

# 国交省試行案件における 施工BIM

栃木地方合同庁舎（18）建築工事  
2019.11.20

国土交通省関東地方整備局

宇都宮宮繕事務所

本田昌浩

青木あすなろ建設株式会社

東京建築本店工事部

栃木合同庁舎作業所

監理技術者 鴨川 滋

# 工事概要

発注者（関東地方整備局）



工事名称：栃木地方合同庁舎(18)建築工事

建設地：栃木県栃木市河合町

構造規模：庁舎 鉄筋コンクリート造 地上5階建 延べ面積 約4,000㎡



地図の出展 Google Map

国土交通省 関東地方整備局

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Kanto Regional Development Bureau

# 営繕工事における施工BIM等試行工事概要



## 「営繕工事において施工合理化技術

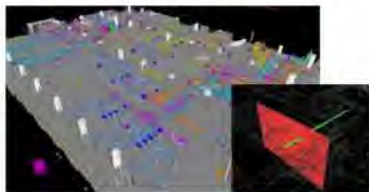
## の更なる活用促進」平成30年4月12日

国土交通省ホームページより

## 2-(1) 発注者指定で施工合理化技術の活用

## 施工BIM・情報共有システム

## ICT建築土工・電子小黒板を活用



①施工BIM 試行

多様な関係者間の滞りない合意形成



②情報共有システム 活用

情報の一元管理



③ICT建築土工 試行

3次元MC・MG建機による施工



④電子小黒板 試行

工事書類の作成時間を軽減

国土交通省  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

Press Release

平成30年4月12日  
大臣官房官庁情報部  
整備課

営繕工事において施工合理化技術の更なる活用促進  
～i-Constructionの建築分野への拡大を踏まえ活用方針を策定～

- ・平成30年度に発注する新営工事において発注者指定で施工合理化技術の活用（試行）を開始します。
- ・総合評価落札方式で施工合理化技術の評価項目とする取組を導入します。
- ・施工合理化技術を提案し効果が確認された場合は、工事完了後の請負工事成績評価にて評価する旨を入札説明書等に明記します。

1 制定の経緯  
国土交通省は平成29年12月、平成30年度から建設現場の生産性向上を図るi-Constructionを建築分野にも拡大する方針が閣議決定されました<sup>※1</sup>。  
これまでも発注者提案に基づき施工合理化技術を導入してきましたが、この方針を踏まえ、更なる施工合理化技術の積極的な活用を図るため、「営繕工事における施工合理化技術の活用方針」を定め、4月9日付で地方整備局官務部、北海道開発局官務部、沖縄総合事務局開発建設部、及び大臣官房官庁官務部関係各課あて通知しました。  
この方針は平成30年4月10日以降に入札契約手続を開始する官庁官務関係の新営工事に適用します。

2 「営繕工事における施工合理化技術の活用方針」の概要（詳細は別紙）  
(1) 発注者指定で施工合理化技術<sup>※2</sup>の活用（試行）を開始  
実施内容：発注者指定で施工BIM、情報共有システム、ICT建築土工、電子小黒板を活用（試行）  
(2) 総合評価落札方式で施工合理化技術の評価項目とする取組を導入（入口評価）  
(3) 施工合理化技術について請負工事成績評価にて評価する旨を入札説明書等に明記（出口評価）

国土交通省 関東地方整備局  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Kanto Regional Development Bureau

# 施工BIMの取り組み概要 (1)

発注者 (関東地方整備局)

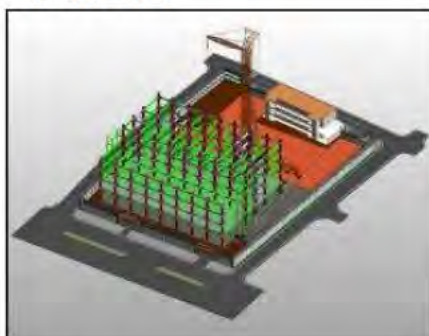


## 栃木合同庁舎 (18) 建築工事にて指定

以下のような活用事例について施工段階のBIMを試行的に導入し、多様な関係者間の遅滞ない合意形成を行い、その**省人化効果等**を検証する。

(下図の下段の【 】内は、栃木地方合同庁舎 (18) 建築工事での指定内容。)

### 仮設BIM



1) 【外部足場】  
総合仮設計画モデルの作成を行い、見える化、第3者への概要説明に活用。

### デジタルモックアップ



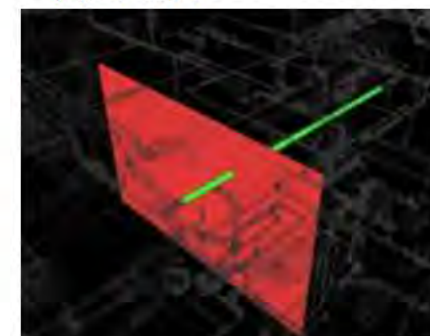
2) 【サイン計画】  
躯体構築前に仮想空間内に案内板などの見え方の検証を行う。

### 吹出・照明類の位置調整



3) 【4階事務室壁・天井面】  
3Dの視覚効果により速やかに合意形成を図る。

### 干渉チェック



4) 【4階機械室・廊下2の天井内】  
躯体、配管干渉チェックに際し、3Dの視覚効果により速やかに合意形成を図る。  
5) 【4階屋根】  
屋外機干渉及び勾配屋根風鉄骨ルーバー等見えかかりの調整。

国土交通省 関東地方整備局

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Kanto Regional Development Bureau.

※3 図の出典：(一社)日本建設業連合会「施工BIMのスタイル事例集2016」

# 施工BIMの取り組み概要 (2)

受注者 (青木あすなる建設)



## 受注者提案

【目的】：生産性向上

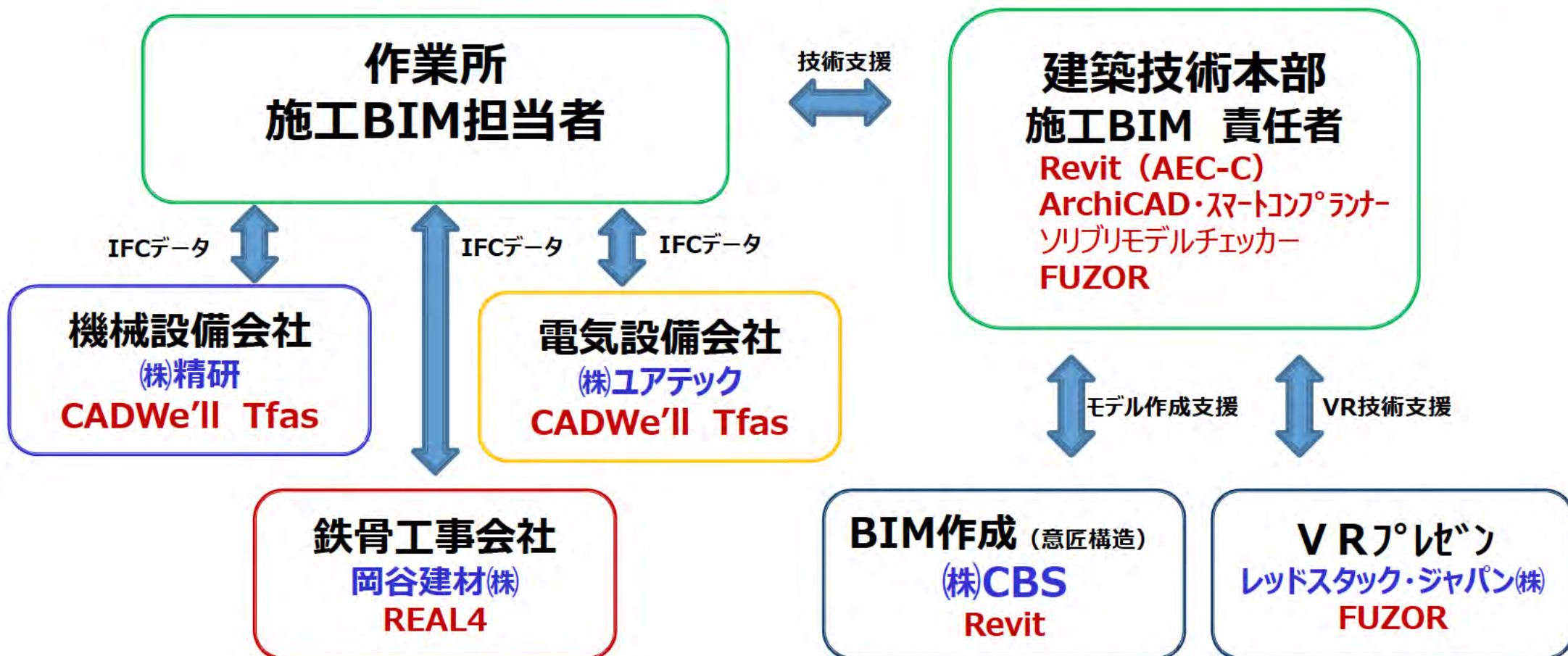
### 1. 受注前の提案による施工合理化

- ① 鉄筋納まり詳細の検討 ⇒ 柱・梁仕口、鉄骨アンカーボルト取合部
- ② スマートデバイスでの共有 ⇒ iPadアプリケーション「A360」活用

### 2. 受注後の作業所での更なる活用による施工合理化

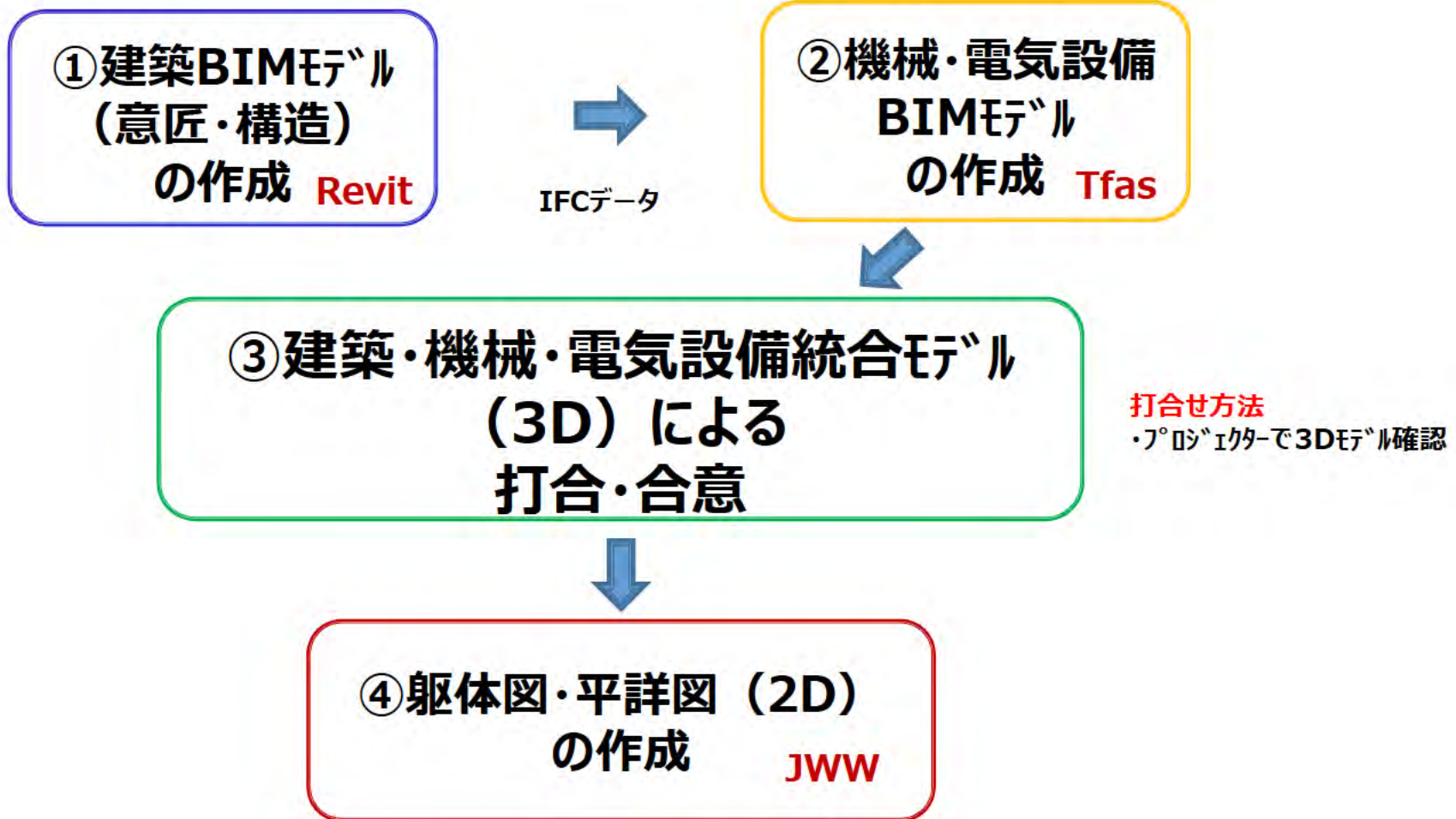
- ① ICT建築士エデータの活用 ⇒ 3D起工測量 (点群)
- ② 先端ICTの活用 ⇒ VR (仮想現実)
- ③ BIMデータの活用 ⇒ 3Dプリンター

# 作業所のBIM体制



現場全体での共有は、iPadの「A360」というアプリケーションを用いて共有しています。

# BIMモデル合意の手順



# 施工BIM取り組み内容（1/12）

発注者指定



## 1 - ① 【外部足場】 ⇒ 総合仮設計画の作成

### 【有効な視覚効果】

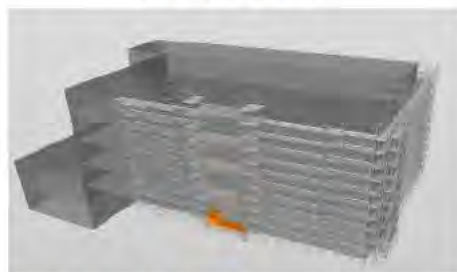
#### 【目的】

- ・見える化での早期打合せ
- ・第三者への概要説明

#### 【効果】

- ・動画を作成する事で、有効な視覚効果を与える事ができた。
- ・設置・解体ステップモデルにより、次工程のイメージが明確化された。

初回モデル

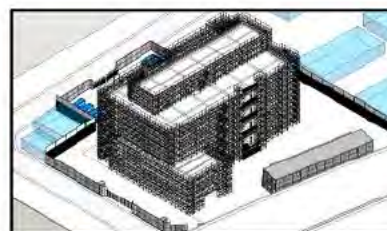
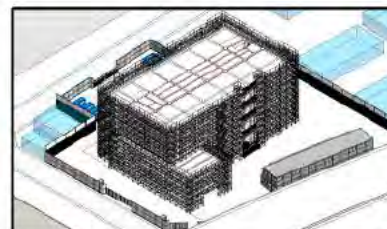
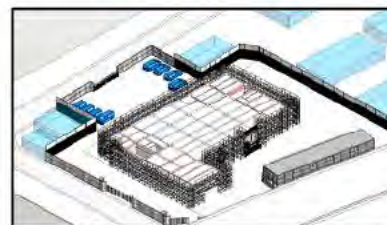


最終仮設計画モデル

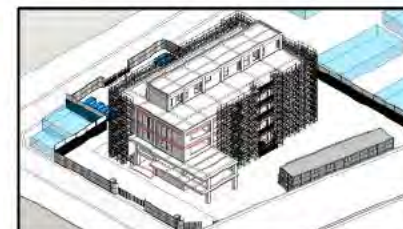


外部足場ステップモデル

設置ステップ



解体ステップ





# 施工BIM取り組み内容 (2/12)

作業所取組



## 【施工BIMの活用事例】

### 外国人実習生への外部足場説明状況



# 施工BIM取り組み内容 (3/12)

発注者指定

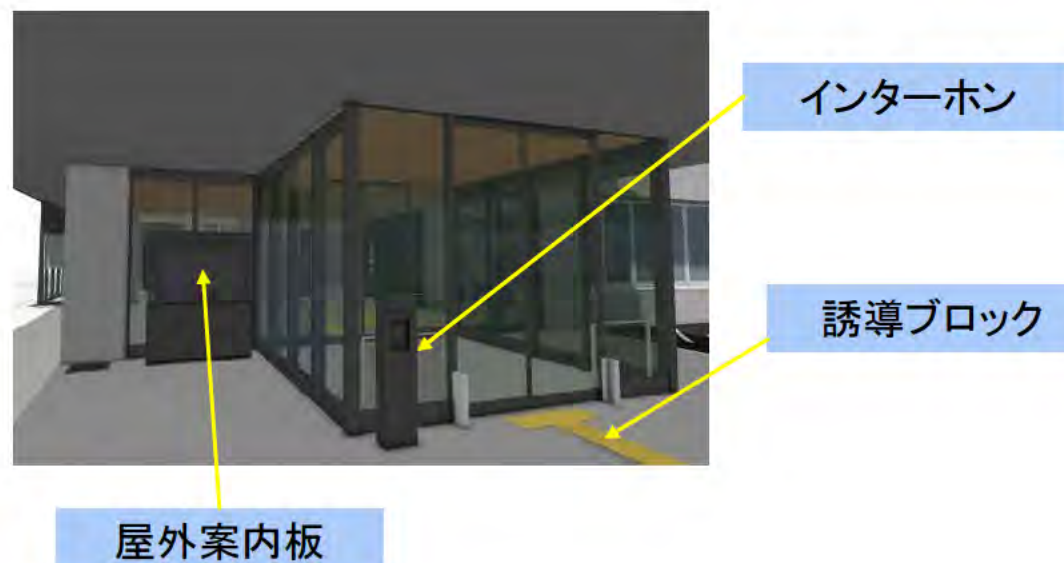
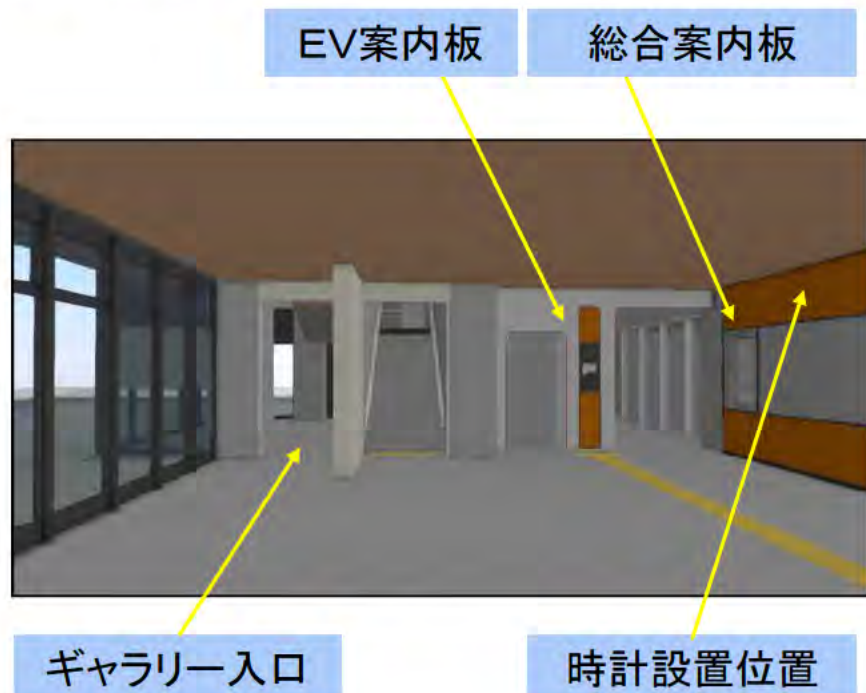


## 1 - ② 【サイン】 ⇒ デジタルモックアップ (見本施工) の作成

【エントランス部のサインイメージ確認】

【目的】

・利用者目線でのサイン位置確認



# 施工BIM取り組み内容 (4/12)

発注者指定



## 1 - ③ 【4階事務室壁・天井】 ⇒ 機器スイッチ類位置の調整

【データ統合による問題箇所の確認】

【目的】

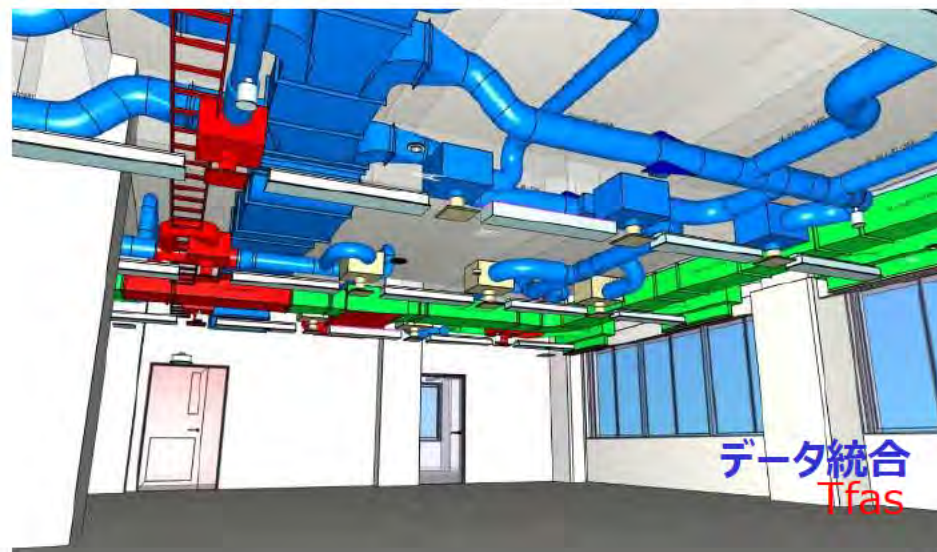
・3Dの視覚効果により、関係者との合意形成の時間短縮を図る。

建築モデル (Revit)を (IFCデータ) に変換し  
機械・電気設備モデル (Tfas)と統合

4階事務室天井内機械・電気設備配管状況



天井内機械・電気干渉部分の確認



# 施工BIM取り組み内容 (5/12)

発注者指定



## 1 - ④ 【4階機械室・廊下2の天井内】 ⇒ 干渉チェック

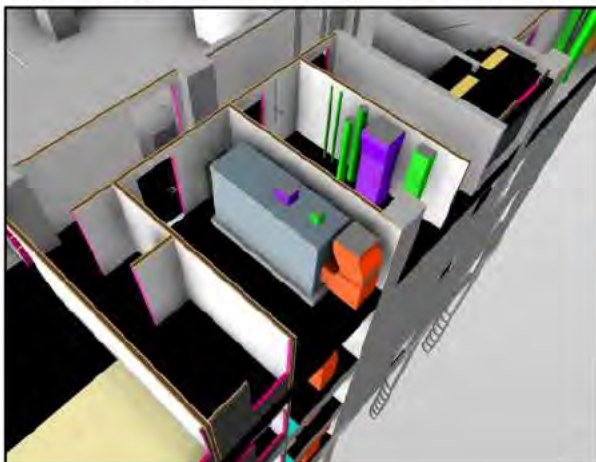
【データ統合による問題箇所の確認】

【目的】

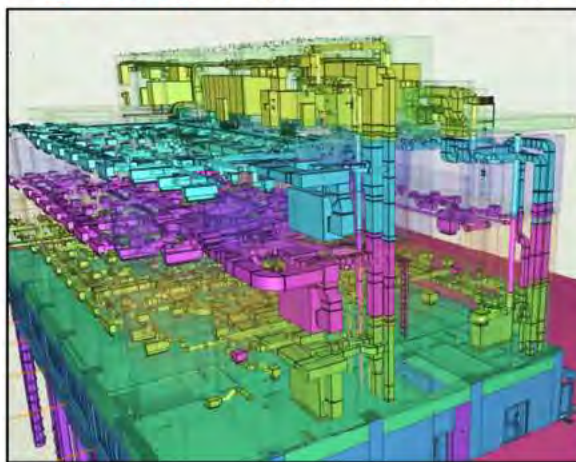
・3Dの視覚効果により、関係者との合意形成の時間短縮を図る。

(Tfas) の干渉チェック用ソフトを使用

建築・機械・電気設備モデルの統合



(Tfas) による干渉チェック



VRによる確認



# 施工BIM取り組み内容（6/12）

発注者指定



## 1 - ⑤ 【4階屋根】

【VRによる確認】

⇒ 機器配置による外観検討

【目的】

・3Dの視覚効果により、関係者との合意形成の時間短縮を図る。

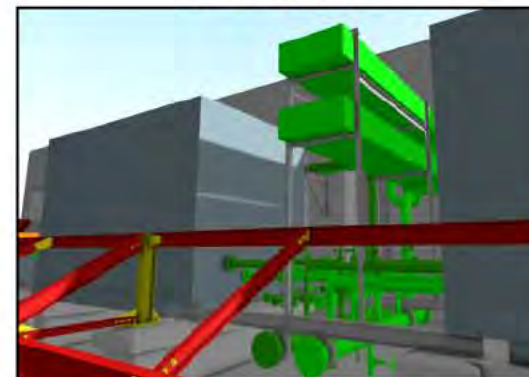
4F屋根配置



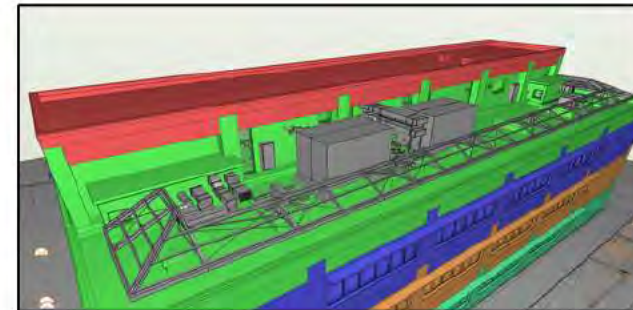
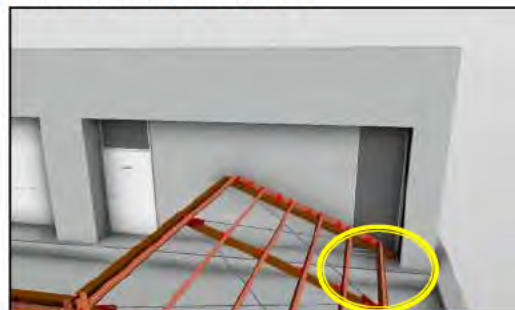
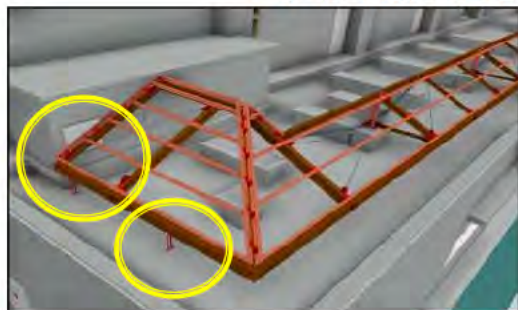
1Fバルからの外観



VR確認



モデル統合による問題個所の抽出





## 1-① 鉄筋納まり詳細 ⇒ 基礎柱・梁仕口

【詳細モデルの活用（打合・確認）】

【目的】

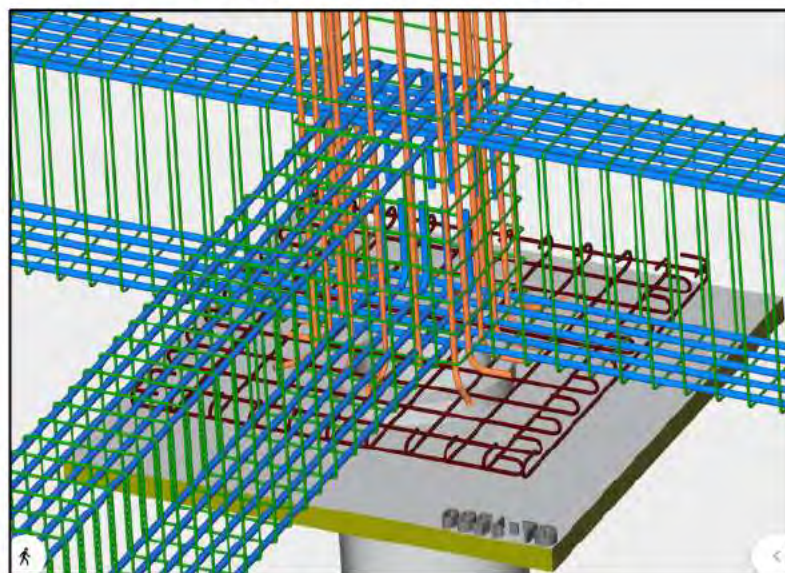
- ・立体的な納まりの検証による打合せ。
- ・不具合箇所の早期発見による施工の合理化。

【効果】

- ・若手作業員への教育に有効

打合状況

基礎柱・梁仕口納まり



# 施工BIM取り組み内容 (8/12)

受注前提案



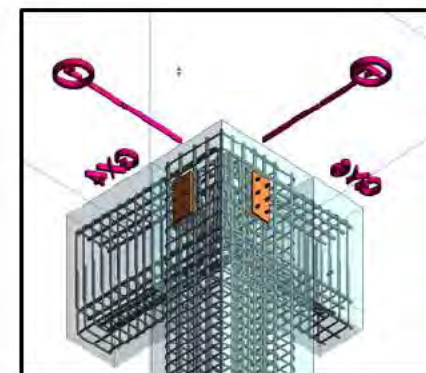
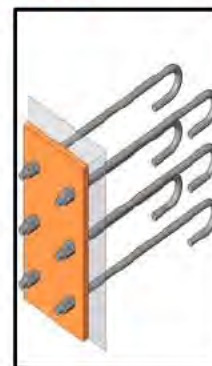
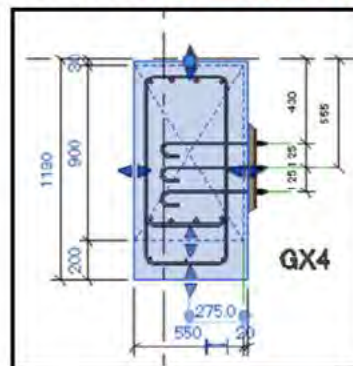
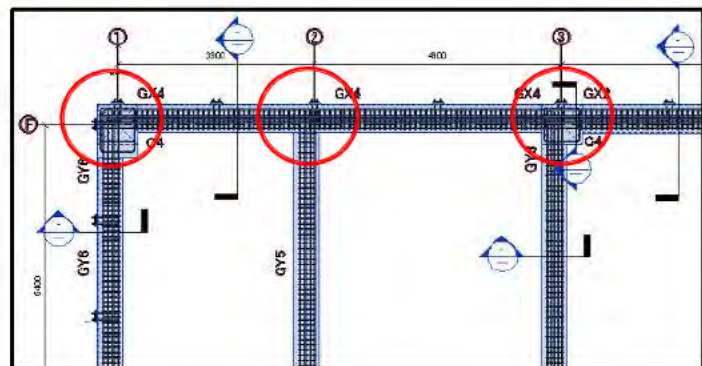
## 1-① 鉄筋納まり詳細 ⇒ 2階鉄骨アンカーボルト取合部

【アンカーボルト設置詳細の確認】

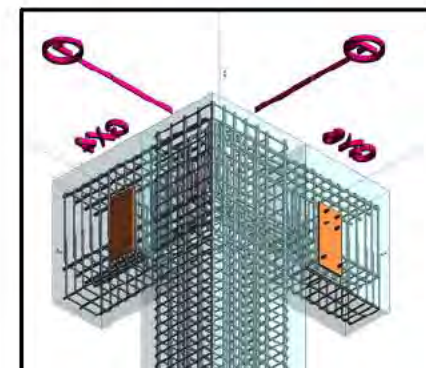
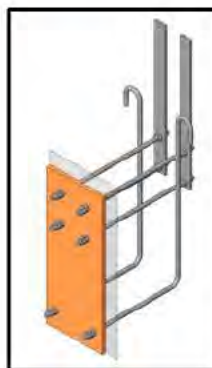
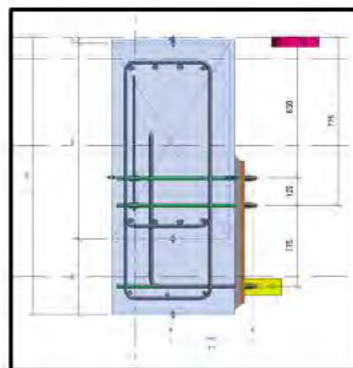
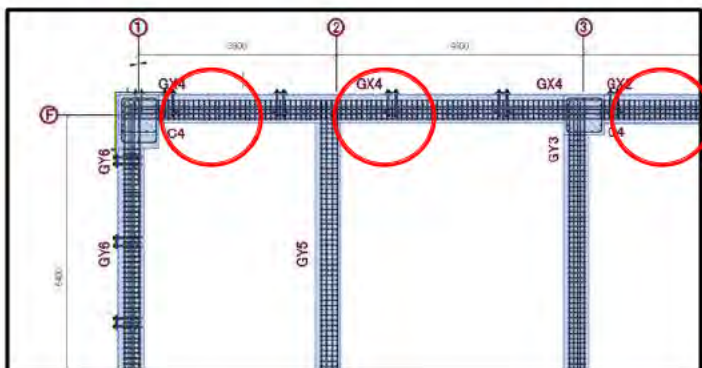
【目的】立体的な納まりの検証による打合せ。

【効果】問題点の早期発見

設計



実施



# 施工BIM取り組み内容 (9/12)

受注前提案



## 1-② スマートデバイスによる共有 ⇒ iPadアプリケーション「A360」活用

【クラウドによるデータ共有】

【目的】・事務所から離れた場所で意思確認を実施。

【効果】・ペーパーレス。最新データでの打合確認。

施工BIMモデルの作成

- ⇒ モデルの確認
- ⇒ 変更有無の確認
- ⇒ 専門工事業者との打合せ



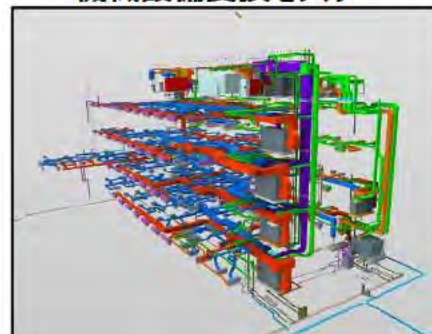
作業服ポケット  
iPadmini対応



建築モデル



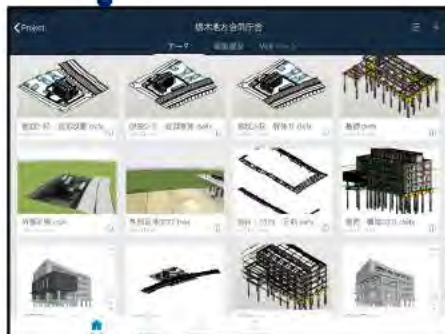
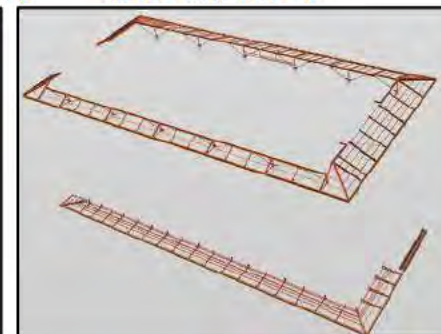
機械設備変換モデル



電気設備変換モデル



鉄骨変換モデル





# 施工BIM取り組み内容 (10/12)

作業所提案



## 2-① ICT建築士エータの活用 ⇒ 3D起工測量 (点群データ)

【点群データ活用】

【目的】 施工BIMモデル作成の早期着手及び活用。

【効果】 杭工事、土工事における計画に活用

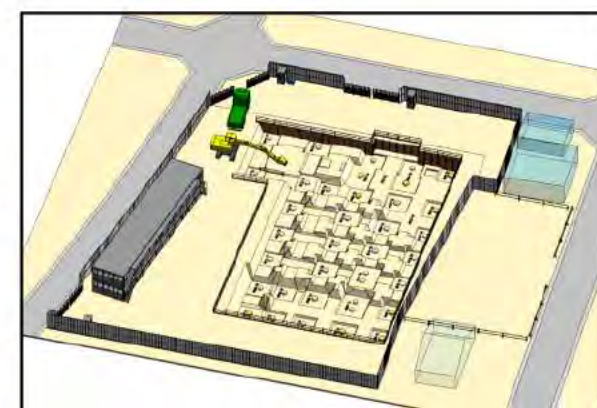
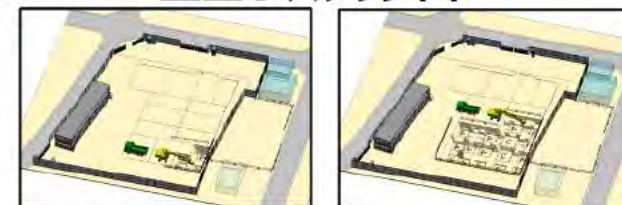
レーザースキャナーによる地形データ



杭打計画図 (施工BIMモデル)



土工事ステップ図



# 施工BIM取り組み内容 (11/12)

作業所提案



## 2-② 先端ICTの活用 ⇒ VR (仮想現実)

【VRによるリアル体験】

【目的】

- ・建物内のリアル体験による設計図理解度の向上
- ・実寸大での問題点の抽出及び早期の合意形成

見世蔵ギャラリー



作業所関係者VR体験



工事関係者・入居官署のVR体験



# 施工BIM取り組み内容 (12/12)

作業所提案



## 2-③ BIMデータの活用 ⇒ 3Dプリンター

【触れて見るリアル体験】

【目的】

・触れて見るリアル体験による設計図理解度の向上

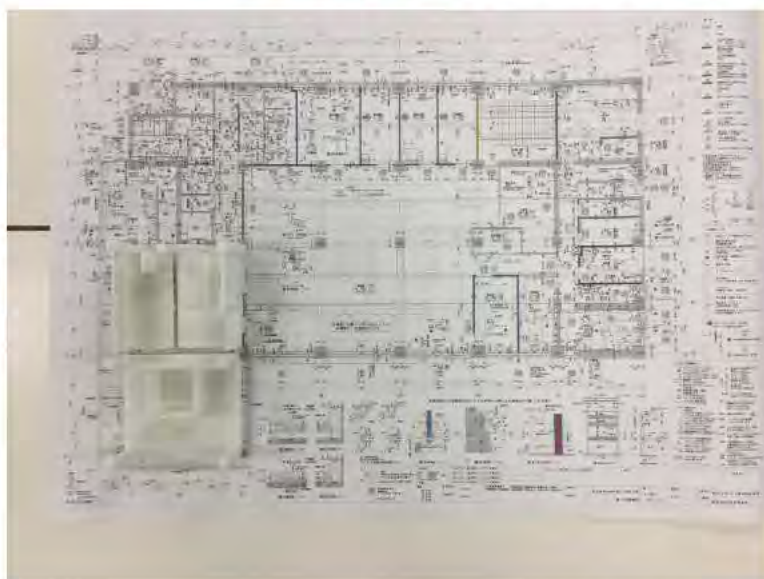
Revit



拡張子  
.STL



製作時間  
約22時間  
(3日間)



3Dプリンター完成モデルと1F平面詳細図

3Dプリンター:AFINIA H800+

製作可能大きさ 200×200mm程度

# 作業所職員への教育体制



## 建築技術本部開催集合教育（2017年度より）

基本操作　：　3回／年間　（社外講師に依頼）

BIM責任者による個別指導　：　作業所（適時）

施工BIM 導入初年度  
(BIM責任者による)



2018年度 導入2年目  
(社外講師による)



## 施工BIM活用事例発表

工事部会議（所長・主任・所員）

建築・土木会議（BIM／CIM活動内容報告会）

BIM/CIM活動報告会



# 成果・生産性向上への貢献度



発注者指定項目に関して

## 試行項目

## 成果

## 貢献度

1. 総合仮設計画

足場、揚重機配置計画、次工程の検討

大きく貢献

2. デジタルモックアップ

見えかかりをチェックしながら作り込み

貢献

3. 機器・スイッチ類位置調整

計画通りの施工

貢献

4. 干渉チェック

設備配管の干渉部確認、ルート変更

大きく貢献

5. 機器配置による外観検討

設備配管の干渉部確認、ルート変更

大きく貢献

受注者提案部分を追加して・全体をとおして : BIM対象範囲を広げることで、相乗的に大きく貢献。  
(3Dプリンタ模型、BIM画像化が困難な造形の建物・工作物では効果があるかも。)



### BIM業務までの準備と手戻り

- ・ 2Dデータで作成された設計図書による工事で施工BIMを実施する場合、干渉部分、不整合部分のチェック時間は削減できるが、不整合部分発生数は変わらず、手戻りがあることは変わらない。
  - ⇒ 設計段階からのBIM活用を拡大すると解消されるのでは。

### 互換性

- ・ 営繕工事は原則分離発注のため、関係各社が使用するBIMソフトを指定することができない。
  - ⇒ 今回は特に支障なかったが、より一層の互換性向上に期待したい。



## BIM業務までの準備

- ・ **ハード面** ⇒ 活用目的別の**ワークステーション**導入検討

他工種データ連携・VR・点群（大容量のデータを使用）を考慮

対策：**ハイスペックPC導入（1台/1作業所）**

グラフィックス搭載モデルなど 約30～70万円

- ・ **ソフト面** ⇒ 活用目的別の**3Dソフト**の導入

対策：**3Dソフトの導入** 20万円～200万円/年間

- ・ **施工BIM**の『**教育**』・『**マニュアル**』・『**社内標準化**』の確立

対策：**施工BIMの全社的なスキルアップ**

# 今後への期待

発注者（関東地方整備局）



- ・ **効果：理解しやすさ**

- ⇒ 関係者が多く、全員が一定の理解度まで達しやすくなり、打合せが順調に進む。

- ・ **期待：近隣説明などへの説明に活用**

- ⇒ 足場計画図は入居者に好評。

- ステップ毎の3D計画図をパワーポイント化して入居者に説明したが、近隣説明でも効果があると思われる。

- ・ **期待：AR・MR技術の活用**

- ⇒ 施工前、施工中の現場確認や入居者の説明や見学会に有効に活用できるのでは。





- ・ **設計BIM**データの引継ぎ
  - ⇒ 3Dモデリングの早期着手（着手時、完成BIMモデルへ）
- ・ **施工BIM**データから自動化へ
  - ⇒ 施工計画・施工図・全体工程表など
- ・ ソフト連携
  - ⇒ リアルタイム作図・問題点の抽出・完成モデルの確認等
- ・ **設計BIM**から**施工BIM**、そして**生産BIM**へ
  - ⇒ **3D**データから、**3D**製作図そしてデジタルアプリケーションへ