

建築生産におけるXML標準化 施工管理業務の効率化に向けたアプローチ

(財) 建築コスト管理システム研究所・新技術調査検討会

1 はじめに

近年、政府・民間を問わず減少を続ける建設投資額をはじめとした建築業界を取り巻く環境の変化は大きく、企業としての利益確保のための生産性向上への期待と要求は大きなものがある。また震災復興への対応といった地域的な急激な変化は、その地域従来のヒト、モノ、カネだけで対応していくことは難しく、人員配置や資源配分において大きな態勢の変更が求められる。

本レポートではそういった環境変化に対応するための取り組みとして行われている、建築生産分野における情報の標準化について報告する。この活動は、日本建設業連合会建築本部IT推進部会とその傘下の専門部会、WGにより進められているものであり、その活動の中では施工管理業務におけるデータ交換（EDI）の手段として、XML言語によるデータ形式の標準化が提案されている。

2 現状の問題点

建築生産の分野においては、調達業務や安全のグリーンファイルといった場面において電子化、IT化による業務の集約と生産性向上が近年成し遂げられてきている。しかし、現場の施工管理業務全体を眺めた場合、まだ多くの改善の余地が残されている。

パソコンの活用により誰でも綺麗に書類が作成できるようになり、インターネットの利用で即時に情報の送信が行えるようにはなったものの、本

質的には紙の書類と押印、現地での会議と立ち会いがまだ業務の大きな割合を占めている分野も多い。

そのため、ITが紙の書類を作成するためのツールとしての役割しか果たしておらず、結果として業務効率の向上に貢献できていない場面が見受けられる。現場での一例として、週次の施主説明用工程表と月次の所内説明用工程表の内容は同一の工事を表現しているにも関わらず、全く別個の書類として新たに書き起こしているケースなどが挙げられる。

そういった状況になってしまっている理由の一つとして、パソコン上での作業が紙の帳票を作ることを目的としているため、データの再利用性が難しい形式で作成されていることが挙げられる。また、その施工管理という業務の性質上、反復して行われる定常業務の割合が比較的低く、データの再利用や効率化に対する動機付けが弱いという事情もある。

3 生産性向上の手段としての標準化

過去、建設分野における取り組みの中でひととき大きな期待を担っていたCALS/EC (Commerce at Light Speed / Electronic Commerce) というキーワードが存在した。

そして、現在そのキーワードが本来の意味を持って語られることは少ない。

しかしながら現状明らかになっている問題点を解決するためには、CALSという言葉本来の意味を現場の中で実現する必要がある。

その方法としてここで取り上げるのが標準化で



ある。例えば、ビジネスの英語化は、意思疎通手段のための言語の標準化であるし、DWG形式への統一はCADソフト間、担当者間における図面情報の伝達手段の標準化である。

ことに建築業界においては専門工事業者と情報をやりとりして業務を進める場面が多い。一口に専門工事業者と言っても、それは鉄鋼業界、サッシ業界、設備業界といった異業種から構成される集団であり、そういった多種多様な相手と標準的な手段でデータ交換を行えることで得られるメリットは大きい。

4 標準化推進のためのアプローチ

しかしながら、標準化により生産性向上を実現するためには関係者全てがその標準化ルールに従っている必要がある。

その手段としてまず考えられるのがトップダウンである。代表的なものとしては、建設CALSにおける電子納品基準が挙げられる。このように、上流で定めた標準を適用させることで、現場の標準化を推進することができる。ただ、周知徹底や

教育、現場の現状把握、ルールの改訂といった継続的なフォローが不足すると、ルールからの逸脱や陳腐化、形骸化を招いてしまうという課題も存在する。

そしてもう一つ挙げられるのがボトムアップである。現在、建築生産の場においてCADデータはDWG、DXF、文書類についてはExcel、Wordが事実上の交換標準（デ・ファクト・スタンダード）として存在している。これは市場競争による利便性の高い製品供給とそのシェア率から結果的にもたらされたものであり、標準化のための何らかの意思決定が主導したものではない。

デ・ファクトの後追いによる標準化は市場によって為されるものであり、利用者側の負担が少ないことが利点である。しかし、表計算オフィスソフトやCADソフトといった分野はともかくとして、安全管理業務や提出書類作成、建築工程計画といった建築生産に固有の分野のソフトウェアは市場規模が十分に大きくなく、市場原理が作用しにくい。また、その効率化はファイル交換手段の効率化といったレベルに限られ、CADにおける外部参照や3次元データによる情報の高度化

や、承認業務フローのIT化といった業務内容にまで立ち入った標準化を達成することは難しい。

5 建築生産におけるソフトウェア環境

過去、大手・中堅ゼネコン各社においてはそれぞれが業務システムやツールを独自開発しながら利用してきた歴史がある。しかし各社がそれぞれに保有するシステムは、バージョンアップやカスタマイズの対応を各自で行う必要がある。そして近年の環境変化は各社独自のシステム開発と維持のハードルを一段と高いものにしていく。

また独自開発と対照にあるパッケージシステムの場合、以上に述べたように建築生産の分野に固有の業務に特化したパッケージは市場の規模が限られており、市場への参入と競争が働きにくい。そしてそれはデ・ファクト・スタンダードの発生が望みにくい状況へとつながっている。

また各ソフトそれぞれが独自の形式のファイルであるため、将来に亘ってその可読性を担保することが難しく、竣工図や竣工図書を長期保管する場合に、そういったデータをそのまま保管対象として取り扱うことにも問題がある。

以上のような経緯もあり、現在、業務のIT化は進んできているものの、その特徴の一つであるスムーズなデータ連携は限られた段階でしか実現できていない状況である。

6 IT推進部会の活動

それらの現状と問題点を踏まえ、日本建設業連合会建築本部（旧建築業協会（BCS））IT推進部会では2006年に標準化専門部会を設立し、業界の標準化の実現と生産性向上を達成するための活動を開始した。

その活動は、現場のニーズをベンダーに正しく伝え、市販ツールの質を高めること、標準化によりツール間のデータ交換や長期保管に耐えられる

ようにすること、また国交省の電子納品基準改定に際して意見交換と提言を行う、といった内容で、ボトムアップとトップダウン双方からのアプローチを行っている。

専門部会には各種関連分野のソフトウェアベンダーもメンバーとして参画しており、双方の意見交換に基づく提案やガイドライン作成を行っている。

また、短期に成果を上げるための方策として、活動の対象を写真、書類、工程の3点に絞り、それぞれにワーキンググループを立ち上げ、具体的な取り組みを行うこととしている。

なお、2011年度現在、標準化専門部会の活動はそれぞれフィールド情報専門部会とBIM専門部会とが内容を引き継いでおり、本レポートではそのBCS標準化専門部会設立当初から現在の両専門部会に至るまでの活動内容について報告する。

7 工程情報について

現在、工程情報については、IT推進部会の下に2010年度に設立されたBIM専門部会の生産プロセス情報WGに活動が引き継がれている。

ここでいう工程情報とは、現場における工程計画、管理に用いられる工程表が持っている情報と定義されている。国内の現場で用いられる工程表は、全体工程表、月間工程表といった作成される時期によっていくつかの種類に分類されると同時に、発注者への説明用、専門工事業者への指示といった用途に応じ、様々な種類の帳票として存在する。

近年ではその全てがパソコン上で作成されるようになったが、上述の通り、紙への出力が前提である。海外で主流となっているプロジェクトマネジメント指向のソフトの適用も一部ではあるものの、現場では発注者説明資料や専門工事業者への指示書といった側面があり、工程表には図表としてのプレゼンテーション機能が求められているた

め、結果として用途別に個別の書類が手作業で作図されることが多い。

その解決策として、WGでは工程情報を交換するための中間ファイル形式を定義し、それらを各工程ソフトが実装することでソフト間でのデータ交換の実現を計画した。それによりデータの再利用性を高めることができ、業務効率の向上が望める。

WGでは標準化の手段としてifcXMLを利用することとした。ifcXMLとは、本誌第72号でも述べたようにIFCのデータモデルをXMLで表現したものである。一般的には、IFC=BIM=3次元CADと捉えられがちであるが、BIMとはBuilding Information Modelの名が表す通り、建物を取り巻く計画、ステークホルダー、プロセスなどをも包含する概念であり、IFCに定義されているクラスにおいても工程情報はすでにクラスが定義されている。

そこでWGではifcXML仕様の分析を行い、それをベースとした「工程データ交換ガイドライン」を発行した。ここでは、日本国内で用いられている工程表をIFCで表現するために必要なifcXMLの構造とクラスについての解説をしている。このガイドラインに基づきifcXML形式に基づくデータ入出力機能を実装することにより、いかなる工程ソフト間においても互いのデータを活用することが可能となる。

また、将来的にはIFCを利用してBIMの建物情報と工程情報を連携させることにより、施工シミュレーションや工期も加味した自動積算といった方面での活用も望むことができる。

2011年度現在、生産プロセス情報WGとしての活動の範囲は工程情報のみならず、仮設計画や安全管理などの計画書類や検査記録書類といった分野を対象に含んでいる。

WGではそれら施工段階に必要な情報を、図面情報と同じくBIMの概念の中で一元的に蓄積する手法について検討している。これにより、情報の

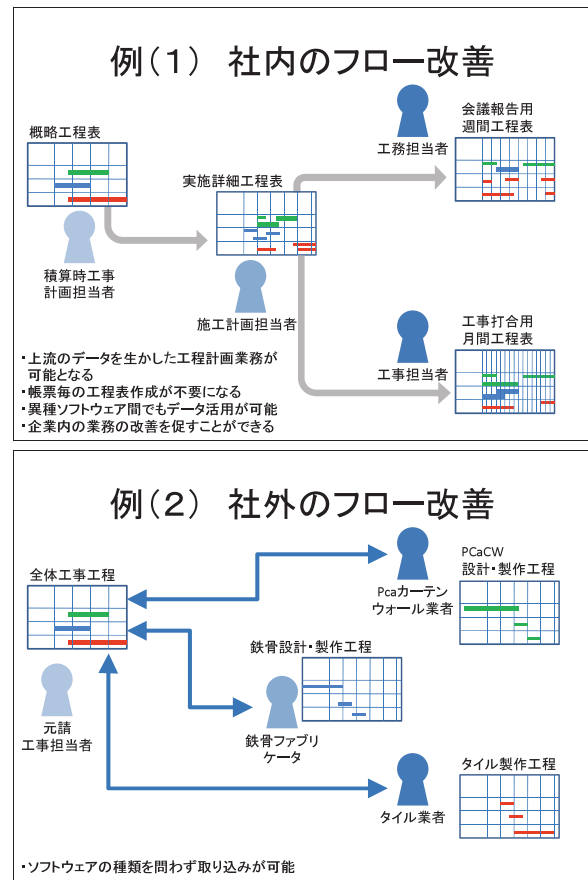


図2 XMLによる業務データ交換のイメージ

再利用と連携を促進し、業務の余分な冗長性を排し、効率を改善することができる。

8 書類情報について

こちらは標準化専門部会の書類WGにて取り組まれており、その対象は施工管理業務における書類の中でも官庁申請書類を主な対象としている。

書類分野においては、近年、建物の品質に対しシビアな目が向けられる場面が増加していることの影響として、作成しなければならない書類が増え、現場の負担となっている。その業務の負荷軽減を目的とした建築業向けの書類作成ソフトも存在するが、一般的なWordやExcelなどのソフトとの互換性がないという欠点がある。また、一般的なオフィスソフトで作成する場合、工事名、住所、建築主といった工事概要情報などは、それぞ

れの帳票の書式に従って各個に手作業で入力していく必要がある。

そういった現状をXML標準化により改善すべく、WGでは以下のステップでの活動を行った。

〈ステップ1：建設系文書XMLの現状把握〉

建設分野における書類に関するXML標準としては、以下のものが存在している。

- ・設計者と施工者の情報共有ガイドライン (2001年3月 建築業協会BCS、日本建築家協会JIA)
- ・「土木工事共通使用者」を適用する請負工事に用いる帳票様式共通タグ案 (2009年3月 日本建設情報総合センター建設情報標準化委員会電子成果高度利用検討小委員会 JACIC)

またこれ以外にも、標準については建設情報標準化委員会情報連携基盤小委員会にて平成19年度から3カ年でルール化を検討する予定となっていた。

WGではこれらの内容について、JACIC、建設

データベース協議会といった業界団体やマイクロソフト、ラインテック、アドビシステムズ等のソフトウェアベンダーとの意見交換を行った。

〈ステップ2：XMLによる書類情報交換手法の検討〉

対象となる帳票作成作業を把握することと、主要ソフトのXML対応状況の確認を行うために文書情報の交換実験を行った。実験内容は、東京都AB方式「鉄骨工事施工計画報告書」をサンプル帳票として使用し、主要なソフトウェア間でXML形式を利用したデータ交換の実施である。具体的には、建設工事用書類作成ソフトである「書類の達人」で生成したXMLデータをWord、Excel、InfoPath、Acrobatで読み込み、帳票の再現実況を確認した。

実験の結果、InfoPath、書類の達人、Acrobatについては実用上問題のないレベルでXMLを使った文書情報を交換することができた。また、InfoPath、書類の達人 (Wisdom) はサーバーでデータを集中管理し、関連する書類の共通項目を

Step2：XMLによる書類情報交換手法の検討

文書情報交換実験～使用した帳票とXML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<KMLDOC>
<書類情報>
<書類名>鉄骨施工計画報告-概要</書類名>
<書類ファイル>LTTAB</書類ファイル>
</書類情報>
<提出情報>
<書類作成日時>Wed Dec 12 08:12:05 2007</書類作成日時>
</提出情報>
<項目情報>
<提出先宛名>東京都知事</提出先宛名>
<監理会社>株式会社 西建設</監理会社>
<監理会社資格>一級建築士事務所</監理会社資格>
<監理会社資格番号>建設大臣登録第234975号</監理会社資格番号>
<監理代表>山田 英吾</監理代表>
<監理代表資格>取締役社長</監理代表資格>
<監理代表資格番号>一級建築士</監理代表資格番号>
<監理代表資格番号>都知事登録第17348号</監理代表資格番号>
<監理会社住所>東京都渋谷区神南町1-2-18</監理会社住所>
<監理会社電話>03-3463-4548</監理会社電話>
<設計構造会社>設計構造株式会社</設計構造会社>
<設計構造担当>真嶋 文雄</設計構造担当>
<設計構造担当電話>03-5754-1678</設計構造担当電話>
<溶接技術監督員>
<溶接技術監督員-No>1</溶接技術監督員-No>
<溶接技術監督員-所属>株式会社 溶接</溶接技術監督員-所属>
<溶接技術監督員-氏名>山田 太郎</溶接技術監督員-氏名>
<溶接技術監督員-電話>03-5555-5555</溶接技術監督員-電話>
</溶接技術監督員>
<JV名称>東NABE・富士山・洋世建設共同企業体</JV名称>
<請負会社>東NABE建設株式会社</請負会社>
<請負会社名>東京支店</請負会社名>
<建設許可番号>建設大臣(特-4)第12583号</建設許可番号>
<請負代表>東NABE 高志</請負代表>
<請負代表資格>常務取締役東京支店長</請負代表資格>
<請負会社住所>東京都港区小幡1-2-2</請負会社住所>
<請負会社電話>03-5862-3662</請負会社電話>
```

図3 実験に使用した帳票とXMLの例

一括して入力、変更することができた。

一方、WordやExcelのXMLには制限があり、XMLでのデータ交換には問題があった。

加えて文書の見栄えを定義する言語であるXSLには表現能力の限界があり、帳票の再現性を求める場合には、ソフトごとに個別に帳票の書式を作成する必要があった。

結果として、XMLを利用しソフト間でデータ交換を行うことは、現状多少の制限はあるものの技術的には問題が無いことが確認できた。

〈ステップ3：書類情報XML化のガイドライン〉

以上の結果により、工事文書情報XMLの標準化を推進することでソフトに束縛されない文書情報の共有化と効率化が実現できることが確認された。その手段としては、工事文書情報XML標準化ガイドラインを発行し、広く公開することが考えられる。

しかし、標準化の道筋は見たものの、ガイドラインの発行に際しては内容の陳腐化を防ぐための更新作業と推進活動を継続的に維持できる運営組織が必要となる。

また、電子申請の実現などで業務効率を大幅に向上させるためには、帳票での提出を前提とした現在の業務形態を変革する必要がある。そのためには発注者、設計者、監理者の理解と協力が必要になる。それらが実現した上で初めてXML標準化の枠組みを有効に活用することができる。しかし、その実現にはまだ多くの課題が残されているのが現状であると言える。

当活動についてはフィールド情報専門部会が主体となって進めており、主に配筋写真について検討を行っている。

9 写真情報について

設計情報のデジタル化やデジタルカメラなどの進展に伴い、配筋写真に関しても施工検査から写真撮影・記録作成・保管の流れに情報技術やデジタルデータの有効活用の可能性が高まっており、それによる効率化が期待されている。その各ステップの業務は、写真整理ソフトやカメラ、カメラ機能のあるネットワーク端末、配筋検査ソフトといったハード、ソフトが受け持つことになり、

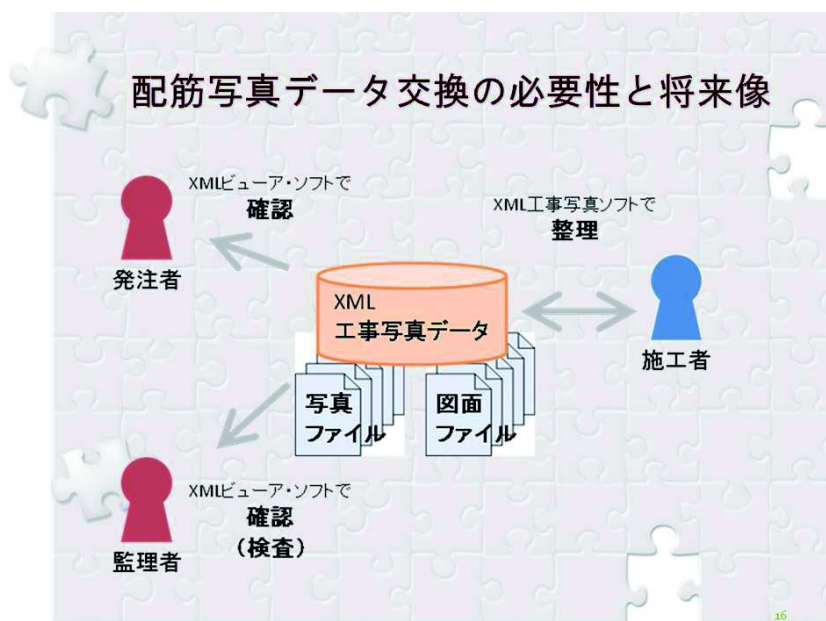


図4 写真情報におけるデータ交換のニーズ

特定のシステムによる囲い込みを回避するためには相互のデータ交換が不可欠となる。また、工事写真は非常に大量のデータとなるため、効率的な整理や確認の手法のニーズも大きい。

工事写真データの交換に関する標準については、現在以下の2点が存在する。

- ・工事写真の撮り方(国土交通省大臣官房官庁営繕部監修)
- ・デジタル写真管理情報基準(案)(国土交通省)

前者は営繕工事を対象とした工事写真全体を対象とした冊子であるが、電子納品時の標準についても記述されている。しかし、その標準では管理ファイルが存在せず、保存フォルダのみが定義されており、検索や並び替えを行うことが難しい。

後者は主に土木工事を想定したものであり、多くのベンダーからこの基準に対応したデジタル写真管理ソフトが提供されている。ただし、建築工事を想定していないため項目の内容をそのまま適用することは困難である。

そこで、WGでは2009年度に「工事配筋写真情報保管のガイドライン」を発行した。これは、国土交通省の「デジタル写真管理情報基準(案)平成20年5月」を基本とし、追加や読み換えが必要な項目について基準を作成したものである。主にフォルダ構成と写真管理項目に追加や読み換えを実施している。またWGにて試作した「BCS版：デジタル工事写真ビューア」にて確認、検証を実施した。

また2010年度の活動として上記BCS標準の実装を推進した結果、アイティーエス社の「Esteem ABCPlus」とラインテック社の「写真の達人」間でのデータ連携が可能となった。

10 おわりに

以前より建築生産の現場においては工業化や新

工法の導入をはじめ、様々な効率化や品質向上の仕組みが構築されてきた。しかしその中の施工管理業務の分野においては、その効率化と品質確保の良否は、制度や基準というよりも個人の力量に依存している部分がまだ多く見受けられる。これには、業務の成果が竣工建物という結果でしか表れず、その業務プロセス自体を定量的に評価することが難しい、という事情も影響している。

また、人員の削減や、熟練者の退職に伴い本社支店、支援部署の規模が縮小され、目が行き届きにくくなっていることもまた理由の一つとして挙げられる。

そのため、ISOをはじめとする組織の制度としての性能を担保する仕組みも多々取り入れられてはきたが、現場ではややもするとそういったものが形骸化されてしまいがちでもある。そうした標準化されない不均一な管理レベルは、その代償として現場の手戻りや建物の不具合の一部として表れ、見えないコストとして企業に負担を与えていくこととなる。

本報告の一部で取り上げたように、帳票における書式の体裁といった、表層レベルを超えて業務の内容にまで踏み込んだ情報の標準化というものは、個人の業務効率の向上のみならず、生産に携わる関係者の業務効率の向上、さらには企業として品質の確保を追求する上でも役立てることができる。

以上の点から建築生産における情報の標準化は、現場の担当者、請負会社、引いては業界それぞれのレベルにおいてメリットがあり、これからの生産性向上に貢献できるどころ大であると考えられるものである。

〈出典〉

日本建設業連合会建築本部IT推進部ホームページ
 ・建築ITセミナー資料(2007年度～2010年度)
 (http://www.bcs.or.jp/bcs_it/seminar/index.htm)