

建築本部設計部における BIM 導入取り組み報告

建築本部 設計部 藤田真也

建築本部 設計部 菊池利之

建築本部 設計部 朴虎哲

1. はじめに-BIM の概念について

日本における BIM 元年といわれた 2009 年より 10 年が経過し、現在日本における BIM を取り巻く状況は黎明期から普及期に入ろうとしている。日建連アンケートによれば 2017 年時点で会員企業 28 社のうちの 67%がなんらかのかたちで BIM 導入の取り組みをしており、また 2019 年 4 月に発表された国土交通省のロードマップ案によれば 2021 年を目途に BIM に関する各種の標準を整備するとともに、中長期的な目標としては官・民を問わず全事業で BIM の原則適用を目指すとしている。ともすれば BIM は各種の環境シミュレーションを駆使した高度な設計や 3D プレゼンテーションのための設計ツールとしての側面が強調されがちな傾向がある。しかし発祥の地であるアメリカにおいて BIM というコンセプトが生まれたのがデベロッパー等の事業者側からの発信であったことが示唆するように、そもそも BIM は設計図書を作成するためのソフトウェアというよりは建築生産・維持の全般に関わるワークフローのコンセプトとして理解すべきものである。

BIM ワークフローにおいてはコンピューター上の仮想空間の中に各種の情報（材質や物性などの物理的情報、法規上の機能や製品型番といったメタ的な情報を含む）を付与した三次元的な建物モデル（以下デジタルツイン）を構築し、そのモデルを閲覧し、情報を取り出すことで各種図面、仕様書、集計表などの設計図書を作成していく。ワークフローとしての BIM の導入は、過去にあった「手書き図面→（二次元）CAD」の変化とは意味が大きく異なる。「手書き→CAD」の変化のメリットは単純に製図作業の効率化と均質化だったが、BIM の本質は情報のデザイン（モデリング）なので、BIM で取り扱おうとする情報についてデジタルデータとして扱うための形式化を行い、それらの形式化されたデータを引き継ぎながら各ワークフローを展開していくこととなる。企画・設計・施工・

管理といったワークフローの各フェーズにおいて必要な情報の種類や精度、詳細度(LOD=Level Of Detail)は異なり、またデジタルツインモデルを取り扱うソフトウェアも各フェーズや部門ごとに最適なものを採用することになるが、企画・計画から設計、施工、管理にいたるまで一貫して BIM モデルをベースとしてプロジェクトを進捗していくというのが BIM ワークフローの基本的な考え方となる。

図-1 に縦軸:建設ワークフローにおける各フェーズの展開、横軸:必要な BIM モデルの情報としたマトリクス上に、BIM の代表的な活用事例をプロットしたものを掲げる。BIM の活用範囲を設計に限定した場合、BIM を導入することによるメリットとして、例えば

- ・図面、仕様書、パースなどの各種アウトプットがプロジェクト固有のデジタルツイン由来であることによる整合性の担保
- ・3D パース等による、発注者を始めとした関係者間での合意形成の円滑化への寄与などがある。

これらの事例のうちの多くは、精度や普及度を別にすれば従前から行われていたことであるが、BIM 導入に伴うイニシャルのコストさえ投資済みであれば従前に比較したときに大幅に小さいコストで実現できるというのが BIM のメリットである。ただし、単に BIM ソフトウェアを導入（購入）することだけで実現するものはほとんどなく、各社がその事業方針に乗っ取って従前のワークフローの改革と合わせて各部門の

	3Dモデル	Information(属性情報)	時間軸(フェーズ)	コスト(原価変動)
BIM種類	3次元CAD			
		BIM		
		BIM(4D)		
		BIM(5D)		
設計BIM	3Dパースによるプレゼンテーション	躯体数量の自動算出による設計経済性チェック 採光・通風等高度な環境シミュレーション 変更対応や、繰り返し作業の省力化 3Dパースによるプレゼンテーション強化 干渉チェックによる不具合・整合性の円滑化 意匠・構造・設備の3Dモデルを用いた合意形成の円滑化 フロントローディングによる施工検討、プロジェクト進行の円滑化	設計BIMの範囲	積算との連動による精度向上・省力化
施工BIM		省力化	3次元+時間軸を加えた仮設計画の検討	数量の自動算出によるVE提案の円滑化 購買との連動したフロントローディングによるコスト削減
FM/BIM(管理)		BIMモデルのAS工事への利用 LCCシステムとの連動による施設管理の円滑化		

図-1 BIM の代表的な活用事例

情報の形式化と整備を進めることで初めて生産性の向上に寄与するものである。

そのような意味で、将来的な展望も含めれば BIM は「なんにでも対応できる」ようになりそうだが、逆に「BIM でしか実現できないこと」もあまりなく、さらに「BIM さえあれば何でもできる」というわけでもない。BIM の「I」は Information (情報) の I だが、従来設計図書に記載されていない数量・コストなどの情報を取り扱おうとすれば当然その情報を扱う上での形式化が必要になり、それに携わる社内のワークフロー自体の整備が必要となる。

2. 建築本部設計部での取り組みについて

- ・2017 年度～2018 年度：意匠設計部員を対象に定期的なトレーニングを実施した。ここでは RC 造・S 造の過去物件の意匠モデルのモデリングを行い、図面化やパース化によるアウトプット、構造モデル・設備モデルとの3次元的な干涉チェックなどの演習を行った。構造設計・設備設計においては数回程度のワークショップを開催し、BIM ワークフローに移行した場合のワークフローの確認や検討などを行った。
- ・2018 年度より意匠設計の実施案件の一部業務において BIM の利用を開始。設計ワークフローそのものの BIM ワークフローへの移行は各種の環境整備が必要のため、主に BIM の大きなメリットの一つであるパースなどによる3次元的なプレゼンテーションに利用。発注者を中心とした関係者との合意形成ツールとして活用している。
- ・2019 年度より社内物件のプロジェクトにおいて設計 BIM ワークフローを試験的に導入。OJT での BIM ワークフローの試用という意味でのパイロットプロジェクトとして、当計画では意匠設計について企画・計画～実施設計・監理にいたるまでを意匠 BIM ソフト(Autodesk 社 REVIT)によって取組む予定。
- ・上記モデルプロジェクトと並行して BIM ワークフローに移行した場合の問題点の洗い出し、生産性向上のために必要な環境整備内容の確認、これらの水平展開などを並行して部内にて行っていく予定。

3. BIM 導入のコストについて

BIM ワークフロー導入に伴う種々のメリットを享受しようとするのであれば、ソフトウェアのライセンス費用とは別に、社内ルール・ワークフローの整備などの組織的な対応が必要となってくる。BIM ワークフローの運用には各部門および部門間でのデータの受け渡しのための社内基準等を含むルール作りやテンプレートデータなどの環境整備が必須になるが、そもそもその前提となるアナログ的な社内基準の再整備が必要となる。

4. まとめに代えて—BIM 導入の、その前に

4.1 設計 BIM について

現時点での設計部での BIM 導入への取り組みは、前掲の図-1に示した通りその射程をあくまで設計 BIM に限定した範囲でのものである。また、現時点での実務における BIM 利用も従来の 2DCAD ワークフローを前提とした上での補助的なものであるため、BIM 導入による本来的な生産性向上を達成するには今後各種の環境整備が必要となってくる。ここでいう環境整備は具体的には BIM ソフトウェア上のテンプレートやパラメータ設定などを指すが、その前提として部内での各種設計・品質仕様等についての標準化を段階的に制定していくことが必要となる。BIM は各種情報の統合・形式化によるワークフローの生産性向上ソリューションだが、その大前提としてアナログ・デジタルを問わず標準仕様の策定が必要となる。設計品質の安定・向上と省力化のために、部内標準の整理を BIM ワークフローの導入を一つの契機として進めていく必要がある。

4.2 施工・積算・FM を含めた建築部門での BIM 導入について

前掲図-1に示したとおり、設計にのみ BIM ワークフローを導入してもその波及効果は限定的なものである。積算・施工・管理を含めてプロジェクト全体で BIM を運用していくためには、各部門での建物情報の形式化のための調整作業、それを行うための組織的な対応が必要となる。これについても、設計 BIM について上記で述べたことと同様、BIM ワークフローの導入の前提として社内の設計・施工仕様の標準の整理が必要となってくるであろう。ゼネコンとして設計・施工・管理を通じて安定した品質・安全の徹底と省人・省力化を追求するのであれば、BIM ワークフローの導入はそのための契機とならなければならない。今後建設業において BIM がどのように普及していくかは不明だが、ICT/AI/5G/IoT 等の各種情報技術の発展が建設業にも波及した際、そのベースとして BIM が必要になることは明白だと思われる。

Key Words : BIM, Building Information Modeling, ICT, ICT, IoT, ワークフロー



藤田真也



菊池利之



朴虎哲