

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

菊地 英一¹・増田 祐介²

¹非会員 株式会社長大 社会計画事業本部 情報技術部 (〒305-0812 茨城県つくば市東平塚 7 3 0)
E-mail:kikuti-h@chodai.co.jp

²非会員 株式会社長大 社会計画事業本部 情報技術部 (〒305-0812 茨城県つくば市東平塚 7 3 0)
E-mail:masuda-y@chodai.co.jp

社会資本管理において有効であると考えられる情報を一元的に集約・管理し、共有を行うための空間情報連携共通プラットフォームの検討及び構築を行った。空間情報連携共通プラットフォームは、各種情報を外部システムとの連携により収集・管理し、GISを用いて地図や一覧で一元的・複合的な参照及び情報共有を行うシステムである。

日常利用、防災・災害時利用など様々な場면을想定し、システムに備えるべき機能、電子地図、GISについての検討および選定を行うとともに、取り扱う情報や、情報を保有する外部システムの詳細について調査、検討を行った上で設計、構築を行った。また、外部システムからのデータ収集・交換に用いるための統一フォーマットについて検討を行い、情報共有の基盤、システム構築における基盤として利用することにより、効率的な社会資本管理を目指したものである。

Key Words : Infrastructure Management, Geospatial Information, Platform, GIS, Web

1. はじめに

日本における社会資本は、高度経済成長期に建設されたものが多いため、近年その老朽化が著しい。そのため、これらに対する維持管理、更新の需要が大幅に増加しており、更新費用の軽減や適切な維持管理を行うための技術開発が望まれている¹⁾。

社会資本とは道路、河川、ダム等々、多種多様であり、またライフサイクルの中で時々刻々と変化することから、それらを維持管理するための情報も多種多様で膨大なものとなっている。そのため、社会資本管理に関する情報の整備においてはICTの活用が不可欠であり、多くの情報システムにより管理・運用が図られている。

しかしながら、管理機関、管理形態、および管理業務の内容等の違いから、システム開発、管理が個別に行われており、様々な情報が様々な場所に分散しているのが現状である。

以上のような背景から、国土交通省では社会資本管理の効率化を目的として、平成17年度から平成19年度の3カ年に亘り総合技術開発プロジェクト「社会資本の管理技術の開発」が実施された。

本プロジェクトでは、社会資本に関する情報を統一的な考え方により集約、参照、管理するための基盤として、

「空間情報連携共通プラットフォーム（以下、空間情報連携共通PF と称す）」の構築を行った。

筆者らは、空間情報連携共通PFの要件検討、設計、構築を行う請負業者として、本プロジェクトに携わった。

本稿では、空間情報連携共通PFの設計、構築について建設コンサルタントの観点から述べるとともに、地理空間情報に関する様々な取り組みや今後の展望、また空間情報連携共通PFの有効性に関する今後の展開について述べる。

2. 空間情報連携共通PF構築までの実践内容

空間情報連携共通PF構築の目的は前述の通りであるが、筆者らは社会資本管理に係わる情報システムには以下のような側面があると考えている。

- ◆ 近年、社会資本に対するニーズの多様化・高度化が著しく、社会資本管理の現場ではICTの支援が必須の状況にあり、業務を支援するための情報システムの導入が進められた。
- ◆ システムを提案・提供する側の企業は、企業間の競争激化を受け、既存システムの活用やシステム間の連携よりも、独自化を優先する面があり、システムの乱立や分散化の一要因となった。

- ◆ 現場管理者は分散したシステムを実務で利用せざるを得ない状況があると共に、費用面でもその運用や維持に苦慮し、システムの統合や連携まで至らない等、負のスパイラルが発生している。

この負のスパイラルから脱却するために今必要なのは万能なシステムではなく、既存システム同士を結びつける基本となるプラットフォームであり、筆者らはそのことを念頭において業務に望んだ。

以下に、空間情報連携共通PFの構築に向けての実践内容を述べる。

(1) 社会資本管理に関するシステムの現状把握

空間情報連携共通PFは既存資産を如何にして有効活用するか、また連携・共有を図ることができるかが重要であった。そのためには、まず第一に利用可能な既存システムを出来る限り網羅的かつ詳細に調査する必要がある。

社会資本管理に関するシステムの多くは、国土交通省、地方公共団体等、各々個別に管理されており、総括的な管理が成されていないのが現状である。

そこで、限られた工期の中でシステム調査を効率的に進めるため、システム調査は「基本調査」と「詳細調査」の2段階で実施し、特に有益性の高い既存システムの内容把握に注力する方法をとった。

具体的には表-1に示す調査を行い、特に基本調査結果は内容にバラツキが見られたため、過去の調査資料等の筆者らが有する情報から、各システムの内容を出来る限り補完し、空間情報連携共通PFの検討・設計における基礎資料として取りまとめを行った。

これらの調査より、社会資本管理用システムにおいては、①個別の管理主体で管理されている、②連携インターフェースがバラバラである、③情報の更新間隔は様々である等の現状が明らかになり、空間情報連携共通PFの必要性を再認識した。

(2) 地図基盤の選定

空間情報連携共通PFでは、情報の集約・参照・管理の基盤として位置情報を重要なキーと捉えていた。

実際に社会資本に関しては、例えば橋梁やトンネル等の構造物を考えると、キロポストや経緯度等、何らかの位置情報と合わせて管理されている。

位置情報を持つ情報は、昨今では「地理空間情報」と称され、「地理空間情報活用推進基本法」の策定もあり、昨今ではその利用や管理に係わる様々な取り組みが実施されている²⁾。

表-1 システム調査の考え方

調査方法	調査の概要
① 基本調査	国土交通省内の機関にて保有するシステムについて、以下のような項目を整理 <ul style="list-style-type: none"> ・管理主体区分 ・形式 (システムの形態) ・大分類 (技術系, 事務系 等の分類) ・中分類 (調査・計画, 施工, 維持管理 等用途の分類) ・システム名称 ・システムの概要 ・システム管理者 ⇒140システムを整理
② 詳細調査対象の分類, 選定	基本調査で抽出したシステムから、社会資本管理において有益であるもの (空間情報連携共通PFにて連携が有益と考えられるもの) を以下のような考え方に基づき選定 <ul style="list-style-type: none"> ・適用場面による分類 ・重要度による分類 ・目的による分類 分類, 取り扱い情報の多さ等を加味し, 選定
③ 詳細調査	基本調査, 整理において、社会資本管理に有益であると考えられるシステムに対し、全国的に普及している、または普及する可能性のあるシステムについて、以下のような項目を整理 <ul style="list-style-type: none"> ・システムが保有する情報 ・当該システムが規定する外部接続用の連携インターフェースの種類, 周期 ・システムが保有する情報の更新間隔 ⇒5システムを整理

しかしながら、そのような取り組みは各行政機関、民間が個々の目的で行っており相互利用や共有化が図られるケースは未だ少ないのが実態であった。

地理空間情報を取り巻く現状について、筆者らは以下のように分析した (図-1)。

- ◆ 地理空間情報を活用するための地理情報システム (以下、GISと称す) は以前からその有効性は謳われてきたが、導入費用・地図整備費用の負担や地図データ間の不整合等が課題となり、社会資本に係わる情報の連携や共有まで展開が進まない。
- ◆ 費用負担を軽減する方策が望まれ、市販GISの低価格化やフリーソフトウェアの普及が進みつつも、地図整備や更新に要する費用負担はなかなか軽減されず、結果的にシステムの孤立化が進んだ。

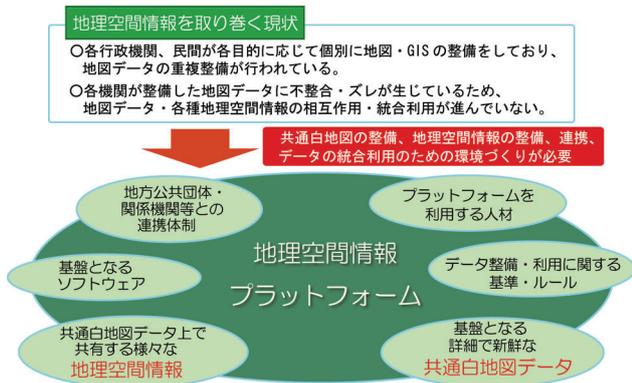


図-1 地理空間情報を取り巻く現状

この状況を改善するため、空間情報連携共通PFには費用負担の少ない地図基盤が必要である。

そこで、筆者らは利用可能な地図基盤について、従来からあるGISを始め、近年急速に普及が進んでいるGoogleMaps, Yahoo!地図等の民間サービス等も含めた調査を実施した。

調査の結果、以下に示す理由から、国土地理院が提唱する「電子国土Webシステム³⁾ (以下、電子国土 と称す)」を選定した。

- ◆ 国土地理院が地図データ、仕様等をインターネットにより無償提供しており、無料で利用できる (図-2)。
- ◆ 国土地理院により地図データの更新が随時行われるため、地図データの更新作業を行う必要がなく、常に最新の地図を利用可能である (図-3)。



図-2 電子国土ポータル³⁾

電子国土Webシステムのしくみ

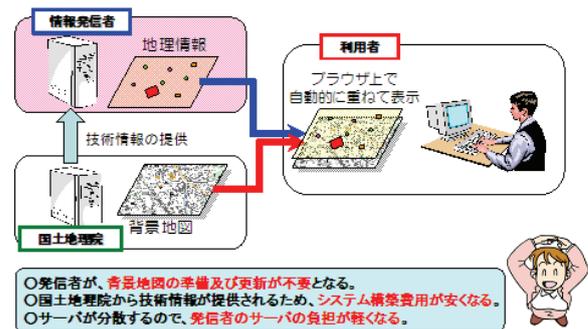


図-3 電子国土の仕組み (出典：電子国土ポータル³⁾)

(3) 空間情報連携共通PFの基本機能の定義

空間情報連携共通PFに備えるべき機能は、個別用途に偏ることなく、一方でどのような情報システムにおいても基本となる要件を網羅していることが重要と考えた。

情報システムの構築に際しては、利用ユーザへのヒアリング調査、アンケート調査等によりニーズを把握した上で、機能要件の定義を行う流れが一般的であり、機能設計を実施する上では欠かせない過程である。

だが一方で、社会資本管理の現場は多方面に亘ることから網羅的なニーズ把握には限界があり、主要な機関や利用者を選定して行わざるを得ないのが現状である。

空間情報連携共通PFには共通かつ基本的な機能が求められることから、ここでの課題は一部の利用者の経験やニーズに偏らず、如何にして使い勝手のよい機能を定義することにあると考えた。

そこで、空間情報連携共通PFの機能定義については、基本機能を網羅することに注力する考えから以下の2つの方法で、基本機能の抽出を行った。

- ◆ ニーズ調査・社会資本管理の現場における空間情報連携共通PFに対するニーズの調査・整理
- ◆ 基本操作分析・社会資本管理に係る業務を行う中で、情報に関する“見る”，“調べる”，“伝える”等の基本行動を分析し、その基本行動において行う情報システムの操作の方法等を整理

これらの整理結果を踏まえ、空間情報連携共通PFの基本機能については、その役割、必要な情報について以下のような観点から検討を行い、定義した。

- ◆ だが、どのように使うものか
- ◆ どのような情報を扱うべきか
- ◆ 利用者は情報をどのように見たいか

その結果、空間情報連携共通PFの基本機能を以下のように定義した。

- ◆ 全体の状況を概観できる
- ◆ 危機的状況をもれなく、即座に把握できる
- ◆ 個々に管理している情報を横断的に収集できる
- ◆ いろいろな場所で見ることができる

(4) 空間情報連携共通PFのシステム構成の検討

空間情報連携共通PFが様々な用途で活用できるものとするためには、導入に要するコストを軽減し、その敷居を低くすることが重要となる。また、機能の拡張性や透明性を確保することも重要である。

そこで、空間情報連携共通PFはオープンなシステム構成とすることを優先し、利用するソフトウェアの選定等の検討を行った。

特に、コスト面での優位性を重視し、オープンソースソフトウェアの積極的利用を前提に、空間情報連携PFの基本機能の実現可能性を調査した。

検討の結果、空間情報連携共通PFの構築においては、表-2に示すように、WEBサーバソフト等にオープンソースソフトウェアを活用し、今後の拡張性ならびに導入コストの軽減に配慮した。

また、空間情報連携共通PFはGISを用いた基本的な機能を有したシステムとしていることを踏まえ、将来的にシステム構築時の基盤ソフトウェアとして活用できるよう、GPL (GNU General Public License) による公開を視野に入れ、選定を行っている。

これらにより、システム利用時の改変や、簡易な改良等を行い易いような構成としている。

表-2 ソフトウェア構成 (サーバ)

種類	名称
OS	Windows Server 2003
WEB サーバ	Apache
データベース	MySQL + Senna
アプリケーション実行環境	PHP JavaScript Visual C++

ただし、表-3に示す動作環境においては、電子国土の全ての機能を用いるためには、クライアントにプラグインのインストールが必要であることから、OSやWebブラウザに制約を受けていることが課題としてあげられる。

表-3 動作環境 (クライアント)

種類	名称
OS	Windows のみ
Web ブラウザ	Internet Explorer のみ
ライブラリ	MSXML
プラグイン	電子国土 Web システムプラグイン

それらを改善するため、国土地理院にてノンプラグイン版電子国土の開発が進められており⁴⁾、空間情報連携共通PFでもそれらを活用することにより、導入、利用においてさらなるオープン化を図ることが可能となる。

(5) 統一フォーマットの検討

情報の利用という観点では、情報の有無とその所在を知り、適切に取り扱うことが必要であり、分散している情報を統一的に集約するための手法が重要となる⁵⁾。

これまで、複数のシステムを対象としてデータ連携を必要とする場合があったが、様々なシステムからデータを集約したい場合には、システム毎で大きく異なるデータの管理方法、形式、位置情報に対し、それらの比較分析や調整に多くの労力を要していた。

空間情報連携共通PFは、個別システムに依存せず、種々の概要情報を扱うものであり、それらメタデータを管理するための統一フォーマットとして情報の記述形式やルールを記載する「空間情報連携仕様」⁶⁾を検討し、作成した。

図-4は、統一的な手法の概念を表したものである。空間情報連携共通PFといういわば「入れ物」に、統一フォーマットを使用して「入れ方」を統一することにより、情報源がバラバラであっても、それらを考慮することなく、統一的な情報収集が可能となる。

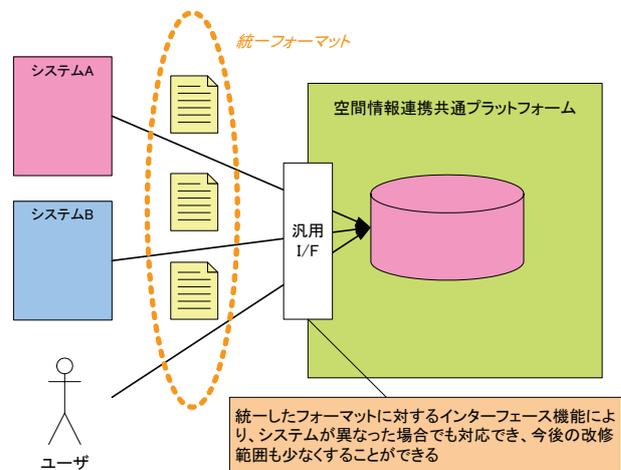


図-4 情報を統一的に扱うための概念

仕様検討においては、国際的に流通している仕様等を活用することで、一般にも広く参照しやすいよう配慮した。Webサイト等でメタデータを管理するために広く用いられている「RSS2.0」⁷⁾を基本的な構造として、地理空間情報の記述について「GeoRSS-Simple」⁸⁾、情報公開の可否に関する記述について「RFC5023」⁹⁾を参考に拡張し、整理を行った。

また、通信プロトコルには広く普及しているHTTPの利用を前提とし、一般的なWeb技術により手軽に利用で

きるものを目指している。

これらにより、空間情報連携仕様を広く流通させ、多くの情報を管理しているシステム、または人間が空間情報連携仕様に従ってメタデータを記述することにより、データ連携を容易に、また効率的に行うことが可能としている。

3. 空間情報連携共通PFの試験公開と意見収集

空間情報連携共通PFは、広く一般にも利用されることを想定しているため、構築したシステムについては道路管理、河川管理者に限らない一般利用者や社会資本管理における有識者等から多くの意見を収集し、反映していくことが利用性の向上、つまりは「使いやすいシステム」の実現につながると考えた。

よって、構築したシステムをプロトタイプとしてインターネットによる試験公開を行い、利用に対するアンケートを実施して利用者等からの意見を収集、分析した上で、対応策の検討、機能改良を実施することにより利用性の向上につとめた。

(1) デモサイトによる公開と意見収集

システム構築においては、その設計思想や結果を広く公表することが重要である。よって、国土技術政策総合研究所にて平成17年度から平成19年度に実施された総合技術プロジェクト「社会資本の管理技術の開発」における成果を、社会資本の管理者だけでなく、メーカー、コンサルタント、ゼネコン等で社会資本の管理業務に携わっている関係者に対しても幅広く情報を発信し意見収集を行うために、図-5に示すデモサイトを構築し、インターネット上で空間情報連携共通PFと併せて公開を行った¹⁰⁾。

本デモサイトでは、空間情報連携共通PFの利用に対するアンケートを実施し、動作速度が不安定であることや、表示する情報に関する意見があげられ、業務の中で改善のための方策を検討し、改良を実施した。



図-5 「社会資本の管理技術の開発」デモサイト¹⁰⁾

(2) 地理空間情報プラットフォームの公開

国土交通省では、平成19年の「地理空間情報活用推進基本法」の施行とともに地理空間情報の一層の活用を目指しており、「地理空間情報の活用推進に関する行動計画」において、「国土交通地理空間情報プラットフォーム（以下、地理空間情報PFと称す）」の構築に取り組むこととしており¹¹⁾、そのプロトタイプとして空間情報連携共通PFが利用された。

先に述べたデモサイトと同様に、図-6に示す総合サイトを構築し、インターネット上での公開、アンケートによる意見収集を行った¹²⁾。



図-6 地理空間情報PF総合サイト¹²⁾

利用者からの意見に基づき、表-4に示すような対応を図った。今後も、このような意見収集から改善を進めていくことが重要であると考えます。

表-4 利用者からの意見とその対応

意見 (課題)	対応
地図表示まで待ち時間、重ね合わせ情報の読み込み、表示時間がかかる。	初期表示では、地図画像のみを読み込み、重ね合わせ情報は表示が選択された際に読み込む。
重ね合わせ情報が少ない。	各機関との調整により、重ね合わせ情報の拡充を行った。
アイコンにはわかりやすさが求められる。	アイコンを一新した。
画面デザインや操作性の向上が望まれる。	画面デザイン、ボタンの変更等を行い、デザインの一新を図った。

地理空間情報PFでは、表-5に示すような国土交通省各部署が保有する情報を集約し、平成21年7月29日現在、336,206件を掲載している。図-7は、地理空間情報PFに情報を表示した例である。今後も掲載情報の追加が望まれる。

表-5 掲載情報例

テーマ	情報名
自然環境へのとりくみ	エコエアポート、リサイクルポータル、アユの遡上マップ等
安心・安全・防災	ダムの諸量、験潮場、アメダス、電子基準点等
ボーリングデータ	各地方整備局のボーリングデータ
国土数値情報	地価公示、公共施設等



図-7 地理空間情報PF 画面表示例¹²⁾

4. 空間情報連携共通PFの機能紹介

空間情報連携共通PFの主な機能の概要や利用による効果について一部を紹介する。

機能の詳細や実際の操作性については、先に示した「社会資本の管理技術の開発」デモサイト¹⁰⁾または地理空間情報PF総合サイト¹²⁾を参照されたい。

(1) 地図、一覧による情報の参照

概要情報を統一的に管理する空間情報連携共通PFにおいては、地図を用いて情報の俯瞰的な確認を行うことが主な用途となる。したがって、空間情報連携共通PFでは、地図および一覧をメイン画面とし、地図と一覧を組み合わせた情報の参照を可能としている(図-8)。



【特徴】

- ・画面左側に地図、画面右側に一覧を表示
- ・地図のみ、または一覧のみを画面全面に表示することが可能
- ・画面右側の一覧では、行う操作をタブで切り替え

図-8 地図・一覧による情報の参照

また、地図上に表示したアイコンからはその詳細情報をポップアップ表示することができ、外部システムにリンクして、より詳細な情報の確認を可能としている。

(2) キーワードによる情報の検索

空間情報連携共通PFは多くの概要情報を集約するものであり、概要情報とはいえ元々母数の多いシステムから収集した情報や、全国的に管理されている情報等を鑑みると、管理する情報は膨大であり、利用者が必要な情報を容易に検索できることが重要となる。

空間情報連携共通PFではキーワードを指定して全文検索を行う「①キーワード検索」、地理的な範囲を指定して地図と連動した検索を行う「②地図上検索」の2種の検索を可能としている(図-9、図-10)。



【特徴】

- ・空間情報連携共通PFに登録されている情報から、キーワードが含まれる情報を検索(一般的な検索エンジンの利用イメージ)
- ・検索結果から該当情報付近の地図、詳細情報へのリンクが可能

図-9 キーワード検索



【特徴】

- ・地図上で円を描画して範囲指定し、指定した範囲に含まれる情報を検索して表示

図-10 地図上検索

(3) 利用者による情報の登録

空間情報連携共通PFの活用において、利用者が自由に情報を登録していくことは、利用者間の効率的な情報共有や、既存情報との重ね合わせによる副次的な効果につながる。したがって、空間情報連携共通PFでは、利用者が情報を登録するための機能として、画面上で概要情報を入力する「①登録画面による登録」(図-11)、空間情報連携仕様に則ったRSSを用いる「②RSSによる登録」の2種の登録を可能としている。

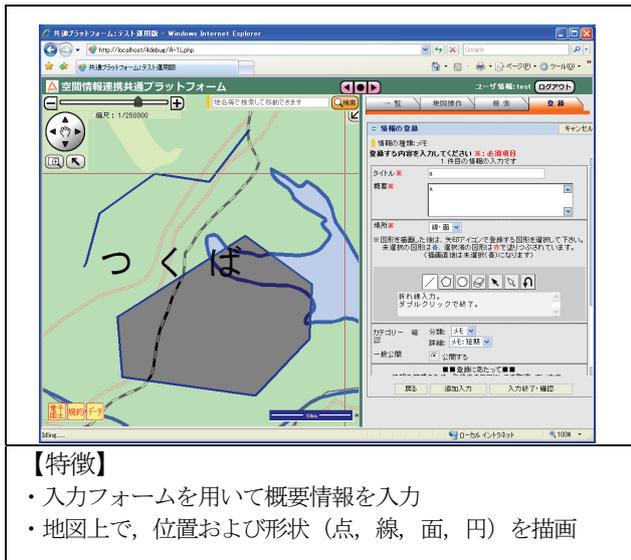


図-11 登録画面による登録

6. おわりに

本稿では、社会資本管理の効率化に資するための「空間情報連携共通PF」について、基本機能に関する検討、システムの構築や公開、並びにその有用性に関する意見収集や検証等の実践内容について述べた。

空間情報連携共通PFについては、現在も取り組みが進められている。特に、プロトタイプとして利用された地理空間情報PFについては、様々なフォーラムが開催¹³⁾され、その位置づけや効果について、多くの議論も行われているため、地理空間情報を集約するプラットフォームとしての役割や効果の拡大が期待できる。

一方、建設コンサルタントの立場から空間情報連携共通PFの有用性を考えると、システム構築の基盤としての利用が期待できる。

これまでのシステム構築においては、システム化の対象とする業務内容を分析した上で、基本機能を含めた必要機能を検討し調整することに多大な労力を要していた。

地図更新を含め基本機能を備えた空間情報連携共通PFをシステム構築の基盤として用い、各用途に応じたカスタマイズにより構築を行うことで、システム構築の負荷の軽減が期待できる。

その結果、建設コンサルタントとしては、これまでシステム構築に必要としていた労力や費用を技術提案作業に移行することが可能となり、様々な提案への注力が顧客のニーズにあった高品質なサービス提供の実現につながる。

昨今、GoogleMapsやYahoo!地図等、使い易く分かり易い地図サービスがインターネットを介して無償で利用できる。実際、社会資本管理の現場でも、それらの地図サービスの利用ニーズを聞く機会も少なくない。

しかしながら、無償利用可能なのは地図の閲覧に限られており、現時点では、ここまで述べた空間情報連携共通PFの機能を構築するには費用が発生する。

だが一方で、民間の地図サービス、クラウドコンピューティング、SaaS等、ICTの進展は未だ続いており、より便利で低コストな技術やサービスの出現も十分に考えられる。

公共事業に関して財政的に厳しい状況下においては、ICTの動向も踏まえ、継続的・永続的に利用できかつ品質を維持するための方策を常に考え提案・実践への繋げることが筆者ら建設コンサルタントの役割であると考えられる。

こういった姿勢が、結果的には企業の利益に反映できるものと考え、今後も空間情報連携共通PFの有用性に関するアピールに関わり、社会資本管理の効率化や地理空間情報の発展に貢献していきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告No.4住宅・社会資本の管理運営技術の開発、2006。
- 2) 柴崎亮介：地理空間情報活用推進基本法とGISの最新動向(特集 多方面で利活用が進むGIS)、エストレーラ(170), pp.2-7, 2008。
- 3) 国土地理院：電子国土ポータル、<<http://cyberjapan.jp>>
- 4) 北原敏夫、田中仁志：電子国土普及啓発の施策と今後の進め方、地理空間情報部技術報告(13), pp.27-33, 2009。
- 5) 橋本裕也、小原弘志、成田一真、末吉 滋：ICTを活用した社会資本管理技術の開発、土木技術資料 51-2, pp.10-13, 2009。
- 6) 国土交通省国土技術政策総合研究所：空間情報連携仕様 Ver1.01, <<http://www.spatnilim.go.jp/index/gpf2007/renkeisiyo.pdf>>
- 7) Dave Winer：RSS2.0Specification, <<http://cyber.law.harvard.edu/rss/rss.html>>
- 8) Geographically Ebcoded Objects for RSS feeds, <<http://www.georss.org/>>
- 9) J.Gregorio, B.de hOra：Atom Publishing Protocol, <<http://tools.ietf.org/rfc/rfc5023.txt>>
- 10) 国土交通省国土技術政策総合研究所：社会資本の管理技術の開発, <<http://www.spatnilim.go.jp/portal/>>
- 11) 河瀬和重：地理空間情報プラットフォーム(特集 社会資本整備・管理の効率化、高度化)、建設マネジメント技術(351), pp.20-23, 2007。

- 12) 国土交通省：地理空間情報プラットフォーム,
<<http://www.spat.nilim.go.jp/home/>>
13) 石井義久：JACIC リポート第 2 回「国土交通地理空間情報
プラットフォーム」フォーラムの開催—使ってみたプロト

タイプと活用について，建設マネジメント技術(371),
pp.65-68, 2009.

(2009.9.30 受付)

CONSTRUCTION OF THE PLATFORM SYSTEM FOR INFRASTRUCTURE MANAGEMENT BY GEOSPATIAL INFORMATION

Hidekatsu KIKUCHI, Yusuke MASUDA

In the present paper, a platform system utilizing geospatial information has been developed in order to uniformly manage and collect information that become efficient role for infrastructural management. The platform system collects and manages various information in conjunction with external systems, and also shares them referring to related maps or lists obtained from GIS.

Functions installed into the system, digital maps, and GIS data have been evaluated in such the conditions on a daily basis as well as at the outbreak of a disaster including disaster prevention and its reduction. Besides, the platform system has been designed on the basis of treated the information and details of such the external systems. Additionally, a uniformed format to be utilized for data collection/exchange transmitted from the external systems have been evaluated.