

ライフサイクルコンサルティング視点での建設 DX と高等教育

Construction DX and Higher Education from the View Point of Life Cycle Consulting

○安井 謙介*¹
Kensuke YASUI*¹

*1 (株)日建設計 品質管理部門 アソシエイト, 環境学修士

Associate, Design Quality Management Section, NIKKEN SEKKEI LTD. Master of Environmental Studies.

キーワード : BIM; ライフサイクルコンサルティング; 高等教育

Keywords: BIM; Life Cycle Consulting ; higher education.

1. ライフサイクルコンサルティング

国内の BIM を推進するため、国土交通省は 2019 年に建築 BIM 推進会議を立ち上げ、「ライフサイクルコンサルティング」という新しい業務が定められた*¹ (図 1)。本寄稿ではライフサイクルコンサルティング業務の視点から建設 DX と高等教育について整理してみる。

1.1. ライフサイクルコンサルティングの定義

建築 BIM 推進会議で作成された「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 2 版)」によれば、ライフサイクルコンサルティングとは「建築生産プロセスだけでなく、維持管理や運用段階も含めたライフサイクルを通じ、建築物の価値向上のために発注者を支援する業務」*² とある。PM (プロジェクトマネジメント) / CM (コンストラクションマネジメント) 会社、建築士事務所 (設計事務所、建設会社設計部など)、不動産鑑定士事務所、建設会社 LCM (ライフサイクルマネジメント) / FM (ファシリティマネジメント) 推進部、FM コンサルタント、資産・施設・不動産の管理会社、設備施工会社など、様々な担い手がライフサイクルコンサルタントとして参画することが想定されている。円滑かつ迅速な協働を行う上で、ライフサイクルコンサルティングの役割は重要であり、建築生産や事業運営、運用、維持管理に対する広範な知識と関係者間の調整を行う能力と力量が求められる新しい業務である。

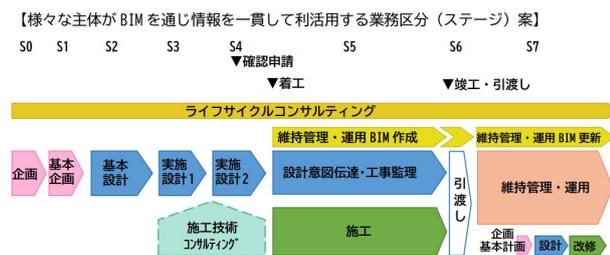


図 1 業務区分とステージ

1.2. 建築情報を繋ぐライフサイクルコンサルティング

BIM が国内に普及し始めてから 10 数年、BIM は受注者側の生産性向上のツールとして使われてきた。設計者、施工者、維持管理者が BIM に期待することや活用方法は専門によって異なるため、何もしなければ設計から施工、維持管理へデータが渡りにくい。そもそも、発注者がプロジェクトに積極的に関わらなくとも、質の良い建物が出来る日本のものづくり文化もあり、発注者が BIM を活用するメリットはこれまで考えられてこなかった。では、国際的には BIM はどのように活用されているのであろうか。

BIM を使用して構築された資産のライフサイクル全体にわたって情報管理を行うための国際規格として ISO19650 がある。ISO19650 では発注者を中心とした情報活用方法が整理されており、設計・施工フェーズでのプロジェクト情報の PIM (Project Information Model) と、運用フェーズで発注者が管理する資産情報である AIM (Asset Information Model) を CDE (Common Data Environment)*³ で管理する。図 2 のように、発注者にとって必要な資産情報 AIM を評価し、AIM を効率よく集めるために受注者に対し、プロジェクト情報 PIM の提出を求める。PIM は最終的に AIM に変換され、発注者に引き渡される。これらの専門的な作業を発注者側に立ち、サポートする業務がライフサイクルコンサルティング業務である。

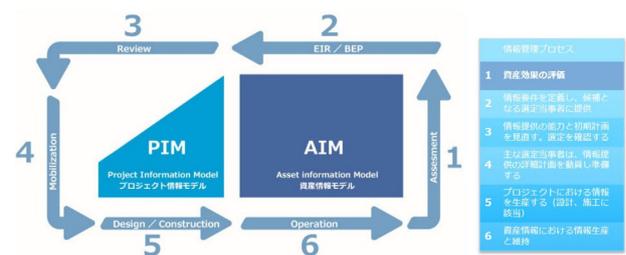


図 2 ISO19650/情報管理プロセスの概要と図

2. ライフサイクルコンサルティングが発注者に与える効果

2.1. 発注者主導の BIM

発注者のビジネスモデルや建物用途によって発注者にメリットのある BIM 活用は大きく異なる。市役所とデータセンターを例にとってみる（図3）。

市役所の場合、発注者は市であり、複数の施設を管理している。市の規模にもよるが数百の建物を数人の部署で管理している。市職員は数年毎に異動があり、管理経験が市にたまりにくいという。そのため、簡易かつ多棟管理ができ、管理履歴が蓄積出来る仕組みが求められる。

データセンターの場合は竣工後もサーバーの新設や増築など、居ながら工事が常に発生するため、最新情報が分かるデジタルデータが価値を持つ。施工 BIM のような詳細なデータが求められる。

市役所もデータセンターも設計や施工の視点では BIM 活用はそう変わらないが、発注者にとっては情報の価値が大きく異なる。ライフサイクルコンサルタントは発注者にとって価値のある情報は何か整理し、受注者側に提出を求めることで、発注者主導の BIM が可能になる。

発注施設	維持管理	記録モデル	セキュリティ
 市役所	簡易かつ多棟	普通	普通
 データセンター	高度	詳細	高度
 空港	普通	普通	高度

図3 発注者のビジネスモデルと建物用途

2.2. 発注者ビジネスの DX に繋がる BIM

ライフサイクルコンサルティングの業務として発注者のビジネスでどのような DX（図4）が推進されているかヒアリングを行うようにしている。必ずしも発注者の DX に BIM が繋がるわけではないが、プロジェクト情報 PIM は一般には見えにくく、資産情報 AIM が PIM から抽出出来ることは知られていないため、BIM が発注者の DX に有益になる可能性はある。特に、維持管理手法は現在、一般的にデジタル化が遅れているため、BIM が発注者ビジネスの DX に繋がる可能性が考えられる。



図4 DX (デジタルトランスフォーメーション) *4

3. ライフサイクルコンサルティングが建設業界に与える効果

3.1. BIM elephant

BIM の難しさは「群盲象を評す」というインド発祥の寓話でよく説明される。暗闇の中で複数の人間がそれぞれ、象の鼻や牙等別々の一部分だけを触り、その感想について語りあうが、触った部位により感想が異なり、それぞれが正しいと主張して対立が深まる。しかし、何らかの理由でそれが同じものの別の部分であることに気づき、対立が解消されるというものだ（図5）。現在、設計や施工で BIM を活用しているが、それぞれ異なるメリットがある。発注者も受注者も BIM に期待することがあっても、お互いが理解しにくいのが現在の状況だ。このライフサイクルコンサルティング業務によって建設プロジェクトにおいて発注者が BIM に期待する部分を明文化することで、暗闇が晴れ、プロジェクトにとっての BIM の在るべき姿が見えてくる。



図5 The BIM Elephant *5

3.2. 非競争領域での協業

ライフサイクルコンサルティング業務が増えてくることにより、発注者の BIM 活用が進み、資産情報 AIM の活用が増えてくると考えられる。これまでは設計も施工も情報をそれぞれの領域から出すことはなかったが、これからは発注者から提出を求められることになる。そのため、CAD 時代からなかなか進まなかった標準化が求められるようになり、パラメータの統一や BIM の標準フォーマットである IFC の活用が増えてくる。非競争領域で各社が協業する動きが既に出始めている。（図6）

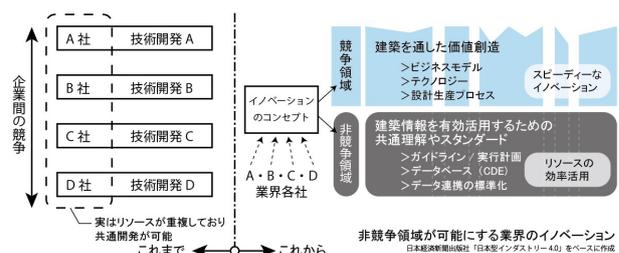


図6 競争領域と非競争領域*6

4. ライフサイクルコンサルティング視点での設計 DX

4.1. 設計図の情報とは

手書きの台帳で情報を管理していたことが、Word 等、コンピューター上で文書を作成、編集することが可能になった。更に、Excel 等計算ソフトの登場で、情報をマクロで2次加工できるようになり、データベースとしての価値が高くなる(図7)。設計図においては、手描きからコンピューター上で図面を作成、編集できる CAD が登場し、さらに BIM が登場したことで、コンピューター上にあるバーチャルな建物そのものをデータベースとして、操作できる技術を手に入れることが出来た。設計・施工のみならず維持管理や発注者のデータベースとしても BIM は価値を持つことになる。

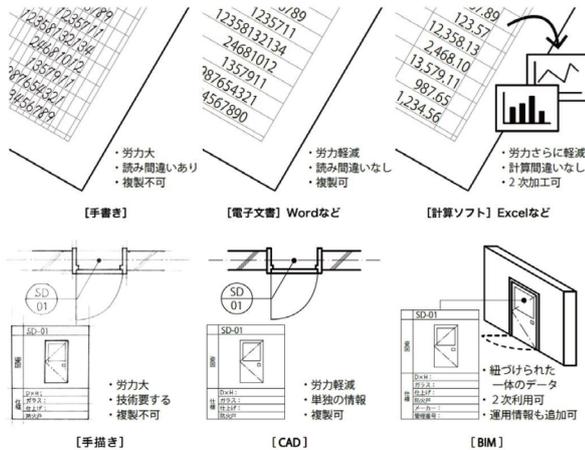


図7 Excel、BIMにより情報が2次利用可能になる

4.2. 組織的に管理する情報

現在の設計報酬では BIM の価値は正しく評価されていない。BIM を設計ツールとして考えるか、データベースとして考えるかで、BIM の価値は大きく変わる。データベースとしての報酬を評価するための基準がまだない。その為にも後述の BIM Uses Definitions 等、発注者の BIM のメリットを分かりやすく評価出来る手法が求められる。また、BIM の持つ情報の価値が高くなる社会に向けて、設計事務所は情報の在り方を考えなければならない。設計図を作成するために CAD や BIM をツールとして使うことに加えて、BIM データが施工や維持管理、発注者へ渡ることを前提に、情報を組織的に管理する体制を整えなければならない。(図8)

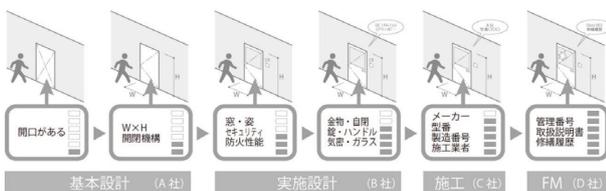


図8 組織的に管理する BIM^{*7}

4.3. 組織を超えて議論される建築情報

BIM の価値を高めるため、組織を超えた議論が始まっている。施工情報の連携が代表的なもので専門工務会社へのデータ連携が施工会社を中心に進められている。設計会社、施工会社間の連携は個社間のトライアルにとどまっている状況であるが、これから更に議論が必要だ。発注者にとっても重要であり、注目されているのが確認申請の情報である。法規情報はそもそもデジタル情報として記述することが難しい割に、どのプロジェクトでも必要な情報である。そのため、建築確認における BIM 活用推進協議会や buildingSMART Japan 等で、確認申請のデジタル情報化の議論が進められている。

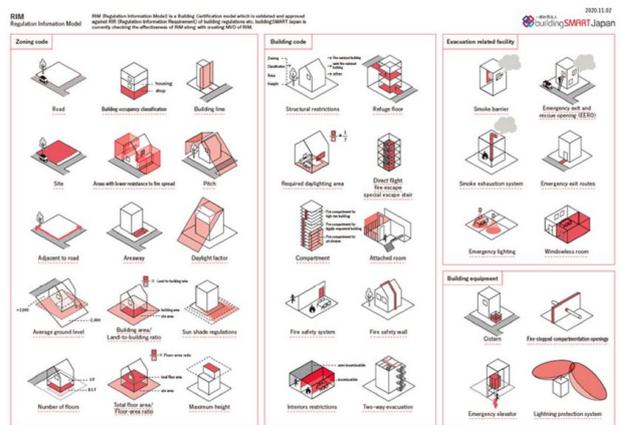


図9 確認申請のデジタル化^{*8}

4.4. BIM Uses Definitions

ライフサイクルコンサルティングの業務の一つとして、発注者の BIM メリットを整理することが挙げられる。日建設計ではニュージーランドで活用されている BIM Uses Definitions を製作元の団体に許可を得て、翻訳・公開した^{*9}。BIM Uses Definitions には 21 項目の BIM 利用法が明記されており、発注者は 21 項目から発注者のメリットに合うものを抽出し、EIR (BIM 発注要件) に記載することで、これまで伝えにくかった BIM 利用方法を簡単に明記することが出来る。

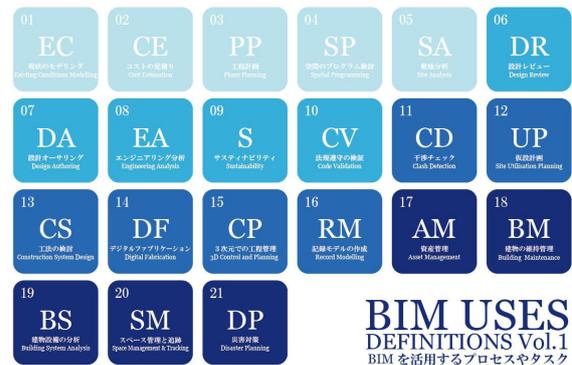


図10 BIM Uses Definitions Vol.1

5. ライフサイクルコンサルティング視点での高等教育

5.1. 現在の教育に欠落しているサービスの視点

船舶、航空機、自動車と他の業界では Industry 4.0（第四次産業革命）が起きている。製造工程が最も高い付加価値を生んでいた時代からシフトし、第四次産業革命ではサービスが高い価値を生み、相対的に設計・製造の価値が下がってきている（図 11）。すなわちモノからサービスへ価値が変わりつつある。

現在の建築教育は建設業界（設計、施工）を対象にカリキュラムが組まれており、モノづくり中心の教育であるが、これからはサービスが価値を持つてくることになる。そのため、今後は建築教育にも発注者側の視点が求められるのではないだろうか。発注者にメリットのある建築情報とサービスまで踏み込まない限り、BIM は設計や施工のツールの範囲から出ることにはない。Smart Building や Smart City などサービスと建築をつなげる人材教育が求められる。

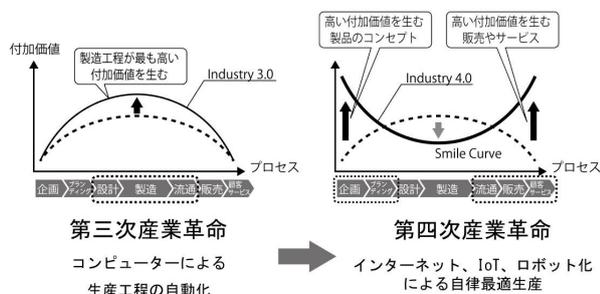


図 11 モノからサービスへ*10

5.2. 変化し続ける技術と教育カリキュラムとのギャップ

CAD 設計はあくまで手書き設計の代替としてのツールであった。BIM が普及し、施工では特に大型物件で効率化が進んでいる。現在、省エネ、脱炭素化、SDGs、Smart Building、Smart City、ISO19650 等、社会人になっても常に新しい技術をアップデートしなければならず、しかも各技術は BIM 連携が模索されている。このように進化し続ける技術に対し、大学の教育カリキュラムと最新技術とのギャップを埋めなければならない。

BIM に限らず、現場の設計が取り入れている最新技術や概念を常に共有するためには、社会人と同じく常に新しい情報を教育していく必要がある。大学と企業が提携し、デジタルコンテンツを共有することなどが考えられる。



図 12 Smart Operation Building*11

5.3. ライフサイクルコンサルティングとキャリア

ライフサイクルコンサルティングは新しい領域であり、体系だった整理はされておらず、日建設計の中でも専門部署があるわけではない（2022 年現在）。ライフサイクルコンサルティングは建物のライフサイクル全般にわたるが、全領域を専門領域にしている人はいないため、自分の専門領域を中心に必要な人材をチームとして束ね、発注者のビジネスモデルやサービスを理解して建築情報をつなげる役割がライフサイクルコンサルタントになる。その対象は様々だ。1 つの建物の企画から解体までのサイクルで情報を繋ぐことは基本的な対象だが、スケールで見れば、BIM と Smart City の連携など、建物の部品から建物全体、更には街へと情報を繋ぐことも今後は対象になる。社会の枠組みでみれば、個人、部署、会社、業界、社会と情報を繋ぐことになる。情報の標準化に関する作業だが、建設業界の DX のためには大変重要な作業であり、各企業が多くのリソースを割いている。

今回、ライフサイクルコンサルティングという新しい職業が発注者や設計、建設に与える影響、高等教育での課題についてまとめてみた。ライフサイクルコンサルティングの視点で建設業界を俯瞰し、情報をつながられる人材を業界は期待している。

[参考文献]

- 1) 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）P26
- 2) 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 2 版）P28
- 3) CDE：「建築生産ライフサイクルにおいて設計・施工・製造・運用・維持管理など各段階の関係者が、設計・施工情報（2 次元、3 次元、その他関係情報）を共有し受け渡すための環境。情報共有やデータ交換を円滑化する約束事や手順、システム要件などを含む。クラウド・サーバーを介して実行され、関係者の実行記録や承認フローが明確化できる」（出典：『BIM のかたち』日本建築学会編）
- 4) 経済産業省 DX レポート 2 中間とりまとめ（概要）
- 5) The BIM Manager A Practical Guide for BIM Project Manager
- 6) 建設通信新聞 column BIM IDEATHON 2 Industry 4.0 と非競争領域（2018. 11. 13）
- 7) 建築情報の標準化
出典：BIM のかたち（日本建築学会編），（2019），p67
- 8) RIM（Regulation Information Model）building Smart Japan
（<https://www.building-smart.or.jp/meeting/buildall/design/>）
- 9) BIM Uses Definitions Vol.1 日建設計
（https://www.nikken.co.jp/ja/news/press_release/2022_05_10.html?cat=ALL&archive=ALL）
- 10) 第三次産業革命と第四次産業革命
出典：BIM のかたち（日本建築学会編），（2019），p67
- 11) Smart Operation Building 日建設計
（<https://note.com/nikken/n/n73af8a7c360e>）