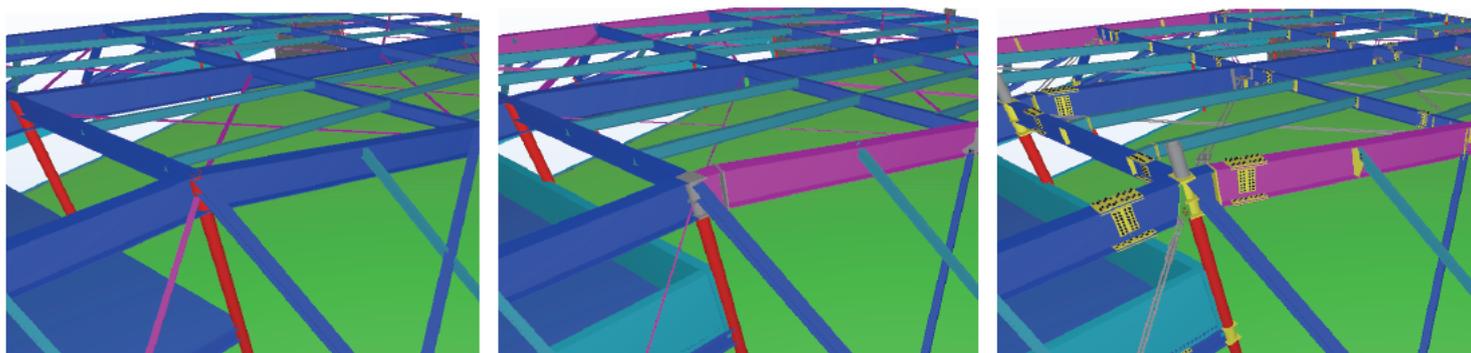


施工図のLODとBIM施工図への展開（上）

施工LOD検討WG



 一般社団法人 日本建設業連合会
JFCC JAPAN FEDERATION OF CONSTRUCTION CONTRACTORS

目次

施工LOD検討WG

1. BIM施工図とは
2. BIM施工図の課題
3. BIM施工図に必要なLODとは
4. BIM施工図のLOD設定

2-1. BIM施工図とは

「BIM施工図」とは

「モデル上で調整し、整合性を取り、モデルから施工図を作る業務プロセス」のこと

＜特徴＞

- 常に3Dモデルが最新の状態
- 施工図を描く範囲≡全ての部位が「見える化」

※ 「2次元CADで2D図面を作成し、その見える化の為にBIMツールで3D化する」ものとは異なる

これから「BIM施工図」に関して説明させていただきますが、まず最初に、ここで使う「BIM施工図」という言葉の意味を「モデル上で調整し、整合性を取り、モデルから施工図を作る取組み全般、≡業務プロセス」をさすものとして定義させていただきます。

●「BIM施工図」では、施工図を描く作業とモデル入力为一体ですので、常に3Dモデルが最新の状態にあり、施工図を描く範囲、つまりはほぼ全ての部位が「見える化」されています。

●今までも、二次元CADで2Dで描いた施工図を元に、確認の為にBIMツールで3Dモデルを入力する場面は有ったと思いますが、それとはその点が、明確に異なります。

2-1. BIM施工図とは

「2D図面で検討し、確認の為に3D化する」では…
使いたいときにBIMデータが最新の状態になっていない



緻密な検討を行おうとは思わない



普通に
「モデル上で調整し、整合性を取れる」
ことが必要



「BIM施工図」によって実現

©2017 一般社団法人 日本建築業連合会

「2D図面で検討し、確認の為に3D化する」という業務プロセスでは、使いたいときにBIMデータが最新の状態になっていません。

- 最新でない情報に対して、緻密な検討を行おうとは思えません。
- 施工段階でBIMを有効に活用する為には、「普通にモデル上で調整し、整合性を取れる」ことが必要です。
- その為には、「BIM施工図」という業務プロセスが必要なのです。

2-2. BIM施工図の課題

BIM施工図は今までの2~3倍の作図手間が掛かる？



原価を預かる作業所長としても採用し難い？



従来と同等の工数で施工図が描けることが必要



BIM施工図のLODを的確に設定する

しかし、現状では「BIM施工図は今までの2~3倍の作図手間が掛かる！」といわれています。

●そしてそれでは、原価を預かる作業所長としても、「BIM施工図」は採用し難いのが実状です。

●つまり、BIM施工図を採用するには、「従来と同等の工数で施工図が描けること」が必要なのです。

●その為どうしたら良いか、その答えの一つが「BIM施工図のLODを的確に設定すること」なのです。

2-3. BIM施工図に必要なLODとは

LODとは？

Level Of Detail :

BIMモデルの**部位ごとの詳細さを表す尺度**

Level Of Development :

BIMモデルの**ある進捗段階での部位ごとの確かさ**

©2017 一般社団法人 日本建築業連合会

ここで我々のWGの名前にもなっている「LOD」について、改めて説明します。

- 「LOD」とは:「Level of Detail」や「Level of Development」の略になります。
 - 一つ目の「Level of Detail」とは「BIMモデルの部位ごとの詳細さを表す尺度」と言う意味です。
 - もう一つの「Level Of Development」とは「 BIMモデルのある進捗段階での部位ごとの確かさ」という意味です。
- せっかくですので、このふたつの微妙な違いは、このあと少し触れたいと思います。

「部位ごとの詳細度」としてよく使われる表現として、LOD100、200、300、400というものがあります。

ここでは、数が大きくなるほど詳細度が上がります。

一方「部位別の確かさ」とはどういうものかと言うと、「そのBIMモデルで、どこまで詳細な内容を規定しているか」という意味になります。

「部位別の確かさ」は、2D図面では「符合や寸法を振ること」で表現していました。

3Dモデルではそれが出来ない為、別表等でそれを明確にしておくことが必要になります。

あとで説明する、我々が作成中の「BIM施工図作成ガイドライン」は、これを的確に定めることを目的としています。

2-3. BIM施工図に必要なLODとは

目的とLODはリンクする

達成必須の目的（施工図が従来から担うもの）

- ① 建築、構造、設備の整合調整
（製作図で詳細納まりを検討する際等の）
- ② 各種基準寸法の確定
- ③ 現場での墨出し



高いLODは必要ない

ここから、BIM施工図のLODを決める際の考え方を説明します。

最初に押えておきたい点は「目的とLODはリンクする」と言うことです。

「BIM施工図の目的により、『LOD≒BIMモデルで表現すべき内容の詳細度』が決まる」のです。

●ですから、「BIM施工図のLODを定める際は、まず施工図として従来からある目的を、BIM施工図の達成必須な目的として認識し、それを実現する為に最低限必要なレベルのLODを採用する」という手順が必要です。

では、施工図の従来からある目的とは、何でしょうか。

色々ご意見があるとは思いますが、我々は次の3つと考えました。

●1つめは「建築、構造、設備の整合調整」

●2つ目は製作図で詳細納まりを検討する際の「各種基準寸法の確定」

●そして3つめはそれを使って「現場での墨出し」をすることです。

●その上で、「これを達成するのに必要LODは？」と考えると、実はそれ程高いLODは必要ないことが分かります。

2-3. BIM施工図に必要なLODとは

今後実現したい目的（二次活用）

- 施工計画の見える化
 - 各種検査帳票との連携
 - 数量積算の自動化
 - デジタルファブリケーション
etc.
- 二次加工が必要
- 異なるLODが必要



一旦忘れ、『BIM施工図の普及』にまず専念すべき

一方で、BIMで今後実現したいこととして、「施工計画の見える化」や「各種検査帳票との連携」「数量積算の自動化」「デジタルファブリケーションへの展開」等が上げられています。

●これらはどれも「今後実現したい目的」ではありますが、「二次加工が必要」であったり、「もっと高いLODが必要」な為、単純に「施工図」という業務の+αで実現しようとする、「施工図に掛かる手間を増やす取組み」になってしまいます。

●ですので、まずはBIM施工図を拡大、定着させる段階である今の時点では、現場で施工図作成業務を預かる我々としては「+αの目的」は一旦忘れ、『従来の施工図と同様の目的を、従来と同等の工数で描けること』を示して『BIM施工図の普及』にまず専念すべき」と考えています。

2-3. BIM施工図に必要なLODとは

施工図の進捗段階

- **一次モデル**：躯体と意匠の整合を取る
- **二次モデル**：設備と建築の整合を取る
- **三次モデル**：各種製作図の整合を取る



※「**精度（≡確かさ）**」が上がっていく
最初から適切な「**LOD（詳細度）**」で描く



- **現場発行図**：現場で見て施工する
- ※「**図面の見栄え**」を上げる
「LOD（詳細度）」は変らない

©2017 一般社団法人 日本建築業連合会

さて、先ほど「LODには二つの意味合い、『部位ごとの詳細度』と『部位ごとの確かさ』がある」とお話ししましたが、もう少し詳しく説明します。

ここでは便宜的に「躯体と意匠の整合を取る段階」を一次モデルと呼ぶことにし、同様に「設備と建築の整合を取る段階」を二次モデル、「各種製作図との整合を取る段階」を三次モデルと呼ぶこととします。

一次モデルではまず躯体と意匠の整合が取れた建築のモデルを作成し、二次モデルでは設備サブコンも加わって建築の整合を調整し、三次モデルでは各種製作図と整合を取る作業を行います。

●一般に、この過程でLODが上がっていくものと漠然と認識されています。

ところが、途中で「製作図の部品と入れ替えること」をしないBIM施工図の現状のやり方では、どの段階でも基本的には、予め用意した標準の部品を使うので、「モデルの詳細度」に関しては変えていません。

上がっていくのは「図面の確かさとしての精度」の方です。

●一方で、紙に出力して現場で使用する、いわゆる「現場発行図≡承認図としての施工図」は、現場で読み取り、間違えの無い施工をする必要があるため、ハッチングや細かく寸法を追記して図面の見栄えを上げる必要があります。ここでも、LODを上げていると思われるかもしれませんが、実際は単に「図面の見栄えを上げる作業」をしているのであり、単純に2D追記をしているに過ぎず、『BIMモデルの詳細度』を上げているわけでは有りません。

つまり、最初から作図の目的に応じた適切なLOD（≡『BIMモデルの詳細度』）で描き、ぶれの無いモデル作成を行っておくことが、BIM施工図では求められているのです。

2-4. 今後の展開

「描いてあるものは修正しなければいけない」



「描かないこと」で「**変更**に強い図面」を目指す

BIMでは「有るがままに重ね合わせる」
ことで見える化できる



体裁を整える作業は最後に行うことで**効率化可能**！

= 「BIMモデル合意」

©2017 一般社団法人 日本建築業連合会

ここで思い出してもらいたいのですが、変更があった場合、「描いてあるものは修正しなければいけない」ということです。

当たり前のことですが、「決まるまでは描かない」ことが**変更**に強い図面の描き方なのです。

そうは言っても、従来の2D作図では、図面の体裁を整えないと、内容を理解することが出来ませんでした。

●しかし、BIMでは「有るがままに重ね合わせる」ことで見える化できます。言い換えると、BIMでは、手間をかけて2D図面の体裁を整えなくても、関係者が内容を理解することが出来るのです。

つまり、BIMでは「『モデルをある部位で切断して2D図面に切り出し、その体裁を整える作業』を最後に行うようにする」だけで簡単に「**変更**に強い図面」にすることが可能なのです。

これが、「BIMモデル合意」と呼ばれる手法です。

2-4. 今後の展開

BIMの時代の施工図の在り方 ⇒ 「BIMモデル合意」

- 打合せが効率的に進む
- 不整合に拠る手戻りが減る

データ入力の合理化：BIM施工図のLODの確立
データの使い方の合理化：BIMモデル合意の採用



生産性の向上

合意形成と整合確認の過程では、見易く加工した2D図面を描かずに済ませる「BIMモデル合意」を推進することで、BIM施工図の効率は一気に上がります。

BIMの「見える化」の効果により、打合せが効率的に進み、不整合に拠る現場での手戻りも減ることになります。

●BIM施工図のLODを確立することでデータ入力の合理化を果たし、「BIMモデル合意」の採用によりデータの使い方の合理化を果たす、その結果、生産性の向上に繋がっていきます。

2-4. 今後の展開

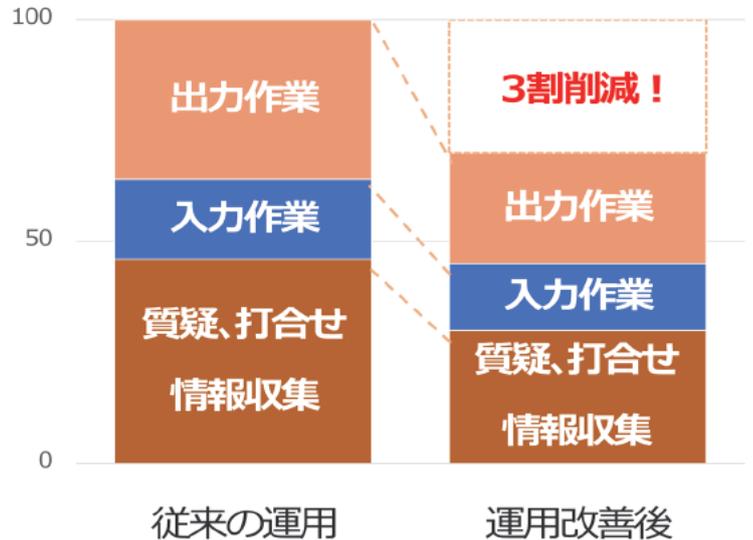
施工図担当の業務内容は

- 施工図の作成(モデル入力作業) : 約2割
- 質疑、打合せ、変更対応、製作図チェック、紙出力図面のデコレーション、等 : 約8割



BIMツールをうまく
使いこなせた場合
施工図担当の業務は
更なる削減が可能！

※約3割を削減できた
という実績あり！



「BIMモデル合意」を採用することで、施工図費用単体で見ても、BIMはメリットが出てきます。

施工図担当の業務内容を紐解いてみると、施工図の作成(≒データ入力)の労力は約2割であり、他の約8割は質疑、打合せ、変更対応、製作図チェック、及び紙出力図面のデコレーション等の

出力側の作業で占められています。

●その約半分を占める打合せ等の業務にBIMツールをうまく使いこなし、BIMモデル合意で出力側の作業を削減できた場合、施工図担当の業務は、更なる削減が可能になるはずです。

実際、あるWGメンバーの所属する会社で取ったデータでは、施工図担当の労力の約3割を削減できたという実績があるそうです。

2-5. BIM施工図のLOD設定

施工図・製作図のLODとは

施工図：「1/50レベルの詳細度」

- 建築、構造、設備の整合調整
- 製作図の基準寸法の確認
- 現場での墨出しができる

製作図：「1/1～1/10レベルの詳細度」

- 詳細な納まりの検討
- 取付方法の確認
- 材質、仕上げの種別の確認

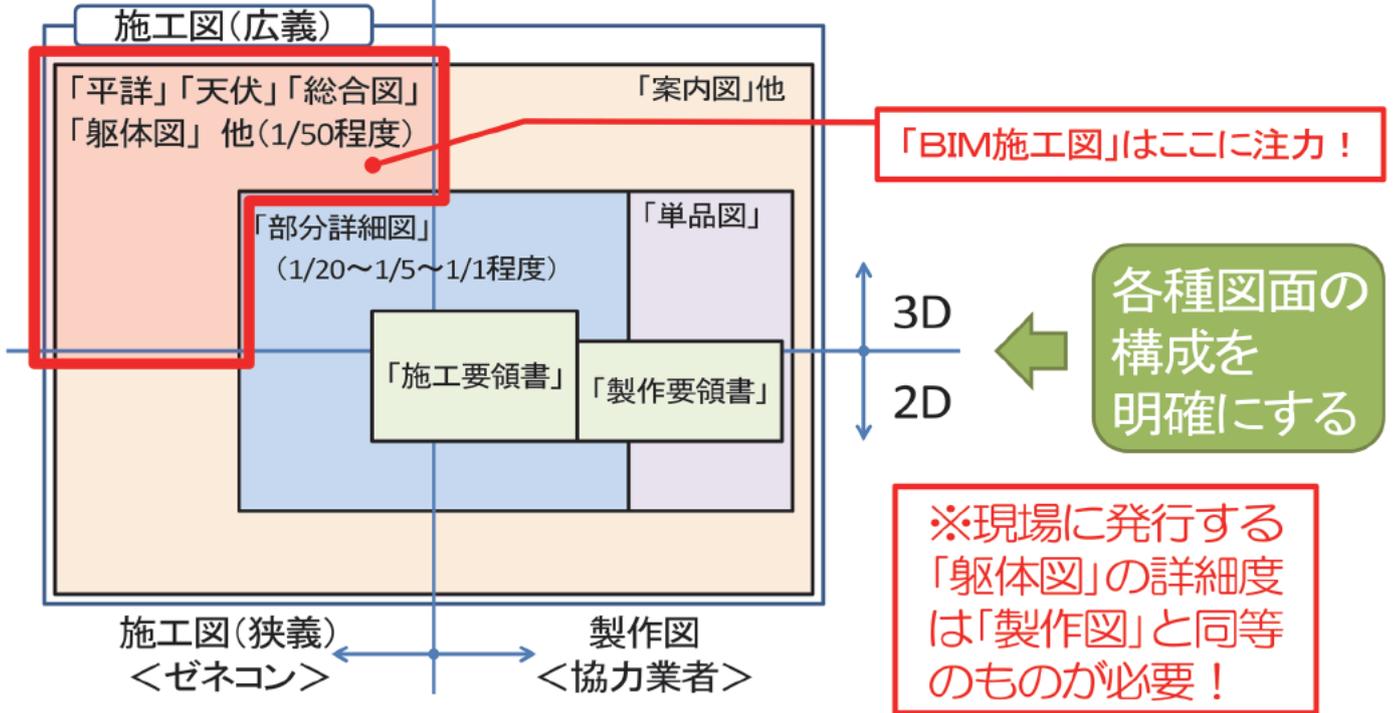
※「製作図のレベルまでモデリングしなくても目的は達成できる」と考えることで効率的な運用が可能になる

©2017 一般社団法人 日本建築業連合会

さて、ここからは実際にBIM施工図として規定すべきLODのお話をします。
従来、施工図では、平詳や躯体図、天伏に関して「1/50レベルの詳細度」と説明されることが多いと思います。
これらの図面の役割は、先ほど言った様に、「建築、構造、設備の整合調整」「製作図の基準寸法の確認」「現場での墨出しができる」だけの情報を規定すること、といえます。
●もっと細かい部分を受け持っているのは製作図です。同じ言い回しで言うと「1/1～1/10レベルの詳細度」といえると思いますが、「詳細な納まり」「取付方法」「材質、仕上げの種別」等が読み取れるだけの情報を規定しています。
●これは考え方ですが、「『LOD300』といった数字」で説明すると部材の詳細度ばかりに意識がいきってしまい、効率化が図れないと思います。
それよりも活用目的から逆算して「ここまでモデリングしなくても目的は達成できる」と考えた方が、適切なLODでのモデリングとなり、効率的な運用が可能になると思います。

2-5. BIM施工図のLOD設定

「BIM施工図」と「その他の図面」のベストミックス



©2017 一般社団法人 日本建築業連合会

今述べた内容を別の見方で示したものが、この図になります。

●BIM施工図のカバーすべき範囲は、図のこの部分になります。今回の取り組みではまずはここに絞ってLODを決めています。

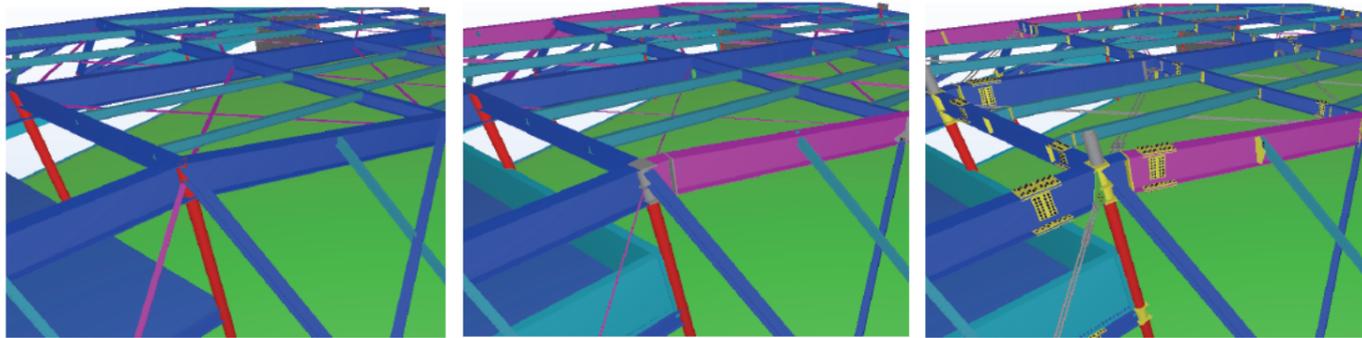
それぞれの業者の都合もある製作図や、部分詳細図は、効果が期待できる場合に部位を限ってBIMに取り組みば良く、通常は今まで通り二次元の図面を用いれば良いと割り切ってください。

●また、ここで一つ注意すべき点として、「躯体図」はゼネコンが描く1/50の図面で、BIM施工図で取組むべき主要分野ですが、これだけで躯体を作りきらなければならない為、最終図面で表現する詳細度は「製作図」と同等のものが必要とすることがあります。

その為に、現場で紙図面として発行する「2D躯体図」には、2D加筆等でも良いので「全ての要素」を表現する必要があることは、認識しておいてください。

施工図のLODとBIM施工図への展開 (下)

施工LOD検討WG



コンクリート

■ 3D		■ 施工図のための情報入力	
		施工図用の必須入力項目	
		モデル	基準となる寸法 (構造体・平面位置、レベル)、配置フロアなど
		属性情報	構造符号、マテリアル、要素分類 (杭、基礎、柱、梁、スラブ、壁など) など
通常入力しない情報			
モデル	詳細な形状の内、欠き込み、目地形状、面取りなど		
属性情報	コンクリート強度など		
■ 必要に応じて追加する項目			
	目的	追加要素	
モデル	干渉チェック、納まり検討など	躯体の詳細な形状の内、フカシによる水勾配、など	
属性情報	積算、施工管理など	コンクリート強度、工区分け、施工日など	
■ 備考			
<ul style="list-style-type: none"> 構造体の増し打ちのモデリング・表現は以下の3通りがある <ol style="list-style-type: none"> 構造体と増し打ちをセットにした断面を登録して配置 構造体と増し打ちを別々に配置 最外形の形状でモデリングし、構造体と増し打ちの境界線を2D追記 構造図には「RC躯体の製作図」の意味があるので、2D追記や「別図参照」といった表現で良いので「必要な情報は全て盛り込む」ことが必要。 			

■ 2D		■ 必要に応じて追加する項目	
		モデル	干渉チェック、納まり検討など
		属性情報	積算、施工管理など
		備考	<ul style="list-style-type: none"> 構造体の増し打ちのモデリング・表現は以下の3通りがある <ol style="list-style-type: none"> 構造体と増し打ちをセットにした断面を登録して配置 構造体と増し打ちを別々に配置 最外形の形状でモデリングし、構造体と増し打ちの境界線を2D追記 構造図には「RC躯体の製作図」の意味があるので、2D追記や「別図参照」といった表現で良いので「必要な情報は全て盛り込む」ことが必要。

鉄骨

■ 3D		■ 施工図のための情報入力	
		施工図用の必須入力項目	
		モデル	主構造部材の正確な形状、平面位置、レベル、継手位置、配置フロアなど
		属性情報	構造符号、マテリアル、要素分類 (柱、梁、筋違など) など
通常入力しない情報			
モデル	仕口・継手の詳細 (ダイヤフラム、ボルト、PL、スカラップ、開先形状、溶接、クリアランスなど)、耐火被覆など		
属性情報	鋼材種別など		
■ 必要に応じて追加する項目			
	目的	追加要素	
モデル	干渉チェック、納まり検討など	附帯鉄骨、筋違、方杖、スリーブ可能範囲、ファスナーなど	
属性情報	積算など	鋼材種別など	
■ 備考			
<ul style="list-style-type: none"> ハンチ形状、方杖、継手など詳細形状は必要に応じてモデル化する 詳細な干渉チェックを行う場合は、ファブのデータを利用する場合も多い 			

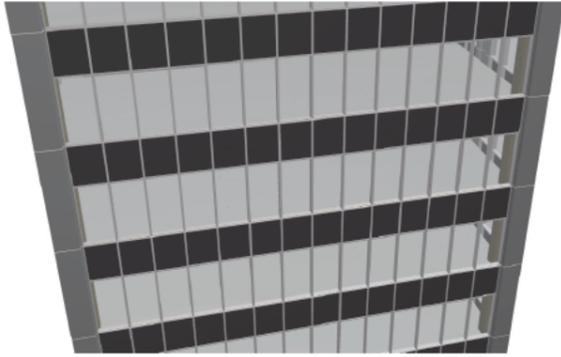
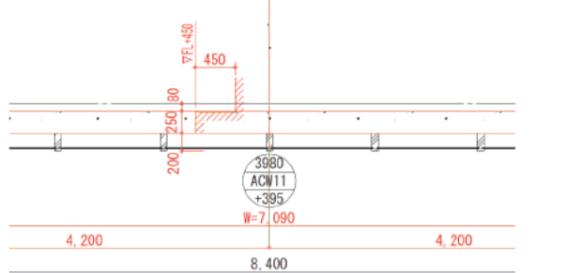
※赤は2D加筆を示す

敷地・外構

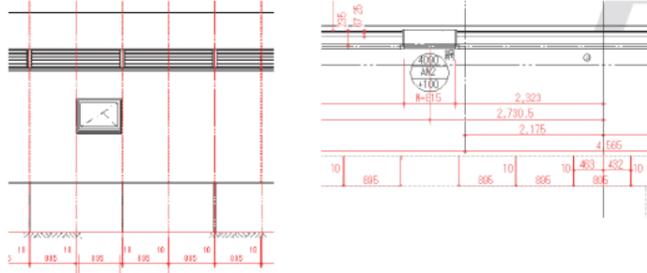
■ 3D		■ 施工図のための情報入力	
		施工図用の必須入力項目	
		モデル	敷地、道路、ライン、敷地境界や擁壁、側溝など主な工作物とそれぞれの地盤レベル
		属性情報	要素分類 (敷地、道路、工作物など)
通常入力しない情報			
モデル	詳細な地盤レベル		
属性情報			
■ 必要に応じて追加する項目			
	目的	追加要素	
モデル	設備納まり検討 数量積算 (土量他)	埋設物やマンホール、排水溝など設備と取り合う部品や詳細な地盤レベル	
属性情報			
■ 備考			
<ul style="list-style-type: none"> ほぼ一定の地盤レベルであれば設計図書のGLLレベルで配置する場合が多い 地盤、道路等の厚みはあまり重要ではなく、活用方法に合わせてよい 起伏が多い敷地の場合は、土量算出のために、正確にモデル化することが有用 			

※赤は2D加筆を示す

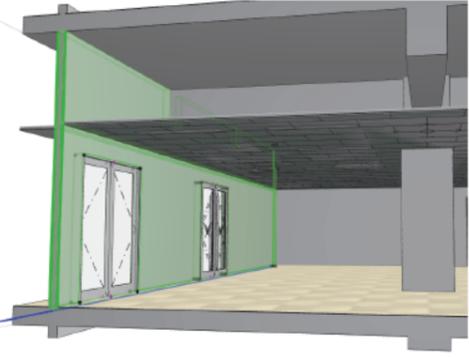
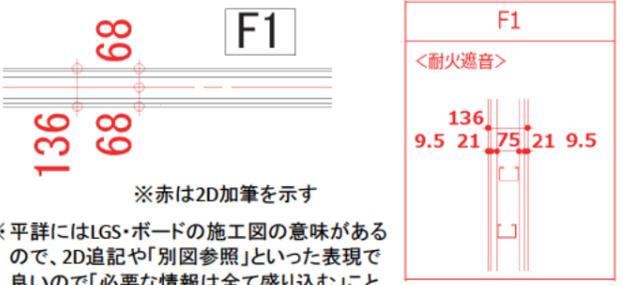
カーテンウォール

	■ 施工図のための情報入力									
	施工図用の必須入力項目 モデル 各ソフトのデフォルト部品で設定できる範囲の形状 属性情報 建具符号、マテリアルなど 通常入力しない情報 モデル 構成部材やファスナーなどの詳細な形状、 属性情報 詳細なマテリアルや色、性能情報など									
	■ 必要に応じて追加する項目									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>納まり調整、干渉チェック</td> <td>枠や額縁の外形状、ファスナーの簡易化した形状および取付基準寸法など</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	モデル	目的	追加要素	納まり調整、干渉チェック	枠や額縁の外形状、ファスナーの簡易化した形状および取付基準寸法など		属性情報		
モデル	目的	追加要素								
納まり調整、干渉チェック	枠や額縁の外形状、ファスナーの簡易化した形状および取付基準寸法など									
属性情報										
■ 備考 ・通常は各ソフトウェアのデフォルト部品を利用 ・躯体や設備、他の外装材等と取り合う基準寸法が分かる以上の詳細度は必要ない ・詳細な形状や特殊な形状をモデリングする場合は、新たに部品を作成、登録して利用する場合もある ・躯体や他外装材との取り合い部の納まりは製作図で表現するが、別途部分詳細検討として詳細モデルを活用することは有効										

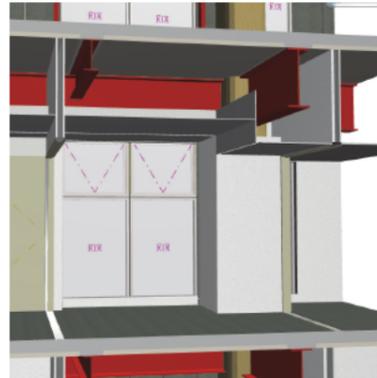
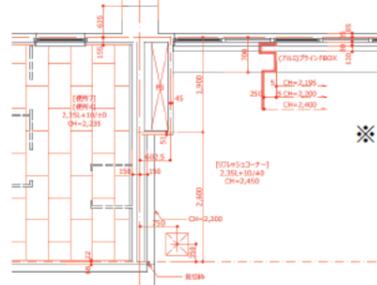
外装パネル (ALC・ECP・金属パネルなど)

	■ 施工図のための情報入力									
	施工図用の必須入力項目 モデル 厚み、高さ、レベル、配置フロアなど 属性情報 壁符号、マテリアルなど 通常入力しない情報 モデル 二次部材鉄骨、受けピース、建具取合い詳細など 属性情報									
	■ 必要に応じて追加する項目									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>納まり調整</td> <td>取り付け下地、ファスナー、割付けなど</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td>積算</td> <td>メーカー、品番</td> </tr> </tbody> </table>	モデル	目的	追加要素	納まり調整	取り付け下地、ファスナー、割付けなど		属性情報	積算	メーカー、品番
モデル	目的	追加要素								
納まり調整	取り付け下地、ファスナー、割付けなど									
属性情報	積算	メーカー、品番								
■ 備考 ・種類ごと、面ごとに1枚で配置し、割付けは立面図、展開図にしてから2D追記する ・必要に応じてパネルごとにモデリングしてもよい ・間柱等は鉄骨として入力する										

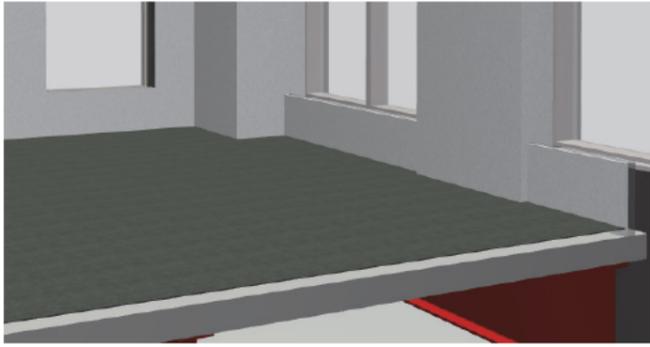
壁 (LGS壁)

	■ 施工図のための情報入力									
	施工図用の必須入力項目 モデル ボード+LGSの複合構造、高さ、レベル、配置フロアなど 属性情報 壁符号、マテリアルなど 通常入力しない情報 モデル スタッドの配置、幅木、表面仕上げなど (LGSとボードの高さは同一でよい) 属性情報									
	■ 必要に応じて追加する項目									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>積算 デジタルモックアップ</td> <td>壁の正確な仕様と正確な高さ 巾木、表面仕上げなど</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報 色分け図 積算</td> <td>区画性能がわかる情報 (壁符号、マテリアルなどで区別)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	モデル	目的	追加要素	積算 デジタルモックアップ	壁の正確な仕様と正確な高さ 巾木、表面仕上げなど		属性情報 色分け図 積算	区画性能がわかる情報 (壁符号、マテリアルなどで区別)	
モデル	目的	追加要素								
積算 デジタルモックアップ	壁の正確な仕様と正確な高さ 巾木、表面仕上げなど									
属性情報 色分け図 積算	区画性能がわかる情報 (壁符号、マテリアルなどで区別)									
■ 備考 ・壁構成を単純に整理できれば複合構造を使いやすい ・複合壁として配置する場合は、墨出しができるように、LGS芯を設定する ・壁構成が多岐にわたる場合は、LGSとボードを別にモデリングする ・防火区画、遮音など要求性能が属性情報として入れてあれば、色分け図が簡単に作成できる										

天井

	■ 施工図のための情報入力									
	施工図用の必須入力項目 モデル ボードの複合構造、レベル、 属性情報 ボードの種別など 通常入力しない情報 モデル 天井下地、点検口、廻縁など 属性情報									
	■ 必要に応じて追加する項目									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>干渉確認 デジタルモックアップ</td> <td>吊材、天井下地 (耐震天井)、点検口</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	モデル	目的	追加要素	干渉確認 デジタルモックアップ	吊材、天井下地 (耐震天井)、点検口		属性情報		
モデル	目的	追加要素								
干渉確認 デジタルモックアップ	吊材、天井下地 (耐震天井)、点検口									
属性情報										
■ 備考 ・吊りボルト、野縁受け、バーは通常モデリングしない ・干渉確認の場合、天井の厚みはボード、野縁受け、バー込みの厚みとするなど、厚さの設定は活用に応じて柔軟に変更してよい ・割付けは2Dで追記する機会が多い (ソフトウェアによって天井割付けツールなども利用可能)										

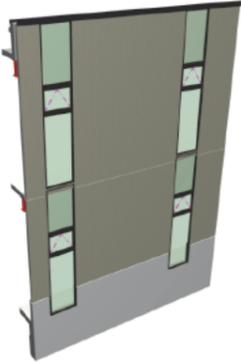
内装 (床)

	■ 施工図のための情報入力										
	施工図用の必須入力項目										
	モデル	複合構造、レベルなど									
	属性情報	仕上材など									
通常入力しない情報											
モデル	床下地の詳細、割り付け、詳細形状、表面仕上げなど										
属性情報	メーカー、品番など										
■ 必要に応じて追加する項目											
<table border="1"> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> <tr> <td>デジタルモックアップ</td> <td>テクスチャー、色、パターン、割付け床見切り材 (FB、上り框) など</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	モデル	目的	追加要素	デジタルモックアップ	テクスチャー、色、パターン、割付け床見切り材 (FB、上り框) など		属性情報			■ 備考	
	モデル	目的	追加要素								
	デジタルモックアップ	テクスチャー、色、パターン、割付け床見切り材 (FB、上り框) など									
属性情報											
<ul style="list-style-type: none"> ・施工上、墨出し等の作業を必要としない情報は入力の必要は無い (コンクリート直貼りなど) 											
※施工図では表示しない場合が多い											

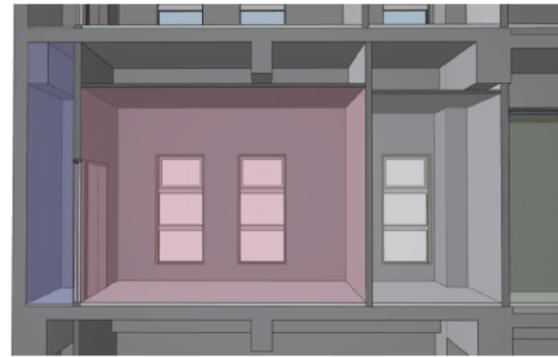
建具

	■ 施工図のための情報入力										
	施工図用の必須入力項目										
	モデル	各ソフトのデフォルト部品で設定できる範囲の建具種類、枠形状、額縁など (枠形状や扉形状は正確な形状の必要はない)									
	属性情報	建具符号									
通常入力しない情報											
モデル	ガラス厚、沓摺、戸当たり、ドアチェックなど										
属性情報											
■ 必要に応じて追加する項目											
<table border="1"> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> <tr> <td>デジタルモックアップ</td> <td>建具金物類、色、テクスチャなど</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	モデル	目的	追加要素	デジタルモックアップ	建具金物類、色、テクスチャなど		属性情報			■ 備考	
	モデル	目的	追加要素								
	デジタルモックアップ	建具金物類、色、テクスチャなど									
属性情報											
<ul style="list-style-type: none"> ・詳細納まりに関しては、建具製作図にて確認する ・法的性能、遮音性能、建具種別なども必要に応じて入力、図面表記できる ・躯体の抱き、ヌスミ、沓摺等の形状は、標準納まり図として2D追記する 											
※赤は2D加筆を示す											

タイル・石

	■ 施工図のための情報入力										
	施工図用の必須入力項目										
	モデル	下地+タイルの総厚、単層でモデリング									
	属性情報										
通常入力しない情報											
モデル	タイル1枚ずつ、割付、下地、面取り等の詳細加工など										
属性情報	タイルの仕様など										
■ 必要に応じて追加する項目											
<table border="1"> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> <tr> <td>割り付け、納まり調整</td> <td>タイル、シーリングなど</td> <td></td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	モデル	目的	追加要素	割り付け、納まり調整	タイル、シーリングなど		属性情報			■ 備考	
	モデル	目的	追加要素								
	割り付け、納まり調整	タイル、シーリングなど									
属性情報											
<ul style="list-style-type: none"> ・タイルの仕様ごと、面ごとに1枚で配置し、割り付けは立面図、展開図にしてから2D追記する ・納まり調整、詳細検討など、必要に応じて部分的にタイル1枚ずつモデリングする場合もある 											
※赤は2D加筆を示す											

空間

	■ 施工図のための情報入力										
	施工図用の必須入力項目										
	モデル	各部屋形状に合わせた空間 (部屋の平面形状を床から天井高さまで伸ばしたもの)									
	属性情報	部屋名、天井高、躯体レベル、仕上レベルなど									
通常入力しない情報											
モデル	斜め天井など複雑な形状の詳細な空間モデルは作成しない										
属性情報	床、巾木、壁、天井の仕上げ情報										
■ 必要に応じて追加する項目											
<table border="1"> <tr> <th>モデル</th> <th>目的</th> <th>追加要素</th> </tr> <tr> <td></td> <td>仕上表、積算など</td> <td>床、巾木、壁、天井の仕上げ情報</td> </tr> <tr> <td>属性情報</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	モデル	目的	追加要素		仕上表、積算など	床、巾木、壁、天井の仕上げ情報	属性情報			■ 備考	
	モデル	目的	追加要素								
		仕上表、積算など	床、巾木、壁、天井の仕上げ情報								
属性情報											
<ul style="list-style-type: none"> ・モデル自体は施工図には表示しないが、室名ラベルを図面表記に利用することができ、内部仕上情報を仕上表に連携させることも可能 											
※図面では空間形状を表示しない											

<BIM施工図LOD早見表>

			ASME調整を目的とした場合の モデル入力項目(基本)			追加目的がある場合の 追加モデル入力項目(オプション)		寸法・プロパティチェック、墨出しを目的とし モデリングせずに2D追記する項目		
部位			必須入力項目	不要項目	備考	追加項目	(追加する)目的	2D追記項目	備考	
			※上段はモデル、下段は属性情報を示す			※上段はモデル、下段は属性情報を示す				
躯体	コンクリート	一般部	基準となる(構造体・型枠等の平面図位置、レベル)、配置フロアなど	詳細な形状の内欠き込み、目地形状、面取りなど	・構造体の増し打ちのモデリング・表現は以下の3通りがある a.構造体と増し打ちをセットにした断面を登録して配置 b.構造体と増し打ちを別々に配置 c.最外形の形状でモデリングし、構造体と増し打ちの境界線を2D追記	躯体の詳細な形状の内、フカシによる水勾配、など	詳細な干渉チェック、納まり検討など	・構造符号 ・寸法	・躯体図には「RC躯体の製作図」の意味があるので、2D追記や「別図参照」といった表現で良いので「必要な情報は全て盛り込む」ことが必要。	
			構造符号、マテリアル、要素分類(杭、基礎、柱、梁、スラブ、壁など)など	コンクリート強度など		コンクリート強度、工区分け、施工日など	積算、施工管理など			・面取、欠き込み、打込み物の有無の表示 ・各種部分詳細
躯体	鉄骨	構造部材	主構造部材の正確な形状、平面位置、レベル、継手位置、配置フロアなど	仕口・継手の詳細(ダイヤフラム、ボルト、PL、スカルップ、開先形状、溶接、クリアランスなど)、耐火被覆など	・鉄骨製作図は別途存在し、詳細の確認はそちらで行うことが前提 ・ハンチ形状、方杖、継手など詳細形状は必要に応じてモデル化する ・詳細な干渉チェックを行う場合は、ファブのデータを利用する場合も多い	附帯鉄骨、筋違、方杖、スリーブ可能範囲、ファスナーなど	詳細な干渉チェック、納まり検討など	・構造符号 ・基準寸法	・干渉チェックはモデルで行い、寸法確認は鉄骨製作図上で行うので、寸法記入は最小限にとどめる。	
			構造符号、マテリアル、要素分類(柱、梁、筋違など)など	鋼材種別など		鋼材種別など	積算など			・必要に応じて詳細図
敷地	敷地・外構		敷地、道路、建物の接地ライン、敷地境界や擁壁、側溝など主な工作物とそれぞれの地盤レベル	詳細な地盤レベル	・ほぼ一定の地盤レベルであれば設計図書のGLレベルで配置することが多い ・地盤、道路等の厚みはあまり重要ではなく、活用法に合わせればよい ・起伏が多い敷地の場合は、土量算出や埋設物の納まり検証のために、正確にモデル化することが有用	埋設物やマンホール、排水溝など設備と取り合う部品や詳細な地盤レベル	設備納まり検討 数量積算(土量他)	・寸法、レベル、勾配	・外構躯体、盛土等の施工図として必要な情報を追記する。 ・割付の2D入力は「モデル(3D)」に行い2D出力するもの」と「2Dレイアウトに行うもの」があり得る。	
			要素分類(敷地、道路、工作物など)							・仕上種別 ・目地割等
外装	カーテンウォール		各ソフトのデフォルト部品で設定できる範囲の形状	構成部材やファスナーなどの詳細な形状、	・通常は各ソフトウェアのデフォルト部品を利用 ・躯体や設備、他の外装材等と取り合う基準寸法が分かる以上の詳細度は必要ない ・躯体や他外装材との取り合い部の納まりは製作図で表現する ・別途部分詳細検討として詳細モデルを活用することは有効 ・詳細な形状や特殊な形状をモデリングする場合は、新たに部品を作成、登録して利用する場合もある	枠や額縁の外形形状、ファスナーの簡易化した形状および取付基準寸法など	詳細な干渉チェック、納まり検討など	・建具符号 ・製作基準寸法(W、H、h等)	・矩計図は別図にて作成する ・詳細納まりは製作図で表現する	
			建具符号、マテリアルなど	詳細なマテリアルや色、性能情報など						
外装	金属パネル 押成形成セメント板 ALCパネル		厚み、高さ、レベル、配置フロアなど	二次部材鉄骨、受けピース、建具取合い詳細など	・種類ごと、面ごとに1枚で配置し、割り付けは立面図、展開図にしてから2D追記するが多い ・必要に応じてパネルごとにモデリングしてもよい ・間柱等は鉄骨として入力する	取り付け下地、ファスナー、割付けなど	詳細な干渉チェック、納まり検討など	・壁種 ・目地割 ・外壁芯、割付寸法	・詳細納まりは製作図で表現する	
			壁符号、マテリアルなど			メーカー、品番	積算、施工管理など			
内装	壁		ボード+LGSの複合構造、高さ、レベル、配置フロアなど	スタッドの配置、幅木、表面仕上げなど(LGSとボードの高さは同一でよい)	・壁構成を単純に整理できれば複合構造を使いやすい ・複合壁として配置する場合は、墨出しができるように、LGS芯を設定する ・壁構成が多岐にわたる場合は、LGSとボードを別にモデリングする ・防火区画、遮音など要求性能が属性情報として入れてあれば、色分け図が簡単に作成出来る	壁の正確な仕様と正確な高さ巾木、表面仕上げなど	積算 デジタルモックアップ	・構造符号 ・寸法	・平詳、天伏にはLGS・ボードの施工図の意味があるので、2D追記や「別図参照」といった表現で良いので「必要な情報は全て盛り込む」ことが必要。 ・割付の2D入力「モデル(3D)」に行い2D出力するもの」と「2Dレイアウトに行うもの」があり得る。	
			壁符号、マテリアルなど				区画性能がわかる情報(壁符号、マテリアルなどで区別)			色分け図 積算
	内装	天井		ボードの複合構造、レベル	天井下地、点検口、廻縁など	・吊りボルト、野縁受け、バーは通常モデリングしない ・干渉確認の場合、天井の厚みはボード、野縁受け、バー込みの厚みとするなど、厚さの設定は活用に応じて柔軟に変更してよい ・割り付けは2Dで追記するが多い(ソフトウェアによって天井割り付けツールなども利用可能)	吊材、天井下地(耐震天井)、点検口	干渉確認 デジタルモックアップ	・割付芯 ・平面割付 ・割付寸法	
				ボードの種別など						
内装	床		複合構造、レベルなど	床下地の詳細、割り付け、詳細形状、表面仕上げなど	・施工上、墨出し等の作業を必要としない情報は入力の必要は無い(コンクリート直貼りなど)	テクスチャー、色、パターン、割付け床見切り材(FB、上り框)など	デジタルモックアップ	・床下地の詳細 ・割り付け ・詳細形状 ・表面仕上げなど	・別図が無く、平詳にて施工することが必要な情報は漏れなく追記する	
			仕上材など	メーカー、品番など						
内装	建具		各ソフトのデフォルト部品で設定できる範囲の建具種類、枠形状、額縁など(枠形状や扉形状は正確な形状の必要はない)	ガラス厚、沓摺、戸当たり、ドアチェックなど	・詳細納まりに関しては、建具製作図にて確認する ・法的性能、遮音性能、建具種別なども必要に応じて入力、図面表記できる	建具金物類、色、テクスチャなど	・デジタルモックアップ	・建具符号 ・寸法	・躯体の抱き、ヌスミ、沓摺等の形状は、標準納まり図として2D追記する	
			建具符号			法的性能、遮音性能、建具種別など	建具表出力			・必要に応じて詳細図
雑	石・タイル		下地+タイルの総厚、単層でモデリング	タイル1枚ずつ、割付、下地、面取り等の詳細加工など	・タイルの仕様ごと、面ごとに1枚で配置し、割り付けは立面図、展開図にしてから2D追記する ・納まり調整、詳細検討など、必要に応じて部分的にタイル1枚ずつモデリングする場合もある	タイル目地、シーリングなど	割り付け、納まり調整	・割付(割付芯、割付寸法) ・誘発目地(仕様含む)、等	・馬貼り等で煩雑な部位は3D上に目地を追記してアクセスマ風に記載すると良い	
			仕上面、割付	タイルの仕様など						
その他	空間		各部屋形状に合わせた空間(部屋の平面形状を床から天井高さまで伸ばしたもの)	斜め天井など複雑な形状の詳細な空間モデルは作成しない	・モデル自体は施工図には表示しないが、室名ラベルを図面表記に利用することができ、内部仕上情報を仕上表に連携させることも可能			・部屋タグ ・仕上げ表	・左記内容は「空間」に紐づけられた「属性情報」を元に出力する。	
			部屋名、天井高、躯体レベル、仕上レベルなど	床、巾木、壁、天井の仕上げ情報		仕上表、積算など	仕上表、積算など			

※「全体モデル」の一部を詳細に描き込んで「部分詳細」とするが、その部位の表現方法はここでは規定しない。

※ALC等の割付は、「BIM施工図」では立面図が簡単に作成できるので、本来ゼネコンから指定すべきものとする。スリーブとの調整は予めゼネコンが行うべき業務とする。

※内装壁・天井内の「下地補強」は「下地補強の有無が2D出力時には分かること」を必要条件とし、全体モデルに必須のものとはしない。「干渉チェックが重要な場合はモデルに入力」「施工図として別図作成が必要な場合に適宜BIMデータを活用」等を適宜判断する。

※間仕切り壁がスラブまで伸びるかどうかが、天井内は片面貼りかどうか等は壁種を決めることでほぼ自動的に決まり、特記仕様で表現してきた内容である。それを3Dで正確に表現することは手間負ける為、3Dでは色分けで、2Dでは壁符号で表記することを標準とする。

→これは、正確に3D表記することを否定するものではないが、部分詳細図に類する内容との判断。