

施工管理情報のビックデータとしての活用に関する一考察

(国研) 土木研究所 正会員 ○田中 洋一
 (国研) 土木研究所 正会員 藤野 健一
 (国研) 土木研究所 正会員 梶田 洋規

1. はじめに

我が国では、人口減少や高齢化が進む中、労働力不足が深刻化することが予測されている。その対策として国土交通省では、「建設現場の生産性革命」を掲げた i-Construction を推進している。i-Construction では、3 本柱のひとつとして、情報化施工等の ICT 技術の導入による建設現場の生産性の向上に取り組んでいる。

現時点における ICT 技術の導入は、土工を対象とした施工の品質管理等の施工管理情報として活用されている。今後、様々な ICT 技術によって利用される施工管理情報は、いわゆる「ビックデータ」化してくることが想定され、施工の品質管理や機械制御だけではなく、維持管理分野を含めた幅広い活用が期待されている。

本研究では、これまでも指摘されながらも具体的な活用方策が示されなかった施工管理情報のビックデータとしての方向性を提案する。

2. ビックデータ分析について

ビックデータは、単に膨大なデータを指すものではない。ビックデータとしての定義は、3つのVを満たす必要があると定義されている。最初のVは、Volume（データ量）である。残り2つは、Velocity（速度：データの更新頻度や入手・処理速度）と Variety（種類：データの種類の多いこと）と定義されている。このようにビックデータとは、単に量的に膨大なデータを示すことだけではなく、速度と種類も重要な構成要素として存在していることを忘れてはならない。

また、ビックデータとして定義されたデータを取扱う方法は、従来分析方法とは異なる考え方により実施される。従来の分析方法は、データ母集団からサンプリングしたデータにより統計解析を行うことにより、サンプリングしたデータとの因果関係を見出すことで、母集団予測や仮説構築による判断を実施してきた。ところがビックデータは、母集団となるデータすべてを取扱うことが前提となる。そして、データ個々の精度について気にすることなく、データの種類における相関関係を見出すことにより予測や判断を実施する。そのため、データ量として膨大なデータを集めることが必須となることと同時に、データの種類を豊富にし、データの更新頻度を迅速に行うことが不可欠となっている。

3. 施工管理情報の分類

現時点の i-Construction の取組では、ICT 技術の全面的な活用として土工を対象とした ICT 土工が実施さ

表-1 施工管理情報の分類結果

技術	施工管理情報項目																							
	設計データ						測量データ					測位データ		計測データ										
	幾何形状	座標	長さ	面積	体積	施工勾配	施工深さ	座標	高さ	長さ	面積	体積	緯度	経度	標高	姿勢センサー(アーム角度等)	転圧回数	加速度応答値	地盤密度	振動数	振幅	機械速度	路面温度	
出来形管理(TS)	○	○	○					○	○	○	○													
出来形管理(GNSS)	○	○	○										○	○										
出来形管理(レーザースキャナ)								○	○	○	○	○												
MC(ブルドーザ)	○	○	○	○	○			○	○	○				○	○	○								
MC(バックホウ)	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○								
MC(モータグレーダ)	○	○	○	○	○			○	○	○				○	○	○								
MG(バックホウ)	○	○	○	○	○	○		○	○	○				○	○	○								
締固め管理		○	○										○	○			○	○	○	○	○	○	○	○

キーワード 情報化施工, 施工管理情報, ビックデータ, 建設機械

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研) 土木研究所 先端技術チーム TEL 029-879-6757

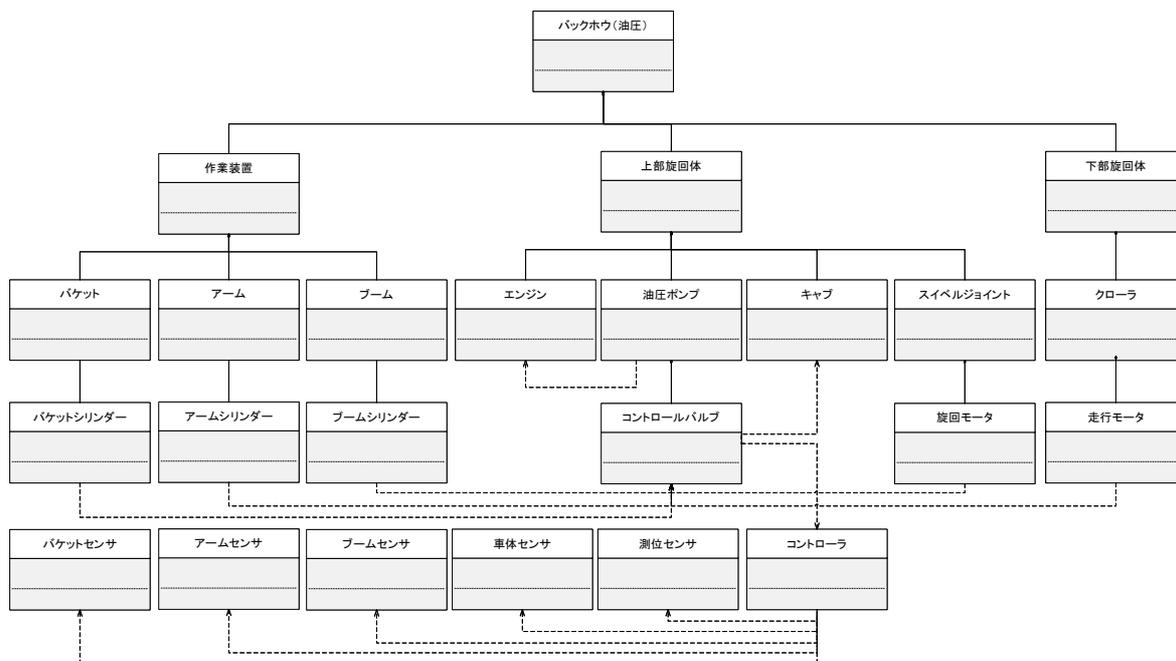


図-1 バックホウ（油圧）の機器構成

れている。ICT 土工では、情報化施工にて一般化推進技術として設定されていたトータルステーション(TS)による出来形管理や建設機械のマシンコントロール (MC)・マシンガイダンス (MG) 技術、TS・衛星測位システムによる締固め管理技術に加えて、新たに UAV を用いた航空写真測量やレーザースキャナによる出来形・出来高管理技術についても活用を推奨している。ICT 土工における利用技術の施工管理情報について調査した。表-1 に施工管理情報の分類結果を示す。表にある施工管理情報項目は、ICT 技術で利用されるシステムにおいて入力・出力されるデータとして利用されている情報種類である。ただし、それぞれの技術におけるデータは、機器メーカーやソフト・システムの機器構成の違いにより、必ず使われている情報項目ではない。

施工管理情報項目は、それぞれの技術において一見すると多種類の情報項目が使われているように見受けられる。しかし、情報項目の種類は、長さを基本単位とした項目がほとんどであり、データ種類が豊富であるとは言いがたい。また、MC・MG における建設機械を操作制御するデータは、設計データや測量・測位データを基に計算された結果情報として存在するが、施工後に必要なデータとして回収されることはなく、使われたままになっている。そこで、ビックデータ構築の可能性を検証するために、回収されないデータについて MG に対応したバックホウ（油圧式）の機器構成から分析をした。図-1 に UML クラス図にて ICT 技術に対応した標準的なバックホウ（油圧式）機器構成を示す。図の破線で示された機器の構成間では、動力・油圧・情報により伝達がされおり、お互いが依存関係になっている。今後は、依存関係にある機器間の伝達要素やさらに伝達要素に関連した様々な種類のデータを計測することで、「ビックデータ」化につなげていけるのではないかとと思われる。また、作業装置（バケット）は、掘削対象となる土に対しても依存の関係があり、土に関連するデータ（土質・体積・重量など）もあわせて計測する必要があると考える。

4. まとめ

現在 ICT 技術で得られる施工管理情報は、量的な条件は満たしていても種類や速度の面からはビックデータとして機能しているとはいえない。今後は、建設機械においても IoT (Internet of Things) が進み、さらなる施工管理情報の計測や通信技術を活用して瞬時に得られるようになると思われる。それらを分析・活用して、施工の品質管理や機械操作の支援以外でも活用できるように考えていきたい。

参考文献

西垣通：ビックデータと人工知能，pp. 3-47，中公新書，2016