が導入され、H16年

度からは全面的に展開されるなど、工事情報の電子化について今後の普及が期待されている。

従って本研究では、電子納品を活用して低コストかつ迅速に道路管理者が道路のGISデータを整備・更新するための方法について提案し、実際の道路工事において試行を行う。

### 2. 電子納品を活用した更新情報の作成

#### 2.1 コンセプト

ここでは、電子納品を活用した道路の更新情報作成におけるコンセプトをまとめる。まず、CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support) の一環として工事完成に合わせてGISデータを整備することとしているので、工事の成果物の一つとしてGISデータに変換可能な平面図を位置づけている(図-1)。またGISデータは利活用の側面、道路構造の定義、あるいはデータ管理の効率性などから最適な定義をする必要がある。ただし工事の平面図はCADデータが一般的なもので、CADデータを前提として製図基準や電子的な納品方法を定める必要がある。そして、工事の検査を経て電子納品された後にCADデータからGISデータに変換される。以下では各検討事項について説明する。

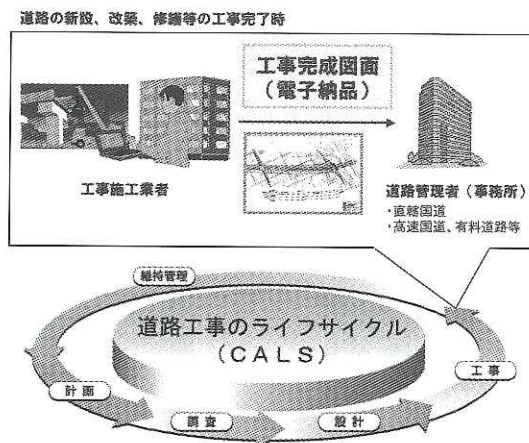


図-1 道路基盤データ作成のコンセプト

## 2.2 道路基盤データの概要

まず、ここではGISデータとして定義されている道路基盤データについて説明を行う。道路基盤データは、道路空間を車両が通行する部分、歩行者が通行する部分等、共通的に利用可能な基盤的な空間データであり、28種類の地物項目から構成される。地理情報の国際標準であるISO/TC211に準じた地理情報標準(JSGI：Japanese Standard of Geographic Information)に基づき、道路基盤データ製品仕様書では、各地物の定義や取得基準、要求精度、属性等を記載している。また、図-2は各地物項目がどういう関係になっているかを示す応用スキーマの一部である。例えば基準となる距離標は、路線番号、現旧区分あるいは緯度・経度、標高などを属性として持つが、歩道部、車道部等その他の多くのデータは面の形状データがあれば十分なケースが多いため、道路面地物を継承している。なお、多くの面データは接続関係を持

つ位相構造を有している。また、エンコーディングルールとしてXMLを採用しているため、応用スキーマに添った形でXMLデータ化される。これらの道路基盤データの描画イメージは図-3のようなものを想定している。

## 2.3 道路工事完成図等作成要領(案)

国土交通省では直轄事業に対して2001年度から電子納品を段階的に導入し2004年度からは全面的に実施しており、工事請負者は図面や写真等の電子情報の納品を行っている。

しかし、これまでの図面は前章で示したような地物項目が必ずしも明確に描かれているものではなく、工事完成後にGISデータとして活用することは難しかった。一方では土木工事の共通仕様書でも請負者の完成図の提出が義務付けられているものの、完成図が何かという明確な規定がなく、実運用によって提出されるものはまちまちであった。

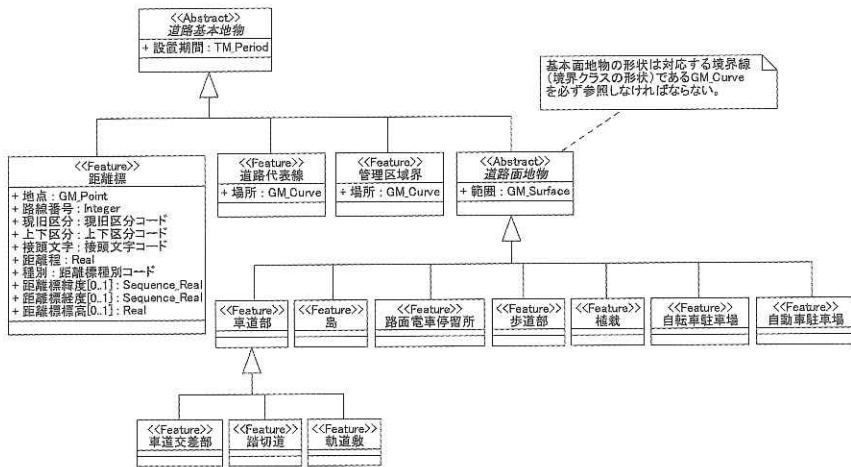


図-2 応用スキーマ(一部抜粋)

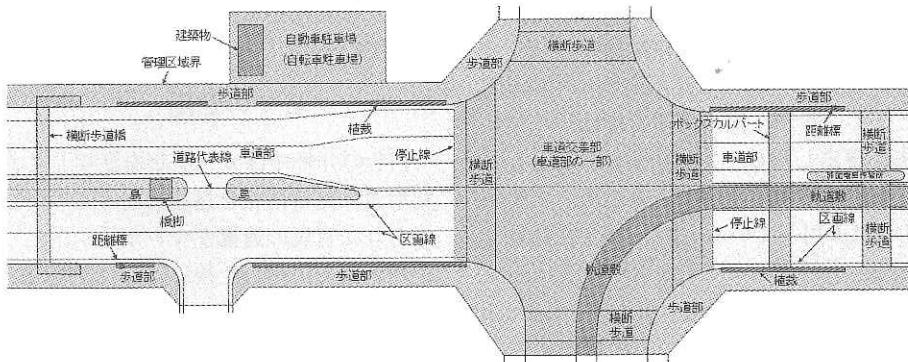


図-3 描画イメージ



従って、本研究では、前章で示した道路基盤データの地物項目を確実に記載してGISとして活用可能な図面データの作成方法を規定し、工事の電子成果品として納めることを記載した「道路工事完成図等作成要領（案）」を作成した。この要領の概要は表-1のようになっている。対象とする地物項目については、この要領では、距離標、道路代表線、管理区域界などの道路基盤データの項目を記載した完成平面図に加え、防護柵や照明などの付帯施設の数値情報を記載した道路施設台帳の納品を行うこととしている。今まで、道路施設台帳についても、電子納品の枠組みとは別途に作成、納品されていたので、本要領に組み込むことで作業が一元化されて、より効率化が図れる。道路施設台帳においては別の機会に詳細に説明することとする。

また、対象工事については当面は供用に直接関連する道路工事として主に舗装工事、交差点改良工事などを対象としており、データの作成範囲としては、工事区間内では工種に関わらず道路敷地内は全ての地物項目を描き、またデータを作成する区間も任意に設定するとメンテナンスが難しいため、100m単位で設定して作成することとした。さらに、電子納品後にCADからGISに変換する際に歪みを補正したり図面同士をつなぎ合わせたりする必要があるため、100mごとに道路に設置されている距離標の緯度・経度を4級基準点相当で計測したデータも納品の対象とした。

データの精度については一定以上の品質を保つように、過剰・漏れ、一貫性、位置の正確性、属性の正確性などの観点でチェックができるようなチェックプログラムを作成し、無料で配布することとしている。検査前に請負者がチェックし電子的に得られたチェック結果を持って検査に臨む。

### 2.4 CADデータの作成とGISへの変換

本要領では、完成平面図をCADデータで作成することとしているが、国土交通省ではレイヤ名や製図方法を規定したCAD製図基準を策定しており、様々な事業で利用されているため、本要領でも基本的には準用している。また、国土交通省ではCADの交換フォーマットとしてSXF (Standard eXchange Format) 形式を採用しており、Level2 Ver2が現状では普及しているが、図形が属性を持つことができGISとの親和性の高いVer3に関

表-1 道路工事完成図等作成要領（案）

項目	概要
目的	1) 土木工事共通仕様書で定める「完成図」の定義 2) 完成図及び施設台帳の電子納品を義務付け、その方法や積算の考え方 3) とくに平面図の電子データ作成方法を明確化する
定義	「完成図」と「施設台帳」を合わせて「完成図等」とする。また「完成図」とは契約図面に基づいて完成した工事目的物の完成形状を示した図面であり、施工された公物の管理、及び以後の工事の計画、設計等に利用するためのものである。「施設台帳」とは、工事目的物の諸元情報を記録した帳票である。
適用範囲	国土交通省地方整備局が発注する道路事業に係る工事のうち以下の工事工種に適用する。 ①新設・改築工事 : 完成図+施設台帳 ②維持修繕等工事(舗装修繕・交安一種) : 完成平面図+施設台帳 ③維持修繕等工事(②以外) : 施設台帳
構成	完成図等は平面図、縦断面図、横断面図、構造図、構造詳細図及び施設台帳から構成される。
取得対象	(完成平面図) 距離標、道路代表線、管理区域界、車道部、車道交差部、踏切道、軌道敷、島、路面電車停留所、歩道部、植栽、自転車駐車場、自動車駐車場、区画線、停止線、横断歩道、横断歩道橋、地下横断歩道、建築物、橋脚、法面、斜面对策工、要壁、橋梁、トンネル、ボックスカルバート、シェッド、シェルター ※施設台帳の項目は紙面の都合上、割愛しました。
作成方法	完成図は土木製図基準に準じ、設計変更があった場合は、変更部分の見え消し等は消去し、完成形状を表示する。出来形管理基準値内のものは設計数値のままとする。
電子化方法	完成図データの作成方法は原則CAD製図基準に準じるものとするが、完成平面図や施設台帳についてはいくつかの留意点を守ることとする。

してもすでに仕様の公開を始めている。本要領ではCADとGISの連携が非常に重要なためVer3を採用している。

ただし、まだVer3に対応したCADが市場にないため、H17年度にはいくつかのCADベンダーと連携し、各ベンダーで対応CADの試作と実証実験を進めつつある。さらに電子納品後にCADデータ(SXFVer3.0形式)からGISデータ(XML形式)に変換を実際に行うためのプログラムも作成している。

### 3. カーナビでの活用

ITSの分野ではカーナビを活用して直接の道路利用者に更新情報を迅速に届けるサービスが必要であり、官民の連携がキーポイントとなる。道路管理者側で集約した後に迅速に配信し、カーナビ関連会社は自社の地図データを更新した後、更新データの販売や無線通信での配信を行うことが可能である。一方で、共通な部分に関してはコスト

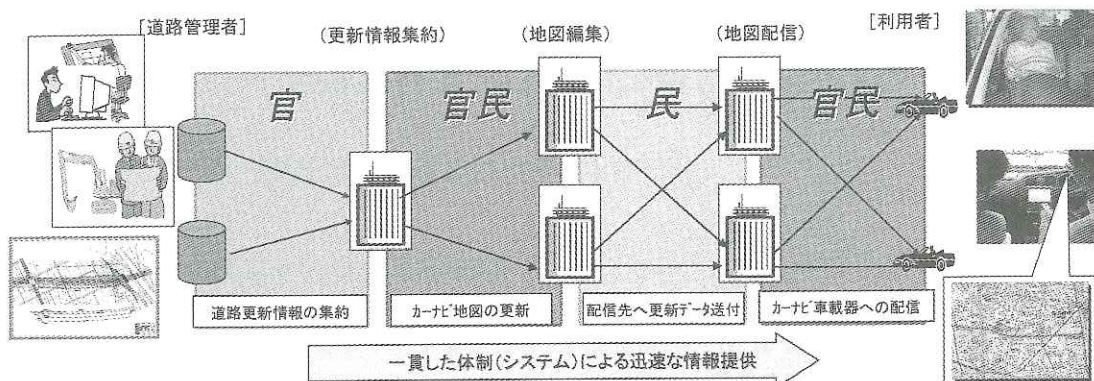


図-4 官民連携した地図配信のイメージ

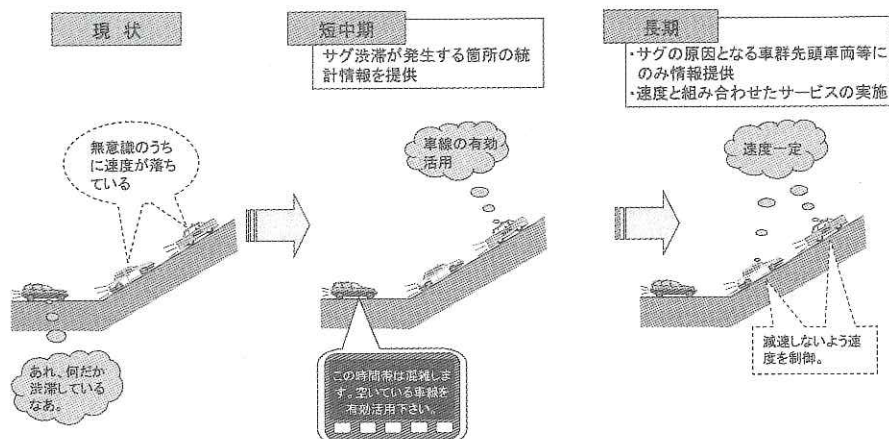


図-5 安全運転支援のイメージ例

削減の観点からある程度の標準化が必要であり、国内標準 (KIWI) や国際標準 (ISO/TC204 WG3) の分野で検討を行っており、それらとの連携が必要である (図-4)。

さらに高精度かつ詳細なデータを用いて安全運転支援サービスに役立てることが重要である。例えば図-5に示した例では、道路の基本的な3Dデータにより、サグ渋滞が発生しそうな場所で勾配情報を効果的に提供することにより、速度を適切に調整することが可能となり、渋滞削減により排出ガスの規制もでき、地球の温暖化にも貢献する。

### 5. おわりに

本研究では、道路のGISデータの迅速な整備・更新を目的として道路工事完成図等作成要領を作成しカーナビ利用者までの配信サービスまでを含めたトータルの仕組みのあり方を検討した。道路工事完成図等作成要領についてはすでにH17年度

上半期から50程度、直轄国道の工事で試行を進めており、下半期からは広く適用する予定である。また、カーナビ地図の更新、車載器への配信についてもH17年3月より産学官から構成された次世代デジタル道路地図研究会を開催しており、順次、実証研究を進めていく予定である。

関本義秀\*



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研究官, 工博  
Yoshihide SEKIMOTO

上坂克巳\*\*



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室長, 工博  
Katsumi UESAKA