

# プロセス横断型試行PJにおける 【共通データ環境】の構築と検証

## 目 次

### 【方針・戦略】BIMガイドラインの効果検証へ向けて

1. ガイドラインに沿った展開①：情報マネジメントプロセス
2. ガイドラインに沿った展開②：組織体制と共通データ環境について
3. BIMデータ連携①：統合モデル戦略の骨子
4. BIMデータ連携②：統合モデル戦略・全方位連携ダイアグラムとその効果

### 【戦術・成果】ハイライト：作るためのデータ連携と使うためのデータ連携

5. 作る（工事）ためのデータ連携：構造モデルから作成する躯体図
6. 作る（製作）ためのデータ連携：構造モデルと鉄骨製作モデル連携①
7. 作る（製作）ためのデータ連携：構造モデルと鉄骨製作モデル連携②
8. 作る（製作）ためのデータ連携：設備モデルとダクト製作モデル連携
9. 使うためのデータ連携：使うためのデータを作るV H Oの取組み
10. 使うためのデータ連携：BIMモデル連携による維持管理システム①
11. 使うためのデータ連携：BIMモデル連携による維持管理システム②

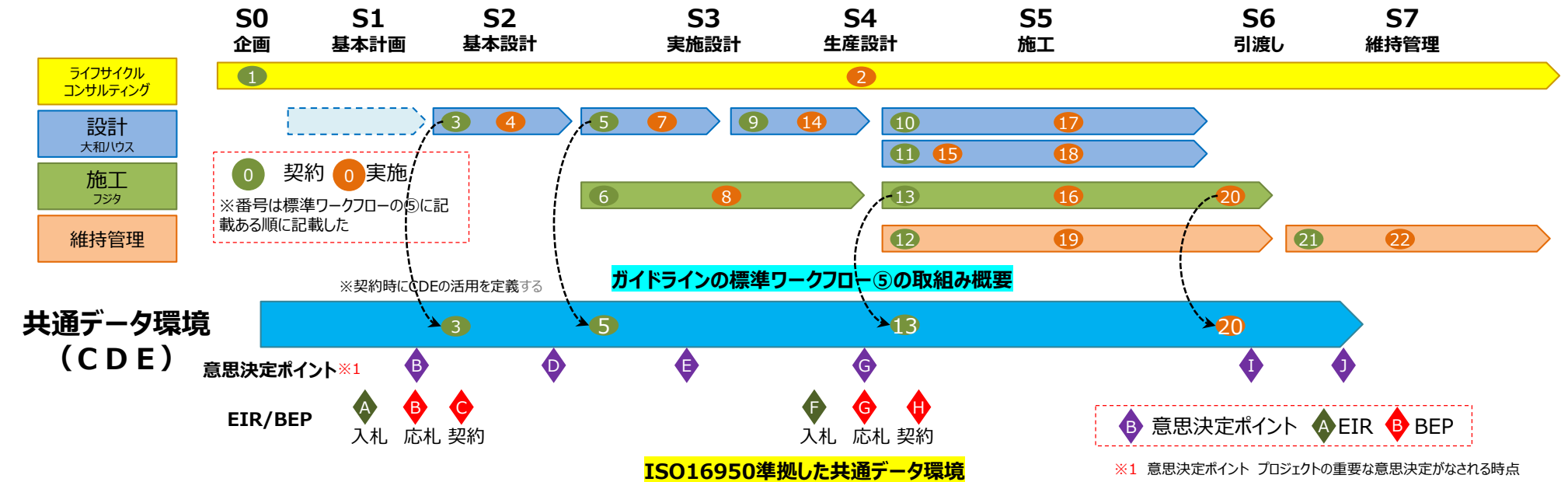
### 【分析・結果】生産性向上と課題分析

12. 生産性向上と課題分析一覧

### 【まとめ】

13. 本プロジェクトのまとめと今後への提言

【情報マネジメントプロセス】を適用し、設計～維持管理まで全工程で実践的な検証を実施



| 業務  | ライフサイクルコンサルティング | 基本設計業務 | 実施設計業務 | 施工技術<br>コンサルタント | 工事発注支援<br>業務 | 工事監理業務 | 設計意図伝達<br>業務 | 施工業務  | 維持管理BIM<br>作成業務 | 維持管理業務 |
|-----|-----------------|--------|--------|-----------------|--------------|--------|--------------|-------|-----------------|--------|
| 契約先 | ライフサイクルコンサルティング | 設計     | 設計     | 施工              | 設計           | 設計     | 設計           | 施工    | 維持管理            | 維持管理   |
| 契約  | 1               | 3      | 5      | 6               | 9            | 11     | 10           | 13    | 12              | 21     |
| 実施  | 2               | 4      | 7      | 8               | 14           | 15 18  | 17           | 16 20 | 19              | 22     |

標準ワークフローにおける契約と実施の内容

| イベント         | A             | B                    | C             | D             | E             | F           | G                    | H           | I             | J                 |
|--------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------|
| 意思決定<br>ポイント | (設計入札)        | 設計業者の<br>決定          | (設計契約)        | 基本設計承認/<br>受領 | 実施設計承認/<br>受領 | (工事入札)      | 施工業者の<br>決定          | (工事契約)      | 竣工図の承認/<br>受領 | 維持管理シス<br>テム承認/受領 |
| EIR/<br>BEP  | 設計入札<br>EIR※2 | 応札<br>(受託前)<br>BEP※2 | 設計契約<br>BEP※2 | (基本設計図<br>提出) | (実施設計図<br>提出) | 工事入札<br>EIR | 工事応札<br>(受託前)<br>BEP | 工事契約<br>BEP | (竣工図提出)       | (維持管理シ<br>ステム提出)  |

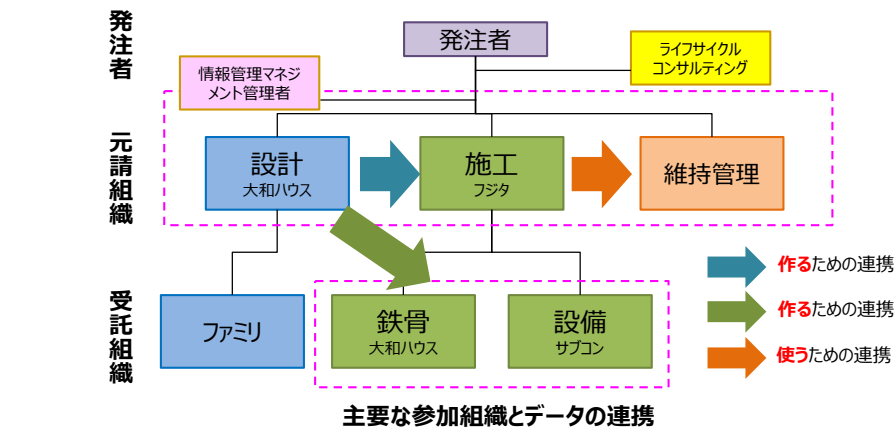
※2 ISO19650-2に対応

意思決定ポイントとEIR/BEPの受け渡し時期

プロセス横断型試行プロジェクトにおいて【共通データ環境（CDE）】を構築し検証を行いました

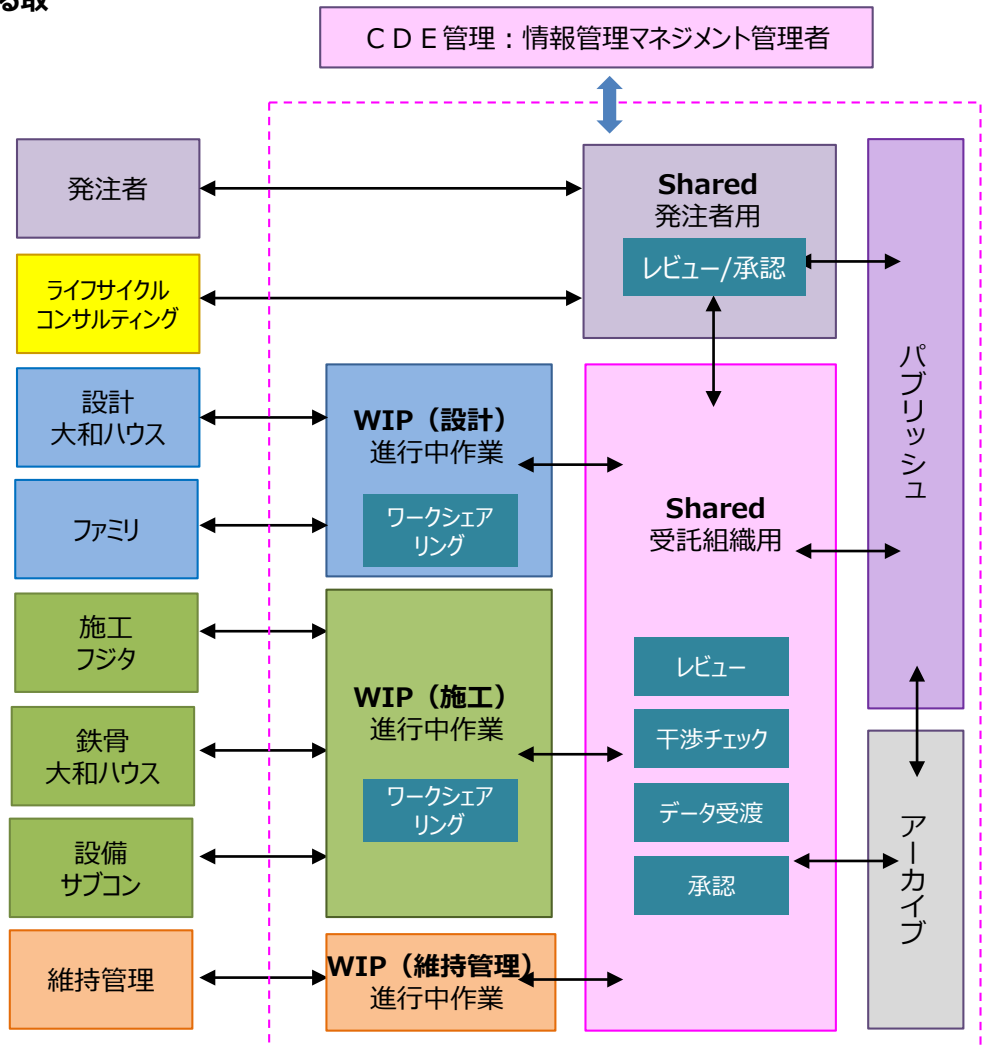
テレワーク環境で、50人以上のメンバーが、TV会議・チャット（Teams）と共通データ環境(CDE)で、設計・施工・維持管理と連携した作業を行いました

下記のような組織で、全員が共通データ環境(CDE)を活用し、データを繋げて活用する取り組みを行った。作するため、使うためのデータに連携することができた。



|   | 活用した主な項目                                                                                     | 検証結果                                                                | 効果 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | 意匠・構造・設備がリンクした状態でのクラウド・ワークシェアリング※1<br>※1 クラウド上のRevitデータを同時に複数の担当者が作業できる仕組み                   | 離れた場所で、複数のスタッフが同時に作業できる。他部門の最新モデルの状況がリアルタイムに確認できる。設計・施工ともこの機能を活用した。 | ◎  |
| 2 | クラウドRevitデータのモデル・図面の確認・チェックに指摘事項を発行※2<br>※2 クラウドのRevitデータにパソコン・iPadから直接「指摘事項」を発行し回答・承認フローを回す | 図面チェックを含むデザインレビューなどの作業を行った。指摘事項総数233であり、回答・承認のワークフローも活用した。          | ◎  |
| 3 | クラウドで承認されたRevitデータを次工程が受領し、データを活用※3<br>※3 BIM360は容量の制限はない。通信環境にもよるが、比較的快適にデータの受け渡しができる。      | Revitデータのバージョン管理により、過去のデータも管理できる。次工程で活用するデータを確実に渡すことができる            | ◎  |
| 4 | クラウド上で統合されたBIMモデルを使って自動的に干渉チェックを行う※4<br>※4 干渉が起きた部分のビューを自動的に作成し、内容を確認し、問題があれば指摘事項を発行する       | 干渉している部分を簡単に確認できる機能は良い。問題ない部分もリストアップされるので、干渉部位の絞り込みのルールが必要。         | ○  |

共通データ環境（CDE）の検証結果

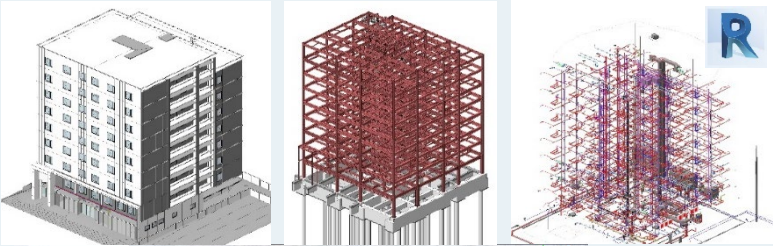
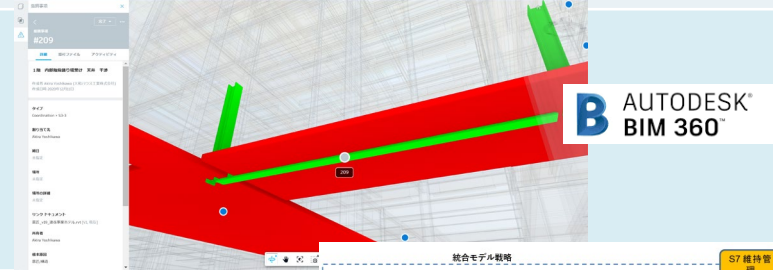
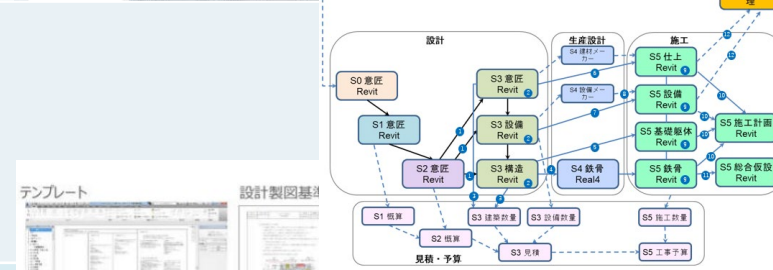
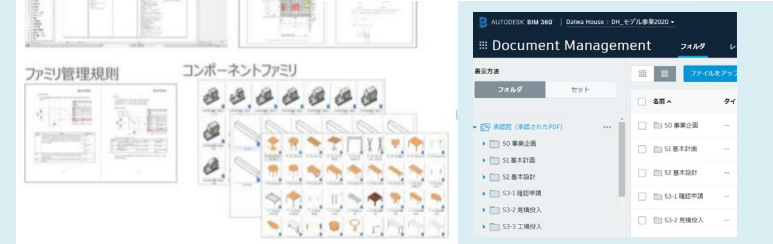


情報マネジメントの中心となった共通データ環境の構築

BIM実行計画時に、本プロジェクトの基本戦略である【統合モデル戦略】を立て、実施しました。

「統合モデル戦略」を軸に、可能な限りデータ連携を実践し、「作るためのデータ」、「使うためのデータ」の作成を検証しました

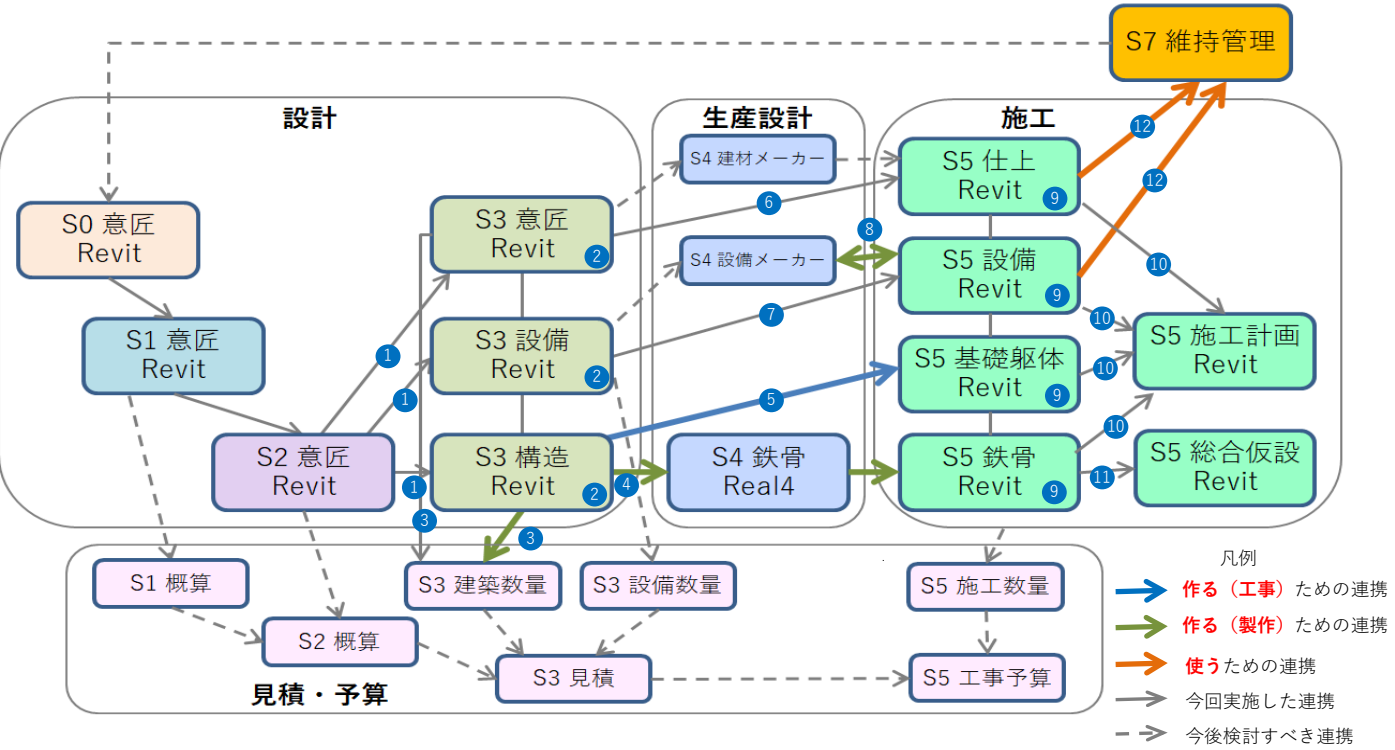
統合モデル戦略の骨子

|   |                                                  |                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 意匠・構造・設備の設計・施工でRevitを軸とし、可能な限り3次元で設計・施工を行う       |    |
| 2 | データ受渡・質疑応答・干渉チェックなどは、共通データ環境 (BIM360)を中心にリモートで行う |    |
| 3 | Revitのネイティブデータで現時点で可能な限りの連携を試みる（全方位連携）           |   |
| 4 | BIM標準（テンプレート・ファミリ）は、共通資源として、設計・施工・維持管理で共有活用する    |  |

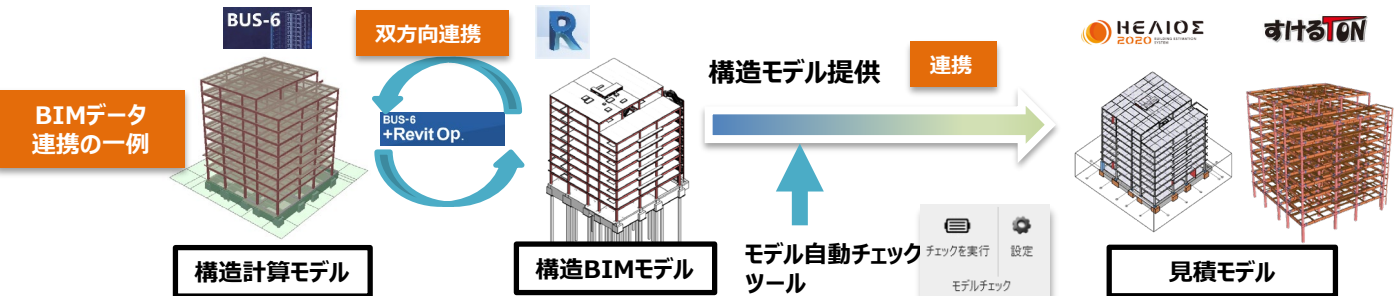


# ガイドラインで課題となっている【BIMデータ連携】について、すべての可能性を検証しました。

「統合モデル戦略」を軸に、可能な限りデータ連携を実践し、「作るためのデータ」、「使うためのデータ」の作成を検証しました



|   | 内容                             | 効果 |
|---|--------------------------------|----|
| ① | 基本設計Revitデータを実施設計設備・構造に連携する    | ○  |
| ② | 実施設計で、意匠・構造・設備のクラウドワークシェアリング   | ◎  |
| ③ | 意匠・構造モデルを見積りに連携し数量を算出する        | ○  |
| ④ | 構造の実実施設計鉄骨モデルを工場の製作モデルに連携する    | ◎  |
| ⑤ | 構造の実実施設計基礎モデルを工事の基礎モデルに連携する    | ◎  |
| ⑥ | 意匠の実実施設計モデルを工事の仕上モデルに連携する      | ◎  |
| ⑦ | 設備の実実施設計モデルを設備工事モデルに連携する       | ○  |
| ⑧ | 設備の施工モデルを設備メーカーのダクト製作モデルに連携する  | ◎  |
| ⑨ | 施工図(仕上・基礎・鉄骨・設備)のクラウドワークシェアリング | ◎  |
| ⑩ | 施工図モデルから施工計画を作成する              | ○  |
| ⑪ | 施工図モデルから総合仮設を作成する              | ○  |
| ⑫ | 竣工モデルを維持管理に連携する                | ◎  |



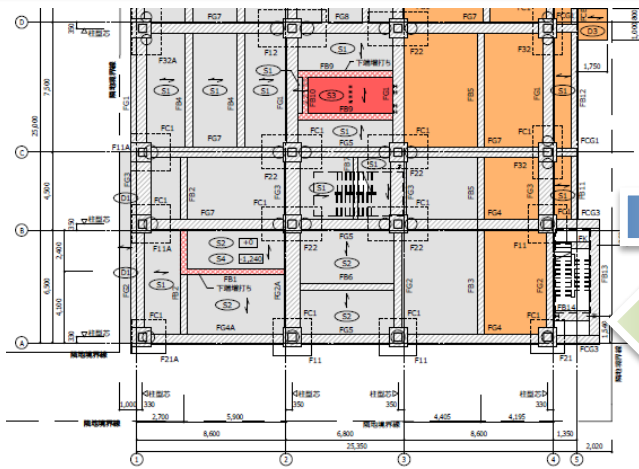
B4.鉄骨や基礎などの躯体数量算出のための構造モデルの仕組み

A4. 構造モデルを基礎躯体モデル連携による基礎施工図作成の効率化

B6.構造モデルを使った基礎躯体図作成の仕組み

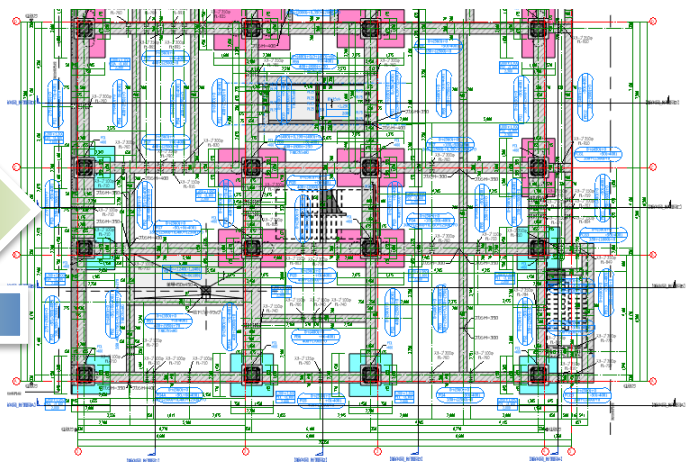
連携

構造  
モデル



モデル踏襲

モデル反映



施工図  
モデル

| 構造モデルから引用した主な項目   |
|-------------------|
| 通り芯・階高等の共通情報      |
| 部材情報（符号・断面寸法）     |
| 部材配置（通り芯からの寄り、高さ） |

| 施工図にて作成した主な項目    |           |
|------------------|-----------|
| 施工図用シート・ビューの作成   | 断面図の作成    |
| フカシ・スラブ段差位置等調整   | 部分詳細図     |
| スリーブ・タラップ等の雑金物関係 | 寸法・符号等の記載 |

テンプレート・ファミリの共有化と各種アドオンツールによる  
自動化の効果で作業の効率化は目標値を上回る 40%（CDEの整備の効果大）

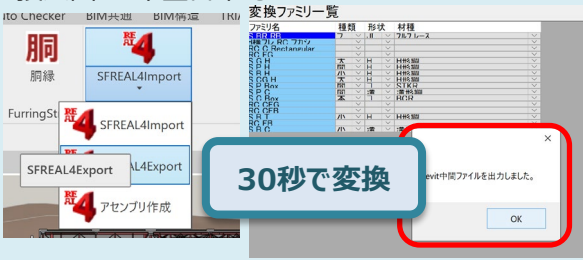
A3. 構造モデルと工場の鉄骨製作モデル連携による工場情報加工の効率化

生産連携フロー

① 構造モデルの受領

② 構造モデルの修正・変換

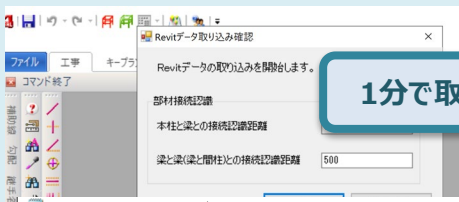
- ・ファミリの確認、修正
- ・構造用途チェック
- ・投入図との不整合確認



通り芯、部材（断面・仕様）とその配置、継手位置連携

仕口・継手・付帯類など不足部分の詳細化等を手作業で追加する

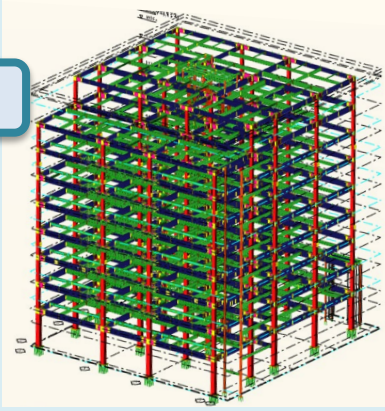
③ データ変換作業



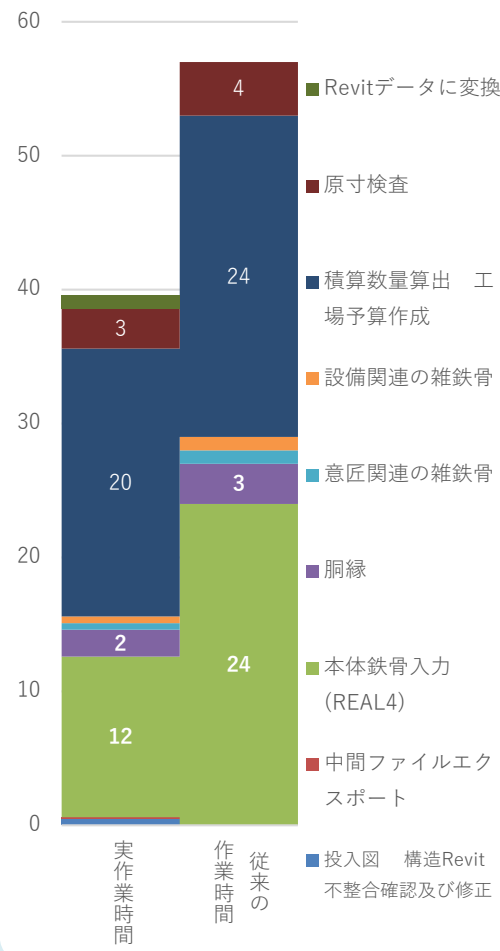
1分で取込配置

鉄骨モデル完成

部材エラーメッセージ表示



特出すべき作業時間の比較



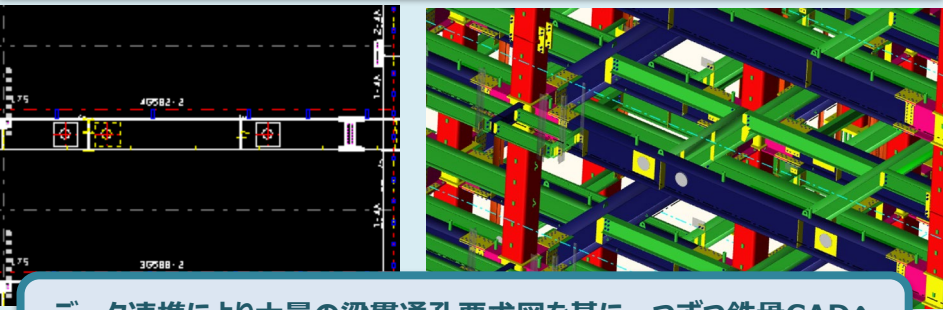
チェックツール・自動化ツールによる連携で作業時間の削減 17%



A3. 構造モデルと工場の鉄骨製作モデル連携による工場情報加工の効率化

設備連携フロー

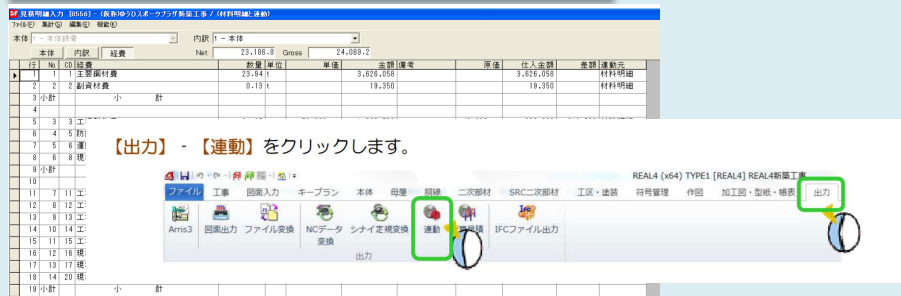
①設備-梁貫通孔連携中間ファイル（スリーブ情報出力フォーマット）形式の CSV ファイルを読み込み、スリーブデータとして登録



データ連携により大量の梁貫通孔要求図を基に一つずつ鉄骨CADへ入力する単純作業にかかる労力が大幅に低減

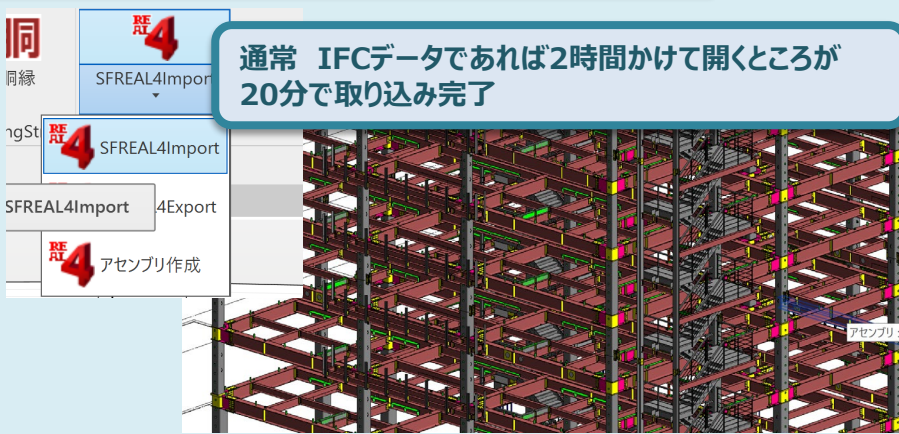
積算連携フロー

- ①鉄骨モデル real4データの受領
- ② real4データを見積積算システムへ連動



工事連携フロー

①鉄骨モデル real4データを Revitにインポート

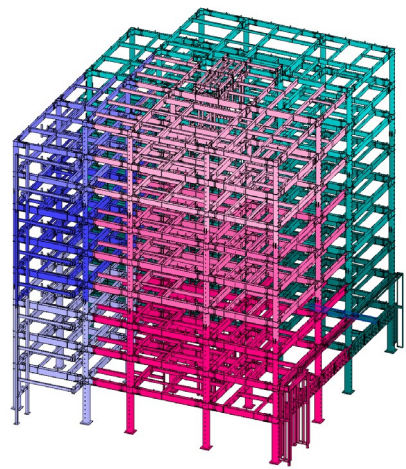


アセンブリ集計表 X 3Dビュー 1

|     | A | B         | C    | D   |  |
|-----|---|-----------|------|-----|--|
| 工区  | 節 | 代表入力データ種類 | 製品番号 | 代表入 |  |
| A工区 |   |           |      |     |  |
| A工区 | 1 | 本柱        | 1-1A | 1   |  |
| A工区 | 1 | 本柱        | 1-1B | 5   |  |
| A工区 | 1 | 本柱        | 1-1C | 9   |  |

製品単位で 工区、重量、塗装情報が付加  
建方計画にも活用可能

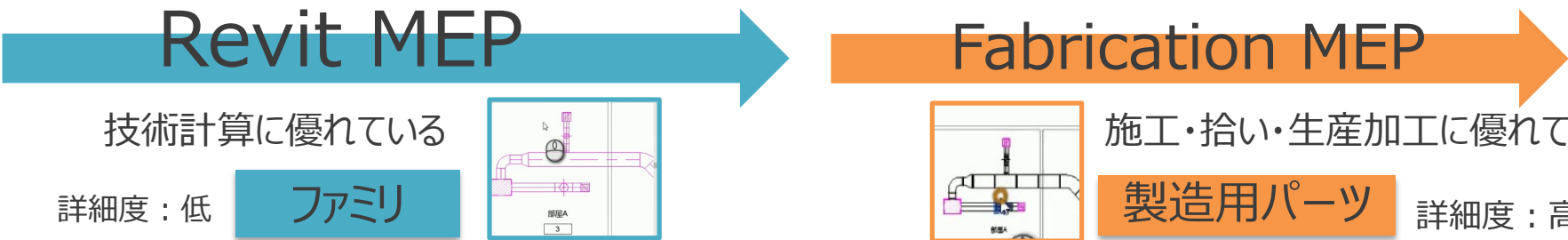
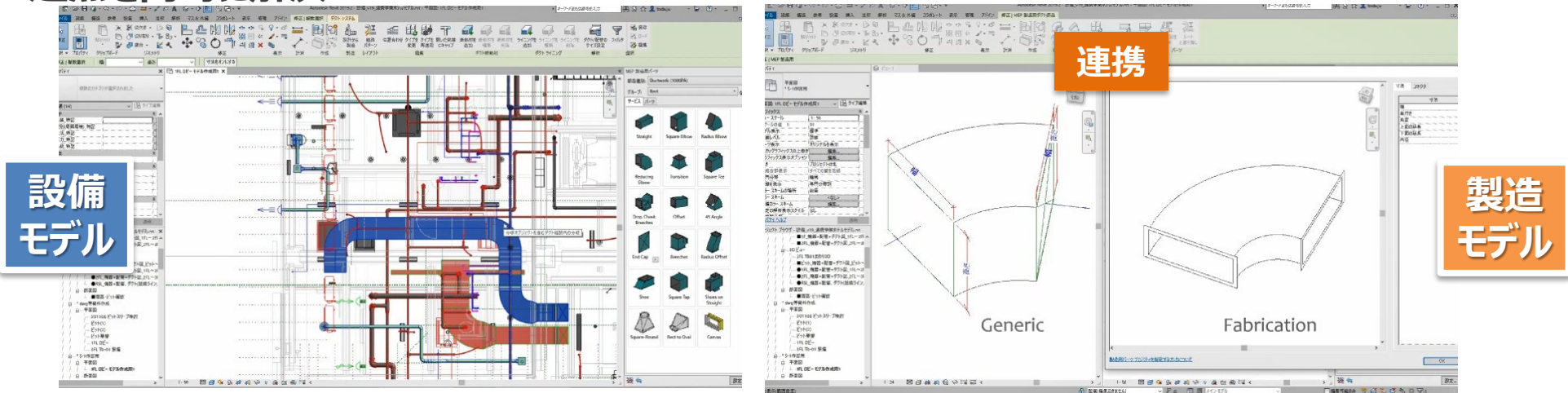
|     |   |   |           |    |
|-----|---|---|-----------|----|
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-7  | 10 |
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-9  | 10 |
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-11 | 16 |
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-14 | 15 |
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-15 | 20 |
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-17 | 20 |
| A工区 | 1 | 梁 | 2G588M-18 | 20 |
| A工区 | 1 | 壁 | 2SH60-3   | 20 |



チェックツール・自動化ツールによる連携で作業時間の削減 17%

設備の施工モデルを設備メーカーのダクトモデルへ連携する

設備の施工BIMモデルを生産・製造できるモデルするには、ソフト間の連携がないためデータを製造用ツールにて手入力する必要があること、製造できないBIMモデルを作ってしまう問題を同時に解決

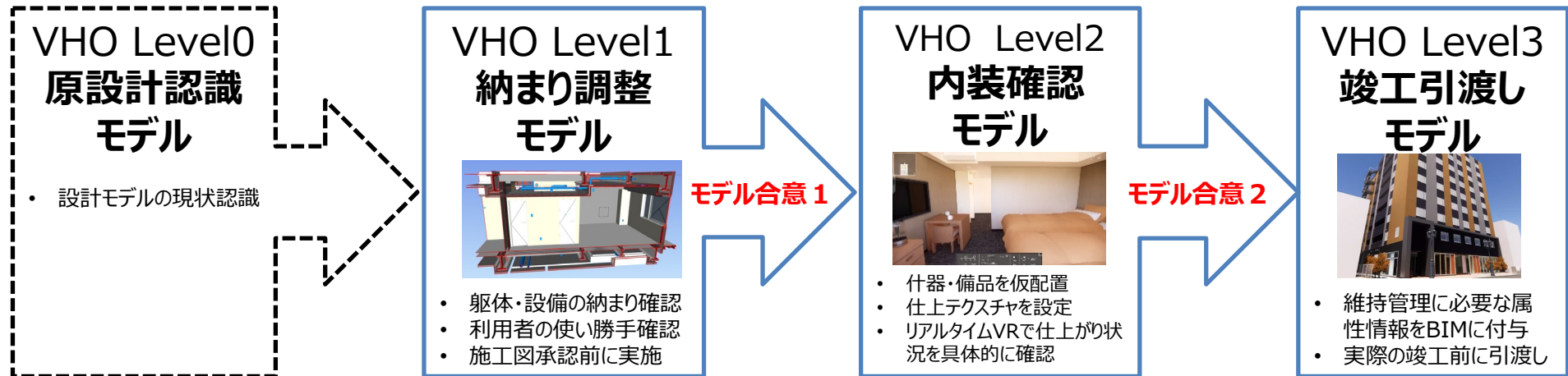


BIMモデル上の「ファミリ」を製造可能な「製造用パーツ」へと変換するアドオンの開発により連携が強化され効率が向上

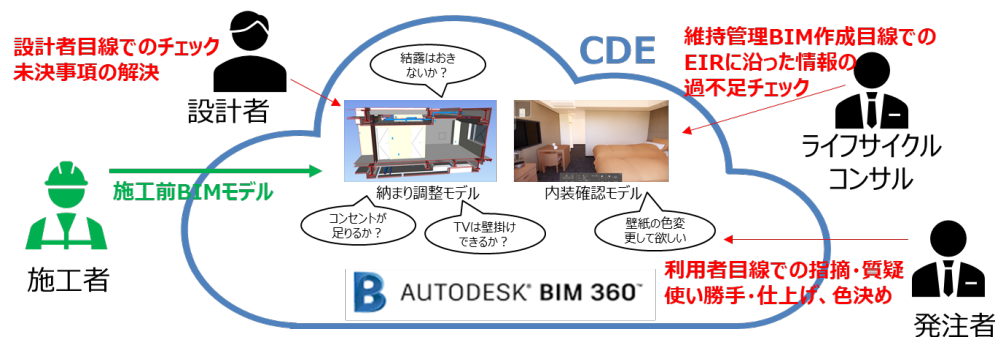
## A9. BIM連携による維持管理システム稼働のリードタイム短縮

**Virtual Handover (VHO) とは、施工者が実際の建物より前に、BIMモデルを引き渡すこと（＝BIMモデルの竣工検査）**

本プロジェクトでは、3段階の合意ステップを設定して検証を行った

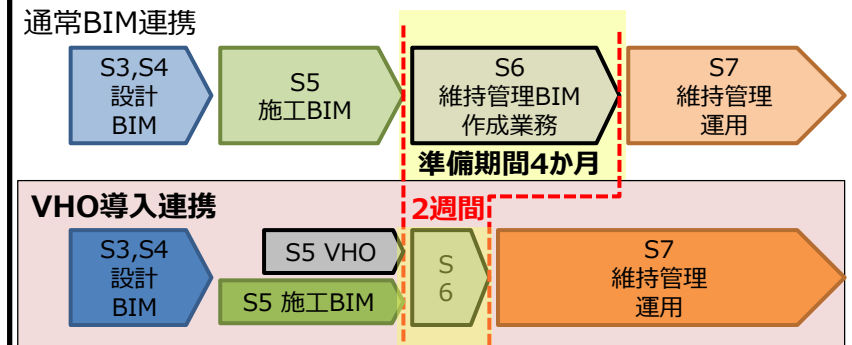


## CDEを活用したVHOモデルチェック体制



**効果1：CDE空間内で関係者がそれぞれの目線でモデルを確認  
施工前に問題点を明らかにし、竣工検査時の重大な指摘をなくす**

## 維持管理システムの準備時間を短縮

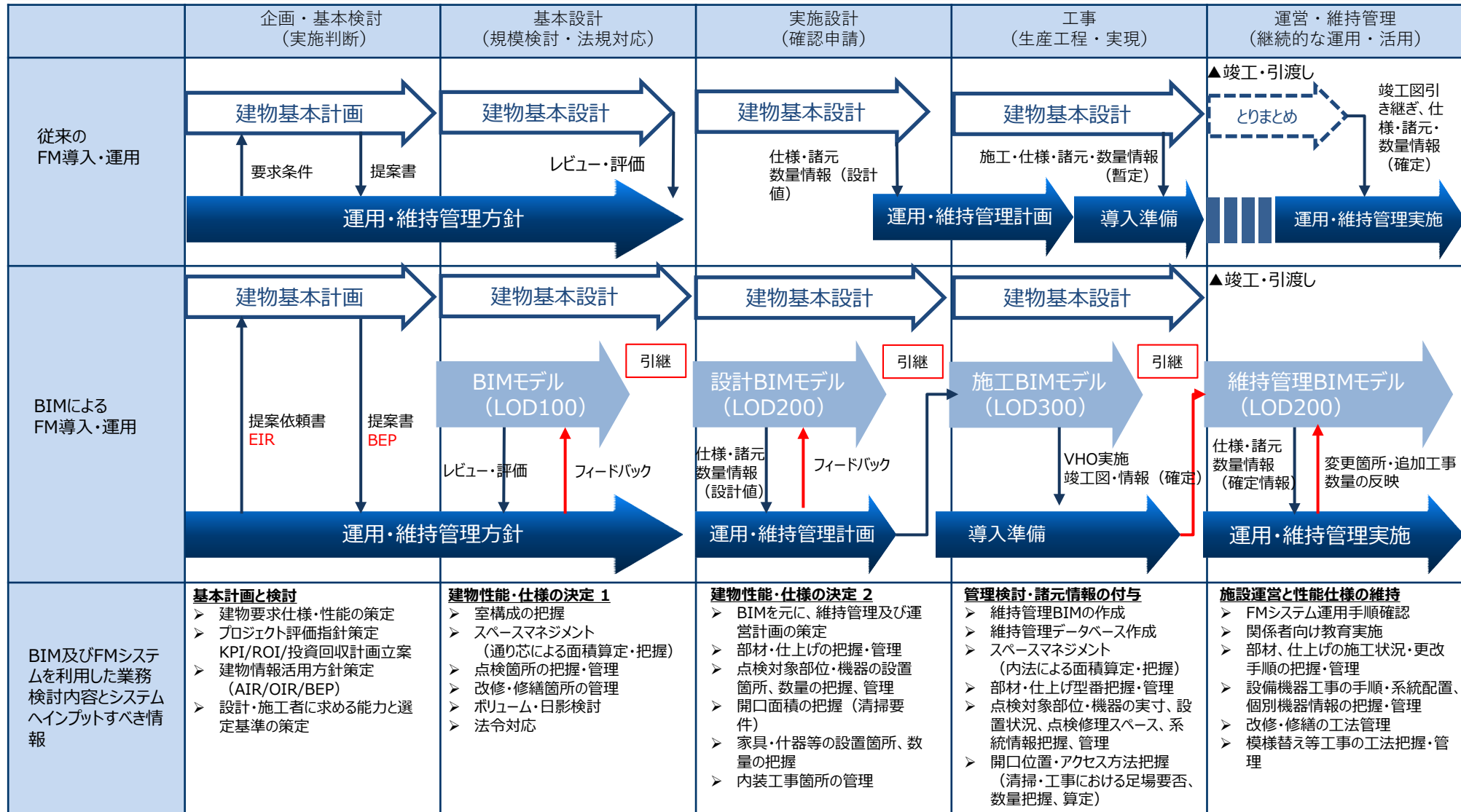


**効果2：S5で実施するVHOはS6フェーズの前倒しとなる  
S7フェーズの早期運用開始に貢献（発注者メリット大）**

引渡しから維持管理システム運用開始までのリードタイムを **1/8** に短縮

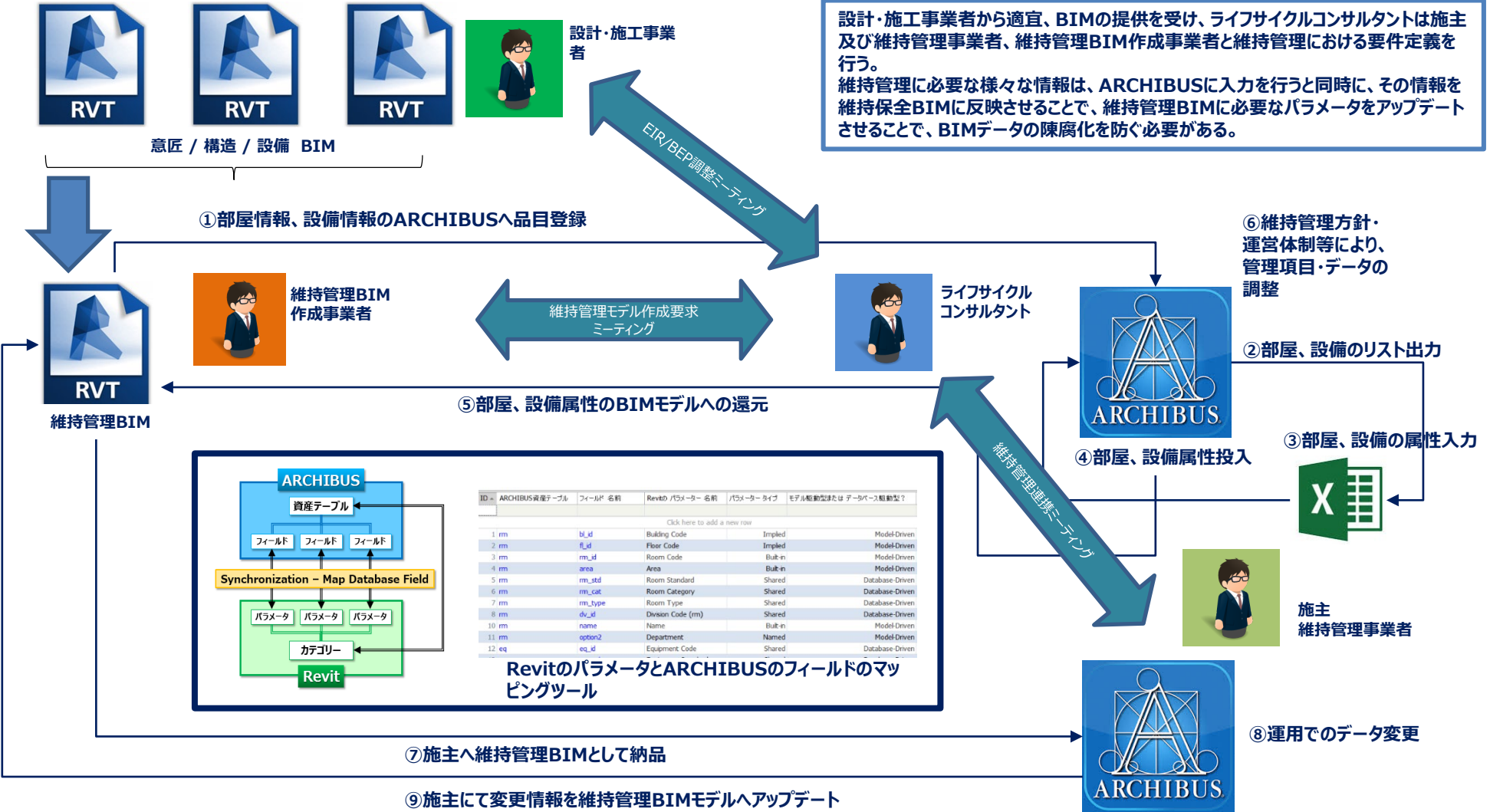


## A8.BIMモデル活用による維持管理システム構築作業の効率化



ライフサイクルコンサルタントによる管理環境の整備により構築作業が30%向上

B8.BIMモデル(PIM)と維持管理モデル(AIM)の連携構築



設計・施工事業者から適宜、BIMの提供を受け、ライフサイクルコンサルタントは施主及び維持管理事業者、維持管理BIM作成事業者と維持管理における要件定義を行う。  
維持管理に必要な様々な情報は、ARCHIBUSに入力を行うと同時に、その情報を維持保全BIMに反映させることで、維持管理BIMに必要なパラメータをアップデートさせることで、BIMデータの陳腐化を防ぐ必要がある。



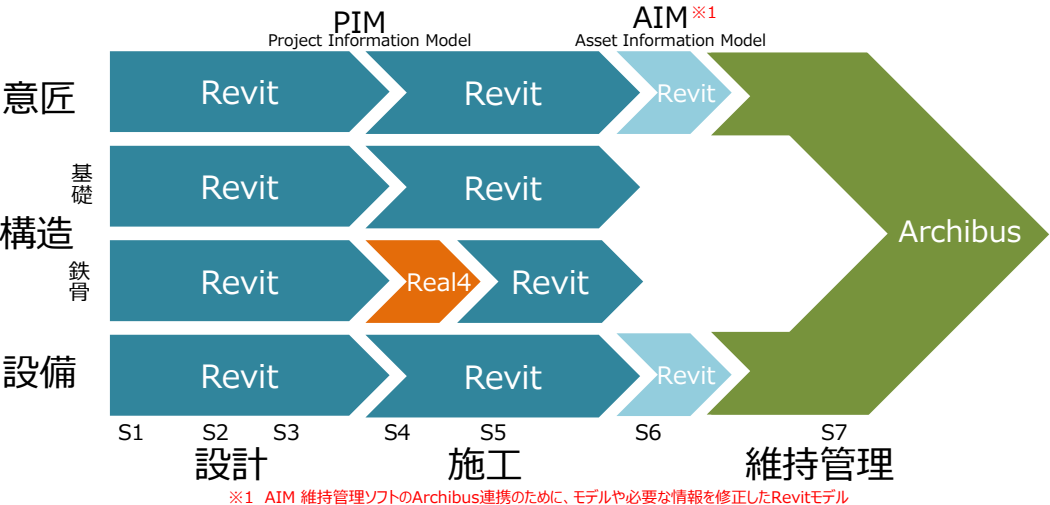
|    | 【BIMの活用による生産性向上等のメリットの検証等について】  | 目標値 | 今回結果 | 従来作業時間 | 今回作業時間  |
|----|---------------------------------|-----|------|--------|---------|
| A1 | ワークシェアリング・自動干渉チェックによるBIM作業の効率化  | 20% | 18%  | 400    | 330     |
| A2 | データの共有化・承認プロセス・データ受け渡しなどによる効率化  | 10% | 13%  | 88     | 77      |
| A3 | 構造モデルと工場の鉄骨製作モデル連携による工場情報加工の効率化 | 20% | 17%  | 104    | 86.6    |
| A4 | 構造モデルと基礎躯体モデル連携による基礎施工図作成の効率化   | 30% | 40%  | 45     | 27      |
| A5 | 意匠外構モデルの活用による外構数量算出作業の効率化       | 40% | 67%  | 3      | 1       |
| A6 | 構造モデルと見積モデルの連携による基礎・鉄骨数量算出効率化   | 20% | 46%  | 14     | 7.5     |
| A7 | 建物データベースによる設計段階の帳票類作成作業の効率化     | 10% | 17%  | 24     | 20      |
| A8 | BIMモデル活用による維持管理システム構築作業の効率化     | 30% | 33%  | 600    | 400（予測） |
|    |                                 | 平均  | 26%  | 1278   | 949.1   |

|    | 【BIMデータの活用・連係に伴う課題の分析等について】                | 分析概要                                                                         |
|----|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| B1 | ISO19650による共通データ環境(CDE)のプロセス分析と実務適用        | ガイドライン上で業務プロセスを実践するために、ISO19650に沿った業務プロセスを策定し、さらにCDEを構築したことにより実務適用が可能となった    |
| B2 | ワークシェアリング・モデルコーディネーションの仕組み                 | BIM360によるワークシェアリングにより効率化が図れた。リモートワークにも対応した業務フローが行えた。(チャットツール等を別途準備する必要があった)  |
| B3 | BIM業務ソフトウェアの連携図による連携の問題点の把握                | ガイドライン⑤のフローを行うためには、全方位連携を俯瞰してみる必要があり、そのための連携図を策定した。結果、問題点が把握しやすくなった。         |
| B4 | 鉄骨や基礎などの躯体数量算出のための構造モデルの仕組み                | 構造モデルからのソフトウェア連携を図るため、モデルチェック自動化ツールを開発・使用したことにより効率化を図ることができた。                |
| B5 | 鉄骨製作モデル連携のための構造モデルの仕組み                     | 構造モデルからのソフトウェア連携を図るため、各種の自動化ツール、チェックツールを開発・使用したことにより効率化を図ることができた。            |
| B6 | 構造モデルを使った基礎躯体図作成の仕組み                       | 設計者と施工者においてテンプレート・ファミリを共有し、各種アドオンツールを利用することで効率化が可能となった。                      |
| B7 | 顧客の要求情報要件(EIR)とBIM実施施策(BEP)の実施確認・承認プロセスの検討 | ISO19650に準拠したEIRおよびBEPの実施を行うことができた。承認プロセスにおいてもCDE下においてBIM360を利用した承認プロセスを行えた。 |
| B8 | BIMモデル(PIM)と維持管理モデル(AIM)の連携構築              | S4からのBIMを連携させることで維持管理モデルの構築が可能となった<br>ライフサイクルコンサルタントの業務の重要性が認識された            |

BIM実施によって効率をあげてゆくためには、【業界標準のBIMプラットフォーム】が必要です

本プロジェクトを実施してみて感じたこと

本プロジェクトは、RevitとBIM360の活用によって、設計～施工～維持管理と繋げることができました。同一のソフトを設計・施工を通して活用すること、RevitがArchibusに直接連携できることが鍵でした。



BIMプロジェクト実施に必要なもの

BIMプロジェクト実施にあたって、ガイドラインの内容はとても参考になりました。しかし、ガイドラインだけでは、テレワーク環境で効率的なBIM業務を行うことができないと感じました。社内で制定したBIM標準や共通データ環境を活用し、情報マネジメントの考え方を活用しました。

今後BIMで生産性を上げてゆくために必要なこと

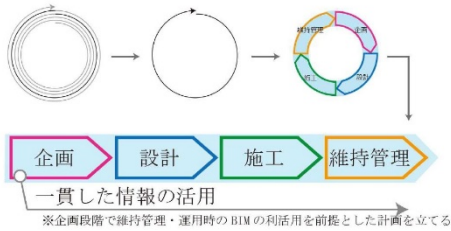
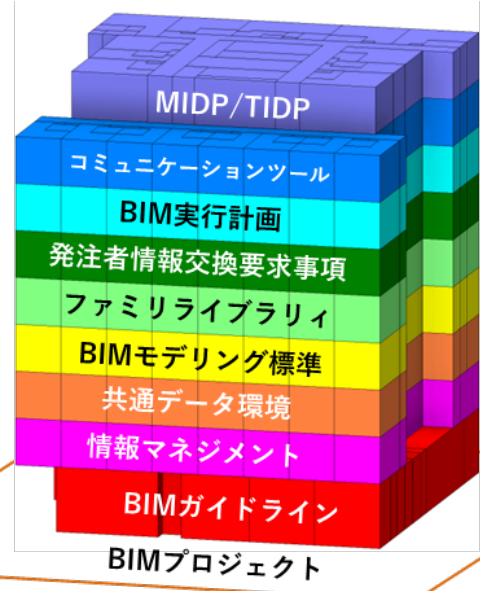


図1-7 建築物のライフサイクルでデジタル情報を一貫して活用 (プロセス横断型のBIM活用) するための標準ワークフロー



今後のプロジェクトで必要となるもの

設計業務を行った大和ハウスと施工業務をフジタは、BIM標準を共有しているので、BIMデータの受渡し・連携に何の問題ありませんでした。効率的なデータ連携を実現するには、BIMの仕組みを共有する必要があります。

今回のプロジェクトで活用した標準類

- 1. **BIMガイドライン**  
建築分野におけるBIMの標準ワークフローとその活用方策に関するガイドライン（第1版）
- 2. **情報マネジメント**  
ISO19650-2にある情報マネジメントプロセスを参考に構築
- 3. **共通データ環境**  
BIM360を活用して構築
- 4. **BIMモデリング標準**  
大和ハウスのBIM標準を活用して実施
- 5. **ファミリライブラリ**  
大和ハウスのライブラリを活用。ファミリ管理規則を元に追加作成。
- 6. **発注者情報交換要求事項（EIR）**  
ISO19650を参考にして作成
- 7. **BIM実行計画**  
ISO19650を参考にして作成
- 8. **コミュニケーションツール**  
TeamsにてTV会議とチャットを実施
- 9. **MIDP/TIDP**  
ISO19650を参考にして作成

各社が個別に構築したシステムでは、業界内での連携ができないため、**BIMを実施するための共通化したルールを定め、業界共通のBIMプラットフォームを構築する必要があることを提言します**