

# 建設分野における標準化の現状と展望

秋山 実

建設生産プロセスにおいて、情報技術の導入による生産性向上の取組みが進みつつある。建設産業では一般製造業と異なる特殊性があり、情報共有やプロダクトモデルによる全体最適化には困難を伴うが、逆に効率化の余地が大きいともいえる。情報の共有・再利用には、データの互換性確保が重要であり、標準化が大きな課題である。財団法人日本建設情報総合センター（JACIC）建設情報標準化委員会は、産官学の関係者を糾合して標準化を推進する組織で、これまでも電子納品要領やCAD交換標準に関して実績を上げてきた。今後もCALS/EC新プログラムの遂行と歩調を合わせつつ、さらに将来を見越した標準化を進めていく。

キーワード：建設情報、標準化、CALS/EC、情報共有、生産性向上、建設情報標準化委員会

## 1. 建設産業の生産プロセス

平成18年3月15日に国土交通省CALS/ECアクションプログラム2005が策定された。また、6月15日には建設産業政策研究会が設置され第1回研究会が開催されるなど、建設生産プロセスの見直しについての新たな取組みが始まりつつある。

製造業を始めとする各産業でIT化の推進による生産性の向上が進んでいる中で、建設生産プロセスにおいてははまだ多くの課題を抱えているのが現状であり、これらの取組みに期待するものである。

一般の製造業と比較したとき、建設生産プロセスの特殊性としては次のようなものが挙げられる。

### （1）生産物のライフサイクルが長い

土木構造物の減価償却年数は、ダム80年、道路・橋梁60年など非常に長期間となっており、実際の利用期間はさらに長いと考えられる。また、近年はだいぶ短縮されてきたとはいえ、計画から竣工までの期間も長期に及ぶことが多い。

この長期の利用期間を通じて、生産物（土木構造物）の維持補修を適切に行っていかなければならないため、必要な技術情報の保管が求められる。一般の工業製品における交換部品の保持期間などと比較すると、ライフサイクルの長さによる負担には大きいものがある。

### （2）生産プロセスが細切れで一貫性がない

一般の製造業では、原材料や汎用部品の調達のほか、設計から製作まで1社で一貫して管理できるため、全体最適化を実現する生産プロセスを構築することができる。これに対して公共工事では調査測量、設計、施工、維持管理などの各プロセスが独立して発注され、プロセス間の連携が希薄である。

このため、生産性の向上に関しても、個々のプロセス内における最適化努力は続けられているが、全体最適化には結びつきにくい。

### （3）製造条件が途中で変更されることが多い

土木工事は自然を対象としており、すべての設計条件をあらかじめ明確にしておくことは困難である。このため、施工中に明らかになった条件の変化に対応して、設計変更がなされることもしばしばである。

このため、設計フェーズに一般製造業のような厳密性が要求されない。

### （4）生産に関与する関係者が多い

土木工事では、発注者である官公庁、受注者であるゼネコン、サブコン、協力会社、受益者などの形で影響を受ける住民、地元関係機関など、非常に多くの関係者が存在し、その間の調整、合意形成、情報公開などを必要とする。また、隣接する工区の関係者との調整、設計など先行業務への確認、後続事業への配慮なども必要である。

このように、生産に関与する関係者が多いため、意

志決定プロセスが複雑で時間がかかる。

#### (5) 生産体制が一過性である

土木工事では、施工業者が単体ではなく共同体を組んで受注する場合も多いが、共同体の組み合わせも工事毎に代わることが多い。

このため、組織体としての経験が蓄積されにくく、生産プロセスの見直しや最適化に結びつきにくい。

#### (6) 関係者間、フェーズ間で交換する図面・帳票類等の情報が多様で複雑である

建設生産プロセスで交換される情報には多種多様なものがあり、ほぼ同様の内容を相手毎に様式を変えて提出する場合も多い。特に測量図面、CAD 図面、GIS 基盤地図など、作成に手間がかかり複雑な情報が、頻繁に交換される。

## 2. 情報化の推進による生産性の向上

現状の建設生産プロセスは、一般の製造業に比べて複雑な要因が多く、生産性向上努力を阻害している。逆にいえば、建設生産プロセスには潜在的な生産性向上の余地がまだ多く残っており、生産プロセスの見直しや情報技術の導入による改善が必要である。

情報技術の側面から、より具体的に見ていくと、1章で述べた建設生産プロセスの特殊性は、以下のよう

に捉えられる。

#### (1) ライフサイクル

長期間にわたる建設生産物のライフサイクルを通して、蓄積される技術情報は種類も量も膨大なものとなる。これらの技術情報を適切に保管し、必要な時に取出して利用できるようにするためには、情報を適切にデータベース化し、簡便に検索できるユーザーインターフェース環境を整備する必要がある。また、計算機技術の変化は激しいため、長期にわたっての情報利用を保証するためには、仕様の安定性、変更への対応の柔軟性などがデータベースに求められる。

#### (2) 生産プロセス

公共工事における電子納品は進んできたが、計画から維持管理に至る生産プロセスが幾つもの発注物件に分割され、個々のフェーズで納品された電子成果が後続のフェーズで活用されず、情報の再入力、再作成もしばしば行われている。全プロセスを通じた最適化の達成と、情報入力・作成の重複によるむだを省くため

には、情報共有と再利用を可能とする環境を整備する必要がある。より使いやすい情報共有のあり方とともに、ライフサイクルを通じた活用を考慮した電子納品要領の継続的な見直しも求められる。

#### (3) 製造条件

一般製造業では3次元プロダクトモデルの活用が進んでおり、製造時の条件や使用時の条件などを設計段階で仮想的に確認したり、設計と工作機械が連動して製造を自動化するなどの効率化が進んでいる。これに対して建設分野では、大半の図面が2次元で作成され、情報化施工も一部で始まった段階である。建設分野でもプロダクトモデルの利用が進めば、設計と施工の連携も強くなり、生産性が飛躍的に向上すると期待される。

#### (4) 生産関与者

生産に関与する多数の関係者間で、コンピュータネットワークを介した情報の共有や電子的な調整が図られれば、時間の短縮や過誤の減少など、効率化と品質向上の効果が大きい。しかし、現状では個々の企業内における情報共有や効率化は進んでいるものの、受発注者間、JV 企業間、協力企業間などの情報交換は、紙ベースや口頭による伝達が多く、情報技術による効率化の余地は多く残されている。

#### (5) 図面・帳票

図面交換に関しては、重複作成のコストが大きいため、電子成果による交換再利用のメリットは大きい。このため、測量図面、CAD 図面、GIS 基盤地図の交換再利用を実現するための標準化や、標準の実装が進められてきたが、実際の図面データの再利用は、まだそれほど進んでいない。

このように、建設生産プロセスでは図面を始めとする建設情報の電子的な共有再利用により、情報交換に伴う非効率や、情報の再入力・再作成に伴うむだを省いて、効率化できる余地が多い。また今後は、建設生産プロセス全体にわたるプロダクトモデルの活用により、情報化施工など効率的な生産プロセスへ移行させるなど、生産性向上の余地が多い。

## 3. 標準化の意義

情報技術の活用により建設生産プロセスの生産性向上が期待される。特に図面をはじめとする情報の共有による効率化の効果は大きいと考えられる。しかし、

建設生産プロセスの特殊性で述べたように、情報交換の関係者が非常に多く、かつ一定していないことから、業界全体で円滑な情報交換が実現できる環境を整備する必要がある。

このとき最も重要な観点は、交換される情報の標準化である。交換フォーマットが標準化されないと、折角の電子データが利用できなかつたり、個々のフォーマットに対応するために、複数の利用ソフトや複数のフォーマット変換ソフトなどを必要とするなど、コストや手間が必要となる。標準化されれば、利用ソフトも標準フォーマットへ対応するようになり、電子データの再利用が促進される。また、標準に関する技術情報が公開されることで、データ仕様の信頼性、安定性が確保され、データの長期保存と利用が保証される。

#### 4. CALS/EC

組織間、事業段階間で公共事業に関する情報の交換、共有、連携を図り、建設費の縮減、品質の確保・向上、事業執行の効率化等を目指すことを目的として、平成8年に「建設 CALS 整備基本構想」が策定された。これは建設 CALS の整備の方向性を示したもので、平成22年（2010年）までを対象期間としている。

その後、基本構想を実現するため、平成16年までの具体的な実施計画として、平成9年に「建設 CALS/EC アクションプログラム」が策定された。また、平成14年には旧建設省、旧運輸省の取組みを一本化して、平成16年までの具体的な実施計画を示した「国土交通省 CALS/EC アクションプログラム」が策定された。そして平成18年3月に、平成19年度までを計画期間とする「国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005」が策定された。

基本構想では、整備目標として

- ①情報交換
- ②情報共有・連携、
- ③業務プロセスの改善
- ④技術標準
- ⑤国際交流・連携

の5つのカテゴリーが示されている。これまでのアクションプログラムの取組みでは、

- ・電子成果品の利活用が不十分
- ・調達手続の一部が電子化されていない
- ・工事施工中の情報共有による効果が十分に発揮されていない
- ・電子成果品が維持管理段階で有効に活用されていない

- ・受発注者間の情報利活用能力を向上するための環境が不十分

などの課題が残された。すなわち、情報交換については実績を上げてきたが、情報共有・連携や業務プロセスの改善はまだこれからという状況であり、新アクションプログラムでは特にこの目標に重点が置かれている。

「情報交換」では、入札契約における電子入札の導入、入札情報サービスの開始などが既に達成されている。また、電子納品要領の整備と電子納品の全面実施、CAD 製図基準、CAD データ交換標準の策定もこれまでの大きな成果である。新プログラムでは各省の入札情報サービスを統合してワンストップサービスとしたり、将来の電子契約システムに向けた取組み、電子納品成果の利活用などを目指している。

「情報共有・連携」に関しては、電子納品保管管理システムと MICHI システムなどの維持管理データベースとの連携、分野横断的統合 DB 環境の整備などが、新アクションプログラムの目標として挙げられている。

「業務プロセス」の改善に関しては、完成図を利用した管理図の蓄積・更新の迅速化・効率化、工事施工中の情報交換・共有の効率化などが、新アクションプログラムの目標として掲げられているが、ライフサイクル全体を通じた業務プロセスの最適化や、プロダクトモデルの活用による業務プロセスの見直しは、将来の課題とされた。

「技術標準」については、技術動向を踏まえた新たな技術標準の選定が謳れ、建設情報標準化委員会による検討と整備が期待されている。

「国際交流・連携」については、UN/CEFACT における電子入札システムの国際標準策定と、ISO に準拠した CAD データ交換標準の策定などが、これまでの成果である。新アクションプログラムでは、3次元 CAD データ交換標準など CAD の高度利用への対応に関する取組みが挙げられている。技術標準と国際標準化活動については、5章で詳述する。

新アクションプログラムでは、計画期間中に着実な進展が得られるように、18の具体的な実現目標を掲げるとともに、それぞれの課題の進捗に責任を持つ目標担当課を指定している。さらに、CALS/EC 推進本部規定を改正し、これまで一本化されていなかった官民の意見交換組織を一本化して推進本部の下に設置するとともに、幹事会ではアクションプログラムのフォローアップ及び見直しを、作業部会では個別取組間の調整を行い、さらに目標担当課が必要に応じて関係課、地方整備局、業界団体等をメンバーにして目標別 WG を設置し、個々の実現目標のフォローを行う体制とし

た。

このように、新アクションプログラムは、これまでの反省から CALS/EC の本来の目的である建設費の縮減、品質の確保・向上、事業執行の効率化の実効が上がるように、具体的かつ現実的な実施計画となっていると評価できる。

## 5. 標準化委員会とその他の標準化活動

CALS/EC の実現には標準化が重要であるとの認識から、基本構想でも技術標準が掲げられている。

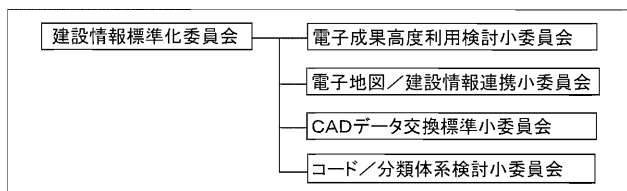
しかし、標準は適用範囲が広いほど標準としての効果が大きくなるため、CALS/EC のみを目的とせず、建設分野全体にわたって適用できる標準の開発を目指すことが望ましい。この観点から、建設情報標準化委員会は、建設分野全体の生産性向上やサービスの向上のため、建設情報に関する標準化を推進することを目的に、平成 12 年 10 月に財団法人日本建設情報総合センターに設置された。

委員会設置に先立ち、平成 12 年 2 月から 5 月にかけて「建設情報に係る標準化ビジョン懇談会」が開催され、「建設情報に係る標準化ビジョン」が取りまとめられた。

ビジョンの理念は、建設に関する情報を最も効率よく活用するために、広く関係者を結集し建設情報に係る標準化を強力に推進することによって、21 世紀初頭に建設分野において、

- ①円滑な電子データ流通基盤の構築
- ②統合的な電子データ利用環境の創出を実現し、もって建設分野全体の生産性向上を図ることとされた。

委員会は産学官のメンバーで構成されており、委員長は中村英夫武蔵工業大学学長である。標準化テーマ毎に小委員会や研究会が設置され、傘下の WG や SWG で具体的な標準作成作業が行われている。現在は委員会の下に 4 つの小委員会が設置されている(図—1)。



図—1 建設情報標準化委員会の構成

委員会活動は、建設情報標準化推進 3 箇年計画(以下、推進計画)に基づいて実施している。本委員会は、

建設情報分野における既存標準間の調整や新しい標準の作成、作成された標準の推奨・普及を行う場であるが、他機関が作成した標準の推奨も行う。

幹事会は、委員会の運営に関する事項の検討、新たな標準化課題の整理、各小委員会で対応する標準化項目の調整等を実施している。

### (1) 電子成果高度利用検討小委員会

本小委員会は、電子納品要領の策定・維持更新や電子データの利活用を目指した電子納品の検討を行うもので、これまでに、土木設計業務等の電子納品要領(案)、工事完成図書 of 電子納品要領(案)、CAD 製図基準(案)、地質・土質調査成果電子納品要領(案)、測量成果電子納品要領(案)、営繕工事電子納品要領(案)、建築設計業務等電子納品要領(案)、建築 CAD 図面作成要領(案)、土木設計業務等の電子納品要領(案)電通編、工事完成図書の電子納品要領(案)電通編、土木設計業務等の電子納品要領(案)機械編、工事完成図書の電子納品要領(案)機械編、CAD 製図基準(案)機械編を策定した。

現在は、国土交通省の工事・業務における電子納品率は、実質的にほぼ 100% に近い状況となっている。今後は、電子納品成果を維持管理などに活用するための取組みが中心となる。

### (2) CAD データ交換標準小委員会

本小委員会は、CAD データ交換フォーマットの標準化を行うものである。2次元 CAD データ交換フォーマットについては、SCADEC (CAD データ交換標準開発コンソーシアム) により開発され、国際標準である ISO 10303 STEP/AP202 規約に則った SXF p21 形式を標準として採用している。国内の多数の CAD ベンダーによって実装された SXF フォーマット対応の CAD ソフトは、OCF (オープン CAD フォーマット評議会) による検定を受けて、データ互換性が保証されている。

2次元 CAD データの SXF レベル 2、バージョン 2.0 と、属性セットの拡張により 3次元情報の交換も可能としたバージョン 3.0 については、仕様が公開され、実装も進みつつある。今後は、プロダクトモデルの標準的仕様となる SXF レベル 4 の開発を、道路中心線形データを対象に進めていくこととしている。

### (3) 電子地図/建設情報連携小委員会

本小委員会は、電子地図上で建設情報を共有するための標準の作成と DM, CAD, GIS 間のデータ交換

に関する標準の作成を行うものである。これまでの成果としては、電子納品成果の位置情報の与え方ルール  
の策定、拡張 DM/SXF 変換仕様の策定などがある。今後は、CAD/GIS 変換仕様の開発、電子地図上で建設情報を共有するための標準の一環として、標準インターフェイスガイドライン、地名辞典の整備・運用ガイドラインの作成などの検討を行うこととしている。

#### (4) コード/分類体系検討小委員会

本小委員会は、建設情報分類体系 JCCS の開発とフェーズ間の情報流通を実現する個別共通コードの検討を行うものである。

建設情報標準分類体系（JCCS：Construction Classification System in Japan）は、建設行為で使用される情報について、意味内容を正しく交換するための標準分類体系である。JCCS の上位クラスは、ISO/DIS 12006-3 に準拠している。本年 6 月に JCCS Ver.2.0 ベータ版を公開した。今後は、JCCS の充実と利活用を図るためのツール群を作成・公開し、共同開発型で維持管理していく仕組みを構築する予定である。

個別共通コードについては、情報共有・連携システムの実利用に伴い、コードの共通化、標準化がますます求められてくることから、必要に応じて関係機関の協力を得ながら個別に推進していくこととしている。

標準類は、策定するだけでは意味がなく、広く使用される必要がある。委員会で開発された標準は、電子納品要領をはじめとする国土交通省の CALS/EC の取組みの中で、基準や仕様として採用されているほか、他省庁や自治体での採択も進みつつある。また、CAD 交換標準のように、CAD ベンダーで実装され、対応ソフトを使用すれば自動的に交換標準となるなどの仕組みも整備されてきている。JACIC では、建設情報標準化セミナーを毎年開催するなど、標準の広報普及活動も積極的に行っているところである。

## 6. 今後の標準化課題

一般に、標準は広く使用されることでその効果・便益が大きくなっていくが、その反面、標準の安定性を保証するため、頻りに改変することはできない。一方、

情報技術の進歩のスピードは非常に激しいため、固定的な標準では新技術を反映できなくなり、使い勝手が悪くなる可能性がある。また、標準の拡張として新技術を取込んだ新仕様が開発され、その部分で標準がぶれていく可能性がある。このような傾向は標準の宿命であり、安定性と新技術への対応のバランスをとりながら、適切にフォローアップを続ける必要がある。

建設生産物のライフサイクルにわたって標準がそのまま機能し続けることは考えにくい。仕様の透明性が高ければ仕様の変更があっても互換性を持たせることは可能である。また、時の経過とともに標準の拡張がばらばらに進んでいくケースもあり得るが、その場合でも互換性が保持できるような、柔軟な標準化が必要である。

この観点から今後の標準は、オブジェクト指向のデータモデル、XML による記述など、アプリケーションに依存しないデータ形式や、標準アプリケーションインターフェースなど、データベースの内部構造に依存しないでデータ交換を実現させるインターフェースの標準化を目指すことになる。また、それぞれの仕様の透明性を高めるために、仕様のメタ情報を登録し公開するレポジトリや、データの所在やアクセス方法を登録・検索できるクリアリングハウス、それらの情報が一箇所で入手できるポータルサイト、ワンストップサービスなどの環境整備が必要である。

CALS/EC の開始から 10 年、建設情報の電子化はほぼ達成され、その交換・再利用が始まりつつある段階で、まだ電子成果の共有による生産性の向上メリットはほとんど実感できていない状況であるが、新アクションプログラムの実施で具体的な効果が現れてくることを期待している。

JACIC 建設情報標準化委員会では、CALS/EC の実現に貢献するとともに、さらに長期的な視点から標準化活動を推進する所存である。

JICMA

#### 【筆者紹介】

秋山 実（あきやま みのる）  
財団法人日本建設情報総合センター  
標準部長

