

# BIM・FM研究部会

## BIMとの連携によるFMの高度化と ビジネスモデルの創出を目指して

### ●keywords

BIM FM CAFM IT ライフサイクル ビジネスモデル



**猪里 孝司** (部会長)

大成建設株式会社  
認定ファシリティマネージャー  
一級建築士

**サマリー** BIM(Building Information Modeling)という単語は、設計者や施工者の間ではすっかり定着している。BIMは建築のライフサイクルにわたる情報共有・情報統合の基盤であり、建築の運用段階でのBIM活用、すなわちBIMとFMの連携により、建築のライフサイクルコストを低減することができる。BIM先進国である米国では試行と実証の後、さまざまな手引きが発行され、実用段階に入っている。わが国でも、情報技術の活用による維持管理の高度化が求められている。本研究部会は日本型BIM・FM連携によるFMの高度化とビジネスモデルの創出を目指して活動している。

**活動内容** 活動開始から2年後の2014年9月にJFMA版BIM・FMガイドラインを完成させるべく活動している。これまで月1回のペースで研究部会を開催し、国内外の先行事例の調査やBIM・FM連携の可能性と課題について議論してきた。2013年7月からは、新しいビジネスモデルを検討する「ビジネスモデルWG」、施設オーナーやファシリティマネージャーの真のニーズを探る「ニーズ検討WG」、海外のガイドラインを調査する「事例研究WG」の3つのWGに分かれて活動し、月1回の研究部会で情報共有と全体的な議論を行っている。

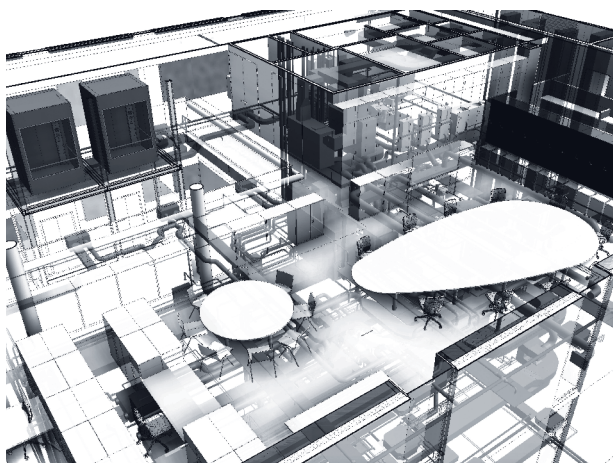
**成 果** 本研究部会は2012年10月に活動を開始したところで、いまのところ公開した成果はない。研究部会および各WGの活動成果は、2013年度のJFMAフォーラムで中間報告する予定である。最終の活動成果であるJFMA版BIM・FMガイドラインは、2014年度のJFMAフォーラムでの発表を目指している。

### メンバー

部会長：猪里 孝司 (大成建設)  
 副部会長：飯田 千恵 (大塚商会) 溝上 裕二 (ジョンソンコントロールズ) 志手 一哉 (竹中工務店)  
 部会員：似内 志朗・奥村 潤・吉原 宏平・土田 真一郎 (日本郵政) 添川 光雄 (森ビル)  
 村松 弘治・小堤 卓・繁戸 和幸 (安井建築設計事務所) 深田 治男 (プロプラン) 高松 稔一 (シェルパ)  
 柴田 英昭・石曾 根栄之 (FMシステム) 堀 雅木 (第一生命保険) 吉野 裕宏 (国土交通省)  
 松岡 辰郎 (NTT ファシリティーズ) 福士 正洋・焼山 誠 (大林組) 山梨 知彦 (日建設計) 平林 裕治 (清水建設)  
 木村 謙 (エーアンドエー) 小長谷 哲史 (サトウファシリティーズコンサルタンツ)  
 牧 幹夫 (東京流通センター) 大西 康伸 (熊本大学) 山口 浩二・八田 裕成 (住友セメントシステム開発)  
 上坂 脩 (竹中工務店) 今野 一富 (高砂熟学工業) 野口 順二 (日本メックス) 定末 凡人・高橋 将幸 (構造計画研究所)  
 足達 嘉信 (セコム) 友景 寿志 (大成建設) 成田 一郎・鈴木 克己・吉田 誠二郎 (JFMA事務局)

## 1. はじめに

設計者や施工者、いわゆる建築の作り手の間では、BIM(Building Information Modeling)という言葉が定着している。BIMは建築のライフサイクルにわたって活用されるさまざまな情報の中核となるものである。インターネットやスマートフォンの例を出すまでもなく、情報技術の登場により私たちの社会、生活は大きく変化している。建築でもさまざまな場面で情報技術が活用されているが、BIMは建築ライフサイクルの全ての過程で利用できるという点で、注目を集めている。BIMデータの最大の特徴は、3次元の形状情報とさまざまな属性情報を併せて持っていることである。それにより、コンピュータ内部で建築を再現することが可能となり、さまざまな用途に利用できる。設計・施工の段階では図面作成、構造計算、環境シミュレーション、積算、施工計画、出来高の可視化など数多くの目的で利用されている。米国や欧州では、BIMとFMを連携させ、ライフサイクルコストを削減させる取組みが目立っている。ここでは、BIMとFMの連携の必要性とその効果について述べる。



図表1 BIMデータの例

## 2. BIM(Building Information Modeling) とは

BIMとは、建築を構成する要素とそれに関連する情報をライフサイクルにわたって作成・更新していこうという考え方である。全ての関係者がライフサイクルにわたって情報を活用することで、建築のライフサイクルコストを下げることができると考えられている。

BIMデータは、3次元の形状情報と属性情報を持っている。BIMデータの中から必要なデータを取り出すことで、構造計算や環境シミュレーション、積算などさまざまな用途に利用できる。各部屋の面積、仕上げ、設備機器や配管など、設計・施工段階で入力されたデータには、FMで利用できるものが沢山ある。

BIMは、もともと米国で考え出された概念であるが、北欧や英国をはじめ欧州諸国でもその効用が受け入れられている。特定のソフトウェアに依存するのではなく、多くのソフトウェアでBIMデータを利用でき、それが長い期間保障されるようにと、国際標準化が進められてきた。その結果、今年の4月、BIMデータの標準形式が国際標準として認定された。

### BIMデータの特徴

- ・3次元の形状情報
- ・属性情報
- ・国際標準化

図表2 BIMデータの特徴

## 3. 図面とBIMデータの違い

古くから建築を表現する手法として図面が用いられてきた。建築という3次元物体を、図面という2次元の媒体で表現するので、さまざまな利点と欠点がある。

### 図面の主な利点

- ・作成、変更が容易で扱いやすい。
- ・表現したいことが明確で、不必要な情報を省略することができる。
- ・専門的な訓練を受けた者同士では、効率的な情報伝達が可能である。

### 図面の主な欠点

- ・形状を表現するために複数の図面が必要で、そのことが不整合の温床となる。
- ・正確な情報を得るためには、複数の図面を照合する必要がある。
- ・図面を読み取るために専門的な訓練が必要となる。

図表3 図面の利点と欠点

もともと紙の上に鉛筆やインクで描かれていた図面は、コンピュータの誕生とともにCAD（Computer Aided Design）で作成されるようになった。日影計算や構造計算などの計算やシミュレーションだけでなく、設計や施工のあらゆる場面でコンピュータが利用されるようになり、情報という側面から図面の意味が再考された。図面の欠点をおぎない、コンピュータが扱いやすい形式で建築を再現する方法が求められ、3次元の形状情報と属性情報で建築を再現する手法としてBIMが誕生した。

#### 4. BIMとFMの関係

2004年、米国でBIMに関連する2つの報告書が発行された。NIST（国立標準技術研究所）による『Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry（米国の主要な施設産業における情報連携の不足による損失分析）』とCURT（建物利用者円卓会議）による『Collaboration, Integrated Information and the Project Lifecycle in Building Design, Construction and Operation（建物の設計、施工および運用における協働作業、情報統合とプロジェクトのライフサイクル）』である。

前者は、「情報技術が、日々の生活や製造業、サービス業に変革をもたらしたが、建設産業では情報技術を活用していない。建物の設計、施工、運用における情報連携の不備によって158億ドル（約1兆6,000億円）の無駄が発生し、その3分の2を建物のオーナーが負担している。オーナー負担分の85%は建物完成後の運用段階で発生している」と指摘している。

後者は、「建設プロジェクトでよく起こる、工期延長と予算超過の原因が、関係者間の協調欠如と情報統合の不足である」とし、解決に向けた提言を行っている。

##### CURTの提言

- ・発注者が主導
- ・全関係者による協働
- ・情報共有
- ・Virtual Building Information Modelsの利用

図表4 CURTの提言

建設プロジェクトに携わった方なら理解できることであるが、プロジェクトの初期段階での決定は費用や建築の性能に大きな影響を与える。しかし設計から施工へとプロジェクトが進行するにつれ、その時点で可能なことは限られてくる。費用や性能に与える影響は限定的にならざるを得ない。一方、すでに決まったことを変更するための費用は、プロジェクトの進行とともに増大していく。すなわち、プロジェクトの初期段階で、きちんとした検討・検証を行い、決めるべきことを的確に決めておくことが、工期延長と予算超過を防ぐことになるというのがCURTの提言の骨子である。

この2つの報告書は、建設産業において情報共有や情報連携が十分でないために、無駄や非効率なプロセスが存在し、その影響が発注者の負担となって表れていることを指摘している。これらの報告がきっかけとなり、BIMへの注目が集まるとともにBIM活用の環境整備が進んだ。プロジェクトの初期段階から、設計者・施工者・ファシリティマネジャーなど全ての関係者が情報を共有し、協働作業するためには、それなりの仕組みが必要となる。制度的にはIPD（Integrated Project Delivery, 統合プロジェクト推進法）など新たな契約形態が整備された。AIA（米国建築家協会）は2008年にIPDの標準契約書を公表し、新たなプロジェクトの進め方に即した関係者の役割・責任・受益を再定義している。技術的にはBIMがその役割を担い、BIMを活用するためのさまざまな手引きが発行されるようになった。GSA（米国連邦調達庁）は2003年から2011年にかけてBIMガイドライン（第1～5,8集）を発行し、BIMをプロジェクトに活用するための技術、ノウハウを公開している。この第8集『BIM Guide For Facility Management』はFMのためのガイドとなっている。また、CURTやペンシルバニア州立大学などが発注者向けのBIMガイドラインを発行し、2013年4月にはIFMA（国際ファシリティマネジメント協会）が『BIM for FACILITY MANAGERS』というファシリティマネジャー向けのBIM解説本を発行するなど、米国ではBIMとFMの関係が明確になり、BIMがFMに活用され始めている。

**FM 向け BIM 参考資料**

BIM Implementation: An Owner's Guide to Getting Started (2010,CURT)

GSA BIM Guide Series 08 BIM Guide For Facility Management (2011,GSA)

BIM Planning Guide For Facility Owners (2011,The Pennsylvania State University)

BIM Planning Guide For Facility Owners ver2.0 (2013,The Pennsylvania State University)

BIM for FACILITY MANAGERS (2013,IFMA)

図表5 FM向け BIM 参考資料

**5. BIM・FM連携の効果**

先行する米国では、以下のような BIM・FM 連携の効果があげられている。

**米国における BIM・FM 連携の効果**

- ・ FM で必要となる主な情報（面積、機器リスト、機器仕様、仕上げ材料など）を BIM から受け取ることができる。
- ・ 突発的な不具合の原因究明およびその対策への時間を短縮することができる。
- ・ 改修、修繕の計画にあたり、現状調査の費用を削減できる。
- ・ 設備機器の効率的な運用が可能となり、光熱費を削減できる。
- ・ ばらばらに管理されていた情報を一元的に管理できる。

図表6 米国における BIM・FM 連携の効果

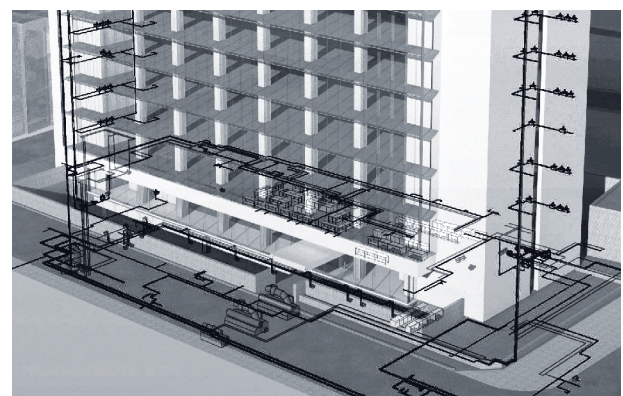
BIM・FM 研究部会では、海外の事例調査に加え、講師を招き国内事例の紹介をうけ、議論を重ねている。その過程で、期待できる新たな効果がいくつかあげられた。例えば、資産価値の正確な評価への利用や維持保全計画の計画案への反映である。建築の資産価値は、建設工事費を基に計算される。建設工事費は、土工事やコンクリート工事、設備工事など工事ごとに仕訳されることが多い。どのような仕訳でも総価には変化がないので、修繕や改修を行うまでは何ら問題がない。

しかし、修繕や改修などで建築の一部に手をいれると、その時点の資産価値を厳密に計算することが困難になる。担当者の尽力で再計算しているのが現状であろう。BIM データの属性に価格情報を加えることで、部材や部屋ごとに集計が可能となる。改修で取り払われた間仕切りや仕上げを除却し、新たに加えられた部分を資産に計上することで、より正確な資産価値の算定が可能となる。IFRS（国際財務報告基準）では、厳密な資産評価が求められており、その際には有効な手段になるといえる。

設計段階の BIM データから、仕上げ情報と面積情報を取り出すことができる。ファシリティマネージャーは、その情報を基に保全計画を策定し維持管理費用を算出できる。それらを計画案にフィードバックすることにより、維持管理を考慮した適切な材料選択が可能となり、ライフサイクルコストの削減につながる。

**6. 最後に**

BIM・FM の連携には種々の可能性と課題がある。BIM・FM 研究部会では、さまざまな立場の部会員が多数参加し、議論を重ねている。誰が費用を負担するか、継続したデータ更新が可能か、たくさんある既存建物を BIM 化する効果があるかなど、多くの懸念が出されている。一方、新たなビジネスモデルが生まれる可能性も議論されている。目的が明確であれば、既存建物の BIM データ化は大きな負担ではない。同様に、目指すものが明確になれば、日本型 BIM・FM 連携による FM の高度化とビジネスモデルの創出は可能であると考えている。



図表7 既存建物の BIM データ化（資料提供：日本 IBM）