

ICT 施工研究小委員会活動報告

Activity Report of the Sub-Committee on ICT integrated Engineering

森博昭¹・吉谷幸二²・石田仁³

Hiroaki MORI, Kouji YOSHITANI, Hitoshi ISHIDA

抄録: 近年、パソコン、インターネット、3次元CAD等の情報技術に加えて、GPS、TS（トータルステーション）等による測量・位置計測技術およびブルドーザやモータグレーダ等の建設機械のマシンガイダンス・マシンコントロール技術が高度化してきた。しかし、情報化施工の根幹となる3次元データは、検査を含めた施工段階のためだけに設計時の2次元の図面データから施工者によって作成されており、非効率である。平成24年度から国土交通省が新たに取組んでいるCIM（Construction Information Modeling/Management）では、上流の計画や設計段階から3次元モデルを作成することが明記されている。そこで、「ICT施工研究小委員会」において、CIMで作成された設計段階における3次元モデルを効率的に活用することにより、施工段階で必要とされるデータ項目や仕様を明確化し、設計・施工・維持管理のための3次元モデル・3次元データ交換フォーマットを提案したいと考える。

キーワード: ICT、3次元モデル、CIM、情報化施工

Keywords : ICT, 3D model, CIM, Information integrated construction

1. 研究活動の背景と目的

近年、パソコン、インターネット、3次元CAD等の情報技術に加えて、GPS、TS（トータルステーション）等による測量・位置計測技術およびブルドーザやモータグレーダ等の建設機械のマシンコントロール技術が高度化してきた。これらの技術に着目して、3次元データを連携して組み合わせることにより、建設プロセスの施工段階における出来形を含む品質や生産性が向上できると期待されている。

国土交通省では、2008年7月に「情報化施工推進戦略」を策定し、10年度の本省通達では13年度までに、トータルステーションによる出来形管理技術とモータグレーダのマシンコントロール技術を一般化する方針が示されており、各地方整備局で試行工事を拡大させている。

しかし、情報化施工の根幹となる3次元データは、検査を含めた施工段階のためだけに設計時の2次元の図面データから施工者によって作成されており、非効率である。

上流の計画や設計段階では、3次元データは極限られた状況で作成され、しかもそれらデータは施工者に提供されない。また、施工段階で作成された3次元データは維持管理にも利用されていない。

平成24年度から国土交通省が新たに取組んでいるCIM（Construction Information Modeling/Management）

では、上流の計画や設計段階から3次元モデルを作成することが明記されており、3次元モデルを用いて、計画・設計・施工・維持管理の各プロセスとの連携が可能になると考えている。

したがって、施工側で必要となる3次元データの項目、仕様などを明確化し、発注者が設計者に業務委託する際、そうしたデータを納品させ、施工者に渡すようにすれば、大幅な効率化が図られると考える。

施工側で利用され、施工段階で追加・修正された3次元データを、下流側である維持管理に渡すことができるようになれば、将来的には点検や維持補修などに活かすこともあり得る。

しかし、3次元CADデータ、測量データ、建設機械の設定データおよび実績データ等はメーカーや機種に依存しており、今後、これらの標準化・共通化が必須と考える。

そこで、「ICT施工研究小委員会」において、CIMで作成された設計段階における3次元モデルを効率的に活用することにより、施工段階で必要とされるデータ項目や仕様を明確化し、設計・施工・維持管理のための3次元モデル・3次元データ交換フォーマットを提案したいと考える。

1 : 正会員 工博 中央復建コンサルタンツ(株) 総合技術本部 河川室
(〒533-0033 大阪市東淀川区東中島 4-11-10, Tel :06-6160-1138, E-mail : mori_h@cfk.co.jp)
2 : 正会員 (一財)日本建設情報総合センター 建設情報研究所
3 : 正会員 五洋建設(株) 技術研究所

2. 研究活動の期間と内容

(1) 活動期間

- ・平成 24 年 6 月～平成 26 年 5 月(第 1 期)
- ・平成 26 年 6 月～平成 28 年 5 月(第 2 期)

(2) 活動内容

- ① ICT 施工研究小委員会会議
- ② CIM 情報基盤 WG
- ③ PC 橋 WG
- ④ トンネル・地下空間位置測位 WG
- ⑤ 情報化施工 WG
- ⑥ 鋼橋 CIM-WG
- ⑦ CIM 講演会
- ⑧ 欧米 CIM 技術調査
- ⑨ その他、講演会開催等

3. 活動の概要

第 2 期(平成 26 年 6 月～平成 28 年 5 月)のうち、平成 27 年 8 月末時点での活動概要は以下のとおりである。

(1) ICT 施工研究小委員会会議

小委員会の会議は 2 か月に 1 回程度の頻度で主に関西で開催しており、第 2 期は平成 27 年 8 月末時点で計 7 回開催した。会議場所での参加ができない場合は WEB 会議を活用した遠隔会議として参加いただいた。

会議では、委員および外部の招待講演者による最新の情報提供を適時行うとともに、ICT 施工および CIM に関する利用技術等についてディスカッションを行っている。また、ICT 施工および CIM に関する現場実証および評価の場として、5 つのワーキング(CIM 情報基盤 WG、PC 橋 WG、トンネル・地下空間位置測位 WG、情報化施工 WG、鋼橋 CIM-WG)を設置し、それらの活動状況についての情報共有を行っている。

(2) CIM 情報基盤 WG (主査：五十嵐委員)

本 WG では、地理空間データと 3 次元モデラーを情報基盤として活用する際の活用分野と課題について調査することを目的とし、①テストモデルの作成、②テストモデルと 3 次元モデラーを用いた適用分野の検討、③現状の地理空間データと 3 次元モデラーの課題について調査した。本 WG は平成 26 年 4 月に第 1 回を開催、平成 26 年 12 月の第 4 回をもって終了し、成果として、地理空間データと 3 次元モデラーの適用分野および課題について取りまとめた。

(3) PC 橋 WG (主査：中村委員)

PC 橋の耐久性向上のための施工段階での CIM 適用研究として、桁端部、柱頭部の合理的な 3 次元モデル作

成方法、干渉問題から適切な補強筋配置までの合理的な設計方法、PC 橋の耐久性向上への影響評価等について検討している。

また、PC 橋の維持管理段階への CIM 適用研究として、新設 PC 橋の維持管理段階へ引継ぐ属性データに関する検討、既設 PC 橋(2 次元図面、手書き図面含む)の 3 次元データ作成に関する検討、点検・調査データの利用方向に関する検討等を行っている。

本 WG は平成 27 年 6 月に第 1 回、8 月に第 2 回、計 2 回を開催した。

(4) トンネル・地下空間位置測位 WG (主査：吉野委員)

本 WG では、地下施設における位置測位技術について現状調査を行い、技術的課題を整理すると共に、地下施設における位置測位のマッピング(3 次元モデルによる地下施設、機材・作業員等の位置の可視化)の有用性を検討している。併せて、情報化施工 WG と連携しながら、GNSS の精度が確保できない山間地、橋梁下部等の位置測位の実施方法、検証方法を検討している。

本 WG は平成 27 年 6 月に第 1 回、8 月に第 2 回、計 2 回を開催した。

(5) 情報化施工 WG (主査：石田副小委員長)

情報化施工における 3 次元データ利活用検討として、国土交通省の推進する情報化施工以外も含め、情報化施工機器を中心とした 3 次元データの連携について検討している。また、現状の課題を抽出し、普及を促進するための改善案を提示するため、3 次元モデルの作成、位置測定方法、重機およびソフトの選定、ソフトの理想形の提示、重機オペを含めた現場担当者の教育、施工中の出来形、出来高の確認方法等について調査している。さらに、将来、設計から引き継ぐデータが 3 次元となった状態を想定し、施工で使う場合のポイント、どのようなデータであれば使えるのか等について検討している。

本 WG は平成 27 年 6 月に第 1 回、8 月に第 2 回、計 2 回を開催した。

(6) 鋼橋 CIM-WG (主査：森委員)

鋼橋プロダクトモデルは、中流側(製作段階)での技術が先行しているが、上流側(設計段階)と下流側(維持管理段階)との連携はなされていない。本 WG では、上流から下流までの連携、データの受渡等の一貫フローについて検討することとし、①各段階における発注者の検査・検収方法、②上流側から中流側の受け渡しに関する課題(設計プロダクトモデルの詳細の程度、2 次元図面出力)、③各段階における問題点と解決方法(検査用に 2 次元図面が必要な場合、プロダクトモデルより作成する方法、プロダクトモデルの作成に多大な労力を要する場合の解決

方法)、④今後に期待できる効果の検討(仮組み省略、架設シミュレーション)、⑤期待できる省力効果(上流側、中流側、発注者等)について検討する予定である。

本WGは、平成 27 年 8 月に準備会を開催したところであり、今後本格的に活動を開始する予定である。

(7) C I M講演会

建設生産システムの新たな取り組みとして、CIMおよび情報化施工の一般化に関する研究・開発が進められている。当小委員会では、国土基盤モデル小委員会との協働により、これら取り組みの普及支援を目的とした「CIM講演会」を平成 25 年度から開催している。CIM講演会では、産(設計者、施工者)、官(事業発注者)、学(技術開発者)の立場から、建設生産システム合理化の方向性やCIMの事例等について紹介いただいている。平成 26 年度は、全国 10 箇所で開催し、計 1,140 名の方々に参加いただいた(表-1)。

表-1 C I M講演会 2014 の会場と参加者数

	開催日	会場	参加者数
1	7 月 17 日	札幌	137
2	7 月 25 日	福岡	170
3	8 月 29 日	仙台	141
4	9 月 5 日	高松	54
5	9 月 19 日	名古屋	121
6	10 月 3 日	広島	96
7	10 月 17 日	大阪	112
8	11 月 14 日	沖縄	64
9	11 月 28 日	富山	78
10	12 月 19 日	東京	167
		計	1,140

(8) 欧米 C I M技術調査

当小委員会では、国土基盤モデル小委員会との協働により、CIMおよび情報化施工の一般化に関する海外の先進事例調査を行っている。平成 25 年度には、国土交通省大臣官房技術調査課をはじめ、CIMの推進を担う各業界団体から調査団員を派遣いただき、米国CIM技術調査を実施するとともに、得られた成果を講演会で報告した。平成 26 年度は、10/19 から 10/26 にかけて、平成 28 年度に公共事業調達へのBIM導入を発表した英国を始めとするEU諸国政府関係者、CIMを研究分野とする学術関係者、CIM導入実績が豊富な建設コンサルタントや施工会社との意見交換を目的とした欧州CIM技術調査を実施し、得られた成果を講演会で報告した(表-2)。

表-2 欧州 C I M技術調査報告会の会場と参加者数

	開催日	会場	参加者数
1	12 月 15 日	東京	45
2	1 月 16 日	東京	104
3	1 月 22 日	大阪	74
		計	223

(9) その他、講演会開催等

①情報化施工とCIMの現状と展望講習会

平成 26 年 9 月 29 日、(一社)大阪府測量設計業協会と当小委員会との共催により、情報化施工とCIMに関する講習会を大阪市内で開催した。講師として、大阪大学の矢吹信喜教授、近畿地方整備局の加藤義紀機械施工管理官等をお招きし、情報化施工とCIMの方向性、取り組み事例等についてご講演いただいた。参加者数は計 92 名であった。

②UAVによる地形計測の現場試行

平成 27 年 3 月 28 日、当小委員会の主催により、UAVによる地形計測の現場試行を行った(写真-1)。当小委員会CIM情報基盤WGでは、UAVにより計測した地形データを用いた3次元モデル作成、および作成した3次元モデルのCIM情報基盤としての適用性検討等を行ったが、今回、3 種類のUAVを用いた地形計測を神戸市内のヤードにて試行し、CIM情報基盤としての適用に関する知見、課題等を抽出した。参加者数は計 20 名であった。



写真-1 U A Vによる地形計測の現場試行の状況

4. 期待される成果と公表の方法

小委員会の会議や5つのワーキング活動の成果を基に、以下成果を得たいと考えている。

①情報化施工を構築・運用するための情報基盤の提案書

②CIMを構築・運用するための情報基盤の提案書

③新たな情報基盤による実証現場の報告書

得られた成果については、当小委員会主催のセミナーや土木情報学シンポジウム、土木学会全国大会研究討論会、土木学会ホームページ等で公表する予定である。

また、昨年度と同様、今年度も7月から、国土基盤モデル小委員会との協働で「CIM講演会 2015」を開催している(詳細は土木学会ホームページをご参照ください)。今年度は開催地を5箇所増やし、全国15箇所で開催する予定であり、是非多くの方々にご参加いただければ幸甚である。

ICT施工研究小委員会委員名簿

小委員長

森 博昭 中央復建コンサルタンツ(株)

副小委員長

吉谷 幸二 (一財)日本建設情報総合センター

石田 仁 五洋建設(株)

委員

五十嵐 善一 (株)奥村組

矢吹 信喜 大阪大学

宮田 岩往 (株)奥村組

藤澤 泰雄 八千代エンジニアリング(株)

吉野 博之 八千代エンジニアリング(株)

工藤 新一 中央復建コンサルタンツ(株)

古川 芳孝 応用技術(株)

緒方 正剛 (一財)先端建設技術センター

福地 良彦 オートデスク株式会社

上田 浩司 (株)大塚商会

竹内 幹男 福井コンピュータ(株)

土屋 義彦 (株)建設システム

杉浦 伸哉 (株)大林組

釧路 一郎 (株)レンタルのニッケン

番上 勝久 (株)アスコ

木村 房夫 (株)フルスケール

中村 定明 (株)IHI インフラ建設

山本 剛 奥村組土木興業(株)

秀島 栄三 名古屋工業大学

松尾 至生 パナソニック(株)

黒台 昌弘 (株)安藤・間

藤野 健一 (独)土木研究所

山口 崇 (独)土木研究所

池田 林房 日本スペースイメージング(株)

佐藤 俊明 (株)パスコ

須崎 純一 京都大学

亀田 雄二 復建調査設計(株)

藤島 崇 (一社)日本建設機械施工協会

河島 陽平 中電技術コンサルタント(株)

竹添 明生 ジオサーフ(株)

山口 秀樹 西尾レントオール(株)

森 正忠 コスモ技研(株)

竹重 和馬 応用技術(株)

矢尾板 啓 (株)パスコ

江田 正敏 大成建設(株)

舩添 和久 計測検査(株)

瓦林 誠 (株)横河ブリッジ

田部 成寿 (株)横河技術情報

オブザーバ

奥野 隆三 (一社)大阪府測量設計業協会

富永 孝太 (株)建設システム

堀口 広太郎 (株)大塚商会

穴久保 剛 (株)ビーイング

田中 了 JIPテクノサイエンス(株)

川崎 哲也 コスモ技研(株)

山本 裕世 応用技術(株)

委員 41 名、オブザーバ 7 名、合計 48 名で活動している。