

BIMはわれわれに何をもたらすか

国土交通省は、2010年度より官庁営繕事業にBIMを試行導入し、設計・施工から維持管理に至る過程で一貫してBIMを活用し、「施設整備・保全に係る行政コストの削減、官庁施設の品質確保、及び官庁施設における顧客満足度の向上」を目指す取り組みを開始している。

国土交通省はさらに、2014年3月19日、2014年度から官庁営繕事業の設計業務や工事に適用する「BIMガイドライン」を公表した。

この「BIMガイドライン」の運用により期待される効果として、

- ① BIMの利用目的を明確化した使い方によって、求めるBIMの効果が的確に発現される。
- ② BIMモデル作成の「代表例」や「詳細度の目安」の例示により、BIMを導入する受注者のBIMモデル作成の効率性が高まる。

としているが、その主な目的は、BIMの導入を促進することにあると考えられる。

BIMについて改めてここで説明するまでもないと思うが、BIM (Building Information Modeling / ビルディング・インフォメーション・モデリング) の略称で、コンピュータ上に作成した3次元の形状モデルに加え、部屋等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築し、建物設計および建設の生産性を向上させるためのコンピュータシステムの概念を示す言葉である。

現在、BIM対応、BIM準拠、BIMシステムと銘打ったアプリケーションシステムが数多く存在している。これらは情報システム各社が独自に開発しているシステムであり、日々進化し続けている。これらのシステムの中には3次元形状モデルに時間軸を加え4次元、さらにコスト情報を加えて5次元とBIMの概念を大きく高度化、発展させつつあるものも存在する。

また、異なったシステム間では標準化されたファイルフォーマットにより相互の連携が考えられている。この標準フォーマットのひとつとして、非営利国際団体 IAI (International Alliance for Interoperability) が策定・普及活動を行ってきた3次元建物情報オブジェクトデータモデルの標準フォーマットであるIFC (Industry Foundation Classes) が挙げられる。

また当協会では、情報委員会ワーキンググループが、BIM—積算システム連携中間ファイルBS—Transferを策定、当会HPで公開している。このBS—TransferはIFCなどの標準フォーマットには定義されていない建築積算に必要なデータを追加定義したもので、BIMと建築積算システムの連携を図るためには必要不可欠なファイルフォーマットである。

今回の特集では、BIMについての現状と将来像、そしてBIMと積算およびコストマネジメントの関わりについて、BIMシステム開発の専門家に加え、積算・コストマネジメントに関わっている一般ユーザーの目線から多くの方々に執筆をお願いした。BIMにより建築生産がどのように高度化し、生産性向上に繋がるかは、まだ未知の部分も残ってはいるが、世の中の流れはBIMへと向いていることは確かである。読者の皆様が、ご自身の業務への影響と新しい活躍の場についてお考えいただくきっかけとなれば幸いである。

理事 情報委員長 川村真志

1. BIMの現状と今後の課題…………… 足達嘉信 (IAI、セコムIS研究所)
2. BIMにより建築積算は変わるのか? …………… 川本伸二 (協栄産業)
3. BIMと連動した積算システム…………… 生島宣幸 (日積サーベイ)
4. BIMがもたらす新しい未来…江藤久美子 (NTTファシリティーズ総合研究所)
5. BIMに期待するコストマネジメントの進化…………… 皆銭宏一 (久米設計)
6. 積算・見積作業における「BIM」への期待 …………… 佐藤 功 (竹中工務店)
7. BIMと積算…………… 古家久夫 (西松建設)
8. BIMの進展で予測される生産プロセスの変化…………… 大越 潤 (大成建設)
9. BIMと積算業務の将来像…………… 宮川 剛 (総合積算)
10. BIMと積算業務の将来像…………… 工藤博史 (アーキ・ピーアンドシー)

(敬称・役職略)

BIMの現状と今後の課題

—BIMプロセスにおける 情報マネジメントへの取り組み—



一般社団法人 IAI 日本
IFC 検定委員会委員長
足達嘉信

はじめに

日本国内においても、2014年春に国土交通省から官庁営繕事業に関わるBIMガイドラインが公表され、BIM活用の利用目的を明確にした基本的な指針が我が国においても示されることになった。BIMは建物ライフサイクルに関わるさまざまな関係者間で、3次元建物情報モデル(以下BIMモデル)を軸に情報を連携させながらコラボレーションを活性化させる仕組みであるが、このBIMガイドラインによって、公共建築の発注者として、公共建築プロジェクトの各フェーズにおいて、具体的にどのようにBIMを活用するのかが示されることになった。海外においては、2007年頃に北欧や米国の公共建築分野におけるBIMガイドラインが発行され、さまざまな試行を経て改訂版も発行されてきている状況である。同時に、BIMモデルデータ連携において必要となるBIMモデルの詳細度の定義や、目的に応じたモデルに設定すべき情報を体系的に記述する情報マネジメント手法が確立されてきている。また、実務におけるBIMマネジメントの必要性から、BIMを推進する人材に必要なスキルセットの定義や育成などについても、各国で積極的に取り組む状況となりつつある。

本稿では、組織的にBIMを展開する際に必要となる情報マネジメントについて焦点を当てて国内外の状況を紹介します。今後の展望について述べる。

BIMの現状

国内におけるBIM進展の概要

国内では2009年がBIM元年と呼ばれ、設計段階の合意形成や図面作成効率化などからBIMが活用され始めた。BIMの第一段階の効果として、わかりや

すい3次元表現により、さまざまなプロジェクト関係者との合意形成が挙げられる。またBIMモデルから作成される平面図・断面図は整合性があり、図面作成への効率化を図ることが可能となってきた。この段階におけるBIM活用では、設計用のBIMソフトウェア上におけるモデリング機能、図面作成機能、CG作成機能が中心となり、コラボレーションの範囲も限定的だという特徴がある。

次の段階として、意匠設計・構造設計・設備設計各分野のBIMモデルを統合し、干渉チェックにより各設計分野間の調整を行うことが行われるようになった。風環境解析を行うため、設計BIMソフトウェアから熱流体シミュレーションソフトウェアへBIMデータ連携することも多く行われてきている。この段階のBIM活用ではコラボレーションが活性化し、BIMの効果もより多く得ることが出来ることになる。同時に、どのようなBIMデータをやり取りするかのルールをどのように定義、運用していくかという情報マネジメントの課題が大きくなる。

国交省BIMガイドラインの公開

国土交通省から官庁営繕事業へのBIMガイドラインが2014年春に公開された。このBIMガイドラインでは、BIMモデル作成やその利用に関する基本的な考え方を示し、設計段階における図面作成に必要なBIMモデルの詳細度や、シミュレーションや干渉チェックなどの技術的検討の具体例とそれに必要なBIMモデルの基本的な必要条件などが述べられている。

国交省BIMガイドラインにはコスト管理についても記述があり、BIMソフトウェアによる自動概算数量算出機能について基本的な考え方が述べられてい

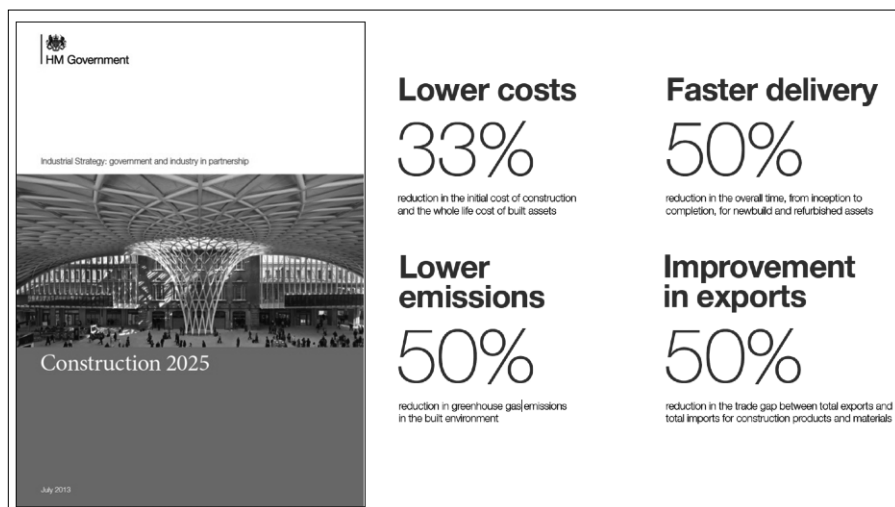


図1 英国のBIM導入による戦略的達成目標 (資料 Construction 2025より 2013年7月)

る。今後、BIMモデルからの数量算出に関して、より精度高く、効率の良いBIMプロセスを実現するには、数量算出に適したBIMモデルの詳細度、属性情報、作成方法など情報マネジメント関わるルール作りが課題になると考えられる。

海外のBIMガイドライン進展の状況

2007年以降の北欧諸国、米国連邦調達庁(GSA)の公共建築プロジェクトへのBIM要求から始まり、シンガポール、韓国なども含めたBIM先進地域では、国レベルでのBIM活用を推進する活動も活発であり、公共建築プロジェクトにおけるBIM要求に対する指針として、BIMガイドラインが各国で策定され公開されるようになった。最近では発行されたBIMガイドラインが改定される段階となってきた。例えば、2007年にフィンランドの公共建築発注者であるSenate Propertiesが発行したBIMガイドライン(BIM Requirement)は、2012年に国レベルの共通BIMガイドライン(Common BIM Requirement)としてバージョンアップされている。また、韓国で2010年に発行された公共調達庁(PPS, Public Procurement Service)のBIMガイドラインは、2014年の時点で改定作業が進められている状況である。

国レベルのBIM導入に関する最近の動向として、2011年から開始された英国のBIM導入計画に注目が集まっている。英国内閣府(Cabinet Office)が主導している建設産業における戦略計画Construction 2025において、2025年までに公共建築事業へBIMを

導入することにより、ライフサイクルコストを33%削減、工期を50%減、温室効果ガスを50%低減、建設関連製品と建材の輸入超過を50%改善など戦略的な目標を掲げている(図1参照)。

英国BIM導入計画では、BIMの導入レベルを以下のように定義している。

- Level 1: 2D CADから3D CADの活用に移行しつつ、協調的プロセスの導入を英国標準BS1192:2007に基づいて目指す段階。
- Level 2: 意匠・構造・設備などの複数分野のBIMソフトウェア、BIMオブジェクトライブラリなどを活用する段階。発注者へはBIMデータ、COBie (Construction to Operations Building Information Exchange) データ、図面データ(PDF)を提出する。
- Level 3: IFC^{*1}やWebサービス技術を活用して、BIMプロセスにおけるより統合的な情報連携環境を実現する段階。

2016年までにLevel 2を達成することを目指しているが、このLevel 2で特徴的なのは、米国で策定されたBIM情報をFM段階で活用するためのBIMデータ交換手法であるCOBieを採用している点である。COBieは、BIMモデルが含む属性情報のみを活用しやすい表形式として表現するデータであるため、簡便にBIMモデルの情報を利活用する方法として受け入れやすいと考えられている。

* 1: Industry Foundation Classes: building SMART が策定した3次元建物情報モデル



図2 英国におけるBIM関連の標準 (building SMART Toronto会議資料から (2014年10月))

英国のBIM導入計画に必要となる標準の策定も活発に行われており、現段階においてBS (British Standards英国標準) として発行された主要な標準を図2に示す。

BIM発展のための課題

BIM情報マネジメントにおけるキーポイント

ここまで、各国のBIMガイドライン、関連する標準の状況を説明してきたが、BIMを組織的に推進するためには、BIMプロセスに関わる関係者が共通に理解すべき情報マネジメントの取り決めを明確に定義することが重要な課題となる。建設プロジェクトの各フェーズにおいて、どのような目的のためにBIMモデルを作成するのか、BIMモデルの詳細度は、またどのような情報が含まれていなければならないのかなど、情報マネジメントの共通ルールを予め定めておくことが、BIMプロセスを効率的に運用するためには必須となる。

これまでの国内外のBIMガイドライン策定の流れから、幾つかのBIMの情報マネジメントに関連する概念を以下に紹介する。

- **IDM (Information Delivery Manual)** : BIMデータ連携シナリオに必要なユースケース、プロセスおよび要求される情報を定義するドキュメント。IDMを構成するプロセスマップによって誰から誰へどのような情報が伝達されるかが表現され、Exchange Requirements(ER)により情報の中身

に関する内容が定義される。IDMはISO 29481として国際標準化されている。IDMの定義を基に、IFCによるBIMデータ連携仕様を表現するのがMVD(Model View Definition)と呼ばれるドキュメントである。

- **LOD (Level Of Development)** : BIMモデルが含む情報量を定量化するための、BIMオブジェクトの詳細度の定義を指す。単にオブジェクトの幾何形状の詳細度だけではなく、オブジェクトのタイプ、寸法、コスト、性能などの属性情報がどれだけ設定されているかが、LODを決める要素となる。米国建築家協会(AIA)、米国BIM Forum、オーストラリアNATSPECなどがLODの定義を行っている。まだ、世界で統一された定義内容の標準はないが、モデルの詳細度をBIMプロセスにおいて関係者が理解するために重要な概念として活用されてきている。
- **分類コード体系** : 建設ライフサイクル全体を対象とした分類コード体系。部材、空間などの機能、プロセス(フェーズ)、製品、材質、関係者の役割などがコード体系としてまとめられている。米国のOmniClass、英国のUniclassなど、各国にBIMで参照される分類コード体系が存在している。

BIM人材教育

組織的にBIMを推進する場合、BIMの実行計画を策定したり、BIMプロセスをマネジメントしたりする人材が求められるようになってきた。英国では、



図3 ノルウェーで開始されたBIM eラーニングサービスの例 (buildingSMART Toronto会議資料から(2014年10月))

2016年までのBIM Level 2達成を目指すため、BIM人材の育成に関しても力を入れている。BIMマネジメントに関するスキルセットを定義し、それらをBIM教育プログラムとして構築して、一定レベルのBIM運用力を持った人材の育成を体系的に行う資格認定の仕組みを構築する計画も進めている。同様な、BIM人材の認証に関しては、ノルウェー、フィンランド、シンガポールなども積極的に進める動きを見せている。ノルウェーではBIM教育の教材を基本編、発注者編、設計者・施工者編分類した上で、基本編では45、設計者・施工者編では89の教示ポイントを設定し、eラーニングサービスを提供している(図3参照)。

国内においても、BIM運用ルールの策定や、BIMガイドラインに基づいてBIMを運用することができるBIM人材の育成、教育が今後ますます重要な課題となりつつある。BIMは社内外のコラボレーションが求められるため、共通のBIM情報マネジメントルールの整備が必要となり、オールジャパンとしての取り組みが求められる。同時に、海外におけるBIM運用の仕組みづくりへの積極的なフィードバックも、BIM発展の大きな貢献となるはずである。

おわりに

本稿では組織的なBIM展開のために、BIMモデルの明確な利用目的、詳細度や含まれるべき属性情報の定義、分類コード体系など、BIMプロセスを効率的に実現するための情報マネジメントの共通ルールが国内外で整備されてきている状況を紹介した。

BIMを活用したコスト管理分野に関しては、BIMモデルに含まれる属性情報や詳細度は数量算出自動化に直結する重要なポイントであり、今後のBIMガイドラインや分類コード体系などの標準の整備によって、コスト管理に最適化された数量算出が可能となるBIMプロセスの実現が期待される。

参考資料：

- ・国土交通省BIMガイドライン：「BIMガイドライン」の策定とその運用について、http://www.mlit.go.jp/report/press/eizen06_hh_000019.html
- ・Industrial Strategy: government and industry in partnership, Construction 2025, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210099/bis-13-955-construction-2025-industrial-strategy.pdf
- ・IDM: ISO 29481-1:2010 Building information modelling – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format
- ・LOD Specification: BIM Forum, <http://bimforum.org/lod/>

BIMにより建築積算は変わるのか？



協栄産業株式会社 IT技術開発部 部長
情報委員会委員
川本伸二

はじめに

当社協栄産業株式会社は、1982年、株式会社二葉積算との共同開発による「漢字による建築積算システムFKS」の発表以来、IT技術の進化に対応し、絶えず時代に即した最適なシステムを提供してまいりました。

また、公益社団法人日本建築積算協会、一般社団法人IAI日本、一般財団法人建設業振興基金の活動にも積極的に参画し建築積算の理想的な将来像を追及しております。

BIMが実現するフロントローディングへの道

CADのデータから数量を自動的に拾い、計算するシステムは、30年以上前に当社が建築積算システムの開発を始めた頃からの課題であり、理想でもありました。

実際に、2次元CADのデータを利用した建築積算システムを開発・製品化し、当時としては先進的なシステムと評価されましたが、図面を描くためのツールであった2次元CADのデータから行う建築積算は、修正やチェックの作業が多く、拾い作業を何割か削減するにとどまり、拾いの自動化とは言い難いものでした。

CADのデータから建築積算を行うには、2次元CADの情報不足もさることながら、設計と積算が分業化された日本の建築業界では、積算業務を意識し設計することは現実的ではなく、運用面で難しかったと考えています。

その後登場したのがBIMという概念です。積算だけでなく、技術的な検討や各種シミュレーション、工程、施工、維持管理まで情報の共有ができ

るのであれば設計段階での負荷が多少増えても生産プロセス全体を通して考えると大きなメリットが創出できる、いわゆるフロントローディングを可能にする環境が整備される期待が高まりました。

バーチャルスペース

BIMの理想形はコンピュータ内部のバーチャル・スペース(仮想空間)に現実の建築物と同じ情報を持つ建築モデルを構築することです(図1)。

完成後と同じ建築物がバーチャル・スペース(仮想空間)に存在するのですから、建物内部へ入って内観や導線を確認したり、外装や内部仕上などデザイン的なシミュレーションはもちろんの事、空調機器による建物内部の温度変化、空気の流れ、照明器具による調光、それらの選択によるイニシャルコスト及びランニングコストのシミュレーション等が施工前であっても大きなコストと時間を掛けることなく実現できます。

また、部材や設備の経年劣化情報をリンクすれば長期修繕計画も容易になり、LCC(ライフサイクルコスト)、資産価値維持の施策などにも応用可能になり、建物の経済的寿命も延びることが期待できます。

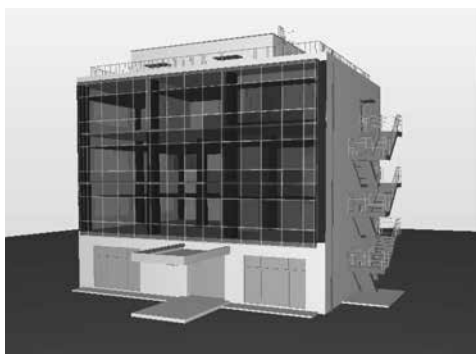


図1 BIM ツールで作成した建築モデルの例

BIMの普及にはまだまだ多くの課題を抱えていますが、利用者、施主、施工者に確実に大きなメリットをもたらすことを考えると、将来、建築生産プロセスに大きな変化をもたらすことは間違いありません。

BIMと建築積算

BIMツール(BIMのモデルを作成するソフトウェア)のデータを利用して建築積算を行う仕組みは大きく2つ考えられます。(図2)

- ①BIMツール内に建築数量積算・見積機能を搭載する。
- ②BIMツールの外部出力データと建築積算システムを連携する。

ハードウェア、ソフトウェアの既存資産有効活用、開発コスト、操作性などを考慮すると②を選択することが得策であると判断できます。事実、当社を含め多くの建築積算システム開発メーカーは②を選択しています。

ただし、複数のBIMツールが存在し、建築プロジェクトが数多くの企業で行う共同事業である以上、各BIMツールから出力されるデータは共通のフォーマットである必要があります。その共

通フォーマットの最有力候補が一般社団法人IAI日本(以下IAI)が提唱する「IFC」です。

「IFC」を利用した建築積算システム

「IFC」は、国際的な標準フォーマットとして将来的にはBIMを活用するための標準データフォーマットになると考えられます。しかしながら、建築積算システムへの利用を想定したとき、現状の「IFC」にも課題がないわけではありません。詳細な説明は省略しますが、特に、利用方法の自由度が高い分、部屋を構成する部位の定義方法、断面リストの配筋や仕上リストの表現などBIMツールの開発者やそれを利用する設計者の裁量に任せている部分が多く存在していることで、互換性が完全とは言い難いという点が挙げられます。

2014年3月19日に国土交通省が公表した「BIMガイドライン」にもあるように、概算であれば課題は少なくなります。精積算を行うことを考えると、現状はBIMツールごと、設計、施工会社ごと、運用のルール作りとシステムのカスタマイズの必要性が生じます(図3)。

その解決策として、公益社団法人日本建築積算

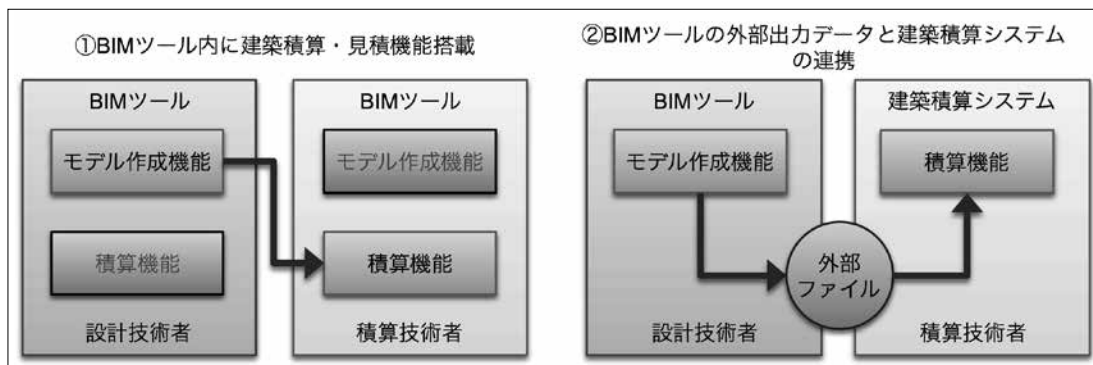


図2 BIMツールのデータを利用して建築積算を行う仕組み

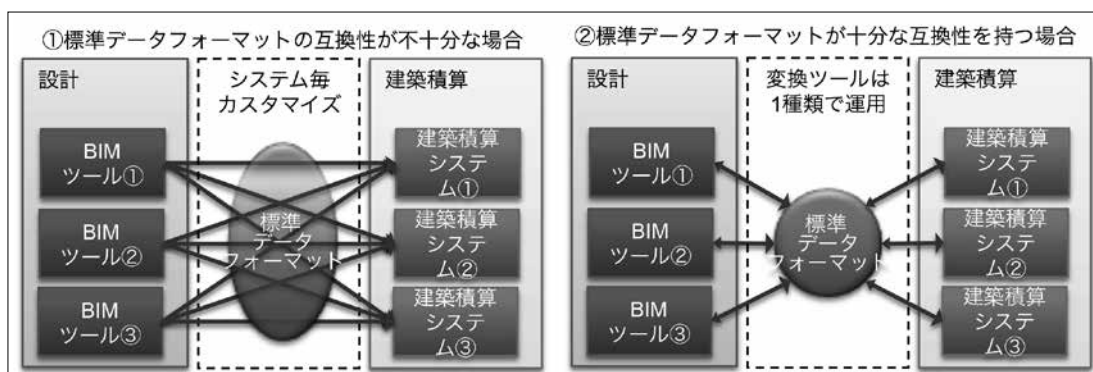


図3 標準データフォーマットの互換性

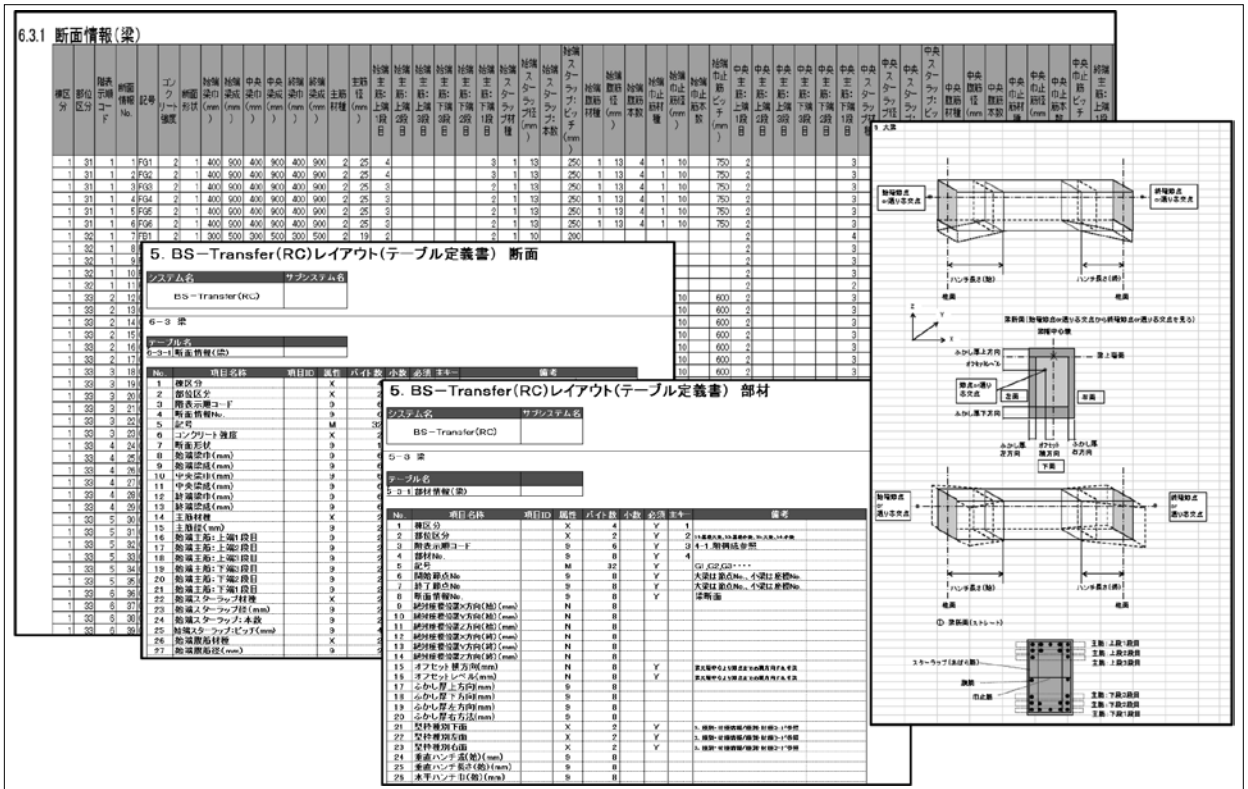


図4 公益社団法人日本建築積算協会「BS-Transfer / RC」サンプルデータ (梁断面リスト)

協会(以下BSIJ)では独自に、BIMツール・建築積算システム連動用のデータフォーマット「BS-Transfer」を策定し公表しました(図4)。もちろん建築積算を行うことだけを想定したフォーマットであり、「IFC」とは本質的に目的が異なります。BIMツールのデータを利用して建築積算を行うことにおいては、より現実的であると言えますが、本来は、建築生産工程および運用のあらゆる段階で同一のデータを利用することがBIMの姿であり、「BS-Transfer」の利用は暫定的な手段かもしれません。

しかし、建築積算システム開発技術者を中心としたこの取り組みは、BIMの将来像を見据えたうえで大きな成果がありました。それは、建築積算を行うために必要なBIMツールから抽出すべき情報を整理し、体系化し、書面にしたことです。

当社は、「IFC」と「BS-Transfer」のマッピング(データ内容、形式の比較)を行い「IFC」を利用して建築積算を行う場合の問題点を抽出しました(図5)。そして、これらの課題を十分理解したうえで「BS-Transfer」連動システムに続き「IFC」とも連動する標準的な建築積算システムを開発

●BS-Transfer/RC と IFCのマッピング例	
BS-Transfer/RC	IFC
1. プロジェクト	IfcProject
2. 棟	IfcBuilding
3. 種別・材種情報	各部位のIfcPropertySet
4. 位置情報	
4.1. 階構成	IfcBuildingStorey
4.2. 節点・通り芯交点情報	-
4.3. 通り軸・芯情報	IfcGrid
5. 部材配置情報	
5.1.1 部材情報(独立基礎)	IfcFooting
5.1.2 部材情報(布基礎)	IfcFooting
5.2.1 部材情報(柱)	IfcColumn
5.3.1 部材情報(梁)	IfcBeam
5.4.1 部材情報(床)	IfcSlab
5.4.2 部材情報(床座標)	IfcSlab
5.4.3 部材情報(床開口)	IfcOpeningElement
5.5.1 部材情報(壁)	IfcWall
5.5.2 部材情報(壁座標)	IfcWall
5.5.3 部材情報(壁開口)	IfcOpenigElement, IfcDoor, IfcWindow
5.6.1 部材情報(階段)	IfcStair
5.6.2 部材情報(パラペット)	IfcWall
5.6.3 部材情報(その他)	
5.6.3.1 部材情報(その他雑_部材名称)	IfcObject
5.6.3.2 部材情報(その他雑_部材数量)	IfcObject
6. 断面情報	
6.1.1 断面情報(独立基礎)	IfcFootingのIfcPropertySet
6.1.2 断面情報(布基礎)	IfcFootingのIfcPropertySet
6.2.1 断面情報(柱)	IfcColumnのIfcPropertySet
6.3.1 断面情報(梁)	IfcBeamのIfcPropertySet
6.4.1 断面情報(床)	IfcSlabのIfcPropertySet
6.5.1 断面情報(壁)	IfcWallのIfcPropertySet
7. 開口情報	
7.1 開口情報(補強筋)	IfcWallのIfcPropertySet
7.2 開口情報(座標)	IfcOpenigElement, IfcDoor, IfcWindow
●BS-Transfer/仕上 と IFCのマッピング例	
BS-Transfer/仕上	IFC
1. プロジェクト	IfcProject
2. 棟	IfcBuilding
3. 階構成	IfcBuildingStorey
4. 通芯情報	IfcGrid
5. 仕上・下地リスト	IfcSpaceのIfcPropertySet IfcMaterialLayerSet
6. 部屋情報	IfcSpace
7. 部位情報	IfcSpace, IfcRelSpaceBoundary
8. 間仕切りリスト	IfcMaterialLayerSet
9. 間仕切	IfcWall
10. 雑・金物	IfcObject
11. 建具・開口	IfcOpeningElement, IfcDoor, IfcWindow
12. 建具・開口接続情報	IfcRelVoidElement
13. 部位・頂点座標情報	IfcSpace, IfcRelSpaceBoundary
14. 部材情報	IfcMaterial

図5 「IFC」と「BS-Transfer」のマッピング例 (□の部分互換性に課題)

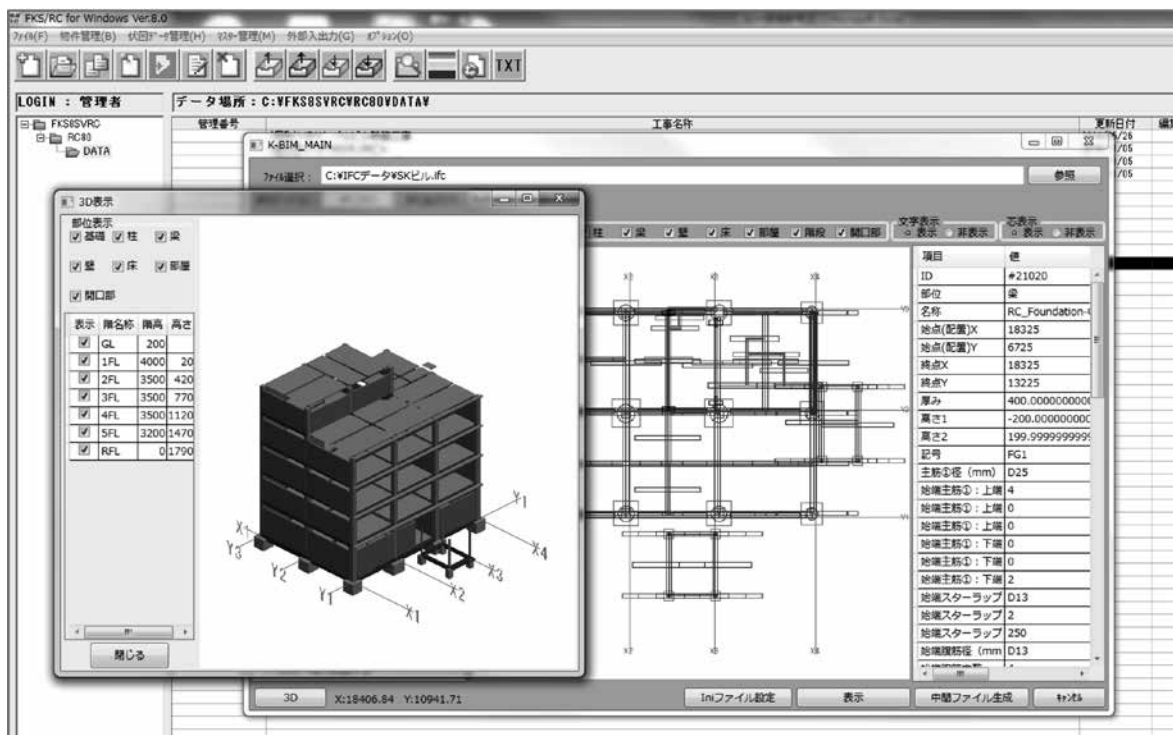


図6 建築積算システム「FKS」の「IFC」連動機能画面

しました(図6)。さらに、「IFC」と「BS-Transfer」のマッピングは、現在IAIが進めている各BIMツールが入出力するIFCの互換性向上を目的としたルール作りによる建築積算システム連動に必要な条件の提案を可能にしました。

また、「IFC」と「BS-Transfer」の変換ツールを開発することで建築積算技術者同士のデータ交換も容易になり、BIMの普及が加速されることでしょう。

建築積算分野でのBIM普及を促進するため、今後ともIAIとBSIJがさらに強固な協力体制を構築して行くことが重要だと考えています。

今後の建築積算業務

建築積算業務を専門に行っている積算事務所の中にはBIMの普及によって数量積算の自動化が進み建築積算技術者の仕事なくなるのではないかと心配している方も少なくありません。たしかに、単純な数量拾いの作業は少なくなるかもしれません。

しかし、建築プロジェクトが施主にとっても設計者、施工者にとってもビジネスである以上、企画段階から、設計、施工、運営管理、解体までのコストマネジメントは重要なファクターになりま

す。それらの建築物ライフサイクルすべてに同一のデータを利用して業務を進めることができるBIMの普及によって、今まで設計後から始まり竣工時に終わっていた建築積算技術者の業務が、建築生産工程全てに拡大することが可能になるわけです。

逆に、拾い作業を中心とした人工主体の業務形態から、コストマネジメントの専門家として、知識や技術を提供する業務形態へ転換し、事業を拡大するチャンスかもしれません。

BSIJが提唱する「積算からPCMへ」、建築積算技術者の業務範囲拡大そのものです。

今まで難しかったLCC(ライフサイクルコスト)の本格的なマネジメントが、コンピュータ内部のバーチャル・スペース(仮想空間)で建築積算技術者によって実現する日もそう遠くないことかもしれません。

BIMと連動した積算システム (BIMにより変化する積算業務)



株式会社日積サーベイ 代表取締役
理事 会員委員長
生島 宣幸

1. はじめに

弊社がBIM対応積算に使用できる、3次元データで処理するシステム(NCSヘリオス)のプロトタイプを開発したのは、今から10年以上前のことです。その頃は、まだBIMという言葉自体がなかった頃でした。開発のきっかけは、当時米国製の3次元CADが日本でも販売を開始し、そのシステムで一定の数量が算出できることが判り、なんとか利用できないか……というのが、開発の始まりでした。

ただ、よくよく検証していくと、CADそのもので算出される数量は、データの与え方でさまざまな変化が起き積算者の方では、予測できない部分が多すぎました。また、0.5㎡は引くか引かないか等々、数々の約束事がある日本の細かい積算基準には到底追従できないことがはっきりしました。それでも概算レベルではなんとか使える可能性もありましたが、その場合でもCADデータの与え方に一定の約束事を設けないと利用できる数量は算出できませんでした。

これらの内容は、今現在も基本的には変わらず残っている問題です。

以上の事情から、CADで生成された数量をそのまま使用するのではなく、積算システム側でCADで作成された形態や寸法を利用し、数量算出そのものは積算専用システムを利用して算出するコンセプトで新システムの開発を始めました。当然ですが、実務で使用するには積算基準にも完全に準拠し詳細積算にも耐えうる精度と併せて、手計算と同様な算出根拠の作成(数量調書の打ち出し)なども兼ね備えたものでないと実務では使

えません。

その後、弊社の本業である積算部門で実務をとおしてテスト運用を重ね、さまざまな改良を加えて販売を開始してから今年で10年目になります。開発当初は、もう少し早く3次元CADと連動の話が出てくると思っていました。構造計算システムとの連動機能は10年以上前から実績がありましたが、意匠系3次元CADとの連動機能が5年前にやっと使用できるような環境が整ってきました。前置きが少し長くなりましたが、以降、これまでの経験からBIMに対応した積算業務の現状や積算システムの運用に不可欠と思われる内容を海外の事例も参考にしながら記載します。

2. BIM対応積算業務の現状

ここからは、現実の厳しい話もありますが、弊社が実務で行っているBIM対応積算の現状などをおおして感じていることや、問題点などを大きく3つに分けて記載したいと思います。

(1) BIMは魔法の杖ではない

BIM対応で積算を始めた頃、外部でよく質問を受けた内容で一番多かったのは……

「BIMで連動積算するんやから、半分くらいの時間でできるよね」……とか

「連動積算やから、積算料も安くなるよね」……とか

何か、連動さえできれば全ての積算ができるような話ばかりが独り歩きして大変な時期がありました。

はっきり言って、設計側の与えたデータ次第で、場合によっては、ほとんど合理化ができない場合

もあります。逆に、IFCの約束事とオブジェクトの代用入力に関して一定の制限を守っていただければ、かなりの効率化が可能になります。ただ、データの与え方は、まだまだ各社各様で同じ会社の中でもバラツキがあるのが現実です。

(2) 設計者の協力が不可欠

これらのことから、弊社では、設計側に過度に負担を増やすことなく、BIM対応積算の効率がUPできるよう、積算連動に絞ったBIMモデリング指針を作成して、事前に設計者の方々に示すようにしています。ただ、この内容に関してよく誤解されるのは、指針の基本的な項目は、モデリングに必要な最低限の内容や注意点をまとめており、「積算連動に必要なだから……」という内容だけではなく、「モデリングの完成度を高める……」という見方で設計側にもご理解いただきたい。まだまだ誤解されている設計者の方々も多いので、決して、積算側だけにメリットが生じる内容ではないことを強調したいと思います。

これにより、全てとは言いませんが、大所を守っていただければ、かなりの効率化が図れることは間違いありません。また付け加えれば、このような約束事は、なにも積算連動に限ったことではなく、さまざまなBIMソフトとの連携でも同様な約束事が確実に発生します。

確かに3次元CADは、BIM全体の中核であり、根幹をなすものですが、他のBIMソフトとの連携を活用することにより、設計情報の付加価値を増すことができます。見方を変えれば、3次元CADは設計だけのツールではなく、BIMを活用し建築生産全体の合理化に大きく寄与することができる根源でもあるわけです。そういう意味から、設計側には積算のためという概念ではなく、お互いに情報交換を行いながら、接点を見つけていくことが非常に重要な時期に来ていると感じています。

HEAIOΣ モデリング指針



(3) BIM対応積算に不可欠なもの

前述した、(1) (2) 以外で、BIM対応積算に不可欠なものは、やはりこれまでと同様な成果品が作成でき、かつその結果に積算者が責任を持って対応できなければならないと思います。

主な内容では……

- ①算出根拠が明確で、積算者が責任を持って説明ができること。併せて、将来にわたって算出根拠のトレーサビリティがあること
- ②設計者のデータの与え方により、数量の差異が発生しないこと(もしくは後で簡単に補正・修正できること)
- ③積算基準に準拠できていること(特に詳細積算)
- ④数量のみではなく、例えば、部屋名称や仕上材の材料名称なども連動できるなどの、システムに拡張性があること。

上記以外にも、細かい問題点はありますが、特に①～③の内容が明確にならない限り実務では使えません。なお手前味噌で恐縮ですが、弊社のヘリオスでは、以上の各問題点は全てクリアーになっています。

3. 海外の現状

ここでは、弊社のわかる範囲ですが、特にQSに関連した情報をお伝えしたいと思います。

(1) 東南アジア関連

各国のQSがBIMに対して積極的な取り組みを展開しています。特に中核となっている国や地域は、シンガポール、香港、マレーシアです。2014年の6月に開催された香港でのPAQSでは、BIMがメインテーマの一つとなり、参加者の関心も極めて高く、参加各国からのプレゼンテーションの数も非常に多く活況を呈していました。同様に香港で2013年の秋に行われた香港積算協会主催のBIMの会議でも、すでにBIMは3Dだけではなく、時間とお金＝工期とコストを加えた、5Dを目指していく時期にきていると発表がありました。かなり日本の現状とは違いますが、共通していたのは、BIMを担当するQSと設計者が、お互いを理解しあい協力することが重要であると述べられて



いて、これは全く日本と同じだと思いました。

また、シンガポールでは、大手のQS会社が、3Dでオブジェクトのテンプレート（汎用データの標準化）の作成を行い、有償で公開しています。このデータは、コスト情報ともリンクできるようですので、設計側と連携し活用できれば、極めて有効であることは想像できます。この内容は、いずれ詳しく調査するつもりでいますが、建築の申請業務を一定規模以上は3次元データでしか受け取らない、さすがBIM先進国であるシンガポールだと感心しました。

さらに、おりしも、本誌が発行される新年の1月22日、23日には、マレーシアのクアラルンプールで、前回の香港積算協会主催のBIM関連会議に引き続き、マレーシア積算協会が主催でBIM関連会議が開催されます。現時点で（執筆時で）細かい内容は定かではありませんが、シンガポール、香港、マレーシアのQSを中核として、BIMに関する標準化を取り決めていくことが主題となっているようです。これらの会議には、以前から日本代表は参加していませんが、情報収集はできるだけ行うつもりで、今回も弊社から、オブザーバーで2名参加させます。

このように、東南アジア諸国もドラスティックにBIMに大きく舵を切っています。確かに建築生産のスキームは違う部分が多くありますが、東南アジアのQSが3DやBIMに積極的に取り組む姿勢には頭が下がる思いがします。

上記以外では、ベトナムで3次元CADの入力などを含めた委託業務が今以上に多くなる可能性が高いと思われます。すでにベトナムでは、日本からの依頼でソフト関係のオフショア開発が盛んで、3次元CAD入力に関しても実際にホーチミンで訪問した会社は、日本語でかなりレベルが高い

3次元のモデリングをしていました。特にベトナムは国民が親日的で勤勉な人たちが多く、単なるオフショアではなく協業していける可能性も高いと思います。

(2) RICS 関連

RICSに関連した情報では、細かいところまで確認できていない部分もありますが、RICSもBIMに対する関心は非常に高く、2014年からは、初めてRICSが認定したBIMマネージャーが16名誕生したことをセミナーで聞く機会がありました。そのBIMマネージャー資格取得に必要な要件をまとめた『BIMマネージャーの申請用ガイド』“Building Information Modelling Manager Applicant guide”によると、以下のような受験資格や認証試験があります。



- ① MRICSなどRICSの会員資格保持者（プロフェッショナルナンバー）
- ② 設計や施工、積算で一定の経験年数
- ③ 500文字の小論文、2000文字の本論文の審査

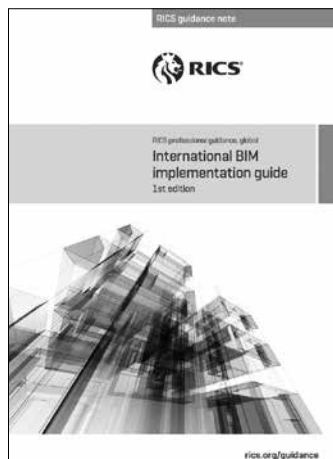
などがあり、BIMに関する知識や技術、導入に関する理解度、BIMに関するビジョンをデモすることなど総合的に審査され、BIMマネージャーの資格が付与されます。

また、RICSが国際的にBIMを実施・運用していくための『BIMの実施要項』“International BIM implementation guide 1st edition”も発刊されていて、かなりボリューム（74ページ）のある内容です。

この中では、BIMに関して、建築生産全体を俯瞰してさまざまな解説がされています。

その一つには、IPD=インテグレートド・プロジェクト・デリバリー=に関して記載があり、そ

の意味としては、プロジェクトに関わるメンバーや方法を統合し、皆が良好な関係で良い建物をつくるために、BIMは極めて有効な手法であると述べられています。つまり、BIMは単に3次元CAD



との連動という狭義の話ではなく、建築生産全体に関与でき効率を最大化するための社会システムであると考えられています。これらの内容からもBIMに対するRICSの本気度が伝わってきます。

なお、2015年1月27日には、BIMを主題として東京の浜松町でRICSと本協会がジョイントでセミナーを開催する予定です、本誌が発行される時点でも申し込みは可能と思われるので、読者の皆様にもぜひ、ご参加いただければ幸いです。

4. BIM対応積算の可能性と将来性

BIM対応積算で最初にメリットがあるのは、当然ですが数量積算の効率化であります。これは、設計者と積算者の連系が深まり連動効率が上がっていけば、自ずと成果が出てくると思います。問題は、ここで生まれた時間を何に利用するかによって、その会社や事務所の将来が全く違うものになっていくことだと思います。

それは、前者は、ますます数量積算の仕事を受注するのか、後者は、BIM対応の積算技術をベースとし、他のBIMシステムと連携して新たな部門にトライしていくのか。

後者の場合、例えば、3D→4D→5Dと進んでいけば、早期のコストマネジメントやコストコントロールなども可能になります。また、将来の改修計画やライフサイクルコストなども、ビジュアルな資料(可視化や動画)なども併せて合理的に算出が可能になります。この程度のことなら、現在の積算技術を活かしつつ、BIMを活用すれば、そんなに難しいことではないと思います。重要なことは、BIMを活用すれば、積算業務に新たな付加価値を増やしていくことが、さまざまな角度か



ら可能になってくることだと思います。

さらに、もう一步話を進めれば、やはり海外との連携だと思います。特に東南アジアと何らかの関わりを持つことは、今後、避けて通れない時代に入ってきていると強く感じています。

5. まとめ

BIMは魔法の杖ではないと申し上げましたが、データ連携が上手くいけば、数量算出の時間が半分以下になることも十分可能です。ただ、始めからそういう結果だけを求めていると、上手くいく話も、上手くいかなくなる場合もあります。BIMは目的ではなく、あくまでも使いこなすツール(手段)であります。また、それを使うのは人であり、かなりの意識改革が求められます。

これはけっして積算側の見方ではなく、これまで多数の3次元設計データに接してきましたが、正しく数量が抽出できないモデリングは、やはりモデリングそのものに不完全な部分がある場合が多くあります。したがって、最初はあまり欲を出さないで、一定の効率化ができればOKという気持ちで取り組むべきではないかと思います。おそらくこれは、BIM対応の業務内容で積算に限らず、全てに共通して言えることだと思います。

弊社では、実作業においてヘリオスに一度データ連動した後は、これまでと全く同じ作業手法で業務を進めて行けますので、連携度合が効率化を左右する最も大きな要素になります。今後、設計側と協力関係を深めていき、10%・15%・20%と徐々に短縮巾を大きくできれば、BIM連動積算は非常に有効な手段だと思いますし、そう確信しています。

近い将来は、そこから生まれた時間を、数量積算以外の分野でBIMを活用しつつ新たな業務展開ができればと強く念願しています。

BIMがもたらす新しい未来



株式会社 NTTファシリティーズ総合研究所
情報委員会委員、広報委員会委員
江藤久美子

1. はじめに

建設業界では、BIM (Building Information Modeling) の普及が加速している。

国土交通省大臣官房官庁営繕部のBIM試行プロジェクトをはじめ、設計や施工段階でのBIM活用事例が報告されるようになり、その効果と課題が明らかになりつつある。さらに最新のBIMでは、FM (Facility Management) 領域におけるさまざまな取り組みも始まった。

2. BIM活用のメリット

日本におけるBIMの導入は、一般にBIM元年と呼ばれる2009年頃より始まったとされる。当時は主に組織設計事務所やゼネコンの設計部門での利用が中心であった。

これまで設計者は、紙の図面をコミュニケーション媒体として使って、クライアントに建物の完成イメージを伝えてきたが、建築に関する専門教育を受けていない者にとって、2次元の図面から3次元のリアルな建物形状を想像することは容易ではない。

しかし、3D-CADの普及によって、コンピューター上に建物の3次元形状モデルを構築し可視化することで、多くのステークホルダー間で建物の完成イメージを共有することが可能となった。

さらに、BIMの登場によって建物の形状だけではなく、建物や部材の仕様や性能などのさまざまな情報の共有も可能となり、詳細部分の合意形成も格段に容易となった。

早期の合意形成は建築設計フェーズのフロントローディングを実現し、ステークホルダーへの冗長

な説明から開放された設計者は、建物の性能向上や品質確保などの本来業務に多くの時間を費やすことができるようになる。さらにBIMモデルを用いて風環境や熱環境解析などのシミュレーションを行えば、設計根拠を可視化し、建築デザインに客観的な説得力を加えることができる。これは建物の発注者側と生産者側、両者にとって大きなメリットとなる(図1)。

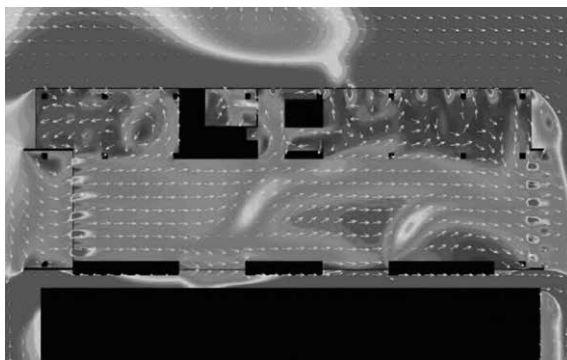


図1 BIMモデルを用いたCFD解析例

3. BIMはコミュニケーションツールへ

BIMの可視化技術は、設計者とクライアント間での意思疎通に有効なだけでなく、建物の工事関係者に迅速かつ正確な情報を伝える手段としても有効に活用できる。

実際に工事に着手する前にコンピューター上にバーチャルな建物を建てることで、複雑な形状のコンクリート型枠やそこに必要な鉄筋量など、2次元図面では見えづらい部位の形状や数量を、設計の初期段階から正確に拾えるようになり、工事の概算費用やスケジュール等の適正値を早期に把握することも可能となった。

また、デザイン性の高い複雑な施工形状や部材

の取り合いも、意匠・構造・設備を統合したBIMデータであれば、一元化され統合された情報として工事関係者に効率良く伝達することが可能である。これによって、現場は多種多様な図面を扱う煩雑さから開放され、施工時における手戻りや施工ミスを減らし、工事監理をより正確かつ安全に実行することができるようになる。

さらに給排水や空調の設備配管など、竣工後に見えなくなってしまう部材をBIMを使って可視化することにより、建物の維持管理業務の効率化を図り、メンテナンスコストの低減を実現する取り組みも行われるなど、BIMとFMを連携した新たな利用方法の模索も進む(図2)。

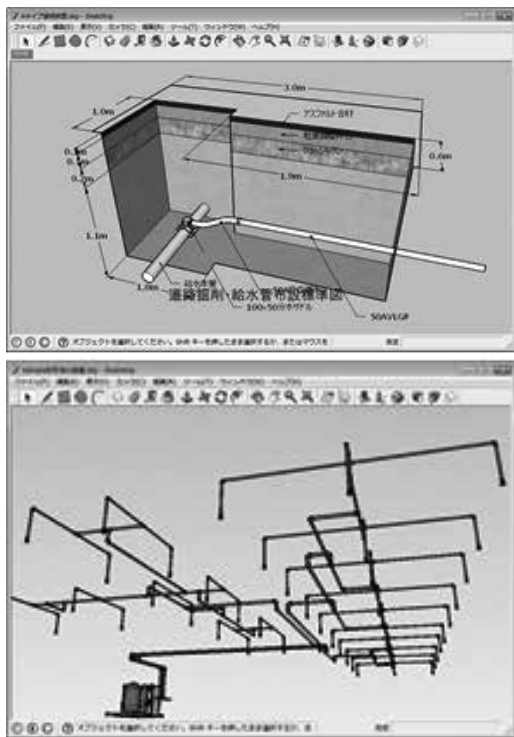


図2 設備配管の可視化例

今後、BIMは建築生産の関係者間の意思疎通と合意形成を円滑にするコミュニケーションツールとして、さらに広く活用されていくと考えられる。設計段階だけではなく、竣工後の運用・維持管理段階においても、BIMの活発な利用が期待される。

4. 多次元BIM

BIMの活用が進んでいる海外では、“軸”と呼ばれる図面情報の次元数を増やした多次元BIMという概念が提唱され、この活用方法が注目され

始めた。

多次元BIMの概念は、3次元の座標情報を扱う3D-BIMから出発し、次元(Dimension)を一つずつ加算していく。例えば4D-BIMは、3D-BIMに時間軸をプラスしたもので、部材や重機などの搬入シミュレーションや施工手順のシミュレーションなど、建築生産活動にかかる工程管理の次元を加えたものとなる。

4D-BIMにお金、つまりコスト軸をプラスしたものが5D-BIMである。これは設計および工事の見積や原価など、建築積算や建設工事のキャッシュフローを時間軸に沿って扱うことができる。この5D-BIMまでは、主に設計・施工段階において活用するものであり、建築生産者側のメリットが大きい。

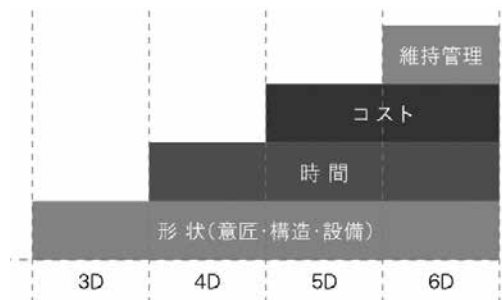


図3 多次元BIMの概念

一方、6D-BIMは5D-BIMに維持管理に関する軸をプラスし、建物完成後の運用や維持管理など、FM領域においてBIMを活用しようとするものである。

建物のライフサイクルコストのうち、竣工前の建設費が占める割合は約25%程度、残りの約75%は竣工後の建物を運用・維持するために必要なコストである。

建物の設計段階でコンピュータ上に仮想の建物を竣工(モデリング)すれば、この段階で建物のさまざまな情報をFMシステムに反映させることができる。これにより、設計段階において予め設備台帳を整備したり、エネルギーコストや清掃費用などの維持管理コストをシミュレートすることも可能となり、ランニングコストを抑えるための方策を立てることができる。

建物の基本計画や設計段階から建物竣工後の運用・維持管理を視野に入れ、建物のライフサイク

ル全般にわたってBIMを活用することで、ライフサイクルコストの削減やエネルギーマネジメントの改善に大きく寄与することができるのである。実際、BIMの利用によってライフサイクルコストを20%も削減することができるという試算も発表されている¹⁾。これは建築生産者側だけではなく発注者側のメリットも大きい。

BIMとFMを連携した6D-BIMを実現するには、建物の運用・維持管理に必要となる保守マニュアルや運用手順書などのほか、建材リストや設備機器台帳などの詳細データに、全ての利害関係者が容易にアクセスできることが必要である。

このほか、BAS (Building Automation System)/BEMS (Building and Energy Management System) やCMMS (Computerized Maintenance Management System) など、既存の各システムとのシームレスな連携も、6D-BIMの活用に欠かすことのできない要素である。さらにGIS (Geographic Information System) との連携によって、地理情報を6D-BIMに追加し活用しようとする取り組みも始まっている (図4)。

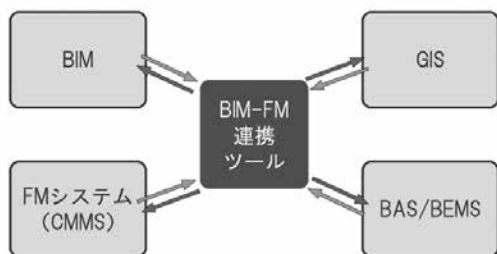


図4 BIMとFMの連携イメージ

これまでそれぞれの作業領域でクローズされていた建物管理のさまざまなシステムが、徐々にオープン化の方向へ向かっている。

オープン化によって個々に管理されていた空調や照明、セキュリティなどの各システムデータを統合し、最適化することが可能になってきている。さらに建物の基本情報としてBIMデータを連携することで、新たな建物運用方法が生まれるかもしれない。

5. デジタルファブリケーション

デジタルファブリケーションとは、デジタルデータを基にレーザーカッターやCNC(Computer

Numerical Control) マシン、3Dプリンタなどのデジタル工作機械を利用し、部材を自動的に成形する技術である。自動車や家電などの製造業では当たり前のこの技術が、建築分野でも実現しようとしている。

デジタルファブリケーション技術を用いれば、建物のBIMモデルから、複雑な形状の木材の切り出しや鉄骨の加工を行うことができる。宮大工など熟練した職人を必要とした難しい部材加工も、BIMと工作機械を使えば短時間で大量に、しかも正確に製作することができる。これは、熟練技術者の不足が深刻な建設現場にとっては朗報であり、工期の短縮や人権費の削減に大きな効果があると期待されている。

さらに最近注目されているのが、BIMと3Dプリンタの連携である。3Dプリンタは近年急速に機器の小型化・低価格化が進み、さまざまな分野での活用が模索され始めた。これまでは硬質プラスチックや石膏などに限定されていた材料も、金属や木質材料などさまざまな材料を利用できるようになり、3Dプリンタの普及を加速する要因となった。3次元のBIMモデルを3Dプリンタ出力形式に変換すれば、容易に建築模型を造ることも可能だ (図5)。3Dスキャナと組み合わせ、実測が難しい歴史的建造物の正確なスケールモデルの製作に応用するという用途も考えられる。

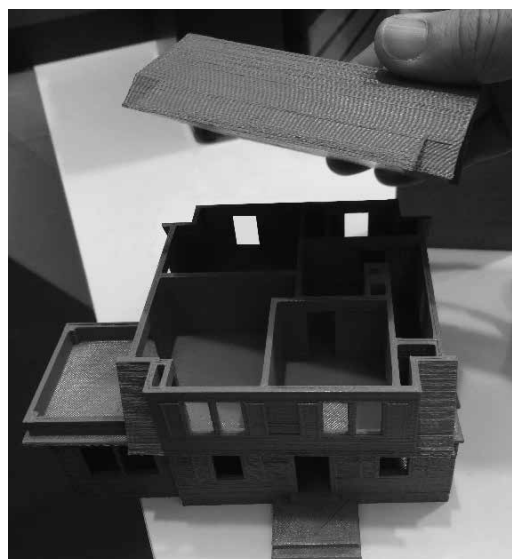


図5 小型3Dプリンタで出力した住宅模型

まだ研究段階ではあるが、建築用の大型プリンタの開発も進んでいる。米国の南カリフォルニア大学では、可搬式の建機を使ってコンクリート材料を少しずつ積み上げながら建物の躯体を作る「コンター・クラフティング (Contour Crafting)」という施工技術の開発を行っている。これが実現すれば、BIMモデルを使って住宅をまるごと1軒プリントアウトすることが可能となる。つまり、住宅を”建設”するのではなく”出力”するという、まったく新しい概念が誕生するのである(図6)。



図6 大型3Dプリンタによる住宅建設のイメージ²⁾

このプリントアウトされた住宅は、耐震性や耐久性など、居住としての安全性が担保されれば、極めて短時間に建てられる安価な住宅として、災害時の仮設住宅や低コスト住宅のニーズが高い発展途上国での普及が期待される。世界的に問題となっている都市のスラム化対策へのひとつの回答ともなるであろう。またレジャー用の簡易な別荘の建築など、DIYの延長として気軽に住宅を建てることも可能になるかもしれない。

6. おわりに

BIMは、その特長でありメリットである可視化技術やシミュレーション技術を十分に活用することで、上流工程から建物の完成イメージや目指すべき性能などの情報を関係者間でリアルタイムに共有し、その結果としてプロジェクトの質を高めることができる。

BIMを使って設計の初期段階から建物の運用と維持管理フェーズを見据えた計画を立案し、その目的に則った情報の整理と連携を行うことで、建築生産者側のメリットだけでなく、発注者側の満足度を向上させることが可能となる。

もはやBIMは3次元モデルという枠を超え、コストや維持管理などの次元数を増やしながらか、その活用の場を拡げはじめた。今後、BIMはセキュリティなどの安全軸や、人の行動パターンや心理軸などに関わる次元数を増やしながらか、さらに進化を遂げていくであろう。さらに発展するBIMの動向を注意深く見守っていきたい。

[参考文献]

- 1) NTT ファシリティーズ報道発表資料より
<http://www.ntt-f.co.jp/news/heisei25/h25-0917.html>, 2013.9
- 2) 南カリフォルニア大学、Berok Khoshnevis
<https://news.usc.edu/69544/contour-crafting-earns-professor-top-design-prize/>

BIMに期待するコストマネジメントの進化



株式会社久米設計 コストマネジメント部 統括部長
 関東支部副支部長
皆銭宏一

このタイトルでの原稿依頼を受けて、私が「BIM」という言葉(単語)を初めて聞いたのは、7～8年前の某協会のパネルディスカッションの席であったことを思い出した。

パネルディスカッション後、参加者の一人が建設プロジェクトにおける「BIM」の有効活用方法についてパネラーに見解を求め、参加者がざわざわする中、しばらく「BIM」に関する応答が続いた。「BIM」に関して全く知識のなかった私は、「3DCAD」のことを「BIM」と呼ぶようになったのだろう、今後は設計の内容説明で、建物のモデルをいろんな角度から、また断面で見ることができ、ウォークスルーで疑似的に建物空間を歩き回ることができるという特徴を持つ「3DCAD」は、有効な設計のツールとして急速に広まっていくのだろうなと思いながらやりとりを聞いていた。しかし、その後数ヶ月の間に「BIM」に関しての情報を耳にする機会が急に増え、「3DCAD」という範疇ではない「BIM」を漠然とではあるが知り、愕然とすることとなった。

私も3Dにはそれなりに興味を持っており、約10年前、3次元モデリングソフトSketchUpと計画概算プログラムを連動させることができないかと考え、Googleに売却される前のLast Software時代のSketchUp講習会に数度出かけてはその操作方法を聞き、エクセルのデータと連動させるためRubyスクリプト(エクセルのマクロみたいなもの)の本を購入して「ちょこっと」読み、さらにインターネットで参考となる類似プログラムがないか検索し、探し出してはプログラムに手を加えて動作確認をしていた。

当時、SketchUpは50時間ぐらい無料で使え、

インターネット上で動画による丁寧な学習プログラムを見ることができ(もちろん日本語で)、ユーザーはどんどん増えていた。また、情報交換の場もネット上に提供され、部品を簡単に作成するためのプラグインも数多く公開され、講習会も大盛況で特に半日の講習会は有料(結構高かった)にもかかわらず、すぐに満席ぴ切といった状態で、私はこのソフトを開発したベンチャー企業は世界的な企業になるのではと期待していた。

ところが、2006年突然、開発販売を行っていたLast SoftwareがGoogleに買収され、SketchUpはフリーソフトとなった。これにより、さらに急速にユーザーを増やし、建築設計の関係者ばかりではなく、多くの一般ユーザーに支持されメジャーなソフトとなっていった。なお、現在SketchUpはGPS測量機器大手のTrinbleに買収され、商用目的のフリー版使用は禁じられている。

話は戻るが、私が試行錯誤していた計画概算とSketchUpの連動は、ボリュームモデルの作成までは何とかできたが、外装の種類や色、サッシ・カーテンウォール、パラペット、バルコニー等を自動で描かせることは私の知識・技術ではあまりにも難しく結局あきらめた。

SketchUpは「パソコン用の3次元モデリング・ソフトウェア」とウィキペディアに記載されている、すなわちSketchUpは3DCADではない。また、3DCADもBIMとは別物であるとのこと。ではいったい何が違うのか、ネットで調べてみた。

3次元モデリングソフト	…形状を作るためのソフト
3次元CADソフト	…3次元で設計するソフト
BIMソフト	…コンピューター上に3次元の建築物を作るソフト

敷地	110.0				
↓ 矩形	110.0	109.1			
地下階面積 (1階)	364.0m				
↓ 指定値or入力値	8,200	8,200m ²			
↓ 左記計算結果	100.0				
↓ 上記階数	100.0	82.0			
地下部高さ(計)	10.0				
↓ L 形					
↓ 地下階数	8	8			
↓ 地下階面積 (1階)	364.0m				
↓ 指定値or入力値	7,200	7,200m ²			
↓ 左記計算結果	100.0	82.0			
↓ 上記階数	100.0	82.0			
↓ 地下部高さ(計)	10.0	7.200			
↓ 凹形					
↓ 中層階数	36.4	36.4m			
↓ 中層階面積 (1階)	330.0m				
↓ 指定値or入力値	3,100	3,100m ²			
↓ 左記計算結果	100.0	40.0			
↓ 上記階数	100.0	40.0			
↓ 中層部高さ(計)	36.0	-25.0			
↓ 凹形					
↓ 高層階数	28.8	28.8m			
↓ 高層階面積 (1階)	144.0m				
↓ 指定値or入力値	1,300	1,300m ²			
↓ 左記計算結果	32.0	40.0			
↓ 上記階数	32.0	40.0			
↓ 高層部高さ(計)	30.8	30.8m			
↓ 入力値-延床面積	180				
↓ 建物高さ	1.925				
↓ 外装面積は					
↓ 上記形状で算出	28,992	m ²			
↓ 採寸細長比(外装)	120%				

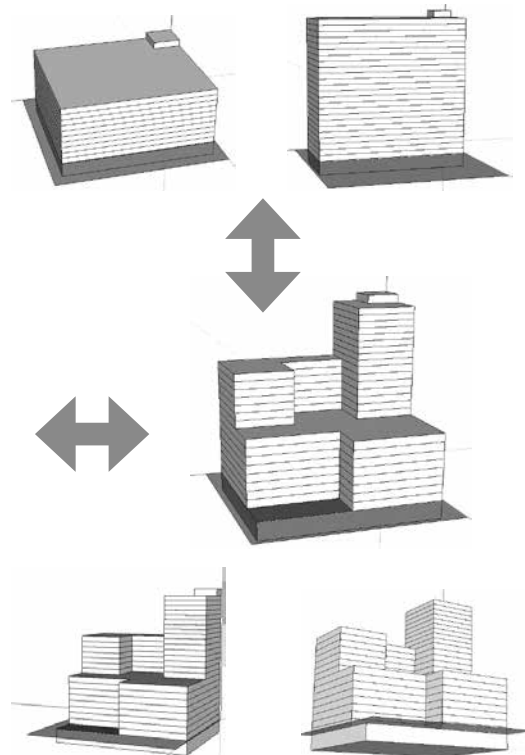


図1 概算ソフトから形状 data を出力し、SketchUp でボリュームモデルを作成した例

大方このように分類できるようである。

しかし、SketchUpをBIM化するPlugin(機能追加プログラム)が作成され、最新のバージョンは「BIM」の標準フォーマットのIFC形式で出力できるようになったようである。さまざまな効率的なソフトの進化により、前述の分類分けができなくなってきている。

ところで「BIM」は、基本計画から実施設計にかけての設計効率を向上、設計から施工へのデータ連携やFM(ファシリティマネジメント)への活用など、建築生産システムや建築完成後の、建設データの有効かつ効率化を目的に開発されたと聞いたことがある。これまで、設計者は計画図、基本設計図、実施設計図をそれぞれ一から作成し、さらに施工段階では施工者がこれまた一から施工図を作成する、そして維持管理の段階で、これらの建設データが活用されることがない。これは他の産業の仕組みに比べ大変に非効率である。にもかかわらずその費用は発注者が結局は負担することになるので、発注者が建設産業に対して改善を求めた。すなわち、建築技術者が自ら求めたのではなく、計画時に作成したデータが建物完成・維

持管理まで、有効に活用することで、負担を減らせると考えた発注者の要求が「BIM」開発の発端となったというのである。まあ、発端はどうであったにしろ、「BIM」の効果としてよく耳にする数量積算の自動化、建築と設備との干渉チェック、天空率計算、プレゼンテーションのわかりやすさは、「BIM」を導入することで、結果として建設技術者が手に入れることができるようになったメリットである。

BIMを前提とした場合は、建設プロジェクトにおいて、その担い手の役割が変化していくといわれている。設計者は、事業者コンセプトや関連法規を前提に計画から基本設計までを行うが、実施設計以降は生産設計にシフトし、総合図・施工図と垣根がなくなってくるという。さらに基本設計のデータを実施設計でも連続して使用することで、基本設計と実施設計の垣根もなくなるかもしれない。

また、施工段階で作成される「BIM」のデータを維持管理の段階で連続して使用することになると、実施設計や竣工図に維持管理業務に有効である情報も盛り込むことが求められるようになる。

そして、それによりプロパティマネジメント、ファシリティマネジメントも大きく変化することが予想される。

一方、数量積算はそのニーズが減ってくることは間違いのないだろう。ただし、基本計画・基本設計時のコストマネジメント(特にコストコントロール)のニーズはさらに高まると思われる。計画から維持管理まで当初

のデータを継続して使うのであるから、当初のコストに関わる躓き(ミス)による損害(作業のやり直しと時間のロス)はこれまでより遙かに大きくなると予想されるからである。

「BIM」は大きなデータベースである。多くの設計者が分担して、建物を構成するオブジェクトを作成し、それに多くの情報(部位種、材料、仕様・性能、単価等)をインプットすることにより、建物の設計が進んでいく。今後は作図できる人材というより、オブジェクトに情報を入れ込む業務を行う人材が必要になってくる。数量積算を行ってきた積算士は、多くの図面を見ているので仕様や収まりについて知識が豊富である。たぶんそのような人材がオブジェクトに情報を付加していく業務を担うことになるのだと思われる。

ただし、課題も多くある。情報漏洩やデータの改ざんの問題は避けて通れない。悪意はなくても利害が異なる会社の人たちが、同じデータベースにアクセスすることになるので、セキュリティー管理ができる仕組みが必須となる。

現在、大手の設計事務所、大手の施工会社は待たなしで「BIM」に取り組んでいる。業務の効率化が実現できているところはまだ少ないと思われるが、先に述べたように発注者が求めているのであれば避けることはできない。

なお、「BIM」による設計業務が一般化し、計画・基本・実施・生産の垣根がはつきりしなくなると、業務範囲が不明確になる恐れがある。たとえば基本設計ではどこまで情報を入れることが求められているのかが曖昧になり、業務報酬料を算出できなくなる。そこで、業務範囲を明確にできるよう

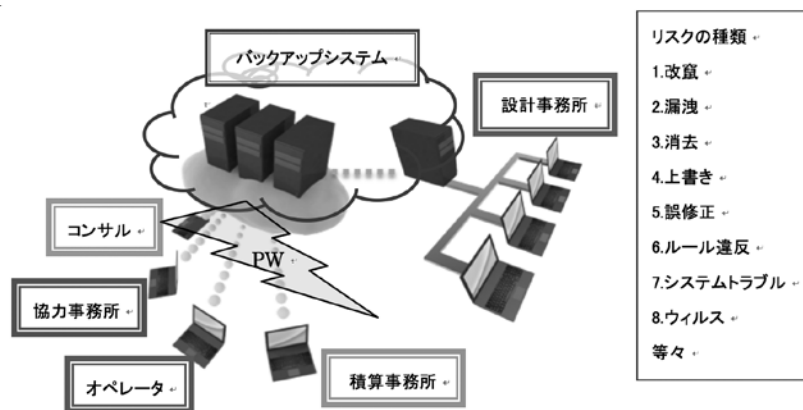


図2 セキュリティーシステムの構築

に「BIM」を活用した設計の詳細度を示す指標である「LOD(レベル・オブ・ディテール)」を設定する動きも出てきている。設計の完成度レベルを数値で表すことにより、業務範囲を決めることができるかと期待されている。となると当然、工事費の算出は設計の完成レベルに応じた手法で行う必要が出てくる。どのレベルでどのような概算を行うかが積算技術者にとって大きな課題となる。また、概算工事費の算出ではあっても工事費の算出においては、すべての仕様・形状を決めないと算出することができない。決まっていない部分は、積算担当者が適切に予測し、補正する役割を果たすことが求められてくる。

冒頭、計画概算とSketchUpの連動のことを述べたが、設計事務所では設計者と連携しながら初期のコストマネジメントを行うツールとして「BIM」を活用することを考えなければならない。計画の初期段階で、建築費を構成する工種ごと、部位ごとの数量とコストを的確に把握し、「BIM」のデータに着実に反映させ、目標コストとの整合を随時確認しながら設計内容を決めていくことが求められる。

積算技術者は、建設コストに関して発注者・設計者・施工者・専門工事会社との意思疎通を「BIM」を活用することで効率的にかつ容易に図ることができる仕組み作りを行い、建設プロジェクトの成否を握るコストマネジメントを行う立場で社会に貢献しなければならない時代になるだろう。

積算・見積作業における「BIM」への期待



株式会社竹中工務店 東京支店 見積部長
佐藤 功

1. 当社での活用の現状

積算を大きく分類して①躯体、②仕上げ、③設備とし、各々の活用の現状を整理した。

- ①-1 躯体積算の内コンクリート、型枠、鉄筋では、「構造解析モデル」(以下:「BRAIN」と記す)から概算数量を算出し、概算見積に利用している。
- ①-2 躯体積算の内鉄骨は「BRAIN」から鉄骨製作図(以下:「TEKLA」と記す)へのデータ連携が図られファブサイドでの数量利用が一部で実施されている他、概算見積に利用している。詳細見積への利用には数量誤差の検証を行っている段階であるが「TEKLA」ツール改造面、特に溶接長さの算出等の改良が望まれる。
- ② 仕上げ積算では「基本モデル」(Archi-Cad)で算出可能な数量を概算見積へ利用すべく検証中である。
- ③ 設備積算では「設備モデル」(Rebro)で算定する数量の範囲や運用面の検証中である。

以上のように現状では「BIM」活用は派生的に算出される数量を概算見積に利用するにとどまっている。「BIM」ツールが本来備えているであろうデータベースを利用すればもっと高精度の数量算出ができるであろうし、もっと効率的な作業が期待できると思われる。

2. 将来の可能性

「BIM」3次元モデルはこれまでのCGパースなどを製作する際に作られた3次元モデルとは異なり、意匠上の表現のためのモデルだけでなく、構造設計や設備設計情報のほか、仕上げ材や建具等の仕様、寸法、素材、単価までも付随する情報のすべてを1つのデータで管理することができる。この情報と集計機能を利用すれば、簡単に数量算出ができる。

しかしながら、この作業で現在の建築積算基準に則した正確な数量算出を行うためには、「BIM」ツールの外部出力データと建築積算システムの連携を可能にしなければならない。

この連携を可能にするためには、日本建築積算協会が提案している「BIM」ツールの外部出力データの内、積算に必要なエッセンスを抽出する中間ファイルを「BIM」ツール開発ベンダー各社に共通形式で作成してもらい、各積算システムは中間ファイルから必要情報を取り込む対応を行えば、既存システムの改修も大規模にならず、建築積算システム開発者にも大きな負担をかけずに連携が可能になる。

これが可能となればそれに連動した見積書作成システムおよび単価ファイルを整備することにより、数量積算・集計、見積書内訳作成、金額算出までが一連の作業で完結でき、設計変更の図面修正を行えばそれに対応した見積金額が同時に算出可能な時代も来るのではと期待できる。

BIMと積算



西松建設株式会社 関東建築支社 建築企画部長
古家久夫

BIM利用の現状について

弊社では、現在、主に設計や施工計画の段階でBIMを実験的に利用しています。実験的な利用ではありますが、建物形状の把握が容易になったのはもちろん、施工方法もイメージしやすくなり、躯体とダクト・配管等設備との干渉チェックも容易にできるようになったことで、問題点を把握しやすくなったと実感しています。BIMモデルは3D PDFやウォークスルーなどで簡単に見ることができるので、設計・施工計画に利用するだけでなく、現場でも協力業者との打ち合わせに使用する等、活用の幅が広がってきています。

積算業務においては、現在は情報収集をしている段階でBIMをメインツールとして利用した物件はありませんが、施工方法検討のために作成したBIMモデルを積算担当者も確認し、より精度の高い見積もりを出すことに役立てています。例えば、高低差の大きな物件や建物形状が複雑な物件であっても、従来は2次元の図面を頼りに地盤と建物の関係や建物形状を頭の中で組立て、感覚的に判断しなければなりませんでしたが。しかしBIMモデルがあれば、立体モデルを見て判断できます。これには、短時間で建物形状を把握できる上に、見積り段階で想定した施工計画・工程と現場での施工計画・工程に大きな差が生じにくくなるというメリットがあります。

BIM利用の課題について

現状では、設計段階からBIMモデルを作成している物件が少なく、見積りや施工段階からBIMモデルを作成するとなると、BIMの利用により得

られる効果に比べ、費用と時間の負担が大きいと思われる。

さらに、施主の建物に対する考え方が一貫していなかったり、設計者のコスト意識が薄いまま設計が進んでしまったり等の理由で、企画・基本設計に戻りやり直しが発生することもあります。このような場合は、その都度BIMモデルを作り直す時間を浪費してしまい、実施設計に漕ぎ着けるには手描きのスケッチや2次元CADを利用した方がはるかに早いということになりかねません。また、物件ごとにBIMを利用する段階を決める必要があります。企画から竣工、FMまで全段階でBIMを利用するのか、部分的に施工方法の検討や干渉チェックだけに利用するのか等、施主や設計者・現場担当者の意向も踏まえて判断しなければなりません。

積算業務でのBIM利用を考えると、ゼネコンである弊社の場合は、各種設計データを入手できる設計施工物件が適していると思います。構造計算データはBIMや積算システムに取り込むことができるので、躯体の基本情報を得るところまでは容易です。それでも、仕上情報や付加価値情報の入力には時間がかかってしまいます。さらに、精算見積もりとなれば、この追加入力にも高い精度が求められます。また現状では、BIMモデルから拾いができない部分も多く、ここでも手作業が発生します。

年々増加する建材・施工方法等の情報の管理も重要です。これらの情報をBIMに取り込み活用するために、各建材・施工方法につき、納まり・コスト等の情報をどのように管理するかルールを設けなければなりませんし、管理するには費用も

かかります。

また、大規模な物件や複雑な形状・構造の建物で、設計者・施工者・積算事務所等でBIMモデル作成を分担する場合、誰がどこまで入力するか、入力の方法はどうするかを判断しコントロールする必要があります。設計者や施工者が積算でも(将来的にはFMでも)利用することを視野に入れてBIMモデルを作成し、積算担当者が最小限の追加入力を行うことでコストの算出が可能になれば、積算用に一からデータを作るという重複作業はなくなり、その分間違いも減ります。ただし、異なる企業間・部門間で共通のルールを設けるのは簡単なことではなく、その役割を担う人材の確保や育成も重要です。BIM利用が定着するまでの過渡期には、あらゆる場面で試行錯誤が発生し、その分、時間も費用もかかりますが、これを誰が負担するのかも問題になります。

BIM普及後の業務分担について

今後、BIMを本格的に積算業務に利用し始めると、積算事務所の基本業務である拾いと内訳作成が効率化され、本来の業務外である図面の整合性チェックの減少も期待できます。

仕事の効率化は大歓迎ですが、仕事量の減少は積算業界にとって好ましくありません。これをカバーするには、BIM利用を前提とした新たな業務の創出と分担が不可欠です。例えば、積算事務所が有償でBIMモデルに仕上情報や付加価値情報を入力する作業を請け負うことが考えられます。

BIM利用の今後について

コスト算出のためにBIMモデルがどのように利用されているかを概観すると、現在は、従来の躯体の数量拾いシステムや内訳作成システムなどの積算システムに、BIMモデルという便利なデータを利用できるようになったばかりの段階ではないかと思います。現段階で積算業務にBIMを本格的に利用しようとする、多くの知識や技術(BIM操作・数量拾い・値入・内訳作成・建築の納まり・その他諸々の積算知識)が必要です。今後、さらに積算システムとBIMの開発が進み、これらの知識に精通していなくても高い精度でコストを算出できるようになってから、メインツールとして導入してもよいと考えています。

弊社では、施主や設計者に建物とコストの関係を説明する際に、従来の「見積書(=文字と数字)」ではなく、「見積書(=BIMモデル+文字と数字)」を使っていきたいと考えています。BIMモデルによって、施主も建物を立体として把握できるようになり、コストアップ・コストダウンの要因の理解、VE提案に対する判断の助けになります。

今後は、企画や基本設計の早い段階からBIMを利用し、実施設計・施工に至るまで、各段階で素早いコスト算出ができるような使い方が求められると思います。

BIMの進展で予測される 生産プロセスの変化



大成建設株式会社 設計本部 構造計画部 構造計画室 シニア・エンジニア
大越 潤

はじめに

BIM元年と言われた2009年から既に5年が経過し、現在さまざまなアプローチからBIMの利用が進んでいる。当初BIMはプレゼンテーションに多く用いられたことから、3次元そのものであるかの如く語られることが多かったが、ここ数年の間で情報利用に対するマネジメント手法であることが、理解されるようになってきた。

当社では早くからこのBIMに取り組むようになり、ここ数年で意匠・構造・設備といった、いわゆる設計3分野での利用が進んだ。

構造設計とBIM

構造の世界に目を向ければ、BIM利用のきっかけが、耐震偽装事件に端を発しているともいえる。建築基準法をはじめとした諸規定が改正され、設計図書に対する信頼性はそれまで以上に求められるようになった。この信頼性はそれまで人の目によって担保されることが多く、ヒューマンエラーとの戦いでもあった。特に、短工期が求められるなかで、設計時間もまた短縮を余儀なくされ、この問題が助長されたともいえる。

このような状況において、BIMが問題解決の糸口となったことは言うまでもない。たとえば、建物モデルをBIMによって構築することは、仮想環境下で建物を作ることでもあり、そこから切り出した図面は、当然ながら整合性が確保されている。これにより、従来の整合性確保に対するヒューマンエラーも回避され、結果として作業の効率化につながる。

裏を返せば、効率化のためには従来手法に対し、

BIM特有の手法があることも理解する必要がある。従来の整合性確保は、紙面に出力されたもの同士を目視により比較することで行われており、これと同様のことをBIMで行ったのでは、何ら効率化につながらないことも意味する。モデリングにより既に整合性が確保されていることを念頭に、確認する手段や手法を工夫することが必要となる。

構造設計に必要な構造計算や構造解析は、建物の力学的性状を表し、設計図書には構造計算書が要求される。この構造計算書と図面は、同じ建物を表現したものではあっても、厳密には異なる。たとえば、架構を構成する柱や梁は線材に置換され、建物はモデル化される。設計図書ではこの計算書と図面の整合性も要求される。

従来、構造計算は主に、一貫構造計算ソフトといわれるものが多く用いられ、作図はCADを用いるのが一般的であった。BIMは建物を構成するあらゆる情報の集合体であるという考えに立てば、逆説的ではあるが、この一貫構造計算ソフトにある情報も、CADの情報も、当然利用の対象となる。設計には多種の検討が必要となり、これまで検討する内容により、さまざまなソフトウェアを用いてきた。これは今後も変わらず行われると考えられ、それぞれの持つ情報をいかに活用するかが求められる。昨今、共通フォーマットや異なるソフトウェアを繋ぐツールの開発が進み、情報連携の精度も向上した。こうした情報連携を行うことは、情報の共有化、高度利用をもたらす、信頼性や効率化にとって有効となる。BIMは設計行為において今後より一層の利用が進むことが予測される。

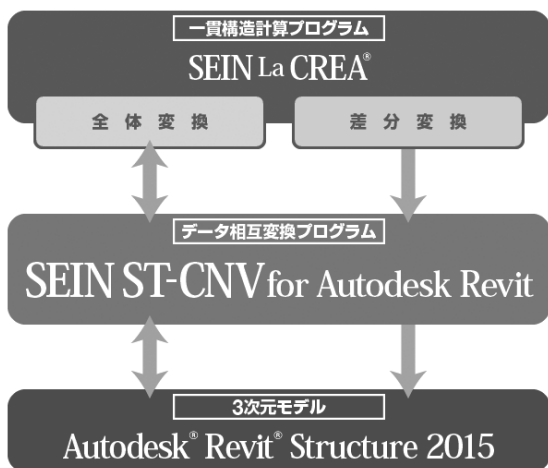


図1 SEINとRevitの計算連携概要



図2 SS3Linkの操作画面

建設ライフサイクルとBIM

建設ライフサイクルを考えた場合、計画に始まり設計、施工や維持管理と、建物の多くは数十年の期間運用され、やがて解体へと進む。

これまでBIMは、建設ライフサイクルの中で、いわゆる計画や設計段階での利用が進み、関連する各種解析技術との連携が進んだ。この結果、当初分野毎や、個人が必要とする情報にフォーカスした個別最適化だけではなく、ここ最近では全体最適化に目が向けられ、分野間の連携も求められている。

また、現在BIMは単なる3Dではなく、これに時間軸やコスト情報を付加した4Dや5Dと呼ばれる主に施工分野での利用や、ファシリティマネジメント (FM) 分野への利用が進んでいる。すでに幾つかの事例を通じ、工事着工後のいわゆる施工BIMやFM分野での活用も報告されている。

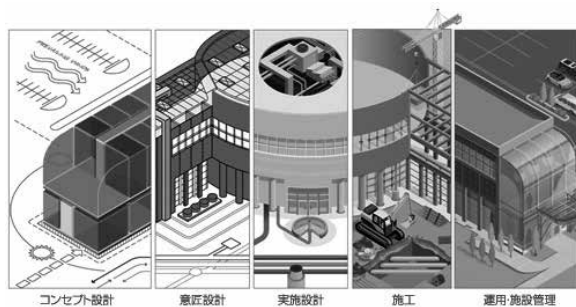


図3 建設ライフサイクルとBIMの活用

たとえば、4Dシミュレーションにより、施工計画を立案することや、出来高を管理するだけでなく、現在建物がどこまで施工されているか、現在の危険作業がどこで行われているかなど、作業所の安全教育にも生かすことができる。

また、建設ライフサイクルの中で大半を占める維持管理について、機器情報やメンテナンス情報を付加することで、補修がいつ必要で、どのぐらいのコストが掛かるかなどもシミュレートすることができる。

このように、各分野での利用が進むと、当然ながら情報の受け渡しに対して目が向けられる。また同時に、情報を誰がどういった方法で付加するかといったことが議論される。

BIMと情報リテラシー

BIMは情報利用のマネジメントツールであることを考えると、この利用方法に対するリテラシーが求められる。

情報連携が進むと、これまで個別に作成していたデータを共有化するため、BIMデータの作成や変更などのアクセス権限など、データのセキュリティだけではなく、誰がいつの時点で、何を入力する必要があるかなど、関係者間での調整が必要となる。

BIMを導入することにより、フロントローディングと呼ばれる、前工程でのデータの細密化が進むと言われているが、時間的、技術的制約から、無尽蔵に全てを前工程で入力することは当然ながら不可能である。

このため、BIMの利用に関しては、関係者間で認識を異にすることのないよう、運用ルールの作成が重要となる。運用ルールを作成することによ

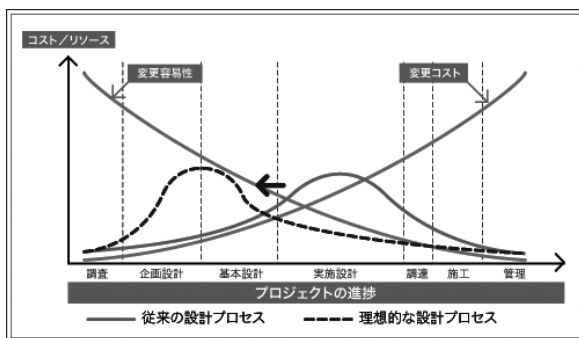


図4 フロントローディングの概念

り、これまでのワークフローとは異なる状況となることも想定される。どこかに作業が集中しないような仕組み作りや、時間軸を含めた作業の適正化も考慮する必要がある。何より、柔軟な発想が求められる。

BIMの導入効果

BIMを利用する恩恵として、整合性をはじめとした品質向上が挙げられることは先に述べたとおりであるが、これを定量的に測ることはできない。通常、プロジェクトにおいて同時並行でBIM利用有無のそれぞれを行うことがない以上、評価は感覚に頼ることになる。

また、運用に伴いこれまでのワークフローからの変化が必要となることや、初期入力など一部の作業に負荷が生じるなど、これまでに対しマイナスと感ずることもある。このため、運用段階でBIMの効果を実感することは、感覚的に比較的難しく、普及促進の妨げとなってきたことも事実である。

しかしながら、全体の作業量を考えた場合に、従来型的手法に対し、BIM導入の効果は実感できる。これは、設計など繰り返しの変更を有する場合に、その修正作業の効率化が図れることや、情報連携により、それまで異なる作業工程毎に入力をし直すなどの作業を必要としていたことを、省くことが可能になるなどである。

BIMにより新たな検討手法も可能となった。例えば複雑な形状の建物の場合に、立体による納まり検討が可能となり、設計行程において早期に問題解決が図れることがある。

品質向上と効率化が図れることは、長らく課題

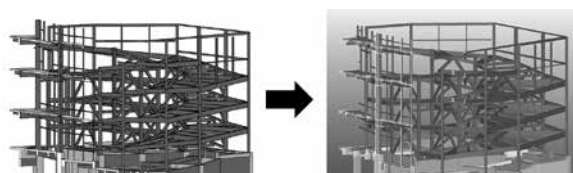


図5 異なるソフトウェア間の情報連携例

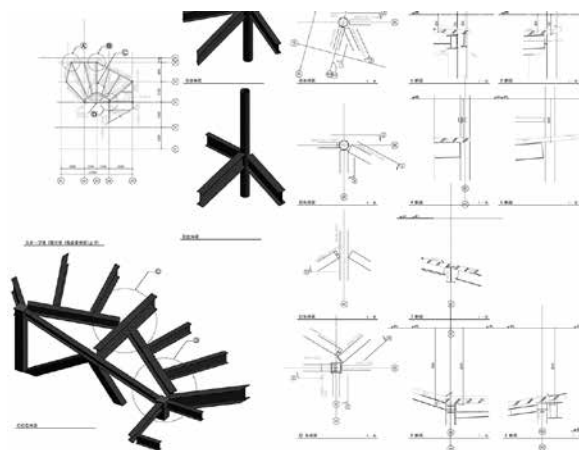


図6 新たな検討手法例

となっていた、建設業の労働生産性の改善が期待される。一般の製造業に対し、その特質から機械化が進まない建設業界において、望みともいえる。

BIMの数量算出

設計段階でのBIMの活用が進むと、当然ながら後工程となる施工分野における情報活用が望まれる。先にも述べたが、4Dによるシミュレーションを行うことは、工程計画に対する最適化を図る上でも有効であり、これにコストが加わることで、さらにコストシミュレーションも含めた検討を可能とする。作業所における活用はすでに始まっており、今後も設計BIMが進むにつれ、増加すると考えられる。

では、果たして積算分野についてはどうだろうか。積算は基本計画段階や基本設計段階、実施設計段階と、設計行程に応じ、仕様が確定することで、より精緻な数量算出が可能となり、それを内訳書として建築コストの算出に用いる。

数量積算は、通常その仕様や納まりが確定するまでは、ある仮定の下に想定される数量を算出することになるが、BIMモデルを用いた場合に、これまでと同様に数量算出していたのでは意味がない。

BIMによるモデリングを行うことは、ある程度の仕様を先に定義することが必要であり、これにモデリングされていない、足りないものを付加する必要がある。足りないものを付加することは、これまでの数量算出と変わらないとも言えるが、BIMにより仕様を先に定義する際に、仕様に加えコスト情報を付加しておくことで、配置したモデルの集計結果から、設計変更があった際に金額の増減を確認することが可能となる。

コスト情報を設計段階で付加することが可能となれば、設計変更に対するコスト意識が熟成され、設計の初期段階で仕様を決定することで、変更コストを圧縮することも可能となる。フロントローディングには、こういったコストに対するアプローチも必要である。

また、BIMは仮想空間上に建物を建てる行為とも言える。モデリングから得られた数量は実数量であるといえ、積算基準によって算定された設計数量や積算数量ではない。BIMが広く普及するにつれ、積算基準の在りかたに対しても、再考が必要といえる。

BIMコストマネジメント

BIMを導入することにより、コストマネジメントにも変化が起こると考えられる。5Dコストシミュレーションは、経済設計の実現に対し、今後有効であるといえる。BIMによりある程度精緻なコストが設計初期段階から得られれば、施主に対する提案力の向上が期待され、結果として工事の受注が望める。

このためには、オブジェクト定義に対し、コスト情報をどう追加することができるか、また、これまで積算で付加していた不足する情報を、どうやって加味することができるかを議論しなくてはならない。当然ながら、常に実勢に合わせた単価となるよう、メンテナンスを行う必要もある。

これまでコストマネジメントは、基本設計や実施設計など、ある設計フェーズの終了時点で行われることが多く、実際にはマネジメントというよりは、コストを算出するにすぎなかったといえる。

コストマネジメントは今後、設計初期段階から

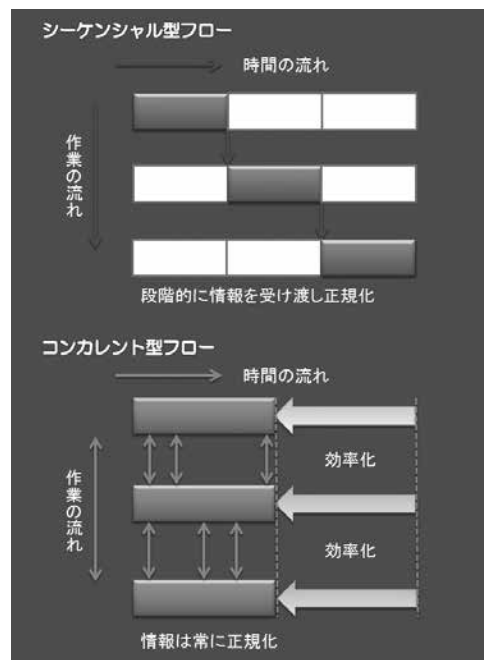


図7 BIMによる生産プロセスの変化

の作業を必要とし、これまでシーケンシャル型であった情報伝達を、コンカレント型の情報伝達へと変化させる必要がある。また同時に、コスト管理者の職域を、よりフロントロードされたものへと変化させる。

おわりに

はじめに、BIMは情報のマネジメント手法であると述べた。情報は、常にそれを利用する側が、いかに使える情報として取り出すかにより、その効率性が決まるといえる。

BIMにより、これまで個別に利用していた情報をデータベース化し、要不要の隔てなく、さまざまなデータとしてストックすることが可能になった。異なる目的のデータを繋ぐことは容易ではない。同様に、絞り込みのされていないデータを使うことは、効率の低下を招く。

BIM活用のカギとなるのは、その目的であり、そのための必要な情報が何であるかということ判断することでもある。その上で、必要な情報を、いつ、だれが入力するか。また、情報利用に対する運用ルールを決め、それを確実に実行することが求められる。

情報をマネジメントし、効率化を目指すこと。これこそがBIM活用の帰結ではないだろうか。

BIMと積算業務の将来像



株式会社総合積算 取締役積算部長
広報委員会委員
宮川 剛

はじめに

私は積算の世界に入って17年目になります。入社した頃はちょうど手計算の時代が終わり、電算がスタンダードになり始めた頃でした。当時はよく先輩に手計算はいかに手間がかかり、電算はいかに素晴らしいかといった話を聞かされた記憶があります。この度、このようなテーマで執筆する機会をいただき、私自身BIMについての現状と将来像について改めて調査し、積算事務所に所属している者としての考察を行いたいと思います。

BIMとは

BIMとは建築物の生産過程において3次元CADを用い企画、設計、施工、維持管理の情報を共有し建築生産過程の合理化を実現するものです。

その中で積算はBIMソフトから中間ファイルを用いて、BIMに対応する積算ソフトに取り込み、数量の自動算出を実現し、数量算出の手間を大幅に省略化することができます。

元来、そろばん→電卓→パソコンと数量算出で使用するツールが変化しつつも人力によって数量を積み上げるという概念は同じであった数量算出がBIMの登場により大きくそのプロセスを変化させることとなります。さらに自動算出された数量の精度は全体で約0.2%の差異という非常に高い精度であることが国土交通省の官庁営繕事業により確認されております。

今後は工程管理などの時間軸や単価情報などのコスト連動といったオブジェクトが追加されていくと予想されます。

BIMの現状

2009年にいわゆるBIM元年といった言葉をよく耳にしましたが、現在はパイロットプロジェクトがひと段落し、その検証段階に入ったといえます。そのような状況の中でBIMを扱える技術者がまだ少ないため、①扱える設計者の負担が大きい②建設現場での設計変更対応にBIMを使えない③BIMデータを受けとった発注者がBIMデータを扱えないためメリットがわかりにくいなど、普及するにはもう少し時間がかかると思われる要素が多数あります。

しかしながら上記のような問題は時間とともに一つずつ解決されていくと思われ、BIMによる設計が主流になる時代は間もなくやってくると思われます。

BIMにより変化する 積算事務所を取り巻く環境

ではそのような時代が到来した場合、積算業務はどのようになるのか。現在、積算事務所の主要業務としては、数量算出業務とコスト関連業務が主な業務となります。

数量算出業務においてはBIM連動により積算に必要な数量を自動算出するものであり現在の数量算出業務に大きな進歩または打撃を被るものではありません。その場合、数量算出業務は積算事務所にとって主力業務の一つであるため、新しい業務を構築する必要があります。例えば自動算出された数量の査定業務及び追加算出業務がその一つです。BIMを使用した場合、主要数量は自動算出されますがそれから外れるものは積算技術者が追加算出

する必要があります。つまり設計者が図面上に表現しきれない積算細目の算出です。このようなことを踏まえて、新築工事における数量算出業務は約30～50%程度圧縮できると推測されます。また、改修工事や解体工事の数量算出は従来通りの手法で積算することになると思われ、積算技術者を取り巻く数量の積み上げの概念が大きく変化すると捉えます。

次にコスト関連業務ですが、BIM連動させることにより概算数量の算出は省略化され設計の各段階での概算コスト算出が容易になります。その際、積算技術者は設計者のパートナーとなり仕様のグレード別単価などを提案することができ、今より奥の深いコスト関連業務を行うことが可能になります。私自身よく概算業務を行います。その多くは実施設計前に一度概算を行うぐらいで一つのプロジェクトで何度も概算金額を算出することはまれです。それは積算事務所にとっての概算はある程度の数量の積み上げが必要であるため、その分の経費も掛かってしまい収支上ある程度の労力で納めるという手法が一般的であるからです。概算数量算出の簡略化はよりコストに注力できることを意味します。そして、クライアントはより高度なコストコントロール技術を求めるようになり積算事務所が苦手とする実勢単価の領域にまで足を踏み入れることになるでしょう。

これまで述べてきた通り、BIMが一定のスタンダードになり得た場合、積算業界を取り巻く環境が大きく変化すると思われませんが、積算技術者はクライアントの要求に対し柔軟な対応をすることが求められます。今までは数量積算基準に基づき数量を算出することが積算技術者の生命線でありましたが、これからは数量を客観的に評価でき、積み上がってきた金額の適否の判断を行える熟練された技術者のみが生き残っていく時代になっていくことでしょう。

積算業界の課題

このようにBIMソフトが充実し積算業務を取り巻く環境も変化していくこととなりますが課題として残るのは以下のようなものが考えられます。

① BIMに対応した数量積算基準の改訂

例えば鉄筋の所要数量を現行の数量積算基準通

りに算出しても、現場との差異が指摘されております。その差異を見つけるのは数量算出した本人からすると比較的容易です。しかし、BIMのような自動計算となると数量拾いの過程がなく自動算出になるため、差異を見つけるのが困難でかつ設計で間違いがあった場合の指摘は誰がするのか不明確です。現状として、積算業務は図面チェックの役割を一部では果たしており設計者に指摘することにより図面の精度が向上するといった部分も担っております。そのような問題を包括し解決できるような新しい数量積算基準の改訂が必要となります。

② BIM連動を可能にする積算ソフトの導入コスト

大部分の積算事務所は中小企業です。高価な積算ソフトを導入するには多大な投資となります。クライアントからの導入ニーズが高まるまでは導入しにくいというのが一般的でないでしょうか。また、導入ニーズが高まるか否かで普及するスピードが大きく変わると思われます。

③ BIMをツールとして扱える技術者の育成

技術者を育成するには基本的には各積算事務所の方針に沿ってやることになるでしょうが、時間と費用がかかります。望ましい育成モデルを早急に示し業界全体でBIMに対応できる技術者のモデル像を示す必要があります。

おわりに

今回、BIMについてさまざまなことを調べたり考えたりする機会を頂きましたが、私たちはまさに手計算→電算→BIMといった激動の時代を乗り越えて存続しているのだと改めて認識しました。まさにピンチをチャンスに変えてきたのです。近い将来、BIMによって従来の建築生産過程に大きな変化がやってきた場合、積算技術者もその変化の渦の中に巻き込まれていきます。そのような日がいつ来てもいいようにしっかりアンテナを張り、変化に対応できるよう準備を惜しまないことがこれからの積算事務所にとって大切なことではないでしょうか。

最後に、そのような試練を乗り越えて新たなる業界の形成に少しでも役に立ち、将来後輩に笑いながら苦労話ができる日が来ることを切に望みます。

BIMと積算業務の将来像



株式会社アーキ・ピーアンドシー 代表取締役
本部 広報委員
工藤博史

原稿執筆などしたことがない上に、自身がよく理解できていないBIMの将来像とは、非常に難解なお題を頂いてしまい、何を書いたら良いものか……。

BIMと聞いて最初に思い出したのは、私が現在の会社に入社した当初、20年ほど前になります。まだ手拾い・手計算・手集計・手書き内訳(!)をしていた時、先輩・上司の方々が「何かの機械に図面を読み込ませたら内訳書が出てくるシステムがあれば苦労しないのになあ」と冗談を言っていたことです。「実際にそんなものが開発されたら積算事務所の仕事はなくなりますよね？僕らの仕事がなくなってどうするのですか？」なんて、冗談に対して真面目な突っ込みをしていた記憶があります。

でも20年経った今、BIMの世界がノンストレスで動き出せば、その僕らの仕事がなくなってしまふ世界が現実となってしまうわけで……。

でもBIMは今現在、本当に動いているの？BIMの概念ってだいぶ前から言われていたけど実際はどこまで進んでいるの？積算事務所はもう本当に不要になるの？判らないことが多すぎるので、これは詳しい方にお話を聞かねば。

餅は餅屋と言うことで、古くからお付き合いのある協栄産業株式会社の川本様(今回原稿執筆をされています)のところへお話を聞きにお邪魔しました。

工藤「そもそもBIMって何ですか？3Dキャドとは違うのですか？」

川本「えっ……そこから説明しなくちゃいけないのですか……」

工藤「……(あれ～)」

なんてやり取りから始まったものですから、それはまさに幼稚園児が高校で習う微分積分を教わるようなものでしたが、川本様のご厚意により、長い時間を掛けて親切丁寧にBIMの現状や問題点、未来像をご教授いただきました。

現状ではBIM対応ソフトとしてはさまざまな開発が成されてきているけれども、それを運用する観点で考えると、「膨大な労力が必要となるものに対して、それだけの設計料や設計期間が得られない」＝「従来通りの設計・積算がまだまだ主流である」ということでした。

ゆえに、発注者への提案(見栄え)としてのBIM化や、設計やゼネコンの営業としての観点(会社としての実力誇示)などからのBIM化であったり、公共機関のLCCを見据えた案件などでの対応(国土交通省では2010年からBIMの活用を推進されている)はあるにせよ、いかんせん欧米に比べ設計料や設計期間の確保というものが、日本では軽視されているこの現状下では、なかなかBIM化というものが加速してはいかない、いけないのではとのことでした。

また、仮にBIM対応での設計を進めても、いきなり積算業務がなくなるということではなく、積算ソフトがきちんと判断できるようなルール(BS-Transfer)通りに設計作業を行わなければ、自動で積算作業が行われることはなく、それがルール通りであったとしても、その全てのデータがきちんと取り込まれているのか、必要な属性などが入力されているのかチェック・確認が必要となるので、形態が変われども積算業務というものは残っていくのではとのことでした。

何だ、心配して損したな……。

ん？でもずいぶん前から海外では3次元どころではなく4次元・5次元でプロジェクトが行われているって……？

それが本当なら日本でも同じくBIM化が進むのでは？

海外の場合は、設計に対しても積算に対しても日本で求められているほどの精度を要求されていないので、BIM化というものが進んでいるのだそうです。ゆえに裏返して考えると海外の手法を日本に持ち込んだとしても日本国内では通用しないということになるのだそうです。やっぱり日本は特殊なのですね……。

そのような観点から考えてみると、今後のBIMツールも国際基準というものよりは、日本独自のツールが開発・運用されていくのかなとも思えます。それはそれで何か本当に良くも悪くも「日本人らしい」と言えますけれど、ここでもやっぱりガラパゴス現象が出てしまうのでしょうか。(決してソフト開発に従事されているベンダー企業様へ何かを物申しているわけでは御座いません。あしからず)

しかし、今後もBIMが当たり前のツールにはならない・なれないのでしょうか？

50年以上前の「鉄腕アトム」という漫画に、当時は存在していなかった高層ビル、自動ドアや動く歩道などが未来都市として描かれていましたが、当時の人々はたった50年でそれが当たり前の世界になるとは思っていなかったそうです。手塚治虫さんの未来予知能力がすごいって話ですけど……ではBIMの未来は？積算との関係は？

設計料や設計期間等に対する施主側の理解・認知というものなど、クリアされるべき諸問題は山のようにあるのでしょうか、それらがクリアされると考えるとBIMというツールは非常に施主や建物利用者に対して有効なツールであることは間違いのないわけで、徐々にではあっても使用される頻度は着々と増えるのではないのでしょうか。

結局は仮想空間に一度建物を建てるということですので、一度できてしまえばさまざまなシミュレーションが可能となり、運営・維持管理などの業務が非常に省力化されたりコスト削減に繋がったりするからです。実際問題、建設コストは設計や建設費よりも維持運営に係る費用のほうが非常に多いので、その点を施主側に理解いただければ、BIMでの設計案件は増加するだろうと思います。

そのBIMデータにどこまでの属性を持たせて、どのように活用していくかという問題もありますが、我々積算業務従事者は今後、設計完了後に積算業務を行うのではなく、設計開始時点から設計者と同時進行で、積算業務にかかわるデータ入力・属性指示入力などを行うようになるのではと思います。

積算ソフトに連動できるデータを作成するには、やはりそこに特化した人(現積算従事者)が設計者のデザインしたデータに対して加筆・修正してできていくと思われれます。

意匠設計・構造設計・電気設計・機械設計・積算・施工・維持運営といった建設プロジェクトに携わる人たちが、今まではどこか縦割りでの業務であったものに対し、BIMによりすべての人たちが一丸となって設計というものを進めるようになるのではないのでしょうか。

20年前の先輩・上司の冗談が、いつの間にか当たり前の世界になっている……。

そんな日がいつかやってくる(引退までに来るかしら?)のだろうと頭の片隅で考えながら、今日も電卓と三角スケール片手に図面・モニターと睨めっこです。

最後になりましたが今回の原稿執筆に際し、協栄産業株式会社の川本様には本当にお世話になりました。この場をお借りして御礼申し上げます。

潮目の変わる今、 その流れを考える

早稲田大学次世代建設産業モデル研究会主宰 五十嵐 健

BSU-CPD 認定記事 1単位

建設投資は2010年を底に回復基調

一昨年のアベノミクスによる大型公共投資の実施を引き金とする、建設価格の高騰と技術者・技能者の不足は、東京など一部では依然続いているものの、全国的に見ると大分平静を取り戻しているように思える。

特に西日本などの地域では、公共施設の耐震補強工事も一段落し、今後の建設市場がどうなるのかという話がよく出る。今回は、今後の建築市場の変化とその対応について考えてみたい。

次ページに挙げたグラフは、建設投資の推移を長期間にわたって表したものである。建設投資は2010年(平成22年)の41兆円を底に、その後は増加し50兆円弱の規模まで持ち直している。これはリーマンショック以後の経済不況と、その影響によるマンション市場の落ち込みによって減少した建設投資が、その後の東日本大震災や豪雨災害の復興事業、アベノミクスによる景気回復などによって増加したためだ。

しかし、デフレの進行は止まったものの、まだ輸出や消費拡大による景気循環の流れができていないとは言えず、日本経済は低空飛行の状態にある。

ここではそうした短期の景気動向による建設投資の増減は除いて、中長期的な建設事業の基調の変化から、建設市場の環境について考えてみたい。

中長期的な建設事業の基調の変化

そのために、このグラフで1975年(昭和50年)以降の建設投資額をみると、バブル経済の発生前までは40兆円から50兆円の間で推移していることがわかる。

その後急速に建設投資は増えているが、それはバブル時の不動産投資の増加と建設単価の高騰があったため、それ以前の建設価格の水準は今と同程度であり、そう考えると建設投資の額は現在とほぼ同水準にあったとみて差し支えないだろう。そして官民の割合もほぼ変わらないことがわかる。

建設産業は、私たちの生活や経済活動の基盤を支え



五十嵐 健(いがらし たけし)

早稲田大学理工学術院総合研究所招聘研究員
早稲田大学次世代建設産業モデル研究会主宰
日本建築学会建築施設マネジメント小委員会委員

1943年生まれ。博士(工学・早稲田大学[専門:建築経済、建設経営、地域経営])
不動産建設(現株不動産テトラ)取締役の後、現職。

著書:『建設産業、新“勝利の方程式”』

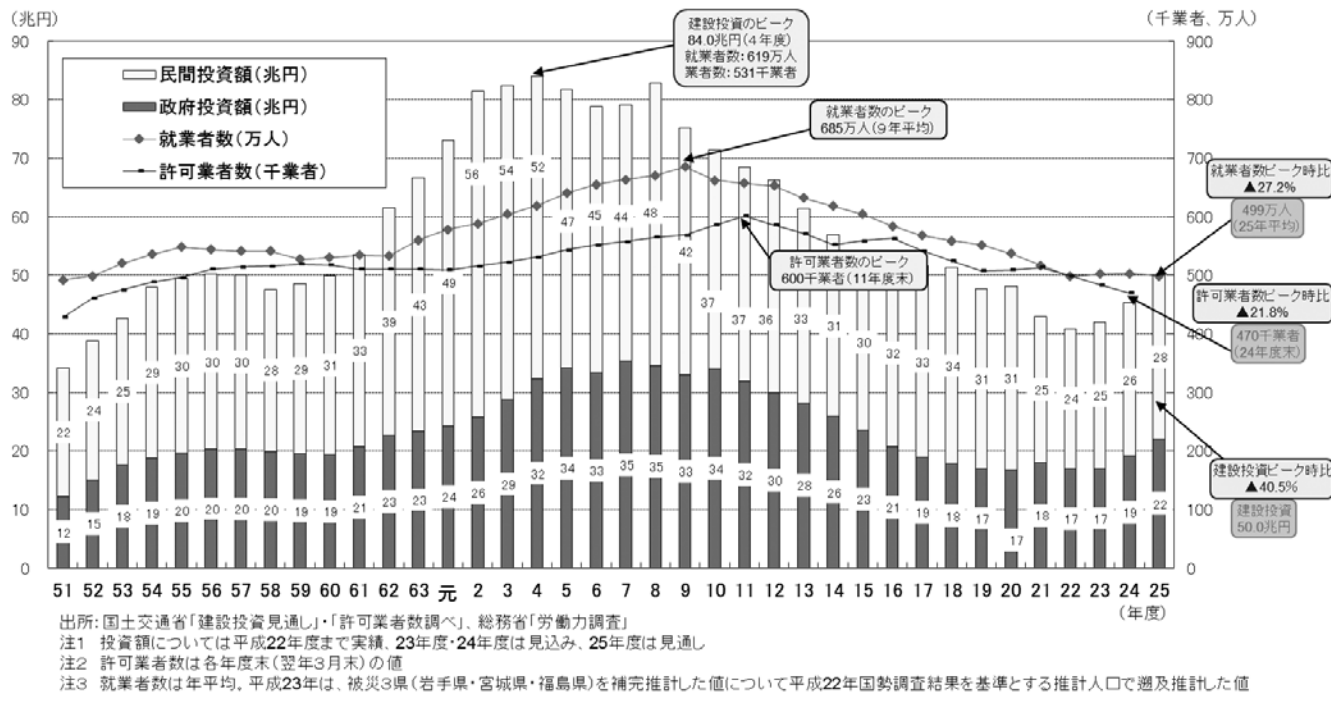
『200年住宅のすすめ—長く使える家の経済学』

(以上日刊建設通信新聞社刊)

『地域創造計画ハンドブック』(共著、鹿島出版会)

『建築産業再生のためのマネジメント講座』(共著、早稲田大学出版会)

- 建設投資額はピーク時の4年度：約84兆円から22年度：約41兆円まで落ち込んだが、その後、増加に転じ、25年度は約50兆円となる見通し（ピーク時から約40%減）。
- 建設業者数（24年度末）は約47万業者で、ピーク時（11年度末）から約22%減。
- 建設業就業者数（25年平均）は499万人で、ピーク時（9年平均）から約27%減。



建設投資額と就業者数、許業者数の長期変化(国土交通省作成資料)

る産業で、その事業は経済活動や生活環境を維持するために欠かせないものだ。水道や道路の維持更新を適切に行わないと生活や経済に影響が出る。必要な建物の量が不足しても同様の結果をもたらす。そう考えると、建設投資は人口や経済活動の規模に対して一定額が要ることになる。

現在の人口は1億2千8百万人弱で、今から30年前は1億2千万人であった。そして、2025年ぐらいまでは1億2千万人台で推移し、それ以降は急速に減少する。

このため2025年ぐらいまでは、対人口比でその投資額は今とそう変わらないと考えてよいだろう。ただ施設の内容は、学校など子供向けの施設が減って高齢者施設が増えるなど大きく変わる。

新たに造る仕事が減り、維持や機能更新が増える

一方、経済活動に対する建設投資の割合は、高度成長期には工場や事務所、道路などの新たな整備が必要で、その割合は経済成長率を上回っていた。しかし経済の成熟化とともに一定の割合に落ち着く傾向があり、この10余年の事業量の減少は、その調整期間とみることができる。

欧米先進国におけるその割合をみると、英・独・仏と

もに建設投資額はこのところGDPの1割前後で推移している。高度成長期の日本はGDPの2割までであったが、現在は欧米先進国と同じくほぼ1割前後の状態にある。そう考えると、人口や経済活動の規模から考え、日本の建設投資は景気変動による増減はあるものの、2030年ぐらいまで40～50兆円で推移するものと考えてさしつかえないだろう。

ただ、高度成長期に造られた建設ストックは年々増加し、現在その額は1兆円を超えている。そうしたストックの修繕や維持更新の費用が年間2～3%かかるとすると、その費用だけで20～30兆円になり、年間建設投資の半分を占めることになる。

今後、高度成長期に造った施設が更新・改修期を迎えることなどを考えると、前回話したように、「新たに造る」仕事が減り、「維持や管理、機能更新」の仕事が増えることになる。欧州先進国における新築と維持修繕の割合が半々であることから考えても、この額は順当なところだろう。

今が潮目の変わり時、その流れをつかむ

そう考えると、建設産業の仕事量はこれまでとあまり変わらないが、その中身は大きく変わる。

バブル崩壊以降の20年間で、建設投資は1992年(平成4年)の84兆円をピークに、2010年の41兆円まで下がり続け、結果半減した。この間、建設単価も下がっているのでも量的にはそれほど減少はないが、それでもデフレ経済の中で競争は激化し、経営的には大変苦労した。

そして気が付くと、建設産業就業者の収入水準の低下により、就業者の高齢化と減少がすすみ、今回のような一時的な市場の増加にも対応できない状態になっている。

今回の建設コストの上昇に対する反応からもわかるように、経済が成熟化する中で事業環境は官民ともに厳しい。

そのため、長期の賃料収入で資金の回収を考えるビル経営では、今のような急激な建設価格の変動は受け入れがたい。そのためにビル建設やマンション開発を先延ばしするプロジェクトも増えている。

今後も、現在規模の建設投資は続くが、建設投資に関する経済的制約は厳しい。このため、施設のコストパフォーマンスを、その建設から更新に至るまでのライフサイクルで考え、それを最小限にするコストマネジメントの要求が強まる。

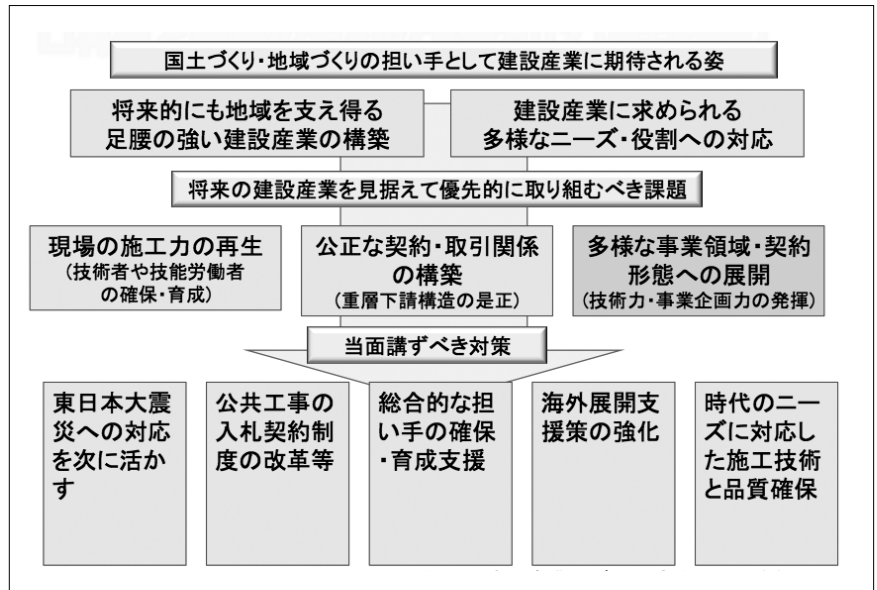
建設産業では、これまで建設コストを最小限にしようと努めてきたが、そのスコープを維持管理にまで広げる必要がある。今はそうした事業環境の変わり時だといえる。これについては、これまで何回か説明してきたので今回は省略し、建設産業政策の転換について説明したい。

新たな建設産業構造を目指す動き

2011年3月に東日本大震災が発生し、東日本一帯は大きな被害をこうむった。その中で建設産業はその復興に奔走した。また近年温暖化の影響もあり、大型台風や集中豪雨による土砂崩れや洪水の被害も各所で多発している。

そうした状況のもとで、インフラ施設の重要さと、地域インフラ・地域経済の維持のための建設産業の重要性が見直され、社会の建設産業に対する認識が改善された。

その中で、2011年7月に国土交通省の組織変更によって土地建設産業局が発足し、建設行政が産業の再生に向けて大きく動き出した。また、建設業関連3団体の統合による新日本建設業団体連合会も同年に発足し、安



建設産業の再生と発展のための方策2012 (国土交通省資料より作成)

定成長経済のもとでの建設産業の新たな活動を展開している。

上の図は、国土交通省が発表した「建設産業の再生と発展の方策2012」を簡素に書き直したものである。これには、建設産業の役割が、国土づくりや地域づくりの担い手として明確に位置付けられている。

そして期待される姿として、「地域を支え得る足腰の強い産業の構築」と「多様なニーズ・役割への対応」をあげ、そのための当面の優先課題として“現場力の再生”“公正な契約・取引関係の構築”“多様な事業領域・契約形態への展開”が挙げられている。

そうした課題は、東日本大震災の復旧工事における新たな契約方式の導入や、現場技能者の単価改定などの先行的実施を経て、2014年6月に建設業関連3法の改定へと進み、この項のなかで取り上げたまざまな産業体制の整備につながっている。

こうした一連の動きを受け、アベノミクスの成長戦略では公共工事の大幅な増加につながる。

バブル崩壊以降の建設産業政策の変化

バブル崩壊以降の国の建設産業政策の変化をみると、この変化がよりはっきりする。先にあげた建設投資の推移のグラフを参考にしながら読んでもらいたい。

1990年代は、バブル崩壊後の景気振興策として大型の公共投資が続けられ、公共投資バブルといわれる状況があった。確かに、それによるバブル崩壊後の雇用の受け皿効果は大きかったが、結果として370兆円といわれる大量の国際債務残高を発生させ、この政策は終

わった。

そして2000年代に入ると、公共事業のコスト構造改革が行われ、5年で15%という工事費の削減目標が設定された。その結果、工事の発注単価は下がったが、若者の建設産業離れによる就業者の高齢化や、無理なコストカットによる欠陥工事の増加が進んだ。

この状況を改善するために2007年頃からコスト本位の発注の見直しが行われ、総合評価制度の採用など選別・育成策への転換が始まった。しかしリーマンショックの影響もあり、建設投資の減少傾向が続いたために、安値受注の傾向には歯止めがかからなかった。

その後、東日本大震災を契機に、前項で挙げた建設産業政策の大転換が行われ、今の好況へとつながっていく。

将来に向けて、仕事のやり方を見直す

昨年来の価格上昇も、ここにきて落ち着きを取り戻したが、昨年の建設会社の中間決算発表では業績見通しの上方修正が相次いでおり、企業体質の改善が進んでいることがわかる。そのため、今がこれから先の仕事のやり方考えるタイミングではないかと考えている。

建設産業は受注産業のため、仕事が少ないときは仕事の確保に走らざるを得ない。今が将来の市場の変化を見据えて「守りから攻めへ」経営方針を転換する時だと考えている。

建設産業は、生活や経済活動の基盤を造る産業である。自然災害の多発、橋や道路などインフラストックの維持管理、観光客誘致のための新たなインフラ整備など、暮らしの安全や経済基盤の維持のためには、今後も建設産業の仕事は欠かせない。

しかし、経済のグローバル化と少子高齢化の進行で、企業の経営や公共財政は一層厳しさを増している。そのため、施設の建設や運営維持のコストパフォーマンスに対する要求は、今後も厳しさを増していくだろう。

その中で建築コストの仕事が重要性を増していくが、その中身はこれまでと大きく変わる。

建設産業は人が主体のシステム産業

高度成長期の建設産業は、高い建設投資に支えられ護送船団型の経営をしていた。しかし、この20年間の建設業冬の時代に耐え、ようやく他社との違いを目指す競争戦略に目を向けるようになった。考えてみると、他産業に比べてその対応が遅れていた分、工夫の余地は大きいといえる。

その目指すポイントは、既存事業領域における競争力

の強化、ストックビジネスへの展開、グローバル化への対応の3点になる。

建設産業は「人が主体のシステム産業」である。しかし、長い不況のトンネルの中で、自社の生き残りを第一に考えた経営を行い、そのシステム力が弱体化している。既存事業領域における競争力の再強化のカギは、協力企業や傘下の職人まで巻き込んだグループ力の強化をいかに進めるかになる。

ストックビジネスへの展開では、かつて自分たちが造った施設であり、保有するノウハウの活用も可能なため、以前からこれに取り組んできたが、なかなか事業が本格化しない。これは建設産業に特有のプロジェクト指向の体質があるため、これを払しょくする必要があるだろう。

もう一つ、グローバル化への対応では、すぐ海外工事への進出が頭に浮かぶ。しかし、経済のグローバル化が進行する中で、国内事業にもその影響が出ている。それは発注方式や事業形態の多様化の面ですでに表れており、海外だけでなく国内事業での対応も重要になるだろう。

2025年に向けた、仕事のビジョンを描く

しかしこれまでも述べてきたように、全方位型の経営で他社と横並びの対応を指向してきた建設産業では、いざ独自の経営戦略をといわれても、何から手を付けてどう対応してよいか戸惑うことも多い。

そのためには、自社の経営計画に立ち戻り、2025年を目標にした長期の計画をつくってみることも一つのやり方だろう。そのためには、現状からの積み上げによる数値目標をひとまず脇に置き、自社の強みと市場環境の分析から、10年後のありたい姿を描くことから始めることになる。

そして、そのビジョンを実現するために、自社の事業資源をみながら実現の手段を考えていく。そうしたシミュレーションをさまざまな角度からくり返し行うことによって、次第に独自の戦略手段が見えてくるはずだ。

私が主宰する次世代建設産業モデル研究会では、昨年12月に、これからの建設産業の事業環境の変化から仕事のやり方を見通すための参考書として『活力ある建設産業への挑戦 次世代建設産業戦略2025-』（日刊建設通信新聞社刊）を出版したので、関心のある人はそれを参考にしてもらいたい。

BSIJ-CPD 認定記事 1単位

加納恒也

公益社団法人 日本建築積算協会
副会長・専務理事

もし、建築コスト管理士(コストマネジャー)が、 ドラッカーの「マネジメント」を読んだら

PCM版『もしドラ』 第14回

いよいよ最終回 !!!

前回までの内容は、ホームページに掲載されています。

今回の主な登場人物

小林啓二：小林積算・積算課長、コストマネジメント分野への進出に奮闘中

鮫島雄太：小林積算・若手社員、仕事に積極的な啓二のアシスタント

小林貞夫：小林積算・社長、マネジメント分野進出を決断

丹野雅成：小林積算・コストマネジメント部長、元谷川建設で“積算の神様”といわれた

天野清志：小林積算・顧問、元太陽CM、居眠り清じい

御木本勝彦：大杉設計・社長、愛妻家として有名

桐山寛之：大杉設計・取締役、クライアントの心を掴む“桐山ワールド”の持ち主

金井元樹：金井文化財団・理事長、金井精密工業・社長

金井数子：金井文化財団・副理事長、金井元樹の妻

芝田定良：金井文化財団・美術顧問、自己主張の強い頑固おやじ、大沢一郎代議士そっくり

前回までのあらすじ

小林積算は、コストマネジメントの世界へと本格的に進出した。第1号プロジェクトである「(仮称)田毎たごとの月美術館」は、発注の準備も完了し、ゼネコン6社の見積り合せを行うこととなった。

金井文化財団との打合せを終えた新幹線の車内で、啓二はマネジメントにかける熱い思いを桐山に伝える。

SCENE48:

地鎮祭の朝

澄み渡った青空にひつじ雲が流れていく。今日は晩秋の寒さも心地よく感じられる。

「計画どおりに進みましたね。やっとここまで来たという感じではありますが。」

啓二は桐山と山内を振り返る。

「なんといっても、われわれが算定した工事費がストライクゾーンに入っていたことが大きいね。設計を予算にまで持っていくのは大変だったが、物差しとなるコストが適正だったからね。まあ、コストマネジメントに奇策はないよ。地道に着実にやるべきことをやっていくことが王道だということさ。それが証明されたということだろう。」

桐山は黒のスーツと水玉のネクタイに身を包み、啓二と並んでたたずんでいる。

「やはり天野さん・丹野さんの情報チャンネルはさすがだね。ゼネコン時代に築いた人脈の広さだろうな。価格の実態がわかりにくい今の時期にこれだけの確かなコストをつかむんだからね。」

山内も落ち着いたチャコールグレーのスーツ姿だ。

「天野さんは“コストは生き物だよ”と書いていましたが、確かに野山を駆け回る猟師のようですね。」

秋晴れとなった大安の朝、大杉設計と小林積算の関係者は「おぼすて」の建設地に集合している。地鎮祭への参加者は限られているが、その後に行われるパーティーには多くの関係者が出席する予定だ。鮫島はパーティー参加組だが、啓二とともに早い時間に到着している。

「ゼネコン各社は熱心に見積もってくれましたね。かなり僅差の勝負でしたからね。」

啓二が遠い山並みに視線を這わせながら感慨深げにつぶやく。

「実施設計時点にも特にトラブルは起きませんでしたし、多少のコストアップ項目にはVEの貯金で十分対応できましたね。早めに確認申請の手続きにも入れましたし、無事予定通りの着工となりましたね。」

「ツキがあったかもしれないね。もっともツキを呼び込むのはそれなりの努力があったからだと思うが。ああ、どうも自画自賛になってしまったね。」

そろそろ時間だね、と桐山は時計を見てつぶやく。

SCENE49:

3か月前・大杉設計会議室

「新宿建設が1,200万差で1位です。次が曾田建設ですが、それ以下の各社との差もそれほど大きくはありません。」

啓二は、大杉設計の会議室に通算2週間も缶詰になって比較検討作業を行ってきた。ゼネコン各社の見積書が提出され、金額および提案の第一次評価がまとまった段階でヒアリングが実施された。ヒアリングでの質疑によって見積内容が変動することもあり、その後の調整を経てようやく最終資料がまとまったのだった。

「結局金額の差は、VE案の勝負になったということだね。それでは、内容を確認してみよう。中畑さん、森山部長に予定通り明日13時に報告に何うと連絡してください。」

桐山は、疲労の溜まった体に鞭を入れるように腕を大きく回す。

「なんとか63億を切りましたので、ここで他社のVE案を出す必要はないと思います。実施設計段階で状況を見ながら採否を検討していったらいかがでしょうか。」

丹野が椅子から立ち上がりながら提案する。

「予備費も2億確保出来ましたし、VE案の貯金も約8千万ありますので、明日はその線で提案します。」

桐山も安心したように同意する。

「早急に新宿建設と合意して、実施設計の打合せに入らないとね。値上がりが続いている現状では、今や時は金なりだよ。当然契約も急ぐ必要があるがね。」

天野が珍しく眠った目を開いて声を発した。

「そうですね。受注できなかった他社への挨拶状

も必要ですね。」

桐山の返答に、

「金井精密工業さんは、今後国内・海外への建設投資を積極的に進めると話しておられるよね。現在の需給環境では、今回見積りに参加した協力的な6社を軸に考えていくことが現実的と思えるのだがね。その意味では、落選した5社に対しての丁寧な対応が望ましいと思えるよ。」

天野が眠気を覚ますように、両手でスキンヘッドを叩きながら発言する。プロジェクトの最大の山場にさしかかって、さすがに天野も気合いが入っているようだ。

「それでは、最終チェックをして、明日の資料を用意しましょう。帰りに生を軽く行きますか。」

「桐山さん、明日がありますから本当に軽くですよ。約束ですよ。」

中畑良子の言葉に周りから笑いが起こる。

SCENE50:

地鎮祭

手水で心身を浄め参加者が会場に入ってくる。地鎮祭とは土地の神様に建物建設の許しを請い、工事の安全を祈るもので、一般的には神道で執り行うことが多い。安全祈願祭や起工式など名称もいろいろあり、仏教やキリスト教で執り行う場合もある。

司会者の進行によって、神職が神様を迎え(降神)、お供え物を捧げ(献饌)、安全を祈る祝詞を奏上し、土地の四隅を清める。

いよいよ地鎮の儀となる。大杉設計御木本社長が木製の鎌を持ち、「えい、えい、えい」と掛け声をかけながら草を刈る仕草をする。刈初だ。

続いて、金井理事長が木製の鋤を持ち、やはり掛け声をかけながら土を掘り起こす仕草をする。穿初だ。

最後に新宿建設の川外社長が木製の鋤を持ち、同じように土を均す仕草をする。土均しだ。

この地鎮祭最大のイベントの後、建設地を提供した“キノコ王”池田幸平氏を先頭に出席者代表が玉

串を奉り、最後にお供え物を下げて神様をお送りし、無事儀式は終了した。

「皆様、続きまして隣にお席を移していただき、直会をはじめさせていただきます。よろしくお願ひ申し上げます。」

司会者の言葉に緊張が解けたのか、出席者一同ほっとした顔で席を立ち隣の会場に移っていく。会場の外で待機していた鮫島たち関係者も、直会会場に向かう。

祝宴は、金井文化財団の美術館にかける思いを反映してか、和やかに・華やかに盛り上がった。神事には出席しなかった政財界関係者の顔も見える。会場の片隅に小林積算のメンバーが集まってきた。桐山も一緒だ。

「金井理事長のお話はうれしかったですね。」

鮫島がワイングラスを手にはずんだ声で話しかける。

「大杉設計と一ツ木PMに今後の施設計画を任せたいと言ってくださったのには驚いたね。それほど評価していただいたのかと思うと、嬉しさも大きいがこれからの責任に身の引き締まる思いだよ。」

桐山は珍しく酔いを顔に出している。

「啓二君の頑張りにはびっくりしたよ。途中で腰が引けないかと心配していたんだがね。」

天野が楽しそうに笑っている。

「そうですね。ひ弱い二代目かと思ったのは間違いでしたね。まあ、外から私達みたいな人間を連れてきたこと自体が常識人じゃないですからね。」

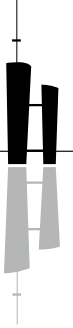
丹野も啓二を見ながら笑っている。鮫島も楽しそうに笑顔を見せている。

「皆さん、新しい会社をよろしくお願ひします。」

啓二は、酔いも覚めたように頭を下げた。

「どうも啓二さんへのプレッシャーが過ぎたようだね。今日は大いに飲んで楽しもう。」

桐山は、啓二の背中を軽くたたき、新しいグラスを薦める。



SCENE51:

5か月前・新幹線車中

「桐山さんと一緒に仕事を続けていきたいんです。」

桐山は、しばらく前方に視線をやっていたが、やがて啓二を振り返り、

「啓二さん、やりましょう。私も社内を説得します。そうとなれば、いろいろやるべきことはありますが、今日はとにかく飲みましょう。先は長い、じっくり腰をすえて会社づくりを進めていきましょう。」

「あの一、僕も新会社のメンバーにさせていただきますか。」

鮫島が後ろから顔を出す。とうとう我慢しきれなくなつたようだ。

「すいません、盗み聞きしたわけではありませんが、ついつい聞こえてしまったもので。」

天野と丹野にも聞こえたようだが、二人は何事もないようにワインのミニボトルとのコミュニケーションに集中している。

「大杉や小林に寄りかからない、新しい一本の木を育てていくという意味だと言っていましたよ。PMはプロジェクトマネジメントやプロパティマネジメントだそうです。」

「桐山さんに社長を引き受けていただき安心しました。私どもからは、天野・丹野これは当然ですが、啓二と鮫島も加えていただきました。啓二が取締役としてやっていけるのか不安なところですが。」

「なにに、啓二さんはこの2年間で成長著しいものがありますよ。桐山にはいずれ大杉設計も見てもらわなくてはなりませんので、啓二さんには一ツ木PMを背負っていただくよう期待しています。」

「やあやあ、御木本さん、小林さん。いろいろお世話になりました。おかげで私もいろいろ経験させていただきました。本当に今日はめでたい、めでたい。さあ乾杯しましょう。」

和服で正装した芝田先生は、赤ら顔を上機嫌に輝かせはずんだ足どりで近づいて来ると、ワイングラスを高く掲げ大声で「乾杯！」と叫んだ。

SCENE52:

再び直会会場にて

御木本勝彦と小林貞夫が会場の片隅で日本酒のグラスを口にしてている。片口で御木本のグラスに日本酒を注ぎながら、

「おかげさまで愚息がすっかりやる気になりました。まさか新会社の設立まで考えるとは思いませんでしたが。」

小林が嬉しそうに話しかける。

「いや、こちらも桐山はマネジメントの将来性を感じ取ったようで、ファシリティ・マネジメントまで含めた幅広い仕事に挑戦したいと意気込んでいますよ。これも啓二さんの熱意に触発されたところがあると思いますよ。」

御木本もにこやかに答える。

「会社名も彼らに任せましたが、一ツ木PMとは面白い命名ですね。」

読者の皆様、3年半にわたりご購入いただきありがとうございました。

この物語に登場する、団体・企業および個人は、全てフィクションです。

あとがきと謝辞

筆者がゼネコンの積算部に在籍していた25年ほど前のことです。当時お付き合いのあった積算事務所の経営者の方々を対象に、「PM塾」という集まりを開催していました。プロジェクトマネジメントへのビジネス領域拡大を目標に、月1回さまざまな講師を呼んで話を伺い、マネジメントについての意見交換を行うといった勉強会でした。皆さん熱心に参加していただいていたのですが、勉強会にとどまり新しいビジネスモデルを創れなかったことが心残りです。そのなかで、マネジメントの分野へと進出した会社が1社だけであったことも残念に思っています。

当時から積算事務所の将来に大きな期待を抱いていましたが、新しいマネジメント領域への挑戦はほとんどみられず、やがてCM(コンストラクション・マネジメント)を業とする企業が新しく誕生してきました。筆者も13年前にゼネコンを退社し、CMの世界へ入っていきました。そこで実感したことは、コストマネジメントに精通していれば、CM業務へと幅を広げていくことは比較的容易であるということでした。実際に、設計事務所のコスト部門がCM業務の中核をなしている例も多く見られます。

4年前に『もし高校野球の女子マネージャーが、ドラッカーの『マネジメント』を読んだら』を一読し、本稿の構成が思い浮かびました。まず「積算」に「マネジメント」を注入する、そして「コストマネジメント」から「コンストラクション・マネジメント」へと領域を拡大していく、その方法論を小説仕立てにすることでした。

本稿は、筆者が13年間にわたり見つめてきた、さまざまなCM会社の栄枯盛衰をベースにしたフィクションです。積算事務所がコストマネジメントやコンストラクション・マネジメントの分野に領域を拡大するための手引であり、応援メッセージでもあります。また、ゼネコン積算部門の皆さんが新しい領域で活躍するためのヒントともなっています。今後、啓二に続く若者が出てくることを切に願っています。

小説仕立ての文章は初めてでしたので、まず登場人物のディテールにハタと行き詰まってしまいました。なかなか魅力的な人物造形ができないなか、日ごろお付き合いのある方々のお力をお借りすることにしました。わかりやすく言えば、お知り合いの皆さんのキャラクターを登場人物に反映させていただいたわけです。

特に事前にお許しいただくこともなく登場していただきましたので、ご本人がそれとご存知なかったこともあると思います。どうぞお許しいただきますようお願い申し上げます。

以下にお力をお借りした方々をご紹介しますとともに、お詫びと御礼を申し上げます。

主人公の「小林啓二」は宮川剛さん(総合積算)の積極的なお人柄をイメージしました。後には、他の積算事務所若手経営者の方々も思い浮かべて筆を進めました。

鮫島さんは昔ゼネコンで営業をやっていたころの部下でした。明るく積極的な若者でしたが、ある日「ゼネコンの仕事に向いていないので、転職します。」と退社してしまいました。仕事の楽しさを教えてあげられなかった、とショックを受けた記憶があります。きっと元気に活躍していることでしょう。「鮫島雄太」は当時の思いの延長にあります。

第1話は後半単調になりましたので、第2話はハイキングではじめることにしました。登山とマラソンが大好きで、CM協会保険委員長として毎年楽しいハイキングを企画されている河内敬次さん(NTTファシリティーズ)に登場していただくこととなりました。啓二の上司にあたる「山内誠」は、啓二が人脈を広げてゆく導き手のひとりでもあります。

また、啓二と鮫島を明るくやさしく指導する「横田信枝」には、関東支部役員の前田伸子さん(三井住友建設)が投影されています。

大杉設計からコストマネジメント業務の依頼を受けた啓二は組織作りを始めます。中盤は彼が人脈を広げていく話となりましたが、最初に浮かんだのが冷静沈着な鹿児島人、関東支部副支部長の皆銭宏一さん(久米設計)です。このあたりから、登場人物のキャラクターにフィクションとして誇張されたユニークさを加えてみました。啓二にマネジメントを指導する夢設計の「財前一義」は、マイクを離しながらカラオケ大好き人間ですが、実際の皆銭さんは他の方へとマイクを回す細やかな気遣いを欠かしません。

設備に関しては、三宮政一さん(サンテック設備積算)にご登場いただきました。「ヨンテック設備コストの四谷さん」として数回お名前を紹介していますが、具体的な活躍場面のなかったことをお詫びします。

啓二の元上司で技術面での先生である曾田建設の

「森下義明」は、元関東支部役員の木下千秋さん(当時戸田建設)の真摯な技術屋魂を思い起こしたものです。財前と並んで啓二が頼りにする良き相談役となっていました。

愛妻家伝説で有名な大杉設計社長の「御木本勝彦」は、CM協会元理事・保険委員長の道本佳彦さん(当時三菱地所設計)のうらやましい実話!からイメージが膨らんでいきました。大分誇張が入りましたが。

大杉設計取締役「桐山寛之」は本稿の主人公のひとりで、関東支部長の松岡宏幸さん(松田平田設計)の爽快で熱意あふれるお人柄をお借りました。現在、説得力のある“松岡ワールド”で積算協会をリードしていただいています。

日建設計コンストラクション・マネジメントの中田優子さんには、大杉設計業務部長「中畑良子」として登場していただきました。営業で培った知識をベースに見事CM資格をゲットした努力家で、感性豊かなビジネスパーソンです。

話の中で積算協会や資格についても多少触れています。野呂幸一会長(当時副会長)には、「毛呂陽一郎」としてご登場願いました。野呂会長になにかウイークポイントがあったら面白いのと妄想を膨らませ、麻雀で清一色・混一色(同じ種類の牌だけを集める)しか狙わない“カモネギ”とさせていただきます。実際は麻雀の達人であることをご本人の名誉のために申し添えます。

啓二が人脈を広げるために参加した「KM協会ガイカク委員会」は、日本コンストラクション・マネジメント(CM)協会で活発な活動と懇親を展開している“保険委員会”をモデルにしています。委員会メンバーでは、いつも温厚な笑顔で委員会を支えている本郷龍一さん(三菱地所設計)をイメージして、委員長「金剛辰雄」が誕生しました。温厚な本郷さんがはたして怒るときがあるのかとやはり妄想した結果、ゴルフマナーにめちゃくちゃうるさい“大魔神”に変身する“仏の金剛さん”が生まれました。

なにごとにも熱心で誠実な古川幸男さん(六興電気)には、委員の「新川哲也」として登場していただきました。やはり宮井俊章さん(当時高橋カーテンウォール工業)には、「寺井明俊」としてご登場願いました。厳しい論客でありながら暖かくユーモアのある宮井さんのお人柄から、落差の大きい“夜の王子様”へと変身していただきました。お二人とも出番が少なくご

めんなさい。

終盤で主役のひとりとして活躍する「丹野雅成」は、関東支部事務局長の菅野正憲さん(元清水建設)の古武士然としたイメージから生まれました。ゼネコン出身者が新しいフロンティアを切り拓くモデルとして、物語の後半を仕切っていただきました。

連載も進んできましたが、気になっていたのは“悪役が全然いない”ということでした。作中の登場人物は、いずれも筆者の一方的な思いで出演していただいたわけですが、唯一のルールは“いい役”であることでした。したがって“悪役”不在のストーリーとなっていたわけです。悪役候補者を求めていたときに、何人かの方から推薦をいただきました。「この人なら適役ですよ。」

関東支部総会の席上、思い切って役員の柴田貞美さん(柴田積算)に、「悪役がいなくて困っています」と話したところ、「私でよければ」という有難いご回答をいただきました。かくして、金井文化財団美術顧問「芝田定良」が誕生しました。唯一の悪役ですので、思いつきり暴れさせたいと意気込みましたが、柴田さんのあたたかいお人柄を思い浮かべると、必然的に愛嬌のある愛すべき悪役となったわけです。

妻と二人の娘は長野県生まれです。執筆者の特権をお許しいただき、発注者の理事長夫妻として実家の兄夫婦を登場させました。もっとも兄は「なんでこれが俺なんだ?」とまるで理解不能のようです。また、日ごろお世話になっている長野の実業家池田幸正さんにも、建設地を提供するキノコ王「池田幸平」として登場していただきました。

このようにつたない物語を支えていただきました多くの皆様方に、改めて厚く御礼申し上げます。

最後に、「これじゃ読めないよ」と原稿を情け容赦なく赤字で添削してくれた長女に感謝します。自尊心は結構傷ついたけど、おかげで小説らしくなりました。

それでは皆さん

ごきげんよう、さようなら