

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		
5		
6	1. はじめに	3
7	1-1. 背景・経緯	3
8	1-2. 趣旨	4
9	1-3. ガイドラインの目的・対象について	6
10	1-4. 用語の定義	12
11	2. BIM ワークフローについて	14
12	2-1. 従来のワークフローの課題	14
13	2-2. 基本的な考え方	17
14	(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）	17
15	(2) 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（詳細）	20
16	(3) 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（詳細）の解説	21
17	(3-1) 「設計と施工が BIM で結ばれる」手法について（パターン①～⑤関係）	21
18	(3-2) 「設計と維持管理が BIM で結ばれる」手法について（パターン②～⑤関係）	252425
19	(3-3) 多様な発注方式（技術コンサルティングと優先交渉権の有無等）について（パターン③～⑤関係）	282728
20	(3-4) 事業の企画段階で、建築主が事業コンサルティング業者と契約し、建築主が BIM の活用を検討（パターン②～⑤関係）	312931
21	(4) 業務区分の考え方	373437
22	(5) その他 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するための留意事項について	423942
23	(5-1) 情報の受け渡し等について	424042
24	(5-2) 維持管理について	454245
25	(5-3) ライフサイクルで管理する BIM	474347
26	(5-4) 多様な関係者の協働のあり方	494449
27	(5-5) BIM と国際標準	514751
28	参考資料 標準フォーマット案（たたき台）：設計、施工、維持管理の業務内容と、必要となる BIM	
29	モデル・図書	534953
30		
31		
32		
33		
34		
35		

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共においても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最適化し、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。

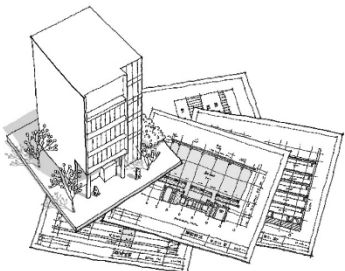
これを受け、企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや~~維持管理~~・運用維持管理・運用等を含めた建築物のライフサイクルにおいて、BIMを通じ情報がデジタル情報が一貫して活用される仕組みの構築を図り、建築分野での生産性向上を図るため、官民が一体となってBIMの推進を図る「建築BIM推進会議」を国土交通省内に設置(令和元年6月)し、議論を進めてきました。具体的には、各分野で進んでいる検討状況の共有や、BIMを活用した建築物の生産・維持管理等プロセスやBIMのもたらす周辺環境の将来像を議論するとともに、将来像に向けた官民の役割分担・工程表(ロードマップ)を議論し、取りまとめました。

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)

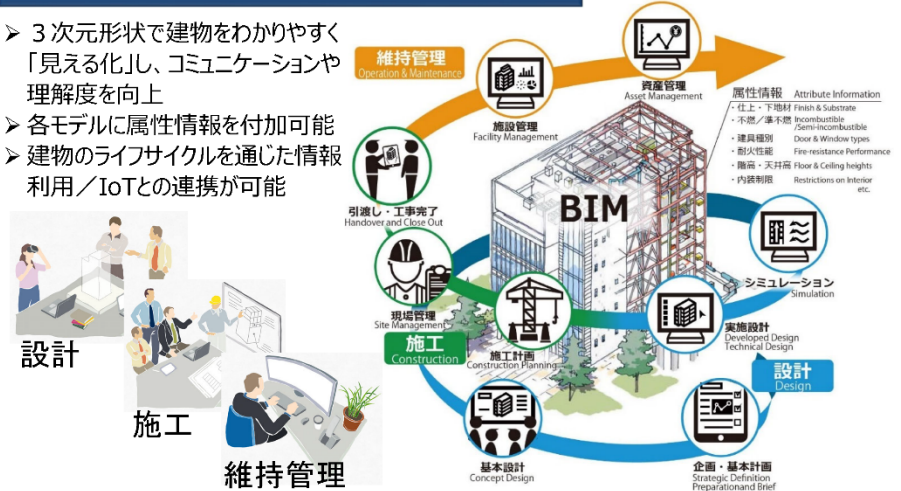
- 図面は別々に作成
- 壁や設備等の属性情報は図面とアナログに連携
- 建設後の設計情報利用が少ない



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・運用維持管理・運用**等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、**広く産業や社会全般**で 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、官民一体となつてとりまとめたものです。**具体的には、そのため、**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、**各種基準や契約実態**等を踏まえて議論した結果を第1版としてまとめ**たものであります**。**そのため、**今後本ガイドラインに基づき、**市場広く産業や社会全般**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、**上記議論の結果として、**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。また、本ガイドラインは第 1 版として、これらの検討を踏まえつつ、例えば契約内容や業務報酬、受け渡すデジタル情報のあり方等、今後より高度な建築生産のための BIM のガイドラインとして見直していく最初のステップという位置づけです。

今後、本ガイドラインに基づき、市場広く産業や社会全般の様々な事業で 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。

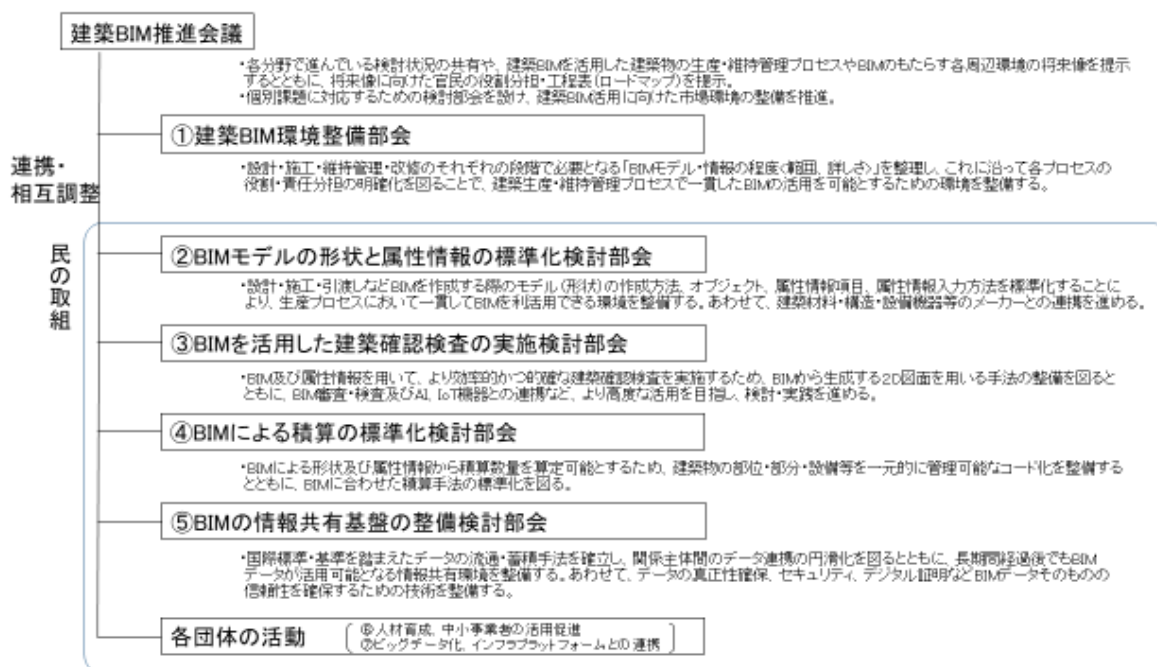


図 建築 BIM 推進に係る取組 官民一体の推進体制の構築

1 1-3. ガイドラインの目的・対象について

2

3 (ガイドラインの目的について)

4 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→運用維持
5 管理・運用等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
6 分担を明確化するためのワークフローと、参考資料として各段階で必要となる BIM モデルの形状
7 と属性情報の程度（標準フォーマット）の案を定めることを目的としています。

8 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→運用維持管理・運用等を
9 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、建
10 築物所有者、利用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
11 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。

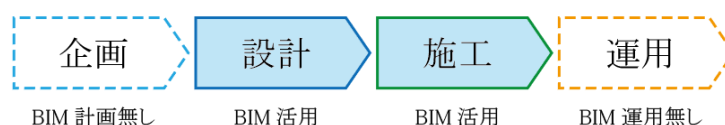
12 我が国では、設計や施工段階等での部分的なもの分野で限定的に BIM を活用しつつ、建築物の
13 生産及び維持管理等を行ってきましたが、今後 BIM をが積極的に活用することで、それぞれの役
14 割・責任分担にも変化が生じてくることが想定されます。その際、各主体それぞれにメリットが
15 生じることを前提に、企画・基本計画から始まる建築物の生産プロセスや維持管理を含めた建築
16 物のライフサイクルにおいて BIM を効率的に情報の一貫性を確保して活用するための役割・責任
17 分担（ワークフロー）の明確化等を図ることで、異なる幅広い主体が BIM を活用した効率的な手
18 順等を共有した上で協働し、建築分野で BIM が積極的に活用され、BIM を通じ情報デジタル情
19 報が一貫して活用される仕組みの構築を目指します。

20 また、このような仕組みの下、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
21 上で協働することにより、官民一体となって建築分野での生産性向上を図ることを目指します。
22 さらに、BIM は単に建築生産のツールではなく、建築物のデジタル情報のデータベースとしての
23 活用可能性があります。このような仕組みの下、前述の各部会・団体と連携しつつ検討を進め、
24 将来的に多くの建築物のデジタル情報が BIM により広く産業や社会全般で蓄積され、総合・デー
25 タベース化されていくことで、建築物のビッグデータとして非常に価値のある社会資産が積極的
26 に活用される環境整備を目指します。

27

28 (BIM を通じ情報がデジタル情報が一貫して活用される意義 広がるメリットと生産性向上、情報 29 としての価値)

30 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
31 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
32 る状況です。そのため、さらに、運用段階で BIM を活用するメリットが広まっておらず、維持管
33 理・運用段階へ情報がデジタル情報が引き継がれ、BIM が活用されることは少なく、その結果、
34 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。



35

図 個別の活用に止まっている 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

下表に、それぞれの段階で BIM を個別に活用した場合のメリットをまとめていますが、このように各主体が個別に活用するだけでなく、**情報がデジタル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 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**情報デジタル情報が適切に引き継がれることで、建築物の適切な保全や、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・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が、それらが BIM を活用して**デジタル情報で連携し、協働することで、例えば各段階での質疑や重複作業、手戻りが減少し、将来的にはデジタル情報の円滑な受け渡しによりプレファブ리케이션の進展等も図られることなどのさらなる生産性向上が期待されます。**

さらに、建築物のデジタル情報のデータベースとしての活用可能性については、単にそれぞれの建築物に BIM を備え、さらに例えばセンサー等の IoT 機器などを活用し、リアルタイムな利活用情報などと連携させていくことで、積極的に当該建築物の価値拡大に役立てることが可能です。さらに、統一的な入力ルール等の環境整備を行ったうえで、今後建築分野で BIM が積極的に活用され、情報が蓄積されることで、多くの建築物の BIM が総合・データベース化され、例えばそのような建築物の立地や用途ごとの利活用情報や建築物内外の人流・物流情報等の情報が商品化され、または AI 等と連携しながらリアルタイムな資産評価や今後の投資判断等に活用されること等が期待されます。つまり、BIM により膨大な建築物のデジタル情報が蓄積されていくことで、ビッグデータ・AI の活用による建築物を起点とした新たな産業が創出されるなど、当該情報が社会資産としての価値を備えることとなります。

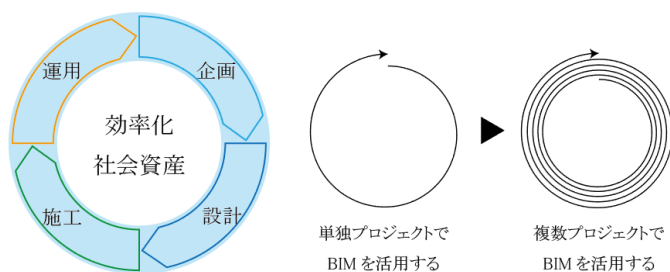
表 設計、施工、維持管理それぞれの段階での、
個別の BIM の活用のメリット（将来的なものも含む）

<p>設計段階で BIM を活用するメリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・モデルを見ながら建築主と設計者が協議することで、建築主の理解が深まり、合意形成・意思決定が円滑化する。 ・意匠・構造・設備の各設計や、図面間の整合性が確保される。 ・同時平行的に作業を行うことで、設計作業が省力化される。 ・概算コストを迅速に算出できる。また、過去の設計事例の BIM の蓄積により、より正確な概算コストを算出できる。 ・各種ソフトと連携することで、専門家に依頼することなく簡易に温熱環境や遮音性能等の様々なシミュレーションが可能となり、設計の比較検討作業が省力化される。
<p>施工段階で BIM を活用するメリット (例) ※</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨等の躯体や仕上げなどの建築工事とダクト・配管等の設備工事等の 3 D の重ね合わせにより、相互にぶつかっていないか等の、確認作業が省力化される。また、その際、3 D を見ながら今後の施工に当たり問題がないか等協議することで、複数分野の施工関係者の合意形成が早まる。 ・BIM を活用し、仮設工事や躯体工事等の施工方法を詳細に検討し、さらに施工手順やスケジュール等が可視化されることで、施工の手戻りを低減・防止し、指定工期内に竣工できるよう施工計画やその進捗管理が合理化。また、予想人工の精度も上がり、コストを合理化。 ・BIM により部材の数量が正確に把握でき、また施工の手戻りが防止されることで無駄な資材の発生を抑制することができ、部材の必要数量及びそのコストを合理化。 また、鉄骨ファブや、E V ・設備等のメーカーと BIM による情報の受け渡しを行うことで、製作図を新たにメーカーで作成する、改めての納まりを確認する等の作業が省力化し、生産期間が短縮化。 ・現場作業者と 3 D 等を活用した施工計画や手順の指示・確認を行うことで、施工の手戻りや不備を回避するとともに、危険作業等での現場作業者の安全性確保を補助。
<p>工事監理段階で BIM を活用するメリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・BIM を活用することで、モデルと見比べながら実際の施工現場等を確認することで、工事と設計成果図書との照合が容易となる。
<p>設計意図伝達段階で BIM を活用するメリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・内装の塗分け等、BIM を用いて、設計意図を伝達することで、円滑な伝達ができる。

<p>維持管理 段階で BIMを 活用する メリット (例)※</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3D活用等による、専門家でない者による日常的なマネジメント業務（日常清掃・点検等）の実施や引継、漏水箇所等の2Dでは直接表現しにくい修繕情報等の蓄積 ・ 施設管理台帳等、維持管理用図書のペーパーレス化 ・ センサーと設備等とをデータ連動させることによる、温熱環境や電気使用量等の最適化や、現状把握の省力化、故障時の該当箇所の3D表示、稼働状況・故障情報等の自動的蓄積 ・ 空間情報等を活用した、日常的なマネジメント業務（日常清掃・点検・予防保全）の将来的な自動化・省人化 ・ 3D活用等による空間のレイアウト変更等の事前検討の効率化、テナント入居者等へのわかりやすい説明 ・ 設備や建築部材等のリコール時の、該当物の迅速な把握 ・ 災害時の避難行動や、イベント開催時の動線等のシミュレーションへの活用 ・ 最適な中長期の保全・修繕計画の策定・運用（過去の類似物件等のデータの蓄積や、リアルタイムデータを踏まえた正確な提案や自動的な修繕予測等、複数物件を一元的に管理する場合の修繕等の予算配分の最適化） ・ 不動産投資信託を想定した、資産としての建築物としての適切な情報開示（資産運用報告書への活用）
---	---

1 ※施工・維持管理段階での BIM の活用方法等に応じてメリットが変わるため、例としている。

2



2 BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフローを構築し、建築情報を活用する高効率なライフサイクルを構築することで、各工程の作業の効率化が図られます。更に、様々なプロジェクトで BIM が活用され、業界として建築情報を蓄積することで、社会資産としての建築物の価値の拡大を可能にします。

12

図 ライフサイクルでの BIM の活用

13

14 このように、BIM は設計や施工段階だけで個別に利用している場合にはあくまで建築生産等
 15 のツールの一つですが、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、様々な
 16 主体が BIM を通じ情報デジタル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
 17 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
 18 ことで社会資産としての建築物やそのデジタル情報の価値も拡大することが将来的に考えられま
 19 す。

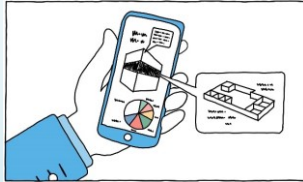
20

高品質・高精度な
建築生産・維持管理の実現

高効率なライフサイクルの実現

社会資産としての
建築物の価値の拡大

いいものが



- 3Dモデルの形状と属性情報により空間を確認できることで、建築のプロでない人でもイメージを共有
- 設計・施工時の情報が一元管理されることで、建築生産の効率的な品質管理を実現
- 完成後も活用可能なデータにより、最適な維持管理、資産管理、エネルギー管理を支援

無駄なく、速く



- 投資効果の可視化（コストマネジメント）による迅速な意思決定
- 設計・施工・維持管理段階の円滑な情報の伝達により、無駄のない建物のライフサイクルを実現
- 設計・施工の各工程の作業効率化
- 維持管理の省力化の実現
- 海外との共通・競争基盤としてのBIMの確立

建物にも、
データにも
価値が



- 適正かつリアルタイムな資産評価・資産管理の実現
- センサー等との連携による建築物へのサービスの拡大
- ビッグデータ・AIの活用による建築物を起点とした新たな産業の創出
- インフラプラットフォームとの融合による最適なリスク管理の実現

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**情報がデジタル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→運用維持管理・運用等**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の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。

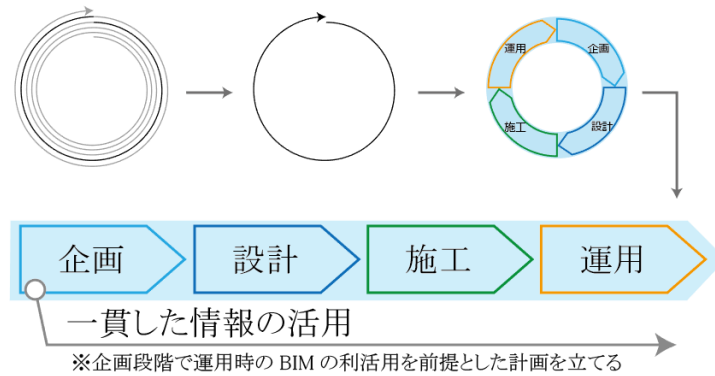


図 ライフサイクルで情報を一貫して活用するためのワークフロー

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 を活用する場合に者からは重要となります。 これらは契約事項にも盛り込まれることとなるとともに、 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、今後の契約事項 (BIM 実行計画書 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR)) の検討の事前検討として、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案 (たたき台) を参考資料として整備します。本標準フォーマット案 (たたき台) については、次年度以降、BIM 実行計画書 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR) と並行して検討することとなります。

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、建築物所有者、利用者等が建築設計、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、そ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、また参考資料として、 どの段階で何処までの情報を入れ、何の情報を入れないの ~~で~~か (も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、更に市場広く産業や社会全般の様々な事業で 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。

1 (ガイドラインの対象について)

2 第1版では、対象として建築物の新築の生産プロセスを前提に、維持管理・運用や増改築等を行
3 うことを想定したものとしています。

4 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もしつつ、建築物の規模とし
5 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
6 ています。

7 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
8 率化や低コスト化等の改善)の枠を超え、経営的な視点(収益等に結び付く空間の管理などの経
9 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
10 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
11 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
12 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
13 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
14 考えます。

15 なお、他の規模、生産システムが大きく異なる(ハウスメーカーによる)住宅等、既存建築物
16 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広く産業や社会全般でBIMが活
17 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
18 定です。

19

20

21 (今後の課題について)

22 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
23 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
24 います。

25 ・BIM実行計画書(BEP)、BIM発注者情報要件(EIR)の標準の策定

26 (その検討のため、参考資料としている標準フォーマット案(たたき台)の検証・詳細化)

27 ・竣工モデル定義

28 ・部品メーカー専門工事業者とのかかわり方の整理

29 ・BIMを活用した場合の契約

30 ・業務報酬の在り方

31 ・著作権

32

33

34 1-4. 用語の定義

35 ・BIM (Building Information Modeling)

36 コンピュータ上に作成した3次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕
37 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することをいう。

38

1 ・ BIM モデル

2 コンピュータ上に作成した 3 次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、材料・部材の仕
3 様・性能、仕上げ等の建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルをいう。

4
5 ・ BIM データ

6 BIM モデルに加え、BIM 上での 2D による加筆も含めた全体の情報をいう。

7
8 ・ 3D モデル

9 縦・横・高さの 3 次元座標で仮想的に 3 次元形状を表すモデルをいう。

10
11 ・ オブジェクト(object)

12 空間に配置された、物、目標物及び対象の実体を、属性と操作の集合としてモデル化し、コ
13 ンピュータ上に再現したものをいう。

14
15 ・ 詳細度 (LOD : Level of Development)

16 BIM モデルの作成及び利用の目的に応じた BIM モデルを構成するオブジェクトの詳細度
17 合いをいう。

18
19 ・ BIM 実行計画書 (BEP (BIM Execution Plan))

20 特定のプロジェクトにおいて BIM を利用するために必要な設計情報に関する取決め。BIM
21 を活用する目的、目標、実施事項とその優先度、詳細度と各段階の精度、情報共有・管理方
22 法、業務体制、関係者の役割、システム要件などを定め文書化したもの。プロジェクトの関係
23 者間で事前に協議し合意の上、要件書として発行する。

24
25 ・ BIM 発注者情報要件 (EIR (Employer's Information Requirements))

26 特定のプロジェクトにおいて、発注者として求める、BIM データの詳細度、プロジェクト
27 過程、運用方法、契約上の役割分担等を示したもの。

28
29 ・ フロントローディング (front loading)

30 業務プロセスや工程において前倒して資源を投下し、さまざまな検討を行い早期に課題を発
31 見し対処することで、後工程の負荷を軽減しつつ、品質を高めようとする方法。

2. BIM ワークフローについて

2

3 「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**情報がデジタル情報が**
4 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
5 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
6 く考え方を説明していきます。

7

2-1. 従来のワークフローの課題

9

(従来のワークフローの課題)

11 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、
12 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
13 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
14 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、
15 維持管理者により建築物の維持管理が行われています。

16 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
17 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
18 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
19 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。

20

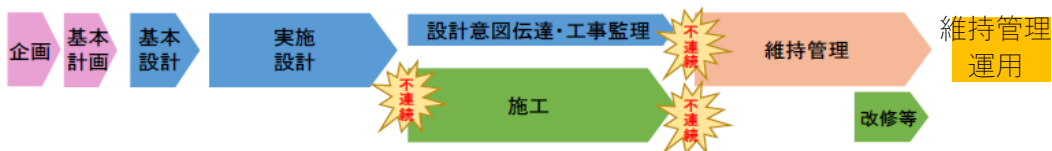
【従来のワークフローと BIM の情報の不連続】

22

23

24

25



26

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）

27

28

(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)

30 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
31 して、以下の内容が明らかになってきました。

32

33 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
34 合、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
35 デル及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つらく、不要と考えら
36 れますが、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、
37 当然ながら、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
38 ルで入力されている必要があります。

1 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
2 で活用する 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
3 のとおり、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
4 るための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。

5 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
6 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、

7 ・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
8 おける BIM を基本とし、

9 ・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
10 ら順次提供を受け、設計における BIM に入力する

11 といった業務が考えられます。また、

12 ・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・
13 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

14 といった業務も必要と考えます。

15
16 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
17 述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
18 ルールや、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
19 す。また、設計における BIM の整合性確保も課題です。さらに、実際には設計図書の不整合に
20 よる質疑応答や施工期間中に意匠、構造、設備設計の調整を行う等、実施設計が完結していない
21 現実があります。

22 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
23 BIM を引き渡すためには、適切に施工者に、設計における BIM の内容を伝えるためのルールの
24 構築業務が必要と考えます。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
25 措置が必要と考えます。

26
27 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。
28

1
2

3
4
5
6

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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・設計における BIM は管理していない。 ・<u>現状、維持管理・運用段階で活用する BIM を着工時に示されることがなく、</u>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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・設計における BIM の不整合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計における BIM の整合性確保。

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。

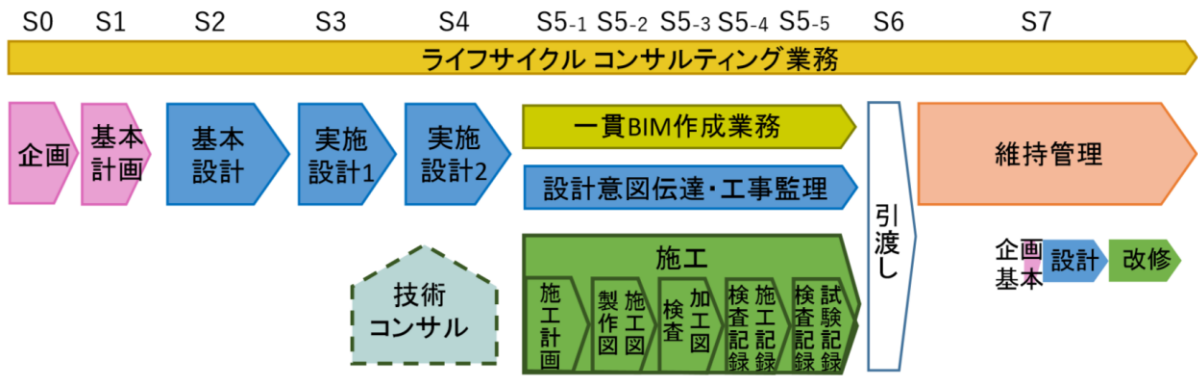


図 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフロー (概要イメージ)

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)	事業コンサルティング ・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	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)、PM/CM 会社等
	・コンサルティング業務委託契約(2)	工事発注・契約支援業務 ・発注先候補の選定支援 ・設計者選定、施工者選定資料(業務仕様書等)の作成 ・選定手続きの支援	コンサルタント	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)、PM/CM 会社等
	・コンサルティング業務委託契約(3)	ライフサイクルコンサルティング業務 ・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	PM/CM 会社、建築士事務所(設計事務所、建設会社設計部等)、不動産鑑定士事務所、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
	・コンサルティング業務委託契約(4)	一貫 BIM 作成業務 ・一貫 BIM 作成等	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)、BIM コンサルタント等
	・コンサルティング業務委託契約(5)	技術コンサルティング ・施工技術協力業務、専門技術協力業務、設計アドバイザー業	コンサルタント	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)

		務等		
	・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 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	設計者 コンサルタント (設計協 力)	建築士事務所 (設計事務所、建設会社設計部等) 建築士事務所(設計事務所、建設会社設 計部等)、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	・建設業法に基づく、建設工事 →建設業法に基づく、建設工事	施工者 施工者	建設業者(建設会社、工務店)、専門工事 業者(専門施工会社、設備施工会社等) 建設会社、専門事業者(専門施工会 社、設備施工会社等)
	・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

1 ※コンサルティング業務委託契約(2)(技術コンサル)は基本設計段階からの関与もあり得る

2
3
4 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
5 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
6 上げていくことをイメージしております。

7 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
8 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
9 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
10 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
11 報、機器の品番、耐用年数等)も順次入力していきます。

12 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
13 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。

14
15 「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
16 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
17 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。

18 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、
19 「一貫 BIM 作成業務(仮称)」を適切に行うことができません。

- 20 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、
- 21 ・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
22 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
23 番は引継ぐ等)
 - 24 ・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
25 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 BIM の検討
26 等)

- 1 ・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。
2 (例：温熱環境や清掃費用等を事前に見据えた設計 等)
3 ・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。

4
5 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~~
6 ~~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
7 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。

8
9 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
10 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、
11 必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
12 と考えられるため、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
13 ます。

14
15 そのほか、留意点としては、

- 16 ・「一貫 BIM 作成業務~~(仮称)~~」における施工者への施工情報についてはの①の施王者の情報提
17 供については、施工 BIM の詳細度とも異なることから、BIM に限るものではなく、2D-
18 Document 等効率的な連携を図る必要があります。
19 ・「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
20 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
21 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
22 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
23 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
24 ます（維持管理・運用における「フロントローディング」）。
25 ・「一貫 BIM 作成業務」及び「ライフサイクルコンサルティング業務」については、今後の業務
26 報酬等の検討のため、新たな業務として切り出していますが、上表の「考えられる企業体」に
27 記載している通り、当然ながら各プロジェクトの特性等に応じて様々な主体が担い、また兼務
28 することが想定されます。

29
30 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
31 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
32 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
33 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。

34 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
35 団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
36 さい。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
37 が 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 (2) 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 (詳細)

2 (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、以下のパターンを提案しま
3 す。

4 特に、(1) の概要イメージで表現していた「ライフサイクルで情報を一貫して活用するた
5 めのワークフロー」はパターン②～⑤に分類されます。

6 【※具体的内容については資料3参照】

- 7
8
- 9 ・パターン①：(参考) 設計と施工が BIM を活用し、つながる

 - 10
11
12 ・パターン②：設計・施工・維持管理が BIM を活用し、つながる
13 パターン②'：さらに事業の企画段階で、建築主が発注支援事業コンサルティング
14 業者と契約する

 - 15
16
17 ・パターン③：設計・施工・維持管理が BIM を活用し、つながる
18 + 施工の技術検討をフロントローディングする
19 (※優先交渉権なしの技術コンサルティング)
20 パターン③'：さらに事業の企画段階で、建築主が発注支援事業コンサルティング
21 業者と契約する

 - 22
23
24 ・パターン④：設計・施工・維持管理が BIM を活用し、つながる
25 + 施工の技術検討に加え、施工図の作成等をフロントローディングする
26 (※優先交渉権ありの技術コンサルティング。
27 設計契約と同時に契約 (例：設計施工一貫方式))
28 パターン④'：さらに事業の企画段階で、建築主が発注支援事業コンサルティング
29 業者と契約する

 - 30
31
32 ・パターン⑤：設計・施工・維持管理が BIM を活用し、つながる
33 + 施工の技術検討に加え、施工図の作成等をフロントローディングする
34 (※優先交渉権ありの技術コンサルティング。
35 実施設計段階から契約 (例：設計途中契約方式))
36 パターン⑤'：さらに事業の企画段階で、建築主が発注支援事業コンサルティング
37 業者と契約する
- 38

1 (3) 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（詳細）の解説

2 (2) のワークフロー（詳細）の各パターンの詳細部分について、以下の構成で解説します。

3
4 (3-1) 「設計と施工が BIM で結ばれる」手法について（パターン①～⑤関係）

5 (3-2) 「設計と維持管理が BIM で結ばれる」手法について（パターン②～⑤関係）

6 (3-3) 多様な発注方式（技術コンサルティングと優先交渉権の有無等）について（パター
7 ン③～⑤関係）

8 (3-4) 事業の企画段階で、建築主が発注支援事業コンサルティング業者と契約し、建築主
9 が BIM の活用を検討（パターン②'～⑤'関係）

10 11 (3-1) 「設計と施工が BIM で結ばれる」手法について（パターン①～⑤関係）

12 13 (「設計と施工が BIM で結ばれる」とは)

14 (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
15 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
16 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
17 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
18 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
19 ことが想定されます。

20 上記は①確定情報、②不整合、③設計図と施工図設計 BIM モデルと施工 BIM モデルの違いに
21 分けて考えます。

22 ①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
23 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
24 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。)

25 ②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
26 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
27 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
28 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）
29 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
30 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
31 けると考えます。

32 ③設計図と施工図の違いについては、それぞれ目的と伝達相手が異なります。また、施工現場
33 の状況、施工手順等に基づき、より相違があり、その詳細な検討、調整が加味されるため、設
34 計図を度（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
35 て使用することはできません。しかし、設計 BIM データ図を有効に活用し、ながら効率的に施工
36 図を作成することは可能と考えられるため、まず、そこで、設計から施工への様な形でデータ、
37 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
38 で結ばれる方向になることを期待します。

1 「設計と施工がBIMで結ばれる」メリットとは

2 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。

3 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
4 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、
5 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
6 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
7 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
8 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、各種シミュレーション
9 ができる等のメリットが生じます。

10 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
11 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
12 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内容の伝達などがあります。ま
13 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
14 する効果も有します。

15 (より効率的に「設計と施工がBIMで結ばれる」手法)

16 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
17 BIM情報が伝わらない要因として

- 18 ①意匠、構造、設備の設計BIMでの整合性が担保されないことが多いこと。
 - 19 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ないこと。
 - 20 ③設計BIMのモデリングルールが不明であり開示されないことにより、施工段階で設計BIMを
21 理解するのに時間がかかること。
 - 22 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。
- 23
24 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
25 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ると考えられます。

26 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
27 す。

28
29
30 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。

	・確定した設計 BIM とデジタル化した仕様書を施工者、専門工事業者が受け取ることで、質疑応答が減り、積算時間の短縮、製作図作成作業が省力化できる。
--	--

※：(参考) 整合性の確認の方法は、異なるファイル形式の BIM モデルの整合性を確認する場合はソフト間の互換を目的に作られた IFC に変換し、モデルチェッカーで確認する方法や、コメントやスクリーンショット等、確認した情報を付加できる方法 (BCF/BIM Collaboration Format)がある。

~~BIM モデルを統合する場合、統合しなくてもビューア等の中~~で確認する方法がある。

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。BIM モデル、2D CAD による図書、表計算ソフト等による仕様書等、プレゼンテーションソフトによる説明書等、色々な図書があります。

① BIM : 3D の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

※BIM 上で 2D 加筆して作成した 2D および図書を含む

② 2D 図書 : CAD の 2D 作図、およびプレゼンテーションソフトや表計算ソフト等で作成した図書

それには、BIM、2D CAD、建具表等、設計意図伝達に必要な図書があります。

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。~~

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 として存在するもの~~ 平面図、断面図、詳細図等、面積表など

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しないもの~~

注：これら全て揃って工事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紙や PDF に出力ではなく、BIM モデルやビューワーで確認する方法も可。なお、今後は”③BIM モデルデータと連携しないもの”を含め、高度な情報の連携が望まれる。なお、今後は高度な情報の連携と設計から施工への円滑な情報の流通が望まれるため、2次元による加筆の情報量は極力下げるべきと考えます。

注：BIM Model と BIM Document の整合性と BIM 優先の考え方 (BIM を正として BIM Document は BIM ソフト内に内包し、齟齬がないものとする)が望ましい。契約図書についても、BIM から出図することにより、契約図書と BIM モデルの齟齬を防ぐ))

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。	・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。

	(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。)	・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。

1
2
3
4

1 (3-2)「設計と維持管理が BIM で結ばれる」手法について (パターン②～⑤関係)

2
3 (ライフサイクルコンサルティング業務について)

4 前述の通り、ライフサイクルコンサルティング業務については、維持管理で必要と想定される
5 BIM 及びそのモデリング・入力ルールを、設計者の設計前に検討し、設計者・一貫 BIM 作成業
6 者に、維持管理の BIM に求めるモデリング・入力ルールを共有します。また、設計段階・施工
7 段階で、維持管理の BIM に求めるモデリング・入力ルール等について設計者又は一貫 BIM 作成
8 業者から質問があった場合等、適宜協議します。

9 考えられる企業体としては、PM/CM 会社、建築士事務所（設計事務所、建設会社設計部
10 等）、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様々
11 な主体が考えられますが、当然ながら各プロジェクトの特性等に応じて様々な主体が担い、また
12 兼務することが想定されます。また、例えば既に所有する他の物件等で検討し、維持管理で必要
13 と想定される BIM の情報及びモデリング・入力ルールをマニュアル化している場合には、本業
14 務は簡略化され、発注者自身が当該マニュアルを提示することで代替することも考えられます。

15 そのほか、

- 16 ・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スト低減や、他
17 の物件との一括管理手法等の提案を行なうためには、企画段階等からの全般的な関与も期待さ
18 れます（維持管理・運用における「フロントローディング」）。また、全般的に関与すること
19 で、プロジェクト全体の BIM データの入力情報の適正さや作業進捗等の管理をすることも考
20 えられます。
- 21 ・必要に応じて、例えば当該成果物を今後建築主に取めた場合、既存の維持管理システムと連携
22 するか等、今後の維持管理を見据えた仮想引き渡し（デジタルハンドオーバー）を建築主、設
23 計者、一貫 BIM 作成業者と連携して行うことも考えられます。

24
25
26 (一貫 BIM 作成業務について)

27 前述の通り、一貫 BIM 作成業者は、施工者に、ライフサイクルコンサルティング業者から提
28 示された施工段階で確定する維持管理に必要な情報について、事前に提示します。その上で、施
29 工者が当該情報を確定し、一貫 BIM 作成業者に提供した場合には、一貫 BIM 作成業者はライフ
30 サイクルコンサルティング業者と協議しつつ、ライフサイクルコンサルティング業者から示され
31 た BIM のモデリング・入力ルールに基づき、設計者から引き渡された BIM による設計の成果物
32 に入力し、維持管理に必要な BIM の成果物（維持管理 BIM）を作成し、当該成果物を竣工後、
33 建築主に納めます。

34 こちらも、考えられる企業体としては、建築士事務所（設計事務所、建設会社設計部等）、
35 BIM コンサルタント等様々な主体が考えられますが、当然ながら各プロジェクトの特性等に
36 応じて様々な主体が担い、また兼務することが想定されます。

1 (設計・施工と維持管理をつなげる意義・メリット)

2 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
3 がるのが可能となります。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
4 種の維持管理コストも試算可能です。

5 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。
6 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り、
7 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、モバイル端末の利用
8 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
9 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。

10 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
11 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
12 高まりを意味します。

13 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
14 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
15 れらのメリットがより大きくなります。

16 なお、BIM による維持管理については ISO41001 が定められており、国際基準に留意しつつ
17 BIM による維持管理を行うとともに、今後のワークフローの検証を粉う必要があります。

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 ・ 所 有 者	現在現れる メリット	<ul style="list-style-type: none"> ○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<u>予測可能性が高ま</u>⇒<u>コスト削減が見込める</u>。 ○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	<ul style="list-style-type: none"> ○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。 ○<u>将来の修繕コストをシミュレーションすることによって維持管理予算の計画を容易にし、経営的な観点でも将来の資金予測が精緻化・平進化する。</u> ○<u>発注者側が数量を正確に把握することにより、適正コストにて修繕、更新工事を発注できる。</u> ○<u>維持管理記録を適切に蓄積する事により、建物価値評価（不動産鑑定評価）の向上につなげる。</u>
設計者		<ul style="list-style-type: none"> ○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		<ul style="list-style-type: none"> ○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 (3-3) 多様な発注方式 (技術コンサルティングと優先交渉権の有無等) について (パターン③
2 ~⑤関係)

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
14 用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
15 用す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
30 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
31 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
32 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
33 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。

34 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
35 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
36 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、
37 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
38 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

1 ~~七、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~~
2 ~~業務量が増える可能性もあります。~~

3 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
4 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
5 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、
6 「変更」についての考え・認識が多くは異なります。

7 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
8 れ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
9 計画を協議するためにも BIM は非常に有用です。

10 これにより、設計者や施王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
11 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
12 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
13 注者にもメリットが生じることとなります。設計者や施工者のメリットだけでなく、例えば建築
14 物の供用時期の遅延などの工期的なリスクや、仕様決定の遅れや設計変更による予算超過的なリ
15 スク、短工期での工事に陥っ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
16 に当たり早期にリスクの回避措置を講ずることができる等、発注者にもメリットが生じること
17 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、BIM を活用することで効率的に協
18 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ら、更にメリットが増加すること
19 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、プレファブ리케이션が進展
20 しすると、発注者の意思決定が容易となり、早期化するとともに、生産工程も高効率化していく
21 ことが期待されます。

22 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
23 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
24 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。

26 (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)

27 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
28 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
29 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
30 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
31 配慮が不可欠になっています。

32 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
33 な「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
34 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
35 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
36 ストの検討が可能となります。

37 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
38 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

- 1 ます。また、設備についての設計から施工への BIM モデルの受け渡しに当たっても、当然ながら
- 2 設計段階は設計者、施工段階では施工者による BIM 入力を基本とするなど、ワークフローの各段
- 3 階での責任を適切に区分する必要があります。加えて、そのためには、BIM モデルで受け渡すも
- 4 のと BIM モデル以外のものの区分け、受け渡す BIM モデルの確定情報と参考値の仕分けも明確
- 5 にしておくことが求められます。
- 6 　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
- 7 ロセスを実現することも重要な視点です。

1 (3-4)事業の企画段階で、建築主が発注支援事業コンサルティング業者と契約し、建築主が BIM
2 の活用を検討 (パターン②'~⑤'関係)

3
4 (ワークフローにおける発注者の立場の重要性と、発注支援事業コンサルティング業者を契機とす
5 る BIM の活用について)

6 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
7 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
8 があります。

9 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
10 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
11 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。

12 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
13 画・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
14 用が進みません。また、発注者が段階的に成果を確実に押さえていく図面ではなく BIM で成果を確
15 実に承認していくことも重要です。(発注者の BIM による承認)。それにより、「設計・施工・維
16 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く運用段階に
17 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トの他、維持
18 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、複数の施設を所有する場合は、
19 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。

20 その点、発注者がこのようなメリットを理解し、企画・基本計画段階から BIM の活用を検討す
21 るためには、例えば発注支援事業コンサルティング業者から発注者に対し、BIM の活用を提案す
22 ることがきっかけの一つとして考えられます。具体的には、発注者と事業の企画段階で契約した
23 発注支援事業コンサルティング業者は、例えば事業計画内容と予算枠、事業の採算性の検討等、
24 建築主の専門的な知識又は技術を補い、事業の構想を検討・提案等することとなりますが、例え
25 ば BIM の活用については以下の提案を行うことが考えられます。

- 26 ・用途・目的に応じた維持管理における BIM の具体的な活用メリットを提示し、設計から BIM
27 を活用することを提案する。
28 ・今後、多数の類似仕様の建築物の発注が考えられている場合、標準的な BIM モデルを作成する
29 ことで、例えば土地の形状・面積等の諸条件を踏まえた事業採算性の検討を容易にできるよう
30 にする、BIM により仕様変更の際の整合性も容易に確保できるようになり、今後の生産期間が
31 短縮化する等の合理化を図ることを提案する。 等

32
33 (発注者のメリットとしてのコスト管理とその重要性)

34 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
35 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
36 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
37 には、発注者のコスト管理前出した内容を含む発注者のコスト管理の目的は、

- 38 ・費用対効果の最大化を図る

1 ・バランスのとれた最適予算配分とする
2 ・目標予算内で事業を達成する
3 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。

4 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、
5 単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
6 が効率化します。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
7 者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理解が重要となります。

8 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
9 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
10 かく BIM から得られる情報に対応したコストデータの蓄積と体系化が行われることで BIM から
11 得られる情報に対応した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
12 にコスト計画が精緻化されます。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
13 契約の前提条件となり、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
14 です。

15 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
16 報を事前に固め、検討することが可能となります。

17 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
18 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
19 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。

21 (発注者のメリットを、事例から考える(所有者、維持管理者等の利用者等から広がる BIM の活用 22 メリット))

23 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
24 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
25 す。

26 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、
27 例えば以下のように 所有者、維持管理者等の利用者等がまずメリットをわかりやすく享受してい
28 る例があります。

30 ○工場等の事例

31 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
32 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
33 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、
34 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
35 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
36 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
37 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
38 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った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SPC（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

1 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。最近では、BIM
2 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
3 を作ることに、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、
4 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
5 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
6 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
7 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
8 とも、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。

9 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
10 ています。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、
11 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
12 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出来ます。

13 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
14 ジュール化」されています。

15 ただ、チェーン展開する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
16 野範囲項目が、あまりにも広々多いため、「モジュール化」したBIM部品を事前に用意し、し
17 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
18 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
19 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
20 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。

22 (発注者の具体的判断について)

23 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
24 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
25 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
26 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
27 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
28 にBIMマネージャーやファシリティマネージャー等と相談の上、BIMを活用した建築物の情報活用
29 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
30 しておくことが望ましいと考えます。

32 (発注者のBIM活用における留意点)

33 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
34 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、
35 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
36 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
37 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
38 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、

1 瑕疵担保契約不適合責任、権利の帰属と利用許諾等)。

2 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
3 内である程度の進捗に合わせてデジタル技術を用いた承認を行うことも有用です。ただし、建築
4 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
5 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
6 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が、重要なのは「決
7 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
8 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
9 ュールを情報共有しておくことであると考えます。

10 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
11 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
12 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
13 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
14 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。

15

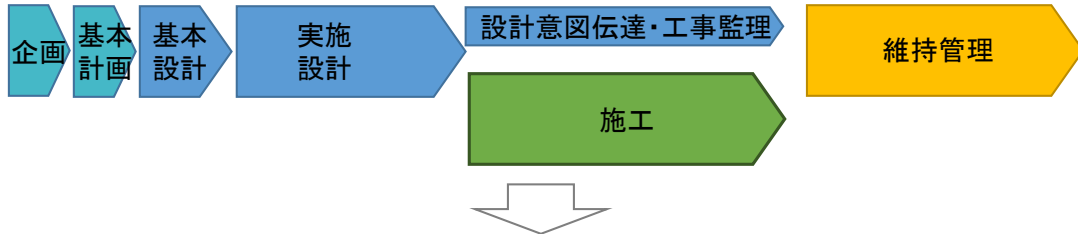
表 発注者視点での建築 BIM の活用のメリット等

現在現れるメリット	<p>○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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>○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。</p> <p>○光熱水費のコストマネジメントに活かせる削減が見込める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BIM を活用した設計段階での<u>運用エネルギーのシミュレーション</u>により<u>運用エネルギー</u>の予測が可能となり、長期的な光熱水費の<u>予測可能性が高まる</u>コスト削減が見込める。 <p>○適切な入力規則の下、<u>設備台帳を作成し、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</u>できる。</p> <p>○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。</p>
将来現れると考えられるメリット	<p>○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。</p> <p>○事業への BIM 活用、事業性評価、<u>設備更新や改修等の投資・実施判断</u>等が期待できる。</p> <p>○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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、<u>賃料設定も復旧を早めることが可能になる</u>など、<u>維持管理コストが有利</u>になる。 <p>○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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。
留意点課題	<p>○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。</p> <p>○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。</p>

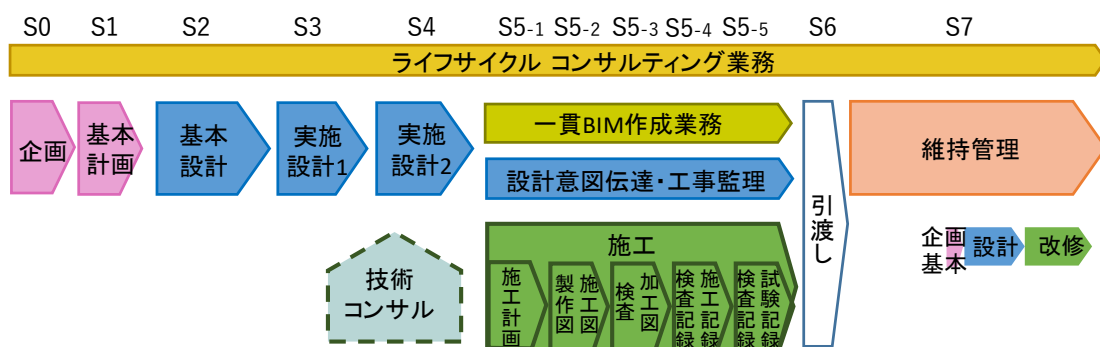
1 (4) 業務区分の考え方

2 これまで提案した様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するワークフローに対し、詳細
3 度に応じた業務区分 (ワークフローの S0~S78までの区分) の考え方を提示します。

【従来のワークフロー】



4 【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】



5
6

7 図更に詳細なワークフローと業務区分

8 (BIM の特性)

9 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。

10 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
11 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
12 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
13 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
14 を混在させる、という BIM モデルに詳細度の異なるデータが混在し、運用上のルールが整備され
15 ていない場合、混乱を生じる可能性もあります。

16 また、BIM は企画から設計、施工、維持管理・運用・解体まで使い続けることができるため、
17 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
18 した確度の高い情報も混在する可能性が高まります。

19 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、その情報はどう
20 いった確度の情報か、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
21 ローでは必要となります。

22 従来の CAD 等の作業では、いくつかの異なるファイルにより、図面ごとに情報を作成・管
23 理し、また、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
24 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、これ以上細かく記載しても読

1 み取ることができない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
2 況です。

3 しかし、スケール形状も、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
4 の点が異なることに留意する必要があります。

6 (BIM の詳細度)

7 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
8 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
9 ではなく、その中の属性情報です。

10 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
11 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
12 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
13 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」
14 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
15 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
16 と勘違いすることもあるでしょう。

17 「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
18 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
19 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
20 うな管理者をうまく配置することが重要となります。

22 (詳細度ごとの区分分け)

23 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、
24 ワ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
25 本の従来のワークフローよりも、細かく区分されています。

27 (7-8つのステージ、1 2-1の区分)

28 下記の 1 2-1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
29 的に説明しています。

30 S0: 事業計画の検討・立案

31 S1: 条件整理のための建築計画の検討・立案

32 S2: 基本的な機能・性能の設定

33 S3: 機能・性能に基づいた一般図 (平面、立面、断面) の確定

34 S4: 工事を的確に行うことが可能な設計図書の作成

35 S5: 施王者選定と工事請負契約の締結→施王準備調整

36 S5S6-1: 施工計画の作成

37 S56-2t: 工事請負契約に基づいた総合図→施工図・製作図の等作成

38 S56-3S6-2: 工事請負契約に基づいた工場製造、現場建設加工図の検査

1 S56-4S6-3：王事請負契約に基づいた試運転調整施工記録・検査記録

2 S5-5：試験記録・検査記録

3 S67S7：建築物の性能・仕様の完成確認と引渡し

4 S78：建築物の使用・維持管理

5
6 (従来のワークフローの業務区分との変更点)

7 従来のワークフローの業務区分との変更点は、主に下記の6点です。

8 1) S0、S1 企画、基本計画の段階を位置付けた

9 ~~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
10 BIMを活用する場合、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
11 ともに、建築物が生み出す価値や効用の大きさを分析の上、事業が成立するか否かも含め事
12 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
13 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
14 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
15 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。

16 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
17 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
18 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
19 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
20 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~~
21 か←BIM から得られる情報に対応したコストデータの蓄積と体系化が行われ、これらの段階
22 で飛躍的にコスト計画が精緻化していきます。

23 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

24 従来の告示98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
25 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、
26 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
27 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
28 いうのが考え方です。

29 3) S3、S4：実施設計の段階を二つに分けた

30 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、設計内容(3Dモ
31 デルの3Dとの属性情報(「BM」)は、ほぼ固まります。後半では必要な2Dによる加筆引
32 き出し線や文字情報等を2Dによる加筆作業(「BD」)、更には BIM 以外の2D-CADによ
33 る図面(「CD」)仕様書等(2D)を加えます。

34 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、構造躯体や外部仕上
35 げ等の工事金額が大きい項目等を中心に精度の高い概算工事費を算出して、目標コストの確
36 認を行う重要性も示しています。S3 で BIM の入力内容がを活用することより具体化される
37 ことにより、各部材等のデータを効率的に精度を上げて集計することが可能となるため、概
38 算工事費≒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

1 産を通じて、コストの目標コストを定め、建築等に必要工事費消費されるコストと成果物
2 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
3 コスト管理を段階的に行うことは、発注者にとって非常に重要ですが、S4 実施設計後半だけ
4 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
5 変更やコスト変動内容→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
6 報を事前に固めていくことになるので、特に重要です。

7 4) S5:受け渡しのための「施工準備」段階を定めた

8 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
9 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
10 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
11 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
12 にも、契約内容を明確にしておくことが重要です。

13 この段階では、主に次の5つを行います。

14 ①施工者選定・契約手続きを行なう

15 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
16 を作成する

17 ③施工着手前に、施工計画や仮設モデル等を作成する

18 ④設備施工者や専門工事施工者の早期決定を準備する

19 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

20 4-5) S56-1、S56-2、S56-3、S5-4、S5-5 :施工の段階を五三つに分けた

21 施工の段階を、(1)施工計画 (2) 施工図・製作図の作成 (2)現場建設 (3)加工図の検査 (4)
22 施工記録・検査記録 (5) 試験記録試運転・検査記録、の五三つに分けています。ただし、(1)(2)
23 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)～ (5)は、一体の契約で
24 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。

25 5-6) S67 :引渡しの段階を定めた

26 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
27 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・
28 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
29 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。

31 6) 設計から施工への受け渡しのための「施工準備」段階の確保

32 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
33 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
34 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
35 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
36 にも、契約内容を明確にしておくことが重要です。

37 この段階では、主に次の5つを行います。

38 ①施工者選定・契約手続きを行なう

1 ②選定時に生じた VE（バリューエンジニアリング）や CD（コストダウン）、質疑回答など
2 のうち設計内容に関する変更を設計者が BIM モデルに反映し、確定した BIM モデルを作
3 成する

4 ③施工着手前に、施工計画や仮設モデル等を作成する

5 ④設備施工者や専門工事施工者の施工体制の早期決定を準備する

6 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

9 (留意点)

10 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
11 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
12 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。

13 本ワークフローに基づき、効率化される部分や、新たな業務となるもの等様々考えられますが、
14 業務報酬については、今後広く産業や社会全般で BIM が活用された際の実態等を踏まえつつ、前
15 述の通り今後の検討課題としています。

16 また、例えば設計変更など、各ステージで定めた事項をさかのぼって変更が生じた場合には、
17 当然ながら当該変更への業務が発生することとなり、契約内容等に応じて適切に契約変更等も行
18 う必要が生じます。その場合、本ワークフローや業務区分では明示しておりませんが、当該変更
19 時点から各ステージまで遡って変更を行うこととなります。

21 (ワークフローの業務区分を従来からを細分化するメリット)

22 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。

23 ①適切な詳細度の管理がしやすくなる

24 ②コスト管理がしやすくなる

25 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）

26
27 ① 適切な詳細度の管理がしやすくなる

28 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
29 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。段階の区切りで必要な属性
30 情報の「箱」を増やしたり減らしたりする作業も取得しなおす必要になりますもあります。
31 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
32 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
33 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
34 可能になります。

35
36 ② コスト管理がしやすくなる

37 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
38 ルコストだけではなく、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、

1 というワークフローが合理的です。

2 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
3 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
4 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
5 ける、といった点も盛り込まれる予定です。

6
7 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）

8 BIM を使うと、協働をしやすくなる、と言われていますが、多人数が同時にデータに触る
9 ということは、詳細度の異なるデータの混在や、確度の異なるデータの混在といった アンバラ
10 ンス、弊害も生じやすくなります。きちんとしたルールがないまま、BIM による協働を行な
11 っても、関係者は混乱しますので、全体の管理が重要です。

12 関係者の人数が増えれば増えるほど、そのデータは、どの詳細度で作られているもので、な
13 ながすでに決まっていて、今後、誰がいつどのタイミングで何を入力するのかを、全ての関係
14 者が理解しておく必要があります。詳細度に応じてワークフローを細分化しておけば、いまだ
15 のステージにいるかを知ること、各部分で確定したモデルのマネジメントを管理しておけ
16 ば、現在のモデルがどのような詳細度にあるかを理解することが可能になります。

17 また、ステージを細分化し、業務の区分を整理することで、色々なタイミングで契約を分け
18 ることが可能になります。後述する多様な発注方式の選択の幅も広がることになります。

19 (5) その他 様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するための留意事項について

20 これまで、様々な主体が BIM を通じ情報を一貫して活用するためのワークフロー等について
21 解説してきましたが、以降はそれらに係る留意事項について以下の通りまとめています。

22
23 (5-1) 情報の受け渡し等について

24 (5-2) 維持管理について

25 (5-3) ライフサイクルで管理する BIM

26 (5-4) 多様な関係者の協働のあり方
27

28
29 (5-1) 情報の受け渡し等について

30 (効果的に BIM を活用するために)

31 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
32 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
33 ことです。BIM を使うこと自体が目的ではありません。

34 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
35 切に見極めることが重要です。

36 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
37 言っても、属性情報に紐づく 3D や 2D の形状データ3D のデータ形状と 2D のデータ形状があ
38 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

1 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
2 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
3 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
4 ことにもなりかねません。

5 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
6 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
7 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
8 く動くかどうかの操作性等を考慮する必要があります。

10 (情報の管理方法の仕分け)

11 上記の実践的な考え方にに基づき、別添資料では、第2章の後半から、できるだけ具体的に、ど
12 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。

13 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
14 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
15 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
16 す。

17 前述同様になります、文章を分かり易くするために、
18 下記になります。

19 ① BIM : 3Dの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
20 ※BIM上で2D加筆して作成した2Dおよび図書を含む

21 ② 2D図書 : CADの2D作図、およびプレゼンテーションソフトや表計算ソフト等で作成し
22 た図書

23 ~~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」~~
24 ~~(BIM,model)~~

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

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

27 ~~として、便宜上の命名をしています。~~

29 (効率的な受け渡しのための留意点)

30 二つの留意すべき点があると考えます。

31 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
32 つがあるということです。

33 もう一つは、繰り返しになりますが、現状のソフト操作技術では、全てをBIMで管理し、モデ
34 ルの詳細度を上げることが目的ではないので、2D図書や、BIM上での2D加筆も併用しながら、
35 「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
36 ことです。

37 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。

38 なお、「BM」、「BD」及び「CD」を併用することについては別添資料では、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

1 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
2 「BIMによるを中心に適切に情報をの受け渡すことが将来的に求められてくると考えます。

3 4 (建築物をつくるためのデータの詳細度)

5 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
6 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
7 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
8 先は、必要に応じて従来の CAD 図(「CAD」)を併用して使い分けることとなります。なお、参考
9 として、施工 BIM の適切な詳細度として、従来の形状スケールでの情報量を比較しながら、「1/50
10 程度」とする意見もあります。

11 設計は、施工の前段階ですので、「BD」BIM の詳細度としては、「1/200~1/100 (一般平面図
12 に記述される詳細度程度)」程度が実践的ではないかと考えられます。また、「BD」BIM 上の 2D
13 加筆によるの情報も重要です。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
14 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
15 くなります。設計説明書や仕様書等の情報は、従来通り「CAD」2D 図書を使って受け渡されるこ
16 とになります。また「BIM」、適宜、BIM「BD」を補足するため、2D-CAD による 2D 図書「CAD」
17 も付加されます。

18 19 (建築物を使うためのデータの詳細度)

20 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
21 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
22 報がほぼ出揃います。

23 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
24 ど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
25 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
26 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
27 報」についても同様です。

28 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
29 明書が加わります。

30 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、
31 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、
32 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
33 の BIM の活用が行なわれていきます。

1 (5-2) 維持管理について

3 (維持管理とは)

4 維持管理といっても、実際の具体的な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、
5 例えば以下のとおり様々な業務・視点が考えられます。

- 6 ・維持管理
- 7 ・経営的な視点 (今後解説を加えていく予定)
- 8 ・改修
- 9 ・日常的な運営維持
- 10 -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
- 11 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
- 12 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)
- 13 -運転・監視及び日常点検・保守
- 14 -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)
- 15 -施設警備

16 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
17 用・水光熱コスト) です。

18 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
19 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
20 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、
21 以下のメリットが考えられます。

- 22 ・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
23 ータにアクセスすることが容易となる。
- 24 ・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
25 ~~コストをトータルすると多大なコストがかかる。~~ 各物件の判断に多くの時間を有してしまう。
26 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
27 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~~
28 ~~すい~~ ~~画像で処理する~~ グラフ等の分かり易い図表にて情報提示することや、紙の図面で人間が処
29 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
30 できる。
- 31 ・BCP 対応などは災害時の設計思想が見える化によって発注者に伝えられる例。具体的には、緊
32 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
33 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。
- 34 ・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
35 断を行う。
- 36 ・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
37 計画を策定し、修繕費用を検討する。維持管理の視覚化。

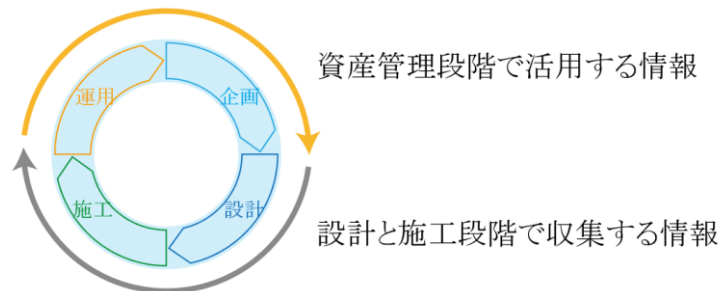
| 1 _____

|

1 (5-3) ライフサイクルで管理する BIM

3 (ライフサイクルで管理する BIM)

4 BIM は運用段階での建築物の価値を高める推し量る基盤として発注者や建築物所有者側にも重
5 要なものです。価値を高める推し量るためには、建築物の価値（情報価値、建築価値）を定める
6 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
7 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
8 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
9 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、設計者や施工者は、
10 BIM を通じた情報の一元化を発注者の立場に立って行うことが重要となります。発注者は運用段
11 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
12 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
13 能になります。



15 図 ライフサイクルで管理する BIM

19 (発注者の立場における建築 BIM の具体的な活用メリット)

20 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
21 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
22 にコストメリットが還元されます。

23 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、
24 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
25 減、工期短縮や建築物の品質向上につながります。

26 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
27 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
28 て高いレベルで的確に実践できます。

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

32 建物の性能・価値・コストは設計の初期段階では様々な要件をすべて網羅できず、設計が進む

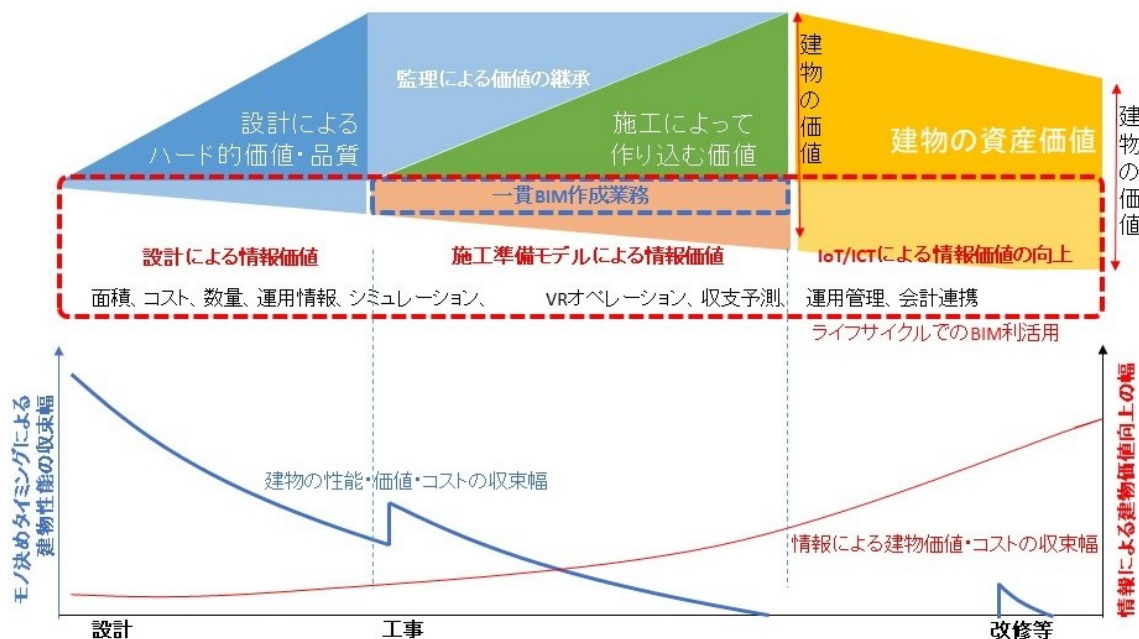
1 につれ諸条件が整理され建物の性能や価値、コストが定まってきます。施工段階では設計に盛り
 2 込まれた建物の価値の具現化を行い目的とした建物価値を実現します。建物の価値は竣工後運用
 3 段階に入っても BIM データ等情報の利活用を行うことでハード的な価値の上にソフト的な価値
 4 を合わせることで建物全体の価値を高めることが可能です。

5 土下図で、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
 6 で大きく、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
 7 計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。

8 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。

9 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
 10 工段階でも大きなふれ幅が残ります。このふれ幅を検証するときに必要な BIM 情報を整理し、発
 11 注者の判断がしやすくする業務が一貫 BIM 作成業務になります。

12 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
 13 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
 14 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
 15 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
 16 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
 17 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。



20
 21 図 設計・施工・維持管理と建築物の価値（イメージ）と、
 22 それに応じた性能・価値・コストの収束幅（イメージ）
 23
 24

1 (5-4) 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、例えばモデルの作成等をワークシェアリングできる、
5 モデルを統合すればソフトウェアで干渉をチェックできる、専門家でない関係者を含めて一同で
6 合意を模索できるといった BIM の特性が、協働の場づくりに有効です。このためには、各々の関
7 係者が、各々の役割と責任を認識し、共有していることが重要です。

8 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
9 フ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
10 の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。

12 (多様な発注方式)

13 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
14 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
15 める優先度により、決定されます。

16 一方、上記の通り、BIM は、様々な関係者の協働の可能性を拓げます。可能性を拓げることは、
17 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げます。

18
19 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
20 イメージを記載しています。

22 (円滑かつ迅速な協働を実現するために)

23 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、
24 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
25 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。

26 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
27 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
28 ークフロー以上に重要になります。

30 (情報管理)

31 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。
32 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、
33 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。

34 建築確認の情報や著作権も含めた、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
35 あり方については、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
36 ロジェクトに関わる全ての関係者が認識している必要があります。

1 **(ライフサイクルコンサルタント)**

2 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
3 ためには、ルール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
4 要があります。

5 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
6 テゴリ分けなど、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
7 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。

8

9 **(データ管理者)**

10 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
11 ワークフローにおいては欠かせません。

12 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
13 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
14 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。

15

16 **(適切な契約の必要性)**

17 ルール共有は、「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
18 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
19 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」を交わすことが大切です。

20 契約においては、ERIR・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
21 書に添付することになります。

22

23 **(設計段階での専門工事会社（メーカー）の技術協力)**

24 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
25 能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
26 指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
27 ロセスに反映できます。

28 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
29 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
30 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。

31 生産効率の追求だけでなく、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
32 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。

33 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
34 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
35 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
36 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
37 のを早期に決定することが可能になります。

38

1 (5-5) BIMと国際標準

2

3 BIMのデータ標準としてのIFCは1998年7月以来、建築・建設業界の業界標準として改良さ

4 れてきましたが、2013年3月に正式な国際標準ISO 16739:2013として発行されたことで、業界

5 標準から国際標準の規格となりました。現在、日本においてIFCは単一のベンダーやベンダーグ

6 ループではなく、非営利団体であるbuildingSMART Japanによって管理されています。また現在

7 では、建設産業におけるBIMを用いた情報管理に関しても2018年に国際規格化されており、各

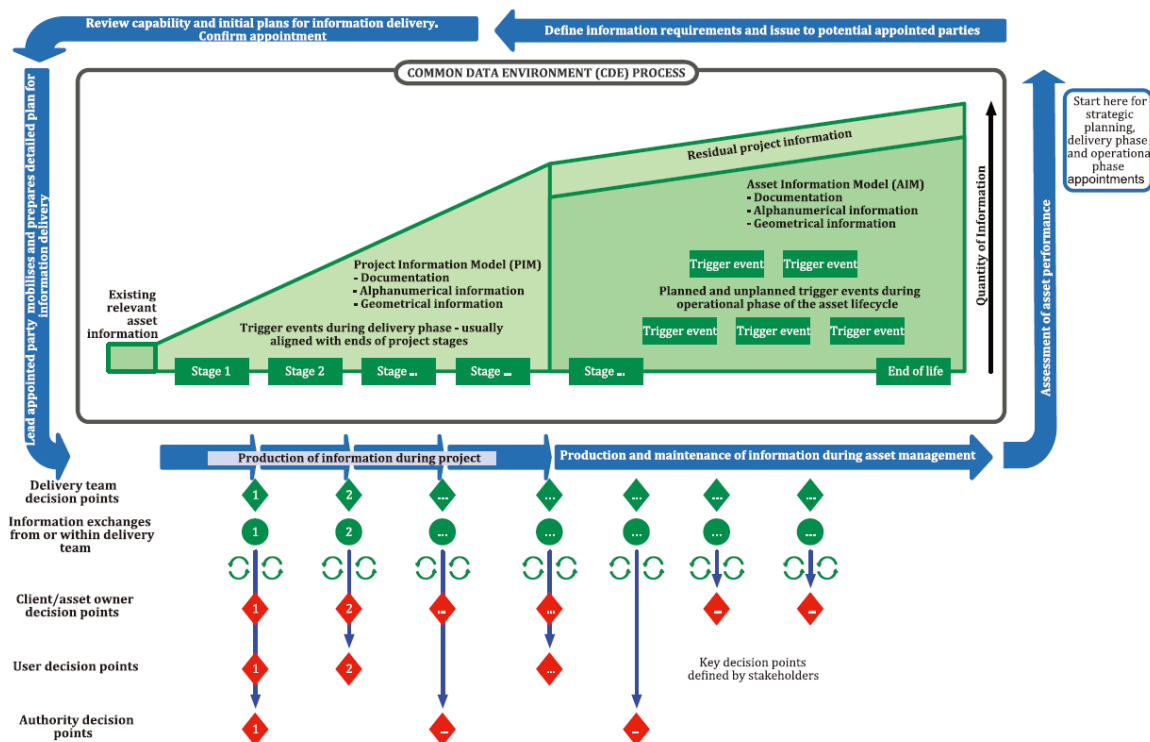
8 国のBIM推進を目的としたガイドラインで採用されています。(ISO19650シリーズ：建築及び

9 土木工事に関する情報の組織化及びデジタル化-BIMを用いた情報管理)ISO19650では戦略立案、

10 初期設計、エンジニアリング、開発、文書化、施工、運用、保守、改修、修理、耐用期間後の廃棄

11 を含む、あらゆる建設資産のライフサイクル全体でBIMを用いた情報管理について説明がなされ

12 ています。



15

16 図：情報管理プロセスの概要と図 (出典：ISO19650-1)

17

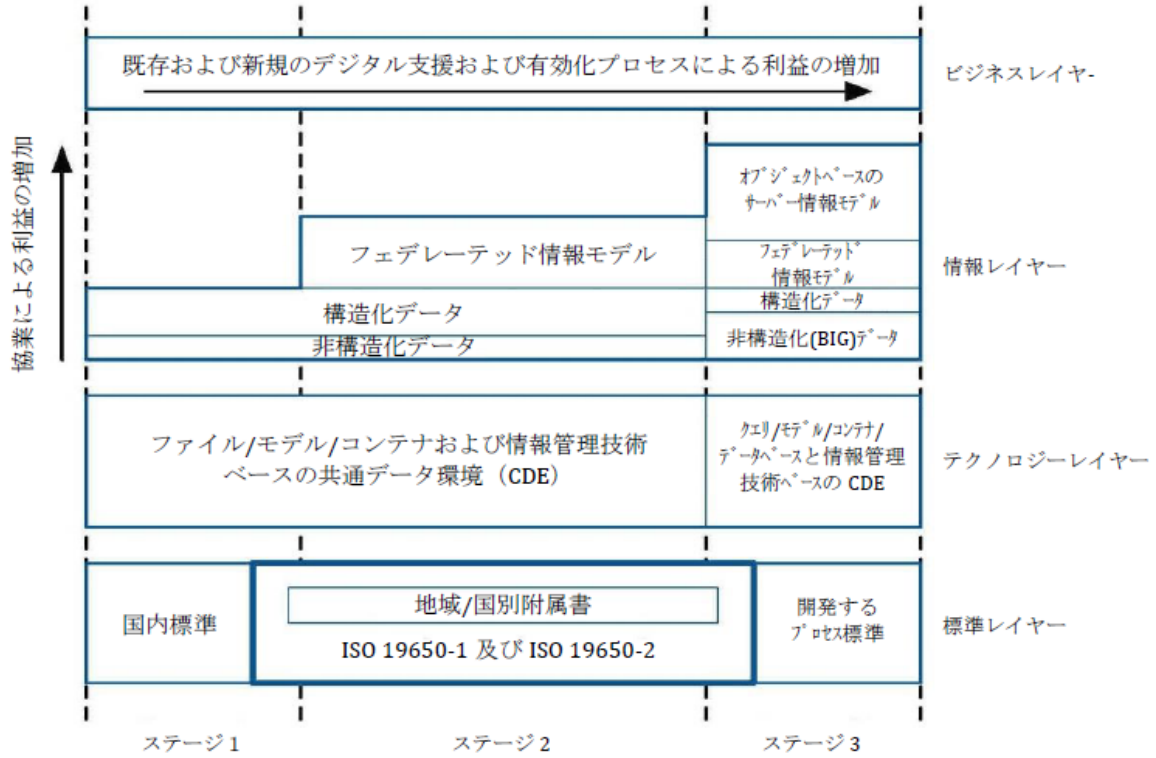
18 日本におけるBIMは国内の建設業界の商習慣を元に利用されてきたため、今すぐ国際規格に沿っ

19 た推進は出来ません。実際に各国のBIMガイドラインにおいても、ISOを参照しながらも、各事

20 情に応じたカスタマイズを行っています。特に、設計、施工、運用は各国で異なるため、業務の

1 在り方（ワークフロー）を検証し、推進を行っています。

2
3
4



5

6 図：情報管理に関する成熟段階の観点（出典：ISO19650-1）

7

8 ISO19650-1 では標準化、技術、情報、ビジネスという 4 つの観点を 3 つのステージに分けて定義
9 されています。本 BIM ガイドラインの標準レイヤーは国内建設業界の商習慣をベースにしなが
10 ら、ISO を意識しているという点でステージ1 とステージ2 の間であると考えています。

11

12

13

14

15

1 2—3. 参考資料 標準フォーマット案 (たたき台)：設計、施工、維持管理の業務内容と、必要と
2 なる BIM モデル・図書

3 ~~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~~
4 ~~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~~
5 ~~任について解説します。~~

6 ~~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~~

7
8 ~~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~~

9
10
11 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、
12 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
13 ため、これまで解説した役割・責任分担を表現したワークフローに応じて、実際に各段階で BIM
14 モデルの形状と属性情報についてどの段階で何を入れていくか (もの決めのタイミング)、どの段
15 階でどの情報を必要とするか (必要情報の提示) についても、実際に BIM を活用する者からは重
16 要となります。これらは契約事項にも盛り込まれることとなるとともに、これらを事前に共有す
17 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
18 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
19 断されるものですが、今後の契約事項 (BIM 実行計画書 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR))
20 の検討の事前検討として、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案 (たた
21 き台) を参考資料として整備します。

22 本標準フォーマット案 (たたき台) については、あくまで議論の過程のものであり、未定稿の
23 ものとなります。そのため、次年度以降、BIM 実行計画書 (BEP)、BIM 発注者情報要件 (EIR)
24 と並行して検討することとなります。

25
26 参考資料の構成として、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、
27 士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
28 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
29 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
30 います。

31 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ていています。業務内容
32 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
33 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
34 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~~
35 ~~明確にするために、敢えて分けて整理をしています。~~ことに留意が必要です。

36 ① BIM : 3D の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

1 ※BIM 上で 2D 加筆して作成した 2D および図書を含む
2 ② 2D 図書：CAD の 2D 作図、およびプレゼンテーションソフトや表計算ソフト等で作成し
3 た図書

4 ~~**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~~

5 ~~————— → → → BM~~

6 ~~————— ②BIM 内で 2D 加筆して作成した図書 ————— → → → BD~~

7 ~~**BIM 以外** ③CAD の 2D 作図、及び Excel 等の図書等 ————— → → → CD~~

8

9

10

11

12 ~~—————~~

