

行政情報

国土交通省における CIM の導入・推進

城 澤 道 正

建設産業の生産性向上に関しては、測量・調査から設計、施工、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスの各段階において3次元データやICT等を活用するi-Constructionを重要施策の一つとして取り組んでいるところである。

国土交通省では、3次元データの利活用の取組みの1つとして、CIMモデルを活用するモデル事業を進めており、これらモデル事業の結果も踏まえ、2017年3月に「CIM導入ガイドライン（案）」（以下、「ガイドライン」という。）を策定した。

本稿では、これまでのCIM導入に向けた取組みとガイドラインの概要、今後の取組みについて紹介する。
キーワード：i-Construction、生産性向上、CIMの効果と課題、CIM導入ガイドライン

1. CIM 試行で確認された効果と課題

建設生産プロセスにおいてCIM（Construction Information Modeling/Management）を導入することで、2次元図面から3次元モデルへの移行による業務変革やフロントローディングがもたらされ、合意形成の迅速化、業務効率化、品質の向上、ひいては生産性の向上等の効果が期待される。このため国土交通省では、CIMの本格的な導入に向けて、CIM導入効果の把握やルール作りの検討のため、業務については2012年度より、工事については2013年度よりCIM

の試行を進めており、これまで、設計業務で90件、工事で196件の合計286件で実施している（表—1, 2）。

これらの業務等の受発注者に対し、以下のとおりアンケート調査を実施した。

- ・調査項目：CIMの導入により効率化が図られた
利活用項目
CIMの導入にあたっての課題
- ・時期：2017年1月
- ・対象：2016年度に実施中（2015年度からの繰越し含む）のCIM活用業務37件、
工事101件の受発注者

表—1 CIM 活用件数の推移（設計）

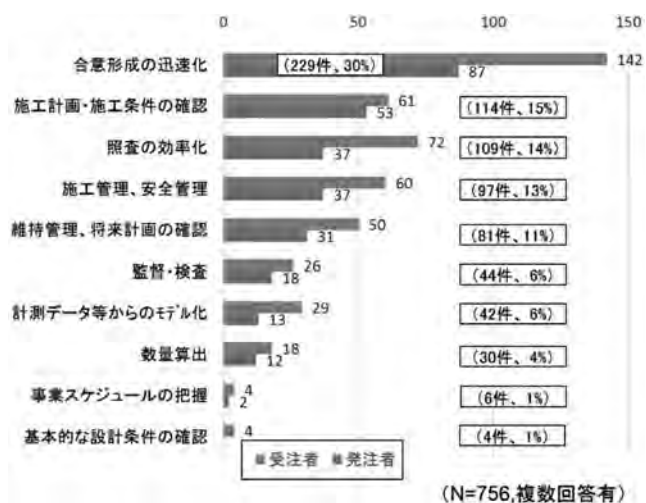
		2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	合計
道路	検討・概略・予備	0	4	1	0	6	11
	詳細・修正	11	11	6	6	12	46
河川	検討・概略・予備	0	1	1	2	5	9
	詳細・修正	0	3	2	8	11	24
合 計		11	19	10	16	34	90

表—2 CIM 活用件数の推移（工事）

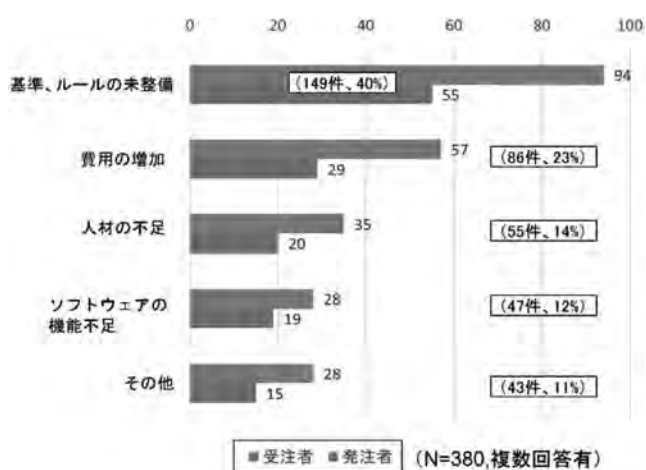
	2013年	2014年	2015年	2016年	合計
橋梁	5	12	37	49	103
トンネル	3	5	8	12	28
ダム	7	2	1	2	12
河川	1	4	3	6	14
道路	5	5	8	14	32
その他	0	0	3	4	7
合 計	21	28	60	87	196

・ 回 答：発注者回答・・・79件（57%）、受注者回答・・・103件（75%）

アンケート調査の結果は、以下のとおりである。



図—1 CIMモデルにより効率化が図られた項目（※回答項目を上記10項目に再集計）



図—2 CIMモデル導入における課題（※回答項目を上記5項目に再集計）

CIMモデル導入により効率化が図られた項目は、可視化された構造物モデルを活用して住民説明や関係者間協議を実施したり、周辺環境、景観などのシミュレーションの実施結果を活用し発注者等と打ち合わせすることにより「合意形成の迅速化」が図られるという回答が229件（30%）と最も多く、意思伝達ツールとしての有用性が確認されている。一方で、「監督・検査」では44件（6%）、「数量算出」では30件（4%）、「事業スケジュールの把握」では6件（1%）と、CIMモデルの効果として期待されているものの、その機能が必ずしも活かしきれていない項目もあることが現状である（図—1）。

CIMモデルの利活用にあたっての課題は、モデル作成の手順・手法に関する「基準、ルールの未整備」

が149件（40%）で、今後、速やかに対応することが必要との調査結果となった。次いで、CIMモデル導入のための人件費や設備費など「費用の増加」が86件（23%）、CIMに対応できる「人材の不足」が55件（14%）、「ソフトウェアの機能不足」等が47件（12%）となっている（図—2）。

2. CIM導入ガイドライン等の策定

(1) ガイドラインの概要

国土交通省では、これまでのCIM活用モデル事業で得られた知見やソフトウェアの機能水準を踏まえ、現時点でCIMモデルの活用が可能な項目を中心に、受発注者の役割、基本的な作業手順や留意点とともに、CIMモデルの作成指針（目安）、活用方法（事例）を参考として記載した「CIM導入ガイドライン（案）」を2017年3月に策定した。CIM導入ガイドライン（案）は、公共事業に携わる関係者（発注者、受注者等）がCIMを円滑に導入できることを目的に作成している。

将来的には2次元図面から3次元モデルへの移行による生産性向上等が期待されるものの、2017年度版では「現行の契約図書に基づく2次元図面による発注・実施・納品」を前提にしている。

(2) ガイドラインの構成と対象工種

ガイドラインは、共通編（第1編）と各分野編（土工編、河川編、ダム編、橋梁編、トンネル編）の全6編で構成されており、各編を組み合わせることを想定している。なお、土工編（第2編）については「ICT土工」の要領・基準類に基づき、発注者・受注者が行うべき事項が示されている。

(3) CIM導入ガイドライン 共通編

CIM及びCIMモデルの作成・活用の基本的な考え方や、各分野共通で行う測量、地質・土質のモデルの考え方を示している。

(a) CIMモデルの定義・構成

CIMモデルとは『対象とする構造物等の形状を3次元で表現した「3次元モデル」と「属性情報」を組み合わせたもの』と定義している。また、構造物モデル、地形モデル等の各要素単位のCIMモデルと、それらCIMモデルを統合して活用する「統合モデル」の考え方を示している。

(b) CIMモデル詳細度

詳細度とは、CIMを活用する目的、場面、段階等に応じた3次元モデルの形状、属性情報に関する作り

詳細度	工種別の定義	
	構造物(橋梁)のモデル化	サンプル
100	対象構造物の位置を示すモデル (橋梁)橋梁の配置が分かる程度の矩形形状もしくは線状のモデル	
200	構造形式が確認できる程度の形状を有したモデル (橋梁)対象橋梁の構造形式が分かる程度のモデル。 上部工においては一般的なスパン比等で主桁形状を定める。モデル化対象は主構造程度で部材厚の情報は持たない。 下部工は地形との高さ関係から概ねの規模を想定してモデル化する。	
300	主構造の形状が正確なモデル (橋梁)計算結果を基に主構造をモデル化する。主構造は鋼板桁であれば床版、主桁、横桁、横構、対傾構を指す。また、添接板等の接続部形状はここでモデル化する。 下部工は外形形状および配置を正確にモデル化。	
400	詳細度300に加えて接続部構造や配筋を含めてモデル化 (橋梁)桁に対してリブや吊り金具といった部材や接続部の添接板の形状と配置をモデル化する。また、主な付属物(ジョイントや支査)の配置と外形を含めてモデル化する。接続部構造(ボルトはキャラクター等で表現)、床版配筋や下部工の配筋をモデル化する。さらに、各付属物の形状と配置を正確にモデル化する。下部工は配筋モデルを作成すると共に、付属物の配置とそれに伴う開口等の下部工の外形変化を追加する。	
500	—	—

図—3 CIMモデルの詳細度(橋梁の例)

込みレベル(目安)を示すものである。CIMモデルをどこまで詳細に作成するかは、CIMモデル作成や活用の目的により異なるが、詳細度といった指標がない場合には、3次元モデルを構築・納品した際に、作成者ごとにモデルの作り込み内容が異なる等によって、無駄、手戻り等の発生や混乱が生じる。そのため、受発注者間で事前に確認協議のうえ、決定しておく必要があり、本ガイドラインでは共通編及び各分野編で各工種の詳細度を示している(図—3)。

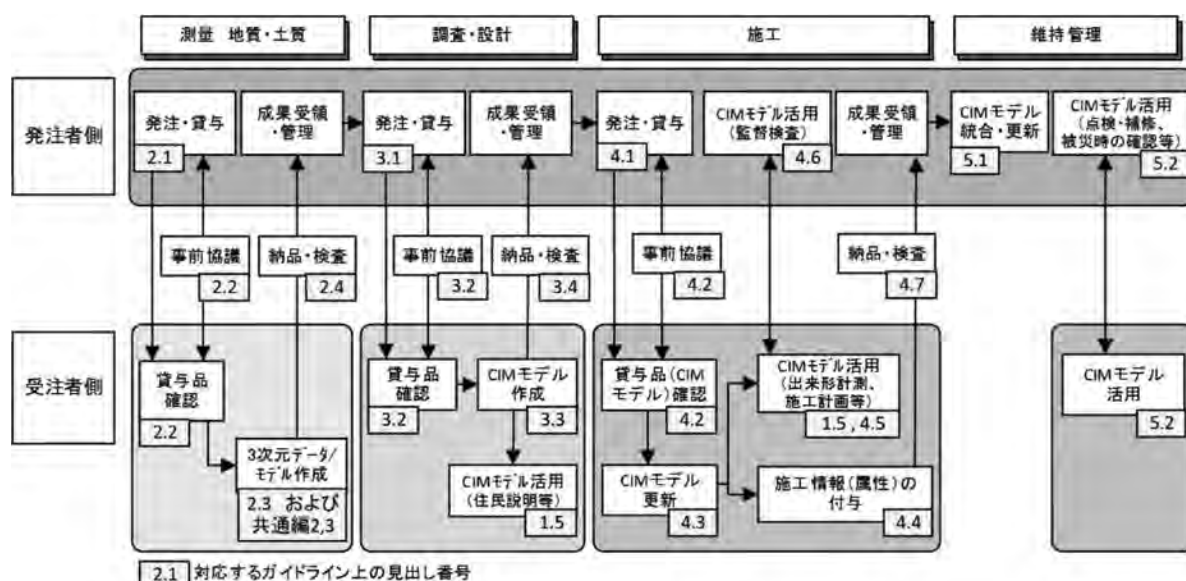
(4) CIM導入ガイドライン(案)各分野編

各分野編では、各段階において発注者、受注者それぞれが取り組むべき内容を示し、作業の流れと対応し

た目次構成としている(図—4)。対象は、測量、地質・土質、調査・設計、施工、維持管理までの段階を記載している。また、別途、各要領・基準等で規定されている作業も含め、受発注者がやるべきことの概略を把握できるようにしている。

測量、地質・土質、調査・設計、施工の各段階においては、主に次の事項を示している。

- ・各段階の発注者・受注者が行う事前協議事項
- ・測量段階で取得する3次元データの精度、密度等
- ・地質・土質調査段階で作成する地質・土質モデルの作成指針
- ・設計段階で作成するCIMモデルの作成指針、各段階で付与すべき属性情報



図—4 CIM導入ガイドラインの目次構成

・施工段階での CIM モデルの確認方法、活用方法

3. CIM モデルの利活用に向けた取組み

建設現場の生産性向上を図るためには、3次元データを活用した CIM モデルの普及・拡大が不可欠であり、今後、以下の取組みを進めていく。

(1) 施工段階における取組みについて

土工分野では、3次元データを活用するため、2016年3月に15の新基準や積算基準を整備し、ICTを実装した建設機械等を活用する ICT 土工を進めている。2016年度は584件の工事で実施しており、ICT土工により、起工測量から完成検査まで土工にかかる一連の作業時間について、平均で28.3%の削減効果を確認している。ICT 土工については、引き続き導入を推進していくとともに、2017年度からは舗装工や浚渫工においても ICT を全面的に導入する「ICT 舗装工」や「ICT 浚渫工」の取組みを開始する。

また、CIM モデルの現場実装にあたっては、2017年度より ECI 方式（施工者と技術協力業務を締結し、設計に技術提案内容を反映させる契約方式）を活用して、CIM モデルを設計・施工の一気通貫で活用する CIM 試行事業を実施する。ECI 方式では、発注者が受注者に CIM モデルの導入・活用に関する要求事項（リクワイアメント）を設定する。これに基づき、発注者、設計者、施工者がそれぞれ知見やノウハウを出し合い、CIM モデルを構築し、一層の効率的な事業の推進を図ることとしている。これら事業を通じて、CIM モデルの本格導入に必要となる課題の抽出及び解決方策を整理するとともに、今後のデータの標準的な仕様の整備等につなげていく。

(2) CIM モデルの仕様の標準化

データの標準的な仕様での納品を徹底することにより、測量・調査から設計、設計から施工に移行する際に、大幅な修正や追加が生じることなくデータの利活用が可能となることから、異なる事業者等が作成したデータでも、誰もが等しく利活用できるようになるものと期待している。

このため、2017年度は橋梁及び土工について、2018年度はトンネル、ダム、河川構造物（樋門・樋管）におけるデータの標準的な仕様を策定することとしている。またファイル形式については、国際標準化の動きとあわせ、順次、国際標準の適用を進めることとしており、その際、国際標準化に向けた検討状況を適時把握し、標準化されたファイル形式が日本での CIM の利活用の支障とならないよう、必要な提案を行っていくこととしている。

(3) データ利活用環境の整備

3次元データの利活用にあたっては、既存の2次元データも活用しつつ、測量、調査、設計、施工、維持管理で一気通貫の流通・利活用することを目指しています。このため、「CIM 導入推進委員会」において、既存の電子納品保管管理システム等と連携し、各段階のプレイヤーが効率的にデータを利活用できるシステムの検討を進め、2018年度までにシステムの基本的な仕様等を取りまとめ、2019年度からシステム構築を予定している。

4. おわりに

建設現場の生産性向上を図るためには、i-Construction の取組みを国の直轄工事以外にも拡大していくことが必要である。

このため、地方自治体に対して、発注関係者の集まる発注者協議会や土木部長会議等の場において、CIM を始めとした i-Construction に関する様々な基準について周知を図りつつ、連携して取組みを進める。また今後、より使いやすいガイドラインとするため、CIM を実践して得られた課題への対応や関連基準類の整備状況を踏まえて、継続的に改善を図っていく所存である。

J C M A

〔筆者紹介〕
城澤 道正（しろさわ みちまさ）
国土交通省大臣官房
技術調査課
課長補佐