

「B I M標準ガイドライン（素案）」について

- 本資料は、第 1 回建築 BIM 環境整備部会（令和元年 10 月 4 日開催）資料及び関係団体のご意見を基に、同部会でご了解いただき設置された建築 BIM 環境整備WGにおいて議論し、現時点の素案として同WGにてまとめたものです。

建築B I M環境整備WG

【構成団体】

公益社団法人 日本建築士会連合会 （1名）

公益社団法人 日本建築家協会 （1名）

一般社団法人 日本建設業連合会 （2名）

公益社団法人 日本ファシリティマネジメント協会 （2名）

※オブザーバー：一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会

※事務局：国土交通省

【開催実績】

第 1 回：令和元年 10 月 23 日

第 2 回：令和元年 11 月 13 日

第 3 回：令和元年 12 月 3 日

- そのため、一部未定稿の部分があります。また、今後の作業・各団体からいただいたご意見を基に、順次修正等を行います。目次含む構成についても、今後変更することがあります。

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

B I M標準ガイドライン

第1版 （素案）

令和〇年〇月〇日
建築B I M推進会議

目 次

1		
2		
3		
4	1. はじめに	5
5	1-1. 背景・経緯	5
6	1-2. 趣旨	6
7	1-3. ガイドラインの目的・対象について	8
8	1-4. 用語の定義 【注意：未定稿】	13
9		
10	2. BIM ワークフローについて	14
11	2-1. 従来のワークフローの課題	14
12	2-2. 基本的な考え方	21
13	(1) 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフロー（総論）	21
14	(2) 業務区分の考え方	25
15	(3) 設計と施工について	30
16	(4) 設計・施工と維持管理について	35
17	(5) 発注者について	38
18	(6) 多様な関係者の協働のあり方	45
19	2-3. 設計、施工、維持管理の業務内容と、必要となる BIM モデル・図書	47
20	2-4. 設計、施工、維持管理の業務内容と、必要となる BIM モデル・図書 詳細	49
21	(1) S0 企画	51
22	(2) S1 基本計画	52
23	(3) S2 基本設計	53
24	(4) S3 実施設計 1	54
25	(5) S4 実施設計 2	55
26	(6) S5 施工者選定・施工準備調整	56
27	(7) S6-1 施工（総合図・施工図作成）	57
28	(8) S6-2 施工（製造・施工）	58
29	(9) S6-3 施工（試運転、検査）	59
30	(10) S7 引渡し	60
31	(11) S8 使用（維持管理）	61
32	2-5. 設計、施工、維持管理の業務内容と、必要となる BIM モデル・図書（業務フロー）	62
33		
34	3. 成果物	64
35	3-1. BIM の成果物と引き継ぐデータの考え方	64
36	3-2. 設計から施工、維持管理に引き継ぐ BIM モデルについて	66
37	3-3. 意匠の各ステージの BIM による成果物	69
38	3-4. 構造の各ステージの BIM による成果物	81
39	3-5. 電気設備の各ステージの BIM による成果物	89
40	3-6. 機械設備の各ステージの BIM による成果物	98

1	3-7. 業務報酬	107
2		
3	4. エlement別モデリングガイド	108
4	4-1. 意匠用Elementのモデリングガイド	109
5	4-2. 構造用Elementのモデリングガイド	
6	4-3. 設備用Elementのモデリングガイド	110
7		
8	5. BIM 実施計画	
9	5-1. EIR の雛形	
10	5-2. BEP の雛形	

BIM標準ガイドライン 第1版 (素案)

〔 令和〇年〇月〇日 〕
建築BIM推進会議 決定

1. はじめに

1-1. 背景・経緯

BIMとは、コンピュータ上に作成した主に3次元の形状情報に加え、室等の名称・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築物情報モデルを構築するものです。建築分野でBIMを様々な場面で活用することで、高品質・高精度な建築生産・維持管理の実現や、高効率なライフサイクルの実現、社会資産としての建築物の価値拡大などが期待されています。

特に、国土交通省の「建設投資見通し」（令和元年度）によると、我が国の建築分野は建設投資額の約86%（約35.4兆円）が民間の投資額であるなど、民間比率が非常に多くを占めており、公共建築物だけでなく民間建築物でのBIMの活用も重要です。（参考：土木分野は建設投資額の約27%（約5.9兆円）が民間の投資額）

現在、諸外国では土木分野だけでなく建築分野においてもBIMの活用が進んでいますが、我が国での建築分野のBIMの活用については、設計、施工の各分野がそれぞれ個別に活用するに止まっており、BIMの特徴である情報の一貫性が確保できていない状況にあります。この結果、建築物の運用段階のBIMの活用は低調となるなど、建築物のライフサイクルを通じたBIMの活用につながっておらず、またBIMの活用効果も限定的となっております。

未来投資戦略（平成30年6月15日閣議決定）では、デジタルガバメントの推進として建築関係手続のオンラインによる簡素化、次世代インフラ・メンテナンス・システムの構築等インフラ管理の高度化として建設プロセスへのICTの全面的な活用等の推進を位置づけています。さらに、成長戦略フォローアップ（令和元年6月21日閣議決定）では、国・地方公共団体、建設業者、設計者、建築物所有者などの広範な関係者による協議の場を設置しBIMの導入を戦略的に進めることとしています。

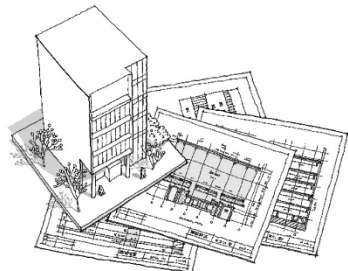
これを受け、企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや維持管理・運用を含めた建築物のライフサイクルにおいて、BIMを通じ情報が一貫して活用される仕組みの構築を図り、建築分野での生産性向上を図るため、官民が一体となってBIMの推進を図る「建築BIM推進会議」を国土交通省内に設置（令和元年6月）し、議論を進めてきました。具体的には、各分野で進んでいる検討状況の共有や、BIMを活用した建築物の生産・維持管理等プロセスやBIMもたらす周辺環境の将来像を議論するとともに、将来像に向けた官民の役割分担・工程表（ロードマップ）を議論し、取りまとめました。

BIM (Building Information Modelling) とは・・・

コンピュータ上に作成した主に 3 次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕様・性能、仕上げ等、建物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築するシステム。

現在の主流 (CAD)

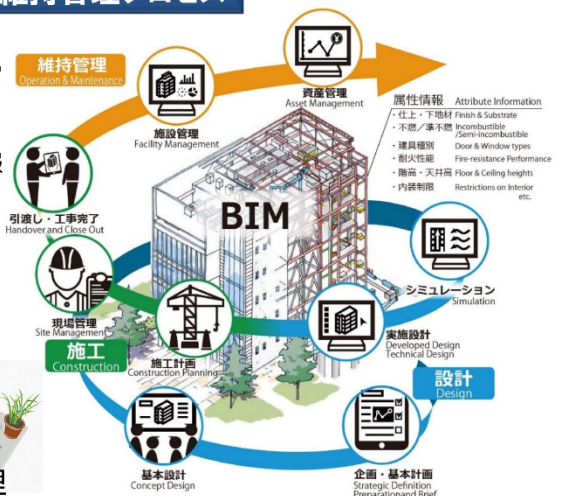
- 図面は別々に作成
- 壁や設備等の属性情報は図面とアナログに連携
- 建設後の設計情報利用が少ない



平面図・立面図・断面図／構造図／設備図

BIMを活用した建築生産・維持管理プロセス

- 3 次元形状で建物をわかりやすく「見える化」し、コミュニケーションや理解度を向上
- 各モデルに属性情報を付加可能
- 建物のライフサイクルを通じた情報利用／IoTとの連携が可能



将来BIMが担うと考えられる役割・機能

Process

- ・コミュニケーションツールとしての活用、設計施工プロセス改革等を通じた生産性の向上

Data Base

- ・建築物の生産プロセス・維持管理における情報データベース
- ・ライフサイクルで一貫した利活用

Platform

- ・IoTやAIとの連携に向けたプラットフォーム

図 建築 BIM とは

1－2．趣旨

BIM 標準ガイドライン 第 1 版（以下「本ガイドライン」という。）は、建築物の生産プロセスや維持管理・運用を含めた建築物のライフサイクルにおける BIM の活用状況や課題を踏まえつつ、BIM を効率的に情報の一貫性を確保して活用するためのワークフロー等を定めることで、関係者の BIM への理解や意思疎通を深めるとともに、BIM を積極的に活用しやすい市場のルール作り等の環境整備を行う等、BIM を建築分野で積極的に活用いただくための手引きとなるよう、官民一体となってとりまとめたものです。

具体的には、建築 BIM 推進会議及び建築 BIM 環境整備部会の各関係団体等に広く意見を求めて、あくまで現時点での BIM の活用状況や知見等を踏まえて議論した結果を第 1 版としてまとめたものです。そのため、今後本ガイドラインに基づき、市場で BIM が活用された結果等を適宜フィードバックし、必要に応じて随時見直しを行っていく予定です。

なお、本ガイドラインは、ワークフローにおける標準的な考え方等について示していますが、実際の BIM の活用においては、個々の各プロジェクトの背景、特徴、用途、施設規模等の諸条件や BIM の活用に対する目標設定及び業務内容に応じて、各関係者がそれぞれの立場で選択・判断して、本ガイドラインを基に活用していただけるようご検討ください。

なお、建築 BIM 推進会議の下、本ガイドラインの検討を行う建築 BIM 環境整備部会以外に、

関係団体が主体となって検討を行う4つの部会が設置されています。その他、建築BIM推進会議において、各関係団体のBIMに関する様々な検討と連携を図っています。そのため、本ガイドラインは、各章において、各部会・団体の検討結果を適宜参照するなど、建築BIM推進会議の検討内容を総括するものとしています。

今後、本ガイドラインに基づき、市場の様々な事業でBIMが広く活用されることで、関係団体等の検証も進み、様々な人材の育成や幅広い事業者への普及、さらにはビッグデータ化、インフラプラットフォームとの連携等に広がっていくことを期待します。

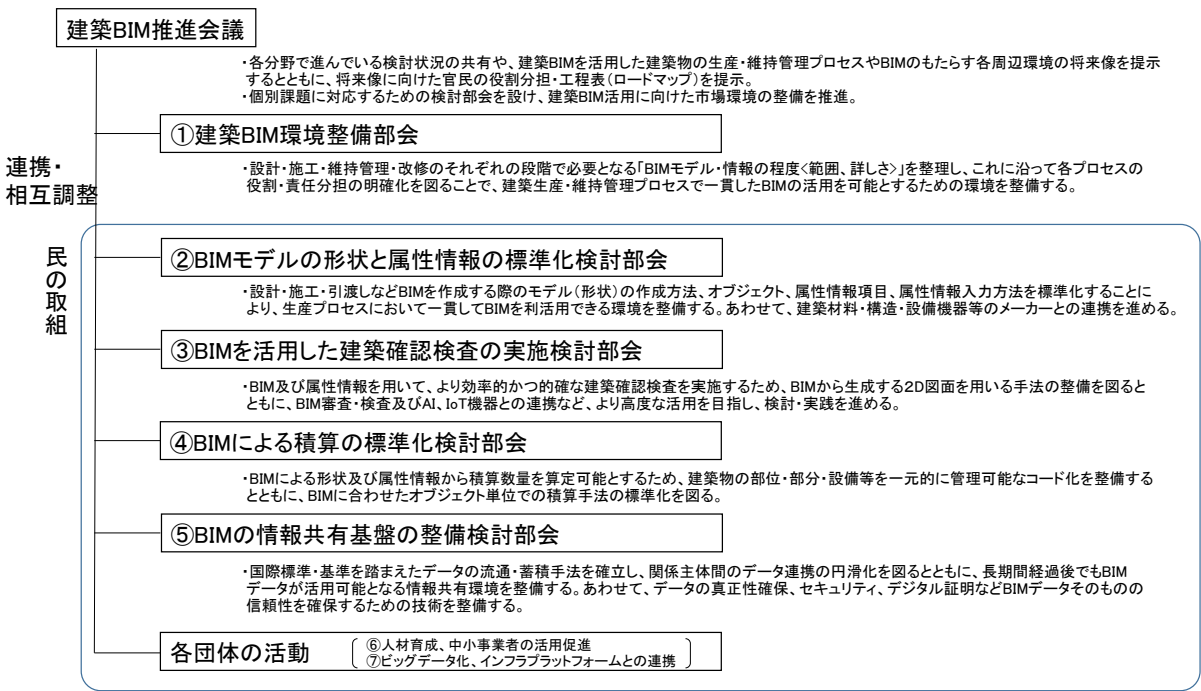


図 建築BIM推進に係る取組 官民一体の推進体制の構築

1-3. ガイドラインの目的・対象について

(ガイドラインの目的について)

本ガイドラインでは、企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや維持管理・運用を含めた建築物のライフサイクルにおける、設計・施工・維持管理等の役割・責任分担を明確化するためのワークフローと、各段階で必要となる BIM モデルの形状と属性情報の程度（標準フォーマット）を定めることを目的としています。

特に、企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや維持管理・運用を含めた建築物のライフサイクルには、大きく分けても発注者、設計者、施工者、維持管理者等といった主体が関係し、またそれぞれの主体も多様な関係者が様々な契約の下に連携しているなど、非常に膨大かつ多種多様な関係者が存在しています。我が国では、設計や施工段階等での部分的なもので BIM を活用しつつ、建築物の生産及び維持管理等を行ってきましたが、今後 BIM を積極的に活用することで、それぞれの役割・責任分担にも変化が生じてくることが想定されます。その際、各主体それぞれにメリットが生じることを前提に、企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや維持管理を含めた建築物のライフサイクルにおいて BIM を効率的に情報の一貫性を確保して活用するための役割・責任分担（ワークフロー）の明確化等を図ることで、異なる幅広い主体が BIM を活用した効率的な手順等を共有した上で協働し、建築分野で BIM が積極的に活用され、BIM を通じ情報が一貫して活用される仕組みの構築を目指します。

(BIM を通じ情報が一貫して活用される意義)

建築物の生産プロセスにおける BIM の活用状況は、国土交通省により調査したところ、設計分野、施工分野それぞれにおいて活用は限定的であり、またそれぞれ個別に活用するに止まっている状況です。このため、維持管理・運用段階へ情報が引き継がれ、BIM が活用されることは少なく、その結果、建築物のライフサイクルを通じた BIM の活用につながっていないのが現状です。

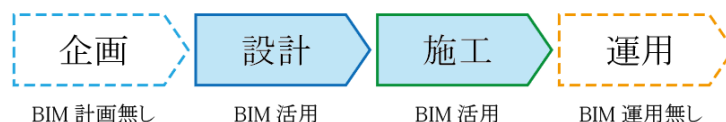


図 個別の活用にとまっている BIM の活用

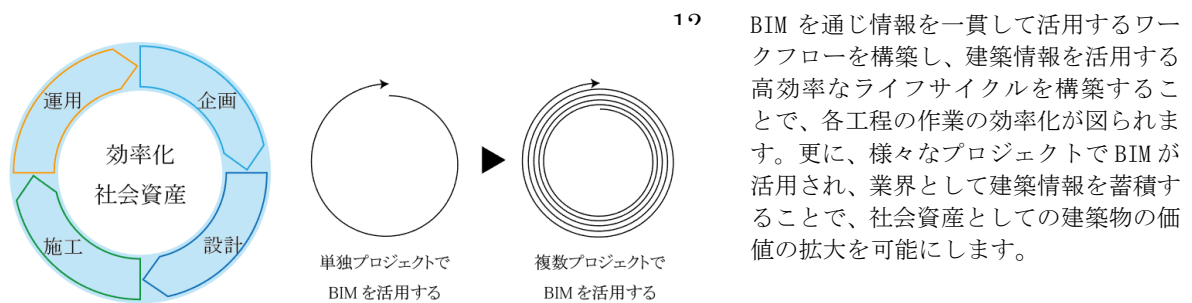
- ・設計分野において BIM の活用は限定的であるが、導入に興味を持つ建築士事務所（建築）は相当程度存在。しかし、特に設備系設計事務所における BIM の活用はかなり限定的で、導入実績や導入に興味を持つ事務所は少ない状況。
- ・施工分野（大手ゼネコン等）において BIM は相当程度活用。しかし、中小建設会社ではほとんど使われていない状況。

※調査実施時期：平成 29 年 12 月～平成 30 年 2 月

調査協力団体：（公社）日本建築士会連合会、（一社）日本建築士事務所協会連合会、（公社）日本建築家協会、（一社）日本建築設備設計事務所協会連合会、（一社）日本建設業連合会、（一社）日本空調衛生工事業協会、（一社）日本電設工業協会

各主体が個別に活用するだけでなく、情報が適切に引き継がれ、建築物のライフサイクルを通じて BIM が活用され、更には AI・IoT との連携を図っていくことで、BIM を活用する効果はどん

1 どん大きくなっていくことが期待されます。具体的には、建築 BIM 推進会議で定めた「建築 BIM
2 の将来像と工程表」(令和元年9月2日)の「建築 BIM による将来像の実現プロセス」に記載して
3 いますが、例えば設計・施工段階と連携して運用段階に情報が適切に引き継がれることで、建築
4 物の適切な保全や、省エネルギー化等を目指した運用、今後の改修での活用等だけでなく、運営・
5 テナント誘致・経営資源の最適化や、資産管理と会計システムとの連携など様々な建築物のライ
6 フサイクルを通じた BIM の活用につながっていきます。さらに、それが蓄積されるとともに、今
7 後 AI・IoT と連携することで、将来的には最適な修繕予測や価値変動予測等が更に効率的・迅速
8 に図られる可能性があります。また、設計・施工段階においても、多様な主体が関係しています
9 が、それらが BIM を活用して連携し、協働することで、例えばプレファブリケーションの進展等
10 も図られることが期待されます。



21

22 図 ライフサイクルでの BIM の活用

23

24 このように、BIM はあくまで建築生産等のツールの一つですが、各主体が個別に活用するだけで
25 なく、情報が適切に引き継がれ、様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用することで、効率的な協働が実現され、高品質・高精度な建築生産・維持管理等や、高品質なライフサイクルを実現させ、更に蓄積されることで社会資産としての建築物の価値も拡大することが将来的に考えられます。

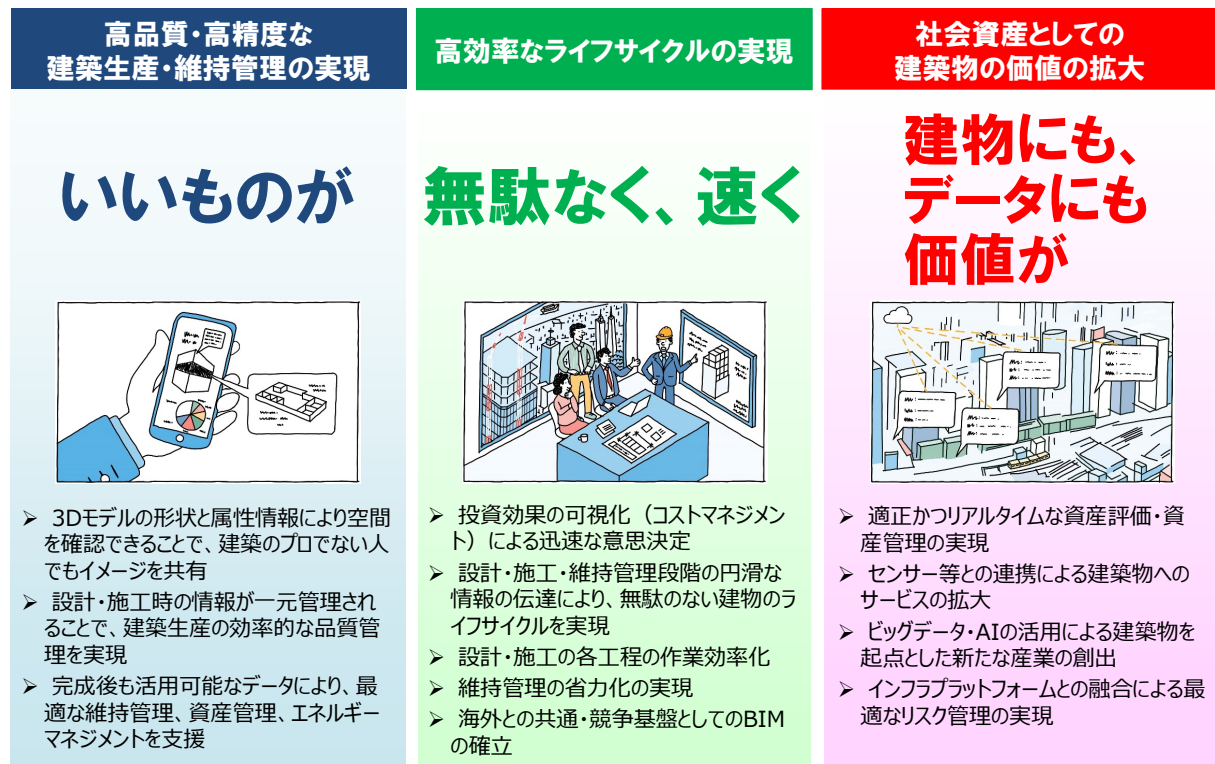


図 建築 BIM の活用による将来像

（ガイドラインでワークフロー等を定める意義）

BIM というツールの特性を建築分野で最大限発揮すると、3次元形状や属性情報による「見える化」やそれによる関係者のコミュニケーションの活性化、建築物の生産プロセス・維持管理のデータ連携の進展、情報データベースとしての蓄積・活用等が図られます。

このため、今後情報が適切に引き継がれ、様々な主体が企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや維持管理・運用を含めた建築物のライフサイクルで BIM を通じて情報を一貫して活用する場合、それぞれの役割・責任分担、契約内容等にも変化が生じてくることが大いに想定されます。具体的には、

- ・建築物の生産プロセス等のデータ連携の進展により、例えば情報を管理・統合又は適切に引き継ぐ役割の変化、またメーカー等の多様な関係者まで含めた設計・施工工程の効率化やプレファブリケーションの進展
 - ・3次元形状や属性情報による「見える化」やそれによる関係者のコミュニケーションの活性化により、例えば工期・工程やコスト情報等が可視化され、設計段階から施工計画や長期修繕計画等を見据えた効率的な検討を行うことが容易となること
 - ・情報データベースとしての蓄積・活用により、例えばデータの繰り返し活用による各工程の更なる効率化や、コスト概算の精緻化 等
- が想定されます。

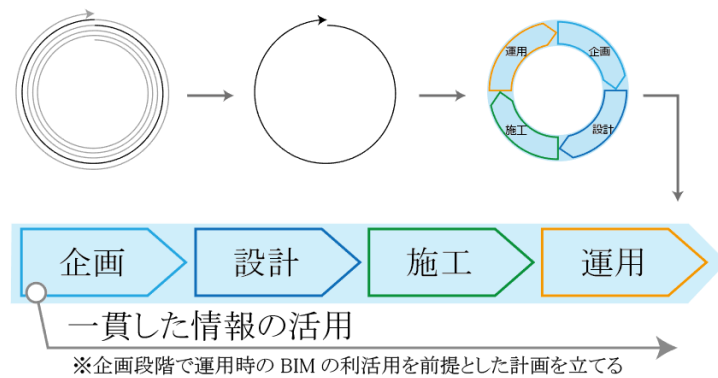


図 ライフサイクルで情報を一貫して活用するためのワークフロー

このような変化の中、各主体それぞれにメリットが生じることを前提に、各主体が共通の認識の下で協働し、適切に BIM の積極的活用を図るため、官民一体となってワークフローを整備します。

また、役割・責任分担といったワークフローに応じて、実際に各段階で BIM モデルの形状と属性情報がどの程度必要であるかについても、実際に BIM を活用する者からは重要となります。これらを事前に共有することで、どの段階でどのような情報を受け渡すのか等が共有され、特に建築物の生産プロセスでの手戻りや情報不足等の解消による生産性の向上が見込まれます。最終的には、各契約にて判断されるものですが、適切に BIM の積極的活用を図るため、ワークフローに応じた想定される大まかな標準フォーマットを整備します。

今後 BIM が積極的に活用されるためには、発注者、設計者、施工者、維持管理者が建築設計、施工、維持管理・運用の建築生産の進め方について、共通した認識を持つことが重要です。そのため、本ガイドラインで、これまでの紙ベース以上に BIM モデルに合理的に情報を入れる手順、データの引渡し方（ワークフロー）を整備し、どの段階で何処までの情報を入れてゆくか（ものの決めのタイミング）、どの段階でどの情報を必要とするか（必要情報の提示）を共有します。

また、更に市場の様々な事業で BIM が広く活用されるためには、BIM モデルの形状と属性情報の標準化、BIM を活用した建築確認検査の実施、建築物の部位・部分・設備、作業等の分類体系の整備、BIM の情報共有基盤の整備等が重要となります。具体的には、前述した建築 BIM 推進会議の下に設置した、関係団体が主体となって検討を行う 4 つの部会等でこれらの検討が行われているため、本ガイドラインを基に更に 4 つの部会等で検討が進められることとなっております。

コラム：国際標準の BIM

国際標準（ISO）化されている BIM について、発注者の調達戦略から始まる生産プロセスのライフサイクルの考え方は国際標準で規定されています。

一方、設計・生産の方法は各国の文化的背景からそれぞれ異なります。（参照：各国の BIM 推進の状況と国際標準について（仮）部会 5 IIBH/bSJ/国総研建研）

そのため、各国の状況としては、ライフサイクルの考え方を踏襲しつつ、設計から施工に至る部分は各国で定義し、さらに BIM 活用の進捗に合わせて適宜改訂を繰り返しています（例：英国の Plan of Work 2013, 2015, 2019 に改訂）。本ガイドラインも、同様に国際標準に添った形で検討・記載をしています。

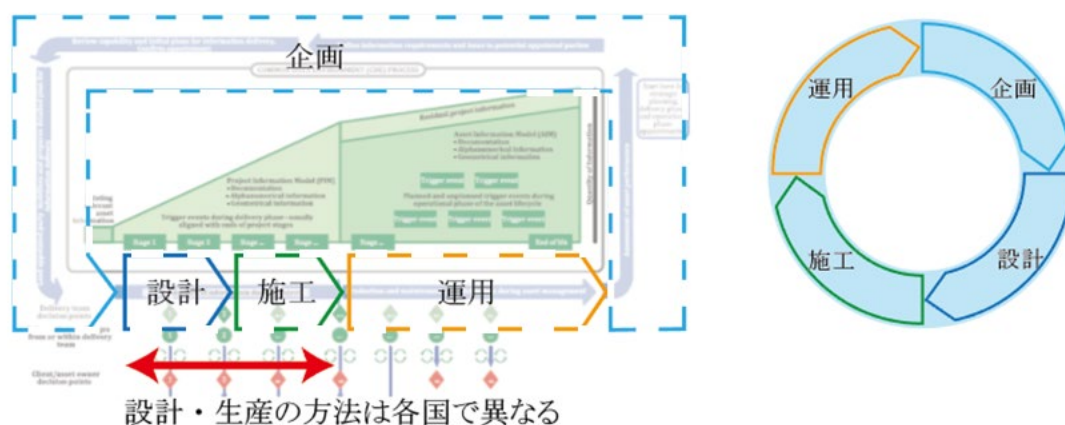


図 国際標準での BIM ライフサイクルに点線で本ガイドラインでのライフサイクルを記載（左）と、本ガイドラインでのライフサイクル（右）

（ガイドラインの対象について）

第1版では、対象として建築物の新築の生産プロセスを想定したものとしています。

また、事例や考察としては様々な規模・用途の建築物の例も紹介しつつ、建築物の規模としては、延べ面積 5,000～10,000 m²程度を想定した一般的な建築物の BIM モデルを基本として考えています。

さらに、維持管理・運用の視点としては、日常的な運営維持（清掃、保全、修繕等）や管理（効率化や低コスト化等の改善）の枠を超え、経営的な視点（経営資源の統括・総合的な最適化等）までを想定したものとしています。これらは、広義な管理についてはエネルギー管理、リソース（人員）管理、セキュリティ管理、施設内ロジスティック管理等、経営的な視点からは帳簿（建物台帳）等の資産管理、テナント等との契約管理等など様々な内容が考えられます。その意味からも、BIM モデルの活用は建築生産だけではなく、建築物のライフサイクルの視点で様々な関係者が適切なプロセスでプロジェクトを推進することが重要と考えます。

なお、他の規模、既存建築物での BIM の活用については、今後本ガイドラインに基づき市場で BIM が活用された結果等を適宜フィードバックし、検討のうえ、必要に応じて随時見直しを行っていく予定です。

（今後の課題について）

建築 BIM 推進会議で定めた「建築 BIM の将来像と工程表」（令和元年 9 月 2 日）の工程表にも記載しているとおり、本ガイドラインで今後検討し、盛り込んでいくものとして以下を予定しています。

- ・ BIM 実行計画書の標準策定（BEP）
- ・ BIM 発注者情報要件の標準策定（EIR）
- ・ 竣工モデル定義
- ・ 部品メーカーとのかかわり方の整理
- ・ BIM を活用した場合の契約
- ・ 業務報酬の在り方
- ・ 著作権

1－4．用語の定義 **【注意：未定稿】**

2. BIM ワークフローについて

「1－3. ガイドラインの目的・対象について」において、BIM を通じ情報が一貫して活用される意義等を説明しました。本章では、様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフローについて、まずは基本的な考え方を説明した後、個々の工程について細かく考え方を説明していきます。

2－1. 従来のワークフローの課題

（従来のワークフローの課題）

従来の建築生産及び維持管理等の基本的なワークフローでは、多様な発注方式はありますが、ごく簡単に表現すると、発注者が企画・基本計画の工程により建築物の要求その他の諸条件をまとめ、それらを設計条件として設計者が設計（基本設計・実施設計）を行い、その後設計者からの設計意図伝達を踏まえつつ工事施工者が施工し、竣工して発注者に建築物の引渡しが行われ、維持管理者により建築物の維持管理が行われています。

この場合、当然ながら BIM を通じ情報を一貫して活用するということを想定していないため、現状では、各主体がそれぞれで必要に応じて BIM を活用するに留まっており、設計者が設計段階で BIM を活用したとしても施工者にその情報が引き継がれない、又は施工者が施工段階で BIM を活用したとしても維持管理者にその情報が引き継がれないという課題があります。

【従来のワークフローと BIM の情報の不連続】

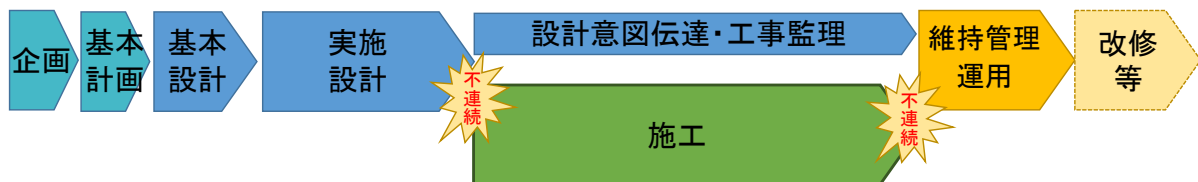


図 従来の建築生産及び維持管理の基本的なワークフロー（概念）

これら課題を解消し、情報が適切に引き継がれ、様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するためには、まず設計、施工、維持管理のそれぞれの目的の違いをよく理解する必要があります。

（設計と施工の目的の違い）

建築士事務所の開設者がその業務に関して請求することのできる報酬の基準（平成 31 年国土交通省告示第 98 号。以下「業務報酬基準」という。）別添一において、設計に関する標準業務として、実施設計は、「工事施工者が設計図書の内容を正確に読み取り、設計意図に合致した建築物の工事を的確に行うことができるように、また、工事費の適正な見積もりができるように、基本設計に基づいて、設計意図をより詳細に具体化し、その結果として成果図書を作成するために必要な業務」と規定されています。また、「実施設計図書においては、工事施工者が施工すべき建築物及びその細部の形状、寸法、仕様並びに工事材料、設備機器等の種別及び品質並びに特に指定する必要のある施工に関する情報（工法、工事監理の方法、施工管理の方法等）を具体的に表現

1 する」とされています。また、建築基準法等に基づき、法令適合等を図る必要があります。その
2 ために、設計段階では、BIM を活用して、整合性等を確保しつつモデルや属性情報等を入力し、施
3 工者に正確に伝達すべく設計意図を具体化させています。

4 また、施工については、BIM の活用の直接的な目的としては「設計図に対する施工的観点からの
5 確認」です。（一社）日本建設業連合会の調査結果によると、例えば元請では「工事関係者の合意
6 形成」、「施工性検討・施工シミュレーション」、「BIM モデル合意／承認」において効果が認められ
7 ています（（一社）日本建設業連合会「施工 BIM のスタイル 事例集 2018」より）。

8 つまり、端的には、設計における BIM での表現とは、法適合性や、デザイン、仕様、仕上げ、
9 性能等の確認であり、施工における BIM の表現とは、施工のための立体形状や位置等の確認であ
10 ると言えます。具体的には、BIM を活用した場合、設計では、階数をまたがる堅穴区画が法令に適
11 合しているかのチェック、施工では組み立て手順の空間的シミュレーションなどが可能です。ま
12 た、現状でも設計図書と施工図書のスケールが異なるように、それぞれの表現に応じて、当然 BIM
13 のモデル及び属性情報の詳細度も異なってきます。

14 このように、それぞれの工程で求める目的や表現が異なることを理解したうえで、設計と施工
15 での BIM の活用を検討する必要があります。

16 17 **（施工と維持管理・運用の目的の違い）**

18 施工における BIM と維持管理・運用の BIM についても、活用目的が異なります。なお、維持管
19 理・運用の BIM の活用の視点としては、日常的な運営維持（清掃、保全、修繕等）や管理（効率
20 化や低コスト化等の改善）だけでなく、経営的な視点（経営資源の統括・最適化等）もあります。

21 端的には、施工における BIM での表現とは、的確な施工のための立体形状や位置等の確認であ
22 り、運用段階における維持管理の BIM の表現とは、各階の平面を中心とした日常的なデータの更
23 新のための台帳管理や、改修の際に竣工時の正確な形状と属性情報等を把握するためのもの、或
24 いは建築物の価値を把握するためのものと言えます。また、それぞれの表現に応じて、当然 BIM の
25 モデル及び属性情報の詳細度も異なってきます。

26 このように、それぞれの工程で求める目的や表現が異なることを理解したうえで、施工と維持
27 管理・運用での BIM の活用を検討する必要があります。

1

2

表 設計、施工と維持管理・運用の目的等の違い

	活用目的	BIM の活用者	BIM に求められるもの
設計段階	設計	設計者	設計意図の具体化と施工者等への正確な伝達 ＜必要な情報＞ ・法適合性や、仕様、性能等の確認のための建築物の形状・位置と属性情報
施工段階	施工、製造	施工者等	正確な形状と属性情報による的確な施工 ＜必要な情報＞ ・的確に施工するための建築物の形状・位置と属性情報
維持管理・運用段階	経営的な視点	ファシリテーター、発注者、建築物所有者等	経営資源としての建築物の価値向上 ＜必要な情報＞ ・室の形状、面積、棟数等 ・エンジニアリングレポートに記載される建築物、空間、部材・製品等の価値を増減させる情報(アスベストの内在等)、建築物の評価・格付け情報(CASBEE SA・LEED ゴールドクラス等)、ライフサイクルコスト、不動産・資産情報 等
	改修（設計、施工、製造）	設計者、施工者等	竣工時の形状等の正確な把握による適切な改修 ＜必要な情報＞ ・適切な改修のための竣工時の正確な形状・位置と属性情報、建築物の現状の形状と属性情報
	日常的な運営維持（清掃、保全、修繕等）や管理	維持管理者	運営状況の把握と、効率化や低コスト化等の改善 ＜必要な情報＞ ・室の形状、系統情報(水槽、配水管、バルブ等) ・主に点検、運転監視の対象となる部材、製品、機器の製造企業、型式、製造番号、連絡先、保証期間、耐用年数、点検サイクル、運転・点検結果等

3

4

1
2 **(必要な情報を適切に受け渡すための課題と対応の方向性)**

3 関係団体で議論を行ったところ、必要な情報を適切に受け渡すための課題と、対応の方向性と
4 して、以下の内容が明らかになってきました。

5
6 まず、維持管理・運用段階で活用する BIM については、日常点検等や改修等を見据えた場合、
7 設計における BIM 程度の情報は必要と考えられます。一方、施工における BIM のようなモデル及
8 び属性情報の詳細度が高いものは、データ量も膨大で日常的に扱いづらく、不要と考えられます
9 が、施工段階で決まる設備施工情報、機器の品番、耐用年数等の情報は必要です。また、当然な
10 がら、維持管理・運用段階で活用するために、必要な情報が必要なモデリング・入力ルールで入
11 力されている必要があります。

12 その点、データ量も多く、目的や表現が異なる施工における BIM から、維持管理・運用段階で
13 活用する BIM を作成することは多くの労力が掛かります。また、設計における BIM は、前述のと
14 おり、施工段階で決まる設備施工情報等が不足しており、また維持管理・運用段階で活用するた
15 めに必要な情報やモデリング・入力ルールは事前に共有されていません。

16 このため、情報を一貫して活用するワークフローの方向性として、設計・施工段階から、維持
17 管理・運用段階で活用する BIM を適切にモデリング・入力し、引き渡すためには、

- 18 ・維持管理・運用段階で活用する BIM は、施工における BIM を基本とするのではなく、設計にお
19 ける BIM を基本とし、
- 20 ・施工段階で確定していく、維持管理・運用段階で必要な情報（設備施工情報等）を、施工者か
21 ら順次提供を受け、設計における BIM に入力する
22 といった業務が考えられます。また、
- 23 ・設計・施工段階で、維持管理・運用段階で必要な情報（設備施工情報等）は何か、維持管理・
24 運用段階の BIM はどのようなモデリング・入力ルールとするかを事前共有する
25 といった業務も必要と考えます。

26
27 また、設計における BIM と、施工における BIM については、情報を受け渡すに当たって、前述
28 のとおりその目的がそれぞれ異なることから、例えば設計における BIM のモデリング・入力ルー
29 ルや、設計内容として確定している範囲が施工者にはわからないといった課題が挙げられます。
30 また、設計における BIM の整合性確保も課題です。

31 このため、情報を一貫して活用するワークフローの方向性として、設計段階から、施工段階に
32 BIM を引き渡すためには、適切に施工者に、設計における BIM の内容を伝える業務が必要と考え
33 ます。また、設計者は、設計における BIM の整合性を確保するといった措置が必要と考えます。

34
35 2-2. では、これらの方向性を基に、具体的にワークフローを提案します。

1
2

3
4

表 必要な情報を適切に受け渡すための関係団体での議論の経緯
課題と対応の方向性について（概要）

課題：維持管理・運用段階に必要な BIM を適切に受け渡す		
立場	課題	方向性
維持管理・運用	・ 日常点検等や改修等を見据えると設計における BIM 程度は情報が必要。施工における BIM のような膨大な情報は不要。 ・ 維持管理・運用に必要な情報が、必要なルールで入力されている必要。特に、施工段階で確定する設備等の情報が必要。	・ 維持管理・運用段階で活用する BIM は、設計における BIM を基本とする ・ さらに、施工段階で確定する設備等の情報を入力する ・ そのためには、維持管理・運用段階で活用する BIM に必要な情報及びモデリング・入力ルールを事前に設計・施工段階で共有しておく
施工	・ 設計における BIM は管理していない。 ・ 施工における BIM から、維持管理・運用段階で活用する BIM を作成することは多くの労力。 ・ どの情報が維持管理・運用段階で必要かわからない。モデリング・入力ルールも不明。	
設計	・ 設計における BIM には、施工段階で確定する設備等の情報は不足。 ・ どの情報が維持管理・運用段階で必要かわからない。モデリング・入力ルールも不明。	
課題：設計から施工に BIM を適切に受け渡す		
立場	課題	方向性
施工	・ 設計における BIM のモデリング・入力ルールや、設計内容として確定している範囲がわからない。	・ 設計における BIM のモデリング・入力ルールや、設計内容として確定している範囲の提示。
設計	・ 設計における BIM の不整合。	・ 設計における BIM の整合性確保。

コラム：情報の受け渡し等について

（効果的に BIM を活用するために）

効果的に BIM を活用するために重要な点は、設計、施工、維持管理・運用の各段階で適切に情報を受け渡すことがあくまで目的であり、その手段として、BIM の特性を有効に活用するということです。BIM を使うこと自体が目的ではありません。

また、BIM を活用する方が管理しやすい情報と、BIM 以外の手段の方が管理しやすい情報を適切に見極めることが重要です。

同様の見極めは、BIM を活用する方が管理しやすい情報についても重要です。一概に BIM と言っても、3D のデータ形状と 2D のデータ形状があり、3D モデルの空間や部品に紐づけられた属性情報と単独のテキストデータがあります。全ての情報を 3D モデル化し、属性情報を与え、モデルの詳細度をできる限り高めておく、という考え方は、現状の技術等を鑑みると、実務的ではありません。実際には、受け渡しても使わないようなデータを、今までの倍以上の時間をかけて作り上げ、結局、誰にもメリットがない、ということにもなりかねません。

当然ながら、今後の技術の進歩や市場での BIM の活用状況、契約手法や各種手続き等の見直し等で変わりうる点ですが、現状、適切な見極めが重要であり、段階ごとに、その段階で求められるデータの詳細度、詳細に入力する場合の作業性、次の段階に引き継ぐ際の連携性、データが軽く動くかどうかの操作性等を考慮する必要があります。

（情報の管理方法の仕分け）

上記の実践的な考え方にに基づき、第 2 章の後半から、できるだけ具体的に、どの段階で、どのような情報を、どのように管理していけば良いかを例示しています。

具体例を先取りしておく、BIM モデルで管理した方がしやすい情報と、BIM データ以外で管理した方がしやすい情報を仕分けし、BIM モデルについては、BIM モデルの 3D と属性情報で管理するものと、2D 形状とテキストデータを付加しながら管理する情報とを、分けて考えています。文章を分かり易くするために、

① 3D 形状と属性情報からなる BIM モデルと、BIM から直接書き出した図書を「BM」（BIM, model）

② BIM 内で 2D 加筆して作成した図書を「BD」（BIM, document）

③ BIM 以外 CAD の 2D 作図、及び Excel 等の図書等を「CD」（CAD, document）

として、便宜上の命名をしています。

（効率的な受け渡しのための留意点）

二つの留意すべき点があると考えます。

一つは、受け渡されていく情報には、建築物を作るための情報と、建築物を使うための情報の二つがあるということです。

もう一つは、繰り返しになりますが、現状の技術では、全てを BIM で管理し、モデルの詳細度を上げることが目的ではないので、「BM」、「BD」及び「CD」を併用しながら適切に情報を受け渡すことが重要、ということです。

具体例については、第 3 章以降にまとめていますのでそちらを参照してください。

なお、「BM」、「BD」及び「CD」を併用することについては、現状の技術等を踏まえたものとして提案していますが、BIM のメリットを最大限生かすためには、今後、技術の進歩や市場での BIM の

活用状況、契約手法や各種手続き等の見直し等も踏まえつつ、できるだけ「BM」を中心に適切に情報を受け渡すことが将来的に求められてくると考えます。

（建築物をつくるためのデータの詳細度）

建築物をつくるための情報の流れとしては、工程が進むにつれ、形状情報が詳細度を増していきます。最終的には「工場製作図」のように原寸図のような詳細まで落とし込みが必要です。ここでも、BIMの詳細度を高めること自体が目的ではないので、詳細度を見極め、ある詳細度から先は、必要に応じて従来のCAD図（「CD」）を併用して使い分けることとなります。なお、参考として、施工BIMの適切な詳細度として、従来のスケールでの情報量を比較しながら、「1/50程度」とする意見もあります。

設計は、施工の前段階ですので、「BD」の詳細度としては、「1/200～1/100」程度が実践的ではないかと考えられます。また、「BD」の情報も重要です。3Dにはなっていませんが、3Dのモデルに重ね合わせて管理されているので、全く別ファイルで管理される2D-CAD図に比べて、はるかに整合性は確保しやすくなります。設計説明書や仕様書等の情報は、従来通り「CD」を使って受け渡されることになる。また「BM」「BD」を補足するため、2D-CADによる「CD」も付加されます。

（建築物を使うためのデータの詳細度）

建築物を使うための情報としては、設計から施工と工程が進むにつれて、情報の情報量は増していきます。ただし、前述の建築物をつくるための形状情報に比べて、ある程度早い段階で、情報がほぼ出揃います。

具体的には、建築物を使うために必要な情報のうち、まず基本となるのは、こういった用途でこういった大きさがあるかといった「空間情報」ですが、このような情報は基本設計段階に定まります。こういった材料がどこに使われているかといった「建築物要素情報」が次に必要になりますが、これも基本設計段階に性能が決まり、実施設計の前半で仕様が決まります。「設備要素情報」についても同様です。

そして、施工段階において、製造者情報が加えられ、引渡しのタイミングで、保証書や取扱説明書が加わります。

本ガイドラインで提案するワークフローでは、維持管理・運用段階に引き渡されたBIMでは、前述のとおり施工段階ほど詳細な情報が不要としていますが、維持管理・運用段階ではさらに、日常点検・保守や修繕等が行なわれ、情報が更に蓄積されていくことで、ライフサイクル全体でのBIMの活用が行なわれていきます。

2-2. 基本的な考え方

(1) 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフロー（総論）

前述の課題を解決し、設計、施工、維持管理を BIM で効率的につなげ、情報を一貫して活用するワークフローとして、以下の図のようなワークフローの概要を提案します。なお、多様な発注方式との関係は後述します。

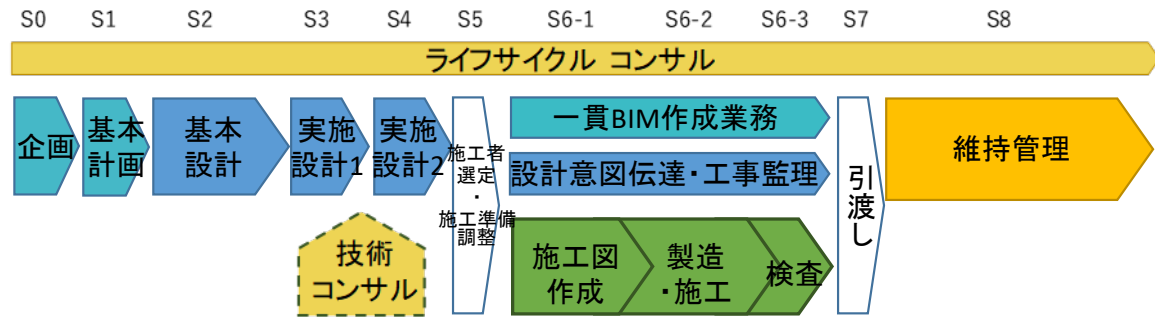


図 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフロー
(概要イメージ)

本ワークフローに基づき、多様な関係者が共通の目標の下、BIM を活用した効率的な手順等を事前に共有した上で、情報共有を図りながら協働し、ライフサイクルで活用する BIM を作り上げていくことをイメージしております。

具体的には、施工段階で、「一貫 BIM 作成業務（仮称）」において、同業務を行なう者は、維持管理・運用段階で必要とされる BIM を、設計 BIM（設計図書）をベースとして入力・情報管理し、竣工後、発注者（維持管理者）に内容を適切に説明し、受け渡します。その際、同業務を行なう者は、施工者から提供された施工段階で得られる情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、機器の品番、耐用年数等）も順次入力していきます。

また、設計者から、施工者及び「一貫 BIM 作成業務（仮称）」を行なう者に対し、設計 BIM の内容（確定している情報等）を適切に説明し、受け渡します。

「一貫 BIM 作成業務（仮称）」により、施工者へ、設計図書に基づくデータが円滑に受け渡されるだけでなく、改修等を含む運用段階への、設計 BIM 及び維持管理に必要なデータが円滑に受け渡されます。これにより、ライフサイクルで一貫して BIM が活用されます。

ただし、維持管理で必要とされる BIM の情報やモデリング・入力ルールがわからなければ、「一貫 BIM 作成業務（仮称）」を適切に行うことができません。

そのため、設計段階から、「ライフサイクルコンサルティング業務（仮称）」において、
・維持管理で必要と想定される BIM の情報を事前に検討し、設計者・施工者と当該情報及びモデリング・入力ルールを共有します。（例：詳細な形状情報は不要だが各設備機器の品番・型番は引継ぐ等）

・そのために、維持管理の方向性を事前に検討します。（例：ビル管理会社の選定とそれに応じた引き継ぐべき BIM の検討、テナント誘致やオペレーションの確認等に必要な BIM の検討等）

・また、当該方向性を見据えた設計等を行うため技術的に協力します。

1 (例：温熱環境や清掃費用等を事前に見据えた設計 等)

- 2 ・ 施工中は維持管理で必要とされる情報が正しく入力されるよう技術的に協力します。

3
4 このように、「一貫 BIM 作成業務（仮称）」と「ライフサイクルコンサルティング業務（仮
5 称）」を新たに位置づけ、組み合わせることで、設計、施工、維持管理を BIM で効率的につな
6 げ、情報を一貫して活用することが可能となると考えます。

7
8 なお、「技術コンサルティング」を点線で標記し、設計段階に位置づけております。この趣旨
9 としては、設計、施工、維持管理を BIM でつなげ、情報を一貫して活用するという趣旨では、必
10 ずしも必須とするものではないためです。ただし、より効率的に活用する意味で、重要な業務と
11 考えられるため、本ワークフローに位置づけております。本業務については詳細を後述していま
12 す。

13
14 そのほか、留意点としては、

- 15 ・「一貫 BIM 作成業務（仮称）」の①の施工者の情報提供については、施工 BIM の詳細度とも異な
16 ることから、BIM に限るものではなく、2D Document 等効率的な連携を図る必要があります。
17 ・「ライフサイクルコンサルティング業務（仮称）」については、情報を一貫して活用するための
18 業務を上記のとおり記載していますが、それだけであれば必ずしも、上図のように企画～維持
19 管理まで長期にわたって関与する必要はなく、設計～施工段階での限定的な関与となると考え
20 ます。ただし、より効率的に、例えば建築物の更新を含めた維持管理・運用段階を見据えたコ
21 スト低減や、他の物件との一括管理手法等の提案を行なうためには、全般的な関与も期待され
22 ます（維持管理・運用における「フロントローディング」）。

23
24 本ワークフローに基づき、業務を行う場合であっても、例えば当該情報を入力するための分類
25 体系が統一的に整備されていなければ、各主体がバラバラに情報入力を行うこととなり、受け渡
26 された情報を円滑に活用することができません。また、情報の連携手法を確立したり、真正性確
27 保等を行わなければ、情報を受け渡すことも難しくなります。

28 これらの検討については、本ワークフローに基づき、前述の、建築 BIM 推進会議の下で関係団
29 体が主体となっている 4 つの部会で行われておりますので、適宜そちらの成果を参照してくださ
30 い。これらの検討の成果と合わせて本ワークフローを活用することで、より円滑に様々な主体が
31 BIM を通じ情報を一貫して活用することが可能となります。

- 1 《ワークフローの詳細な内容について》 【注意：未定稿】
- 2 ※今後、前述のワークフローの基本的な考え方に基づき、関係者の役割・実施内容等を詳細に記
- 3 載予定。
- 4 ※具体的には、それぞれの主体がいつ何を取り決めて（契約事項含む）、それに基づきいつ何を実
- 5 施するのか等を記載予定。
- 6
- 7

コラム：維持管理に必要な情報や維持管理の方向性を企画段階等から検討する例

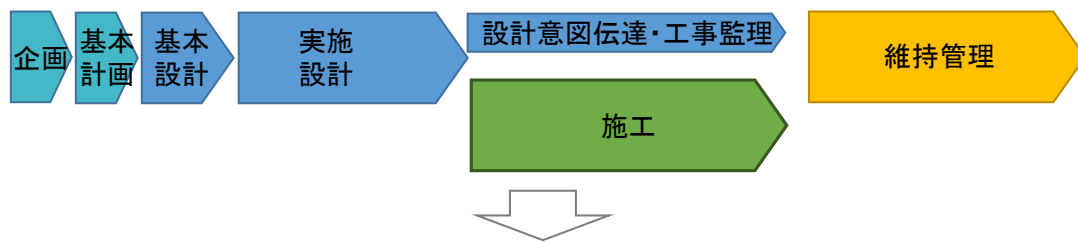
- ① 近接する複数の建築物のエネルギーをトータルで最適化する際に、温度・気流・照度センサーの仕様、設置条件（位置、密度）およびデータ統合手法を企画段階等から調整する。
- ② 建築物の床を効率的に清掃するため、極力、床を整形で面積も互いに大きな差がなくなるよう企画段階等から調整する。
- ③ 鍵の管理や更新を効率化するため、極力、建具の種類、平面計画、セキュリティラインが合理的になるよう企画段階等から調整する。
- ④ 設備機器が性能に応じた適切な価格で維持できるようにするため、交換部品の仕様、据付け位置や方法の工夫を企画段階等から調整する。
- ⑤ （セキュリティ）監視カメラやセンサー機器類の視野角・検知範囲等から、種類・数量・配置の最適化、施設利用者からの見え方の検証などを企画段階等から調整する。
- ⑥ （オーナーの BIM 活用）LCC、収益性の評価、資産価値評価のフロントローディング。
建築物・設備・部材のグレード設定から収益性の評価、建築物の価値向上を企画段階等から検討を行う。（管理・実運用データの蓄積から、企画段階で最適な具体の設備・部材情報を設計側に提供する。）

1
2
3

(2) 業務区分の考え方

(1) の概要イメージをもとに、更に詳細なワークフローとして、業務区分の考え方を提示します。

【従来のワークフロー】



【様々な主体がBIMを通じ情報を一貫して利活用するワークフロー案】

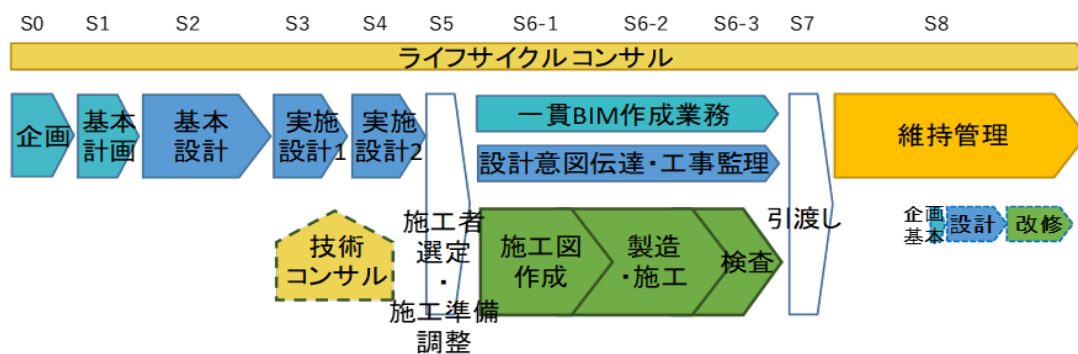


図 更に詳細なワークフロー

(BIM の特性)

更に詳細なワークフローを考えるために、BIM の特性を少し整理してみます。

BIM を使うと、建築物全体から、建具の詳細に至るまで、画面上のモデルを自由に拡大縮小しながら入力することができます。また、空間に設定する情報から、機器単位の製品番号まで、大きな区分の情報から小さな区分の情報まで、様々な情報を入力することが可能です。大きな利点ではありますが、その段階では必要のない詳細なデータまで入力すると、詳細度の異なるデータを混在させる、という混乱を生じる可能性もあります。

また、BIM は企画から設計、施工、維持管理・運用まで使い続けることができるため、継続的に使おうとすればするほど、計画初期段階に定めた概略の情報と、計画が進んだ後に決定した確度の高い情報も混在する可能性が高まります。

各工程で、どういう詳細度で作業しているのか、そして、最新の情報は何か、その情報はどのような確度の情報か、そのような確認を適宜行い、情報を適切に管理することが BIM のワークフローでは必要となります。

従来の CAD 等の作業では、1 ファイル 1 図面ごとに情報を管理し、計画初期のファイルと、計画が進んだ段階のファイルは、それぞれ別ファイルとして管理しています。形状データの確度についても、この縮尺では、これ以上細かく書くことができない、といった物理的な理由で、共通認識ができている状況です。

しかし、スケールも、段階も、すべてが混在してしまう可能性のある BIM データでは、その点が異なることに留意する必要があります。

1 (BIMの詳細度)

2 データ管理上重要なことは、「いつ誰がどこまで何を入力するのか」というデータ作成のルール
3 を関係者全員で共有する、ということです。特に、情報が多く入力されていくのは、モデル形状
4 ではなく、その中の属性情報です。

5 具体的には、例えば属性情報の入力にあたっては、予め、必要な項目を整理し、それぞれの BIM
6 の部品に、予め入力項目（パラメーター）として設定しておきます。この過程を、「入れる箱（パ
7 ラメーター）を設定」し、「箱に情報（パラメーターバリュー）」を入力すると例えられることも
8 あります。「いつ誰がどこまで何を入力するのか」というルールを分かっていない人が、空欄の「箱」
9 を見つけると、不備と考えるかもしれません。また、情報が入力されていたとしても、その情報
10 がどのくらい確度の高い情報であるかを分かっていなければ、「間違った情報」が入力されている
11 と勘違いすることもあるでしょう。

12 「いつ誰がどこまで何を入力するのか」を決めておくことは、データ管理の観点では、段階毎
13 のデータの「詳細度」を決めておくことを意味します。データの詳細度をいかに上手く管理する
14 かどうかが、効率的な BIM 活用の決め手となると考えます。また、各プロジェクトでは、そのよ
15 うな管理者をうまく配置することが重要となります。

17 (詳細度ごとの区分分け)

18 詳細度の管理が、BIM ワークフローの最重要項目の一つであるため、詳細度が変わる段階で、ワ
19 ークフローを区分し、管理していく方法が有効です。実際、海外の BIM ワークフローでは、日本
20 の従来のワークフローよりも、細かく区分されています。

22 (8つのステージ、11の区分)

23 下記の11の区分を設定しました。具体的な内容については、後述する2－4.以降で具体的
24 に説明しています。

25 S0：事業計画の検討・立案

26 S1：条件整理のための建築計画の検討・立案

27 S2：基本的な機能・性能の設定

28 S3：機能・性能に基づいた一般図（平面、立面、断面）の確定

29 S4：工事を的確に行うことが可能な設計図書の作成

30 S5：施工者選定と工事請負契約の締結・施工準備調整

31 S6-1：工事請負契約に基づいた総合図・施工図作成

32 S6-2：工事請負契約に基づいた工場製造、現場建設

33 S6-3：工事請負契約に基づいた試運転調整・検査

34 S7：建築物の性能・仕様の完成確認と引渡し

35 S8：建築物の使用・維持管理

37 (従来のワークフローとの変更点)

38 従来のワークフローとの変更点は、主に下記の6点です。

39 1) S0、S1 企画、基本計画の段階を位置付けた

40 BIM を活用する場合、企画、基本計画といった初期段階は非常に重要です。S0 企画段階で

は、建築物の規模や用途、活用イメージ等の事業の概要を企画立案するとともに、事業が成立するか否かも含め事業予算枠を検討します。その後、S1 基本計画段階で、具体化しつつある建築物の計画に対して事業予算枠や事業成立を確認しつつ、具体的に建築物やその部分の品質、全体のスケジュール、建築基準法の集団規定等の設計と条件などを検討し、事業予算枠の配分等のコスト計画を立て、さらに今後の設計等での BIM の活用を判断します。

特に、S0 企画段階、S1 基本計画段階での詳細なコスト計画の検討は、今後の設計等の契約の前提条件となり、また必要な予算をできるだけ正確に見込むためにも非常に重要です。その点、BIM を活用することで、S0 企画段階、S1 基本計画段階でのコストの検証はさらに効率化・精緻化します。現在でも、これらの段階では統計値、類似案件データの活用、積上げ概算等による検証が行われていますが、今後 BIM の活用が進み、類似案件データから更に細かくコストデータの蓄積と体系化が行われ、これらの段階で飛躍的にコスト計画が精緻化していきます。

2) S2 : 基本設計に構造・設備の基本設計モデルの作成を含めた

従来の告示 9 8 号の基本設計標準業務では、構造と設備に関しては計画概要書、計画説明書までとなっており、具体的な図面を求めています。しかし、意匠計画を固める上では、構造の仮定断面や、設備スペースは基本設計段階で具体的に検討されています。基本設計を固める上で根拠となっている構造計画、設備計画は、基本設計 BIM モデルに入れておく、というのが考え方です。

3) S3、S4 : 実施設計の段階を二つに分けた

モデルの詳細度に応じて、二つの区分に分けています。実施設計前半で、モデルの 3D と属性情報（「BM」）は、ほぼ固まります。後半では 2D による加筆や文字情報の加筆（「BD」）、更には BIM 以外の 2D-CAD による図面（「CD」）を加えます。

実施設計の段階を二つに分けることで、S3 実施設計前半の終了時に、コストの確認を行う重要性も示しています。BIM を活用することにより、各部材等のデータを効率的に集計することが可能となるため、概算コストの算出が容易となり、建築生産を通じてコスト管理が効率化します。建築生産を通じて、コストの目標を定め、消費されるコストと成果物である建築物が生み出す価値や効用の大きさを比較し、調整しつつ目標を最大化するためのコスト管理を行うことは、発注者にとって非常に重要ですが、S4 実施設計後半だけでなく、S3 実施設計前半の終了時に適切にコストの確認を行うことは、基本設計からの設計内容・コストの変化を確認するだけでなく、今後の発注戦略の核となる情報を事前に固めていくことになるので、特に重要です。

4) S5 : 受け渡しのための「施工準備」段階を定めた

設計から施工に適切に情報を受け渡し、着工開始の頭から、スムーズに施工検討に着手することにより、生産性の向上を図ります。現状では、施工準備の段階が契約上曖昧になっていることが多く、元請負契約の締結後、早期に設備施工者や専門工事施工者が乗り込める環境にはなっていません。設備施工者や設備メーカーが早期に関与可能な環境を整えるためにも、契約内容を明確にしておくことが重要です。

この段階では、主に次の 5 つを行います。

①施工者選定・契約手続きを行なう

②選定時に生じた VE や CD などによる変更を BIM モデルに反映し、確定した BIM モデルを作

成する

③施工着手前に、施工計画や仮設モデル等を作成する

④設備施工者や専門工事施工者の早期決定を準備する

⑤BIM モデルの作成意図、データ構成を伝達し、適切に受け渡す

5) S6-1、S6-2、S6-3 :施工の段階を三つに分けた

施工の段階を、(1)施工図作成 (2)現場建設 (3)試運転・検査、の三つに分けています。ただし、(1)(2) は、工種の違いで乗り込みが前後し、同時並行で行われること、(1)～ (3)は、一体の契約であり、契約上切り離すことができないことを考慮して、枝番の区分としました。

6) S7 :引渡し段階を定めた

引渡し段階で、施工から上がってくる情報を BIM モデルに反映し、維持管理段階で活用するオーナーBIM モデルを作成する段階を分けました。別途工事、オーナー直発注工事、什器・備品整備などの関連 BIM モデルを、建築物の BIM モデルに連携する作業なども、今後は想定されますので、この段階をきちんと確保することが必要です。

(留意点)

設計業務については、現在の業務報酬基準では BIM については対象とされていません。今後の普及の度合いを踏まえ検討するとされているため、本提案の BIM ワークフローについては、現在の業務報酬基準にとらわれずに提案することにしました。

(ワークフローを細分化するメリット)

上記の考え方によって、ワークフローを細分化すると以下のメリットがあります。

①適切な詳細度の管理がしやすくなる

②コスト管理がしやすくなる

③協働しやすくなる (多様な発注方式に対応しやすくなる)

① 適切な詳細度の管理がしやすくなる

工程が進み、詳細度を変える段階では、図面表現を行なうためのシートの形式を入れ替えたり、情報部品を入れ替えたりする準備作業が必要になります。段階の区切りで属性情報の「箱」を増やしたり減らしたりする作業も必要になります。また、詳細度が増すにつれ、データ量が多くなるため、案件によっては、操作性を考慮してデータ分割し相互リンクさせる、といったデータ整理も必要になるかも知れません。そうした、詳細度の段階が変わる時点で必要となる準備作業を、適切なタイミングで行なうことが可能になります。

② コスト管理がしやすくなる

詳細度が変わると、コスト精度も変わります。精度を変える段階ごとにコスト (イニシャルコストだけでなく、ライフサイクルコストも含む。)を確認しながら次の段階に進む、というワークフローが合理的です。

BIM が先行している英国においても、コスト管理者ができるだけ早期の段階からチームに参画し、イニシャルコストやライフサイクルコストを管理する重要性の認識が高まっています。次回の Plan of Work の改定では、コスト管理を BIM ワークフローの中に位置付け

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

2
3

4
5
6
7

8
9
10
11

12
13

（３）設計と施工について

（「設計と施工が BIM で結ばれる」とは）

（１）で記載したとおり、「設計・施工・維持管理まで一貫した BIM の活用」といっても、現時点では、必ずしも設計で活用した BIM データを施工でそのまま活用することが想定されていません。BIM データを活用しようとしたとしても、確定情報が見えにくい、前述の設計と施工での BIM の表現は異なるため、設計段階の BIM を施工の視点から見た場合、立体形状や位置等が正確に確定しているものかどうか、判断つかない、という理由で、BIM データが活用されていないことが想定されます。

上記は④確定情報、⑤不整合、⑥設計図と施工図の違いに分けて考えます。

④の確定情報は、総合調整されている範囲が示されている情報や、ルール化で共通認識された情報と考えます。（例えば、フランジや保温材料は省略しているが、設備メインルートは区画貫通部までを 3D モデリングし意匠や構造との取り合い調整済み。）

⑤の不整合は、意匠、構造、設備の整合が取れていない状態ではより効率的に「設計と施工が BIM で結ばれる」という事にならない大きな原因と考えます。工事契約時に VE 等により大幅な設計変更が生じたり、なかなか設計条件が定まらず適正な設計期間が確保できなかった等、様々な理由が考えられます。これに対して設計 BIM はワークフローにより（もの決めのタイミング）確実に設計行為が実施され（必要情報の提示）、施工者選定から着工までに「施工準備・調整」を適正に実施し、BIM モデル上で意匠、構造、設備が同時に作業を行うことで不整合を減らして行けると考えます。

⑥設計図と施工図の違いについては、それぞれ目的に相違があり、その詳細度（スケール）も違います。施工図の多くは 1/50 を基本としますが、そのまま施工図として使用することはできません。しかし、設計図を活用しながら効率的に施工図を作成することは可能と考えられます。そこで、設計から施工へどの様な形でデータ、ドキュメントを引き渡してゆくかを今回のワークフローで定義しましたので、設計と施工が BIM で結ばれる方向になることを期待します。

（「設計と施工が BIM で結ばれる」メリットとは）

これらは、現在でも行われている業務報酬基準に定める設計意図の伝達に他なりません。

当然、設計、施工のそれぞれで BIM を活用することで、整合性確保や作業効率化等のメリットがあります。BIM を活用した業務にかかわらず現在の業務でも、設計、施工それぞれ共通して、一つだけの図書やデータ、モデルを使っているわけではなく、複数のものを重ね合わせて整合性を取りつつ業務を行うこととなります。その際、BIM を活用することで、重ね合わせた際の整合性を確保にすることができるようになり、内部の情報をリンクさせて取得しあうことができるようになり、同時平行的な作業を効率的に管理できるようになる等のメリットが生じます。

さらに、それを設計側から施工側につなげるメリットとして、施工に着手する段階での確定している範囲とそれ以外とが明示されることによる生産性向上が考えられます。具体的には、総合調整されている範囲の明示、複雑な 3 次元形状の設計のイメージ伝達などがあります。また、確定している範囲とそれ以外とが明示されることは、関係者のデータチェックの手間を軽減する効果も有します。

1 (より効率的に「設計と施工が BIM で結ばれる」手法)

2 そのような設計意図の伝達をより効率的に行うことが理想的ですが、現状で設計から施工に BIM
3 情報が伝わらない要因として

4 ①意匠、構造、設備の設計 BIM での整合性が担保されない場合が多いこと。

5 ②設計 BIM の中で確定している範囲とそれ以外とが明示されていないこと。

6 ③設計 BIM のモデリングルールが不明であり、施工段階で設計 BIM を理解するのに時間がかかる
7 こと。

8 ④契約図と設計 BIM が乖離し、また契約図が正となっている場合があること。

9 が考えられます。これらによって、施工者によっては設計 BIM を引き継いで何らかの形で活用す
10 るより、契約図から新たに施工 BIM を作成することが効率的と判断され则认为られます。

11 これらの作業を極力なくし生産性を向上させるためには、例えば下表の前作業が必要と考えま
12 す。

13
14 表 設計から施工に情報を引き渡す前作業

設計から施工に 引き渡す前作業	①意匠、構造、設備の設計 BIM での整合性の確認(※) ②設計 BIM の中で確定している範囲の明示 ③設計 BIM のモデリングルールの説明 ④契約図と設計 BIM の整合性の確保
設計者のメリット	・ 監理業務での BIM モデル等活用による省力化、効率化が図られる。
施工者のメリット	・ 施工者のモデル作成作業と総合図作成作業が省力化できる。 ・ 複雑な形状の建築物では、確定された設計 BIM の活用によって、設計内 容の理解が早く深まる。

15 ※：(参考) 整合性の確認の方法は、異なるファイル形式の BIM モデルを統合する場合、ビュー
16 アーの中で確認する方法がある。

17
18 また、BIM というツールについては、3D の情報伝達に拘泥せず、適した形式を組み合わせること
19 が重要です。関連する情報形式を次のように分類した上で、その手法として下表の方法等が考
20 えられます。特に、連携するための情報形式は BIM モデルではありません。これには、BIM、
21 2D CAD、建具表等、設計意図伝達に必要な図書があります。

22 ① 3D BIM Model：3D の形態モデルとして、属性情報を備えて存在するもの。

23 ② 2D BIM Document：3D BIM Model とデータ連携して (同じソフトウェア内) で 2D として
24 存在するもの 平面図、断面図、詳細図等、面積表など

25 ③ 2D Document：設計意図説明図、現場説明書、スケジュール表等、BIM モデルとデータ連携
26 しないもの

27 注：これら全て揃って工事を的確に行うこと等が可能。設計図書も、維持管理に引き継ぐ内容
28 も同等。現状、契約書以外の 2D は紙データではなく画面データで相手方に示す方法も可。
29 なお、今後は高度な情報の連携が望まれる。

1 表 BIMを設計、施工で一貫して活用する場合の方法等

方法の概略	連携する情報	留意点
前工程の BIM モデルを活用する場合	用途、面積、位置等が示された建築物や各室のモデル及び属性情報。 (前段階の成果物が引継ぎ情報であり、それに加えて発注者の指示事項も含まれる。)	・活用にあたって著作権の利用の契約等を必要とする場合がある。 ・形状、属性情報の真正性に関する責任を明確にした合意が必要。
前工程の BIM モデルをそのまま活用しないが、属性情報だけは活用する場合 (2D 表現、テキスト情報等)	同上	・属性情報の真正性に関する責任を明確にした合意が必要。

2
3
4 **(多様な発注方式とそのメリット・デメリット、BIM との親和性について)**

5 建築プロジェクトの発注形態には、例えば「設計施工分離方式」や「設計施工一貫方式」等、
6 様々なバリエーションがあります。それらは当然、各プロジェクトの事情等により判断されるも
7 のですが、各発注方式自体は、それぞれ BIM の活用を妨げるものではありません。また、契約内
8 容についても、タイミングが変わるだけで契約内容自体は変わりません。

9 ただし、BIM を活用することによって、例えば前述のとおり協働等が可能となります。そのた
10 め、それぞれの発注方式の特徴等を更に伸ばすことが可能です。

11
12 **(設計段階の技術コンサルティング業務と、施工のフロントローディングについて)**

13 本ワークフローでは、設計段階で技術コンサルティング業務を位置づけています。BIM を活用
14 していない場合でも、設計段階において施工の観点での技術協力等は可能ですが、BIM を活用す
15 ることにより協働しやすくなるので、より技術協力が効率的に行えます。

16 具体的には、設計段階であっても施工の目線を入れ、設計意図に対して具体的な提案と情報の
17 提供（例えば構工法、施工技術、調達情報等の生産情報の提供）を行うことで、合理的な設計の
18 選択肢が得られるとともに、設計段階から施工段階に持ち越される未決事項や不確定要素を減少
19 させます。また、特に技術的難易度の高い建築物（例えば狭隘敷地、超高層建築物、長大スパン
20 や短工期の建築物等）においては、ハイブリッド構造などの新しい構造形式の採用や、複雑な外
21 装デザインに対する施工手順と詳細な仕様の整合など、多様化する設計意図への対応を施工技術
22 と一体となって合理的に考えることができます。更に BIM を活用することで、更に設計図の不整
23 合による施工図作成の遅れも改善され、手戻りの減少等による作業の平準化が図られ、結果とし
24 て施工時の生産性も向上することが期待されます。

25 また、専門工事業者や部材製造者等（例えば鉄骨ファブリーケーターや木材プレカット業者等）
26 が設計段階から関与することで、施工段階のいわゆる「もの決め」工程を今よりも早いタイミン
27 グとし、現場作業の縮小・効率化や早期の受注調整による工場の効率的稼働等が図られることが
28 期待されます。

29 設計段階での技術コンサルティング業務については、多様な発注方式と関係し、施工者等が確

1 定しているかどうかで実施できる範囲・内容が異なります。具体的には、施工者が工事着工前に
2 確定し、技術コンサルティング業務を担う場合には、一般的な設計意図に対して具体的な提案と
3 情報の提供だけでなく、より具体的な提案や、さらには施工図の検討等の作業を設計段階から行
4 うなどの施工段階の作業を具体的に前倒しできる可能性があります。

5 ただし、上記のような施工の効果的な事前検討等についてはいわゆる施工の「フロントローデ
6 ィング」と呼ばれることがあります。実施に当たっては、当然ながら発注者が、段階的に適切
7 なタイミングでの意思決定を行う必要があります。つまり、作業を適切に平準化するためには、
8 判断を可能な範囲で前倒しする必要があります。逆に発注者の理解が得られない場合、設計者等は何
9 度も手戻り等が生じて総業務量が膨れ上がることとなります。また、適切に発注者が意思決定
10 し、作業を前倒ししたとしても、後で変更が生じた場合には、手戻りが多く発生し、かえって総
11 業務量が増える可能性もあります。

12 しかし、例えば今後テナントが決定することで設計変更が予想される事項や、仕様・形状の決
13 定が遅れる事項等もあることから、当然ながら発注者があらゆるものを全て早期に決めて、決め
14 たことを変更しないことは不可能です。また、発注者、設計者、施工者のそれぞれの立場で、
15 「変更」についての考え・認識が多くは異なります。

16 そのため、「決めること」と「決めなくてもよいこと」を明確に区分し、またいつまでに決めれ
17 ば間に合うかを協議、合意するなど、意思決定の計画を共有することが重要となります。その計
18 画を協議するためにも BIM は非常に有用です。

19 これにより、設計者や施工者のメリットだけでなく、例えば建築物の供用時期の遅延などの工
20 期的なリスクや、仕様決定の遅れや設計変更による予算超過的なリスク、短工期での工事に陥っ
21 たときの品質リスク等の様々なリスクが事前に明らかになり、投資効果も最大化されるなど、発
22 注者にもメリットが生じることとなります。BIM を活用していない場合でも実施可能ですが、
23 BIM を活用することで効率的に協議し、リスクや投資効果も精緻化し、理解しやすくなることか
24 ら、更にメリットが増加することとなります。更には BIM により生産工程のデータ連携が進み、
25 プレファブリケーションが進展すると、発注者の意思決定が容易となり、早期化するとともに、
26 生産工程も高効率化していくことが期待されます。

27 以上は本ワークフローで位置づけている技術コンサルティング業務について、施工のフロント
28 ローディングの考え方を記載しましたが、実際の運用に当たっては、採用する、前述の多様な発
29 注方式の特徴に応じて適用範囲等を検討のうえ、実施する必要があります。

32 (特に設備について 設計・施工の情報受け渡し期間確保と、施工準備期間の充実)

33 現在のプロジェクトの実情は、コストが合わない、仕様が確定しない等、様々な要因で設備施
34 工者や設備メーカーの確定が工事の差し迫った時期になることも多く、十分な準備期間があると
35 は言えない状況にあります。特に最近では、分電盤や空調機の納入までの期間が長期化し十分な
36 検討時間を確保することが困難な状況にあり、全体工期・工程を見据えた「もの決め」工程への
37 配慮が不可欠になっています。

38 設備施工者や設備メーカーが BIM 導入により期待することは、現状では後工程にずれ込みがちな
39 「もの決め」工程を今よりも早いタイミングにすることによって、ユニット化やプレファブリ
40 ケーションによる現場作業の縮小や効率化につなげたり、早期の受注調整により工場の効率的稼

- 1 働につなげるところにあります。また、発注者の立場でも、コスト管理の面で、より具体的なコ
2 ストの検討が可能となります。
- 3 設備施工者や設備メーカーの積極的関与を可能にするためには、後工程にシワ寄せがいかない
4 ように、設計で決めておくことをルール化し設計責任を明確にすることも当然ながら必要になり
5 ます。そのためには、BIM モデルで受け渡すものと BIM モデル以外のものの区分け、受け渡す BIM
6 モデルの確定情報と参考値の仕分けも明確にしておくことが求められます。
- 7 そして、設計から施工への情報受け渡し期間を十分に確保し、確実に設計内容を伝える業務プ
8 ロセスを実現することも重要な視点です。

（４）設計・施工と維持管理について

（維持管理とは）

維持管理といっても、実際の具体的業務としては非常に多岐に渡ります。具体的に列挙すると、例えば以下のとおり様々な業務・視点が考えられます。

- ・維持管理
- ・経営的な視点
- ・改修
- ・日常的な運営維持
- 定期点検及び保守（建築物、環境測定、害虫駆除、消火器、避難器具、外構、電力設備（照明を除く）、電力設備（照明）、受変電自家発電設備、通信設備、非常放送設備、電話交換設備、空気調和等設備、給排水衛生設備、水質管理、消火設備、昇降機設備、監視制御設備等）
- 運転・監視及び日常点検・保守
- 清掃（内部（日常清掃、日常巡回清掃、定期清掃）、建築物外部及びガラスの清掃）
- 施設警備

維持管理のコストの中身は、大きくは修繕（長期修繕）、保全（保守コスト）、エネルギー（運用・水光熱コスト）です。

現状では、手書きの書類や紙の図面、写真などが維持管理業務で多く使われており、データを活用することで効率が高まることが期待できる業務です。また、既に多くの物件を所有する企業等では、BIM ではない電子データで効率化を図っていますが、さらに、BIM を活用することで、以下のメリットが考えられます。

- ・専門家でなくても、BIM をビューワーで閲覧すること等で、例えば現地から機器等の様々なデータにアクセスすることが容易となる。
- ・例えば膨大なストックを有する企業は、年間数多くの修繕を手がけているため、各物件の判断コストをトータルすると多大なコストがかかる。それを効率化するためには、データベース (DB) 化が有効で、入力のために BIM の属性データの利用が可能であればさらに効率的である。将来的には、膨大なデータを瞬時に、わかりやすい画像で処理することや、紙の図面で人間が処理していた情報を立体図形と属性情報で処理し、明快な結果を算出・グラフ化することも期待できる。
- ・BCP 対応などは災害時の設計思想を見える化によって発注者に伝えられる例。具体的には、緊急災害時のバックアップ電源の位置や稼働状況、自家発電燃料の残量などが専門家でなくてもわかりやすく表示できれば、より安全に運用することができる。
- ・BEMS から稼働状況をデータ連携することで、機器更新を早める又は遅らせる判断を行う。
- ・事後保全から予防保全にシフト可能（劣化サイクルを策定し、突然の故障を避ける）。長期修繕計画を策定し、修繕費用を検討する。維持管理の視覚化。

（設計・施工と維持管理をつなげる意義・メリット）

設計・施工にさらに維持管理情報をつなげることにより、維持管理情報が企画段階までつな

1 がる事が可能となります。つまり、設計において部位・機器の数量・位置の矛盾が防げ、各
2 種の維持管理コストも試算可能です。

3 また、設計や施工で活用した BIM データを運用段階で様々な用途に効率的に活用できます。
4 例えば、設計での光熱水費予測と実際の運用結果のずれを補正してコスト管理の精度を高めた
5 り、設備機器台数、清掃面積等の算出に基づく維持管理計画を作成したり、モバイル端末の利
6 用による対応の迅速化などによって維持管理サービスが向上します。運用段階で家具が置かれ
7 た状態での避難シミュレーションで安全性を検討することもできます。

8 トレーサビリティの向上（リコール情報等の発注者等への迅速な提供）、改修設計等における
9 施工情報の発注者への提供等は、ライフサイクルとして情報が回っていく、情報自体の価値の
10 高まりを意味します。

11 複数の施設の維持管理を実施する場合は、データを蓄積し保管することで、将来の同じよう
12 な状況で効率的に対応することや、データを分析しより高精度な予測ができるようになり、こ
13 れらのメリットがより大きくなります。

表 設計・施工と維持管理をつなげることによるメリット

該当者		メリット
維持管理者	現在現れるメリット	○設計・施工段階で維持管理に配慮した情報が有効に活用できる。 ・設備機器の運転モード設定等、機器を効率的に運転するための前提がわかり、容易に効率的な運転、コスト削減が可能になる。 ○光熱水費のコスト削減が見込める。 ○維持管理契約時の設備機器台数、清掃面積等の算出が省力化できる。 ○複数の施設の維持管理を実施する場合は、データ蓄積効果が生じて、上記のメリットが大きくなる。
	将来現れると考えられるメリット	○モバイル端末の利用による対応の迅速化など維持管理サービスが向上する。 ・モバイル端末に施設の BIM モデルがインプットできれば、漏水などの故障原因の特定とその対応が迅速化でき、維持管理サービスの質が向上する。維持管理を担う人材育成にも寄与する。 ○災害時の BCP、避難、家具転倒等のシミュレーションにより維持管理サービスが向上する。 ・BIM データを BCP、避難、家具転倒等のシミュレーションに活用することが将来実用化されれば、維持管理サービスが向上する。 ○維持管理サービスの向上により社会的評価が高まる。
設計者		○法適合の情報や設計意図を発注者にまで明確に伝達可能することで、改修時等に法適合性や設計者のイメージが承継される。 ○運用段階での課題に応える設計をしたことに対する、維持管理者、発注者による評価が高まる。
施工者		○施工情報を保管することで適切なタイミングで発注者に提供できる。 ○トレーサビリティも向上し、例えばリコール情報等を、発注者等に迅速に提供できる。

1 (5) 発注者について

3 (ワークフローにおける発注者の立場の重要性)

4 建築生産において、例えば設計又は施工の各工程において、それぞれ設計者又は施工者はそれ
5 ぞれの工程の生産性向上・作業効率化のため、それぞれの判断で BIM が部分的に活用されること
6 があります。

7 しかし、発注者が建築生産において BIM によるメリットを最大限享受するとともに、建築生産
8 においてできるだけ効率的に BIM を活用するためには、設計・施工・維持管理まで一貫した BIM
9 の活用が重要であり、そのためには最終的には発注者の判断が重要となります。

10 つまり、発注者が BIM によるライフサイクル全体のメリットをよく事前に把握した上で、企画・
11 基本計画段階から BIM の活用を検討しないと設計・施工・維持管理まで一貫した BIM の活用が進
12 みません。また、発注者が段階的に成果を確実に押さえていくことも重要です。それにより、「設
13 計・施工・維持管理まで一貫した BIM の活用を行った結果、発注者は、建築生産の段階だけでな
14 く運用段階においても BIM を活用することで、コスト削減、省力化、データ蓄積効果等のメリッ
15 トの他、維持管理品質の向上により、例えば賃料設定で優位性をもつと共に、複数の施設を所有
16 する場合は、データ蓄積効果が生じて大きなメリットを享受することとなります。

18 (コスト管理の重要性)

19 建築生産を通じて、コストの目標を定め（コスト計画）、消費されるコストと成果物である建築
20 物が生み出す価値や効用の大きさを比較し、調整しつつ（コスト統制）、目標を最大化するための
21 コスト管理を行うことは、発注者にとって非常に重要であり、メリットとなるものです。具体的
22 には、発注者のコスト管理の目的は、

- 23 ・費用対効果の最大化を図る
- 24 ・バランスのとれた最適予算配分とする
- 25 ・目標予算内で事業を達成する

26 ことであり、コスト管理を精緻化・効率化することは発注者の大きなメリットとなります。

27 BIM を活用することで、例えば各部材等のデータを効率的に集計することが可能となるため、単
28 価情報を掛け合わせることで、概算コストの算出が容易となり、建築生産を通じてコスト管理が
29 効率化します。これは発注者にとって大きなメリットですが、これらについても、適切に発注者
30 がメリットを享受するためには、それぞれの段階での発注者の判断が重要となります。

31 前述のとおり、S0 企画段階、S1 基本計画段階で、現在では統計値、類似案件データの活用、積
32 上げ概算等による検証が行われていますが、今後 BIM の活用が進み、類似案件データから更に細
33 かくコストデータの蓄積と体系化が行われることで、これらの段階で飛躍的にコスト計画が精緻
34 化されます。これらの段階での詳細なコスト計画の検討は、今後の設計等の契約の前提条件とな
35 り、発注者として必要な予算をできるだけ正確に見込むためにも非常に重要です。

36 また、S3 実施設計前半段階に適切にコストの確認を行うことは、今後の発注戦略の核となる情
37 報を事前に固め、検討することが可能となります。

38 S5 施工準備段階や S6 施工段階では、各工事等の費用の積み上げが理解しやすくなります。ま
39 た、S8 維持管理段階では、例えば複数棟を所有する場合に物件全体の修繕工事の予算の把握や最
40 適化を行ったり、機器更新のコストの管理等も効率化します。

(利用者等から広がる BIM の活用メリット)

発注者における一般的なメリットとしては、前述のようなコスト管理や、データ連携による効率的な情報の活用（例えば維持管理段階の設備台帳等の速やかな整備と連携）が多くあげられます。

加えて、具体的に現在の BIM の活用事例を見ると、用途、活用方法ごとに異なるものとして、例えば以下のように利用者等がまずメリットをわかりやすく享受している例があります。

○工場等の事例

3D 設計が早くから進んだ機械系の分野では、工場のプラント設計等、大型の設計においても 3D が活用されています。すでに 3D モデル化されている機器モデルと建築物の BIM モデルは、相性が良く、背の高い機器の位置と空調の吹出や換気口が重なっていないかどうか、照明を遮る機器の影が、作業者の手元の暗がりを作らないか、等の干渉チェックはもちろんのこと、工場等内の空気の流れや、機器の発熱を考慮した温熱シミュレーションの活用等も有効です。また、工場等では機器の入れ替えや生産ラインの変更等が行われますので、運用段階でも度々建築物の BIM モデルが活用されることとなります。こうした事例では、すでに発注者側からの建築物の BIM 活用要望が出ています。

○テナント入居者の事例

建築物の運用段階でテナントとして入れ替わりも多い飲食チェーン等では、厨房・カウンターの設計や、店舗の什器配置で、VR を活用している事例があります。車の設計などでも早くから VR は活用されていますが、最近では、座席やハンドルのモックアップに AR を使って映像を重ね合わせ、実際のコックピットに座っているかのような体験をしながら、使い勝手を細かくチェックすることも行われていると聞きます。VR を使った店舗内チェックは、その建築物版と言えます。特にチェーン展開する店舗では、造作家具の寸法や素材を規格化し、使用する什器も決められていることが多いため、その規格を BIM の部品モデルとして用意しておけば、内装全体のモデル化が容易で、BIM モデルを活用した VR のチェックもしやすく、しかも部品製作工場や什器メーカーへの発注もしやすい、という様々な利点があります。BIM 活用を行っているテナント入居者からすると、その建築物本体が BIM 化されていれば、更に BIM 活用の幅が広がることになります。例えばテナントでの設備接続口のつなぎ込みの調整など、本体建築物との調整にモデルを使うことができ、現場での不整合が減ります。一棟借りのようなテナントの裁量範囲が大きい案件の場合、テナントが本体建築物の BIM モデルを契約時に要求するケースも、すでに実例があります。今後テナント入居者の BIM 活用が増加すると、テナント募集において建築物本体の BIM モデルを求めるというニーズが増えてくることが予想されます。

○参考：PFI 事業の事例

PFI 事業は、当初から設計・施工・維持管理の全ての業務を想定し、計画的に実施することから、事業締結から事業終了まで建築物のライフサイクルとしての BIM 活用については親和性が高い事業と考えられます。設計業務においては、施工者・維持管理者の協力を得ること

で施工技術や維持管理を考慮した精度の高い BIM モデルが作成され、設計段階から仮設の荷重等の情報を盛り込み、型枠、コンクリート、鉄筋等の躯体材料の数量、内装材の数量を正確に盛り込んだ適正な工事費も算出されます。また、設計段階で施工シミュレーションを盛り込み、3D 上の建物構成・構造体・設備機器及び配管ルート等の取り合い（整合性）や施工品質の不具合等を未然に防止することができます。さらに、総合建設会社が設立することが多い S P C（特別目的会社）による維持管理においても修繕履歴と BIM 上の位置を連動させることができ、運用段階においても BIM を活用しながら効率化を図ることができます。このように、施設整備から維持管理・運用に至るまであらゆる情報を BIM により一元管理することで、ライフサイクルにわたり、それぞれの業務の効率化とともに、品質確保が実現できます。

上記のような事例のポイントは、BIM モデルと利用者が近い、ということがあります。

例えばマンションの販売では、すでに 10 年以上前から 3D が活用され、最近では、内装のバリエーション説明だけではなく、入居者がイメージする家具を入れ込んだ VR を作り、実際にその中を歩いてもらって、部屋の様子を見る、といった事例もあります。当初は、建築物の設計とは別に、3D の作成ソフトを用いて、パースや動画用のモデルが作られましたが、最近では、BIM と 3D ソフトの連携も進み、BIM ソフトそのものの 3D 機能も強化されているため、BIM モデルを作ることと、VR を作る作業はかなりの部分を共通化できるようになりました。そうすると、BIM を活用するメリットは、利用者や、利用者に向かってビジネスをする発注者のためだけではなく、生産者にとっても広がります。マンションのようなビルディングタイプでは、規格化できる部分が多いため、先のチェーン展開などの事例と同様、そうした規格に合わせて BIM 部品を用意しておけば、設計・モデル作成、数量・コスト確認、工場製作・メーカー発注、など、発注者にとっても、設計者にとっても、生産者にとっても、皆のメリットを生みやすいと言えます。

上記のように、建築物の用途等に応じて、BIM による直接のメリットを享受する者は異なってきます。建築生産工学の用語では、上記のような規格化を「モジュール化」と呼びます。そして、モジュール化を活かした設計・生産方法を「モジュール型」と呼びます。上記の事例を当てはめて考えると、BIM は「モジュール型」と相性が良いということができます。

しかし、建築の生産、特に、専門施工者の分野、メーカーの分野では、すでに数多くの部分で「モジュール化」されています。

ただ、飲食店内やマンション住戸とは違って、「モジュール化」されている分野・範囲が、あまりにも広いと、モジュール化した BIM 部品を事前に用意し、しかもそれらが、きちんと、数量・コスト確認、工場製作・メーカー発注につながるように設定しておく、という準備を、1 社だけで行なうことが現実的に不可能であり、業界全体で行なう必要があります。それができれば、工場・飲食店・マンション住戸で実現されているような BIM メリットが、他のビルディングタイプにも広がる可能性は十分にあると考えられます。

（発注者の具体的判断について）

あくまで現在はエンドユーザーから広がっている BIM の活用とそのメリットですが、最終的に発注者にメリットが享受され、設計又は施工での BIM の活用を判断する際には、当然ながら BIM の導入効果と費用対効果が重要となります。具体的には、BIM の導入コストをプロジェクトのどの

プロセスで回収するか、プロジェクト全体でのコスト効果や工期の短縮効果、建築物の情報管理による品質向上等について、発注に当たり判断する必要があります。そのため、発注者は事前に BIM マネジャーやファシリティマネジャー等と相談の上、BIM を活用した建築物の情報活用方針や、例えばテナントの決定などの用途に応じた事象の決定のタイミングやその範囲等を協議しておくことが望ましいと考えます。

(発注者の BIM 活用における留意点)

確実に設計・施工・維持管理まで一貫した BIM の活用を求めるためには、発注者から各種契約において BIM の活用等について記載する必要があります。また、BIM を業務プロセスに導入し、設計・施工・維持管理を通じて複数の関係者が一貫して BIM を活用し国内に普及させていくためには、入力基準のルール化やデータ形式といった技術論だけではなく、責任範囲や契約内容を明確化することも重要です。その他、従前とは異なる契約内容が追加・具体化されることに留意する必要があります（例：履行期間、BIM を含む成果物、必要となる確定度、品質、検収の方法、瑕疵担保責任、権利の帰属と利用許諾等）。

また、BIM による合意形成のメリットを活用し、スムーズに建築生産を行うためには、各工程内である程度の進捗に合わせて承認を行うことも有効です。ただし、建築物の用途によっては、例えば施工段階でテナント等が決まり、仕様が確定する場合も想定されます。このような場合、事前に決める部分、決めなくてもよい部分を分けた上で、承認することが考えられます。それら他の用途については、具体的には今後検討を行います。重要なのは「決めること」と「決めなくてもよいこと」を明確に区分し、関係者が建築生産の初期段階から同じ方向を向くことであり、さらに事前に未決事項をしっかりと整理し、関係者間でモノ決めスケジュールを情報共有しておくことであると考えます。

BIM を業務プロセスに導入し、情報を一貫して伝達し、業務を行うということは、デジタルツールを活用した協働化によって、いつ誰がどの程度の情報を入力するかというモデリングルールの策定が重要であり、またその入力データの信頼性を確保するためには契約の明確化が重要となります。これら契約内容を新たに検討する事務負担が、BIM 導入のハードルになると考えられることから、本ガイドラインは契約内容の基礎となる事項を盛り込んでいます。

(ライフサイクルで管理する BIM)

BIM は運用段階での建築物の価値を高める基盤として発注者や建築物所有者側にも重要なものです。価値を高めるためには、建築物の価値（情報価値、建築価値）を定める設計段階や、建築物の建設品質を左右する施工段階への発注者側の積極的なアプローチが必要となります。基盤として用いるには発注要件や実績データ等維持管理から得られる多様な情報を空間という共通の意味で定義しなおすことを進めることが重要で、BIM はあらゆる情報に位置及び形状情報を紐づけるプラットフォームになる可能性があります。そのため、BIM を通じた情報の一元化を発注者の立場に立つて行うことが重要となります。発注者は運用段階での利用を前提として資産管理段階で活用する情報（モデル）を企画段階で想定し、設計と施工段階で発注者として必要な情報を収集することで BIM をライフサイクルで管理することが可能になります。

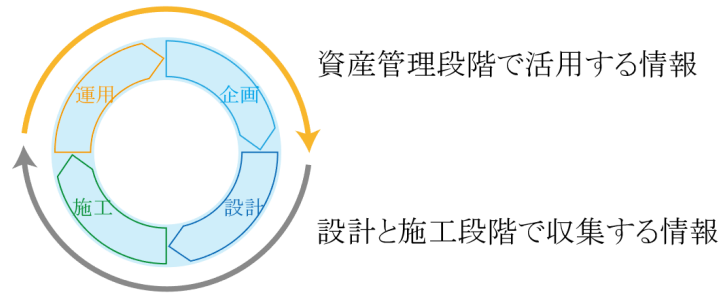


図 ライフサイクルで管理する BIM

(発注者の立場における建築 BIM の具体的な活用メリット)

プロジェクトに関する説明が専門家でない者にもわかりやすくなり、その結果、発注者を含め合意形成が迅速化されます。設計変更が減ることは、設計者・施工者の手戻りを防止し、発注者にコストメリットが還元されます。

また、どのような建築物を必要としているか、早い段階で建築物の姿（イメージ）、構造や形状、仕様、コスト等を判りやすく理解することができ、確認プロセスを前倒しして建築物の LCC の削減、工期短縮や建築物の品質向上につながります。

さらに、BIM の建築生産プロセスを発注者のプロジェクト管理に取り入れることで、設計から施工、維持管理に至るプロジェクト進捗が一貫して可能となり、維持管理・運用や LCC を見据えて高いレベルで的確に実践できます。

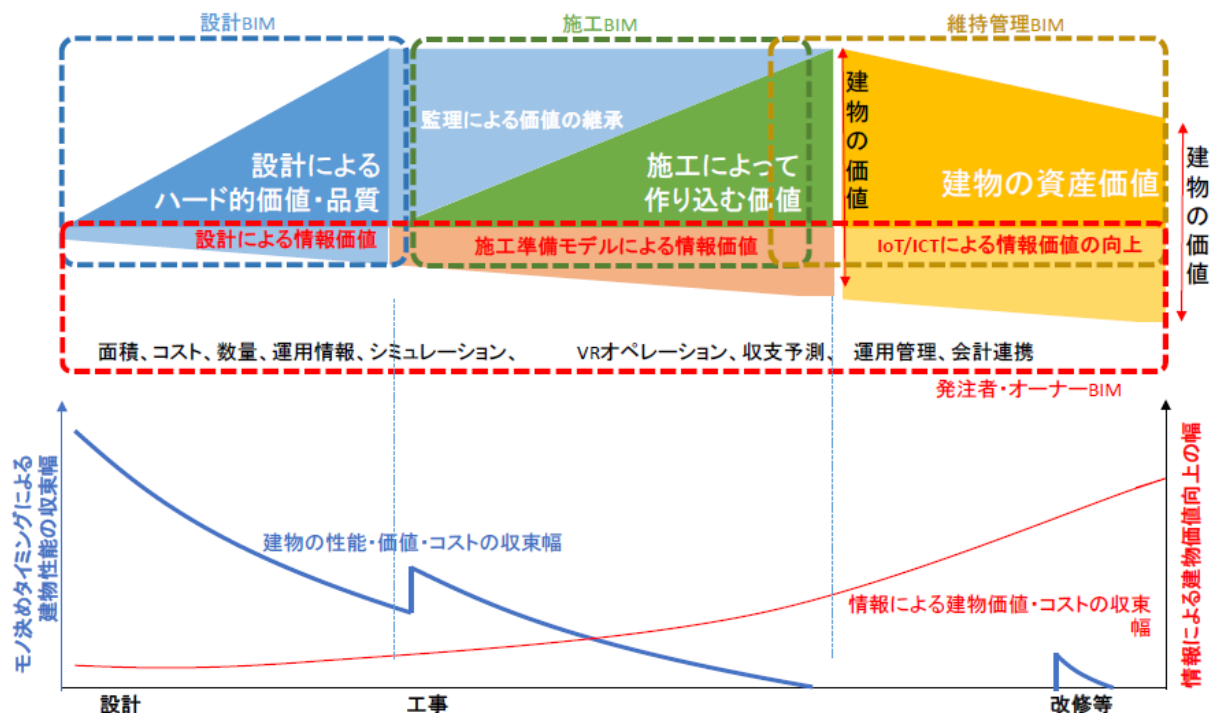


図 設計・施工・維持管理と建築物の価値（イメージ）と、それに応じた性能・価値・コストの収束幅（イメージ）

上図で、左下段の青くさびは、建築物の性能・価値コストのふれ幅が、プロジェクトの初期で

1 大きく、プロジェクトの進展に応じて収束し、建築物の価値になるイメージです。工事は、設計
2 からの発注図書を元に見積もるためまず施工者によってコストや性能が変わります。
3 そこから設計図面からより実態に合わせた施工図をもとに竣工に至ります。
4 施工に入ってからメーカーなどが決定し詳細の情報が追加され、更に設計変更を考えると、施
5 工段階でも大きなふれ幅が残ります。
6 設計から施工まで BIM を活用することで、企画から設計、設計から施工、施工でのメーカー情
7 報の取り込みなどによる情報の統合化や可視化が可能となり、発注者が適切に判断できることで
8 この様々な振れ幅や工期を小さくでき、建築物の価値・性能に見合ったコストで竣工を迎えるこ
9 とができます。また、常に発注者の必要な情報がアップデートしているため竣工後の維持管理や
10 建築物の経営にスムーズな連携が可能となります。発注者が直接行うことが困難な場合は、発注
11 者の立場に立った情報管理業務「一貫 BIM 作成業務（仮）」の実施も考えられます。

12
13

表 発注者視点での建築 BIM の活用のメリット等

現在現れるメリット	○設計・施工のコスト削減や作業の効率化は最終的に発注者に還元される。 ・設計内容が 3D 等で示されるため、的確に理解しやすくなり、早期に合意することで設計変更が減る可能性がある。これは一義的には設計者、施工者のメリット(手戻り防止)であるが、最終的に発注者に還元される。 ○各部材等のデータを効率的に集計することが可能となるため、概算コストの算出が容易となり、設計段階や施工発注段階等でのコスト管理が効率化する。 ○光熱水費のコスト削減が見込める。 ・BIM を活用した設計段階でのシミュレーションにより運用エネルギーの予測が可能となり、長期的な光熱水費のコスト削減が見込める。 ○適切な入力規則の下、維持管理契約時の設備機器台数、清掃面積等の算出が効率化・省力化できる。 ○複数の施設を所有する場合は、データ蓄積効果が生じて、上記のメリットが大きくなる。
将来現れると考えられるメリット	○今後 BIM の活用が進み、類似案件データから更に細かくコストデータの蓄積と体系化が行われ、各オブジェクト等との連携が進むことで、S0 企画段階、S1 基本計画段階でのコストの検証が効率化・精緻化し、コスト計画が立てやすくなる。 ○事業への BIM 活用、事業性評価、投資・実施判断等が期待できる。 ○モバイル端末の利用による対応の迅速化など維持管理サービスが向上する。 ・例えば現地対応を行う業者が施設の BIM モデルをモバイル端末で閲覧できるようになれば、漏水などの場合に経路情報が可視化され、バルブ位置の特定が迅速化し、維持管理サービスが向上し、賃料設定も有利になる。 ○災害時の BCP、避難、家具転倒等のシミュレーション等が充実化する。 ・BIM を BCP、避難、家具転倒等のシミュレーションに活用することは実験段階として行われており、将来実用化されサービスとして提供されるとともに、シミュレーション検証の結果、賃料設定も有利になる。
課題	○ライフサイクル全体で見た場合、BIM 導入等のコストの投資回収期間が長期間にわたる場合があるが、便益の向上も含めた総合的な判断が必要。 ○既存ストックでの BIM の活用や、既存ストックのデータ管理との連携。

1 (6) 多様な関係者の協働のあり方

3 (様々な関係者が動きやすい場をつくる)

4 様々な関係者が同時に協働するためには、各々の関係者が、各々の役割と責任を認識し、共有
5 していることが重要です。

6 前述のとおり、BIMを活用する場合、協働しやすくなるという特性がありますが、BIMワークフ
7 ローの細分化による役割区分・責任区分の明確化と、関係者間の整合性を高めやすくなる BIM の
8 特性を活かすことにより、様々な関係者がより同時に協働しやすくなります。

10 (多様な発注方式)

11 発注者が、プロジェクトの特性、その時どきの経済状況、社会情勢、更には、自己・自社の経営
12 状況などを踏まえて、多様な発注方式を選択します。方式の選択は、発注者がプロジェクトに求
13 める優先度により、決定されます。

14 一方、上記の通り、BIMは、様々な関係者の協働の可能性を拓けます。可能性を拓けることは、
15 選択方法の自由度を増すことになり、発注者のメリットを拓けます。

17 具体的には、**別添資料1**のとおり、幅広い建築生産等の関係者の BIM のワークフローへの関与
18 イメージを記載しています。

20 (円滑かつ迅速な協働を実現するために)

21 様々な関係者間の作業内容の整合性を確保しやすいという BIM のメリットを生かすためには、
22 プロジェクトごとに、データの共有方法、リンク方法、重合せの方法等のルールを取り決め、そ
23 のプロジェクトに加わる関係者が、事前にルールを共有しておく必要があります。

24 様々な関係者が、モデルを共有しながら円滑かつ迅速に協働するための BIM のワークフローで
25 は、「誰が、いつ、どこで、どうやって、何を行うのか」のルールの共有と徹底が、これまでのワ
26 ークフロー以上に重要になります。

28 (情報管理)

29 従来の一つの図面ファイルに比べて、モデルに含まれる情報量ははるかに増します。
30 情報の共有という点での有効性は高まりますが、一方で、従来のデータよりも使い回しがし易く、
31 2次利用もし易いという、情報管理上は好ましくない側面もあります。

32 著作権も含めた、データの受け渡しや、2次利用の禁止などのデータ管理のあり方については、
33 別途 部会を立ち上げ検討していく予定ですが、情報管理の重要性は、BIMプロジェクトに関わる
34 全ての関係者が認識している必要があります。

36 (ライフサイクルコンサルタント)

37 運用段階まで一貫してデータをつなげ、維持管理業務等で活用しやすい BIM モデルを作成する
38 ためには、ルールの共有と情報管理に加えて、運用段階での活用も見据えたデータ管理を行う必
39 要があります。

40 運用段階で必要な情報の項目、詳細度、そして、維持管理情報の管理方法に応じたデータのカ

1 テゴリー分けなど、運用段階での活用を見据えたルールを事前に定め、そのルールに応じてデー
2 タを構築し、データの取捨選択を行なうことが必要になります。

3 4 (データ管理者)

5 データの進捗を把握し、情報共有のルールを管理し、データの健全性を維持する役割が、BIM ワ
6 ークフローにおいては欠かせません。

7 設計者や施工者がデータ管理者を兼ねる場合、設計者と施工者と別人格が行なう場合、維持管
8 理コンサル者が兼ねる場合、大きな案件では、設計、施工、それぞれにデータ管理者を立て、維
9 持管理コンサルとの調整を図っていく場合、様々なケースが考えられます。

10 11 (適切な契約の必要性)

12 ルールの共有は、「契約」事項として守られる必要があります。BIM では、ルールを無視した安
13 易なデータ共有やデータ更新が、他の関係者の業務を混乱させる恐れもあり、また、安易な 2 次
14 利用なども防止するため、データ利用や秘密保持等の必要な「契約」を交わすこと大切です。

15 契約においては、ERI・BEP（※詳しくは後述）に相互で確認しながらルールをまとめ、契約書
16 に添付することになります。

17 18 (設計段階での専門工事会社（メーカー）の技術協力)

19 業務プロセスや契約が明確化し、設備メーカー等の早期関与の環境が整えば、BIM 活用の可能
20 性がさらに広がることが期待されます。発注者により、様々な工種について専門工事会社等の指
21 定を早期に行う場合も、設計調整や納まり検討などの先行的な技術検討を BIM による設計プロセ
22 スに反映できます。

23 例えば、設計段階で調整中の空間において、最適な空調機器やエレベーターなどを専門的な知
24 識を有するメーカーの視点からの提案によって検討したり、その空間に適した機器やエレベータ
25 ーの納まりをプロジェクトの早い段階から開発する道も開ける可能性があります。

26 生産効率の追求だけではなく、このような新たな開発により、建築物や空間に付加価値を生み
27 出すことが可能な環境を構築することにもつながることも考えられます。

28 例えば、従来の 2 次元にデフォルメされた図面情報では読み取りにくいことで生じていた、工
29 事段階でのスプリンクラーヘッドや感知器など防災設備の増設についても、設計段階から関与可
30 能になればもの決めに早期に行うことも可能になります。これは、別途工事になることも多いセ
31 キュリティ工事などについても同様で、建具など建築物本体に事前に仕込んでおく必要があるも
32 のを早期に決定することが可能になります。

2-3. 設計、施工、維持管理の業務内容と、必要となる BIM モデル・図書

2-2 では、様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフローの考え方等を大まかに説明しましたが、ここではより具体的に、各ステージでの業務内容とそれぞれの役割と責任について解説します。

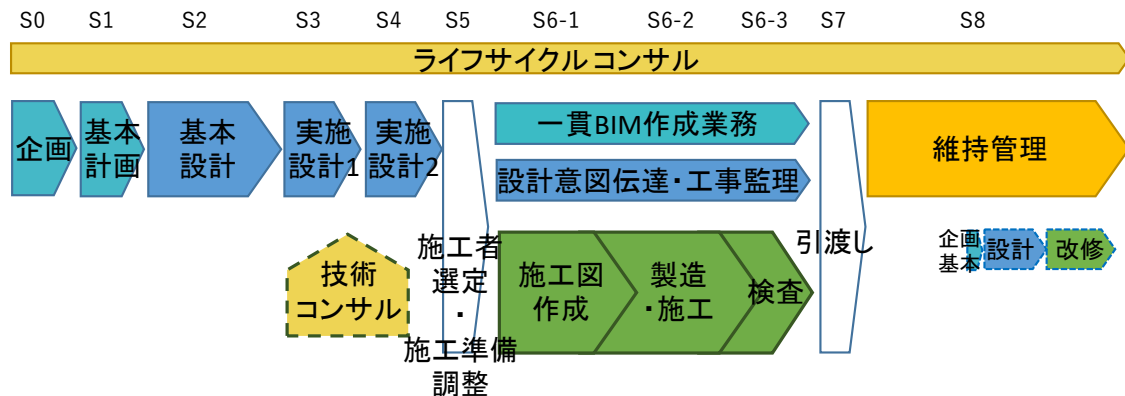


図 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフロー

表 BIM ワークフローの様々な業務（主な契約の違いによる色分け）と主な担い手

凡例	契約業務	業務内容	担い手	考えられる企業体
	・コンサルティング業務委託契約(1)	・企画、立案に係る各種条件等の調査、把握等 ・事業計画に係る調査、検討等 ・基本計画等の作成	コンサルタント (設計)	建設コンサルタント、建築士事務所（設計事務所、建設会社設計部等）等
		・一貫 BIM 作成等	コンサルタント (設計) 又は設計者	建築士事務所（設計事務所、建設会社設計部等）、BIM コンサルタント等
	・設計業務委託契約（設計意図伝達業務を含む）	・建築士法に基づく、建築士の独占業務	設計者	建築士事務所 （設計事務所、建設会社設計部等）
		再委託業務を受託した者による ・各種設計技術支援 ・設計図・BIM モデル作成支援等	コンサルタント (設計協力)	建築士事務所、建築積算事務所、照明デザイン事務所、ランドスケープ設計事務所、景観アドバイザー、構造エンジニア、建設コンサルタント、BIM コンサルタント等
	・工事監理業務委託契約	・建築士法に基づく、建築士の独占業務	監理者	建築士事務所 （設計事務所、建設会社設計部等）
	・建設工事請負契約	・元請人による建設業法に基づく、建設工事	施工者 (元請負人)	建設業者（建設会社、工務店）
		・下請人による建設業法に基づく、建設工事	施工者 (下請負人)	下請業者（建設会社）、専門工事業者（専門施工会社、設備施工会社等）
	・コンサルティング業務委託契約(2)	・技術協力業務、設計アドバイザー業務等	コンサルタント (技術協力)	建設業者（建設会社）、専門工事業者（専門施工会社、設備施工会社等）
		・ライフサイクルのためのプロジェクト・マネジメント業務 ・CM（コンストラクション・マネジメント）業務等	コンサルタント (LCM)	PM/CM 会社、建築士事務所、建設会社 LCM/FM 推進部、建設コンサルタント、資産・施設・不動産の管理会社等
	・維持管理業務委託契約	・ビルメンテナンス管理、警備業務等	維持管理者	ビル管理会社、警備会社等

建築物の生産プロセスや維持管理の流れにおいて、発注者をはじめ、上表の様々な担い手が実施する業務の内容に応じて、各段階における業務の BIM モデル等へのインプット情報と BIM モデ

ル又は他のツールから作成されるアウトプット情報となる具体的な図書等を例示することで、より具体的に判りやすく、次に示すワークフローの構成例で解説しています。

各ステージの業務内容に応じて必要となる BIM 作業についても概要を示します。業務内容に対してすべてを BIM で作成できる訳ではないので、ここでは BIM で作成するものと、BIM 以外で作成するものとを分けて具体例として整理をしています。なお、BIM で作成するものであっても、図面化を目的に 2D で加筆するものもあるため、BIM モデルとして受け渡し可能なものを明確にするために、敢えて分けて整理をしています。

- | | | |
|---------------|--|-------|
| BIM | ①3D 形状と属性情報からなる BIM モデルと、BIM から直接書き出した図書 | ・・・BM |
| | ②BIM 内で 2D 加筆して作成した図書 | ・・・BD |
| BIM 以外 | ③CAD の 2D 作図、及び Excel 等の図書等 | ・・・CD |