

# 電子納品の現状と課題

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ○有富孝一<sup>1</sup>

By Koichi Aritomi

現在 CALS/EC の取り組みとして、それぞれ調査・設計、施工フェーズでの電子納品が進んでいる。これによって大量の紙を削減し、事業の効率化と透明性の向上に貢献しつつある。しかし、受け取った情報を異なるフェーズ間で共有し活用していないため、効果的な業務改善につながっていない。その理由は次のようである。発注者は受注者に対して電子納品を義務づけてきた。しかし、発注者は自分たちの業務改善について、それほど熱心ではなかった。今後、電子納品の導入効果を高めるためには、業務改善に必要な論理構造を明らかにしなければならない。そして、電子納品された情報を活用するためのツールの整備と、発注者のスキルアップを図らなければならない。ここでは、道具と業務改善との関係をモデル化した上で、道具の進化と使い手の進化について考察する。

【キーワード】 CALS/EC、電子納品、データ交換

## 1 問題の認識

CALS/EC は、現在電子入札、電子納品の2つが実施段階にある。品質の向上、コスト削減、透明性の向上などさまざまな波及効果が実現されつつある。

しかし電子納品に関しては、利活用方法が明確でない中で導入が先行しており、いくつかの問題点が顕在化しつつある。

### (1) 電子納品のレビューと問題点

平成14年9月の段階で整備された電子納品の項目は以下の通りである。

表—1 電子納品要領等

「土木設計業務等の電子納品要領 (案)」
「工事完成図書の電子納品要領 (案)」
「CAD製図基準 (案)」
「地質調査資料整理要領 (案)」
「デジタル写真管理情報基準 (案)」
「測量成果電子納品要領(案)」

まず、2つの問題点がある。受注者側の負担増大と発注者側の利用の問題である。

受注者側の負担増は、「電子契約図書」を受けることが前提となっていないため、「電子納品」のとお

り、納品にかかる電子化のコストを負担するだけとなっている。発注者側の利用については、電子納品された後、業務改善に活用されていないことに関する問題である。

### (2) 情報共有のレビューと問題点

受発注者間で、電子入札、電子納品の他、工事中の情報共有も行われている。主に打ち合わせ簿、材料確認、段階確認、履行報告書などの書類の一部のやりとりと、電子決裁システムの試行が行われている。情報共有の問題点は、電子化できないカタログ、ミルシート、決裁に押印が必要などで書類の2重提出があげられる。

### (3) データ交換のレビューと問題点

電子納品のフレームはXMLで記述され、この文書、図面、写真、測量成果などについては標準的なフォーマットを指定している。しかし、具体的にはアプリケーションの独自フォーマットを使用することとなり、結局受発注者間で協議して決定している。データ交換の問題点としては、文書については、紙の文書を電子化しているにすぎず、様式やレイアウトなど人間が見て判断できることを主眼とした電子化なので、中身の情報の横

\*1 高度情報化研究センター情報基盤研究室 0298-64-2211

断的な活用を妨げる要因となる。図面についてもローカル座標系で描かれる CAD では、現地着手時に測地座標系に変換する必要がある。写真については、位置情報が記録されていないため、整理が困難である。測量成果については現地と整合のとれた測地座標系が摘要され評価できるので、測量成果の有効活用が期待される。

#### (4) 情報技術のレビューと問題点

情報技術の進歩にもめざましいものがある。  
ネットワーク・・・インターネットの普及と通信速度の向上  
ハードウェア・・・大容量化と処理速度の向上  
ソフトウェア・・・表現力と計算機能の向上。さらに、情報化時代の土木技術も同様に進化している。

3D-MC・・・建設機械の3次元自動制御  
Web-GIS・・・インターネット、GISを利用した情報共有  
3D出来形管理・・・設計、測量データを活用した施工管理

施工者側の土木技術に対する情報化の概要事例は増加しており、これらを発注者側が有効に活用していないことが問題である。

## 2 問題領域のスコーピング

以上述べたように、電子納品及び、情報化時代の土木技術は、多くの情報を処理し、活用する技術が不可欠である。しかし、情報活用技術は人が発明した道具の一つにすぎないという考察から、道具を効果的に活用するには、道具の使い方はどうあるべきかについて述べる。

### (1) 道具の進化と使い手の進化

人は道具を発明し、それを進化させてきたが、情報活用技術については、さらに多様化が進み、同時に対象物の多様化、ニーズの多様化によって、さらなる効率的な使い方が求められるようになったといえる。

簡単のため、道具や道具の使い方を単純なモデルに書き表す。道具には、それを構成する要素として材料、構造、機能が考えられる。具体的な事例としてはさみを考えてみる。はさみは、多くの場合鉄などの固いものでできており、切るという

機能を効率よく発揮するために、鋭い刃先とてこの原理を応用した支点、力点、作用点を持つ構造からできている。道具のモデルを表-2で表す。

表-2 道具のモデル

道具 (材料、構造、機能)
はさみ ((ねじ、柄、刃)、(支点、力点、作用点)、切る)

一方、効果的に道具を利用するために、道具の使い方について考察する。

ここでは、道具の使い手であるものを「主体」とし、道具を使って何かに作用を加える手続きを「手段」とし、作用が加えられるものを「対象物」とし、作用の結果対象物が目的のものに変化したものを「目的物」とする。

表-3 道具の使い方モデル

主体→手段→(対象物→目的物)
(→手段→) = (→(道具の機能)→)

このとき、道具は、主体が対象物に作用する手段に相当すると考えられる。

私→はさみで切る→(布→半分の布)

私→(針と糸)で縫う→(半分の布→袋)

この例では、布が半分の布に変わり、袋に変わっていくが、このように考えると、道具とは、何かの対象物を、ある目的に応じてその形状や本来の目的を別の目的物に変化させるのに有効な手段である。

そこで、情報技術についてはどうだろう。情報技術を道具だとすると、次のように考えられないだろうか。

表-4 情報技術と道具

情報技術=道具
情報技術 (材料:(ソフト、ハード、データ)、 構造:論理(ロジック)、 機能:情報処理(計算、描画))

では、情報技術として具体的に電子測量をモデル化してみる。おおざっぱな定義はご容赦ねがいたい。

電子測量 (材料 : (PC, 測定器、地物)、  
構造 : 測量技術 (幾何学)、  
機能 : (位置、数量計測))

同じような考え方にデータとビューの概念がある。紙の帳票はデータとビューが一体化しているが、XML を例にとると、XML データ、ビューワー、スタイルシートビューにわけて表現できる。道具モデルで言うと、ビューワーとデータは材料のソフトとデータに該当し、スタイルシートビューは機能に該当する。機能を実現する構造のロジックについては、ソフトウェアを構成するアルゴリズムに該当する。

では、情報技術の使い方についてはどうだろう。  
私 → (手段 : 電子測量で位置を計測する) →  
(対象物 : 地物 → 目的物 : 地形データ)

つぎに、情報技術を使った対象物の変化の例を見てみよう。

表-5 地図からカーナビ、ITSへの進化

国 → 情報技術で情報処理 → (地図 → 電子地図)
車メーカー → 誘導技術で情報処理 → (電子地図 → カーナビ)
国 → ITS 技術で情報処理 → (カーナビ → ITS)

このように、カーナビやITSは、対象物を目的物に逐次変化させ、さらに目的物の2次利用が進んでいる。このことは、地図という共通の基盤上で、新たなサービスを追加、高度化させてきたことを意味する。その過程で、情報の量は蓄積され、情報処理はより高度な機能が必要になり、その結果サービスの質が向上してきたともいえる。今後、サービスの質の向上には、このような傾向がづくであると予想され、さらに多くの情報量を処理しなければならないだろう。

電子納品についてCADを例に取り上げる。

<道具モデル>

CAD製図基準 (材料 : ソフト、データ

構造 : XML、SXF による標準化、

機能 : データ交換)

材料と機能については多くが検討されているも

の、構造については、標準化を前提しているだけであり、どのような業務改善を目的にした標準化なのかが不明確である。

このように考えると、これまでの電子納品は情報技術を構成する材料に着目し、データ、ソフトウェア、情報処理の技法について力を入れてきたが、電子納品を活用する業務の論理モデルについてはあまり配慮してこなかったと考えられる。つまり、電子納品を活用するためには、業務の論理構造を明らかにする必要がある。このため、我々の研究室では、現場業務の論理構造 (サービスモデルやアーキテクチャ) についての研究に力を入れている。

さらに、道具の使い方について例を挙げる。

<道具の使い方モデル>

受注者 → CADで作図 → (図面 → 図面データ)

発注者 → CAD製図基準でデータ交換 →

(図面データ → SXF)

受注者 → 測量電子納品要領でデータ交換 →

(測量結果 → 測量データ)

受注者 → 土木設計業務等の電子納品要領で

データ交換 → (報告書 → 報告書データ)

受注者 → デジタル写真管理情報基準で

データ交換 → (写真 → 写真データ)

このように、現在の電子納品ではフェーズ毎にデータを納品しているだけであり、他の業務に活用されていない。では、目的物を他の業務に活用したものとはどのようになるだろうか。調査・設計、契約、施工、管理といったフェーズ間連携を重視し、業務改善を目的とした道具の使い方モデルの例を挙げる。

発注者 → ○○で情報処理 →

(調査・計画データ → 設計データ)

発注者 → 電子入札 → (設計データ → 契約データ)

受注者 → ○○で情報処理 →

(契約データ → 施工データ)

受注者 → ○○で情報処理 →

(施工データ → 工事完成データ)

発注者 → ○○で情報処理 →

(工事完成データ → 管理データ)

「〇〇で～」の部分は、現在では整備されていない道具であり、フェーズ間連携の要に位置づけられると予想される。受発注者間でデータを交換する限り、目的を達成するのに十分な道具を用意して、業務改善のために道具を活用しなければならないことがわかる。あわせて、他業務に必要な十分なデータ構造とは何かを検討する必要がある。

### 3 結論

電子納品は、受発注者の業務改善を目的として導入されたはずであったが、いつのまにか、電子納品することに力点が置かれるようになってしまったのではないだろうか。電子納品は、業務を改善するための道具、手段にすぎないのであって、手段を目的化しているという反省を謙虚に受け止める必要がある。

また、電子納品の利活用には、業務改善のための論理構造（アーキテクチャ）を明らかにする必要がある、目的に応じて適切に道具を用いなければならない。

### 4 今後の課題

電子納品の反省をふまえて、当研究室ではフェーズ間連携に着目して、まだ業務改善が進んでいない領域に、電子納品等を活用した情報技術の活用について研究していく方針である。例えば、維持管理フェーズに必要な情報が工事完成図書で得られないのであれば、調査・計画、設計段階から管理フェーズに必要な情報をあらかじめ用意しておき、施工フェーズでそれを修正しつつ管理フェーズに必要な情報を構築していくという考え方である。

具体的には、道路GISを維持管理段階で活用していくのに対して、位置情報を手がかりとして、GISに必要な地物の情報を、あらかじめ調査・計画、設計段階で地物を定義しておき、施工フェーズで地物と地物管理情報を構築し、維持管理フェーズに地物の実体と、地物管理情報を渡すものである。

## The present condition and the subject of electronic delivery of goods

By Koichi Aritomi

As a measure of the present CALS/EC, investigation and a design, and the electronic delivery of goods in a construction phase are progressing, respectively. By this, a lot of paper is cut down and it is contributing to enterprise increase in efficiency and improvement in transparency. However, since the received information is shared between different phases and it is not utilizing, it has not led to an effective operating improvement. The reason is as follows. The order person has imposed a duty of electronic delivery of goods to an order-received person. However, the order person was not so eager about his operating improvement. In order to heighten the introductory effect of electronic delivery of goods from now on, you have to clarify logic structure required for an operating improvement. And you have to aim at maintenance of the tool for utilizing the information by which electronic delivery of goods was carried out, and an order person's skill rise. Here, after modeling the relation between a tool and an operating improvement, evolution of a tool and evolution of a user are considered.