

CMI 報告

CIM 技術検討会 活動報告

藤島 崇

1. はじめに

国土交通省は、平成 24 年度から建築分野での BIM (Building Information Modeling) を建設分野に拡大導入して、建設事業全体での生産性の向上を図る CIM (Construction Information Modeling) の導入検討を開始した。民間の業界団体においても、CIM 技術検討会を発足し、国土交通省に設置された CIM 制度検討会と有機的に連携し、両輪となって CIM の実

現に取り組みを進める体制を構築した。

CIM の技術検討会は、(一社)日本建設機械施工協会を含む 11 の研究機関により構成されている。技術検討会では、新たな建設管理システムを構築する CIM を実現するため、三次元オブジェクトや ICT 等を活用に向けた様々な技術的な検討を行うこととしており、技術検討会の内部には以下の 2 つの WG が設置されている。

- 1) 基本問題／データモデル／属性 WG (主務：(一財)日本建設情報総合センター、(一財)建設物価調査会、(一財)経済調査会)
- 2) 計測技術／情報化施工 WG (主務：(一財)先端建設技術センター、(一社)日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所)

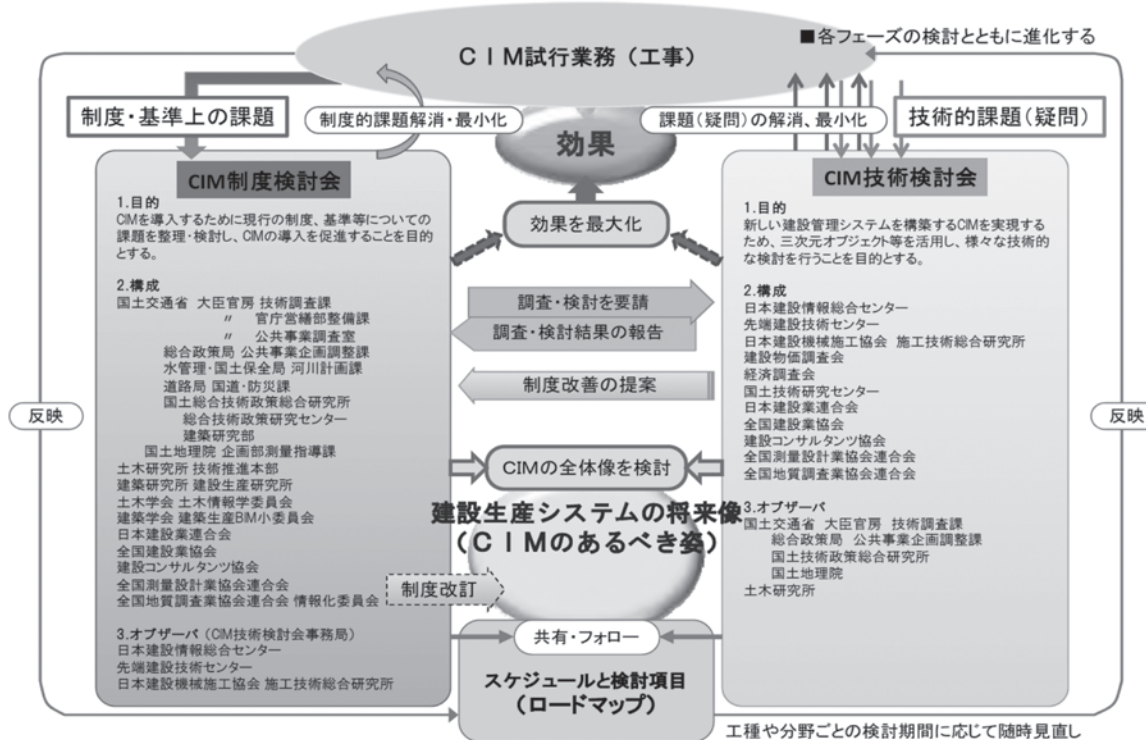
CIM の技術検討会は、平成 24 年の 7 月に第 1 回を開催して以降 4 回の検討会、5 回の WG を開催し、平成 24 年度の平成 25 年の 4 月に CIM 技術検討会「平成 24 年度報告」をとりまとめた。

http://www.cals.jacic.or.jp/CIM/index_CIM.htm

本検討会は活動を開始したばかりであり、本報告も中間報告的な位置づけではあるが、CIM に対する共通認識の形成、CIM を取りまく社会的状況、現時点での CIM の導入事例、今後の活動方針等を整理した。

本稿では、本報告と検討経緯の概要について報告するものである。

CIM制度検討会とCIM技術検討会との役割分担(案)



図一 CIM 制度検討会と技術検討会の役割 (案) について (CIM 技術検討会 平成 24 年度報告より抜粋)

2. CIM の概念

検討会では、CIM の概念の共通認識として、「時間とともに進化・熟成するデータモデルを活用・変更し、情報共有により共同作業・並行作業を実現」することにより、建設生産システム全体を改善するものとした。具体的方法としては、プロセス間での情報の受渡し(設計から施工、維持管理へとといった1方向への流通)ではなく、共有することで共同・並行作業を前提とした業務執行プロセスの実現を目指す。

また、CIM の導入に向けては、技術的な課題の他にプロダクトモデルを管理・活用する技術者の育成やデータ管理の仕組みの構築も視野に入れている。

3. CIM の概念を導入した事例

本報告では、CIM の概念を先取りした先駆的事例としていくつかの事例が紹介されている。

①激特事業で3Dを活用して景観へ配慮(図-2)

景勝地における激特事業において、景観を配慮した分水路の計画を実現した事例である。事業者、住民、設計コンサルタントが統合型情報運用システムを介して3Dモデルを共有し、同時並行で協議を進めたことで、短期間(H19年7月から設計を開始、H20年9月から施工に着手、H23年に竣工)で景観を配慮した設計を実現している(詳細は下記HPを参照)。

http://www.civil.kumamoto-u.ac.jp/keikan/project/kagoshima_sogi/rikatsuyo.html

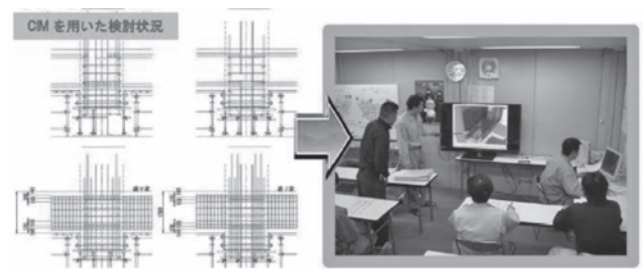


図-2 景観に配慮した激特事業の事例 (CIM技術検討会 平成24年度報告より抜粋)

②3Dモデルを活用した現場施工手順の改善(図-3)

多数の柱と梁を有する鉄筋コンクリート製の地下貯水場建設工事において、施工手順の不具合や改善を実現した事例である。当該工事においては、設計図面を3Dモデルにすることで柱と梁の干渉や手すりの不具合を事前に確認できたほか、施工段階における手戻りの防止にも役立てられている。

当初、図面を用いて鉄筋の組立て手順を整理しJV職員や鉄筋業者へ説明したところ、特に疑義もなかった。その後、確認のため、同手順を3Dモデルで可視化したところ、鉄筋業者から手戻りの発生や手順の改善提案があった。この見直しにより効率的な鉄筋の組立てが可能となった。



鉄筋工事の難航を想定しJVでは、CAD図面(着色)で手順を細かくステップ毎に図面化し確認した。この段階では、JV職員、鉄筋業者(職人)とも疑義がなかった。不安を拭えないJV職員が、3Dモデル図を動的に作成し再度施工手順を確認した。画像を見た職人からの指摘や提案(気づきや発見)によって、事前に手順等を見直し、手戻り無く施工に生かされている。

資料提供: 大林・前田・大木建設共同企業体

図-3 施工段階での手戻りの防止事例 (CIM技術検討会 平成24年度報告より抜粋)

4. 技術検討会およびWGの検討事項

①技術検討会

平成24年度は検討会の初年度にあたることから、当初はCIMの実現イメージの共有が主な課題となってきた。その結果、図-2、3における先進的事例を踏まえ図-4に示すCIMの概念を整理した。

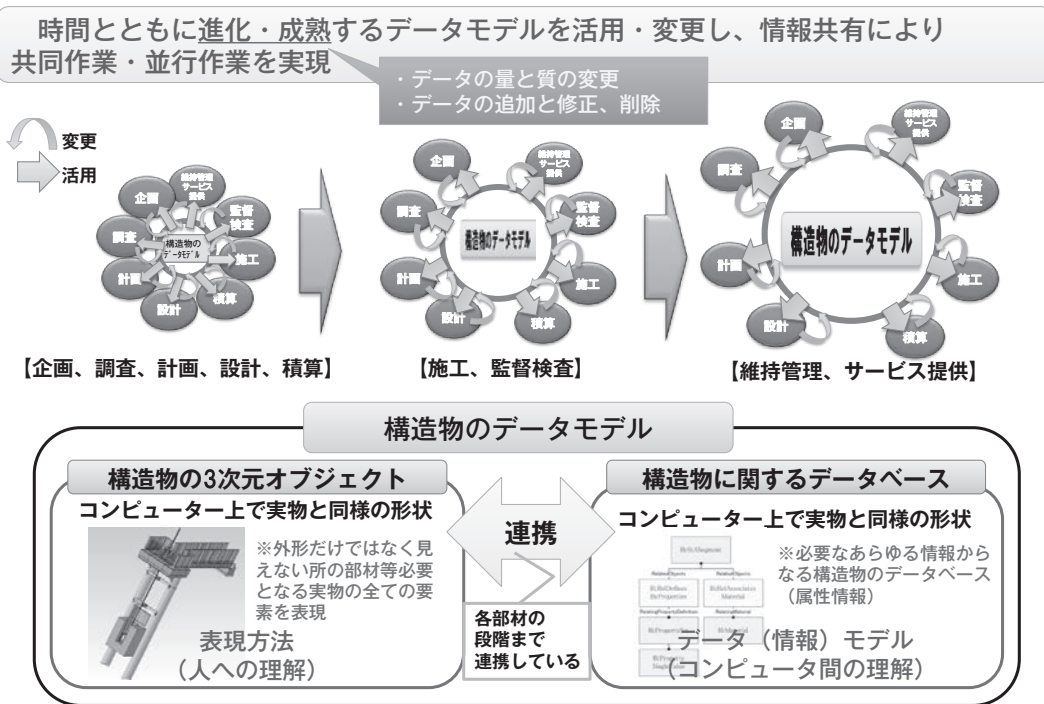
さらに、検討過程あるいは継続段階ではあるが、CIMで作成されたモデルを効率的に運用するCIMマネージャの機能の必要性や、国家インフラモデルとしてCIMを活用するための考え方、業務分析によるCIMデータの活用シーンの作成なども議論されている。

②基本問題/データモデル/属性WG

基本問題WGでは、国土交通省が実施する試行工事をフォローすることにより、建設生産システムの効率化に必要な技術開発項目、基準類の見直し項目などを整理する方針とされている。

また、プロダクトモデルに付与する属性を検討する上での課題と検討の方向性として以下の事項が整理さ

CIMの概念図（案）情報の受け渡しから共有へ



図一四 CIMの概念図 (CIM 技術検討会 平成 24 年度報告より抜粋)

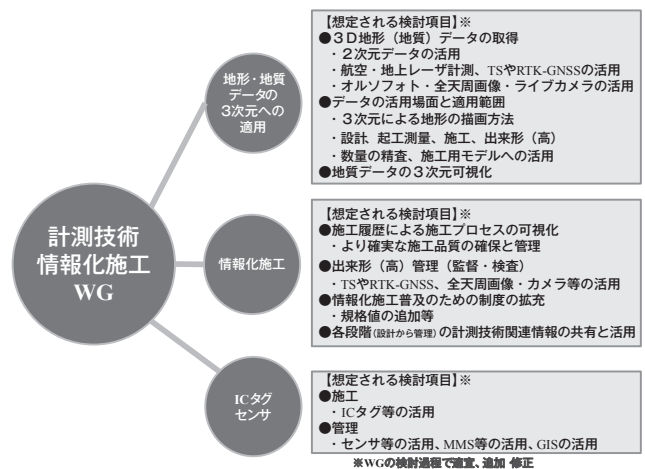
れた。

- ・建設生産システム全体を見渡した上での CIM における属性情報のあり方
- ・構造物、躯体、部材といった階層性を持った単位毎の属性の整理
- ・現場の状況や業務フェーズ等時間軸による変化、新たなツールの開発に対応した柔軟な属性の付与とその更新
- ・プロダクトモデルに必要な以上の負荷を与えないための属性情報の取捨選択
- ・現状の各業務フェーズの仕様、基準、要領等と CIM の現行ルールのすり合わせ

この他、属性情報の検討に関する今後の展開（案）として、維持管理におけるプロダクトモデルの活用を見据えた属性情報のあり方について、維持管理の管理主体を交えた議論が不可欠であることが明示されている。

③計測技術／情報化施工 WG

計測技術／情報化施工 WG では、CIM の本格的な導入に向けて必要となる計測技術や情報化施工技術について、実用化可能な新技術を現場担当者が積極的に採用できるよう、制度や技術に関する情報提供を行うことが当面の方針とされている。



図一五 計測技術／情報化施工 WG の検討項目 (CIM 技術検討会 平成 24 年度報告より抜粋)

5. 提案と今後の方針

技術検討会では、第2回の制度検討会で提示されている CIM 導入スケジュールと検討項目（ロードマップ）（案）について、技術検討会での議論を踏まえた提案事項（案）が整理されている（図一六）。

この他にも、具体的な技術開発項目に加え、今後のモデル事業に関する提案、制度や基準に関する提案が整理されている（図一七）。

フェーズ	項目	内容	現ロードマップ案		年度イメージ					備考
			新規提案	継続	H24	H25	H26	H27	H28	
測量・地質調査	データ	測量データのデータ構造のあり方 地形・地質データのデジタル化 デジタル情報の精緻化								
	地盤モデル	特定地域の地盤モデルの標準化方法の検討								
設計	3次元化 (CMモデル)	3次元モデル作成ツールの開発 電気・通信・機械、3次元モデル作成ツールの開発								
	プロダクトモデル表現方法	土木分野の3次元プロダクトモデル(土本版 FIC-Open/F RA)の開発 3Dモデルの表現方法(3D単独図)の開発								
	部品	標準図集の部品化/部品集公開サイトの運用								
	技術要領・基準	3次元モデルを用いた設計に関する要領基準検討								
	構造計算	3次元設計計算ソフトの開発								
	数量計算	自動算出された数量の整合性確認ツールの開発								
	属性情報	コスト情報・環境負荷情報・その他属性 自動算出の精度確認・工事数量(工区割り)自動算出検討/開発								
積算	積算	自動積算技術開発								
	着手前	仮設計画・施工計画への活用技術(属性情報)の検討								
施工	施工中	情報化施工への運動、工事監理(計測、清算、検査など)の効率化								
	完成時	施工時の計測・観測機器等の結果分析								
維持管理		既存の計測・観測機器等の活用検討								
		CIMの導入に向けた計測・観測機器等の開発								
		維持・管理に向けたデータ集計ツールの開発								
		3次元モデルを用いた維持管理手法の検討								
		既存施設の3次元モデルの作成方法の検討								
コミュニケーション (情報共有)		既存施設の3次元モデル化と試行運用・導入検討								
		3次元モデル活用コミュニケーション手法の試行 CIM情報共有基盤の開発								

図-6 ロードマップに対する提案 (CIM技術検討会 平成24年度報告より抜粋)

6. おわりに

本検討会は、平成24年度に設置されたばかりであり、参加者の共通認識の醸成にほぼ1年を費やしてきました。土木施工においては、関係分野が広く、これまで個別に分業化・最適化されてきたこともあり、維持管理までを含めた全体での効率化や再構築について、技術的にも制度的にも本当にできるのか、どこまでやるのかといった意見が多かったように思う。

このような議論を得て、ようやくCALS/ECからCIMへの移行という流れの中で、CALS/ECとの違いとして、情報の受け渡しから共有というコンセプトが明確になってきました。

ようやく共通認識も確認でき、本年度から本格的に具体的内容が検討されることとなります。特に、本報告でとりまとめたモデル事業への提案、制度基準に関する提案については、実工事での検証を中心に進め、着実に進展させていく必要があると考えております。

当研究所も微力ではありますが、CIMの導入実現に向けて活動を継続して参ります。

5. 提案と今後の方針	5-1
5.1 技術的検討方針に関する提案	5-1
5.1.1 ロードマップ(技術開発)に関する提案	5-1
5.1.2 3次元ソフトの機能向上に関する技術開発項目	5-3
5.1.3 測量に関する技術開発項目、運用向上項目	5-6
5.1.4 情報化施工に関する技術開発項目	5-8
5.1.5 センサ、タグに関する技術開発項目	5-9
5.1.6 情報共有基盤に関する技術開発項目	5-12
5.1.7 今後のモデル事業に関する提案	5-14
5.1.8 「CIM推進計画(仮称)」の策定に関する提案	5-15
5.1.9 情報化施工推進戦略との連携に関する提案	5-20
5.1.10 土木学会との連携による技術的手法の検討	5-20
5.2 制度基準に関する提案	5-22
5.2.1 インセンティブに関する提案	5-22
5.2.2 検討を加速するための費用に関する提案	5-22
5.2.3 現場の実情に沿った基準の運用に関する提案	5-22
5.2.4 写真管理基準、デジタル写真管理基準に関する提案	5-22
5.2.5 測量作業規程の準則に関する提案(地上レーザ計測の活用)	5-23
5.2.6 数量算出要領の取り扱いを見直し、施工管理で活用することへの提案	5-24
5.2.7 監督・検査、電子納品に関する提案	5-25
5.2.8 人材育成、研修の必要性	5-25
5.2.9 施工者のフロントローディングによる設計への反映に関する提案	5-25

図-7 提案と今後の方針の目次 (CIM技術検討会 平成24年度報告より抜粋)

【CIM技術検討会メンバー】

CIM技術検討会メンバー	2013年4月1日 現在 (50音順)
(一財) 経済調査会	http://www.zai-keicho.or.jp/
(一社) 建設コンサルタント協会	http://www.jca.or.jp/
(一財) 建設物価調査会	http://kensetu-bukka.or.jp/
(一財) 国土技術研究センター	http://www.jice.or.jp/
(一財) 先端建設技術センター	http://www.actec.or.jp/
(一社) 全国建設協会	http://www.zenken-net.or.jp/
(一社) 全国測量設計業協会連合会	http://www.zensokuren.or.jp/
(一社) 全国地質調査業協会連合会	http://www.zenchiren.or.jp/
(一社) 日本建設機械施工協会	http://www.jcmanet.or.jp/
(一社) 日本建設業連合会	http://www.nikkenren.com/
(一財) 日本建設情報総合センター	http://www.jaic.or.jp/
(以上11機関)	



【筆者紹介】

藤島 崇 (ふじしま たかし)
 (一社) 日本建設機械施工協会
 施工技術総合研究所 研究三部
 研究課長

