

情報化施工におけるデータ交換標準 —ISO15143によるデータ交換—

茂木正晴* 山元 弘** 大槻 崇***

1. はじめに

建設業においては、従来は紙で交換がなされていたが、情報通信技術の発達により、電子化及びネットワークを活用し、組織間、事業段階における情報の交換、共有、連携を行うことが可能となり、コスト縮減・品質の確保・向上、事業執行の効率化等に寄与している。その中で、機械施工については、得られた電子情報を施工プロセスの管理に使用するだけでなく、広く監督・検査、維持管理等の他プロセスに活用することによって、建設生産プロセス全体における生産性の向上や品質の確保を図ることを目的とした「情報化施工」が推進されている。

ダム施工などの大規模工事や一部の道路工事（盛土工・舗装工）においては、情報化施工により設計・施工情報を流通させ、測量・機械施工・出来形管理等における生産性の向上や品質の確保に寄与する取組が進められている。

しかし、一定以上の規模や現場内でのコスト償却が可能であることを前提として開発されたシステムが多かったため、他現場へのデータ互換は考慮せず、使用するデータ定義も非公開であり、転用できないものであった。

そこで、これらの障害を解消するため、「データ交換標準」を定めることによって、広範囲な情報流通を可能とし、今以上の効率化・高精度な施工を実現するものである。

本報告では、情報化施工において取り扱われるデータ交換標準の必要性と2008年12月にISO（国際標準化機構）事務局より承認を受けたISO15143データ交換標準「Part1：情報モデル」「Part2：データ辞書」に示す標準化に関する概要を報告するものである。

2. データ交換標準の必要性

情報化施工では、これまでの限られた範囲を越える情報流通を可能とするもので、より効率化・高精度な施工を目指すもので、その必要性から以下の施策が挙げられている。

①国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2005において「工事施工中の情報交換・共有の効率化」「情報共有・連携に向けた必要な標準の整備」が策定。

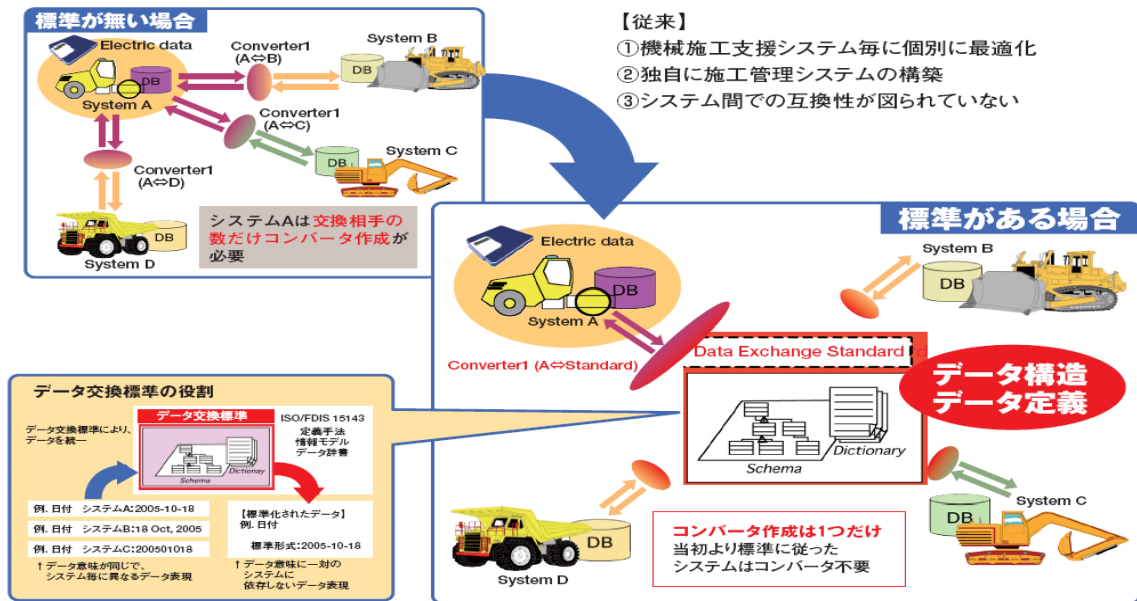
②平成17年度国土交通分野イノベーション推進大綱における第4章「社会資本整備・管理の効率化、生産性の向上」の情報化施工の推進として「データを交換するためのルール化を進める」との方針が明確化。

③平成20年7月31日に公表された情報化施工推進戦略では、個別課題と対応方針等の標準化推進として「標準化（国際規格、国内規格、業界規格）の推進」について取組むものとして明記。

情報化施工では、建設機械による施工管理を支援するため、情報技術と測量や計測といった測定技術を利用した作業現場に必要なシステムを開発し、施工期間に使用・作成される設計、測定、機械情報などのデータを共有するものとなっている（図-1）。

従来は、電子化されたデータを管理するために各社で施工管理システムを構築し、建設機械に搭載されている支援システム毎に活用が行われてきた。この場合、システム間での互換性が図れないため、交換相手の数だけ Converter（変換）が必要となり、労力・コストが発生することとなる。

標準化されたシステムは、特定なシステムに依存しないことから異なる機器・企業間での作業の連帯、システムの転用・再利用が可能、開発費の回収・償却が可能となり効率化・高精度な施工が可能で、労力・コスト面ともにメリットの高いものとなっている。



【従来】

- ①機械施工支援システム毎に個別に最適化
- ②独自に施工管理システムの構築
- ③システム間での互換性が図られていない

【機械施工情報の標準化による効果】

- ①受発注者とも、どこでも同じやり方ができ、敷居が低くなる
- ②施工情報の標準化による異なる機器での作業連帯
- ③標準化によりシステムの転用・再利用性が確保され開発費の回収・償却が可能
- ④標準化により特定システムに依存せず、ビジネスチャンスの拡大

図-1 情報の標準化による効果

3. ISO15143に基づくデータ交換

情報化施工においてデータ交換を行う際、施工管理の効率化及び品質の確保など、生産性の向上を図るために取り組むべき目標の設定（ニーズや目的）や、そのために標準化しなければならない対象となる領域（施工の設計、測定、機械情報など）を決定する必要がある。

具体的には、データ交換のための施工現場における施工データの流れを示した情報モデル（スキーマ）や現場で使用する各種データの意味・表現を予め決めて（標準化）おく必要がある。これは、データ交換時に、作業現場情報システム、建設機械、測定装置によってデータの名称や定義及びデータフォーマットが異なることによる、作業現場情報システムの開発及び普及に対する妨げを解消し、円滑な作業を進めるためである。

以上の標準化に関する取組は、国内外を問わず機械・機器、施工現場を考慮した場合、国際的な標準化が必要となる。

そこで、それらの問題点を解決し、データの互換相互運用性を図ることを目的に情報モデルであるISO15143-Part1（データ要素の分類・階層構

造やデータ要素間の関係を示したもの）とデータ辞書であるISO15143-Part2（データ要素の定義を記述したもの）を作成した。

3.1 施工におけるデータの流通(ISO15143-Part1)

ISO15143-Part1では、作業現場データにより管理される建設作業に関して、作業現場データ交換のためのデータを特定する、データ要素の分類・階層構造やデータ要素間の関係を示したものを情報モデルと定義した。図-2に示すように、施工関係者間の情報項目を規定した。

(1) 発注者と請負業者間の情報

- A1：プロジェクトの発注者から請負業者への情報、プロジェクトの情報、図面、設計地形データ、測量データなど
- A2：請負者からプロジェクトの発注者への情報、図面の記録、品質管理の記録など

(2) 請負業者と現場情報システム間の情報

- B1：請負者から現場情報システムへの情報、プロジェクトの基本データ、設計データ、運用状態など
- B2：現場情報システムから請負業者への情報、完成した作業データ、機械の作業記録など

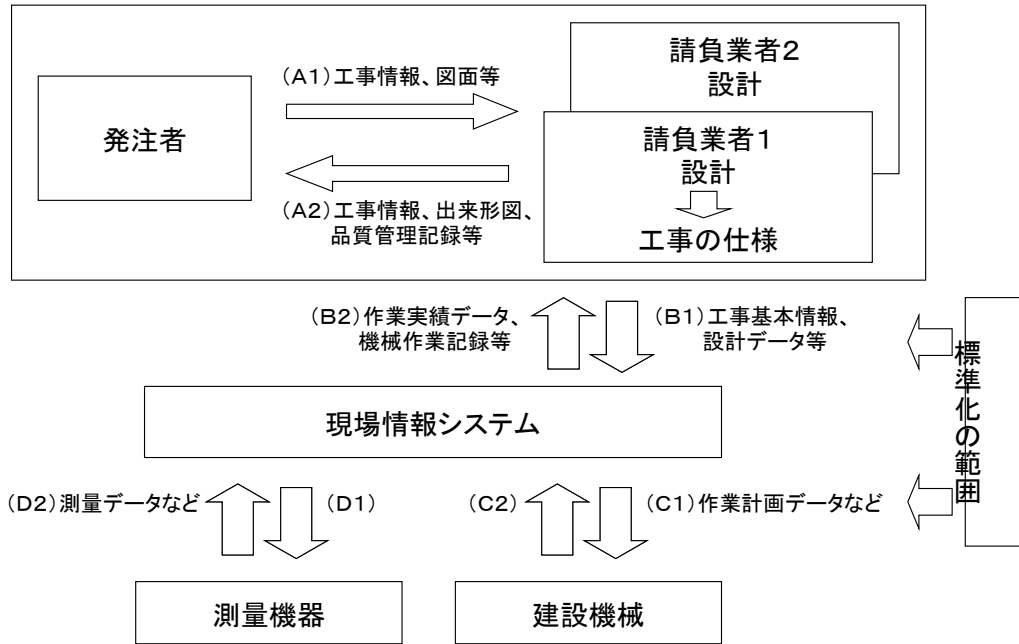


図-2 建設施工におけるデータの流れ

(3) 現場情報システムと建設機械間の情報

- C1：現場情報システムから建設機械への情報、目標データを含む作業計画データなど
- C2：建設機械から現場情報システムへの情報、機械作業記録（生産性）、機械作動記録（健全性）など

(4) 現場情報システムと測量機器間の情報

- D1：現場情報システムと測量機器への情報、トリガー・データなど
- D2：測量機器から現場情報システムへの情報、測量データを含む測量記録など

3.2 データ辞書(ISO15143-Part2)

情報モデル（スキーマ）により電子データを流通させるためには、データ要素・使用される情報の具体的な名称、量、図・表等のデータ表現などのデータ定義や表現を参照するためのデータベースが必要となる。

このデータベースの考え方が、データ辞書(ISO15143-Part2)である。

このデータ辞書は、情報をファイル単位ではなくデータ単位で管理し、表形式によりデータ定義(Data element)・データの表現(Value domain)を登録したものである。

また、工種増加などの必要に応じてデータ定義・表現の拡張を可能とするものである。

図-3に示すように「Data element table」と「Value domain table」によって構成されており、「Data element table」は、工事の基本データや設計データ、機械管理データ等について定義しているものに「Value domain table」（具体的な名称、量、図・表等のデータ表現、意味）を組合せたもので、このデータ辞書と情報モデル（スキーマ）によって情報化施工における情報の標準化が可能となる。（図-1参照）

4. データ交換標準の今後の課題

今回、先端技術チームにおいてISOを中心としたデータ交換標準に関する研究は、土工及び舗装工における締固めを対象した。

今後、情報化施工の現場での活用を円滑に推進していくため、以下に示す研究が必要となる。

- 情報化施工の現場での活用を円滑に推進していくため、実装レベルでのデータ交換標準の整備
- 情報モデル(ISO15143-Part1)とデータ辞書(ISO15143-Part2)を現場で活用していくデータフォーマットの整備
- 今後必要となる情報交換項目の抽出とデータ辞書(ISO15143-Part2)の拡張

データ辞書 データ要素表と値域表												
■Data element table(データ要素表の一部)					■Value_domain table(値域表の一部)							
classification scheme item value	data element concept name	name	...	organization name	value domain name	representati on class name	concept ual domain name	Value domain name	...	unit of measure name	...	value domain format
mission_data	work_time_start	work_time_start_1		ISO/TC 127	datetime_1	date_time	date_and_time	datetime_1		year.month.hour.minute.second		YYYYMMDD.Dhhmmss
mission_data	work_time_end	work_time_end_1		ISO/TC 127	datetime_1							
mission_data	foreman_name	foreman_name_1		ISO/TC 127	character_string_5	date_time	date_and_time	datetime_2		year.month.hour.minute.second		YYYYMMDD.Dhhmmss.###
mission_data	machinery_operator_name	machinery_operator_name_1		ISO/TC 127	character_string_5							
machinery_management_data	fuel_remaining_ratio	fuel_remaining_ratio_1		ISO/TC 127	rate_percent_2	text	character_string					
basic_machinery_data	machinery_family	machinery_family_1		ISO/TC 127	machinery_type_1	text	character_string	character_string_4		N/A		***** *****
						text	character_string	character_string_5		N/A		***** ***** ***** *****

図-3 データ辞書の構成

なお、それらの研究成果については、国際標準化機構（ISO）、国内標準規格（JIS）及び業界自主規格（JCMAS）の国内事務局となっている（社）日本建設機械化協会と連携を図り、進めているところである。

5. まとめ

情報化施工においてデータ交換標準を利用することは、施工において複数の施工情報を効率よく管理することが可能となる。

また、建設機械の目標を示す丁張りに代わり機械オペレータに目標位置を示すマシンガイダンス等の支援システムやマシンコントロールによるブレード制御による敷ならし等の情報通信技術の利用を拡大させ、生産性の向上や品質の確保に寄与するものと考えられる。

普及によって、情報技術を備えた、更に進んだ製品の使用が可能となり、建設機械や測量メーカーにとって、それは新たなビジネスチャンスによる市場の拡大に繋がるものと考えられる。

また、今回研究を進めたデータ交換標準については、情報化施工推進戦略に基づく情報化施工の更なる推進（現場での適用）と今回のISO15143の承認に伴い、現場への適用を踏まえた機能の更なる向上、拡張に努めたい。

参考文献

- 1) International Standard ISO/FDIS/15143-1
- 2) International Standard ISO/FDIS/15143-2
- 3) 情報化施工推進戦略(2008/7/31)

茂木正晴*



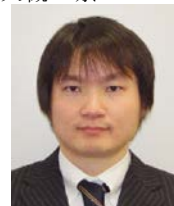
独立行政法人土木研究所
つくば中央研究所技術推進本部先端技術チーム
主任研究員
Masaharu MOTEKI

山元 弘**



国土交通省大臣官房付（前独立行政法人土木研究所つくば中央研究所技術推進本部先端技術チーム 主席研究員）
Hirosi YAMAMOTO

大槻 崇***



独立行政法人土木研究所
つくば中央研究所技術推進本部先端技術チーム
研究員
Takashi OOTSUKI