

土木機械施工情報の共有利用のためのデータモデル構築に関する一考察

独立行政法人土木研究所 正会員 平下 浩史
独立行政法人土木研究所 正会員 吉田 正

1. はじめに

先般、国土交通省により「TS（トータルステーション）・GPS（衛星利用測位システム）を用いた盛土の締固め情報化施工管理要領案」が策定され、運用されることとなった。これにより土木工事の現場における情報化施工は、従来の、ダムや高速道路、空港整備等の大規模事業のみならず、直轄道路、河川の改良工事等をはじめ、今後、地方公共団体や民間等の中小事業への適用も可能となり、数多くの導入が期待されることとなる。

情報化施工の効果として、導入現場における施工管理や監督検査の効率化等の直接効果が挙げられるが、そのみでなく情報化施工により取得された電子情報（データ）を以後の事業や他の施工に利用する間接効果も期待される。間接効果は情報化施工システムで利用されるデータを標準化することで実現され、これにより同一のシステムの導入機会も一現場・一事業（プロジェクト）から多現場・他事業への採用が可能となる。

本報告では、CALS/EC のコンセプトである調査・設計から施工・維持管理の各事業間、及び関係者間の情報連携・共有の実現を念頭に、情報化施工システム毎に異なる情報（データ）に着目し、機械施工情報の共有利用のためのデータ構造について検討した結果を述べる。

なお、本研究は（社）日本建設機械化協会 ISO/TC127 土工機械委員会情報化機械土工(WG2)分科会における検討と連携して取り組んでいるものである。

2. 情報化施工システムの電子施工情報利用の実態

情報化施工システムの代表例として「振動ローラによる転圧管理システム」がある。このシステムは、従来の盛土工事の締固め管理においてR I計等の計測機器を用いた密度管理の代替として、試験施工により予め規定した転圧回数を振動ローラの走行軌跡より求めるもので、国内における開発事例も多く、大規模盛土工事の現場を中心に採用されている。このシステムでは締固め度の判定を従来の点による評価から、GPSやトータルステーションでリアルタイムな転圧ローラの位置情報を取得することで線・面的な評価が可能となり品質向上に大きく貢献している。

このシステム利用による転圧ローラの施工結果は、ローラの走行軌跡図や転圧分布図として加工され、発注者へ提出される。反面、転圧ローラ的位置情報、稼働記録等の電子データは提出を求められず、受注者が保管している。電子データが利用されないのは、システム開発が各社各様になされており、取り扱う電子データも統一化されていないため、発注者が電子データのビュー、参照、加工を行うためにはそれぞれのシステム毎にソフトウェアが必要となることも一因となっている。また、国土交通省を始めとする発注者では土木工

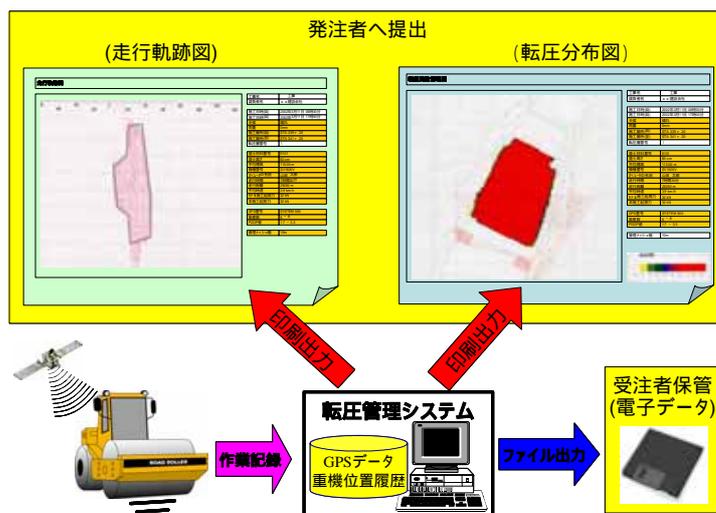


図1 転圧管理システムからの出力機能

キーワード 情報化施工, CALS, データモデル, ISO

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所 TEL029-879-6757 E-mail : hirasita@pwri.go.jp

事完成図書の電子納品を推進しており、電子データが容易に利用できる環境が整いつつあるものの、当該工事以外の事業（隣接工事、類似工事、維持管理等）における電子データの利用手法が確定していないのも理由の一つである。ただし、現在のところ情報化施工システムは受注者主体で開発されてきており、発注者が電子データ利用に伴い提出フォーマットを規定するのは、既存のシステムへの影響度が大きくなるため、今後の懸案になると考えられる。

本研究では、情報化施工システムで取り扱う機械施工情報（機械本体、操作オペレータ、職長）に着目し、施工現場内及び受発注者間を念頭において電子データの共有利用が可能となるよう、標準のデータモデルを構築する検討を進めている。

3. 機械施工で取り扱うデータモデルの構築検討

土工における機械施工を例に挙げると、ダンプトラックによる土砂搬入、ブルドーザによる敷き均し、振動ローラによる転圧締固め、土砂搬入とサイクル化され、複数の機種が一連の流れで作業工程を形成している。機種とオペレータが異なっても作業を連続化できるのは、作業情報（データ）が作業間で引き継がれているからと考えられる。そこで連続する作業間で引き継がれているデータを分析・抽出し、データの引き継ぎが容易にかつ確実にできるデータモデルを構築することで、受注者内では施工又は施工管理の高度化を図り、発注者側ではデータを一元的に取り扱えるサービスが提案できる。

ここで、振動ローラによる締固め施工をケーススタディとしてデータモデルの構築検討を試みる。

まず、締固め施工の作業の流れを作業単位で整理し、シナリオとして記述する。これをユースケース分析と言い、現状の作業の流れ（AS-ISモデル）を記述することで、取り扱い情報と得られる機能及び課題を明らかにするものである。この上で取り扱い情報を電子化し、機能をシステム化することで得られる将来の業務の流れ（TO-BEモデル）を記述する。これが締固め施工における提案サービスである。具体例としてはローラに設置された座標取得装置と加速時計により、振動ローラ起振に対する反力を取得し、オペレータに締固め機械通過地点の締固め度として提供する“締固め度提供サービス”が提案できる。

つぎに、現状及び将来のシナリオに記載される情報を抽出し、データモデルを構築するためにカテゴリー毎に整理し、これに既存の転圧管理システムで取り扱うデータを加え、クラスとデータ要素の候補とする。

ここで整理したクラス間の関係を、機械施工の手順、情報利用者の上下関係、情報の加工実態等が特定の利用者に限定されないよう一般化に努め検討したものが図2のデータモデル(案)である。

4. おわりに

今後、このようなデータデータモデルが標準化され、土木施工現場に適用・運用されれば、受発注者間でのデータのやり取りも容易になり、隣接、類似施工現場への拡張、維持管理段階での活用も可能となり、電子データの繰り返し利用による費用対効果に大きく貢献できるものと期待する。

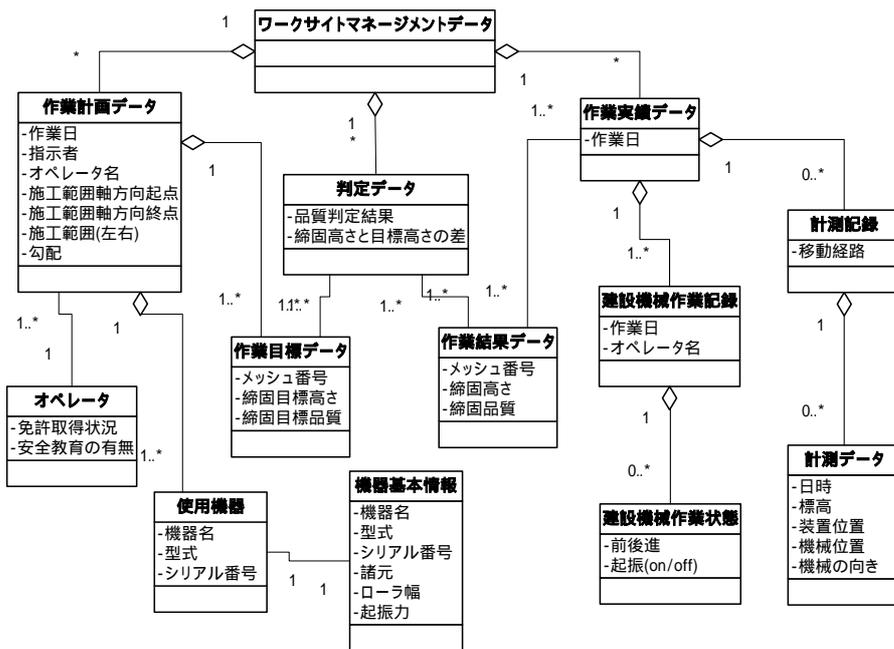


図2 機械施工で取り扱うデータモデル(案)