

◆ CALS 特集 ◆

公共土木事業における文書情報の電子標準化の検討

大下武志* 青山憲明** 光橋尚司***

1. はじめに

公共土木事業では、受発注者間での情報のやり取りは、記録として残すことの必要性から書面によって行われることが多い。文書の作成、提出、保管作業は業務の中で大きなウェイトを占めており、その合理化が望まれている。建設省では、文書作成作業の簡素化と転記ミスの防止を図るために、公共土木事業に用いる文書の一部について様式を標準化している。さらに、大量に発生する文書を電子化することで、コンピュータ上で効率的に管理することができれば、受発注者間での情報の共有や再利用を効果的に行うことができる。

文書の電子標準化を行うためには、その使用頻度や重要度の高い文書を整理し、文書の中に含まれる情報の意味を明確にした上で、体系化していくことが必要と考えられる。文書の体系化は、将来の文書作成作業、保管システムの高度化につながるものであり、建設 CALS を実現するために不可欠なものである。

このため、土木研究所では官民共同研究「統合情報活用による建設事業の高度化技術に関する研究」(平成 8~10 年度)の「図面文書の標準化 WG」において、公共土木事業で扱う文書情報の電子標準化に関する研究を実施した。

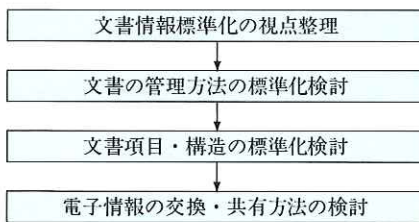


図-1 研究の全体フロー

2. 研究概要

本研究では、公共土木事業で扱う文書の利用状況を踏まえて、受発注者間の情報受け渡しを正確かつ効率的に活用するために文書情報を体系化し、その効果を検証することを目的とした。

研究の全体フローを図-1 に示す。まず、文書情報標準化の視点整理では、電子標準化の段階を三つに区分し、それぞれの段階で標準化すべき内容と得られる効果を整理した。次に、電子標準化の第一段階として、文書を管理するために必要な項目を標準化する方法を検討し、第二段階として文書に含まれる項目と構造を標準化する方法を検討した。最後に、文書情報を含んだ公共土木事業に関する情報を受発注者間で共有するプロトタイプシステムを構築し、その効果と課題を検討した。

3. 文書情報の標準化の検討

3.1 文書情報標準化の視点整理

文書情報を標準化する場合、その段階を表-1 に示す三つのレベルに分けることができる。

レベル 1 は、情報の管理方法を共通的に取り決めるものである。具体的には、文書の種類や概要を表す管理情報の項目を取り決め、この項目をもとに目的の文書を検索する。このレベルでは、文書情報そのものの標準化は行っていないので、文書情報は既存の文書作成ソフトに依存する。

レベル 2 は、文書中の項目や構造を標準化するものである。これによって、文書に記された内容が整理されるとともに、既存の文書作成ソフトに依存しないで文書情報の交換が可能となる。例えば、各文書で共通に利用できる項目と対象とする文書に固有の項目が整理できれば、図-2 に示す

表-1 文書標準化のレベル

標準化レベル	標準化の概要	標準化の内容	得られる効果
レベル 1	文書の管理方法の標準化	文書を管理するために必要な項目を標準化する。	文書管理の効率化
レベル 2	文書項目・構造の標準化	文書の構成要素である情報項目を標準化する。	情報の再利用や加工の効率化 受注者の入力作業の簡素化 文書作成ソフトに依存しない文書交換
レベル 3	文書の様式の統一	様式を規定する文書の様式そのものを統一化する。	見た目の統一による直感的な分かりやすさ

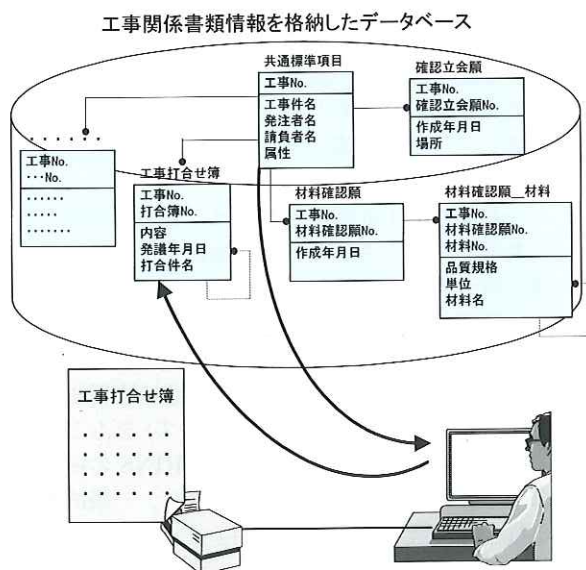


図-2 標準化した項目による文書作成のイメージ

ように、データベースから共通標準項目のデータセットを呼び出して工事打合簿の固有情報を追加して工事打合簿を作成することができる。

レベル3は、作成、提出等が義務づけられる文書の種類、様式を統一するものである。様式の統一化は、視覚的な違いがなくなるために作成作業や確認作業が容易で、その分誤りも少なくなるといったメリットがある。しかし、様式を統一する際には従来の様式を大幅に変更しなければならない可能性があるため、事前に合意形成を十分に行う必要がある。

文書情報の標準化では、異なる組織やシステム間で情報交換や共有化を図ることを目指しているため、少なくともレベル1及び2の標準化を行う必要があると考えられる。

3.2 文書の管理方法の標準化

文書を体系的に管理するためには、フォルダや管理情報による整理が有効である。管理情報については、事業の局面によって検索に用いる管理情報の項目が異なると考えられるので、①業務途中における情報共有、②成果品納入時、③過去の成果品の検索、の三つの局面毎に管理情報の項目を検討した。

業務途中においては、ある程度頻繁に情報が利用されるので検索に用いる管理情報はそれほど多く必要としない。一方で、過去の成果品の検索では管理情報が最も多く必要とされ、必要な管理情報は成果品納入時に併せて入力しておくことが望ましいと考えられる。

そこで、4で述べる実験システムを利用して、事業の局面を想定した情報交換実験を行い、各局面で必要な管理情報を抽出した。この結果をもとに、設計段階の成果品納入時のフォルダ構成及び管理情報項目を定めた「土木設計業務等の電子納品要領(案)」を作成した(図-3、表-2)。業務管理項目は、TECRIS(TEchnical Consulting Records Information Service : (財)日本建設情報総合センターが行う測量調査設計業務実績サービス)の入力項目と重複するものが多いため、再入力の手間を省くために今後TECRIS入力システムを修正する予定である。

3.3 文書項目・構造の標準化の検討

(1) 文書項目の整理

設計及び工事段階で扱う文書の様式は各地方建設局で規定されるため、文書の種類や各文書に記述する内容が異なる場合がある。文書の項目・構造を標準化するにあたって、まず土木設計業務共通仕様書と土木工事共通仕様書で規定される文書を地方建設局から個別に収集し、全ての地方建設局で存在する文書として、設計段階で18種類、工事段階で53種類を抽出した。

抽出した文書の中には、同一内容の書類でも書類名称や様式が地方建設局で異なる場合があることや、同一名称もしくは同類の書類でも項目や項目名が異なる場合があることが分かった。次に、それぞれの文書に記述される項目がどの程度共通化されているかを調査した。具体的には、まず同一文書に含まれる項目毎にその項目を様式に定める

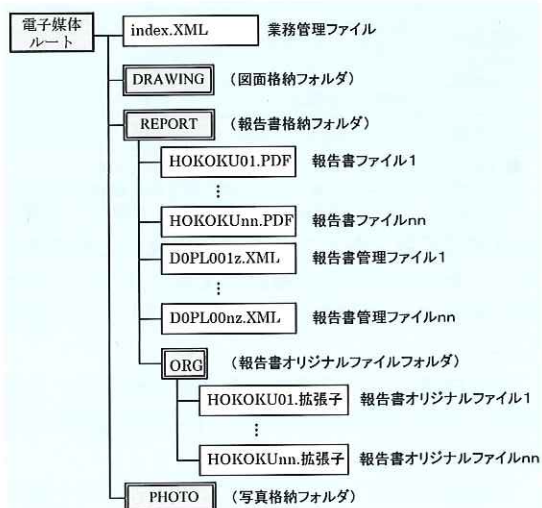
図-3 設計業務成果品納入時のフォルダ構成¹⁾

表-2 設計業務成果品納入時の管理情報¹⁾

業務管理項目			
カテゴリー	項目名	記入方法	必要度
基礎情報	DTD バージョン、報告書フォルダ名、報告書オリジナルファイルフォルダ名、図面フォルダ名、写真フォルダ名、測量データフォルダ名、地質データフォルダ名	▲	◎
	メディア番号、メディア総枚数	□	◎
	媒体情報予備	□	△
ソフトウェア情報	ソフトウェア名、バージョン情報、メーカー名、メーカー連絡先	▲	○
	ソフトメーカー用TAG	▲	△
業務件名等	TECRIS 登録番号、設計書コード、業務名称、履行期間(着手、履行期間(完了))	■	◎
	業務対象地域コード、業務対象地域名称、業務対象水系・路線名コード1、業務対象水系・路線名1	■	○
	場所	□	○
発注者情報	発注者機関コード、発注者機関事務所名	■	◎
受注者情報	受注者名	■	◎
	受注者コード	▲	◎
業務情報	主な業務の内容、業務分野コード1～3、業務キーワード1～5、業務概要	■	◎
その他	受注者備考	□	△

報告書管理項目			
カテゴリー	項目名	記入方法	必要度
基礎情報	DTD バージョン	▲	◎
報告書ファイル情報	報告書名、報告書ファイル名、報告書オリジナルの作成ソフトとバージョン	□	◎
	報告書副題	□	○
報告書オリジナルファイル情報	報告書オリジナルファイル名、報告書オリジナルファイルの作成ソフトとバージョン	□	◎
	分類1、分類2	□	○
その他	受注者説明文、予備1～3	□	△

■ TECRIS の入力項目からシステムが自動記入可能

□ ユーザーが記入する ▲ システム側で固定値を自動記入可能

◎ 必須記入 ○ 条件付必須記入 △ 任意記入、原則として空欄

地方建設局数を数えた。次に、複数の文書で使用され、かつその項目が複数の文書にわたって共通的に利用される情報項目を共通項目として抽出した。

設計段階において調査した文書の種類と、共通項目、文書に特有の記入項目(打合せ記録簿の例)を表-3に示す。

共通項目はほとんどの文書に記入される一般的な事項であり、表-2に示した管理情報の業務管理項目が含まれる。一方、各文書に特有の記入項目

は文書の本文情報を表していると考えられる。

(2) 文書項目・構造の標準化

標準化対象文書の調査・整理の結果から標準化の効果が高いと判断した文書²⁾のうち、「施工計画書」、「工事打合簿」の文書項目及び構造の標準化を試みた。

一般的な施工計画書の構造は、施工段階の文書に共通して記入される「共通項目」と、施工計画書に特有の内容を表す「本文情報」で構成される。

本研究では、建設工事の実績データとして受注者が登録する CORINS (COstruction Records Information Service : (財) 日本建設情報総合センターが行う工事実績情報サービス) をもとに施工計画書を管理できるように CORINS の項目を表す「基本情報」を追加した。また、一般的な工事打合簿の構造は、「共通項目」と、工事打合簿に特有の内容を表す「本文情報」から構成される。

これらの文書構造を表す道具としては、ISO 基準である SGML (Standard Generalized Markup Language : ISO8879) を用いた。SGML は異なるワープロ等で作成した文書を交換・共有することを目的として開発された規格である。一般的な文書は、情報内容、論理構造、様式(ページ割付、レイアウト等)で構成されるが、SGML 文書は文書の情報内容と論理構造で構成され、様式は対象としていない。文書の論理構造を明確にするため、SGML では文書型定義 (DTD : Document Type Definition) を規定し、文書の要素と構造を整理する。さらに SGML 宣言で使用する記号や文字を設定する。

施工計画書の「本文情報」は、工事の規模や工種によって異なるため応用範囲の広い柔軟な文書構造が求められる。そのため、NCALS (Nippon CALS : 日本生産・調達・運用支援統合情報システム技術研究組合) 及び米国国防省で定められ、公開されている汎用的な文書構造を参考に作成した。本文中の表は CALS テーブルと呼ばれる米国国防省で定めた表モデルを採用している(図-4)。共通項目 (docinfo) や基本情報 (corins) は工種に関わらない共通的な情報項目である。特に、基本情報は、建設工事の概要を情報項目として抽出できる構造とした。一方、工事打合簿の「本文情報」は、様式が定まっている。本研究では、添付書類が電子化されることを想定して、標準的な様式に添付書類のファイル名を記述する欄を設けて、図-5に示すように構造を規定した。

これらの文書を作成するツールとして、ワーブ

表-3 標準化可能な情報項目 (設計段階)

文 書 名 称		共通項目									各文書に特有の項目 (本文情報)															
											打合せ記録簿															
		業務名称	履行期間 (自)	履行期間 (至)	業務委託料	契約年月日	受注者住所	発注者名	受注者名	受注者印	提出年月日	業務担当課	担当者印 (発注者)	回数	追番・項	担当者印 (受注者)	整理番号	発注者側出席者	受注者側出席者	打合せ年月日・曜日	打合せ場所	打合せ方法	打合せ内容	総括調査員印	主任調査員印	調査員印
1	土木設計業務等委託契約書	5	5	5	5	5	5	5	4																	
2	管理技術者通知書	6				4	8	2	8	8	8															
3	管理技術者経歴書									5																
4	管理技術者変更通知書	5				5	8	2	8	8	8															
5	照査技術者通知書	7				4	8	2	8	8	8															
6	照査技術者経歴書									5																
7	照査技術者変更通知書	6				4	8	2	8	8	8															
8	業務工程表	5	5	5		1	8	1	8	8	6															
9	変更業務工程表	1				1	2	1	2	2	1															
10	業務計画表 (表紙)	5					2	1	5	4	5															
11	打合せ記録簿	4						1				1	3	5	2	4	3	5	5	5	5	5	6	5	6	5
12	打合せ記録簿 (2)	6						2	1			1	3			2						8	6	7	6	
13	履行期間延長請求書	8	6	8	5		7		8	7	8															
14	指定部分業務完了通知書	8	3	7	6	4	7	1	8	8	8													2		
15	業務完了通知書	7	3	8	6	5	7	1	8	8	8		1											2		
16	引渡書	8	1	1		1	7	1	8	7	8															
17	貸与品借用書	2				1	1		4	4	5															
18	貸与品返還書	2				2	1		3	3	4													1		

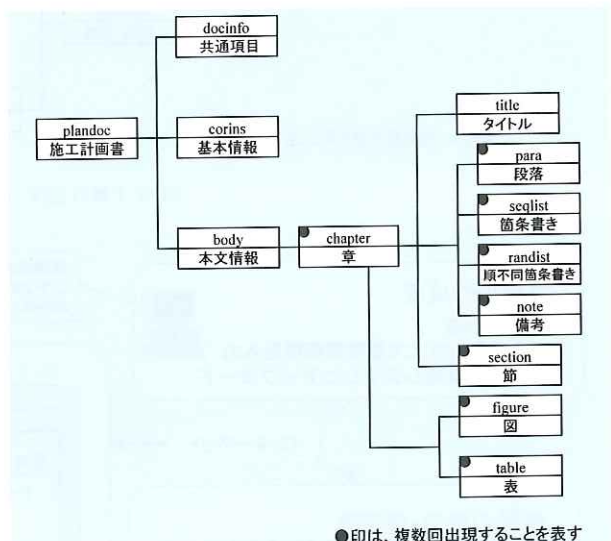
備考：表中の数字は該当する文書項目を規定する地建数 (全体で8地建) を表す。数字が大きいくほど記入する地建が多いことを示す。

ロソフトに SGML 形式のファイルを入出力するマクロ機能を付加したものと SGML 専用ソフトの二種類を用意し、その利用しやすさを検証した。ワープロソフトにマクロ機能を付加したものは、利用者が従来通りワープロを使って文書の作成や参照することが可能であり、作業にあたって SGML を特に意識する必要がないことが大きなメリットであるが、標準化する文書に対応したマクロ機能を個別に作成することが必要である。一方、SGML 専用ソフトでは、新たな機能を付加しなくても良いが、利用者が文書型定義をある程度理解しておく必要があった。

4. 電子情報の交換・共有方法の検討

4.1 実験の目的

本実験は、公共土木事業に関わる情報を全工程にわたって利用するプロトタイプシステムを構築し、特に工事途中における情報共有効果の検証を目的とした。使用するアプリケーションとしては、管理情報の項目をブラウザ上で検索することが



●印は、複数回出現することを表す

図-4 施工計画書の文書型定義
容易であるため、SGML を利用した。

4.2 実験方法

実験にあたっては、一つの工事で発生する全ての情報をデータベースで共有することを想定し、

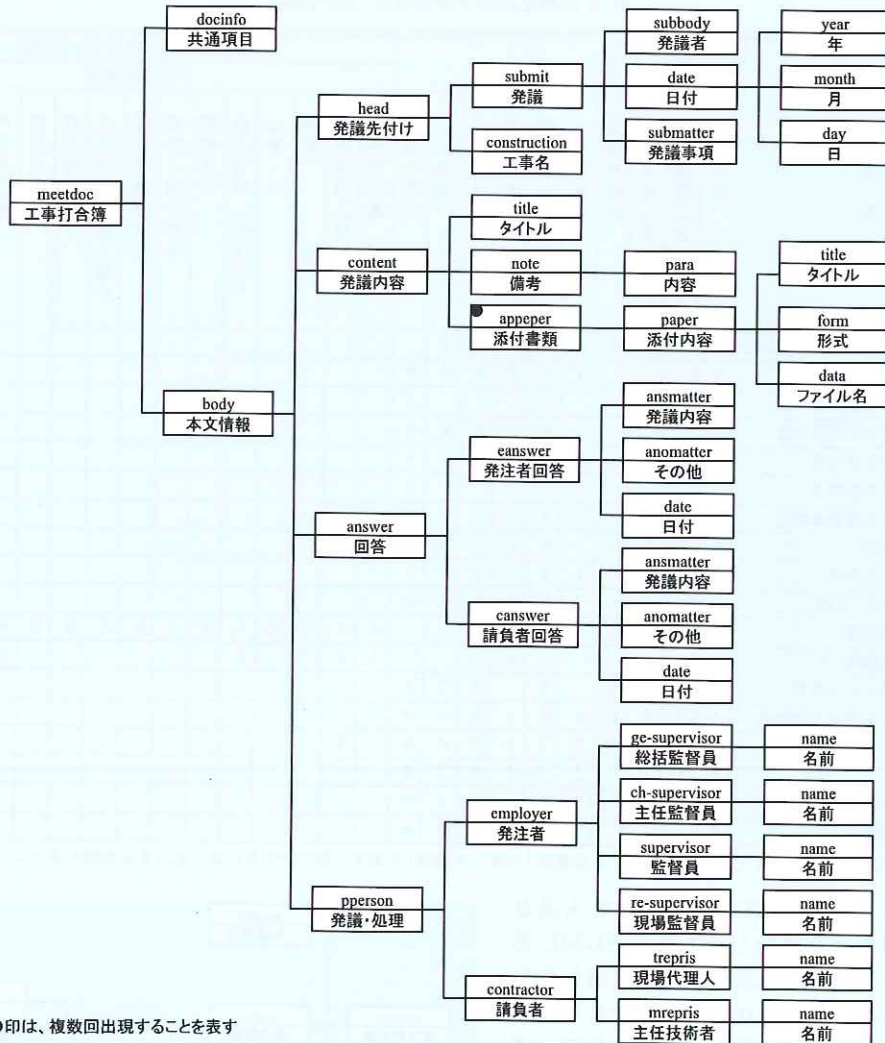


図-5 工事打合簿の文書型定義

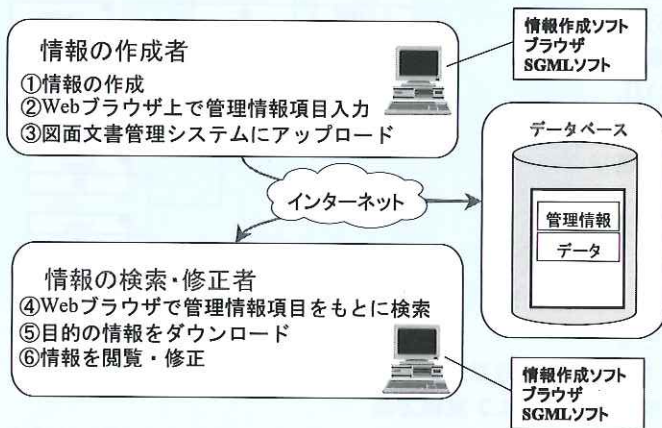


図-6 実験システムの管理・参照方式

図-6 に示すように参加者がインターネットでデータベースにアクセスし、Web ブラウザと SGML ビューアを用いて情報を入出力・参照する仕組みとした。

実験参加者がデータを保管する場合には、Web ブラウザ上で管理情報を入力してファイルを指定すると、管理情報が自動的に SGML に変換されてファイルがサーバに格納される。データを参照する場合には、SGML ビューアで管理情報をもとに検索し、目的のファイルを選択する。管理情報の入力作業を効率

表-4 実験システムの評価

項 目	評 価
公開性	Webブラウザと市販のSGMLビューアを使用して、管理情報・添付ファイルの登録・参照が可能
保管・検索の容易性	管理情報をSGML化することで、Webサーバ上で保管検索が可能
他システムとの連携性	蓄積したSGML管理情報を他システム向けにデータ変換し、システム連携が可能

的に行うため、図面や文書ファイルから自動的に管理項目を抽出することも試みた。データベースの利用段階としては、工事管理(工事情報及び利用者の登録)、登録(データの登録保存と交換)、参照(データの参照と交換)の三つの場面を設定した。

4.3 実証実験の評価と課題

本実験から得られた評価を表-4に示す。実験では、情報にWebブラウザとSGMLビューアの二種類のアプリケーションを使用した。操作が煩雑となり、より扱いやすいアプリケーションの開発が求められることが分かった。また、文書情報の検索性を向上させるためには、バージョン情報や、更新内容等の属性を示す更新履歴一覧表等を表示できることが望ましいことが分かった。通信基盤は、一般的にインターネット利用者が多い時間帯は応答が遅くなる傾向がある。今後通信に伴うタイムラグを発生させないために、光ファイバーによる通信路の高速化を期待するとともに、登録する情報を自動圧縮する等の対応策について検討する必要がある。

5. まとめ

- (1)設計及び工事に関する文書情報の標準化に向けた方針を明らかにした。
- (2)文書の項目・構造の標準化案を提案するとともに、ツールを利用することによりSGML文書を作成、交換できることを明らかにした。
- (3)文書情報を受発注者間で交換し、検索・参照するための基本ルールを提案した。

6. おわりに

本研究の成果をもとに作成した「土木設計業務等の電子納品要領(案)」及び「CAD製図基準(案)」は、平成11年度に実施する実証フィールド実験で検証するとともに、土木研究所のホームページに掲載して、パブリックコメントにより幅広いご意見をいただいているところである。実証フィールド実験の検証結果と頂いたご意見は「成果品の電子化検討委員会」(委員長:島崎敏一日本大学理工学部土木工学科教授)で審議の上、基準に反映する予定である。

なお、最後にご検討いただいた官民共同図面文書標準化WGの参加各位に深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) 建設省:設計業務等の成果品電子納品要領(案), 1999.10
- 2) 大下武志、青山憲明、光橋尚司、一條俊之:建設事業の受発注者間共有情報のSGMLによる標準化, 情報知識学会誌, Vol.8, No.2, pp.31-38, 1998.11

大下武志*



建設省土木研究所材料施工部
施工研究室長
Takeshi OSHITA

青山憲明**



同 施工研究室主任研究員
Noriaki AOYAMA

光橋尚司***



同 施工研究室研究員
Hisashi MITSUHASHI