

2021年度 日建連BIMセミナー

解説（4） 施工BIMのワークフロー①
全体・事前準備

田中 元明

03 施工BIMの目的別ワークフロー

0. 施工BIMの活用目的



P120

第3章

施工BIMの 目的別ワークフロー

0. 施工BIMの活用目的	122
1. 事前準備	124
2. 施工計画BIM	138
3. 施工図BIM	166
4. 製作図BIM	174
5. 総合図BIM	184
6. ICT建築土工	188
7. 周辺技術との連携	190
8. 工事別の施工BIMの目的	194

03 施工BIMの目的別ワークフロー

0. 施工BIMの活用目的



	事業計画	基本計画	実施設計①	実施設計②	施工			維持管理	活用するポイント	
設計 施工 工程			構造断面確定 プラン確定 コスト確定	確認申請 積算見積 請負契約	準備工事 山留・杭工事 土工事	鉄骨建方工事 地下躯体工事	仕上工事(外装) 仕上工事(内装) 設備工事 外構工事	検査 竣工引き渡し書類	S造の標準的な設計工程・工事工程を想定しています。実際の工事工程に合わせて施工BIMの活用を計画することが大切です。	
施工BIMの目的	1. 事前準備	取組みメニュー決定 特記仕様確認		作業所の体制構築					作業内容や作業期間は受注時に大まかでも計画しておく必要があります。活用目的に合わせた予算確保や作業体制の構築ができるかがポイントです。	
	2. 施工計画BIM		設計図BIMの準備					竣工図BIM	施工計画に活用する項目は多岐にわたります。単にBIMモデルを作成するだけでなく、活用のイメージを関係者と事前に共有することがポイントです。	
	3. 施工図BIM				躯体図BIM(躯体+鉄筋)	鉄骨建方BIM 建方ステップBIM	外部足場BIM	鉄骨製図BIM(鉄骨製作に関連する工機等の調整[BIMモデル合意])	平面詳細図BIM	BIMモデルの属性情報と連携させて躯体図の作成や鉄筋形状などを把握する試みがあります。属性情報をどこまで活用するのかを見極めることもポイントです。
	4. 製作図BIM		鉄骨FAB・設備会社選定							鉄骨製作図を早期に確定させるため、関連工種とのすり合わせ作業にBIMモデルを活用すると効果的です。専門工事会社の選定時にBIMを活用することを伝えておくことがポイントです。
	5. 総合図・プロットBIM			鉄骨FAB・設備会社確定						鉄骨製作図の調整が総合図と重複する部分があるため、作業手順を立案しておく必要があります。プロット図BIMは発注者へどのように説明するのかを見極めることがポイントです。
	6. ICT建築土工									据割BIMモデルの作成だけでなくICT建機の準備やICT建機と連携するデータ変換作業が必要です。GPSの受信状況と合わせて建機メーカーと事前に変換作業のテストをすることがポイントです。
	7. 周辺技術									点群データの取得やMRへの取組みは、単にイベントとして終わらせないように、活用する目的を設定してからBIMモデルの作成に取り組むことがポイントです。

03 施工BIMの目的別ワークフロー

1. 事前準備



第3章

施工BIMの 目的別ワークフロー

0. 施工BIMの活用目的	122
1. 事前準備	124
2. 施工計画BIM	138
3. 施工図BIM	166
4. 製作図BIM	174
5. 総合図BIM	184
6. ICT建築土工	188
7. 周辺技術との連携	190
8. 工事別の施工BIMの目的	194

1. 事前準備

■ 事前準備の概要



作業所でBIMモデルを活用するにあたり、事前に検討すべき項目として、下図に示す6つの項目が挙げられます。BIMマネージャーは、これら6項目に対し、全体を通して客観的にプロジェクト状況を分析し、「いつ」「どこで」「誰

が」「何をやる必要があるか」を明確化しておくことが求められます。それぞれの項目の決定にあたっては、関係者間で合意しておくことが重要です。

6項目を最初に検討する事が重要



▲事前に検討すべき項目

1. 事前準備

■ 事前準備の概要



事前準備で検討した結果は、「BIM 実行計画書」としてまとめましょう。5章-02に本WGで作成した「BIM 実行計画」のテンプレートを記載していますので、参考にしてください。

作成したBIM 実行計画書を基に、関係者間で話し合い、合意して施工BIMを始めることにしましょう。次ページ以降では、6つの検討項目を説明します。



▲合意のイメージ

BIM実行計画書にまとめる事が重要

1. 事前準備

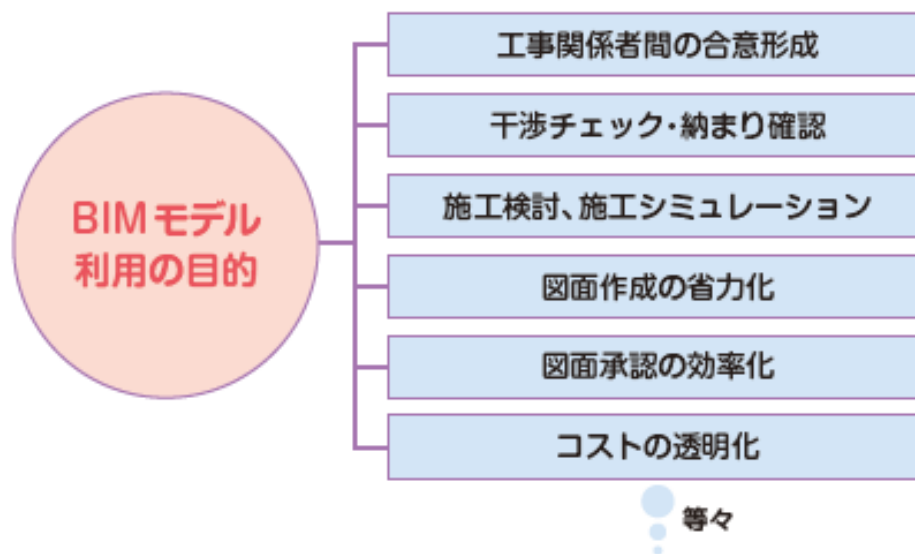
■ 利用目的の設定



(1) BIMモデルの利用目的

BIMモデルの**利用目的は元請が設定**します。目的は活用段階で具体的な実施内容を判断するための指針になります。ただ、モデルをどこまで利用できるかは各プロジェクトの工事工程、作業所の規模、BIMにかけられる費用など、様々な要素により異なるため、プロジェクトごとの検討が必要です。

利用目的は何か？



▲モデル利用の目的

1. 事前準備

■ 利用目的の設定



P127

(2) 役割分担

利用目的の設定を具体的に行うのは、**BIM担当者の役目**となります。BIM担当者としては、役割に応じ、BIM マネージャー、BIM コーディネーター、BIM モデラーの立場がありますが、**利用目的の設定は、BIM マネージャーが方針を立案し、それを受けた BIM コーディネーターが具体策を立案します。**

BIM マネージャーや BIM コーディネーターは実際の BIM モデルを活用する作業所の職員が担当するのが望ましいところです。しかし BIM 利用経験の有無や会社、作業所の人員規模によっては、社内の BIM 推進部門や外部コンサルタントを利用する方法も考えられます。

モデルの責任者は誰か？

1. 事前準備

■ 実施内容の設定



(1) 元請と専門工事会社のBIM連携

大まかな実施目的が検討できたら、次に何をどこまで取組むか、実施内容を決めます。「○○工事における△△と□□の干渉チェック」のようにできる限り具体的に設定します。実施内容は必ず元請と専門工事会社の両社が合意して設定します。複数の専門工事会社との連携が必要な場合は、関係各社の合意が必要です。

実施内容は会社選定前に専門工事会社に提示し、契約条件に含めることが理想です。しかし、現状では会社決定後に実施内容を設定することが多々あります。したがって、BIMの取組みが専門工事会社の負担にならないよう、元請の配慮が必要です。基本的には、お互いどちらにも効果が見込める実施内容が理想です。

設定したBIMの目的と実施内容に基づいて、元請のBIM担当者と専門工事会社のBIM窓口担当者はキックオフ会議やBIM調整会議に参加し、具体的な計画を立案していきます。打合せには実施内容ごとに関係するすべての専門工事会社のBIM窓口担当者を招集しましょう。

(2) BIM実行計画書の作成

連携する専門工事会社と検討すべき具体的な項目の例として、以下が挙げられます。

- ・BIMモデル活用の工程
- ・専門工事会社に依頼する情報とデータ
- ・元請が提供する情報とデータ
- ・BIMツールとそのバージョン
- ・ファイル形式
- ・原点、軸、単位、レイヤ
- ・情報共有と最新版管理
- ・承認方法
- ・著作権と守秘義務 など

打合せを通じ、検討した結果は「BIM実行計画書」にまとめます。5章-02にBIM実行計画書の例を掲載しています。これを参考にして、取組みの初期段階でできる限り詳しく検討し、元請と専門工事会社の双方で納得しておくことが最終的なBIMの成功とトラブル回避につながります。

関係者間で納得して始める

1. 事前準備

■ 実施内容の設定

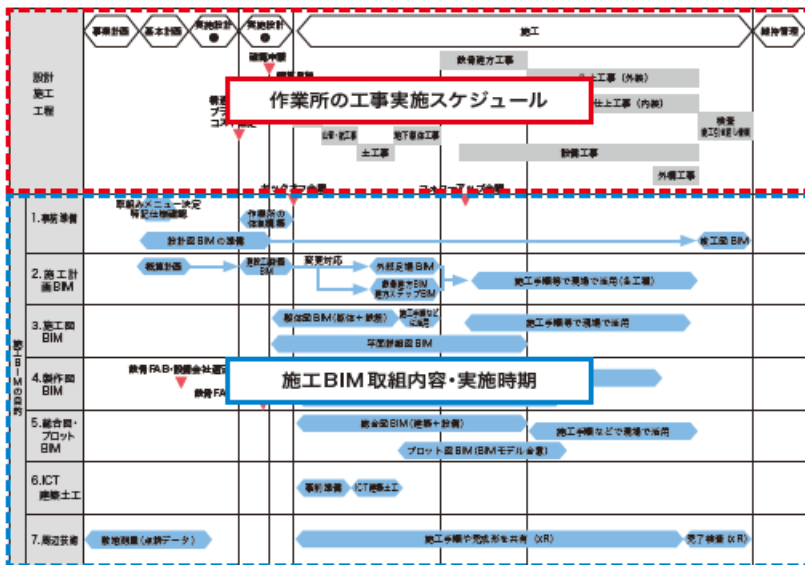


テンプレート書式は日建連のWEBページ(<https://www.nikkenren.com/kenchiku/bim/>)から入手可能です。必要に応じてダウンロードしてお使いください。

①:作業所の実施スケジュール(下記赤点線枠)をベースに、BIM取組み内容と実施のタイミング(下記青点線枠)を決定します。②~④:①で決定したBIM取組み内容に応じ、内容を変更して使用しましょう。

① 施工BIM取組み内容・実施時期の決定

施工BIM実施スケジュール(例)



② プロジェクト概要

プロジェクト名/住所/プロジェクト契約方式/用途・規模/スケジュール/発注者・代理人などを記載する。

③ 施工BIMの目的と実施内容

施工BIMの目的	施工BIMの実施内容	担当者
工事関係者間の合意形成		
干渉チェック・納まり確認		
施工性検討・施工シミュレーション		
図面作成の省略化		
図面承認の効率化		
コストの透明化		

④ プロジェクト体制

役割分担	会社名	名前	Eメール
発注者			
プロジェクトマネージャー			
監理者			
設計者(意匠)			
設計者(構造)			
設計者(設備)			
BIMマネージャー			
BIMコーディネーター			
BIMモデラー			
BIM担当者(生産設計)			
BIM担当者(施工:機械設備)			
BIM担当者(施工:電気設備)			

⑤ 情報共有方法

- 共有ツール名:○○クラウドストレージサービス
- 共有ルール:1.ファイル名称「yyyyymmdd_会社略称_ファイル名称_ver」とする
2.各社のファイルアップロードのタイミング・順番を取り決める
3.フォルダ構成をあらかじめ取り決める

⑥ 使用BIMツール

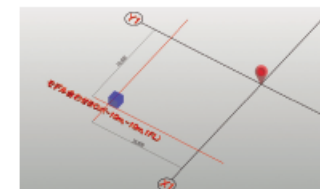
使用ツールは以下の通りとする。

※ツールやバージョンを変更する必要がある場合は、会議体での合意事項とし、発注者の承認を得ること。

分類	対象工事	使用ツール	Ver
意匠	建築全般	○○○	○○○
	RC躯体	○○○	○○○
設備	鉄骨	○○○	○○○
	機械設備	○○○	○○○
モデル重ね合せ	電気設備	○○○	○○○
	全般	○○○	○○○

⑦ BIMモデル作成共通ルール

- 1.モデルの原点:1FL(X1,Y1)
※物件によっては(X0,Y0)
- 2.モデル合せBox設置:モデル原点から10mに1mの立方体作成(右図参照)
※設定を変更する必要がある場合は、会議体での合意事項とし、発注者の承認を得ること。



1. 事前準備

■ BIM実施工程とワークフロー



(1) 留意点

BIMモデル活用の工程は、BIMの実施項目によって異なります。必要な情報や作業、関連部門を列挙し、工事工程から逆算して予定を設定します。例えばBIM実施項目が「図面作成の省力化」である場合、図面承認時をゴールとして、そこに至る工程を検討します。

そのためには元請のBIM担当者はBIMモデルの統合に要する期間を把握し、専門工事会社のBIM窓口はBIMモデルの作成、図面の作成、部品の作成に要する期間を把握し、元請のBIM担当者に伝え、情報の共有化を図るようにします。

(3) BIMプロセスマップの作成

BIMモデルの作成にあたっては、元請から専門工事会社にどこまで情報提供が可能か、によってその作業効率化が変わります。

BIMプロセスマップは、BIMモデルを作成、利用する過程における一連の作業やデータの流れを視覚的に表した図になります。

プロセスマップを作成する事により、様々な作業の流れの開始から終了までに実行される業務の相互関係を関係者が解りやすく理解できることができます。

作成にあたっては、時系列に沿って主要ステップごとのインプットとアウトプット、責任担当部門等を解りやすく表現することが重要です。

いつ、誰が、何をするのかを決める事が重要

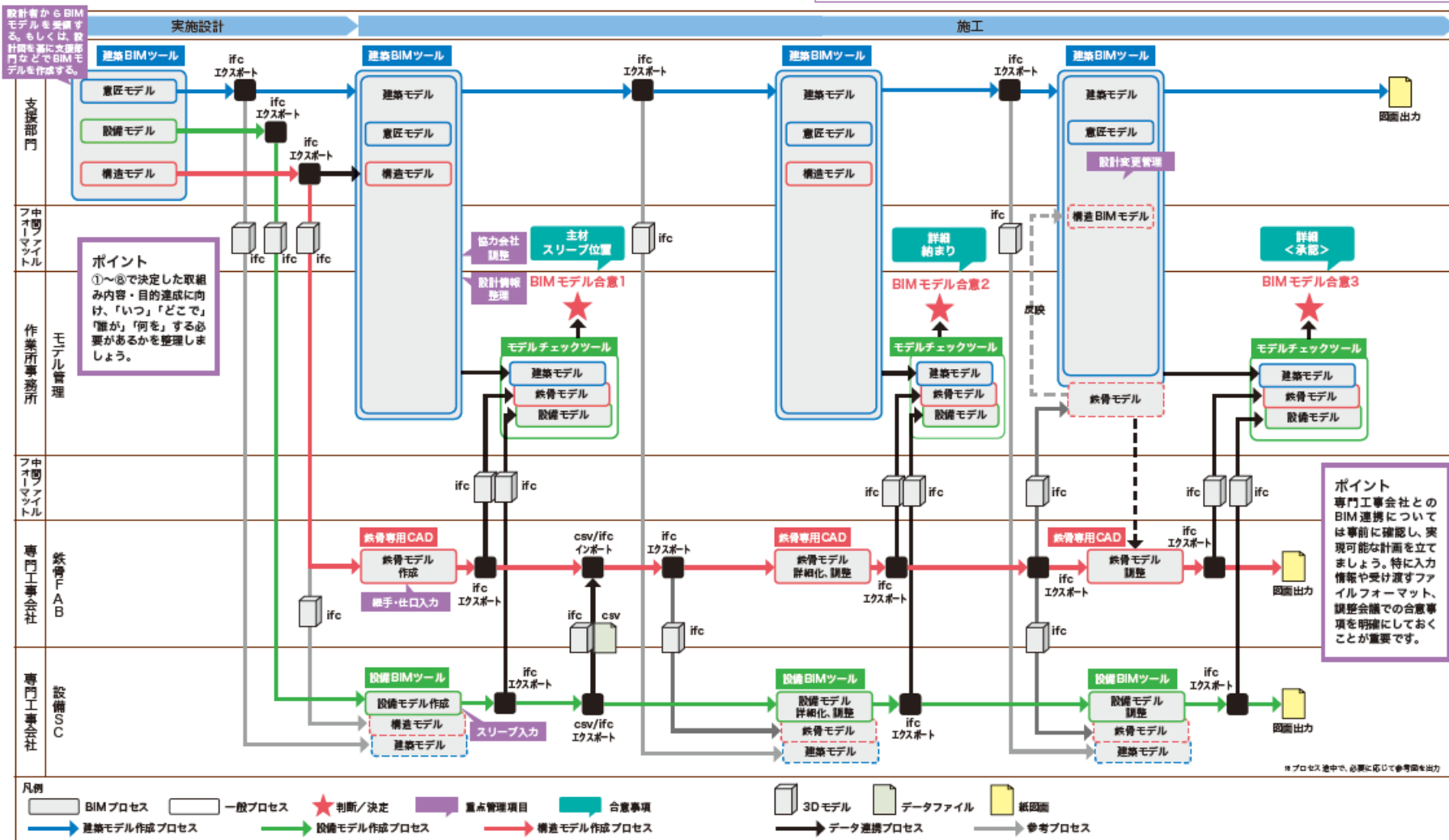
1. 事前準備

■ BIM実施工程とワークフロー



⑨ プロセスマップ (設計施工一貫の事例)

⑨:①~⑧までの内容を基に、各関係者間のデータのやり取り、実施内容などをマップに表現します。



1. 事前準備

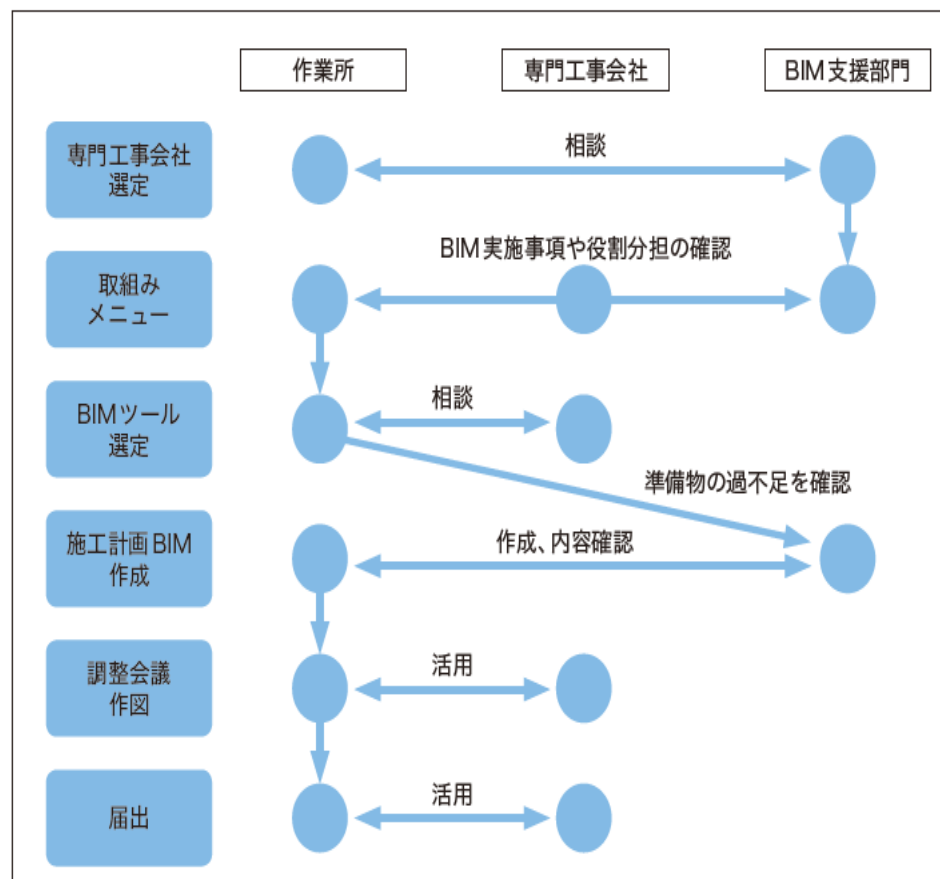
■ 作業体制の構築



(1) BIM担当者の役割

BIM実行計画書、BIMプロセスマップにより、BIMの実施目的と目的別にかかる具体的な作業工程が明確化された後、次は作成された工程に沿って作業を進めるために具体的にどのくらいの人員が必要なのかを検討し、作業所の体制、支援部門との連携体制、専門工事会社との連携体制を詰めていく作業になります。

役割の明確化が重要



▲体制と役割の記入例

1. 事前準備

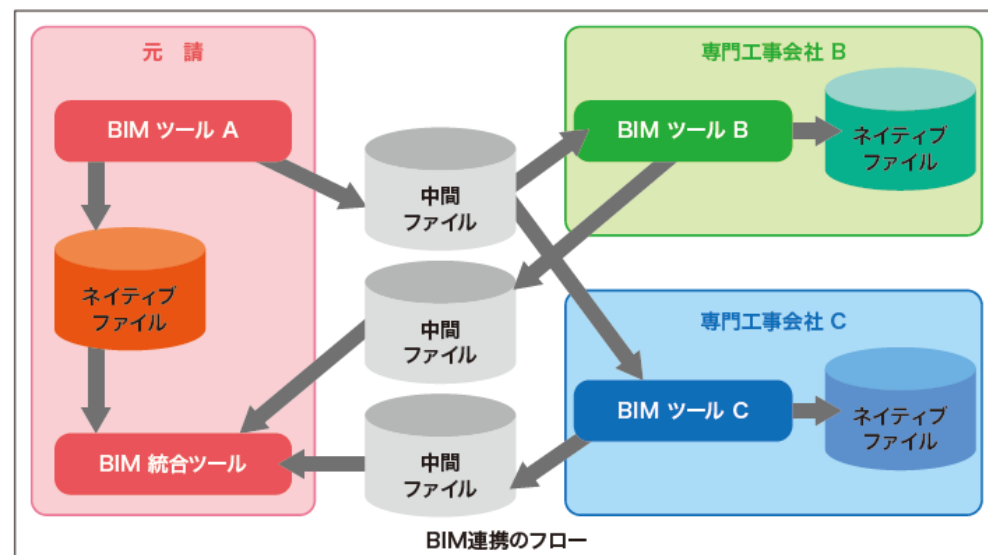
■ 作業体制の構築



(2) BIM ツールの選定

その他、BIMモデル利用時に必要な人員数を決めていくためには、実施内容に沿って必要なBIMツールを選定し、単一のツールで対応可能なのか、それとも複数のツールを使用する必要があるかの検討が必要です。

BIMツールには、意匠用、設備用、鉄骨詳細設計用など、特定の工種に特化したBIMツールがあります。使用するツールに合わせてそれぞれのツールを扱える人員の計画が必要になってきます。利用目的に合せ適切なBIMソフトの選定とソフトを扱える人員の確保はBIMマネージャーの重要な役割の一つとなります。



▲データ連携フローのイメージ

データの連携方法を決める事が重要

1. 事前準備

■ 作業環境の検討



(1) 情報共有環境の整備

BIM連携では、1つのBIMモデルを複数の人が携わって作り上げていきます。

そのため、作業所内のみならず作業所外の人でも利用できる情報共有環境が必要です。

BIMモデルのファイルは2D図面よりデータ量が大きくなるため、大きなサイズのファイルを扱える方法が必要です。

メールの添付、USBメモリ、CD-ROMなどでもファイルの受け渡しは可能ですが、セキュリティの確保と一元管理ができないため勧められません。

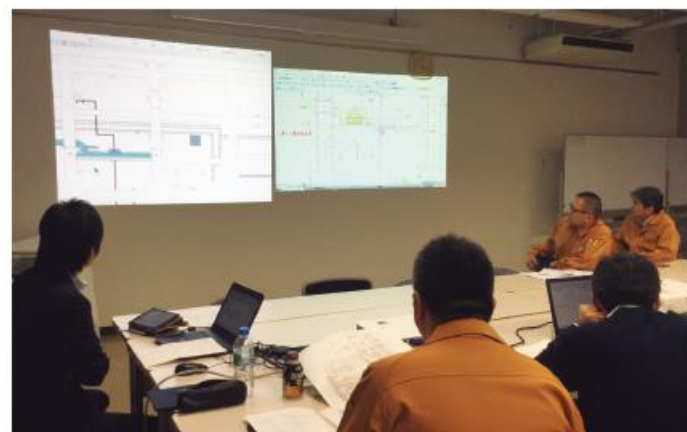
そのため、下記に記す外部ストレージサービスやBIM専用クラウドを用いて情報共有環境を整えます。

これらのサービスを利用する場合は、事前にコスト負担の取決めをしておくことや利用するサービスが各社のセキュリティポリシーを満たすか確認しておくことも必要です。

(3) ハード面での環境整備

ソフト面の環境整備と共に、作成されたBIMモデルを関係者間で見るといふ、ハード面での環境整備も必要です。

BIMモデルは各種定例打合せや日々の作業打合せに有効です。3D表示のわかりやすさを最大限に生かし、会議の参加者全員がイメージを共有できるように、会議室にプロジェクターなどの大画面表示装置を用意することが有効です。



1. 事前準備

■ 設計BIMとの連携



(1) 設計BIMモデル利用時の留意点

設計段階で作成したBIMモデルがある場合は、そのモデルを施工段階で活用する方法があります。ただし、モデルを利用する場合はモデル内に持っている情報のどこまでが利用可能なかを最初に確認する必要があります。BIMモデルの作成担当者がわかっている場合は、その担当者にモデルの持っているパラメータの何が正しく入力されていて利用可能かを詳しく確認します。例えば、モデル引渡し会などの会議を開催し、設計事務所、社内設計部などから設計モデルの状況説明を受け、打合せ議事録を残しておくことが重要です。打合せの場では、確実にBIMモデルとして利用できるところをお互いに確認するようにしましょう。

既存データにこだわらない事が重要

(3) 設計BIMモデル活用の是非

その他、せっかく設計BIMモデルがあるが、設計図書との整合性がどこからも担保できない場合があります。また、BIMモデルは参考程度の扱いとし、正しい情報は設計図書に記載している場合なども考えられます。このような場合は、既存の設計BIMモデルに固執せず、最初からBIMモデルを新たに作成し直した方が良い場合があります。

設計BIMモデルを施工で利用する場合のBIMコーディネーターは、独自に設計BIMモデルをチェックして正しいと確認できるところを利用するか、それとも最初から新たに作り直した方が良いかは、その費用対効果を考え、方針を決定する必要があります。整合性を確認するあまりチェックに長い時間を割いてしまうより、短時間で正確なBIMモデルを利用目的に応じて最初から作成し直し利用の方が賢明な場合も考えられます。