

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
施工計画BIM

染谷 俊介

03 施工BIMの目的別ワークフロー

2. 施工計画BIM



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

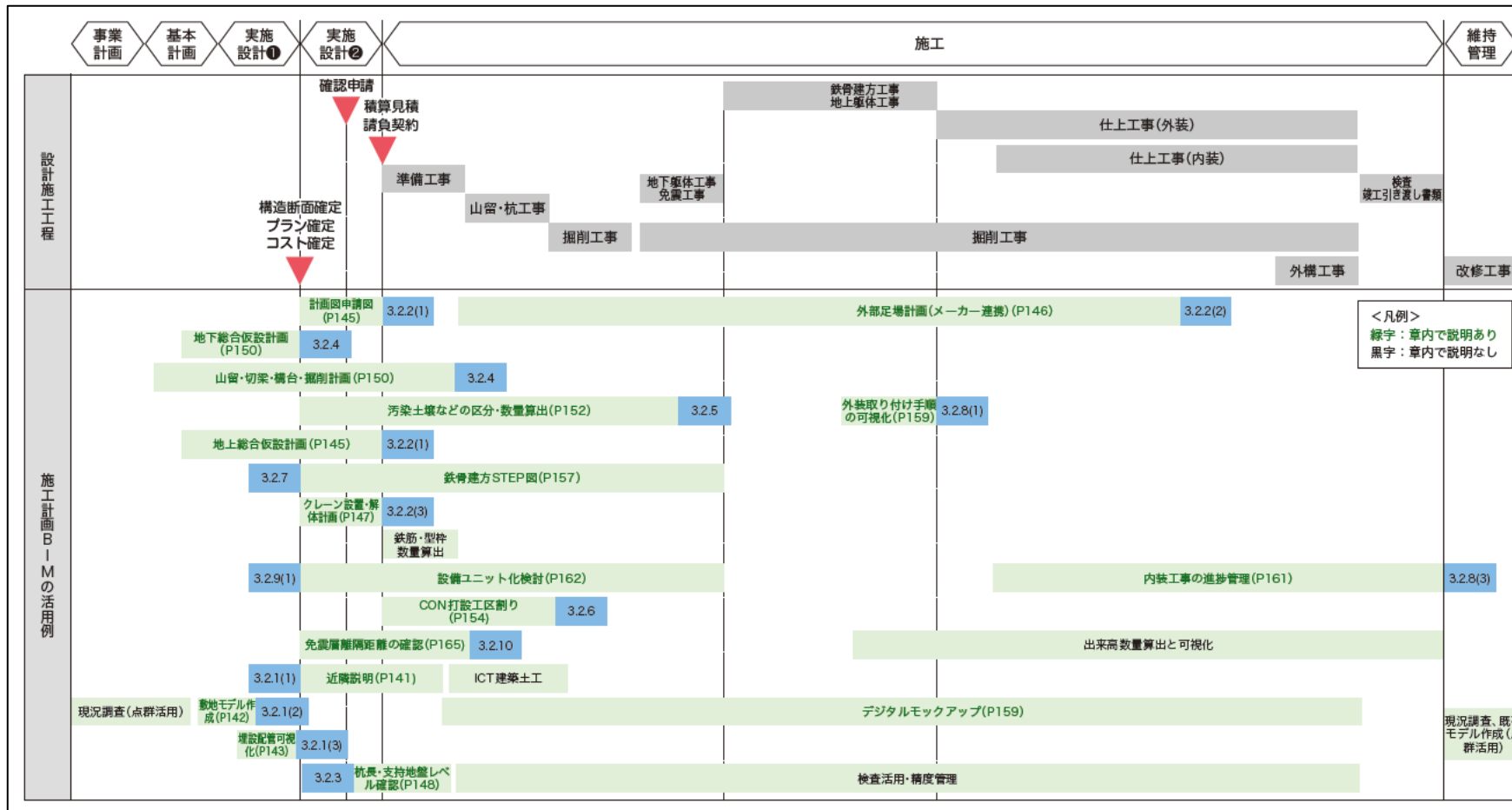
2. 施工計画BIM



P138

P139

■ 施工計画BIMのワークフロー



冊子で紹介している項目には章・ページ番号を併記

各ページの読み方



■ ワークフローと実施事項を確認

■ 工事別のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 受注(計画段階)			
・施工方針検討		<ul style="list-style-type: none"> ●建物・敷地・周辺状況の確認 ●諸官庁との協議 	
・総合仮設モデル作成	<ul style="list-style-type: none"> ●敷地・建築モデル作成 ●仮設モデル作成 ●施工ステップモデル作成 		
		●近隣説明資料作成	
★ 準備工事			
・近隣挨拶		●挨拶・情報収集	
・近隣説明会		●施工ステップモデルを活用した説明	
★ 着工			

関係者ごとの実施事項

■ 実施のための準備事項

(1)近隣説明

■活用目的とメリット

仮囲いの高さ、工事用ゲートの設置位置や仕様・箇所数、工事期間中の工事車両動線や道路状況、通行規制などの敷地周辺の状況に関して、視覚的にわかりやすく近隣の住民や関係者へ説明することで施工時のイメージがつかみやすくなり、建設工事に詳しくない第三者に対し、工事の進め方をわかりやすく説明することができます。

活用目的とメリット

■準備するモデル

敷地モデル(敷地の高低差や周辺の道路などを表現する3Dモデル)・仮設モデル(仮設の建物・フェンス・工事用エレベーター・工事車両・工事用駐車場・誘導員・工事事務所・敷鉄板)

準備するモデル

■活用手順

- ①総合仮設計画図に基づき、施工計画BIMデータを作成します(2D図面先行方式)。
- ②諸官庁の許可申請に際しては、BIMモデルの修正を行います。
- ③近隣説明会の施工計画においてBIMを活用して敷地周辺の状況を説明します。

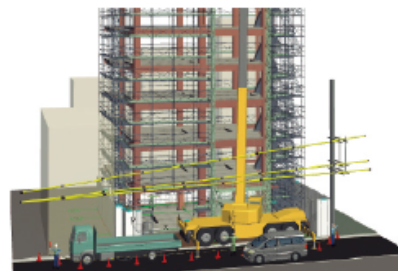
活用手順

■留意点

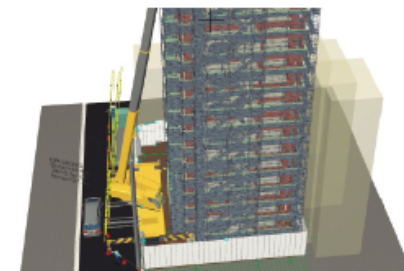
使用するモデルの詳細度は高くなくても良いことが多いですが、騒音・振動の発生源となる工事用ゲートや揚重機、工事用エレベーターなどは総合仮設計画に基づき正確な位置にモデルを配置する必要があります。近隣住民へ伝えておくことが重要です。

留意点

近隣説明会ではプロジェクターなどを用意し、大きな画面にBIMモデルを映し出し、ズームしたりモデルを回転させたりしながら説明を行うことで、施工計画の理解度を向上させることができます。



▲近隣説明資料における施工計画の例



▲近隣説明資料における工事車両誘導計画の例

1. 準備工事

■ 近隣説明や敷地関連の施工検討における活用例



P140

P141

1. 準備工事

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 受注(計画段階)			
・施工方針検討		●建物・敷地・周辺状況の確認	
		●諸官庁との協議	
・総合仮設モデル作成	●敷地・建築モデル作成		
	●仮設モデル作成		
	●施工ステップモデル作成		
		●近隣説明資料作成	
★ 準備工事			
・近隣挨拶		●挨拶・情報収集	
・近隣説明会		●施工ステップモデルを活用した説明	
★ 着工			

(1) 近隣説明

■ 活用目的とメリット

仮囲いの高さ、工所用ゲートの設置位置や仕様・箇所数、工事期間中の工事車両動線や道路状況、通行規制などの敷地周辺の状況に関して、BIMモデルを活用し工事ステップごとに可視化することで施工時のイメージがつかみやすくなり、建設工事に詳しくない第三者に対し、工事の進め方をわかりやすく説明することができます。

■ 準備するモデル

敷地モデル(敷地の高低差や周辺の道路などを含む)・**STEPごとの建物モデル**(外形のみ)・**仮設物モデル**(仮囲い・工所用ゲート・揚重機・工所用エレベーター・工事車両・工所用駐車場・誘導員・工事事務所・敷鉄板)

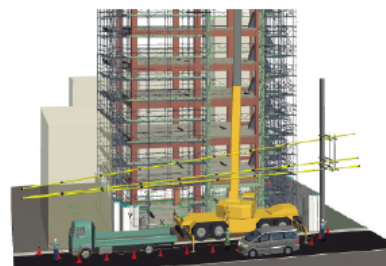
■ 活用の手順

- ① 総合仮設計画図に基づき、施工計画 BIM データを作成します(2D 図面先行方式)。
- ② 諸官庁との協議結果により、必要に応じて BIM モデルの修正を行います。
- ③ 近隣説明会の施工計画において BIM を活用して敷地周辺の状況を説明します。

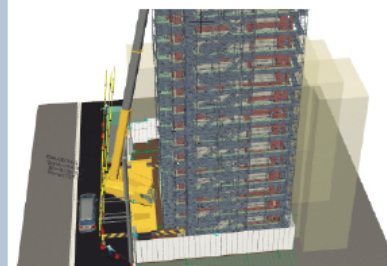
■ 留意点

使用するモデルの詳細度は高くなくても良いことが多いですが、騒音・振動の発生源となる工所用ゲートや揚重機、工所用エレベーターなどは総合仮設計画に基づき正確な位置にモデルを配置することで、配置計画を近隣住民へ伝えておくとう良いでしょう。

近隣説明会ではプロジェクターなどを用意し、大きな画面に BIM モデルを映し出し、ズームしたりモデルを回転させたりしながら説明を行うことで、施工計画の理解度を向上させることができます。



▲近隣説明資料における施工計画の例



▲近隣説明資料における工事車両誘導計画の例

1. 準備工事

■ 近隣説明や敷地関連の施工検討における活用例



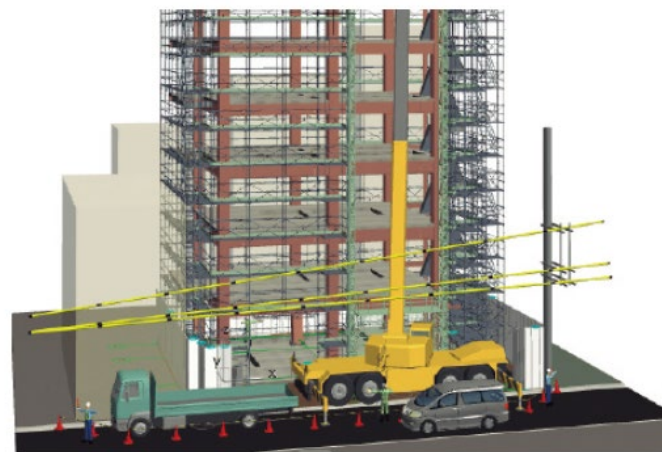
P140

P141

一般的なフェーズ	元請	
	支援部門	作業所
★ 受注(計画段階)		
・ 施工方針検討		● 建物・敷地・周辺状況の確認
		● 諸官庁との協議
・ 総合仮設モデル作成	● 敷地・建築モデル作成	
	● 仮設モデル作成	
	● 施工ステップモデル作成	
		● 近隣説明資料作成

■ 準備するモデル

敷地モデル(敷地の高低差や周辺の道路などを含む)・STEPごとの建物モデル(外形のみ)・仮設物モデル(仮囲い・工所用ゲート・揚重機・工所用エレベーター・工事車両・工所用駐車場・誘導員・工事事務所・敷鉄板)



▲近隣説明資料における施工計画の例

周辺敷地も含めた施工ステップモデルを作成することで、各種説明資料として活用する

2. 仮設工事

■ 総合仮設計画の立案・届出、リース会社との連携方法



P144

P145

2. 仮設工事

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 受注(計画段階)			
・施工方針検討		●設置レベル検討、工法選定、工程検討、積算	●リース会社決定
・外部足場モデル作成	●敷地・建築モデル作成		
	●申請図面作成	●申請図書作成	
・事前協議、届出		●事前協議	
	●外部足場モデル修正		
	●申請図面修正		
		●機械等設置届(足場)提出	
★ 外部足場の組立			
・仮設検討会・周知会		●施工手順、遵守事項など周知	
・材料発注		●工区ごとの数量算出	
・組立		●作業指示書の作成	●組立手順をビューアーで確認
★ 外部足場の解体			
・解体計画	●変更数量	●解体範囲の数量算出	
・解体		●作業指示書の作成	●解体手順をビューアーで確認
★ 完了			

(1)外部足場計画 BIM

■活用目的とメリット

仮設足場のBIMオブジェクトを利用して、**外部足場の設置場所(施工地盤)や割付けの検討、申請図面の出力、工区ごとの数量算出**に活用します。

新築建物の躯体や外装仕上げ、施工地盤を3Dで把握しながら計画を立案できます。特に、傾斜、段差のある敷地では、可視化は有効となります。

足場計画の可視化により、機械等設置届の社内審査や、諸官庁での事前協議が容易となります。BIMモデルを作成したBIMソフトがなくても、WEBビューアーを利用することで、社内や現場事務所、屋外でモデルを閲覧できます。

BIMモデルとして、躯体と外装、敷地、外構、山留、構台、アースアンカー、足場を重ね合わせることで、各工種の不整合を解決した計画を立案できます。

計画段階でBIMモデルを作成すれば、工事進捗に合わせた足場範囲を選択することで、運搬

車両の積載量を考慮した発注数量を得ることができます。

工事の着手前検討会などでは、ステップごとの安全仮設について、工事関係者間で問題提起、解決方法を検討し、施工方針を合意できます。

■準備するモデル

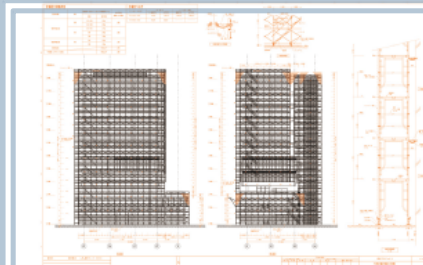
配置図、構造図、外構図などの新築図面、山留・構台・アースアンカーなどの仮設計画図面(2D-CAD、PDF)、足場のBIMオブジェクト(BIMソフト付属、仮設材メーカー・リース会社作成、内製品)

■活用の手順

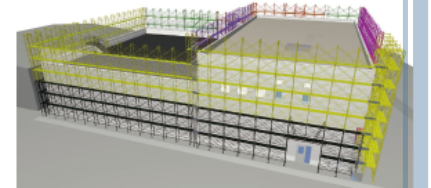
- ①敷地境界、新設建物の躯体、外装仕上げ、外構仕上げ、現状地盤のモデル作成
- ②足場割付、設置レベル検討、BIMオブジェクト配置
- ③BIMから2D-CAD出力、足場設置届に添付
- ④足場工区ごとの数量算出、発注、発生予想による予算管理

■留意点

鉄骨造では、鉄骨FABとモデル連携し、建物外壁のLODを下げてアウトラインを示すことで、早期にモデルを作成できます。



▲外部足場モデルから申請図を作成



▲工区別の色分け、数量算出

2. 仮設工事

■ 総合仮設計画の立案・届出、リース会社との連携方法



P144

P145

一般的なフェーズ	元請	
	支援部門	作業所
★ 受注(計画段階)		
・ 施工方針検討		● 設置レベル検討、工法選定、工程検討、積算
・ 外部足場モデル作成	● 敷地・建築モデル作成	
	● 申請図面作成	● 申請図書作成

■ 活用目的とメリット

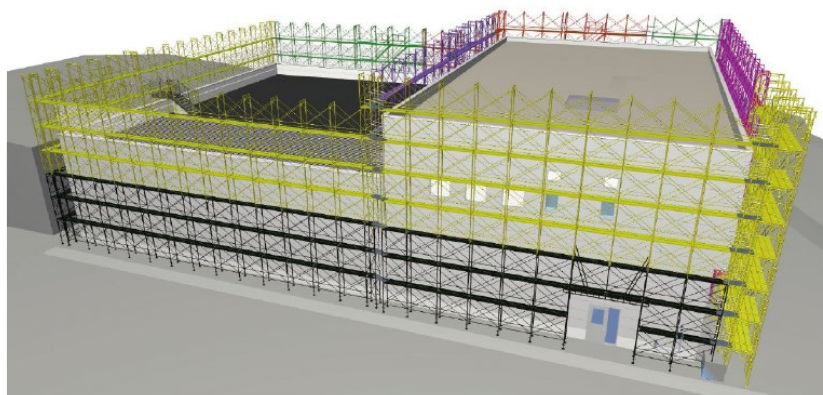
仮設足場のBIMオブジェクトを利用して、外部足場の設置場所(施工地盤)や割付けの検討、申請図面の出力、工区ごとの数量算出に活用します。

■ 準備するモデル

配置図、構造図、外構図などの新築図面、山留・構台・アースアンカーなどの仮設計画図面(2D-CAD、PDF)、足場のBIMオブジェクト(BIMソフト付属、仮設材メーカー・リース会社作成、内製品)

■ 活用の手順

- 敷地境界、新設建物の躯体、外装仕上げ、外構仕上げ、現状地盤のモデル作成
- 足場割付、設置レベル検討、BIMオブジェクト配置
- BIMから2D-CAD出力、足場設置届に添付
- 足場工区ごとの数量算出、発注、発生予想による予算管理



▲ 工区別の色分け、数量算出



▲ 外部足場モデルから申請図を作成

敷地地盤のレベルを反映したBIMモデルを作成することで
申請届出でも活用可能な施工検討を実現

2. 仮設工事

■ 総合仮設計画の立案・届出、リース会社との連携方法



P146

P147

(2) 外部足場計画における仮設リース・販売会社との連携事例

■活用目的とメリット

仮設リース・販売会社と連携することで、その会社独自の**仮設材ライブラリが利用**できます。実際の製品のライブラリを利用することで、詳細な足場計画を検討できるほか、必要資材数量の算出も可能です。また、足場モデルの作成を依頼することも可能です。

■準備するモデル

敷地モデル、建物モデル、足場モデル作成用指示書(2D図面やスケッチなど)

■活用の手順

- ①元請が、**仮設リース・販売会社、とび会社などと一緒にキックオフ会議を開催**します。基本的な施工方針を示した図面やスケッチ、組立工程を調整します。また、**敷地と建物モデルを提供**します。
- ②**仮設リース・販売会社**が提供されたモデルに割付など考慮した**足場モデルを作成**します。
- ③元請と仮設リース・販売会社、とび会社

で、モデルを見ながら干渉の有無や施工性をチェックします(BIM調整会議)。

- ④モデルの修正、BIM調整会議での確認を繰り返し足場計画を決定します。
- ⑤元請が工区別や搬入日単位に必要な資材の数量を算出します。

■留意点

元請が提供する敷地モデルは、外部足場の足元のレベルを反映したものを用意しましょう。建物モデルは建物の外壁ラインがわかるレベルの詳細度でも良いでしょう。クラウド上でモデルを共有した方がより効率的です。

仮設リース・販売会社と連携することで、仮設材の発注書も工夫次第でBIMから出力できるでしょう。キックオフ会議のときに、お互いメリットが出るような進め方を議論しましょう。

仮設リース・販売会社でのモデリングは、営業対応となっていることが多いですが、必要以上の負担とならないよう、取組みましょう。

(3) クレーン配置計画と機種選定

■活用目的とメリット

クレーンの設置、解体計画で、揚重資機材の重量、上空の送電線や航空路、無線の高さ制限、上層部の鉄骨などの制約を可視化して、クレーン能力を選定します。

解体用クレーンを屋上に配置する場合は、ベントハウスや設備基礎、機械などのモデルを作成して、干渉チェックと搬出ルートを事前に計画しましょう。

2D-CADでの干渉チェックでは、クリティカルとなる工事ステップの断面図を複数作成して確認しますが、BIMモデルでは、配置した部材を全方位で確認できます。

特に、高層建築物や狭小地、道路占用、夜間の作業では、緻密な計画が要求されますので、工事関係者の事前合意を含めてBIMモデルが有効です。

■準備するモデル

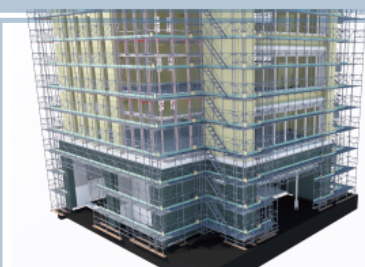
配置図、構造図などの新築図面(2D-CAD、PDF)、揚重物の重量、クレーンのBIMオブジェクト(BIMソフト、クレーンメーカー、内製)

■活用の手順

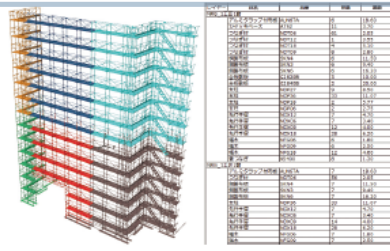
- ①敷地境界、新設建物の躯体モデル作成
- ②揚重クレーン、解体クレーンのBIMオブジェクトを配置し、起伏旋回、搬出入車両の動線検討
- ③BIMから2D-CAD出力、日々のクレーン作業計画書や打合せなどに利用

■留意点

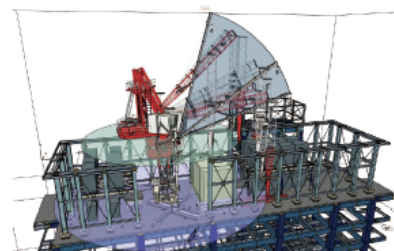
目的がジブの干渉チェックであれば、BIMモデルのLODを落として、躯体や外壁のアウトラインを表示することでモデル作成時間を短縮します。



▲外部足場モデルの例



▲モデルによる工区ごとの数量拾い



▲タワークレーン解体モデル



▲クレーンのBIMオブジェクト

2. 仮設工事

■ 総合仮設計画の立案・届出、リース会社との連携方法



P146

P147

■ 活用目的とメリット

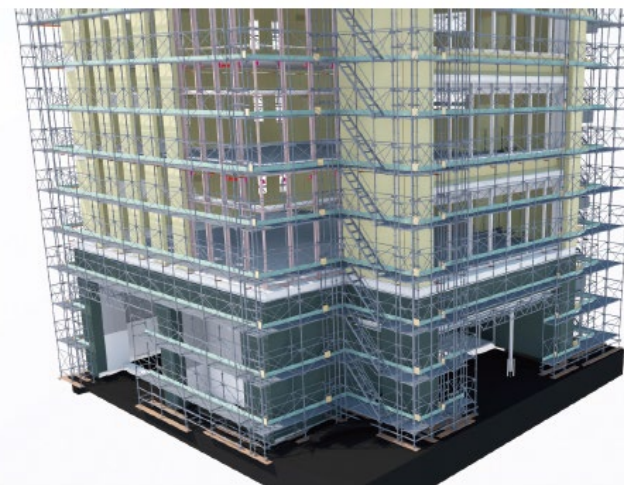
仮設リース・販売会社と連携することで、その会社独自の仮設材ライブラリが利用できます。実際の製品のライブラリを利用することで、詳細な足場計画を検討できるほか、必要資材数量の算出も可能です。また、足場モデルの作成を依頼することも可能です。

■ 準備するモデル

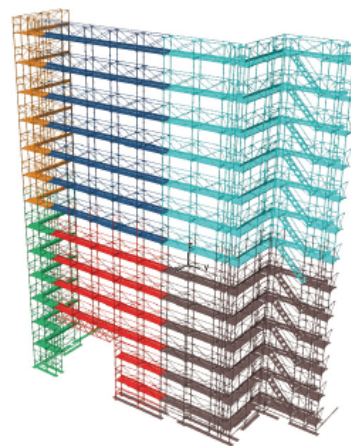
敷地モデル、建物モデル、足場モデル作成用指示書(2D図面やスケッチなど)

■ 活用の手順

- ①元請が、仮設リース・販売会社、とび工会社などと一緒にキックオフ会議を開催します。基本的な施工方針を示した図面やスケッチ、組立工程を調整します。また、敷地と建物モデルを提供します。
- ②仮設リース・販売会社が提供されたモデルに割付など考慮した足場モデルを作成します。



▲外部足場モデルの例



レイヤー	品名	数量	単位	重量
NRG_1121部	アルミタフツ付布板 ALN61A	6		18.60
	シラス板 A702	11		3.70
	ゴ仮設材 NCT06	64		2.05
	ゴ仮設材 NCT12	1		3.55
	ゴ仮設材 NCT18	4		9.10
	ゴ仮設材 NCT09	8		2.80
	鋼製脚座 SK704	6		11.50
	鋼製脚座 SK703	6		9.40
	鋼製脚座 SK706	6		16.20
	鋼製脚座 IC2820B	3		10.00
	鋼製脚座 IC2840B	2		20.00
	支柱 NCP07	9		8.90
	支柱 NCP06	33		11.07
	支柱 NCP18	2		5.77
	支柱 NCP08	2		3.24
	立上り脚座 NCK12	7		4.70
立上り脚座 NCK00	7		3.40	
立上り脚座 NCK09	12		4.00	
立上り脚座 NCK18	28		8.20	
横木 NFG08	6		1.80	
横木 NFG04	6		2.50	
横木 NFG18	12		4.60	
横木 NFG00	8		1.30	
NRG_1122部	アルミタフツ付布板 ALN61A	7		18.60
	ゴ仮設材 NCT06	96		2.05
	鋼製脚座 SK704	7		11.50
	鋼製脚座 SK702	7		9.40
	鋼製脚座 SK706	7		16.20
	支柱 NCP06	33		11.07
	立上り脚座 NCK12	7		4.70
	立上り脚座 NCK06	7		3.40
	立上り脚座 NCK09	14		4.00
	立上り脚座 NCK18	28		8.20
横木 NFG08	7		1.80	
横木 NFG00	7		2.50	

▲モデルによる工区ごとの数量拾い

一部の仮設足場リース会社では、元請とのBIM連携が始まっている。

05 参考資料 3. ライブラリの事例



P248

P249

■ 日建連とクレーンメーカーが共同で標準化、公開

仮設ライブラリの現状

現状、仮設工事に関連する、足場、クレーン、車両などのBIMライブラリは、メーカーやリース会社からの提供は少なく、元請にて自前で作成、市販ソフトに格納されているモノを活用するシーンが大半を占めます。活用シーンとしては、初期段階のクレーンの機種選定、総合仮設計画および施工ステップ図などで利用されています。

日建連の活動として専門工事会社とのBIMに関する意見交換会を重ねてきました。その中で移動式クレーンメーカーとの意見交換から、今までは2D-CADデータ(DWG/DXFなど)や3D形状モデル(STEPなど)をホームページ上で公開してきましたが、施工BIMへの取組みとして施工に必要な情報を持たせたクレーンデータの提供を考えていきたいという前向きな意見がありました。

これがきっかけとなり、日建連とクレーンメーカーにて「元請として欲しい属性」と「クレーンメーカーとしての属性」を整理したサンプルモデル100+ラフテレンクレーンについて紹介します。

クレーンの属性分類

クレーンの属性を整理するにあたり、属性を2種類に大別します。なお、これらは「BIMライブラリ技術研究会」(以下、BLCJ)が公開しているBIMオブジェクト標準の属性をベースに、仮設向けの項目を追加します。

■ パラメータ属性

例えば「メインブームの旋回、伸び縮み」、「ジブブームあり、なし」など、属性情報を変更することでオブジェクトが可変するパラメータを言います。

■ カタログ属性

例えば「メーカー名、クレーンタイプ」、「最大揚重量、最小ブーム長、最大ブーム角」、「全長、全幅、全高」など、クレーンのスペックなどを表すパラメータを言います。

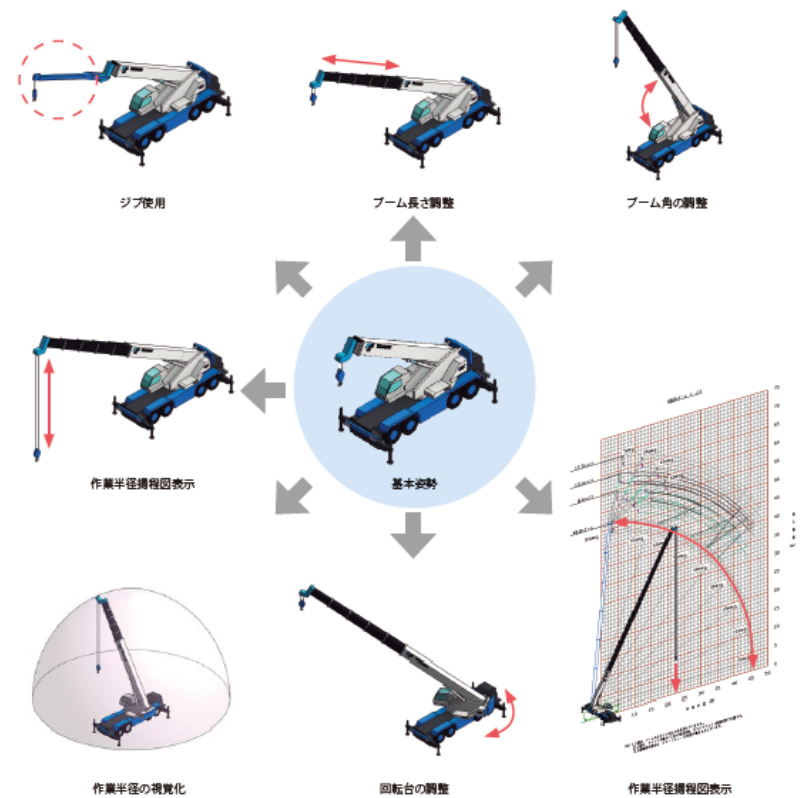
その他、施工管理業務で扱う情報(接地面積、走行時の本体平面サイズ、フック重量など)も、今後取り入れる方向で検討しています。

属性名	デフォルト値	属性名	デフォルト値
1 半径・角度	0.00°	9 アウトリガ・前左	2360.00
2 間軸角・角度	0.00°	10 アウトリガ・後右	2360.00
3 ブーム長	102000.00	11 アウトリガ・後左	2360.00
4 ブーム角	30.00°	12 ジブ使用 (√ BOK)	-
5 ジブ長	8400.00	13 作業半径・ドーム・巻上 (√ BOK)	-
6 ジブ角	5.00°	14 カウンタウエイト (√ BOK)	√
7 ワイヤ巻出量	1000.00	15 カウンタウエイト巻上距離・巻上 (√ BOK)	-
8 アウトリガ・前右	2360.00	16 作業半径・巻上距離 (√ BOK)	-

属性名	デフォルト値	属性名	デフォルト値
1 カウンタウエイト質量	0.000kg	26 ジブ巻上距離	6400 : 13100 : 17700
2 カウンタウエイト長	3665.00	27 全長	13240.00
3 巻上巻上距離	0.00°	28 全幅	2760.00
4 全幅巻上距離	0.00°	29 巻上	5750.00
5 巻上	68.643m ²	30 総質量	41295.000kg
6 クレーンメーカー	Tedano	31 カウンタウエイト巻上	0 : 4
7 クレーンメーカーID	TF-1000N-1	32 カウンタウエイト巻上巻上距離	0 : 366
8 巻上	GR-1000N-1	33 アウトリガ距離	4
9 クレーンタイプ	ラフテレンクレーン	34 アウトリガ最大巻上距離 (前右)	7600.00
10 巻上ID	√	35 アウトリガ最大巻上距離 (前左)	7600.00
11 ジブ使用 (√ BOK)	√	36 アウトリガ最大巻上距離 (後右)	7600.00
12 最大揚重量	100000.000kg	37 アウトリガ最大巻上距離 (後左)	7600.00
13 最大地上巻上	66.30	38 アウトリガ最小巻上距離 (前右)	2360.00
14 最大作業半径	56.00	39 アウトリガ最小巻上距離 (前左)	2360.00
15 最大ブーム角	84.00°	40 アウトリガ最小巻上距離 (後右)	2360.00
16 最小ブーム角	0.00°	41 アウトリガ最小巻上距離 (後左)	2360.00
17 ブーム角巻上距離	0 : 10 : 20 : 30 : 40 : 50 : 60 : 70 : 84	42 アウトリガ巻上巻上距離 (前右)	2360 : 4180 : 5380 : 6400 : 7200 : 7600
18 最大ブーム長	48000.00	43 アウトリガ巻上巻上距離 (前左)	2360 : 4180 : 5380 : 6400 : 7200 : 7600
19 最小ブーム長	10200.00	44 アウトリガ巻上巻上距離 (後右)	2360 : 4180 : 5380 : 6400 : 7200 : 7600
20 ブーム角巻上距離	10200 : 13740 : 20700 : 34700 : 41700 : 48000	45 アウトリガ巻上巻上距離 (後左)	2360 : 4180 : 5380 : 6400 : 7200 : 7600
21 最大ジブ角	80.00°	46 定機巻上 KEY1	0.00
22 最小ジブ角	5.00°	47 定機巻上 KEY2	0.00
23 ジブ角巻上距離	5 : 25 : 45 : 60	48 巻上1	-
24 最大ジブ長	17700.00	49 巻上2	-
25 最小ジブ長	8400.00	50 巻上3	-

パラメータ属性としてのクレーンの動き例

サンプルモデルは、数値を入力することで可変します。またジブや性能表の表示は、チェックボックスのオン・オフにて表示、非表示を切り替えることができます。



BIMライブラリ関連の参考HP

■ 本ページで紹介したサンプルモデルの入手先: 『bim object』の掲載HP

<https://www.bimobject.com/ja/product>

■ 属性を整理する上でベースにしたBLCJ-BIMオブジェクト標準(Version1.0)の掲載HP

<https://blcj.or.jp>

05 参考資料 3. ライブラリの事例



P248

P249

■ 日建連とクレーンメーカーが共同で標準化、公開

これがきっかけとなり、日建連とクレーンメーカーにて『元請として欲しい属性』と『クレーンメーカーとしての属性』を整理したサンプルモデル 100t ラフテレーンクレーンについて紹介します。

属性名		デフォルト値	属性名		デフォルト値	
パラメータ属性	1	本体_角度	0.00°	9	アウトリガ_前左	2360.00
	2	回転台_角度	0.00°	10	アウトリガ_後右	2360.00
	3	ブーム長	10200.00	11	アウトリガ_後左	2360.00
	4	ブーム角	30.00°	12	ジブ使用 (✓ BOX)	-
	5	ジブ長	8400.00	13	作業半径_ドーム_表示 (✓ BOX)	-
	6	ジブ角	5.00°	14	カウンタウエイト (✓ BOX)	✓
	7	ワイヤ操出量	1000.00	15	カウンタウエイト可動範囲_表示 (✓ BOX)	-
	8	アウトリガ_前右	2360.00	16	作業半径_縦断面 (✓ BOX)	-
カタログ属性	9	クレーンタイプ	ラフテレーンクレーン	34	アウトリガ最大張出幅 (前右)	7600.00
	10	製品 ID		35	アウトリガ最大張出幅 (前左)	7600.00
	11	ジブ有無 (✓ BOX)	✓	36	アウトリガ最大張出幅 (後右)	7600.00
	12	最大揚重量	100000.000kg	37	アウトリガ最大張出幅 (後左)	7600.00
	13	最大地上揚程	66.30	38	アウトリガ最小張出幅 (前右)	2360.00
	14	最大作業半径	56.00	39	アウトリガ最小張出幅 (前左)	2360.00
	15	最大ブーム角	84.00°	40	アウトリガ最小張出幅 (後右)	2360.00
	16	最小ブーム角	0.00°	41	アウトリガ最小張出幅 (後左)	2360.00

**BLCJ・クレーンメーカーと共同で、標準規格に則って
仮設向けの仕様を作成**

※BLCJ(BIMライブラリ技術研究組合)：建築系のBIMオブジェクトの業界標準化、整備を行っている国交省認可団体

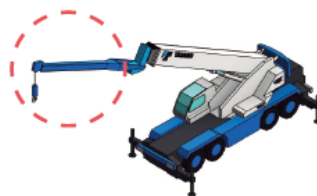
05 参考資料 3. ライブラリの事例



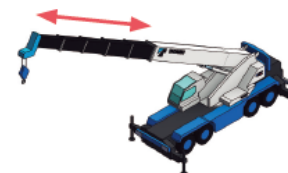
P248

P249

■ 日建連とクレーンメーカーが共同で標準化、公開



ジブ使用



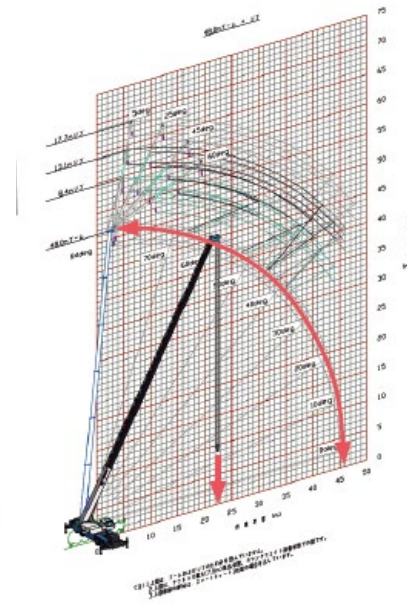
ブーム長さ調整



ブーム角の調整



作業半径の視覚化



BIM ライブラリ関連の参考HP

■ 本ページで紹介したサンプルモデルの入手先: 『bim object』の掲載HP

<https://www.bimobject.com/ja/product>

■ 属性を整理する上でベースにしたBLCJ-BIM オブジェクト標準 (Version1.0) の掲載HP

<https://blcj.or.jp>

**日建連HPから
サンプルオブジェクトと
仕様書・作成マニュアルを
近日公開予定**

クレーンメーカーと共同で、標準的なクレーンオブジェクトのサンプルモデルを作成、一部が先行公開済。

6.RC躯体工事

■ 工区割りに応じた数量算出や納まり検討で活用



P154

P155

6.RC躯体工事

一般的なフェーズ	元請		専門工務会社
	支援部門	作業所	
★ 受注(計画段階)			
・施工方針の決定	●コンクリートモデル作成	●工区割り・打設手順	●コンクリート打設計画
		●鉄筋・型枠の納まり検討	
・躯体図		●躯体図作成	
・打設計画	●工区ごとの躯体モデル作成	●工区ごとの数量算出	
・周知会		●施工手順の共有	
★ RC躯体工事			
・鉄筋・型枠・コンクリート打設		●作業手順・進捗をビューアーで確認	
★ 完了			

モデルの分割と数量算出による工区割り検討

■活用目的とメリット

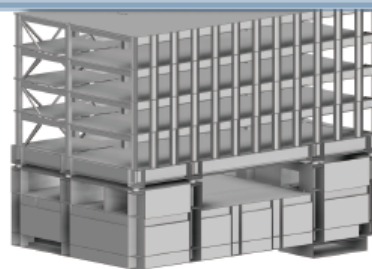
容易に形状把握ができ、任意の場所で平面図・断面図を作成することができます。また、コンクリート数量を算出することで工区割りの検討ができます。

■準備するモデル

建物モデル、敷地モデル

■活用の手順

- ①必要なモデルを準備します。
- ②検討部位を表示して形状を視覚的に確認します。また、必要に応じて任意の箇所を断面を見ることで納まり検討に活用します。階段やスロープのように3Dの形状が複雑な躯体には特に有効です。



▲RC躯体モデルを用いた形状把握

種別	数量	単位	数量	単位	数量	単位	数量	単位
コンクリート	100.00	m ³	100.00	m ³	100.00	m ³	100.00	m ³
鉄筋	100.00	t	100.00	t	100.00	t	100.00	t
型枠	100.00	m ²	100.00	m ²	100.00	m ²	100.00	m ²

▲RC躯体のコンクリート数量の算出

③RC躯体モデルを工区単位で分割し、コン

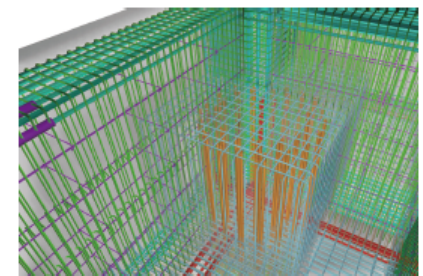
クリート数量を自動算出します。1日に打込み可能なコンクリート数量は、生コンプラントの生産能力と敷地周辺の道路事情・近隣事情で決まるため、これに近づけるよう、工区割りの位置を検討します。

■留意点

RC躯体モデルは、型枠数量の算出にも応用できます。この型枠数量は、型枠工の見積評価と工事後の清算に利用できます。

鉄筋モデルを作成すれば、鉄筋の納まり検討と数量把握が容易になります。ただし、鉄筋モデルの作成には手間がかかるので、特に複雑な箇所や鉄筋が過密な箇所を選んでBIMモデルを活用しましょう。

PCa工法においては、PCaモデルを作成すれば、鉄筋継手の検討や、建方手順などに活用できますが、専門工務会社との連携はまだ難しいのが現状です。



▲鉄筋納まり検証

6. RC躯体工事

■ 工区割りに応じた数量算出や納まり検討で活用



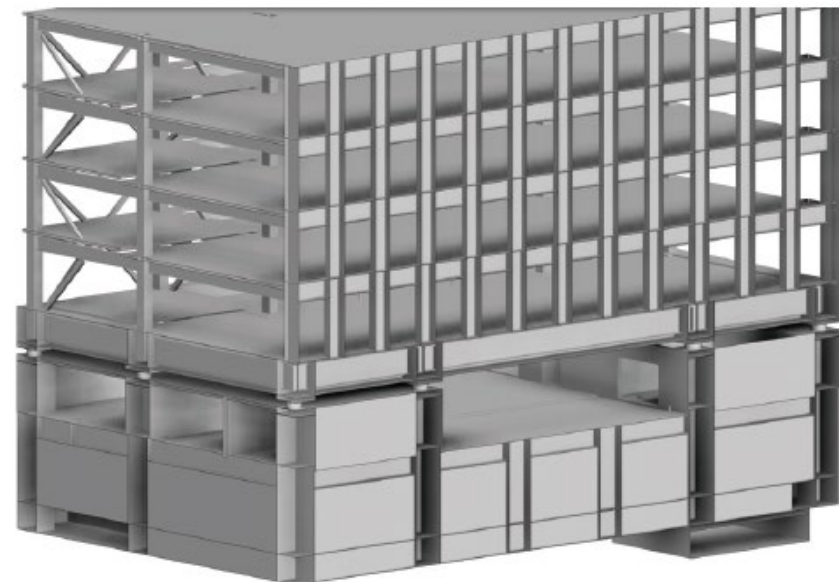
P154

P155

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
・施工方針の決定	●コンクリートモデル作成	●工区割り・打設手順	●コンクリート打設計画
		●鉄筋・型枠の納まり検討	
・躯体図		●躯体図作成	
・打設計画	●工区ごとの躯体モデル作成	●工区ごとの数量算出	

■活用の手順 ② 検討部位を表示して形状を視覚的に確認します。また、必要に応じて任意の箇所で見ることによって納まり検討に活用します。階段やスロープのように3Dの形状が複雑な躯体には特に有効です。

③ RC躯体モデルを工区単位で分割し、コンクリート数量を自動算出します。1日に打込み



▲RC躯体モデルを用いた形状把握

★躯体ボリューム集計表	構造基礎	柱	大梁	小梁	壁	床	一般モデル	その他	合計	
躯体ボリューム算出用 工区名										
上部躯体										
4.3FL-RFL	0	23.46	28.08	0	40.75	53.22	0	4.13	147.82	
3.2FL-3FL	0	23.85	29.41	1.14	35.71	48.84	0	3.82	142.77	
2.1FL-2FL	0	28.16	29.16	1.14	42.34	49.32	0.32	7.45	157.9	
小計	0	75.47	84.63	2.28	118.8	151.38	0.32	15.4	448.29	
			86.91							
基礎										
1.1FLより下	65.43	8.61	43.76	0	1.52	30.87	0	3.51	153.71	精算見積 躯体数量
計	65.43	84.08	128.39	2.29	120.32	182.26	0.32	18.91	601.99	98.39

▲RC躯体のコンクリート数量の算出

RC工事の施工計画では、任意の断面を確認できることと、工区割りの数量積算ができることが最大のメリット。

7. 鉄骨工事

■ 鉄骨FABとも連携して建方ステップを確認、クレーン機種選定



P156

P157

7. 鉄骨工事

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 受注(計画段階)			
・ロール発注	●鉄骨モデル作成	●節割り・ブラケット有無の確認	
・施工方針の決定		●工区割り・建方手順・揚重機選定の確認	●鉄骨FABモデル作成(鉄骨FAB)
・建方計画	●施工ステップモデル作成	●施工ステップ確認	●二次部材調整(鉄骨FAB)
		●鉄骨建方計画の立案(鉄骨とび)	
・建方検討会		●施工ステップの説明	
・周知会		●施工手順の共有	
★ 鉄骨工事			
・鉄骨建方		●作業手順・進捗をビューアーで確認	
★ 完了			

建方手順の検討とクレーン機種選定

■活用目的とメリット

鉄骨建方手順の検討やクレーンの機種選定を目的とし、鉄骨建方に関わる全作業員に、建方手順を周知徹底することにより、安全に作業を進めることができます。

■準備するモデル

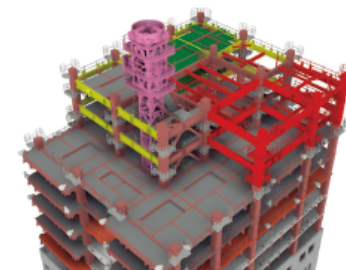
鉄骨モデル・敷地モデル・クレーンモデル

■活用の手順

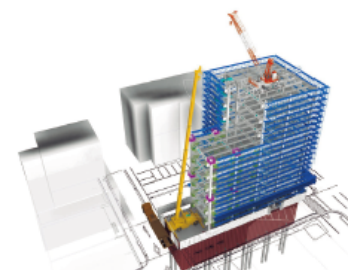
- ①必要な BIM モデルを準備します。
- ②鉄骨モデルで建方手順を示すと、**施工手順の周知徹底に有効**です。
- ③鉄骨の吊り荷重や旋回範囲を考慮することで**クレーンの機種選定**を行います。鉄骨建方に移動式クレーンを使用する場合、ブームが干渉しないように配慮することが重要です。

■留意点

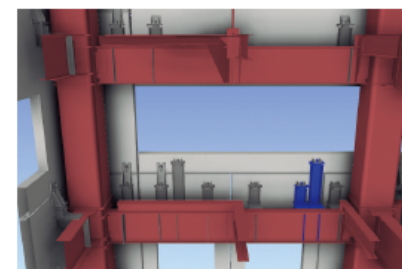
鉄骨は形状が複雑で、他の様々な部材と取合うため、BIMモデルで表現する効果が特に大きいです。鉄骨製作図は鉄骨FABが作成する習慣になっているので、鉄骨製作図モデルは鉄骨FABに作成してもらう必要があります。鉄骨製作図モデルは、設備スリーブ、外壁ファスナー用一次金物、エレクションピース、吊フック、安全設備用のさや管などの二次部材を含みます。これらの製造と加工は工場で行い、現場加工を極力少なくすることが、品質面でも工期面でも有利です。また、鉄骨階段、昇降設備、外壁材など、多くの専門工事会社との間で納まり調整が必要です。各種製作図モデルの統合や重ね合わせをすると、不整合を早期に発見できます。



▲鉄骨建方手順の検討



▲クレーンの機種選定



▲外壁ファスナーの検証

7. 鉄骨工事

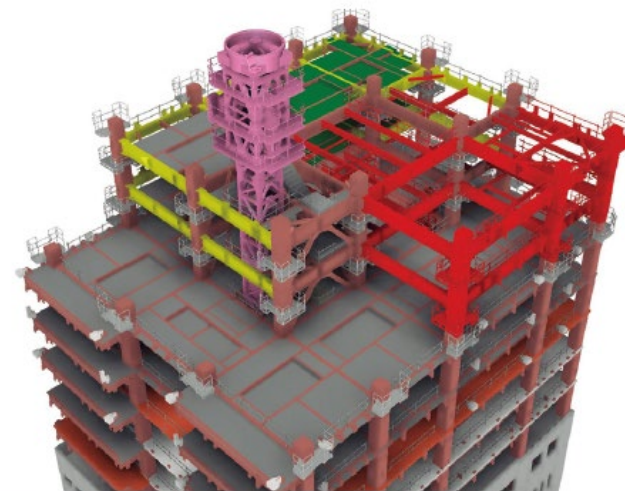
■ 鉄骨FABとも連携して建方ステップを確認、クレーン機種選定



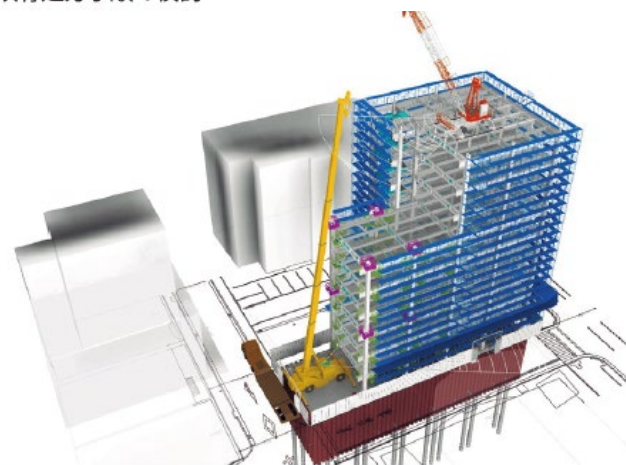
P156

P157

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
・ロール発注	●鉄骨モデル作成	●節割り・ブラケット有無の確定	
・施工方針の決定		●工区割り・建方手順・揚重機選定の確認	●鉄骨FABモデル作成(鉄骨FAB)
・建方計画	●施工ステップモデル作成	●施工ステップ確認	●二次部材調整(鉄骨FAB)
		●鉄骨建方計画の立案(鉄骨とび)	



▲鉄骨建方手順の検討



▲クレーンの機種選定

■活用の手順

- ①必要なBIMモデルを準備します。
- ②鉄骨モデルで建方手順を示すと、施工手順の周知徹底に有効です。
- ③鉄骨の吊り荷重や旋回範囲を考慮することでクレーンの機種選定を行います。鉄骨建方に

鉄骨工事ではFABとのBIM連携が重要。節割りや二次部材など、16
 施工計画に必要な情報を使って建方検討やクレーン選定を実施。

8.内装工事・外装工事

■ デジタルモックアップや施工進捗管理に活用



P158

P159

8.内装工事・外装工事

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 受注(計画段階)			
・ 施工会社選定	● 外装モデル作成	● 外装仕様決定	
・ 施工方針の決定		● 取付け手順の確認	
		● 揚重機選定	
・ 施工計画	● 施工ステップモデル作成	● 施工ステップ確認	● 鉄骨要求部材の調整
・ 外装検討会	● デジタルモックアップ作成	● 施工ステップの説明	
・ 周知会		● 施工手順の共有	
★ 外装工事			
・ ACW・ECP取付け		● 作業手順・進捗をビューアーで確認	
★ 完了			

(1)外装工事のデジタルモックアップの活用

■活用目的とメリット

VR技術を活用して外装BIMモデルのデジタルモックアップを見て、外装の納まりや施工手順を確認できます。納まり、取付け手順を視覚化し関係者と合意し手戻りをなくすことができます。

■準備するモデル

VRツール(HMD)・PC(BIMツール・VRソフト導入済)・意匠構造設備の統合BIMモデル・外装、建具モデル

■活用の手順

- ①検討を行う箇所の統合BIMモデルを準備しましょう。外装協業会社が外装オブジェクトを所有している場合は入手します。
- ②各部材の取合いがわかるように部材の色などのルールを決めます。
- ③VRツールへの出力ソフト(BIMx、Revit Live、Unityなど)をインストールしているPCを用いてVRデータを作成します。リアルタイム編集を行い視覚的な情報も追加します。VRツールおよびモニターを用いて協業会社

と外装の納まり、施工手順の確認をします。

(2)内装工事のデジタルモックアップの活用

■活用目的とメリット

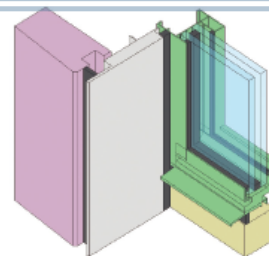
スマートデバイスを活用して視覚的な内装仕上がりに関係者間で事前に確認することで、スピーディーな合意形成が図れます。

■準備するモデル

意匠BIMモデル、内装部品モデル・PC(BIMツール、レンダリングソフト(LUMION、Twinmotion)導入済み)、プロジェクター、スマートデバイス

■活用の手順

- ①仕上げ部材を入力した意匠BIMモデルを用意します。室用途に合った什器を配置することで、よりインパクトのある仕上がりイメージの確認ができます。
- ②レンダリングソフトでマテリアル、光源、全天などの視覚的な設定を行います。
- ③定例会議で仕上げモデルをプロジェクター、スマートデバイスへ出力して合意形成を図ります。



▲外装工事における施工計画BIMの例

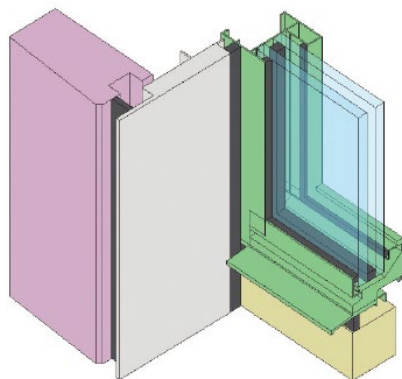


▲内装工事における施工計画BIMの例

8.内装工事・外装工事

■ デジタルモックアップや施工進捗管理に活用

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
・施工会社選定	●外装モデル作成	●外装仕様決定	
・施工方針の決定		●取付け手順の確認	
		●揚重機選定	
・施工計画	●施工ステップモデル作成	●施工ステップ確認	●鉄骨要求部材の調整
・外装検討会	●デジタルモックアップ作成	●施工ステップの説明	



▲外装工事における施工計画BIMの例

■ 準備するモデル

VRツール(HMD)・PC(BIMツール・VRソフト導入済)・意匠構造設備の統合BIMモデル・外装、建具モデル

■ 活用の手順

- ① 検討を行う箇所の統合BIMモデルを準備しましょう。外装協力会社が外装オブジェクトを所有している場合は入手します。
- ② 各部材の取合いがわかるように部材の色などのルールを決めます。
- ③ VRツールへの出力ソフト(BIMx、Revit Live、Unityなど)をインストールしているPCを用いてVRデータを作成します。マテリ

デジタルモックアップ活用では、VRツール等の周辺技術が活躍する。閲覧用のデータ作成、ツール連携がポイント。