

# ITを活用した業務改善、建設コスト削減の検討

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

(研究期間 平成16年度～)

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	上坂 克巳
Head	Katsumi UESAKA
主任研究官	青山 憲明
Senior Researcher	Noriaki AOYAMA
主任研究官	有富 孝一
Senior Researcher	Koichi ARITOMI
交流研究員	川城 研吾
Interchange Researcher	Kengo KAWASHIRO

The Environment of 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によって2004年には直轄事業で電子納品の完全実施が実現し、建設事業に電子データの流通、交換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、建設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生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削減をめざして、各事業段階間で再利用可能な情報の標準化、データの流通による業務の高度化技術やデータ整備・更新を支援するための技術の開発、並びに運用ルールの策定を進めていく必要がある。本研究では、電子データを活用した業務改善、ライフサイクルコスト削減のための技術開発やデータ標準を検討、提案し、電子納品要領、基準に反映するものである。

### 〔研究内容〕

上記の目的を達成するために、平成17年度は以下の研究を実施した。

#### (1) 道路の3次元データ利活用による業務モデルの検討

道路事業では、3次元道路設計、環境影響評価等の3次元解析、3次元CGによる住民説明、施工計画シミュレーション、情報化施工等での3次元データの利活用による効果が期待できる。そして、設計・施工での3次元データの連携ができれば、データ作成の労力軽減ができ、3次元データの利活用による業務改善が進むことを、昨年度研究で明らかにした。平成17年度は、維持管理段階での3次元データの利活用を検討した。以下の維持管理に

おける3次元データの活用場面を検討した。

- ① 3次元センシング技術を用いた監視の高度化
- ② 3次元データ蓄積による管理の高度化
- ③ シミュレーションによる対策の検討
- ④ 3次元VRによる可視化

上記利用場面について、文献やNETISに登録された新技術を調査して、具体的な3次元データの利用例を明らかにした。上記①では、3次元レーザースキャナによる路面性状、高所法面、構造物形状等の把握が実用化されている。上記②では、路面性状、橋梁やトンネル構造、法面形状の3次元データと、品質情報、補修履歴等を一体的に管理する事例があった。上記③では、橋梁の3次元骨組み構造を用いた強度、耐震性シミュレーション解析、3次元データを活用した法面の安定性評価、3次元地形と排水施設による排水シミュレーション、3次元地形と埋設管網データによるライフライン被害シミュレーション等の事例があった。上記④では、補修・対策後のイメージの説明等に3次元データが利用されている。

以上より、研究段階も含めて効果的な利用事例があることから、ITの進展や3次元データの流通、蓄積によって、維持管理段階への3次元データを利用した業務モデルの導入は可能と考えられる。

#### (2) 3次元道路データの共有化及びデータ交換方法のあり方

3次元道路設計データの流通形態として、本研究で作成した道路中心線形標準案やJHDM(日本道路公団が策定した「道路事業におけるデータ交換仕様」)、LandXML等があるが、データ形式はいずれもXML形式である。これらの情報を共有するためにデータベースが必要となる

ので、XMLデータを管理するデータベースの状況を調査した。調査の結果、W3C(World Wide Web Consortium)で1998年に標準化の勧告を行って以降、XMLデータ形式に対応したデータベースの開発がベンダーによって積極的に取り組まれていることがわかった。また、XMLデータベースは、標準の変更でXMLスキーマの変更があった場合でも、データベースのメンテナンスが容易であるというメリットがある。従って、道路中心線形や道路横断形状は、特定のシステムに依存しないXMLデータで流通させ、XMLデータベースで蓄積・管理していくことが、現時点では最も良い方法であると考えられる。

### (3) 道路設計用3次元CADの適用性

わが国の道路設計用3次元CADは、外国製CADソフトがほとんどで、国産CADソフトは少ない。外国製CADはわが国の設計仕様とは合わなかったが、平成17年度から日本の土木CADベンダーとの協業が始まり、日本仕様への対応が図られようとしている。しかし、現時点では比較的粗い設計レベルに対応できるものの、詳細設計レベルでの利用に対しては、課題が指摘されている。そこで、道路設計を実施して詳細設計での適用性を検討した。検討に用いたソフトは、わが国の道路設計用3次元CADで最も普及しているA社CADである。今回明らかになった課題は以下のとおりである。

#### ① 交差点隅切り部のモデル作成

交差点隅切り部をモデル化する上で適当なモデルが存在せず、作図ができない。

#### ② 函渠工のモデル作成

函渠の巻き込み部分の法面に対する適当なモデルがなく、巻き込み部分を作図することができない

#### ③ 交差点部の道路接続のモデル作成

交差点取り付けは、道路線形に対して直角に作成されるため、斜角のついた交差点では計画道路を覆ってしまう。

#### ④ 法尻部の構造物モデル作成

法尻に排水溝や擁壁がある場合に、これらの構造物の詳細設計をもとに形状を求めることができる形状モデルがなく、作図できない場合がある。

これらの課題は、道路設計用3次元CADへのデータ入力が、3次元CADのフィーチャ要素ではなく、幾何構造をモデル化したデータであることから、モデルに対応していない場合は作図できないことによる。実験に用いたCADは、バージョンアップが頻繁に行われていることから、ユーザーからの要望によってこれらの課題の解決が図られると思われる。

### (4) 道路土工の3次元プロダクトモデルの適用性

昨年度検討した道路土工の3次元プロダクトモデルの適用性を検証するために、姫路河川国道事務所の一般国

道29号線姫路北BPの設計データを用いて、B社CADソフトで実証実験を実施した。今回は、道路横断モデル(標準横断セット、各測点の横断セット)の入出力に主眼をおいた。B社CADはLandXMLに対応したソフトであり、CADに付属しているXMLスキーマのAPIを利用することで、比較的容易に道路横断モデルをCADに実装することができた。また、モデル化されていない横断構成部品の登録や要素定義が必要なことなど、課題も明らかになった。なお、道路中心線形の標準は、特に問題がなかったことから、電子納品によるデータ流通が可能と判断し、「道路中心線データ交換標準(案)」を策定し、平成18年度に電子納品の標準化を行うこととしている。

### (5) 道路土工の3次元プロダクトモデルの追加

昨年度検討した道路土工の3次元プロダクトモデルを対象に、平面交差点、立体交差点のモデル、排水施設モデル、地下埋設物モデル、ネットワークを構成する施設のネットワークモデル等を検討した。モデルの作成にあたっては、JHDM等の既存モデルや市販平面設計ソフト等を参考に、利用性を考慮したものとした。なお、昨年度検討した道路土工の3次元プロダクトモデルと同様の位置情報の与え方を踏襲するなど、相互運用を図れるようにしている。

### (6) 電子納品管理ツールを活用した実証実験

昨年度開発した「電子納品データ作成軽減ツール」を受発注者間のデータ共有機能を追加して、横浜国道小田原出張所で施工業者および出張所職員を対象に実際の工事に利用した実証実験を実施した。電子納品データの作成軽減は、日頃からの帳票作成の際に資料管理項目を作成し、分かりやすいフォルダで資料を管理して普段の業務に活用するとともに、電子納品成果の作成を軽減しようとするねらいをもつ。40を超える業者に協力いただき利用してもらい、アンケート調査及びヒアリングでツール利用の効果及び問題点を評価した。

### 【研究成果】

本年度は、道路事業での3次元設計情報の利用による業務改善を行うために、3次元データの流通や利用で考えられる課題を様々な観点から検討した。その結果、3次元CADの機能向上とともに、対応可能などから確実に3次元設計データを流通させることで、3次元データの利用を進めていき、業務改善につなげていく方針を提示した。そして、「CAL/ECアクションプログラム2005」の目標5に具体的なアクションとして盛り込まれた。来年度は、電子納品として標準化するための審議を実施するとともに、3次元データの作成で最も労力を費やす3次元地形情報について、その流通や標準化に関する検討を行う予定である。

# 情報化施工における出来型管理基準の検討

A Study on the As-built measurement using intelligent construction system

(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 上坂 克巳  
Head Katsumi UESAKA  
主任研究官 有富 孝一  
Senior Researcher Koichi ARITOMI  
研究官 松岡 謙介  
Researcher Kensuke Matsuoka  
研究官 田中 洋一  
Researcher Yoichi Tanaka  
交流研究員 阿部 寛之  
Guest Research Engineer 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 six 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的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、出来形計測を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。今年度は、この要領の妥当性の検証と改善点の抽出を目的として全国6つの現場で試行工事を実施し、情報化施工における出来形管理基準の検討を行った。

## [研究内容]

TSの計測精度検証として、本要領で規定されている3級のTSを用いて、距離やプリズムの角度の組合せについて20通りの視準方法を実施した。その視準方法で既知の測定点を視準し、測定精度に関する基礎的な検証を行った。また、TSを設置した場所(器械点)

を求める方法として後方交会法を実施し、そのときの測量精度について検証を行った。検証項目は、後方交会に利用する既知の測定点からの距離による器械点からの測定対象距離の違いによる測定精度の変化である。

今回の実験では、計測結果の評価を容易にするために、できるだけ平らな場所に既知点を設置し、全ての計測点を同一平面上で計測することで、鉛直角度方向の計測誤差を排除できるように工夫を行った。

現行管理方法とTSによる測定結果の比較として、試行対象の6現場における正確な現行管理断面位置(20mまたは40m)で、TSによる3次元座標の取得データを基に、出来形管理帳票作成アプリケーションで出来形帳票を作成した。さらに、試行を行ったうちの2現場を抽出し、該当箇所について施工業者の計測以外に巻き尺とレベルを用いて正確な出来形計測値の取得を行った。そして、TSによる測定データ、巻き尺とレベルによる参照用データ、現行管理方法による出来形管理帳票の3つを比較し、それらの差異を整理することで、計測の妥当性について検証を行った。その整理方針としては、

- (1) 現行管理方法と試行結果、正確な管理断面位置での計測結果との差を確認し、現行管理方法とTSで計測した結果が同じになるか確認を行った。得られていない場合は、その原因について、正確な管理断面位置での計測結果を用いて検証を行った。さらに、抽出された2現場については、テープ、レベルでの計測も実施し、現行管理における再現

性について確認を行った。更にTSで取得した3次元座標を利用して、計画中心線形に対する中心離れ、高さでの評価を行い、3次元的な出来形管理が現場実態に合うかどうか確認を行った。

(2) 取得した3次元座標を計画中心線形に対する中心離れ、高さに変換し、設計形状との差を算出した。この結果と現行の出来形管理規格値を参照して3次元的な出来形管理の可能性について検証を行った。

最後に、管理断面での評価の妥当性として、試行対象区間(100~200m程度)6現場を対象に、約1mピッチでTSにより出来形情報の計測を行った。その結果をもとに設計値との差異のばらつき度合いを指標化し、出来映えとして表現した。さらに、管理断面を20mピッチとした場合と40mピッチとした場合の出来形のばらつき指標と1mピッチの出来映えの指標との相関(平均値、標準偏差)について分析を行った。

[研究成果]

本検討の結果から「トータルステーションを用いた出来形管理要領(試行案)」と「トータルステーションを用いた出来形管理実施時の監督・検査マニュアル(案)」へ反映すべき事項についてまとめた。

- (1) 後方交会法による機械点算出の利用条件は、100m以内の既知点で、その狭角が30~150度である点が望ましい。これにより、機器の精度誤差に加えて人為的な誤差を含めても30mm程度以内の誤差で測定することが可能である。また、標高の計測についても、100m以内の計測とすることで±5mm程度の誤差で計測できることが確認できた。
- (2) 実験結果を踏まえるとTSの利用に際しては、器械設置時に気泡を十分に確認し、水平に設置する

ことが重要である。

(3) 実験結果から、器械の設置誤差以上にミラー側の傾き、揺れが誤差の大きな要因であることが判った。要領において、ミラーを持つ側の適切な対応を記述しておくことが重要である。

(4) 既知点の設置時には測量作業規定に準じた基準点の設置を行うことが重要で、出来形管理時にはこれらの基準点を利用することが前提である。基準点は、後方交会法で設置しないよう注意書きが必要である。

(5) 出来形管理基準では、管理頻度は40mに1箇所としているが、20m毎の断面でどの断面を検査として実施するかを規定しているわけではない。よって、現行では図面で提示されている20mピッチの断面全てで管理を行う必要がある。本要領による20mピッチでの出来形管理の頻度設定は、現行の管理実態を反映した頻度であることが判った。

[成果の活用]

以下に示す要領とマニュアルに開発した技術を活用した。

- ・「施工管理情報を搭載できるトータルステーションを用いた出来形管理要領(試行案)」(道路土工編)
- ・「トータルステーションを用いた出来形管理実施時の監督・検査マニュアル(案)」

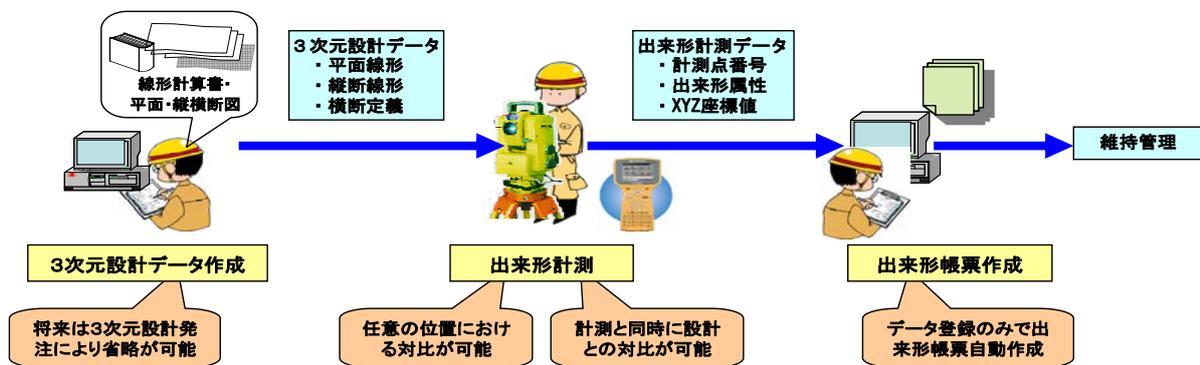


図 1 トータルステーションを用いた出来形管理技術

# 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 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 上坂 克巳  
Head Katsumi UESAKA  
研究官 佐藤 司  
Researcher Tsukasa SATOU  
交流研究員 石井 康雄  
Researcher Yasuo ISHII

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 utilization 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、既存の気象情報集約システムを改良し、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。

## 〔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測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、

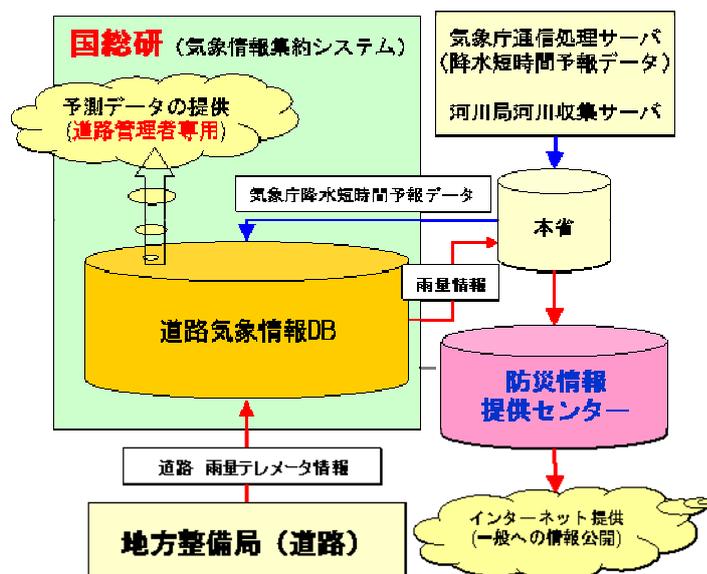


図 1 予報データ連携システム化の全体像

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

現状の試行システム及び新規導入データを効果的に利活用できるよう、予測データ及び実測データの表示方法についての改善検討を行った。

### (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る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

地図上から直感的に規制雨量値への到達時期の把握が可能となるよう、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。

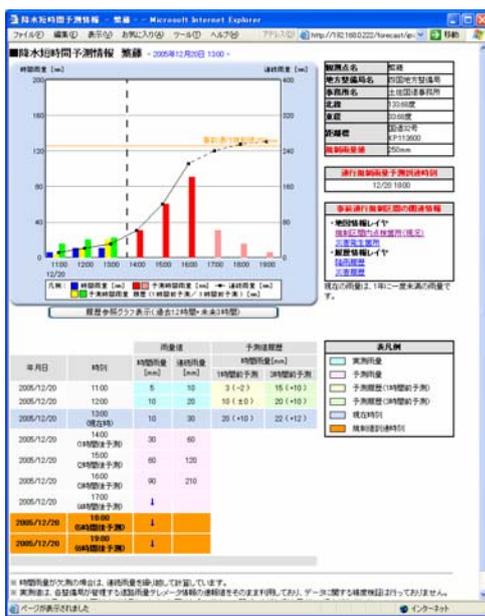


図2 各観測点情報提供画面

(2) 気象庁提供の予報データの信頼度について

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、概して積乱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。)

注) 時間雨量と予測雨量値の差が±5mm以内を信頼有りとした。

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比較、クエリ反応時間の検証を行った。その結果、PostgreSQL+PostGISが最も有効との結論に至り、これに基づきシステム構築を行った。

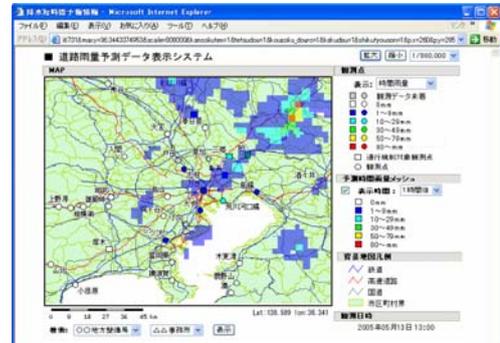


図3 Webアプリ画面(雨量メッシュ表示)

② 試行システムの実証実験について

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、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、長時間予測があり貢献できる。
- ・ 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の充実要望があった。

[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が、事前通行規制業務支援という面ではシステムの有効性を立証出来たと考える。

なお、今後システム化が望まれるものとして、管理者の過去の経験のデータ化や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ている。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 17 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 上坂 克巳  
Head Katsumi UESAKA  
研究官 関本 義秀  
Researcher Yoshihide SEKIMOTO  
研究官 佐藤 司  
Researcher Tsukasa SATO  
交流研究員 阿部 寛之  
Guest Researcher Hiroyuki ABE

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 MICHI (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かったため、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かった。

本研究では昨年度構築した、全国の道路事務所に存在する施設データを用いて基本的な評価を行うとともに、それを Web 上で共有できる「道の通信簿」に関する意見を収集し、施設のデータが工事のタイミングで明確に更新できるよう電子納品を活用した更新方法を上半期・下半期合わせて 150 程度の工事で試行した。また設計の段階からデータが作成できるかどうかについても調査を行った。



図 1. 指標別評価結果画面

### [研究内容]

#### (1) 「道の通信簿」による行政評価の効率化検討

まず事務所ごとの基本的な情報として、管理延長、橋梁、歩道橋、鉄道交差点などの数を記載した総括情報画面を作成し、事務所の概観を把握・比較できるようにした。

つぎに、各施設ごとに橋梁の老朽化率など基本的な指標を算出しグラフ化するとともに、エクセルでダウンロードできるようにした。これら個別の指標は道路交通(案内標識、自動車駐車場)、維持管理(橋梁の老朽化率、道路照明設置率等)、環境保全(排水舗装整備率)、安全安心(歩道整備率、歩道幅員の確保率、中央帯設置率)、景観などから構成されている(図 1)。



図 2. 地方整備局全体を俯瞰する地図

また、各指標を地図上で俯瞰できるよう、地方整備局全体の地図や事務所全体の地図などを用意し、指標をわかりやすく表示するようにした。図2は橋梁の老朽化率を事務所ごとに表示している。そのようなプロトタイプの前でいくつかの地整にヒアリングを行った所、表1のようにシステムの利点・有用性という観点や課題・疑問点という観点からみてよい点について、悪い点についていくつか意見をもらった。これらについては今後反映する予定である。

表1. 「道の通信簿」に関するいくつかの意見

分類	地整	収集意見
システムの利点・有用性	関東	複数組織の数量や指標値の横並び表示は有用である。
	関東	引継ぎなど新任の担当に対しては、事務所の特性を知る上では有効なシステムである。
	北陸	総括情報や評価指標は幹部等が管内の道路状況をマクロ的に把握する上で有効。
	北陸	MICHI システムは操作が難しいこともあって職員に浸透していないが、誰もが簡単に使える「道の通信簿」によって、職員にMICHI システムに関心を持ってもらう契機になるのではと考えられる。
	北陸	数値の把握は表形式では困難なため、集計結果のグラフ表示は有用。
	北陸	一覧表の数値がダウンロードして再利用できる機能は有用。
システムに対する課題・疑問点	関東	コンセプト（目的、対象者、利用場面）が不明確。
	関東	施設の全体数等を提供するシステムはないので価値がないとはいえないが、それらの情報は紙で整理されていればよいものであり、それだけではB/Cは低い。
	関東	一概に傾向がわかるだけではなく、対策が必要な箇所など詳細情報に連動できるような使われ方が必要。
	関東	行政評価の対象分野からすると道路管理担当だけでなく、関係各課に広く意見を聞くべき。例えば、 ・道路交通：交通対策課、道路管理課 ・地域連携：地域道路課、道路管理課 ・維持管理：道路管理課 ・環境保全：道路計画課、道路管理課 ・安全：道路計画課、道路管理課 ・景観：交通対策課、道路計画課、道路管理課
	関東	現場での利活用を考えると、渋滞、交通量、交通事故、事業費等の情報と組み合わせることで直接問題・課題と結びつく指標にすべき。また、各指標をもう少し具体的に踏み込んだ使い方にしないと事務所では使われない。
	関東	道路交差点の立体化や4車線化などは、どの箇所が未対応なのかわかるような詳細情報まで必要。
	関東	MICHI データベースの精度向上が必要。
	関東	今後の対応や計画の方向性を明示するには、県道・市区町村道といった広域的なその特性や道路水準の把握が必要。
	北陸	総括情報で事務所等に順位をつけているが、施設の可否には地域性が関係するので施設等の数量を単に集計しただけの数値に順位をつけるのはいかがなものか。
	北陸	集計結果の棒グラフの先に、数値を表示した方がよい。

(2) 電子納品による施設データ更新の効率化検討と今後のプロセス改善に向けた課題整理

つぎに各指標を算出する施設データ (MICHI データ) そのものに目を向けると、今までも工事のタイミングで施設台帳データを施工業者に提出させることになっていたが、必須提出物が多少異なっていたり、紙で提出されたりしていた。また、CALS/EC で進められている電子納品とは別の枠組みで行われていたため、施工業者側の対応の手間も増えがちであった。そこで工事の際に確実に施設データを提出してもらえるよう、電子納品の枠組みに組み込むため、「道路工事完成図等作成要領」を作成し、それに基づき、150 程度の工事で試行を行った。概ね試行の中でデータ作成は行えたものの、全体の作成フローの中で表2のように改善すべき点がいくつか見られた。

表2. 現運用プロセスの問題点とその対応

現運用プロセスの問題点	設計段階においてデータ作成した場合の改善点
(A) 施工業者の負担	・設計会社にて予め基本となるデータを作成する事で、施工業者は、設計時から変更となったもの（メーカー依存性構造物等）ならびに設計時に入力出来ないもの（完成年月等）のみ入力。 ・入力すべき項目が少なくなるため、施工業者の負担は軽減。
(B) 電子納品スキル不足	・既データが存在する事により、“ひな形”として参考となる。 (※ 抜本的解決とはならないが、1 からデータを作成する現運用状態より状況は改善すると思われる)
(C) データ自身の信頼性	・設計会社で作成したデータは、施工業者に渡されるため、設計会社、施工会社の2つの機関を通すことによるデータの信頼性向上が期待出来る。
(D) 納品期日遅れ	・施工業者のデータ作成負担軽減により、データの納品期日遅れに対し、多少の改善が見込まれる。
(E) 年度末の集中	・施工工期が年度末に集中するため、完全な解決とはならない。しかし設計段階で作成したデータを回収し、照査を施工閑散期に行っておく（施工業者へのデータ貸与前段階）事で、年度末に集中するデータに対し、照査項目を最小限に抑える事が出来る。
(F) データ作成範囲	・橋梁やトンネルなど1構造物に対し、複数の施工業者が担当するような場合であっても、設計会社がデータを作成する事で、入力すべきデータの大部分が一元的に作成可能である。

【研究成果】

本研究では、「道の通信簿」の試作により、評価のためのプラットフォームを構築し、一部の地方整備局から意見を収集した。また「道路工事完成図等作成要領」で電子納品を活用する枠組みに組み込み、試行を行うとともに、現運用プロセスの中での限界も確認して今後のあり方を検討した。今後スムーズな運用のためにはより抜本的な見直しが必要である。

# 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 17 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 上坂 克巳  
Head Katsumi UESAKA  
研究官 関本 義秀  
Researcher Yoshihide SEKIMOTO  
交流研究員 松下 博俊  
Guest Researcher Hirotoshi MATSUSHITA

Recently, social needs for safety against natural disaster like earthquakes, soil disaster or flood 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、あるいは迅速に背景地図 DB と連携して提供するための基盤的なプラットフォームとして「行政地図配信サーバ (道路編)」を構築し、利活用するための枠組みを検討する。

### 【研究内容】

システム構成としては図 1 に示すように、サーバにいくつかの地図コンテンツを保有しつつ、各種アプリケーションがアクセスするための WebAPI を準備する。また、地図コンテンツとしては表 1 に、「道路編」とあるように、道路管理者にとって自らの業務に使いやすい背景地図をベースにしており、数値地図

の上にデジタル道路地図 (DRM) を重ね合わせたものや、シンプルに国道事務所や地方整備局の行政界や管轄の道路のみを表示した背景地図画像を準備している。

表 1. 行政地図コンテンツ

データ名	概要
数値地図 500 万(統合)	国土院発行の地図 500 万分 1 日本とその周辺のベクタデータ (市販)
数値地図 20 万 (地図画像)	数値地図 200,000 (市販) の余白を取り、グレースケールにしたラスターデータ
デジタル道路地図 (DRM)	表示縮尺に応じて間引き処理等を行い格納したベクタデータ
数値地図 25,000( 地図画像)	数値地図 25,000 (市販) の余白を取り、グレースケールにしたラスターデータ
航空写真	過年度までの道路基盤データ整備実証実験で取得されたオルソフォト画像
地整・事務所背景地図画像	DRM 等を利用し作成した、地整・県・事務所別の背景地図ラスターデータ(索引図)

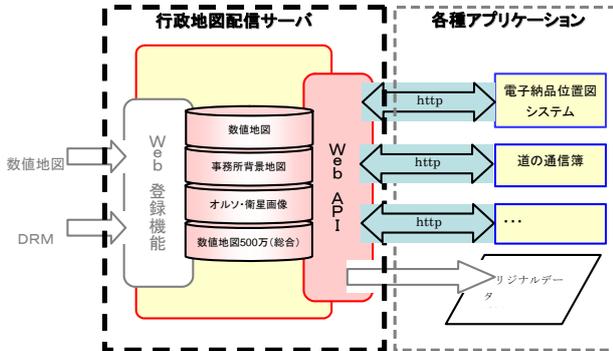


図 1. システム構成

また、昨年度試作したシステムと比較したものが表 2 で、表示スケールごとに傾向をまとめたものが表 3 である。とくに小縮尺レベルでは DRM データを該当エリアのみを対象に効率的に表示するようにしたこともあり、大幅に改善された。また中縮尺、大縮尺レベルにおいては、それほどアクセスに要する時間に変化はなかったが、実用レベルに耐えうるよう、地図の種類を増やしたこともあり、その上で変化がなかったのは改善と言える。またどのスケールにおいても 1 秒以内に抑えられたことは実用上のハードルもクリアしていると思われる。

表2. 改良結果

表示スケール	旧構成 (秒)	新構成(秒)	従来比(%)
1/500 万	33.98	0.46	1.35
1/100 万	3.79	0.25	6.60
1/20 万	0.71	1.00	140.85
1/10 万	0.38	0.44	115.79
1/5 万	0.32	0.24	75.00
1/2.5 万	0.53	0.76	143.40
1/1 万	1.44	0.46	31.94

表3. 改良の評価

縮尺	処理速度
小縮尺レベル ( ~ 1/50 万)	大幅な速度向上が図れた。表示レベルに合わせたデータコンテンツの見直しの効果といえる。
中縮尺レベル (1/50 万 ~ 1/5 万)	1/20 万ラスタが追加されたことで、若干の速度低下が見られたものの、体感での違いはほとんどなかった。
大縮尺レベル (1/5 万 ~ )	DRMのレイヤを調整(追加、削除)おこなったが、ほぼ同程度の処理速度を維持できた。

また、個別のアプリケーションが地図配信サーバにアクセスしやすいように WebAPI を用意した。それらを一覧でまとめたものが表4である。必要最低限にまとめたものの、よく利用される関数、されない関数には多少ばらつきがあると思われる。また、個別アプリケーションで利用した例として図2に示すような「道の通信簿」という行政評価用に試作したのがある。各種施設のデータを「道の通信簿」側で保持しており、それらを地方整備局の背景地図上に表示し、施設(図2では橋梁)の分布状況を概観するものである。



図2. 「道の通信簿」での活用

【研究成果】

本研究では、「行政地図配信サーバ(道路編)」を構築し各種アプリケーションの背景として活用できるよう低廉かつ汎用的なものとした。今後は実用フェイズとして、周知を図る予定である。

表4. WebAPI 一覧

分類	API 名称	概要
セッション処理	<i>InitSession</i>	セッションを開始する
	<i>TerminateSession</i>	セッションを終了する
イメージ処理	<i>GetMapImage</i>	地図画像を取得する
	<i>GetIndexMapImage</i>	索引図を取得する
	<i>PrintMap</i>	印刷イメージを取得する
地物の表示切替	<i>GetFeatureClassState</i>	特定の地物クラスの表示状態を取得する
	<i>SetFeatureClassState</i>	特定の地物クラスの表示状態を設定する
データ範囲の取得	<i>GetExtent</i>	システムで扱うことのできるデータ範囲を取得する
描画法	<i>GetFeatureClassPortraiture</i>	特定の地物の描画法を取得する
	<i>SetFeatureClassPortraiture</i>	特定の地物の描画法を設定する
時点処理	<i>GetTimePoint</i>	問い合わせを行う時点を取得する
	<i>SetTimePoint</i>	問い合わせを行う時点の設定する
位置検索	<i>GetPlaceNameCatalog</i>	住所検索のための情報を取得する
	<i>GetPlaceNameSearchInfo</i>	住所の位置情報を取得する
	<i>GetLandMarkCatalog</i>	目標物検索のための情報を取得する
	<i>GetLandMarkSearchInfo</i>	目標物の位置情報を取得する
	<i>GetSpotMarkCatalog</i>	キロポスト検索のための情報を取得する
	<i>GetSpotMarkSearchInfo</i>	キロポストの位置情報を取得する
地物定義の取得	<i>GetFeatureClassList</i>	地物一覧を取得する
	<i>GetFeatureClassInfo</i>	地物の詳細情報を取得する
	<i>GetCodeList</i>	コードリストを取得する
属性情報の取得	<i>ScanPoint</i>	ある地点を含む地物の属性情報を取得する
	<i>GetFeatureByScanPoint</i>	ある地点を含む地物の属性情報を取得する
	<i>GetFeatureByID</i>	地物 ID を指定して地物情報を取得する。
メモ機能	<i>CreateMemo</i>	メモの生成を行う
	<i>FindMemo</i>	特定範囲のメモを取得する
	<i>UpdateMemo</i>	メモの内容を更新する
	<i>RemoveMemo</i>	メモの削除する
	<i>GetMemoCategory</i>	登録されているメモカテゴリのリストを取得する
	<i>CreateMemoCategory</i>	新しくメモカテゴリを登録する
	<i>UpdateMemoCategory</i>	メモカテゴリを更新する
<i>RemoveMemoCategory</i>	メモカテゴリを削除する	
基盤データの取得と更新	<i>GetRoadData</i>	特定条件に合致する道路基本データを取得する
	<i>UpdateRoadData</i>	道路基本データの更新を行う