

BIMによる情報流通の課題と展望

ユーザシステム開発部担当部長 森谷 靖彦
 ユーザシステム開発部主任 江藤 久美子

Keyword : BIM, 情報流通プラットフォーム, FM, 不動産価値, LCC

1. はじめに

建築生産プロセスにおける建物情報の伝達と流通は、主に図面というコミュニケーションメディアを使って行われている。CADの普及によって、図面を格納する媒体（記録・保管のためのメディア）は紙からデジタルデータへと変化したが、図面を情報流通のメディアとする仕組みに変化はない。

情報流通とは、「人間によって消費されることを目的として、メディアを用いて行われる情報の伝送や情報を記録した媒体の輸送」と定義¹⁾される。これを建設業界に当てはめると、建築生産プロセスにおける情報流通とは、建物のライフサイクルに則り、企画→設計→施工→運用・維持管理→廃棄という工程に沿って情報を伝達する手法であるといえる。これは一般に「川上から川下への工程」と呼ばれ、建設業界では、古来よりウォーターフォール型の工程管理手法を採用してきた。

しかし近年、BIM (Building Information Modeling) を中心とした新たな情報流通の手法が提唱され始め、これを建物のライフサイクル全般で活用し、川上である建築生産プロセスの最適化や、川下である建物の維持管理工程の効率化、そして不動産流通の適正化を実現しようという取り組みが始まっている。

2. 建物情報の流通プラットフォーム

国土交通省総合政策局不動産課では、来たるストック社会を見据え、2007年8月より「流通市場研究会」を発足させ、国内の建築物、特に既存住宅を中心とする不動産流通市場の活性化に資する諸制度やルール（制度インフラ）の構築に向けた考え方を取りまとめた。この研究会では、次の3つの項目について中間報告書²⁾を取りまとめ、公表している。

- ①不動産流通に関する制度インフラの見直しの視点
- ②媒介業者の役割・責任の明確化と信頼性向上
- ③消費者に対するより適確な情報提供

この報告書では、不動産流通に関する制度インフラの見直し事項として、流通のプロである宅地建物取引士が、消費者に情報を適確に提供し、円滑な流通を実現するた

め、不動産流通に係る制度インフラの不断の見直しと整備が必要であると報告されている。

特に消費者に対するより適確な情報提供では、建物検査（インスペクション）の普及を前提として、インスペクション結果を告知書として引継ぐと共に、建物の価格査定や取引の判断材料に反映させることが提案されている。ここで必要とされるのが、不動産取引に必要となる建物情報を格納し、これを適切に流通させるための情報流通プラットフォームである。

この情報流通プラットフォームには、建物の設計情報やインスペクション情報が、構造化されたBIMモデルデータとして記述される。このデータは、建物のライフサイクル全般を通して当該建築物の基礎情報として参照され、建物の健全な維持管理に役立てられることが期待される。これは建築生産プロセスの局所的な業務改善効果を生むだけでなく、流通市場での不動産価値の適正化を促進する効果などを含め、建物のライフサイクル全般で大きな効果を生む考え方である。

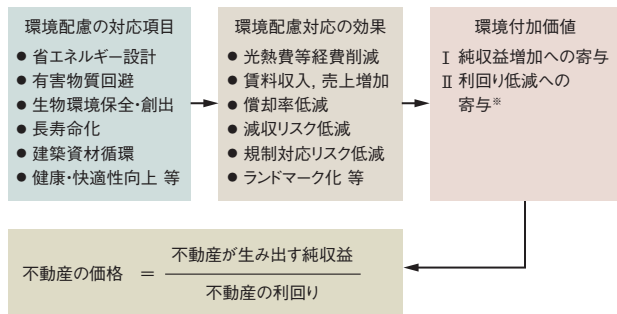
3. 不動産価値の適正化と建物の価値基準

不動産価値の適正化は、不動産業界において長らく議論の対象となってきた。日本においては、不動産の価値の大部分は立地で決まるといわれている。その立地を考える上での指標に「立地適正化計画」³⁾がある。

立地適正化計画の一つの解として、コンパクトシティ（居住誘導区域）を形成する施策などが声高に叫ばれているが、これは都市全体の再配置を前提とするものであり、既存の都市環境問題に直ちに適用できるものではない。

コンパクトシティ構想は政府主導で数年前から検討されているが、2016年に「都市再生特別措置法」が改正され、立地適正化計画が創設されたことから、近年にわかに現実味を帯びてきた。しかし、実際に都市の機能や構造を再構築するには、数十年あるいは数百年単位の時間が必要となる。このため、現実的に不動産価値の適正化を担う指標として新たに注目されているのが、建物の価値情報を格納するメディアと、その流通のしくみである。

一般に建物のライフサイクルコストの7～8割を占めるといわれる竣工後の建物運用・維持管理費用は、建物



※ 収益の変動リスクが少なく安定性が高い資産ほど、投資家が要求する利回りが下がるため、不動産価格は高く評価される

図1 不動産価値を決める様々な環境配慮要因

の不動産価値を適正化する情報として重視されるべきものである。しかしその価値基準は、建物本体の修繕や更新状況だけにとどまらず、建物の消費するエネルギーの収支情報や、アメニティなど使い勝手に至るまで、価値基準定義が非常に広範囲に及び、なおかつ周辺環境や時間の経過によりその定義や価値基準は大きく変化する。近年はLEEDやCASBEEに代表される環境ラベリングなど、建物の環境配慮が重要な要素となってきた(図1)。

不動産には様々な評価手法が存在するが、現在一般的に行われている不動産価値評価手法は、主に3つのアプローチによって検討されることが多い(表1)。

原価法で用いられるコストアプローチ手法は、当該建物の建設コストや修繕・更新等の情報が的確に記録・管理されていることが前提となるが、比較法で用いられるマーケットアプローチ手法と併せて、不動産価値の算定に必要な情報を入手することは難しい。これらのアプローチは、算出根拠が明確であれば客観的に求められるものであり、不動産流通の際に説明に窮することが少ないため、一般的に多く利用されている手法であるが、当該建物の特徴を形づくっている固有の環境性能や、優れた空間デザインなどの付加価値、あるいはポテンシャルが評価されにくいというデメリットもある。

これに対し収益法で利用されるインカムアプローチ手法は、将来その建物に期待される経済的価値を、その利益の実現が見込まれる根拠情報を基に構築し、さらにリスク等を考慮した割引率を用いて割引くことにより価値評価を行うという手法である。このためその正確な価値評価(予測)は難しいとされるが、建物の経済的耐用年数の算出に将来の効用の集積を加えた評価が可能となる(図2)。

表1 不動産の価値評価基準手法

評価手法	評価基準
原価法	対象不動産への過去の投下資本を基準に評価する、コストアプローチ手法
比較法	類似不動産の流通水準を基準に評価する、マーケットアプローチ手法
収益法	対象不動産の将来の効用を基準に評価する、インカムアプローチ手法

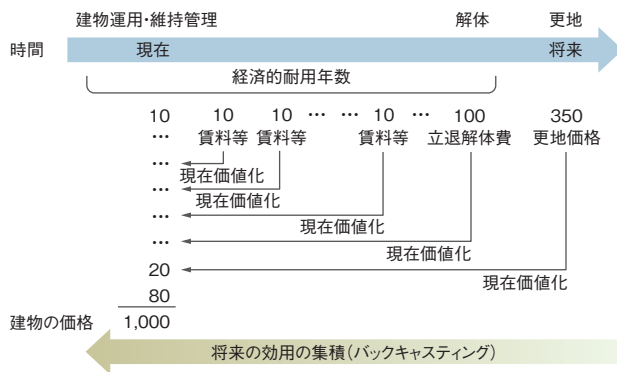


図2 インカムアプローチ手法の概念

経済的耐用年数に基づく建物のライフサイクルコストシミュレーションをより精緻に求めることができれば、その建物の将来像をより明確に予測することが可能となり、価格評価の精度はより向上すると考えられる。このライフサイクルコストシミュレーションをより精緻に求めるための仕組みとして、BIMが注目されている。

現状、不動産の価値判断は、不動産鑑定士らが市場参加者になりかわり、場合によっては建築士によるインスペクションを加えて、できるだけ正確な建物のライフサイクルコストをシミュレーションすることにより行われている。

しかし経年建物など一部の不動産は、建物のメンテナンス履歴等が記録されていることが稀で、こうした建物のライフサイクルコストを精緻にシミュレーションすることは難しい。価値評価に不確実性が排除できない以上、その鑑定結果にも不確定要素が残存し、結果として鑑定結果に大きな誤差が生じてしまうことは否めない。

しかし近年、BIMとファシリティマネジメント(FM)ツールとの連携により、これまでにない高い精度で建物の中長期計画を策定できるようになってきた。こうした新しいツールを上手に利用すれば、建物のライフサイクルコストシミュレーションをより精緻に行うことが可能となり、インカムアプローチ評価をより正確に行うことができるようになる。ここで重要となるのが、設計BIMから施工BIM、そしてFMツールへと情報を伝達する仕組みである(図3)。

このような新しいツールの利用が可能になりつつある

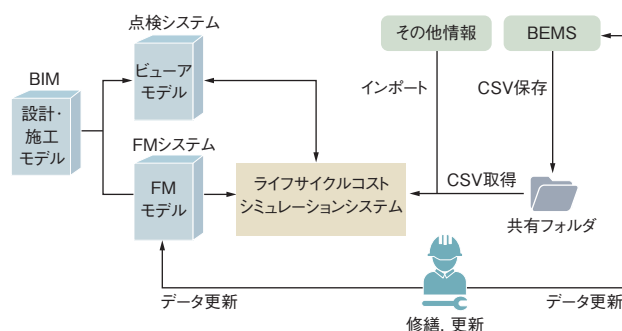


図3 BIMとFMツールの連携模式図

が、国内の不動産価値評価は、建物ではなく土地の価値が大きな割合を占めており、建物に積極的な投資をしても、投資に見合った不動産価値があがらないという地域事情があるため、なかなかFM業務のデジタル化が進まないという問題がある。

一方、海外では建物に計画的な投資を行い、機能の更新や修繕工事を適切に行うことが不動産価値の維持あるいは向上に大きく影響するため、建物の運用・維持管理でBIMを活用しようとする動きが盛んになっている。

4. BIMとFMによる施設情報管理

日本のFM業務は、施設の維持管理業務と資産管理業務に大別される。

維持管理業務では一般に建物や設備の点検、修繕、更新、改修などを行い、施設を清潔で安全な状態に保ち、省エネルギーを図ることが求められる。建物の性能は、時間と共に徐々に劣化していくが、修繕や更新を適切に計画し実行することで、建物の経済的耐用年数を長くすることができる。また適切な時期に改修を実施することで、建物に新たな付加価値を与え、建物の経済的耐用年数をさらに長寿命化することも可能となる（図4）。

一方、資産管理業務には様々な役割や業務があり、その最も重要な業務の一つに建物の維持管理にかかるコストを正確に算出し評価する業務がある。この分野にはいくつかの専用ツールが存在し、ビルメンテナンス会社は独自のツールを活用してFMサービスの向上や差別化を図っている。近年では、BIMとの連携を模索する動きもあるが、その連携は簡単ではない。

FM業務でBIMを活用する際の大きな障害の一つとして、建設段階で作成したBIMモデルをFM業務でそのまま利用できない（しにくい）という問題がある。FM業務でBIMモデルを効率よく利用するためには、現状ではFM担当者によるモデルの大幅な変更あるいは改善が必要になってしまう。FM業務では、建設段階で作成したBIMモデルは“重すぎる”のである。

例えばFM業務では、機器（オブジェクト）の存在を特定する情報（機器の名前や位置、寸法、他の機器との空間的な関係など）は最も重要であるが、それ以外の情

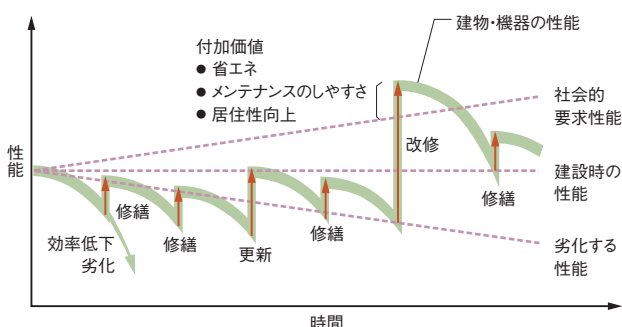


図4 建物・機器の性能

報はむしろ邪魔となってしまう。特に建設段階で必要とされる詳細な形状データなどは、FM業務には不要となる。FMではBIMモデルの詳細な形状ではなく、正確な情報がインプットされ、適切に更新されているかどうか重要となる。

さらにFM業務でBIMを活用するためには、建設段階で作成されたBIMモデルの構成要素と維持管理項目や点検作業項目、各種台帳などと紐付けるための作業を行う必要がある。しかし現在、BIMとFM用DBを連携した先進的な事例においても、連携作業に大きな稼働とノウハウが必要な状態である。連携作業を自動化することができれば、BIMモデルによる情報流通がうまく機能するはずである。そして適切にBIMの構成要素とFM業務で利用するDBが紐付けられれば、効率的な点検計画や正確な清掃面積の算出、精緻な施設の運用・維持管理費用等の算出が可能になる。

そのためには、BIMとFM用DBとの連携を容易にするためのモデルの標準化が重要となる。このBIMモデルの標準化は、2015年に設立されたBIMライブラリーコンソーシアム⁴⁾（以下、BLC）で検討・議論されている。

BLCでは、プロジェクトや企業の枠組みを超えてBIMオブジェクトを活用し、BIM活用の効率化によって建設生産性の向上を図るために、BIMオブジェクトのカテゴリや命名規則、パラメータなどの定義を行っており、建物の空間と設備に関するライフサイクルの情報保持についても検討されている。今後、BLCによって標準化されたBIMオブジェクトが日本におけるデファクトスタンダードになれば、建物や設備の運用・維持管理用のツールやDBとの連携についても標準化が進むと考えられる。

さらに建物情報をBIMに格納し流通させるには、BIMオブジェクトの標準化策定だけではなく、それらのオブジェクトにコードを付与し、その体系を構造化して整備する必要がある。

現在、世界各国で建築情報のコード分類マネジメントシステムが考案され運用されているが、最も普及し利用されている分類体系が4つある（表2）。

これらの分類コードが普及した諸外国では、建物の所有者や管理者は、不動産流通の適正化や建物価値の維持向上を目的として、建物のライフサイクルを通して適切に更新・蓄積されたすべての情報へのアクセスが必要であると主張している。そして、不動産価値を決定するために使用された各種データや、その決定を支援するために使用されたシミュレーション結果などの情報にアクセスすることを求めている。

テナントに対してより快適なサービス提供を行う場合、あるいは将来建物の所有権を移転する場合などに、当該建物の不動産価値を最大化するため、現状の建物をよりよく管理する、精緻で的確な建物情報を必要としている。

表2 建築情報分類体系、コード体系の事例

分類体系	主な採用国	概要
MasterFormat (工種別分類)	米国	建設作業結果、必要条件、製品、作業などを整理するためのマスターリスト 主に入札や仕様書、工種別積算に利用される OmniClassのテーブル構成の一つとして利用される
UniFormat (部分別分類)	米国	建設情報の整理を目的とし、機能要素として定義できる施設の物理的な部品を中心に整理されている 主に部分別積算に利用される OmniClassのテーブル構成の一つとして利用される
OmniClass	米国	建物環境のプロジェクトライフサイクルにおけるすべてのオブジェクトの製品情報の整理、分類、入手を目的とする 15種類のテーブルで構成される
Uniclass2015	英国	設計および施工プロセスに関するすべての分野を網羅 特に、ライブラリマテリアルの整理、製品文書やプロジェクト情報の管理に利用される

しかし、こうした建物情報の作成や保管は、現状では非常に困難な作業となっている。

5. 建築 BIM 推進会議

こうした流れを受け、建築系の諸団体ではBIMの部品オブジェクトの標準化やコード体系の策定が活発に議論されている。ただし、これら団体の活動は各団体の専門性に依拠した部分最適化が優先されており、業界全体のコンセンサスを得る状況にはなっていない。

一方、BIM先進国といわれるシンガポールや英国等では、前述のOmniClassやUniclass等を建築生産プロセス全般で採用し、建設工期の適正化やライフサイクルコストの可視化に成功している。こうした諸外国での取り組みに鑑み、国内でも政府の未来投資戦略⁵⁾の一環として、国土交通省は官民が一体となってBIM推進方策を検討する「建築BIM推進会議」⁶⁾の設置を決めた。

この会議体は、建築生産プロセスの各段階や企業ごとの最適化に留まっている建築分野におけるBIMの活用について、一貫した情報流通の仕組みを構築するため、将来像やその実現に向けた官民の役割分担を産官学の関係者が検討することを目的として設置される。ここに来て、ようやく日本でも本格的にBIMを利用した情報流通の仕組みや、そのための標準化が議論されることになる。

今回新たに設置される建築BIM推進会議では、各分野で進んでいる検討状況の共有や建築BIMを活用した建築物の生産・維持管理プロセス、BIMのもたらす周辺環境への将来像についての検討も進められる。将来像に向けた官民の役割分担や、そのロードマップを示すことで、BIMによる情報流通の仕組みや、情報流通プラットフォームの普及拡大へ、具体的な道筋をつけることになる。

6. おわりに

パーソナルコンピュータが本格的に普及を始めた1980年代頃より、CADソフトウェアも同時に普及を始め、1990年代には建築設計図面の作成は、手書きからCADに置きかわった。しかし、この時代のCADシステムは手書きの清書マシンであり、設計内容を伝達する情報流通プラットフォームは設計図という“紙”であった。

BIMの登場により、建築設計情報の流通は革新的な変化をもたらそうとしている。構造化されたデジタルデータとして流通する設計情報は、建物が竣工した後もFMに必要な情報を付加することで建物のライフサイクル全般において参照され、健全な維持管理に役立てられる。デジタルデータとして流通するBIMモデルデータは、各種シミュレーションシステムなどによって高度な分析が可能となり、過去に蓄積された維持管理データと比較することで、的確な予防保全措置も可能となる。

BIMによるデジタル化された設計情報の流通は、これまでBIMのメリットとして謳われてきた建築生産プロセスの局所的な業務効率の改善に留まらず、建物ライフサイクル全般においてその活用に大きな可能性が期待される。そして今後は、この情報流通プラットフォームに設備機器の稼働状況や維持管理情報など、各種センシングデータから取得したデータを加えることで、さらに精緻な建物未来予測を行うことが可能となり、建物の長寿命化やそれに伴うストック不動産の流通効率にも大きな影響を与えると考える。

BIMを用いた情報流通の標準化が、「建築BIM推進会議」などの合議のもとに早期に策定されることに期待したい。建設関係の各業界が、この情報流通の仕組みを建築生産プロセスの標準プラットフォームとして広く利用することで、部分最適に留まっていたこれまでのBIMの活用方法が次のステップへと昇華し、建設の未来は大きく変わっていくことになると思う。

【参考文献】

- 1) 総務省：平成23年版 情報通信白書
- 2) 国土交通省：「流通市場研究会」の検討の中間的取りまとめ、2008.6.13
- 3) http://www.mlit.go.jp/en/toshi/city_plan/compactcity_network2.html, 2019.4.18
- 4) BIMライブラリーコンソーシアム：平成30年度活動報告、2019.4
- 5) 未来投資戦略2018、2018.6.15
- 6) 国土交通省：建築BIM推進会議（仮称）の設置について、2019.4



もりや やすひこ
森谷 靖彦

ユーザシステム開発部担当部長
各種公共系システム、データベース系システムの
開発、情報セキュリティ業務などに従事
一級建築士、宅地建物取引士、CASBEE建築・不
動産評価員、情報セキュリティマネジメントシス
テム (ISMS) 審査員補、二級知的財産管理技能士



えとう くみこ
江藤 久美子

ユーザシステム開発部主任
CADシステムの開発、BIMやFM関連システム調査、
ソフトサービス業務などに従事
CASBEE不動産評価員、認定ファシリティマネジャー、
三級知的財産管理技能士

Synopsis

Problems of and Potential for Information Distribution by BIM

Yasuhiko MORIYA

Kumiko ETO

Distribution of digitized design information using BIM as a platform is essential for building maintenance and management and real estate distribution. However, as yet, elements such as object standardization and a structured code system have not been put in place for BIM, a technology currently in widespread use, and there is no organized mechanism for the distribution of building information.

To address this situation, the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism has established the “Building BIM Promotion Conference”, reflecting its decision that the government and private sector should work together to promote an information distribution mechanism using BIM. Not limited to improvements to localized work efficiency in the building production process, which has so far been touted as a merit of BIM, it is anticipated that these initiatives will present great potential for the use of BIM throughout the entire building life cycle.

In the future, it is believed that the addition of data acquired from all kinds of sensing information to this information distribution platform will make it possible to predict the future of buildings in even greater detail, thereby exerting a major effect on factors such as prolonging the life of buildings and also improving the distribution efficiency of resulting stock real estate.