

国土交通省における BIM/CIM 技術力向上の取り組み

国土交通省 大臣官房 技術調査課 課長補佐 な す 那須 だいすけ 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・管理システム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年度から試行を開始し、これら試行事業の結果や、産学官の関係者を一堂に会した「CIM 導入推進委員会」での議論を踏まえ、「CIM 導入ガイドライン」や「3次元モデル表記標準」等の基準類の整備や、要求事項（リクワイヤメント）の設定などを進めてきたところです。

一方で、BIM/CIM をより効果的に活用していくためには、BIM/CIM を利用する受発注者双方がその利用方法を十分に理解することが必要です。

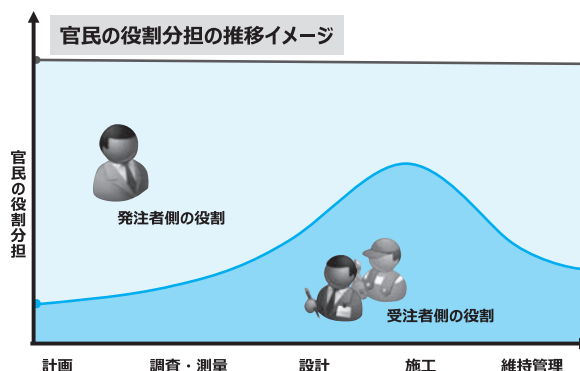
本稿では、平成 30 年 7 月 11 日から 13 日にかけて実施した建設生産性向上実践研修（発注者向け BIM/CIM 研修）の実施報告と、BIM/CIM のより効果的な活用に向けた受発注者双方に対する

技術習得のための取り組みについてご紹介します。

2. 発注者教育の考え方

計画、調査・測量から、設計、施工、維持管理に至るまで、建設生産・管理システムの各段階で受発注者双方の役割分担は変化します（図－1）。

特に発注者は、建設生産・管理システムの上流段階から事業全体を俯瞰した計画立案、多様な関係者の意見を集約したよりよい社会資本形成への反映、適正な工期・工事費の算出、事業計画に従った品質の確保、良質な社会資本の品質を維持するための適正な管理など、さまざまな役割を担っています。これらの役割を果たしていくためには、イメージの可視化や情報の集約化が可能な BIM/CIM を活用していくことが効果的です。



図－1 役割分担のイメージ

一方で、これまで活用してこなかった新たな技術の導入により、経験不足に起因する作業効率の低下や、過剰な技術への期待に起因する過大な要求につながる可能性があります。

これらの課題を解決するためには、実作業を担当する受注者だけでなく、作業を依頼する発注者においても、その技術を導入することで何が可能となるのかを、知識として習得する必要があります。

たとえば、英国では、BIM Task Group（BIMの導入を推進するため政府が設立した組織）において、受発注者双方のBIMに対する理解を深めるため、Learning Outcomes Frameworkを設定し、英国が提唱するBIMレベル2を2025年までに実現するために必要な知識習得を促しています（図－2）。

BIM Task Group Learning Outcomes Framework for BIM Level 2		
✓✓✓ Key subject. Covered in detail ✓✓ Some coverage but not a major topic area ✓ Briefly mentioned		
1	Understand what BIM is, the contextual requirement for BIM Level 2 and its connection to the Government Construction Strategy and Industrial Strategy 2025.	
	Knowledge requirements:	
1.01	Background and the need for collaborative working (removing waste, errors and poor quality/incomplete information)	✓✓✓
1.02	The value of whole life and whole estate approach rather than capital-led and single asset	✓✓✓
1.03	The concept of Soft Landings / Government Soft Landings (GSL)	✓

図－2 英国教育 BIM Learning Outcomes Framework

今後、BIM/CIMを導入していくためには、日本でも同様の取り組みが必要であると考え、発注者教育の一環として、国土交通省では平成30年度から発注者向け研修を開始することとしました。

3. 発注者向け研修の実施

発注者向け研修では、発注者自らがBIM/CIMの活用によりできること、できないことを理解し、計画から維持管理に至る建設生産・管理システム全体をマネジメントする立場で、良質な社会資本形成に必要な情報・機能等を認識することを目的としています。BIM/CIMにおいて発注者に必要な知識およびマネジメントの基礎を学ぶため、実際にBIM/CIMソフトウェアに触れることでBIM/CIMに対する理解を深めるカリキュラムとしています（表－1）。

(1) BIM/CIMに関する基礎知識

研修では、BIM/CIMとは何か、何が可能となるのかについて学習するため、導入の背景と目的、また関連基準等の理解を深めるための講義を実施しています。ここでは、概念としてのBIM/CIMの活用だけでなく、発注者としてどのような活用が可能なのかについても併せて学習することとしています（図－3）。

表－1 発注者向け BIM/CIM 研修内容

日程	研修項目	研修内容
1日目 (概論)	導入部分 (BIM/CIMに関する基礎知識)	・BIM/CIM導入の背景と目的、関連基準等の理解 ・海外動向およびBIM/CIM活用によるアセットマネジメントの意義
2日目 (実務研修) BIM/CIM対応 PCを用いた ハンズオン	事前準備 (既存成果の把握)	・既存成果における使用ソフトウェアやデータ構成の確認 ・関係機関との調整要否等の把握
	積算・数量 (施工区割りの検討)	・発注のロット割（施工範囲決定） ・土工量の確認
	発注・契約 (工程・実施内容の確認)	・事業費および工期の概算 ・要求事項の設定
	履行・施工管理 (情報共有と意思伝達)	・BIM/CIMを活用した情報共有の方法 ・段階的な進捗確認 ・検討の妥当性確認および指摘事項の伝達
	納品 (完了検査)	・仕様書、要領との整合確認 ・閲覧や更新方法等の確認
	利活用 (簡易編集・属性の更新)	・説明動画の作成 ・点検等の経年情報の更新
3日目 (応用演習)	プレゼンテーション (3D活用による実務提案)	・3Dデータ活用による実務での課題解決策の提案

また、BIM/CIM の現状と課題を把握するためには、発注者だけで検討するだけでなく、実作業を担当する設計者・施工者の意見を共有することが重要であることから、それぞれの段階でどのように活用されているのかについても学習しています。

(2) 実務実習

発注者自身が BIM/CIM ソフトウェアの導入により何が可能となるのかを理解するため、実際のソフトウェアを用いた実務実習を実施しています。

実習にあたり、積算・数量の算出（施工区割りの検討）、発注・契約時の確認（工程・実施内容の確認）、履行・施工管理（情報共有と意図伝達）、成果品の確認（完了検査）等の発注者の役割に応じた BIM/CIM の活用シーンを想定し、あらかじめ用意した CIM モデルを活用した初歩的なソフトウェアの操作を学習することとしています。

(3) ワークショップ

研修では、BIM/CIM の使用方法のほか、研修参加者自身が BIM/CIM をどのように自らの業務に活用していくかを検討し、提案をしてもらうワークショップを実施しました。

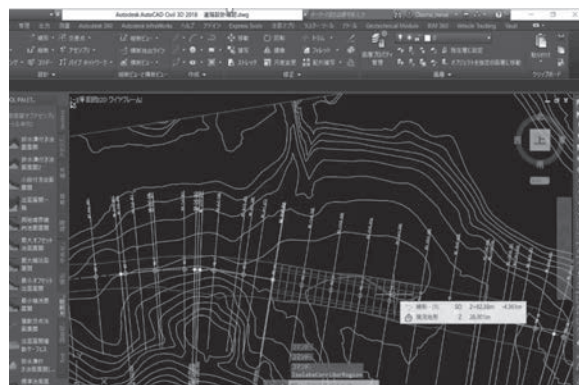
ワークショップでは、4～5 人程度のチーム編成とし、最終日に互いの検討結果を報告しあうことで、多面的に理解を深めることとしました。

4. 研修の結果と改善

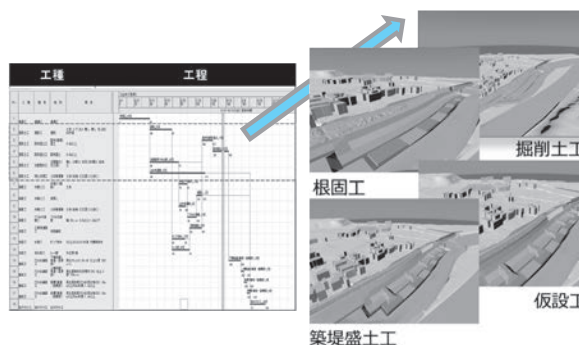
研修後、今後の研修内容の充実を図るため、受講者に対するアンケートを実施しました。アンケート結果は以下のとおりです。

(1) 研修員の関心事項

アンケートでは、「BIM/CIM の現状」（72%）に対する関心が最多で、「発注者の技術革新（効率化）」（62%）、「ICT 施工」（55%）、「3 次元点群測量」（48%）と続き、近年の i-Construction の取り組みが発注者に浸透していることが伺えまし



①「施工区割りの検討」（土量の算出、発注規模の確認）



②「4Dモデルによる全体工程の把握」（施工時期、周辺環境の把握等）

図－3 ハンズオン研修の内容

た。また、BIM/CIM の活用に関する意向では、「設計段階における活用」（66%）が最多であり、「調査・計画段階での活用」（62%）が続いており、事業の初期段階から活用することで高い効果を発揮するという認識が受講者にも共有できたものと考えられます。

一方で、研修参加目的を確認したところ、国土交通省の取り組み紹介や実機演習に関心が高かったものの、諸外国の状況や海外との比較に関心を持っていた受講者はゼロであり、改めて国際的な視野を共有することの必要性を認識する結果となりました。

(2) 講義ごとの評価

講義ごとの評価については、「BIM/CIM の現状と今後について」と「施工者から見た BIM/CIM 活用の現状と展望」（各 72%）がもっとも評価が高く、「BIM/CIM を活用した新たな発注者業務」（66%）、「設計者から見た BIM/CIM 活用

の現状と展望」(52%)と続き、国内における BIM/CIM に関する情報が一般化されていない現状が見られました。

一方で、班別演習（ワークショップ）はそれほど評価されない結果となりました。この要因として、今回の研修では実機を用いた演習時間が短く、受講者が求める技術習得に至らなかったものと考えられます。実際、時間が短いと感じた項目では約半数の受講生が、演習時間と回答しています。

演習内容としては、実際に実務で活用することを想定した中でも施工区割りの検討等、積算・数量算出に活用することに効果を感じた受講生が最多であり、より具体的な活用方法が例示されることが求められていることがわかります。

(3) 全体を通じた研修の評価

研修全体に対する評価としては、「非常に有意義」(27%)、「有意義」(69%)と、受講生のほとんどが満足する結果を得られたことが確認されました(図-4)。

一方で、研修期間については、現行の3日での受講生は28%にとどまり、4日(28%)または5日(34%)の研修期間を希望する結果となりました。これは、(2)でも挙げたとおり、技術習得に関連する演習時間が短かったことに起因すると考えられます。実際に、充実すべき項目としては演習が最多(62%)となり、実務者の説明(52%)が続く結果となっています。

これらの結果を受けた研修内容の改善項目は以下のとおりです。

(1) 研修時間の見直し

特に、実習時間が短いという意見が多かったことから、研修期間を4日に変更し、実機を操作する時間を確保します。

併せて、発注者における BIM/CIM 活用の意義や、受講者から評価の高かった実務者の講義を充実させることとします。

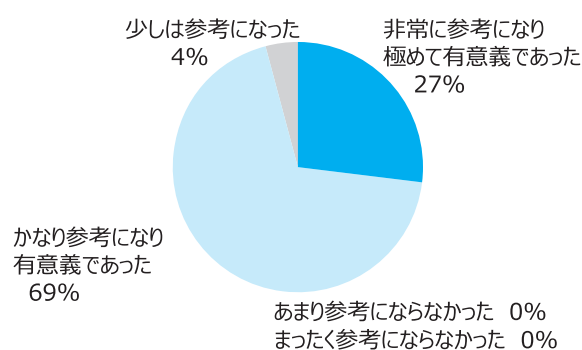


図-4 研修の感想

(2) 講義内容の見直し

今回の研修では、概論的な内容が多く、受講者の実務に直接影響する講義が少なかったことから、発注者における BIM/CIM 活用の具体的な事例や、受注者自身の活用方法等を講義内容に追加します。

また、演習においては、上記具体事例に基づく実務寄りの実習とすることで、研修効果を高めることを検討しています。

5. 発注者向け BIM/CIM 教育の展開

今後、BIM/CIM の活用を促進していくためには、一部の職員だけが研修を受講できるだけでなく、より多くの職員が研修等を通じた技術習得を可能とする環境づくりが必要です。このため、今年度から、今回開催した研修資料等を各地方整備局等と共有し、地方整備局等においても地方整備局職員や地方公共団体職員を対象に BIM/CIM に関する研修を実施することとしています(図-5)。

今年度は、各地方整備局で1回程度を目標に研修を実施することとしていますが、今後階数等の充実を図り、より多くの発注者が BIM/CIM に対する理解を深める機会を設けることとしています。

また、当該研修は BIM/CIM の操作を中心とした初級研修となりますが、発注者の技術向上のためにはより専門的な知識を獲得するための中級研修や上級研修も実施していく必要があり、今後検討を進めたいと考えています。

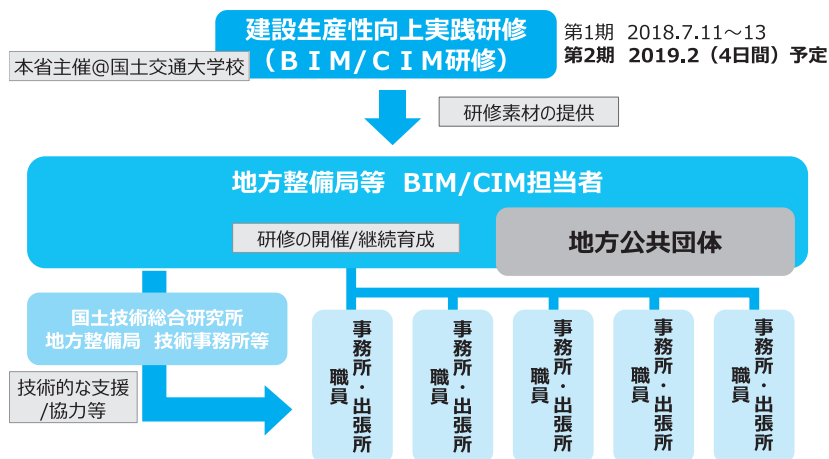


図-5 発注者向け BIM/CIM 研修の展開

6. 受注者向け BIM/CIM 教育の検討

BIM/CIM を実務で効果的に活用するためには、発注者の理解も重要ですが、発注者が受注者に何を求めているかを共有することも重要です。

BIM/CIM に関する講習会や研修は増加傾向にありますが、その内容を確認したところ、BIM/CIM の操作方法等に関する実務的な内容がほとんどであり、関連基準類を扱う講義は見られませんでした。

このため、受発注者双方の役割に応じた BIM/CIM の活用に必要な学習カリキュラムを公開し、共通認識や意図伝達の効率化を図ることを目

的に、最低限研修に必要となる構成要素を示した「BIM/CIM 学習認定プログラム (仮称)」の策定を検討しています (図-6)。

7. おわりに

建設業における 3 次元データ等を活用した生産性の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、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、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。

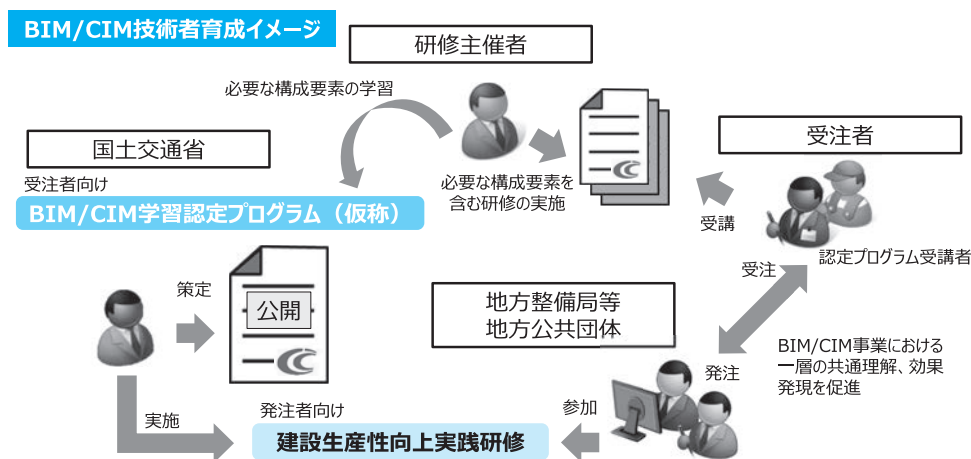


図-6 BIM/CIM 学習認定プログラム (仮称) のイメージ