

## I-7 高速道路の維持管理における業務 IT 化の取り組み

An Action of Computerization of Maintenance and Management  
Activities for Expressways

山崎元也<sup>1</sup>・本郷廷悦<sup>2</sup>・佐藤守<sup>3</sup>・川上一美<sup>4</sup>

Motoya YAMASAKI<sup>1</sup>, Teietsu HONGO<sup>2</sup>, Mamoru SATO<sup>3</sup>, Hitomi KAWAKAMI<sup>4</sup>

## 抄録:

現在、国土交通省を中心として CALS/EC が推進されている。その関連として、日本道路公団 (JH) の管理事務所において、高速道路の維持管理業務の電子化・合理化活動の実験を行っているの、その概要を説明する。

実験は大きく分けて以下の 3 項目について行っている。

- A. 道路全体平面図 (CAD データ) と各種維持管理データとの連携
- B. 部分改良工事等において、情報共有システムを用いた受注業者と連携を取った道路全体平面図の修正・更新手続き
- C. Web を利用した、工事内容の指示、申請、報告などの情報共有化と検索

これらの IT 化により、管理品質の向上や、経費削減、レスポンスの向上等が図られる。

その結果、データや情報の検索が以前と比べて楽になった。また、図面や情報等の品質向上にも繋がった。

**Abstract:** This paper outlines an experiment for the computerization and streamlining of the maintenance and management activities for expressways, which is underway at an operation office of Japan Highway Public Corporation. This experiment is conducted in line with the CALS/EC promotion led by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport.

The main focus of the experiment is set on the following points:

- A. Linking of the overall plan view of road (CAD data) with various kinds of maintenance and management data.
- B. Procedures for modifying or updating an overall plan view of road during a partial improvement work or similar work in association with contractors using information-sharing systems.
- C. Use of web-based technologies to share and retrieve information such as instructions, petitions or reports relating to the contents of work.

Improvement of management quality and expense reduction, improvement of a response are planned by these computerization. As a result, data and a search of information became comfortable in comparison with the past. In addition it led to quality improvement such as a drawing or information.

**キーワード:** CALS、CAD、道路管理図面、維持管理業務、情報共有システム

**Keywords:** CALS, CAD, drawing of road management, maintenance and management, information-sharing system

## 1. まえがき

## (1) 背景

「e-Japan 構想」に基づいて、国土交通省は公共事業分野の CALS/EC (公共事業支援統合情報システム) を推進している。その目的は、公共事業の計画・設計・入札から工事・維持管理に至る全プロセスの情報を電子化・共有化することにより、開発期間短縮、コスト削減、品質向上等を図るものである。2003年度までに国土交通省直轄事業に導入され、2010年度までに自治体を含む全ての公共事業への導入を目標とした地方展開アクションプログラムが設定されている。<sup>1)</sup>

こうした流れの中で、工事業務の IT 化(品質向上、スピードアップ、経費削減、合理化など)は必須であり、ライフサイクルを通してのメリットを考えていかなければならない。

## (2) 日本道路公団 (JH) の状況

日本道路公団 (以下、JH) の主たる事業は、高速道路等有料道路の建設と管理である。平成 15 年 11 月 1 日現在、高速道路については述べ 2,492km を事業中であり、延べ 7,258km を供用している。高速道路事業においては、「国土の建設」から「国土のマネジメント」への政策転換が図られており、事業の主体は、今後ますます、新設工事主体から維持管理主体へ移行していくと思われる。

近年の情報技術 (IT; Information Technology) の急速な進歩・爆発的な普及により、JH でも、Windows パソコンを全職員へ配布し、本社・支局・局・事務所の庁舎内 LAN や全国 WAN 整備等のイントラネット・インターネット環境構築を行い、JH 職員の情報システム環境は飛躍的に改善されてきている。また、JH の業務を受注する業者側においても、ここ数年で IT 環境配備が確実に進んできている。<sup>2)</sup>

1: 正会員 日本道路公団 加須管理事務所 副所長 (〒347-0013 埼玉県加須市大字北篠崎 90、Tel:0480-61-4685)  
 2: 正会員 日本道路公団 試験研究所 技術情報課長代理 (〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1、Tel:042-791-1621)  
 3: 非会員 富士電機システムズ(株) 経営管理室 IT推進部 (〒191-8502 東京都日野市富士町 1 番地、Tel:042-585-6006)  
 4: 非会員 富士電機システムズ(株) 道路・空港施設技術部 (〒141-0032 東京都品川区大崎 1-11-2、Tel:03-5435-7073)

インターネット等の高度情報通信技術を活用した情報提供や工事管理業務等の省力化・効率化に対する社会的な要請は、今後ますます高まることが予想される。また、民営化を間近に控えた JH としても、経費圧縮のための管理業務の効率化が絶対的な命題である。

また、今後の効果的な道路管理のあり方として、道路構造情報とそれに付帯する情報を属性データとして統合的に管理する JHDM (Japan Highway Data Model) が検討されている<sup>3)</sup>。今回の実験では、JHDM を考慮した実験も行った。

## 2. 実験の目的・期待する効果

本実験の目的は、高速道路の補修・整備等の維持管理業務において、作業員への指示や作業内容の報告などの調書及び施工時の変更図面の提出・管理・フォローなどの一連の業務について、情報システムを活用することにより業務の効率化・仕事のトレーサビリティが向上することを確認検証する事である。

具体的には、職員と施工業者の間で行われる図面修正等の業務において、電子化されている図面データの受渡しや修正指示等のコミュニケーション情報を情報化実験システムに電子データとして簡便に蓄積されることを確認し、業務の効率化・品質の向上に寄与するかを評価するものである。

### (1) 維持管理の精度向上

高速道路の維持管理用の平面図には属性情報や付帯情報がリンクしてなく、平面図などの管理図面と属性情報等の調書が別々になっており、効率が悪いのが現状である。そこで、最も利用頻度の高い平面図を道路管理用平面図として位置付け、属性情報や付帯情報がリンクしたプロトタイプシステム構築の試みが進められている。<sup>4)</sup>

こうした維持管理における IT 化の試みにリンクした形で、現場業務における更なる合理化・効率化を進めるための、ユーザーインターフェースについて検討・試行を行った。

道路管理用平面図 (CAD 図) と各種維持管理データとが情報システム上で連携し、一体管理ができれば、IT 化し、図面と連携を取ることで、検索スピードが上がる。また、管理 (予算や計画など) の精度と効率が向上するはずである。補修履歴、点検履歴などの維持管理に関する情報を CAD 図と連携を取り定量的に管理するためのシステムが必要である。

### (2) 重複業務の省略及び品質の向上

維持管理業務の部分改良工事等において、施工範

囲の図面情報を CAD データとして納品されることは多くなってきたが、JH として、それらをまとめた現場の最終形の情報として一元化された形にまではまとめられていない。また、まとめるにしても、JH 内部の管理用図面データに、業者が行った図面修正と同じことをすることになる。これは、同じ作業が重複して行われるという時間のロスだけでなく、2度繰り返すことにより転記ミス発生の可能性を高めるという品質の劣化を誘発することになる。

JH 内部の管理用図面 (CAD 平面図) の中の部分改良工事について、その改良工事の受注業者が JH から受け取った CAD 図に自分の工事範囲内の完成形をそれぞれの指定レイヤーを変えて記入する。

これによって、業者側と JH 側の両方で CAD を作成していたものが業者側だけで済むようになり、業務合理化 (ダブリ作業の省略)、品質の向上も期待される。

### (3) 業務効率の改善

工事や保守点検等の維持管理業務の案件において、常時、JH 側からの指示や受注業者側からの報告や相談がある。

それを情報共有サーバを通して行い、記録を残すことにより、品質の向上が図れると共に、いつでも状況の確認などが正確かつ簡単に実現できる。まれに、管理図面と現況が違うことにより、過日、別途の掘削工事などで、埋設ケーブルを切断してしまうなどの不具合が発生することもあった。今回の試みが成功すれば、そのような場合には、事前に、図面以外に共有データサーバから埋設管などに関する検索やチェックを行うことにより、不具合を回避することが出来ると思われる。

共有サーバを使うことにより、事務所と現地の移動や電話などがつながらないことによる連絡に行き違いも軽減できる。

## 3. 実験環境

JH 管理事務所内だけでなく、外部の業者も対象とするため、JH 内部ではなく、外部のインターネット上に情報化実験システムを構築した。図-1に示したシステム構成により、ASP (Application Service Provider) 的な環境下で実験を行った。

この情報化実験システムは、企業内の複数プロジェクトをプロジェクト単位に管理するとともに、チームリーダなどが複数プロジェクトを同時に管理するための情報共有システムであり、企業間の情報共有もプロジェクト単位に利用できるものである。人・物・金といったプロジェクトに係わる全てのリソースを標準的な Web ブラウザ上で可視化し、仕

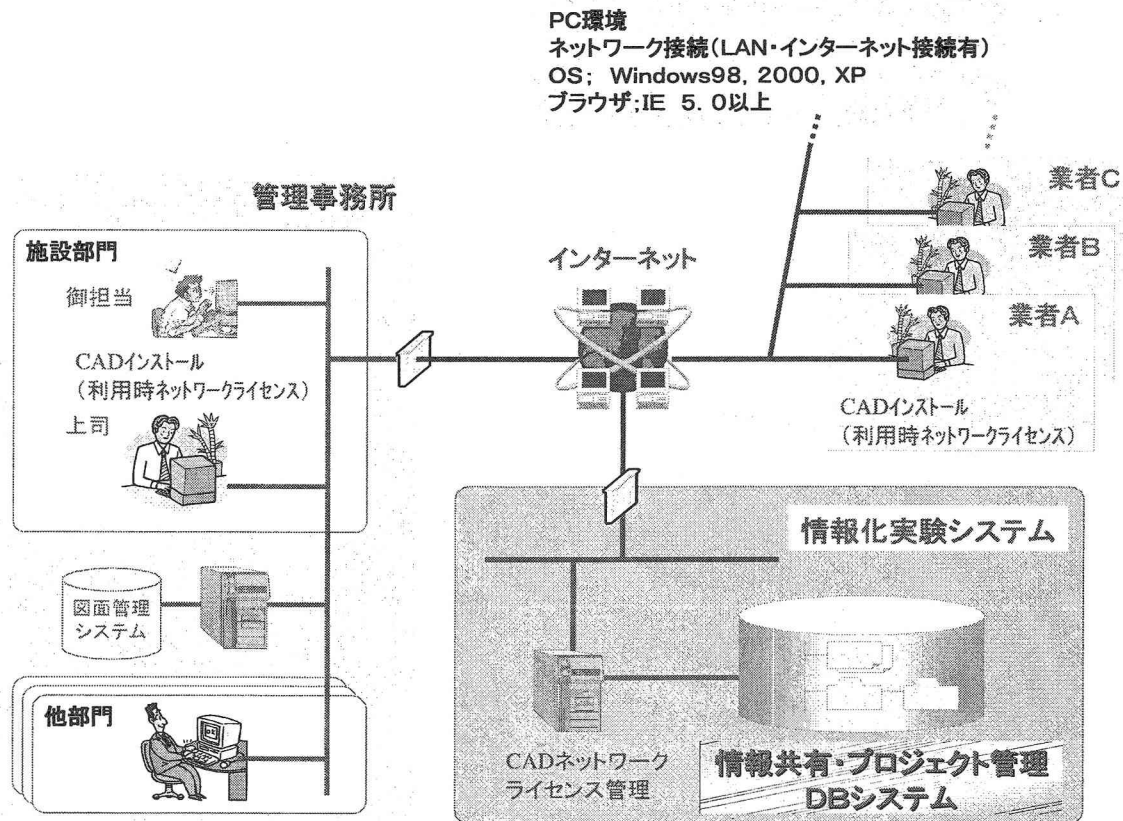


図-1 情報化実験システムのシステム構成

様・品質・価格・納期といった視点によるマネージメントを行い、プロジェクトの進捗状況の情報共有を行いながら、プロジェクト管理のレベル向上に寄与するものである。

プロジェクトに係わる日常業務をシステム上で行うことで、そのプロジェクトに係わるコミュニケーションや進捗確認を蓄積し、そうした情報を時系列別・層別などでビューイングレポートする。具体的には、連絡・お知らせ、指示依頼・回答及び課題・問題点の可視化が可能になる。また、蓄積情報は、ノウハウとしてナレッジ利用される。

#### 4. 実験内容

##### (1) 維持管理業務の図面情報共有実験；道路全体平面図 (CAD データ) と各種維持管理データとの連携

道路管理用平面図 (CAD 図) と、それに関連した補修履歴、点検履歴などの各種維持管理データが、図面の属性データとして情報システム上で連携し、一体管理するためのインタフェースを、プロトタイプとして部分的に構築し、その有効性や操作性を確認した。

特定の構造物をランダムに選定し、それについてインタフェースを構築し、管理情報や関連情報を登録した。

特に、担当者の判断で都度作成される、非定形の

管理用ドキュメントも、それぞれの特定構造物にリンクする形で登録できる仕組みとした。これにより、従来、個人のファイルやパソコンに個々に独自管理され点在していた情報が、集約管理されるようになる。このため、各職員が点在して持っていた情報を、管理事務所のナレッジとして利活用できるようになる。

平面図を維持管理業務のポータルとして活用し、各種付属情報をタイムリーに検索・照会できることの有効性を実証実験した。平面図から各種ドキュメントへのリンクの一例を図-2に示す。

橋梁のようにJHDMで既にモデル化されている構造物については、JHDM のデータ構造に準拠した XML (eXtensible Markup Language) 形式とした。これにより、部分的ではあるがJHDMの有効性を確認することにもつながることになる。

##### (2) 情報共有システム上での図面修正；部分改良工事等において、情報共有システムを用いた受注業者と連携を取った道路全体平面図の修正・更新手続き

情報共有システム上に、工事件名、業者名、工期、数量などの管理項目を登録し、システム上でやり取りを行う。実験の概要を図-3に示した。

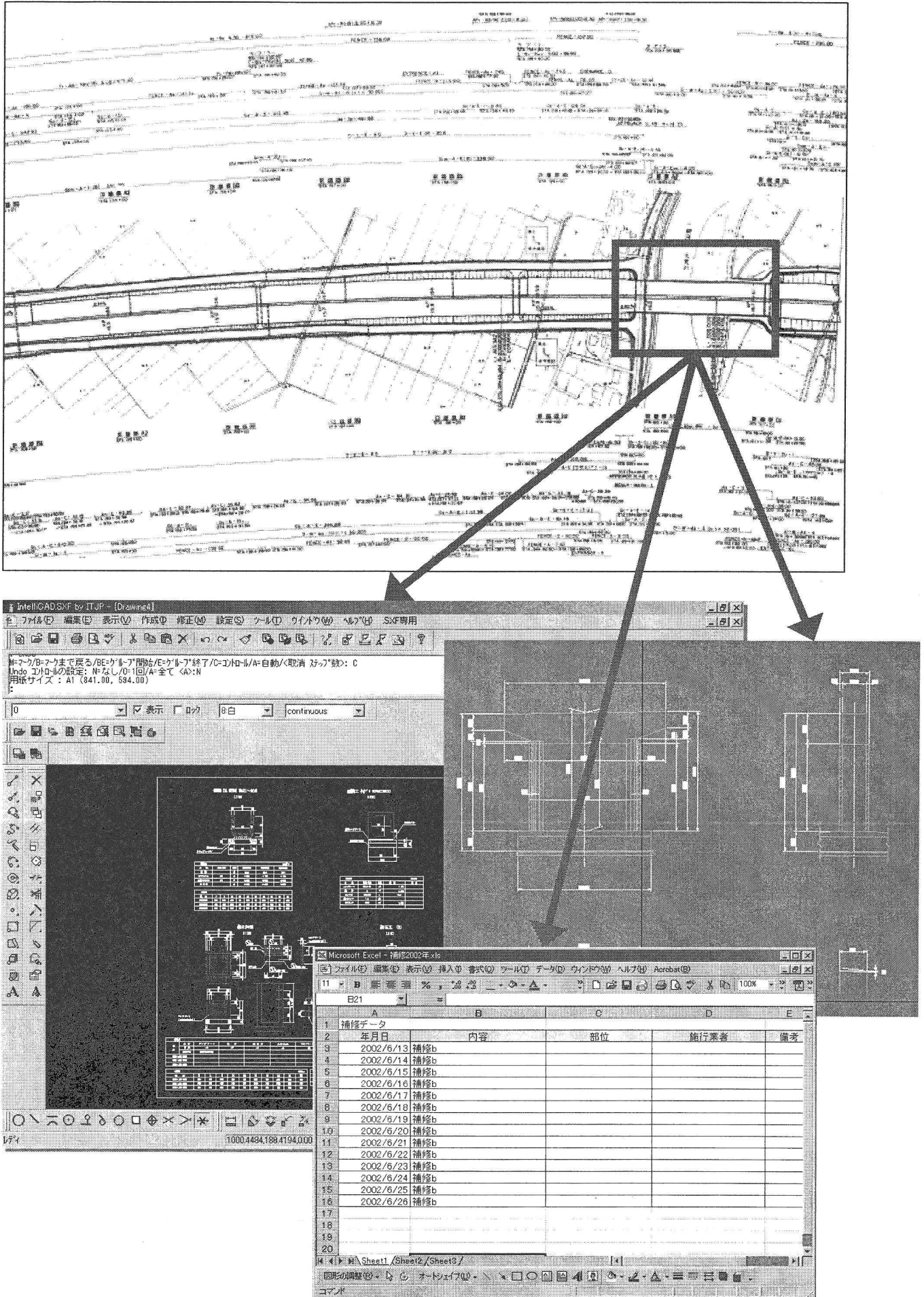


図-2 橋梁一般図から各種ドキュメントへのリンク

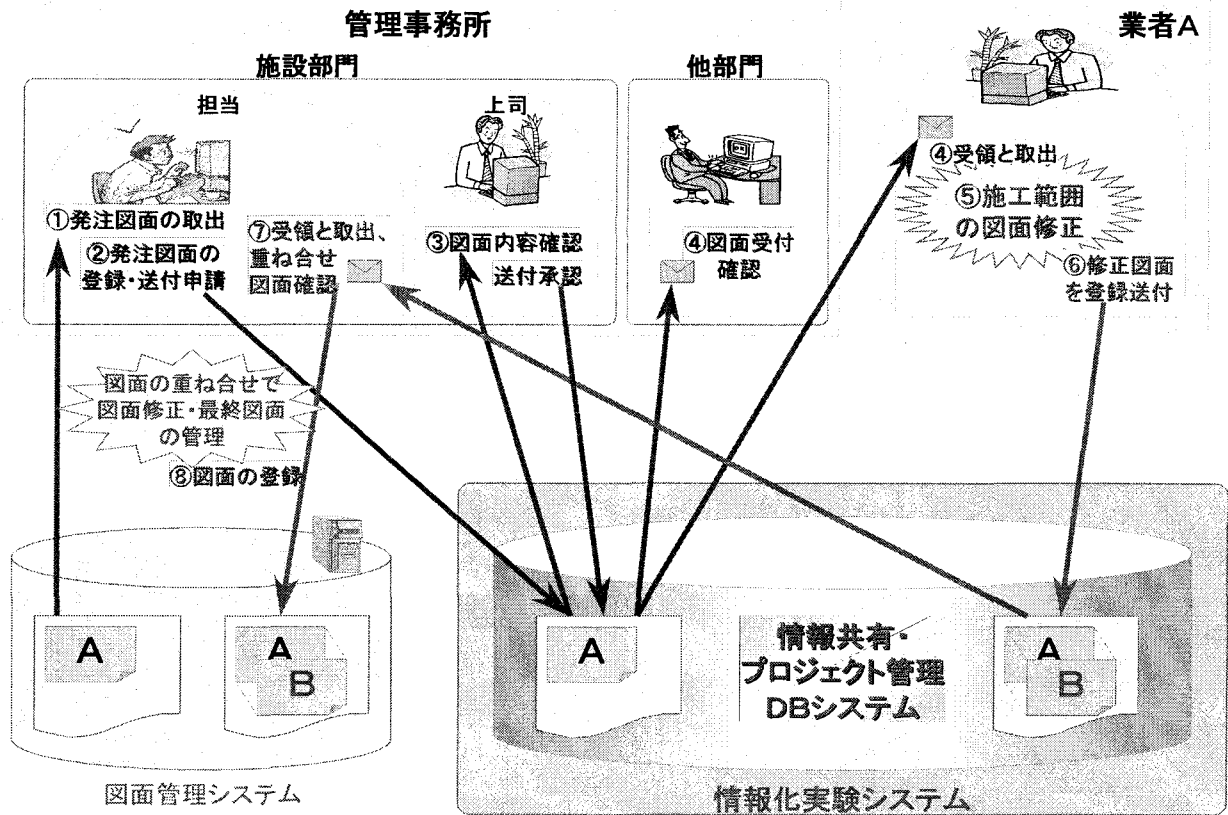


図-3 維持管理業務の図面情報共有実験の概要

JH 管理の図面に修正がある場合、JH 内部管理の図面データを、実験システムを経由して、施工業者に渡し、施工業者が変更部分を別のレイヤーに書き込む。その後、施工業者は、実験システムを経由して、JH 担当者に送る。

具体的には、図-4のように平面図を一つの文書として管理し、その付属情報や図面を発注施工業者単位に図面（当該レイヤ分）をとって、登録管理が可能な構造としている。原本の図面とそれぞれ業者が修正後に登録した図面の一覧である。

それぞれ個別に業者単位の図面の閲覧確認と各図面を一式として、図面を重ねて閲覧できるようにすることでそれぞれの修正図面を一式で重ね合わせて確認することで、最終図面として図面管理システムに戻し、保管ができることを確認できた。

部分補修時における原本平面図面の修正は施工業者に補修部位の説明と図面の修正を依頼後、従来個別に図面修正してもらい、職員が原本に各業者の修正内容をフォローするため品質上の問題や作業効率の課題が現存している。今回の実験では本維持管理プロセスの改善が期待される。

**(3) 図面修正に関する情報の共有化；Web を利用した、工事内容の指示、申請、報告などの情報共有化と検索**

実験の概要を図-5に示した。改良工事や追加工事などで、維持管理施工中のプロセスにおける現況や図面などの管理を実施するためのシステムの実験である。工事件名、業者名などを登録し、工事期間中に、業者と図面に関する内容の情報交換を行う。具体的には、発注者側から受注者側への発注図に関する変更や追加指示、業者側から発注者側への報告や変更承認依頼などを共通サーバーを通して行う。入力は電子メールと同様に簡単なメモ程度の入力で行えるようにする。その内容を必要と思われる関係者が共通的に見え、かつ、必要な場合には、決裁者の承認も行える。また、情報には、図面や写真もやり取りできる。これにより、監督員が現場に行かなくとも現場状況の確認や、業者に対する指示などができる。さらに、後日その場所に関する何らかの工事が必要になった場合には、関連する図面だけの確認ではなく、その場所のこれまでの工事内容や変更内容などの確認が出来る為、新たな工事による不具合の発生を防ぐことに有効である。

本実験では、維持管理施工中に係わる業者や職員の指示・依頼・問合せ及び回答などが平面図と同レベルで付属情報として管理することで、業務プロセスを簡便に記録できるが実証できた。

文書名/図面名	平面図	文書作成者名	JH
文書番号/図面番号	JH1234		
文書版数	b		
文書作成日	2004/05/17		

番号	ファイル名	作成者	作成年月日
1	01GS0090.DWG(145KB)	原本図面	2004/03/01
2	01GS0100.DWG(229KB)	業者A	2004/03/15
3	01GS0110.DWG(224KB)	業者B	2004/03/18
4	01GS0120.DWG(229KB)	業者C	2004/03/22

図-4 図面修正に関する情報共有化実験の概要

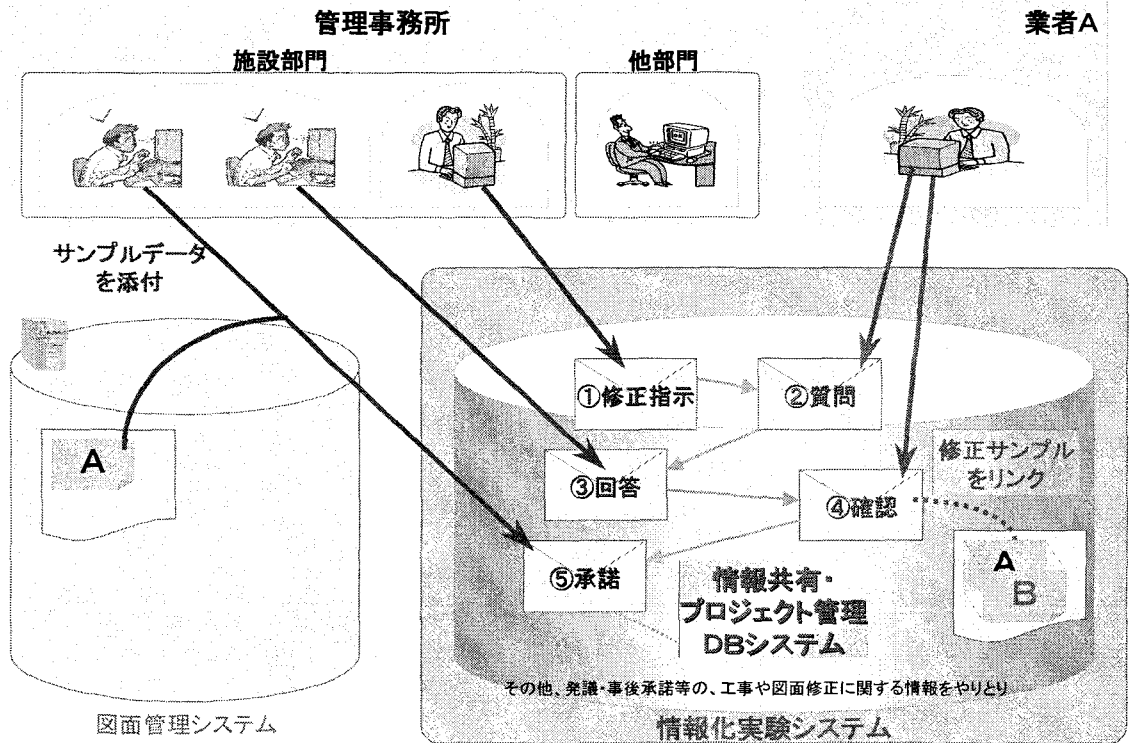


図-5 図面修正に関する情報共有化実験の概要

5. おわりに

維持管理における JH と業者の間での、図面等に関する工事情報の履歴や実施内容の属性情報付けについての実証実験を期間限定で実施した。

今後は、効果のある部分を更に伸ばすよう改善し、実運用を目指したい。また、IT化に取り入れる部分を拡大していきたい。

今回は、有効性の確認が中心だったが、今後は、セキュリティ、認証、原本保証といった部分についても詰めていきたい。

謝辞：本実験にあたり御指導頂いた、カナダ British Columbia 大学土木工学部 Thomas Froese 准教授と、関西

大学 総合情報学部 田中成典教授に対し、この場を借りて心からの感謝を表明するものであります。

参考文献

- 1) 萩原賢一、川上一美、山本隆彦：建設エンジニアリング情報標準化とXML応用、富士時報、オーム社、2002年5月。
- 2) 羽田野恒、江良嘉宏、吉原健一：技術情報システムの再構築と建設CALIS/ECへの取り組み、ハイウェイ技術、No.21、pp.6-9、2001年12月。
- 3) 山崎元也、本郷廷悦、千葉洋一郎：Japan Highway Data Model 構築の基礎研究、土木情報システム論文集、VOL.10、pp.33-42、2001年10月。
- 4) 保田敬一、追野京哉、山崎元也：属性情報付道路管理図面の電子化プロトタイプシステムの構築、土木情報システム論文集、VOL.12、I-9、pp.79-86、2003年10月。

(2004.5.20受付)