# 国土交通省における BIM/CIM の 普及・促進の取り組み

国土交通省 大臣官房 技術調査課 課長補佐 那須 大輔

## 1. はじめに

BIM/CIM の導入には、設計品質の確保や効率的な施工計画に基づく人材・資材の最適配置、最新技術の導入による監督・検査の効率化等が期待されています。また、建設全体を見通した施工計画、管理などコンカレントエンジニアリング、フロントローディングの考え方を実践していくことが可能となり、一連の建設生産プロセスでの生産性の向上が可能となります。

このため国土交通省では、BIM/CIM の普及・ 定着、効果の把握やルールづくりに向けて、2012 年度より試行を進めてきました。

本稿では、これまでの BIM/CIM の導入に向けた取り組みと、2018年度に整備した基準要領等の概要、今後の取り組みについて紹介します。

## 2. BIM/CIM の実施状況

国土交通省では、業務については 2012 年度より, 工事については 2013 年度より BIM/CIM の 試行を進めており, これまで設計業務で 291 件, 工事で 339 件の合計 630 件で実施しています (図 - 1)。



図-1 BIM/CIM活用業務・工事件数の推移

特に2018年度は、大規模構造物詳細設計においてBIM/CIMを原則適用することとし、200件を目標にBIM/CIMの積極的な活用を推進した結果、設計業務で147件、工事で65件の合計212件でBIM/CIMの活用がなされています。

## 3. 基準要領等の整備

国土交通省では、BIM/CIM の効率的かつ効果 的な活用に向け、BIM/CIM に関する基準類の整 備を進めています。

## (1) CIM 導入ガイドラインの改定

国土交通省では、これまでのBIM/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月に策定しました。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BIM/CIM を円滑に導入できることを目的に作成しています。

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,2019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」を前提にしています。

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、機械設備編)の全7編で構成されており、各 編を組み合わせて使用することを想定しています。

2019 年度版には、新たに、下水道編、地すべり編を追加し、BIM/CIM の適用範囲の拡大を図っています(図-2)。

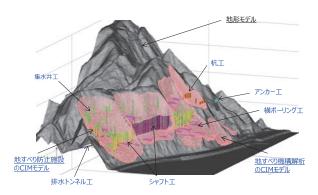


図-2 地すべり防止施設配置計画の統合モデルイ メージ

一方で、現行のガイドラインは内容が重複している部分があるなど課題もあることから、2019年度は共通編を全面的に見直し、よりわかりやすいガイドラインとなるよう改定する予定です。

## (2) 土木工事数量算出要領(案)の改定

CIM モデルから算出された数量の活用にあたり、従前の「土木工事数量算出要領(案)」では、 CAD ソフト等による体積の算出結果について適 宜結果を確認したうえで適用可能と定義されてお

#### り、記載内容が十分ではありませんでした。

このため、積算業務の効率化に向け「土木工事数量算出要領」を2018年度末に改定し、土木工事数量算出要領の全ての工種において3次元モデルから自動算出される数量を積算に活用することを可能としました。

## (3) 「3次元モデルの表記標準(案)」の改定

BIM/CIMでは、建設生産プロセスで一貫してCIMモデルを流通・利活用し、各プロセスで発生した情報を連携していくことで、より一層の生産性向上が見込まれることから、契約図書におけるCIMモデルの位置付けを従前の2次元図面の参考図書から、単独の設計図書へと転換することを企図した、「3次元モデル表記標準(案)」(以下、「本標準」という)を整備しています。

本標準は、設計図書として活用する CIM モデルの寸法や注記および管理情報の表記・表示の方法を定めたものです。その一方で、2 次元図面から CIM モデルへの円滑な移行を補助するため、CIM モデルより切り出した2次元図面に従来のCAD 製図を踏襲した方法で詳細な寸法・注記を加える方法も記載しています。

2019 年度版では、新たにトンネル、ダム、河川構造物に関する表記標準を拡充しました。

本標準をBIM/CIM活用事業に適用し、実践して得られた課題に対応するとともに、関連する基準類の整備と連携しながら、本標準を継続的に改善・拡充していくこととしています。改善・拡充にあたっては、CIMモデルでは構造物の寸法や注記をモデル内から取得可能であることから、従来の2次元での製図法にとらわれない、より効率的な表記・表示の方法を検討していくこととしています。

# (4) 「BIM/CIM 活用における「段階モデル確認書」 作成手引き【試行版】(案)」の策定

業務および工事を通じて作成・更新される CIM モデルに係る多種多様な情報を,次工程(測量から設計へ,設計から工事へ等)に適切に引き 継ぐため、CIM 導入ガイドラインでは「CIM モデル作成 事前協議・引継書シート」の作成を推奨しています。しかし、このシートでは業務・工事単位ごとの開始および完了時の情報が記載されるのみで、各種情報がどのような目的・過程で作成されたかを把握することが困難でした。

そこで、発注者や受注者等の関係者間における 円滑な情報交換の実施が可能となるよう、情報共 有のプロセスや CIM モデルの確認要件を示した 「段階モデル確認書」を作成するための「BIM/ CIM 活用における「段階モデル確認書」作成手 引き【試行版】(案)」を策定しました。

段階モデル確認書は、業務・工事を実施する際の一連のプロセスにおいて、データ連携のプロセス(データ連携の場面)と確認すべき情報やその要件を示したものであり、「プロセスマップ」および「情報確認要件」で構成されるものです。入札公告時にあらかじめ段階モデル確認書を提示し、業務・工事の開始時に受発注者で共有・確認することにより、CIMモデルの活用目的を明確化し、受発注者双方の作業負担を軽減することが期待されます(図ー3)。

## (5) 「BIM/CIM 成果品の検査要領(案)」の策定

建設生産・管理システム全体を通じて BIM/ CIM を活用していくためには、引き継ぐ CIM モ デルに属性情報等が適切に付与されていることが 必要です。

そこで、まずは橋梁分野の詳細設計を対象に、 発注者による検査に必要な事項を取りまとめると ともに、受注者が実施すべき照査に必要な事項を 「BIM/CIM 照査シート」として取りまとめ、 CIM モデルの品質確保を図ることとしました。

当面は、通常の設計業務と同様に赤黄チェックによる照査を標準としていますが、ソフトウェアを活用した自動チェック機能などの拡充により、効率的な照査が可能となるようさらなる検討を進めていきます(図-4)。

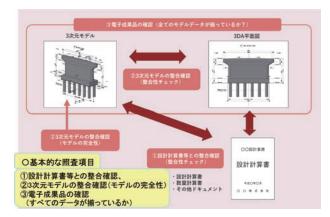


図-4 設計照査要領の概念図

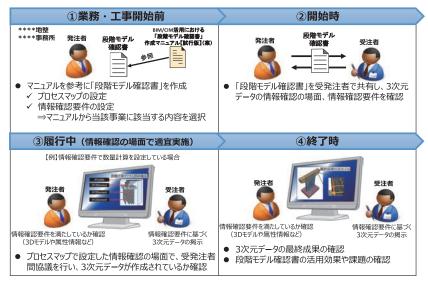


図-3 段階モデル確認書の活用イメージ

## (6) 「要求事項(リクワイヤメント)」の設定

2018 年度は「CIM 導入ガイドライン(案)」を 適用するとともに、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(リクワイヤメント)を設定し、事業を進めてきました。この要求事項に基づき、受発注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、課題の抽出及び解決策を検討しています。

一方で、個々の要求事項については必ずしも効率的でなかったり、技術的な課題から実現が難しい内容も含まれていたことから、実施にあたり受発注者双方に過度な負担となっている事例も見受けられました。

2019 年度は、これら要求事項について必須項目と選択項目に分けて見直すとともに、選択項目の実施にあっては課題抽出および解決策の検討が主たる目的であることを明確化しました。

2019 年度に設定した要求事項は表-1のとおりです。

今後は、選択項目として実施する要求事項の課 題解決を図り、必須項目の拡充に向けて検討を進 めていきます。

	表-1 リクワイヤメント項目
 分類	要求事項(リクワイヤメント)
必須項目	・CIM モデルの作成・更新
	・属性情報の付与
	・CIM モデルの照査
	・CIM モデルの納品
選択項目	・段階モデル確認書を活用した CIM モデル の品質確保
	・情報共有システムを活用した関係者間にお ける情報連携
	・後工程における活用を前提とする属性情報の付与
	・工期設定支援システム等と連携した設計工期の検討
	・CIM モデルを活用した工事費の算出
	・契約図書としての機能を具備する CIM モデルの構築
	・CIM モデルを活用した効率的な照査
	・施工段階における CIM モデルの効率的な 活用方策の検討

## 4. BIM/CIM を取り巻く環境の 整備

BIM/CIM をより効率的、効果的に活用していくためには、基準・要領等の整備を進めるだけでなく、それらを活用する環境についても整備していく必要があります。国土交通省では、BIM/CIM 活用のための基準要領等だけでなく、データ交換等の環境整備も推進しています。

## (1) 「情報共有システム機能要件」の整備

BIM/CIM をより効率的に活用するためには、同一のデータに関係者が同時にアクセス可能となる環境が必要です。このため、国土交通省では情報共有システムを活用することで3次元データを確認できるよう機能要件を見直し、2018年度に「工事施工中における受発注者間の情報共有システム機能要件 Rev5.0」として改定するとともに、業務における機能要件を整備しました。

2019年版では、3次元モデルの表示等の一部機能について必須機能から外すとともに、外部システムを活用することが可能となるよう解説編を新たに公開しています。また、機能要件の整備と合わせ、ISO19650に準じた共有データ環境(CDE)に対応するよう土木工事の情報共有システム活用ガイドラインも改定しています(図-5)。

今後、これら機能を満足する情報共有システムを活用することで、BIM/CIM の効率的な活用が可能となることが期待されます。

#### (2) 「ソフトウェア確認要件(案)」の整備

CIM モデルを建設生産・管理システムで一貫して活用していくためには、異なるソフトウェア間でも支障なく情報交換が可能となるよう互換性の確保が重要です。特に、BIM/CIM の共通フォーマットである IFC 形式および LandXML 形式について、個々の BIM/CIM ソフトウェアで問題なく作成・表示が可能であるかについてあらかじめ確認できることは、BIM/CIM を継続的に活用

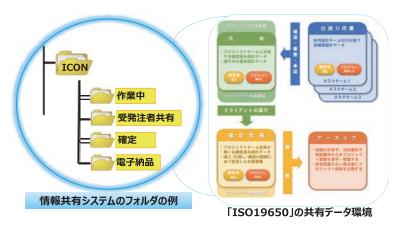


図-5 共有データ環境のイメージ

する上で非常に重要となっています。

そこで、国土交通省では、前述の基準要領等において国内で独自に定めた要件を含め、国土交通省としてBIM/CIMソフトウェアに求める機能を機能要件として公開することとしました。

ソフトウェアの検定自体は、buildingSMART JAPAN や Open CIM Forum 等の団体において 実施されていますが、2019年度以降これらの機能要件を満足しているかについて検定を実施し、国内の BIM/CIM 基準等に合致するソフトウェアの活用を促進していきます(図-6)。

#### (3) 「オンライン電子納品」の実装

BIM/CIM に限った課題ではありませんが、複雑化・大容量化する電子成果品の納品にあたり、現行の電子納品要領ではCD等の電子媒体に格納することを必須としています。しかし、複数枚の電子媒体に分割して提出する場合など、電子成果品の作成には少なからず受注者の負担となっている部分があるとともに、成果品が正しく格納され

ていないなどのミスが発生する要因ともなってい ました。

そこで、国土交通省では情報共有システムを活用したオンライン電子納品について検討し、2020年度の運用開始に向けて準備を進めています。

## 5. 2019 年度の取り組みについて

国土交通省では、i-Construction の普及拡大により、2025年までに建設現場の生産性2割向上を目指しています。特に、3次元データの活用を生産性革命のエンジンと位置付け、2017年に「3次元データ利活用方針」を策定し、建設生産・管理システム全体における3次元データの利活用に向けた取り組みを進めてきました。

今後、さらなる i-Construction の普及拡大を 図るためには、3次元データの原則活用が可能と なる環境を整備していく必要があることから、 2019 年度中に3次元データの利活用に関する新

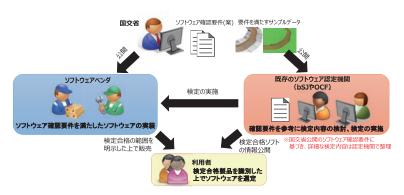


図-6 ソフトウェア確認要件による検定のイメージ

たなロードマップを作成することとしました。

新たなロードマップについては、これまでの「いつまでに何をするのか」という表現から、「いつ何が可能となるのか(どのような効果が期待されるのか)」という表現に改め、国土交通省の役割だけでなく、業界団体の果たすべき役割についても記載し、誰が何をすべきなのかを明確にしたいと考えています。

## (1) BIM/CIM に関連する規格・技術の一元化

BIM/CIM の共通フォーマットである IFC の規格化については、ソフトウェア確認要件として公開したところですが、作成する CIM モデルの標準化については、CIM 導入ガイドライン等において参考に示しているものの作成者の判断にゆだねられている部分が多いのが実情です。また、関連する基準要領等やガイドライン等についても整理されておらず、全体像を把握することが困難となっています。

今後、BIM/CIM をより効果的に活用していく ためには、国際規格である ISO を導入するだけ でなく、BIM/CIM に関する国内における規格・ 技術の一元化を目指すことが必要です。

そこで、2019年度は、まずは国内における BIM/CIM 関連の用語を整理し国内の共通認識を 深めるとともに、これまでに作成された BIM/ CIM に関連する基準・要領・ガイドライン等の 文書について、誰でも容易にアクセスが可能とな るよう、ポータルサイトの設置を目指します。

## (2) BIM/CIM 適用事業の拡大

国土交通省では、2018年度から大規模構造物 詳細設計において原則適用を打ち出すとともに、 目標を200件と定めてBIM/CIMの適用拡大を図っています。2019年度は、詳細設計のBIM/CIM成果品がある工事についても原則適用するとともに、概略・予備設計においてもBIM/CIMの導入を積極的に推進することで、年間400件のBIM/CIM事業の実施を目指します。

今後、全事業で BIM/CIM の原則適用を目指す

ためには、CIM 導入ガイドラインの各編を拡充 するだけでなく、これまで対象としてこなかった 工種(地下埋設物等)についても対応が可能とな るよう、ガイドライン等のさらなる拡充について 検討を進めます。

また、BIM/CIM の効率的な利活用により受発 注者双方の働き方そのものが変化することが想定 されることから、CIM モデルを主とする契約手 法および監督・検査手法の構築を目指します。

#### (3) BIM/CIM の高度利活用の推進

BIM/CIM を活用することで、建設生産・管理システムにおける情報の集約化・可視化が可能となります。また、クラウドコンピューティング等の新技術を導入することにより、業務等の効率化・高度化につながります。さらに、これらのデータは建設生産・管理システムの外でも活用されることが期待されています。

国土交通省では、まずは情報共有システムにおいて3次元データを共有し、高度利用が可能な環境を整備するため、情報共有システム機能要件を整備しました。

2019年度は、これら情報共有システムで作成された電子成果品をオンラインで納品できるようシステム開発を実施し、2020年度から運用を開始する予定です。また、これらのデータを公開するためのプラットフォームの構築に向けた検討も進めていきます。

一方で、後工程でこれらデータを活用することを前提として、CIM モデルが正しく作成されていることを確認することも重要です。このため、2018年度はフロントローディングの検討を実施するとともに、段階モデル確認書や成果品の検査要領を作成しました。

2019 年度は、i-Construction モデル事務所において後工程で利用することを前提とした CIM モデルの構築について検討するとともに、BIM/CIM 技術者による発注者支援についても検討し、さらなる高度利活用に向けた検討を進めていきます(表-2)。

表ー 2 3 次元情報活用モデル事業一覧				
事業段階	3次元情報活用モデル事業	i-Construction モデル事務所		
①維持管理 ②施工段階	中部横断自動車道 一般国道5号 倶知安余市道路 新山梨環状道路 大河津分水路改修事業 円山川中郷遊水地整備事業 北近畿豊岡自動車道 豊岡道路 国道2号大樋橋西高架橋 立野ダム本体建設事業 小禄道路	甲府河川国道事務所 小樽開発建設部 甲府河川国道事務所 信濃川河川事務所 豊岡河川国道事務所 豊岡河川国道事務所 豊岡河川国道事務所 岡山国道事務所 立野ダム工事事務所 南部国道事務所	【関東】 【北海道】 【関東】 【北陸】 【近畿】 【近畿】 【中国】 【九州】 【沖縄】	
③詳細設計 ④予備設計	新丸山ダム建設事業 鳴瀬川総合開発事業 松川外環状道路インター東線	新丸山ダム工事事務所 鳴瀬川総合開発工事事務所 松川河川国道事務所	【中部】 【東北】 【四国】	

#### (4) BIM/CIM の普及促進

BIM/CIM を建設産業全体で活用していくためには、大企業における先導的な取り組みを進めるだけでなく、中小企業を含めた全建設産業で3次元データを活用できる環境整備が必要です。

国土交通省では、2018年度から発注者に対する研修を開始しましたが、BIM/CIMの更なる普及・啓蒙が図られるよう、体制構築に向けた検討を進めていきます。

また、モデル作成にかかる作業負担を軽減する ため、数字を入力することで必要最低限のオブジェクトを作成可能なパラメトリックモデルの作成 ルールや、プレキャスト製品等の汎用品ついては メーカーに依存しないジェネリックオブジェクト の供給方法等についても検討していきます。

### (5) 建築 BIM 推進会議の設置

建築分野においては、BIM を活用している場合であっても設計・施工の各分野でそれぞれ個別に活用するのみで、BIM の特徴である情報の一貫性が確保できていない状況にありました。この結果、維持・管理段階までの一貫した BIM 利用に繋がらない、導入・運用には多額の設備投資が必要であるうえに、特に中小事業者にとっては習熟した人材が不足するなどの課題となっています。

このため、建築物の生産プロセスおよび維持・管理において、BIM を通じ情報が一貫して利活

用される仕組みを構築し、建築分野での生産性向上を図るため、官民が一体となって BIM の推進を図れるよう建築 BIM 推進会議(仮称)を国土交通省内に設置することとしました。

建築 BIM 推進会議においては、各分野で進んでいる検討状況の共有や建築 BIM を活用した建築物の生産・維持管理プロセスや、BIM のもたらす周辺環境の将来像を提示するとともに、将来像に向けた官民の役割分担・工程表(ロードマップ)を提示する予定です。また、検討にあたっては、必要に応じて個別課題に対応するための部会を設け、建築 BIM 活用に向けた市場環境の整備を推進していきます。

## **6.** おわりに

建設現場の生産性向上を図るためには、3次元データ等の導入を国の直轄工事以外にも拡大していくことが必要です。このため、i-Constructionサポート事務所を各都道府県に1事務所以上決定し、地方公共団体や地域企業における取り組みをサポートするための相談窓口を設置しました。

また、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、国土交通省における取 り組みについて周知を図りつつ、連携して取り組 みを進めていきたいと考えています。