

03. 工事別の施工BIM

0. 工事の流れ	52
1. 準備工事	54
2. 仮設工事	56
3. 解体工事	57
4. 杭・掘削・山留工事	58
5. 基礎工事・逆打工事	60
6. RC躯体工事	62
7. 免震工事	66
8. 鉄骨工事	68
9. 外壁・外部建具工事	72
10. 設備工事	74
11. 昇降設備工事	74
12. 内装・内部建具工事	76
13. 防水工事	77
14. 外構工事	77

<凡例>

▼ 施工 BIM 連携の目的

作業内容 (BIM 活用が推奨されるシーン)

元請	専門工事会社 1	専門工事会社 2
活用状況図	活用状況	活用状況
	解説	

期待できる効果 **Q** 品質 (Q) **C** コスト (C) **D** 工期 (D) **S** 安全 (S) **E** 環境 (E)

00 本書の構成と編集方針

01 施工 BIM の考え方

02 施工 BIM 成功への

03 工事別の施工 BIM

04 設計・施工 BIM 中心とした

05 事例

06 参考資料



建築の新築工事の流れ

0.工事毎の施工BIM



■ 効果が期待できる：109件。BIM連携が必要は79件



■ 専門工事会社とのBIM連携が必要な項目
■ 元請単独のBIM

06. 参考資料

1. 2次元検討より効果が期待できる施工BIM

リストは 06.章 P120~P125

★印の項目は、03.章にて工事毎の具体例を紹介しています

工事	効果					実施内容	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	●	●	●	●	●	【打合せ方法】 プロジェクターなどでBIMモデルを投影し、議論を活性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ツールが動く高性能PC、サーバーとの連携、ソフトウェアツール
3	●			●		【新規入業者教育】 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画像を添付して誤謬などの記録				
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築物を把握	測量	機械設備工事	内装工事	現状を把握し、工事プログラムの加工による工期の短縮、作業効率の上、重たし作業の確実化
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	●					【改修工事】 既存建築物の位置とレベル検査	設備工事	測量		3Dスキャナー等利用
9	●	●	●	●		総合設計費削減の作成、STEP図の検討・作成				安全衛生法申請書
10	●		●			PCa部材の据置計画と筋めた再取ヤードの最適配置検討				
11	●	●	●			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	建築リース会社	建設メーカー		反力はメーカーに問い合わせる。アフター仕度リース会社
12	●	●	●			足場、支保工等の全体数量見積りおよび申請書作成の効率化	建築リース会社			納品、滅失、返却の管理が可能
★ 13	●	●	●	●		製鉄土量社時の据置機と足場の干渉チェック				
14		●	●	●		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				



■ 期待できる効果をQ, C, D, S, Eで整理

<凡例>

▼ 施工 BIM 連携の目的

作業内容 (BIM 活用が推奨されるシーン)

Q C D S E

活用状況図	元請	専門工事会社 1	専門工事会社 2
	役割など [※]	役割など [※]	役割など [※]
	解説		

期待できる効果 **Q** 品質 (Q) **C** コスト (C) **D** 工期 (D) **S** 安全 (S) **E** 環境 (E)



このページのポイント

- ① 大容量データ交換ができる環境を整備
- ② 関係者全員で画面を見る部屋を用意
- ③ 漏れがない計測には、3Dスキャナー



- (1) 準備工事でBIMモデル活用の準備
- (2) 情報共有環境（IT環境）の構築
- (3) BIMモデルを表示できる会議室の整備
- (4) 既存建物の情報収集

▼ 工事関係者間の合意形成

1. サーバー（クラウド）を用意



元請		
アクセス権設定		

元請がサーバーを用意して、専門工事会社を含む関係者間で大容量データを共有できる環境を整えます。
専門工事会社については、原則として建物全体にアクセスして閲覧できるようにして、責任範囲については変更ができるようにします。

▼ 工事関係者間の合意形成

2. 関係会社が画面を見ながら議論できる会議室の設営

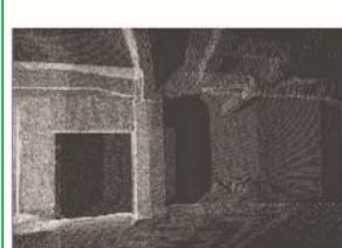


元請	専門工事会社	
会議室設定	会議に参加	

元請の現場事務所には、BIMモデルを見ながら打合せができる場所をつくり、BIMツールを搭載したパソコン、プロジェクターなどの備品を設置します。専門工事会社は請負工事範囲だけに注意が偏りがちですが、建物全体や周辺で行われている異業種の工事までイメージで把握できるメリットがあります。
施工手順の動画は、専門工事会社の職長がいつでも閲覧できるようにすることにより、工事関係者全員が施工手順を把握することができます。

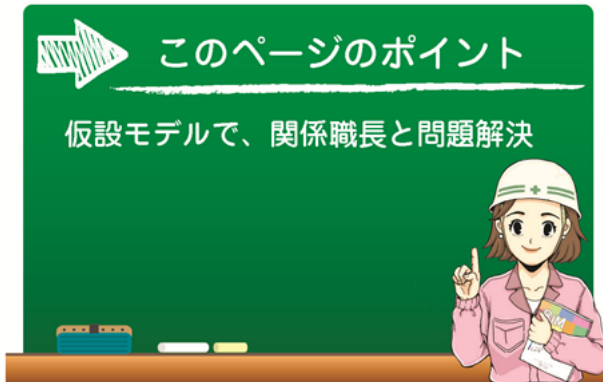
▼ 図面作成の省力化

3. 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
点群データ	設備施工図	施工図

3Dスキャナーで、3次元上の点群を取得します。
これをBIMツールでトレースすることにより、現実の寸法を反映したBIMモデルを作成することもできます。
新築建物と既存建物との取合いが重要な物件では、大変有効な計測手段です。



- (1) 設計図に表現されない仮設工事
- (2) 外周足場と重機の干渉チェック

▼ 干渉チェック・納まり確認

1. 駄目穴からの掘削土搬出時の揚重機と足場の干渉チェック

元請		
仮設計画図		

逆打工法では、地下工事と地上工事が同時に進行しますので、1階部分は地上工事と地下工事がスムーズに進むような施工計画にする必要があります。

この事例は、地下工事における掘削土を搬出する揚重機が、地上工事で使用する足場と干渉することなく工事を進められるかどうかを検討したものです。



このページのポイント

- ① 解体手順を関係者に周知
- ② 解体数量を正確に把握

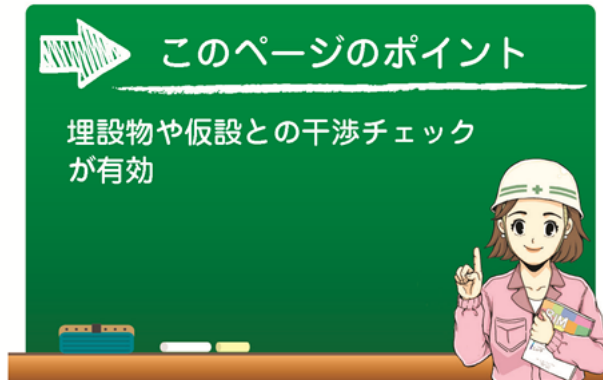
▼ 干渉チェック・納まり確認 / コストの透明化

1. 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

元請		
仮設計画図		

既存建物の地下躯体を残して新築する場合には、新築建物の基礎と既存地下躯体の干渉チェックが重要です。
さらに、干渉チェックに用いた BIM モデルを用いれば、躯体の数量を簡単に把握できます。

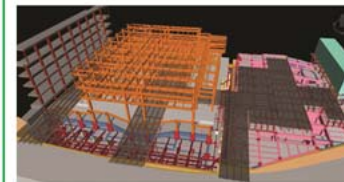
- (1) 解体手順の周知徹底
- (2) 解体数量の把握
- (3) 既存建物と新築部分の干渉チェック



- (1) 杭と埋設物・埋設配管の干渉チェック
- (2) 掘削工事のステップを表現
- (3) 乗入れ構台と切梁の干渉チェック
- (4) 敷地周辺の埋設インフラとの干渉チェック

▼ 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

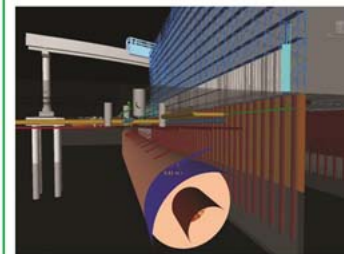
1. 躯体・本体鉄骨・切梁・乗入れ構台の干渉チェック



地下の山留壁を支える切梁は、建物のRC躯体や本体鉄骨と干渉することなく設置する必要があります。また、乗入れ構台を設置する場合には、構台を支える支保工と切梁も干渉してはいけません。

▼ 干渉チェック・納まり確認

2. 山留アースアンカーと敷地外の地下埋設インフラ設備との干渉チェック



敷地外に、周辺建物のインフラ（電気・ガス・水道・通信）を支える洞道が埋設されている場合、アースアンカーは洞道を避けなければなりません。アースアンカーの深さと角度を調整するには、BIMが有効です。



このページのポイント

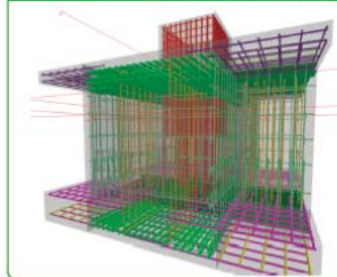
- ① 過密な鉄筋の納まり検討
- ② 定尺物鉄筋を増やして加工費削減
- ③ 逆打工事での1階梁・床の早期検討

- (1) 過密な基礎鉄筋の納まり検討
- (2) 鉄筋の定尺物の利用検討
- (3) 逆打工法に伴う1階梁・床の早期検討
- (4) 逆打工法の構真柱と切梁の干渉チェック



▼ 干渉チェック・納まり確認 / コストの透明化

1. 基礎梁・柱・フーチングの鉄筋干渉チェック

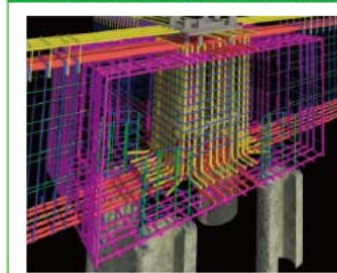


元請	鉄筋工	型枠大工
躯体図	配筋図	型枠図

基礎梁・柱・フーチングの交差部は、互いに鉄筋が干渉しないように検討する必要があります。
検討結果をもとに、鉄筋の種別ごとに定尺物と加工物に分類して数量を把握しましょう。

▼ 干渉チェック・納まり確認

2. 鉄骨柱のアンカーボルトと鉄筋の干渉チェック



元請	鉄筋工	鉄骨 FAB
躯体図	配筋図	アンカー図

鉄骨造の場合、柱のアンカーボルトと基礎の鉄筋が干渉しないよう検討しなければなりません。
複雑な納まり検討には BIM が有効です。

▼ 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 / コストの透明化

3. 逆打工法における掘削工事のシミュレーション



元請		
仮設計画図		

逆打工法では、地上工事が行われている中で同時に進行するので、上階工事の制約もあり、さらに地下の狭い空間の中で掘削工事を行う必要があります。掘削に必要なバックホーの稼働性や、掘削土の搬出方法を検討して歩掛りを向上させましょう。
検討結果は BIM モデルで作業員に説明すると、わかりやすくなります。



このページのポイント

- ① 複雑な形状や鉄筋の過密箇所の検討に有効
- ② 元請が作成し専門工事会社に積極的に提供



- (1) 躯体形状と数量の把握
- (2) コンクリート打込み工区検討
- (3) 型枠工事への活用
- (4) 鉄筋工事への活用
- (5) 設備専門工事会社への提供
- (6) 昇降設備工事との干渉チェック
- (7) その他の活用

▼ 図面作成の省力化

1. RC 躯体モデルで躯体形状を把握し、躯体図（見上・見下・断面）を作成



元請	型枠大工	鉄筋工
躯体図	型枠図	鉄筋加工図

建物全体の RC 躯体を BIM モデルで表現します。
躯体形状がわかりやすくなるほか、水平に切断して伏図や見上図、鉛直に切断して断面を切り出し、躯体図とすることができます。

▼ コストの透明化

2. RC 躯体の施工数量（型枠面積・コンクリート量）を把握

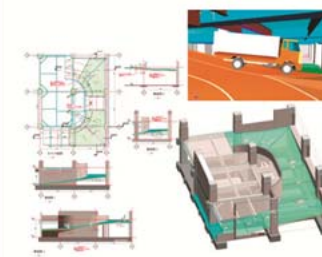
元請	型枠大工	鉄筋工
躯体図	数量表	数量表

RC 躯体モデルから、コンクリート量や型枠面積を容易に把握することができます。

鉄筋数量は、躯体形状に応じた定着方法と継手位置を考慮した納まりを検討し、算出します。

▼ 干渉チェック・納まり確認

3. スロープの妥当性検討



元請	型枠大工	鉄筋工
躯体図	型枠図	鉄筋加工図

スロープは BIM で検討すると大変わかりやすくなります。

車路の場合は、切返しすることなく曲がれるかという平面的な検討と併せて、必要な天井高を確保できているか、車両の底を擦らないかなど、断面的な検討も同時に行うことができます。

また、複雑になりがちな型枠形状の把握、鉄筋の納まり検討にも活用できます。

6.RC躯体工事(2)



P64
P65

00

01

02

03

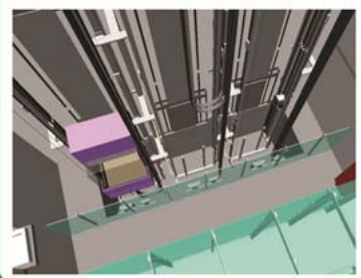
04

05

06

▼ 干渉チェック・納まり確認

4. エレベーターピットの調整 Q

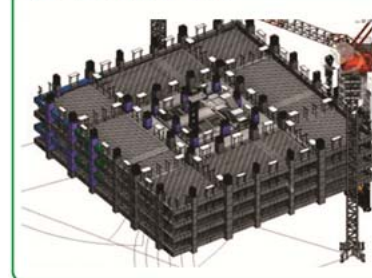


元請	型枠大工	昇降機メーカー
躯体図	躯体図	製作図

エレベーターピットは、柱・基礎梁との平面的な調整のほか、フーチングとの干渉チェックが必要です。
ピット下端までフーチングのレベルを下げると、基礎梁レベルと杭頭レベルとの調整が必要となります。
この例は、建築仕上もBIMモデルで表現して、デザイン検証も同時に行ったものです。

▼ 工事関係者間の合意形成

7. 基準階の施工手順 Q C D S



元請	PCa工場	鉄筋工
躯体図・仮設図	PCa図	配筋図

高層のRC建物では、基準階を何日で施工するかというサイクル工程を短縮することは、工期の短縮に有効です。
現場打ちコンクリートでは強度発現に日数がかかることや労務不足対策ため、PCa（プレキャストコンクリート）が多用されます。
基準階の施工手順をすべてBIMで表現すると、作業員の動線、揚重計画の検討が容易になり、関係する専門工事会社との打合せもスムーズに進みます。

▼ 干渉チェック・納まり確認

5. 設備スリーブの調整 Q



元請	型枠大工	設備
配筋図・躯体図	躯体図	スリーブ図

元請からRC躯体モデルを設備専門工事会社に提供しましょう。
設備専門工事会社は、請負範囲である設備だけをBIMで作図することにより、躯体とのスリーブ調整が可能となります。

▼ 干渉チェック・納まり確認

8. 躯体と建具の納まり確認 Q



元請	型枠大工	建具メーカー
躯体図	型枠図	製作図

RC躯体モデルで外壁サッシの取合いを検討すると、躯体の欠込みなどを正確に把握できます。
検討結果を元請は躯体図に、建具メーカーは製作図に生かしていきます。

▼ 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

6. 足場計画図への活用 C D

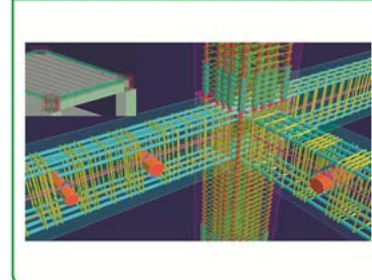


元請		
躯体図・仮設図		

RC躯体モデルは、足場計画・施工手順・建具との調整にも活用できます。

▼ 干渉チェック・納まり確認 / コストの透明化

9. PCa 仕口部などの鉄筋納まり検討 Q



元請	鉄筋工	PCa工場
躯体図	配筋図	PCa図

躯体がPCaの場合は、鉄筋納まり検討では、完成形で調整してから部材に反映させます。



このページのポイント

- ① 免震層の挙動とクリアランスの確認に有効
- ② 設備の納まり確認と固定方法（上層・下層）の確認に有効
- ③ 作業空間の確認に有効



- (1) 免震層検討の留意事項
 - ① 構造設計で定めたクリアランス確保
 - ② 支持架台の固定位置（上層、下層）
 - ③ 地震時における干渉チェック
 - ④ メンテナンス性
- (2) 中間階免震の留意事項
- (3) 既存建物の免震化における作業手順検討

▼ 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

1. 免震層における設備干渉チェックと免震装置交換ルートの確保

元請	設備	免震装置メーカー
躯体図	設備施工図	製作図

免震層では、設備配管や電気配線にフレキシブル性を持たせて、上層から吊るもの、下層から支持するものが複雑に配置されるため、納まりの検討にはBIMが有効です。
上層に固定した配管類と下層に固定した配管類が、地震時に干渉しないかどうかのチェックにも有効です。
免震装置は定期交換が必要なので、搬入口から免震装置までのルートが確保できるかどうかという検討も行います。

▼ 干渉チェック・納まり確認

2. 中間階免震建物における非免震部分の昇降機との干渉検討

元請	鉄骨 FAB	昇降機メーカー
躯体図	鉄骨製作図	製作図

中間階免震では、エレベーターシャフトが上層から吊り下げられるために納まりが複雑となります。
そこで、免震層が変位した際に干渉がないかの検討が有効です。

▼ 工事関係者間の合意形成

3. 既存建物の免震化（免震レトロフィット）工事

元請	設備	免震装置メーカー
躯体図	設備施工図	製作図

既存建物の柱を切断して、その間に免震装置を入れ、耐震性を向上させる工法です。
柱を切断する前の構造補強と設備配管類のフレキシブル化、柱切断とジャッキアップ、免震装置据付など、狭い空間で複数の工種が交錯した作業手順となります。
施工手順を関係者全員に周知させるには、BIMが有効となります。

8.鉄骨工事(1)

■ 鉄骨製作図を中心とした鉄骨BIM活用は04章



P68

P69

00

01

02

03

04

05

06

このページのポイント

- ① 鉄骨 FAB に BIM モデルを作成依頼
- ② 施工シミュレーションに有効
- ③ 設備、階段、外壁、昇降機との調整にも有効

- (1) 鉄骨工事はBIMの効果が大い
- (2) 鉄骨製作図モデルの整合性確認
- (3) 鉄骨FABとの数量情報の共有
- (4) 建方手順の検討と周知徹底

▼ 干渉チェック・納まり確認 / 図面作成の省力化

1. 鉄骨 FAB と設備専門工事会社との連携によるスリーブ検討

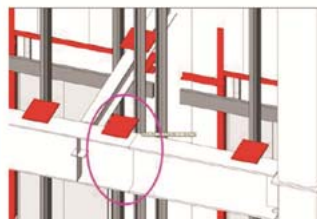


元請	鉄骨 FAB	設備
総合調整	鉄骨製作図	設備施工図

鉄骨モデルと設備モデルを統合し、鉄骨に必要な最小限のスリーブの径と位置を落とし込みます。
補強が必要なスリーブは、貫通補強メーカーとも協力しながら位置調整をして、鉄骨 FAB 工場製作に生かします。

▼ 干渉チェック・納まり確認 / 図面作成の省力化 / 図面承認の効率化

2. 鉄骨 FAB と昇降機メーカーの連携による調整

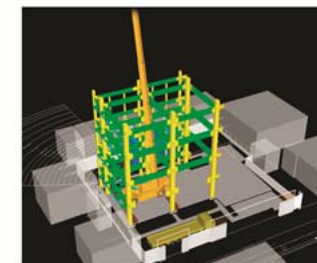


元請	鉄骨 FAB	昇降機メーカー
総合調整	鉄骨製作図	製作図

エレベーターやエスカレーターと鉄骨の取合い調整に活用します。
固定するためのファスナーを受ける金物も BIM モデルで調整し、2次元図面チェック工数を削減できます。

▼ 施工性検討・施工シミュレーション / 干渉チェック・納まり確認

3. 狭隘地での鉄骨建方シミュレーション



元請	鉄骨 FAB	鷹工
総合調整	鍛冶工	足場計画

レッカーによる鉄骨建方を計画する際には、BIM モデルを活用すると斜めに伸びるアームと鉄骨の干渉チェックができます。



▼ 干渉チェック・納まり確認

4. 仮設ベースの切断を省略



元請	鉄骨 FAB	
総合調整	鉄骨製作図	

通常は、仮設ベース類はすべて切断し、研磨します。
仮設ベースが内装などに影響がなければ、切断と研磨を省略することができます。鉄骨モデルと内装モデルを統合することで、その箇所を確認できます。

▼ 施工性検討・施工シミュレーション

7. 重心位置の計算

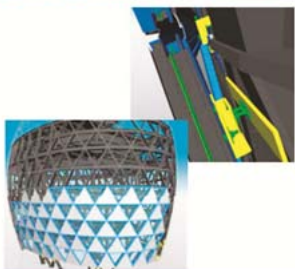


元請	鉄骨 FAB	
仮設計画図	鉄骨製作図	

鉄骨をユニット化して一括揚重する場合には、ユニットの総重量だけでなく、重心位置を把握する必要があります。
この場合は、BIMで各部材の重量と位置がわかるので、これをもとに重心位置を容易に計算できます。

▼ 干渉チェック・納まり確認

5. 曲面の屋根や壁の下地鉄骨レベルと角度の調整



元請	鉄骨 FAB	
総合調整	鉄骨製作図	

屋根や壁の形状がデザイン性に富んでいる場合、それを支持する鉄骨のレベルや角度の調整は、2次元図面で行うよりもBIMの方が早くて正確です。
外壁材と鉄骨だけでなく、支持金物もBIMモデルで表現しておく、より有用性が高くなります。

▼ 干渉チェック・納まり確認

8. 鉄骨と設備の納まり調整



元請	鉄骨 FAB	設備
総合調整	鉄骨製作図	設備施工図

コンサートホール等では、音響効果を良くするために天井や壁を曲面とし、空調音を少なくするためにダクトは太く設計されます。
また、照明・空調・音響装置のメンテナンス用のキャットウォークも天井や壁内に設置されます。
この場合は、メンテナンス性を考慮した納まり調整にBIMモデルを活用します。

▼ 施工性検討・施工シミュレーション

6. 鉄骨部材間が狭い箇所の作業性検討

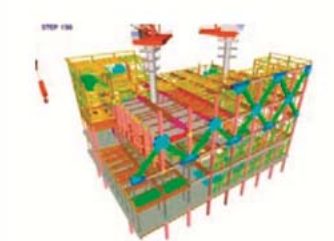


元請	鉄骨 FAB	
総合調整	鉄骨製作図	

鉄骨の部材間が狭い場合、作業員が入ってボルト締め、溶接、塗装などの作業性検討が必要です。
この場合には、BIMモデルで人形も表現するとわかりやすくなります。

▼ 施工性検討・施工シミュレーション

9. 施工ステップ図の作成



元請	鉄骨 FAB	
施工手順	鉄骨製作図	

マイルストーンごとに現場の状況をステップ図で表現しておく、工事工程が一目瞭然になります。
さらに、ステップごとにあらかじめ施工数量を計算しておき、実績と比較すれば歩掛り管理と出来高管理が容易になります。



このページのポイント

- ① ファスナーの形状と位置の早期決定
- ② 外壁の割付を設備に提供してスリーブ位置検討
- ③ 雨仕舞をBIMモデルで検討

- (1) 躯体モデルとの取合い調整
- (2) 外壁割付とスリーブ位置の検討
- (3) 雨仕舞の検討とシール施工範囲の指示

▼ 干渉チェック・納まり確認

1. カーテンウォール、鉄骨と設備の調整

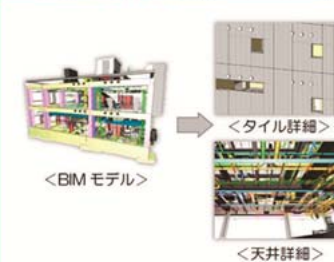


元請	サッシメーカー	鉄骨FAB
総合調整	製作図	鉄骨製作図

外壁モデル、鉄骨モデル、設備モデルを統合して調整した事例です。

▼ 干渉チェック・納まり確認

2. 外壁の割付と設備スリーブの位置調整

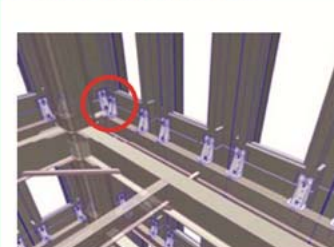


元請	設備	外壁メーカー
施工図	設備施工図	製作図

外壁材（タイル、ALC、押出成形板など）の割付と、設備スリーブの位置を調整する場合、そこに接続される天井内設備のレイアウトの調整も同時に行う必要があります。
天井内設備をBIMモデルで表現しておくことにより、外壁の割付との調整も容易になります。

▼ 干渉チェック・納まり確認

3. 外壁の取付金物の調整



元請	鉄骨FAB	外壁メーカー
総合調整	製作図	製作図

カーテンウォールの製作図から取付部分のファスナーをBIMモデルで表現し、鉄骨モデルと調整している例です。隅角部まで容易にチェックすることができます。



このページのポイント

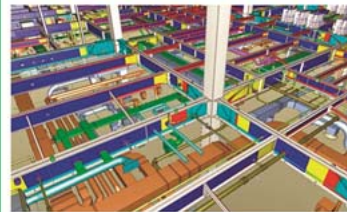
- ① 設備専門工事会社や昇降機メーカーに躯体モデルを提供する
- ② メーカー提供の BIM モデルを第三者に流出させない



- (1) 元請が中心になってBIM連携を推進
- (2) 設備専用BIMツールの効果を出す
- (3) 設備ユニット化の検討
- (4) 昇降機設備と躯体の取合い調整
- (5) 施工手順の確認にも利用
- (6) 著作権や技術保護に配慮

▼ 干渉チェック・納まり確認

1. 天井内設備の納まりと鉄骨スリーブの調整

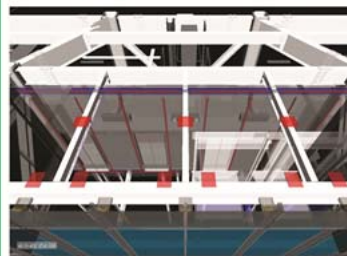


元請	鉄骨 FAB	設備
総合調整	製作図	設備施工図

天井内設備の納まりと鉄骨スリーブの検討をした例です。元請は、躯体モデルを設備専門工事会社に提供する場合、天井吊材や耐震補強プレースも表現しておくことも重要です。

▼ 干渉チェック・納まり確認

2. 鉄骨と昇降機の取合い調整



元請	鉄骨 FAB	昇降機メーカー
総合調整	製作図	製作図

鉄骨と昇降機を調整した例です。この例では、エレベーターシャフトが外壁に面しているため、外壁との調整も BIM モデルで行っています。昇降機や外壁を固定するための金物も BIM で調整すると、2次元図面のチェック工数を削減できます。

▼ 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

3. 建築設備ユニット化と一括揚重



元請	鉄骨 FAB	設備
仮設計画図	鉄骨製作図	設備施工図

鉄骨と設備を地組みして、床をユニット化して一括揚重した例です。BIM モデルを活用すれば重量と重心位置が容易に計算できます。これは、鉄骨 FAB と設備専門工事会社と連携して、建物と設備の BIM モデルからユニット部分を切り出し、重量と重心位置を計算して、揚重計画に利用した例です。



このページのポイント

- ① 設計変更時の増減数量を把握
- ② BIMモデルをプレカットに活用して産業廃棄物を減らす

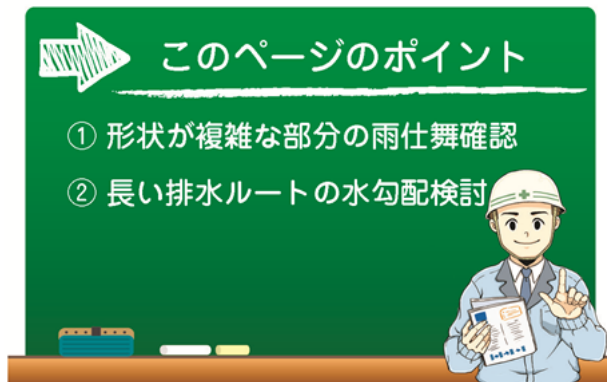
▼ 干渉チェック・納まり確認 / コストの透明化

1. 施工図に近い BIM による数量積算

元請		
建築仕上図		

設計変更対応で、使用材料がどれだけ変わるのか、労務はどれくらい変わるのかを正確に把握するために BIM モデルを活用した例です。

- (1) 設計変更時の増減数量を把握
- (2) BIMモデルをプレカットに活用
- (3) 鉄骨と建具の取合い調整



- (1) 雨仕舞の確認
- (2) エクスパンションジョイントの検討
- (3) 埋設配管の確認

▼ 干渉チェック・納まり確認

1. 外壁と屋根の雨仕舞確認



元請		
建築仕上図		

建物全体の BIM モデルで雨仕舞を確認した例です。

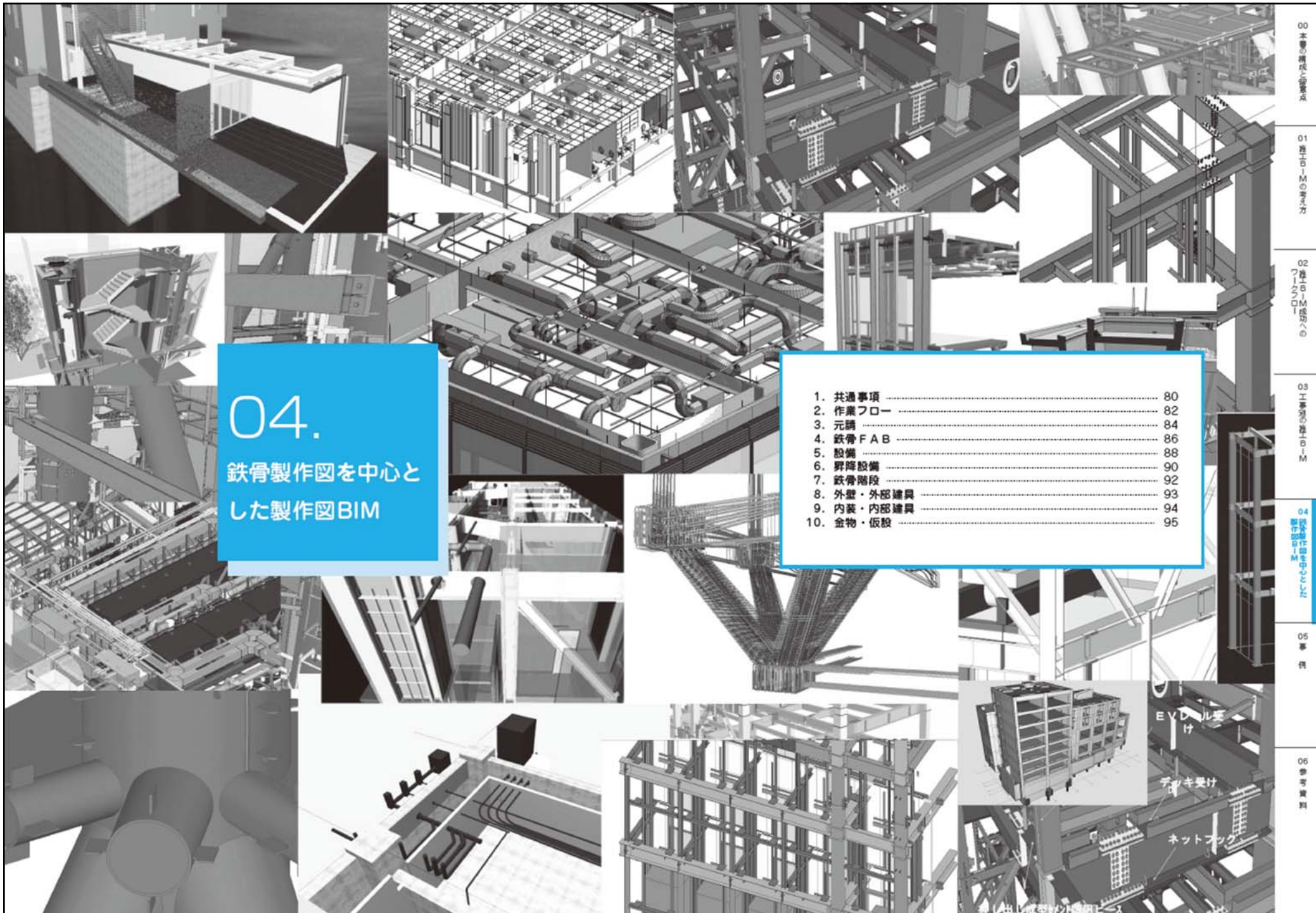
▼ 干渉チェック・納まり確認

2. エクスパンションジョイントの確認



元請		
建築仕上図		

エクスパンションジョイントカバーの取合いを確認した例です。



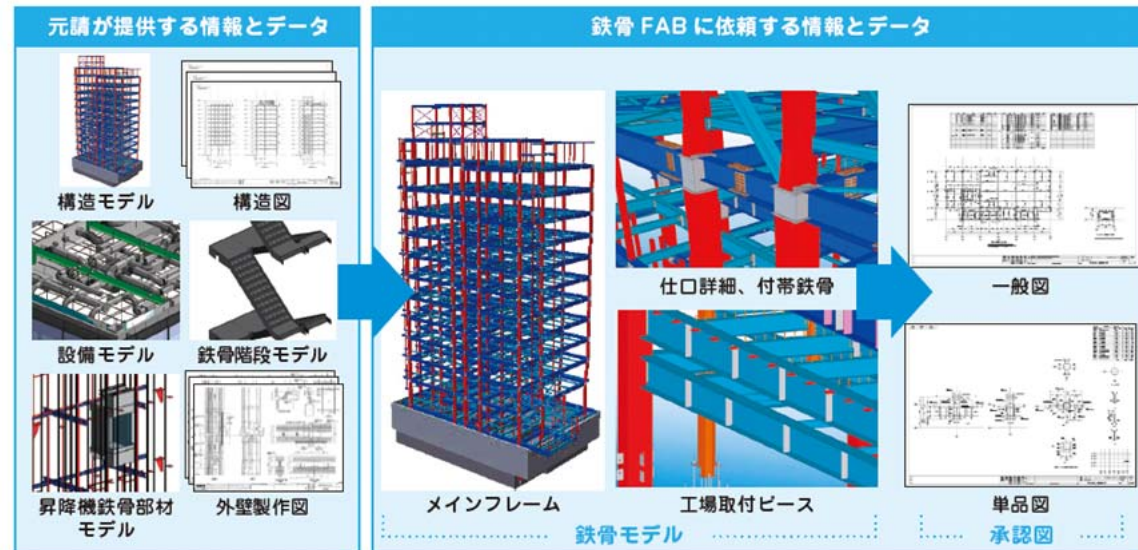
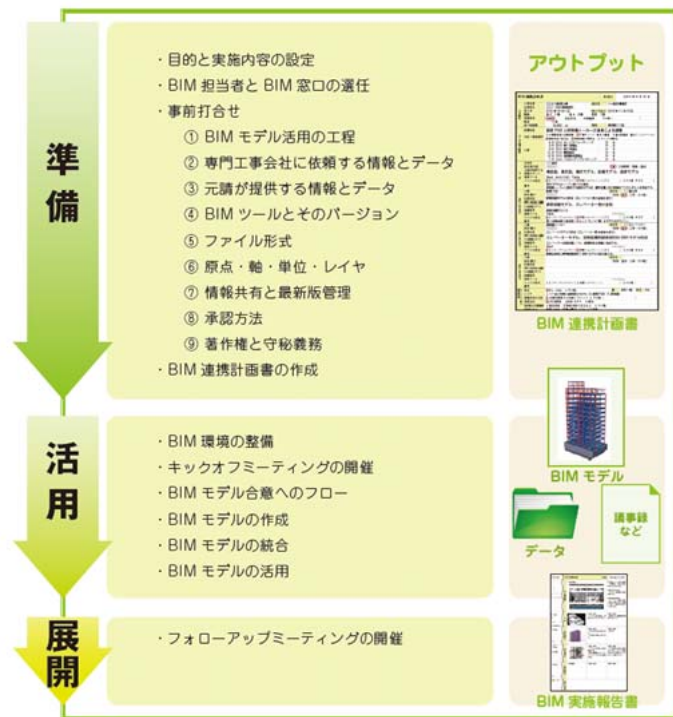
04.
鉄骨製作図を中心とした製作図BIM

1. 共通事項	80
2. 作業フロー	82
3. 元請	84
4. 鉄骨FAB	86
5. 設備	88
6. 昇降設備	90
7. 鉄骨階段	92
8. 外壁・外部建具	93
9. 内装・内部建具	94
10. 金物・仮設	95

EVDル受け
デッキ受け
ネットブック



■S造事務所ビルを題材にBIMモデル合意の実施方法を解説



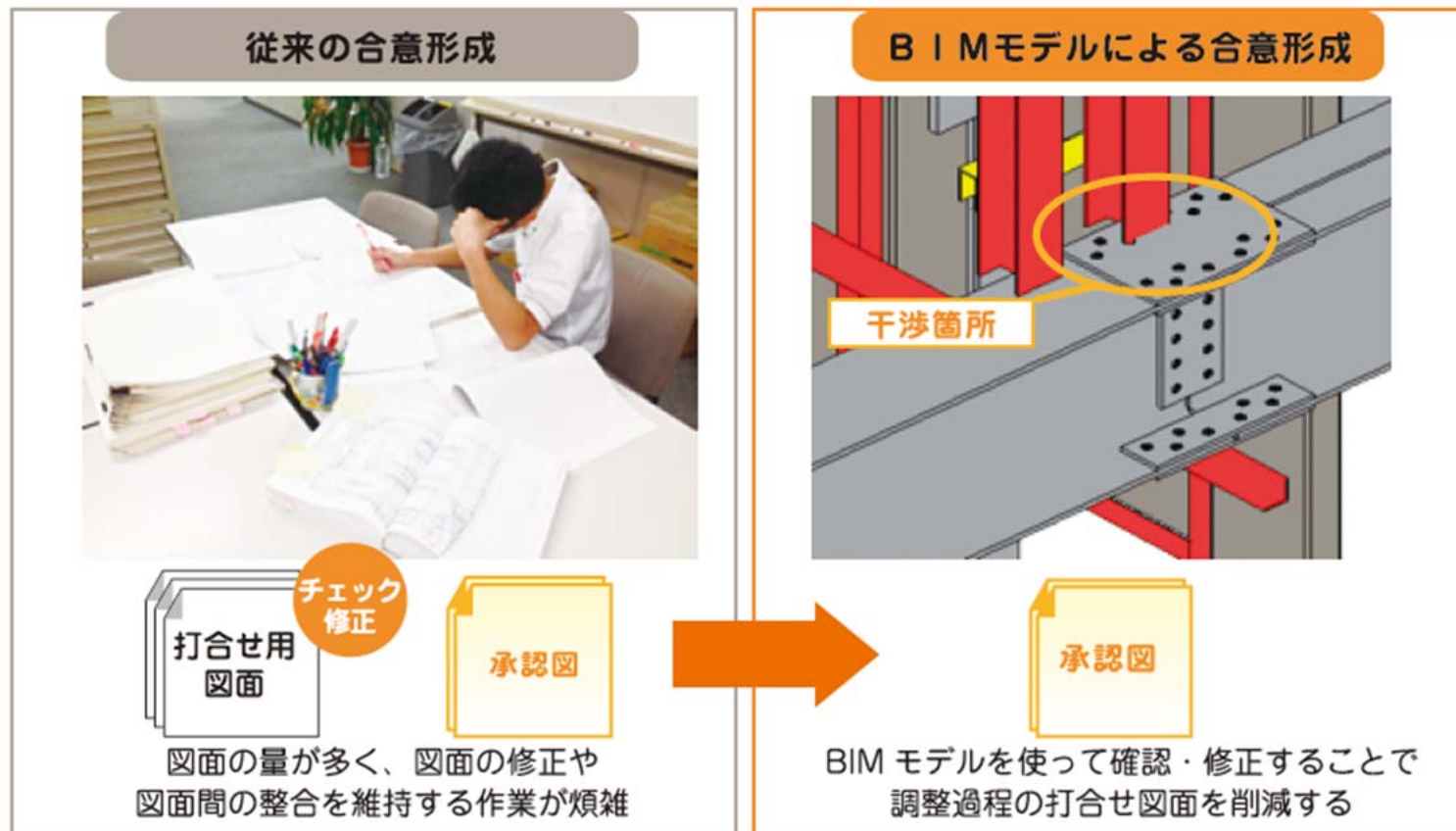
02.章「BIM連携の流れ」に対応

工種ごとに実施事項を解説



01.章 3. BIMモデル合意への挑戦

- BIMモデルを活用した合意形成(≠BIMモデル承認)
- 打合せ用図面の削減が目的



従来と BIM モデルによる合意形成の違い



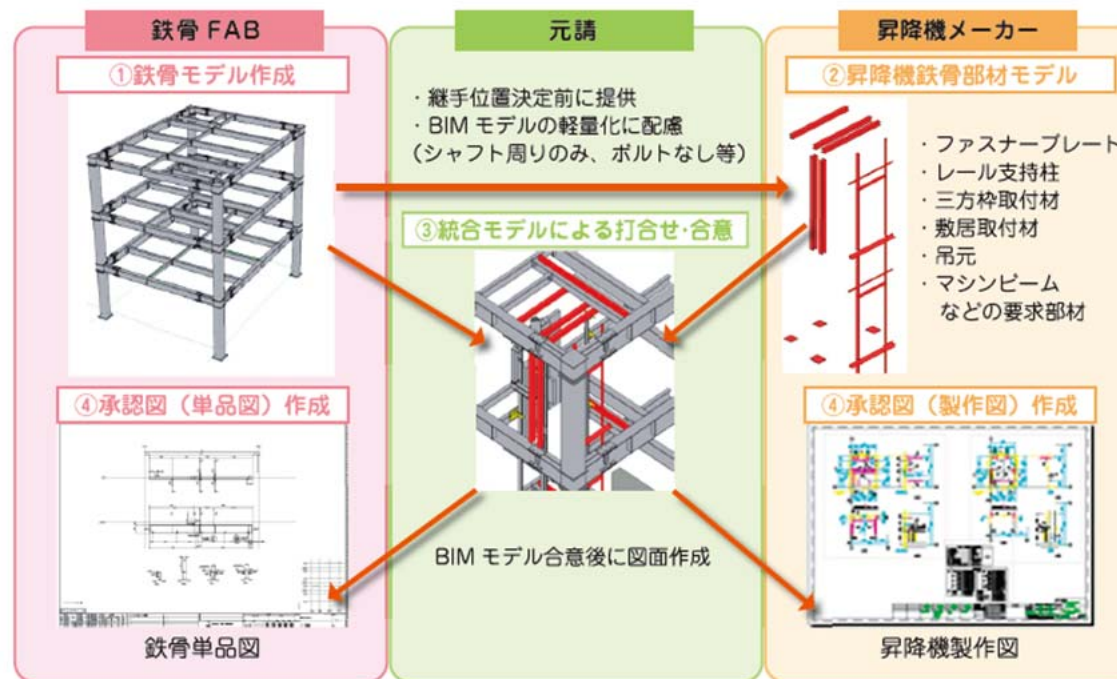
01.章 3. BIMモデル合意への挑戦

■ BIMモデル合意実現のポイント

① BIMモデル中心の運用

BIMモデルを活用して調整（2次元図面は使わない）

⇒ 調整後に承認用2次元図面を作成



BIMモデル合意の一般的な手順



01.章 3. BIMモデル合意への挑戦

■ BIMモデル合意実現のポイント

② BIMモデル合意の範囲確認

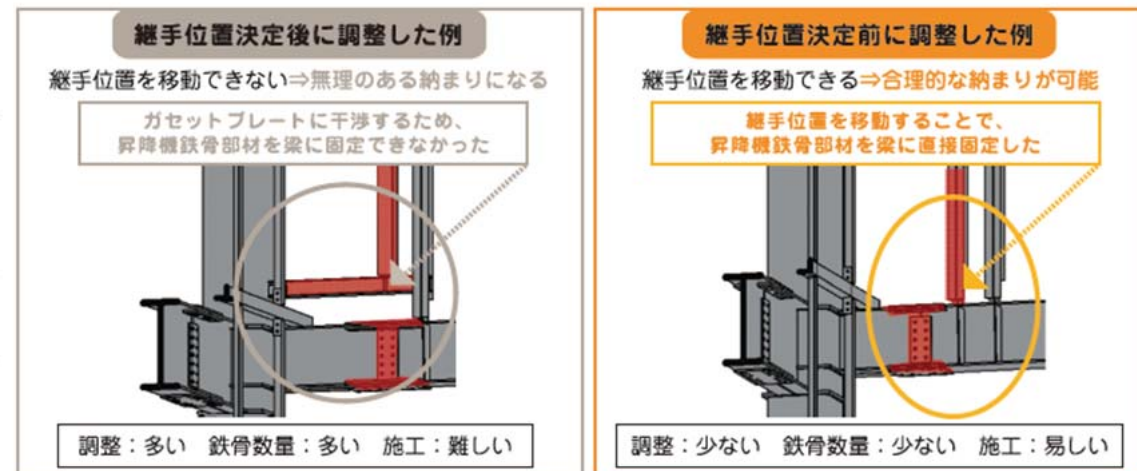
⇒関係者間で事前協議

③ 連携開始時期

⇒早期の連携が成功の鍵
(元請の役割)

協議の一例

確認項目	打合せ・合意	承認
シャフト有効寸法	図面	図面
昇降機鉄骨部材	BIMモデル	図面



調整時期による調整結果の違い（継手位置と昇降機鉄骨部材の納まり比較）

1. 共通事項

■ 製作図BIMの全体像を把握



P80
-P81

■ 取組レベルを確認

取組レベルごとの目的と関係工種

	目的	元請	鉄骨 FAB	設備	昇降設備 鉄骨階段	外壁	外部 建具	内装 その他
初級 レベル	既存の標準部品を活用します		○		△ 部品		△ 部品	
中級 レベル	一般図を承認するためにBIMモデルを活用します	○	○	○	○	○	○	
上級 レベル	単品図を承認するためにBIMモデルを活用します	○	○	○	○	○	○	○

凡例 ○：BIMモデルの作成を要する △：既存の標準部品を使用する

本章の想定レベル

■ 共通の実施事項を確認

BIM連携の流れと実施内容

項目	元請・専門工事会社の実施内容
目的と実施内容の設定	共通の目的は鉄骨製作図だけでなく、各工種製作図の作成の省力化です。各工種の実施内容は各ページで解説します。(P84～P95)
BIM担当者 とBIM窓口の選任	決定権を持ったBIM担当者・BIM窓口を選任しましょう。元請は施工図担当者が鉄骨工事担当者、専門工事会社は物件担当者が望ましいです。
BIMモデル活用 の工程	「作業フロー」を参照してください。(P82)
専門工事会社 に依頼する 情報とデータ	各工種のページで解説します。(P84～P95)
元請が提供する 情報とデータ	元請→鉄骨FAB：構造図レベルの鉄骨モデル 元請→その他専門工事会社：一般図レベルの鉄骨モデル
BIMツールと そのバージョン	BIMツールについては各工種のページで解説します。(P84～P95) 同じBIMツールを使用する場合には、バージョンを揃えましょう。
ファイル形式	中間ファイルを使用し、必要な情報を連携できるか、サンプルモデルを使って事前にテストしましょう。
軸方向・原点・ 単位とレイヤ名	鉄骨FABが使用するBIMツールに合わせましょう。
情報共有の方法	外部ストレージを使用しましょう。鉄骨モデルについては、編集権限は鉄骨FABのみに付与しましょう。
承認方法	承認は2次元図面を使いましょう。BIMモデル合意については、01.章で事例を紹介しています。(P18)
納品物の著作権と 守秘義務	覚書を事前に取交しましょう。(P37)
BIM連携計画書の 作成	元請が作成しましょう。(P38)
BIM連携環境の 整備	外部ストレージを使いましょう。多くの工種が使用しますので、セキュリティやアクセス権限の事前協議が必要です。
キックオフ ミーティングの 開催	鉄骨製作図着手のタイミングで開催しましょう。
BIMモデル 合意へのフロー	鉄骨製作図BIMでは、鉄骨モデルを中心にBIMモデルの作成、統合、活用を行います。詳しくは各工種のページで解説します。(P84～P95)
BIMモデルの 作成	
BIMモデルの 統合	
BIMモデルの 活用	
フォローアップ ミーティングの 開催	鉄骨上棟後などのタイミングで開催しましょう。

2.作業フロー

■ BIMモデルと成果物の関係を確認



P82
-P83

■ BIMモデル・成果物のスケジュール、活用例を記載

マイルストーン 工事	初級レベル										中級レベル				上級レベル					
	鉄骨製作図着手		建方計画		仮設ピース 主部材レベル		スリープ位置 工場取付ピース(モデル使用)		一般図 承認		工場取付ピース(モデル使用) 補強鉄骨		単品図承認 製品検査		加工		鉄骨建方		上棟	
元請	設計図、事前検討図 (安衛法 88 条届出図、他)										仮設ピース計画図				総合図					
鉄骨 FAB	鉄骨モデル(構造図)		鉄骨モデル				鉄骨モデル(承認図)													
設備	設備モデル(空調・衛生・電気)										検討図・チェック図									
昇降設備	標準部品		昇降機モデル				製作図(鉄骨8材承認用)				かご内装モデル									
鉄骨階段	標準部品		鉄骨階段モデル				製作図(承認図)				手摺製作図(承認図)									
外壁	検討図・チェック図										板割図(承認図)		製作図(承認図)							
外部建具	標準部品		検討図・チェック図				板割図(承認図)				製作図(承認図)									
内装・内部建具	ガラス、石、タイル割付図(承認図)										押出成形セメント板、ALC 割付図(承認図)				内部建具図(承認図)					
金物・その他	デッキスラブ製作図(承認図)										金物製作図(庇、笠木、ルーバー、点検扉、手摺、太陽光パネル等承認図)				その他製作図(ダンパー、立駐、免震装置、サイン等承認図)					
活用例	初級 見学、近隣 対応資料	初級 鉄骨重量 重心	初級 新規入場者 教育資料	初級 STEP 図	中級 各工種 施工手順 検討	中級 安衛法 88 条 届出図	中級 買工種間 干渉チェック	中級 鉄骨施工 数量	上級 出来形 チェック	上級 鉄骨 総数量										



■元請が注意すべきポイントを記載

▶▶ ポイントとなる実施事項 ◀◀

1 【準備】チェック担当者リスト

元請と鉄骨 FAB との間で、**BIM モデルの部位、項目ごとにチェックする担当者**を明確にしておきましょう。お互い全数チェックをしないと大変です。また、トラブルの防止にもなります。

担当者リストの作成例

項目	チェック者	
	元請	鉄骨 FAB
番号・メンバー・材質	○	
位置・レベル	○	
回転・平面角度・ポイント	○	
継手マーク		○

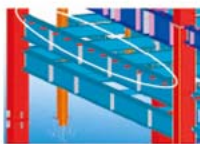
2 【活用①】2次元図面を削減

出力した2次元図面を製作図として完成させるためには、多くの工数を要します。また、2次元図面上で作図した情報は BIM モデルと連携しません。そのため、調整では極力 BIM モデルを活用し、2次元図面の作成枚数を削減しましょう。



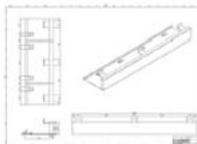
3 【活用②】早期の BIM モデル統合

設備のスリーブ位置、鉄骨階段の受け梁レベル、昇降設備などの**メインフレームに影響する情報は単品図で検討する前の鉄骨モデルに反映**させます。



4 【活用③】BIM 対応が遅れている工種の情報整理

サインルーバーの地下金物など、BIM 対応が遅れている工種については、**元請が工場取付ピースの情報を整理し、鉄骨 FAB にモデル作成を依頼**します。



5 【活用④】施工計画へ活用

一般図承認まで BIM モデルを活用すると、揚重単位の重量や重心位置、溶接長など、**施工計画で使用できる数量を算出**することができます。



6 【活用⑤】プレカットなどへの活用検討

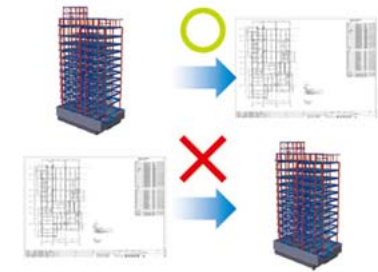
単品図承認まで BIM モデルを活用することで、**プレカットや NC 加工機との連携が期待**できます。工場での加工工数だけでなく、加工図作成に関わる作図、調整作業の省力化も可能なので、元請と専門工事会社ともにメリットがあります。



(2) 元請の要注意事項

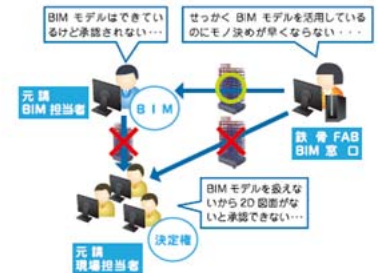
①「2次元図面と BIM モデルを並行して作成してはいけない」

従来通り2次元で業務を進め、後追いで BIM モデルを作成してはいけません。元請にとってはプレゼンテーションへの活用等でメリットはありますが、専門工事会社にとっては手間が増えるだけでメリットがありません。BIM モデルを中心に、お互いにメリットのある活用を目的にしましょう。



②「決定権のない BIM 担当者・BIM 窓口だけで BIM モデルを活用してはいけない」

BIM モデル合意を成功させるには、BIM 担当者・BIM 窓口にある程度の決定権が必要です。それが難しい場合は、BIM モデルを活用した打合せに所長・次席・鉄骨工事担当者などが同席しましょう。



③「現場は BIM 支援部門任せにはいけない」

現場は社内での BIM 支援部門の協力を受けられる場合でも、BIM モデル活用を支援部門任せにはできません。最終決定権は現場にあります。現場と BIM 支援部門はお互いの役割分担を明確にし、一緒に専門工事会社との連携に取り組みましょう。



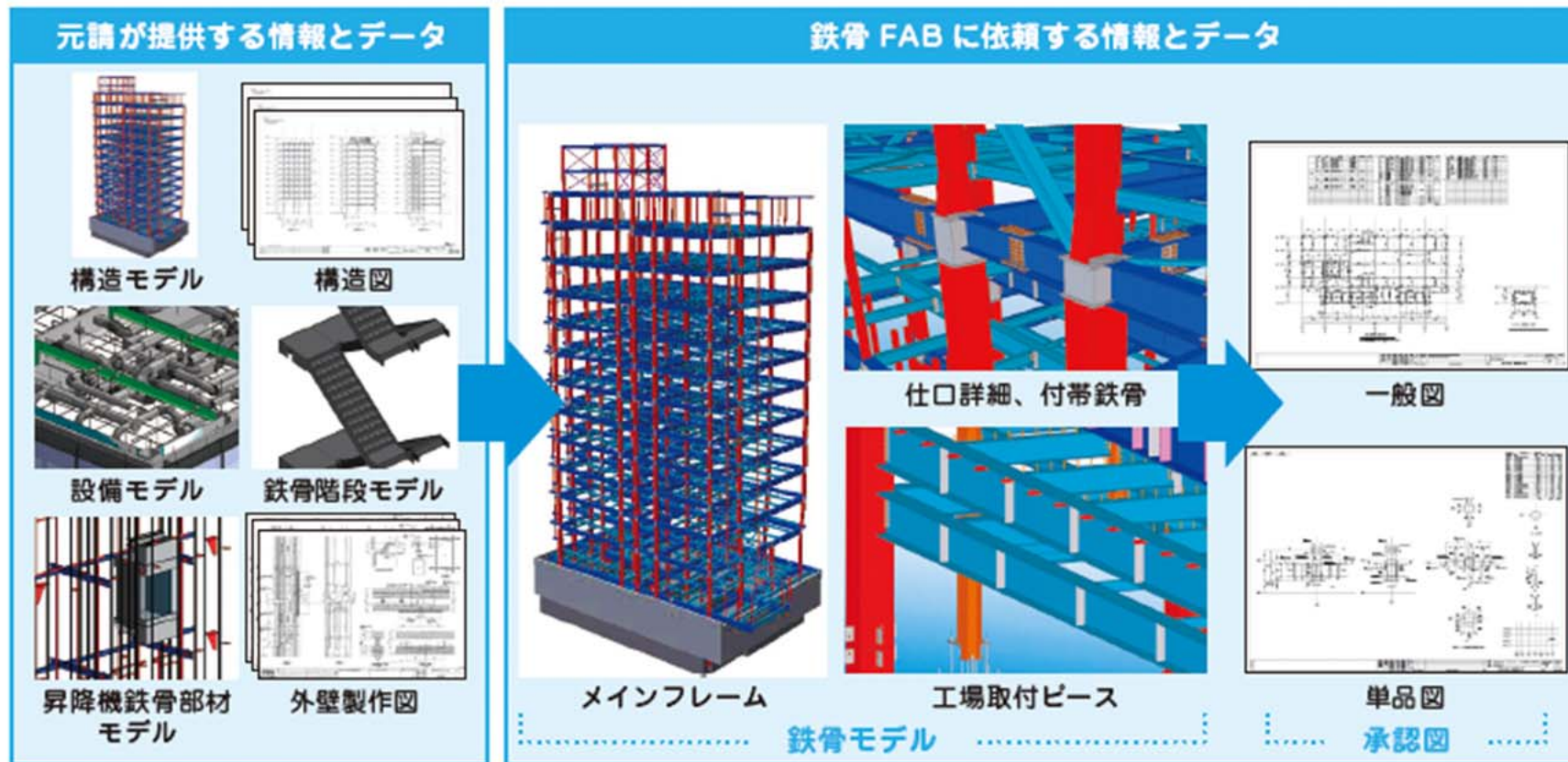
■ BIMモデルの活用スケジュールを確認



P86
-P87

■ BIMモデルを活用し、一般図と単品図の区別なく詳細検討

■ 他工種モデル・製作図の情報を反映



元請と鉄骨 FAB の連携例

■一般図段階でスリーブを調整

■設備モデルを使ってスリーブ位置調整を効率化

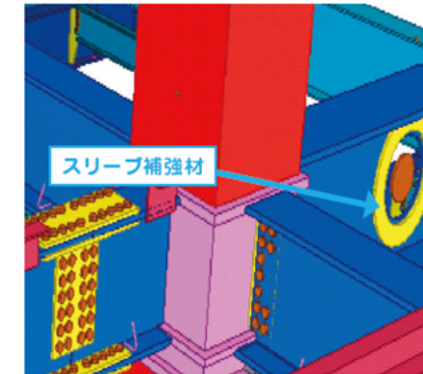
■設備間調整も重要

BIM 連携における実施内容

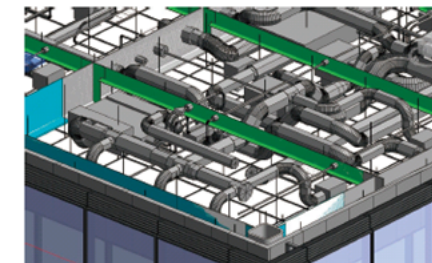
	実施項目	実施内容
準備	目的と実施内容の設定	図面作成の省力化、図面承認の効率化、干渉チェック・納まり確認
	専門工事会社に依頼する情報とデータ	設計モデル（空調・衛生・電気）、チェック用2次元図面、承認用2次元図面（BIMモデル合意によって一部チェック用2次元図面の省略が可）
	BIM ツールとそのバージョン	<ul style="list-style-type: none"> 設備専門工事会社：設備 BIM ツール 鉄骨 FAB：鉄骨 FAB が使用している BIM ツール 元請：BIM 統合ツール
活用	BIM モデルの作成、統合、活用	<ul style="list-style-type: none"> 元請は鉄骨モデルにスリーブ位置不可範囲を入力 設備専門工事会社は鉄骨モデルを元に設備モデルを作成 鉄骨 FAB は、設備モデルを元に鉄骨モデルにスリーブ情報を追加



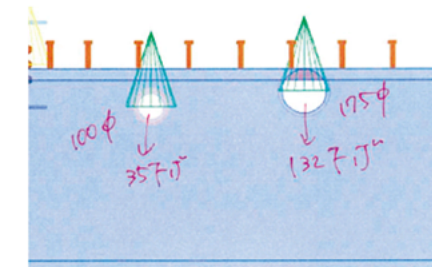
P88
-P89



スリーブ調整した鉄骨モデル



空調モデル例



鉄骨とスリーブの調整例



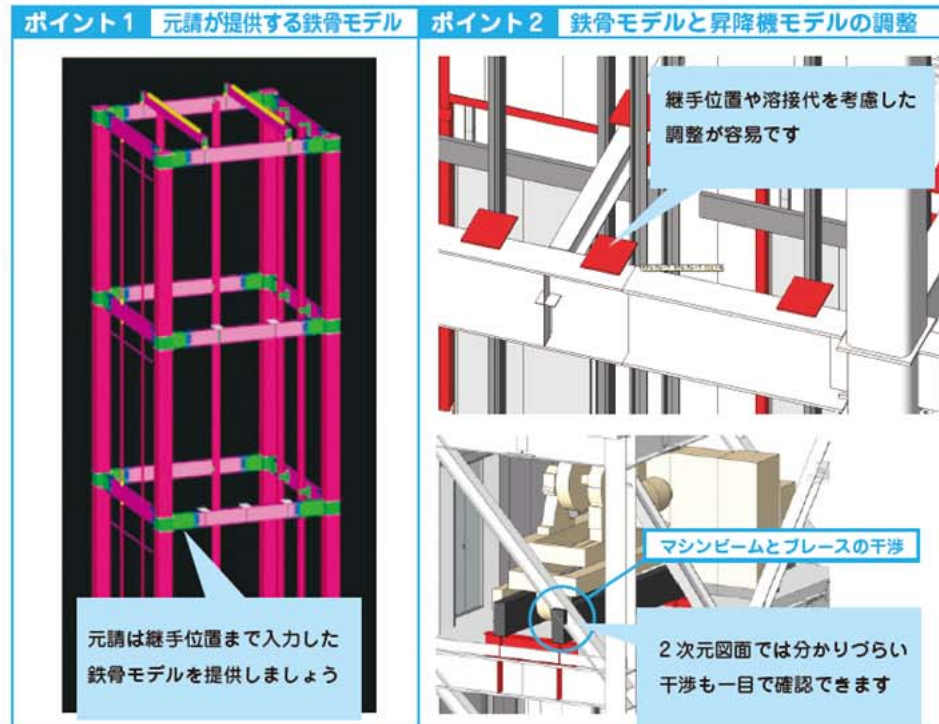
■チェック用の図面を削減

■ BIMモデル合意でチェック用図面を削減

■ 一般図段階で工場取付ピースを決定

BIM連携における実施内容

	実施項目	実施内容
準備	目的と実施内容の設定	図面作成の省力化、図面承認の効率化、干渉チェック・納まり確認
	専門工事に依頼する情報とデータ	昇降機モデル、チェック用2次元図面、承認用2次元図面 (BIMモデル合意によって一部チェック用2次元図面の省略が可)
	BIMツールとそのバージョン	<ul style="list-style-type: none"> 昇降機メーカー：昇降機メーカーが使用しているBIMツール 鉄骨FAB：鉄骨FABが使用しているBIMツール 元請：BIM統合ツール
活用	BIMモデルの作成、統合、活用	<ul style="list-style-type: none"> 昇降機メーカーは、鉄骨モデルを元に昇降機モデルを作成 鉄骨FABは、昇降機モデルを元に工場取付ピースを鉄骨モデルに追加 元請は昇降機メーカーと鉄骨FABが参加する打合せを開催し、統合モデルを使って取合いを調整



BIMモデル活用のポイント

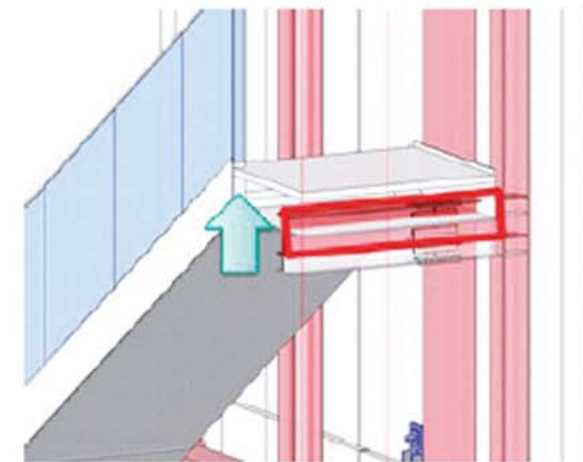
■ 一般図段階で受け梁のレベルを調整

■ 鉄骨階段モデルを使って受け梁レベル調整を効率化

■ 仕上材との取合い等、詳細部分の調整にも注意

BIM 連携における実施内容

	実施項目	実施内容
準備	目的と実施内容の設定	図面作成の省力化、図面承認の効率化
	専門工事会社に依頼する情報とデータ	鉄骨階段モデル、チェック用2次元図面、承認用2次元図面（BIMモデル合意によって一部チェック用2次元図面の省略が可）
	BIM ツールとそのバージョン	<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨階段メーカー：鉄骨階段メーカーが使用している BIM ツール 鉄骨 FAB：鉄骨 FAB が使用している BIM ツール 元請：BIM 統合ツール
活用	BIM モデルの作成、統合、活用	<ul style="list-style-type: none"> 鉄骨階段メーカーは、鉄骨モデルを元に鉄骨階段モデルを作成 鉄骨 FAB は、鉄骨階段モデルを元に鉄骨モデルに工場取付ピースを追加 元請は鉄骨階段メーカーと鉄骨 FAB が参加する打合せを開催し、統合モデルを使って取合いを調整



鉄骨階段と受け梁の調整例



■ ファスナーモデルを入力できれば効率向上

■ 板割り、ファスナー位置が重要

■ 製作図から鉄骨FABが工場取付ピースモデルを作成

■ ファスナーモデルを使えば調整の効率向上

BIM 連携における実施内容

	実施項目	実施内容
準備	目的と実施内容の設定	図面作成の省力化、図面承認の効率化、干渉チェック・納まり確認
	専門工事会社に依頼する情報とデータ	外壁・外部建具モデル、チェック用2次元図面、承認用2次元図面 (BIMモデル合意によって一部チェック用2次元図面の省略が可)
	BIM ツールとそのバージョン	<ul style="list-style-type: none"> 外壁・外部建具メーカー：外壁・外部建具メーカーが使用している BIM ツール 鉄骨 FAB：鉄骨 FAB が使用している BIM ツール 元請：BIM 統合ツール
活用	BIM モデルの作成、統合、活用	<ul style="list-style-type: none"> 外壁・外部建具メーカーは、鉄骨モデルを元に外壁・外部建具モデルを作成 鉄骨 FAB は、外壁・外部建具モデルを元に工場取付ピースを鉄骨モデルに追加 元請は外壁・外部建具メーカーと鉄骨 FAB が参加する打合せを開催し、統合モデルを使って取合いを調整



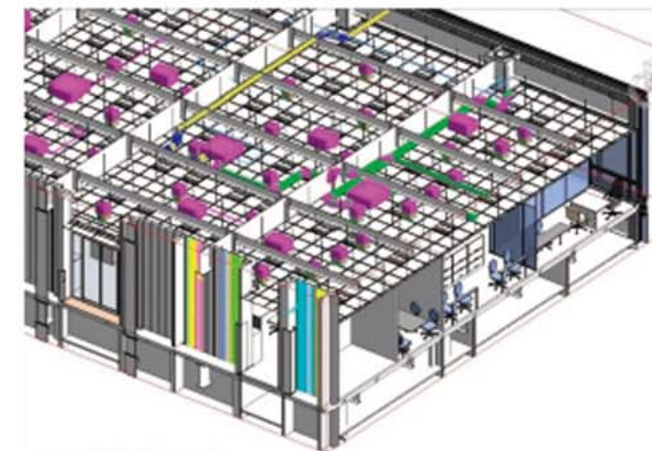
鉄骨と PCa ファスナーの調整例

■ 間仕切り先行ピースの検討でBIMモデルを活用

- 先行ピース指示図から鉄骨FABが工場取付ピースモデルを作成
- 意匠モデルを活用して調整の効率向上

BIM 連携における実施内容

	実施項目	実施内容
準備	目的と実施内容の設定	干渉チェック・納まり確認
	専門工事会社に依頼する情報とデータ	チェック用2次元図面、承認用2次元図面 (内装モデルを作成すれば、BIMモデル合意が可能)
	BIMツールとそのバージョン	・内装・内部建具メーカー：BIM統合ツール ・鉄骨FAB：鉄骨FABが使用しているBIMツール ・元請：BIM統合ツール
活用	BIMモデルの作成、統合、活用	・内装・内部建具メーカーは、鉄骨モデルを参考に2次元図面を作成 ・鉄骨FABは、2次元図面を元に工場取付ピースモデルを作成 ・元請は内装・内部建具メーカーと鉄骨FABが参加する打合せを開催し、統合モデルを使って取合いを調整



内装下地と設備の調整例

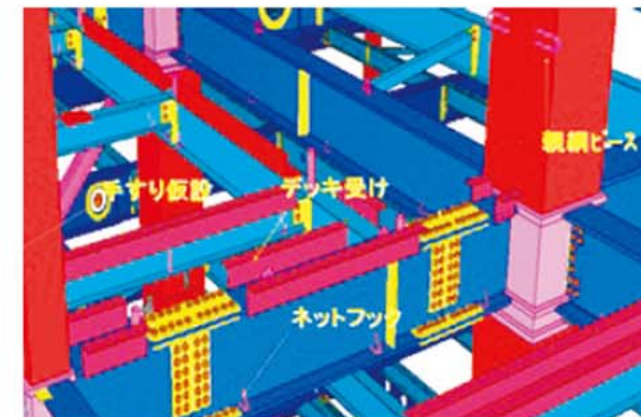


■従来の作図スケジュールとの違いを確認

- 仮設指示図・金物製作図から鉄骨FABが工場取付ピースモデルを作成
- どちらもBIMモデルを使えば調整の効率向上
- 従来より早期の調整が必要なので注意

BIM連携における実施内容

	実施項目	実施内容
準備	目的と実施内容の設定	干渉チェック・納まり確認
	専門工事に依頼する情報とデータ	チェック用2次元図面、承認用2次元図面 (金物・仮設モデルを作成すれば、BIMモデル合意が可能)
活用	BIMツールとそのバージョン	<ul style="list-style-type: none"> ・金物メーカー：BIM統合ツール ・鉄骨FAB：鉄骨FABが使用しているBIMツール ・元請：BIM統合ツール
	BIMモデルの作成、統合、活用	<ul style="list-style-type: none"> ・金物メーカー・元請は、鉄骨モデルを参考に2次元図面を作成 ・鉄骨FABは、2次元図面を元に工場取付ピースモデルを作成 ・元請は金物メーカーと鉄骨FABが参加する打合せを開催し、統合モデルを使って取合いを調整



仮設ピースが入力された鉄骨モデル

5 専門工事会社から見た「施工BIM」





- 専門工事会社の視点で、日建連の施工BIM推進を支援

1. BIM部品標準化WG 2011年～

- ・ BIM部品に関する調査活動の協力
- ・ BIMモデル連携手順の検証

2. 専門工事会社のBIM取組みに関する情報交換会

- ・ BIM実態調査の協力
- ・ BIM連携に必要な「ガイドライン」の必要性を提案

3. 専門工事会社BIM連携WG 2013年～

- ・ 「施工BIMのスタイル」編集協力



- 2D図面での業務効率化に限界

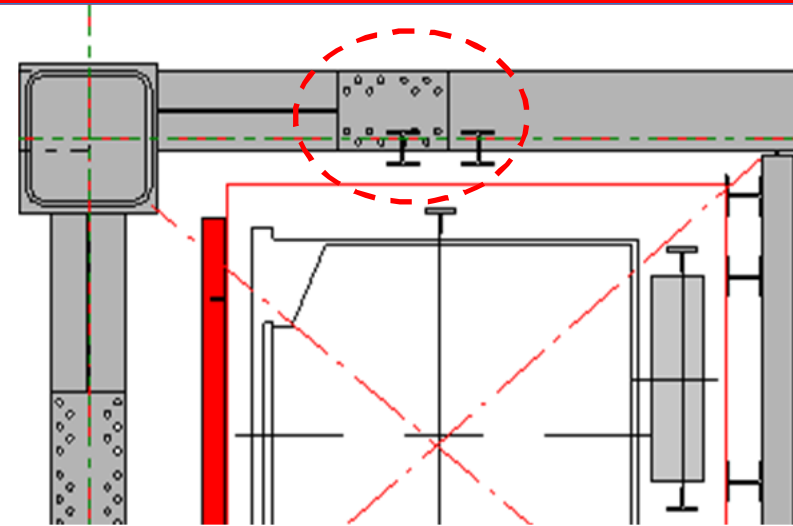
■ 現状の課題

- ・ 昇降機鉄骨部材の図面作成、チェックが煩雑
- ・ 自社単独での効率化に限界、BIM連携による改善が必要

図面のやりとりが煩雑



受注後に問題が見つかり調整



継手とレール支持材が干渉

東芝エレベータのBIM

■ BIM連携による業務の効率化を目指している



営業
支援

【設計事務所とのBIM】

【建設会社とのBIM】

生産性
向上

建築計画

基本設計

実施設計

施工

BIMパーツ提供

BIM設計協力

施工BIM連携

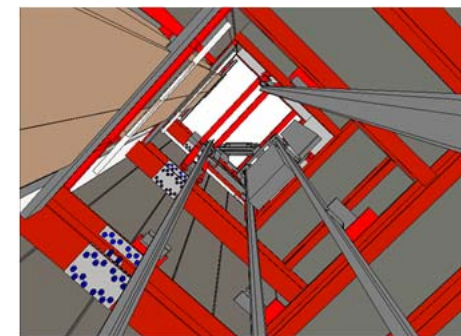
<設計支援>



<納まり確認>



<鉄骨調整・仕様決定>





■ BIMモデルを活用し課題を早期対策

■ 目的

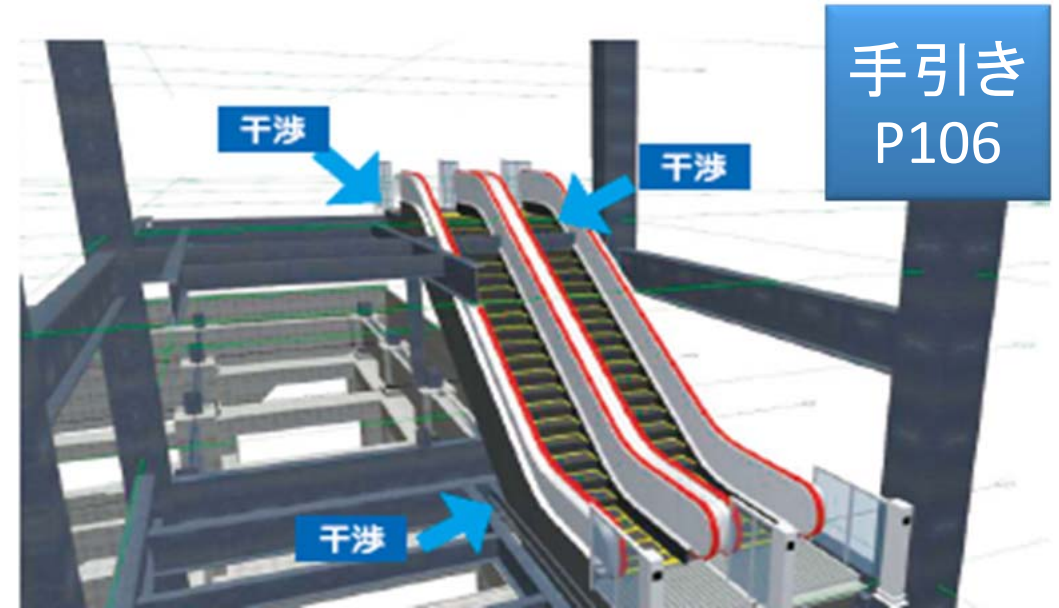
- ・納まりチェック
- ・昇降機鉄骨部材のチェック
- ・後戻り作業を削減

■ 特徴

- ・元請からモデル提供
- ・データ共有は元請システムを利用

■ 難しかった事

- ・BIMモデルと図面の並行運用（不整合時の優先順位）
- ・干渉チェックのレポート作成の負荷



施工BIMの実施事例（2）



- BIMモデルを主体的に運用し図面作業を効率化

■ 目的

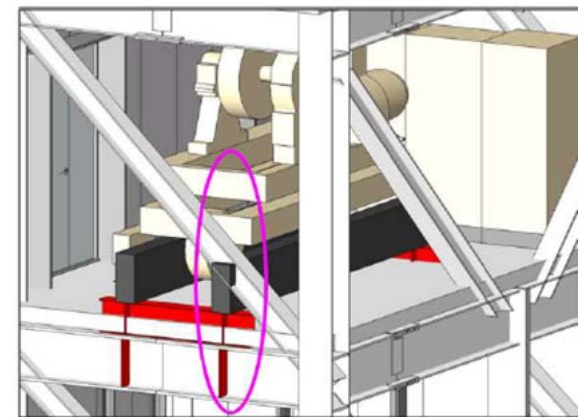
- ・昇降機鉄骨部材のモデル合意
- ・打合せ図面の削減

■ 特徴

- ・鉄骨FABと昇降機メーカーが同席
- ・課題はその場で検討
- ・承認図は最後に作成
- ・元請BIM担当者の取りまとめ

■ 難しかった事

- ・BIMの継続運用



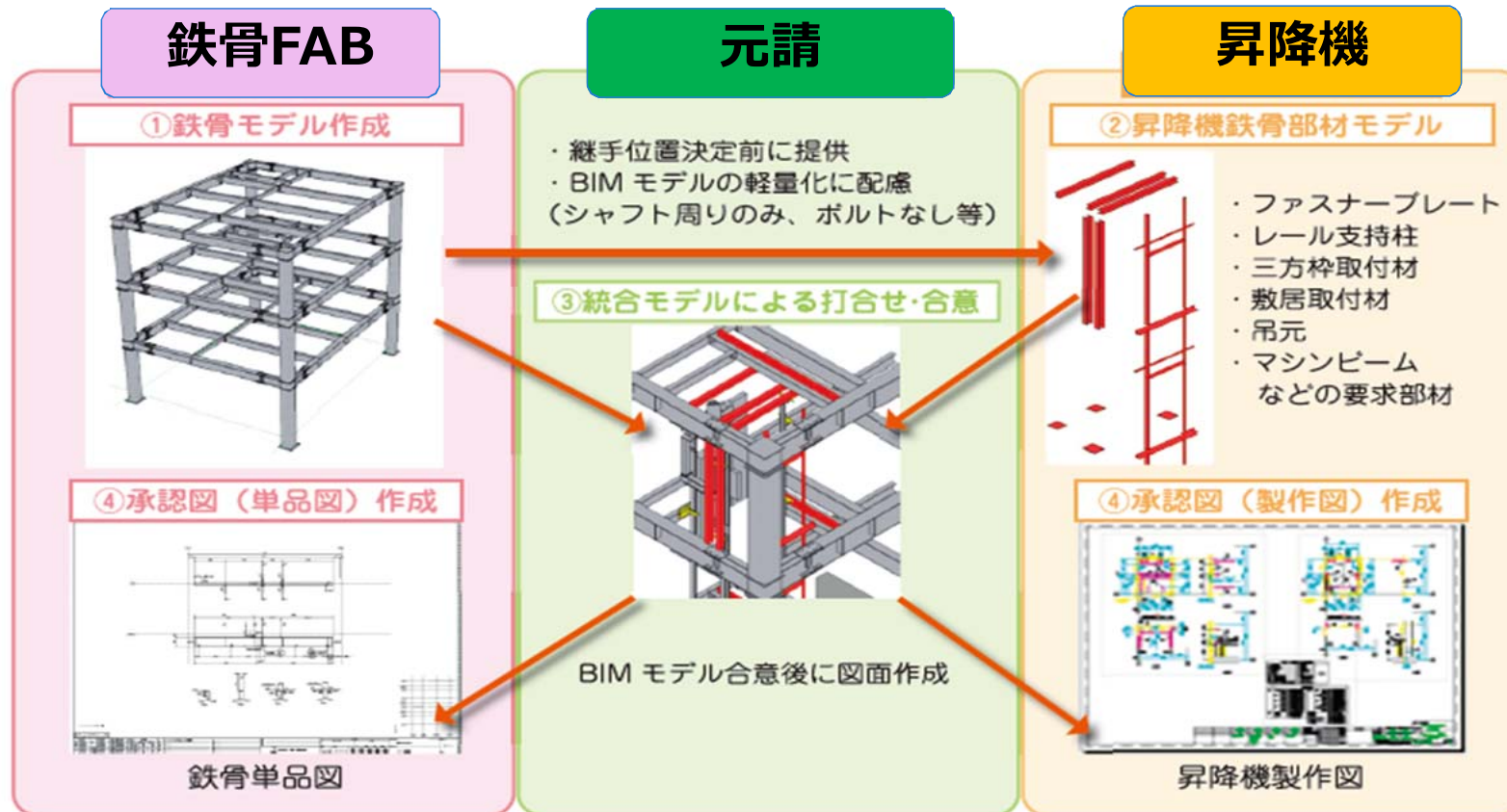
- 元請+専門工事会社間の連携で効果を拡大



■ 鉄骨FABと昇降設備の連携を実務で定着

- ・BIMモデル合意で鉄骨打合せ図面の削減につなげる

手引き
P19





■ BIM連携効果を最大限活かすために

■ BIM連携の開始時期を早める

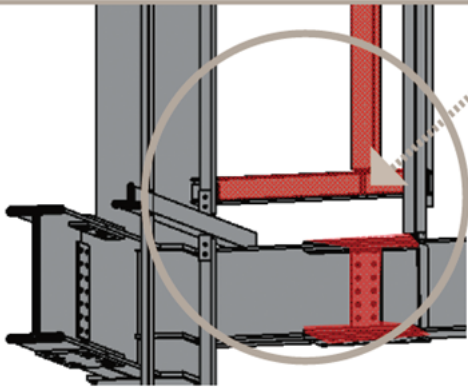
- ・連携が早いほどBIMの効果が高まる。参画時期を早めたい

手引き
P21

BIM連携開始 = 遅い

継手位置を移動できない⇒無理のある納まりになる

ガセットプレートに干渉するため、
昇降機鉄骨部材を梁に固定できなかった

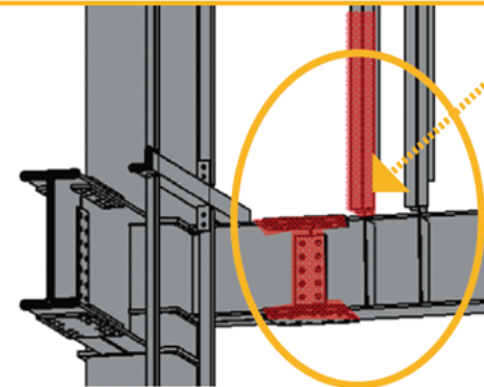


調整：多い 鉄骨数量：多い 施工：難しい

BIM連携開始 = 早い

継手位置を移動できる⇒合理的な納まりが可能

継手位置を移動することで、
昇降機鉄骨部材を梁に直接固定した



調整：少ない 鉄骨数量：少ない 施工：易しい

■ BIM情報交換会アンケート





■ 第1回 2012年度のBIM取り組みに関する情報交換会

BIMは負荷が増える？ 慎重な姿勢が多かった

- 本当に元請はBIMをやりきるのか
- 部品を提供してもフィードバックがない
- 実務に使えるガイドラインが必要



専門工事会社 情報交換会

設備
工事

鉄骨
工事

昇降
設備工事

金属建
具工事

型枠
工事

仮設
工事

施工図



専門工事会社にもBIMのメリットがあるかも

- 元請の意気込みを感じた
- 目的、役割、責任、効果が明確になった
- 専門工事会社のメリットも真剣に考えている
- 施工BIMやモデル合意など画期的な方針に共感





専門工事も自社の業務改善をはかりたい

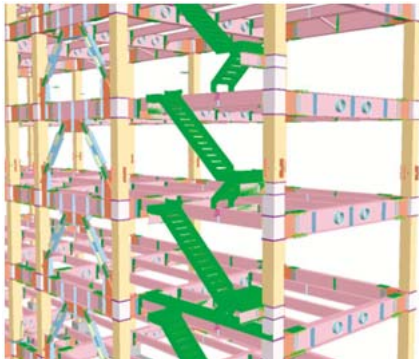
- BIMで協業してWIN-WINの関係で効果を得たい
- 手戻りを防止し逸失利益を無くしたい
- BIM全体最適を確立できればメリットがある



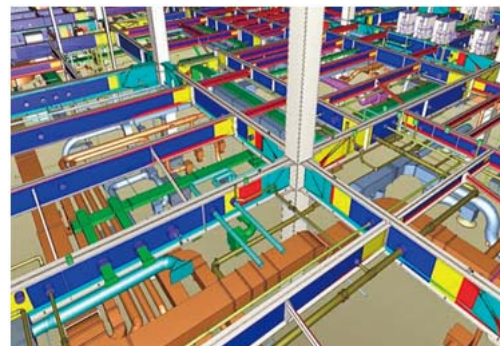


BIMモデル合意は画期的な方針

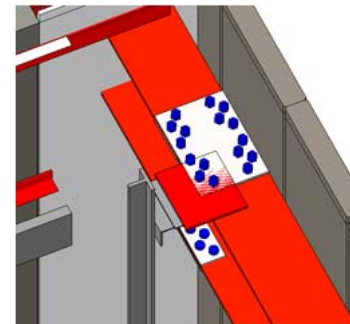
- 鉄骨・階段・設備・ELV・外装のBIMが進めば全体でメリット
- 総合図で行ってきた合意形成に適用できると良い



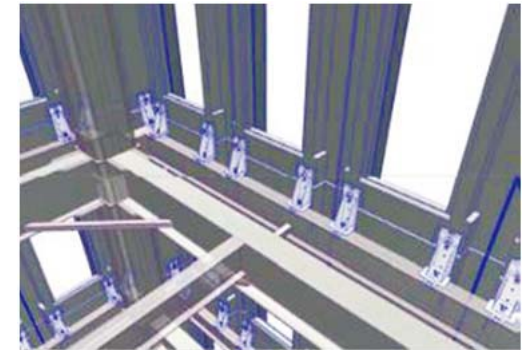
鉄骨・階段



設備



ELV

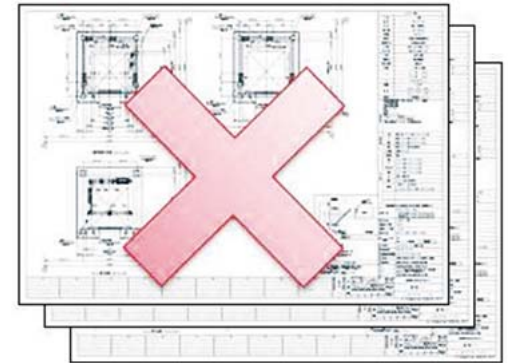


外装



現状とのバランスをどう取りながら推進するか

- BIMと2D図面の並行運用を削減
- モデル合意のレベル設定、合意の記録手段
- 実際現場で利用する2D図面への展開フロー
- 業者が決まっていない場合の対応





■ 施工BIMの実現に向けて

- 施工BIMは、元請企業と専門工事会社の連携が重要
- BIMの推進には具体的な事例が必要。
苦労も伴うが、実案件でチャレンジしていく事が大切
- BIMで業務を効率化できる可能性が高い、
BIMモデル合意の普及を推進

元請企業、専門工事会社ともにBIMに乗り遅れない！

6

質疑応答・おわりに



- 連携WGは継続して活動していきます



1. 『手引き』の周知・普及に向けた活動

- ・説明会や内容紹介ができるイベントやセミナーに参加

2. 『手引き』活用事例の蓄積 | 分析 | 整理

- ・イベントなどを通じて最新の施工BIMに関する活用事例の収集

3. 元請・専門工事会社の聞き取り調査を継続

- ・関東圏に限らず施工BIMに取り組んでいる元請や専門工事会社との情報交換

※アンケートへの記入にご協力をお願いします

編集体制



■ WGは9名で活動してきました

編集にご協力をいただいた各建設会社、回答をいただいた各専門工事会社、WGの活動過程で貴重なご意見を出して戴いた多くの方にお礼を申し上げます

■ 執筆・編集：日建連 BIM専門部会 専門工事会社BIM連携WG

○ 曽根 巨充 前田建設工業株式会社

□ 香月 泰樹 戸田建設株式会社

□ 小田 博志 株式会社フジタ

金子 智弥 株式会社大林組

伊藤 一宏 鹿島建設株式会社

室井 一夫 清水建設株式会社

友景 寿志 大成建設株式会社

染谷 俊介 株式会社竹中工務店

○：リーダー | □：サブリーダー



撮影；2014(平成26)年9月30日(火) @日建連会議室

※編集協力：

平手 和夫 東芝エレベータ株式会社

