

国土交通省における BIM/CIM の普及・促進の取組

国土交通省 大臣官房 技術調査課 課長補佐 **えいにし なお**
榮西 巨朗

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、管理等、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・管理プロセス全体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作りに向けて、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の導入に向けた取組と、2019年度に整備した基準要領等の概要、今後の取組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年度から、工事については2013年度から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）。

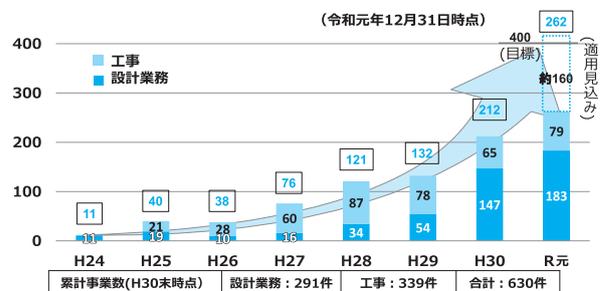


図-1 BIM/CIM 活用業務・工事の推移

特に2019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たほか、BIM/CIM成果品の存在する工事においても原則適用し、400件を目標にBIM/CIMの積極的な活用を推進した結果、2019年12月時点で、設計業務で183件、工事で79件の合計262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。

2019年度は、新規に6つの基準・要領等を策定したほか、11の基準・要領等の改定を実施しました。本稿では新規に策定した基準・要領等を中心に紹介します（図-2）。

BIM/CIMの利活用全体に関連する基準・要領等

| | |
|----------|---|
| 方針 | 3次元データ利活用方針 |
| | ICTの全面的な活用の推進に関する実施方針 *BIM/CIM活用業務実施要領 *BIM/CIM活用工事実施要領 |
| 活用 | 発注者におけるBIM/CIM実施要領(案) |
| | BIM/CIM活用ガイドライン(案) 共通編 |
| | CIM導入ガイドライン(案) 共通編 土工編 河川編 ダム編 橋梁編 トンネル編 機械設備編 下水道編 地すべり編 砂防編 港湾編 |
| 環境 | BIM/CIM活用における「段階モデル確認書」作成マニュアル【試行版】(案) *Information Delivery Manual(数量情報の伝達) *Model View Definition(MVD,モデルビュー定義) |
| | 人材育成 |
| | ソフトウェア |
| 情報共有システム | 業務履行中における受発注者間の情報共有システム機能要件 土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン |
| | 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 |

BIM/CIMの利活用之际、建設生産・管理システムの各段階で適用又は参照する基準・要領等

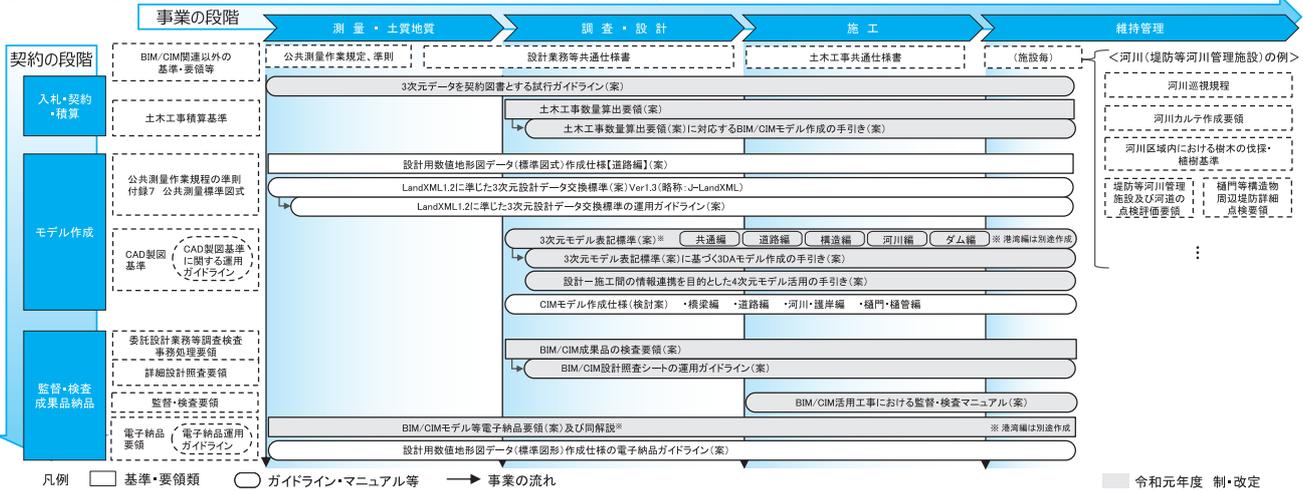


図-2 基準・要領等の整備対象とその関係

(1) BIM/CIM 活用ガイドライン (案)

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。一方で、CIM導入ガイドラインは、BIM/CIMモデルを作成することに重点が置かれており、BIM/CIMを活用する観点の希薄でした。

このため、これまでのBIM/CIM活用業務や活用工事で得られた知見を踏まえ、建設生産・管理システムで一貫して3次元データを活用する観点からCIM導入ガイドラインを見直し、「BIM/CIM活用ガイドライン(案)」を策定しました。

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、令和2年3月版では「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」を前提としています。2019年度は、事業によらない共通部分を取りまとめた共通編を策定しましたが、2020年度は設計業務等共通仕様書の構成に合わせ、各分野を拡充していきます。

(2) 発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)

これまで、発注者が参照していたCIM導入ガイドラインは、前述のとおりBIM/CIMモデルを作成することに重点が置かれていたため、建設生産・管理システムで一貫した3次元データを活用する目的等が整理しきれていませんでした。

このため、これまでのBIM/CIM活用事業における導入効果を整理し、発注者が自らBIM/CIMを活用する目的を明確にするため、「発注者におけるBIM/CIM実施要領(案)」を策定しました。発注者が自らBIM/CIM活用の目的を受注者に

提示することで、より効果的な3次元データの活用が期待されます。

(3) 土木工事数量算出要領(案)に対応する BIM/CIM モデル作成の手引き(案)

国土交通省では、BIM/CIM を活用した自動数量算出による工事積算の効率化のため、土木工事数量算出要領(案)を改定し、BIM/CIM を活用した数量算出の環境整備を進めてきました。2018年度には、すべての種目で3次元データを活用した数量算出に対応しましたが、数量算出が可能なBIM/CIM モデルの要件等がガイドラインに記載されていないことなどから、必ずしも効率化につながっていない事例が見受けられました。

このため、BIM/CIM モデルの作成段階から自動数量算出に対応できるよう、「土木工事数量算出要領(案)に対応するBIM/CIM モデル作成の手引き(案)」を策定しました。

BIM/CIM モデルを作成する段階から自動数量算出を想定することで、手戻り等の防止が図られ、業務等の効率化が期待されます(図-3)。

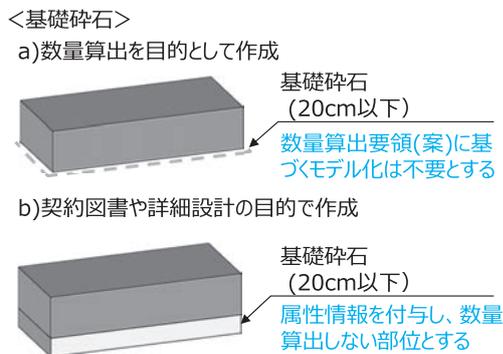


図-3 C区分のモデルの3次元モデル作成方法(例)

(4) 3次元モデル表記標準(案)に基づく3DAモデル作成の手引き(案)

国土交通省では、BIM/CIM を活用した契約を見据え、3次元モデルを介した円滑な意図伝達に資するよう3次元モデル表記標準(案)を策定し、活用してきました。しかし、ソフトウェア等の対応状況等の課題もあり、3次元モデル表記標準に基づく3DAモデルをどのように作成すればよい

のかが明確でなかったことから、多大な労力を必要とする事例も見受けられました。

このため、3DAモデルの解説とその作成手順を明確にするため、「3次元モデル表記標準(案)に基づく3DAモデル作成の手引き(案)」を策定しました。

標準的な作成方法等の提示により、3DAモデルを作成する際の作業負担の軽減が期待されます(図-4)。

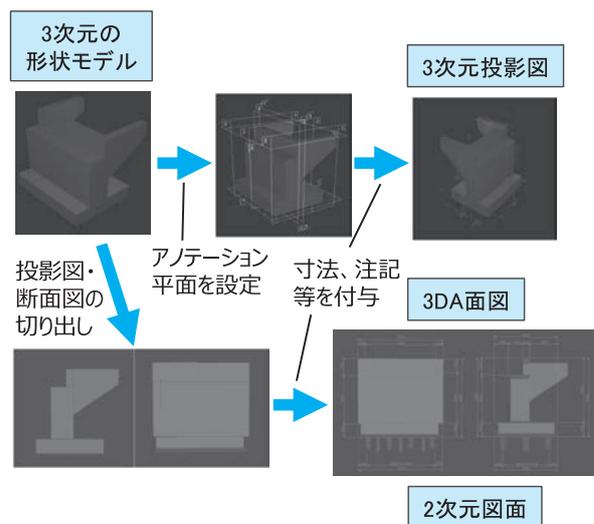


図-4 3DAモデル作成のプロセス(全体イメージ)

(5) BIM/CIM 活用工事における監督・検査マニュアル(案)

BIM/CIM による生産性向上を実現していくためには、BIM/CIM モデルを作成するだけでなく、それを活用していくことが重要です。しかしながら、これまで施工段階におけるBIM/CIMの活用については、現場説明や干渉チェックなどの2次元図面の代替利用に留まっており、情報の集約化や可視化による効率化が図られていない事例も見受けられました。

このため、BIM/CIM を活用する場合における監督職員及び検査職員の実施項目を取りまとめ、BIM/CIM モデルを活用した監督・検査が可能となるよう、「BIM/CIM 活用工事における監督・検査マニュアル(案)」を策定しました(図-5)。

2019年度は、BIM/CIM 活用項目の実施やBIM/CIM モデル等の受領等、BIM/CIM に関連

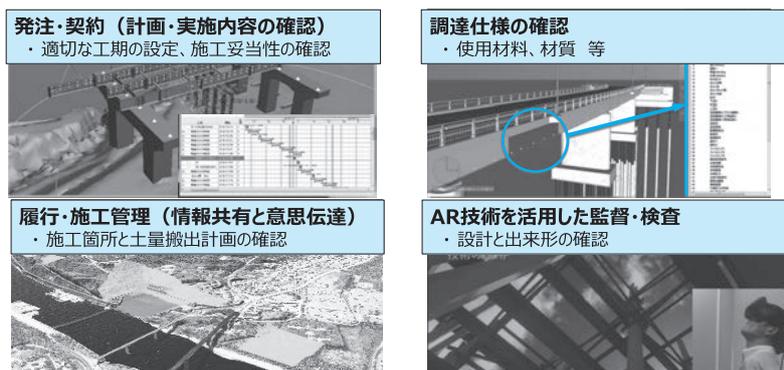


図-5 監督・検査の流れ (イメージ)

する部分の監督・検査を中心に記載し、実際の監督・検査は ICT 施工に関する基準・要領等を参照することとしています。将来的には、BIM/CIM と 3次元出来形計測等の ICT を連携させた遠隔臨場や機械的処理などにより、監督・検査に関する受発注者双方の負担軽減を目指しています。

(6) BIM/CIM モデル等電子納品要領 (案) 及び同解説

建設生産・管理システムで一貫した BIM/CIM の活用を図るためには、適切に作成された成果品を後工程に引き継ぐことが重要です。このため、国土交通省では「CIM 成果品作成の手引き (案)」を策定し、BIM/CIM モデルを電子成果品として提出する場合の規定を提示しています。しかしながら、同手引きは規定している部分と任意の部分が判別しづらく、実用に当たり課題が散見されていました。

このため、「工事完成図書電子納品等要領」等の記載に合わせて構成を見直し、規定すべき部分を要領として、その他の情報を解説として取りまとめ、電子納品の統一的な運用が可能となるよう「BIM/CIM モデル等電子納品要領 (案) 及び同解説」として改定しました。

今後、建設に関する一層の情報の集約化が進むにつれ、現行のフォルダ構成によるファイルの管理 (ファイルストレージ方式) から、ファイルごとに所有するメタタグ等による管理 (オブジェクトストレージ方式) に移行することも検討しており、更なる情報の効率的な活用が期待されます。

(7) その他の BIM/CIM 関連基準・要領等

前記のほかにも、受発注者双方の生産性向上につながるよう、これまでの BIM/CIM 活用業務または活用工事で得られた知見や問題解決に向けて、基準・要領等の見直しを適宜実施しています。

「CIM 導入ガイドライン (案)」については、令和 2 年 3 月版で新たに「砂防編」及び「港湾編」を追加しました。2020 年度は BIM/CIM 活用ガイドラインに統合する予定ですが、引き続き対象構造物の拡大に努めていきます。

また、対象構造物等については、「3次元モデル表記標準 (案)」への「地下構造物」に関する記述の追加や、「BIM/CIM 成果品の検査要領 (案)」への「樋門・樋管」、「築堤護岸」、「道路」、「山岳トンネル」、「共同溝」及び「仮設構造物」の追加等、適宜拡大を図っているところです。

2020 年度以降も、引き続き BIM/CIM 関連基準・要領等の整備を進め、BIM/CIM を活用した受発注者双方の生産性向上に向けた環境整備を進めていきます。

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。

令和2年3月版では、ISO19650に準じた共通データ環境（CDE）に対応するフォルダ構成について示すとともに、下記のオンライン電子納品に必要な要件を追加しています。また、これまで土木工事を対象としたガイドラインに設計業務等を含めるよう、「土木工事等の情報共有システム活用ガイドライン」に改定しています。

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) 「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当たり、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。しかしながら、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年の運用開始に向けて準備を進めています。

5. 今後の取組について

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組を進めてきました。

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し、順次BIM/CIMの適用拡大を図っています。2020年度は、大規模構造物の予備・詳細設計及び3次元成果品がある業務・工事について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、更なるBIM/CIM事業の実施を目指します。

また、今後、更なる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、以下の3つの視点で更なるBIM/CIMの活用促進を図っていきます（表-1）。

(1) BIM/CIMに関連する規格等の標準化

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BIM/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、作成者の判断に委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、すべての建設生産・管理システムの関係者が不自由なくBIM/CIMを活用できるよう、情報のシームレスな運用を可能とすることが必要です。

このため、形状及び属性情報の標準化、ワークフローの標準化、規格等の標準化に取り組むこととしています。

2020年度は、2019年度に整理したBIM/CIM関連の用語の統一化を図るとともに、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適宜見直しを図り、

表－1 BIM/CIM 運用拡大に向けた全体ロードマップ

| 目的 | 概要 | 項目 | 令和3年度を目標 | 令和7年度を目標 |
|-----------------------------|--|----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| BIM/CIMに 関連する規格 等の標準化 | すべての建設生産・管理 システムの関係者が不自 由なくBIM/CIMを活用 できるよう、情報のシーム レスな運用を可能とする。 | 形状および属性情報の標準化 | IFC5に準拠する属性情報等 の標準化 | 4D・5Dの標準化 |
| | | ワークフローの標準化 | 成果品に求める標準的な要 件の整理 | ワークフローの標準化による業 務等の効率化 |
| | | 国内規格の標準化 | ソフトウェア機能要件等の国 内規格の標準化 | BIM/CIMのJIS化の検討 |
| BIM/CIMの 普及・促進 | BIM/CIMを活用したさら なる効率化・高度化に向 け、普及・啓蒙により裾 野を広げるとともに、活用 しやすい環境整備を促進 する。 | 適用事業の順次拡大 | 共通分野に配慮した BIM/CIM要領の策定 | 全事業でBIM/CIMを 原則適用（方式問わず） |
| | | BIM/CIM技術者の活用 | 普及・啓蒙体制の構築 | 技術者を活用したデータ管理 による高度化 |
| | | 効率化に資するツール等の普及 | パラメトリックモデル等のモデル 作成支援ツールの実装 | 機械処理による部分的な自 動作図や設計照査の実装 |
| BIM/CIMの 高度利活用の 推進 | 公共事業の効率化・高 度化に向け、BIM/CIM を活用することを前提とし る業務改革の実現を目 指すとともに、継続的な 業務改善を推進する。 | 公共事業の品質確保・向上 | 3D設計照査による成果品の 品質確保の実現 | BIM/CIMによる設計照査や 監督・検査の要領への反映 |
| | | 発注関係事務の抜本的な見直し | 3Dを主とする契約の基準化 | BIM/CIMを主とする契約の 標準化 |
| | | データ活用の拡大 | BIM/CIMモデルの二次利用 （設計協議等）を促進 | データプラットフォームにおける3 次元情報の活用促進 |

2019年度に公開したBIM/CIMポータルサイトの更なる拡充を目指します。

(2) 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組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。

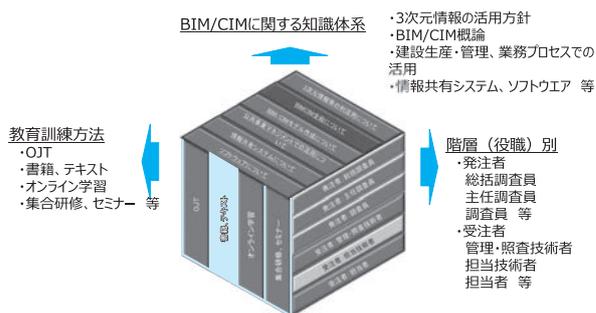
国土交通省では、2018年度から発注者に対する研修を開始しましたが、BIM/CIMを活用した更なる効率化・高度化に向け、普及・啓蒙により裾野を広げるとともに、活用しやすい環境整備を促進します。

このため、適用事業の順次拡大、BIM/CIM技術者の活用、効率化に資するツール等の普及に取り組むこととしています。

2020年度は、BIM/CIM教育・研修フレームワークの策定を目指すとともに、BIM/CIMに関する技術者の能力開発を担うコンピテンズセンターの設立に向けた検討を推進していきます。また、2019年度に指定した全国10のi-Constructionモデル事務所で実施している、3次元情報活用モデル事業におけるBIM/CIM監理業務等の発注者支援について取りまとめ、BIM/CIM技術者による

設計品質の確保・向上等にも努めていく予定です（図－6）。

さらに、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に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。



図－6 BIM/CIM教育・研修フレームワーク（イメージ）

(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、公共事業の効率化・高度化に向け、BIM/CIMを活用することを前提とする業務改革の実現を目指すとともに、継続的な業務改善を推進していきます。

このため、公共事業の品質確保・向上、発注関係事務の抜本的な見直し、データ活用の拡大に取り組むこととしています。

2020年度は、3次元データを用いた監督・検査等の効率化について前述のモデル事務所における試行を開始するとともに、3次元データを契約図書とする場合の課題について試行事業を通じて抽出する予定です。

また、BIM/CIMを活用した自動数量算出と積算システムを連携させるための手法の検討に着手するとともに、民間におけるコスト管理手法の妥当性確認方法について整理し、積算に関する業務の効率化に向けた検討を進めます。

さらに、インフラに関するBIM/CIMモデル等の3次元情報が広く活用されるよう、データプラットフォームの構築に向けた議論を加速させていきます。

(4) 建築 BIM 推進会議

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利用につながらない、導入・運用には多額の設備投資が必要である上に、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が課題となっています。

このため、建築物の生産プロセス及び維持・管理において、BIMを通じ情報が一貫して活用される仕組みの構築を図り、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推進会議を国土交通省内に構築し、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、BIMがもたらす周辺環境の将来像に向けた官民の役割分担・工程表（ロードマップ）を2019年9月に提示しました。また、「建築分野におけるBIMの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第1版）」を令和2年3月に公開したところです。

建築BIM推進会議においては、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事務所以上定め、地方公共団体や地域企業における取組をサポートするための相談窓口を設置しています。

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組について周知を図りつつ、連携して取組を進めていきたいと考えています。