

第二部：社会基盤情報の活用事例

1. CALS/EC の普及状況

1.1 各省庁における CALS/EC の状況

国土交通省においては、電子入札が 2001 年度に始まり 2003 年度には全面運用を、電子納品に関しては、2001 年度から開始されて徐々に運用を拡大し、2004 年度には全面運用され、ほぼ定着した。

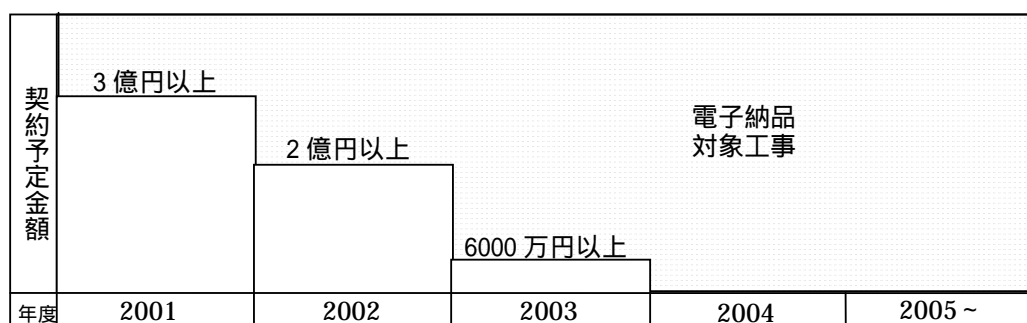


図 1-1 電子納品の推移

農林水産省では、国土交通省版を簡略的にした「電子納品要領」を作成して農道整備等の事業に運用している。防衛省では、2001 年に当時の防衛施設庁が策定した「防衛庁の CALS/EC 整備における電子化指針」に基づきシステムの整備をしてきたが、防衛省への昇格に伴い、装備施設本部が管轄部局となり、建築・土木から装備の調達まで含めた、統一的な管理システムの整備途上である。現在は国土交通省版に準じた運用を行っているが、今後より特化した要領、基準類が作られる見込みである。表 1-1 に各府省及び旧公団の状況を示す。

表 1-1 府省及び旧公団の CALS/EC の状況

機関	電子入札	電子納品	納品要領(案)
国土交通省	2001 年度より実施	2001 年度より実施	2001 年度制定、適宜改訂
沖縄総合事務局	2003 年度より実施	2003 年度より実施	国土交通省準拠
農林水産省	2003 年度より実施	2003 年度より実施	国土交通省準拠
防衛省	2004 年度より実施	2008 年度より実施	国土交通省準拠
日本下水道事業団	2009 年度より実施	2000 年度より実施	2007 年度より国土交通省準拠
NEXCO	2006 年度より実施	2000 年度より実施	独自要領

1.2 地方公共団体における CALS/EC の状況

地方公共団体への CALS/EC の普及に関しては、国土交通省から「CALS/EC 地方展開アクションプログラム」が 2001 年 6 月に出され、2010 年度末までに市町村にまで電子入札・電子納品を普及させることとされていた。

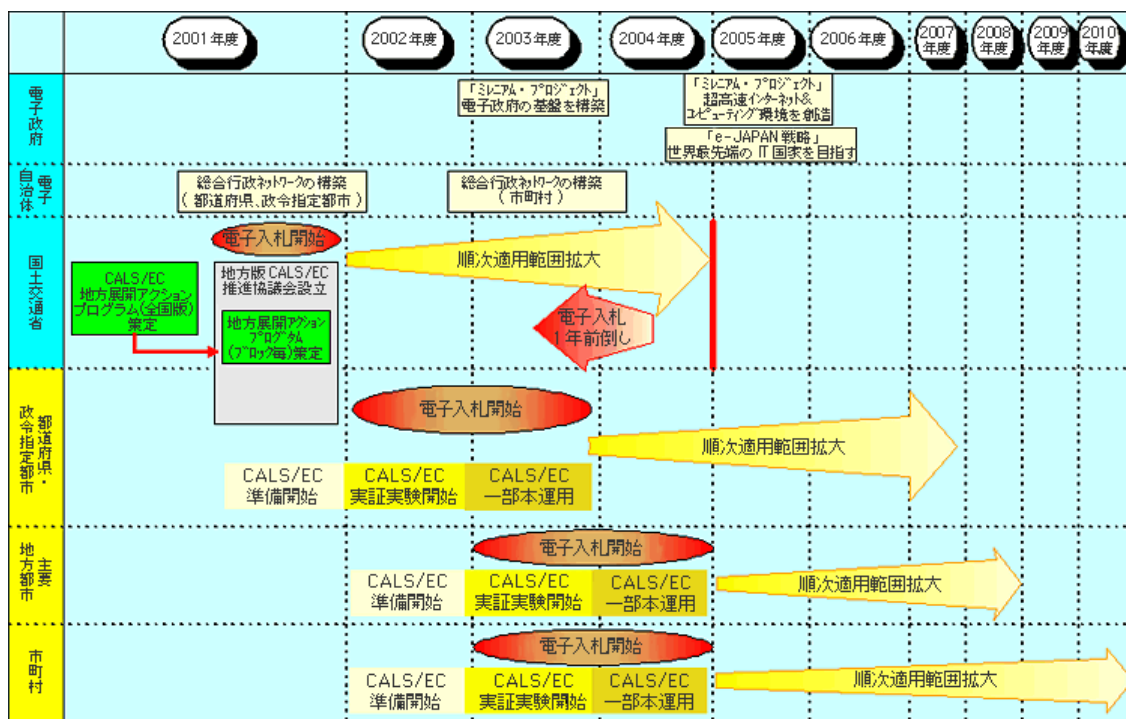


図 1-2 地方展開 CALS/EC アクションプログラム

(2) 電子入札

図 1-5 に工事契約における電子入札の実施状況、図 1-6 に業務契約における実施状況を示す。これを見ると、都道府県及び政令市ではほとんど導入済みであり、中核市でも 2/3 程度で導入されている。また導入されているシステムはほとんど「電子入札コアシステム」に準拠しており、標準化されている。

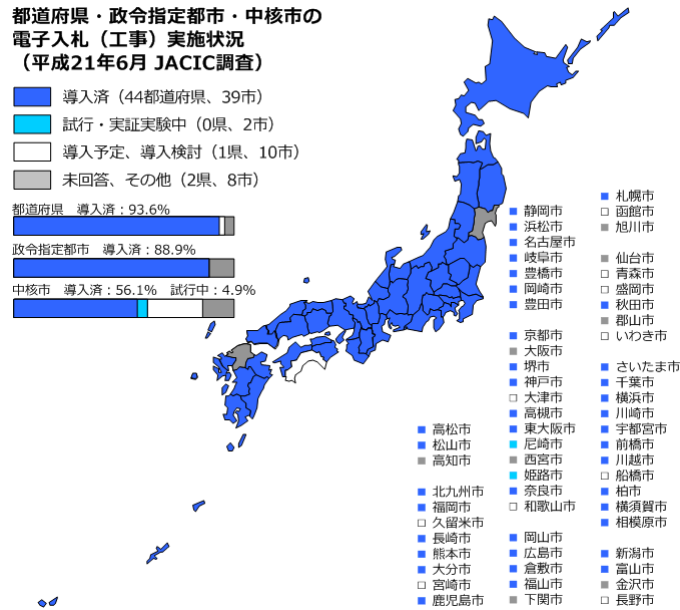


図 1-5 電子入札（工事）実施状況

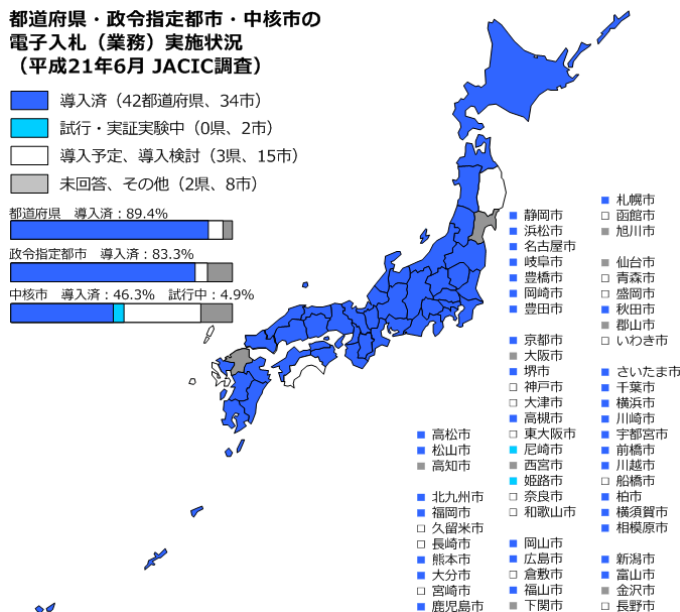


図 1-6 電子入札（業務）実施状況

(3) 電子納品

図 1-7 に工事契約における電子納品の実施状況、図 1-8 に業務契約における実施状況を示す。これを見ると、都道府県ではほとんど導入済であるが、政令市では 2/3 程度、中核市では 1/4 程度の実施にとどまっている。また電子納品要領は国土交通省版を準用しているところが多い。

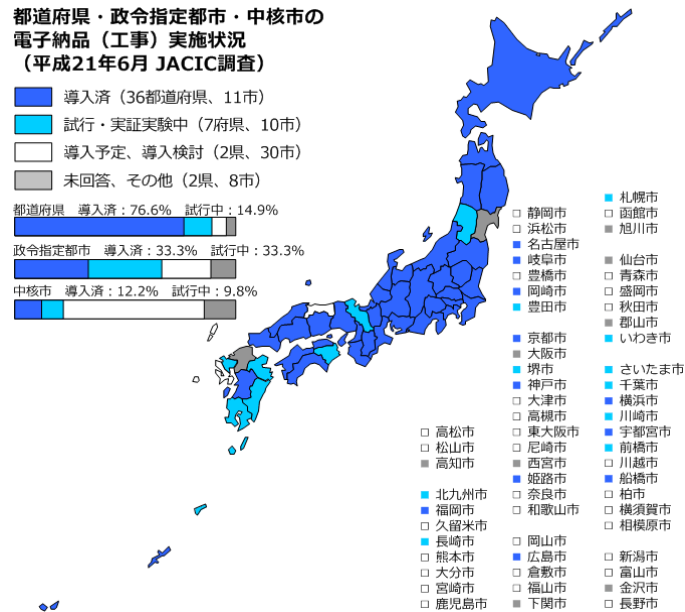


図 1-7 電子納品（工事）実施状況

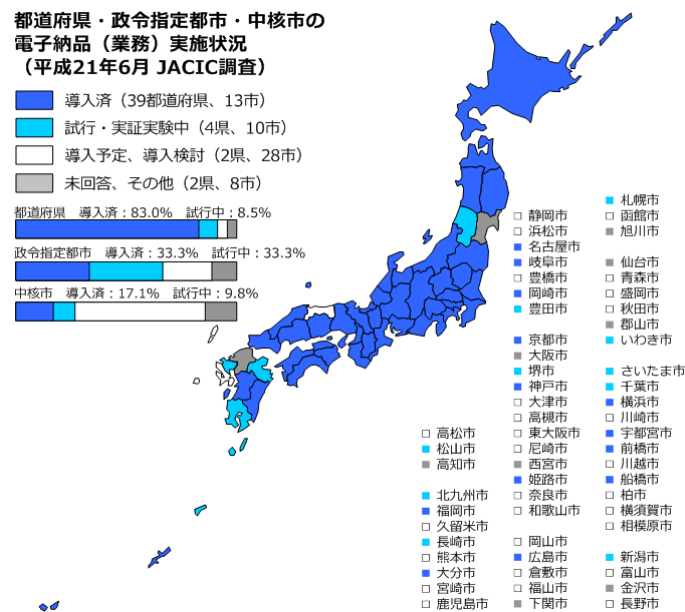


図 1-8 電子納品（業務）実施状況

(4) CAD ファイル形式

図 1-9 に電子納品される CAD ファイルのデータ形式の指定状況を示す。これを見ると、回答のあった自治体では、ほとんどが SXF を指定し、その他の形式やオリジナル形式としていたところは中核市 2 市にとどまっているが、SXF の中では、P21 形式ではなく sfc 形式としていたところが多い。ただし、政令市の半数近くと中核市の 2/3 が未回答となっており、これらはオリジナル形式のところが多いと考えられる。

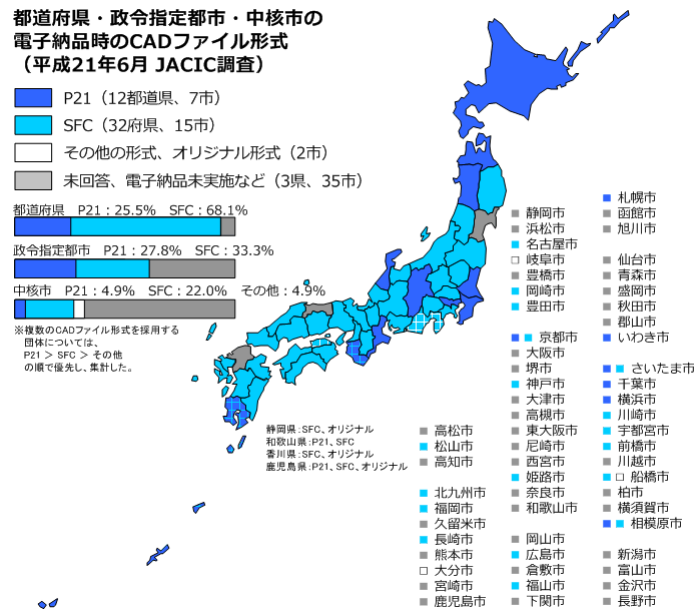


図 1-9 電子納品 CAD ファイルの形式

(5) 電子納品保管管理システム

図 1-10 に電子納品保管管理システムの導入状況を示す。これを見ると、都道府県の 1/3、政令市の半数と中核市のほとんどが導入予定なしとなっている。また、図 1-11 に情報共有システムの導入状況を示す。これを見ると、既に運用中のところは、都道府県で半数弱、政令市で 3 市、中核市で 2 市にとどまっているが、その他の自治体でも試行・実証実験を行っていたり、導入予定、導入を検討中となっている。

現状の電子納品保管管理システムは、電子納品成果をオンラインで検索閲覧できるように保管管理するシステムであるが、具体的なオンラインでの利用ニーズが現状ではまだ顕在化していないことから、導入予定のない自治体が多いと考えられる。一方、情報共有システムについては、スケジュール調整、打ち合わせ回数の削減や打ち合わせ記録の明確化など、具体的な導入効果が期待されていることから、導入意欲が高まっていると考えられる。

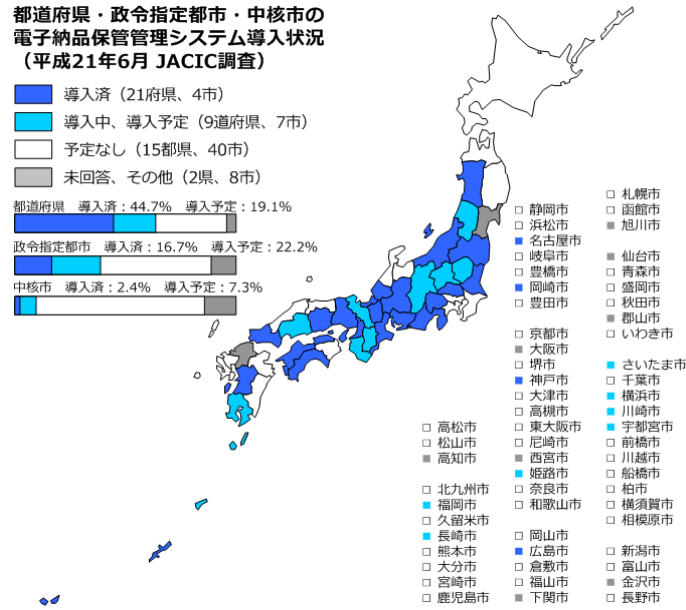


図 1-10 電子納品保管管理システム導入状況

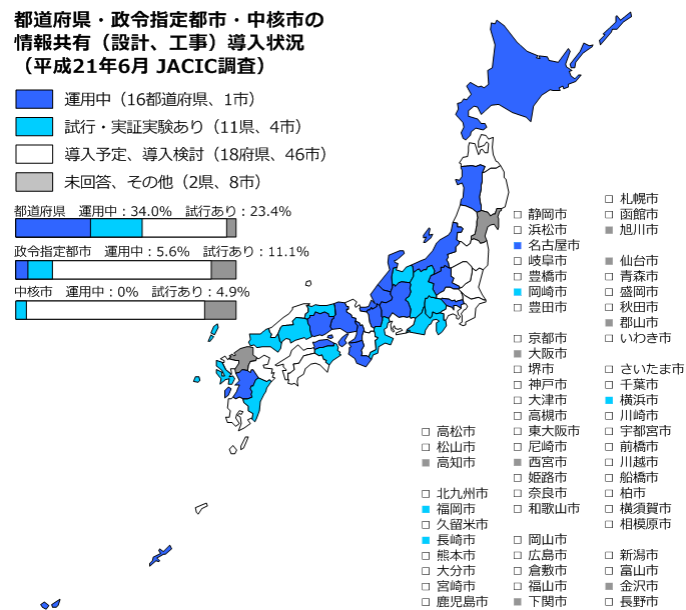


図 1-11 情報共有システム導入状況

(6) 資格制度の活用

図 1-12 に CALS/EC 資格制度の活用状況を示す。これを見ると、都道府県の 4 割、政令市の半数と中核市のほとんどが導入予定なしとなっている。また、図 1-11 に情報共有システムの導入状況を示す。これを見ると、既に運用中のところは、都道府県で半数弱、政令市の 2 割、中核市の 1 割で業者選定や講師依頼などの活用の事例があると回答されている。

CALS/EC の取り組みでは、担当者のリテラシー向上が重要であり、今後も有資格者の活用が望まれる。

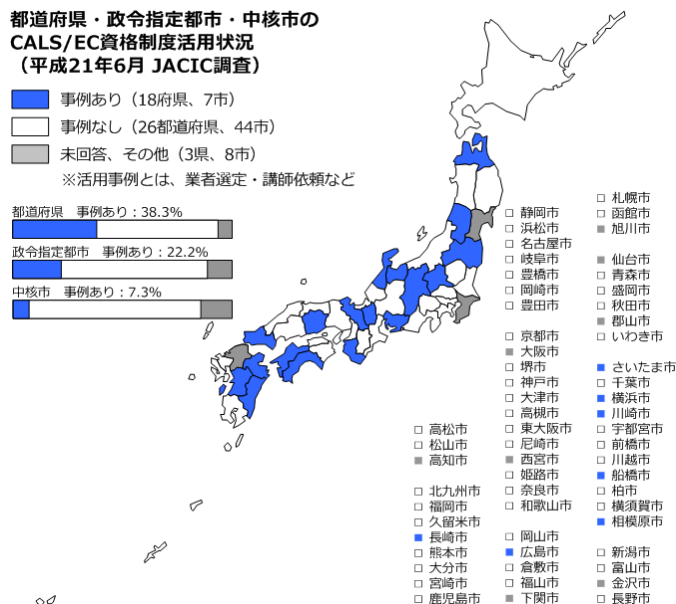


図 1-12 CALS/EC 資格制度活用状況

表 1-2 に上記の各項目を取りまとめた総括表を示す。

表 1-2 都道府県、政令市、中核市における CALS/EC の取り組み状況 (2009 年 6 月現在)

	CALS/EC の取り組み	都道府県 (47)	政令市 (18)	中核市 (41)
図 1-3	推進協議会設置状況	設置済 42, 未設置 3	設置済 10, 未設置 6	設置済 13, 未設置 22
図 1-4	AP 策定状況	策定済 44, 未策定 1	策定済 8, 未策定 8	策定済 11, 未策定 24
図 1-5	電子入札 (工事)*1	導入中 44, 未導入 1	導入中 16, 未導入 0	導入中 25, 未導入 10
図 1-6	電子入札 (業務)*1	導入中 42, 未導入 3	導入中 15, 未導入 1	導入中 21, 未導入 14
図 1-7	電子納品 (工事)*1	導入中 43, 未導入 2	導入中 12, 未導入 4	導入中 9, 未導入 26
図 1-8	電子納品 (業務)*1	導入中 43, 未導入 2	導入中 12, 未導入 4	導入中 11, 未導入 24
図 1-9	CAD ファイル形式*2	P21:12, sfc:32, 他 0	P21:5, sfc:6, 他 0	P21:2, sfc:9, 他 2
図 1-10	電子納品保管管理*3	導入済 30, 未導入 15	導入済 7, 未導入 9	導入済 4, 未導入 31
図 1-11	情報共有*1	導入中 27, 未導入 18	導入中 3, 未導入 13	導入中 2, 未導入 33
図 1-12	資格制度の活用	事例有 18, 事例無 26	事例有 4, 事例無 12	事例有 3, 事例無 32

数値の合計が自治体数に満たない分は、未回答・その他の自治体

*1: 「導入中」は導入済みと試行・実証実験中の和、「未導入」は導入予定・導入検討

*2: 「P21」には、部局により P21 の採用と sfc の採用が混在する場合を含む

*3: 「導入済」には、導入中、導入予定も含む

2. CALS/EC 導入効果の算定例

CALS/EC の導入によるコスト削減効果については、「CALS/EC 地方展開アクションプログラム（全国版）」において、表 2-1 に示す効果が期待されるとされている。

表 2-1 CALS/EC によるメリットと受益者

要素	メリット	メリット受益者		
		発注者	受注者	国民
情報の電子化	省資源 省スペース 検索時間の短縮 国民への説明能力向上			
通信ネットワークの利用	移動コストの削減 現場作業の安全性向上 住民情報サービスの向上 防災・維持管理			
情報の共有	コスト縮減 品質の向上 社会資本の有効活用 官民技術レベルの向上			

しかし、実際のコスト削減効果についてはケースバイケースの側面が強く、定量的な評価をするための条件を決めることが難しい。そこで、CALS/EC によるコスト削減効果の算定のための条件設定がある程度可能な 3 ケースについて試算した結果を示す。

国土交通省では、電子入札の導入により入札参加者の移動コストで年間約 50 億円削減されたと試算している。また、電子納品の導入により、書類保管スペースの縮減、印刷コピー費の削減、設計時の CAD データ等を利用することで施工計画作成費の削減が図られるなどで、年間約 100 億円のコスト削減が見込まれると試算している。さらに、CALS/EC の先進事例として、台帳管理システムの導入により業務改善を達成している東京都下水道局の SEMIS では、局内の現場コストとして約 0.4 億円、外部の利用者の移動コストとして約 1.9 億円の削減が見込まれる。以下にそれぞれのケースを詳述する。

2.1 電子入札におけるコスト削減効果

電子入札による入札参加者の移動コストの削減効果の評価については、2004 年度に JACIC で試算が行われている。このときの算定の前提条件は表 2-2 のとおりである。

表 2-2 電子入札による移動コスト削減効果の算定条件（国土交通省データから）

項目	値	備考
電子入札件数	30,655件	2003年度実績、国土交通省
電子応札者数	延べ239,026者	平均7.8者/件
推定移動削減回数	348,003回	応札者数×1.46回/人 *
延べ削減回数(工事)	244,910回/年	
〃 (業務)	103,092回/年	
移動費用/回(工事)	2,500円 **	
〃 人件費/回(工事)	8,505円 ***	技師B 1名が平均1.8時間
移動費用/回(業務)	9,400円 **	
〃 人件費/回(業務)	12,285円 ***	技師B 1名が平均3.2時間

* 公募型指名入札の場合、掲示閲覧、申請書提出、入札の3回の移動が削減できることなどを平均したもの。方式によって削減回数が変わるため。

** アンケート調査による。業務入札では地方まで出かける場合があるため高い。

*** 技師B 1日分の人件費は31,500円を使用。

この結果、年間のコスト削減額は表 2-3 のように推定される。

表 2-3 電子入札による移動コスト削減額（推定値）

項目	削減額	算出根拠
工事入札	26.9 億円	244,910 回 × (2,500 円 + 8,505 円)
業務入札	22.3 億円	103,092 回 × (9,400 円 + 12,285 円)
削減総額	約 50 億円	26.9 億円 + 22.3 億円

その後全国的に電子入札コアシステムが普及したこと、電子入札率も徐々に増加していることを考慮すれば、全国では 100 億円～数百億円(年間)という削減効果になっているものと考えられる。

2001 年 6 月の「CALs/EC 地方展開アクションプログラム」の中では、直轄事業だけで書類作成費用も含めて削減額 260 億円、地方公共団体等も含めて 2000 億円～3000 億円のコスト削減効果があるとされているが、細かい根拠数字は示されていない。

2.2 電子納品における書類保管スペースの縮減効果

電子納品における書類保管スペースの縮減効果の評価については、2001 年度「CALs/EC 地方展開アクションプログラム（全国版）」において試算が行われている。このときの算定の前提条件は表 2-4 のとおりである。なお、2006 年度の契約件数を追加し、2001 年度時点の評価と合わせて 2006 年度時点の評価も行った。

表 2-4 電子納品による保管スペース縮減効果の算定条件（国土交通省データより）

	件数	備考
工事件数（1999年度）	18,042件 / 年	工事契約状況
業務件数（2000年度）	18,839件 / 年	業務契約状況
工事件数（2006年度）	19,404件 / 年	工事契約状況
業務件数（2006年度）	20,424件 / 年	業務契約状況
保管料	2,500 円 / 年	段ボール 1 箱あたりの年額 *
初期費用	1,700 円 / 回	運搬料、新規引き取り料 **
廃棄料	350 円 / 箱	廃棄する際に発生する費用
段ボール箱代	400 円 / 箱	
3 年間の保管費***	9,950 円 / 件	400 円 + 1,700 円 + (2,500 円 × 3 年) + 350 円
コピー印刷費（工事）	120,000 円 / 件	2,000 頁 × 20 円 × 3 部
写真整理費（工事）	50,000 円 / 件	500 枚 × (現像費)20 円 + 20,000 円 × 2 人日
印刷費等（工事）	170,000 円 / 件	120,000 円 + 50,000 円
印刷費等（業務）	60,000 円 / 件	20,000 円 × 3 部
施工計画作成費	300,000 円 / 件	60,000 円 × 3 人日 + 60,000 円 × 2 人日 ****

* 一般的な文書保管サービスの契約費用。工事（竣工図書）、業務（業務報告書）で文書量は異なるが、平均 1 件あたり段ボール 1 箱分と設定。

** 都内輸送の価格。新規保管時に発生。以降の出入費用は保管料に含まれる。

*** 保管経費は保管年数で累積していくが、平均 3 年間保管で廃棄するとした。

**** 施工計画図面作成 3 日、施工計画(図面除く)作成 2 日

この結果、年間のコスト削減額は表 2-5 のように推定される。

表 2-5 電子納品によるコスト削減額（推定値）

	項目	削減額	算出根拠
2001 年度	保管費削減額（工事）	約 2 億円 / 年	9,950 円 × 18,042 件
	印刷費削減額（工事）	約 30 億円 / 年	170,000 円 × 18,042 件
	保管費削減額（業務）	約 2 億円 / 年	9,950 円 × 18,839 件
	印刷費削減額（業務）	約 11 億円 / 年	60,000 円 × 18,839 件
	施工計画作成費削減額	約 54 億円 / 年	300,000 円 × 18,042 件
	削減総額		約 99 億円 / 年
2006 年度	保管費削減額（工事）	約 2 億円 / 年	9,950 円 × 19,404 件
	印刷費削減額（工事）	約 33 億円 / 年	170,000 円 × 19,404 件
	保管費削減額（業務）	約 2 億円 / 年	9,950 円 × 20,424 件
	印刷費削減額（業務）	約 12 億円 / 年	60,000 円 × 20,424 件
	施工計画作成費削減額	約 58 億円 / 年	300,000 円 × 19,404 件
	削減総額		約 107 億円 / 年

2.3 台帳管理システムの導入によるコスト削減効果

東京都下水道局では、下水道の効率的な建設と維持管理を目的に、下水道台帳情報システム（SEMIS）を導入、運用している。

このシステムでは、管内全域の管路網をシームレスにカバーする SFF 図面が整備されている。設計・工事の発注に際しては、対象地区の SXF 図面を切り出して発注図面とし、受注業者に貸与する。工事業者は貸与された SXF 図面を基に工事完成図面を作成し納品する。この納品図面（SXF）を SEMIS に登録することで、SEMIS の SXF 図面は常に現状と対応した図面として維持される仕組みとなっている。

東京都下水道局へのヒアリングによれば、SEMIS の導入によって以下のようなコスト削減効果が得られたとされている。

- ・ 台帳管理に要する人員は 2006 年度から半減し、7 名削減できた。
- ・ データ更新に必要な入力作業は全て外部委託し、20 名程度で作業を行っている。
- ・ 管路の WEB 閲覧により、閲覧のための来庁者は年間数万人から 5 千人程度に減少した。

SEMIS によるコスト削減としては、工事業者の図面転写、CAD 図面作成等の合理化が大きいと思われるが、定量化が困難なので、ここでは上記の職員の削減効果と、閲覧者の移動コストの削減に限り試算した。

（1）職員数の削減【現場コストの試算】

$$\text{削減額} = 569 \text{ 万円} / \text{年} (\text{作業員単価}) \times 7 \text{ 人} (\text{職員削減数}) = 0.4 \text{ 億円}$$

作業員単価は 2007 年度の東京都一般行政職の平均給与から算出

（2）都庁来訪による閲覧件数の減少【利用者コストの試算】

$$\text{削減額} = 5 \text{ 万人} (\text{来庁者減少数}) \times (1000 \text{ 円} (\text{交通費}) + 2800 \text{ 円} (\text{人件費})) = 1.9 \text{ 億円}$$

- ：減少した来訪者数は仮に 5 万人として算出
- ：交通費は仮に往復 1000 円として算出
- ：人件費は技術員単価（22,400 円 / 日）を使用
仮に往復 1 時間として算出（2,800 円）

従って、総額では約 2.3 億円 / 年のコスト削減が見込まれる。

3. ライフサイクルにおける電子成果活用への取り組み

3.1 東京都下水道局における下水道台帳管理

東京都下水道局では、下水道台帳情報システム（SEMIS: SEWerage Mapping and Information System）を SXF Ver.3 の CAD データと属性データで構築し、これをベースに設計と工事でデータリサイクルを実現している。

(1) SEMIS の概要

1985 年度から運用されている公共下水道の建設と維持管理を目的としたシステム。

元々、紙ベースで作業されていた設計作業や工事完了後のデータ更新において、施設平面図や管路図、図書といった紙の資料の収集や、膨大な量のコピー、設計図面の作製などにおいて、受発注者双方において膨大なコストが発生していた。

これに対して、調書の電子化を進め管内の下水道台帳を網羅的に整備している。これにあわせ、電子納品された CAD データを統合管理し、CAD データでの受け渡しを可能とすることで、データリサイクルが実現し、これらのコスト低減を実現している。2000～2001 年度に汎用機から PC サーバ型のシステムに移行している。



図 3-1 SEMIS を利用したデータリサイクルの流れ

(東京都下水道局 CALS/EC アクションプログラム

<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/oshi/inf0306/cals%20ap2007.pdf> より)

(2) SEMIS を利用した利活用の手順

1) SEMIS からの CAD データの取り出し

GIS 上の画面から指定した範囲や縮尺を指定し、以下の 3 つを出力し、設計業者に提供する。

- ◆ SXF 形式の CAD ファイル (.sfc)
- ◆ 台帳の属性情報が登録されている XML ファイル (.saf)
- ◆ バージョン情報ファイル (.dtd)

2) 設計業者の成果品のチェック

- ◆ 設計業者は提供された CAD データを利用する
- ◆ 水道局は設計業者から納品されたデータをチェックし、工事業者へ提供
この効果として、図面を電子化するコストが削減される。

3) 工事業者からの成果品のチェックと登録

- ◆ 工事業者は提供された CAD データに対して修正などを行い、納品
- ◆ 工事業者から提出された成果品を専門部署（施設情報管理課）がチェックして、SEMIS に登録

この効果として、CAD データをそのまま登録できるため、紙の情報をシステムに手入力する手間が削減される。

4) 維持管理段階において必要な情報の登録

専門部署は維持・管理や再利用に必要なデータを追加登録し、管理する。登録されたデータは維持管理の際に利用される。

(3) 取組みの特長

- ◆ 下水道台帳を管内全域において全て電子化し、統合管理
- ◆ GIS を利用して、地図上からデータ管理
- ◆ 標準化された CAD データを利用してデータの貸与・納品をルール化
- ◆ データ管理は専門部署が行い、チェックと登録を行っている

3.2 東京都下水道局の CALS/EC 関連システム

(1) システム実現に向けた課題

東京都下水道局では 2007 年度に CALS/EC アクションプログラムを策定し、計画から維持管理までの情報連携を進め、業務効率化やコスト縮減を目指している。アクションプログラムにおいては下水道局における CALS/EC の課題が取りまとめられている。

表 3-1 東京都下水道局の CALS/EC における課題

意見	アンケート回答	
書類の簡素化	<ul style="list-style-type: none"> 提出書類が年々多くなり、その対応に苦慮している。 書類の電子化によって提出書類の簡素化を図ってほしい。 紙ベースと電子による納品の二重提出は、手間、費用負担が増える。 工事記録写真を電子納品する場合、必要以上の画素数を要求される。 入札時の提出資料は簡単であるが受注後は要求資料が多い。 	
電子納品に伴う費用負担	<ul style="list-style-type: none"> 専門職や技術者の確保、ソフト購入など新たな負担が生じる。 	
電子納品のルール化	<ul style="list-style-type: none"> 電子納品運用ルールを示してほしい。 CAD データによる発注図の支給を標準としてほしい。 SXF 形式への対応は難しいので、DXF か DWG 形式を標準としてほしい。 設計図面が SXF ファイルでない場合は完成図の SXF 化を免除してほしい。 	
DVD による電子納品化	<ul style="list-style-type: none"> DISC の枚数を減らすため、工事記録写真は DVD - R の使用を認めてほしい。 	
環境整備に応じた進捗	<ul style="list-style-type: none"> 一気に進めるのではなく、発注者と請負者双方のシステム環境整備をおこないつつ徐々に進めてほしい。 情報共有システムについては、担当者の知識と設備が追いついていないため、低いレベルから徐々に進めてほしい。 	
電子納品補完 DB 化	<ul style="list-style-type: none"> 工事共通サーバーを当局に置いて直接ネット経由で電子納品させてほしい。 	
電子調達の環境改善	<ul style="list-style-type: none"> 電子入札締め切り間際は回線が混み合うので、対策を希望する。 	
個人情報の保護	<ul style="list-style-type: none"> 請負者のノウハウなどの企業秘密と現場関係者の個人情報の保護に関して、アクセス権やパスワードなどセキュリティ対策を充分検討してほしい。 現地での監督員検査等を動画カメラにて代行できれば工期の短縮になる。 	

下水道局の CALS/EC に関するアンケート回答結果 (CALS/EC アクションプログラム 2007 より抜粋)

(2) 実現イメージ

下水道局では、上記の課題解決の方策として、個々の業務システムを統合的に連携させ活用するための、「工事統合支援システム(仮称)」を計画し、CALS/EC の実現イメージを取りまとめている。

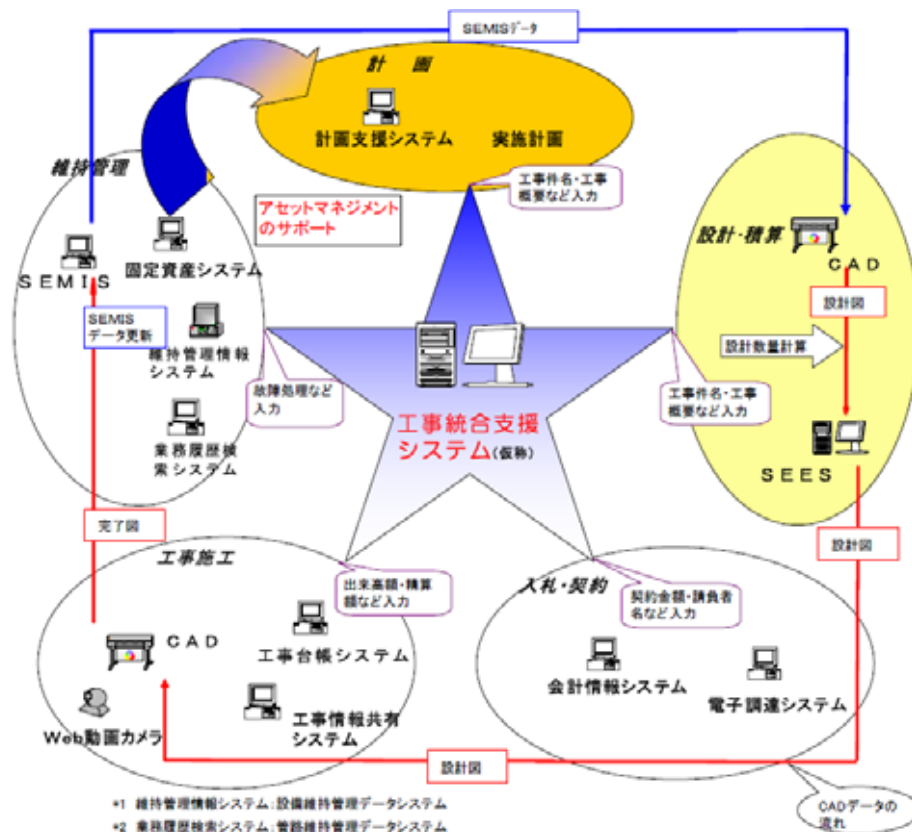


図 3-2 東京都下水道局 CALS/EC の実現イメージ

(東京都下水道局 CALS/EC アクションプログラム
<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/oshi/inf0306/cals%20ap2007.pdf> より)

(3) 取組みの特長

- ◆ ライフサイクルの各段階で利用されている個々の業務システムを、「工事統合支援システム(仮称)」で連携
- ◆ 個々の業務システムは独立し、連携すべきデータが工事統合支援システムを介して流通

3.3 大阪府における共通基盤地図システム

大阪府では、官民協同の協議会を設置し、建設情報の整備・利用を促進するための検討を行っている。

(1) GIS 大縮尺空間データ官民共有化推進協議会の概要

協議会は3つのWGから構成され、それぞれWG1はデジタル地図などの空間基盤データの整備と更新、WG2は道路管理などに用いられるコンテンツ(主題情報)の整備と流通、WG3はデータ整備・流通の主体となる運営主体のあり方について検討を行っている。

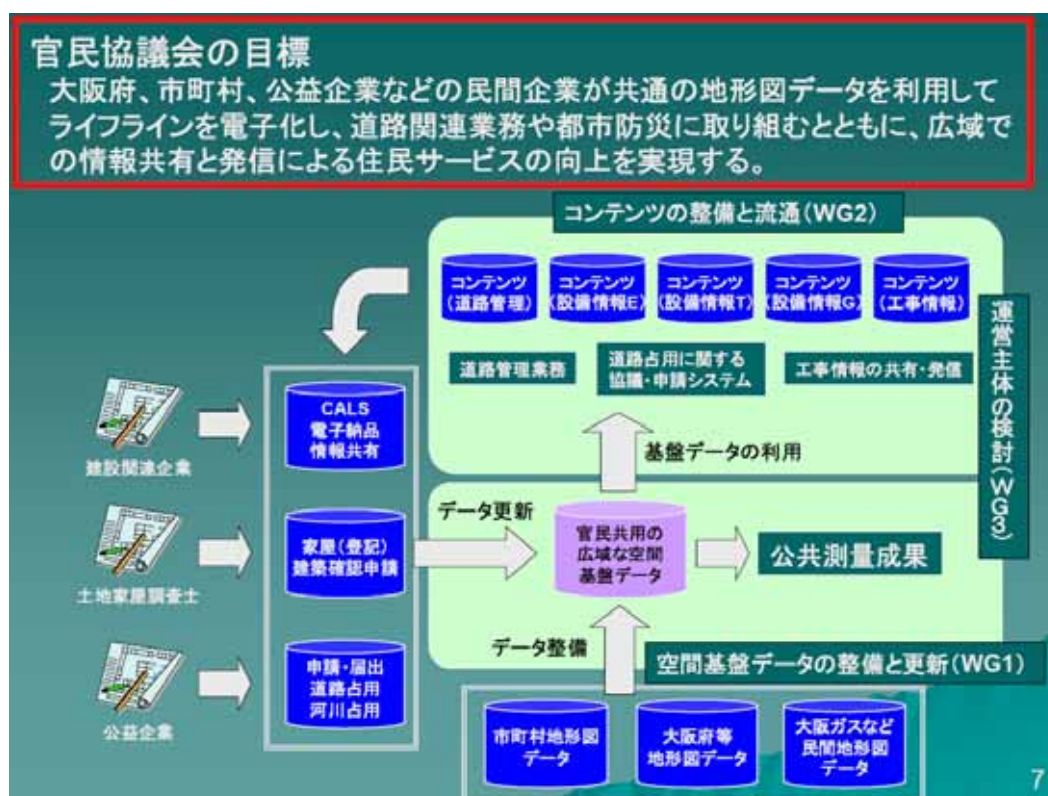


図 3-3 大阪府官民協議会の構成

(大阪府におけるGISと建設CALSの取組み
<http://www.gita-japan.com/ParticipantOnly/Day2/Kajikawa.pdf> より)

(2) WG1(空間基盤データの整備と更新)での検討内容

WG1では、1/500レベルの大縮尺地図情報を整備し、官民双方で共同利用することで紙からの転記や座標系の変換などの処理に要していた手間を削減することを目的としている。

1980年代より1/500の地図情報を収集してきたが、統合管理している情報と自治体における更新状況が同期されず、官民それぞれの管理主体において地図のメンテナンスが負担として発生していたことを踏まえ、データを共有し相互にメンテナンス可能となる仕組みの構築について検討している。

具体の検討内容は以下となっている。

- ◆ 大阪府公共測量作業規程の検討 官民協同の地図メンテナンス手順の確立
(大縮尺空間データ他製品仕様書、RTK-GPS(FKP 測量)、データ更新マニュアル)
- ◆ 空間基盤データの随時更新の可能性検討 電子成果とその更新手法の確立
- ◆ 位置参照点閲覧システムの利用 官民共通の位置参照方式の実現

(3) WG2 (コンテンツの整備と流通)における検討内容

WG1において整備された基盤情報を活用し、道路台帳の維持・管理やそれらのデータの実際業務への利用による効率化を検討している。

これまで、道路台帳を管理している自治体ごとに位置参照方式や精度、仕様が異なることによって、重複して測量を行っている場合や地図を作成している場合があった。このような問題に対して、共通の基盤地図上において台帳などを共有することで、個別に実施していた測量成果が相互に参照され、管理者間の協議などの業務が効率化することを目的としている。

具体の検討内容は以下となっており、主に道路管理関係業務(特に道路占用申請業務の電子化)の効率化にフォーカスされて進められている。

- ◆ 道路台帳の整備と維持管理業務での有効利用
- ◆ 道路占用申請手続き(道路法第32条)
- ◆ 道路法第34条協議に関する図面の電子化
- ◆ 道路交通法に関わる協議図書の電子化

現在は、府内の自治体や民間会社(大阪ガスなど)と協力して実証実験を行い、その効果や手順についての整理を行っている。

(4) WG3 (運営主体の検討)

WG1による基盤地図の整備、WG2による業務効率化を円滑に実施するための運営主体のあり方について検討を行っている。

当初は事業会社を設立し、データやアプリケーションの共同化などの業務を委託することが案とされていたが、現在は昨年度成立した地理空間情報活用推進基本法による国の動きに合わせ、適切な役割分担を検討している。

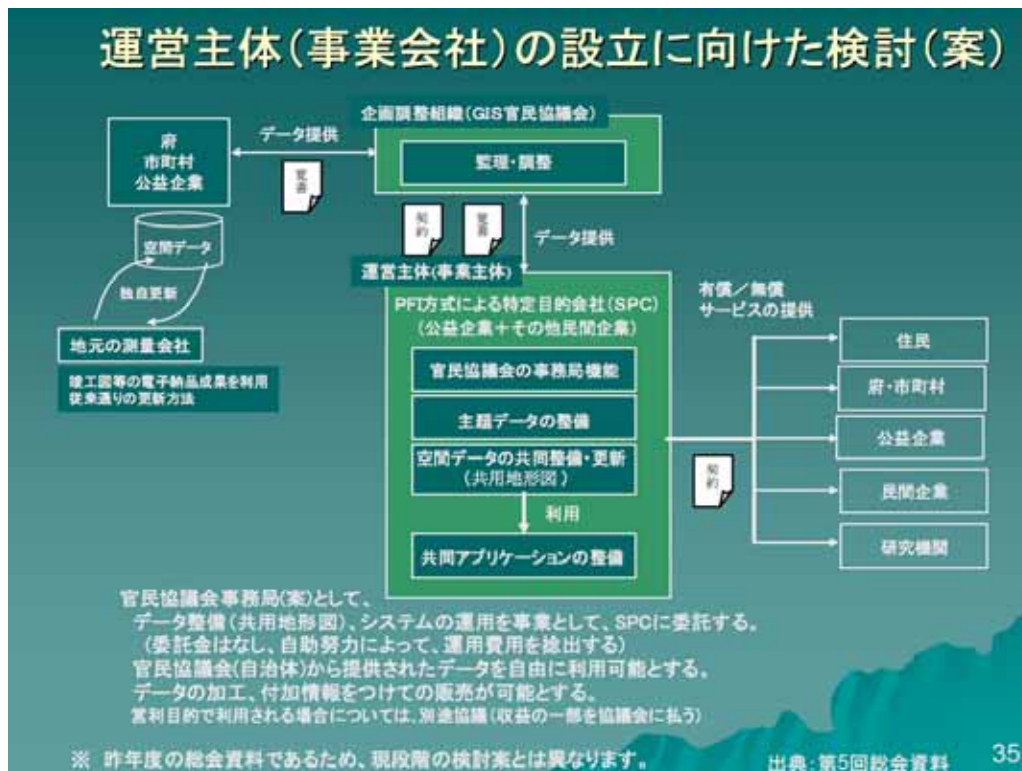


図 3-4 運営主体の検討 (2004 年度当時)

(大阪府における GIS と建設 CALS の取組み
<http://www.gita-japan.com/ParticipantOnly/Day2/Kajikawa.pdf> より)

(5) 取組みの特長

- ◆ 基盤となる地形図や区画図を整備し、官民で共同利用
- ◆ 官民協同の基盤地図を整備し、建設情報が流通しやすい環境を構築
- ◆ 複数機関が関連するため、官民で実証実験を行い課題の抽出を行っている
- ◆ データ管理のための事業主体を検討し、持続可能な運営の仕組みを検討

3.4 NEXCO における電子成果の活用

NEXCO では、電子成果品の活用のために、工事管理や維持管理を目的とした各種システムを整備している。

整備されている主なシステムは以下の 5 システムである。

- ◆ 技術情報サービス
- ◆ 工事管理支援システム
- ◆ 工事記録収集システム
- ◆ 道路資産管理システム
- ◆ 道路保全情報システム（RIMS）

（1）技術情報サービス

調査段階で発生する成果品（CD-R）を DB に登録し、災害発生時や事故発生時に利用している。データの登録は専門の職員によって行われている。



図 3-5 技術情報提供サービスの画面

主な特長としては、以下の事項が挙げられる。

- ◆ 成果品の構成が一意に定まらないため、XML-DB を採用している
- ◆ エラーが残っていても登録できる仕組みとなっている
- ◆ CD-R に合わせて納品されるマイクロフィルムの納品を義務付け、工事や災害対応に利用

(2) 工事管理支援システム

インターネットを經由して、工事によって発生する品質管理情報を蓄積するシステム。2000年から試行的に運用され、2005年度から全国的に運用を開始している。

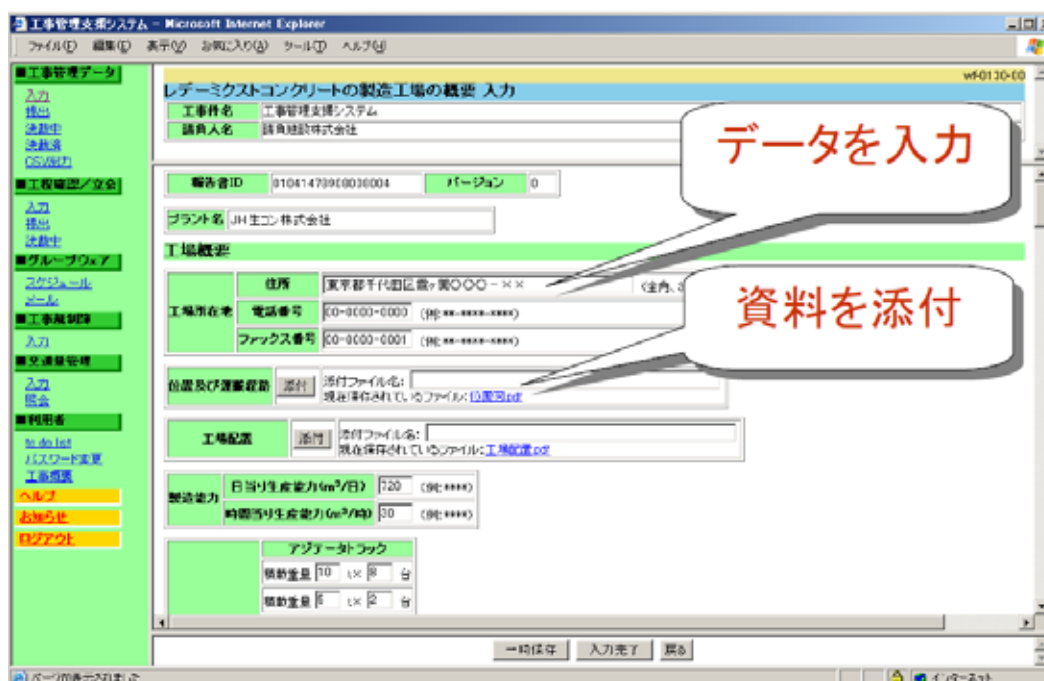


図 3-6 工事管理システムの入力画面

特長として、以下の事項が挙げられる。

- ◆ 入力は工事請負業者が行い、監督員が承認を行う
- ◆ 直接入力、XML、CSVでの入力が可能
- ◆ 受発注者双方で成果物を保持できるように、データの出力が可能
- ◆ 他のアプリケーションで加工できるように、XMLデータでの出力が可能（設計要領の作成などに利用）

(3) 工事記録収集システム

工事段階において工事請負人が作成する道路構築物の諸元情報（工事記録情報）について、インターネットを用いて収集・照査するシステムであり、主な特徴としては以下の事項が挙げられる。

- ◆ 画像ファイルや Word・Excel等の電子データの登録が可能
- ◆ 設計業者から施工業者へのデータ引継ぎ（従来の紙媒体やFDと異なり、データの引継ぎを確実に実行可能）
- ◆ データ登録状況がシステム上で確認できるため、効率的なデータ作成・修正指示を監督員が実施可能

- ◆ 帳票は工種ごとに整理され、キロポスト単位で管理されている

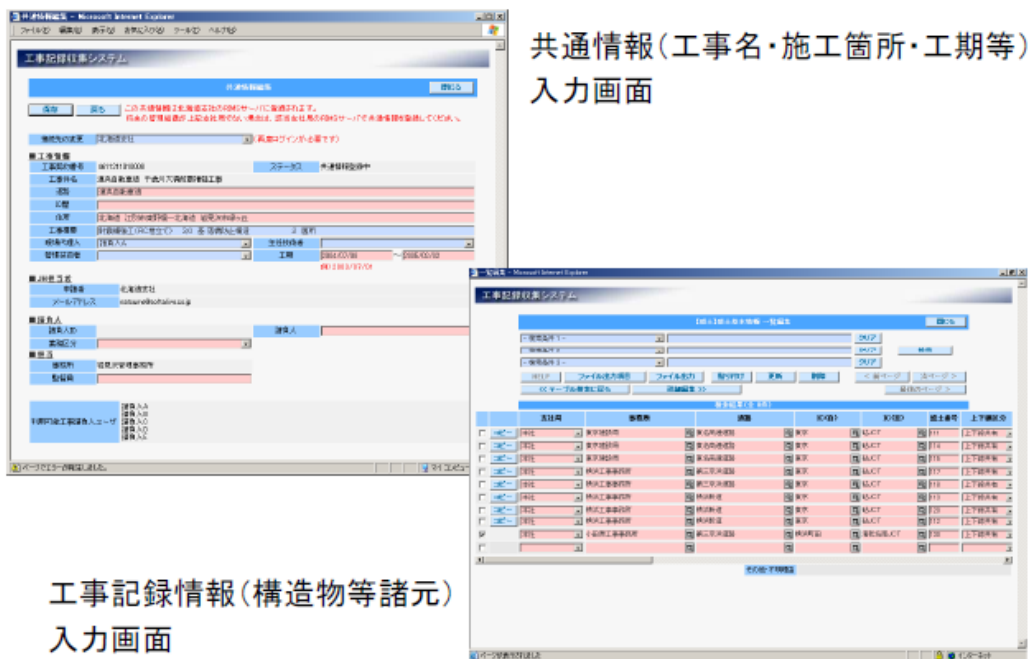


図 3-7 工事記録収集システムの画面

(4) 道路資産管理システム

道路保全管理業務を遂行する上で、すべての業務の基幹となる道路構築物の諸元情報をチェック・登録・更新し、提供するシステム。

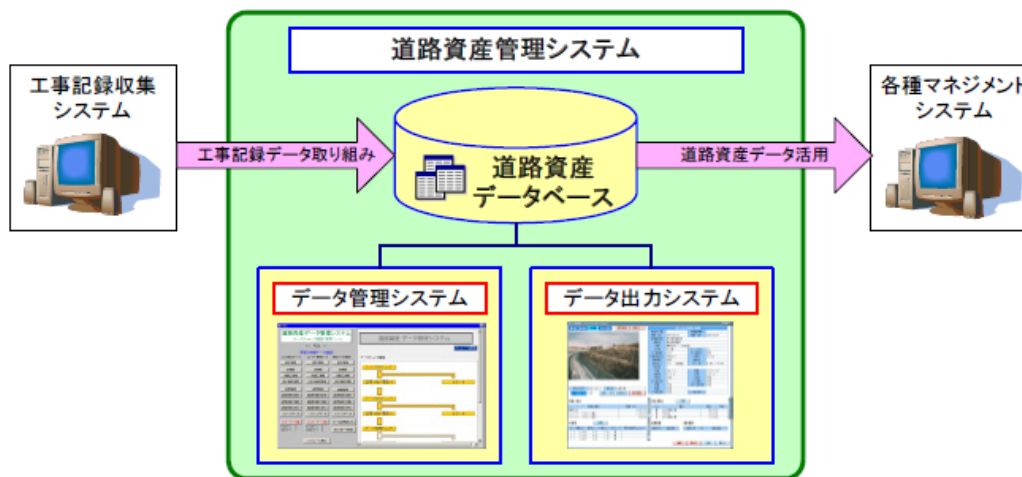


図 3-8 道路資産管理システムのイメージ

主な特長としては、以下の事項が挙げられる。

- ◆ 工事記録収集システムと連携し、工事情報を取り込み
- ◆ 資産に関する管理者情報やキロポスト、写真や構造情報を一括管理

(5) 道路保全情報システム (RIMS)

道路保全情報システム (RIMS : Road maintenance Information Management System) は、経営基盤となる保全情報データを統合・共有化し、効率的な運用を図るためのシステム及びデータベースの総称である。

2001年から整備が進められ、道路保全業務全体の効率化や管理情報の応用利用を目的としている。



図 3-9 RIMS システムの一覧

主な特長としては、以下の事項が挙げられる。

- ◆ 道路管理に関する諸元の把握や、モニタリングが可能
- ◆ 保有する資産や交通量などを統合的に把握し、事業戦略の立案を支援

(6) 取組みの特長

- ◆ エラーが残っていても登録できる仕組みを構築 (XML-DB)
- ◆ 工種やキロポストでデータが管理されている
- ◆ インターネット経由で監督員が日々のチェックを行い、納品時はデータ管理担当がチェックを行っている
- ◆ 調査段階の情報はマイクロでの納品を要領として義務付け

3.5 島根県における受注者への電子納品支援

島根県では電子納品に対して従前より以下のような課題があった。

受注者側の技術不足

普及・教育体制の不足

1 社あたりの工事件数が少なく、経験が蓄積されない

受注者側の負担や抵抗感が大きく、電子納品の普及が進まない現状を踏まえ、島根県では以下のような取組みを行い、電子納品の推進を図っている。

(1) 電子納品時のデータ作成支援

受注者側の技術力や状況を踏まえると、国土交通省が定める電子納品要領に準拠した場合に、データ入力やエラーの修正の負担が大きいと考え、独自の基準を策定し、発注者が電子納品要領に準拠したデータの作成支援を行うことで電子納品の普及を推進している。

表 3-2 国土交通省の要領（案）基準（案）との差異

	内 容	島根県	国土交通省
1	フォルダ・ファイルの命名規則	日本語	8.3 形式の半角英数字
2	CADの形式	SXF (SFC)	SXF (P21)
3	管理項目	EXCEL	XML・DTD
4	チェックシステム	チェックシートによる目視	電子納品チェックシステム
5	対象工事の適用要領等	すべて統合	土木・電気・機械
6	対象業務の適用要領等	すべて統合	設計・測量・地質
7	レイヤ	工種・図面によらず統一	各工種・図面で取り決め
8	線種・線色・線幅	基本的には任意	取り決めあり
9	発注図フォルダ	なし	あり
10	打合わせ簿フォルダ	なし	あり

平成 19 年 10 月 電子納品運用ガイドライン（簡易版）
http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/kouji/kouji_info/cals_ec/cals.data/gaido19.10.pdf より抜粋

(2) CRUD 分析による入力項目の最適化

電子納品の段階で必要となる管理項目（工事名・金額・工事概要等）は、発注・契約段階で発注者が既に入力している。そのため、そのデータを利用すれば、電子納品時に受注者に入力してもらう必要はなくなることから、電子納品時の入力項目のうち発注者側で作成可能なものは発注者側で入力したものを利用している。

(3) パレート分析による標準化の優先順位

電子納品時に入力される各種情報に対してパレート分析を行い、全ての情報のうち、その後のプロセスにおいて利活用の効果の 8 割は、全体の 2 割の情報があれば得られること

が明らかになった。その結果を用いて、全体の 2 割のデータについて優先的に標準化を進め、受注者側の負担を軽減している。

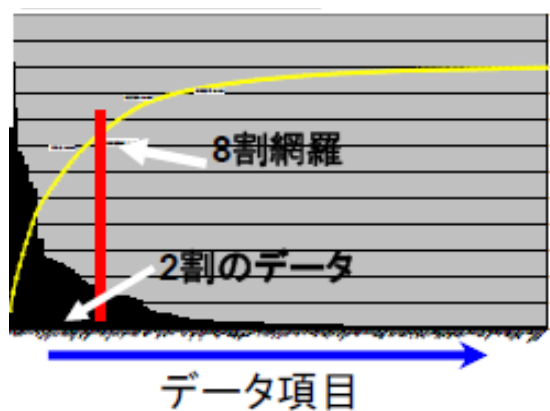


図 3-10 島根県におけるパレート分析

(4) 取組みの特長

- ◆ 発注者の支援により受注者の納品時の負担を軽減し、電子納品要領を満たすデータを作成
- ◆ CRUD 分析により初期に発生したデータを納品時に有効利用
- ◆ パレート分析により活用効果の大きい情報から優先的に標準化

3.6 国土交通省の道路 GIS への取り組み（道路工事完成図と道路基盤データ）

（1）道路基盤データ

一般的に言われている道路 GIS とは、道路行政で用いる空間データとそれらを利用したアプリケーションシステムを包括した概念のことである。国土交通省では、2000 年度から 2002 年度にかけて総合技術開発プロジェクト「GIS を活用した次世代情報基盤の活用推進に関する研究」を実施し、その成果を受けて国土技術政策総合研究所では 2003 年度から道路事業における GIS データの利活用、特に大縮尺（1/500 レベル）の道路基盤データを CALS/EC 推進の一環として整備・活用する仕組みについて継続的に研究を進めている。

既に道路施設関係では「道路管理データベースシステム」（MICHI）、道路占用施設では「道路管理システム」（ROADIS）、道路基準点については「道路基準点案内システム」などが稼働しているが、「道路基盤データ」とは、それらの既存データベースシステムとの役割分担のもと、基盤として構築すべき最小限の共有空間データとして位置づけられるものである。

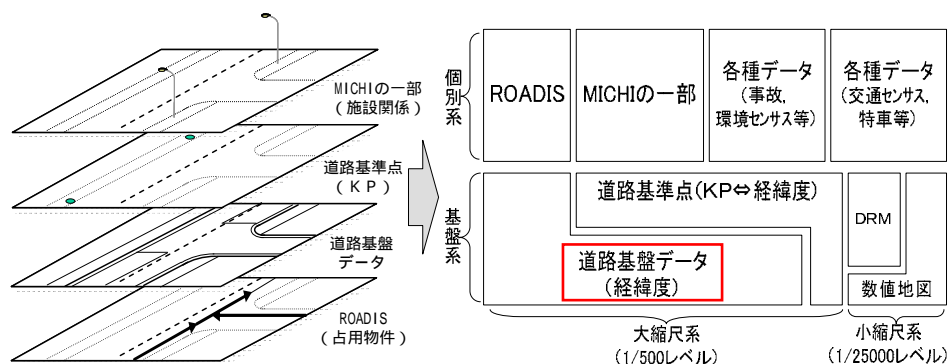


図 3-11 道路 GIS と道路基盤データの位置づけ

CALS/EC のデータフローとしては、道路工事で電子納品される CAD の完成図面を GIS データに変換するソフトを開発し、舗装工事等も含めて適用したことから、道路基盤データの整備が進んだ。

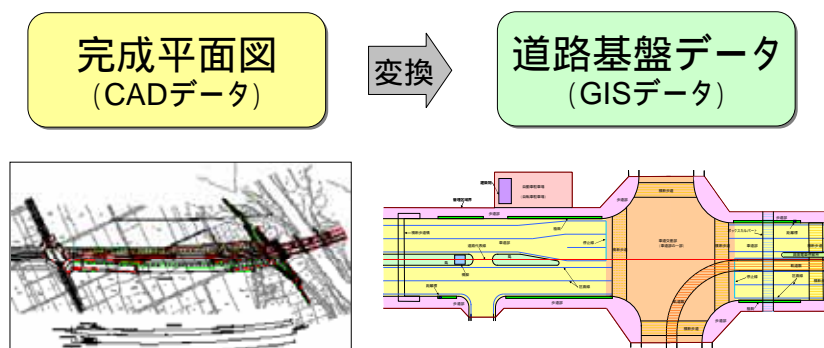


図 3-12 完成平面図を利用した道路基盤データの整備

道路基盤データに関する要件として2006年2月に国土交通省国土技術政策総合研究所より公開された「道路基盤データ製品仕様書(案)」では、特に供用性が高く標準として整備すべき基本地物について定義されている。なお、現在、基本地物をベースに新たに地物を追加する場合に参考となる拡張地物を追加した製品仕様書改訂版が検討されている。

道路基盤データは、以下の地物により構成される。

- ・ 道路基本地物 : 道路面(連続面)を構成する地物等、道路の基本的な地物
- ・ 道路関連地物 : 道路面または道路構造物の上または内部に設置する地物
- ・ 道路支持地物 : 道路の構造を支持し、機能を保つために設置する地物

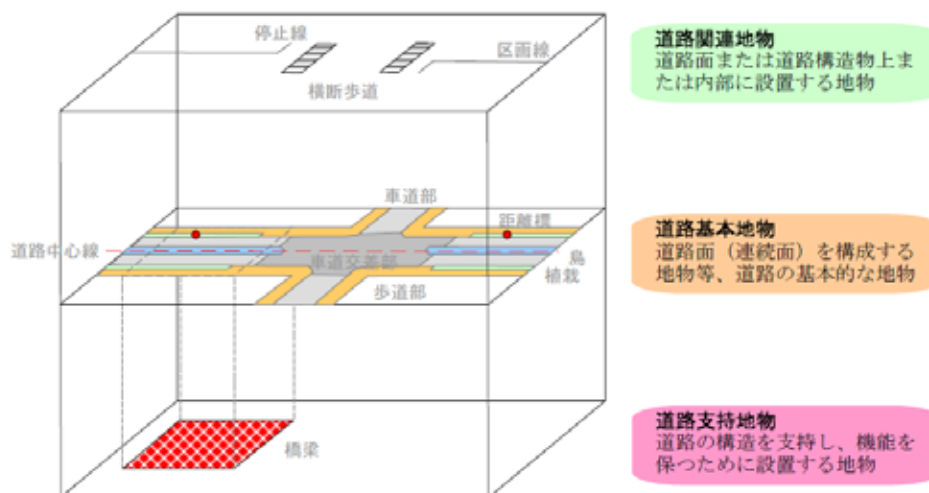


図 3-13 道路基盤データの基本地物の例

また、2009年度には整備済みのGISデータをCADデータに変換するソフトも開発し、道路基盤データから改修等の工事発注図を作成するデータサイクルの構築を目指している。

なお、道路基盤データの属性データとしては、MICHIで管理されている道路施設基本データとの連携が有効であるため、「道路工事完成図等作成要領」でこれらのデータを電子納品させている。

(2) 道路管理データベースシステム(MICHI)の概要

国土交通省では、多種多様で膨大な道路管理に必要な情報を有効に利用し、道路管理を迅速かつ効率的に行うため、全国の直轄国道の橋梁、トンネル、舗装、道路標識等道路施設に関する主要データを一括管理する道路管理データベースシステム(MICHI)を整備している。道路施設の諸元や点検・補修に関する文字・数字データと、図面や写真のイメージデータからなり、2003年からはWeb方式で運用されている。財団法人道路保全技術センターが管理運用し、地方整備局等で直轄国道の維持管理やアセットマネジメントに使われている。MICHIの特徴は下記のとおりである。

- ◆ 全国の直轄国道の橋梁、トンネル、舗装、道路標識等道路施設に関する主要データを一括管理

- ◆ 道路施設の諸元や点検・補修に関する文字・数字データと、図面や写真のイメージデータから構成
- ◆ Web方式で運用



図 3-14 MICH の利用業務

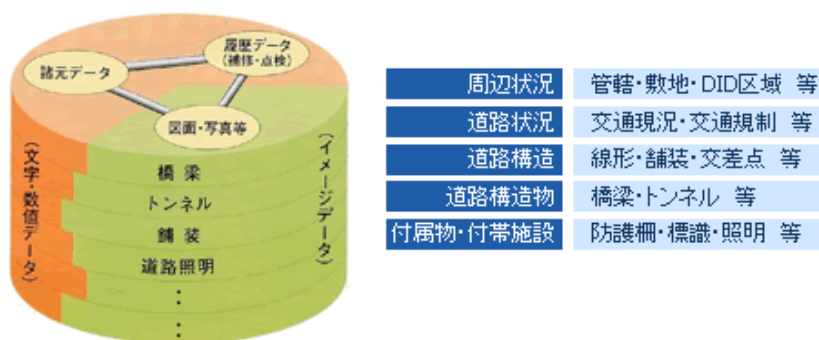


図 3-15 MICH データの内容

(3) 道路工事完成図と道路施設基本データの連携

道路管理データベースの基となる道路施設基本データに関しては、2006年度に公開された道路工事完成図等作成要領にて工事業者に電子納品させることが規定され、効率的な収

集が開始された。道路工事完成図等作成要領では、道路施設基本データの電子納品について、データ作成方法、ファイル形式、格納するフォルダ形式、データチェック方法、工事完成時の取り扱いまでを規定している。

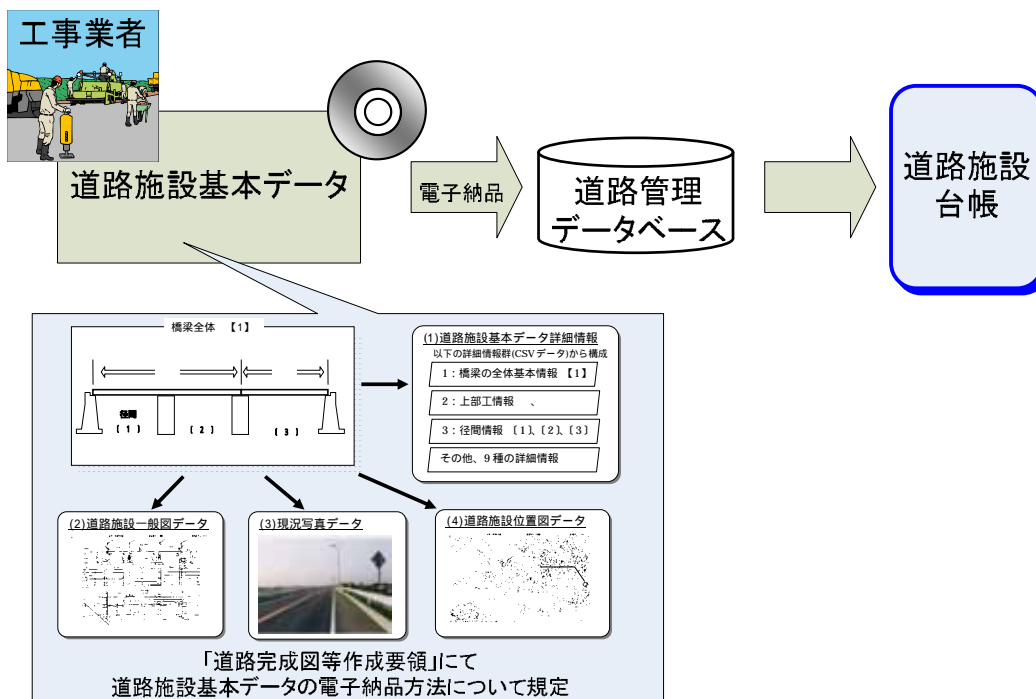


図 3-16 道路施設基本データの電子納品

(4) 取組みの特長

- ◆ 舗装工事等に合わせて整備するため、5年程度で基盤地図の網羅が可能
- ◆ 完成平面図 (CAD データ) を道路基盤データ (GIS データ) に変換
- ◆ 電子納品を活用して維持管理に必要となる情報を更新・整備
- ◆ 道路管理データベースシステムの効率的な更新・整備
- ◆ 改修工事の発注図作成に利用することで、データサイクルを実現

出典 (1) 道路工事完成図等作成支援サイト http://www.nilim-cdrw.jp/rd_about.html

(2) 「道路基盤データ製品仕様書 (案) (2006年2月)」

http://www.gis.nilim.go.jp/kiban/dl_simo/kibandata_seihin_H18_2.lzh

(3) 「道路工事完成図等作成要領 (改定版) 2008年3月改定」

http://www.nilim-cdrw.jp/download/kanseizuyouryou_h20_3.lzh

(4) 道路保全技術センター HP <http://www.hozen.or.jp/center/index.html>

3.7 電子化と長期保存に関する取り組み

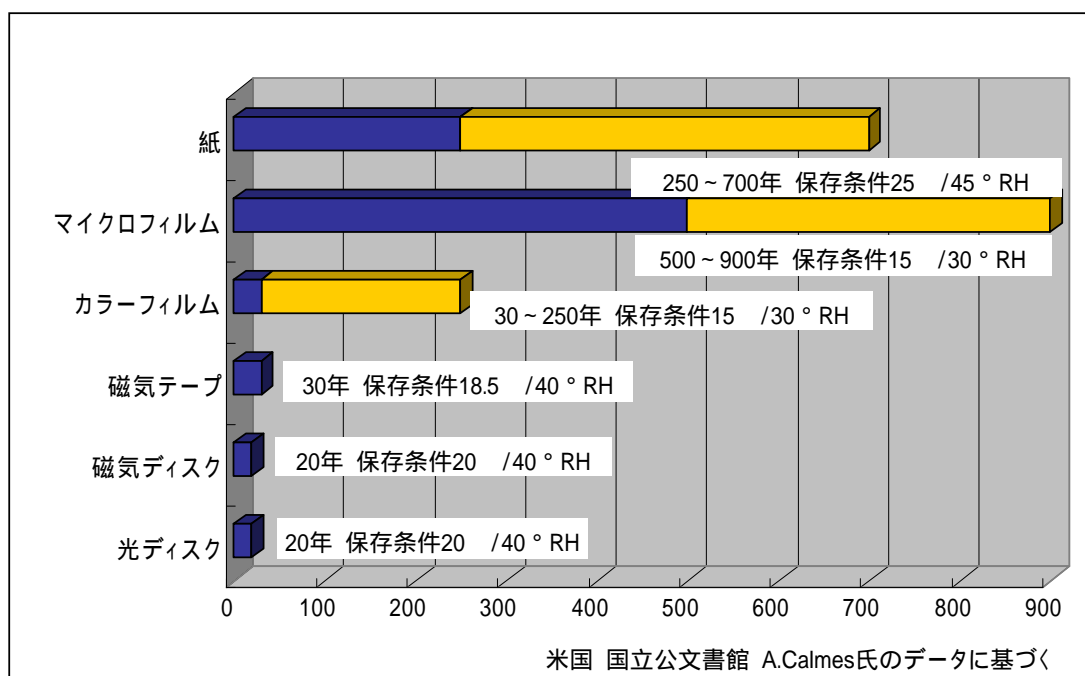
社会基盤施設は50年以上の長期にわたって供用されることから、情報も長期運用性を確保する必要がある。

(1) 記録媒体の違いによる特徴

電子データは使い勝手の良さやコスト効率の面で著しく優れているが、保存性の面では実績も浅く、特に長期になるほど対応が大変でコストもかかる状況にある。一方、紙やマイクロフィルムなどを利用した記録管理や長期保存は幅広く行われ実績もある。

表 3-3 記録媒体の違いによる特徴

項目		紙	電子媒体	マイクロフィルム
保存性	長期における保存			
	外部からの攻撃・損傷の容易性		x	
安全性	損傷修復の容易性			
	原本における法的承認性			
	可視性		x	
技術面	規格の統一性(技術の陳腐化)			
	検索			
利便性	情報の共有			
	情報へのアクセス			
	追加・更新・削除			x



2003年3月 国立国会図書館発表『電子情報保存に係る調査研究 報告書』参照
<http://www.ndl.go.jp/aboutus/report.pdf>

図 3-17 記録媒体の違いによる期待寿命

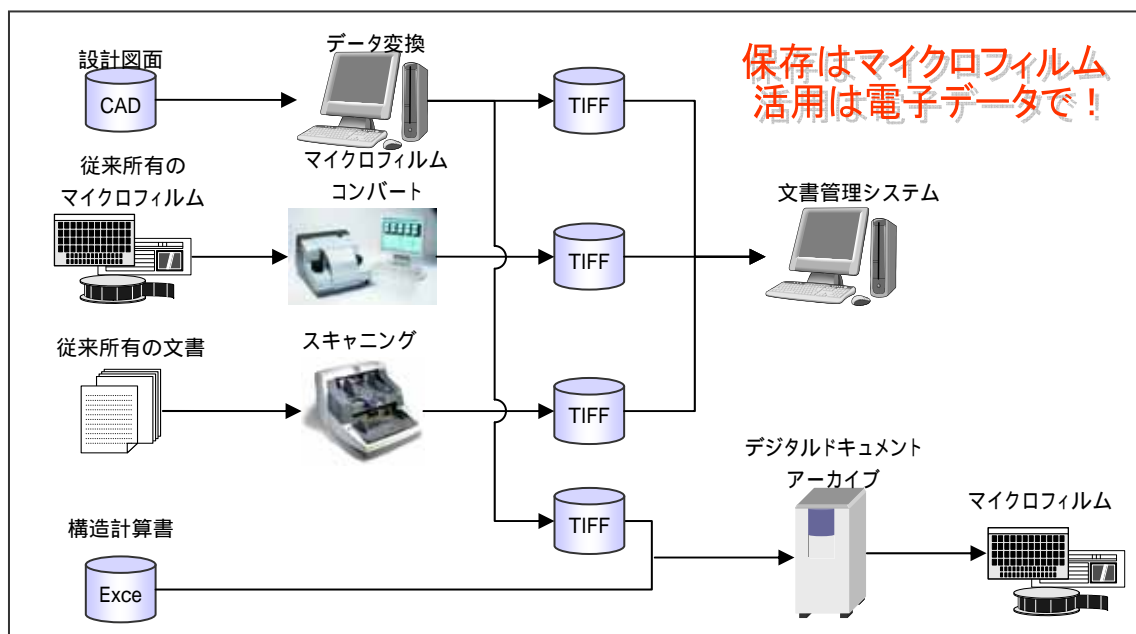
媒体のライフレンジ（一定の保存条件下でメーカーが保証する期待寿命）は、マイクロフィルムが圧倒的に長寿命である。一方、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク等のデジタル媒体のライフレンジは20年～30年にとどまっている。デジタル媒体については、再生装置を利用することが前提となる為、技術変化の速さを考慮すると、仮に媒体が存続したとしても、再生装置の陳腐化により、再生環境が失われる可能性もある。したがって、可視性のある紙媒体やマイクロフィルムに比べて情報損失のリスクが高い。

(2) 欧米の動向

EUは20年前から戦略的に管理システム方法の確立を進めており、オーストラリアやカナダなども含め、電子商取引、電子政府、公共サービスや電子健康記録などの分野で先行している。一方米国は、技術とコンサルテーションをベースとしたソリューション対応とマイクロフィルム産業での優位性に依存していたため出遅れ、2006年に国を挙げたプロジェクトも市場原理解のモデルの上でうまくいっていない。

電子化の進展に伴い、この分野での経験も進み始め、紙やマイクロとデジタルを組み合わせたアプローチや提案が出始めており注目に値する。また、国際標準化の活動が活発化し注目されている。

日本国内でも内閣府での公文書の移管、保存利用などのプロジェクトが進められており、国際レベルへの対応がようやく始まった状況にある。



財団法人日本画像情報マネジメント協会：<http://www.jiima.or.jp/archive/archivelaw04.html>
 日本図書館協会第5回資料保存セミナー資料（デジタル時代のマイクロフィルムのポジショニング）
http://www.jla.or.jp/hozon/hozonkanri/seminar_kiroku.html
http://www.jla.or.jp/hozon/hozonkanri/seminar20070720_resume_2up.pdf

図 3-18 情報の種類に応じた長期保存方法

4. 分野や組織を超えた電子成果の活用への取り組み

4.1 国土交通省地理空間情報プラットフォーム

(1) 地理空間情報プラットフォームの概要

国土交通省の保有する地理空間情報の一層の活用を目指して、これまで各部局や施策ごとに個別に公開されてきた情報を電子地図上で重ね合わせて見ることができるポータルサイト。背景となる基盤地図情報と地図表示のための電子国土Webシステムは国土地理院が、地図にデータを重ね合わせ、集約するシステムは国土技術政策総合研究所が開発した。



図 4-1 地理空間情報プラットフォームの概念

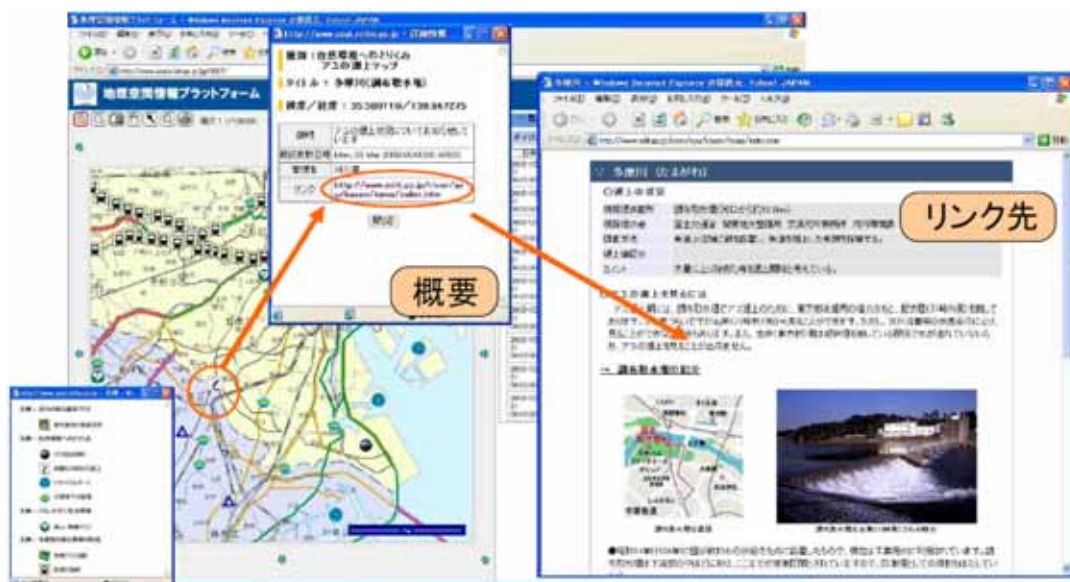


図 4-2 情報の検索と表示

重ね合わせ情報については、概要情報の格納された GeoRSS 形式のファイルを配信し、ダウンロードは、基本的には情報の保有者が提供するアーキテクチャを採用している。検索結果は地図上にアイコン表示され、アイコンをクリックすると概要情報が表示され、その中のリンクをクリックするとより詳細な情報が得られる。

表 4-1 国土交通省地理空間情報プラットフォームの情報項目

(2010年5月31日現在)

大項目	小項目
ボーリングデータ	地方整備局単位
自然環境への取り組み	エコエアポート、アユの遡上マップ、リサイクルポート、いきいき下水道・甦る水 100 選、水の郷百選
安心・安全・防災	ダムの諸量、河川整備基本方針・河川整備計画、浸水想定区域図・洪水ハザードマップ、験潮場、電子基準点、インテリジェント基準点、アメダス、土地保全基本調査成果（災害履歴；地すべり、崩壊、土石流）、道路基準点、電気自動車等充電施設、
多様性のある地域の形成	鉄道を元気にする 34 の取り組み
国土数値情報	H20 地価公示、H20 都道府県地価調査、ダム、漁港、空港、発電所、公共施設（警察機関、消防署、郵便局、幼稚園、保育所、小学校、中学校、高等学校、大学、盲・ろう・養護学校、病院、福祉施設、老人福祉施設、更生機関、国の機関、地方公共団体、建物、その他）
Web サイト	短期、中期、長期
文書	短期、中期、長期
メモ	短期、中期、長期

出典： <http://www.spat.nilim.go.jp/home/>

4.2 KuniJiban

(1) KuniJiban の概要

国土盤情報検索サイト KuniJiban は、国土交通省の道路・河川事業等の地質・土質調査成果であるボーリング柱状図や土質試験結果を検索し閲覧できるサイトで、これらの地盤情報を広く一般に提供することにより、国や自治体間における社会資本整備の効率化のほか、環境保全や災害対策等に役立つことが期待される。国土交通省・独立行政法人土木研究所・港湾空港技術研究所が共同で運営し、土木研究所が管理している。

KuniJibanのイメージ



図 4-3 KuniJiban の概要

2009年3月30日現在、北海道開発局と8地方整備局管内の約7万5千本のボーリング柱状図と土質試験結果一覧表を試験提供している。

このサイトは「地盤情報の集積及び利活用に関する検討会」において2007年度末に取りまとめられた提言「地盤情報の高度な利活用に向けて」及び「国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005」を受け、国土交通分野イノベーション推進大綱(2007年5月)に位置づけられている国土交通地理空間情報プラットフォームの一環として電子国土 Web システムを利用して無償で公開するもので、科学技術振興調整費【重要課題解決型研究】「統合化地下構造データベースの構築」の成果が利用されている。

(2) 他の機関の取り組み

KuniJiban の他、各地の地方公共団体や地盤工学会、地盤 / 地質情報活用協議会などで、ボーリング情報の公開、提供が行われている。(NPO)地質情報整備活用機構と(社)全国地質調査業協会連合会が運営する「地質情報ポータルサイト」に示す「ボーリング柱状図の公開サイト」を下記に示す。

表 4-2 ボーリング柱状図の公開サイト

情報・サイト名称など	提供者	概算数量	形態
とちぎ地図情報公開システム	栃木県	未公表	無償
群馬県ボーリング Map	(財)群馬県建設技術センター	0.3 万本	無償
e (I) ~ コバトン環境マップ	埼玉県	未公表	無償
地質環境インフォメーションバンク	千葉県	2.1 万本	無償
かながわ地質情報 MAP	(財)神奈川県都市整備技術センター	0.9 万本	無償
環境地図情報「環境 View」	横浜市	0.8 万本	無償
鈴鹿市・地理情報サイト(土地情報)	三重県鈴鹿市	未公表	無償
岡山県地盤情報 *	岡山県地質情報活用協議会	225 本	無償
東京の地盤(Web 版)	東京都・土木技術センター	0.7 万本	無償
ほくりく地盤情報システム	北陸地盤情報活用協議会	2.0 万本	会員
しまね地盤情報配信サービス	(組)島根土質技術研究センター	0.2 万本	会員
関西圏地盤情報 DB	関西圏地盤情報活用協議会	4.0 万本	会員
神戸 JIBANKUN	神戸市地盤調査検討委員会	0.6 万本	会員
四国地盤情報 DB	四国地盤情報活用協議会	1.0 万本	会員
北海道地盤情報 DB	(社)地盤工学会 北海道支部	1.3 万本	有償
建設技術者のための東北地方の地質	(社)東北建設協会	未公表	有償
埼玉県地質資料集	埼玉県・環境科学国際センター	0.4 万本	有償
九州地盤情報 DB	(社)地盤工学会 九州支部	3.0 万本	有償

出典： KuniJiban： <http://www.kunijiban.pwri.go.jp/>

地質情報ポータルサイト： <http://www.web-gis.jp/>

4.3 北陸地整における TIOSS 整備

北陸地方整備局では電子成果及び電子納品開始以前に蓄積されていた成果品の利活用を推進するために、TIOSS (Technical Information Offer Support System : 技術情報提供システム) を整備し、検索性の向上や基盤データの網羅性向上を図っている。

(1) TIOSS の概要

TIOSS は従来、電子納品開始以前の図面 (マイクロフィルム) を電子化し、オンライン上で検索・利用するためのシステムであった。現在、電子納品保管管理システムなどとの連携によって、電子成果の利活用促進を実施している。本システムは下図のような構成となっている。

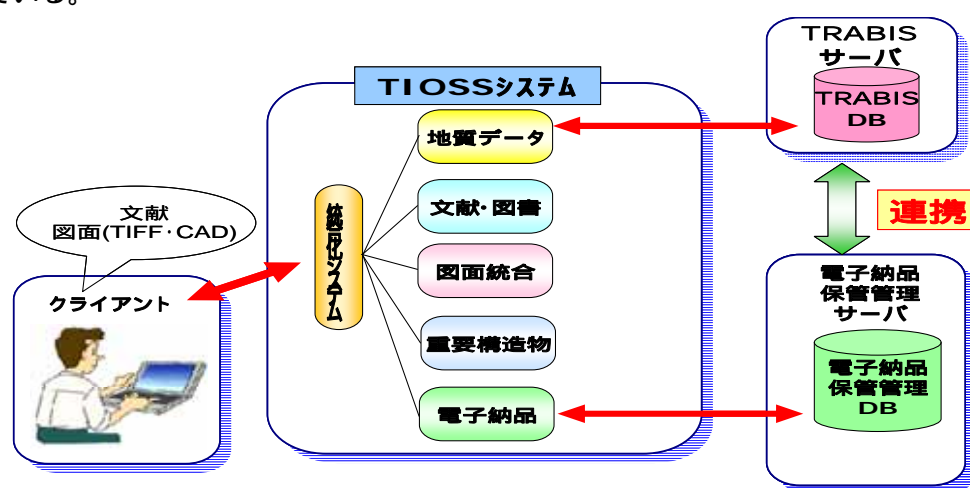


図 4-4 TIOSS のシステム連携図

(2) 取り扱うデータについて

TIOSS はマイクロ化された図面を登録・検索するシステムであったが、現在は保管管理システムや TRABIS (Technical Report And Boring Information System) と連携し、取り扱うデータの整備を効率化している。

電子成果によるデータ整備ははまだ途上であるため、従来のマイクロデータのイメージデータ (TIFF) とあわせて利用している。

1) 図面データ

マイクロフィルムを電子化したものと電子成果から整備され、網羅性を向上している。保管管理システムには CAD データを登録し、TIOSS 内では PDF ファイルとしてデータを保持している。これは、事務所に CAD データを閲覧可能なソフトウェアがインストールされていない場合があるためと、CAD データの容量が大きいためである。

2) 重要構造物データ

重要構造物について図面データを抽出し、整備している。主な目的は災害時の検索性を向上するためであり、TIOSS 構築時にマイクロフィルムを電子化した当初から整備されて

いる。

3) 地盤・地質データ

TRABIS と連携してデータの整備を進めており、地盤図集と TRABIS データは公開予定である。データ形式は TRABIS データは PDF であるが、電子納品されたものは XML となっている。

(3) TIOSS による電子成果利活用の状況

TIOSS に整備されたデータは、新潟県中越沖地震（2007 年）や新潟県中越地震（2004 年）において、資料の探索や復旧時の参考資料として活用されている。

利活用の目的や求められるデータ形式は表 4-3 のようになっており、特に図面が多く利用されるが、各段階において利用されている形式は異なっていることがわかる。

表 4-3 災害時に利用される情報（初動時）

業務プロセス	項目	初動時（状況把握点検～状況報告）
	内容	施設の被害状況、通行者の状況、沿道状況を把握し、道路通行規制の判断、応急対策等の判断を行う
情報の種類	被災場所、被災者の有無、被災対象、形態、規模	
キー	位置	
アイテム	図面	
従来業務	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・事務所に常備している管理台帳を使用する。 ・荒天時にはデジカメ以外の電子機器は持ち込めない。 ・紙図面を使用して被害箇所の報告資料を作成し、FAX もしくはスキャンした資料を電子メールで送付する。
	アイテム	紙図面（管理台帳等）
I シミュレーション	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・災害発生時には電子データの使用頻度は殆ど無く、現場では紙情報の方が利便性が高い。
	アイテム	紙図面（管理台帳等）
実際の業務	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・管理区間の点検を実施しなければならず、どこが被災しているかわからないため、紙図面の方が適している。紙図面の方が機動性が良く荒天時にも現場に持ち込める。 ・報告時に被災前の現状が対比できる資料が必要であり、電子データがあると作業が容易である。
	アイテム	紙図面（管理台帳等）
今後の高度利用	内容	<ul style="list-style-type: none"> ・GPS 端末を携帯し、位置情報を入手することにより GIS 上にプロットし、被害箇所を正確に把握することができる。 ・また共通プラットフォームにより関係機関（自治体・警察・消防等）との情報連携を図ることができる。
	アイテム	GPS, GIS

表 4-4 災害時に利用される情報（応急復旧時）

業務プロセス	項目	応急復旧（応急対策立案～応急復旧）
	内容	現場の状況を判断し、二次災害の防止・各施設の早期機能回復を図り混乱を防止する。
情報の種類	被災場所、被災対象、規模（数量）、工種、関係機関（埋設物含む）、調査	
キー	構造	
アイテム	図面	
従来業務	内容	・既設構造物に合わせて緊急工事を行うため、詳細な図面が無くても指示ができる。 ・ただし地下埋設物との関連がある工事（水道・ガス・電力・通信等）には図面が複数枚になっていたり、図面が無いこともあり、各社を立ち合わせて試掘しなければならないなど、時間を要する場合がある。
	アイテム	紙図面・工事写真等
コミュニケーション	内容	・応急復旧工事などの初期段階での作業では、紙でも電子でも殆ど変わらないボリュームであるが、完成図と埋設物関係者図面が電子化されていれば、図面の重ね合わせなどを実施することにより、容易に断面構成を知ることができる。そのため、試掘などの追加工種が必要でないため、作業がスムーズに行える。
	アイテム	紙図面、電子データ（図面、写真）
実際の業務	内容	・応急復旧工事を行うためには、詳細な図面が無くても指示ができるが、イメージデータでも CAD 図面でも図面があれば活用できる。 ・道路管理図が紙であり、変更があると上書きに上書きを重ねている状態である。地下埋設物の図面が電子化され、常に最新の情報であれば、非常に判断が楽にできる。
	アイテム	紙図面、電子データ（図面、写真）
今後の高度利用	内容	・GIS にプロットした被災箇所範囲を選択し、過去の資料を容易に検索でき、電子データの活用が図れる。 ・道路基盤データの整備により、占用各社の情報が重ね合わせでき、容易に地下埋設情報を得ることができる。
	アイテム	GIS、CAD

表 4-5 災害時に利用される情報（本復旧時）

業務プロセス	項目	本復旧（原因調査～災害査定～本復旧）
	内容	災害査定（予算要求）資料作成のため、概算費用の算出と復旧計画を検討する。また、必要があれば原因究明を実施し、本復旧対策工事を実施する。
情報の種類	規模、工種、調査、品質管理、設計	
キー	数量	
アイテム	図面、写真、地質、測量、報告書	
従来業務	内容	・必要な図面、報告書類等過去の資料を倉庫で探す、すぐに見つからないことも多く、全て揃わない場合もある。このような場合、改めて地質調査や測量を実施する必要があり時間を要する。
	アイテム	測量調査報告書・工事報告書等

I シ ム ヨ ン レ	内容	・関連するエリアの過去の資料が電子化されていれば、必要な情報を PC 上で検索できる。また当時の設計思想や各調査結果から工種・工法選択に合理的な判断ができ、経済設計も可能となる。
	アイテム	電子データ（図面、写真、地質、測量、報告書）
実 際 の 業 務	内容	・災害査定資料を作成するために数量算出が必要であり、CAD 図面があれば作業が容易である。 ・復旧内容の検討において、地質情報は活用できる。 ・また被災前の構造物の設計思想を確認するうえでは、報告書が必要となる。電子納品は一つの CD に全ての情報が入っているので、取扱いがよい。地震が発生した場合は事務所も被災しており書庫が使えないなどの状況もある。
	アイテム	電子データ（図面、写真、地質、測量、報告書）
高 度 利 の	内容	・CAD 図面から数量を自動計算することにより、必要数量の算出が容易にできる。 ・情報化施工を実施する際に、基礎データ等を容易に入手できる。
	アイテム	CAD

（４）利用促進のための機能

１）検索機能

TIOSS では、利便性の向上のために検索機能を充実している。経緯を基にした年度、路線、事務所名、図面名、地名などが検索キーであり、地名が重要な検索キーとなっている。

また、前述したように、災害時に利用される頻度が高い重要構造物について図面データを整備し、災害時の対応を効率化するための仕組みを構築している。

２）CAD データのダウンロード機能

従前は CAD データをダウンロードし、閲覧などを行っている。災害の状況を把握する際に、台帳附図に基づいて TIOSS から図面を検索し、必要な場合に CAD データをダウンロードし、被災前の図面として復旧対応などに利用している。

（５）電子成果の活用に関する今後の課題

１）データ登録時の課題

技術事務所に送付される電子成果について、その 8 割程度にエラーがあり、各事務所と技術事務所間の手戻りが発生している。技術事務所側では、年間 2000 枚以上の電子成果の CD が送付され、技術事務所における作業負荷が大きくなっている。負荷軽減を目的として、オンラインで電子成果を受け付けるシステム（受付管理システム）が構築されているが、各事務所からは CD のまま送付される場合が多く、利用が進んでいないことから、電子成果の登録負荷低減や効率化が課題となる。

２）利活用時の課題

TIOSS では保管管理システムや TRABIS と連携しているが、それらのシステムのデータ登録が途上であるため、活用の機会が少ない。このため、利活用の促進のためには、このようなデータの整備促進が課題となっている。

また、重要構造物の情報は災害時に紙ベースでの利用ニーズが大きいいため、長期に保存する必要がある。

(6) 取組みの特長

- ◆ 電子成果と電子化したマイクロデータを統合することで網羅性を向上
- ◆ 災害時に備えて、重要構造物情報の検索システムを構築
- ◆ 地名や図面名からの検索が可能

4.4 JR 東日本「鉄道 GIS」

(1) 鉄道 GIS の概要

総延長 7,500km におよぶ JR 東日本の鉄道路線網に対して、大量の図面データを一元管理し、鉄道施設計画や防災などの用途に活用するための鉄道空間情報管理システム「鉄道 GIS」を独自に開発し、運用している。

線路平面図については直接マップデジタイズし、約 1,000 種類もの設備記号のレイヤを分けて構造化している。情報を共有化し、施設計画や保守・管理、災害対策など幅広い用途に利用できる環境も構築した。こうして、図面管理と保守・資産台帳データベースを融合している。

「鉄道 GIS」は、2002 年に首都圏の 800km 及び新幹線の 800km の路線について試験的に運用を開始。04 年には JR 東日本の全線 7,500k m をカバーする業務支援システムとして本格運用している。

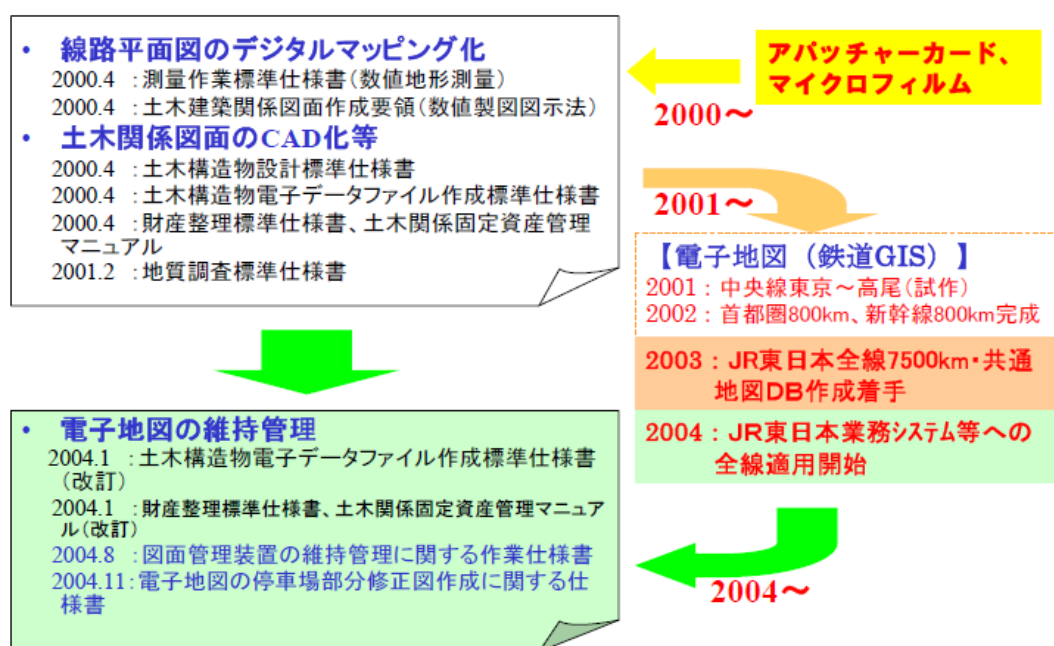


図 4-5 JR 東日本におけるデジタル化への対応

(2) 以前の課題と「鉄道 GIS」の効果

「鉄道 GIS」の運用以前は、手描きのマイラー図面などが山のように積まれている状況であり、図面の利活用に手間が掛かっていた。

「CAD と GIS とがスムーズに融合された「鉄道 GIS」を活用することで、図面の作成・更新・管理にかかるコストを大幅に削減した。たとえば、線路平面図などは、鉄道 GIS 以前にその都度新規に測量・図化していた時期と比べると、約 1/10 程度のコストで作成できるようになっている。



図 4-6 「鉄道GIS」の活用イメージ

(3) 今後の展望

設計の部門においても、2次元のCADを活用するだけでなく、さらに3次元CADをも利用した業務の効率化が進んでいる。Google Earthを活用した三次元衛星画像配信サービス「グーグルアース&レールウェイ」やAutoCAD Map 3D、AutoCAD Civil 3Dをベースにした建築限界支障チェックシステム「APS-Railway」などが開発されている。これは、3次元の線形計算による計画図面と現況施設の3次元モデルを組み合わせ、鉄道路線の建築限界と支障物の状況を立体的にシミュレーションできるようにしたものである。この結果をAutoCADで処理し、2次元の施設設計図面の作成時間もの短縮を図っている。

出典

「鉄道GIS、グーグルアース&レールウェイの構築」

Google Earthを応用したJR東日本の地理情報システム

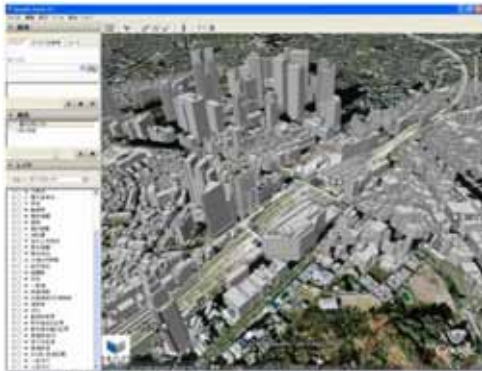
http://www.gita-japan.com/public_html/18th%20presentation/day2/GITA-JAPAN18_204_Kobayashi.pdf

「膨大な図面の電子化からCADとGISを融合した鉄道空間情報管理システムの構築へ」

http://images.autodesk.com/apac_japan_main/files/jr_east_0804.pdf

「三次元デジタル化した鉄道空間情報を活用します」

<http://www.jrc.jregroup.ne.jp/products/Railway/20070605%E3%83%97%E3%83%AC%E3%82%B9%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%83%AA%E3%83%BC%E3%82%B9.pdf>

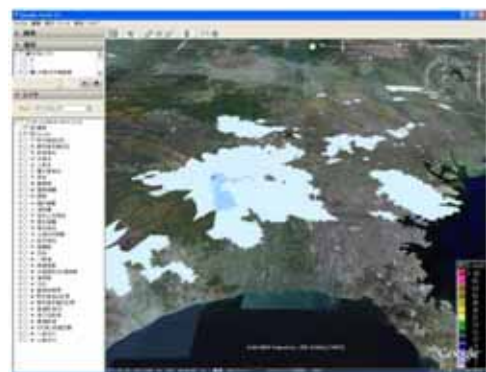
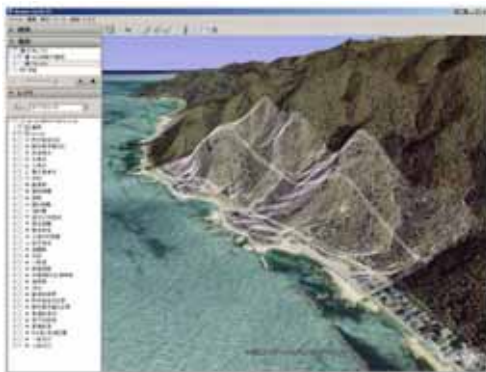


※都市3Dモデルの表示(新宿上空から新宿副都心を望む)

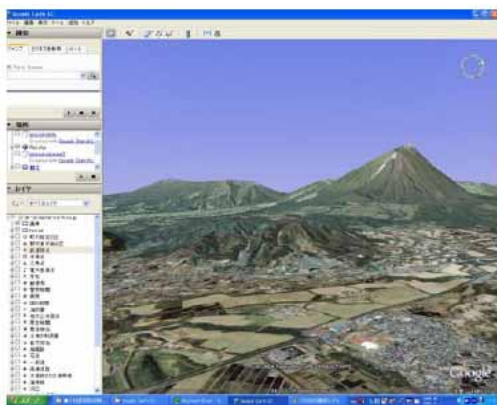


※建物3Dモデルの表示(JR東日本本社ビル、JR新宿ビル、ルミネ新宿店)

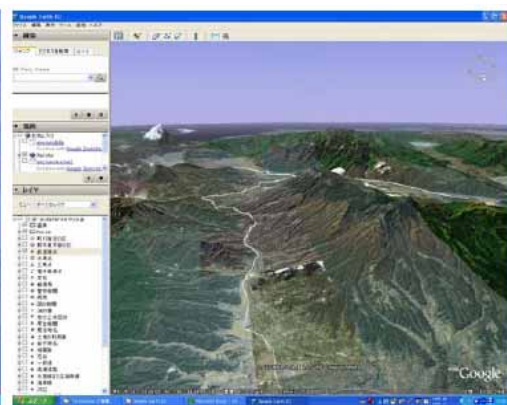
- ・ 高層ビルが過密化する都市部での都市計画、再開発計画、高層ビル建設計画の策定業務への利用



- ・ 設備情報や気象情報などを重ね合わせることによる防災計画策定業務への利用



※東北本線盛岡駅周辺から望む岩手山付近



※小海線佐久平駅周辺から望む八ヶ岳付近

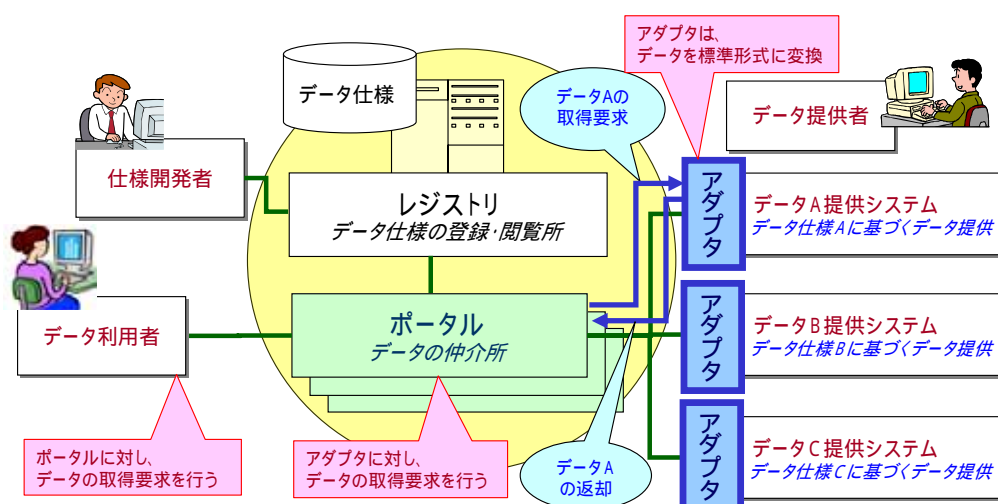
- ・ 鉄道情報、観光情報などを重ね合わせることにより観光事業への利用

図 4-7 「グーグルアース&レールウェイ」の活用例

4.5 メタデータレジストリに関する取り組み（JACIC/LCDM レジストリ）

（1）レジストリとは

データは、初期作成コストに比べて複製・再利用に要するコストは非常に小さい。従って、データを広く流通させて再利用させることで、大きなコスト削減が可能となる。しかし、データが特定のシステムやソフトに依存していると異なるシステムでは利用できず、データ流通（共有、再利用）による全体業務の最適化が図れない。そこで、それぞれのデータ仕様を見える化する仕組み（メタデータ・レジストリ）、システムに依存しない XML 形式へ変換して流通させるしくみ（アダプタ）、データ入手の窓口としての仕組み（ポータル）などのデータ流通基盤が必要となる。そこで、欧米では 2000 年頃からシステム・組織の壁を越えたデータ流通と、全体最適化の実現に向け、共通のデータ流通基盤（レジストリ）の構築が進められている



LCDM 推進フォーラム

図 4-8 データ流通基盤の概要

日本では、データの流通を円滑にするための基盤となる仕組みの実現を目的として、民間活動組織 LCDM (Life Cycle Data Management) フォーラムが 2005 年 2 月から 2 年間、さらに 2008 年 1 月から 2 年間 LCDM 推進フォーラムとして活動した。この間、LCDM 技術仕様書、先行・関連事例の調査、利用場面の分析、普及推進用リーフレットなどを作成し、国の色々な ICT 施策への働きかけを行った結果、国土交通省のイノベーション推進大綱や内閣官房の次世代電子行政基盤等サービス検討プロジェクトチーム中間報告書などに LCDM の概念が反映されたが、レジストリの構築は実現していない。

（2）JACIC/LCDM レジストリ

日本においてもデータ流通基盤の構築・運用が必要であるとの観点から、JACIC では LCDM 推進フォーラムと連携し、平成 21 年 7 月に我が国で初めて「データ仕様の見えるサ

イト：JACIC/LCDM レジストリ」を開発し、試験公開を開始した。JACIC/LCDM レジストリの主な機能は以下のとおりである。

- 建設分野の仕様類を、過去のバージョンも含めて参照・ダウンロードできる
- データ仕様説明書、データ要素辞書、データモデル、用語辞書を参照できる
- 仕様書ファイル内のテキストからキーワードで検索できる
- 検索結果は管理情報とともにリスト表示される
- 複数の仕様の管理情報を比較できる
- 登録は管理者(JACIC)が行う
- 利用者は登録が必要であるが、利用は無償

JACIC/LCDM レジストリでは、CALS/EC 関連の仕様類を中心として登録・公開を進めており、また利便性向上のための改良も続けている。



図 4-9 「JACIC/LCDM レジストリ」トップ画面



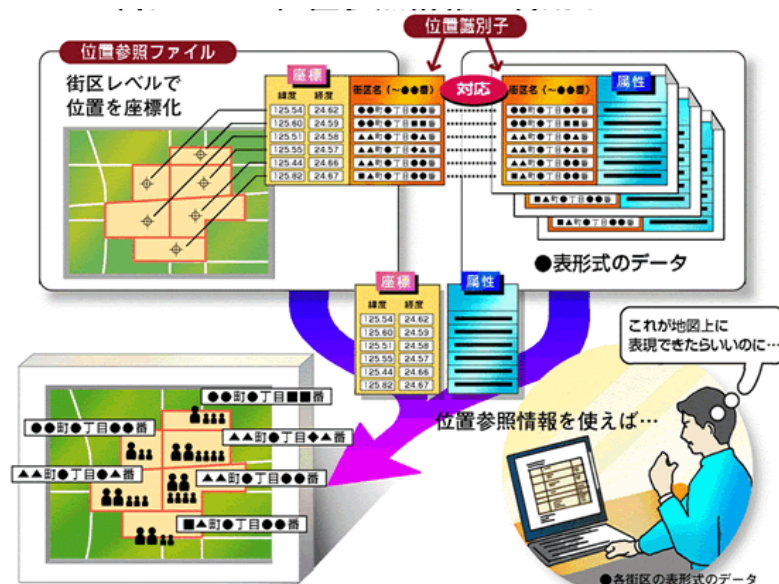
図 4-10 検索結果画面

出典 LCDM 推進フォーラム：<http://www.lcdm-forum.jp/>

JACIC/LCDM レジストリ：<https://www.registry.jacic.or.jp/lcdmAdmin/html/UserRegistryTop.html>

4.6 位置参照情報

(1) 街区レベル位置参照情報



位置参照情報を介して表形式の街区データに座標を与え、GISで地図上に表現

図 4-11 街区レベル位置参照情報の利用イメージ

街区レベル位置参照情報は、全国の都市計画区域相当範囲を対象に、街区単位(「町丁目番」)の位置座標(代表点の緯度・経度、平面直角座標)を表示したデータで、国土交通省国土計画局が整備・提供している。このデータを利用することで、住所などを含む表や台帳データに位置座標(緯度経度等)を付け、GISで地図上に展開して空間的な分析をすることができるようになる。

(2) CSV アドレスマッチングサービス

住所・地名フィールドを含む CSV 形式データにアドレスマッチング処理を行い、緯度経度または公共測量座標系の座標値を追加するサービスで、東京大学空間情報科学研究センターが提供している。

アドレスマッチングとは、住所を含んでいるデータを GIS で扱うために、緯度経度のような数値による座標値を与える処理のことで、アドレスジオコーディングとも呼ばれる。アドレスマッチングは、それぞれのレコードの住所部分を見て、地図から該当する住所を見つけ、その座標値をレコードに付加するという処理を繰り返すことで実現する。

(3) 道路の共通位置参照方式

道路上の位置を共通のルールで表現することで、道路上にある地物の位置情報を標準化し、地物の情報の相互利用を可能とする技術。「道路の共通位置参照方式」では、道路を「路線」で定義し、道路上の位置を「路上参照点」からの相対位置として表現する。目標

物（建物）の位置は、路線（道路）との相対関係で表現されるため、異なる地図でも、道路上の位置を正確に交換することが可能となる。

出典 街区レベル位置参照情報ダウンロードサービス：<http://nlftp.mlit.go.jp/isj/>

CSV アドレスマッチングサービス：<http://www.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/~sagara/geocode/overview.html>

安全・環境に資する走行支援サービス実現のための道路情報整備と流通へ向けた提言：

http://www.its-jp.org/topics/htm_holder/doc/its-fukyusokusin/map_02.pdf

5. 三次元情報や意味情報などの高度活用への取り組み

5.1 情報化施工

(1) 情報化施工推進戦略

情報化施工とは、ICT を建設施工に活用して高い生産性と施工品質を実現する新たな施工システムの総称である。当初は、軟弱地盤上の盛土工事、トンネル工事やシールド工事、基礎工事などの特殊な工事において、施工の信頼性を確保するために地山状況を計測しながら施工する観測施工に始まり、近年では、測量技術や制御技術の進歩により、建設機械の自動化技術や情報の統合利用技術を用いた情報化施工が、汎用の建設機械を用いる土工工事や舗装工事などの一般的な土木工事においても、大規模現場を中心に導入されつつある。



図 5-1 情報化施工の実現イメージ

ブルドーザやグレーダの排土板を GNSS (汎地球測位航法衛星システム) や TS (トータルステーション) を利用して自動制御することにより、オペレータの操作を簡略化したり、所定の出来形になるように排土板を自動的に操作するなど、効率化が達成される。また、情報化施工により得られる質の良い情報は、技術者の的確な判断支援にも役立つ。

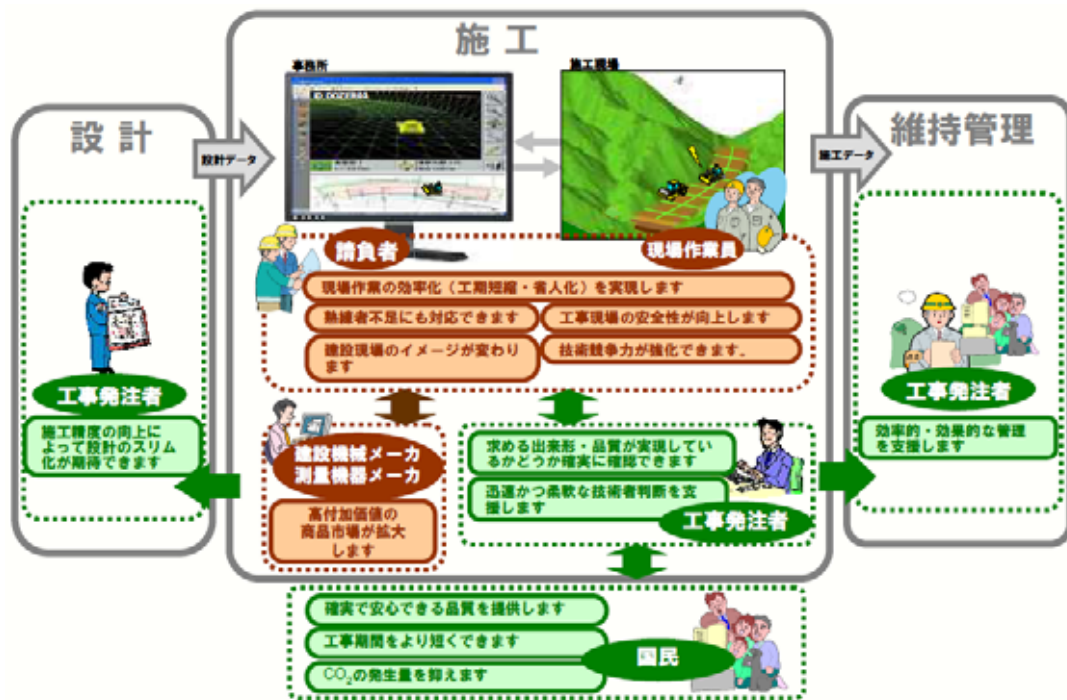


図 5-2 情報化施工のメリット

これらのことから、国土交通省では「情報化施工推進会議」を設置し、建設施工のイノベーションを実現する新しい施工方法である情報化施工の戦略的な普及方策について検討を進め、2008年7月に「情報化施工推進戦略」をとりまとめた。

推進戦略では、下記の3つの重点目標を掲げ、2012年度までのロードマップを策定した。

情報化施工の普及に関する重点目標

直轄の道路土工、舗装工、河川土工の各工事において、大規模の工事では2010年度までに、中・小規模の工事では2012年度までに、情報化施工を標準的な施工・施工管理方法として位置づける。

機器・システムの普及に関する重点目標

情報化施工機器を容易に装着できるオプション設定機種を拡大する。さらに、重点目標の実現のために必要となる情報化施工機器を搭載した建設機械(ブルドーザ、グレーダ、油圧ショベル)の普及を図る。

人材育成に関する重点目標

重点目標の実現のために必要となる情報化施工機器・システムに対応できる人材を育成する。このため、第三者機関が主催する実践的な研修会を継続的に開催し、2012年度までに1,000名以上の技術者を育成する。

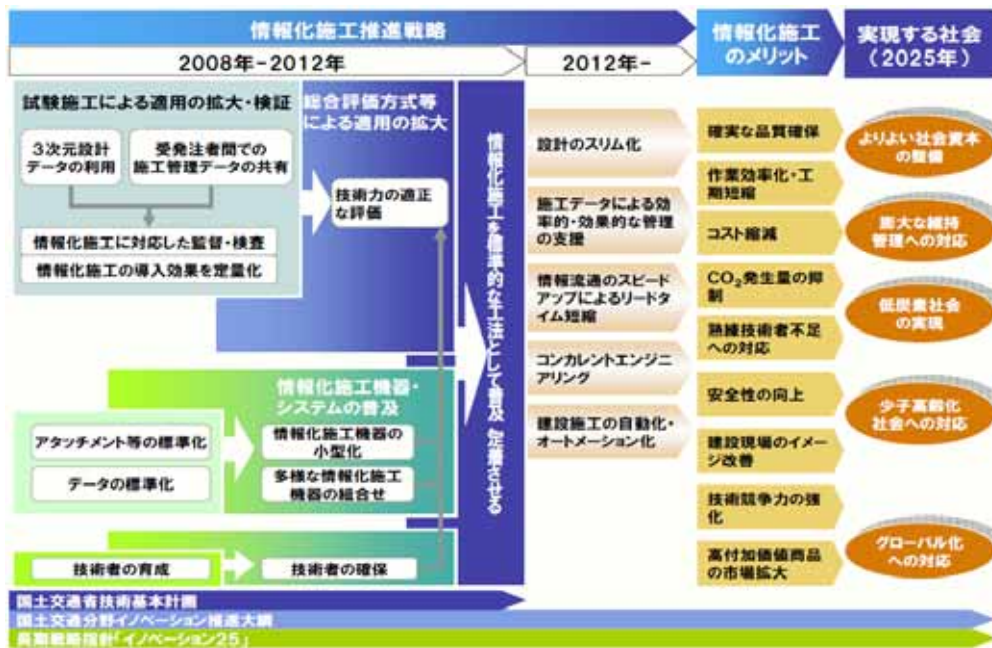


図 5-3 情報化施工推進戦略のロードマップ

(2) 建設 ICT 導入研究会

建設 ICT 導入研究会は、情報化施工推進戦略の実現に向けて、受発注者及び開発者等の関係者が一体となり、技術普及・現場支援・技術研究を行う場として、中部地方整備局が2008年11月に設立したもので、中部地方整備局が発注する「建設 ICT モデル工事」を中心に、現場見学会や情報交換、アンケート調査などを通じて情報化施工の普及を図っている。

2010年4月に公表された「技術普及に関するアンケート 中間取りまとめ」によれば、ICT技術を導入している、現在検討中と回答した102回答では、6~7割が効率化、品質向上、付加価値向上のメリットを期待しており、3~5割が実際に効果を実感している。

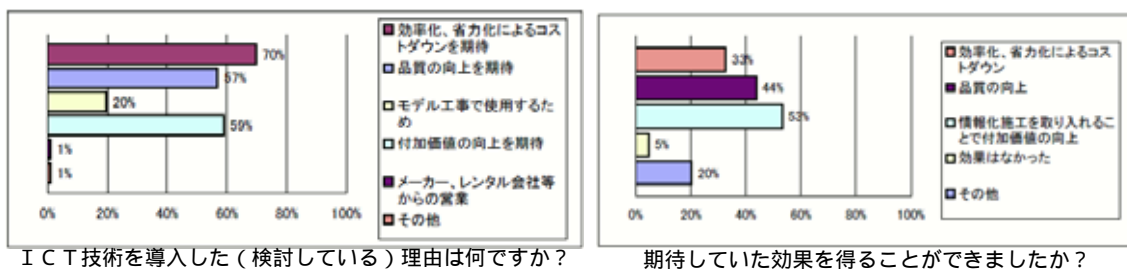


図 5-4 ICT 導入の効果

出典： 情報化施工推進戦略： <http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/jyouhouka/suisinsenryaku.pdf>

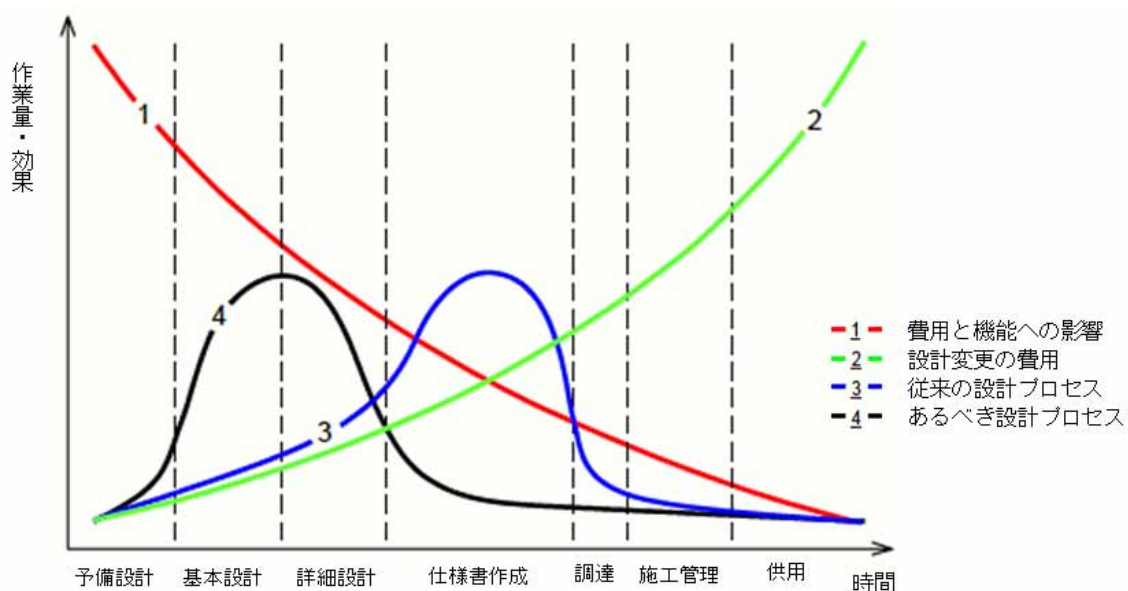
建設 ICT 導入研究会： <http://www.cbr.mlit.go.jp/kensetsu-ict/>

5.2 BIM (Building Information Modeling)

(1) BIM

BIM (ビルディングインフォメーションモデル) は、コンピューター上に作成した 3 次元の建物のデジタルモデルに、コストや仕上げ、管理情報などの属性データを追加した建築物のデータベースを、設計、施工から維持管理までのライフサイクルにおいて利活用する新しいワークフローである。

BIM の 3 次元モデルは、意匠上の表現のためのモデルだけではなく、構造設計や設備設計情報のほか、コストや仕上げなど、付随する情報もすべて 1 つのデータで管理することができ、設計段階で環境性能や施工手順のシミュレーションを行い最適設計を実現したり、コスト効率のよい施工計画を立てたりすることで、全体最適を実現できる。



The Construction Users Roundtable (CURT), WP-1202 August 2004

図 5-5 フロントローディング

米国連邦調達庁 (GSA) では、建築プロジェクトにおける手戻りの削減等のため 2007 年度から BIM による設計を義務付けている。北欧では、民間から公共建築まで広く BIM が使われている。国内においても、民間建築を中心に BIM が急速に普及しつつある。また、シンガポールでは建築法規チェックを BIM データで行う e-PlanCheck システムが運用され、確認・審査処理が効率化されている。

(2) Build Live コンテスト

BIM と標準仕様 IFC (Industry Foundation Classes) の普及を推進している国際団体「 BuildingSMART 」では、課題を受けた参加チームがインターネットで集い、1 ~ 2 日で 3 次元モデルを完成させるという BIM Storm と称するコンテストを頻繁に行い、BIM の有

効性をアピールしている。BuildingSMART の日本支部である「IAI 日本」でも、「Build Live Tokyo」を 2009 年 2 月と 9 月に開催し、各チームが 48 時間で設計を完成させ、できばえを競った。

(3) 官庁営繕事業における BIM 導入

国土交通省大臣官房官庁営繕部でも、2010 年度の官庁営繕事業において対象事案を設定し、BIM を用いた設計を試行すると発表した。

BIM によるメリットが営繕業務のもたらす可能性として、以下の 3 点に着目しており、これら 3 つの観点から、BIM 導入の甲か・課題等を検証することとしている。

設計内容の可視化による変化

設計の透明性・説明性が高まり、関係者間における意思決定が迅速になる。

建物情報の入力・整合性確認による変化

官庁施設に必要な性能水準と合致した設計を、効率的・効果的に実施できる。

建物情報の統合・一元化による変化

設計・施Ⓜを通じて、施設管理者による施設の運営・管理や、官庁施設のファシリティマネジメントに活用可能な建物情報モデルを構築できる。

出典： IAI 日本：<http://www.iai-japan.jp/index.html>

BuildingSMART：<http://www.buildingsmart.com/>

官庁営繕事業における BIM 導入プロジェクトの開始について：

<http://www.mlit.go.jp/common/000110964.pdf>

5.3 NEXCO「JHDM」

日本道路公団（当時）では、2001 年度から 2004 年度にかけて、高速道路及び一般有料道路の設計・施工・維持管理に必要となる情報の交換、共有を行うためのモデル化及びデータ交換仕様（以下、JHDM[Japan Highway Data Model]という）の検討を行い、「JHDM仕様書_Ver.1」を作成した。

JHDM は、オブジェクト指向に基づくプロダクトモデルであり、オブジェクトの形状や特質、その変化等の情報が適切な形で蓄えられ、情報の流通でもオブジェクト単位で扱えることを目指した。これにより、例えば、作成されたデータを使ってグラフィカルに表示された画面上の橋を選択することにより、その橋の寸法や材質、いつどの会社が施工し、どのような補修を受けた等の情報を即座に得ることや、橋脚のオブジェクトを交換することで、これに関する形状や材質・数量などのデータを同時に交換できると期待された。

JHDM は、我が国の土木分野におけるモデル化の先駆的な試みとして特筆される成果である。しかし、道路関係公団の分割民営化に伴い、NEXCO 総研に引き継がれたと推定されるが、業務への適用などその後の動きは見られない。

（１）モデル構成

JHDMは、大きく以下の3つで構成される。

業務機能モデル：道路事業における業務内容・プロセス及び関連する情報項目をモデル化したプロセスモデル。

道路構造モデル：高速道路を構成する構築物及び概念をモデル化したオブジェクトモデル。

データ交換のための XML スキーマ：JHDM のモデルを使用したアプリケーション等で作成されたデータを交換する際のデータ構造を規定した仕様。

（２）道路構造モデルの基本構造

高速道路事業プロジェクトでは、調査・計画から維持管理まで幾つかのプロジェクトフェーズが存在し、各事業段階で扱われる情報については、その段階で目的に応じた項目及び粒度が存在し、異なる場合が多い。例えば、プロジェクトの初期に計画された構築物は、次の段階で前段階の基本要素のみを受け継ぎ精度を高めた設計が行われる。

このような各事業段階の要求に応じるため、モデル化においてはその要素の粒度及び抽象化度合いが重要となる。表 5-1 は、これについて基本的な考え方を示したもので、3階層の視点から対象となるオブジェクトの特質を捉えるものとなっている。しかし、1つのオブジェクトは、必ずしも各階層毎に属性を持つものではない。また、L0 層においては、詳細な形状寸法のモデル化を強要するものではなく、図面等の非構造化されたデータへの参照をもって表現することも許容している。

表 5-1 各階層の考え方

階層	形状表現・内容表現の粒度	利用又は作成段階
L2	<ul style="list-style-type: none"> ・全路線図として路線網及び特定の属性のネットワークによる表現 ・各路線内における施設の位置が表現されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画・調査・企画
L1	<ul style="list-style-type: none"> ・個々の施設の外形状とその寸法、延長が表現されている。(道路平面図、縦断図の記載内容、橋梁基本設計) 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路設計(概略・予備・詳細) ・橋梁・トンネル基本設計 ・施工 ・維持管理
L0	<ul style="list-style-type: none"> ・個々の施設を形成する部材・部品の形状・寸法が表現されている ・構造物詳細設計の図面データについては、非構造化データも可とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・道路詳細設計 ・橋梁詳細設計、製作、トンネル詳細設計、舗装設計 ・施工

(3) 道路構造モデルの構成

JHDM では、高速道路事業における構築物の工種を第一の切口としてモデル化を行い、以下のような構成で各クラスを分類整理している。

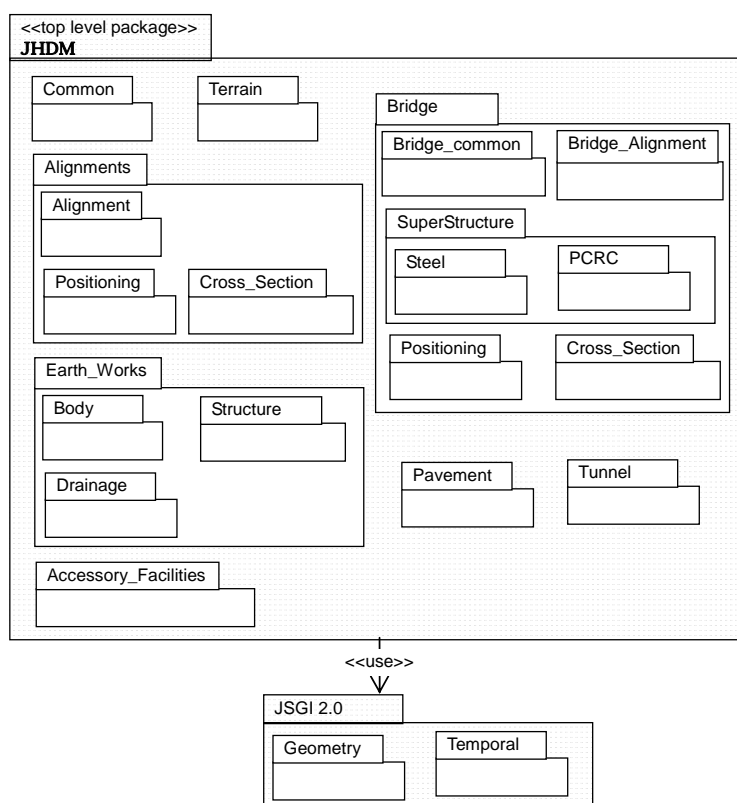


図 5-6 JHDM の道路構造モデル

出典： 「JACIC news」 No.158, 2002年7月：<http://www.jacic.or.jp/books/jacicnews/>
http://news-sv.aij.or.jp/jyoho/m050/event/forum_030219/siryoku/04_forum030219.pdf

5.4 地球環境オントロジー

(1) オントロジー

コンピュータ間で意味レベルまで正しく情報を交換するには、用語の定義、同義語、類義語に関する情報と、それらの関係を表現した「意味ネットワーク」についての概念を共通化する必要がある。この観点から、「概念化の明示的な仕様」と定義されるオントロジーの研究が進められている。

(2) 地球環境オントロジー

「地球環境オントロジー」は、東京大学で検討されている、「オントロジー (Ontology)」を用いた地球環境情報の共有の試みである。

津波などの大規模災害、異常気象、気候変動、貧困や食糧危機などグローバルな問題に対応するためには、全球スケールの観測データを用いて学際的な検討をし、包括的に地球システムの理解と予測を行う事が必要不可欠である。包括的に地球システムを理解するには、気象、農業、生態系、環境、災害など多くの分野を理解し、リモートセンシング技術などを用い、様々な測量、調査する必要があるが、それぞれの分野間のデータの構造化、用語定義、分類体系の共有化、場所の記述方法の標準化などは進んでおらず、これらのデータの相互利用や分散的利用の障害となっている。つまり、世界の様々な研究機関には、膨大な地球環境情報に関するデータや解析モデルが蓄積されているが、それらの共有や相互理解は十分に行われていないのが現状である。それぞれの研究分野の用語や概念等の体系や対象とする空間スケールの違いなどによって、膨大なデータが不均質な状態で細分化されている。

情報の共有化を行うための一つの方法は、膨大な地球環境情報を標準化し、集中管理していくことであるが、これは現実的に不可能である。地球環境情報をより効率的かつ効果的に利用するためには、各分野におけるデータやフレームを可能な限り接合していくことが望ましいと考えられる。

地球環境オントロジーでは、各分野の用語や分類体系の定義といったオントロジー情報を収集・比較・利用する環境を構築し、実際のオントロジー情報を事例的に収集し、利用する仕組みを検討している。特に、以下の2点に関して検討がされている。

「オントロジー関連情報」(データ辞書、分類体系、シソーラスなど)を収録するレポジトリシステムの構築

レポジトリシステムを利用した、データの共有化や流通、運用を支援するサービスの構築

出典 「オントロジーを利用した地球環境情報の共有」(長井正彦 立塚滋充 柴崎亮介)

<http://shiba.iis.u-tokyo.ac.jp/research/ontology/pdf/ontology.pdf>