日本初高層純木造耐火建築
OYプロジェクト

～　設計施工ＢＩＭ一貫利用　と　設備連携　～

2020.12.04

株式会社大林組

iPDセンター 制作第二部

焼山　誠

オーク設備工業株式会社

設計・技術統括部 設計第二部

青山　浩士

目次

１．工事概要　（大林組）

２．取り組み概要　（大林組）

３．設備BIMの取組　（オーク設備工業）

４．成果・生産性向上への貢献度　（大林組）

５．課題と対策　（大林組）

６．今後への期待　（大林組）

1. 工事概要

■ 計画地　：神奈川県横浜市

■ 敷地面積：　563㎡

■ 延べ面積：3,620㎡

■ 規　模：地下1階／地上11階建

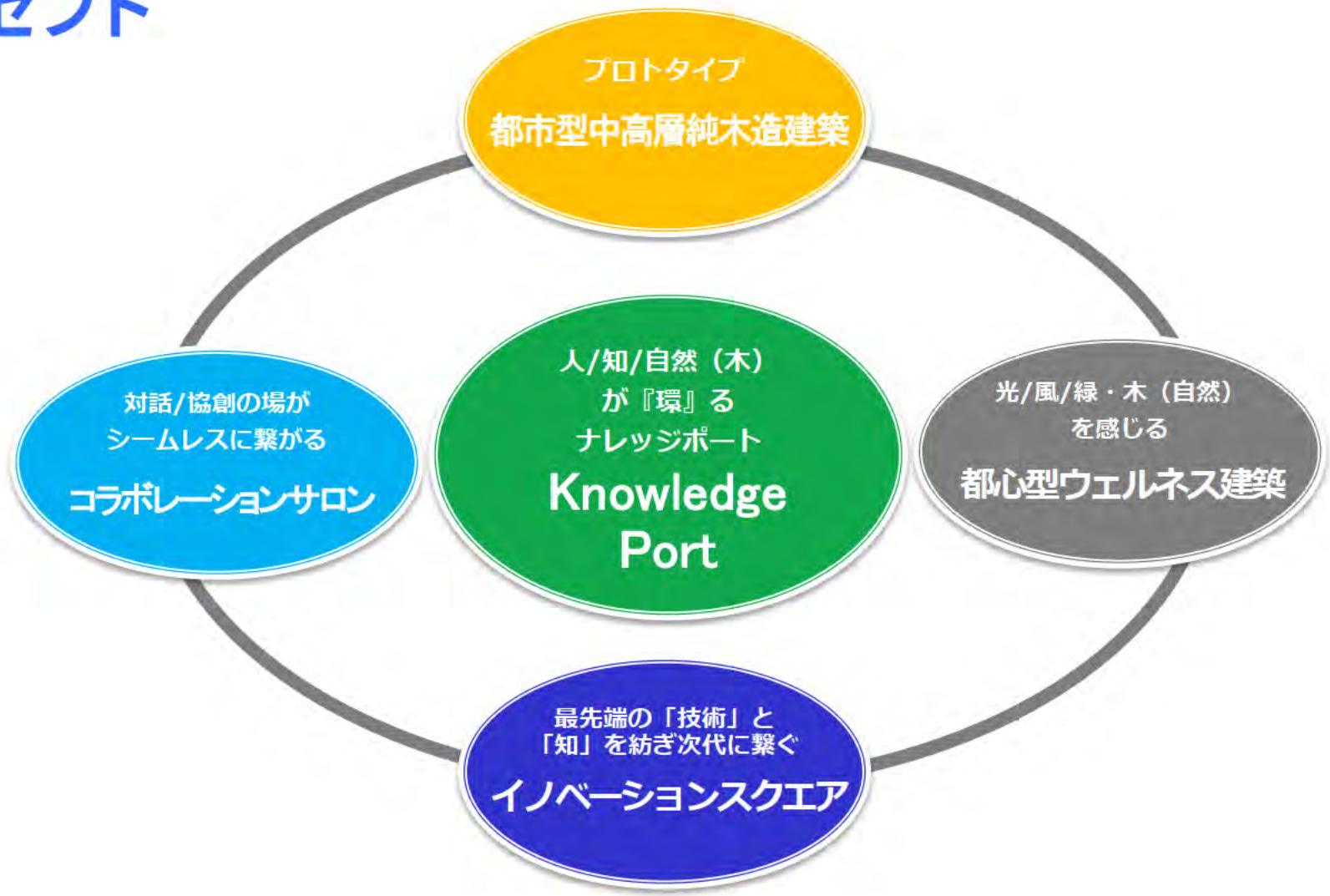
■ 用　途：研修室／宿泊室

■ 工　期：2020年3月～2022年3月(予定)

設　計：2019年1月～2020年2月

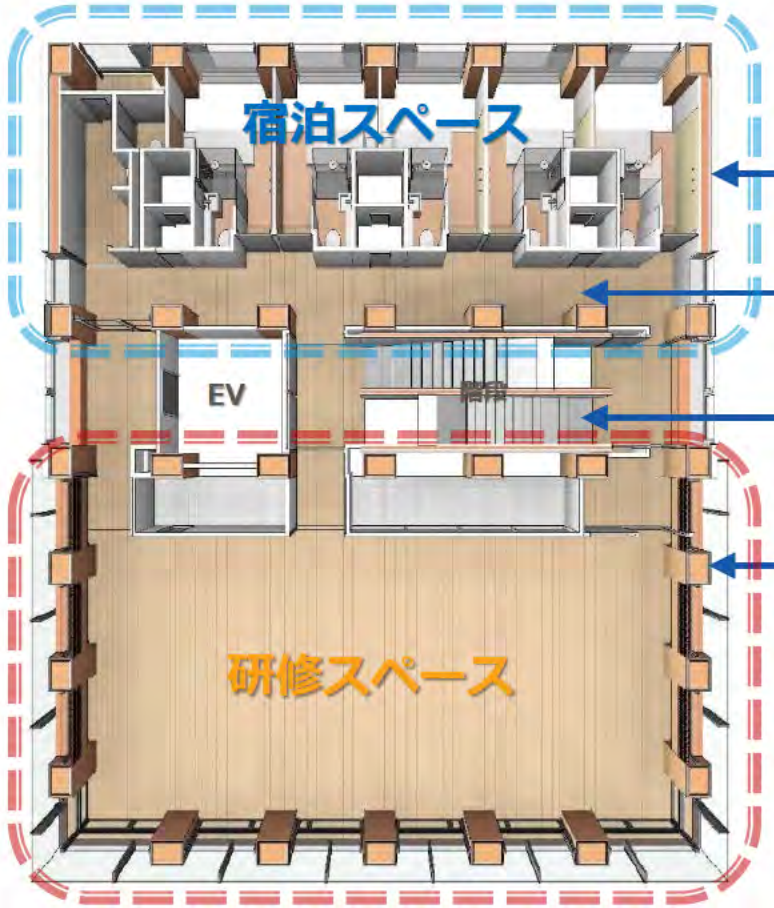
1. 工事概要

施設コンセプト



1. 工事概要

柱/梁/床/耐力壁/屋根を全て木造



耐火CLT屋根

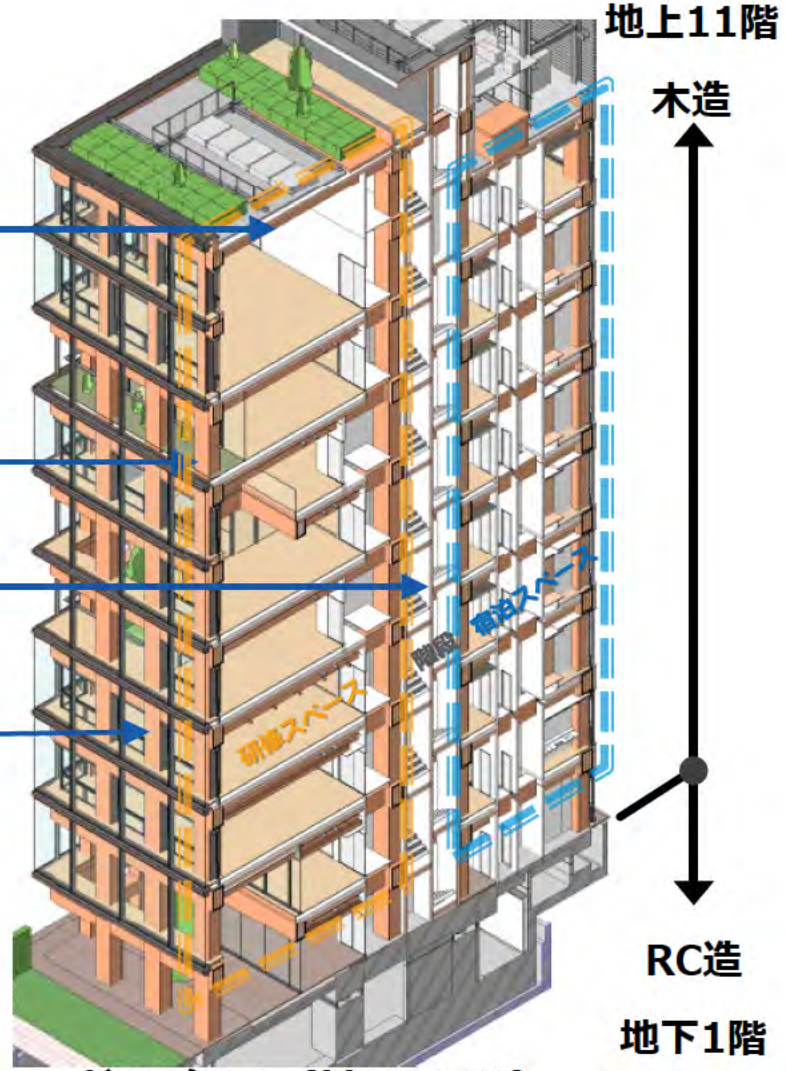
耐火CLT耐力壁

耐火CLT床

耐火CLT階段

耐火オメガウッド

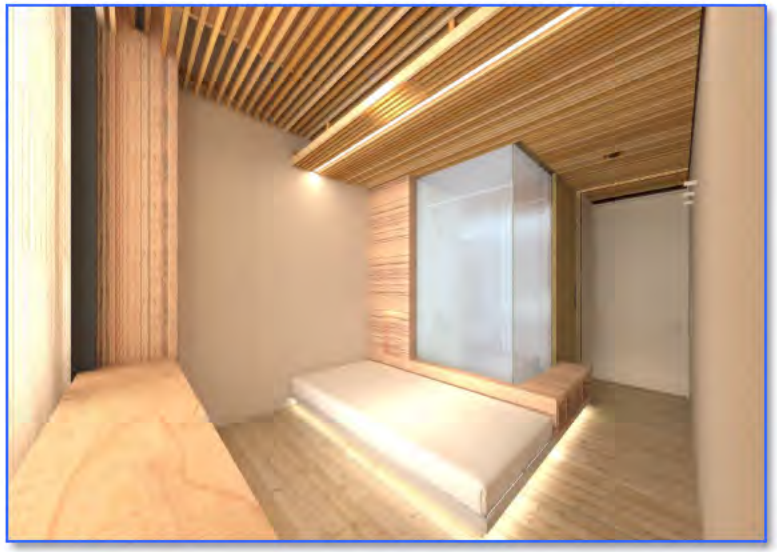
柱/梁



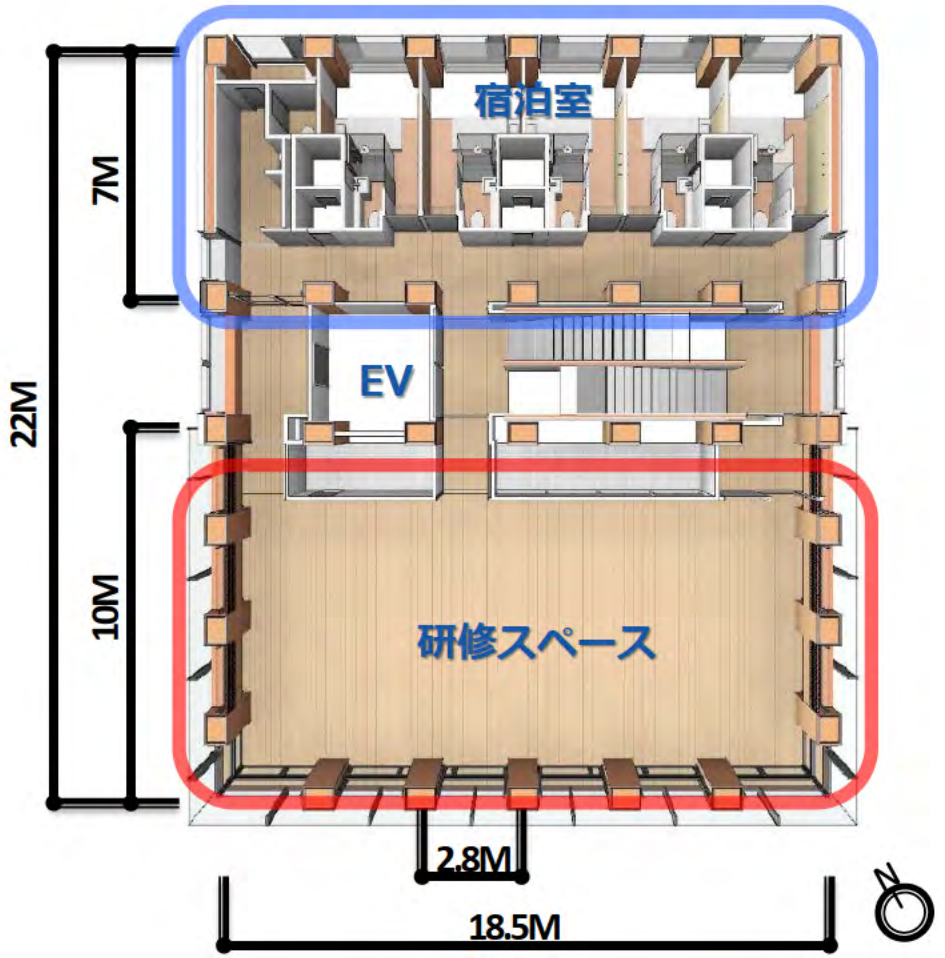
柱頭免震（地下１階）

1. 工事概要

基準階
宿泊室



基準階
研修室



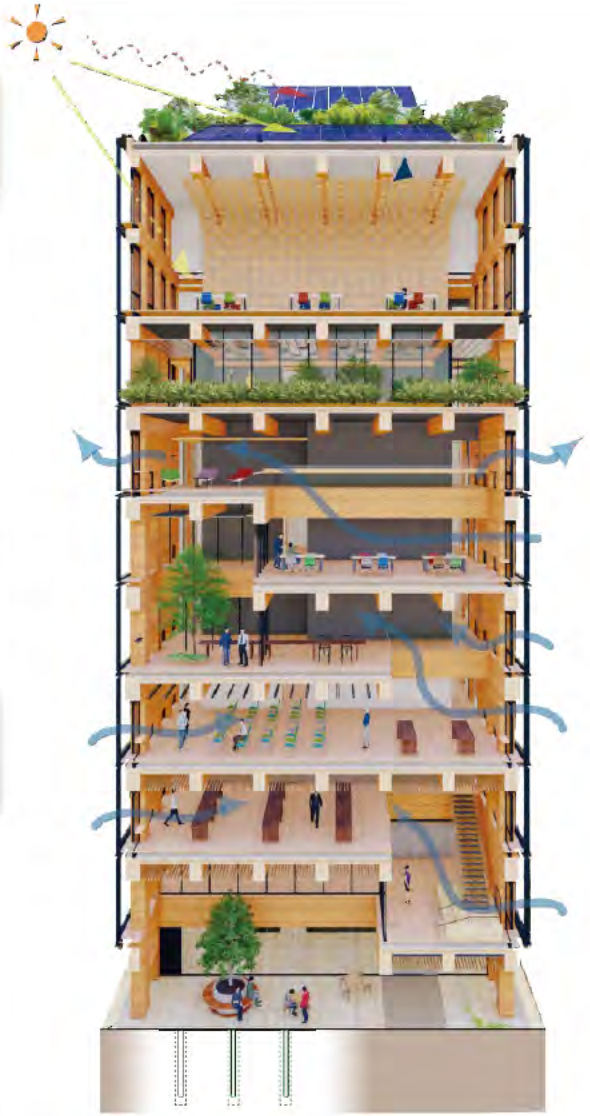
1. 工事概要

健康性能の高い研修・宿泊施設（WELL）

① **自然光、自然換気**
自然光、自然換気を取込む快適な環境
② **ハイレゾ音源**
高音質・広帯域の音源による自然の再現
③ **香り空調**
木質内装の香りと研修内容に合った香り
④ **照明設備の調光調色**
サーカディアンに合わせた照明制御
⑤ **快適な温熱環境**
潜顕分離空調、床吹空調、
アクティブチルドビームによる快適な環境
⑥ **安心でストレスフリーなセキュリティ**
顔認証による受付の無人化でストレス軽減

環境に配慮した木造建物をつくる

① **床吹空調**
床吹き空調による木の香りを感じさせる
② **木製受水槽**
木にこだわった木製受水槽の採用
③ **避雷設備**
木構造に適した避雷設備の採用
④ **照明計画**
木の素材感を活かした照明計画と制御



最先端の超省エネ建物をつくる（ZEB Ready）

① **冷暖同時取出しチラー**
冷房排熱再生熱源と給湯熱源に利用
② **地中熱ヒートポンプ**
地中熱の有効活用）
③ **使用時間帯を考慮した熱源の最小化**
熱源容量を縮小化
④ **デシカント空調機**
デシカント空調機による省エネ型空調
⑤ **太陽熱給湯・太陽光発電**
自然エネルギーの活用
⑥ **ダブルスキン**
ダブルスキンによる外皮負荷の最小化

未来につながる建物をつくる（IoT・AI）

① **Wellness Box（発展型）**
睡眠センサーによる睡眠状態のデータ化
快適な睡眠目覚めの為の設備連動制御
② **人員密度に応じた空調制御**
カメラ画像による人員カウントに応じた
空調風量制御、外気量制御
③ **顔認証によるセキュリティシステム**
顔認証による受付の無人化、宿泊室にも
キーレスで入室

1. 工事概要

設備概要

＜衛生設備＞

超節水型器具の採用／太陽熱、熱源の排熱を
給湯の予熱に利用

＜熱源設備＞

地中熱HP、排熱回収型HPなど高いCOPの
中央熱源を採用

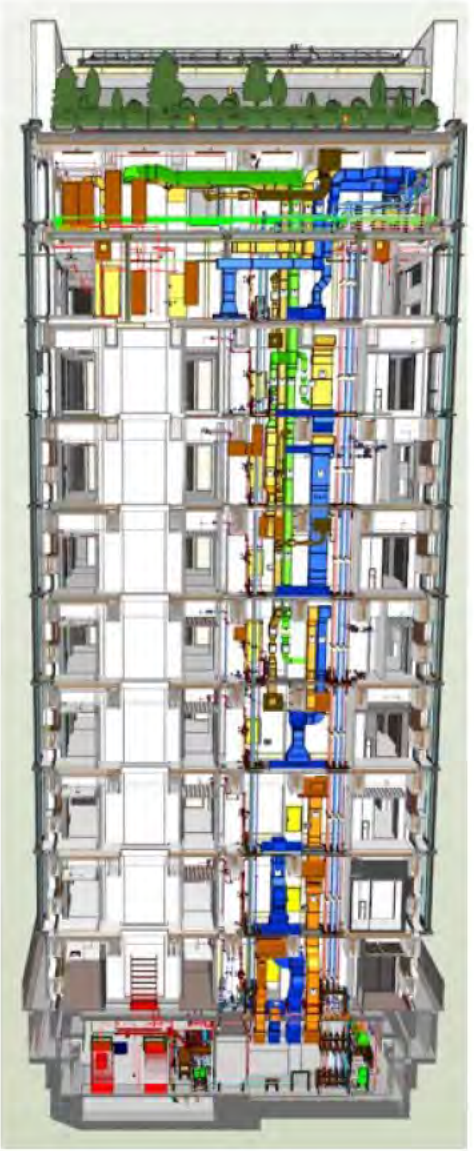
＜空調・換気設備＞

宿泊室は輻射空調を採用し、ファン動力を低減

研修室は床吹出方式とし快適性を向上

＜消火設備＞

全館SP

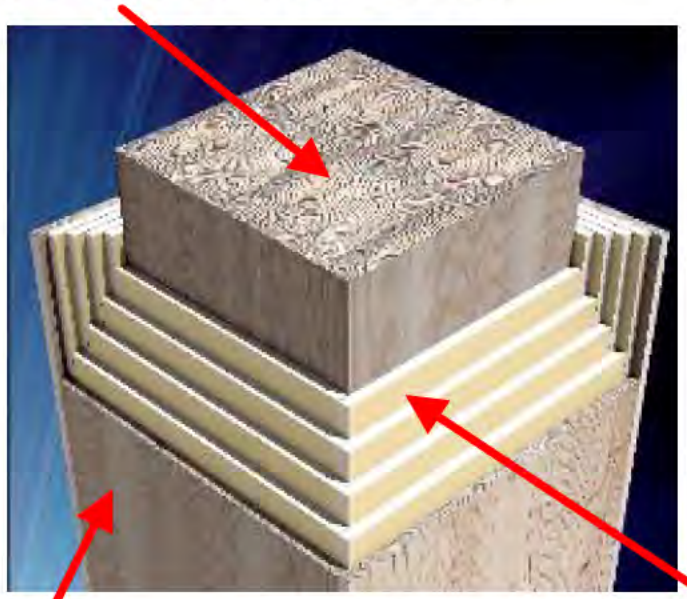


1. 工事概要

オメガウッド耐火
（株）シェルター技術協力）

荷重支持部材

（オメガウッド：LVLつづり材）



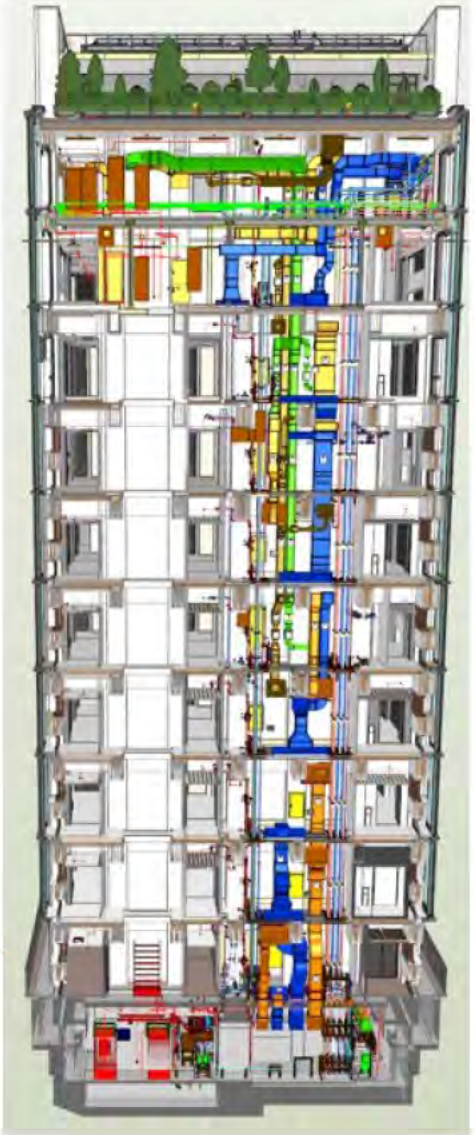
燃え代層 表面木材

燃え止まり層 強化石膏ボード

1時間耐火：GB-F t21×2枚

2時間耐火：GB-F t21×3枚

3時間耐火：GB-F t21×4枚

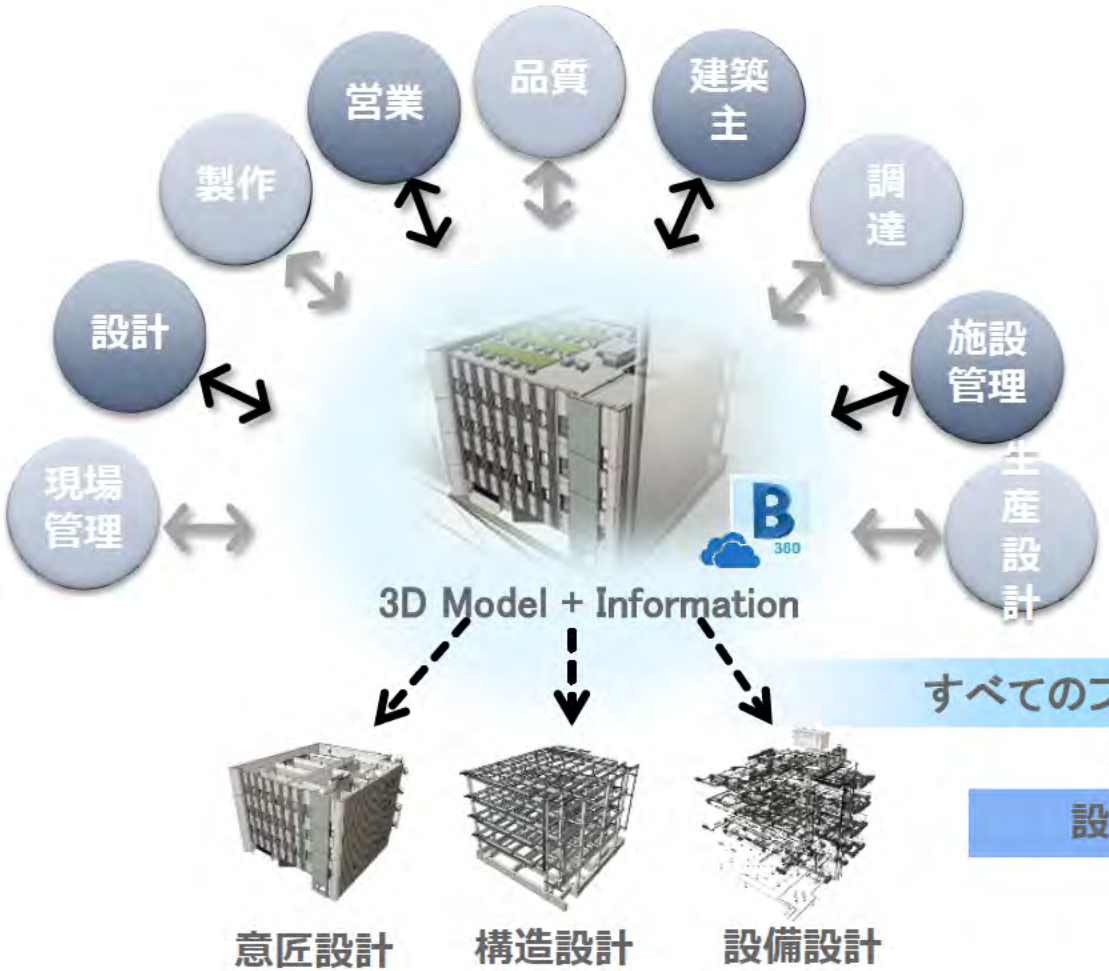


- オール木造（構造体兼仕上げ材）への配慮は不可欠
- 設備全般で設置（固定）できる方法が限定
- スリーブ径も制約あり
- 設計段階から施工視点での検討が不可欠

→フロントローディングでの
設備協力会社が参画が必須
（E：東光電気工事
M：オーク設備工業）

2.取組概要

BIM一貫利用

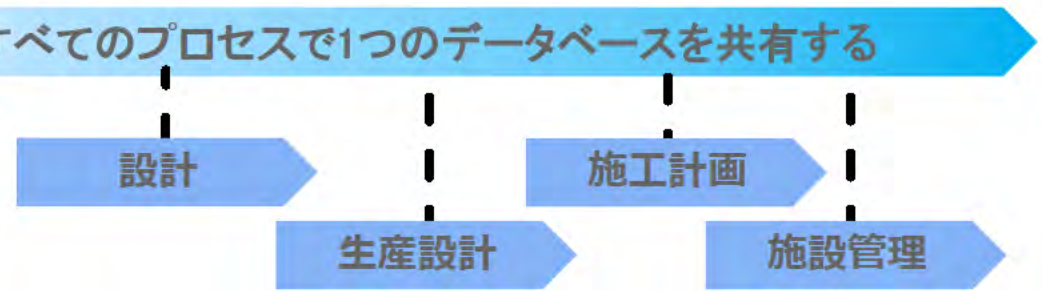


One Modelのコンセプト

- 意匠・構造・設備を一つのデータベースで管理
- 設計だけでなく、生産設計・施工部門ともデータを共有し、一つのデータベースから全ての図面を作成
- 川上～川下での不整合や手戻りの防止

↓

BIM業務基盤による生産性向上



2.取組概要

BIMを業務基盤として生産性向上を目指して

M — management

BIMマネジメント

モデル・スケジュール管理

E — Efficiency

合理化・効率化

面積算定マクロ、モデル不整合チェッカーの開発

BIM確認申請

LUMION/Dynamo

次世代型生産設計図

C — collaboration

BIMでの協働

意匠・構造・設備、生産設計の連携

生産段階での協力会社とのコラボレーション

2.取組概要

iPDセンター
BIMマネージャー

環境整備

B 360

技術支援・BIMデータマネジメント

設計ワンモデル

サテライトモデル

意匠
設計

生産設計

生産技術・工事

木造FAB
協力会社

構造
設計

Rebro

設備
設計

設備サブコン

・設計図
・計画変更図
・生産設計図

・製作図
・生産設計図

設備施工・設備設計協力　オーク設備工業、東光電気工事

2.取組概要

使用したBIMツール類：

1）モデリングツール

建築：Revit（ワンモデル）Dynamo

設備：Rebro（建築モデル利用、Rebroリンク）

2）レンダリング

Lumion（Revit連携）

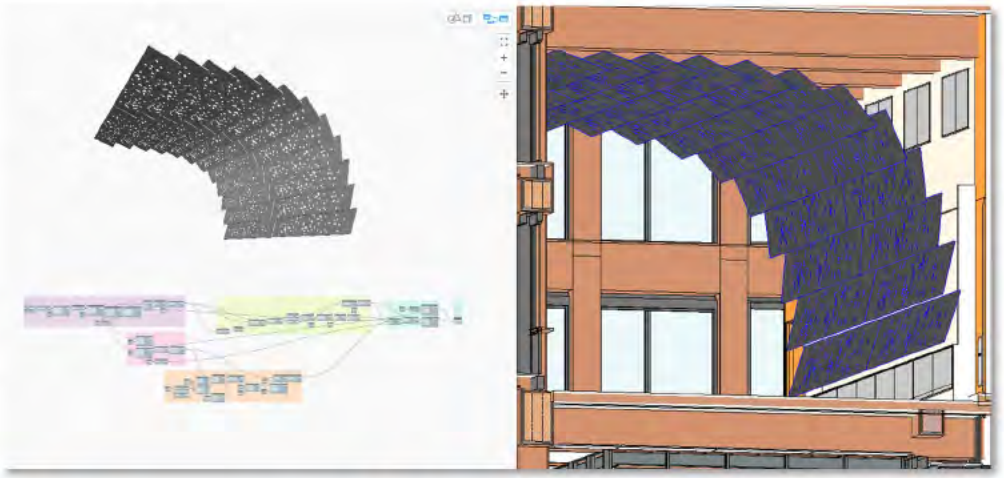
3）コラボレーション

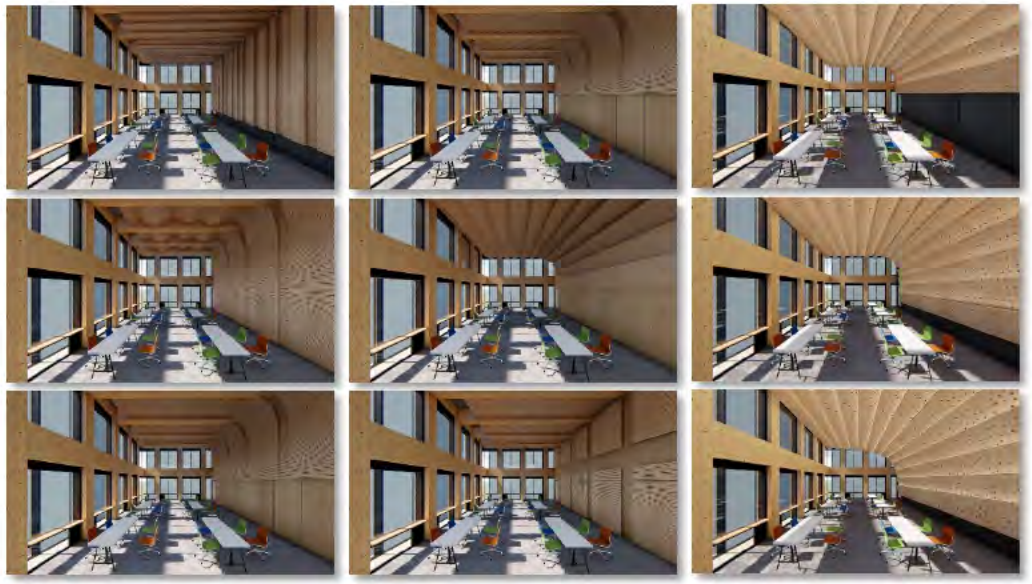
BIM360（Revitモデル管理、各種チェック他）

BOX（設備BIMモデル管理）

4）環境シミュレーション

Flow Designer（熱環境）

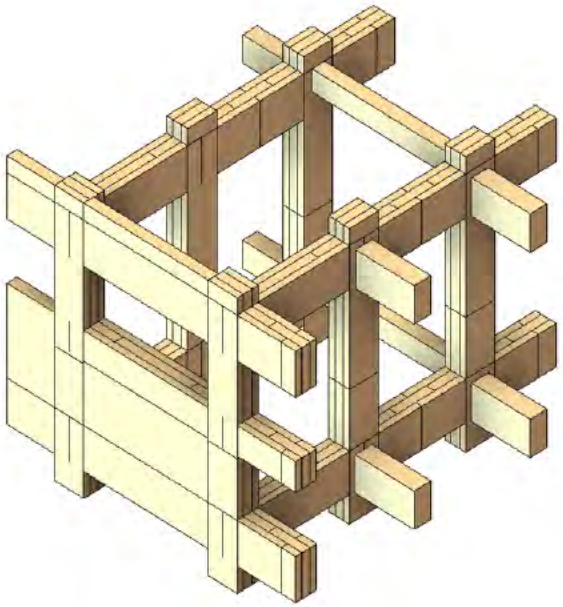




2.取組概要

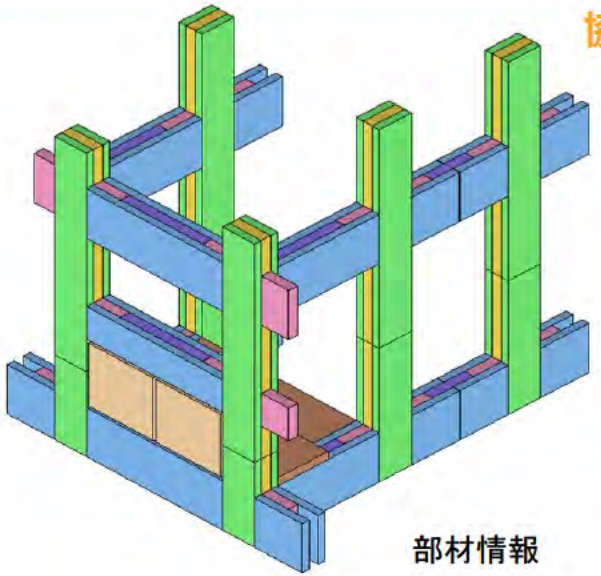
設計ワンモデルから生産設計ワンモデルへの移行

木造FABとのデータ連携、製作モデルへ



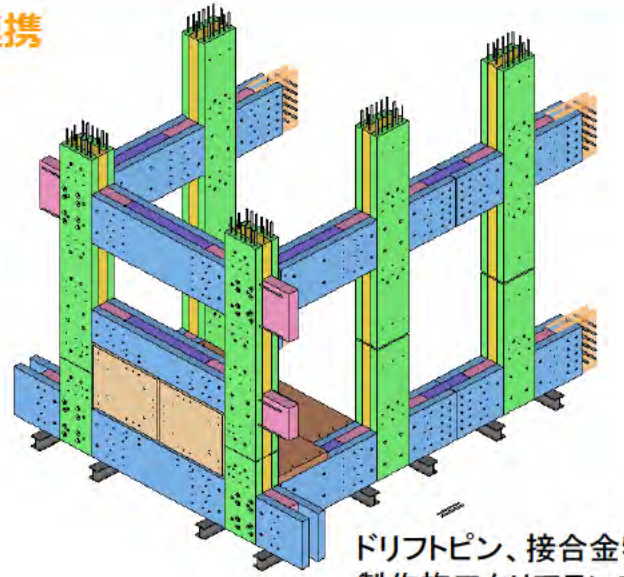
チェック
システム

協力会社と連携



部材情報

チェック
システム



ドリフトピン、接合金物
製作施工クリアランス

構造モデル

躯体モデル

製作モデル

構造設計

生産設計

木造FAB　協力会社

2.取組概要

次世代型生産設計図の適用

設計情報と生産情報を統合・整備した「ワンモデル（業務基盤＝BIMデータベース）」を構築。
「生産時に必要な情報」を「情報を利用する人」に合わせて整備し、表現した「生産情報図」

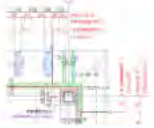
【設計+生産_情報】

【意匠】

【構造】

【設備】

【生産】



【ワンモデル】（業務基盤）

【情報整備・抽出・データ連携】

- 図面+視覚情報 → **「次世代生産設計図」**
- 数量集計・リスト
- データ連携
- 施工計画
- 3D・仮想現実（VR）
- その他

SBS（Smart BIM Standard）により構成された「情報」の一貫利用

2.取組概要

次世代型生産設計図の適用

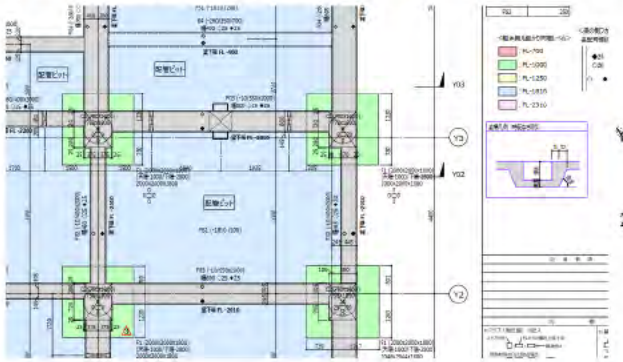
【ワンモデル】
（業務基盤）

＜情報の**抽出**＞

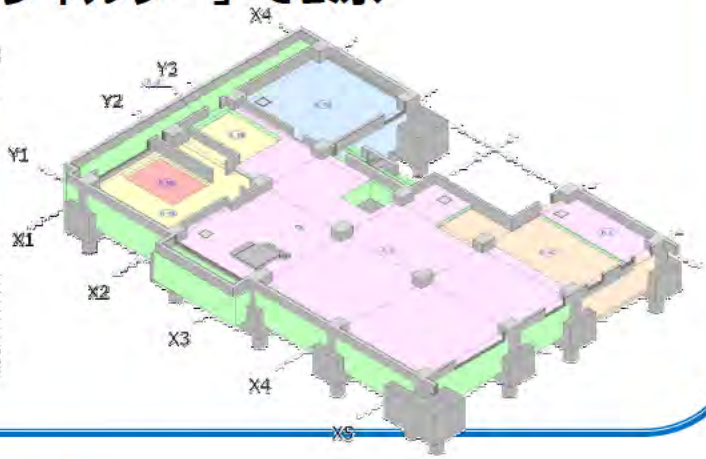
【生産情報図】

仕様情報を「タグ」と「カラーフィルター」で表示

躯体図



平面詳細図



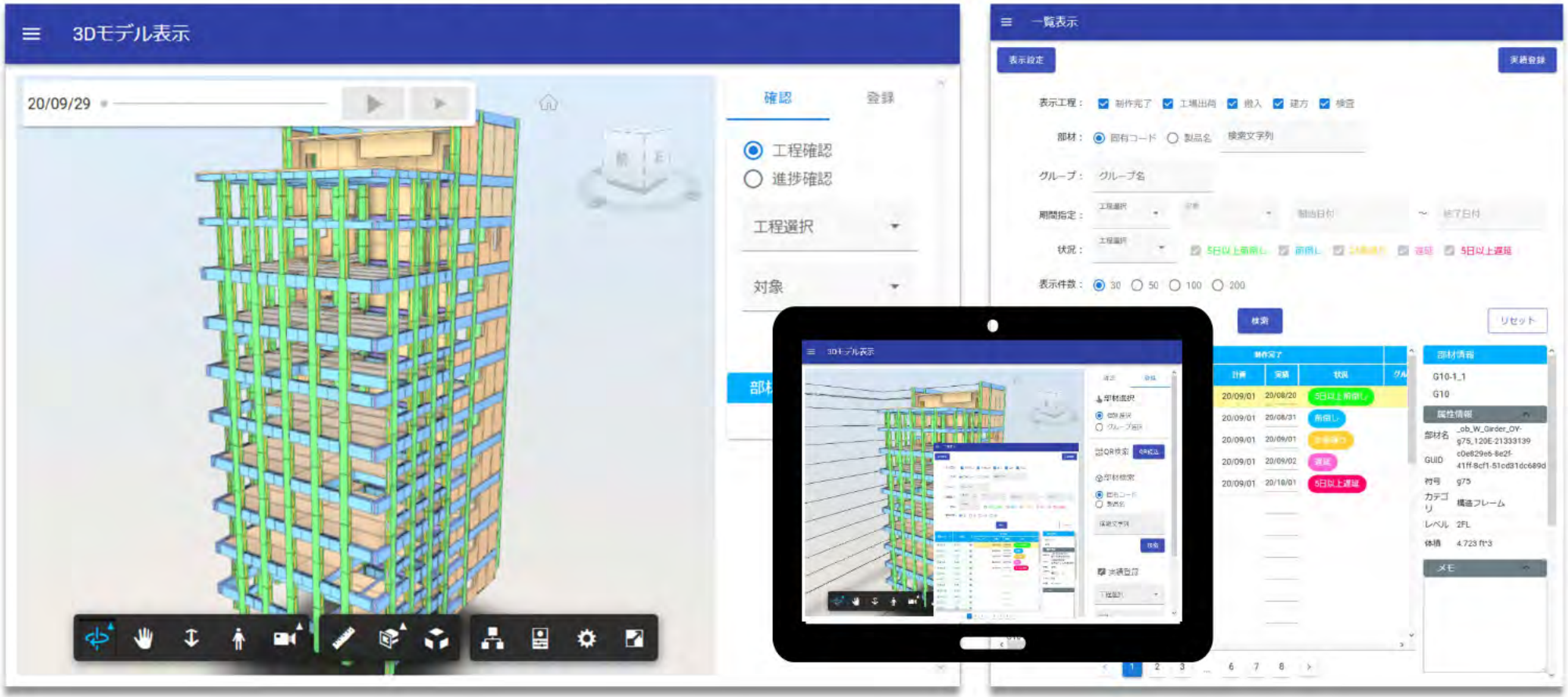
＜生産情報の付加＞

～生産側で必要な情報を
抽出するために～
施設の用途・特性をふまえ
施工時期・施工工種ごとに必要な情報を分析する

2.取組概要

施工への移行　ビジュアル工程管理システム

製品部材を制作・出荷・建方・完成までウェブ上で一元管理するシステム



オーク設備工業での取組、説明開始

3. 設備BIMの取り組み

設計BIM運用のルール決め

① 使用BIM用CADソフト

1）建築（意匠）：Revit

2）建築（構造）：Revit

3）電気設備：Rebro → 変換 → Revit（MEP）

4）機械設備：Rebro → 変換 → Revit（MEP）

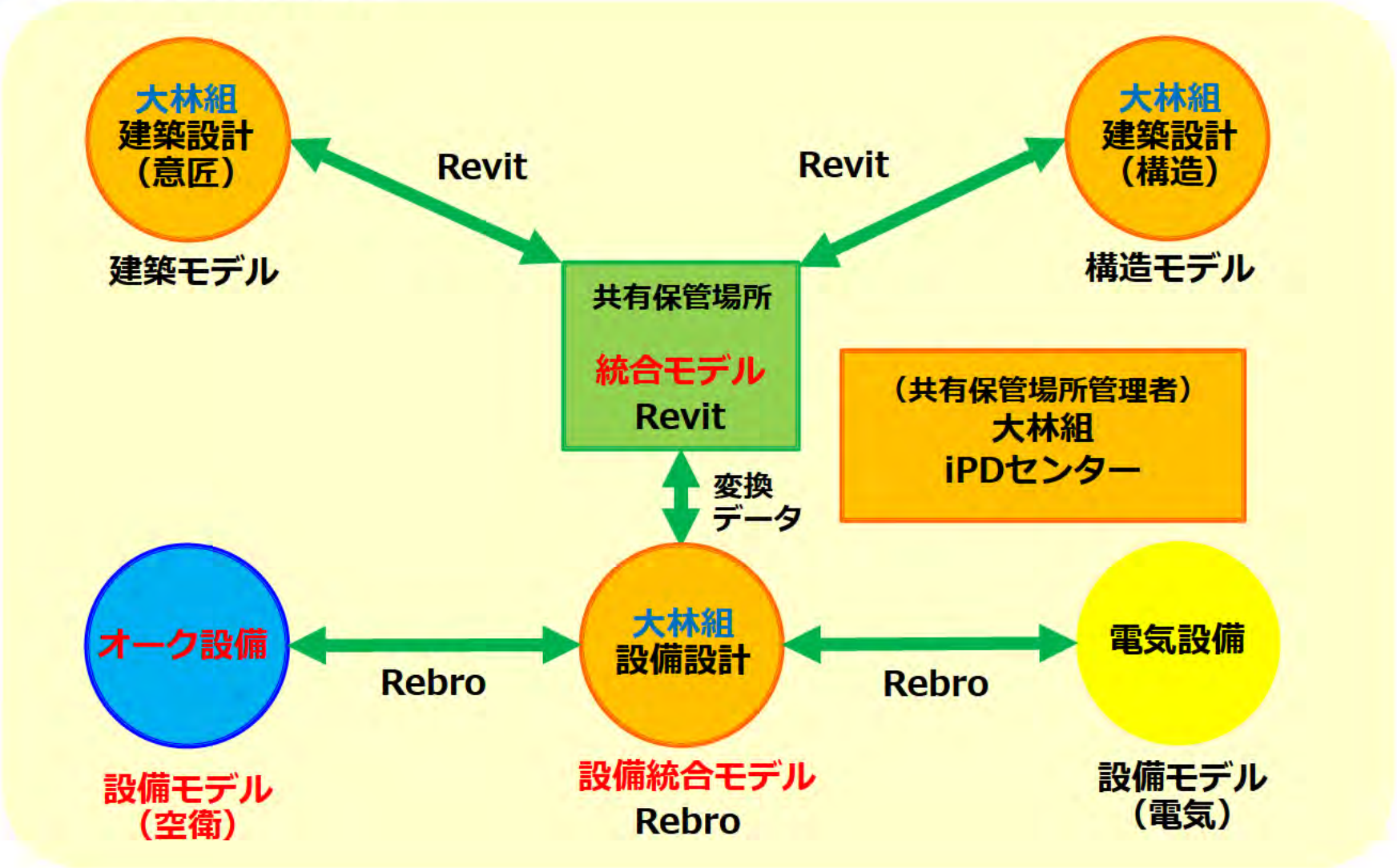
：Revit（MEP）	（米国）Autodesk
：Rebro	（日本）株式会社NYKシステムズ

② データ共有保管場所（オンラインサーバーorストレージ）

：BIM360 Design	（米国）Autodesk
：BOX	（米国）BOX

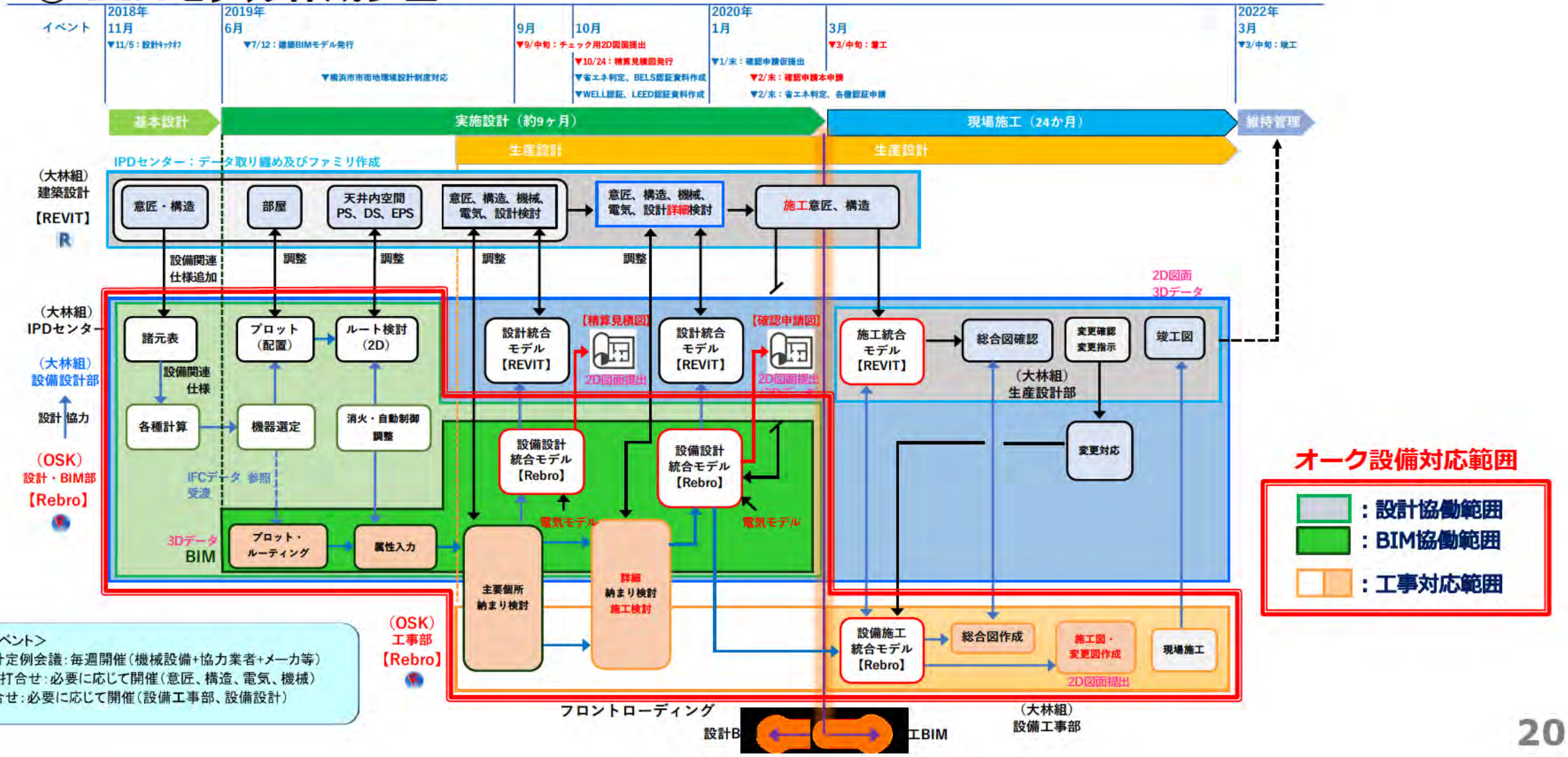
3. 設備BIMの取り組み

③ BIMモデル作成体系図



3. 設備BIMの取り組み

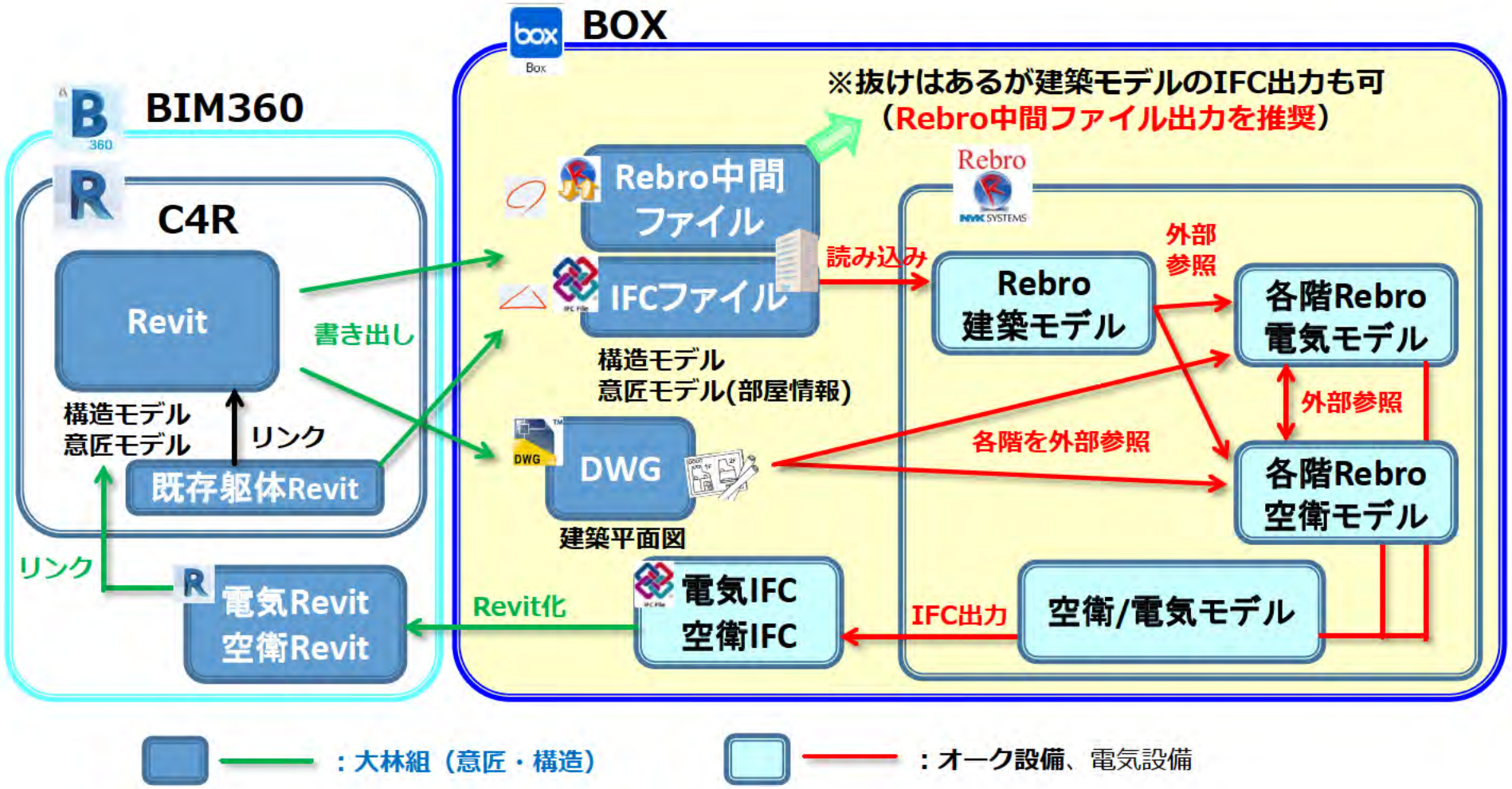
④ BIMモデル作成フロー



<その他イベント>
1）設備設計定例会議：毎週開催（機械設備+協力業者+メーカ等）
2）総合BIM打合せ：必要に応じて開催（意匠、構造、電気、機械）
3）施工打合せ：必要に応じて開催（設備工事部、設備設計）

3. 設備BIMの取り組み

⑤ BIMデータ変換フロー



3. 設備BIMの取り組み

⑥ Rebroデータ構成（外部参照例）

1ファイルデータ容量の低減化
及び同時作業性を考慮し、2フロア
毎に1ファイルとしました。

全てのデータ
に外部参照

空・衛

- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_1・2F.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_3・4F.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_5・6F.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_7・8F.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_9・10F.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_11・RF.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_ピット・B1F.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（空衛モデル）_統合モデル.reb

総合モデルに外部参照
（1モデルで見る事ができる統合データ）

全てのデータ
に外部参照

建築

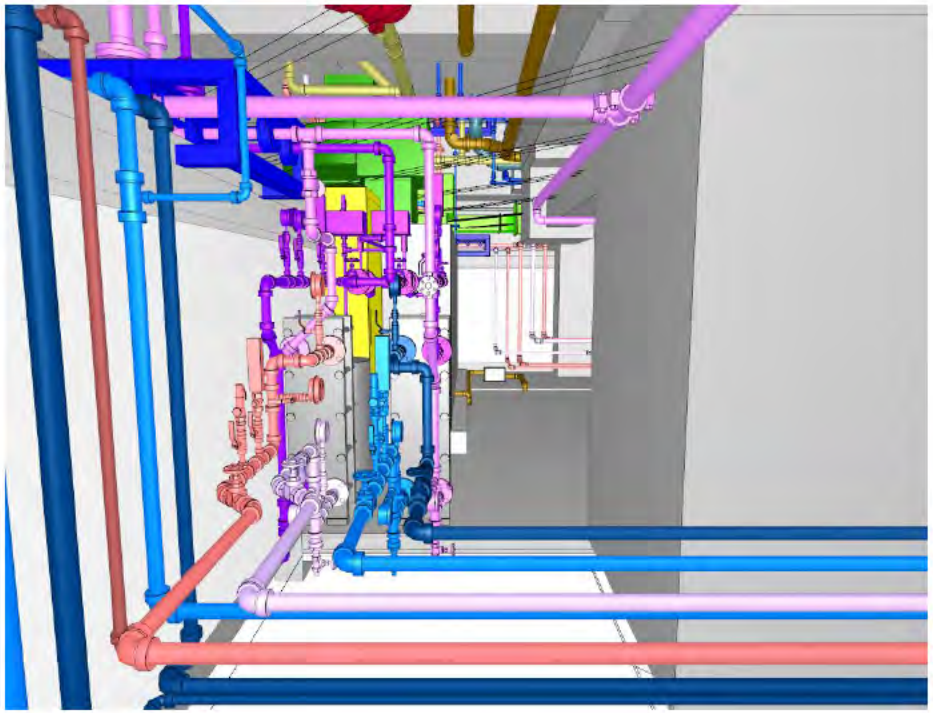
- 【現場発行】OYプロジェクト（建築モデル）.reb
- 【現場発行】OYプロジェクト（建築図）.reb

電気

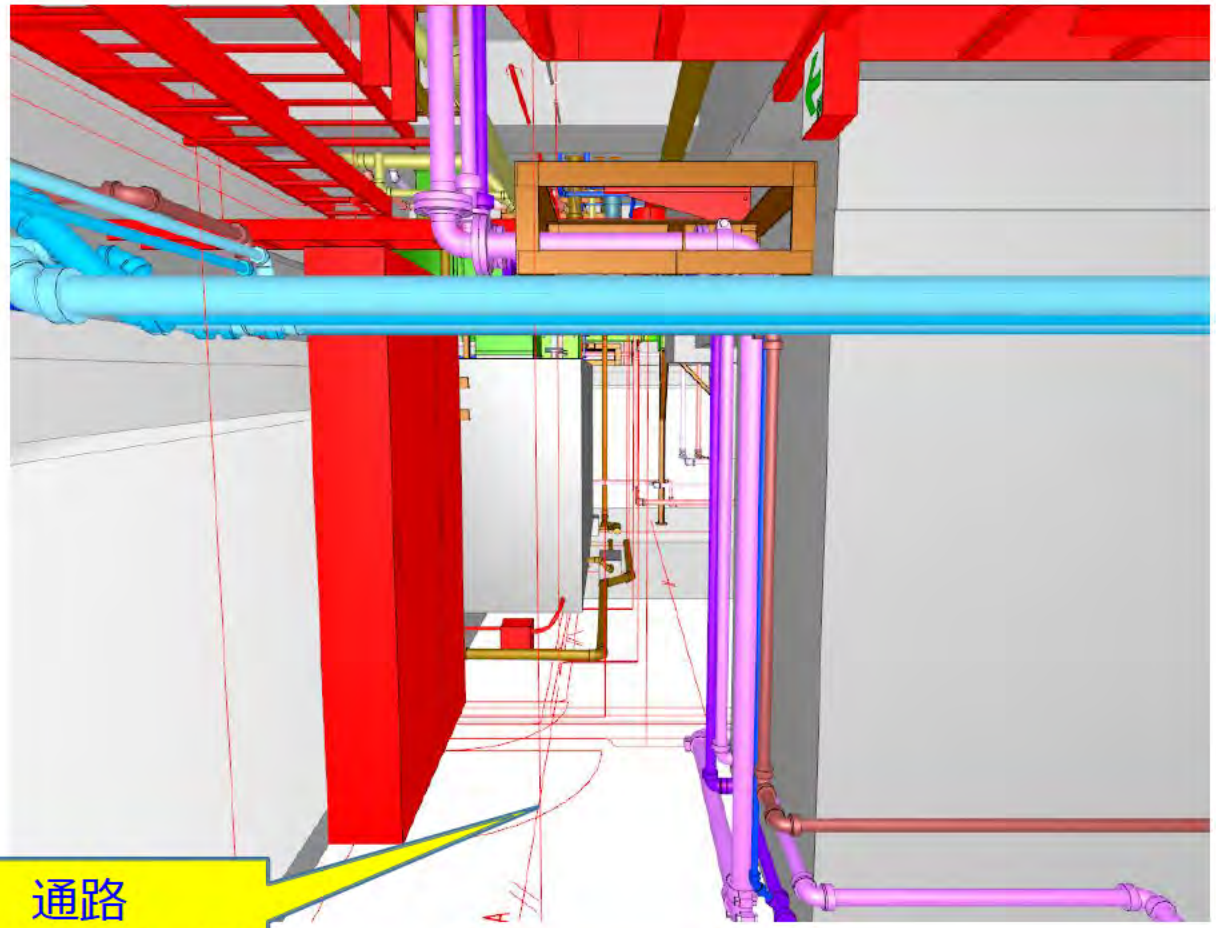
- OYプロジェクト（電気モデル） IFC出力検証.reb
- OYプロジェクト（電気モデル） 照明器具プロット.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_天井収まり4F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_1・2F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_3・4F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_5・6F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_5F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_7・8F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_9・10F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_EPS納まり検討.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_ピット・B1F.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_検討用.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_軒高さ・最高高さ.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_収まり検討 - 1階　F通り梁断面.reb
- OYプロジェクト（電気モデル）_避雷設備.reb

3. 設備BIMの取り組み

施工BIMの活用事例



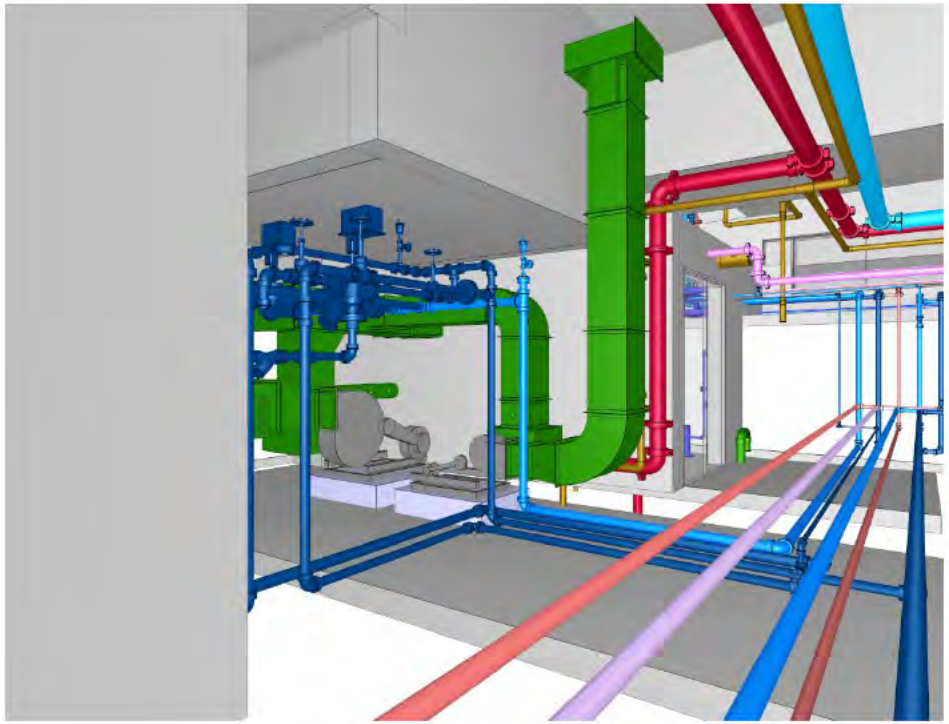
設計BIMモデル



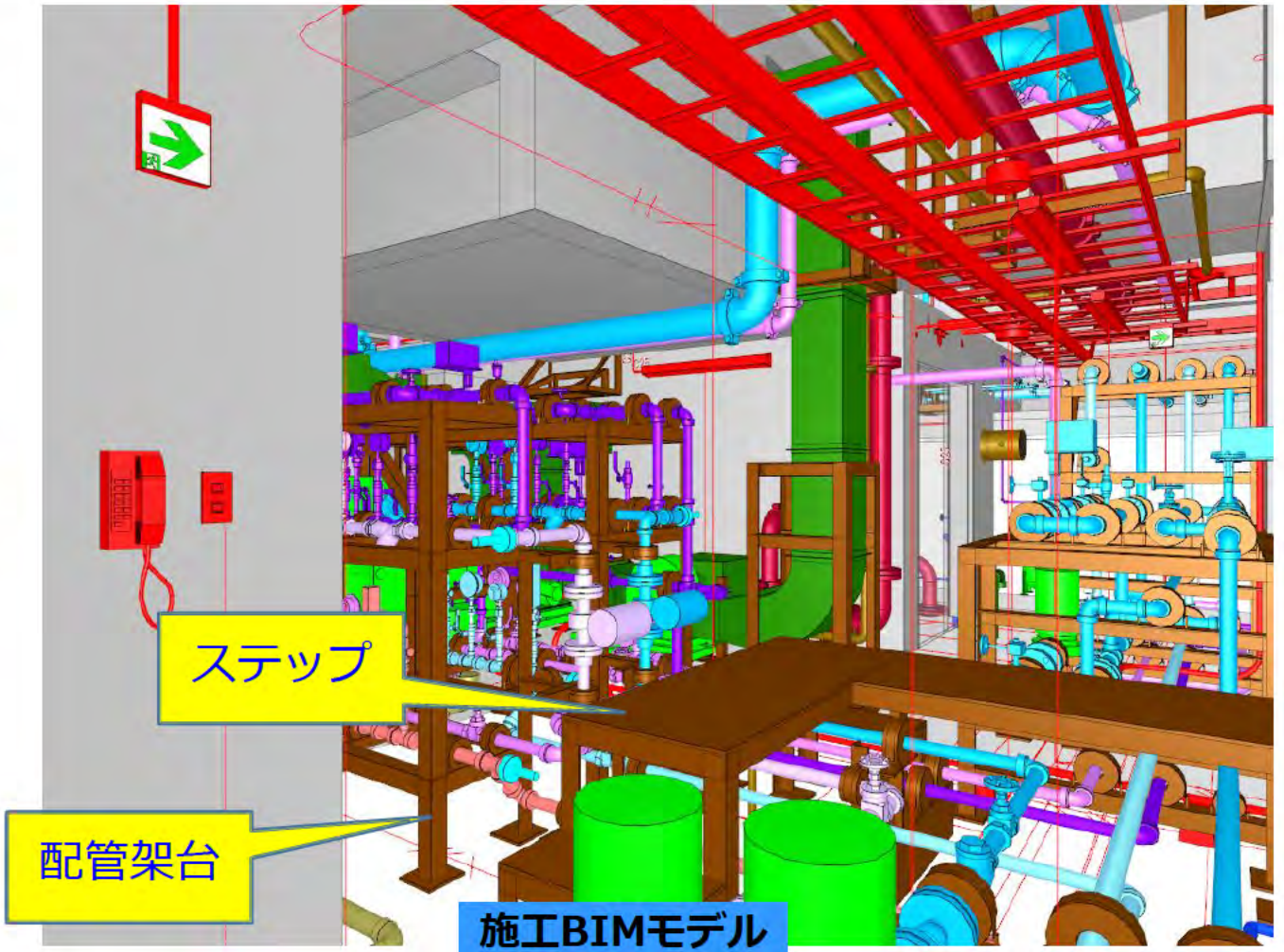
施工BIMモデル

3. 設備BIMの取り組み

施工BIMの活用事例



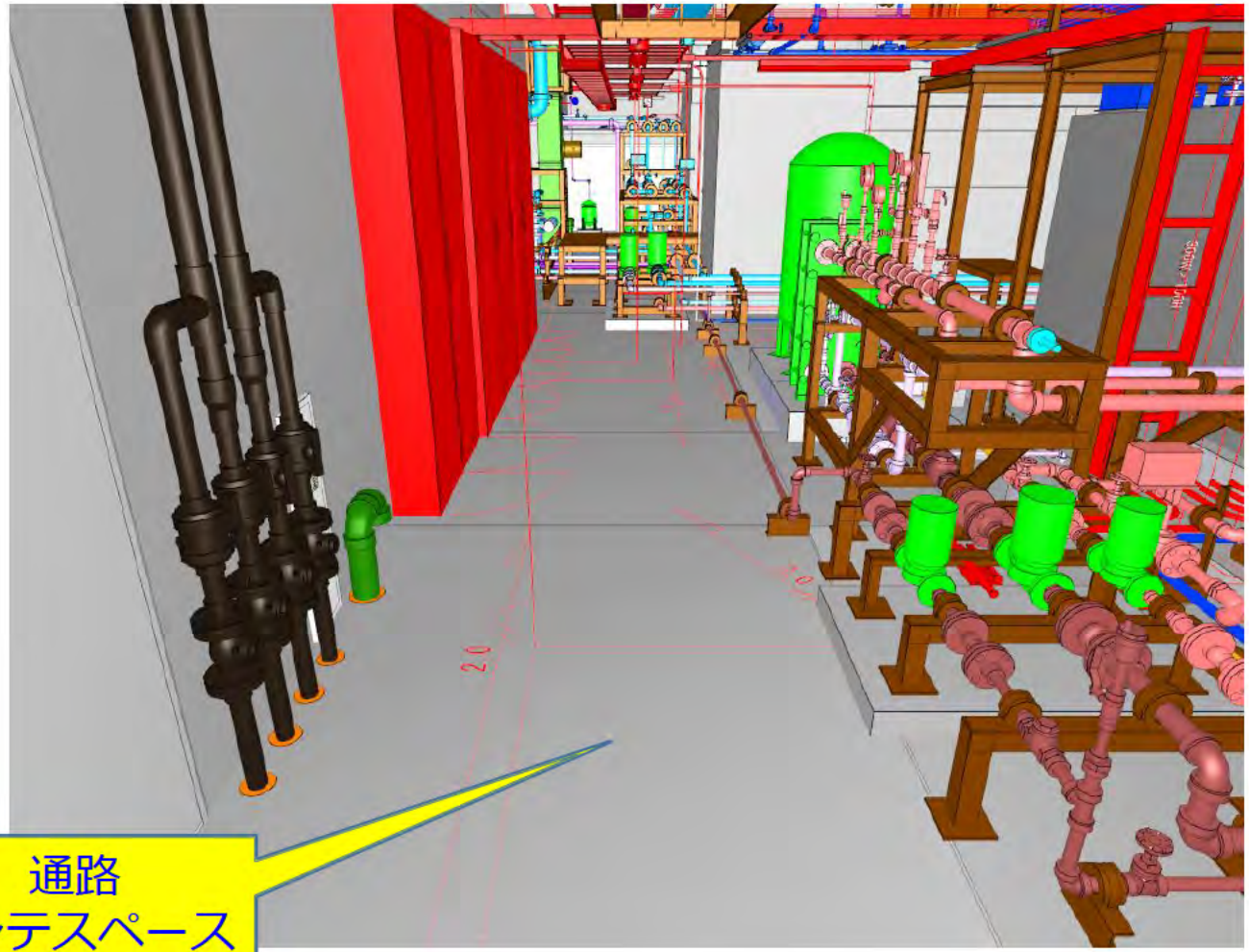
設計BIMモデル



施工BIMモデル

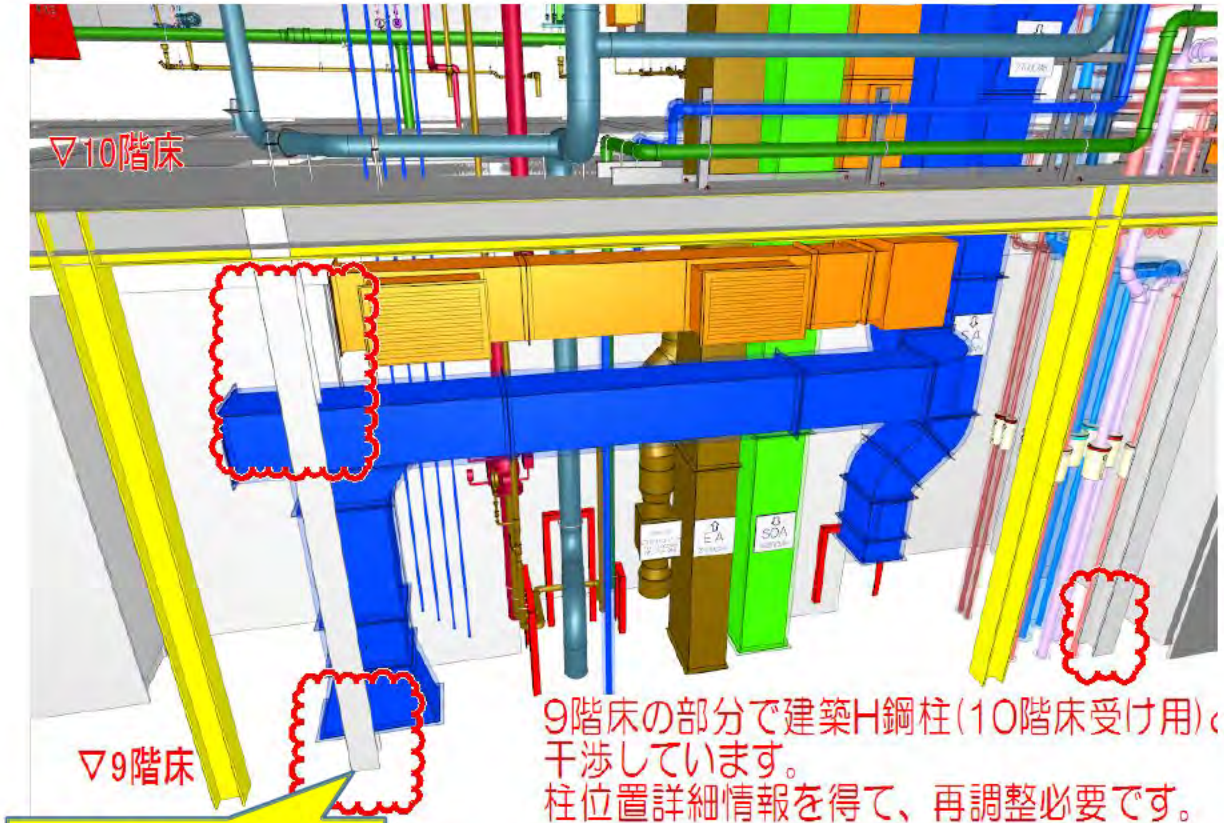
3. 設備BIMの取り組み

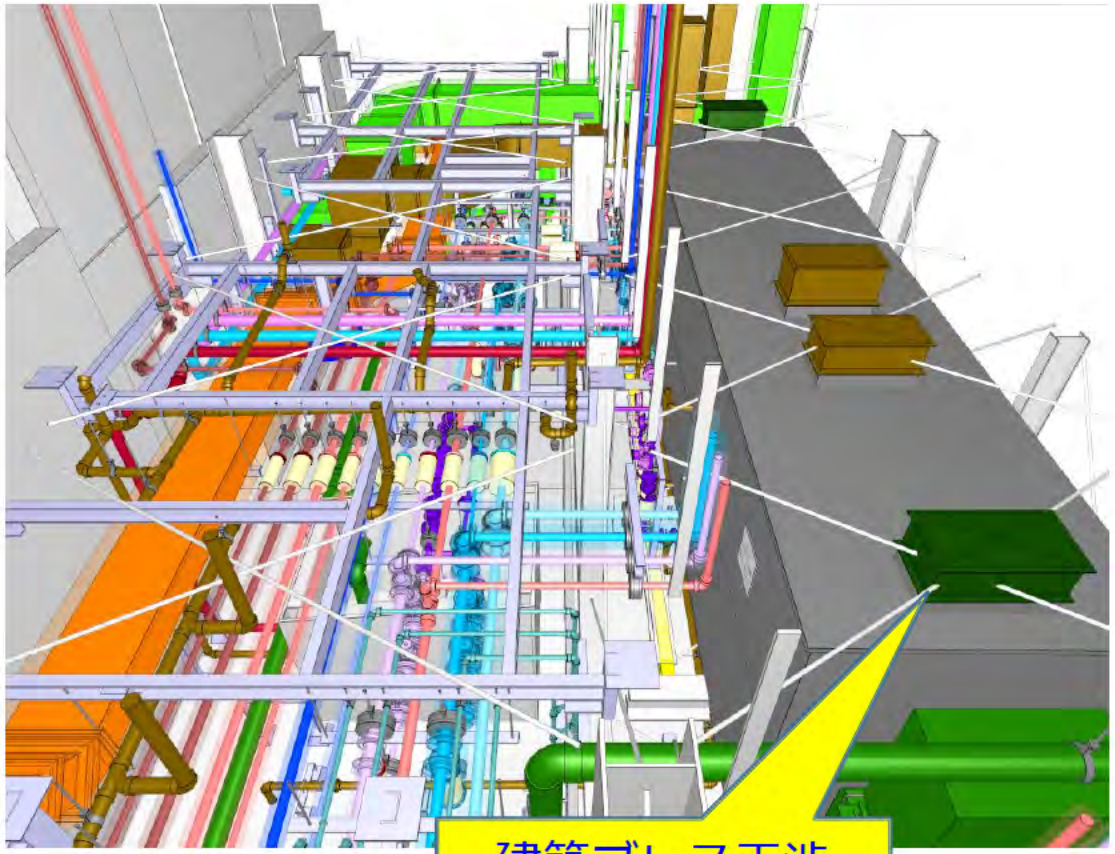
施工BIMの活用事例



3. 設備BIMの取り組み

施工BIMの活用事例

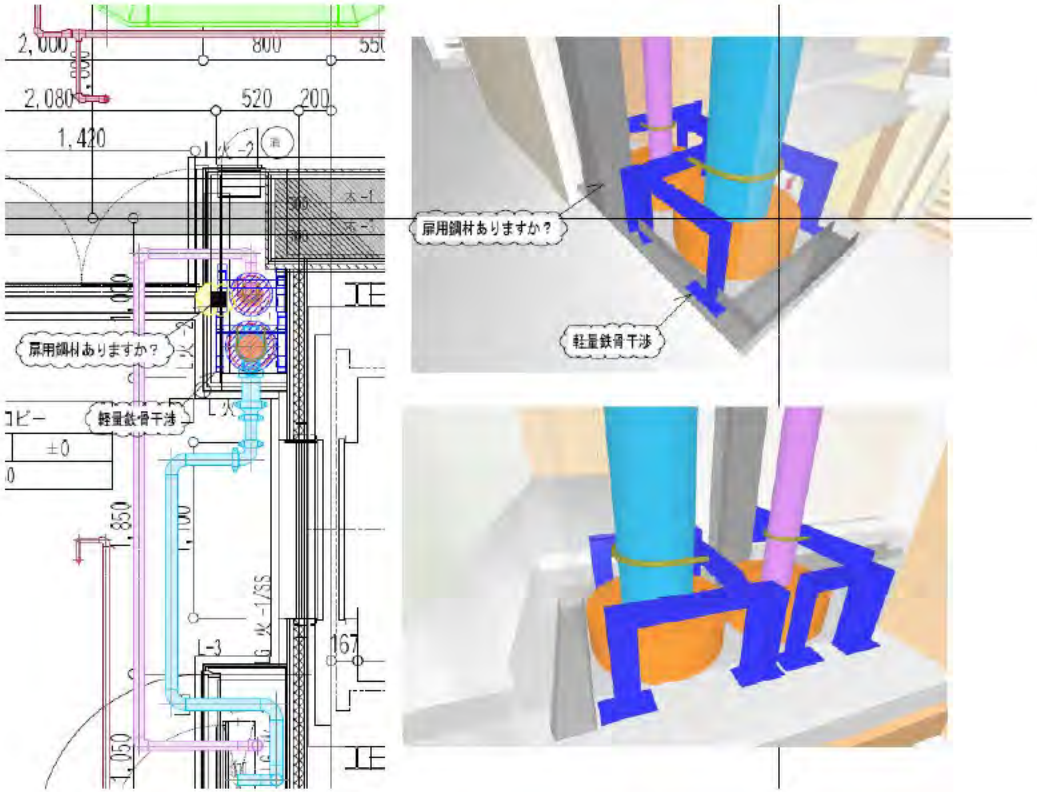




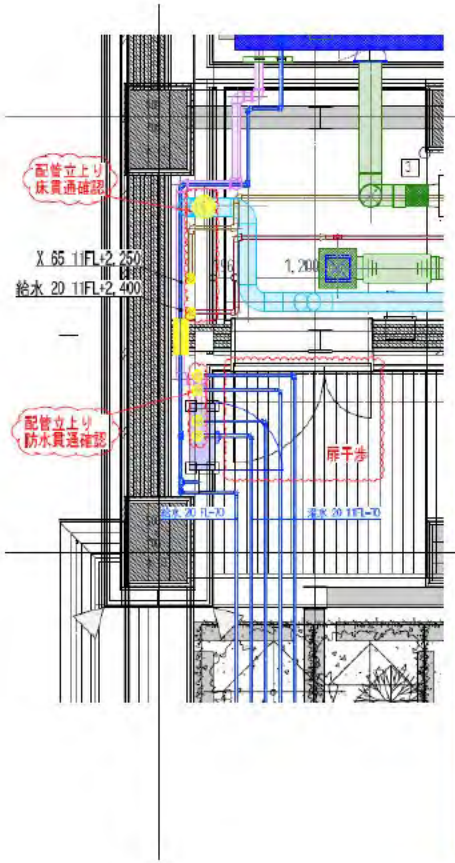
施工BIMモデル

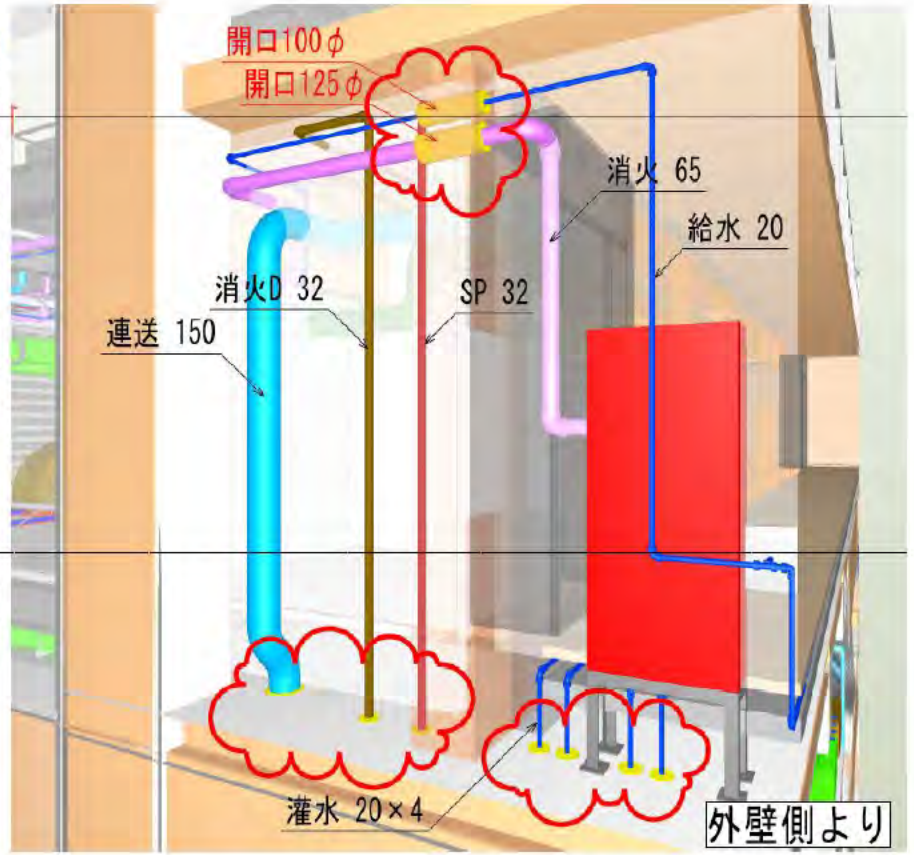
3. 設備BIMの取り組み

施工BIMの活用事例



PS内納まり検討資料



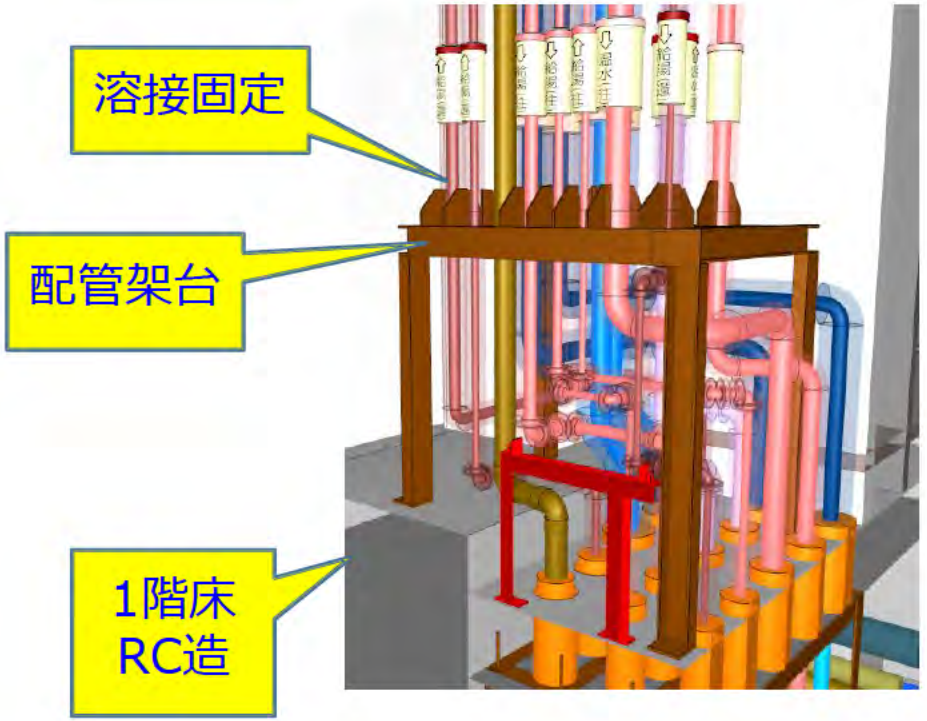


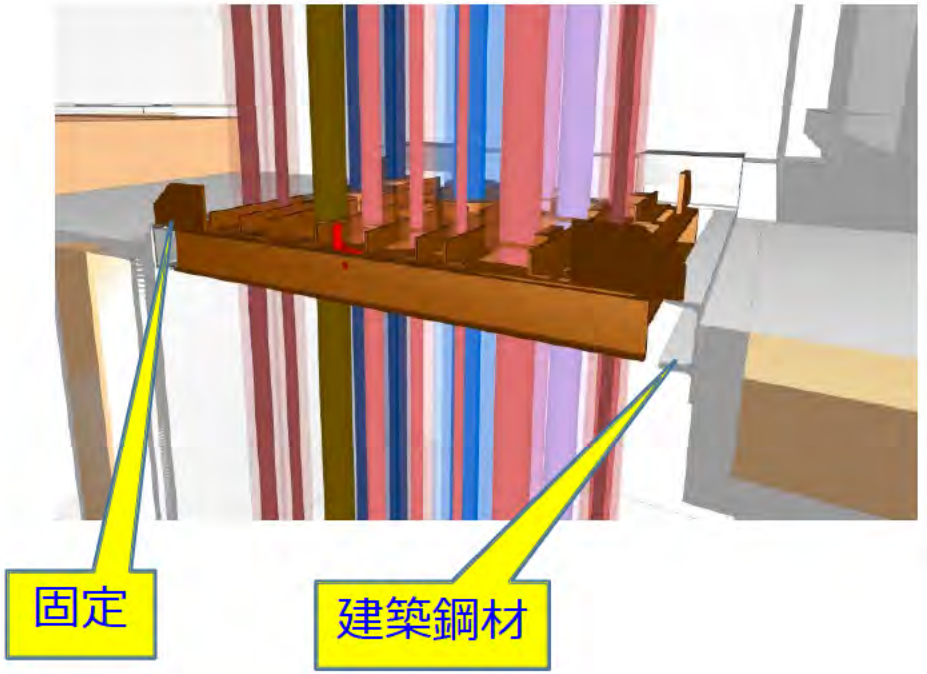
CLT壁・床
開口サイズ・位置検討資料

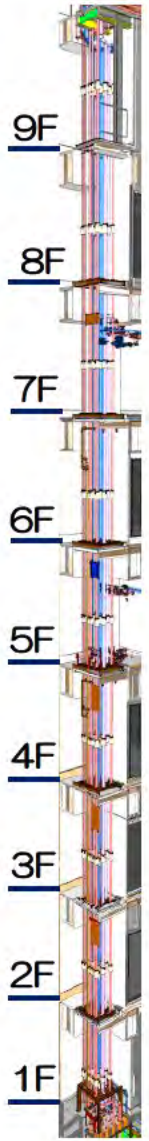
3. 設備BIMの取り組み

施工BIMモデルの活用事例

設備配管のユニット化工法による工期短縮

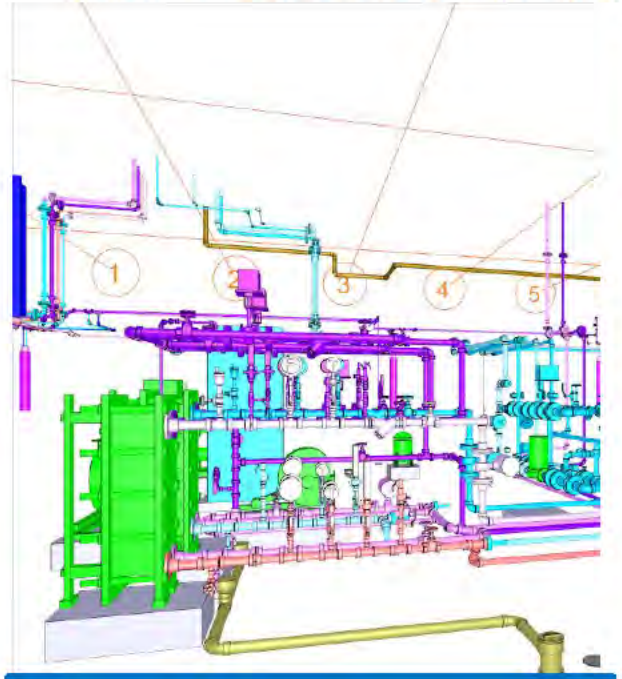




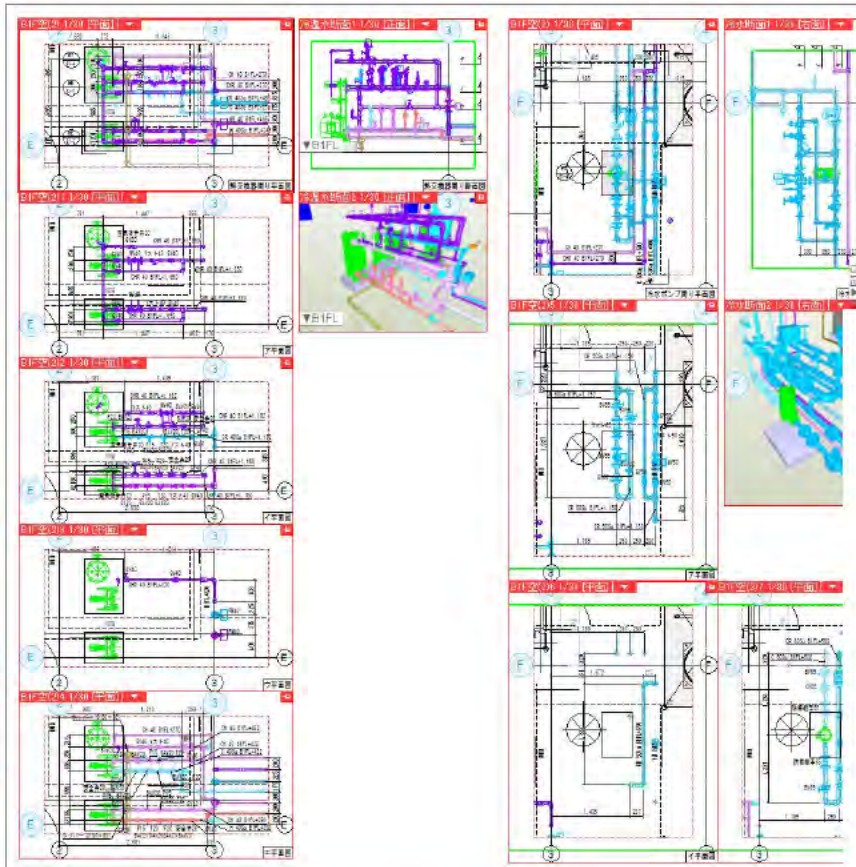


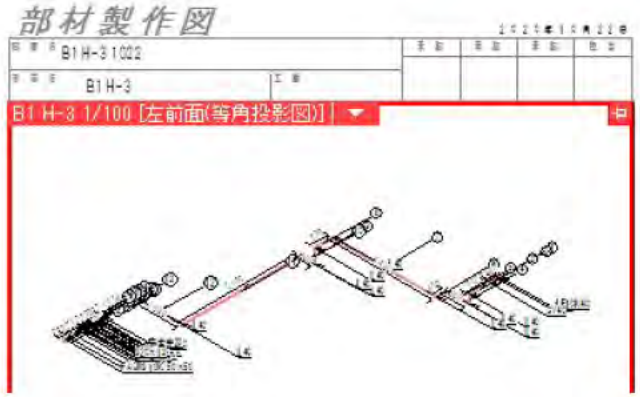
3. 設備BIMの取り組み

施工BIMモデルの活用事例



施工BIMモデル





加工集計表　2020年10月22日

物件名

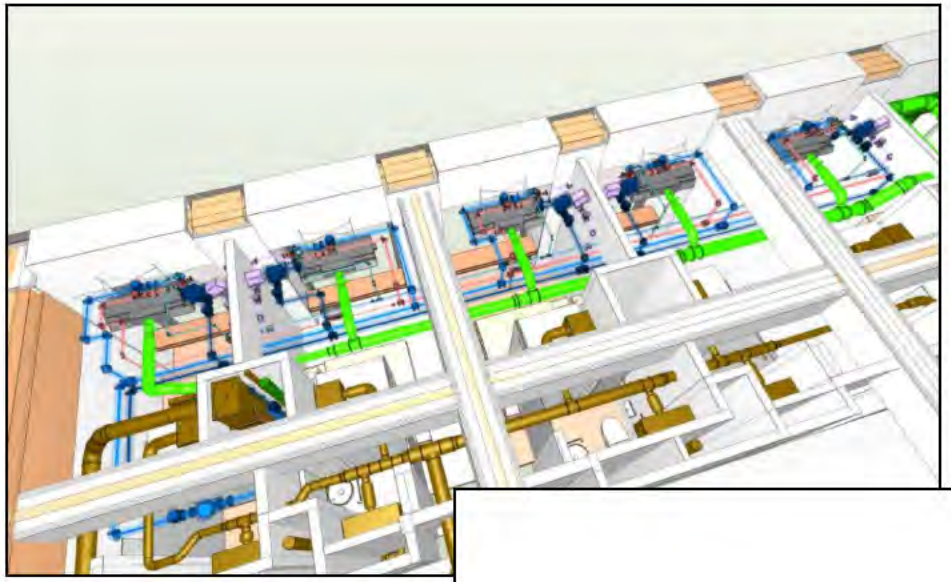
系統名	番号	管材	口径	芯々(mm)	切断(mm)	前部材 規格	前部材 加工方法	前部材 継介継手	前部材 継介角度	後部材 規格	後部材 加工方法	後部材 継介継手	後部材 継介角度	個数	備考
B1H-3	1	SUS-TPD	40	147	132	GV40	拡管加工		0		管端つば出し加工	LF10K40	0	1	
B1H-3	2	SUS-TPD	40	322	260	GV40	拡管加工		0	GV40	拡管加工		0	1	
B1H-3	3	SUS-TPD	40	886	817	L40	拡管加工		0	GV40	拡管加工		0	1	
B1H-3	4	SUS-TPD	40	354	278	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		-90	1	
B1H-3	5	SUS-TPD	40	997	921	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		-90	1	
B1H-3	6	SUS-TPD	40	450	374	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		180	1	
B1H-3	7	SUS-TPD	40	4,430	4,374	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		180	1	
B1H-3	8	SUS-TPD	40	779	703	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		-90	1	
B1H-3	9	SUS-TPD	40	601	525	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		-90	1	
B1H-3	10	SUS-TPD	40	600	524	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		-90	1	
B1H-3	11	SUS-TPD	40	5,136	5,060	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		180	1	
B1H-3	12	SUS-TPD	40	1,950	1,874	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		180	1	
B1H-3	13	SUS-TPD	40	1,554	1,478	L40	拡管加工		0	L40	拡管加工		50.9	1	
B1H-3	14	SUS-TPD	40	187	111	T40	拡管加工		0	L40	拡管加工		180	1	
B1H-3	15	SUS-TPD	40	284	204	GV40	拡管加工		0	T40	拡管加工		0	1	
B1H-3	16	SUS-TPD	40	186	106	T40×20	拡管加工		0	GV40	拡管加工		0	1	
B1H-3	17	SUS-TPD	40	197	121	T40×20	拡管加工		0	T40×20	拡管加工		0	1	

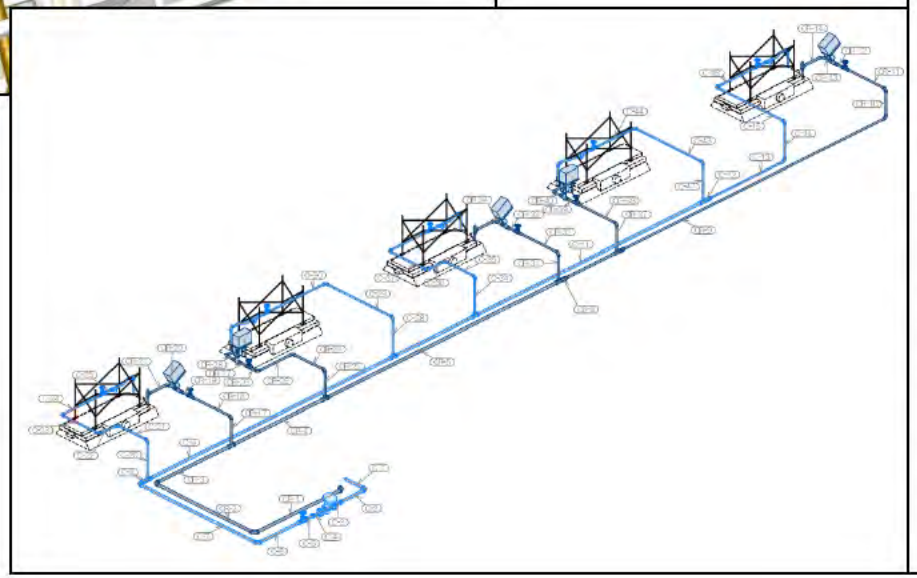
施工図や製作図、加工集計表を出力

資機材メーカーへ

3. 設備BIMの取り組み

施工BIMモデルの活用事例





加工集計表　　2020年11月5日

物件名											
系統名	番号	管材	口径	芯々(mm)	切断(mm)	前部材		後部材		個数	備考
						規格	加工方法	規格	加工方法		
C	1	SUS-TPD	30	350	316		切放し	L30	拡管加工	1	
C	2	SUS-TPD	30	435	395	L30	拡管加工	S30×20	拡管加工	1	
C	3	SUS-TPD	20	235	79	S30×20	拡管加工	FM20	拡管加工	1	
C	4	SUS-TPD	20	235	79	FM20	拡管加工	S30×20	拡管加工	1	
C	5	SUS-TPD	30	165	105	S30×20	拡管加工	GV32	拡管加工	1	
C	6	SUS-TPD	30	780	691	GV32	拡管加工	L30	拡管加工	1	
C	7	SUS-TPD	30	2,030	1,962	L30	拡管加工	L30	拡管加工	1	
C	8	SUS-TPD	30	150	82	L30	拡管加工	T30×20	拡管加工	1	
C	9	SUS-TPD	30	4,200	4,132	T30×20	拡管加工	T30×20	拡管加工	1	
C	10	SUS-TPD	30	1,400	1,332	T30×20	拡管加工	T30×20	拡管加工	1	
C	11	SUS-TPD	30	3,900	3,832	T30×20	拡管加工	T30×20	拡管加工	1	
C	12	SUS-TPD	30	105	66	T30×20	拡管加工	S30×20	拡管加工	1	
C	13	SUS-TPD	20	1,294	1,260	S30×20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	14	SUS-TPD	20	550	501	L20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	15	SUS-TPD	20	1,170	1,121	L20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	16	SUS-TPD	20	700	629	L20	拡管加工	GV20	拡管加工	1	
C	17	SUS-TPD	20	200	86	GV20	拡管加工	Yスト20	拡管加工	1	
C	18	FLX	20	386	319	Yスト20	ねじ切り加工	L20	切放し	1	ベンド
C	19	SUS-TPD	20	233	209	L20	拡管加工		切放し	1	
C	20	SUS-TPD	20	550	492	T30×20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	21	SUS-TPD	20	520	471	L20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	22	SUS-TPD	20	300	251	L20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	23	SUS-TPD	20	650	601	L20	拡管加工	L20	拡管加工	1	
C	24	SUS-TPD	20	700	629	L20	拡管加工	GV20	拡管加工	1	
C	25	SUS-TPD	20	200	86	GV20	拡管加工	Yスト20	拡管加工	1	

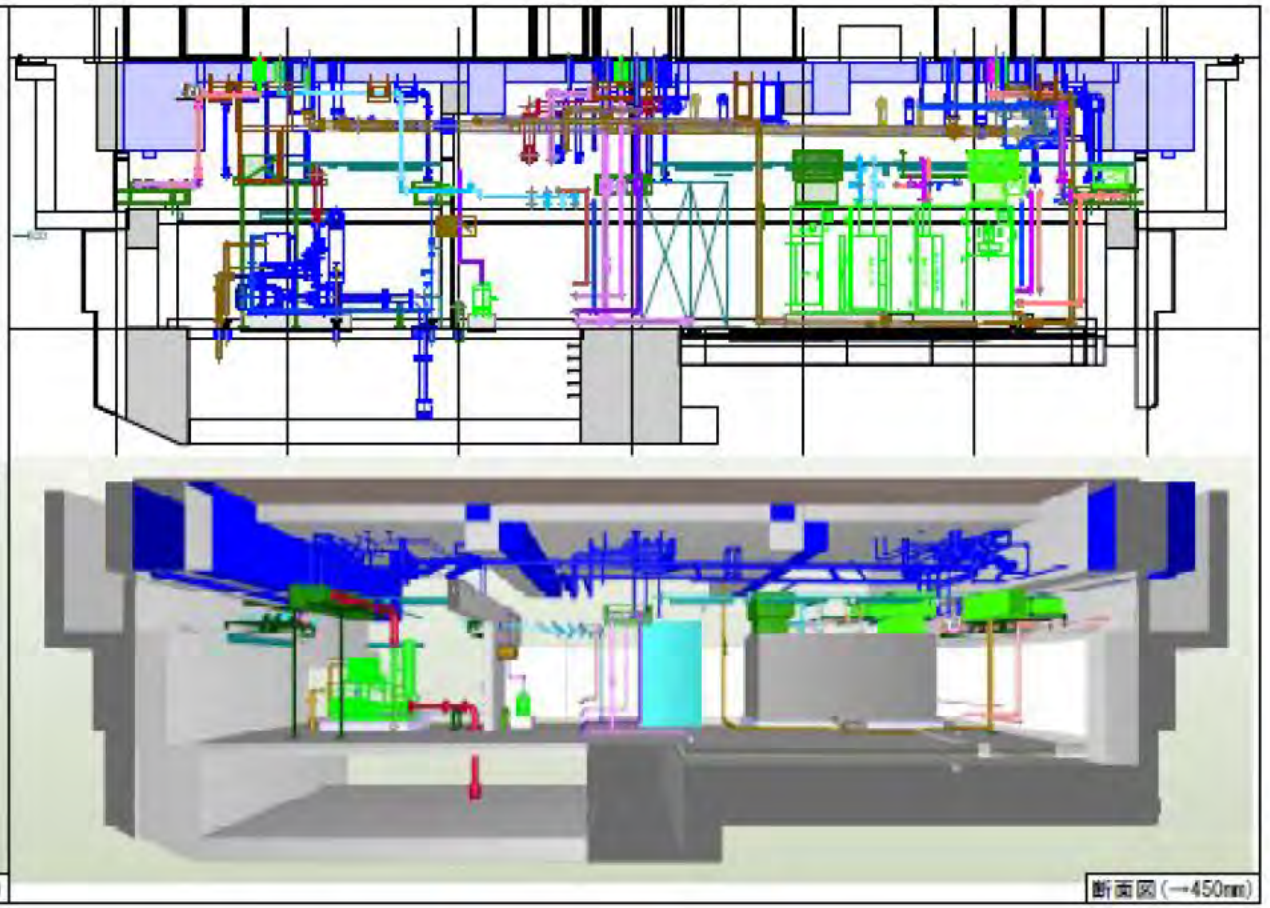
3. 設備BIMの取り組み

施工BIMモデルの活用事例

左450mm移動　　免震干渉チェック資料　　移動前

3. 設備BIMの取り組み

施工BIMモデルの活用事例



移動前

免震干渉チェック資料

右450mm移動

3. 設備BIMの取り組み

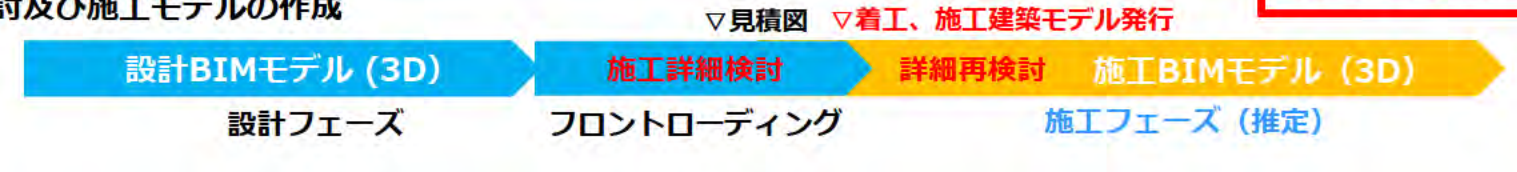
設計BIMモデルの作成レベルの変遷

：設計担当　　：施工担当

① BIM対応物件

設計フェーズから施工検討及び施工モデルの作成

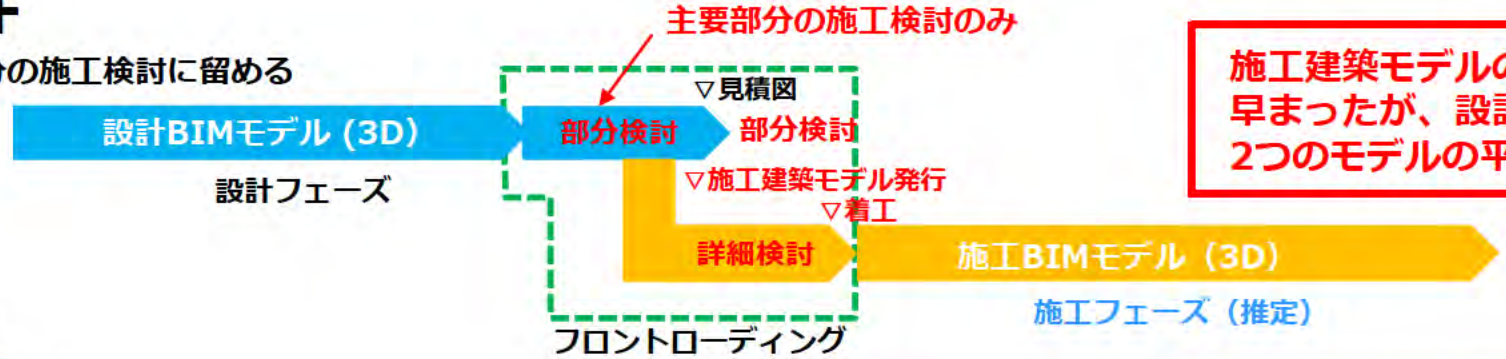
施工建築モデルの発行後
に改めて施工詳細検討が発生



② BIM対応物件

設計フェーズでは主要部分の施工検討に留める

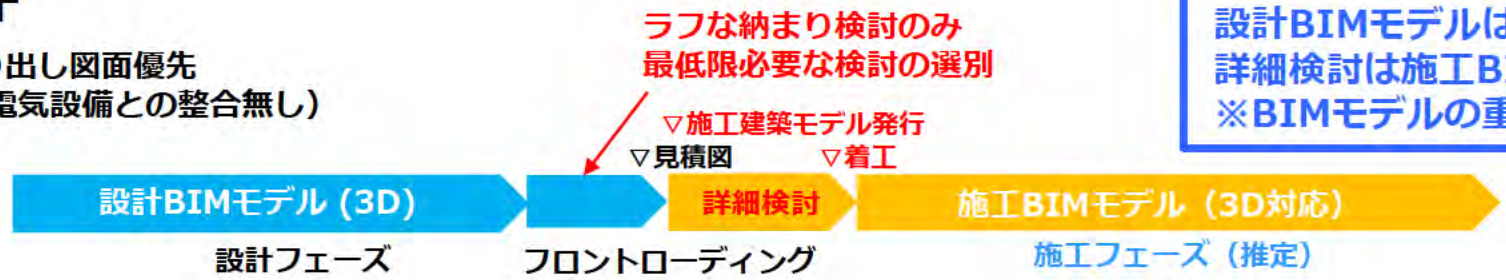
施工建築モデルの発行時期が多少
早まったが、設計BIMと施工BIM
2つのモデルの平行作業が発生



③ BIM対応物件

Rebroで作図する2D切り出し図面優先
の機械設備単独モデル（電気設備との整合無し）

設計BIMモデルは簡易化し、施工
詳細検討は施工BIMモデルで対応
※BIMモデルの重複作業を避ける



3. 設備BIMの取り組み

BIM対応者からの意見
～BIM導入により改善が必要な作業～

1）設計担当者

①設備BIMモデルの作成時間の把握と適切なスケジュール管理

②BIMモデルからの切り出し2D図面を見やすくする工夫。

③設計段階における施工的知識。

④統合BIMモデルの複数人作業

3. 設備BIMの取り組み

BIM対応者からの意見
～BIM導入により効率化された作業～

1）設計担当者

①設計計算作業の時短
②作表機能による不整合の防止
③意匠・構造の早期理解と誤認識の低減
④情報共有の容易化

2）施工技術者

①早期理解と引継ぎ事項の可視化
②意匠・構造・電気設備の早期理解と問題点の早期発見
③各種施工計画の容易さ
④BIMソフトのサポート機能で効率アップ

3. 設備BIMの取り組み

BIM対応業務上の課題

①設計段階（フロントローディング期間）の確保

物件規模や内容にもよるが、通常設計期間の2～3倍を考慮

②意匠・構造モデルの早期決定

設計BIMモデルと施工BIMモデルの重複作業よる必要人員増加と相互モデルの補完作業の防止

③BIMモデル検討会開催と担当者のスケジュール調整

関係者全員（建築・設備担当者）参加が必須

④現場のBIM運用体制の確立

協力業者・メーカーを含めた現場BIM運用体制及びルール化の確立

3. 設備BIMの取り組み

人的な課題

①BIMマネージャーの育成・増員

BIM運用（ルール決め、通信環境の整備など）、意匠・構造・電気との窓口業務など、
設計BIM～施工BIMのデータ管理・運用ができる人材の育成

②設計段階（フロントローディング）での施工技術者の導入・体制強化

③施工BIM対応ができる施工担当者の育成

データ通信上の課題

①BIMモデルの軽量化（建築、電気、設備共通）

BOX：100MB程度のデータ保存で約30分　※（2フロア分/1ファイル：100MB程度の場合）
ダイレクトリンク：100MB程度のデータ変換で約1時間掛かります。

②オンライン共有のためのデータ通信速度の向上

オーク設備工業での取組、説明終了

4.成果・生産性向上への貢献

ワンモデル（建築）が設計段階から生産設計段階まで、自社ルール（SBS）に則り整合性がとれた状態で、クラウド共有

関係者のBIMモデルを正とする努力で、事前検討、施工段階での様々な検討がBIMモデルをベースに実行（検討時間を短縮）

設備も正しいBIMモデルをベースに、事前検討、施工段階での検討をBIMモデルで実行（図面が正ではなく、BIMモデルが正）

5.課題と対策

BIMモデル作成／維持に関する手間の削減

アドイン、合理化ツール、確認ツール、スキルアップ

BIMマネジメントができる人材の育成

ユーザー ←→ **つなぎ役（技術通訳）** ←→ BIM技術者

3D/2Dは併存

BIM実行計画書等で運用条件を明示。２Dも必要

5.課題と対策

IFC、ダイレクトリンクでの運用

建築モデル(Revit)→変換→取込	作業発生
建築モデル(Revit)分割	×ｎの作業発生
建築平面図DWGを下敷き	白図化作業発生
設備モデル(RevitMEP)	仕組みを渡せない

２種類のデータ（IFC他、DWG）出力は必要

Revitでの中間ファイル出力機能の自動化に期待

6.今後への期待

DX、デジタルツインには、一定ルールで正しく作成されたBIMモデルの存在が必要。BIMモデルでの運用が普通の状態に

国土交通省「建築BIM推進会議」が公開する情報で、発注者を含めた関係者でのBIM利用メリットが明確化

ICT技術のさらなるコモディティ化

ドローン／AR他／点群／全天球画像／AI／画像認識／ロボット／５G

共通で使える標準技術／ルールは、協業して作成、公開

OBAYASHI 大林組

オーク設備工業株式会社