

ITを活用した業務改善、建設コスト縮減の検討

Research on Business Process Re-engineering and Life-cycle Cost Reduction Using Information Technology

(研究期間 平成 16 年度～)

—道路事業のための3次元データ交換標準の検討—

Examination of the three-dimensional data exchange standard for road projects

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
主任研究官	青山 憲明
Senior Researcher	Noriaki AOYAMA
交流研究員	今井 龍一
Interchange Researcher	Ryuichi IMAI
交流研究員	阿部 寛之
Interchange Researcher	Hitoyuki ABE

The Environment for exchanging construction information has been prepared by CALS/EC. And the business process re-engineering using electronic data has become possible. In this research, we carried out the development and the standardization for business process re-engineering of public works using IT.

【研究目的及び経緯】

CALS/ECの推進により、2004年には直轄事業で電子納品が完全実施され、電子データの流通および交換の環境が整備されてきている。しかし、現状の電子データは紙資料を電子化したにすぎず、直轄事業での高度な電子データの利活用に至っていない。また、電子データの特性を活かした業務の改善も十分ではない。

このような現状を踏まえて、電子データを活用した業務改善、ライフサイクルコストの縮減をめざして、各事業段階間で再利用可能な情報の標準化、電子データの流通による業務の高度化やデータ整備・更新を支援する技術の開発および運用ルールの策定を進めていく必要がある。

本研究は、ITを活用した業務改善、ライフサイクルコスト縮減のための技術開発やデータ標準を検討・提案することを目的としている。

【研究内容】

上記の目的を達成するために、平成18年度は以下の研究を実施した。

(1) 道路中心線形データ交換標準の策定

道路事業に3次元データが流通すると、道路設計、CGによる住民説明および情報化施工などの場面で業務の効率化や高度化が期待できる。このため、“CALS/ECアクションプログラム2005”では、「3次元情報の利用を促進する要領整備による設計・施工管理の高度化」が目標となっている。本研究では、道路中心線形データと横断設計との組み合わせで3次元形状を構築するプロダクト

モデルを検討してきた。このプロダクトモデルの一部を構成する道路中心線形データは、3次元CADでの利用だけでなく、従来の2次元の平面設計および縦断設計で作成され、線形計算ソフトや道路CADシステムで利用できる。したがって、現時点でも道路設計、路線測量および工事施工に道路中心線形データを流通させることで、データ再入力作業の省力化という業務改善効果が期待できる。

これらを踏まえ、平成18年度は、平成19年度に実施予定の道路中心線形データの電子納品に向けて以下を検討した。

① 道路中心線形データ交換標準

② 電子納品に係わる運用方法

1) 道路中心線形データ交換標準

本研究では、平成17年度に検討した「道路中心線形データ交換標準(原案)」を用いて、①既存の線形計算ソフトとの親和性の確認、②先行モデルとの相互互換性の確認、③将来のプロダクトモデルへの発展性、を検討した。また、学識経験者、建設コンサルタント、施工会社、線形計算ソフトやCADソフトの開発者などのデータ交換標準の利用者やデータモデルの開発の専門家の意見を参考にして、道路中心線形データ交換標準を策定した。

既存の線形計算ソフトの親和性を確認するため、わが国で流通している道路線形計算ソフト(5社)、道路CADシステム(6社)、CGソフト(1社)、工事現場管理支援ソフト(1社)を選定し、各ソフトウェアの道路中心線形データの入出力のデータ形式と本標準との親和性を確認

した。確認の結果、以下の内容を修正あるいは追加の必要があることが判明した。

- ・ 中間点の位置参照として、ブレーキを考慮した測点番号と追加距離の表現方法および累加距離標の追加
- ・ 線形の表現方法は「要素法」を必須とし、「IP法」は任意と位置づける修正
- ・ ソフトウェアが求める数値精度の定義の追加

先行モデルとの相互互換性を確認するため、国内外の道路に関するプロダクトモデルである JHDM、OKSTRA および LandXML を調査した。そして、各プロダクトモデルの位置づけを整理し、本標準との相互互換性を確認した。その結果、先行モデルは道路中心線形データだけでなく、横断形状やネットワークも対象とするなど、より広範にモデル化していた。しかし、道路中心線形データに関しては、大きな違いはなく相互互換性が高いことが確認できた。

将来のプロダクトモデルの発展性として、SXF Level 4 に対する本標準の位置づけを整理するとともに、本標準を拡張したモデル開発の方向性を検討した。この結果、以下の結論を得た。

- ・ 設計・工事施工の高度化のために、道路中心線形データ交換標準に横断形状の情報を付加する
- ・ 道路管理での利用を考慮し、道路中心線形ネットワークを構築するためのモデルの開発を進める

以上の 2 つの道路中心線形データの拡張方針を示したが、道路中心線形データはプロダクトモデルを構築するための基本となるモデルであり、共に重要な開発であるために、当面は両方の開発を実施するのが妥当と考えられる。

これらの検討結果を踏まえて、「道路中心線形データ交換標準（原案）」をデータ交換標準の利用者やデータモデルの開発に係わる専門家による WG で検討し、「道路中心線形データ交換標準（案）基本道路中心線形編 ver1.0」を策定した。策定した標準の概要を以下に示す。

【適用範囲】 道路中心線形データは、道路事業の概略～予備～詳細設計の各段階で作成されるが、予備設計で確定された線形は、詳細設計以降の修正・変更は少なく、それ以降でのデータは再利用性が高い。このため、本標準の基本道路中心線形編の適用範囲を、予備設計～詳細設計～工事施工段階でのデータ交換とした。

【定義】 道路中心線形データは、道路平面図に展開される 2 次元の「道路平面線形」として従来定義されてきた。しかし、3 次元の道路プロダクトモデルの最も基本的で共通に利用できる要素としての利用を考慮し、2 次元の「平面線形」と「縦断線形」とを組み合わせた 3 次元モデルとして新たに定義した。

【要素の構成】 本標準の平面線形の幾何要素部分は、曲線の開始点、終了点といった主要点の並びで規定し、その間を幾何要素（直線、円曲線、クロソイド曲線）でつ

なぐことで表現する。また、平面線形と縦断線形の対応は、縦断図は平面線形に沿って展開された道路断面と定義されることから、縦断線形の測点間の距離や累加距離は平面線形と同一とすることで関連付ける。

次に、本標準の有用性を確認するため、道路中心線形計算ソフト間でデータ交換の実証実験を実施した。市販の線形計算ソフトは本標準の大部分の要素に対応しており、プログラムの一部を変更することで問題なくデータ交換できることを確認した。この結果、少なくとも線形計算ソフト間ではデータの再入力作業が発生しないことを明らかにした。また、実証実験を実施したソフト会社の意見からも、データ交換に本標準を用いても問題ないことを確認した。

2) 電子納品に係わる運用方法

本標準で作成された道路中心線形データの円滑な電子納品に向けて、電子納品運用ガイドラインを検討した。電子納品にあたっては、道路中心線形データの各要素の記入規則（必要度および必要な精度〔データの桁数〕）、特記仕様書への記載例、積算の考え方、電子納品要領に基づくデータの格納場所やファイル命名規則および報告書管理項目への記入内容などを定める必要がある。現行の電子納品要領や線形計算ソフトの開発状況、当面のデータ利活用を考慮し、平成 19 年度から円滑に電子納品できる内容を規定した「道路中心線形データ交換標準に係わる電子納品運用ガイドライン(案)」を策定した。今後は、同ガイドラインの意見照会を実施し、速やかに適用する予定である。

(2) 道路設計に必要な 3 次元地形データ

3 次元道路設計、3 次元 CG による住民説明および情報化施工などを推進するには、3 次元地形データの流通が重要である。しかし、地形測量の成果は 2 次元 CAD に変換する際に 3 次元の属性を失ってしまう。また、地形測量の成果である DM は、汎用的な地図を作製する仕様であり、等高線や基準点以外の高さ情報は取得しない。このため、道路設計に必要な地物の高さ情報が不足していることが、既存調査で明らかになっている。平成 18 年度は、道路設計に必要な 3 次元地形データの標準化を検討した。具体的には、3 次元道路設計事例に関する文献調査、建設コンサルタントへのヒアリング調査を基に、3 次元地形データの作成、流通および利用に関する課題を抽出して対応策を検討し、「道路設計用 DM データファイル作成仕様」と測量データの電子納品方法とをとりまとめた。

【研究成果】

本年度の研究成果を以下に示す。

- ・ 道路中心線形データ交換標準（案）基本道路中心線形編 ver1.0、国総研資料第 371 号
- ・ 道路中心線形データ交換標準に係わる電子納品運用ガイドライン（案）
- ・ 道路設計用 DM データファイル作成仕様（案）

情報化施工における設計情報の利用に関する調査

A study the utilization of design data in intelligent construction system

(研究期間 平成 18～19 年度)

高度情報化研究センター
情報基盤研究室
Research Center for Advanced
Information Technology
Information Technology Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
交流研究員
Guest Research Engineer

金澤 文彦
Fumihiko KANAZAWA
末兼 徹也
Tetsuya SUEKANE
田中 洋一
Yoichi TANAKA
阿部 寛之
Hiroyuki ABE

Abstract: This study developed a total system of as-built management and improved Standard and Technical Value for as-built work management. A total system of as-built management was used at seven construction fields this year.

〔研究目的及び経緯〕

情報化施工には品質の確保、建設コスト削減、事業執行の迅速化等のメリットが期待できるが、システム導入コストが高いといった採算上の理由と現行の出来形管理基準等が最新技術に対応していないという運用上の理由からそれほど普及していない。本研究では情報化施工のための IT を活用した新たな管理基準として、「施工管理情報データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(試行案)」(道路土工編)を策定した。本要領は、使用する測定器に現行の巻尺・レベルに代わって“施工管理情報を搭載したトータルステーション(以下 TS という)”を採用し、出来形を3次元座標値で計測して施工管理・監督検査に用いることを可能とした。これにより、現場において TS 画面上で計測対象物の出来形形状と設計形状との差異を把握することが可能となり、出来形帳票や出来形図のパソコンによる自動作成が実現できる。

平成 17 年度は、基本設計データを搭載した TS によ

る出来形管理と従来の巻尺・レベルによる出来形管理の二重管理による試行を全国 6 現場において実施した。図-1 に TS による出来形管理の流れを示す。試行においては、基本設計データの作成、現地での基本設計データと出来形計測結果の比較、出来形管理帳票の自動作成という一連の手順を対象に効果や測定精度の検証を行った。

〔研究内容〕

平成 18 年度は、多くの測量機器に出来形管理機能を実装するため、有限責任中間法人日本測量機器工業会に TS 用出来形ソフトの開発を依頼した。そして、平成 19 年度からの TS による出来形管理要領の本格運用に向けて、開発された測量機器を使って試行を行った。

平成 18 年度試行の目的は、TS による出来形管理要領により、従来の巻尺・レベルに代わり TS のみで道路土工の出来形管理を行い、道路土工の適正な品質の確保ならびに施工管理や監督、検査の効率化について確

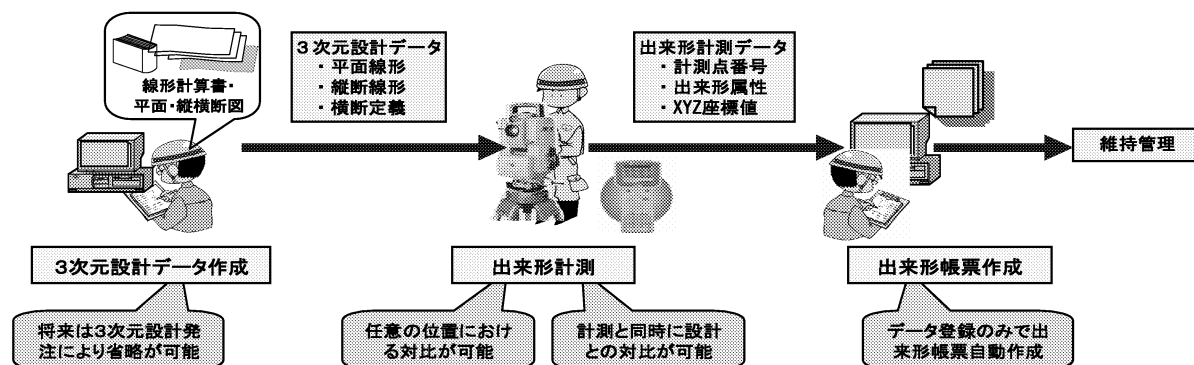


図-1 TS による出来形管理の流れ

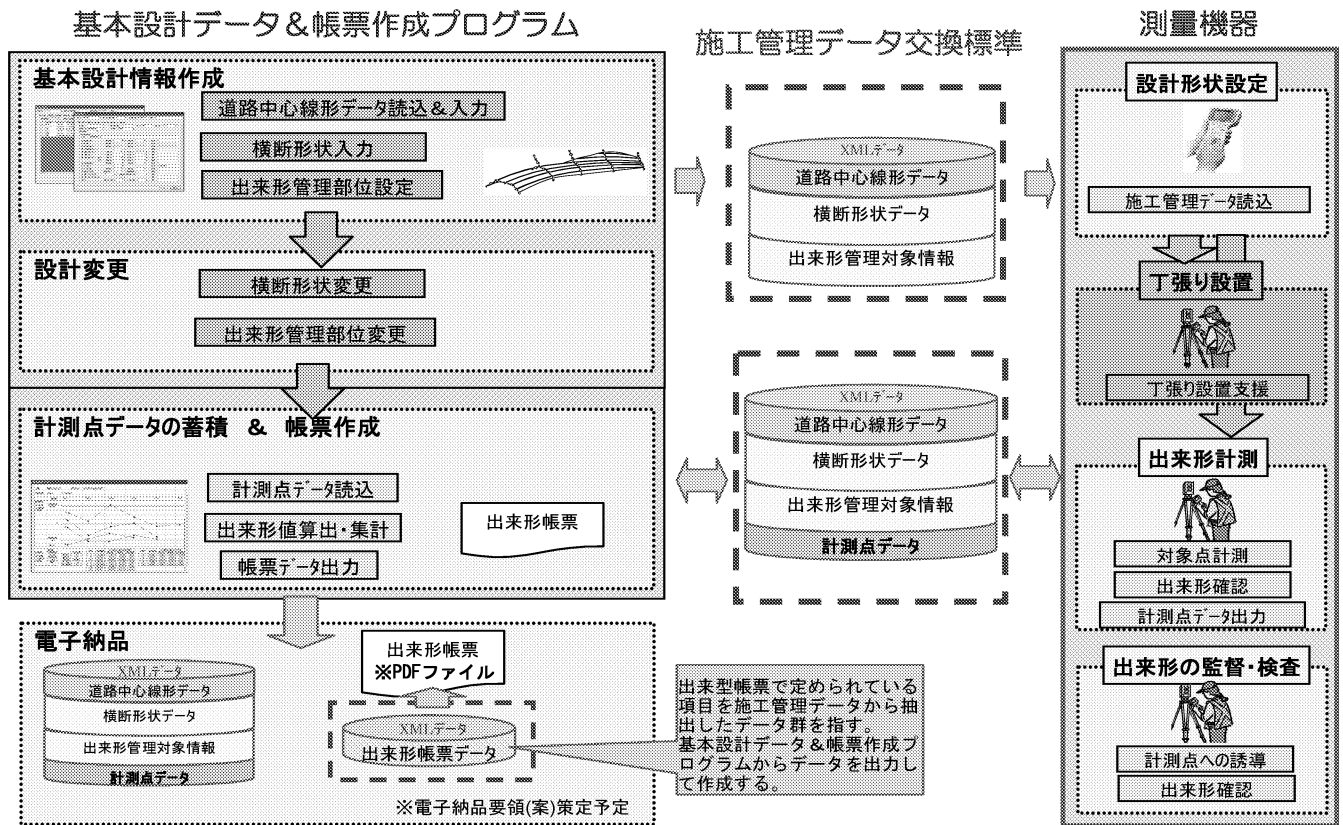


図-2 試行現場における施工管理情報の交換

認することにある。試行現場は、工期・施工規模・工事内容の条件をもとに選定している。工期は、原則として平成18年度までに完了する工事としている。また、11月以降に、請負業者による丁張り・出来形管理、監督職員による段階確認、検査職員による完了検査が実施できる現場としている。

図-2に試行現場における施工管理情報のデータ交換に関する概念図を示す。図-2を用いて役割分担を説明する。工事請負者は、出来形管理要領に基づき、基本設計データを作成し、測量機器により丁張りや出来形管理を実施し、計測点データから帳票を作成し、最終的には電子データを納品する。監督職員・検査職員は、監督・検査マニュアルに基づき監督検査を行い、現地にて任意に選んだ管理断面について出来形形状が規格値内に収まっていることを確認する。また、出来形形状が出来形帳票に記載された出来形値と同一であることを確認する。国総研は、必要な出来形管理要領やデータ交換標準の作成およびサポートソフトウェアを開発・提供する。TS用出来形管理ソフト開発者は、TS用出来形管理ソフトの開発と試行現場におけるソフトウェアサポートを行った。

[研究成果]

平成19年度から「施工管理情報データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)」（道路土工編）が本格運用される。また、電子化された道路土工の出来形管理情報が電子納品成果として納品されることになり、納品された出来形管理情報を集約して、評価方法の見直しやITを使った適正な評価の再構築に活用できるものと考えている。

[成果の発表]

田中・他：道路巡回端末の低廉化と高機能化に関する提案，土木情報利用技術講演集，No.31，pp.17-20，2006年10月。

阿部・他：「トータルステーションを用いた出来形管理要領(案)」について，建設施工と建設機械シンポジウム論文集，pp.175-178，2006年11月。

[成果の活用]

- ・「施工管理情報データを搭載したトータルステーションによる出来形管理要領(案)」（道路土工編）
- ・「施工管理情報データを搭載したトータルステーションによる出来形管理監督・検査マニュアル(案)」（道路土工編）

道路雨量情報、アメダス情報等の活用検討

A study on practical use of road rainfall, AMEDAS and other related information

(研究期間 平成 15～18 年度)

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長 金澤 文彦
Head Fumihiko KANAZAWA
研究官 佐藤 司
Researcher Tsukasa SATOU
交流研究員 山本 剛司
Researcher Takeshi YAMAMOTO

To incorporate weather forecast data, such as AMEDAS and other information provided by Japan Meteorological Agency, with the existing road weather information system, a study was conducted to make analysis on the use of provided weather forecast data, and on applications for the road management at regional agencies.

[研究目的及び経緯]

気象情報集約システムは、各地方整備局（北海道、沖縄を含む）が各道路気象観測点（テレメータ）にて観測した道路気象データを、ネットワークを利用し国総研内に構築した道路気象情報データベースに一元的に集約するとともに、外部機関とのデータ交換を可能とするものである。

このうち、道路雨量に関するデータは、道路通信標準にて、本省に設置されている集約・中継サーバ、さらには「防災情報提供センター」へ送信され、インターネット上で一般公開されている。

(<http://www.bosai.joho.go.jp/>)

本システムは、平成 14 年度、15 年度にシステムの基本部分の構築を行い、平成 16 年度には、道路管理の効率化及び防災対策業務の支援を目的に、気象情報集約システムと、気象庁から別途配信される予報データ（雨量）を連携させ、各道路管理者が電子地図上で実測値と予測値の閲覧が可能となるよう、データ連携試行システムの開発を行った。平成 17 年度は、直轄国道の事前通行規制区間における通行規制の初動や解除の判断支援のため、予測雨量や災害履歴を活用した道路管理者支援システムのプロトタイプを構築し、国土交通省ネットワーク上での試験提供を実施した。

平成 18 年度は、道路管理者支援システムの対象区間を 20 区間追加整備し、システムの普及促進を実施した。

[研究内容]

(1) 予測データの事前通行規制への利活用検討

気象庁から提供される降水短時間予報データを利用した事前通行規制への初動体制支援を目的とし、

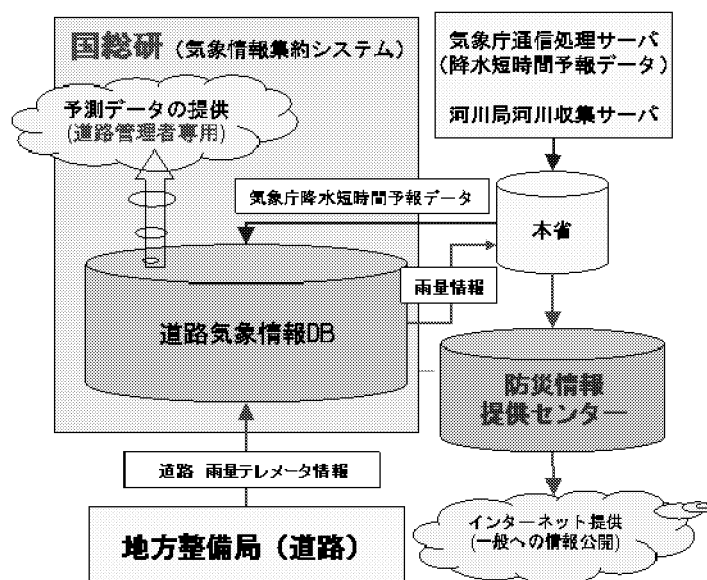


図 1 予報データ連携システム化の全体像

より効果的に情報伝達を可能とする事前通行規制情報の空間的表示、一覧表示方法についての検討を行った。

(2) データ表示方法に関する検討調査

道路気象データ及び予報データを効果的に利活用できるように、予測データ及び実測データの表示方法の改善策の検討を行った。

(3) 過去の予報データと実降水量との検証

気象庁から提供され蓄積された過去の雨量予測データについての調査解析を行い、既存の気象情報集約システムに蓄積された実降水量との比較及び予測データの精度について検討を行った。

(4) 試行システムの構築と検証

試行システムの構築及び検証を実施するとともにモデル事務所において実証実験を行った。

(5) 無停止システム運用に関する検討

道路管理者が実際に本システムを利用するに当たり、実運用に耐えうるシステムのあり方や運用/保守体制、ハードウェア環境等について検討した。

[研究成果]

(1) 事前通行規制情報の空間表示・一覧表示等

地図上で直感的に規制雨量値への到達見込みが把握できるよう、規制開始予測時間毎に対象観測点を色分けし、さらに規制開始予測時間をテキスト表示するものとした。個別観測点毎の一覧表及びグラフ表示では、過去の予測値の精度確認を可能とするため、過去3時間の予測雨量を時間雨量と並べて表示するとともに実測値との差も表示することとした。また、事前通行規制区間に関する点検箇所や災害発生箇所、降雨・災害履歴等の関連情報もあわせて提供できるようにした。

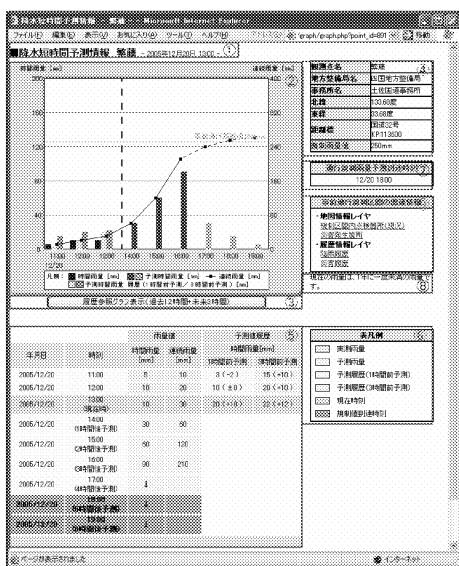


図2 各観測点情報提供画面の一例

(2) 気象庁提供の予報データの信頼度

時間雨量との比較による降水短時間予測データの信頼度を検証した。検証結果は表-1に示すとおりであり、0～9mmの時間雨量については、どの予測時間でも90%以上の信頼度であった。しかしながら、10mmを越える雨量については、最大でも5%程度の信頼度であった。(時間雨量数十mm以上を記録する豪雨は、概して雷雲による狭いエリアでの降雨であることが多く、現在の予測技術では十分にカバーできていないものと考えられる。)

表-1 時間雨量との比較による降水短時間予測値の信頼度 (%)

	全体	0～9mm	10～19mm	20～29mm	30～39mm	40～49mm	50～59mm
1時間前	86.6	90.4	4.2	1.4	0.8	0.0	0.0
2時間前	86.7	90.5	4.1	1.3	0.6	0.0	0.0
3時間前	87.0	90.9	4.4	1.4	1.0	0.0	1.4
4時間前	87.3	91.1	5.0	1.7	0.8	0.0	0.0
5時間前	87.7	91.5	5.1	1.7	1.5	0.0	0.0
6時間前	87.9	91.8	4.8	2.3	1.3	0.5	0.0
(サンプル数)	(233,537)	(223,280)	(7,824)	(1,600)	(521)	(184)	(71)

(3) 試行システムの構築と検証

① 試行システム構築について

システムの安定稼働及び全体のパフォーマンス向上のため、空間情報機能を有するRDBMSを対象として搭載機能の比較、クエリ反応時間の検証を行った。その結果、PostgreSQL+PostGISの利用が最も有効であるとの結論に至り、これに基づきシステム構築を行った。

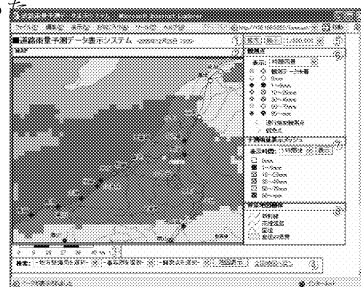


図3 Webアプリ画面(雨量メッシュ表示)の一例

② 試行システムの実証実験

モデル事務所にて約2ヶ月間の実証実験を行い、システムの操作性、予測データの信頼性、体制作りへの貢献度、要望機能等に関する聞き取り調査を実施した。主な結果を以下に示す。

- ・ 予測データは一定の誤差を持っており、補正値を加えることにより活用の可能性はある。
- ・ 体制作りには、長時間予測が貢献する。
- ・ 過去の災害発生状況のデータ化やパターン認識及び地域特性の登録を可能とする機能充実の要望があった。

[成果の活用]

本システムにおいて提供可能な情報の種類及びその精度については、まだまだ改善の余地があると考えられるものの、事前通行規制業務への支援という面ではシステムの有効性を立証出来た。

なお、今後システム化が望まれるものとして、過去の災害発生時における降雨状況のパターン化と現在の降雨パターンとの比較による注意喚起機能等が挙げられる。システム化には、検討課題事項が多く含まれるが、事前通行規制業務の支援には不可欠であり、継続的な検討が必要である。

道路維持管理の効率化のための情報基盤に関する調査

Research on information platform building for efficient road management

(研究期間 平成 18 年度)

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長 金澤 文彦
Head Fumihiko KANAZAWA
研究官 佐藤 司
Researcher Tsukasa SATO
研究官 関本 義秀
Researcher Yoshihide SEKIMOTO
交流研究員 山本 剛司
Guest Researcher Takeshi YAMAMOTO

In order to achieve efficient road management, the evaluation platform based on actual facility data have been developed, and the prompt update methods for facility data called MICHl (a database system for road management) have been investigated.

【研究目的及び経緯】

近年、道路事業においても行政評価の実践が重要になる一方で、そのためのデータのプラットフォームや新鮮なデータが存在していないため、現場から計画者までが共通のデータに基づいた評価の位置づけや意識を共有した上で迅速に施策を実施することができないという問題が指摘されることがある。

本研究では、今まで各国道事務所等に導入されていた道路管理データベース (MICHl) の改善計画を策定すると

ともに改良システムのプロトタイプを構築した。

【研究内容】

(1) 道路管理データベースの課題と改善の方向性

道路管理データベース (MICHl) は、1985 年の検討開始から 1990 年代の運用期を経て、様々な見直しが必要となってきた (図 1)。これら課題と今後の改善の方向性については、2006 年から開催されている道路管理系システム連絡協議会をベースとして議論が進められつつある。

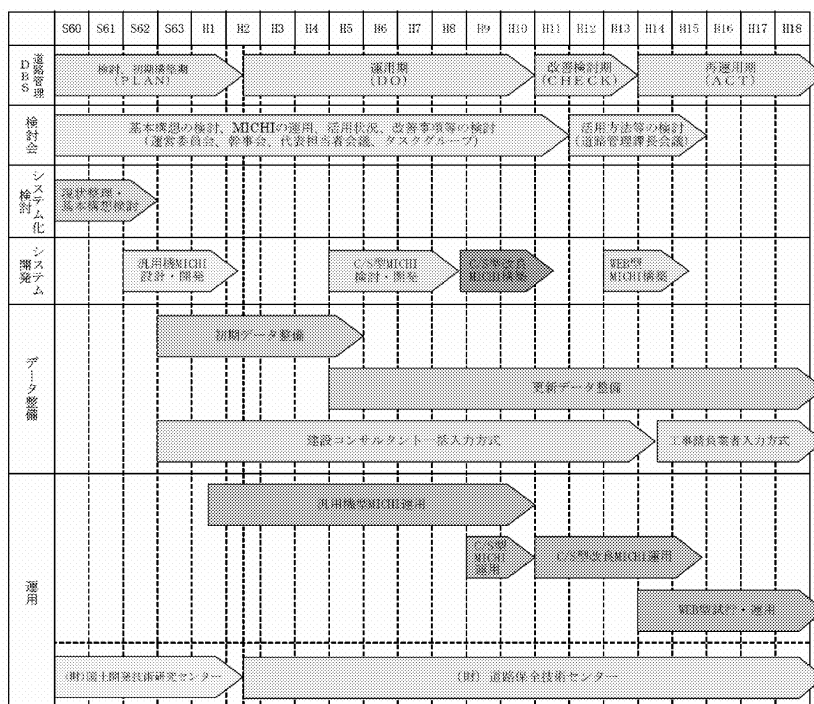


図 1. 道路管理データベースの経緯

具体的な課題や改善の内容は表1のとおりであるが、例えば、全地整局が全国標準項目以上のデータ整備を行っていることや、地整によって使っているネットワークが異なり日常業務で用いているPCから活用しにくいことや、画面が複雑で使いにくいことなどが挙げられる。

これらについて、システムの運用面における改善、機能面における改善、将来的な改善等に分けて、対応を検討した。運用面における改善は全国標準整備項目に統一することや更新時期を一元化すること、システムを一元化し本省を含めた形で透明性のあるシステムを構築するとともに、機能面における改善では、システムを円滑に活用できるように、検索のしやすい画面構成にすること、使用するプロトコルをhttpのみに限定することやプラグインを排除することで、極力シンプルで使いやすいシステムにすることとした。

(2) 具体的な改良システムのプロトタイプ

上記を反映したシステム改良のプロトタイプのトップページは図2のとおりである。具体的には、橋梁や防護柵、照明といったような各施設の種類と、構造情報、施設台帳、数量といった様々なデータの種類の把握されやすいように、それぞれを縦軸、横軸にすえて、各データにリンクをはる構成とした。

【研究成果】

本研究では、道路管理データベースの改善計画を立

てるとともにシステムのプロトタイプを構築した。今後、全地整に意見照会を行うとともに、1年程度の試行期間を経て、より実用的なシステムとしていく予定である。

表1. 道路管理データベースの課題と改善の方向性

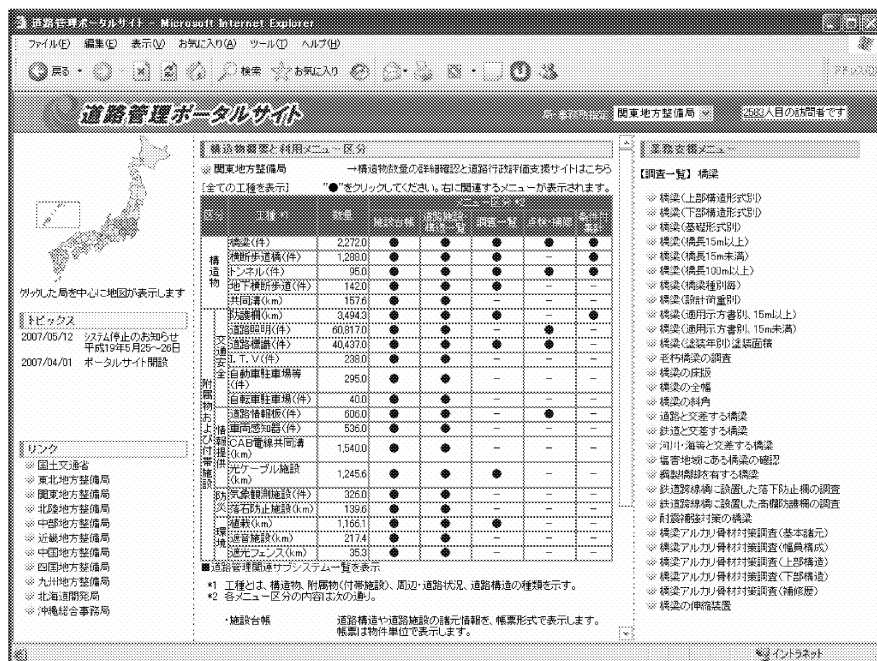
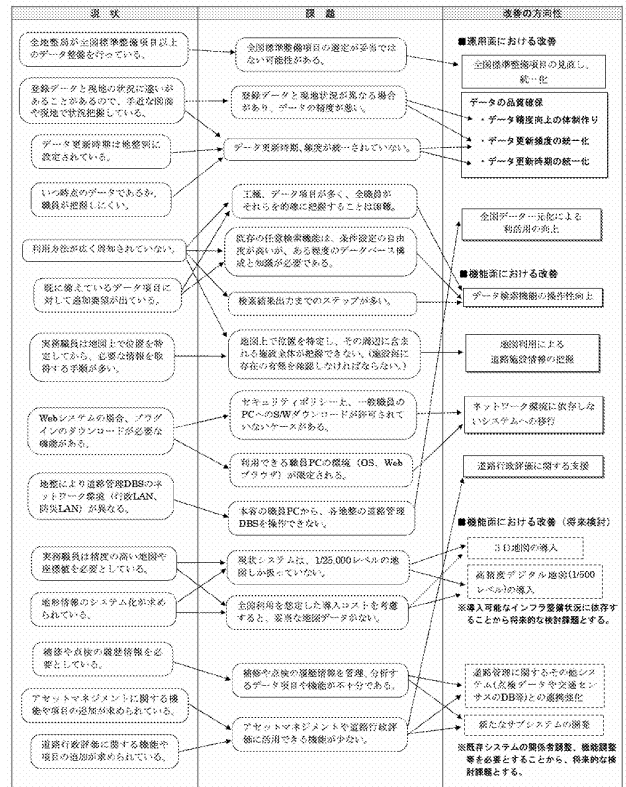


図2. 改良システムのプロトタイプ

道路防災情報技術活用検討

Development of utilization technology of road disaster information

(研究期間 平成 18 年度)

—道路平面図等管理システムの構築— Development of road plan management system

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長 金澤 文彦
Head Fumihiko KANAZAWA
研究官 関本 義秀
Researcher Yoshihide SEKIMOTO
交流研究員 松下 博俊
Guest Researcher Hirotohi MATSUSHITA

Recently, social needs for safety against natural disaster like earthquakes, landslides or floods is increasing more and more. This research is aiming at the development of basic platform of "Administrative map server (Road Edition)" relating with various kinds of road disaster information.

【研究目的及び経緯】

近年、地震、土砂災害、水害をはじめとする自然災害に対する安全性の向上を求める社会的要請はますます高まっている。また戦後の我が国の高度経済成長を支えた道路は、今後本格的な維持・更新の時期を迎えようとしているところであり、老朽化への対応が喫緊の課題となっている。

このため、本課題では、これらの災害情報、防災情報を蓄積・更新し、また、迅速に背景地図 DB と連携して情報提供するための基盤的なプラットフォームとして「道路平面図等管理システム」を構築し、様々な図面の蓄積について検討した。

【研究内容】

CALS/EC の電子納品の一環として、道路事業における工事図面の電子化を進めてきた(図 1)。具体的には、対象工種や CAD 図面の書き方等を記載した道路工事完成図等作成要領について平成 16 年度から検討を開始し、平成 17 年度に約 150 工事ほどを対象に試行を行い、平成 18 年 8 月に本省が地方整備局に対し事務連絡を发出し、本運用となった。今後は年 1～2 回程度各地方整備局で説明会等を行い、普及・展開を図る予定である。平成 18 年度の実績は表 1 のとおりである。

また、それらの電子化された図面の蓄積も非常に重要な要素であり、そのために「道路平面図等管理システム」を構築した。システム構成は図 2 に示したように、工事で電子納品される直轄国道の図面や別途提出される高速国道の全国図面を、行政 LAN 上に一元的に収集・蓄積するものである。

また、蓄積時には、CAD 形式だけでなく、閲覧が容

易に行えるように PDF 形式にも自動変換を行っている。

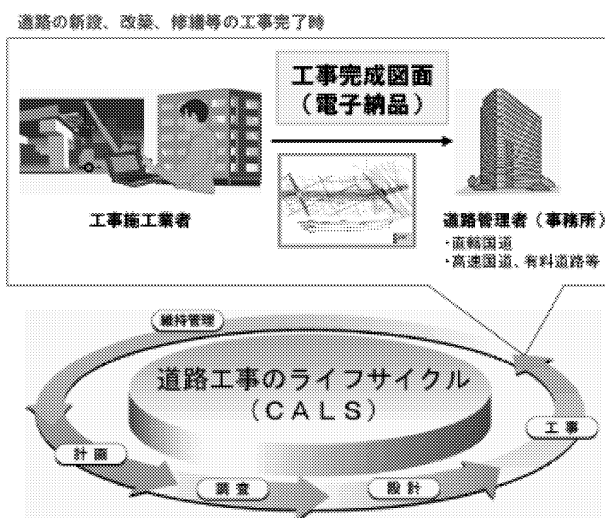


図 1. 道路工事における完成図の電子化

表 1. 作成要領の地方整備局説明会の実施

開催日	地整名	会場
10/31	北海道開発局	開発局研修センター
11/6	中国地方整備局	広島合同庁舎
11/14	関東地方整備局	さいたま新都心合同庁舎 2 号館
11/15	北陸地方整備局	美咲合同庁舎
11/20	近畿地方整備局	大阪合同庁舎 1 号館第 1 別館
11/21	四国地方整備局	サンイレブン高松
11/27	九州地方整備局	福岡建設会館
11/29	中部地方整備局	桜花会館
11/30	東北地方整備局	宮城県建設産業会館
2/16	沖縄総合事務局	自治会館

また、図3はシステムの閲覧や検索等の詳細な画面構成である。例えば、キロポストや地域ごとあるいは地図画面や登録年月日単位で検索できたり、サムネイル画像からPDF形式で閲覧・ダウンロードが行える。

[研究成果]

本研究では、道路工事完成図等作成要領の本格運用

に伴い、「道路平面図等管理システム」を構築した。本システムは平成18年10月に地方整備局に事務連絡され、周知されている。今後は電子納品保管管理システムとの接続や施工業者による直接の図面の登録等、一層のシステムの高性能化と、より本格的な災害への活用が重要である。

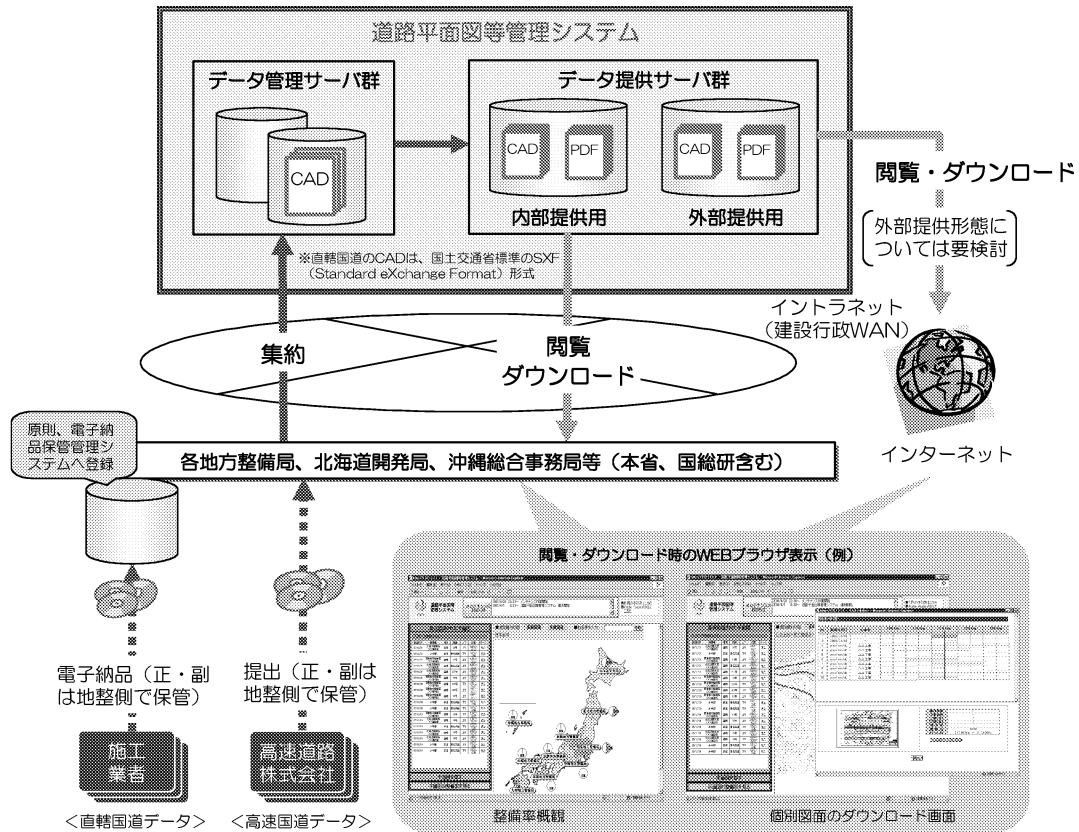


図2. 道路平面図等管理システムの構成

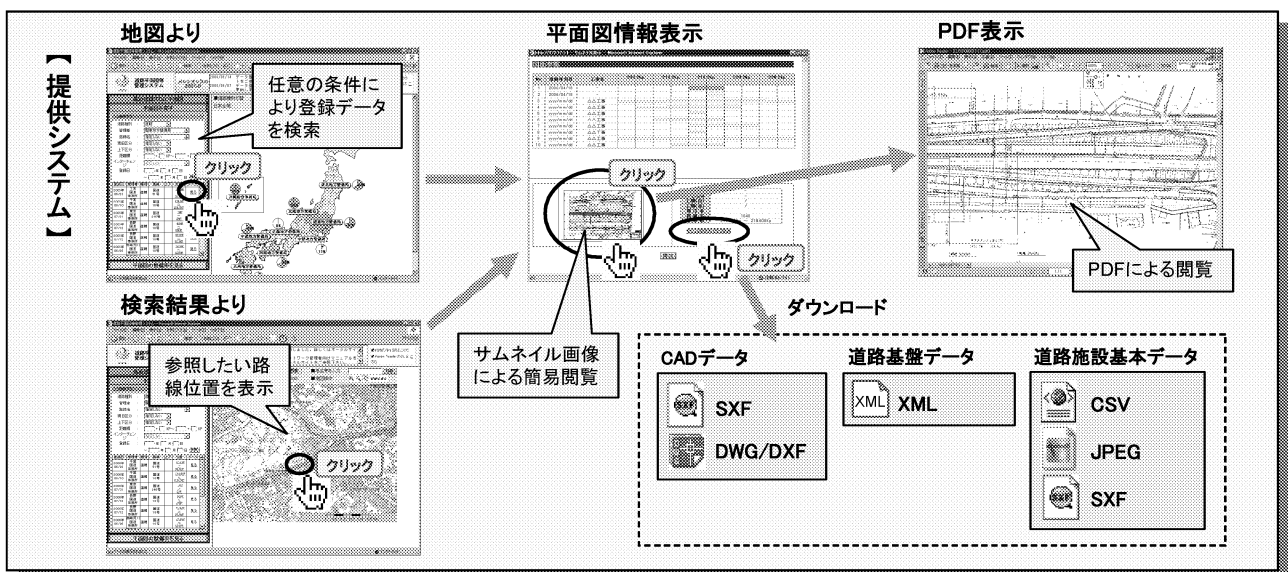


図3. システムの利用画面例

建設 CALS/EC 検討 (CAD 関係)

Research on CALS/EC (CAD)

(研究期間 平成 18 年度～)

—CAD データ交換標準の改修と CAD データ高度利用に関する調査—

Repair of the CAD data exchange standard and Research about the CAD data altitude use

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
主任研究官	青山 憲明
Senior Researcher	Noriaki AOYAMA
交流研究員	今井 龍一
Interchange Researcher	Ryuichi IMAI

In this study, we examined an exchange standard of CAD data and a matter about construction information cooperation as a part of CALS/EC activities.

[研究目的及び経緯]

図面 (CAD データ) は、建設事業のライフサイクルのなかで利用頻度が高く、重要な情報である。CAD データの交換標準が存在しない頃は、異なる CAD ソフト間でのデータ交換などに支障があった。これを解消するために、国土交通省では、ISO 規格に準拠した CAD データ交換標準の SXF 仕様を電子納品に採用した。これにより、データの永続性も確保されている。しかしながら、SXF 仕様には、データ交換の円滑化を実現するために解決すべき課題が存在している。

一方、CAD データをはじめとした建設情報を管理していくには電子地図との連携が不可欠であり、これに係わる標準の開発が必要である。このため、建設情報と電子地図との連携を促進・支援する環境の整備が必要である。

本研究では、CAD データ交換標準に係わる整備および電子地図と建設情報との連携に係わる整備を実施するものである。

[研究内容]

上記の目的を達成するために、平成 18 年度は以下の研究を実施した。

(1) SXF ブラウザの機能改良

SXF ブラウザは、SXF 形式の CAD データを閲覧するために開発されたソフトである。しかし、昨今の電子納品の推進により、“CAD 製図基準に関する運用ガイドライン(案)”にて、SXF 形式の CAD データが正しく作成・変換されているかを確認するための目視確認用ツールとして位置づけられた。

これを受けて、平成 18 年度は、SXF ブラウザに目視確認用ツール機能を具備する改良を行った。さらに今後、民間の市場競争によって目視確認ツールの普及を促進することを目論み、SXF ブラウザ機能要件書、SXF ブラウ

ザ検定基準書などの公開用資料もあわせて作成した。

(2) 共通ライブラリ高速化に向けた支援

CALS/EC アクションプログラム 2005 の目標 4 では、「CAD データ交換標準の改良による情報交換の効率化」が掲げられている。この目標には、CAD ソフトによる SXF (P21 形式) の CAD データの読込・表示速度の高速化も含まれている。また、今後は SXF 共通ライブラリの改良およびメンテナンスを市場原理に委ねることも目論んでいる。これらを実現するために、平成 18 年度は下記のことを実施した。

- ① SXF 仕様書の改修
- ② SXF 共通ライブラリの改修
- ③ SXF 入出力検定基準書の作成
- ④ 検定用サンプルデータの作成

①では、CAD ソフトの開発会社にヒアリング調査を実施し、既存の SXF 仕様書の不足箇所、曖昧な規定箇所などを抽出した。また、SXF 仕様書の構成も含めて見直し、平成 17 年度策定した弧長寸法、クロソイド曲線などの仕様も反映させ、SXFVer.4.0 仕様書として取りまとめた。

②では、平成 17 年度に改修した読込・表示速度の高速化が図られた SXF 共通ライブラリに対して、弧長寸法、クロソイド曲線のフィーチャ要素を追加した。また、CAD ソフトに SXF 共通ライブラリを組み込んで動作検証を行った。今後、民間の市場競争による SXF 共通ライブラリの普及、いっそうの高速化を促進するため、SXF 共通ライブラリの著作権の扱いを整理し、公開に向けた準備を行った。

③、④では、今後、民間で SXF 共通ライブラリが改修・新規開発された際に必要になる検定 (正しくデータ処理されているかを検定) に係わる基準および検定手順を検討した。また、検定で用いる検定用サンプルデータを作

成した。

(3) CADによる数量計算

CALS/ECアクションプログラム2005の目標15では、「数量計算をCADで可能とする体制整備によるコスト縮減」が掲げられている。具体的には、CADデータから長さや面積を拾い出し、数量総括表などの自動生成を実現することを目標としている。この実現に向けて、平成18年度は、下記のことを実施した。

① CADソフトを用いた数量算出方法の検討

② 土木工事数量算出要領(案)の改定内容の検討

①では、過年度実施のSXF Ver.3.0属性セットを利用した実証実験結果を参考にしつつ、CADデータによる数量算出に移行する課題を整理した。整理した課題を踏まえて、CADデータから数量を算出するための属性セットのあり方や、会計検査および設計変更などの現行制度にも対応可能なCADソフトによる数量算出結果の確認・保証・認定方法を検討した。

②では、上記の検討結果を踏まえて、土木工事数量算出要領(案)の改定が必要となる事項を整理し、改定素案をとりまとめた。また、CAD製図基準(案)に対しても改定が必要な事項を整理した。

(4) SXFVer.3.0の普及促進

SXF Ver.3.0は、2次元CADに表題欄や数量などの属性が付加できる仕様であり、CADデータの高度利用の効果が期待できる。SXFVer.3.0の普及に向けて、平成18年度は、下記のことを実施した。

① 表題欄属性セットの開発、図面管理方法の整備

② 属性セットの仕様検討

①では、CADデータに表題欄属性セットが付加できる機能を活かしたCADデータの閲覧・検索の効率化方を検討した。具体的には、CADデータの利用場面を整理し、電子成果品の作成・閲覧ツールが具備すべき機能を検討し、機能要件書としてとりまとめた。

②では、CADデータで複数の属性セットが扱える仕様を検討し、SXF Ver.3.1の仕様書に反映させた。

(5) 3次元情報に関する標準化基本調査

CALS/ECアクションプログラム2005の目標5では、「3次元情報の利用を促進する要領整備による設計・施工管理の高度化」が掲げられている。これは、3次元CADを利用して設計・施工の効率化を目指すものである。3次元CADは、道路設計で一部用いられて業務の効率化が図られているが、さまざまな課題があって大きく進展していない。課題のひとつとして、2次元図面(CADデータ)を成果品として扱っているために、3次元情報が流通しないことがあげられる。このため、平成18年度は、3次元情報の流通を実現するため、下記のことを実施した。

① 3次元情報の必要性調査

② SXF Level3、Level4の標準化方針整理

①では、3次元情報の流通の必要性を検討した。建設事業の設計、施工、施工管理、測量などにおける3次元情報の活用事例をヒアリング調査し、3次元情報の必要性を整理した。その結果、測量、情報化施工、出来形管理、数量算出および埋設物管理などで3次元情報流通のニーズが高いことが明らかになった。

②では、3次元情報のデータ形式としてSXF Level3、Level4が考えられることから、関連する動向を調査し、SXF Level3、Level4を採択した場合の今後の開発方針、開発スケジュールを整理した。

(6) 電子地図と建設情報との連携方策の検討

建設事業のさまざまな情報は、地理空間上に所在している。このため、建設情報は、電子地図と連携して管理し、位置を軸にして検索、閲覧できる環境を整備するのが有効である。これを実現するために、平成18年度は、下記事項を実施した。

① 地名辞典の整備に向けた検討

② 建設情報ポータル標準インターフェースの検討

③ CAD-GIS連携の手引き書作成

①では、施設管理に必要な地名辞典の作成方法を検討し、整備・運用ガイドラインとしてとりまとめた。また、河川および道路の地名辞典のサンプルを作成し、有効性を確認するデモサイトを構築した。

②では、建設情報を異なるシステム間で連携するために必要となる標準インターフェース(連携機能)を検討した。そこでは、関連した活動を行っている機関と意見交換を実施し、標準インターフェースの対象範囲や位置づけを定義した。その後、システムの連携機能を検討し、ガイドラインとしてとりまとめた。

③では、電子地図を効率的に作成する仕組み作りとして、CADデータをGISデータに変換する方法を検討した。先行事例の道路工事完成図等作成要領の検討成果を踏まえ、GIS-CAD間のデータ交換の課題を整理し、手引き書としてとりまとめた。

[研究成果]

本年度の主な研究成果を以下に示す。

- SXF ブラウザ機能要件書/同開発仕様書
- SXF ブラウザ
- SXFVer4.0 仕様書・同解説
- SXF 共通ライブラリ
- SXF 表示/入出力機能検定基準書
- 土木工事数量算出要領(案)の改定根拠資料
- 地名辞典の整備・運用ガイドライン
- 建設情報連携ポータル標準インターフェースガイドライン(案)
- CAD-GIS 連携の手引き書

道路情報提供改善に関する検討

A study on improvement of road information provision

(研究期間 平成 17～18 年度)

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
研究官	佐藤 司
Researcher	Tsukasa SATOU
交流研究員	山本 剛司
Researcher	Takeshi YAMAMOTO

This study uses a road communication standard for the effective data use in a daily road management task and road plan, which affords a good foundation giving information to the public and builds a regional information sharing system and aims at effective utilization of information to realize mutual cooperation among road administrators.

〔研究目的及び経緯〕

従来、各種情報システムは現場で個別に整備されており、隣接事務所や各地方整備局では、見たいときに見たい情報を検索、収集できない環境にあった。

この解決策として、国土交通省では、光ファイバネットワークを構成するとともに、システム間の互換性、相互接続性を確保するために、標準化された「道路通信標準」を策定し、段階的に道路通信分野における標準化を推進してきた。

本研究は、日常の道路管理業務や道路計画へのデータ利用、一般への情報提供を行う基盤として、道路通信標準を用いて広域的な情報共有システムを構築し、全国の各道路管理者との連携を含む多くの情報の有効活用を目指すものである。

平成 17 年度は、北海道開発局、全国 8 地方整備局、沖縄総合事務局の道路管理情報の一元集約を行い、道路通信標準による全国的な情報共有基盤となる道路情報共有システムの構築を実施した。

平成 18 年度は、有料道路事業者や自治体等の外部機関の道路管理者の情報を取り扱うための機能構築を行った。

〔研究内容〕

(1) 道路情報共有システムの全体構成検討

全国的な情報共有基盤としての、道路情報共有システムの全体構成について検討を行った。

(2) 道路情報共有システムの機能構成検討

道路情報共有システムが持つべき機能について検討を行った。

〔研究成果〕

(1) 道路情報共有システムの全体構成検討

全国的な情報共有基盤の構築を行うため、全国の道路管理者間で情報交換を行い、これら情報を共有する道路管理情報共有システムの整備を行った。(図 1)

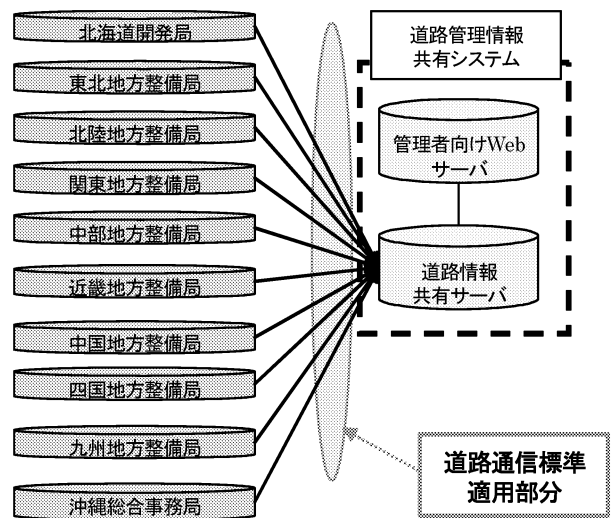


図 1 道路情報共有システム

道路情報共有システムでは、全国の道路管理者を対象とするため効率的に情報収集を行う必要があることから、システムの相互接続性、データや情報の相互運用性、機器などの互換性、ネットワーク負荷等に鑑み、情報収集には道路通信標準を用いることとした。

扱う情報項目は、全国一律で収集可能な項目を対象とし、車種別交通量などの交通量関連情報、雨量や風向・風速、積雪等の気象関連情報、交通規制や路上工

事規制などの事象関連情報を取り扱うこととした。

情報共有化の方法は、データを個別ばらばらに管理し、必要なときに相手を参照する分散管理手法と、データを一箇所に一元的に集約する集中管理方式に大きく二分類できる。分散管理方式の場合、システムの全体構成が複雑になり、データ交換の調整に手間がかかるだけでなく、既設システムへの影響が大きくなることが想定されるため、各組織から道路情報を収集し、一元的に蓄積・管理するとともに、必要なデータを各地方整備局等や各種システム（アプリケーション）に配信する集中管理方式を採用することとした。

(2) 道路情報共有システムの機能構成検討

道路情報共有システムでは、全国の道路管理者から情報を収集する情報収集機能、収集したデータを蓄積する蓄積機能、蓄積したデータを他システムへ配信する情報提供機能、蓄積したデータを閲覧するため情報表示機能により構成することとした。（図2）

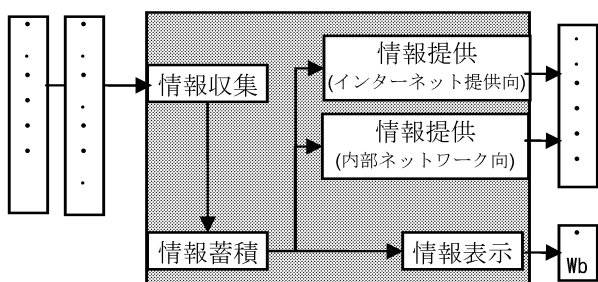


図2 機能構成

なお、道路情報共有システムは、全国の道路管理者が利用する情報共有基盤としての役割を担うため、システム停止を極力避けるために自身の監視機能についても実装を行うこととした。

また、実装にあたっては、全国路線を対象とする大量のデータを処理するためシステム全体で高い処理能力が必要となるが、高い処理能力を有する単体装置の構成よりも、中規模の処理能力を有する複数台の装置構成とすることで比較的安価にシステムの構築が可能となることから、各機能をそれぞれ有する複数台から構成することとした。

情報収集機能に関しては、既設システムとの接続環境が地方整備局等で各々異なり、道路通信標準形式への変換もシステムごとに異なることから、道路情報共有システムとは独立した装置構成とすることが妥当であると考えた。道路通信標準形式に変換した後のデータは一元的に集約可能なため、これを集約機能として既設システムからの収集・変換とは独立させる構成とした。また、今後接続される有料道路事業者や自治体

などの外部機関の道路管理者が保有する情報を取り扱えるよう対応を行った。

情報の蓄積に関しては、大量のデータ管理を効率的に行うことが必要となることから、汎用的なデータベース管理機能を利用し構成することとした。

情報の表示に関しては、汎用的な技術を用いた構築が容易であり、職員の端末から改造なく表示可能とするため、Webサーバによる対応を行い、ブラウザソフトからのアクセスにより情報を表示させることとした。情報表示にあたっては、表示する情報の取捨選択を行えるよう、地区、路線、距離標により情報を選択できるように空間条件や、過去や現在の情報を閲覧できるように時間条件により検索のための条件を設定できるようにした。また、情報の2次利用を考慮し、情報出力機能や印刷機能についても実装を行った。（図3）

路線名	区間	距離	車線数	通行料	備考
国道1号	東京都中央区	1.2km	2車線	0円	...
国道1号	東京都中央区	1.2km	2車線	0円	...
国道1号	東京都中央区	1.2km	2車線	0円	...
国道1号	東京都中央区	1.2km	2車線	0円	...
国道1号	東京都中央区	1.2km	2車線	0円	...

図3 データ表示画面の一例

情報の提供に関しては、インターネット提供等を想定した外部向けの提供と、国土交通省内の地方整備局等での活用を想定した内部向けに分けて検討した。これらの2つの情報提供は性質が異なりネットワークセキュリティの観点から、提供目的別に異なるネットワークに配置されることが想定されるため、独立した装置により定規することとした。

【成果の活用】

道路情報共有システムの構築により、道路情報提供改善に資する全国的な情報共有基盤を構築できたと考える。現在、道路情報共有システムで収集・蓄積したデータを活用した一般向けの情報提供システムの開発や蓄積した情報から道路管理者に有益な指標を生成するための取り組みも順次行われている。

今後は、道路情報提供の一層の改善のために、直轄道路の情報のみならず、有料道路事業者や自治体等の道路管理者の情報を扱うことが不可欠であり、継続的な検討が必要である。