

2021年度 日建連BIMセミナー

解説（2） 施工BIMの基本的な考え方①
モデル・ツール・活用目的

石坂 貴勲

02 施工BIMの基本的な考え方

■ モデル・ツール・活用目的



P62

P80

第2章

施工BIMの 基本的な考え方

1. 施工BIMの心構え	46
2. 施工BIMの実施体制	52
3. 施工BIMの費用	60
4. 施工BIMのモデル	62
5. BIMツールの種類と特徴	68
6. LOD	78
7. 施工BIMの活用目的	80
8. 施工BIMの作業工程	86
9. 施工BIMモデルのデータ連携	92
10. BIMモデルのチェック方法	100
11. 施工BIM人材の育成	106
12. 専門工事会社の施工BIM	110

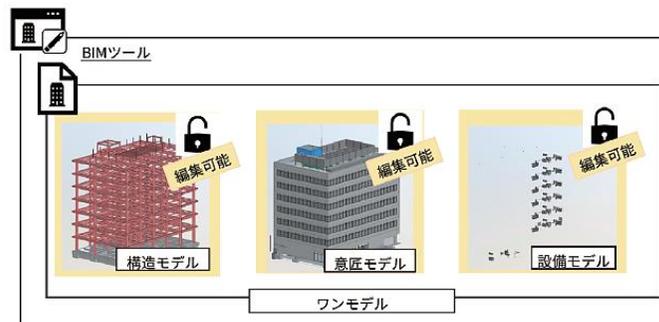
02 施工BIMの基本的な考え方



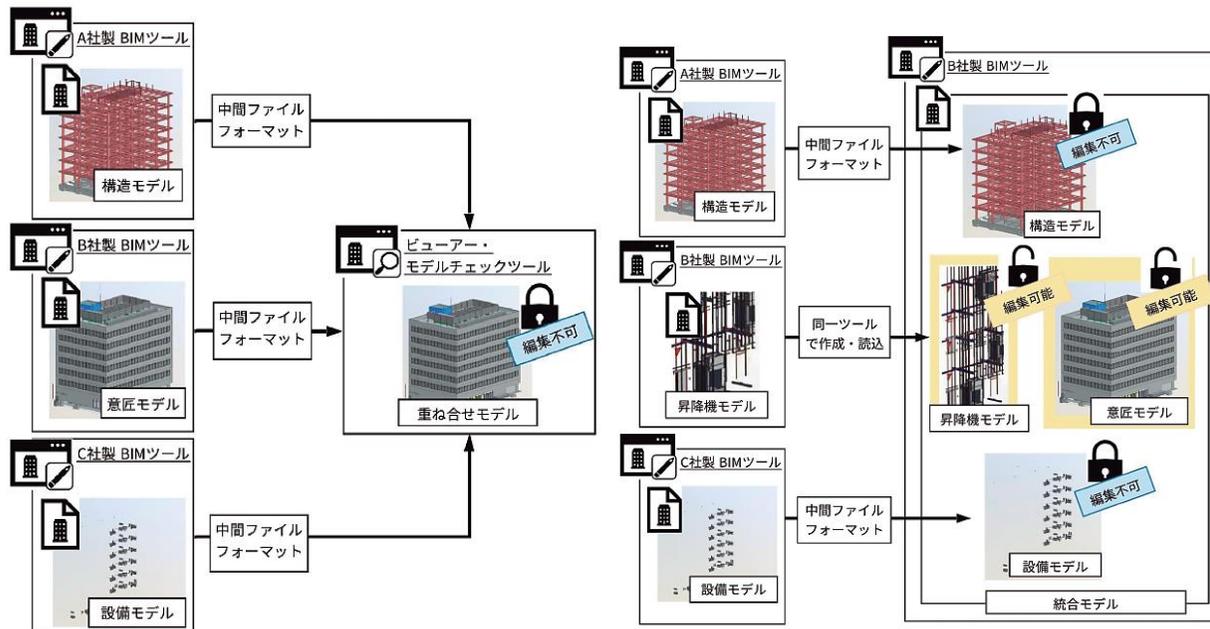
4. 施工BIMのモデル

■ BIMモデルの構成

施工BIMでは元請と専門工事会社それぞれが作成した複数のBIMモデルをデータ連携させて検討を進めます。データ連携方法を決定する際、BIMモデルの構成を把握しておくことで、目的や環境に合わせた最適なデータ連携方法を選択できるようになります。ここでは、BIMモデルの構成とその特徴をご紹介します。



ワンモデル



統合モデル

重ね合せモデル 2

02 施工BIMの基本的な考え方



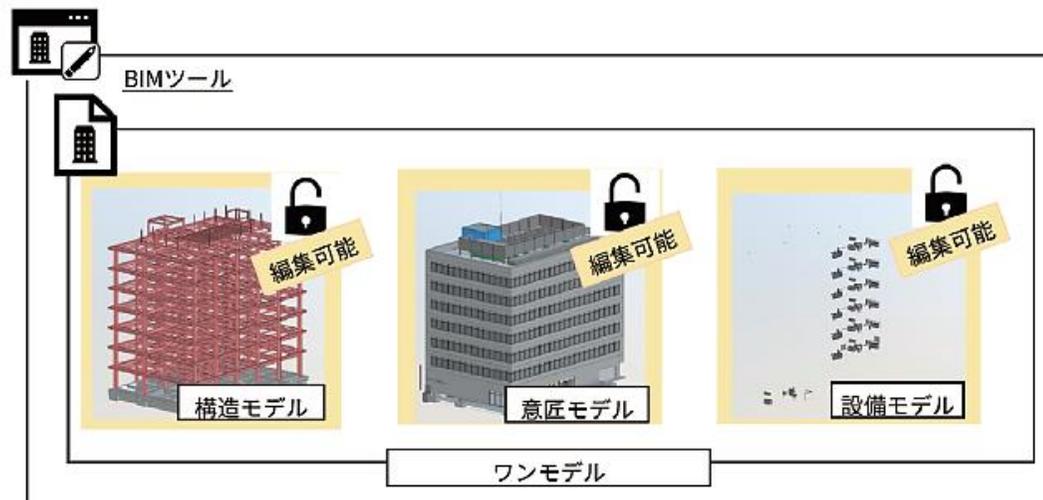
4. 施工BIMのモデル

■ ワンモデル

1種類のBIMツール上で意匠・構造・設備それぞれを作成したモデルを「ワンモデル」と呼びます。1つのBIMモデルデータを大事に育てていくイメージです。1つのBIMツール、1つのBIMデータで作成するため、データ欠損の心配がなく、確実に情報を追加できます。ツールによっては複数人同時編集機能を活用することで、ワークシェアリングによる効率的なモデリング作業を行うことができます。

反面、1つのデータが大きくなるため、動作が遅くなります。複数社での連携には利用環境の整備に費用がかかります。

他社との連携という目的とは違い、BIMデータを確実に作り上げる目的で、自社内に複数工種のモデル作成体制がある会社の実現している事例と言えるでしょう。



02 施工BIMの基本的な考え方

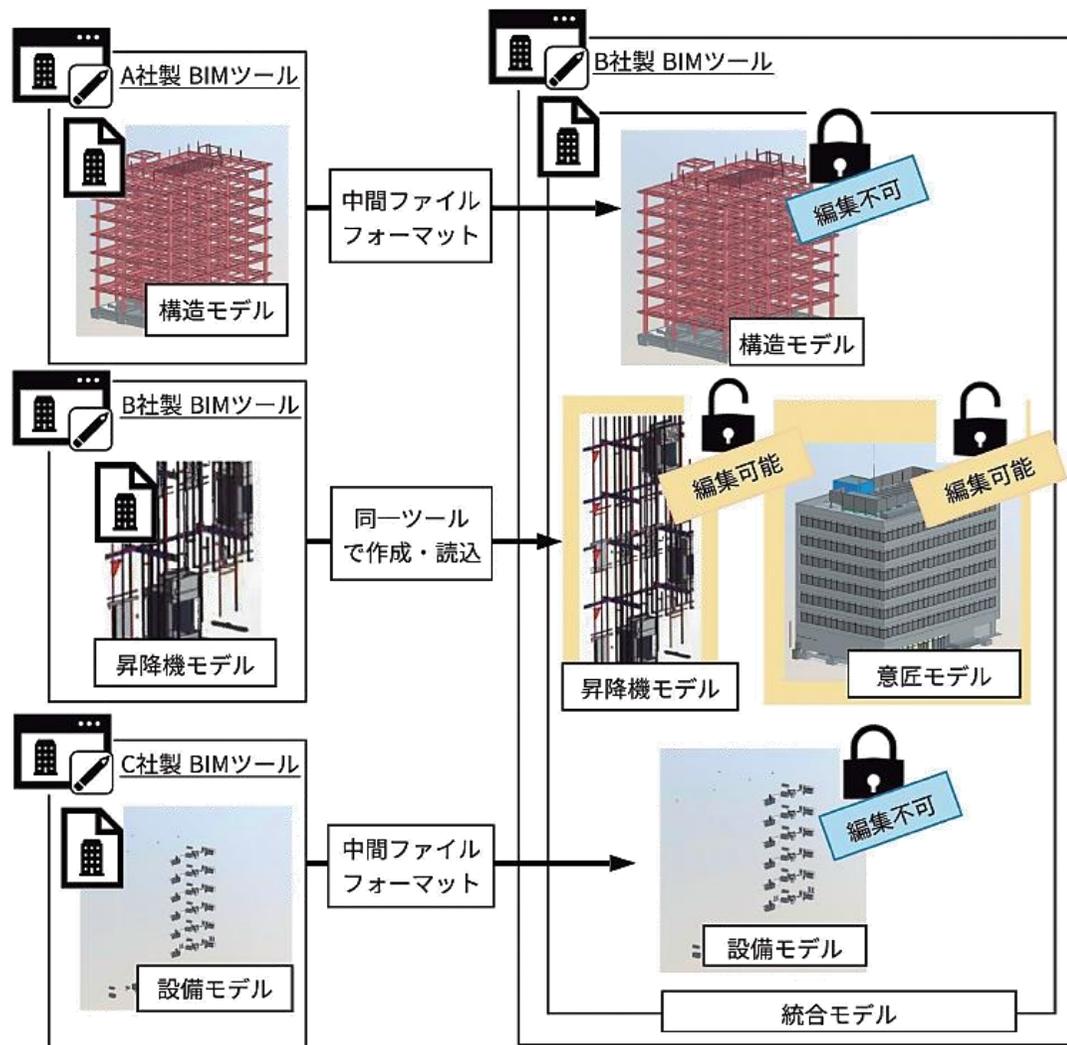


4. 施工BIMのモデル

■ 統合モデル

1種類のBIMツールに複数モデルを読み込んだモデルを「統合モデル」と呼びます。自社で使っているBIMツールに他社で作成したBIMモデルデータを参照モデルとして読み込むことで、自社でのモデリングの効率化を図ります。

近年BIMツール同士の連携が進み、ツール間のデータ変換機能により編集可能な形式での読み込みも可能です。その場合データサイズが大きくなるので動作が遅くなる点に注意が必要です。



02 施工BIMの基本的な考え方



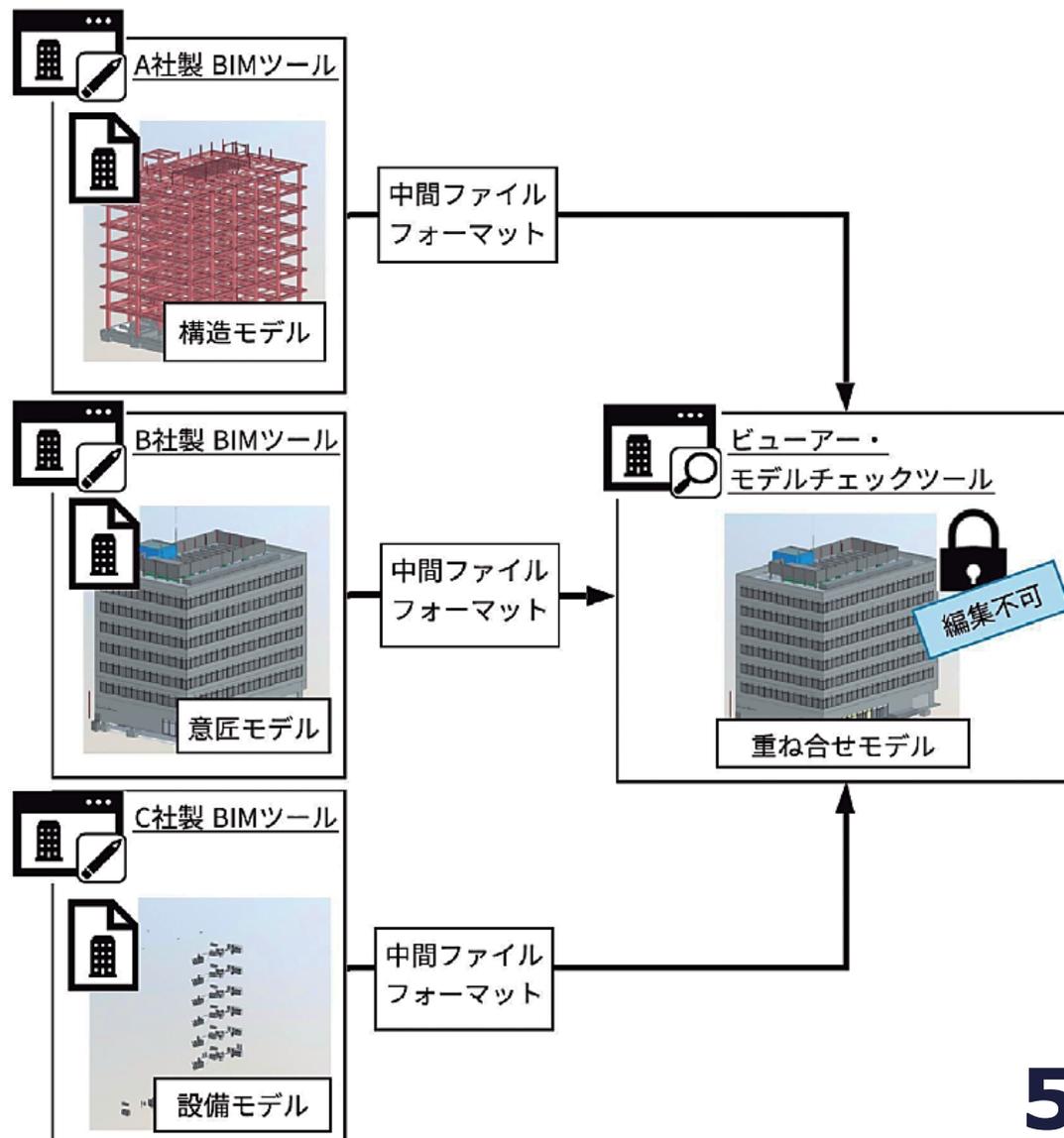
4. 施工BIMのモデル

■ 重ね合せモデル

ビューアーやモデルチェックツールなどで複数モデルを重ね合せたモデルを「重ね合せモデル」と呼びます。先に説明した「統合モデル」との違いは、BIM編集ツールではなく、ビューアーなどで確認するため、各モデルの編集ができない点です。

主にBIMモデルの比較や干渉確認の用途で使用します。各社が作成するツールが異なっても構いません。その場合は中間ファイルフォーマットに変換して読み込みます。参照用のモデルとなるため、ある程度大きなBIMモデルデータでも軽快に動作しますが、編集はできないので元のBIMツールに戻って行いましょう。

元のBIMツールと別の形式に変換するため、変換によるデータ欠損がないかどうか忘れずに確認しましょう。(データ連携については「2-9. 施工BIMモデルのデータ連携」参照)



02 施工BIMの基本的な考え方



4. 施工BIMのモデル

■ モデル構成まとめ

	ワンモデル	統合モデル	重ね合せモデル
BIMモデルデータ編集	○	△ 統合元のBIMツールが対応する ファイルフォーマットのみ編集可能	×
データ欠損有無	なし	△ 欠損有無確認が必要	△ 欠損有無確認が必要
専門工事会社との連携	× 環境整備コスト大	△ 対応データ形式の 確認が必要	○
取組み難易度	上級	中級	初級
推奨用途	自社内での データ蓄積・活用	自社内での モデリング効率化	会社間連携による ・BIMモデルの比較 ・干渉確認

活用目的に合わせてモデル構成を決定しましょう 6



■モデルデータの軽量化技術

BIMモデルは、詳細部分まで作成が進むほど、データ容量が大きくなります。しかし、データ容量が大きくなると、BIMツール内でのハンドリングが悪くなるだけでなく、関係者間のデータ受け渡しでも苦労します。そのため、BIMモデルに目的の情報が入っているのであれば、やり取りするデータは小さい方が良いです。

(1) 部分切出し

フロアや部位など、使用する範囲が限られている場合、その範囲のみ切出したデータでやり取りしましょう。例えば元請と鉄骨FABのデータ連携では、鉄骨モデルと取合う製作物モデルのみに絞ると良いです。

(2) 形状の簡素化

同じように見えるモデル形状でも、構成する面や頂点の数によってデータサイズが大きくなります。例えば鉄筋モデルの場合、円柱でなく四角柱で表現することで、大幅な軽量化を図れます。モデルの用途に応じて、なるべく簡素な形状でモデリングしましょう。

(3) 軽量ファイルフォーマットへの変換

BIMモデルの軽量化に特化したファイルフォーマットがあり、そのための変換ツールも市販されています。受領後のデータなど、自身で軽量化が難しいデータは、市販ツールの活用も検討すると良いです。



5. BIMツールの種類と特徴

■ BIMツールの種類

施工BIMの実践では、以下に示す多様なツールが活用されています。

①モデルを作るツール

(以下、モデリングツール)

②モデルを閲覧するツール

(以下、モデルビューアー)

③モデルの共有環境

CDE(Common Data Environment)

④モデルをチェックするツール

⑤プロジェクト管理ツール(4D・5D)

⑥モデリングを効率化するアドオン

⑦周辺技術との連携ツール

先行導入している会社では、1つの案件において施工BIMの取組み目的に応じて複数のBIMツールを使い分けています。これから施工BIMを始めようとする企業では、上記①②③を整備することが第一歩と言えます。

現在、市販BIMツールも毎年機能追加などバージョンアップされているほか、新たなソリューションも多く出てきており、推進部門の方は展示会などを通じ最新動向を調査しておくことも必要です。



5. BIMツールの種類と特徴

1.モデルを作るツール(モデリングツール)

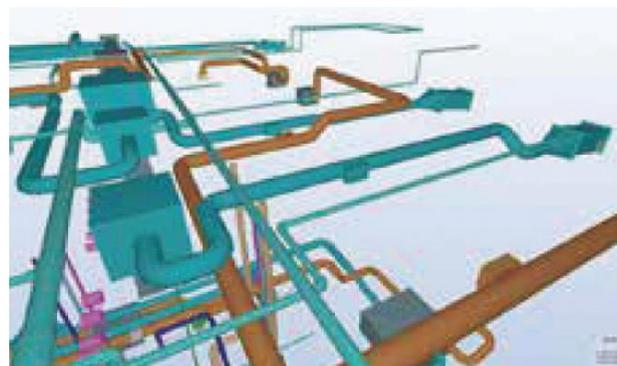
(1)建築系BIMツール、(2)設備系BIMツール、(3)各種専用CAD に分類

ツールの種類	市販ツールの例
建築系BIMツール	Archicad/GLOOBE MicroStation/Revitなど
(構造系)	SIRCAD/Tekla Structures Revit など
(その他)	Rhinoceros SleetchUp Proなど
設備系BIMツール	CADEWA/CADWe'll Tfas DesignDraft/Rebroなど
各種専用CAD(製造系)	CATIA/Inventor SOLIDWORKSなど

▲市販されているモデリングツールの例



▲建築系BIMツール(構造系)のモデルの例



▲設備系BIMツールのモデルの例

作成するBIM モデルの種類によって、モデリングツールを使い分けましょう



2.モデルを閲覧するツール(モデルビューアー)

作成したモデルは関係者で共有することが重要です。そのためのツールとして、閲覧専用のモデルビューアーが利用されています。閲覧専用のため、モデルを作成することはできませんが、複数のBIMモデルを重ね合せたり、大容量のBIMモデルを軽量化できたりするなどの特徴があります。そのため、高性能PC以外でも利用可能で、携帯情報端末やWEBブラウザでの閲覧に対応したものがあります。モデルビューアーには、無償で利用できるものも用意されています。

また、ツールごとにモデルと図面を重ね合せた3Dドキュメント図面など新しい表現が可能な機能もあるため、こうしたBIMならではの表現も積極的に活用すべきです。

ツールの種類	市販ツールの例
デスクトップ上で閲覧	Fuzor Navisworks Freedom Solibri Anywhere Rebro Viewer など
タブレット上アプリ	BIMx BIM360
ブラウザによる閲覧	BIM360
その他、フリービューアーのある3Dモデルのファイル形式	3DPDF XVL WEB3D など



▲市販されているモデルビューアーの例とイメージ



3.モデルの共有環境“CDE”(Common Data Environment)

複数の専門工事会社と連携して進める施工BIMでは、BIMモデルを共有できる環境を構築することが効率化に必要です。この共有環境は、CDE(Common Data Environment)とも呼ばれています。

ツールの種類	市販ツールの例
ファイル共有	BOX/DOX など
BIMモデルサーバー	GlobalBIM Server Revit Server など
プラットフォームサービス	A360 Acconex など
大容量ファイル交換	SmoothFile など

▲データの連携・共有用ツールの例

①クラウドサービスによるファイル共有

→ 関係者間でアクセス可能なストレージ

②BIMモデルサーバーによるモデルの共有

→ 各ツール専用のモデルサーバーで複数人による共同編集等を実施する
(異なるツールのモデルを統合する場合は①のクラウドサービスを利用)

③プラットフォームサービスの活用

→ BIMモデル共有 + ビューアー・朱書き機能等

④大容量ファイル交換サービス

→ 送受信者間での伝達手段



7. 施工BIMの活用目的

1. 施工計画BIM

施工計画時に、実際の作業状況をBIMを使って視覚化

主な取組み目的

- ① 施工計画を具体的なイメージとして、工事関係者間で共有
- ② 専門家でない関係者へ施工手順を具体的に説明
- ③ 作業員とのコミュニケーションを円滑にさせる
- ④ 計画図作成期間の短縮につなげる

工程上、施工上の重要箇所に採用するなど、
工事の特徴に応じて取組む目的、工種を決定

02 施工BIMの基本的な考え方

7. 施工BIMの活用目的



P80

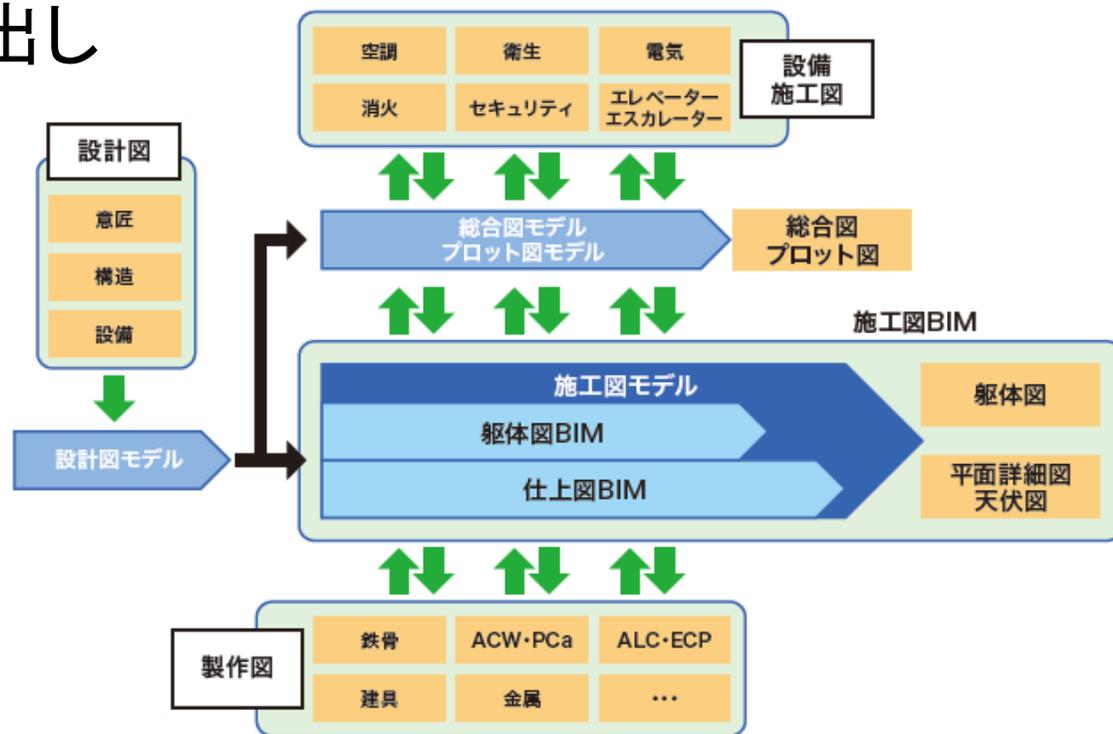
P81

2. 施工図BIM

BIMモデルから図面を切出し
施工図として活用

主な取組み目的

図面作成の効率化



▲施工BIMと関連する図面・モデルの関係

BIMの活用に合わせて、図面表現や作業フローを
検討することで、より効果的に活用可能

02 施工BIMの基本的な考え方

7. 施工BIMの活用目的



P82

P83

3. BIMモデル合意

BIMモデルで検討・合意を図ることで
調整にかかる出図・確認工数を削減する

課題

- ・BIM未対応会社との調整
- ・承認図出図は紙ベース

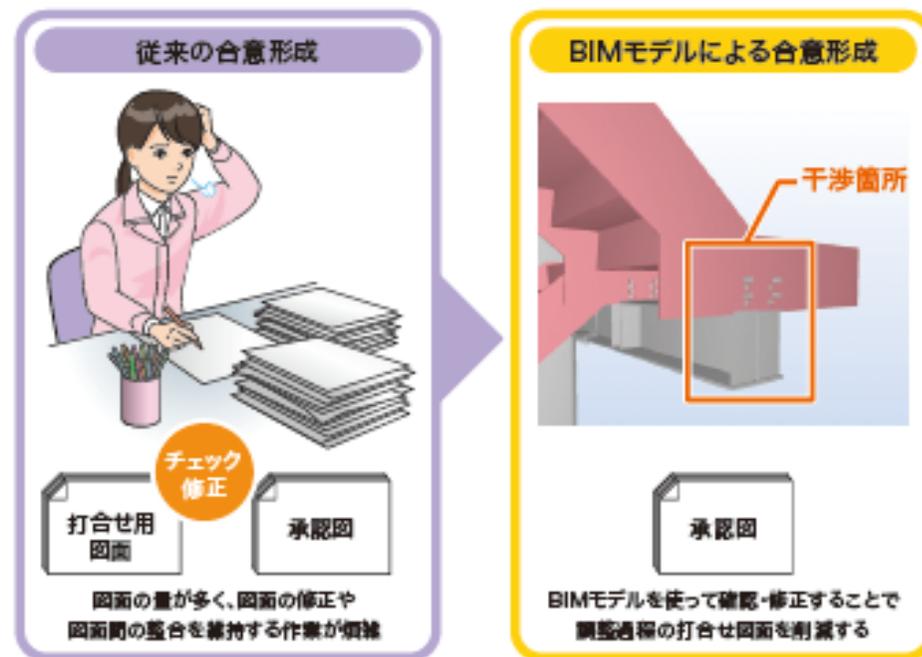


BIMモデル合意2.0

- ・適用工種の拡大
- ・適用プロセスの拡大



BIMモデル承認(デジタル承認)へ



▲従来とBIMによる合意形成の違い



7. 施工BIMの活用目的

4. 数量BIM

BIMモデルから長さ、面積、体積といった数量を集計し活用する

数量算出が可能な項目の例

コンクリート、鉄筋、本体鉄骨、ALC、ECP、軽鉄間仕切、
床、壁、天井の仕上

※BIMツールのルールに従い正しく入力しないと算出数量も異なる結果になるので注意が必要

**BIMモデル入力時に数量算出する項目、入力の程度を
検討することが重要**