

建築分野におけるBIMの標準ワークフローと
その活用方策に関するガイドライン
第1版（案）

令和2年3月
建築BIM推進会議

目 次

1. はじめに.....	3
1-1. 背景・経緯.....	3
1-2. 趣旨.....	4
1-3. ガイドラインの目的・対象について.....	6
1-4. 用語の定義.....	11
2. BIMの標準ワークフローについて.....	13
2-1. 基本的な考え方.....	13
(1) BIMの受渡し.....	13
(2) 標準ワークフローの多様性について.....	15
(3) 標準ワークフローを構成する業務について.....	19
2-2. 標準ワークフロー.....	20
パターン①.....	21
パターン②・②'.....	27
パターン③・③'.....	37
パターン④・④'.....	48
パターン⑤・⑤'.....	59
3. BIMの標準ワークフローの活用にあたっての留意事項・解説.....	72
3-1. 「設計・施工段階で連携しBIMを活用する」手法について（特にパターン①関係）.....	72
3-2. 「設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する」手法について（特にパターン②関係）.....	75
3-3. 多様な発注方式（施工技術コンサルティングと工事請負契約を前提とするか否か等）について（パターン③～⑤関係）.....	79
3-4. 事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約し、発注者がBIMの活用を検討（パターン②'～⑤'関係）.....	82
4. そのほか 留意事項等.....	88
4-1. 業務区分（ステージ）の考え方.....	88
4-2. デジタル情報の受渡し等について.....	94
4-3. ライフサイクルで管理するBIM.....	96
4-4. 多様な関係者の協働のあり方.....	97
4-5. BIMと国際標準.....	99

建築分野におけるB I Mの標準ワークフローとその活用方策に 関するガイドライン 第1版 (案)

〔 令和〇年〇月〇日
建築B I M推進会議 決定 〕

1. はじめに

1-1. 背景・経緯

B I M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。我が国では、人口減少時代を迎える中、労働者の減少を上回る生産性を向上させることで経済成長を実現する「生産性革命」を建設現場でも目指すため、「i-Construction」の下、B I Mの活用が推進されています。特に建築分野でB I M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・維持管理等の実現や高効率なライフサイクルの実現等を通じた生産性の向上や、ビッグデータ化、インフラプラットフォームとの連携等、B I M活用の幅広い展開による社会資産としての建築物の価値の拡大等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等、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もB I Mの活用による生産性向上等を進めることも重要です。（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、諸外国においても土木分野、建築分野ともにB I Mの活用が進みつつありますが、我が国での建築分野のB I Mの活用については、設計、施工の各プロセスにおいて、それぞれのプロセスの最適化を目指して活用する段階に止まっており、更なる生産性向上等のポテンシャルがあると考えられる、各プロセス間で連携した建築物のライフサイクルを通じたB I Mの活用が進んでいない状況にあります。

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I C Tの全面的な活用等の推進を位置づけています。更に、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、建物所有者等の広範な関係者による協議の場を設置しB I M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・運用等を含めた建築物のライフサイクルにおいて、BIMを通じ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の活用の推進を図る「建築BIM推進会議」（事務局：国土交通省）が設置（令和元年6月）され、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・維持管理等のプロセスや、BIMのもたらす周辺環境の将来像に関する議論が行われるとともに、将来像に向けた官民の役割分担・工程表（ロードマップ）を令和元年9月に取りまとめました。

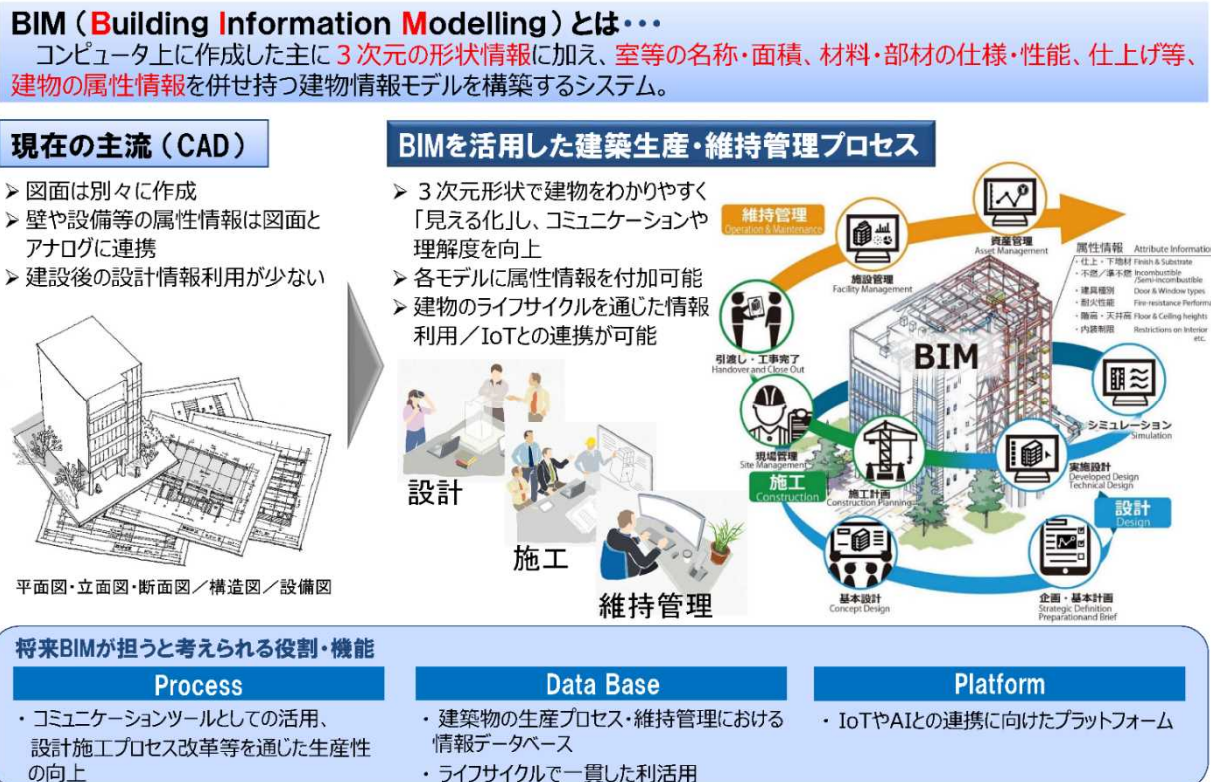


図1-1 BIMとは

1-2. 趣旨

本ガイドラインは、BIMでデジタル情報の一貫性を確保し生産性の向上等につながるかたちでの活用を進める上で、関係者間で標準的に想定されるワークフロー（役割・責任分担）等をあらかじめ共有することが有効と考えられることから、建築物の設計・施工や維持管理・運用等を含めた建築物のライフサイクルにおける現時点のBIMの活用状況や課題、各種基準や契約実態等を踏まえ、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の知見等を集約することにより標準的なワークフロー及びその活用の方策について整理したものです。

この第1版は、あくまで現時点でのBIMにおける関係団体等における知見等を踏まえたものであり、本ガイドラインを実際に活用することにより得られる知見等を改めて建築BIM推

進会議及び建築B I M環境整備部会にフィードバックすることにより、今後継続的に見直しを行っていくことを前提としたものです。

なお、本ガイドラインは標準的なワークフロー等を示していますが、実際のB I Mの活用においては、個々のプロジェクトの背景、特徴、用途、施設規模等の諸条件やB I M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活用方策について判断しながら、本ガイドラインを活用していくことが重要と考えています。

建築B I M推進会議の下、本ガイドラインの検討を行う建築B I M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。標準的なワークフローを活用するためには、当然ながらB I Mモデルの形状情報と属性情報の標準化、B I M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、B I Mの情報共有基盤の整備等も重要となりますが、それらはこれら4つの部会で検討されております。そのほか、建築B I M推進会議において、B I Mに関する様々な検討を行う各関係団体との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等、建築B I M推進会議の検討内容を総括するものとしています。また、上述のとおり、本ガイドラインは第1版として今後の継続的な見直しを前提としたものであり、他の部会等の検討を踏まえつつ、関係者間であらかじめガイドラインとして共有することがB I Mの効率的な活用に資すると考えられる事項については新たな内容の追加も検討しつつ、継続的に見直していくことが必要です。

今後、建築B I M推進会議及び建築B I M環境整備部会に参画している関係団体等を中心に、産業や社会全般の様々な事業で、本ガイドラインに沿ってB I Mが広く活用されることで、本ガイドラインの内容の検証も進み、様々な人材の育成や幅広い事業者への普及、ビッグデータ化、インフラプラットフォームとの連携等B I M活用の幅広い展開につながっていくことが期待されます。

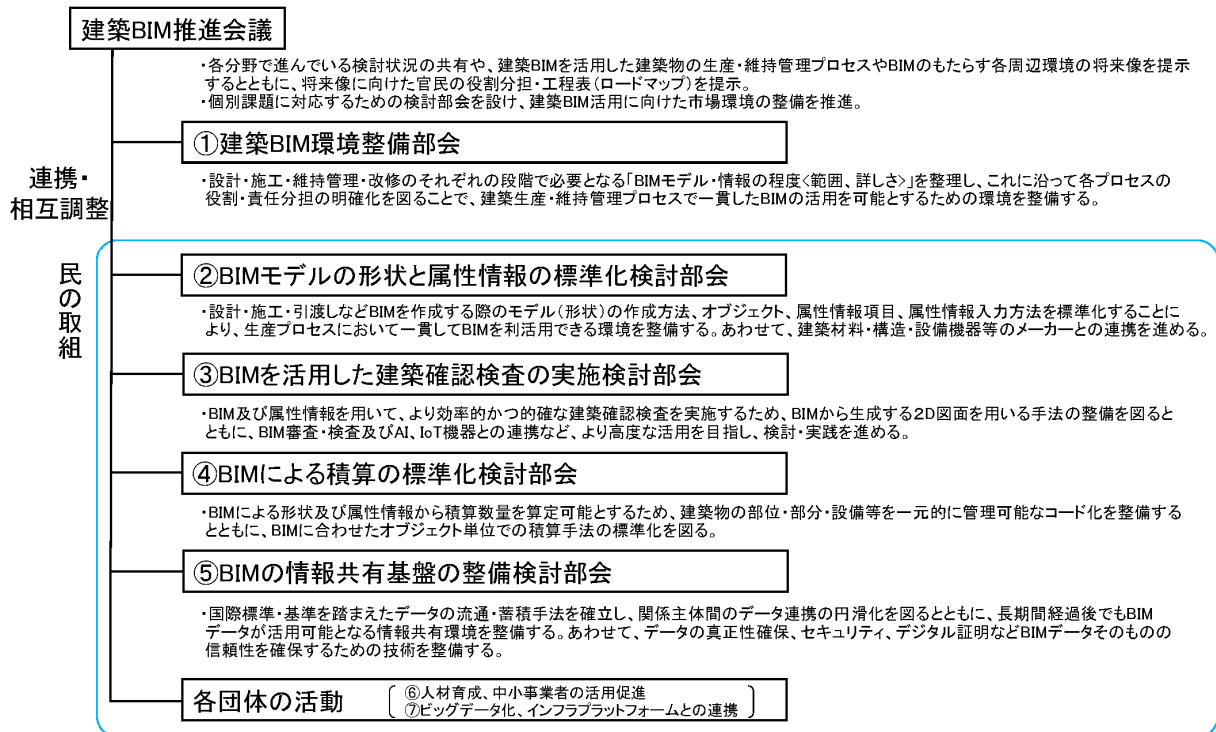


図1-2 建築BIM推進に係る取組 官民一体の推進体制の構築

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）

本ガイドラインは、建築物の設計・施工や維持管理・運用等を含めた建築物のライフサイクルにおける、設計・施工・維持管理等の役割・責任分担を明確化するために、生産性の向上等につながるかたちでBIMを活用する上で標準的に想定されるワークフロー（以下「標準ワークフロー」といいます。）とその活用にあたっての基本的考え方について、関係者間で共有することを目的としています。

特に、建築物の設計・施工や維持管理・運用等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、建築物の所有者、利用者等といった様々な主体が関係し、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等、非常に膨大かつ多種多様な関係者が関与しています。

我が国では、設計や施工段階等での部分的なプロセスで限定的にBIMを活用しつつ、建築物の生産及び維持管理等を行ってまいりましたが、今後BIMを積極的に活用することで、各主体の役割・責任分担にも変化が生じてくることが想定されます。

そのため、標準ワークフロー等を整理し、関係者間で共有することにより、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を通じデジタル情報が一貫して活用される仕組みの構築が期待されます。

特に、BIM活用による各主体のメリットとしては、建築生産や維持管理等それぞれのプロセスでの業務量や時間、コスト、様々なリスク等の低減・平準化等、BIMの情報としての価値や建築物の価値向上等様々な観点が挙げられますが、それぞれの主体が適切にメリットを得られなければ、建築分野でBIMが積極的に活用されることは期待されません。そのため、標準ワークフロー等については、将来像として、各主体それぞれが適切にメリットを享受することを前提とし、また更にそれらのメリットを増進させていくものを目指しています。

更に、BIMは単に建築生産等のツールではなく、建築物の情報のデータベースとしての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、将来的に多くの建築物の情報が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に活用される環境整備が期待されます。

(BIM活用の現状 プロセスごとに個別に活用されるBIM)

国土交通省の調査によれば、建築物の設計・施工におけるBIMの活用状況は、設計、施工の各プロセスとも限定的であり、またプロセス横断的な活用は想定されていないため、余り行われていない状況です。更に、維持管理・運用でメリットが生じるかたちでのBIM活用は進んでおらず、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。

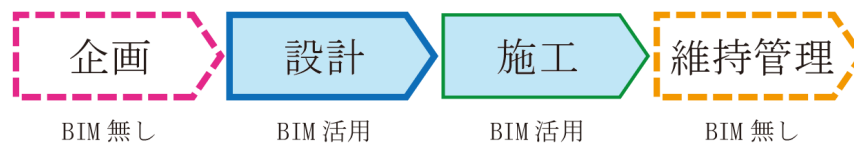


図1-3 個別の活用に止まっているBIMの活用

- ・ 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



図1-4 プロセス横断的な活用が進んでいないBIM

表1-1に、それぞれのプロセスで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、デジタル情報がプロセス間で適切に引き継がれ、建築物のライフサイクルを通じてBIMが活用され、更には複数プロジェクトで活用され、またAI・IoTとの連携を図っていくことで、BIMを活用する効果はますます大きくなっていくことが期待されます。(図1-5)

表1-1 各プロセスでの個別のBIMの活用のメリット
(プロセスを横断した活用は行われない前提。将来的なものも含む)

設計段階	<ul style="list-style-type: none"> ・発注者と設計者との合意形成の円滑化（3Dモデルの活用） ・設計図面間の整合性の確保（意匠・構造・設備、様々な図面等） ・各分野の設計作業を整合性確保しながら同時平行的に推進・省力化 ・概算コスト算出の迅速化・精度向上（過去事例の蓄積） ・温熱環境・遮音性能等シミュレーションによる設計効率化（他ソフトウェアとの連携）
施工段階	<ul style="list-style-type: none"> ・施工図面間の整合性の確保（建築工事と設備工事等） ・施工関係者間の合意形成の円滑化（3Dモデルの活用） ・施工工程・コスト管理の精度向上（デジタル情報の活用） ・設計者から施工者への設計内容の説明の円滑化（3Dモデルの活用） ・施工作業員への工事内容説明の合理化、ミスの抑制（3Dモデルの活用）
維持管理 段階	<ul style="list-style-type: none"> ・空間のレイアウト等変更について、所有者とテナント入居者との合意形成の円滑化（3Dモデルの活用） ・設計・施工段階の情報（設備等の耐用年数等）や、維持管理段階の情報（点検・修繕の記録等）の統合によるデータベース化 ・統合データベースを活用した効率的な改修等計画の策定・実施、改修時の設計者・施工者による内部構造等把握の効率化 ・統合データベースとセンサー等の機器を連動させることによる高度な施設管理の実現

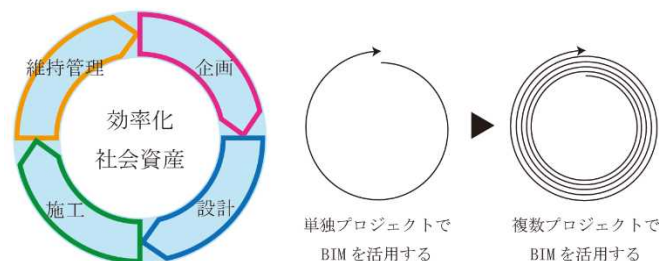


図1-5 建築物のライフサイクルでのBIMの活用

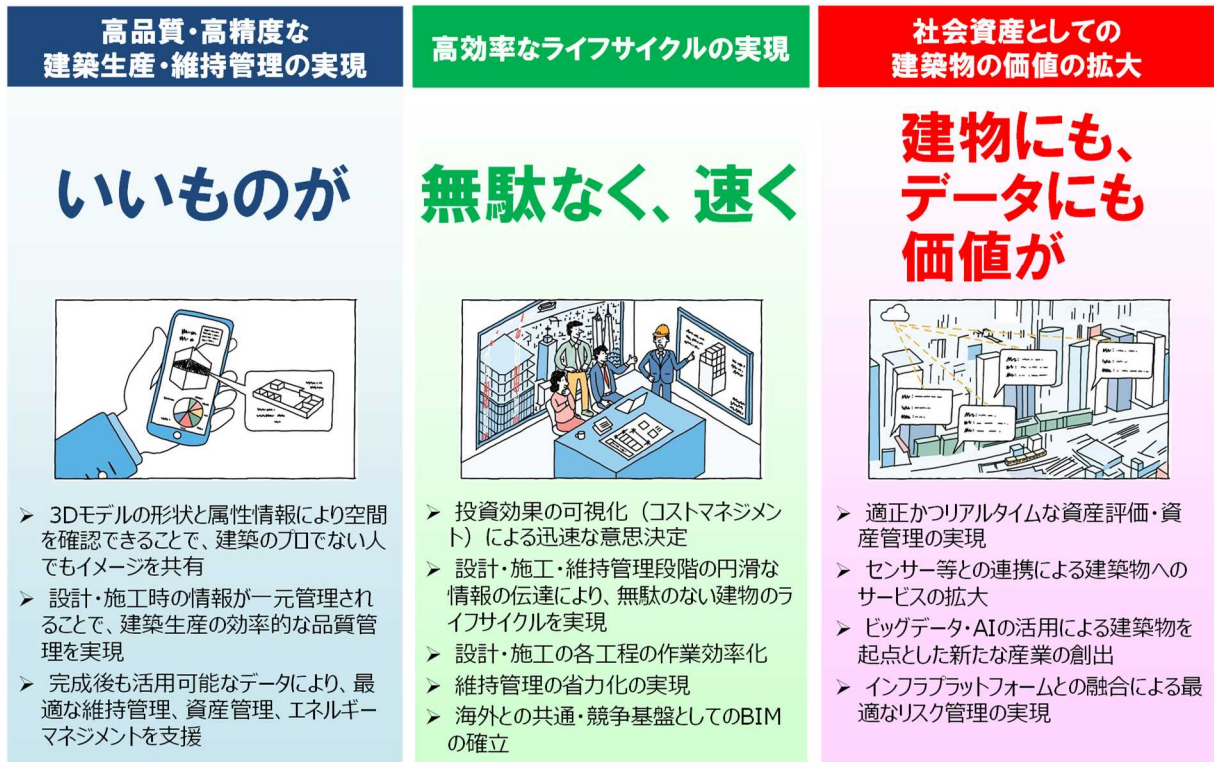


図1-6 建築BIMの活用による将来像

（プロセス横断型のBIM活用を進める意義）

今後デジタル情報が適切に引き継がれ、様々な主体が建築物の生産プロセスや維持管理・運用等を含めた建築物のライフサイクルでBIMを通じてデジタル情報を一貫して活用（プロセス横断型のBIM活用）し、更に各プロセスを前倒しする等効率化させた場合、以下のようなメリットがあると考えられます。

- ・ 受け渡されたBIMを各プロセスで適宜活用することで、プロセスごとに重複していた情報入力・加工作業等が省略化される。
- ・ 3Dモデルを活用することにより、多くの関係者間での複雑な形状等の理解が深まり、質疑応答等が減る等、情報伝達が円滑化する。
- ・ 適切な入力ルール等に基づき必要な情報が入力されたBIMが維持管理段階に受け渡されることで、BIM活用による効率的な維持管理・運用を実現する。
- ・ 設計段階から施工計画を検討することで、速やかな資材の発注や工事着手による、設計から施工までの工期の短縮やコスト低減等を実現する。
- ・ 設計段階で維持管理・運用の方針等を検討することで、維持管理・運用の効率化・コストの合理化等を目指した設計を実現する。

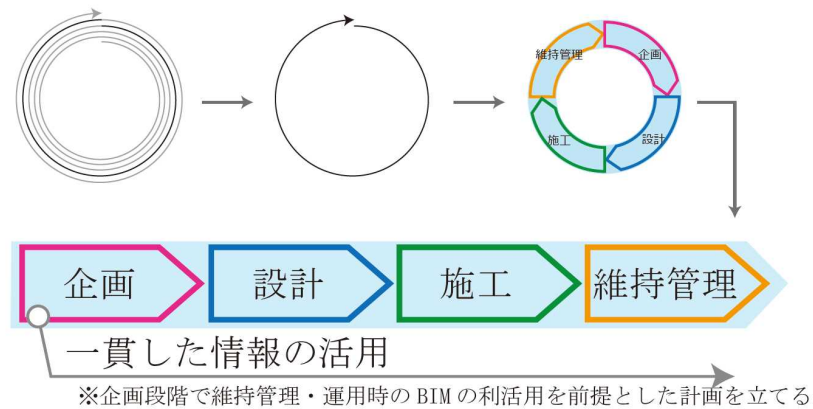


図1-7 建築物のライフサイクルでデジタル情報を一貫して活用
(プロセス横断型のBIM活用)するための標準ワークフロー

なお、これらメリットは、表1-2のように発注者にもメリットがあると考えられますが、現時点ではまだまだ不透明です。発注者を含む各主体が適切にメリットを享受し、プロセス横断型のBIM活用を普及させるためにも、今後これら発注者のメリットを具体的に明らかにしていく必要があります。

表1-2 発注者のBIMの活用のメリット例

現在	<ul style="list-style-type: none"> ・設計・施工段階での生産性向上（コスト合理化・作業効率化等）によるメリット等の共有 ・設計・施工段階での概算コスト等の算出の迅速化・コスト管理の精度向上（デジタル情報の活用）等
将来的	<ul style="list-style-type: none"> ・企画・基本計画段階でのコスト計画の精度向上（デジタル情報の活用、事例の蓄積） ・BIMのデータとしての活用（事業への活用、事業性評価、設備更新や改修等の投資・実施判断等）等

(ガイドラインの対象について)

本ガイドライン（第1版）の標準ワークフローについては、以下の条件のプロジェクトを主に想定して策定しています。

- ・ 新築・増改築の別：建築物を新築する際の生産及び維持管理・運用プロセス
- ・ 規模・用途：事例や考察では様々な規模・用途の建築物を引用しているが、概ね延べ面積 5,000 m²~10,000 m²程度の規模を想定。用途については限定していない。

なお、今回想定するプロジェクト以外のもの（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、既存建築物等）については、今後本ガイドラインに沿ってBIM

Mが広く活用された結果等を踏まえながら、標準ワークフローに盛り込むべき事項があれば、本ガイドラインの見直しの際に適宜検討していきます。

1-4. 用語の定義

本ガイドラインに使用する用語の定義は、次によります。

- BIM (Building Information Modelling)
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をいう。
- BIMモデル
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、仕上げ等の建築物の属性情報を併せ持つ建築物情報モデルをいう。
- BIMデータ
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。
- 3Dモデル
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。
- 2D
CAD等を用いた2次元形状情報を表すものをいう。
- 詳細度
BIMモデルの作成及び活用の目的に応じたBIMモデルを構成するBIMの部品（オブジェクト）の詳細度合いをいう。
- BIM実行計画書（BEP (BIM Execution Plan)）
特定のプロジェクトにおいてBIMを活用するために必要な設計情報に関する取決め。BIM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・管理方法、業務体制、関係者の役割、システム要件等を定め文書化したもの。プロジェクトの関係者間で事前に協議し合意の上、要件書として発行する。

- BIM発注者情報要件 (EIR (Employer's Information Requirements))
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、プロジェクト過程、運用方法、契約上の役割分担等を示したものの。
- フロントローディング (front loading)
業務プロセスや工程において前倒しで資源を投下し、さまざまな検討を行い早期に課題を発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。
※ (参考) 本ガイドラインでは特に施工のフロントローディングを標準ワークフローにおいて記載しているが、設計や維持管理等様々なフロントローディングも実務上考えられる。
- 施工図等
設計図書の定めにより、工事施工者が作成する躯体図、工作図、製作図等。

2. BIMの標準ワークフローについて

本章では、建築物の設計・施工や維持管理・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、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の知見等を集約することによりとりまとめられた、デジタル情報の一貫性を確保し生産性の向上等につながるかたちでBIMの活用を進める標準的なワークフローについて記述しています。

2-1. 基本的な考え方

(1) BIMの受渡し

デジタル情報の一貫性を確保し生産性の向上等につながるかたちでBIMの活用を進める上で重要なのは、プロセス間で必要なデジタル情報（BIM）を適切に受け渡すことです。

(課題と対応の方向性：維持管理段階へのBIM受渡し)

維持管理・運用で活用するBIM（以下「維持管理BIM」といいます。）は、日常点検等や改修等を見据えた場合、設計におけるBIM（以下「設計BIM」といいます。）程度の情報は必要です。一方、施工におけるBIM（以下「施工BIM」といいます。）のようなモデル形状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いため不要ですが、施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番、耐用年数等の情報は必要です。また、維持管理・運用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BIMに入力されている必要があります。

データ量も多く、目的や表現が異なる施工BIMから、維持管理BIMを作成することは多くの労力が掛かります。また、設計BIMは、前述のとおり、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・運用で活用す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。

このため、設計・施工段階から維持管理・運用へ、維持管理BIMを適切にモデリング・入力し、受け渡すためには、

- ・ 維持管理BIMは、施工BIMではなく、設計BIMをベースとし、
- ・ 施工段階で確定していく、維持管理・運用に必要な情報（設備施工情報等）を、施工者から順次提供を受け、設計BIMに入力することが必要です。また、
- ・ 設計・施工段階で、維持管理・運用に必要な情報（設備施工情報等）は何か、維持管理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といったことも必要です。

(課題と対応の方向性：施工段階へのBIMの受渡し)

設計BIMと施工BIMは、設計段階から施工段階にBIMを受け渡すに当たって、例えば設計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施工者にはわからないといった課題があります。また、設計におけるBIMの整合性確保も課題です。更に、設計図書の不整合に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こともあります。

このため、設計段階から施工段階にBIMを適切に受け渡すためには、施工者に、設計BIMの内容を伝えるためのルールの構築が必要です。また、設計者は、設計BIMの整合性を確保するといった措置が必要です。

表2-1 必要なデジタル情報を適切に受け渡すための課題と、標準ワークフローでの対応の方向性について(概要)

課題：維持管理・運用に必要なBIMを適切に受け渡す		
立場	課題	標準ワークフローでの対応の方向性
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BIM程度は情報が必要。施工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ことが必要。 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BIMは、設計BIMをベースとする。 ・更に、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"> ・現状、維持管理BIMを着工時に示されることがなく、施工BIMから、維持管理BIMを作成することは多くの労力が必要。 ・どの情報が維持管理・運用で必要かがわからない。モデリング・入力ルールも不明。 	
設計	<ul style="list-style-type: none"> ・設計BIMには、施工段階で確定する設備機器等の情報は不足。 ・どの情報が維持管理・運用で必要かがわからない。モデリング・入力ルールも不明。 	
課題：設計段階から施工段階に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を提示する。
設計	<ul style="list-style-type: none"> ・設計BIMの不整合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計BIMの整合性を確保する。

(2) 標準ワークフローの多様性について

BIMの活用は、プロセス間の連携のレベルに応じて様々なパターンが想定されます。これらのうち、比較的標準的なものとなると想定される、代表的な5つのパターンについて以下のとおり整理します。

パターン①：設計・施工段階で連携しBIMを活用する

パターン②：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する

パターン③：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する

+ 施工の技術検討をフロントローディング（設計に反映）

（※ 工事請負契約を前提としない施工技術コンサルティング）

パターン④：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する

+ 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

（設計に反映）

（※ 工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計契約と同時に契約（例：設計施工一貫方式））

パターン⑤：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する

+ 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

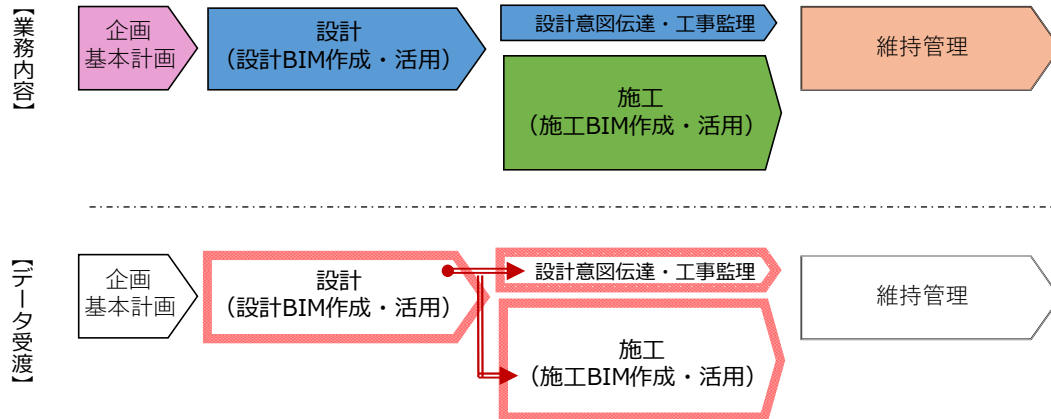
（設計に反映）

（※ 工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計段階の途中（例えば実施設計段階）から契約）

（パターン②' ～⑤'：更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約）

なお上記のパターンはそれぞれあくまで標準的なものと想定される例であり、実際には各プロジェクトの実情に応じて、例えば、施工技術コンサルティングの契約する段階が異なる場合、設計段階から工事請負契約を前提とした場合であっても施工図の作成等をフロントローディングしない場合等、様々なパターンが考えられることにご留意ください。

パターン①：設計・施工段階で連携しBIMを活用する



パターン②：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する

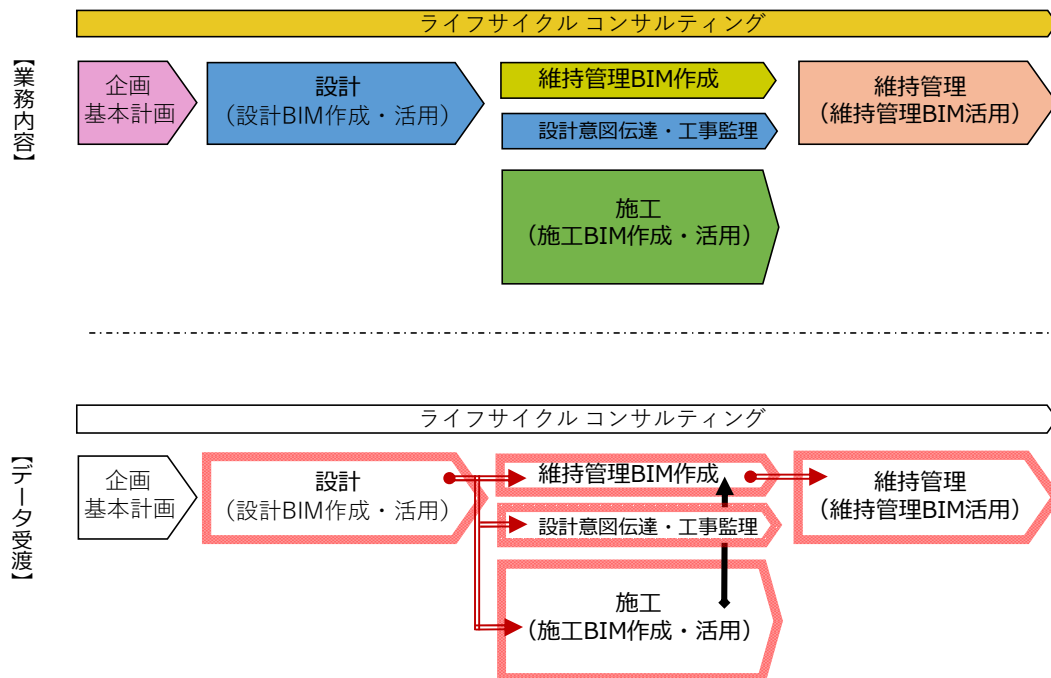
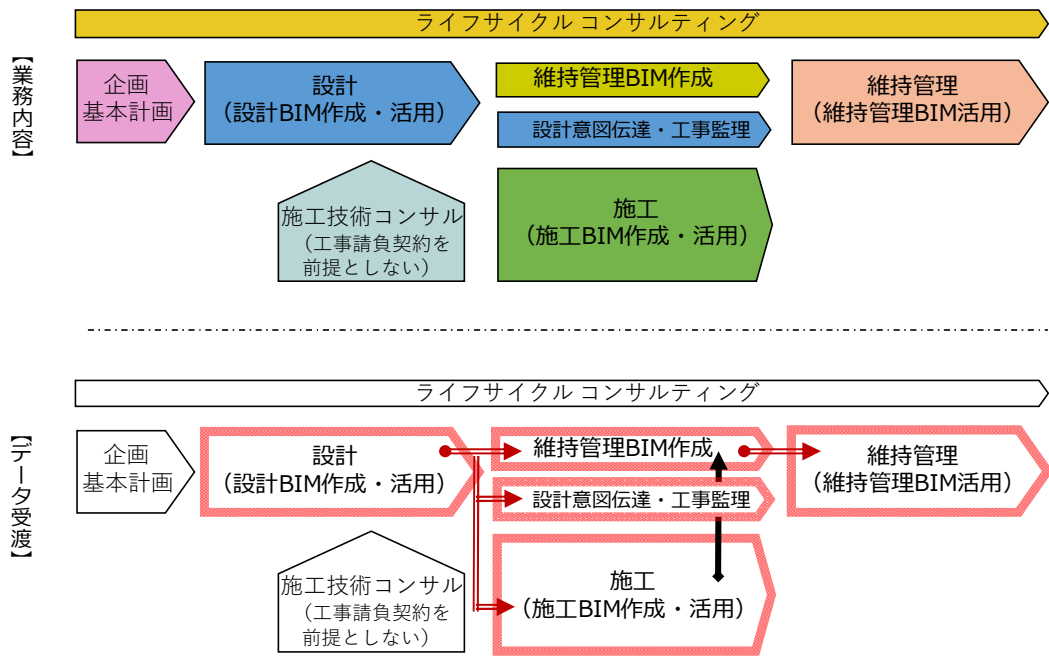


図2-1 標準ワークフロー(パターン①・②)イメージ



パターン③：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する
+ 施工の技術検討をフロントローディング（設計に反映）
（※工事請負契約を前提としない施工技術コンサルティング）



パターン④：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する
+ 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（設計に反映）
（※工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計契約と同時に契約（例：設計施工一貫方式））

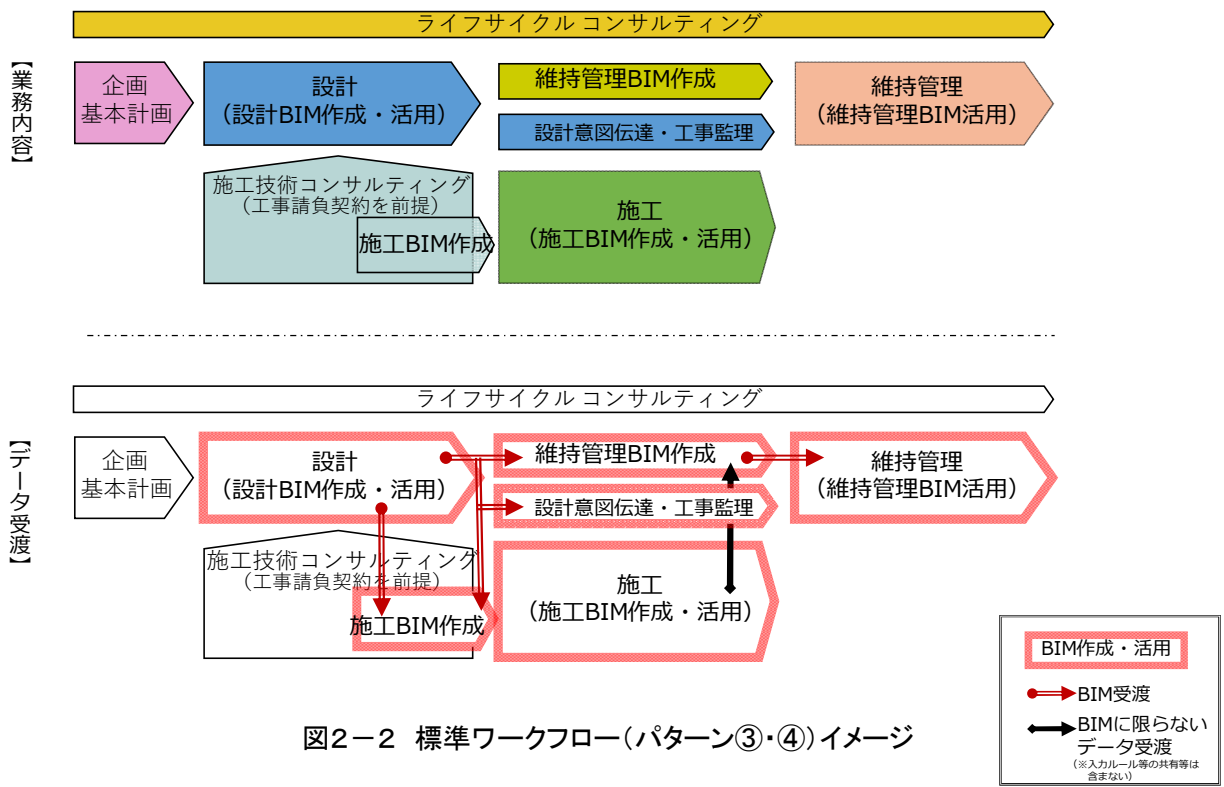
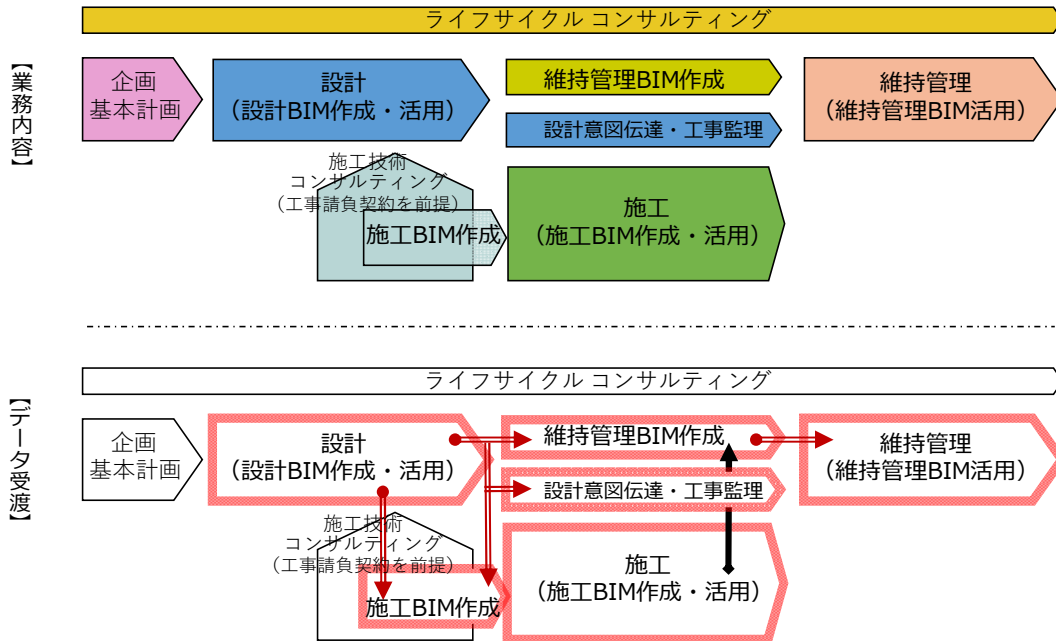


図2-2 標準ワークフロー(パターン③・④)イメージ

パターン⑤：設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する
+ 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（設計に反映）
（※工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計段階の途中（例えば実施設計段階）から契約）



パターン②'～⑤'：さらに事業の企画段階で、建築主が事業コンサルティング業者と契約
※以下はパターン②'の例

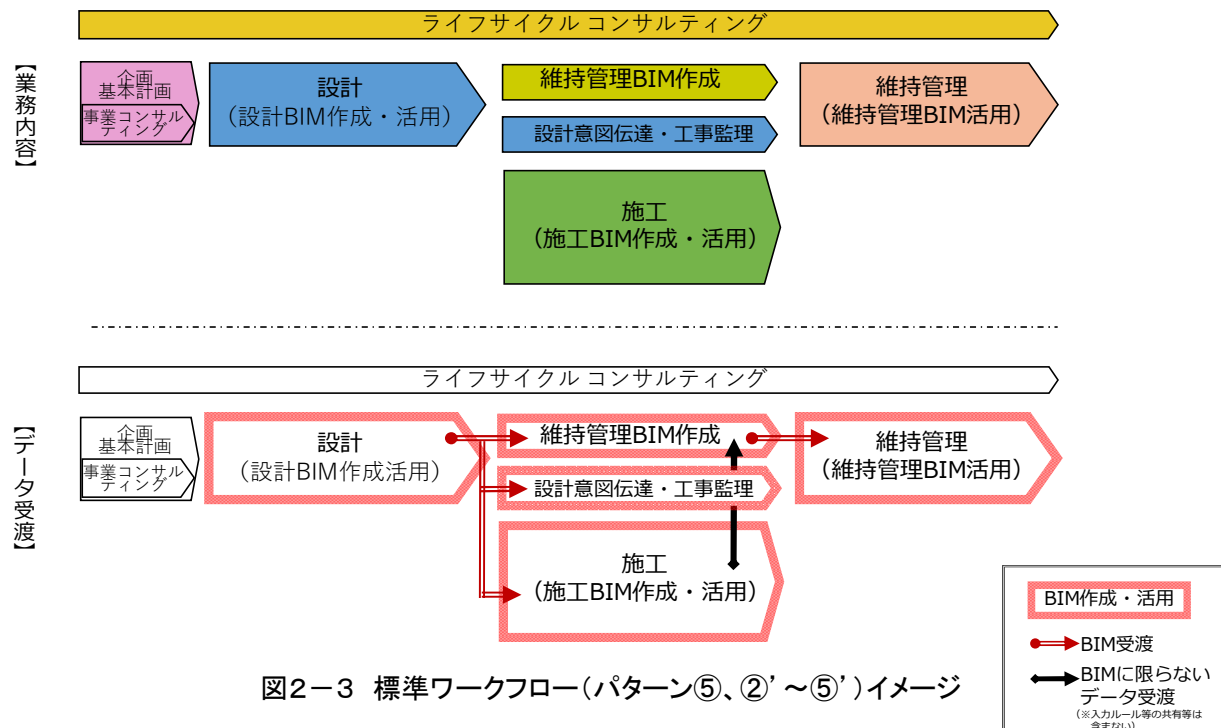


図2-3 標準ワークフロー(パターン⑤、②'～⑤')イメージ

(3) 標準ワークフローを構成する業務について

標準ワークフローの5つのパターンのそれぞれの業務について、図2-1・2-2に示しましたが、具体的な業務内容は表2-2のとおりです。

なお、できるだけ各業務を細分化して記載し、その内容に応じて想定される各業務の担い手、更には参考として契約についても記載していますが、例えば各業務について発注者自らが実施する場合や、他の業務と合わせて実施する場合等、各業務の担い手やその契約については実態に応じて様々なケースが考えられます。そのため、以下の全ての業務を細分化して実施しなければならないということではありません。

また、各業務内容についても、各プロジェクトの実情に応じて変更又は詳細な事項が追加されることがあります。

表2-2 標準ワークフローにおける主な業務内容と考えられる担い手

凡例	業務内容	業務を委託契約等により 実施する場合に考えられる担い手	参考：業務を委託契約等により 実施する場合に考えられる契約
	<ul style="list-style-type: none"> 企画、立案に係る各種条件の調査、把握等 事業計画に係る調査、検討等 基本計画等の作成 BIMの受渡しルールや活用範囲、各事業者の役割分担等の検討・提案 	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)、 不動産鑑定士事務所、PM/CM会社等	事業コンサルティング業務契約
	<ul style="list-style-type: none"> 事業の発注先の選定 (設計者選定、施工者選定) 仕様書等資料の作成、選定手続き 	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、発注者支援機関等	工事発注・契約支援業務契約 CM(コンストラクションマネジメント)業務契約
	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理・運用の方向性の事前検討 当該検討の設計等への反映 維持管理・運用で必要と想定されるBIMの情報 の事前検討 当該情報及びモデリング・入力ルールの共有 	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、 設備施工会社等	ライフサイクルコンサルティング 業務契約
	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の設計、工事監理等 設計BIMの作成 <p>※建築士法に基づく、建築士の独占業務</p>	建築士事務所 (設計事務所、建設会社設計部等)	設計業務委託契約 設計意図伝達業務委託契約 工事監理業務委託契約
	<ul style="list-style-type: none"> 施工技術協力、専門技術協力 施工図の検討・作成等 	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)、 施工コンサルタント等	施工技術コンサルティング業務契約
	<ul style="list-style-type: none"> 建設工事 	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)	建設工事請負契約 (建設業法に基づく請負契約)
	<ul style="list-style-type: none"> 設計BIMをベースに維持管理BIMの作成 	建築士事務所(設計事務所、 建設会社設計部等)、 建設業者(建設会社、工務店)、 BIMコンサルタント等	維持管理BIM作成業務契約
	<ul style="list-style-type: none"> 建築物の維持管理、警備、清掃等の業務 	ビル管理会社、警備会社等	維持管理業務委託契約

2-2. 標準ワークフロー

標準ワークフローの5つのパターンについて、具体的に提示します。なお、それぞれの業務の担い手とその役割等をできるだけ具体的に提示するため、業務を細分化した上で、業務内容とその契約内容、担い手を記載しています。

なお、繰り返しですが、できるだけ各業務を細分化して記載し、その内容に応じて想定される各業務の担い手等についても記載していますが、例えば各業務について発注者自らが実施する場合や、他の業務と合わせて実施する場合等、各業務の担い手やその契約については実態に応じて様々なケースが考えられます。そのため、ここに示すパターンのおりに委託契約等の形で全ての業務を実施しなければならないということではありません。また、これらのパターンはそれぞれあくまで標準的なものと想定される例であり、実際には各プロジェクトの実情に応じて、多様なパターンが考えられることにご留意ください。

また、記載している業務内容についても、実際には各プロジェクトの実情に応じて変更又は詳細な事項が追加されることがあることにご留意ください。

パターン①: 設計・施工段階で連携しBIMを活用する

工程 \ 主体	発注者	設計者	施工者	維持管理者
企画				
設計	<p>《設計者への指示》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BIMによる設計の実施 ・成果物の施工者への提供 ・成果物に係るルール(図面間の整合の確保等) 等 	<p>設計BIM 作成・活用</p>		
施工	<p>《施工者への指示》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BIMを活用した施工(その際、設計BIMを活用等) 		<p>施工BIM 作成・活用</p>	
維持管理				

※主体はそれぞれを兼ねる等、多様な方式が考えられます。

図2-4 パターン①のイメージ

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【基本設計・実施設計業務委託契約】

- ・ 設計者は、BIMによる設計を行うこと。
 - ・ 設計者は、以下の成果物を業務完了時に発注者に納めること。
 - 「1. BIMによる設計の成果物」(2D加筆、特記仕様書等の文書含むデータ)
 - 「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書
 - 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」
- 「1. BIMによる設計の成果物」は、以下の事項を実施した上で、施工者に引き渡すことを前提とすること。
- ✓ 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」とBIMの整合性確保

- ✓ BIMにおける、意匠、構造、設備の整合性確保
- ・ 設計者は、設計の進捗に合わせ、発注者にBIMを活用して設計内容を説明し、承認を順次得ること。
- ・ その際、特に設計内容が予算計画と比較して妥当かどうか、BIMを活用して概算を行い、設計内容の妥当性を確認すること。
- ・ そのほか、以下の技術的な事項を契約事項として盛り込む。
 - ✓ BIMの詳細度
 - ✓ 活用するソフトウェアやデータ形式
 - ✓ 成果物を今後引き渡す者と、それに応じた権利・利用範囲
(例：建築物の維持管理者やテナント入居者、分譲した場合の所有者等まで広くBIMの利用を認める 等)

○設計者は、基本設計・実施設計業務委託契約に基づき、BIMによる設計を実施。

- ・ 設計者は、基本設計において、設計条件を整理し、建築物の配置計画や、空間の構成、建築物内外の意匠や各部寸法・面積・機能・性能、部材等の概算数量と単価から算出した概算工事費をBIMにより検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得る。

特に、発注者から承認を得るためには、意匠を具体化するよう構造・設備についても仮定の断面や設備スペースの規模・位置等、ある程度、具体的な検討を行う。

※現在の業務報酬基準（平成31年国土交通省告示第98号をいう。以下同じ。）では、基本設計段階では構造・設備は概要書等までの検討を行うこととなっている。

- ・ 設計者は、実施設計において、BIMにより設計意図をより詳細に具体化し、部材等の数量と単価から算出した概算工事費を検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得ることで、設計内容を確定する。設計者は、設計成果図書（2D）とBIMによる設計の成果物を作成し、発注者へ引き渡す。（発注者への引渡しはこの段階で行わないこともある）

特に実施設計の前期が終了した時点では、BIMの入力内容は具体化され、設計内容がほぼ固まり、後期では必要な引き出し線や文字情報等の2Dによる加筆作業、BIM以外の仕様書等（2D）を作成する。前期が終了した時点で構造躯体や外部仕上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、目標コストや今後の発注戦略を発注者と協議する。後期が終了した時点で、最終的な概算工事費を算出し、発注者と目標コストを確認、又は（必要に応じて設計者から積算業者に委託等して）より詳細な積算作業によって精度の高い工事費を算出し、数量調書や工事費内訳明細書等を作成する。

[設計段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 3Dモデルを見ながら発注者と設計者が協議することで、発注者の理解が深まり、合意形成・意思決定が円滑化する。
- ・ 設計者と審査者がBIMデータを共有することで、各図面間の整合性、3Dモデルによる空間の把握等により、建築基準法令等の諸手続きが迅速化される。
- ・ 意匠・構造・設備の各設計や、図面間の整合性が確保される。
- ・ 同時並行的に作業を行うことで、設計作業が省力化される。
- ・ 概算数量を迅速に算出できる。また、過去のBIMの設計事例のデータ蓄積により、より正確な概算コストを算出できる。
- ・ 各種ソフトウェアと連携することで、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。

○発注者が、工事発注・契約支援業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:設計者と同じ場合も想定されるが、建設コンサルタント、PM/CM会社、公共工事事確法に基づく発注者支援機関等も想定

【工事発注・契約支援業務(コンサルティング業務契約②)】

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書(2D)を基に、入札条件等を記載した見積り要項書を作成し、発注者の入札等の工事発注・契約支援業務を行うこと。

○発注者が、工事監理者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事監理業務委託契約】

- ・ 工事監理者は、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計成果図書(2D)との照合等を行うこと。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【設計意図伝達業務委託契約】

- ・ 設計者は、発注者が施工者に引き渡す設計の成果物(「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等)の内容等(確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等)を書面にて説明すること。
- ・ 設計者は、施工者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定(色、柄等を含む)に関する助言等を行うこと。

○発注者は、設計成果図書(2D)を基に、入札等を経て、施工者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事請負契約】

- ・ 施工者は、設計成果図書（2D）に基づき、BIMを活用した施工を行い、竣工した建築物を引き渡すこと。また、具体的なBIMの活用方法については施工者の裁量とすること。
その際、施工者は、設計者から引き渡されたBIMの内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）について、設計意図伝達業務に基づき、設計者から説明を受けた上で、当該BIMを活用又は参照して施工図等を作成すること。
- ・ 施工者は、竣工後、完成図（2D）を作成し、工事監理者に確認の上、発注者に納めること。

○工事発注・契約支援業者は、コンサルティング業務契約②に基づき、工事発注・契約支援業務を実施。

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書（2D）を基に、入札条件等を記載した見積要項書を作成し、工事発注手続き及び契約手続きの支援業務を実施する。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 設計者は、発注者が施工者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明する。
- ・ 設計者は、施工者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行う。

○施工者は、工事請負契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 施工者は、設計者から引き渡されたBIMを活用又は参照して、当該建築物の特徴を鑑みて、詳細形状や具体的仕様、設備機器等の情報を入力し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMモデルを作成し、その後、以下の例のように効率化して施工・現場管理等を実施する。

（効率化のためのBIMの活用例（活用範囲は各施工者の提案・判断による）

- ✓ 干渉チェック、納まりの確認（鉄筋等の部材、設備、躯体と建具、杭と埋設物等）
- ✓ 施工シミュレーションによる施工性の検討（仮設、掘削、躯体工事等）

- ✓ 日割り・部分的な施工手順等を3D化した施工計画の作成（仮設工事、搬入作業、揚重機配置等）、施工状況や施工出来高の進捗管理（工事進捗やコンクリート等の施工数量の把握・管理等）
- ✓ 工事関係者（元請、サブコン等）間の施工性、施工手順やスケジュール等の確認・合意形成
- ✓ 鉄骨等の部材、エレベーター・設備等の発注・情報連携、必要数量の算出
- ✓ 現場作業員への3Dモデル等を活用した施工計画や手順の指示等の現場管理
- ✓ 現場作業員の現地での施工計画や手順の確認や、施工状況等の情報入力（工事進捗やコンクリート等の施工数量の入力等） 等

[施工段階でBIMを活用するメリット例]

- 鉄骨等の躯体や仕上げ等の建築工事とダクト・配管等の設備工事等の3Dモデルの重ね合わせにより、相互に干渉していないか等の、確認作業が省力化される。
また、その際、3Dモデル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、更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される。また、予想人工の精度も上がる。
- 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の合理化が図られる。
また、鉄骨ファブや、エレベーター・設備等のメーカーとBIMによる情報の受渡しを行うことで、合意形成のための製作図を新たにメーカーで作成する等の作業が省力化し、生産期間の短縮化が図られる。
- 現場作業員と3Dモデル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員の安全性の確保を補助する。
- モックアップ（模型）の製作をデジタルモックアップで補うことで製作コストや設置スペースの合理化につなげる。
- BIMデータの活用により、計画と現場の整合が図られ、信頼性の高い検査の実施が可能となる。また、3Dモデルによる事前の空間把握が可能になり、検査が効率化する。

○工事監理者は、工事監理業務委託契約に基づき、BIMの3Dモデル等を活用しつつ、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計図書との照合等を行うとともに、施工者が作成した完成図（2D）を確認。

[工事監理段階でBIMを活用するメリット例]

- BIMを活用することで、3D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（2D）との照合が容易となる。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、BIMのモデリング・入カールール等についての質疑対応を含め、施工者から質疑(BIM以外には例えば内装の色等の仕様の質疑等)があった場合には設計意図を正確に伝えるための説明等を実施。

[設計意図伝達段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 内装の塗分け等、BIMを用いて、設計意図を伝達することで、より円滑な伝達ができる。
- ・ 主に内装仕上の品番を確定する際に色彩計画（カラースキーム）提案の際の内観透視図（パース）を容易に作成することができる。

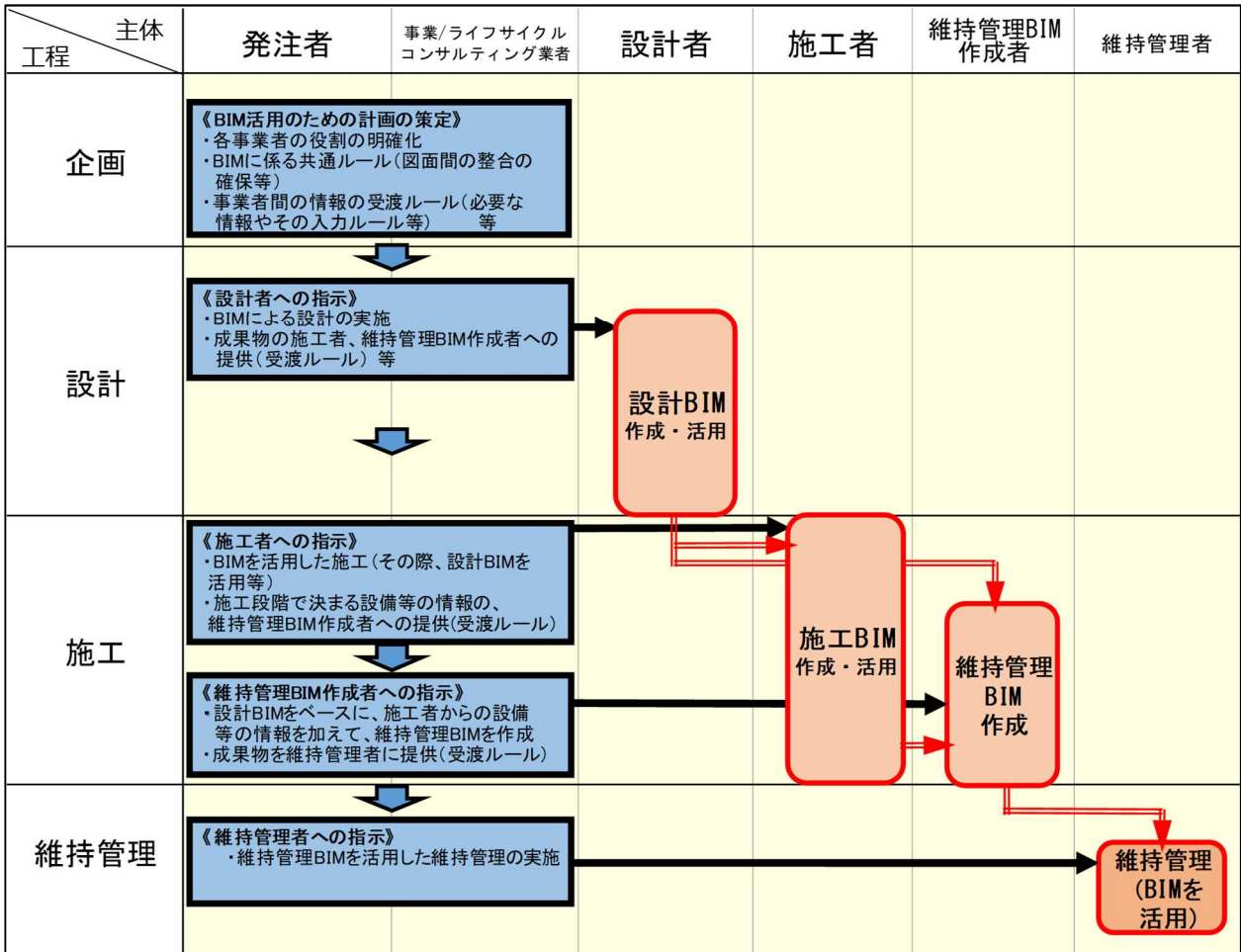
○施工者は、工事請負契約に基づき、竣工後、発注者に建築物を引き渡すとともに、作成した完成図(2D)を工事監理者に確認の上、発注者に納入。

※施工段階でBIMは効率化のために活用しており、必ずしも引き渡す建築物と整合していないため、発注者に納めない。

パターン②: 設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用

〔 **パターン②': 更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約** 〕

※パターン①と異なる部分に下線



※主体はそれぞれを兼ねる等、多様な方式が考えられます。

図2-5 パターン②・②'のイメージ

○発注者が、事業コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社 FM 担当部署、不動産鑑定士事務所等

【事業コンサルティング業務(コンサルティング業務契約①)】

- ・ 事業コンサルティング業者は、事業の企画段階で、例えば以下のように発注者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。
(企画段階での事業コンサルティング業務の例)
 - ✓ 事業計画の内容と予算枠、事業の採算性の検討
 - ✓ 事業スケジュールの検討
 - ✓ 事業性の検証のための基礎調査の実施
 - ✓ 許認可等に係る事前協議 等
- ・ (事業コンサルティング業者から発注者に対し、BIMの活用を提案し、発注者がBIM活用をすると判断した場合) ワークフロー全体のBIMの活用計画 (BIMの受渡しルールや活用範囲、各事業者の役割分担等) やそれら契約内容等の検討・提案等すること。

[事業コンサルティング業者が発注者に対し、BIM活用を提案する例]

- ・ 用途・目的に応じた維持管理・運用におけるBIMの具体的な活用メリットを提示し、設計段階からBIMを活用することを提案する。
- ・ 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の採算性の検討を容易にできるようにする、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、今後の生産期間を短縮化する等の合理化を図ることを提案する。 等

○発注者が、ライフサイクルコンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM会社、資産・施設・不動産の管理会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社 FM 担当部、不動産鑑定士事務所、設備施工会社 等

【ライフサイクルコンサルティング業務(コンサルティング業務契約③)】

- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを、設計者の契約前に検討すること。
その上で、設計者・維持管理BIM作成者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有すること。
- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議すること。

○ライフサイクルコンサルティング業者は、コンサルティング業務契約③に基づき、ライフサイクルコンサルティング業務を実施。

- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを設計者の契約前に検討し、設計者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有する。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）について検討し、維持管理BIM作成者が確定した後、維持管理BIM作成者に提示する。
※施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報について、ライフサイクルコンサルティング業者から維持管理BIM作成者を經由して施工者に提示されることを想定しているが、ライフサイクルコンサルティング業者から直接施工者に提示されることもあり得る。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議する。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【基本設計・実施設計業務委託契約】

- ・設計者は、BIMによる設計を行うこと。
- ・設計者は、以下の成果物を業務完了時に発注者に納めること。
 - 「1. BIMによる設計の成果物」（2D加筆、特記仕様書等の文書含むデータ）
 - 「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書
 - 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」
- ・「1. BIMによる設計の成果物」は、以下の事項を実施した上で、施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡すことを前提とすること。
 - ✓ 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」とBIMの整合性確保
 - ✓ BIMにおける、意匠、構造、設備の整合性確保
 - ✓ ライフ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た、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール（※）に基づいた適切なBIMの入力
※例：石、カーペット等の仕上ごとの清掃面積を入力すること。設備機器については、簡易的な形状情報のみで可とし、機器の品番等の情報を入力する必要があること。またそれらの属性情報の項目等を入力すること。
- ・設計者は、設計の進捗に合わせ、発注者にBIMを活用して設計内容を説明し、承認を順次得ること。
その際、特に設計内容が予算計画と比較して妥当かどうか、BIMを活用して概算を行い、設計内容の妥当性を確認すること。

- ・ そのほか、以下の技術的な事項を契約事項として盛り込む。
 - ✓ BIMの詳細度
 - ✓ 活用するソフトウェアやデータ形式
 - ✓ 成果物を今後引き渡す者と、それに応じた権利・利用範囲
(例：建築物の維持管理者やテナント入居者、分譲した場合の所有者等まで広く
BIMの利用を認める 等)

○設計者は、基本設計・実施設計業務委託契約に基づき、BIMによる設計を実施。

- ・ 設計者は、基本設計において、設計条件を整理し、建築物の配置計画や、空間の構成、建築物内外の意匠や各部寸法・面積・機能・性能、部材等の概算数量と単価から算出した概算工事費をBIMにより検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得る。

特に、発注者から承認を得るためには、意匠を具体化するよう構造・設備についても仮定の断面や設備スペースの規模・位置等、ある程度、具体的な検討を行う。

※現在の業務報酬基準では、基本設計段階では構造・設備は概要書等までの検討を行うこととなっている。

- ・ 設計者は、実施設計において、BIMにより設計意図をより詳細に具体化し、部材等の数量と単価から算出した概算工事費を検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得ることで、設計内容を確定する。設計者は、設計成果図書(2D)とBIMによる設計の成果物を作成し、発注者へ引き渡す。(発注者への引渡しはこの段階で行わないこともある)

特に実施設計の前期が終了した時点では、BIMの入力内容は具体化され、設計内容がほぼ固まり、後期では必要な引き出し線や文字情報等の2Dによる加筆作業、BIM以外の仕様書等(2D)を作成する。前期が終了した時点で構造躯体や外部仕上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、目標コストや今後の発注戦略を発注者と協議する。後期が終了した時点で、最終的な概算工事費を算出し、発注者と目標コストを確認、又は(必要に応じて設計者から積算業者に委託等して)より詳細な積算作業によって精度の高い工事費を算出し、数量調書や工事費内訳明細書等を作成する。

- ・ これら設計の際には、設計者はライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールに基づいた適切なBIMの入力を行う。

[設計段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 3Dモデルを見ながら発注者と設計者が協議することで、発注者の理解が深まり、合意形成・意思決定が円滑化する。
- ・ 設計者と審査者がBIMデータを共有することで、各図面間の整合性、3Dモデルによる空間の把握等により、建築基準法令等の諸手続きが迅速化される。
- ・ 意匠・構造・設備の各設計や、図面間の整合性が確保される。
- ・ 同時並行的に作業を行うことで、設計作業が省力化される。
- ・ 概算数量を迅速に算出できる。また、過去のBIMの設計事例のデータ蓄積により、より正確な概算コストを算出できる。
- ・ 各種ソフトウェアと連携することで、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。

○発注者が、工事発注・契約支援業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:設計者と同じ場合も想定されるが、建設コンサルタント、PM/CM会社、公共工事品確法に基づく発注者支援機関等も想定

【工事発注・契約支援業務(コンサルティング業務契約②)】

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書(2D)を基に、入札条件等を記載した見積り要項書を作成し、発注者の入札等の工事発注・契約支援業務を行うこと。

○発注者が、工事監理者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事監理業務委託契約】

- ・ 工事監理者は、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計成果図書(2D)との照合等を行うこと。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【設計意図伝達業務委託契約】

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物(「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等)の内容等(確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等)を書面にて説明すること。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定(色、柄等を含む)に関する助言等を行うこと。

○発注者が、維持管理BIM作成者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手: 建築士事務所、建設業者、BIMコンサルタント 等

【維持管理BIM作成業務(維持管理段階に向けたBIMの入力・管理及び竣工後の発注者へのBIM引渡し業務)(コンサルティング業務契約④)】

- ・ 維持管理BIM作成者は、施工者に、ライフサイクルコンサルティング業者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報(例: 施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等)について、事前に提示すること。その上で、施工者が当該情報を確定し、維持管理BIM作成者に提供した場合には、維持管理BIM作成者はライフ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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物(維持管理BIM)を作成すること。
また、維持管理BIM作成者は、当該成果物を竣工後、発注者に納めること。

○発注者は、設計成果図書(2D)を基に、入札等を経て、施工者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事請負契約】

- ・ 施工者は、設計成果図書(2D)に基づき、BIMを活用した施工を行い、竣工した建築物を引き渡すこと。また、具体的なBIMの活用方法については施工者の裁量とすること。
その際、施工者は、設計者から引き渡されたBIMの内容等(確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等)について、設計意図伝達業務に基づき、設計者から説明を受けた上で、当該BIMを活用又は参照して施工図等を作成すること。
- ・ 施工者は、竣工後、完成図(2D)を作成し、工事監理者に確認の上、発注者に納めること。
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報(例: 設備機器等)について、当該情報を確定した際には維持管理BIM作成者に提供すること。

○工事発注・契約支援業者は、コンサルティング業務契約②に基づき、工事発注・契約支援業務を実施。

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書(2D)を基に、入札条件等を記載した見積要項書を作成し、工事発注手続き及び契約手続きの支援業務を実施する。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明する。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行う。

○施工者は、工事請負契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 施工者は、設計者から引き渡されたBIMを活用又は参照して、当該建築物の特徴を鑑みて、詳細形状や具体的仕様、設備機器等の情報を入力し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMモデルを作成し、その後、以下の例のように効率化して施工・現場管理等を実施する。

（効率化のためのBIMの活用例（活用範囲は各施工者の提案・判断による）

- ✓ 干渉チェック、納まりの確認（鉄筋等の部材、設備、躯体と建具、杭と埋設物等）
 - ✓ 施工シミュレーションによる施工性の検討（仮設、掘削、躯体工事等）
 - ✓ 日割り・部分的な施工手順等を3D化した施工計画の作成（仮設工事、搬入作業、揚重機配置等）、施工状況や施工出来高の進捗管理（工事進捗やコンクリート等の施工数量の把握・管理等）
 - ✓ 工事関係者（元請、サブコン等）間の施工性、施工手順やスケジュール等の確認・合意形成
 - ✓ 鉄骨等の部材、エレベーター・設備等の発注・情報連携、必要数量の算出
 - ✓ 現場作業員への3Dモデル等を活用した施工計画や手順の指示等の現場管理
 - ✓ 現場作業員の現地での施工計画や手順の確認や、施工状況等の情報入力（工事進捗やコンクリート等の施工数量の入力等） 等
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）が確定した際には、維持管理BIM作成者に提供する。

※当該情報の提供は、効率化のためにBIMであることを求めない。

[施工段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 鉄骨等の躯体や仕上げ等の建築工事とダクト・配管等の設備工事等の3Dモデルの重ね合わせにより、相互に干渉していないか等の、確認作業が省力化される。
また、その際、3Dモデル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、更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される。また、予想人工の精度も上がる。
- ・ 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の合理化が図られる。
また、鉄骨ファブや、エレベーター・設備等のメーカーとBIMによる情報の受渡しを行うことで、合意形成のための製作図を新たにメーカーで作成する等の作業が省力化し、生産期間の短縮化が図られる。
- ・ 現場作業者と3Dモデル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の確保を補助する。
- ・ モックアップ（模型）の製作をデジタルモックアップで補うことで製作コストや設置スペースの合理化につなげる。
- ・ BIMデータの活用により、計画と現場の整合が図られ、信頼性の高い検査の実施が可能となる。また、3Dモデルによる事前の空間把握が可能になり、検査が効率化する。

○工事監理者は、工事監理業務委託契約に基づき、BIMの3Dモデル等を活用しつつ、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計図書との照合等を行うとともに、施工者が作成した完成図(2D)を確認。

[工事監理段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ BIMを活用することで、3D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(2D)との照合が容易となる。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、BIMのモデリング・入力ルール等についての質疑対応を含め、施工者又は維持管理BIM作成者から質疑(BIM以外には例えば内装の色等の仕様の質疑等)があった場合には設計意図を正確に伝えるための説明等を実施。

[設計意図伝達段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 内装の塗分け等、BIMを用いて、設計意図を伝達することで、より円滑な伝達ができる。
- ・ 主に内装仕上の品番を確定する際に色彩計画(カラースキーム)提案の際の内観透視図(パース)を容易に作成することができる。

○維持管理BIM作成者は、コンサルティング業務契約④に基づき、維持管理BIM作成業務を実施。

- ・ 維持管理BIM作成者は、維持管理・運用に必要な情報(例:施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等)が施工者から提供された場合には、ライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物を作成する。
- ・ 維持管理BIM作成者は、竣工後、発注者へ当該維持管理・運用に必要なBIMの成果物(維持管理BIM)を納める。

○施工者は、工事請負契約に基づき、竣工後、発注者に建築物を引き渡すとともに、作成した完成図(2D)を工事監理者に確認の上、発注者に納入。

※施工段階でBIMは効率化のために活用しており、必ずしも引き渡す建築物と整合していないため、発注者に納めない。

○発注者が、維持管理者と、以下の事項を含む契約を締結。

※発注者が維持管理を行う場合もある。また、竣工後、発注者が建築物の一部又は全部を賃貸・売買することもある。

【維持管理業務委託契約】

- ・ 維持管理者は、維持管理BIM作成者から発注者に引き渡された維持管理BIMを活用し、例えば以下の事項等について効率的な維持管理を行うこと。
 - ✓ 施設管理台帳(メーカー・型番・能力・容量・耐用年数等)としての活用
 - ✓ 日常的なマネジメント業務(日常清掃、空調・照明等の設備の日常点検等、防災・セキュリティ管理等)での3Dモデル活用や、点検結果等のデータ入力・蓄積
 - ✓ 部材・仕上・数量等のデータからの中長期の保全・修繕計画の検討・提案と、適切な維持修繕等の実施
 - ✓ 他の所有物件とのデータ連携・一括管理 等

○維持管理者は、維持管理業務委託契約に基づき、維持管理BIMを活用して効率的な維持管理を実施。

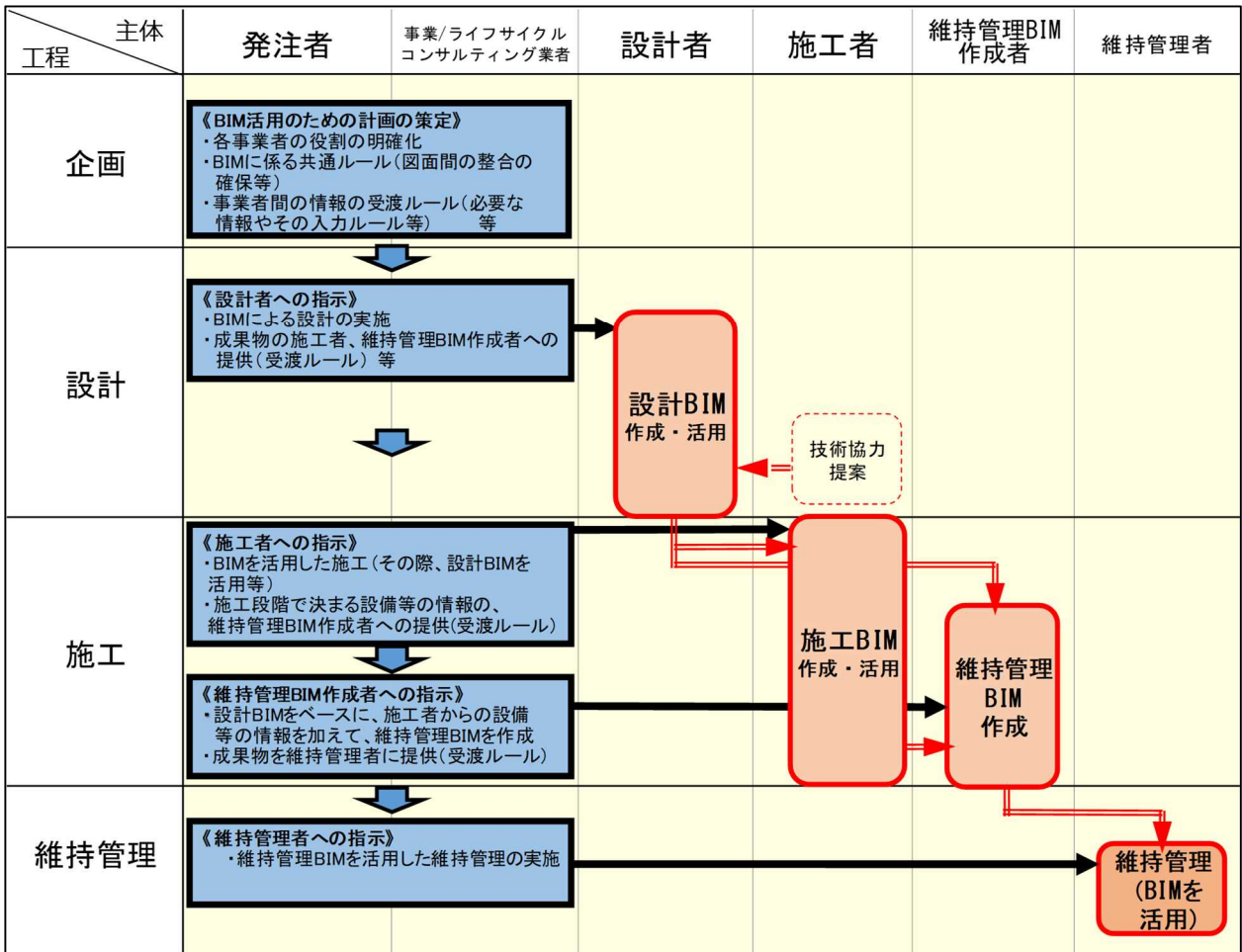
[維持管理段階でBIMを活用するメリット例] (※将来的なメリットを含む)

- 3Dモデル活用等による、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ができる。
- 施設管理台帳等、維持管理用図書がペーパーレス化される。
- 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な蓄積ができる。
- 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・省人化が図られる。
- 3Dモデル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ができる。
- 設備や建築部材等のリコール時に該当箇所が迅速に把握できる。
- 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活用できる。
- 最適な中長期の保全・修繕計画の策定・運用（過去の類似案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）ができる。
- 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）ができる。
- 建築基準法令等に基づく維持管理及び定期報告に活用できる。

**パターン③: 設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する
+ 施工の技術検討をフロントローディング(設計に反映)
(※工事請負契約を前提としない施工技術コンサルティング)**

パターン③': 更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約

※パターン②と異なる部分に二重下線



※主体はそれぞれを兼ねる等、多様な方式が考えられます。
また、特に施工者には、工事請負契約を前提としない設計段階での技術協力・提案を行う者を含んだ形で表現しています。

図2-6 パターン③・③' イメージ

○発注者が、事業コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社FM担当部署、不動産鑑定士事務所 等

【事業コンサルティング業務(コンサルティング業務契約①)】

- ・ 事業コンサルティング業者は、事業の企画段階で、例えば以下のように発注者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。

(企画段階での事業コンサルティング業務の例)

- ✓ 事業計画の内容と予算枠、事業の採算性の検討
 - ✓ 事業スケジュールの検討
 - ✓ 事業性の検証のための基礎調査の実施
 - ✓ 許認可等に係る事前協議 等
- ・ (事業コンサルティング業者から発注者に対し、BIMの活用を提案し、発注者がBIM活用をすると判断した場合) ワークフロー全体のBIMの活用計画 (BIMの受渡しルールや活用範囲、各事業者の役割分担等) やそれら契約内容等の検討・提案等すること。

[事業コンサルティング業者が発注者に対し、BIM活用を提案する例]

- ・ 用途・目的に応じた維持管理・運用におけるBIMの具体的な活用メリットを提示し、設計段階からBIMを活用することを提案する。
- ・ 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の採算性の検討を容易にできるようにする、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、今後の生産期間を短縮化する等の合理化を図ることを提案する。 等

○発注者が、ライフサイクルコンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM会社、資産・施設・不動産の管理会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社FM担当部署、不動産鑑定士事務所、設備施工会社 等

【ライフサイクルコンサルティング業務(コンサルティング業務契約③)】

- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを、設計者の契約前に検討すること。

その上で、設計者・維持管理BIM作成者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有すること。

- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議すること。

○ライフサイクルコンサルティング業者は、コンサルティング業務契約③に基づき、ライフサイクルコンサルティング業務を実施。

- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを設計者の契約前に検討し、設計者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有する。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）について検討し、維持管理BIM作成者が確定した後、維持管理BIM作成者に提示する。
※施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報について、ライフサイクルコンサルティング業者から維持管理BIM作成者を經由して施工者に提示されることを想定しているが、ライフサイクルコンサルティング業者から直接施工者に提示されることもあり得る。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議する。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【基本設計・実施設計業務委託契約】

- ・設計者は、BIMによる設計を行うこと。
- ・設計者は、以下の成果物を業務完了時に発注者に納めること。
 - 「1. BIMによる設計の成果物」（2D加筆、特記仕様書等の文書含むデータ）
 - 「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書
 - 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」
- ・「1. BIMによる設計の成果物」は、以下の事項を実施した上で、施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡すことを前提とすること。
 - ✓ 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」とBIMの整合性確保
 - ✓ BIMにおける、意匠、構造、設備の整合性確保
 - ✓ ライフ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た、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール（※）に基づいた適切なBIMの入力
※例：石、カーペット等の仕上ごとの清掃面積を入力すること。設備機器については、簡易的な形状情報のみで可とし、機器の品番等の情報を入力する必要があること。またそれらの属性情報の項目等を入力すること。
 - ✓ 設計者は、施工技術コンサルティング業者と設計BIMのうち必要な部分を共有・協議し、施工技術コンサルティング業者からの提案に基づいたBIMの修正を行う。

- ・ 設計者は、設計の進捗に合わせ、発注者にBIMを活用して設計内容を説明し、承認を順次得ること。
その際、特に設計内容が予算計画と比較して妥当かどうか、BIMを活用して概算を行い、設計内容の妥当性を確認すること。
- ・ そのほか、以下の技術的な事項を契約事項として盛り込む。
 - ✓ BIMの詳細度
 - ✓ 活用するソフトウェアやデータ形式
 - ✓ 成果物を今後引き渡す者と、それに応じた権利・利用範囲
(例：建築物の維持管理者やテナント入居者、分譲した場合の所有者等まで広くBIMの利用を認める 等)

○設計者が、施工技術コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:建設業者、専門工事業者、施工コンサルタント 等

【技術協力業務に関するコンサルティング業務(コンサルティング業務契約⑤)】

- ・ 施工技術コンサルティング業者は、設計者に対して、その専門分野に応じて、以下の業務を実施すること。
 - ✓ 施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報等の施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容について提案を行うこと（施工技術提案）
(例：鉄骨架構においてブラケット形式をノンブラケット形式に変更することで、施工合理化を図る等)
 - ✓ 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等について、施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容について提案を行うこと（専門技術提案）
(例：設備施工者や設備メーカー等が早期に参画)

○設計者は、基本設計・実施設計業務委託契約に基づき、BIMによる設計を実施。

- ・ 設計者は、基本設計において、設計条件を整理し、建築物の配置計画や、空間の構成、建築物内外の意匠や各部寸法・面積・機能・性能、部材等の概算数量と単価から算出した概算工事費をBIMにより検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得る。
特に、発注者から承認を得るためには、意匠を具体化するよう構造・設備についても仮定の断面や設備スペースの規模・位置等、ある程度、具体的な検討を行う。
※現在の業務報酬基準では、基本設計段階では構造・設備は概要書等までの検討を行うこととなっている。
- ・ 設計者は、実施設計において、BIMにより設計意図をより詳細に具体化し、部材等の数量と単価から算出した概算工事費を検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得ることで、設計内容を確定する。設計者は、設計成果図書（2D）と

BIMによる設計の成果物を作成し、発注者へ引き渡す。(発注者への引渡しはこの段階で行わないこともある)

特に実施設計の前期が終了した時点では、BIMの入力内容は具体化され、設計内容がほぼ固まり、後期では必要な引き出し線や文字情報等の2Dによる加筆作業、BIM以外の仕様書等(2D)を作成する。前期が終了した時点で構造躯体や外部仕上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、目標コストや今後の発注戦略を発注者と協議する。後期が終了した時点で、最終的な概算工事費を算出し、発注者と目標コストを確認、又は(必要に応じて設計者から積算業者に委託等して)より詳細な積算作業によって精度の高い工事費を算出し、数量調書や工事費内訳明細書等を作成する。

- これら設計の際には、設計者はライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールに基づいた適切なBIMの入力を行う。また、設計者は施工技術コンサルティング業者と協議しつつ、その提案に基づいた設計及びBIMの入力を行う。

[設計段階でBIMを活用するメリット例]

- 3Dモデルを見ながら発注者と設計者が協議することで、発注者の理解が深まり、合意形成・意思決定が円滑化する。
- 設計者と審査者がBIMデータを共有することで、各図面間の整合性、3Dモデルによる空間の把握等により、建築基準法令等の諸手続きが迅速化される。
- 意匠・構造・設備の各設計や、図面間の整合性が確保される。
- 同時並行的に作業を行うことで、設計作業が省力化される。
- 概算数量を迅速に算出できる。また、過去のBIMの設計事例のデータ蓄積により、より正確な概算コストを算出できる。
- 各種ソフトウェアと連携することで、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。

○施工技術コンサルティング業者は、コンサルティング業務契約⑤に基づき、技術協力業務を実施。

- 施工技術コンサルティング業者は、その専門分野に応じて、以下の業務を実施する。
 - ✓ 設計者に、施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報等の施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容についての提案を行う(施工技術提案)
 - ✓ 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等について、施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容についての提案を行う(専門技術提案)

【設計段階で施工技術コンサルティング業者が関与するメリット例】

- ・ 設計段階に施工の目線で構工法、施工技術、調達情報等の提案（例えば狭隘敷地、超高層建築物、長大スパンの建築物等の技術的難易度の高い建築物において、ハイブリッド構造等の新しい構造形式の提案や、複雑な外装デザインに対する施工手順と詳細な仕様の事前検討等の施工技術に基づく提案等）や、設備等の専門性の高い分野（例えば、ホール等の音響設計、防音室の設計、放射線等の特殊機器が絡む設計、難易度の高い外装設計、超低温倉庫等に関する設計等）の性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等の提案を行うことで、合理的な設計の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させる。

その結果、建築物の供用時期の遅延等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スク等を低減させる。

○発注者が、工事発注・契約支援業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:設計者と同じ場合も想定されるが、建設コンサルタント、PM/CM 会社、公共工物品確法に基づく発注者支援機関等も想定

【工事発注・契約支援業務(コンサルティング業務契約②)】

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書（2D）を基に、入札条件等を記載した見積り要項書を作成し、発注者の入札等の工事発注・契約支援業務を行うこと。

○発注者が、工事監理者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事監理業務委託契約】

- ・ 工事監理者は、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計成果図書（2D）との照合等を行うこと。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【設計意図伝達業務委託契約】

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明すること。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行うこと。

○発注者が、維持管理BIM作成者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手: 建築士事務所、建設業者、BIM コンサルタント 等

【維持管理BIM作成業務(維持管理段階に向けたBIMの入力・管理及び竣工後の発注者へのBIM引渡し業務)(コンサルティング業務契約④)】

- ・ 維持管理BIM作成者は、施工者に、ライフサイクルコンサルティング業者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報(例: 施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等)について、事前に提示すること。その上で、施工者が当該情報を確定し、維持管理BIM作成者に提供した場合には、維持管理BIM作成者はライフ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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物(維持管理BIM)を作成すること。
また、維持管理BIM作成者は、当該成果物を竣工後、発注者に納めること。

○発注者は、設計成果図書(2D)を基に、入札等を経て、施工者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事請負契約】

- ・ 施工者は、設計成果図書(2D)に基づき、BIMを活用した施工を行い、竣工した建築物を引き渡すこと。また、具体的なBIMの活用方法については施工者の裁量とすること。
その際、施工者は、設計者から引き渡されたBIMの内容等(確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等)について、設計意図伝達業務に基づき、設計者から説明を受けた上で、当該BIMを活用又は参照して施工図等を作成すること。
- ・ 施工者は、竣工後、完成図(2D)を作成し、工事監理者に確認の上、発注者に納めること。
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報(例: 設備機器等)について、当該情報を確定した際には維持管理BIM作成者に提供すること。

○工事発注・契約支援業者は、コンサルティング業務契約②に基づき、工事発注・契約支援業務を実施。

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書(2D)を基に、入札条件等を記載した見積要項書を作成し、工事発注手続き及び契約手続きの支援業務を実施する。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明する。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行う。

○施工者は、工事請負契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 施工者は、設計者から引き渡されたBIMを活用又は参照して、当該建築物の特徴を鑑みて、詳細形状や具体的仕様、設備機器等の情報を入力し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMモデルを作成し、その後、以下の例のように効率化して施工・現場管理等を実施する。

（効率化のためのBIMの活用例（活用範囲は各施工者の提案・判断による）

- ✓ 干渉チェック、納まりの確認（鉄筋等の部材、設備、躯体と建具、杭と埋設物等）
 - ✓ 施工シミュレーションによる施工性の検討（仮設、掘削、躯体工事等）
 - ✓ 日割り・部分的な施工手順等を3D化した施工計画の作成（仮設工事、搬入作業、揚重機配置等）、施工状況や施工出来高の進捗管理（工事進捗やコンクリート等の施工数量の把握・管理等）
 - ✓ 工事関係者（元請、サブコン等）間の施工性、施工手順やスケジュール等の確認・合意形成
 - ✓ 鉄骨等の部材、エレベーター・設備等の発注・情報連携、必要数量の算出
 - ✓ 現場作業員への3Dモデル等を活用した施工計画や手順の指示等の現場管理
 - ✓ 現場作業員の現地での施工計画や手順の確認や、施工状況等の情報入力（工事進捗やコンクリート等の施工数量の入力等） 等
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）が確定した際には、維持管理BIM作成者に提供する。

※当該情報の提供は、効率化のためにBIMであることを求めない。

[施工段階でBIMを活用するメリット例]

- ・鉄骨等の躯体や仕上げ等の建築工事とダクト・配管等の設備工事等の3Dモデルの重ね合わせにより、相互に干渉していないか等の、確認作業が省力化される。
また、その際、3Dモデル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、更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、指定工期限内に竣工できるよう施工計画やその進捗管理が合理化される。また、予想人工の精度も上がる。
- ・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の合理化が図られる。
また、鉄骨ファブや、エレベーター・設備等のメーカーとBIMによる情報の受渡しを行うことで、合意形成のための製作図を新たにメーカーで作成する等の作業が省力化し、生産期間の短縮化が図られる。
- ・現場作業者と3Dモデル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の確保を補助する。
- ・モックアップ（模型）の製作をデジタルモックアップで補うことで製作コストや設置スペースの合理化につなげる。
- ・BIMデータの活用により、計画と現場の整合が図られ、信頼性の高い検査の実施が可能となる。また、3Dモデルによる事前の空間把握が可能になり、検査が効率化する。

○工事監理者は、工事監理業務委託契約に基づき、BIMの3Dモデル等を活用しつつ、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計図書との照合等を行うとともに、施工者が作成した完成図(2D)を確認。

[工事監理段階でBIMを活用するメリット例]

- ・BIMを活用することで、3D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(2D)との照合が容易となる。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、BIMのモデリング・入力ルール等についての質疑対応を含め、施工者又は維持管理BIM作成者から質疑(BIM以外には例えば内装の色等の仕様の質疑等)があった場合には設計意図を正確に伝えるための説明等を実施。

[設計意図伝達段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 内装の塗分け等、BIMを用いて、設計意図を伝達することで、より円滑な伝達ができる。
- ・ 主に内装仕上の品番を確定する際に色彩計画（カラースキーム）提案の際の内観透視図（パース）を容易に作成することができる。

○維持管理BIM作成者は、コンサルティング業務契約④に基づき、維持管理BIM作成業務を実施。

- ・ 維持管理BIM作成者は、維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）が施工者から提供された場合には、ライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物を作成する。
- ・ 維持管理BIM作成者は、竣工後、発注者へ当該維持管理・運用に必要なBIMの成果物（維持管理BIM）を納める。

○施工者は、工事請負契約に基づき、竣工後、発注者に建築物を引き渡すとともに、作成した完成図(2D)を工事監理者に確認の上、発注者に納入。

※施工段階でBIMは効率化のために活用しており、必ずしも引き渡す建築物と整合していないため、発注者に納めない。

○発注者が、維持管理者と、以下の事項を含む契約を締結。

※発注者が維持管理を行う場合もある。また、竣工後、発注者が建築物の一部又は全部を賃貸・売買することもある。

【維持管理業務委託契約】

- ・ 維持管理者は、維持管理BIM作成者から発注者に引き渡された維持管理BIMを活用し、例えば以下の事項等について効率的な維持管理を行うこと。
 - ✓ 施設管理台帳（メーカー・型番・能力・容量・耐用年数等）としての活用
 - ✓ 日常的なマネジメント業務（日常清掃、空調・照明等の設備の日常点検等、防災・セキュリティ管理等）での3Dモデル活用や、点検結果等のデータ入力・蓄積
 - ✓ 部材・仕上・数量等のデータからの中長期の保全・修繕計画の検討・提案と、適切な維持修繕等の実施
 - ✓ 他の所有物件とのデータ連携・一括管理 等

○維持管理者は、維持管理業務委託契約に基づき、維持管理BIMを活用して効率的な維持管理を実施。

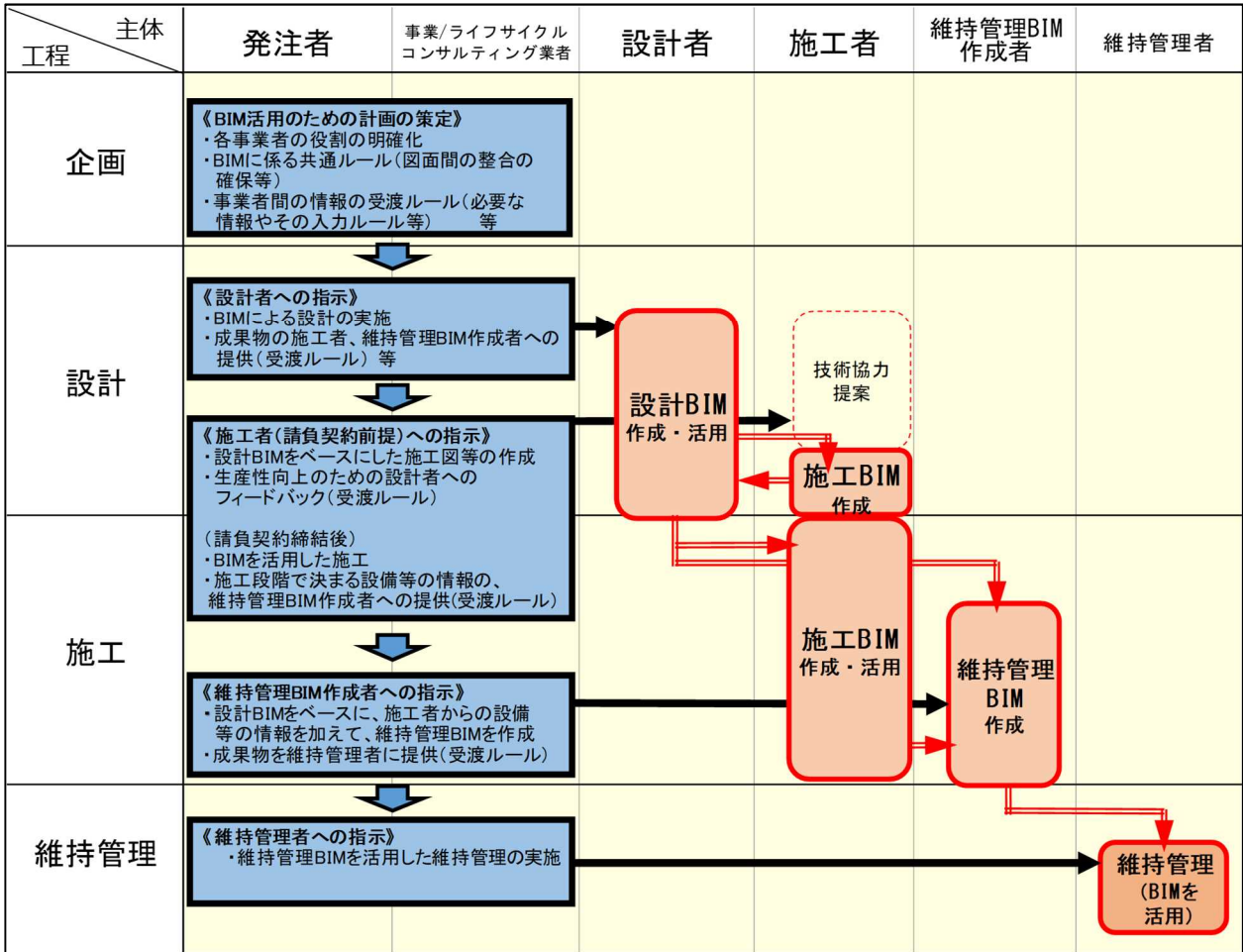
[維持管理段階でBIMを活用するメリット例] (※将来的なメリットを含む)

- ・ 3Dモデル活用等による、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ができる。
- ・ 施設管理台帳等、維持管理用図書がペーパーレス化される。
- ・ 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な蓄積ができる。
- ・ 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・省人化が図られる。
- ・ 3Dモデル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ができる。
- ・ 設備や建築部材等のリコール時に該当箇所が迅速に把握できる。
- ・ 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活用できる。
- ・ 最適な中長期の保全・修繕計画の策定・運用（過去の類似案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）ができる。
- ・ 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）ができる。
- ・ 建築基準法令等に基づく維持管理及び定期報告に活用できる。

**パターン④: 設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する
+ 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
(設計反映)
(※工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計契約
と同時に契約(例: 設計施工一貫方式))**

パターン④': 更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約

※パターン③と異なる部分に波線



※主体はそれぞれを兼ねる等、多様な方式が考えられます。
また、特に施工者には、工事請負契約を前提とした設計段階での技術協力・提案を行う者を含んだ形で表現しています。

図2-7 パターン④・④' イメージ

○発注者が、事業コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM 会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社 FM 担当部署、不動産鑑定士事務所 等

【事業コンサルティング業務(コンサルティング業務契約①)】

- ・ 事業コンサルティング業者は、事業の企画段階で、例えば以下のように発注者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。

(企画段階での事業コンサルティング業務の例)

- ✓ 事業計画の内容と予算枠、事業の採算性の検討
 - ✓ 事業スケジュールの検討
 - ✓ 事業性の検証のための基礎調査の実施
 - ✓ 許認可等に係る事前協議 等
- ・ (事業コンサルティング業者から発注者に対し、BIMの活用を提案し、発注者がBIM活用をすると判断した場合) ワークフロー全体のBIMの活用計画 (BIMの受渡しルールや活用範囲、各事業者の役割分担等) やそれら契約内容等の検討・提案等すること。

[事業コンサルティング業者が発注者に対し、BIM活用を提案する例]

- ・ 用途・目的に応じた維持管理・運用におけるBIMの具体的な活用メリットを提示し、設計段階からBIMを活用することを提案する。
- ・ 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の採算性の検討を容易にできるようにする、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、今後の生産期間を短縮化する等の合理化を図ることを提案する。 等

○発注者が、ライフサイクルコンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM 会社、資産・施設・不動産の管理会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社 FM 担当部署、不動産鑑定士事務所、設備施工会社 等

【ライフサイクルコンサルティング業務(コンサルティング業務契約③)】

- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを、設計者の契約前に検討すること。

その上で、設計者・維持管理BIM作成者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有すること。

- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議すること。

○ライフサイクルコンサルティング業者は、コンサルティング業務契約③に基づき、ライフサイクルコンサルティング業務を実施。

- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを設計者の契約前に検討し、設計者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有する。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）について検討し、維持管理BIM作成者が確定した後、維持管理BIM作成者に提示する。
※施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報について、ライフサイクルコンサルティング業者から維持管理BIM作成者を經由して施工者に提示されることを想定しているが、ライフサイクルコンサルティング業者から直接施工者に提示されることもあり得る。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議する。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【基本設計・実施設計業務委託契約】

- ・設計者は、BIMによる設計を行うこと。
- ・設計者は、以下の成果物を業務完了時に発注者に納めること。
 - 「1. BIMによる設計の成果物」（2D加筆、特記仕様書等の文書含むデータ）
 - 「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書
 - 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」
- ・「1. BIMによる設計の成果物」は、以下の事項を実施した上で、施工者（施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者を含む。）及び維持管理BIM作成者に引き渡すことを前提とすること。
 - ✓ 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」とBIMの整合性確保
 - ✓ BIMにおける、意匠、構造、設備の整合性確保
 - ✓ ライフ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た、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール（※）に基づいた適切なBIMの入力
※例：石、カーペット等の仕上ごとの清掃面積を入力すること。設備機器については、簡易的な形状情報のみで可とし、機器の品番等の情報を入力する必要があること。またそれらの属性情報の項目等を入力すること。
 - ✓ 設計者は、施工技術コンサルティング業者と設計BIMのうち必要な部分を共有・協議し、施工技術コンサルティング業者からの提案に基づいたBIMの修正を行う。

- ・ 設計者は、設計の進捗に合わせ、発注者にBIMを活用して設計内容を説明し、承認を順次得ること。
その際、特に設計内容が予算計画と比較して妥当かどうか、BIMを活用して概算を行い、設計内容の妥当性を確認すること。
- ・ そのほか、以下の技術的な事項を契約事項として盛り込む。
 - ✓ BIMの詳細度
 - ✓ 活用するソフトウェアやデータ形式
 - ✓ 成果物を今後引き渡す者と、それに応じた権利・利用範囲
(例：建築物の維持管理者やテナント入居者、分譲した場合の所有者等まで広くBIMの利用を認める 等)

○発注者が、施工技術コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手：建設業者、専門工事業者、施工コンサルタント 等

【技術協力業務に関するコンサルティング業務(コンサルティング業務契約⑤)】

- ・ 施工技術コンサルティング業者は、施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者として、以下の業務を行うこと。
 - ✓ 施工技術コンサルティング業者は、設計者に対して、その専門分野に応じて、以下の業務を実施すること
 - 施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報等の施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容について提案を行うこと（施工技術提案）
(例：鉄骨架構においてブラケット形式をノンブラケット形式に変更することで、施工合理化を図る等)
 - 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等について、施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容について提案を行うこと（専門技術提案）
(例：設備施工者や設備メーカー等が早期に参画)
 - ✓ 施工技術コンサルティング業者は、その専門分野に応じて、設計業務と並行して、設計者から受け渡された設計BIMを活用又は参照して、工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成等を行い、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行えるようにすること

○設計者は、基本設計・実施設計業務委託契約に基づき、BIMによる設計を実施。

- ・ 設計者は、基本設計において、設計条件を整理し、建築物の配置計画や、空間の構成、建築物内外の意匠や各部寸法・面積・機能・性能、部材等の概算数量と単価から算出した概算工事費をBIMにより検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得る。

特に、発注者から承認を得るためには、意匠を具体化するよう構造・設備についても仮定の断面や設備スペースの規模・位置等、ある程度、具体的な検討を行う。

※現在の業務報酬基準では、基本設計段階では構造・設備は概要書等までの検討を行うこととなっている。

- ・設計者は、実施設計において、BIMにより設計意図をより詳細に具体化し、部材等の数量と単価から算出した概算工事費を検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得ることで、設計内容を確定する。設計者は、設計成果図書（2D）とBIMによる設計の成果物を作成し、発注者へ引き渡す。（発注者への引渡しはこの段階で行わないこともある）

特に実施設計の前期が終了した時点では、BIMの入力内容は具体化され、設計内容がほぼ固まり、後期では必要な引き出し線や文字情報等の2Dによる加筆作業、BIM以外の仕様書等（2D）を作成する。前期が終了した時点で構造躯体や外部仕上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、目標コストや今後の発注戦略を発注者と協議する。後期が終了した時点で、最終的な概算工事費を算出し、発注者と目標コストを確認、又は（必要に応じて設計者から積算業者に委託等して）より詳細な積算作業によって精度の高い工事費を算出し、数量調書や工事費内訳明細書等を作成する。

- ・これら設計の際には、設計者はライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールに基づいた適切なBIMの入力を行う。また、設計者は施工技術コンサルティング業者（施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者）と協議しつつ、その提案に基づいた設計及びBIMの入力を行うとともに、施工技術コンサルティング業者が施工図の作成等を行えるよう設計BIMを受け渡す。

[設計段階でBIMを活用するメリット例]

- ・3Dモデルを見ながら発注者と設計者が協議することで、発注者の理解が深まり、合意形成・意思決定が円滑化する。
- ・設計者と審査者がBIMデータを共有することで、各図面間の整合性、3Dモデルによる空間の把握等により、建築基準法令等の諸手続きが迅速化される。
- ・意匠・構造・設備の各設計や、図面間の整合性が確保される。
- ・同時並行的に作業を行うことで、設計作業が省力化される。
- ・概算数量を迅速に算出できる。また、過去のBIMの設計事例のデータ蓄積により、より正確な概算コストを算出できる。
- ・各種ソフトウェアと連携することで、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。

○施工技術コンサルティング業者(施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者)は、コンサルティング業務契約⑤に基づき、技術協力業務を実施。

- ・ 施工技術コンサルティング業者は、その専門分野に応じて、以下の業務を実施する。
 - ✓ 設計者に、施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報等の施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容についての提案を行う。(施工技術提案)
 - ✓ 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等について、施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容についての提案を行う。(専門技術提案)
- ・ 施工技術コンサルティング業者は、その専門分野に応じて、設計業務と並行して、工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成等を行い、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行えるようにする。

[設計段階で施工技術コンサルティング業者(施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者)が関与するメリット例]

- ・ 設計段階に施工の目線で構工法、施工技術、調達情報等の提案(例えば狭隘敷地、超高層建築物、長大スパンの建築物等の技術的難易度の高い建築物において、ハイブリッド構造等の新しい構造形式の提案や、複雑な外装デザインに対する施工手順と詳細な仕様の事前検討等の施工技術に基づく提案等)や、設備等の専門性の高い分野(例えば、ホール等の音響設計、防音室の設計、放射線等の特殊機器が絡む設計、難易度の高い外装設計、超低温倉庫等に関する設計等)の性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等の提案を行うことで、合理的な設計の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させる。

その結果、建築物の供用時期の遅延等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スク等を低減させる。
- ・ 設計段階から工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成等を行い、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行うことで、設計から施工までの工期の短縮やコスト低減等が図られる(ただし、設計変更等がある場合、手戻りが生ずるリスクがある)。

○発注者が、工事発注・契約支援業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:設計者と同じ場合も想定されるが、建設コンサルタント、PM/CM会社、公共工事事確法に基づく発注者支援機関等も想定

【工事発注・契約支援業務(コンサルティング業務契約②)】

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書(2D)を基に、発注者の工事請負契約の支援業務を行うこと。

○発注者が、工事監理者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事監理業務委託契約】

- ・工事監理者は、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計成果図書（2D）との照合等を行うこと。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【設計意図伝達業務委託契約】

- ・設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明すること。
- ・設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行うこと。

○発注者が、維持管理BIM作成者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手：建築士事務所、建設業者、BIMコンサルタント等

【維持管理BIM作成業務(維持管理段階に向けたBIMの入力・管理及び竣工後の発注者へのBIM引渡し業務)(コンサルティング業務契約④)】

- ・維持管理BIM作成者は、施工者に、ライフサイクルコンサルティング業者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）について、事前に提示すること。その上で、施工者が当該情報を確定し、維持管理BIM作成者に提供した場合には、維持管理BIM作成者はライフ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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物（維持管理BIM）を作成すること。

また、維持管理BIM作成者は、当該成果物を竣工後、発注者に納めること。

○発注者は、設計成果図書(2D)を基に、工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティング業者と、施工者として以下の事項を含む契約を締結。

【工事請負契約】

- ・施工者は、設計成果図書（2D）に基づき、BIMを活用した施工を行い、竣工した建築物を引き渡すこと。また、具体的なBIMの活用方法については施工者の裁量とすること。

その際、施工者は、工事発注・契約支援業者から引き渡されたBIMの内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）について、設計意図伝達業務に基づき、設計者から説明を受けた上で、当該BIMを活用又は参照して施工図等を作成すること。

- ・ 施工者は、竣工後、完成図（2D）を作成し、工事監理者に確認の上、発注者に納めること。
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：設備機器等）について、当該情報を確定した際には維持管理BIM作成者に提供すること。

○工事発注・契約支援業者は、コンサルティング業務契約②に基づき、工事発注・契約支援業務を実施。

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書（2D）を基に、発注者の工事請負契約の支援業務を実施する。（発注者に納入された成果物を施工者に引き渡す）

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明する。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行う。

○施工者は、工事請負契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 施工者は、工事発注・契約支援業者から引き渡されたBIMを活用又は参照して、当該建築物の特徴を鑑みて、詳細形状や具体的仕様、設備機器等の情報を入力し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMモデルを作成し、その後、以下の例のように効率化して施工・現場管理等を実施する。

（効率化のためのBIMの活用例（活用範囲は各施工者の提案・判断による）

- ✓ 干渉チェック、納まりの確認（鉄筋等の部材、設備、躯体と建具、杭と埋設物等）
- ✓ 施工シミュレーションによる施工性の検討（仮設、掘削、躯体工事等）
- ✓ 日割り・部分的な施工手順等を3D化した施工計画の作成（仮設工事、搬入作業、揚重機配置等）、施工状況や施工出来高の進捗管理（工事進捗やコンクリート等の施工数量の把握・管理等）

- ✓ 工事関係者（元請、サブコン等）間の施工性、施工手順やスケジュール等の確認・合意形成
 - ✓ 鉄骨等の部材、エレベーター・設備等の発注・情報連携、必要数量の算出
 - ✓ 現場作業員への3Dモデル等を活用した施工計画や手順の指示等の現場管理
 - ✓ 現場作業員の現地での施工計画や手順の確認や、施工状況等の情報入力（工事進捗やコンクリート等の施工数量の入力等）等
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）が確定した際には、維持管理BIM作成者に提供する。
- ※当該情報の提供は、効率化のためにBIMであることを求めない。

[施工段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 鉄骨等の躯体や仕上げ等の建築工事とダクト・配管等の設備工事等の3Dモデルの重ね合わせにより、相互に干渉していないか等の、確認作業が省力化される。
また、その際、3Dモデル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、更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される。また、予想人工の精度も上がる。
- ・ 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の合理化が図られる。
また、鉄骨ファブや、エレベーター・設備等のメーカーとBIMによる情報の受渡しを行うことで、合意形成のための製作図を新たにメーカーで作成する等の作業が省力化し、生産期間の短縮化が図られる。
- ・ 現場作業員と3Dモデル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員の安全性の確保を補助する。
- ・ モックアップ（模型）の製作をデジタルモックアップで補うことで製作コストや設置スペースの合理化につなげる。
- ・ BIMデータの活用により、計画と現場の整合が図られ、信頼性の高い検査の実施が可能となる。また、3Dモデルによる事前の空間把握が可能になり、検査が効率化する。

○工事監理者は、工事監理業務委託契約に基づき、BIMの3Dモデル等を活用しつつ、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計図書との照合等を行うとともに、施工者が作成した完成図（2D）を確認。

[工事監理段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ BIMを活用することで、3D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（2D）との照合が容易となる。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、BIMのモデリング・入力ルール等についての質疑対応を含め、施工者又は維持管理BIM作成者から質疑（BIM以外には例えば内装の色等の仕様の質疑等）があった場合には設計意図を正確に伝えるための説明等を実施。

[設計意図伝達段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 内装の塗分け等、BIMを用いて、設計意図を伝達することで、より円滑な伝達ができる。
- ・ 主に内装仕上の品番を確定する際に色彩計画（カラースキーム）提案の際の内観透視図（パース）を容易に作成することができる。

○維持管理BIM作成者は、コンサルティング業務契約④に基づき、維持管理BIM作成業務を実施。

- ・ 維持管理BIM作成者は、維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）が施工者から提供された場合には、ライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物を作成する。
- ・ 維持管理BIM作成者は、竣工後、発注者へ当該維持管理・運用に必要なBIMの成果物（維持管理BIM）を納める。

○施工者は、工事請負契約に基づき、竣工後、発注者に建築物を引き渡すとともに、作成した完成図(2D)を工事監理者に確認の上、発注者に納入。

※施工段階でBIMは効率化のために活用しており、必ずしも引き渡し建築物と整合していないため、発注者に納めない。

○発注者が、維持管理者と、以下の事項を含む契約を締結。

※発注者が維持管理を行う場合もある。また、竣工後、発注者が建築物の一部又は全部を買貸・売買することもある。

【維持管理業務委託契約】

- ・ 維持管理者は、維持管理BIM作成者から発注者に引き渡された維持管理BIMを活用し、例えば以下の事項等について効率的な維持管理を行うこと。
 - ✓ 施設管理台帳（メーカー・型番・能力・容量・耐用年数等）としての活用
 - ✓ 日常的なマネジメント業務（日常清掃、空調・照明等の設備の日常点検等、防災・セキュリティ管理等）での3Dモデル活用や、点検結果等のデータ入力・蓄積
 - ✓ 部材・仕上・数量等のデータからの中長期の保全・修繕計画の検討・提案と、適切な維持修繕等の実施
 - ✓ 他の所有物件とのデータ連携・一括管理 等

○維持管理者は、維持管理業務委託契約に基づき、維持管理BIMを活用して効率的な維持管理を実施。

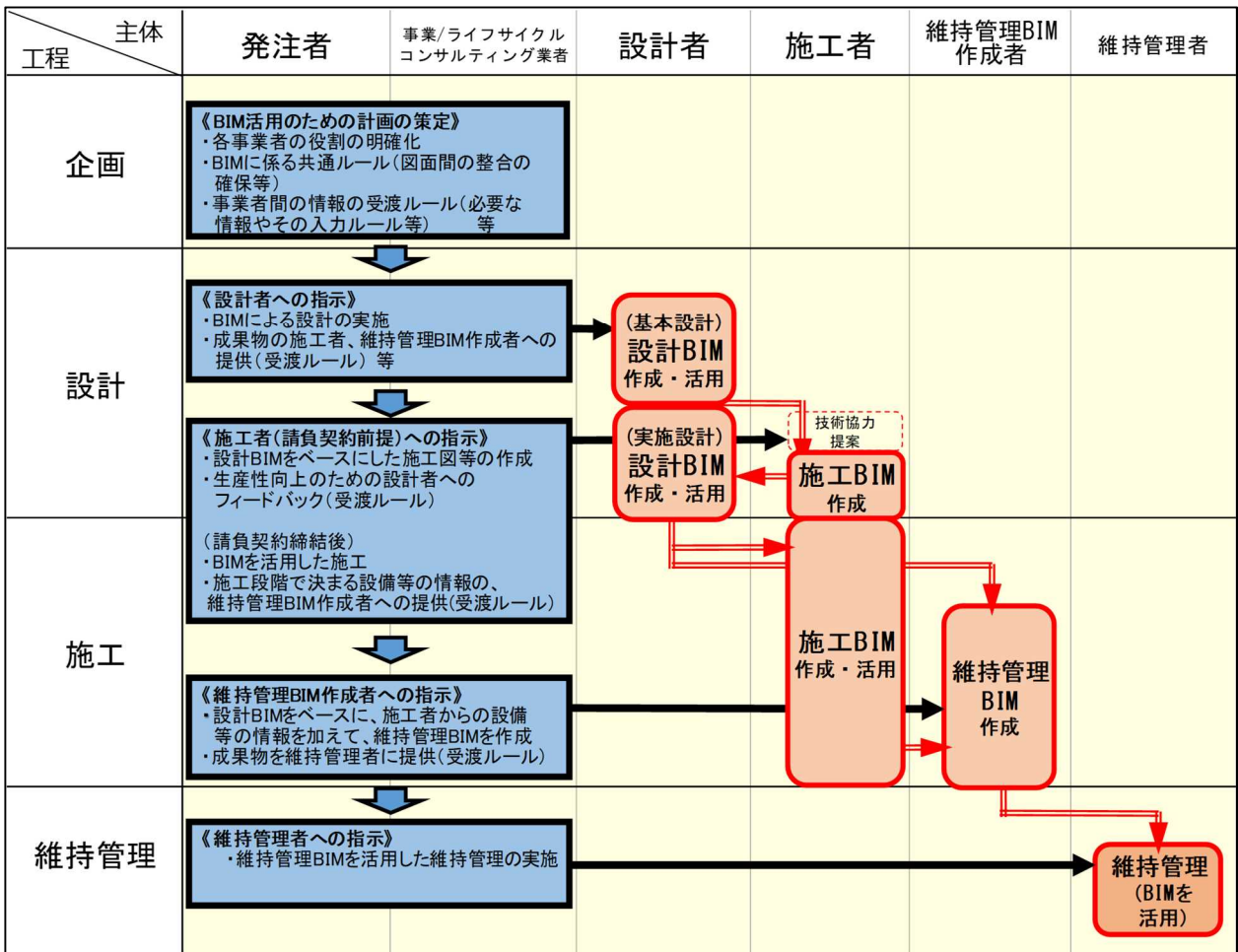
[維持管理段階でBIMを活用するメリット例] (※将来的なメリットを含む)

- 3Dモデル活用等による、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ができる。
- 施設管理台帳等、維持管理用図書がペーパーレス化される。
- 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な蓄積ができる。
- 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・省人化が図られる。
- 3Dモデル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ができる。
- 設備や建築部材等のリコール時に該当箇所が迅速に把握できる。
- 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活用できる。
- 最適な中長期の保全・修繕計画の策定・運用（過去の類似案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）ができる。
- 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）ができる。
- 建築基準法令等に基づく維持管理及び定期報告に活用できる。

パターン⑤: 設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用
+ 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
(設計に反映)
(※工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティングを、設計段階の
途中(例えば実施設計段階)から契約)

〔 **パターン⑤': 更に事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約** 〕

※パターン④と異なる部分に破線



※主体はそれぞれを兼ねる等、多様な方式が考えられます。
 また、特に施工者には、工事請負契約を前提とした設計段階での技術協力・提案を行う者を含んだ形で表現しています。

図2-8 パターン⑤・⑤' イメージ

○発注者が、事業コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM 会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社 FM 担当部署、不動産鑑定士事務所等

【事業コンサルティング業務(コンサルティング業務契約①)】

事業コンサルティング業者は、事業の企画段階で、例えば以下のように発注者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。

(企画段階での事業コンサルティング業務の例)

- ✓ 事業計画の内容と予算枠、事業の採算性の検討
 - ✓ 事業スケジュールの検討
 - ✓ 事業性の検証のための基礎調査の実施
 - ✓ 許認可等に係る事前協議 等
- ・ (事業コンサルティング業者から発注者に対し、BIMの活用を提案し、発注者がBIM活用をすると判断した場合) ワークフロー全体のBIMの活用計画 (BIMの受渡しルールや活用範囲、各事業者の役割分担等) やそれら契約内容等の検討・提案等すること。

[事業コンサルティング業者が発注者に対し、BIM活用を提案する例]

- ・ 用途・目的に応じた維持管理・運用におけるBIMの具体的な活用メリットを提示し、設計段階からBIMを活用することを提案する。
- ・ 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の採算性の検討を容易にできるようにする、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、今後の生産期間を短縮化する等の合理化を図ることを提案する。 等

○発注者が、ライフサイクルコンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:PM/CM 会社、資産・施設・不動産の管理会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社 FM 担当部署、不動産鑑定士事務所、設備施工会社 等

【ライフサイクルコンサルティング業務(コンサルティング業務契約③)】

- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを、設計者の基本設計契約前に検討すること。
その上で、設計者・維持管理BIM作成者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有すること。
- ・ ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議すること。

○ライフサイクルコンサルティング業者は、コンサルティング業務契約③に基づき、ライフサイクルコンサルティング業務を実施。

- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、発注者と維持管理段階のBIM活用方法を協議したのち、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを設計者の契約前に検討し、設計者と、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールを共有する。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）について検討し、維持管理BIM作成者が確定した後、維持管理BIM作成者に提示する。
※施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報について、ライフサイクルコンサルティング業者から維持管理BIM作成者を經由して施工者に提示されることを想定しているが、ライフサイクルコンサルティング業者から直接施工者に提示されることもあり得る。
- ・ライフサイクルコンサルティング業者は、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議する。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【基本設計業務委託契約】

- ・設計者は、BIMによる基本設計を行うこと。
- ・設計者は、以下の成果物を業務完了時に発注者に納めること。
 - 「1. BIMによる基本設計の成果物」（2D加筆、特記仕様書等の文書含むデータ）
 - 「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書
- ・「1. BIMによる基本設計の成果物」は、以下の事項を実施した上で、実施設計を行う設計者、施工者（施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者を含む。）に引き渡すことを前提とすること。
 - ✓ BIMにおける、意匠、構造、設備の整合性確保
 - ✓ ライフ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た、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール（※）に基づいた適切なBIMの入力
※例：清掃面積を入力すること。設備機器については、簡易的な形状情報のみで可とすること。またそれらの属性情報の項目等を入力すること。
- ・設計者は、基本設計の進捗に合わせ、発注者にBIMを活用して設計内容を説明し、承認を順次得ること。
 - その際、特に設計内容が予算計画と比較して妥当かどうか、BIMを活用して概算を行い、設計内容の妥当性を確認すること。
- ・そのほか、以下の技術的な事項を契約事項として盛り込む。

- ✓ BIMの詳細度
- ✓ 活用するソフトウェアやデータ形式
- ✓ 成果物を今後引き渡す者と、それに応じた権利・利用範囲

(例：建築物の維持管理者やテナント入居者、分譲した場合の所有者等まで広く
BIMの利用を認める 等)

○設計者は、基本設計業務委託契約に基づき、BIMによる設計を実施。

- ・ 設計者は、基本設計において、設計条件を整理し、建築物の配置計画や、空間の構成、建築物内外の意匠や各部寸法・面積・機能・性能、部材等の概算数量と単価から算出した概算工事費をBIMにより検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得る。

特に、発注者から承認を得るためには、意匠を具体化するよう構造・設備についても仮定の断面や設備スペースの規模・位置等、ある程度、具体的な検討を行う。

※現在の業務報酬基準では、基本設計段階では構造・設備は概要書等までの検討を行うこととなっている。

- ・ 設計者はライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールに基づいた適切なBIMの入力を行う。

[設計段階でBIMを活用するメリット例] (後述する実施設計も同様)

- ・ 3Dモデルを見ながら発注者と設計者が協議することで、発注者の理解が深まり、合意形成・意思決定が円滑化する。
- ・ 設計者と審査者がBIMデータを共有することで、各図面間の整合性、3Dモデルによる空間の把握等により、建築基準法令等の諸手続きが迅速化される(事前相談等)。
- ・ 意匠・構造・設備の各設計や、図面間の整合性が確保される。
- ・ 同時並行的に作業を行うことで、設計作業が省力化される。
- ・ 概算数量を迅速に算出できる。また、過去のBIMの設計事例のデータ蓄積により、より正確な概算コストを算出できる。
- ・ 各種ソフトウェアと連携することで、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。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【実施設計業務委託契約】

- ・ 設計者は、BIMによる実施設計を行うこと。
- ・ 設計者は、以下の成果物を業務完了時に発注者に納めること。
 - 「1. BIMによる実施設計の成果物」（2D加筆、特記仕様書等の文書含むデータ）
 - 「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書
 - 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」
- ・ 「1. BIMによる実施設計の成果物」は、以下の事項を実施した上で、施工者（施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者を含む。）及び維持管理BIM作成者に引き渡すことを前提とすること。
 - ✓ 「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」とBIMの整合性確保
 - ✓ BIMにおける、意匠、構造、設備の整合性確保
 - ✓ ライフ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た、維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルール（※）に基づいた適切なBIMの入力
 - ※例：石、カーペット等の仕上ごとの清掃面積を入力すること。設備機器については、簡易的な形状情報のみで可とし、機器の品番等の情報を入力する必要があること。またそれらの属性情報の項目等を入力すること。
 - ✓ 設計者は、施工技術コンサルティング業者と設計BIMのうち必要な部分を共有・協議し、施工技術コンサルティング業者からの提案に基づいたBIMの修正を行う。
- ・ 設計者は、実施設計の進捗に合わせ、発注者にBIMを活用して設計内容を説明し、承認を順次得ること。
 - その際、特に設計内容が予算計画と比較して妥当かどうか、BIMを活用して概算を行い、設計内容の妥当性を確認すること。
- ・ そのほか、以下の技術的な事項を契約事項として盛り込む。
 - ✓ BIMの詳細度
 - ✓ 活用するソフトウェアやデータ形式
 - ✓ 成果物を今後引き渡す者と、それに応じた権利・利用範囲
 - （例：建築物の維持管理者やテナント入居者、分譲した場合の所有者等まで広くBIMの利用を認める 等）

○発注者が、施工技術コンサルティング業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:建設業者、専門工事業者、施工コンサルタント 等

【技術協力業務に関するコンサルティング業務(コンサルティング業務契約⑤)】

- ・ 施工技術コンサルティング業者は、施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者として、以下の業務を行うこと。
 - ✓ 施工技術コンサルティング業者は、設計者に対して、その専門分野に応じて、以下の業務を実施すること
 - 施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報等の施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容について提案を行うこと（施工技術提案）
（例：鉄骨架構においてブラケット形式をノンブラケット形式に変更することで、施工合理化を図る等）
 - 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等について、施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容について提案を行うこと（専門技術提案）
（例：設備施工者や設備メーカー等が早期に参画）
 - ✓ 施工技術コンサルティング業者は、その専門分野に応じて、設計業務と並行して、設計者から受け渡された設計BIMを活用又は参照して、工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成等を行い、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行えるようにすること

○設計者は、実施設計業務委託契約に基づき、BIMによる設計を実施。

- ・ 設計者は、実施設計において、BIMにより設計意図をより詳細に具体化し、部材等の数量と単価から算出した概算工事費を検討し、発注者と3Dモデル等を活用して設計内容を協議し、発注者の承認を得ることで、設計内容を確定する。設計者は、設計成果図書（2D）とBIMによる設計の成果物を作成し、発注者へ引き渡す。（発注者への引渡しはこの段階で行わないこともある）
 - 特に実施設計の前期が終了した時点では、BIMの入力内容は具体化され、設計内容がほぼ固まり、後期では必要な引き出し線や文字情報等の2Dによる加筆作業、BIM以外の仕様書等（2D）を作成する。前期が終了した時点で構造躯体や外部仕上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、目標コストや今後の発注戦略を発注者と協議する。後期が終了した時点で、最終的な概算工事費を算出し、発注者と目標コストを確認、又は（必要に応じて設計者から積算業者に委託等して）より詳細な積算作業によって精度の高い工事費を算出し、数量調書や工事費内訳明細書等を作成する。
- ・ 設計者はライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・入力ルールに基づいた適切なBIMの入力を行う。また、設計者は施工技術コンサルティング業者（施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者）と協議しつつ、その提案に基づいた設計及びBIMの

入力を行うとともに、施工技術コンサルティング業者が施工図の作成等を行えるよう設計BIMを受け渡す。

○施工技術コンサルティング業者(施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者)は、コンサルティング業務契約⑤に基づき、技術協力業務を実施。

- ・ 施工技術コンサルティング業者は、その専門分野に応じて、以下の業務を実施する。
 - ✓ 実施設計の設計者に、施工技術や施工手順、構工法、コスト、製品・調達情報等の施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容についての提案を行う（施工技術提案）
 - ✓ 設備機器等の専門性の高い分野について、性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等について、施工者としての知見を基に技術協力し、設計内容についての提案を行う（専門技術提案）
- ・ 施工技術コンサルティング業者は、実施設計業務と並行して、工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成等を行い、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行えるようにする。

[設計段階で施工技術コンサルティング業者（施工者として工事請負契約を今後結ぶことを前提とする者）が関与するメリット例]

- ・ 設計段階に施工の目線で構工法、施工技術、調達情報等の提案（例えば狭隘敷地、超高層建築物、長大スパンの建築物等の技術的難易度の高い建築物において、ハイブリッド構造等の新しい構造形式の提案や、複雑な外装デザインに対する施工手順と詳細な仕様の事前検討等の施工技術に基づく提案等）や、設備等の専門性の高い分野（例えば、ホール等の音響設計、防音室の設計、放射線等の特殊機器が絡む設計、難易度の高い外装設計、超低温倉庫等に関する設計等）の性能比較検討、仕様の選定、設備の取り合いや納まり等の提案を行うことで、合理的な設計の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させる。
その結果、建築物の供用時期の遅延等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スク等を低減させる。
- ・ 設計段階から工事工程の検討、施工計画の検討・作成、躯体図等の施工図の作成等を行い、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行うことで、設計から施工までの工期の短縮やコスト低減等が図られる（ただし、設計変更等がある場合、手戻りが生ずるリスクがある）。

○発注者が、工事発注・契約支援業者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:設計者と同じ場合も想定されるが、建設コンサルタント、PM/CM会社、公共工物品確法に基づく発注者支援機関等も想定

【工事発注・契約支援業務(コンサルティング業務契約②)】

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書(2D)を基に、発注者の工事請負契約の支援業務を行うこと。

○発注者が、工事監理者と、以下の事項を含む契約を締結。

【工事監理業務委託契約】

- ・ 工事監理者は、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計成果図書(2D)との照合等を行うこと。

○発注者が、設計者と、以下の事項を含む契約を締結。

【設計意図伝達業務委託契約】

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物(「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等)の内容等(確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等)を書面にて説明すること。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定(色、柄等を含む)に関する助言等を行うこと。

○発注者が、維持管理BIM作成者(※)と、以下の事項を含む契約を締結。

※想定される担い手:建築士事務所、建設業者、BIMコンサルタント等

【維持管理BIM作成業務(維持管理段階に向けたBIMの入力・管理及び竣工後の発注者へのBIM引渡し業務)(コンサルティング業務契約④)】

- ・ 維持管理BIM作成者は、施工者に、ライフサイクルコンサルティング業者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報(例:施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等)について、事前に提示すること。その上で、施工者が当該情報を確定し、維持管理BIM作成者に提供した場合には、維持管理BIM作成者はライフ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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物(維持管理BIM)を作成すること。

また、維持管理BIM作成者は、当該成果物を竣工後、発注者に納めること。

○発注者は、設計成果図書(2D)を基に、工事請負契約を前提とした施工技術コンサルティング業者と、施工者として以下の事項を含む契約を締結。

【工事請負契約】

- ・ 施工者は、設計成果図書（2D）に基づき、BIMを活用した施工を行い、竣工した建築物を引き渡すこと。また、具体的なBIMの活用方法については施工者の裁量とすること。
その際、施工者は、工事発注・契約支援業者から引き渡されたBIMの内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）について、設計意図伝達業務に基づき、設計者から説明を受けた上で、当該BIMを活用又は参照して施工図等を作成すること。
- ・ 施工者は、竣工後、完成図（2D）を作成し、工事監理者に確認の上、発注者に納めること。
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報（例：設備機器等）について、当該情報を確定した際には維持管理BIM作成者に提供すること。

○工事発注・契約支援業者は、コンサルティング業務契約②に基づき、工事発注・契約支援業務を実施。

- ・ 工事発注・契約支援業者は、設計成果図書（2D）を基に、発注者の工事請負契約の支援業務を実施する。（発注者に納入された成果物を施工者に引き渡す）

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 設計者は、発注者が施工者及び維持管理BIM作成者に引き渡す設計の成果物（「1. BIMによる設計の成果物」、「2. 当該成果物」の確定している範囲やモデリング・入力ルールを明示した文書、「3. BIMから2D出力した工事請負契約図書となる設計成果図書」等）の内容等（確定している範囲、モデリング・入力ルール、活用するソフトウェアやデータ形式、権利・利用範囲等）を書面にて説明する。
- ・ 設計者は、施工者及び維持管理BIM作成者に設計意図を正確に伝えるため、設計の成果物に基づき、①質疑応答等、②施工者が作成する施工図等の確認、③工事材料、設備機器等の選定（色、柄等を含む）に関する助言等を行う。

○施工者は、工事請負契約に基づき、以下の業務を実施。

- ・ 施工者は、工事発注・契約支援業者から引き渡されたBIMを活用又は参照して、当該建築物の特徴を鑑みて、詳細形状や具体的仕様、設備機器等の情報を入力し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMモデルを作成し、その後、以下の例のように効率化して施工・現場管理等を実施する。
（効率化のためのBIMの活用例（活用範囲は各施工者の提案・判断による）

- ✓ 干渉チェック、納まりの確認（鉄筋等の部材、設備、躯体と建具、杭と埋設物等）
 - ✓ 施工シミュレーションによる施工性の検討（仮設、掘削、躯体工事等）
 - ✓ 日割り・部分的な施工手順等を3D化した施工計画の作成（仮設工事、搬入作業、揚重機配置等）、施工状況や施工出来高の進捗管理（工事進捗やコンクリート等の施工数量の把握・管理等）
 - ✓ 工事関係者（元請、サブコン等）間の施工性、施工手順やスケジュール等の確認・合意形成
 - ✓ 鉄骨等の部材、エレベーター・設備等の発注・情報連携、必要数量の算出
 - ✓ 現場作業員への3Dモデル等を活用した施工計画や手順の指示等の現場管理
 - ✓ 現場作業員の現地での施工計画や手順の確認や、施工状況等の情報入力（工事進捗やコンクリート等の施工数量の入力等） 等
- ・ 施工者は、維持管理BIM作成者から示された維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）が確定した際には、維持管理BIM作成者に提供する。

※当該情報の提供は、効率化のためにBIMであることを求めない。

[施工段階でBIMを活用するメリット例]

- 鉄骨等の躯体や仕上げ等の建築工事とダクト・配管等の設備工事等の3Dモデルの重ね合わせにより、相互に干渉していないか等の、確認作業が省力化される。
また、その際、3Dモデル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、更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、指定工期限内に竣工できるよう施工計画やその進捗管理が合理化される。また、予想人工の精度も上がる。
- 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の合理化が図られる。
また、鉄骨ファブや、エレベーター・設備等のメーカーとBIMによる情報の受渡しを行うことで、合意形成のための製作図を新たにメーカーで作成する等の作業が省力化し、生産期間の短縮化が図られる。
- 現場作業者と3Dモデル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する。
- モックアップ（模型）の製作をデジタルモックアップで補うことで製作コストや設置スペースの合理化につなげる。
- BIMデータの活用により、計画と現場の整合が図られ、信頼性の高い検査の実施が可能となる。また、3Dモデルによる事前の空間把握が可能になり、検査が効率化する。

○工事監理者は、工事監理業務委託契約に基づき、BIMの3Dモデル等を活用しつつ、施工者への工事監理方針の説明や、工事と設計図書との照合等を行うとともに、施工者が作成した完成図(2D)を確認。

[工事監理段階でBIMを活用するメリット例]

- BIMを活用することで、3D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(2D)との照合が容易となる。

○設計者は、設計意図伝達業務委託契約に基づき、BIMのモデリング・入力ルール等についての質疑対応を含め、施工者又は維持管理BIM作成者から質疑(BIM以外には例えば内装の色等の仕様の質疑等)があった場合には設計意図を正確に伝えるための説明等を実施。

[設計意図伝達段階でBIMを活用するメリット例]

- ・ 内装の塗分け等、BIMを用いて、設計意図を伝達することで、より円滑な伝達ができる。
- ・ 主に内装仕上の品番を確定する際に色彩計画(カラースキーム)提案の際の内観透視図(パース)を容易に作成することができる。

○維持管理BIM作成者は、コンサルティング業務契約④に基づき、維持管理BIM作成業務を実施。

- ・ 維持管理BIM作成者は、維持管理・運用に必要な情報(例:施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等)が施工者から提供された場合には、ライフ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た維持管理BIMに求めるモデリング・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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物を作成する。
- ・ 維持管理BIM作成者は、竣工後、発注者へ当該維持管理・運用に必要なBIMの成果物(維持管理BIM)を納める。

○施工者は、工事請負契約に基づき、竣工後、発注者に建築物を引き渡すとともに、作成した完成図(2D)を工事監理者に確認の上、発注者に納入。

※施工段階でBIMは効率化のために活用しており、必ずしも引き渡す建築物と整合していないため、発注者に納めない。

○発注者が、維持管理者と、以下の事項を含む契約を締結。

※発注者が維持管理を行う場合もある。また、竣工後、発注者が建築物の一部又は全部を買貸・売買することもある。

【維持管理業務委託契約】

- ・ 維持管理者は、維持管理BIM作成者から発注者に引き渡された維持管理BIMを活用し、例えば以下の事項等について効率的な維持管理を行うこと。
 - ✓ 施設管理台帳(メーカー・型番・能力・容量・耐用年数等)としての活用
 - ✓ 日常的なマネジメント業務(日常清掃、空調・照明等の設備の日常点検等、防災・セキュリティ管理等)での3Dモデル活用や、点検結果等のデータ入力・蓄積
 - ✓ 部材・仕上・数量等のデータからの中長期の保全・修繕計画の検討・提案と、適切な維持修繕等の実施
 - ✓ 他の所有物件とのデータ連携・一括管理 等

○維持管理者は、維持管理業務委託契約に基づき、維持管理BIMを活用して効率的な維持管理を実施。

[維持管理段階でBIMを活用するメリット例] (※将来的なメリットを含む)

- 3Dモデル活用等による、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ができる。
- 施設管理台帳等、維持管理用図書がペーパーレス化される。
- 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な蓄積ができる。
- 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・省人化が図られる。
- 3Dモデル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ができる。
- 設備や建築部材等のリコール時に該当箇所が迅速に把握できる。
- 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活用できる。
- 最適な中長期の保全・修繕計画の策定・運用（過去の類似案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）ができる。
- 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）ができる。
- 建築基準法令等に基づく維持管理及び定期報告に活用できる。

3. BIMの標準ワークフローの活用に応じた留意事項・解説

標準ワークフローの各パターンの留意事項について、以下の構成で解説します。

- 3-1. 「設計・施工段階で連携しBIMを活用する」手法について（特にパターン①関係）
- 3-2. 「設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する」手法について（特にパターン②関係）
- 3-3. 多様な発注方式（施工技術コンサルティングと工事請負契約を前提とするか否か等）について（パターン③～⑤関係）
- 3-4. 事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約し、発注者がBIMの活用を検討（パターン②'～⑤'関係）

3-1. 「設計・施工段階で連携しBIMを活用する」手法について （特にパターン①関係）

（「設計・施工段階で連携しBIMを活用する」とは）

「設計・施工段階で連携しBIMを活用する」といっても、現時点では、必ずしも設計BIMのデータを施工段階でそのまま活用することが想定されていません。また、そのまま活用しようとしたとしても、目的の違いから設計と施工段階でのBIMに求められる情報は異なるため、設計BIMを施工の視点から見た場合、例えば3D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等の理由で、BIMデータが活用されていません。その要因として、具体的には、④確定情報であるかがわからない、⑤不整合がある、③設計BIMと施工BIMの目的等に違いがあることが挙げられます。

④の確定情報とは、総合調整されている範囲が示されている情報や、ルールを取り決めることで共通認識された情報（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モデル化し意匠や構造との取り合い調整済み等）であり、これらが設計者から明示されていなければ施工者には設計BIMの確定情報の判別が付きません。また、設計BIMのモデリング・入力ルールが開示されない場合は、同様に施工者は設計BIMの確定情報の判別が付きません。

⑤の不整合とは、例えば工事請負契約時にバリューエンジニアリング（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の様々な理由により、意匠、構造、設備の整合が取れていない状態であり、そのままでは施工者は設計BIMから正しい情報が判断できません。また、2Dの工事請負契約図書と設計BIMが整合していない場合があることも、施工者の施工BIMの活用を阻害している要因の一つです。

③の設計BIMと施工BIMについては、目的や伝達相手等が異なります。そもそも施工段階では、施工現場の状況、施工手順等に基づき、より詳細な検討、調整が加味されるため、設

計BIMを直接施工BIMとして活用し、施工することはできないことに留意する必要があります。しかし、設計BIMのデータを有効に活用し、施工図を作成することは可能です。

以上のような課題等を解決した結果、設計から施工段階につなげるメリットとして、適切に総合調整されている範囲が明示され、また3Dモデルを活用することにより設計内容を適切に伝達することで、関係者の重複作業やデータチェックの手間や質疑応答等が減る等の生産性向上のメリットが考えられます。

(より効率的に「設計・施工段階で連携しBIMを活用する」手法)

上記を整理すると、現状で設計から施工段階にBIMによりデジタル情報が伝わらない要因として

- 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。
- 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。
- ③設計BIMのモデリング・入力ルールが開示されないこと等により、施工段階で設計BIMを理解するのに時間がかかること。
- ④工事請負契約図書と設計BIMが乖離している場合があること。

が挙げられます。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かたちで活用するより、工事請負契約図書から新たに施工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。

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、設計のデジタル情報を最大限、施工にデータ連携するという観点で、受け渡すデジタル情報を整理することが大変重要になります。例えば、下表の前作業が必要と考えます。

表3-1 設計から施工にデジタル情報を受け渡す前作業

設計から施工に受け渡す前作業	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・入力ルールの説明 ④工事請負契約図書と②で明示された範囲の設計BIMの整合性の確保
設計者のメリット	・工事監理業務での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	・複雑な形状の建築物では、確定した設計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、専門工業者が受け取ることで、質疑応答が減り、積算の効率化、製作図作成作業の省力化ができる。

※(参考) 整合性の確認の方法

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、ソフトウェア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。

なお、BIMは、3Dモデルの情報伝達にこだわらず、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モデルだけではなく、BIMモデル、CADで作成した2D図書、表計算ソフトウェア等による仕様書、プレゼンテーションソフトウェアによる説明書等、色々な図書があります。

- ① BIMデータ：3Dの形状情報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及び図書を含む

- ② 2D図書：CADで作成した2D及びプレゼンテーションソフトウェアや表計算ソフトウェア等で作成した図書

注：これら全て揃って工事を的確に行うこと等が可能であり、設計図書も、維持管理段階に受け渡す内容も同等である。紙やPDF（Portable Document Format）への出力ではなく、BIMモデルやビューワー（閲覧機能）で確認する方法も可能である。

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デジタル情報の流通が望まれるため、2Dによる加筆の情報量は極力下げるべきと考える。

注：BIM優先の考え方（工事請負契約図書についても、BIMから出力することにより、工事請負契約図書とBIMモデルの整合性を確保する等）を検討する。

表3-2 BIMを活用して設計と施工が結ばれる場合の方法等

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	<ul style="list-style-type: none"> 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。） 確定している範囲 	<ul style="list-style-type: none"> 活用に当たって著作権の利用の許諾契約等を必要とする場合が存在 形状情報、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モデルそのまま活用しないが、属性情報だけは活用する場合（2D図書、テキスト情報等）	同上	<ul style="list-style-type: none"> 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

3-2. 「設計・施工・維持管理段階で連携しBIMを活用する」手法について (特にパターン②関係)

(維持管理BIM作成業務の概要)

「維持管理BIM作成業務」については、施工段階において、同業務を行う者（標準ワークフローにおける「維持管理BIM作成者」。以下同じです。）により維持管理BIMを、設計BIM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、受け渡す業務です。

具体的には、維持管理BIM作成者は、まず施工者に、以下の情報を事前に提示します。

- ・ ライフサイクルコンサルティング業務の実施者から提示された施工段階で確定する維持管理・運用に必要な情報

(例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番、耐用年数等)

その上で、施工者が当該情報を確定し、維持管理BIM作成者に提供した場合には、維持管理BIM作成者は、ライフサイクルコンサルティング業務の実施者と協議しつつ、ライフサイクルコンサルティング業務の実施者から示された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に入力し、維持管理・運用に必要なBIMの成果物（維持管理BIM）を作成し、当該成果物を竣工後、発注者に納めます。

なお、維持管理BIM作成者の作成するBIMモデルと施工BIMモデルの形状詳細度（BIMの部品の形状の詳細度合い）は異なることから、施工者から維持管理BIM作成者に提供する情報については、BIMに限るものではなく、設計意図説明書や現場説明書（2D）等効率的な連携を図る必要があります。

考えられる担い手としては、建築士事務所（設計事務所、建設会社の設計部等）、建設業者（建設会社、工務店）、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。

「維持管理BIM作成業務」により、施工者へ、設計BIMのデータが円滑に受け渡されるだけでなく、改修等を含む維持管理段階への、設計BIM及び維持管理・運用に必要なデータが維持管理者に円滑に受け渡されます。ただし、そのためにはライフサイクルコンサルティング業務との連携が重要となります。

(ライフサイクルコンサルティング業務の概要)

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・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・入力ルールを、設計者との契約前に検討し、設計者・維持管理BIM作成者と、維持管理BIMに求めるモデリング・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）。また、設計段階・施工段階で、維持管理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維持管理BIM作成者から質問があった場合等、適宜協議します。

考えられる担い手としては、PM（プロジェクトマネジメント）/CM（コンストラクションマネジメント）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（ライフサイクルマネジメント）/FM（ファシリティマネジメント）推進部、建設コンサルタント、資産・施設・不動産の管理会社、設備施工会社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。また、例えば既に所有する他の物件等で検討し、維持管理・運用で必要と想定されるBIM及びそのモデリング・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。

そのほか、例えば以下のように、効率的に様々なプロセスでの関与が考えられます。そのため、本業務は実情に応じて複数の主体がそれぞれのプロセスで適時適切に担っていくことが想定されます。

- ・ 企画段階等から関与することで、建築物の更新を含めた維持管理・運用を見据えたコストの合理化や、他の物件又は発注者工事による什器や機器との一括管理、手法等の提案等。
- ・ 設計段階から関与することで、事前に維持管理・運用の指針等（例えば設備管理、施設警備、資産管理、廃棄物処理等の計画等）を検討し、設計者に対し、様々な設計内容への維持管理・運用の観点でのアドバイス（清掃のしやすい詳細な仕様。見通しを高める工夫と警備設備の適切配置、更新がしやすく長持ちする植栽計画、光熱水費の予測可能性の向上等）。
- ・ 施工段階において、維持管理BIM作成の進捗確認に加え、例えば本体工事以外に別途工事等の施工者とも調整し、工事の進捗に合わせて必要な情報が受け渡されるタイミングの調整。
- ・ 引渡し段階において、維持管理BIMと維持管理のシステムが適切に連携することの確認。連携の不都合が生じた場合には、維持管理BIM作成者やシステム会社との、問題解決に向けた調整やアドバイス。
- ・ 発注者の維持管理者（維持管理会社、警備会社、清掃業者等）の選定に当たり、発注者による維持管理・運用の方針に基づいた業務仕様書の策定を支援。
- ・ 維持管理業務段階において、維持管理者に対してBIMを活用した業務遂行についてアドバイス。

このように、「維持管理BIM作成業務」と「ライフサイクルコンサルティング業務」を明確化し、組み合わせることで、設計、施工、維持管理段階をBIMで効率的につなげ、デジタル情報を一貫して活用することが可能となります。

（設計・施工と維持管理段階をつなげる意義・メリット）

設計・施工に更に維持管理段階のデジタル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がることが可能となります。つまり、設計において部位・機器の数量・位置の矛盾が防げ、各種の維持管理コストも試算可能です。

また、設計や施工で活用したBIMデータを、維持管理段階で様々な用途に効率的に活用できます。例えば、設計段階での光熱水費予測と実績のずれを補正してコスト管理の精度を高めたり、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、またモバイル端末の利

用による対応の迅速化等によって維持管理サービスが向上します。維持管理段階で什器・備品が置かれ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。

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施工情報の発注者への提供等は、ライフサイクルとしてデジタル情報が回っていく、情報自体の価値の高まりを意味します。

複数の施設の維持管理・運用を実施する場合は、データを蓄積することで、類似の状況で効率的に対応することや、またデータを分析することにより予防保全等高精度な予測ができるようになり、これらのメリットがより大きくなります。

なお、維持管理についてはISO 41001が定められており、国際基準に留意しつつBIMによる維持管理を行うとともに、今後、標準ワークフローの検証を行う必要があります。

表3-3 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	<p>○設計・施工段階で維持管理・運用に配慮した情報が有効に活用できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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分かり、容易に効率的な運転、コストの合理化が可能になる。 <p>○光熱水費の予測可能性が高まる。</p> <p>○維持管理業務委託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。</p> <p>○複数の施設の維持管理・運用を実施する場合は、データ蓄積効果が生じて、上記のメリットが大きくなる。</p>
	将来現れる と考えられ るメリット	<p>○モバイル端末の利用による対応の迅速化等維持管理サービスが向上する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モバイル端末で施設のBIMモデルが参照できれば、漏水等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・運用を担う人材育成にも寄与する。 <p>○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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>○維持管理サービスの向上により社会的評価が高まる。</p> <p>○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する。</p> <p>○発注者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。</p> <p>○維持管理・運用の記録を適切に蓄積・活用する事により、建物価値評価（不動産鑑定評価）の精緻化につなげる。</p>
設計者		<p>○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。</p> <p>○維持管理・運用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。</p>
施工者		<p>○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。</p> <p>○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。</p>

3-3. 多様な発注方式（施工技術コンサルティングと工事請負契約を前提とするか否か等）について（パターン③～⑤関係）

（多様な発注方式とBIMとの親和性について）

建築プロジェクトの発注形態には、例えば「工事の施工のみを発注する方式」や「設計段階から工事請負契約を前提とした方式」等、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。

ただし、BIMを活用することによって、例えば協働等が可能となります。そのため、それぞれの発注方式の特徴等を更に活かすことが可能です。

（設計段階の施工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）

標準ワークフローでは、設計段階で施工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を活用することにより協働しやすくなるので、技術協力がより効率的に行えます。

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、長大スパンの建築物等）においては、ハイブリッド構造等の新しい構造形式の採用や、複雑な外装デザインに対する施工手順と詳細な仕様の整合等、多様化する設計意図への対応を施工技術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、手戻りの減少等による作業の平準化が図られ、結果として施工時の生産性も向上することが期待されます。

また、専門工事業者や部材メーカー等（例えば鉄骨ファブrikレーターや木材プレカット業者等）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グとし、現場作業の縮小・効率化による工場の効率的稼働等が図られることが期待されます。

設計段階での施工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、施工技術コンサルティング業務について、工事請負契約を前提とするものとする事で施工者が工事着工前に確定し、施工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情報の提供だけでなく、施工図の検討等の作業を設計段階から行う等の施工段階の作業を具体的に前倒すことで、工事請負契約締結後、速やかに資材の発注や工事の着手を行うことで、設計から施工までの工期の短縮やコスト低減等が図られる図られる可能性があります。

また、施工者（前提）と契約し、施工技術コンサルティング業務をするタイミングは実情に応じて様々であり、設計契約と同時に契約する場合（例：設計施工一貫方式）もあれば、例えば実施設計段階等設計途中の段階から契約する場合も考えられます。

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、段階的に適切なタイミングでの意思決定を行うことが求められます。つまり、作業を適切に平準化するためには、判断を可能な範囲で前倒しする必要があり、逆に発注者の理解が得られない場合、設計者等は何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。

しかし、例えば後に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・形状の決定を前倒しできない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、「変更」についての考え・認識が多くは異なります。

そのため、まずは「決めるべきことが何か」を明確に意識し、それぞれ「いつまでに」決めれば間に合うかを協議、合意する等、意思決定の計画を共有することが重要となります。その計画を協議するためにもBIMは非常に有用です。

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等の工程的なリスクや、仕様決定の遅れや設計変更による予算超過的なリスク、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となります。逆に、プロジェクトに応じて様々な事情がある中で、具体的なメリットが発注者にも適切に示されなければ理解は得られません。発注者、設計者、施工者等の関係者の全てがメリットを適切に享受する場合において実現の可能性があるため、事前の計画が重要です。

これらは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、プレファブリケーションが進展し、生産工程も高効率化していくことが期待されます。

以上は標準ワークフローで位置づけている施工技術コンサルティング業務について、施工のフロント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、前述の多様な発注方式の特徴に応じて適用範囲等を検討の上、実施する必要があります。

(特に設備関係 設計・施工のデジタル情報受渡し期間確保・施工準備期間の充実)

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、分電盤や空調機器の納入までの期間が長期化し十分な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」工程への配慮が不可欠になっています。

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「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ケーションによる現場作業の縮小や効率化につなげ、工場の効率的稼働につなげるとこ

ろにあります。また、発注者の立場でも、コスト管理の面で、より具体的なコストの検討が可能となります。

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ます。また、設備についての設計から施工段階へのBIMの受渡しにあたっては、当然ながら設計段階は設計者、施工段階では施工者によるBIM入力を基本とする等、標準ワークフローの各段階での責任を適切に整理する必要があります。加えて、BIMモデルで受け渡すものとBIMモデル以外のものの仕分け、受け渡すBIMの確定情報と検討中の情報の仕分けも明確にしておくことが求められます。

そして、設計から施工へのデジタル情報受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ロセスを実現することも重要な視点です。

3-4. 事業の企画段階で、発注者が事業コンサルティング業者と契約し、発注者がBIMの活用を検討（パターン②'～⑤'関係）

（発注者の立場の重要性、事業コンサルティングを契機とするBIMの活用）

建築生産において、例えば設計又は施工の各段階において、設計者又は施工者はそれ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があります。

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・維持管理段階まで一貫したBIM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。

つまり、発注者がBIMによる建築物のライフサイクル全体でのメリットを事前によく把握した上で、企画・基本計画段階からBIMの活用を検討することで、円滑に設計・施工・維持管理段階まで一貫したBIMの活用が進んでいきます。また、発注者が段階的に図面だけでなくBIMを活用して成果を確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）。

なお、当然ながらそれぞれの主体が適切にメリットを得られなければ、建築分野でBIMが積極的に活用されることは期待されません。その点、特に発注者にとっても、設計・施工・維持管理段階まで一貫したBIMの活用を行った結果、建築生産の段階だけでなく維持管理段階においてもBIMを活用することで、コストマネジメント、省力化、データ蓄積効果等のメリットのほか、維持管理・運用の品質の向上により、例えば賃料設定で優位性を持つとともに、複数の施設を所有する場合は、データ蓄積による効果が備品・工事材料等の一括発注等、より大きなメリットを生み出すことが期待されていますが、今後このようなメリットが具体的に示されていく必要があります。

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の活用を検討するためには、例えばPM/CM会社、建設コンサルタント、建築士事務所、建設会社FM担当部署、不動産鑑定士事務所等の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事業コンサルティング業者は、例えば事業計画の内容と予算枠、事業の採算性の検討等、発注者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。

- ・ 用途・目的に応じた維持管理・運用におけるBIMの具体的な活用メリットを提示し、設計段階からBIMを活用することを提案する。
- ・ 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の採算性の検討を容易にできるようにする、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し、今後の生産期間の短縮を図る等の合理化を図ることを提案する。 等

(コスト管理の重要性とBIMの活用)

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あり、メリットとなるものです。具体的には、前出した内容を含む発注者のコスト管理の目的は、

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

ことで、コスト管理を精緻化・効率化することは発注者のメリットとなります。

BIMを活用することで、例えば各部材等の数量を効率的に集計することが可能となるため、単価情報を掛け合わせることで、概算・詳細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。これは発注者にとってメリットとなるものですが、適切に発注者がそのメリットを享受するためには、ここでもそれぞれの段階での発注者の理解が重要となります。

企画・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、これらの段階で飛躍的にコスト計画が精緻化されます。企画・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、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。

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

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。また、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。

(参考：事例から考えるメリット 所有者、維持管理者等の利用者等から広がるBIM)

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る例があります。

○工場等の事例

3Dモデルでの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モデルが活用されています。既に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し口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、室内の空気の流れや、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るので、維持管理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。

○テナント入居者の事例

建築物の維持管理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、ヴァーチャルリアリティ（VR：仮想現実）を活用している事例があります。車の設計等でも早くから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（模型）にオーグメンテッド・リアリティ（AR：拡張現実）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の部品として用意しておけば、内装全体のBIM化が容易で、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となります。例えばテナントでの設備接続口のつなぎ込みの調整等、本体建築物との調整にBIM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データを求めるというニーズが増えてくることも期待されます。

○参考：PFI事業の事例

PFI事業は、当初から設計・施工・維持管理・運用の全ての業務を想定し、計画的に実施することから、事業契約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・運用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、建築物の構成・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。更に、SPC（特別目的会社）による維持管理・運用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、維持管理段階においても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、ということです。

例えばマンションの販売では、既に10年以上前から3Dモデルが活用され、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、建築物の設計とは別に、3Dモデルの作成ソフトウェアを用いて、透視図（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ソフトウェアの連携も進み、BIMソフトウェアそのものの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なく、生産者にとっても広がります。マンションのような用途では、規格化できる部分が多いため、先のチェーン展開等の事例と同様、そうした規格に合わせてBIMの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・メーカー発注等、関係者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。特に、BIMは規格化された建築生産と相性が良いということが事例から言えます。

建築の生産、特に、専門施工者の分野、メーカーの分野では、既に数多くの部分で同様に規格化されています。

ただし、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、規格化されている項目が、余りにも多いため、規格化したBIMの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社だけで行うことが現実的に不可能であり、建築・建設業界全体で行う必要があります。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、他の用途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等）

あくまで現在は設計者・施工者等から広がっている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、発注者により設計又は施工でのBIMの活用が判断される際には、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、例えば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適正な工期の設定、建築物の情報管理による品質向上等が、発注に当たり判断材料となります。

そのため、発注者は（必要に応じて、標準ワークフローでの事業コンサルティング業者、ライフサイクルコンサルティング業者等と相談の上）、BIMを活用した建築物の情報活用方針や、例えば用途によってはテナントの決定時期が異なる等意思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。

また、設計・施工・維持管理段階まで一貫したBIMの活用を求めるためには、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。

表3-4 発注者視点での建築BIMの活用のメリット等

<p>現在現れる メリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○設計・施工のコストの合理化や作業の効率化は最終的に発注者に還元される。 <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・詳細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。 ○光熱水費のコスト管理に活かせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・BIMを活用した運用エネルギーのシミュレーションが可能となり、長期的な光熱水費の予測可能性が高まる。 ○適切な入力ルールの下、設備台帳を作成し、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。
<p>将来現れる と考えられる メリット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○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BIMの部品等との連携が進むことで、企画・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、設備更新や改修等の投資・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等維持管理サービスが向上する。 <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参照できるようになれば、漏水等の場合に経路情報が可視化され、バルブ位の設定が迅速化し、復旧を早めることが可能になる等、維持管理コストが有利になり、サービスレベルの向上につながる。 ○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。 <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。
<p>留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○建築物の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。

4. そのほか 留意事項等

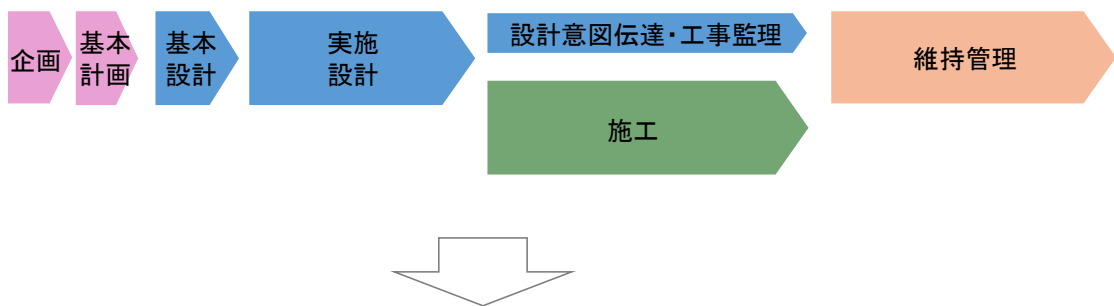
これまで、標準ワークフロー等について解説してきましたが、以降はそのほかの留意事項等について以下のとおりまとめています。

- 4-1 業務区分（ステージ）の考え方
- 4-2 デジタル情報の受渡し等について
- 4-3 ライフサイクルで管理するBIM
- 4-4 多様な関係者の協働のあり方
- 4-5 BIMと国際標準

4-1. 業務区分（ステージ）の考え方

標準ワークフローに基づき、今後実際のプロジェクトで様々な主体が協働しつつBIMを活用した業務を行う際には、その情報の管理が重要となります。具体的には、従来のCAD等の作業とは異なり、様々な作業段階や精度のデータが混在し、複数の関係者が同時並行で作業することとなるため、今後の実務上の情報管理を円滑化させるため、標準ワークフローに対して、形状と情報の詳細度に応じた業務区分（ステージ）とその確認の考え方を設定します。

【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】

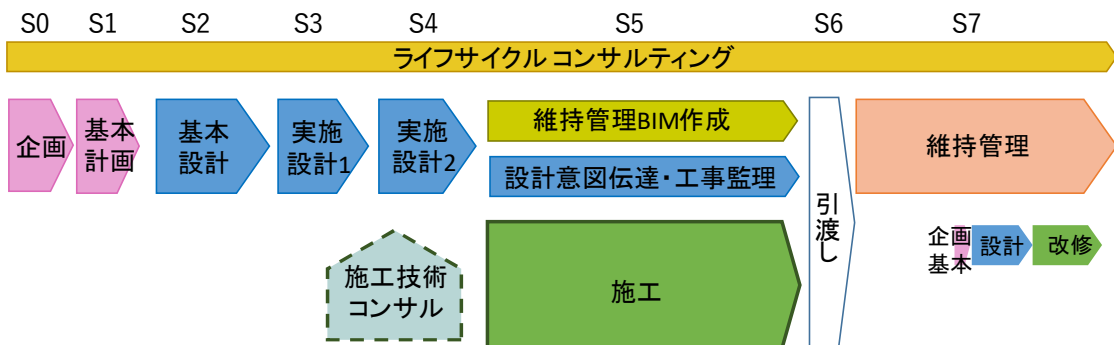


図4-1 標準ワークフローと業務区分（ステージ）

（B I Mの特性）

B I Mを使うと、建築物全体から、建具等の詳細に至るまで、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、大きな階層の情報から小さな階層の情報まで、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、B I Mモデルに形状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ていない場合、混乱を生じる可能性もあります。

また、B I Mは企画段階から設計、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、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検討中の情報と、計画が進んだ後に決定した確定情報も混在する可能性が高まります。

各工程で、どういう形状詳細度と属性情報量（B I Mの部品の属性情報の情報量）で作業しているのか、そして、最新の情報は何か、その情報は確定情報か検討中の情報か、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B I Mを活用する際には必要となります。

従来のC A D等の作業では、いくつかの異なるファイルにより図面を作成・管理し、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て管理しています。形状データが確定情報か検討中の情報かについても、この縮尺では、これ以上細かく記載しても読み取ることができない、といった物理的な理由で、共通認識ができていない状況です。

しかし、形状も、段階も、全てが混在してしまう可能性のあるB I M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。

（B I Mの形状と情報の詳細度）

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、モデル形状ではなく、その中の属性情報です。

具体的には、例えば属性情報の入力に当たっては、予め、必要な項目を整理し、それぞれのB I M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」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、その情報が確定情報か検討中の情報であるかを分かっていなければ、「間違った情報」が入力されていると勘違いすることもあるでしょう。

「いつ誰がどこまで何を入力するのか」とは、データ管理の観点では、段階毎のデータの「詳細度と情報量」を意味します。データの詳細度と情報量をいかに上手く管理するかが、効率的なB I M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、そのような管理者をうまく配置することが重要となります。

（形状と情報の詳細度ごとの区分分け）

形状と情報の詳細度の管理が、標準ワークフローの最重要項目の一つであるため、形状と情報の詳細度が変わる段階で、ワークフローを区分し、管理していく方法が有効です。参考として、海外で定められた様々なワークフローでは、日本の従来のワークフローよりも、業務が細かく区分されています。

（7つの業務区分（ステージ）と、従来のワークフローの業務区分との変更点）

下記の7つの業務区分を設定します。

- S0：事業計画の検討・立案
- S1：条件整理のための建築計画の検討・立案
- S2：基本的な機能・性能の設定
- S3：機能・性能に基づいた一般図（平面、立面、断面）の確定
- S4：工事を的確に行うことが可能な設計図書の作成
- S5：施工等、維持管理BIM作成
- S6：建築物の性能・仕様の完成確認と引渡し
- S7：維持管理・運用

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7点です。

1) S0、S1 企画、基本計画の段階でのBIMの活用を位置づけた

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業の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の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、全体の事業スケジュール、建築基準法の集団規定等の設計と条件等を検討し、事業の予算枠の配分等のコスト計画を立て、更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更に効率化・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、これらの段階で飛躍的にコスト計画が精緻化していくことが期待されます。

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

従来の設計業務に係る業務報酬基準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せん。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、基本設計段階の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

モデルの形状詳細度と属性情報量に応じて、二つの業務区分に分けています。実施設計前半で、設計内容（3Dモデルの属性情報）は、ほぼ固まります。後半では必要な引き出し線や文字情報等を2Dによる加筆作業、更にはBIM以外の基準図や部分詳細図等（2D）を加えます。

実施設計の段階を二つに分けていますが、**S3** 実施設計前半の終了時に、構造躯体や外部仕上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、目標コストの確認を行うことが重要です。**S3** でBIMの入力内容がより具体化され、各部材等のデータ精度を効率的に上げて集計することが可能となるため、概算工事費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、目標コストを定め、建築等に必要な工事費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段階的に行うことは、発注者にとって非常に重要です。**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変更やコスト変動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。

また、施工技術コンサルティング業者は、設計者に対して、その専門分野に応じて、必要に応じて提案を行います。

4) **S5** : 施工等、維持管理BIM作成を位置づけた

施工段階では、施工者により、施工計画、施工図・製作図の作成、加工図の検査、施工記録・検査記録、試験記録・検査記録等様々な業務が行われます。施工者は、当該建築物の特徴を鑑みて、詳細形状や具体的仕様、設備機器等の情報を入力し、生産性と品質の向上を目的とした施工BIMを作成・活用し、施工・現場管理等を実施します。

また、維持管理BIM作成者は、維持管理・運用に必要な情報（例：施工段階で決まる設備施工情報、設備機器の品番・耐用年数等）について、施工者が当該情報を確定し、提供された際には、維持管理BIMに入力し、維持管理・運用に必要な維持管理BIMを作成します。

5) **S6** : 引渡しの段階でのBIMモデルの作成を定めた

維持管理BIMを発注者に引き渡す段階を設定しました。この段階では、維持管理BIMを維持管理システムへ連携させることや、建築物の竣工・引き渡し後の工事や備え付けた什器・備品等の情報入力等が考えられます。別途工事、オーナー直発注工事が行われている場合は、その情報との統合も考えられます。

例えば維持管理BIMを維持管理システムへ連携させる場合、その措置だけでなく、活用するソフトウェア等の違いによるデータの変換作業等も想定されることから、この段階をきちんと確保することが必要です。

また、これらの作業については、標準ワークフローには明示しておりませんが、**S5** の例えば維持管理BIM作成業務の一環として行う場合もあれば、**S7** の維持管理業務等で

行う場合もあると考えられます。それぞれの案件の実態に応じて適切に役割分担することが重要です。

なお、今後の維持管理・運用だけでなく、改修等を見据えた場合、竣工時点のB I Mとして、維持管理B I Mをこの段階で定点のデータとして保存しておくことが望ましいと考えられます。当該データとしてどのようなものが必要かどうか、関係者間でよく協議する必要があります。

6) S7：維持管理・運用でのB I Mの活用を位置づけた

維持管理者は、B I Mを活用し、日常的なマネジメント業務（日常清掃、空調・照明等の設備の日常点検等、防災・セキュリティ管理等）での3 Dモデル活用や経営の観点への寄与など、効率的な維持管理を行います。

7) その他 設計から施工段階への受渡しのための「施工準備」の確保

業務区分としては分けておりませんが、設計から施工段階に適切にデジタル情報を受渡し、施工段階の当初から、スムーズに施工検討等に着手することにより、生産性の向上を図ることが望まれます。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、工事請負契約（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参画でき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、適切に受け渡しが行われるよう必要な期間を確保する等留意することが重要です。

ここでは、主に次の5つを行います。

- ①下請け選定を行う。
- ②選定時に生じたV E（バリューエンジニアリング）やC D（コストダウン）、質疑回答等のうち設計内容に関する変更を設計者がB I Mモデルに反映し、確定したB I M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施工体制の早期決定を準備する。
- ⑤B I Mモデルの作成意図、データ構成を伝達し、適切に受け渡す

（留意点）

設計業務については、現在の業務報酬基準ではB I Mについては対象とされていませんので、標準ワークフローや業務区分については、現在の業務報酬基準にとらわれずに提案しています。

標準ワークフローに基づき、効率化される部分や、業務として明確化したもの等様々考えられますが、業務報酬については、今後産業や社会全般でB I Mが広く活用された際の実態等を踏まえつつ、前述のとおり今後の検討課題としています。

また、例えば設計変更等、各ステージで定めた事項を遡って変更が生じた場合には、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う必要が生じます。その場合、標準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。

（業務区分を従来から見直すメリット）

上記の考え方によって、業務区分を見直すと以下のメリットがあります。

- ①適切な形状と情報の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適切な形状と情報の詳細度の管理がしやすくなる。

工程が進み、形状と情報の詳細度を変える段階では、図面表現を行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。段階の区切りで必要な属性情報を取得し直す必要もあります。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しれません。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うことが可能になります。

②コスト管理がしやすくなる。

形状と情報の詳細度が変わると、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、というワークフローが合理的です。

（参考 英国の例）

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たことから、コスト管理をBIMのワークフローの中に位置づける等の見直しを次回のPlan of Workの改定で盛り込む予定。

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）。

BIMを活用すると協働をしやすくなりますが、多人数が同時にデータを触るということは、形状と情報の詳細度の異なるデータの混在や、確定情報と検討中の情報の混在といったアンバランス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による協働を行なっても、関係者は混乱しますので、全体の管理が重要です。

関係者の人数が増えれば増えるほど、そのデータは、どのような形状と情報の詳細度で作られているもので、何が既に決まっていて、今後、誰がいつどのタイミングで何を入力するのかを、全ての関係者が理解しておく必要があります。各部分で確定したモデルをマネジメント（管理）しておけば、現在のモデルがどのような形状と情報の詳細度にあるかを理解することが可能になります。

また、業務区分を細分化し、業務区分を整理することで、色んなタイミングで契約を分けることが可能になります。そのため、多様な発注方式の選択の幅も広がることになります。

4-2. デジタル情報の受渡し等について

(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、維持管理の各段階で適切にデジタル情報を受け渡すことです。その手段として、BIMの特性を有効に活用するという事です。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も重要です。

一概にBIMと言っても、モデルの形状情報があり、3Dモデルの空間や部品に関係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。連携を前提にこれらの情報の在り方を考え、3Dの方が共有が容易となるもの、テキストデータの方が連携しやすいもの等、情報を受け渡し、後工程で利用することを前提に考えることが大切です。(建築BIM推進会議の部会であるBIMの情報共有基盤の整備検討部会やBIMによる積算の標準化検討部会にてその一部を検討しています。)現時点では、全ての情報を3Dモデル化し、属性情報を与え、モデルの形状と情報の詳細度をできる限り高めておく、という考え方は連携の効率が非常に悪いと考えられます。その結果、受け渡しても使われ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るだけとなり、結果として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形状と情報の詳細度、詳細に入力する場合の作業性、次の段階に受け渡す際の連携性、データ容量等の関係で適切に動くかといった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、BIMデータ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は、例えば以下の①・②のように考えられます。

① BIMデータ：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及び図書を含む

② 2D図書：CADで作成した2D及びプレゼンテーションソフトウェアや表計算ソフトウェア等で作成した図書

(効率的な受渡しのための留意点)

デジタル情報の受渡しに関しては、二つの留意すべき点があると考えます。

一つは、受け渡されていくデジタル情報には、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、現状のソフトウェア操作技術では、全てをBIMで管理し、モデルの形状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、適切にデジタル情報を受け渡すことが重要であるということです。

(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、形状の詳細度が増していきます。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の情報の入力が必要です。ここでも、BIMの形状の詳細度を高めること自体が目的ではないので、形状の詳細度を見極め、ある形状の詳細度から先は、必要に応じて従来のCAD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の適切な形状の詳細度として、従来の情報量と比較しながら、「1/50」の図面に書き込んできた程度の情報とする意見もあります。

設計は、施工の前段階ですので、BIMの形状の詳細度としては、「1/200～1/100（一般平面図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、BIM上の2D加筆による情報も重要です。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CADの2D図書に比べて、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、従来どおり2D図書を使って受け渡されることとなります。また、適宜、BIMを補足するため、CADの2D図書も付加されます。確認申請のための図書の作成においてもBIM上の2D加筆による2D図書が必要になります。

(建築物を使うためのデータの形状と情報の詳細度)

建築物を使うための情報は、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定まってきます。

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、メーカー（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。

標準ワークフローでは、維持管理段階に受け渡された維持管理BIMには、前述のとおり施工BIMほど詳細な情報は不要としていますが、維持管理段階で日常清掃・点検や修繕等が行われ、情報が更に蓄積されていくことで、建築物のライフサイクル全体でのBIMの活用が行われていきます。

4-3. ライフサイクルで管理するBIM

(ライフサイクルの視点からのBIM)

BIMは維持管理・運用で活用され、またその情報を備えることで、建築物の価値を向上させるものとして期待されています。そのためには、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での、発注者・受注者間の適切なコミュニケーションが重要となります。また、情報としての価値を増すためには、発注要件や実績データ等維持管理・運用から得られる多様な情報を、統一的なルールの下、BIMにより位置及び形状情報にリンクさせ、蓄積させることで、ライフサイクルの情報を一元的に管理する情報基盤（データベース、プラットフォーム）になる可能性があります。そのためには、設計者や施工者は、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。標準ワークフローのように、発注者は維持管理・運用時の活用を前提としたBIMの活用の全体像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、様々な情報をBIMによりライフサイクルを通じて一元管理することが可能になります。

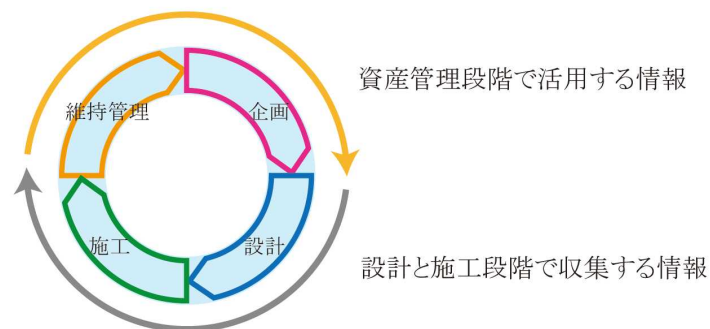


図4-2 ライフサイクルで管理するBIM

4-4. 多様な関係者の協働のあり方

(多様な発注方式と協働)

発注者が、プロジェクトの特性、経済状況、社会情勢、自己・自社の経営状況等を踏まえて、多様な発注方式を選択します。発注方式の選択は、発注者がプロジェクトに求める優先度により、決定されます。

BIM活用により様々な関係者の協働の可能性を拡げることは、発注方式の選択の自由度を増すことになり、発注者のメリットを拡げることにもつながると考えられます。

具体的には、別添参考資料のとおり、標準ワークフローの各パターンに応じて、幅広い建築生産等の関係者の標準ワークフローへの関与イメージを記載しています。

(円滑かつ迅速な協働を実現するために)

様々な関係者間の作業内容の整合性を確保し、協働しやすいというBIMのメリットを生かすためには、プロジェクトごとに、データの共有方法、リンク方法、重ね合せの方法等のルールを取り決め、そ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。

様々な関係者が、BIMデータを共有しながら円滑かつ迅速に協働するためには、「誰が、いつ、どこで、どうやって、何を行うのか」のルールの徹底が、これまでの業務以上に重要になります。

(情報管理)

CAD等の従来の図面に比べて、BIMに含まれる情報量ははるかに増します。

従来の図面よりも使い回しがしやすく、二次利用性も高い等、情報の共有という点での有効性は高まりますが、一方で、情報管理上は難しいという側面もあるため、情報管理の重要性は、BIMプ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。

(データ管理)

BIMを活用する際、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欠かせません。設計者又は施工者がデータ管理を行う場合、設計者と施工者とは別に行う場合、ライフサイクルコンサルティング業務等と兼ねる場合、設計・施工それぞれでデータ管理を行う者を配置する場合等、実態に応じて様々なケースが考えられます。

(適切な契約の必要性)

関係者間で共有される様々なBIMに係るルールが適切に順守されるためには、契約事項に盛り込むことが求められます。BIMでは、ルールを無視した安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次利用等も防止するため、データ利用や秘密保持等の必要な契約を交わすことも重要です。BIMの活用には、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、必要となる確定情報、品質、検収の方法、契約不適合責任、権利の帰属と利用許諾等）。

契約においては、標準ワークフローを参考に、BIM発注者情報要件（EIR）、BIM実行計画書（BEP）で相互に確認しながらルールをまとめ、契約書に盛り込むことが考えられます。

（設計段階での専門工事会社（メーカー）の技術協力）

標準ワークフローにより、業務プロセスや契約が明確化し、施工技術コンサルティングが活用され、設備メーカー等の早期関与の環境が整えば、BIM活用の可能性が更に広がることが期待されます。発注者によって様々な工種について専門工事会社等の指定を早期に行う場合も、設計調整や納まり検討等の先行的な技術検討をBIMによる設計プロセスに反映できます。

例えば、設計段階で関係者間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等を専門的な知識を有するメーカーの視点からの提案によって検討し、その空間に適した機器やエレベータ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。

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。

例えば、従来の2D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、工事段階でのスプリンクラーヘッドや感知器等防災設備の増設についても、設計段階から関与可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キュリティ工事等についても同様で、建具等建築物本体に事前に組込んでおく必要があるものを早期に決定することが可能になります。

4-5. BIMと国際標準

標準ワークフロー等を定めるに当たり、国際標準・基準との関係を確認します。

まず前提として、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れてきましたが、2013年3月に正式な国際標準ISO16739:2013として発行されたことで、業界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ループではなく、非営利団体であるbuilding SMART Japanによって管理されています。また現在では、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、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ています。

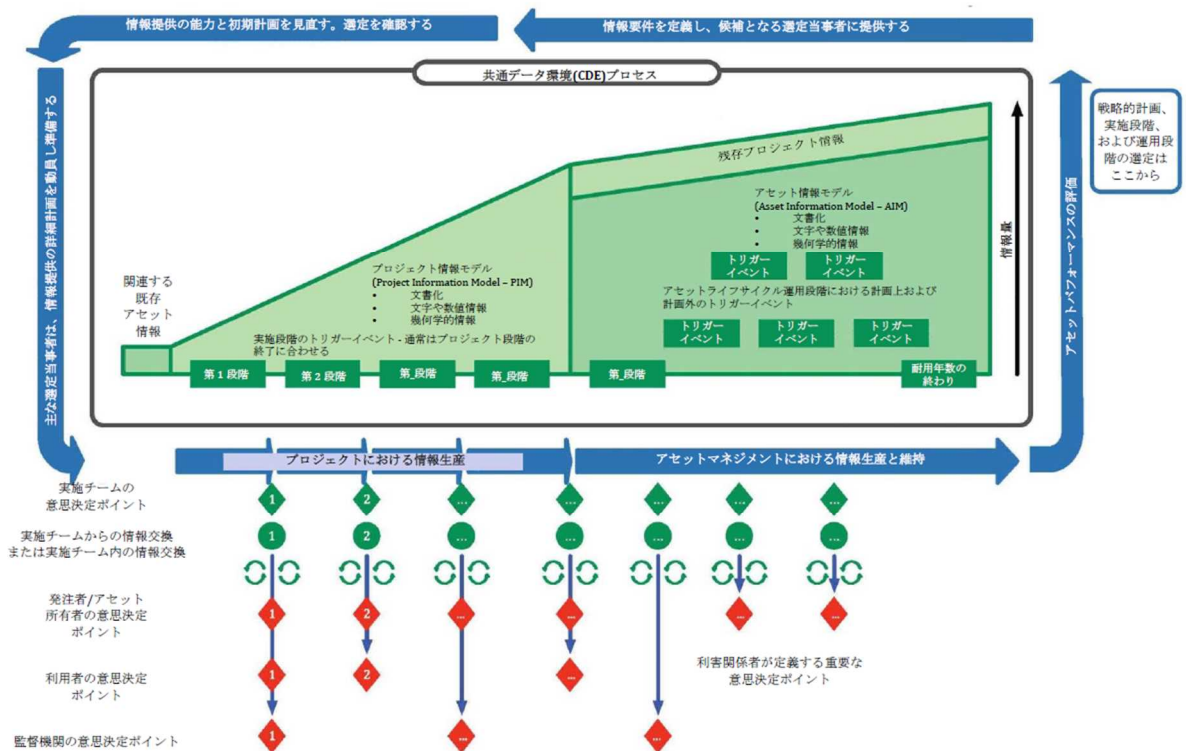


図4-3 情報管理プロセスの概要と図 (出典:ISO19650-1)

日本におけるBIMは国内の建築・建設業界の商習慣を元に活用されてきたため、今すぐ国際規格に沿った推進は出来ませんが、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、各事情に応じたカスタマイズが行われています。特に、設計、施工、維持管理・運用は各国で異なるため、業務の在り方を検証し、推進を行っています。

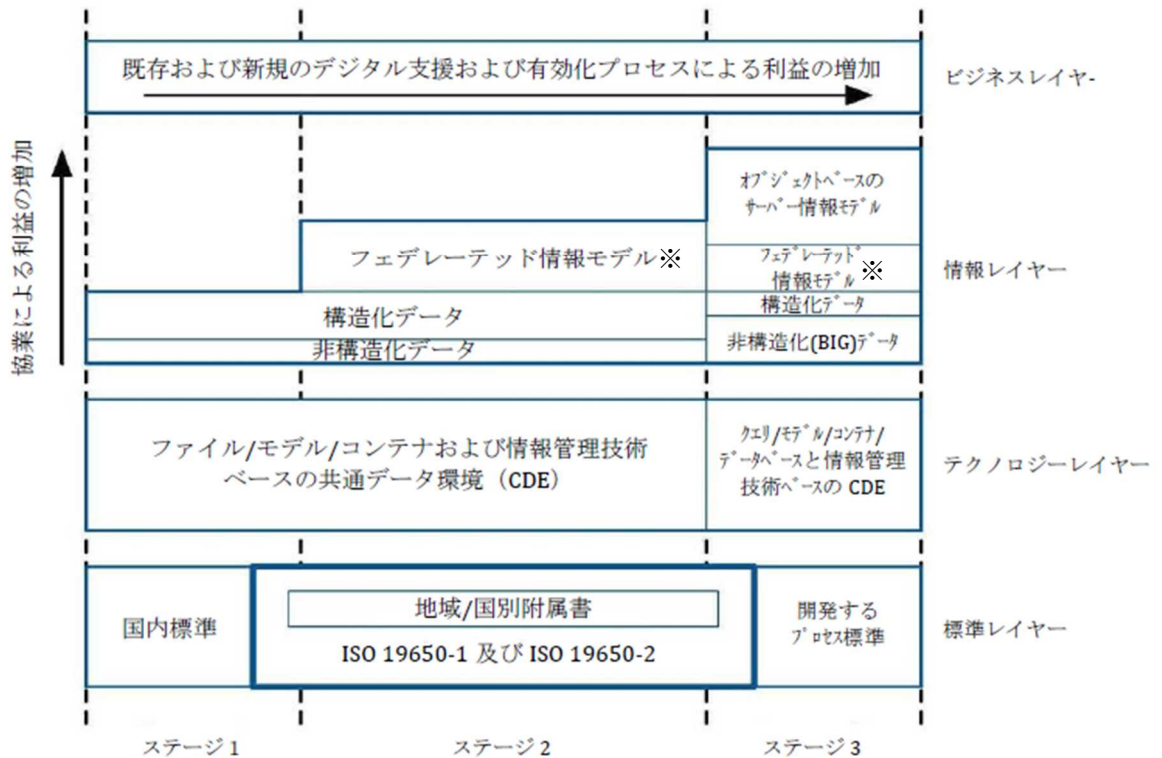
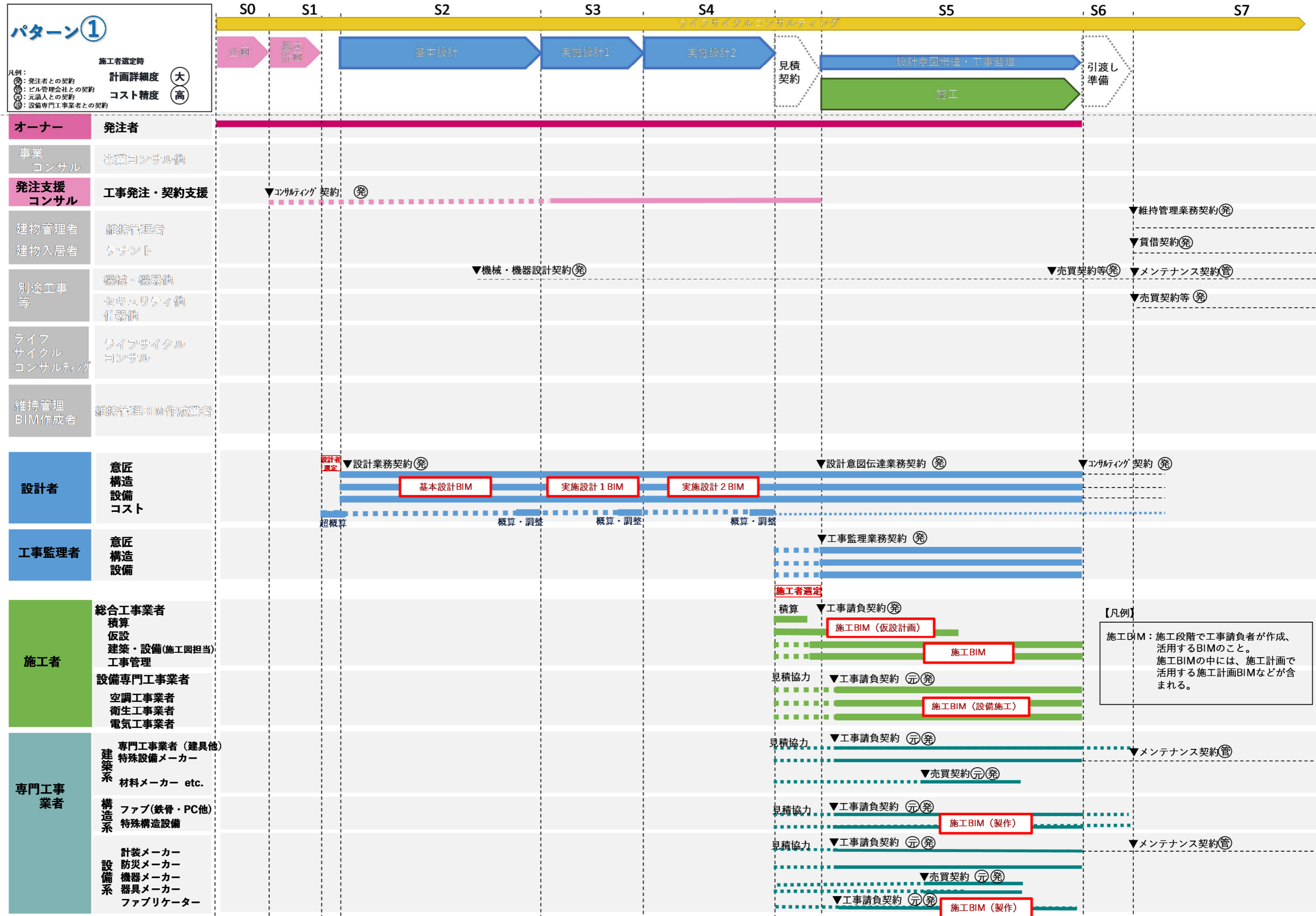


図4-4 情報管理に関する成熟段階の観点(出典:ISO19650-1)

※フェデレーテッド情報モデルとは、複数のモデルをリンクし、ソフト上で重ね合わせることを示し、分野別モデル間の調整、干渉チェック等で使われます。複数のモデルを一つのモデルに合体させ、一つのデータとして統合するインテグレーテッド情報モデルと区別して用いられます。

ISO 19650-1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されています。情報管理に関する成熟段階の観点で、本ガイドラインは国内の建築・建設業界の商習慣をベースにしながらも、ISOを参照しており、ステージ1とステージ2の間であると考えられます。

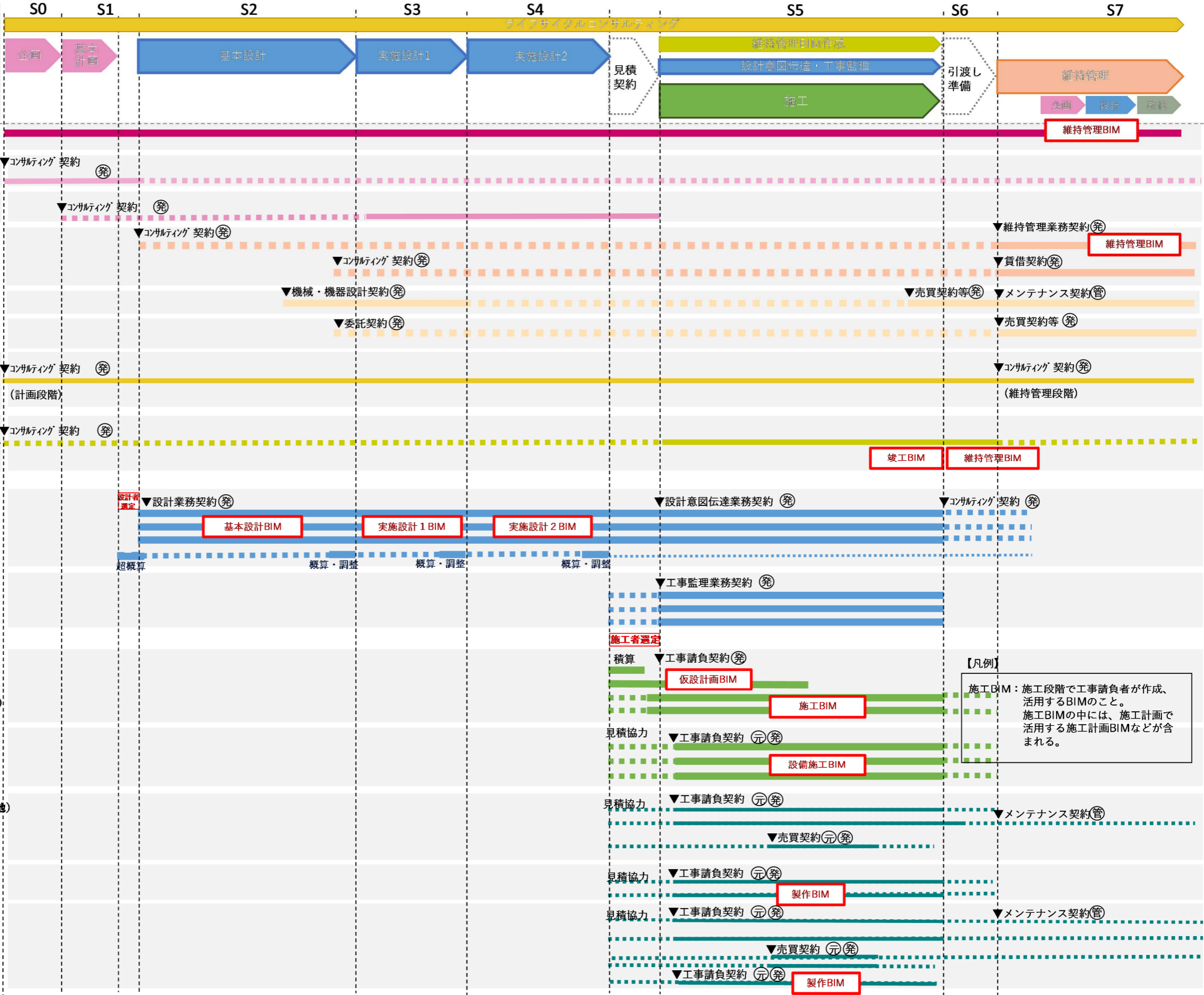
別添参考資料



パターン② (設計施工分離)

施工者選定時
 計画詳細度 (大)
 コスト精度 (高)

凡例:
 ①: 発注者との契約
 ②: ビル管理会社との契約
 ③: 元請入との契約
 ④: 設備専門工事業者との契約

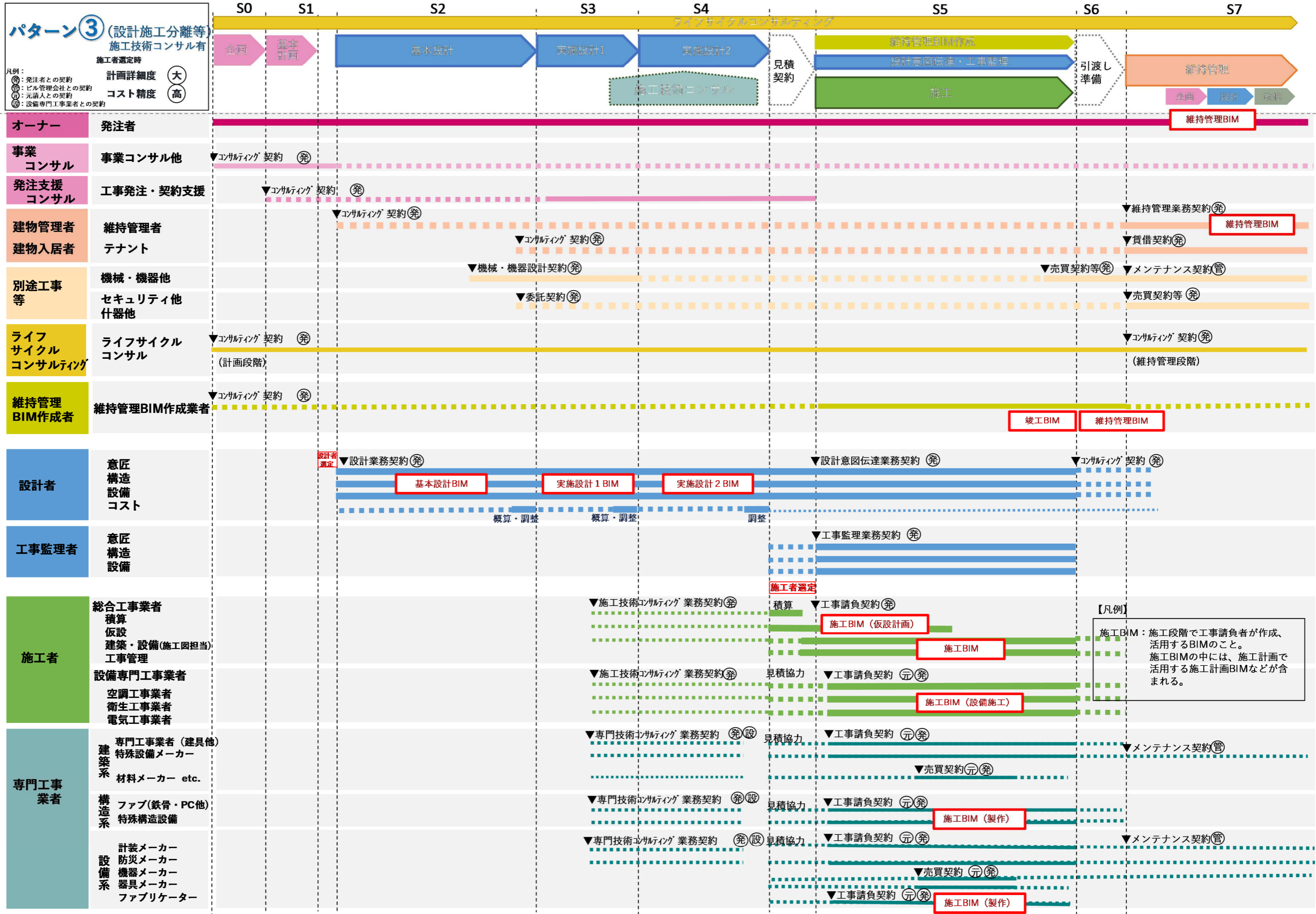


【凡例】
 施工BIM: 施工段階で工事請負者が作成、活用するBIMのこと。
 施工BIMの中には、施工計画で活用する施工計画BIMなどが含まれる。

パターン③ (設計施工分離等)
 施工技術コンサル有
 施工者選定時

凡例:
 ①: 発注者との契約
 ②: ビル管理会社との契約
 ③: 元請人との契約
 ④: 設備専門工事業者との契約

計画詳細度 (大)
 コスト精度 (高)

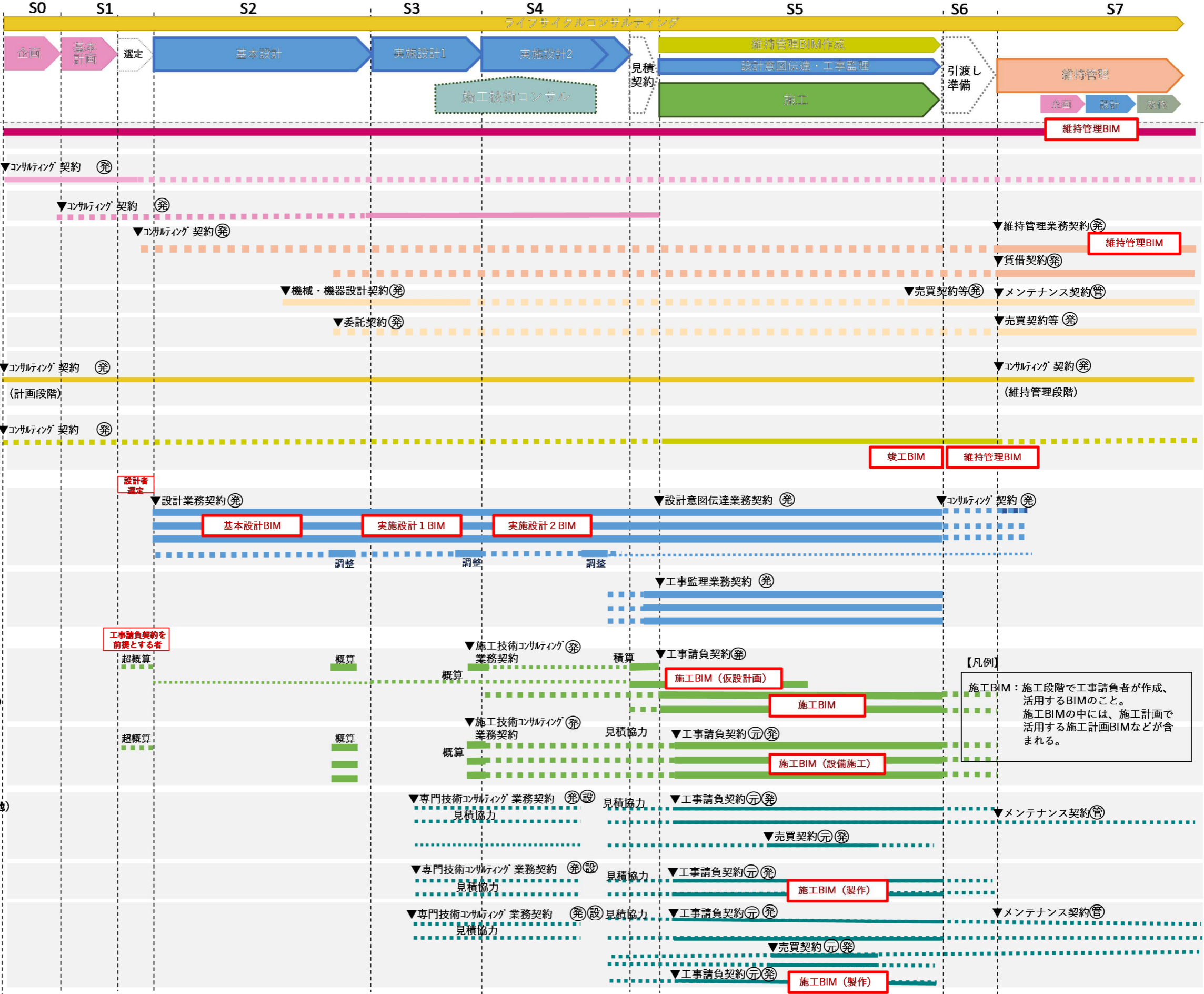


【凡例】
 施工BIM: 施工段階で工事請負者が作成、活用するBIMのこと。施工BIMの中には、施工計画で活用する施工計画BIMなどが含まれる。

パターン④ 工事請負契約を前提
(設計と同時に)
(例: 設計施工一貫方式)
施工者選定時

凡例:
 ④: 発注者との契約
 ⑤: ビル管理会社との契約
 ⑥: 元請人との契約
 ⑦: 設備専門工事業者との契約

計画詳細度 (小)
 コスト精度 (低)



【凡例】
 施工BIM: 施工段階で工事請負者が作成、活用するBIMのこと。
 施工BIMの中には、施工計画で活用する施工計画BIMなどが含まれる。

巻末資料 建築B I M推進会議について 建築B I M環境整備部会について

1. 建築B I M推進会議

(1) 委員名簿

【学識経験者】

松村 秀一	東京大学 大学院工学系研究科	特任教授【委員長】
蟹澤 宏剛	芝浦工業大学 建築学部建築学科	教授
志手 一哉	芝浦工業大学 建築学部建築学科	教授
清家 剛	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	教授
安田 幸一	東京工業大学 環境・社会理工学院 建築学系	教授

【設計関係団体】

大石 佳知	公益社団法人 日本建築士会連合会
佐野 吉彦	一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会
岡本 尚俊	公益社団法人 日本建築家協会
山野 祐司	一般社団法人 日本建築構造技術者協会
婦木 徹	一般社団法人 日本設備設計事務所協会連合会
森谷 靖彦	公益社団法人 日本建築積算協会

【審査者・特定行政庁】

青柳 一彦	日本建築行政会議
香山 幹	一般財団法人 日本建築センター

【施工関係団体】

曾根 巨充	一般社団法人 日本建設業連合会
木村 暁彦	一般社団法人 全国建設業協会
三村 陽一	一般社団法人 日本電設工業協会
入部 真武	一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

【維持管理・発注者関係団体等】

伊藤 久晴	一般社団法人 住宅生産団体連合会
猪里 孝司	公益社団法人 日本ファシリティマネジメント協会
奥田 修一	一般財団法人 建築保全センター
篠島 裕明	一般社団法人 不動産協会

【調査・研究団体】

片山 耕治 国土技術政策総合研究所
高橋 暁 国立研究開発法人 建築研究所
武藤 正樹 国立研究開発法人 建築研究所
山下 純一 一般社団法人 building SMART Japan
渡辺 俊 一般社団法人 日本建築学会

【情報システム・国際標準関係団体】

尾澤 卓思 一般財団法人 日本建設情報総合センター
西野 加奈子 一般社団法人 建築・住宅国際機構

【オブザーバー（国土交通省）】

那須 大輔 国土交通省 大臣官房 技術調査課 課長補佐
吉野 裕宏 (第1回) 国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課 課長
佐藤 彰芳 (第2・3回) " "

飯沼 宏規 (第1回) 国土交通省 土地・建設産業局 不動産課 不動産政策企画官
吉田 和史 (第2・3回) " "

高橋 謙司 国土交通省 土地・建設産業局 建設業課 課長
松井 康治 国土交通省 住宅局 住宅生産課 住宅ストック活用リフォーム推進官
淡野 博久 (第1回) 国土交通省 住宅局 建築指導課 課長
長谷川 貴彦 (第2・3回) " "

【事務局】

国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課
国土交通省 土地・建設産業局 建設業課
国土交通省 住宅局 建築指導課

(2) 推進会議の開催経緯

第1回：2019年 6月13日（木）都道府県会館1階 101大会議室 にて
第2回：2019年 7月23日（火）中央合同庁舎3号館（国土交通省）11階 特別会議室にて
第3回：2019年 9月 2日（月）中央合同庁舎3号館（国土交通省）11階 特別会議室にて

2. 建築B I M環境整備部会

(1) 委員名簿

【学識経験者】

志手 一哉	芝浦工業大学 建築学部建築学科	教授 【部会長】
蟹澤 宏剛	芝浦工業大学 建築学部建築学科	教授
清家 剛	東京大学大学院 新領域創成科学研究科	教授
安田 幸一	東京工業大学 環境・社会理工学院 建築学系	教授

【設計関係団体】

安野 芳彦	公益社団法人 日本建築士会連合会
繁戸 和幸	一般社団法人 日本建築士事務所協会連合会
岡本 尚俊	公益社団法人 日本建築家協会
伊藤 央	一般社団法人 日本建築構造技術者協会
箱田 晃一	一般社団法人 日本設備設計事務所協会連合会
井田 寛	一般社団法人 建築設備技術者協会
森谷 靖彦	公益社団法人 日本建築積算協会

【審査者・特定行政庁】

藤原 卓士	日本建築行政会議
香山 幹	一般財団法人 日本建築センター

【施工関係団体】

曾根 巨充	一般社団法人 日本建設業連合会
木村 暁彦	一般社団法人 全国建設業協会
三村 陽一	一般社団法人 日本電設工業協会
入部 真武	一般社団法人 日本空調衛生工事業協会

【維持管理・発注者関係団体等】

伊藤 久晴	一般社団法人 住宅生産団体連合会
猪里 孝司	公益社団法人 日本ファシリティマネジメント協会
堀 直志	B I Mライブラリ技術研究組合
篠島 裕明	一般社団法人 不動産協会

【調査・研究団体】

片山 耕治	国土技術政策総合研究所
高橋 暁	国立研究開発法人 建築研究所
武藤 正樹	国立研究開発法人 建築研究所

山下 純一 一般社団法人 building SMART Japan
倉田 成人 一般社団法人 日本建築学会

【情報システム・国際標準関係団体】

宮本 勝則 一般財団法人 日本建設情報総合センター
西野 加奈子 一般社団法人 建築・住宅国際機構

【オブザーバー（国土交通省）】

那須 大輔	国土交通省 大臣官房 技術調査課	課長補佐
佐藤 彰芳	国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課	課長
吉田 和史	国土交通省 土地・建設産業局 不動産業課	不動産政策企画官
高橋 謙司	国土交通省 土地・建設産業局 建設業課	課長
松井 康治	国土交通省 住宅局 住宅生産課	住宅ストック活用リフォーム推進官
長谷川 貴彦	国土交通省 住宅局 建築指導課	課長

【事務局】

国土交通省 大臣官房官庁営繕部 整備課
国土交通省 土地・建設産業局 建設業課
国土交通省 住宅局 建築指導課

(2) 部会の開催経緯

第1回：2019年10月4日（金）日建設計竹橋オフィスNSホール（パレスサイドビル8階）にて
第2回：2019年12月16日（月）法曹会館 高砂の間にて
第3回：2020年1月17日（金）日建設計竹橋オフィスNSホール（パレスサイドビル8階）にて
第4回：2020年2月17日（月）ホテル ルポール麹町 3F マーブルの間にて

※本ガイドライン、別添参考資料（たたき台）、建築BIM推進会議及び建築BIM環境整備部会でご検討頂いた資料及び議事録等は、以下のURLで公表しています。

ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築>建築施策関係>21. 検討会等>建築BIM推進会議
<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/kenchikuBIMsuishinkaigi.html>