

# 電子納品データ有効利用支援システムの提案

学生指名 中島 健蔵  
指導教員 皆川 勝

国土交通省が発注者となって行っている公共事業において成果物の電子納品が行われているが、電子納品データは蓄積されるのみで、蓄積された電子納品データを利活用する方法が確立されていない。本研究では、データ利用者の知識やノウハウを履歴として蓄積し、それを独自の仕様で Web 上に管理することによって、蓄積された電子納品データを円滑に利活用できるプロトタイプシステムを提案した。本システムを用いた活動を通じて蓄積されていく電子納品データの二次・三次的な有効利用方法を見出すことが期待できる。

**Key Words** : *electronic delivery databasere, re-use , construction CALS/EC , Information sharing , h history*

## 1. はじめに

電子納品データベースとは公共事業における計画、設計、施工、維持・管理というライフサイクルの各段階において納品される文章・画像・図面等の電子データを Web データベースとして構築したものである。電子化された文章・画像・図面等のデータは電子納品データと呼ばれている。建設業界では電子納品データを効率よく再利用、検索、管理するため、電子納品データの管理項目を記述する標準として XML(eXtensible Markup Language: XML1.0 勧告)<sup>1)</sup>を採用した。国土交通省が電子納品の運用に XML を用いたこともあり、建設業界においてもこれを用いたデータ共有やデータ標準化に関する研究が行われている。

矢吹ら<sup>2)</sup>は、土木構造物・設備の維持管理や保守点検において、XML データベースを用いて異常を診断するための Web システムを構築した。

蒔苗ら<sup>3)</sup>は道路案内標識の維持管理のプロトタイプシステムに Web3D 技術の 1 つである Virtual Reality Modeling Language (以下、VRML)をインターフェイスとして利用した XML データベースと VRML の連携したシステムを報告した。

浪川ら<sup>4)</sup>は道路施設の維持管理に着目し、構造物を WebGIS で管理するシステムと、土木設計業務等の電子納品要領(案)に対応した XML データベースを連携した

システムを構築した。

矢吹らは CAD 環境<sup>5)</sup>・水力発電所の水圧鉄管<sup>6)</sup>・鋼構造接合部<sup>7)</sup>・PC 中空床版<sup>8)</sup>について構造物の 3 次元プロダクトモデルを提案し、データベースとしての検索が可能である点などを利点に挙げて XML で実装した。

中山ら<sup>9)</sup>は国土交通省の各種要領(案)・基準(案)に準拠して建設 CALS/EC に対応した情報総合システムの概要とそのサブシステムとして開発した情報共有システムを報告し、発注者だけではなく受注者にもメリットが生じる必要があると指摘している。

米国<sup>10)</sup><sup>11)</sup>では日本よりも早い時期から建設業界に IT を取り入れ、情報共有や事業効率の向上を目指してきた。しかし現在事務作業における文書処理の効率を向上させるパッケージソフトは多数存在するが、事業者同士の情報共有システムには進展がみられていない。フォーマットの統一問題や、情報設備の格差が主な原因と考えられている。この問題は日米の建設業界共通の問題であり、より良い情報共有技術の開発が求められている。

国家主導の建設情報化推進方策として、国土交通省は電子納品データを検索、閲覧、管理、利活用するための電子納品保管管理システム<sup>12)</sup>を構築した。電子納品保管管理システムは納品された電子データを保管し、機関内部で納品された情報の検索や閲覧ができるシステムであるが、電子データの有効利用方法の指標を提示できていない。

又、国家主導の建設業の情報化推進に対し、大手建設コンサルタント3社とITベンダー5社が共同で、情報資源の共有のための新たな情報基盤"LCDM"<sup>13</sup>(Life Cycle Data Management)の推進を図るための任意団体「LCDMフォーラム」を2005年2月1日に設立した。

LCDMとは、対象物の生産過程から、完成後の維持管理などを含めたライフサイクル全体にわたるデータ連携・システム統合の実現を目指した概念の総称である。現在の建設IT環境は、データやシステムを連携させる枠組みがなく、また、既存システムのデータ構造が公開されていないなどの問題点が指摘されているが、さまざまなデータ標準の仕様やデータを利活用できるLCDMの情報基盤を確立することで、データ標準の利用促進と情報化投資の効率化の実現が可能になるとされている。2004年6月、同機構にLCDM研究会を発足させたのに併せ、関連企業が共同して団体設立の準備作業に着手している。

これらの流れの中で成果品電子納品データの管理・再利用に対しての基準を定めることが求められている。電子納品データを閲覧・検索するツールは多数存在するが、格納された電子納品データをどのように利用するかについて方向性は示されていない。このことは電子納品データをどのように利用していくことが有効利用につながるかの指標が定まっていないことが原因と考えられる。著者らは、電子納品データの有効利用を促進させるには電子納品データに「加工を施す環境」が必要と考え、電子納品データ再利用支援システムの構築を検討してきた。しかし、加工を施す環境が存在するだけでは利用者が電子データを有効利用させるには不十分であり、どのように電子データを加工していけばいいかの指標を示すことが、再利用を進めるためには不可欠である。

一般に前例が無い状態で与えられた環境を利用することは能率が悪く、利用する側に大きな労力を強いことになる。このことから、本研究では電子納品データを対象として、それを加工して再利用するための環境と、その環境の利用履歴を把握して利用者に事例として提供することで電子納品データのより有効な再利用を促すシステムを提案する。本研究では前例を与える手段として「どのように利用したかの過去の履歴」をあたえることが問題解決の1つの方法になると考えた。過去の履歴とは電

子納品データの過去の再利用状況のことをさす。

## 2. 国土交通省の電子納品システムの概要

### (1) CALSとECの誕生

Continuous Acquisition and Life-cycle Support(以下、CALS)はもともと米国の国防総省が文章を電子化し、業務を効率化するために提案した仕組みである。この考えが民間企業にも広まり、CALSは企業間や組織間において、事業や製品等の計画、設計、製造、運用、保守というライフサイクルの各段階間や関係者間で発生する各種情報を電子化し、その伝達、共有、連携、再利用を効率的に行いコストの削減や生産性の向上を図ろうとする活動として捉えられている。

Electronic Commerce(以下、EC)はElectronic Commerce(以下、EC)は電子商取引を意味し、公告、入札、発注、決済などの行為をインターネットなどのネットワーク上で実現することである。

CALS/ECは以上のことがらを前提とし、各分野の産業における事業執行の透明性の確保、品質の向上、業務実施の効率化によるコストの削減を目的とし、事業のライフサイクルを通じて情報を電子化することによって、事業のライフサイクルをサポートすると共にこれらの行動を統合された管理システムの下で活動することを目指す構想である。

### (2) 建設CALS/ECの導入効果

図-1に示したように、公共機関が発注する公共事業における調査、計画、設計、施工、管理の各段階において成果物を電子データとして扱い、その事業に関わる発注者、受注者、海外企業、他産業、国民が電子データを共有することによって、以下に示す業務体系の実現を想定することが出来る。

- 確実かつ迅速な調達と取引
- 時間と場所の制約を受けない情報交換
- 情報共有による業務処理のスピードアップ
- 情報連携による事業執行の円滑化
- 事業と施設のライフサイクルの一貫した支援

公共事業に建設CALS/ECを導入することによって、表-1に示した建設CALS/ECの導入効果を得ることが出来ることから、公共事業に関わる発注者、受注者はもと

より、公共事業の真の顧客である国民にとってもそのメリットは大きい。

### (3) 電子納品データベースの概要

国土交通省は、平成 11 年 8 月に「デジタル写真管理情報基準(案)」<sup>14)</sup>を運用開始した後、平成 12 年 3 月に「土木設計業務等の電子納品要領(案)」<sup>15)</sup>、「工事完成図書の電子納品要領(案)」<sup>16)</sup>、「CAD 製図基準(案)」を策定、平成 12 年 6 月に「地質調査資料整理要領(案)」<sup>17)</sup>を改訂、平成 14 年 7 月に「測量成果電子納品要領(案)」<sup>18)</sup>(以下、要領案、基準案)を策定し、属性情報(件名、受注社名、概要等)、フォルダ構成、ファイル形式等を定めている。平成 16 年 6 月に各要領(案)は必要に応じて改訂された

現在行われている電子納品の仕組みは、規定された要領案、基準案に基づいて成果物を構造化された電子データとし、このデータを XSLT(eXtensible Stylesheet Language Transform) で体裁情報化し Web 上で閲覧可

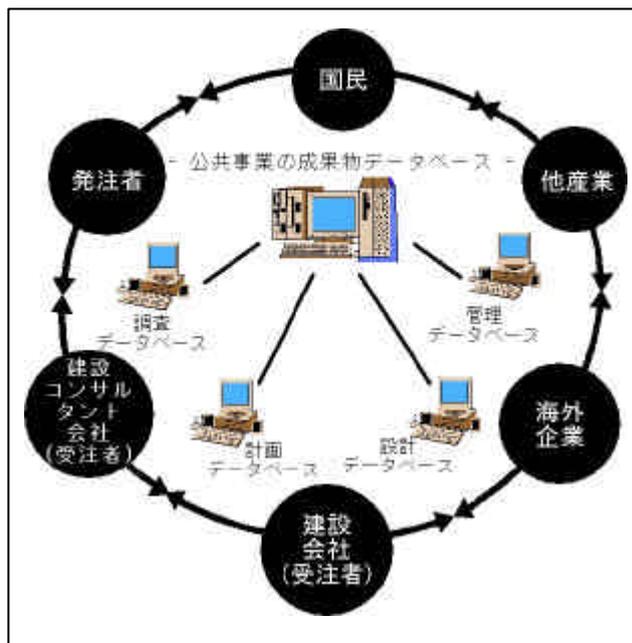


図-1 建設 CALS/EC の体系

表-1 建設 CALS/EC の導入効果

	導入効果	導入効果の受益者		
		発注者	受注者	国民
情報の電子化	1.省資源	○	○	○
	2.省スペース	○	○	
	3.検索時間の短縮	○		○
	4.国民への説明能力向上	○		○
通信ネットワークの利用	5.移動コストの削減		○	
	6.現場作業の安全性向上		○	
	7.住民情報サービスの向上			○
	8.防災 維持管理	○		○
情報の共有化	9.コストの削減	○	○	○
	10.品質の向上	○	○	○
	11.社会資本の有効活用			○
	12.官民技術レベルの向上	○	○	

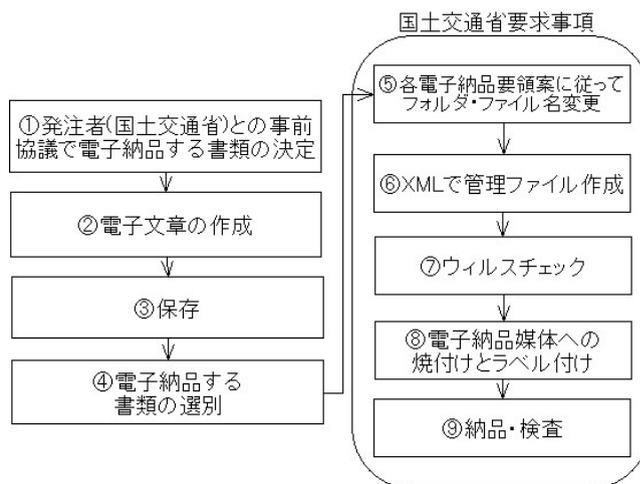


図-2 電子納品データとなる工事完成図書の作成手順

能にするものである。工事完成図書の作成手順を図-2に示す。

### 3. 提案するシステムが具備すべき機能

電子納品の完全実施により膨大な量の電子データが蓄積され続けている。電子納品保管管理システムが電子納品データに対する検索、閲覧、の中心になっているが、電子データの有効利用方法に関しては未だ具体的な方法論が確立されていない。電子データの利用方法を知識として蓄積することで次の利用者に利用方法を継承させ、

前例となる利用方法を参考にしながら電子データを加工することで、円滑な電子データの有効利用を促進させる。

以上の提案に対してどのようなシステムが有用であるを考察し、システムとして具備すべき点をまとめた。

- ユーザ登録を行う .ID ,パスワードを設定する .
- ユーザ情報の更新・削除をする .
- 蓄積されている電子納品データベースから必要なデータを収集する .
- 収集したデータを加工する環境を提供する(データ加工スペース)
- 保存したデータが変更された場合・もしくは必要なくなった場合、データの更新・削除を行う .
- データ利用者が構築するディレクトリがどのような構造になっているか ,またどのような評価を受けているかを管理するため ,コンカレント表を作成する .
- ユーザの電子データ使用履歴を蓄積する .
- 電子データの加工履歴を知識として残す .
- データ加工スペースにおける作業中 ,過去の使用履歴を閲覧する .
- 電子データ使用履歴を自動通知する .
- システム間で問題が生じた場合 ,それをシステム管理者に伝える電子メール機能を作成する .
- 支援システムのヘルプ機能を具備する .
- 電子納品データベースに準拠させる .

すべての作業がインターネット上で実行できる .

#### 4. 提案するシステム

##### (1) システム構成

提案システムはワークスペース ,履歴閲覧 ,更新・削除 ,HELP ,電子メールの五つの項目から構成される .提案するシステムは UML を用いて設計した . 図-3 にシステムの構成図を示す .

##### a) ユースケース図

ユースケース図はシステムが外部に提供する機能を表現する .システム利用者がシステムに対して要求する機能 ,動作をシステム利用者の視点で捉えた図である .そのためシステムがどのように動いているかという内部的なことについては考えずに「システムをどのように利用していくのか」という視点で作成していく図である .

ユースケース図は「ユースケース」と「アクター」というものを用いて作成する .ユースケースとは外部からみてシステムがどのような振る舞いをするか表現するものである .ユースケースの典型的な例として ,システム利用者がシステムから受けるサービスのことを言う .アクターとはシステムに情報を渡したり ,システムから情報を受け取ったりする外部の存在である .具体的にはシステムの利用者 ,システムを起動する人となる .提案する

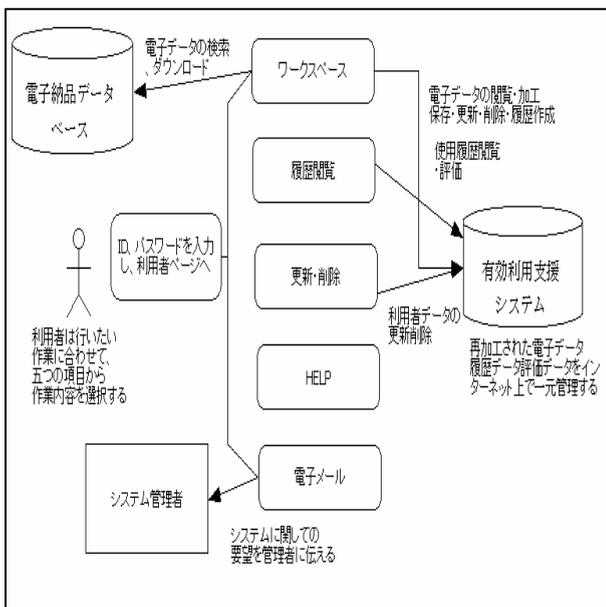


図-3 システムの構成図

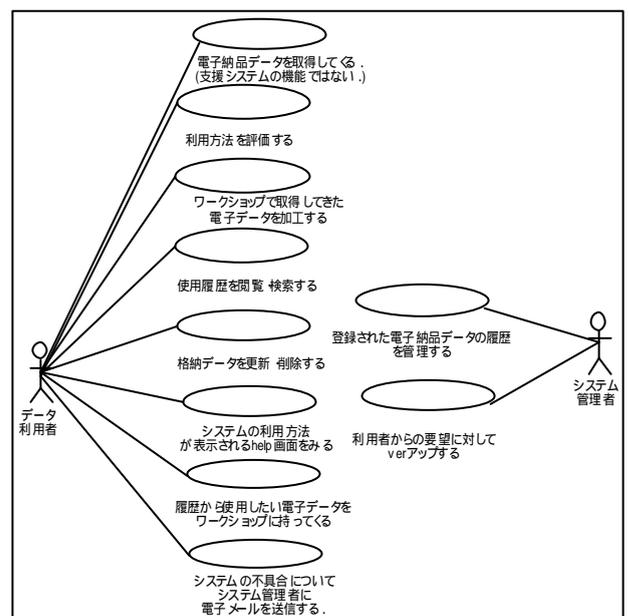


図-4 ユースケース図

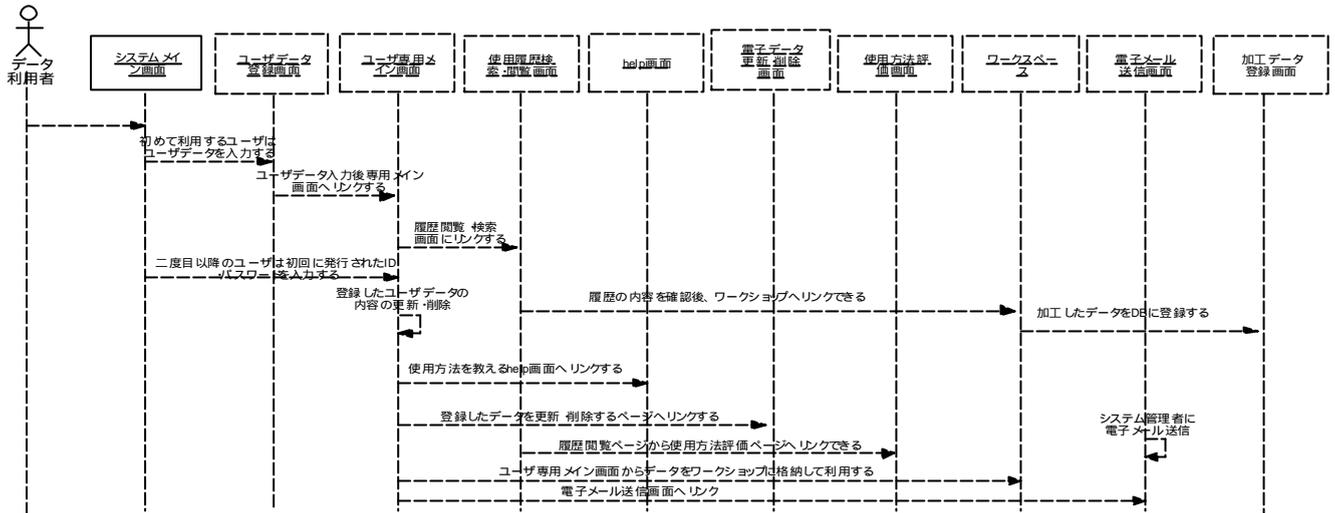


図-5 シーケンス図

システムのユースケース図を図-4に示す。

b)シーケンス図

シーケンス図はシステムの動的な振る舞いを表現する図である。オブジェクト指向では、それぞれのオブジェクトがそれぞれの振る舞いをしながらシステムを運用していくが、オブジェクトは、自分自身の動作を果たすために、他のオブジェクトの情報を使用したり、作業を依頼したりする。

他のオブジェクトと、このようなやり取りをするためには、他のオブジェクトの操作を呼び出す必要がある。このようにして情報を伝えたり、処理を要求したりすることを「メッセージのやり取り」と呼ぶ。

このような、オブジェクト同士のメッセージのやり取りを表現するためにシーケンス図のような相互作用図を作成した。提案するシステムのシーケンス図を図-5に示す。

c)コラボレーション図

コラボレーション図はシーケンス図と同様に、オブジェクト同士のやり取りを表現する図である。シーケンス図と見比べると基本的には同じシステム情報を示しているが、視点が異なっている。シーケンス図は上から下にシステムの処理の流れを表現する図であったが、コラボレーション図はそれぞれのオブジェクトを中心に処理のやり取りを表現するのに適している図である。提案するシステムのコラボレーション図を図-6に示す。

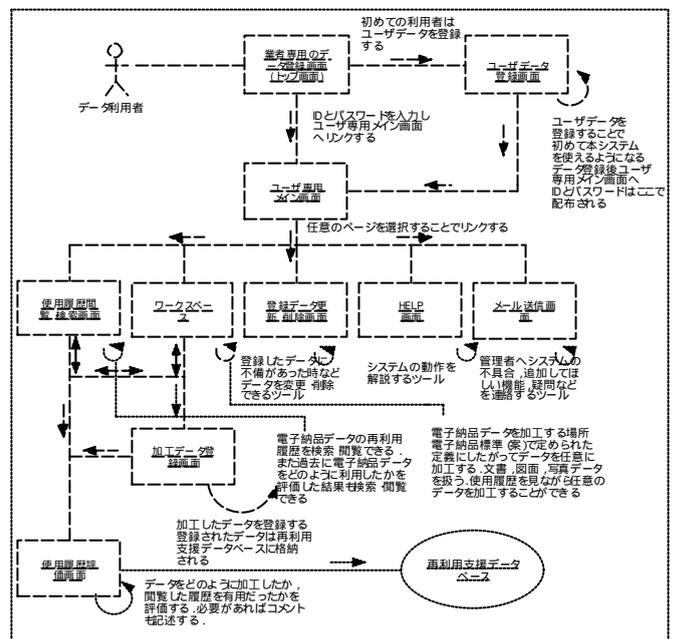


図-6 コラボレーション図

る作業を以下に示す。また、UML で記述した設計図を図-7に、ワークスペースのイメージ図を図-8に示す。

a)ファイルの新規作成

新しい作業を行う際に使用。白紙の状態の作業スペースを新規に作成する。このスペースに電子納品データベース、有効利用支援データベースから参考にするデータを入力する。

b)保存・新規保存

加工したファイルを保存・新規保存する。有効利用支援データベース内に電子納品標準（案）と同様のディレクトリ構造が用意されているので、電子納品標準（案）に定められたディレクトリの構造範囲内で加工データを格納する。格納データは有効利用支援データベースに格

(2) ワークスペース

写真、CAD 図面、テキスト等の電子データを加工するためのスペースとする。ワークスペース機能内で行え

納される。

c)お気に入り

比較的良好に利用するワークスペースは、検索の手間を省かせるため、お気に入りに登録できる。選択することで選択されたデータのディレクトリ構造の一覧から、利用したいデータファイルを選択する。

d)検索

有効利用支援データベース内、電子納品データベース内を検索し、利用したいデータを出力できる。検索方法はキーワード検索や作業目的検索など、現行の検索方法を利用する。検索の結果、利用したいデータがあった場合はワークスペースに出力することができる。また有効利用データデータベース内に格納されたデータの更新・削除を行うことができる

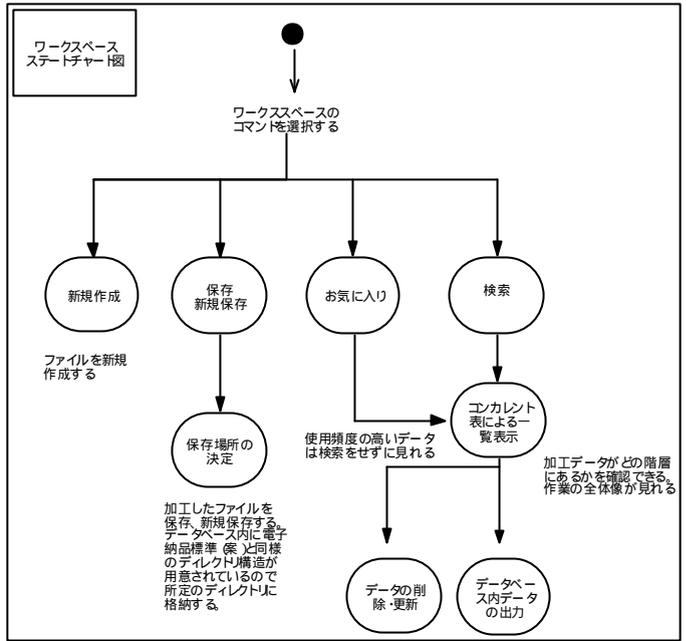


図-7 ワークスペースのステートチャート図

(3) 履歴・評価

他の利用者の電子データ利用方法を評価する機能。履歴・評価機能内で行える作業を以下に示す。また、UMLで記述した設計図を図-9に、履歴・評価メイン画面のブラウザイメージ図を図-10に示す。

a)利用方法評価

利用した個々のファイルが有用だったか、また業務目的に合わせて効率よくデータを使えたかを評価する。大変良い、良い、普通、悪い、大変悪いの5段階で評価する。また、利用者がコメントを残せるようにする。

総合的に過去のデータベースが効率よく利用されたかを評価する。大変良い、良い、普通、悪い、大変悪いの5段階で評価する。また、利用者のコメントを残せるようにする。

b)加工度合い評価

利用した電子データをどの程度変更し、どのような業務にどのようなファイルをどの程度加工する必要があったかを把握することを目的とする。ユーザがファイルの加工度合を下記の5段階で評価する。

- 1, 閲覧のみ・加工無し。
- 2, 全体の30%未満の加工をする。
- 3, 全体の30%から60%の加工をする。
- 4, 全体の60%から90%の加工をする。
- 5, ほぼ全て加工する。

c)評価

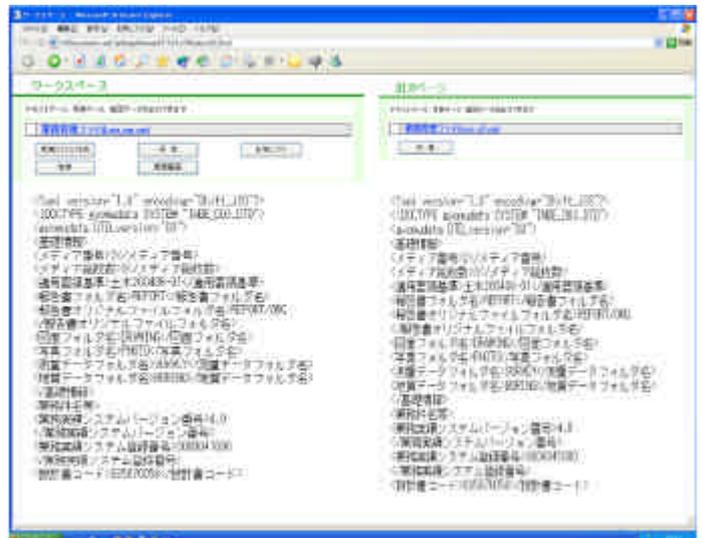


図-8 ワークスペースのイメージ図

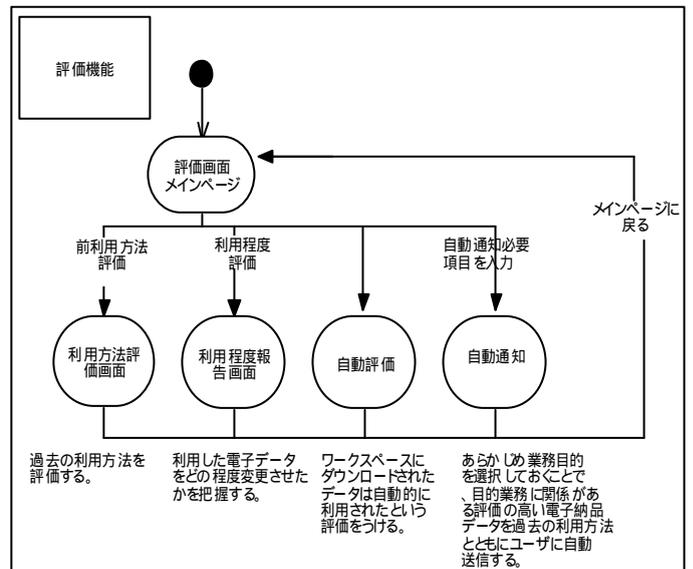


図-9 評価・履歴のステートチャート図

格納されている電子納品データにどの程度アクセスがあるかを把握することを目的とした機能として提案した。検索され、ワークスペースにデータが送られた時点で1評価とする。この評価は自動で行うため、ユーザが特別な作業をする必要はない。

d) 自動通知機能

ユーザのニーズに自動的に対応する機能、及びデータ検索にかかる時間を短縮させることを目的として提案した。あらかじめ業務目的を選択しておくことで、目的業務に関係がある評価の高い電子納品データを過去の利用方法とともにユーザに自動送信する。評価の高さの基準の設定はユーザが選べる。上記の3評価項目のどの項目にウエイトを置くかはユーザの判断とする。ユーザの業務効率の向上を目的とする。項目のキーワードを記入することでユーザのニーズを絞る方法、及び、項目を選択することでニーズを絞る方法を提案する。項目の種類、上記の3種の評価がそれぞれ何評価以上のものとするかは利用者の任意とする。

(4) データ変更部分の把握方法とファイルの関連性

電子納品を行う際に必ず提出する業務管理ファイルの変更点からどの項目を再利用したかを把握する。また、電子納品要領(案)に定められたファイル命名規則に沿ってファイルの縦の互換性を把握することができる。図-11にファイルの互換性のしくみをPHOTOファイルを用いて示した。ファイル名のルート(PHOTO1)を固定し、再利用を繰り返すごとに図-11のようにファイル名の一部を変更する。ファイルのルート部が固定されていることから、ファイルの互換性を把握することができる。図-11では(PHOTO1\_mm.xxx)を二通りに再利用し、さらに再利用された二通りのファイルを三通りと一通りに再利用している。

また、業務管理ファイルの再利用例として図-9に業務管理ファイルの変更例を示す。

(5) 更新・削除

本システムを利用する際に利用者はユーザデータを登録する。この登録したデータに不備、変更点が発生した際に登録データの更新・削除を行う。更新・削除の際、利用者の作業量を軽減させるため、項目ごとに登録デー

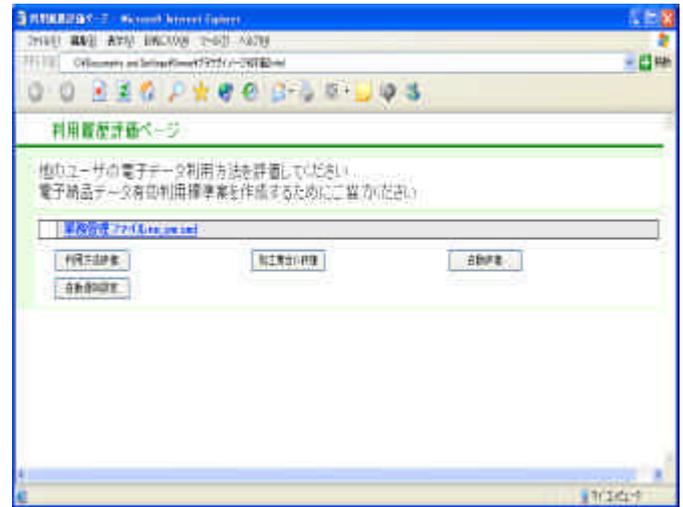


図-10 履歴・評価メイン画面のブラウザイメージ図

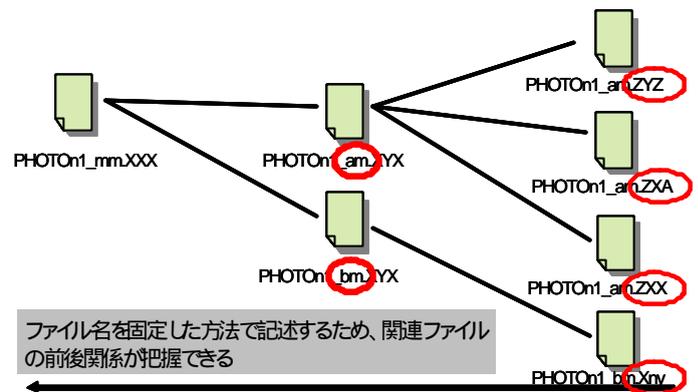


図-11 ファイルに関連性を持たせるしくみ

<業務情報>  
 <主な業務の内容>1<主な業務の内容>  
 <業務分野コード>0112030<業務分野コード>  
 <業務キーワード>河川総合開発<業務キーワード>  
 <業務概要>本業務は、〇〇川を対象として、都市化の進む△△市の貴重なオープンスペースとしての役割を重視した流域総合治水計画を立案したものである。また、あわせて、昭和YY年M月の台風XX号により、〇〇川が氾濫し、流域内の約m万戸が浸水した背景から、被害の実態調査と測量の結果による氾濫解析と多面的治水の計画も行った。  
 <業務概要>

<業務情報>  
 <主な業務の内容>2<主な業務の内容>  
 <業務分野コード>01120325<業務分野コード>  
 <業務キーワード>河川堤防補修<業務キーワード>  
 <業務概要>本業務は、〇〇川に発生した洪水被害を軽減するため、治水計画に基づき、河川の氾濫の際に決壊した堤防の補修である。また今後今回のような突然の水位上昇事態に対応するため、堤防全体の設計限界を向上させる。  
 <業務概要>

図-12 業務管理ファイルの変更例

タの変更ができるものとする。

(6) コンカレント表の利用

有効利用支援データベースのディレクトリ構造は、電子納品データベースに準拠させる。

ディレクトリ名	ファイル名	履歴情報	閲覧回数	ディレクトリ名	ファイル名	履歴情報	閲覧回数	ディレクトリ名	ファイル名	履歴情報	閲覧回数
DRAWING	業務管理ファイル	○	6	MEET	MEET.XML	○	1	ORG	PLAN01_01.XXX	○	2
					MEET_01.nnn	○	1		PLAN01_02.XXX	○	1
					MEET_02.nnn	○	3		PLAN01_01.YYY	○	1
				OTHERS	PLAN.XML	●	0				
			OTHERS.XML		○	2					
				OTHERS_01.nnn	●	0					

図-13 コンカレント表のイメージ図

電子納品データベースの各階層には、様々な種類のファイルが格納されており、ファイルを視覚的に把握することが容易でない。このことはデータの処理時間やスムーズな情報共有の障害となる。本システムでは視覚的にディレクトリの構造、内容を把握するため、コンカレント表を採用する。情報共有やコミュニケーションのシステムで協同作業（コラボレーション）を行う概念をコンカレントと言う。図-13にコンカレント表のイメージ図を、図-14に図-13のコンカレント表の構造図を示す。

は該当するファイルに過去の利用履歴があること示す。

は履歴がないことを示す。閲覧回数は該当データの使用された回数を示す。利用者はディレクトリ構造の内部のどのデータに履歴があるか、また使用頻度がどの程度かを把握することができる。

#### a) コンカレント表の利用方法

コンカレント表内の がクリックされた場合、該当ファイルの詳細情報を表示する。詳細情報の内容は履歴・評価の値、加工の度合い、総合評価、過去の利用方法、利用者の名前、自動評価とした。詳細情報を閲覧後、そのデータを利用する意思があればワークスペースに出力させることができる。

#### (7) HELP 機能

本システムの構成、動作を解説するツール。以下に示す3点から本システムの利用方法を支援する。各項目に具備されている機能

- 各機能の使い方
- 利用者権限
- キーワード検索

#### (8) メール送信機能

本システムに対する意見、要望、疑問を利用者から管理者に伝える機能。管理者は利用者の声を本システムに

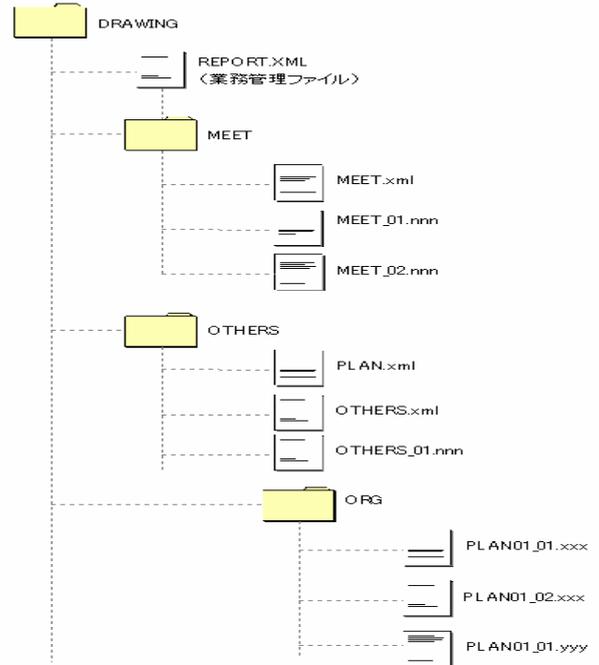


図-14 コンカレント表の構造図

反映させ、随時システムを進化させていくこととする。

## 5 おわりに

本研究では国土交通省が中心になって行っている、工事完成図書電子納品データとして納品する電子納品データベースシステムの運用にあたり、蓄積されていく電子納品データをどのように有効利用するか、また、有効利用の標準をどのように定めていくかという課題に対して、その課題解決のためのシステム構築を提案した。電子納品データの使用状況を履歴として残し、各工事における電子納品データの使用法、ユーザサイドのノウハウを蓄積していくことができるシステムを提案した。電子納品データベースから取り出されたデータがどのように利用されていくかを知識として残すことは、二次・三次的に利用する利用者にとってどのような電子データが

どのように利用されてきたかを参考にすることができる。このことは業務効率の向上及び、電子納品データの再利用の支援につながる。本システムはユーザと共に成長していくシステムである。過去の電子データの利用方法が次の利用者の例となるような管理方法が確立されることで、様々な利用方法の中から多くの電子データ利用者に支持される利用方法が確立される。このことから多くの支持を得た電子データ利用方法に利用方法が収束していくことで、後に電子納品データ再利用案のひとつとなることが期待できる。

今後本研究で提案した永続的電子納品データ有効利用支援システムを用いることで以下の効果が期待できる。

利用者が利用者を評価していくという仕組みを採用したことで、システムは利用者と成長していく

こととなる。このことは、つねに本システムから最新の情報を得られることにつながる。

評価の高い利用方法に利用方法が収束していくことで、後に電子納品データの再利用標準(案)となりうる利用方法が生まれることが期待できる。

謝辞：本研究を進めるにあたり佐藤安雄技士には多大なるご支援と十分な研究環境を頂きました。また、2004年修士修了の戸谷彰吾氏(現 インフォマティクス(株))には、種々のご指導を頂きました。修士1年の栗原正博君にはシステムの発案にあたり参考になる意見をいただきました。片田敏行先生及び白旗弘実先生にはご多忙のなか、本論文の査読をして頂きました。ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) Kevin Dick, XML A Manager's Guide Second Edition, Addison-Wesley, 2003.
- 2) 矢吹信喜, 植田国彦, 小谷隼: 設備診断を目的とした Web サービスによる遠隔音響情報データベースの構築, 土木情報利用技術論文集, Vol.12, I-28, pp.257-264, 2003.10.
- 3) 蒔苗耕司, 伊東俊明: 道路建設管理システムインターフェイスへの Web3D の応用, 土木情報システム論文集, Vol.10, I-14, pp.121-128, 2001.10.
- 4) 浪川良春, 老和久: WEB 統合型データ管理 GIS, 第 25 回土木情報システムシンポジウム講演集, -27, pp.103-106, 2000.10.
- 5) 矢吹信喜, 伊東大輔: 3次元プロダクトモデルと電子タグによる水圧鉄管の点検情報システム, 土木情報システム論文集, Vol.10, -13, pp.113-120, 2001.10.
- 6) 矢吹信喜, 志谷倫章, 宮島良将, 岸徳光: 統合化された鋼構造接合部の設計システムに関する研究, 土木情報システム論文集, Vol.10, -20, pp.175-184, 2001.10.
- 7) 矢吹信喜, 小谷隼, 小室雅人, ヒュンジュン・キム: マルチエージェントとプロダクトモデルを用いた 3次元 CAD 環境, 第 27 回土木情報システムシンポジウム論文集, -1, pp.1-8, 2002.10.
- 8) 矢吹信喜, 古川将也, 加藤佳孝, 横田勉, 小西哲史: プロダクトモデルによる PC 中空床版橋の設計照査と概

- 略積算の統合化, 2001 年度土木情報システム論文集, Vol.10/ -24, pp.213-220, 2001.10.
- 9) 山中俊幸, 井上直洋, 八幡泰史: 建設 CALS/EC に対応した情報共有システムの開発, 第 25 回土木情報システムシンポジウム講演集, -26, pp.99-102, 2000.10.
- 10) Ferhat Akaui and Dan M.Frangopol: Computational Platform For Predicting Life time System Reliability Profiles for Different structure Types in a Network, ASCE Journal of computing in Civil Engineering: vol13, no2. PP.33-42, 2004.4
- 11) Tarek sayed; Arash Tavakolie; and Abdolmehdi Razui: Computing of Adaptive Network Based Fuzzy Inference Systems and B-spline Neuro-Fuzzy mode Choice Models, ASCE Journal of computing in Civil Engineering: vol11, no3. PP.47-56, 2003, 4
- 12) 国土交通省: CALS/EC 電子納品保管管理システム, <http://www.cecnet.co.jp/cals/psfthokn.htm>, 2001.1
- 13) LCDM フォーラム設立準備会: LCDM フォーラム設立について, 2005.1.17
- 14) 国土交通省: デジタル写真管理情報基準(案), <http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/photo2.pdf>, 2004.6.
- 15) 国土交通省: 土木設計業務等の電子納品要領(案), <http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/des>

ign.pdf , 2004.6.

16) 国土交通省 : 工事完成図書の電子納品要領 (案) ,  
[http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/con  
st.pdf](http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/con<br/>st.pdf) , 2004.6.

17) 国土交通省 : C A D製図基準 (案) ,

[http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/cad  
2.pdf](http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/cad<br/>2.pdf) , 2004.6.

18) 国土交通省 : 測量成果電子納品要領 (案) ,  
[http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/sur  
vey.pdf](http://www.nilim.go.jp/japanese/denshi/calsec/rule/sur<br/>vey.pdf) , 2004.6

## Proposal of re-use support system of electronic delivery database

Kenzo NAKAJIMA supervised by Masaru MINAGAWA

Electronic delivery of documents produced in public construction works has been promoted by public organization such as Ministry of Land, Infrastructures and Transport. Even though a large quantity of electronic delivery data with regard to the works has been already accumulated, the data may not be used effectively because of the lack of the strategy how to use it.

In this research, the author proposes a method to promote the usage of electronic delivery database. First, a web-based system referring information of the past usage history is proposed for processing electronic delivery data. Secondly, the usage information is accumulated again to be provided for future users. The author expects that knowledge and case base are going to be accumulated by this system and believes that re-usage of electronic delivery database will be promoted.

