

# 2021年度 日建連BIMセミナー

解説（5） 施工BIMのワークフロー②  
周辺技術連携

遠藤 啓一

# 03 施工BIMの目的別ワークフロー

## 6. ICT建築土工



### 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

# 6. ICT建築土工



■ ICT土工で切土盛土作業の生産性が向上しています。

## 0. ICT建築土工のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工務会社
	支援部門	作業所	
★ 専門工務会社選定			
・導入検討	●諸条件の確認	●ICT建機調達方法	●現場域内GNSS受信チェック
・データ連携形式の確認		●サンプルデータの受け渡し	
★ 地盤レベル・敷地図確認			
・掘削モデル作成		●躯体モデル作成	
	●掘削モデル作成		
★ 施工計画			
		●掘削順序確認	●現地調査
			●ICT建機の準備
・マシンガイダンス用データ作成	●DWGデータ(3D)変換		
		●モデルデータ確認	●データ変換
			●ICT建機に取り込み
★ 掘削工事			
・日常管理			●重機座標確認(毎日の作業)
・進捗管理		●数量チェック	
		●土量の確認	
★ 掘削工事完了			

## 1. 事前準備

元請がICT建築土工に取り組むには、以下の3項目を事前に確認しておく必要があります。

- (1) 使用するICT建機のメーカー
- (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況
- (3) ICT建機とのデータ連携方式

### (1) 使用するICT建機のメーカー

一般的に掘削工事で使用する重機メーカーは土工務会社が保有する機種になります。そのため保有している機種がICT建機に対応しているのかを最初に確認しておきます。保有していない場合は、ICT建機をリースするなどの対応が必要になります。なお、リース代金は土工務会社の請負範囲に含まれるため、事前に両社において費用負担の考え方を協議しておくことが望まれます。ICT建機はいまだに高価であるため、今後は導入件数が増えることで重機を準備するイニシャル費用が低減されることを期待します。

### (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況

ICT建機はGNSS(衛星測位システム)により捕捉した座標値を読み取り、正確に自分の位置を把握することで制御されます。そのため、実際に掘削工事のエリアがGNSSによる座標が取得できなければICT建築土工に取り組むことは困難です。活用を計画すると同時にICT建機のメーカーの窓口の方にGNSSによる座標値の取得状況を確認しておくことも必要です。一般的には市街地で敷地境界ぎりぎり近接し

た建物がある場合や構台下のような箇所では、GNSSでの捕捉は難しい傾向にあります。

### (3) ICT建機とのデータ連携方式

元請が基礎躯体図BIMモデルをベースとして掘削BIMモデルを作成し、ICT建機側のソフトウェアとデータ連携します。連携するデータは、BIMモデルで作成した掘削形状をIFCで単純に渡すだけでは連携が難しい場合が多いようです。そのため、GNSSの捕捉に問題がないことが判明する時期に、お互いにサンプルデータを共有し、データの受け渡し形式を決めてから掘削BIMモデルを作成するのが効率的です。メーカー側が必要とするデータ形式がTINデータ(不規則三角形網のことで、三角形の網からなるデータのことで)であったりするため、データ形式の違いに十分配慮しておくことが大切です。

## 2. 掘削工事への適用

掘削の作業開始前にBIMモデルの作成手間が増えますが、掘削工事期間中は、①職員による掘削位置出しや床付面のレベル確認が不要、②バックホーの手元作業員が不要となり、重機との接触事故が防止できる、などの付加価値があることがわかってきました。単に掘削状況の「見える化」だけでなくBIMモデルの属性情報をいろいろな関係者と連携できるようにすることで、BIMモデルを活用する効果に幅が広がります。

# 6. ICT建築土工



■ ICT土工で切土盛土作業の生産性が向上しています。

## 0. ICT建築土工のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 専門工事会社選定			
・導入検討	●諸条件の確認	●ICT建機調達方法	●現場域内GNSS受信チェック
・データ連携形式の確認		●サンプルデータの受け渡し	
★ 地盤レベル・敷地図確認			
・掘削モデル作成		●躯体モデル作成	
	●掘削モデル作成		
★ 施工計画			
		●掘削順序確認	●現地調査
			●ICT建機の準備
・マシンガイダンス用データ作成	●DWGデータ(3D)変換		
		●モデルデータ確認	●データ変換
			●ICT建機に取り込み
★ 掘削工事			
・日常管理			●重機座標確認(毎日の作業)
・進捗管理		●数量チェック	
		●土量の確認	
★ 掘削工事完了			

## 1. 事前準備

元請がICT建築土工に取り組むには、以下の3項目を事前に確認しておく必要があります。

- (1) 使用するICT建機のメーカー
- (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況
- (3) ICT建機とのデータ連携方式

ICT建機とは、GPS/GNSSを用いた位置情報に基づいて作業を行うことができる建機のことです。ICT建機は、元請が保有する機種になります。そのため保有している機種がICT建機に対応しているのかを最初に確認しておきます。保有していない場合は、ICT建機をリースするなどの対応が必要になります。なお、リース代金は土工事会社の請負範囲に含まれるため、事前に両社において費用負担の考え方を協議しておくことが望まれます。ICT建機はいまだに高価であるため、今後は導入件数が増えることで重機を準備するイニシャル費用が低減されることを期待します。

### (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況

ICT建機はGNSS(衛星測位システム)により捕捉した座標値を読み取り、正確に自分の位置を把握することで制御されます。そのため、実際に掘削工事のエリアがGNSSによる座標が取得できなければICT建築土工に取り組むことは困難です。活用を計画すると同時にICT建機のメーカーの窓口の方にGNSSによる座標値の取得状況を確認しておくことも必要です。一般的には市街地で敷地境界ぎりぎり

る場合や構台下のような箇所では、GNSSの捕捉は難しい傾向にあります。

### 機とのデータ連携方式

ICT建機とのデータ連携方式は、基本躯体図BIMモデルをベースとして、掘削BIMモデルを作成し、ICT建機側のソフトウェアと連携してデータを連携します。連携するデータは、BIMモデルで作成した掘削形状をIFCで単に渡すだけでは連携が難しい場合が多いようです。そのため、GNSSの捕捉に問題がないことが判明する時期に、お互いにサンプルデータを共有し、データの受け渡し形式を決めてから掘削BIMモデルを作成するのが効率的です。メーカー側が必要とするデータ形式がTINデータ(不規則三角形網のことで、三角形の網からなるデータのことで)であったりするため、データ形式の違いに十分配慮しておくことが大切です。

## 2. 掘削工事への適用

掘削の作業開始前にBIMモデルの作成手間が増えますが、掘削工事期間中は、①職員による掘削位置出しや床付面のレベル確認が不要、②バックホーの手元作業員が不要となり、重機との接触事故が防止できる、などの付加価値があることがわかってきました。単に掘削状況の「見える化」だけでなくBIMモデルの属性情報をいろいろな関係者と連携できるようにすることで、BIMモデルを活用する効果に幅が広がります。

# 6. ICT建築土工



■ ICT土工で切土盛土作業の生産性が向上しています。

## 0. ICT建築土工のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 専門工事会社選定			
・導入検討	●諸条件の確認	●ICT建機調達方法	●現場域内GNSS受信チェック
・データ連携形式の確認		●サンプルデータの受け渡し	
★ 地盤レベル・敷地図確認			
・掘削モデル作成		●躯体モデル作成	
	●掘削モデル作成		
★ 施工計画			
		●掘削順序確認	●現地調査
			●ICT建機の準備
・マシンガイダンス用データ作成	●DWGデータ(3D)変換		
		●モデルデータ確認	●データ変換
			●ICT建機に取り込み
★ 掘削工事			
・日常管理			●重機座標確認(毎日の作業)
・進捗管理		●数量チェック	
		●土量の確認	
★ 掘削工事完了			

## 1. 事前準備

元請がICT建築土工に取り組むには、以下の3項目を事前に確認しておく必要があります。

- (1) 使用するICT建機のメーカー
- (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況
- (3) ICT建機とのデータ連携方式

た建物がある場合や構台下のような箇所では、GNSSでの捕捉は難しい傾向にあります。

### (3) ICT建機とのデータ連携方式

元請が基礎躯体図BIMモデルをベースとして掘削BIMモデルを作成し、ICT建機側のソフト

データ連携します。連携するデータで作成した掘削形状をIFCで単では連携が難しい場合が多いよため、GNSSの捕捉に問題がない時期に、お互いにサンプルデータの受け渡し形式を決めてモデルを作成するのが効率的です。必要とするデータ形式がTINデータ(形網のことで、三角形の網からこと)であったりするため、データに十分配慮しておくことが大

### (1) 使用するICT建機のメーカー

一般的に掘削工事で使用する重機メーカーは土工事会社が保有する機種になります。そのため保有している機種がICT建機に対応しているのかを最初に確認しておきます。保有していない場合は、ICT建機をリースするなどの対応が必要になります。なお、リース代金は土工事会社の請負範囲に含まれるため、事前に両社において費用負担の考え方を協議しておくことが望まれます。ICT建機はいまだに高価であるため、今後は導入件数が増えることで重機を準備するインシヤル費用が低減されることを期待します。

を把握することで制御されます。そのため、実際に掘削工事のエリアがGNSSによる座標が取得できなければICT建築土工に取り組むことは困難です。活用を計画すると同時にICT建機のメーカーの窓口の方にGNSSによる座標値の取得状況を確認しておくことも必要です。一般的には市街地で敷地境界ぎりぎりに近接し

### への適用

開始前にBIMモデルの作成手間、掘削工事期間中は、①職員による掘削位置出しや床付面のレベル確認が不要、②バックホーの手元作業員が不要となり、重機との接触事故が防止できる、などの付加価値があることがわかってきました。単に掘削状況の「見える化」だけでなくBIMモデルの属性情報をいろいろな関係者と連携できるようにすることで、BIMモデルを活用する効果に幅が広がります。



# 6. ICT建築土工



■ ICT土工で切土盛土作業の生産性が向上しています。

## 0. ICT建築土工のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ 専門工事会社選定			
・導入検討	●諸条件の確認	●ICT建機調達方法	●現場域内GNSS受信チェック
・データ連携形式の確認		●サンプルデータの受け渡し	
★ 地盤レベル・敷地図確認			
・掘削モデル作成		●躯体モデル作成	
	●掘削モデル作成		
★ 施工計画			
		●掘削順序確認	●現地調査
			●ICT建機の準備
・マシンガイダンス用データ作成	●DWGデータ(3D)変換		
		●モデルデータ確認	●データ変換
			●ICT建機に取り込み
★ 掘削工事			
・日常管理			●重機座標確認(毎日の作業)
・進捗管理		●数量チェック	
		●土量の確認	
★ 掘削工事完了			

## 1. 事前準備

元請がICT建築土工に取り組む項目を事前に確認しておく必要が  
 (1) 使用するICT建機のメーカー  
 (2) 工事場所におけるGNSSの取  
 (3) ICT建機とのデータ連携方式

(1)使用するICT建機のメーカー  
 一般的に掘削工事で使用する  
 は土工事会社が保有する機種にな  
 ため保有している機種がICT建  
 いるのかを最初に確認しておきま  
 いない場合は、ICT建機をリース  
 応が必要になります。なお、リー  
 事会社の請負範囲に含まれるた  
 において費用負担の考え方を協  
 とが望まれます。ICT建機はいま



▲ICT建築土工で使用するICT建機の種類

参考 : P40

に十分配慮しておくことが大

### (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況

ICT建機はGNSS(衛星測位システム)により  
 捕捉した座標値を読み取り、正確に自分の位置  
 を把握することで制御されます。そのため、実  
 際に掘削工事のエリアがGNSSによる座標が  
 取得できなければICT建築土工に取り組むこと  
 は困難です。活用を計画すると同時にICT建機  
 のメーカーの窓口の方にGNSSによる座標値  
 の取得状況を確認しておくことも必要です。一  
 般的には市街地で敷地境界ぎりぎりに近接し

### Fへの適用

開始前にBIMモデルの作成手順  
 、掘削工事期間中は、①職員によ  
 しや床付面のレベル確認が不要、  
 の手元作業員が不要となり、重機  
 が防止できる、などの付加価値が  
 かってきました。単に掘削状況の  
 けでなくBIMモデルの属性情報  
 関係者と連携できるようにする  
 モデルを活用する効果に幅が広が

# 6. ICT建築土工



■ ICT土工で切土盛土作業の生産性が向上しています。

## 0. ICT建築土工のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工務会社
	支援部門	作業所	
★ 専門工務会社選定			
・導入検討	●諸条件の確認	●ICT建機調達方法	●現場域内GNSS受信チェック
・データ連携形式の確認		●サンプルデータの受け渡し	
★ 地盤レベル・敷地図確認			
・掘削モデル作成		●躯体モデル作成	
	●掘削モデル作成		
★ 施工計画			
		●掘削順序確認	●現地調査
			●ICT建機の準備
・マシンガイダンス用データ作成	●DWGデータ(3D)変換		
		●モデルデータ確認	●データ変換
			●ICT建機に取り込み
★ 掘削工事			
・日常管理			●重機座標確認(毎日の作業)
・進捗管理		●数量チェック	
		●土量の確認	
★ 掘削工事完了			

## 1. 事前準備

元請がICT建築土工に取り組むには、以下の3項目を事前に確認しておく必要があります。

- (1) 使用するICT建機のメーカー
- (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況
- (3) ICT建機とのデータ連携方式

(1)使用するICT建機のメーカー  
一般的に掘削工事で使用する重機は土工務会社が保有する機種になり、そのため保有している機種がICT建機になっているのかを最初に確認しておきます。ない場合は、ICT建機をリースする必要があります。なお、リース代に工事会社の請負範囲に含まれるため、事前において費用負担の考え方を協議し、ことが望まれます。ICT建機はいまだに普及していないため、今後は導入件数が増えること

た建物がある場合や構台下のような箇所では、GNSSでの捕捉は難しい傾向にあります。

## (3)ICT建機とのデータ連携方式

元請が基礎躯体図BIMモデルをベースとして掘削BIMモデルを作成し、ICT建機側のソフトウェアとデータ連携します。連携するデータは、BIMモデルで作成した掘削形状をIFCで単純に渡すだけでは連携が難しい場合が多いようです。そのため、GNSSの捕捉に問題がないことが判明する時期に、お互いにサンプルデータを共有し、データの受け渡し形式を決めてから掘削BIMモデルを作成するのが効率的です。メーカー側が必要とするデータ形式がTINデータ(不規則三角形網のことで、三角形の網からなるデータのことで)であったりするため、データ形式の違いに十分配慮しておくことが大切です。



ため、実5座標が目むことICT建機5座標値です。一こ近接し

②バックホーの手元作業員が不要となり、重機との接触事故が防止できる、などの付加価値があることがわかってきました。単に掘削状況の「見える化」だけでなくBIMモデルの属性情報をいろいろな関係者と連携できるようにすることで、BIMモデルを活用する効果に幅が広がります。

参考 : P40

# 6. ICT建築土工



■ ICT土工で切土盛土作業の生産性が向上しています。

## 0. ICT建築土工のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工務会社
	支援部門	作業所	
★ 専門工務会社選定			
・導入検討	●諸条件の確認	●ICT建機調達方法	●現場域内GNSS受信チェック
・データ連携形式の確認		●サンプルデータの受け渡し	
★ 地盤レベル・敷地図確認			
・掘削モデル作成		●躯体モデル作成	
	●掘削モデル作成		
★ 施工計画			
		●掘削順序確認	●現地調査
			●ICT建機の準備
・マシンガイダンス用データ作成	●DWGデータ(3D)変換		
		●モデルデータ確認	●データ変換
			●ICT建機に取り込み
★ 掘削工事			
・日常管理			●重機座標確認(毎日の作業)
・進捗管理		●数量チェック	
		●土量の確認	
★ 掘削工事完了			

## 1. 事前準備

元請がICT建築土工に取り組むには、以下の3項目を事前に確認しておく必要があります。

- (1) 使用するICT建機のメーカー
- (2) 工事場所におけるGNSSの取得状況
- (3) ICT建機とのデータ連携方式

### (1) 使用するICT建機のメーカー

一般的に掘削工事で使用する重機メーカーは土工務会社が保有する機種になります。そのため保有している機種がICT建機に対応しているのかを最初に確認しておきます。保有していない場合は、ICT建機をリースするなどの対応が必要になります。なお、リース代金は土工務会社の請負範囲に含まれるため、事前に両社において費用負担の考え方を協議とが望まれます。ICT建機は、いままでのように、今後は導入件数が増える準備するイニシャル費用が低減し、期待します。

### (2) 工事場所におけるGNSSの取

ICT建機はGNSS(衛星測位システム)を捕捉した座標値を読み取り、正確な位置を把握することで制御されます。実際に掘削工事のエリアがGNSSで取得できなければICT建築土工は困難です。活用を計画すると同時にメーカーの窓口の方にGNSSの取得状況を確認しておくことも一般的には市街地で敷地境界ぎりぎり

た建物がある場合や構台下のような箇所では、GNSSでの捕捉は難しい傾向にあります。

### (3) ICT建機とのデータ連携方式

元請が基礎躯体図BIMモデルをベースとして掘削BIMモデルを作成し、ICT建機側のソフトウェアとデータ連携します。連携するデータは、BIMモデルで作成した掘削形状をIFCで単純に渡すだけでは連携が難しい場合が多いようです。そのため、GNSSの捕捉に問題がないことが判明する時期に、お互いにサンプルデータを共有し、データの受け渡し形式を決めてから掘削BIMモデルを作成するのが効率的です。メーカー側が必要とするデータ形式がTINデー

## 2. 掘削工事への適用

掘削の作業開始前にBIMモデルの作成手間が増えますが、掘削工事期間中は、①職員による掘削位置出しや床付面のレベル確認が不要、②バックホーの手元作業員が不要となり、重機との接触事故が防止できる、などの付加価値があることがわかってきました。単に掘削状況の「見える化」だけでなくBIMモデルの属性情報をいろいろな関係者と連携できるようにすることで、BIMモデルを活用する効果に幅が広がります。



# 03 施工BIMの目的別ワークフロー

## 7. 周辺技術との連携



### 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

# 7. 周辺技術との連携

## ■ デジタルツイン環境で大きな役割を果たすツールです



### 3.xR活用のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事事社
	支援部門	作業所	
★ MRコンテンツ作成			
・BIMモデル加工	●コンテンツ向けにBIMモデルを加工・編集	●コンテンツの活用方法を明確化	●BIMモデルの提供
	●専用ソフトウェアで読み込むためのデータ変換		●機材・メーカー選定
・MRソフトウェア上での設定	●現地で表示する位置をソフトウェア内で設定、マーカー出力	●現地で表示する位置の決定	
★ 現地準備			
・マーカーの設置		●MRデバイス準備	
		●マーカーを現地へ設置	
	●現地でMR機器を使って表示位置の確認・調整		
★ MRコンテンツ活用			
・現地で仮想体験	●コンテンツ内容や表示位置の調整	●BIM調整会議・実施モデル確認会などのコンテンツ活用	
★ 完了			

### 4.xRの活用事例

■活用目的とメリット | 作業所におけるBIM調整会議や実施モデル確認会で合意形成のために活用します。

MRデバイスは図面やパースなどと比較して多くの情報をより正確に伝えることができます。着工前に現地にて完成した建物とBIMモデルを重ねて見ることができ、今後は施工時のモデルを重ねることで出来高などと比較することも可能です。設計のイメージからモックアップと同じように体験できます。複数の関係者がMRデバイスを装着することにより、同じモデルを同時に閲覧することができます。

■準備するもの | MR機器・MR機器専用表示ソフト・BIMモデル・モデルデータを処理するPCおよびソフトウェア・位置合せ用マーカーなど

■活用の手順 | ①BIMモデルをMRで表示したい形に編集します。例えば、材質によって色分けしたり、特に表示したい属性を追記したりします。②BIMモデルをMR機器専用表示ソフトで読み込むファイル形式にデータ変換します。③現実の位置にBIMモデルを重ねて表示するためのマーカーをMR機器専用表示ソフトから出力します。表示位置を複数設定すると、それぞれの位置に対応したマーカーが作成されますので、それらを現地に正確に設置します。④現地でMRデバイスを装着し、設置したマーカーを読み込んで、正しい位置にBIMモデルが表示されるか、確認・調整します。⑤BIM調整会議や実施モデル確認会などで作成

コンテンツを閲覧します。

■留意点 | xRとは、VRやAR、MRといった仮想現実技術の総称です。VRはVirtual Realityの略称で仮想現実という意味です。これは、コンピュータ上で生成した空間を、あたかも実世界であるかのように体感することができる技術です。閲覧者には仮想世界のみが見えています。ARはAugmented Realityの略称で拡張現実という意味です。実世界の空間に仮想世界を重ねて表示します。閲覧者は定位置から周囲を見回すことができますが、歩き回って閲覧することはできません。MRはMixed Realityの略称で複合現実という意味です。MRでも実世界と仮想世界を重ねて表示しますが、センサーやカメラといったものを活用してMR機器の自己位置情報を特定することで、ARと違って、3Dモデルに対して近づいたりいろいろな角度から見たりすることが可能になります。



▲作業所での実施モデル確認会

# 7. 周辺技術との連携



## ■ デジタルツイン環境で大きな役割を果たすツールです

### 3.xR活用のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事事社
	支援部門	作業所	
<b>★ MRコンテンツ作成</b>			
・BIMモデル加工	●コンテンツ向けにBIMモデルを加工・編集	●コンテンツの活用方法を明確化	●BIMモデルの提供
	●専用ソフトウェアで読み込むためのデータ変換		●機材・メーカー選定
・MRソフトウェア上での設定	●現地で表示する位置をソフトウェア内で設定、マーカー出力	●現地で表示する位置の決定	
<b>★ 現地準備</b>			
・マーカーの設置		●MRデバイス準備	
		●マーカーを現地へ設置	
	●現地でMR機器を使って表示位置の確認・調整		
<b>★ MRコンテンツ活用</b>			
・現地で仮想体験	●コンテンツ内容や表示位置の調整	●BIM調整会議・実施モデル確認会などのコンテンツ活用	
<b>★ 完了</b>			

### 4.xRの活用事例

■活用目的とメリット | 作業別調整会議や実施モデル確認会ために活用します。

MRデバイスは図面やパース:多くの情報をより正確に伝えます。着工前に現地にて完成したモデルを重ねて見ることができ、モデルを重ねることで出来高確認も可能です。設計のイメージと同様に体験できます。MRデバイスを装着することによって同時に閲覧することができます。

■準備するもの | MR機器・MRソフト・BIMモデル・モデルデータおよびソフトウェア・位置情報など

■活用の手順 | ①BIMモデルの形に編集します。例えば、分けたり、特に表示したい属性を指定したりします。②BIMモデルをMRソフトで読み込むファイル形式に変換します。③現実の位置にBIMモデル表示するためのマーカーをMRソフトから出力します。表示位置を指定すると、それぞれの位置に対応したマーカーが作成されますので、それらを現地に正確に設置します。④現地でMRデバイスを装着し、設置したマーカーを読み込んで、正しい位置にBIMモデルが表示されるか、確認・調整します。⑤BIM調整会議や実施モデル確認会などで作成

■留意点 | xRとは、VRやAR、MRといった仮想現実技術の総称です。VRはVirtual Realityの略称で仮想現実という意味です。これは、コンピュータ上で生成した空間を、あたかも実世界であるかのように体感することができる技術です。閲覧者には仮想世界のみが見えています。ARはAugmented Realityの略称で拡張現実という意味です。実世界の空間に仮想世界を重ねて表示します。閲覧者は定位置から周囲を見回すことができますが、歩き回って閲覧することはできません。MRはMixed Realityの略称で複合現実という意味です。MRでも実世界と仮想世界を重ねて表示しますが、センサーやカメラといったものを活用してMR機器の自己位置情報を特定することで、ARと違って、3Dモデルに対して近づいたりいろいろな角度から見たりすることが可能になります。



▲作業所での実施モデル確認会

# 7. 周辺技術との連携

## ■ デジタルツイン環境で大きな役割を果たすツールです



### 3.xR活用のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工務会社
	支援部門	作業所	
★ MRコンテンツ作成			
・BIMモデル加工	●コンテンツ向けにBIMモデルを加工・編集	●コンテンツの活用方法を明確化	●BIMモデルの提供
	●専用ソフトウェアで読み込むためのデータ変換		●機材・メーカー選定
・MRソフトウェア上での設定	●現地で表示する位置をソフトウェア内で設定、マーカー出力	●現地で表示する位置の決定	
★ 現地準備			
・マーカーの設置		●MRデバイス準備	
		●マーカーを現地へ設置	
	●現地でMR機器を使って表示位置の確認・調整		
★ MRコンテンツ活用			
・現地で仮想体験	●コンテンツ内容や表示位置の調整	●BIM調整会議・実施モデル確認会などのコンテンツ活用	
★ 完了			

### 4.xRの活用事例

■活用目的とメリット | 作業所におけるBIM調整会議や実施モデル確認会で合意形成のために活用します。

MRデバイスは図面やパースなどと比較して多くの情報をより正確に伝えることができます。着工前に現地にて完成した建物とBIMモデルを重ねて見ることができ、今後は施工時のモデルを重ねることで出来高などと比較することも可能です。設計のイメージからモックアップと同じように体験できます。複数の関係者がMRデバイスを装着することにより、同じモデルを同時に閲覧することができます。

■準備するもの | MR機器・MR機器専用表示ソフト・BIMモデル・モデルデータを処理するPCおよびソフトウェア・位置合せ用マーカーなど

フトで読み込むファイル形式にデータ変換します。③現実の位置にBIMモデルを重ねて表示するためのマーカーをMR機器専用表示ソフトから出力します。表示位置を複数設定すると、それぞれの位置に対応したマーカーが作成されますので、それらを現地に正確に設置します。④現地でMRデバイスを装着し、設置したマーカーを読み込んで、正しい位置にBIMモデルが表示されるか、確認・調整します。⑤BIM調整会議や実施モデル確認会などで作成

ツを閲覧します。

| xRとは、VRやAR、MRといった仮術の総称です。VRはVirtual Reality 仮想現実という意味です。これは、コタ上で生成した空間を、あたかも実世かのように体感することができる技術者には仮想世界のみが見えていま Augmented Realityの略称で拡張現実意味です。実世界の空間に仮想世界を示します。閲覧者は定位置から周囲をたがってきますが、歩き回って閲覧するきません。MRはMixed Realityの略現実という意味です。MRでも実世界界を重ねて表示しますが、センサーやいったものを利用してMR機器の自報を特定することで、ARと違って、3に対して近づいたりいろいろな角度りすることが可能になります。



▲作業所での実施モデル確認会



# 7. 周辺技術との連携

## ■ デジタルツイン環境で大きな役割を果たすツールです



### 3.xR活用のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工務会社
	支援部門	作業所	
★ MRコンテンツ作成			
・BIMモデル加工	●コンテンツ向けにBIMモデルを加工・編集	●コンテンツの活用方法を明確化	●BIMモデルの提供
	●専用ソフトウェアで読み込むためのデータ変換		●機材・メーカー選定
・MRソフトウェア上での設定	●現地で表示する位置をソフトウェア内で設定、マーカー出力	●現地で表示する位置の決定	
★ 現地準備			
・マーカーの設置		●MRデバイス準備	
		●マーカーを現地へ設置	
	●現地でMR機器を使って表示位置の確認・調整		
★ MRコンテンツ活用			
・現地で仮想体験	●コンテンツ内容や表示位置の調整	●BIM調整会議・実施モデル確認会などのコンテンツ活用	
★ 完了			

### 4.xRの活用事例

■活用目的とメリット | 作業所におけるBIM調整会議や実施モデル確認会で合意形成のために活用します。

MRデバイスは図面やパースなどと比較して多くの情報をより正確に伝えることができます。着工前に現地にて完成した建物とBIMモデルを重ねて見ることができ、今後は施工時のモデルを重ねることで出来高などと比較することも可能です。設計のイメージからモックアップと同じように体験できます。複数の関係者がMRデバイスを装着することにより、同じモデ

コンテンツを閲覧します。

■留意点 | xRとは、VRやAR、MRといった仮想現実技術の総称です。VRはVirtual Realityの略称で仮想現実という意味です。これは、コンピュータ上で生成した空間を、あたかも実世界であるかのように体感することができる技術です。閲覧者には仮想世界のみが見えています。ARはAugmented Realityの略称で拡張現実という意味です。実世界の空間に仮想世界を重ねて表示します。閲覧者は定位置から周囲を見回すことができますが、歩き回って閲覧する

■活用の手順 | ①BIMモデルをMRで表示したい形に編集します。例えば、材質によって色分けしたり、特に表示したい属性を追記したりします。②BIMモデルをMR機器専用表示ソフトで読み込むファイル形式にデータ変換します。③現実の位置にBIMモデルを重ねて表示するためのマーカーをMR機器専用表示ソフトから出力します。表示位置を複数設定すると、それぞれの位置に対応したマーカーが作成されますので、それらを現地に正確に設置します。④現地でMRデバイスを装着し、設置したマーカーを読み込んで、正しい位置にBIMモデルが表示されるか、確認・調整します。⑤BIM調整会議や実施モデル確認会などで作成

ません。MRはMixed Realityの略称という意味です。MRでも実世界と重ねて表示しますが、センサーやカメラを活用してMR機器の位置を特定することで、ARと違って、3次元で近づいたりいろいろな角度から見ることが可能になります。



モデル確認会



# 7. 周辺技術との連携

## ■ デジタルツイン環境で大きな役割を果たすツールです



### 3.xR活用のワークフロー

一般的なフェーズ	元請		専門工事会社
	支援部門	作業所	
★ MRコンテンツ作成			
・BIMモデル加工	●コンテンツ向けにBIMモデルを加工・編集	●コンテンツの活用方法を明確化	●BIMモデルの提供
	●専用ソフトウェアで読み込むためのデータ変換		●機材・メーカー選定
・MRソフトウェア上での設定	●現地で表示する位置をソフトウェア内で設定、マーカー出力	●現地で表示する位置の決定	
★ 現地準備			
・マーカーの設置		●MRデバイス準備	
		●マーカーを現地へ設置	
	●現地でMR機器を使って表示位置の確認・調整		
★ MRコンテンツ活用			
・現地で仮想体験	●コンテンツ内容や表示位置の調整	●BIM調整会議・実施モデル確認会などのコンテンツ活用	
★ 完了			

### 4.xRの活用事例

■活用目的とメリット | 作業所におけるBIM調整会議や実施モデル確認会で合意形成のために活用します。

MRデバイスは図面やパースなどと比較して多くの情報をより正確に伝えることができます。着工前に現地にて完成した建物とBIMモデルを重ねて見ることができ、今後は施工時のモデルを重ねることで出来高などと比較することも可能です。設計のイメージからモックアップと同じように体験できます。複数の関係者がMRデバイスを装着することにより、同じモデルを同時に閲覧することができます。

■準備するもの | MR機器・MR機器専用表示

ソ:  
PC  
な  
■  
たい  
分  
し  
フ  
ま  
示  
フ  
る  
成  
ま  
た  
モ  
BIM

コンテンツを閲覧します。

■留意点 | xRとは、VRやAR、MRといった仮想現実技術の総称です。VRはVirtual Realityの略称で仮想現実という意味です。これは、コンピュータ上で生成した空間を、あたかも実世界であるかのように体感することができる技術です。閲覧者には仮想世界のみが見えています。ARはAugmented Realityの略称で拡張現実という意味です。実世界の空間に仮想世界を重ねて表示します。閲覧者は定位置から周囲を見回すことができますが、歩き回って閲覧することはできません。MRはMixed Realityの略称で複合現実という意味です。MRでも実世界



▲作業所での実施モデル確認会

# 03 施工BIMの目的別ワークフロー

## 8. 工事別の施工BIMの目的



### 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

# 8. 工事別の施工BIMの目的



P194  
P195

■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	工期	コスト	品質	安全	環境		工種1	工種2	工種3	
1 神体工事	●	●	●	●	●	【打合せ方法】 プロジェクターなどでBIMモデルを共有し、現場で確認することで、不具合を事前に発見し、修正が可能	建築会社			プロジェクターを常設した会議室を使用する
	●	●	●	●	●	IT連携を推進し、BIMモデルの共有	建築会社			BIMツールが動く高性能PC、サーバーとの接続、ソフトウェアインストール
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
2 仮設工事	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				
	●	●	●	●	●	現場でのBIMモデルの活用				

1. 準備工事
2. 仮設工事
3. 解体工事
4. 杭・掘削・山留工事
5. 基礎工事・逆打工事
6. RC躯体工事
7. 免震工事
8. 鉄骨工事
9. 外壁・外部建具工事
10. 設備工事
11. 昇降設備工事
12. 内装・内部建具工事
13. 防水工事
14. 外構工事

工事	効果					内容	専門工事会社			備考	
	工期	コスト	品質	安全	環境		工種1	工種2	工種3		
3 解体工事	●	●	●	●	●	解体手順、騒音防止策、解体塵埃の集塵方法、安全対策、カラ処理方法などの可視化					
	●	●	●	●	●	解体範囲の確認と数量把握、既存と新築部位の干渉チェック				既存竣工目と新築竣工目	
	●	●	●	●	●	解体中に対象を3D計測した精度管理	測量				
4 杭・掘削・山留工事	●	●	●	●	●	敷地内埋設配管調査と見える化	測量工事	基礎工事		杭打直下の配管探検防止	
	●	●	●	●	●	山留位置の管理、山留跡を3D計測し、面的な掘削の計画	測量	仮設鋼材リース			
	●	●	●	●	●	設備引き込み位置の早期決定と山留の先行カット	測量工事	仮設鋼材リース			
	●	●	●	●	●	躯体・本体鉄骨・切梁・乗入構台の干渉チェック	仮設鋼材リース				
	●	●	●	●	●	既存杭と新設杭の干渉チェック				基礎杭で杭頭が埋まらない場合に有効	
	●	●	●	●	●	形状が複雑な遊壁の漏水性・薬注箇所への検封					
	●	●	●	●	●	山留アースアンカーと敷地外の地下埋設インフラ設備の干渉チェック					
	●	●	●	●	●	重機・プラントの配置および施工手順検討					
	●	●	●	●	●	各掘削段階における工区別土量積算と工程および搬出車両台数検討					
	●	●	●	●	●	【土壌汚染対策法対応】 汚染土の数量算出、搬出届への反映					
	●	●	●	●	●	ICT 建物と GPS データの連携による杭施工位置の自動管理	測量リース会社			GPS連携できる環境が必要	
	●	●	●	●	●	クラウド+携帯端末でのBIM測量による杭位置出しと記録	測量工事	搬出し工事			
	5 基礎工事 逆打工事	●	●	●	●	●	逆打工事における掘削工事の施工シミュレーション				
		●	●	●	●	●	床段差やエレベーターピットに伴う、基礎梁レベル、基礎レベル、杭頭レベル調整	府内掘削工事	掘削工事	掘削工事	要領式掘削機、浄化槽、オイルタンクなどの建設設備
		●	●	●	●	●	梁頭スリーブ位置の早期決定	測量工事			逆打工事では有効
		●	●	●	●	●	構架柱と切梁の干渉チェック				逆打工事
		●	●	●	●	●	鉄骨柱のアンカーボルトと鉄筋の干渉チェック	測量工事	鉄骨 FAB		
		●	●	●	●	●	基礎梁・柱・フーチングの鉄筋の干渉チェック	測量工事	製鉄工事		大規模物件の基礎梁で配筋が2、3段となる場合に有効
●		●	●	●	●	杭頭筋、基礎鉄筋、柱鉄筋、基礎梁鉄筋、アンカーボルト、鉄筋梁台の納まり確認	測量工事				
6 RC 躯体工事	●	●	●	●	●	型枠面積・コンクリート量・鉄筋数量の積算	製鉄工事	測量工事		工事契約数量の見える化	
	●	●	●	●	●						

# 8. 工事別の施工BIMの目的



P194  
P195

■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質 Q	コスト C	工期 D	安全 S	環境 E		工種 1	工種 2	工種 3	
1 基礎工事	●	●	●	●	●	【合せ方法】プロジェクターなどでBIMモデルを参照し、設置を効率化して事前に不具合を把握	関係会社			プロジェクターを併用
	●	●	●	●	●	IT環境を整備し、BIMモデルを共有	関係会社			BIMツールが動く属性はPC、サーバーとの接続、ソフトウェアインストール
	●	●	●	●	●	コンを				
	●	●	●	●	●	付して				
	●	●	●	●	●	コン				
	●	●	●	●	●	形形成				
	●	●	●	●	●	建物	測量	測量	測量	現状を把握し、工場プレケット並工による格好の仕立、作業効率向上、暴走し作業の効率化
	●	●	●	●	●	と新設	測量	測量	測量	点群データ利用
2 仮設工事	●	●	●	●	●	【品質】既存構造物レベル精査	関係会社			3D スキャナーなど利用
	●	●	●	●	●	【コスト】施工ステップを近視視察会で検討				
	●	●	●	●	●	【工期】作業ステップ目の検討・作成				安全衛生法中継留
	●	●	●	●	●	【安全】PCの構面計測と取捨ヤードの最終確認				
	●	●	●	●	●	【環境】コンクリート基礎アンカーボルトと基礎梁の埋設	測量	測量	測量	反応はメーカーに問い合わせアンカー仕様がリース会社
	●	●	●	●	●	【品質】地盤・安採工などの土質調査結果および申請書の提出の効率化	測量	測量	測量	納品、滅失、追記の管理が可能
	●	●	●	●	●	【コスト】出時の構面計測の干渉チェック				
	●	●	●	●	●	BIMモデルを仮設関係会社や仮設のVE表を参照				
	●	●	●	●	●	仮設に施工ステップ目も				
	●	●	●	●	●	仮設定場の山崩し発生、仮設工事への発注書類の提出	測量	測量	測量	定場リース会社
●	●	●	●	●	1スパン BIMモデルによる施工手順確認					

品質  
コスト  
工期  
安全  
環境

QCDSSE

効果

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質 Q	コスト C	工期 D	安全 S	環境 E		工種 1	工種 2	工種 3	
3 解体工事	●	●	●	●	●	解体手順、騒音防止策、解体塵埃の集塵方法、安全対策、カラ処理方法などの可視化				
	●	●	●	●	●	解体手順の確認と数量把握、既存と新築部分の干渉チェック				既存建物と新築工事
	●	●	●	●	●	解体中に対象を3D計測した精度管理	測量			
	<b>専門工事会社</b>									
	工種 1    工種 2    工種 3									
	関係会社									
	●	●	●	●	●	山崩アースアンカーと敷地外の地下埋設インフラ設備の干渉チェック				
	●	●	●	●	●	古銅管設備における工区別土量積算と工程および集出率両方数値検討				
	●	●	●	●	●	【土質汚染対策法対応】汚染土の数量算出、対策				
	●	●	●	●	●	GPSデータの連携による仮設工事の管理	測量	測量	測量	GPS連携できる環境が必要
4 仮・撤去・山崩工事	●	●	●	●	●	【品質】解体現場でのBIM測量による仮設と記録	測量			提出し工事
	●	●	●	●	●	における仮設工事の施工シミュレーション				
	●	●	●	●	●	エレベータービッドに伴う、基礎梁埋設レベル、杭埋レベル調整	測量	測量	測量	基礎式取壊車、浄化槽、オイルタンクなどの確認設備
	●	●	●	●	●	トープ位置の早期決定	測量			逆打工事では有効
	●	●	●	●	●	現場の干渉チェック				逆打工事
	●	●	●	●	●	アンカーボルトと鉄筋の干渉チェック	測量			非常FAB
	●	●	●	●	●	基礎梁・柱・フーチングの鉄筋の干渉チェック	測量	測量	測量	大型物件の基礎梁で配筋が2、3段となる場合に有効
	●	●	●	●	●	杭埋設、基礎梁、基礎梁鉄筋、アンカーボルト	測量			
	<b>連携</b>									
	●	●	●	●	●	型枠撤去・コンクリート壁・鉄筋設置の順序	測量	測量	測量	工事開始数量の見える化

専門工事会社

連携

# 8. 工事別の施工BIMの目的

■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します



P194  
P195

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質	コスト	工期	安全	環境		工種1	工種2	工種3	
1	●	●	●	●	●	【打合せ方法】 プロジェクターなどでBIMモデルを投影し、議論を活発にして事前に不具合を把握	関係会社			プロジェクターを弊社した会議室を使用する
2	●					IT環境を整備し、BIMモデルを共有	関係会社			クラウド型BIMプラットフォームの導入、PC、サーバーとの接続、ソフトウェアインストール
3				●		【新規入場者教育】 施工シミュレーションを見せることによるイメージの共有				
4	●					【打合せ方法】 議事録にBIM画像を添付して課題などの記録				
5	●	●	●	●		【打合せ方法】 BIMモデルから3Dプリンターで模型を製作し施工性の検討や合意形成に利用				
6	●	●	●	●	●	【改修工事】 3Dスキャナーにより既存建物を把握	測量	機械設備工事	内装工事	現状を把握し、工機プラットフォームによる材料の在庫、作業効率向上、集約作業の効率化
7	●	●	●		●	【改修工事】 既存設備のBIMモデル化と新設工事との干渉チェック	設備工事	測量		点群データ利用
8	●					【増築工事】 既存建物の位置とレベル精査	設備工事	測量		3Dスキャナーなど利用
9			●	●	●	【近視視明】 施工ステップ図を近視視明会で投影				
10	●	●	●	●		総合仮設計画書の作成、ステップ図の検討・作成				安全衛生法申請書
11	●		●			PCa材の措置計画と簡易荷取ヤードの最適配置検討				
12		●		●		タワークレーン基礎アンカーボルトと基礎梁鉄筋の干渉確認	建設リース会社	建設メーカー		反力はメーカーに問い合わせアンカー仕様はリース会社
13		●	●	●		足場・支保工などの全体数量積算および申請書類作成の効率化	定場リース会社			納品、減失、返却の管理が可能
14	●	●	●	●		掘削土搬出時の揚重機と足場の干渉チェック				
15		●	●	●		BIMモデルを仮設関係会社に提供し、工法や仮設のVE案を募集				
16			●	●	●	仮設に施工ステップ図を掲示				
17		●				仮設足場の山積み数量算出、仮設リース会社への発注書類の自動生成	定場リース会社			
18			●	●		1スパンBIMモデルによる施工手順確認				

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質	コスト	工期	安全	環境		工種1	工種2	工種3	
19		●	●	●	●	解体手順、騒音防止策、解体塵埃の集塵方法、安全対策、カラ処理方法などの可視化				
20		●	●	●		解体範囲の確認と数量把握、既存と新築部位の干渉チェック				既存竣工と新築竣工
21		●	●	●	●	解体中に対象を3D計測した精度管理	測量			
22	●			●		敷地内埋設配管調査と見える化	設備工事	設備工事		杭打設下の配管探検防止
23				●		山崩突位の管理、山崩を3D計測し、面的な崩れの計測	測量	設備器材リース		
24		●				設備引き込み位置の早期決定と山崩の先行カット	設備工事	設備器材リース		
25	●		●	●		躯体・本体鉄骨・切梁・乗入機台の干渉チェック	設備器材リース			
26	●					既存杭と新設杭の干渉チェック				基礎杭で杭長が均でない場合に有効
27	●					形状が複雑な遊壁の漏水性・薬注箇所を検討				
28	●			●		山崩アースアンカーと敷地外の地下埋設インフラ設備の干渉チェック				
29			●	●		重機・プラントの配置および施工手順検討				
30		●	●		●	各層階段における工区別土量積算と工程および搬出車台数検討				
31		●	●	●	●	【土壌汚染対策法対応】 汚染土の数量算出、搬出届への反映				
32			●	●		ICT建物とGPSデータの連携による仮施工位置の自動管理	建設リース会社			GPSを備えている現場が必要
33	●	●	●			クラウド+携帯端末でのBIM測量による仮施工位置出しと記録	測量工事	備出し工事		
34	●	●	●	●		逆打工事における掘削工事の施工シミュレーション				
35	●					床段差やエレベーターピットに伴う、基礎梁レベル、基礎レベル、杭掘レベル調整	機械設備工事	機械設備工事	設備工事	要領式取付機、浄化槽、オイルタンクなどの建設設備
36	●					梁貫通スリーブ位置の早期決定	設備工事			逆打工事では有効
37	●		●			補装柱と切梁の干渉チェック				逆打工事
38	●					鉄骨柱のアンカーボルトと鉄筋の干渉チェック	設備工事	設備FAB		
39	●	●				基礎梁・柱・フーチングの鉄筋の干渉チェック	設備工事	設備工事		大型物件の基礎梁で配筋が2、3段となる場合に有効
40	●	●				杭鉄筋、基礎鉄筋、柱鉄筋、基礎梁鉄筋、アンカーボルト、鉄筋梁台の納まり確認	設備工事			
41	●	●				型枠面積・コンクリート量・鉄筋数量の積算	設備工事	設備工事		工事契約数量の見える化



# 8. 工事別の施工BIMの目的



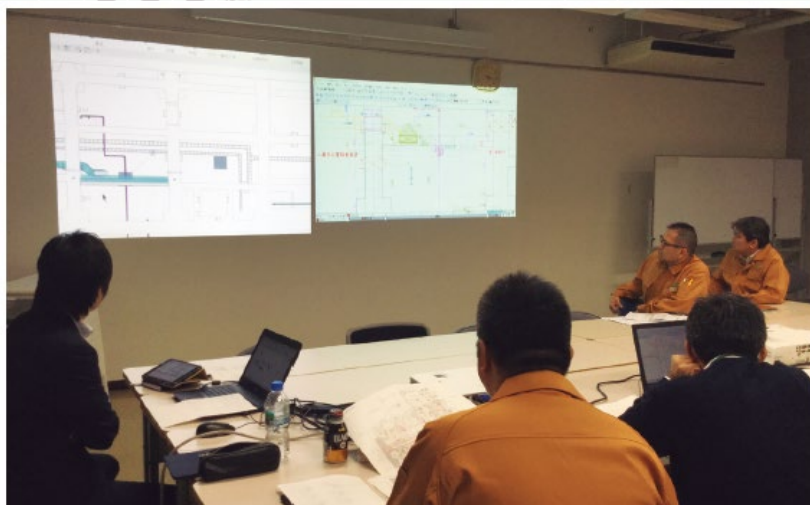
■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質	コスト	工期	安全	環境		工事1	工事2	工事3	
1	●	●	●	●	●	【打合せ方法】プロジェクターなどでBIMモデルを投影し、議論を活発にして事前に不具合を低減	関係会社			プロジェクターを常設した会議室を用意する
2	●					IT環境を整備し、BIMモデルを共有	関係会社			BIMモデルの共有化 PC、サーバ、上の接続、 ソフトインストール
3	●					【新規入場者教育】施工シミュレーションをイメージの共有				
4	●					【打合せ方法】議事録にBIM画像を添付して課題などの記録				
5	●					【打合せ方法】BIMモデルからのプリン				
6	●					【改修工事】既存設備のBIMモデル化と新設工事との干渉チェック	改修工事	測量		現状を把握し、工事プラットフォームによる既存の把握、作業効率向上、異種作業の効率化
7	●	●	●	●	●					点群データ利用
8	●									
9	●					【近視視察】施工ステップ図を近視視察会で				
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										1スパン BIMモデルによる施工手順確認

## 1. 準備工事 1項目

【打合せ方法】プロジェクターなどでBIMモデルを投影し、議論を活発にして事前に不具合を低減

⇒プロジェクターを常設した会議室などを設ける



# 8. 工事別の施工BIMの目的



## ■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

工事	効果					内容	専門工事会社			備考	
	品質	コスト	工期	安全	環境		工種1	工種2	工種3		
1	●	●	●	●	●	【打合せ方法】 プロジェクターなどでBIMモデルを投影し、議論を活用して事前に不具合を軽減	関係会社			プロジェクターを弊社した会議室を使用する	
2	●					IT環境を整備し、BIMモデルを共有	関係会社			BIMツールが動く高性能PC、サーバーとの接続、ソフトウェアインストール	
3	●				●	【新規入場者教育】 施工シミュレーションを見せることによるイメージの共有					
4	●					【打合せ方法】 議事録にBIM画像を添付して課題などの記録					
5	●	●	●	●		【打合せ方法】 BIMモデルから3Dプリンターで模型を製作し施工性の検討や合意形成に利用					
6	●	●	●	●	●	【改修工事】 3Dスキャナーにより既存建物を把握	測量	建設設備工事	内装工事		現状を把握し、工機プラットフォームによる材料の在庫、作業効率向上、集約作業の効率化
7	●	●	●		●	【改修工事】 既存設備のBIMモデル化と新設工事との干渉チェック	設備工事	測量			点群データ利用
8	●					【増築工事】 既存建物の位置とレベル精査	設備工事	測量			3Dスキャナーなど利用
9			●	●	●	【近視明】 施工ステップ図を近視明会で投影					
10	●	●	●	●		総合仮設計画書の作成、ステップ図の検討・作成					安全衛生法申請書
11	●		●			PCa材の搬入計画と荷役ヤードの最適配置検討					
12		●		●		タワークレーン基礎アンカーボルトと基礎梁鉄筋の干渉確認	建設リース会社	建設メーカー			反力はメーカーに問い合わせアンカー仕様はリース会社
13		●	●	●		足場・支保工などの全体数量積算および申請書類作成の効率化	定場リース会社				納品、滅失、返却の管理が可能
14	●	●	●	●		掘削土搬出時の揚重機と足場の干渉チェック					
15		●	●	●		BIMモデルを仮設関係会社に提供し、工法や仮設のVE案を募集					
16			●	●	●	仮設に施工ステップ図を掲示					
17		●				仮設足場の山積み数量算出、仮設リース会社への発注書類の自動生成	定場リース会社				
18			●	●		1スパンBIMモデルによる施工手順確認					

工事	効果					内容	専門工事会社			備考	
	品質	コスト	工期	安全	環境		工種1	工種2	工種3		
19		●	●	●	●	解体手順、騒音防止策、解体塵埃の集塵方法、安全対策、カラ処理方法などの可視化					
20	●	●	●			解体範囲の確認と数量把握、既存と新築部位の干渉チェック					既存竣工目と新築竣工目
21	●	●	●	●	●	解体中に対象を3D計測した精度管理	測量				
22	●			●		敷地内埋設配管調査と見える化	設備工事	設備工事			杭打直下の配管探検禁止
23				●		山崩突位の管理、山崩突を3D計測し、面的な崩れの計測	測量	設備材料リース			
24		●				設備引き込み位置の早期決定と山崩の先行カット	設備工事	設備材料リース			
25	●		●	●		躯体・本体鉄骨・切梁・乗入機台の干渉チェック	設備材料リース				
26	●					既存杭と新設杭の干渉チェック					基礎杭で杭長が均でない場合に有効
27	●					形状が複雑な遊壁の漏水性・薬注箇所を検討					
28	●			●		山崩アースアンカーと敷地外の地下埋設インフラ設備の干渉チェック					
29				●	●	重機・プラントの配置および施工手順検討					
30		●	●		●	各層階段における工区別土量積算と工程および搬出車台数検討					
31		●	●	●	●	【土質汚染対策対応】 汚染土の数量算出、搬出届への対応					
32			●	●		ICT建物とGPSデータの連携による杭施工位置の自動管理	建設リース会社				GPSで補正できる確実が必要
33	●	●	●			クラウド・携帯端末でのBIM測量による杭位置出しと記録	測量工事	搬出し工事			
34	●	●	●	●		逆打工事における掘削工事の施工シミュレーション					
35	●					床段差やエレベーターピットに伴う、基礎梁レベル、基礎レベル、杭掘レベル調査	設備設備工事	建設設備工事	設備工事		要領式取付機、浄化槽、オイルタンクなどの建設設備
36	●					梁貫通スリーブ位置の早期決定	設備工事				逆打工事では有効
37	●		●			構造物と切梁の干渉チェック					逆打工事
38	●					鉄骨柱のアンカーボルトと鉄筋の干渉チェック	設備工事	設備FAB			
39	●	●				基礎梁・柱・フーチングの鉄筋の干渉チェック	設備工事	設備工事			大型物件の基礎梁で配筋が2、3段となる場合に有効
40	●		●			杭鉄筋、基礎鉄筋、柱鉄筋、基礎梁鉄筋、アンカーボルト、鉄筋梁台の納まり確認	設備工事				
41	●	●				型枠面積・コンクリート量・鉄筋数量の積算	設備工事	設備工事			工事契約数量の見える化

# 8. 工事別の施工BIMの目的



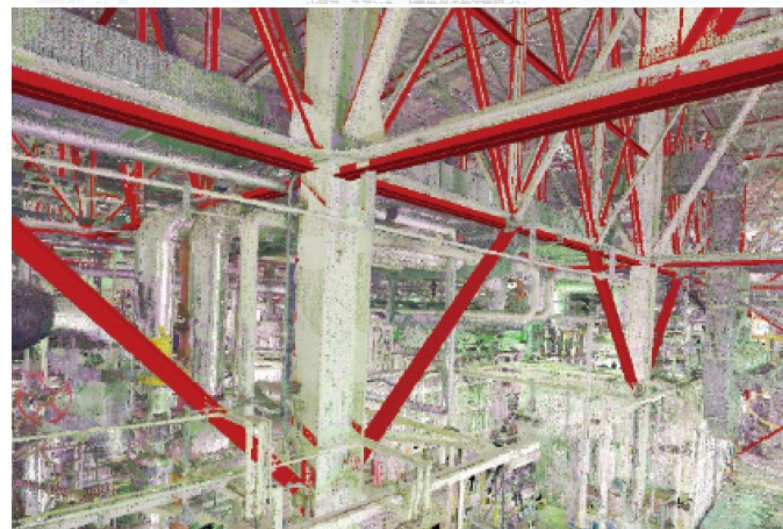
■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

## 3. 解体工事 21項目

解体中に対象物を3D計測した場合、  
解体精度の管理に使用できます。

⇒ 3D計測・点群

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質 G	コスト C	工期 D	安全 S	環境 E		工事 1	工事 2	工事 3	
19		●	●	●	●	解体手順、騒音防止策、解体廢物の集積方法、安全対策、カハラ処理方法などの可視化				
20	3	●	●	●		解体範囲の確認と数量把握、既存と新築部位の干渉チェック				既存工事と新築工事
21		●	●	●	●	解体中に対象物を3D計測した精度管理	測量			
22				●		撤去予定箇所の調査と点検	測量	測量		止
23				●		山崩れ位置の管理、山崩れを3D計測し、面的な崩れの計測	測量	測量	測量	
24			●			設備引込み位置の早期決定と山崩れの先行カット	測量	測量	測量	
25		●		●		躯体・本体鉄骨・切梁・搬入機台の干渉チェック	測量	測量	測量	
26				●		既存軌と新設軌の干渉チェック				基礎杭で杭長が均一でない場合に有効
27	4			●		形状が複雑な建物の漏水性・漏注箇所の特約				



39		●	●			ク				測量工事、解体工事	ク、リフトとなる場合に有効
40	5	●		●		杭基礎、基礎鉄筋、柱鉄筋、基礎梁鉄筋、アンカーボルト、鉄筋梁台の納まり確認				測量工事	
41	6					RC 解体工事					

参考 : P191 3章 周辺技術との連携

# 8. 工事別の施工BIMの目的



■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質	コスト	工期	安全	環境		工種 1	工種 2	工種 3	
6 RC 躯体工事	●	●	●			RC 躯体モデルの共有	鉄筋工事	型枠工事	鉄筋工事	RC 躯体モデルを専門工事会社に提供
	●					RC 躯体モデルから躯体図を作成	型枠工事	鉄筋工事		
		●				型枠面積の共有	型枠工事			工事契約の見える化
	●	●				型枠の振廻り目作成	型枠工事			NC データ連携
	●	●				複雑な鉄筋加工図、カットリストの共有	鉄筋工事			間接数量の見える化 工務機送数量把握
		●	●			定場計画図への活用				
	●					スロープの妥当性検証	型枠工事	鉄筋工事	鉄筋工事	橋脚確保、車道乗り、カーブバンク、転倒しべり表示、転倒防止等
	●					設備スリーブの調整	鉄筋工事	型枠工事	鉄筋工事	設備専門工事会社に RC 躯体モデルを提供
	●		●			ビット内配管材料の先行購入	鉄筋工事			適正な材料と数量の見える化
	●					エレベーターとビット、シャフトの納まり確認	特殊鉄筋工事	型枠工事		基礎、基礎梁、躯体との納まり
	●					躯体利用水溝の勾配調整と容積確認	鉄筋工事			
	●					[PCa] 仕口部などの鉄筋納まり検討	PCa 工場	鉄筋工事	鉄筋工事	製作図検討
		●	●		●	コンクリート打設量増大化の工区割りシミュレーション				工期短縮と強コン減
	●					打設面の止水板の入れ方検討 (複雑な形状の場合)				
	●					躯体と建具の納まり確認	型枠工事	建具工事		
	●	●		●		躯体重量把握と型枠・支保工計画				階段、スキップフロアで有効
	●	●	●	●	●	基準地の施工手順の検討・確認	PCa 工場	鉄筋工事		
	●	●	●	●	●	躯体サイクル工程短縮検討				
	●		●			コンクリート強度の色分け、打ち分け計画				
	●					床不陸の状況点検と設計出来形の精度確認				
7 免震工事	●					免震層における設備干渉チェック	鉄筋工事	免震設置		置きとクリアランスの確保 フレキ位置、梁台の取付位置
	●					免震装置交換ルートの確保	鉄筋工事	免震設置		メンテナンス性の確保 交換ルートと設備との干渉
	●					免震層の壁穴区画の妥当性検討	鉄筋工事			防火区画処理の妥当性



# 8. 工事別の施工BIMの目的



■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

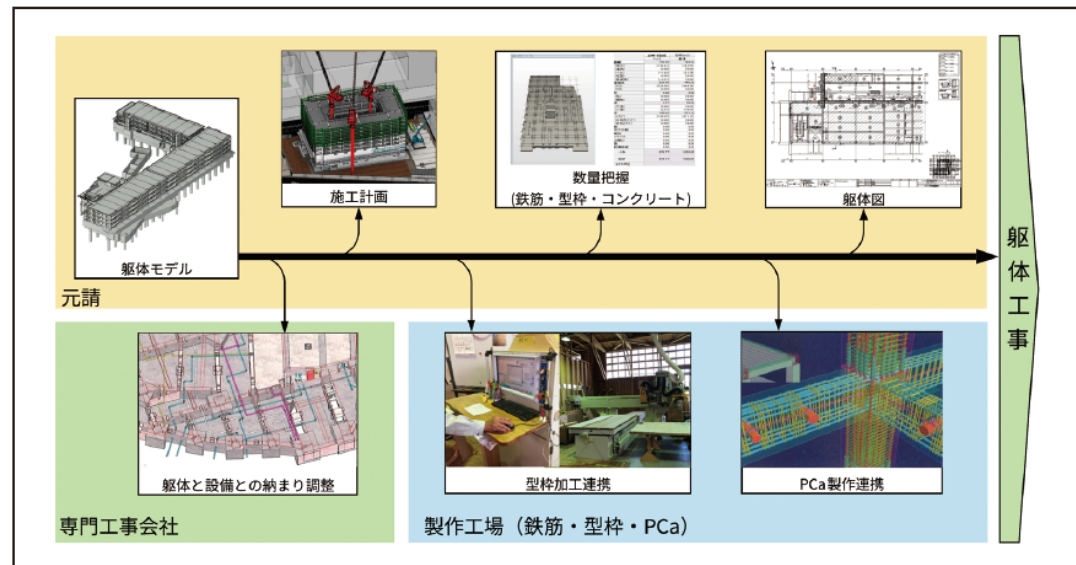
工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質	コスト	工期	安全	環境		工種 1	工種 2	工種 3	
42	●	●	●			RC 躯体モデルの共有	鉄筋工事	型枠工事	鉄筋工事	RC 躯体モデルを専門工事会社に提供
43						RC 躯体モデルから配管図を作成	鉄筋工事	鉄筋工事		
44						型枠設備の共有	鉄筋工事			工事契約の見える化
45						RC 躯体モデルの作成				データ連携
46						現場で鉄筋加工図、カットリストの共有	鉄筋工事			量的数量の見える化 工務側数量照合
47						現場設備図への活用				
48						スロープの妥当性検証	鉄筋工事	鉄筋工事	鉄筋工事	構造確保、養生継目、カーブプランク、転落しヘルメット、転落防止ネット
49						ビット内配管材料の先行搬入	鉄筋工事			適正な材料と数量の見える化
50						RC 躯体モデルにRC 躯体モデルを共有				基礎、基礎梁、躯体との納まり
51						RC 躯体工事				
52						躯体利用水巻の勾配調査と容量確認	鉄筋工事			
53						PCa 製作連携	鉄筋工事	型枠工事	型枠工種別付	
54						コンクリート打設作業大化の工区割りシミュレーション				工期短縮と強コン減
55						打設面の止水板の入れ方検討 (複雑な形状の場合)				
56						躯体と建具の納まり確認	鉄筋工事	鉄筋工事		
57						⇒躯体モデルを専門工事会社に提供				
58						基準地の施工手順の検討・確認	PCa 工場	鉄筋工事		
59						躯体サイクル工程短縮検討				
60						コンクリート強度の色分け、打ち分け計画				
61						床不陸の状況点検と設計出来形との精度確認				
62						免震層における設備干渉チェック	鉄筋工事	免震研究		高さクリアランスの確認 フレキシ位置、梁台の準位位置
63						免震装置交換ルート確保	鉄筋工事	免震研究		メンテナンス性の確保 交換ルートと設備との干渉
64						免震層の壁穴区画の妥当性検討	鉄筋工事			防火区画結界の妥当性

## 6.RC躯体工事 42項目

RC躯体モデルを作成することで  
関係企業との共有ができます

(設備・型枠・鉄筋)

⇒躯体モデルを専門工事会社に提供



▲躯体モデルを軸として各用途に活用していくフロー図

参考 : P87 2章 施工BIMの作業工程

3.RC造の運用方法



# 8. 工事別の施工BIMの目的



P198

P199

■ 具体的な施工BIMの目的、実施内容を紹介します

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質 Q	コスト C	工期 D	安全 S	環境 E		工種 1	工種 2	工種 3	
8 鉄骨工事	●	●				設計変更の数量把握（屋上覆板鉄骨、仮設ブレース、設備架台、ゴンドラ）	鉄骨 FAB	設備工事		
			●			新設ビースの切断を省略	鉄骨 FAB			仕上と干渉チェックして、切断可能、切断のみ、残すの判断
	●		●			鉄骨部材間が狭い箇所作業性検討	鉄骨 FAB			クレーンガーダーと大梁の幹間など
	●	●				耐火被覆、さび止め塗料の施工工程、面積の把握	設備工事	耐火被覆工事		
	●					鉄骨製設備検査への応用	鉄骨 FAB			
	●					建方精度管理への応用	鉄骨 FAB			
	●					ゴンドラ設置可能範囲の確認（外鉄のメンテナンス性確認）				
	●					CW・PCa・建具とファスナー・金物の納まり確認	鉄骨 FAB	CW工事	金具工事	
9 外鉄・外壁 建具工事	●					CWと鉄骨、設備の納まり確認	鉄骨 FAB	CW工事	設備工事	
			●	●	●	ユニット工法の検討	CW工事			仮設ヤードでの建設こしも検討
			●	●	●	外鉄建具（CWなど）の取付け手順と足場の検討	CW工事			揚重計画、サイクル工程
	●	●				複雑な納まり部分の止水ライン形成状況の確認	CW工事	金具調整 金具工事	金具調整 金具工事	金属屋根、PCa、鉄骨、押出成形セメント板、タイル、石などの納まり
	●					外鉄仕上材別色分回りの自動作成	CW工事	外鉄工事	金具工事	外鉄は ALC・ECP 工事など
	●	●				仕上別の面積数量の把握	CW工事	外鉄工事	金具工事	外鉄は ALC・ECP 工事など
	●					外壁材取付と設備スリーブ位置の適合調査	外鉄工事	設備工事	金具調整 金具工事	
	10 設備工事	●					天井内設備の納まりと鉄骨スリーブの調査	設備工事	鉄骨 FAB	
●						ダクト、配管、ケーブルラックの納まりと天井吊材との干渉チェック	内装工事	設備工事		
			●			バスダクト（電力幹線システム）と点検歩道の納まり確認	設備工事	金具工事	鉄骨 FAB	ボルト締めめのメンテナンスを考慮
		●				機械室、屋上設備における配管長最小化	設備工事			
●		●				屋上設備、目隠しパネルとの互容調査	設備工事	金具工事		
●			●	●		床と設備のフロア一括構造検討（建築設備ユニット化）	鉄骨 FAB	設備工事		隣接部材との取合い 設置時の重心位置算出
			●	●		外部足場下の先行配管の確認と調査	設備工事			
●		●				配管数量積算、出来高管理	設備工事			

工事	効果					内容	専門工事会社			備考
	品質 Q	コスト C	工期 D	安全 S	環境 E		工種 1	工種 2	工種 3	
11 昇降設備 工事	●					鉄骨とエレベーターの取合い調査	昇降設備 工事	鉄骨 FAB		昇降設備用鉄骨部材に關する手戻り低減
	●	●				かご内意匠のデジタルモックアップ確認	昇降設備 工事			
	●			●		避難計画シミュレーション	昇降設備 工事			
	●			●		施工手順の確認	昇降設備 工事			作業の見える化
12 内装・内窓 建具工事	●	●				仕上数量の把握	内装工事			
	●					仕上別色分自作品の効率化（床、壁、天井など）の確認	内装工事			
	●					設備フロアの天井内防水パン取付け位置（平面・高さ）検討	設備工事			
	●					シャッター下地鉄骨、自動ドア下地鉄骨と本件鉄骨の納まり確認	金具調整 金具工事	鉄骨 FAB		
	●					防火区画確認（壁の高さ、シャフト周りなど）				
	●					冷凍・冷蔵倉庫の断熱・防熱の確認				
	●		●			LGS 数量とボード数量の確認 ボードのプレカット	内装工事			
	●	●	●			意匠モデルから平面詳細図を作成	内装工事			断面図、展開図、鉅計図 などへの活用
	●	●				仕上表の作成効率化（自動作成）	内装工事			
	●					屋上の防水勾配の確認（設備架台との関連）				
13 防水工事	●	●			●	雨水配管計画シミュレーション	配管工事			
	●					外壁・屋根の端部、屈曲部、掃出窓下の防水立上り納まり確認				
	●					エキスパンションジョイントの納まり確認				
			●	●	●	防水施工工程の自動計算	防水工事			
	●					在来工法の浴室、厨房の防水納まり確認				
	●					既設や先行して施工した埋設管の見える化				AR 技術との連携
14 外装工事	●					外構各仕上面積の自動計算	外装工事			
	●	●			●	床勾配モデルによる排水計画シミュレーション	外装工事			
	●	●	●		●	出土量の計算、計測	外装工事			
	●	●	●							