

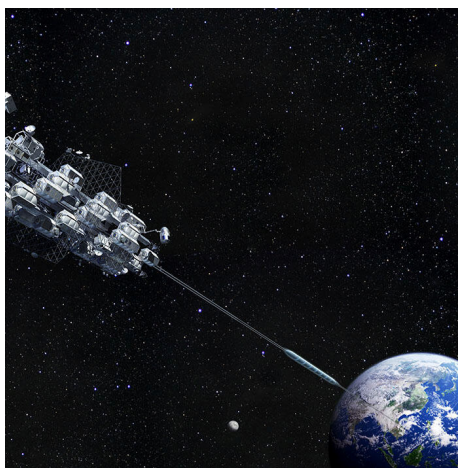
AUTODESK. UNIVERSITY

日本初高層純木造耐火建築

～設計施工BIM一貫利用・デジタル連携～

堀池隆弥

株式会社大林組設計本部



堀池 隆弥 | Takaya Horiike

株式会社大林組設計本部 副部長

大林組建築設計部門に所属し25年間建築設計に携わる。
耐火純木造建築に限らず、大型事務所ビル、物販店舗、
ゴルフ場クラブハウスの他、東京スカイツリーの設計を手
掛けており、六花の森(帯広・六花亭)で2011年日本建築
学会賞(業績)・第19回AACA賞特別賞を受賞。

建築設計、監理のプロセスにおいて当社施工部門と連携
し当社で定めているBIM一貫利用ルール「SBS」を活用し
て設計から施工までBIMを用いた生産に取り組んでいる。
また、宇宙エレベーター開発に関わり建築設計だけではなく
様々な取り組みにチャレンジしている。

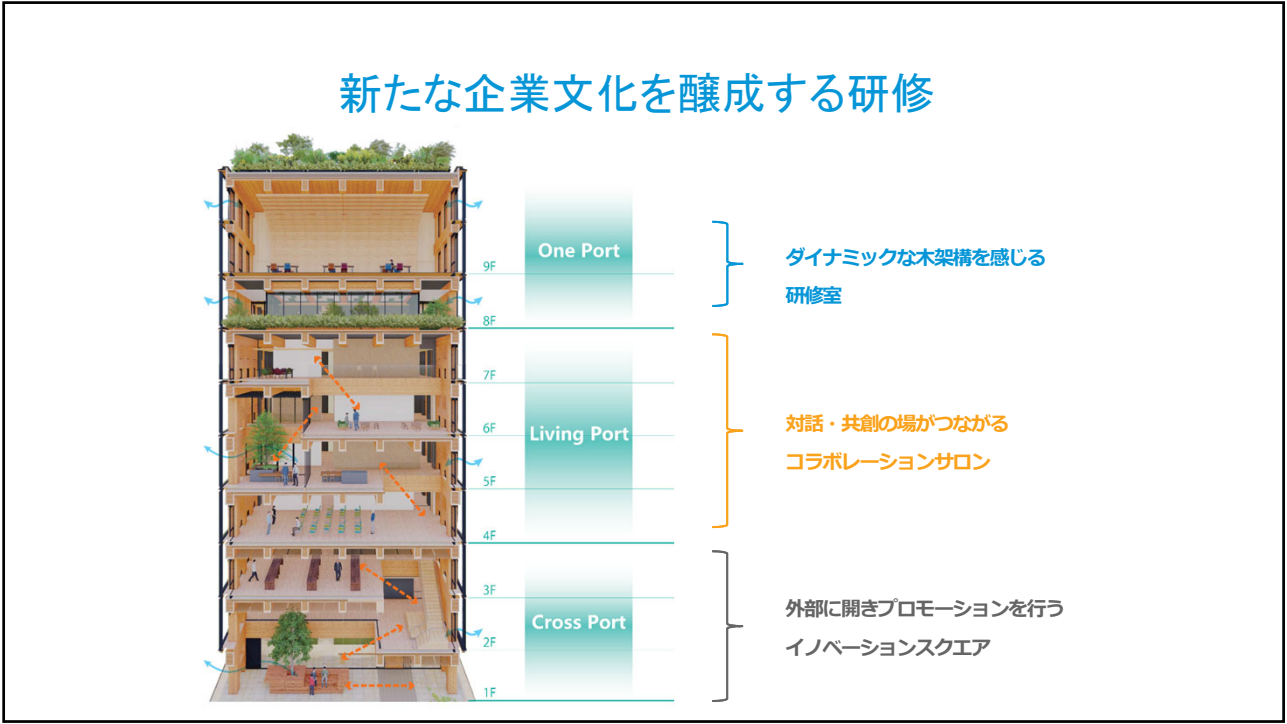
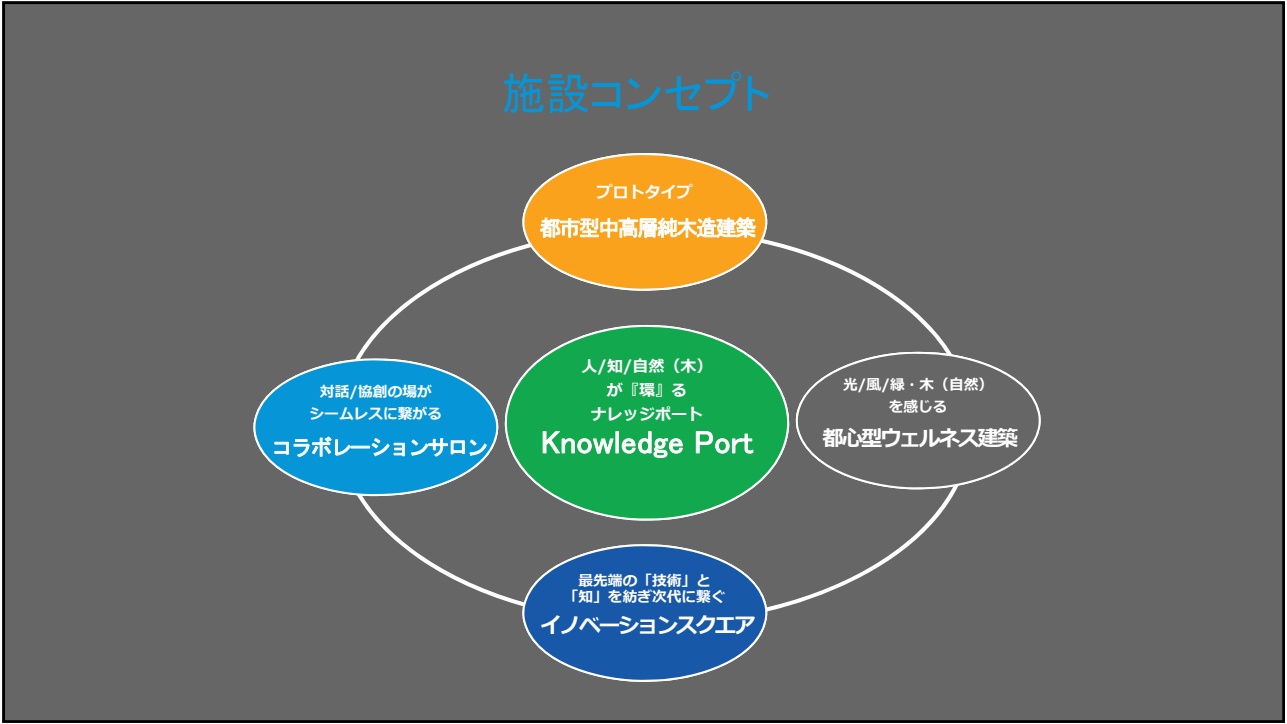
OYプロジェクト計画概要

計画概要



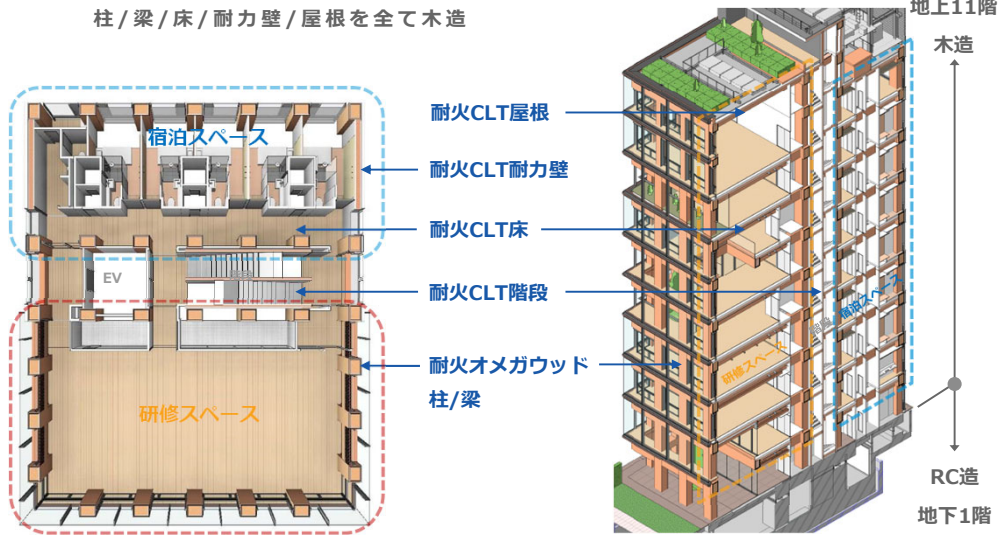
- 計画地 : 神奈川県横浜市
- 敷地面積 : 563㎡
- 延べ面積 : 3,620㎡

- 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)

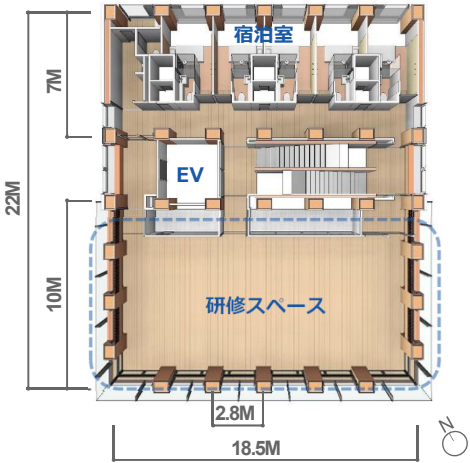
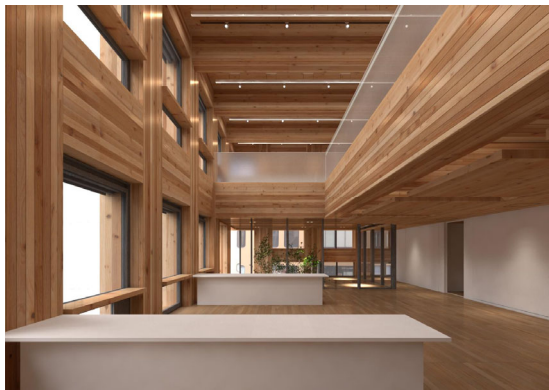


高層耐火純木造建築の構成

柱 / 梁 / 床 / 耐力壁 / 屋根を全て木造



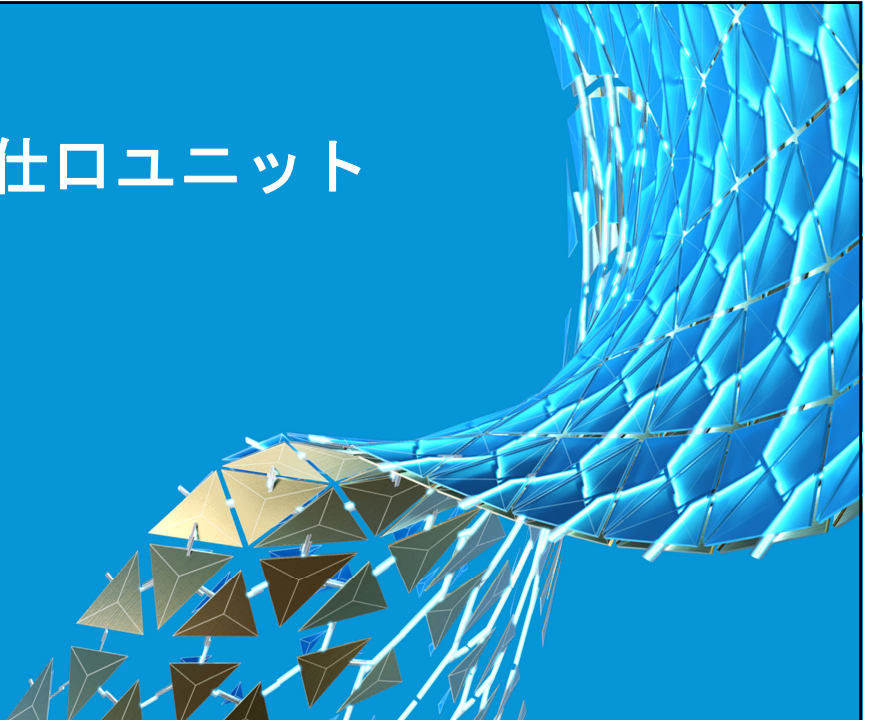
基準階 研修スペース



基準階 宿泊室

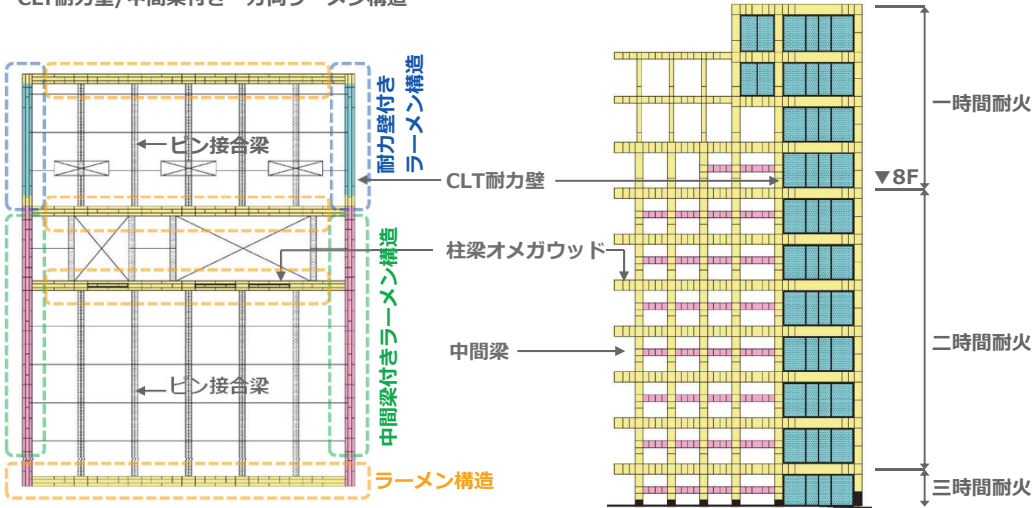


構造計画・仕口ユニット

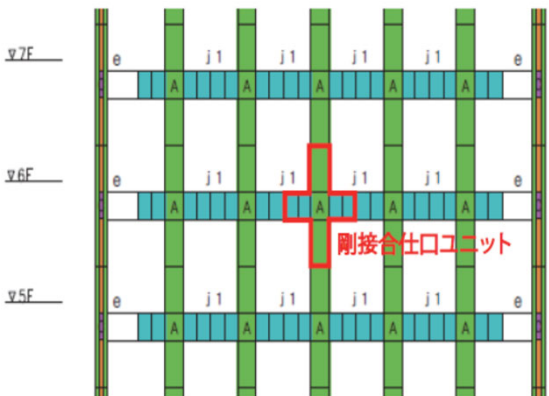
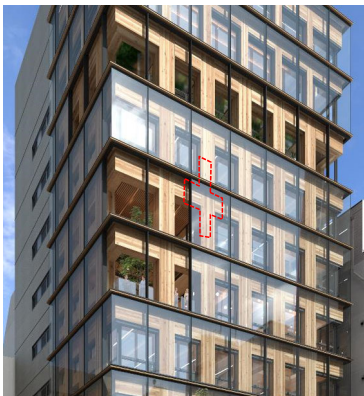


構造計画

・ CLT耐力壁/中間梁付き一方ラーメン構造



金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発



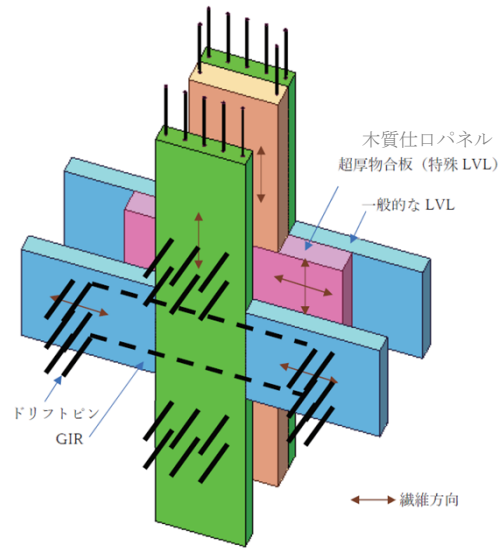
金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発

・中大規模木造に適用可能な接続方法の評価

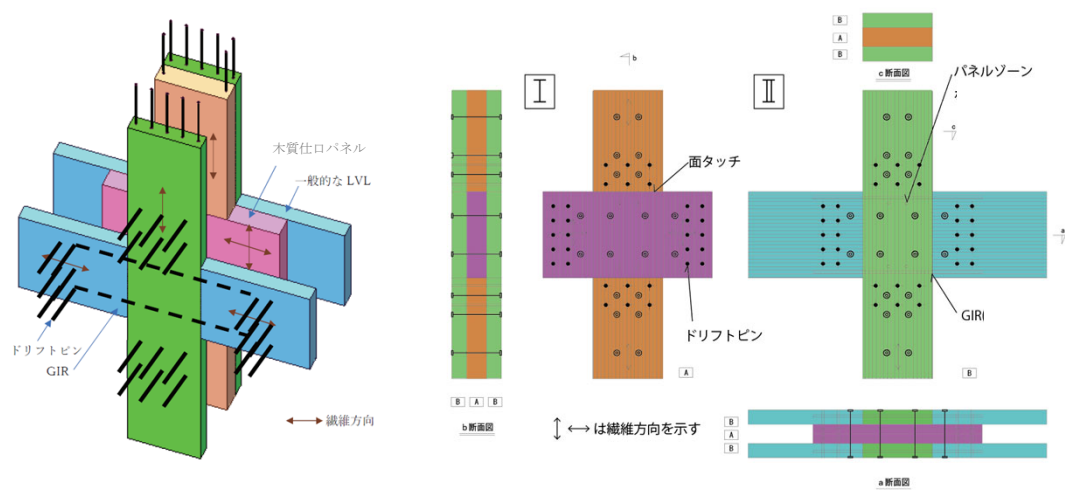
| Joint type | 鋼板挿入型モーメント抵抗接合 | GIR接合 | 貫 |
|------------|---|---|---|
| 姿図 | | | |
| 特徴 | <ul style="list-style-type: none">○変形性能は高い✕鉄板とピンのガタが発生（初期剛性が低い）✕木材のめり込み等でエネルギー吸収（弾性挙動範囲が狭い） | <ul style="list-style-type: none">○ガタの少ない構造✕鋼材の降伏後脆性的な破壊性状を示す（変形能力が小さい）△接着剤の性能に依存 | <ul style="list-style-type: none">✕貫のめり込み剛性・耐力が低い△加工が難しい |

→GIRをベースに、貫を改良することで、変形性能を確保

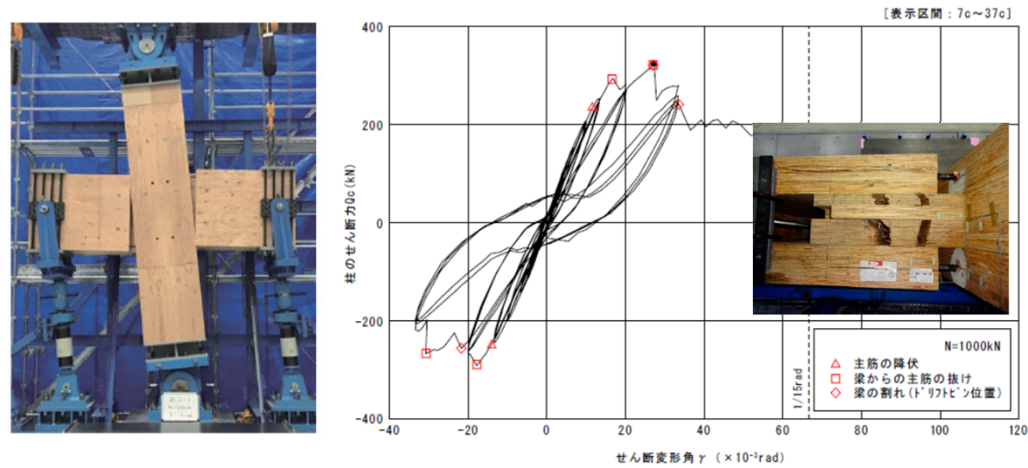
金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発



金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発



金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発 実大試験



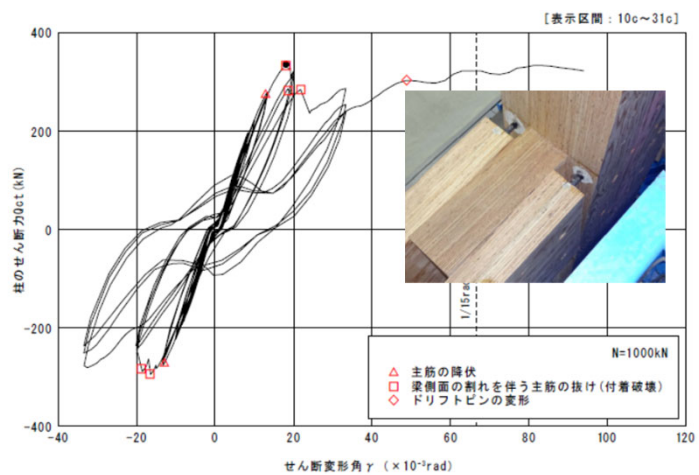
金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発 貫部材改良

合板製法で厚さ200mmの「木質仕口パネル」を開発（非JAS材）



- 繊維方向が各方向50%となる材料
- 1.2m x 4mまで製作可能
- 割れに対する抵抗力が大きく、ドリフトピンの変形に追随
- 日本建築センターで材料認定（個別評定）

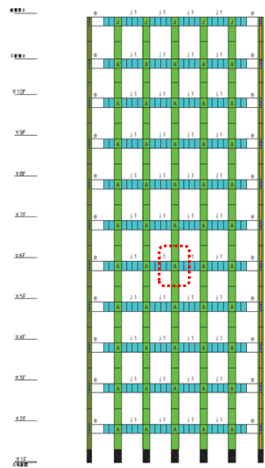
金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発 貫部材改良



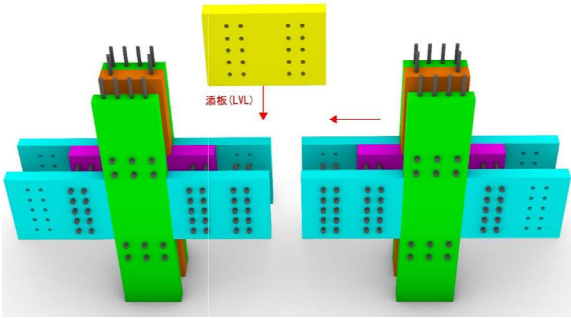
鉄筋の降伏、初期剛性とも前年度実験とほぼ同程度。

G I R鉄筋降伏後も改良貫の効果で大変形まで荷重保持。

金物を使わない剛接合仕口ユニットの開発



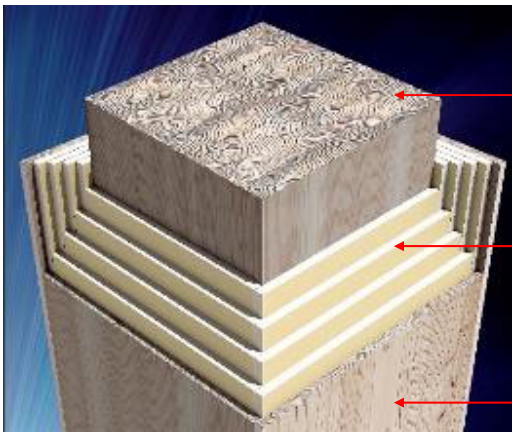
柱/梁を一体化した高い施工性を実現





オメガウッド耐火

日本初の三時間耐火オメガウッド柱の採用



荷重支持部材
(オメガウッド：LVLつづり材)

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

燃え代層 表面木材

※（株）シェルター技術連携

健康で心地よい建物にむけて

WELLNESSを実現する設備技術

「健康性能の高い研修・宿泊施設を目指して」



健康・快適性を高める研修室
生体リズムに合わせた宿泊室

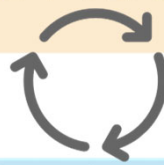


学ぶ人の「心」と「体」を健康に保ち、
活発なコミュニケーションを誘発させます。



「未来につなげる」

個人の好みに応じた環境・
『心地よさ』を創出



「最先端の省エネ建物」

外皮負荷の最小化
自然エネルギー利用



「環境に配慮した木造建物」

木材の積極的な利用
木質化空間
環境と人に優しく



WELLNESSを実現する設備技術

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
潜熱分離空調、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



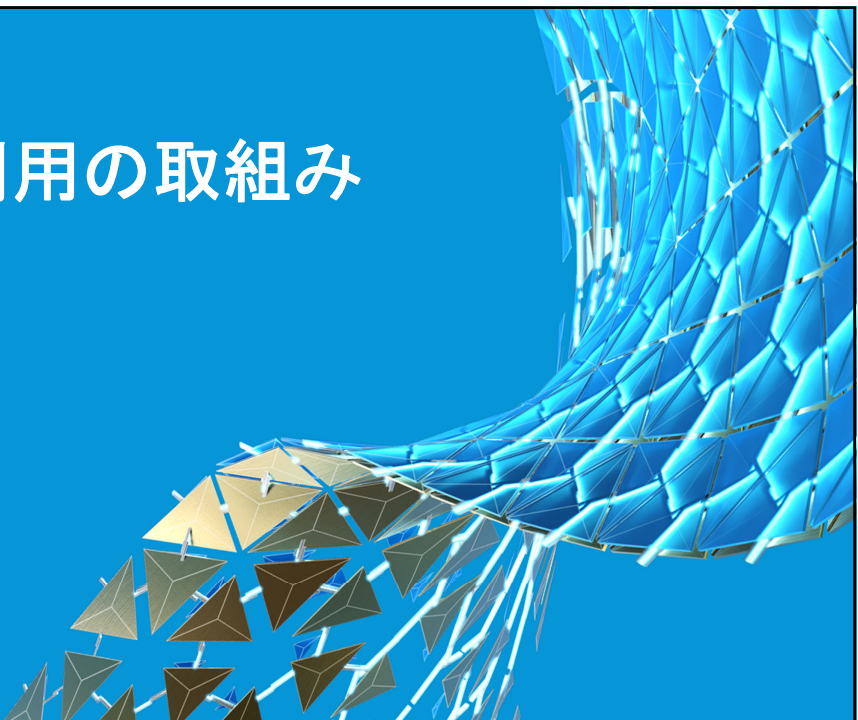
最先端の超省エネ建物をつくる (ZEB Ready)

- 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 ダブルスキん
ダブルスキんによる外皮負荷の最小化

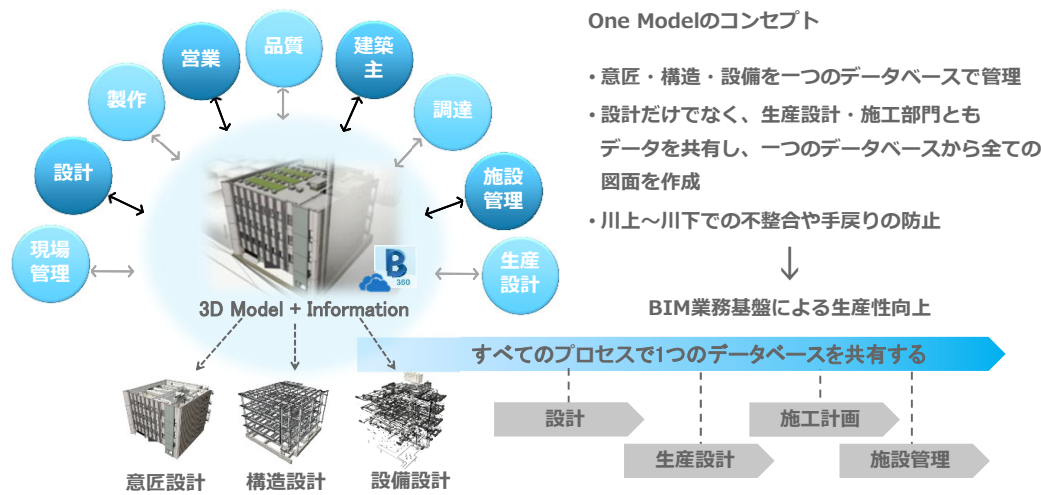
未来につながる建物をつくる (IoT・AI)

- 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ための設備連動制御
- 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

BIM一貫利用の取組み



One Modelによる設計・施工一貫利用

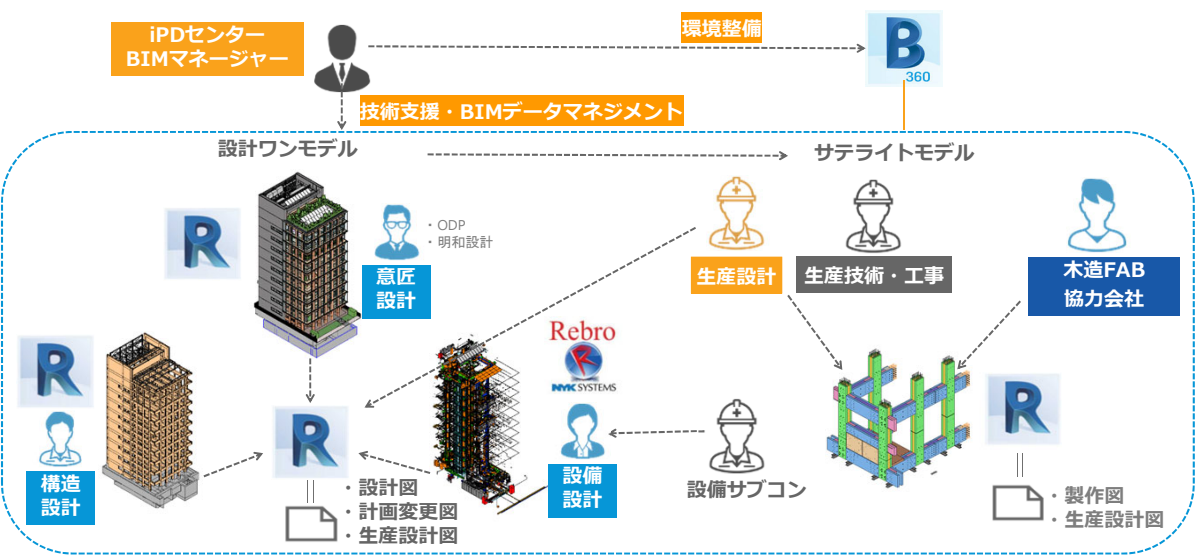


BIMを業務基盤として生産性向上を目指して



BIMマネジメント

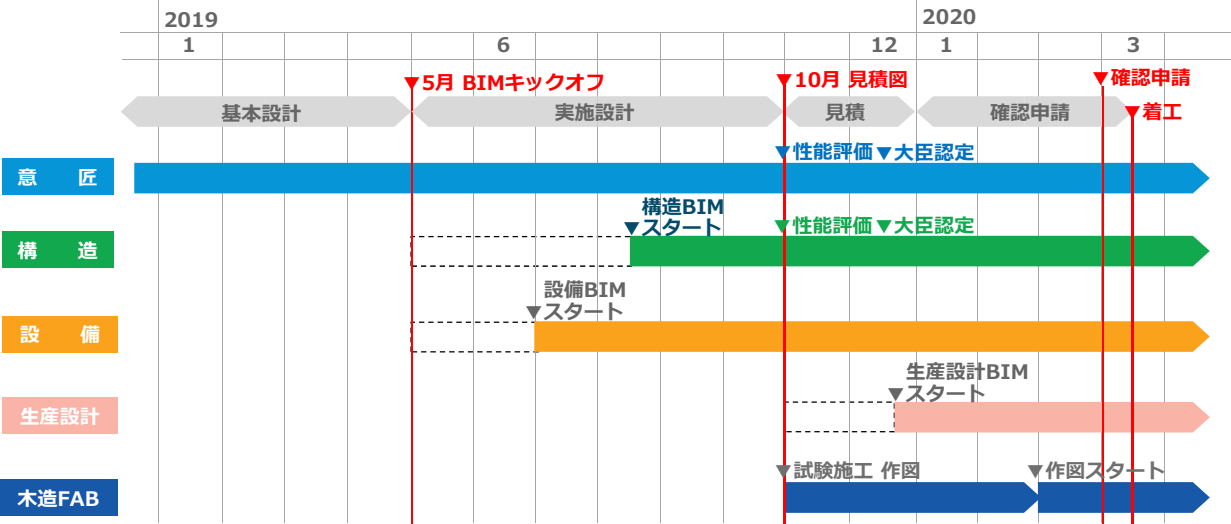
M BIMマネージャーによるモデル/スケジュール管理



M

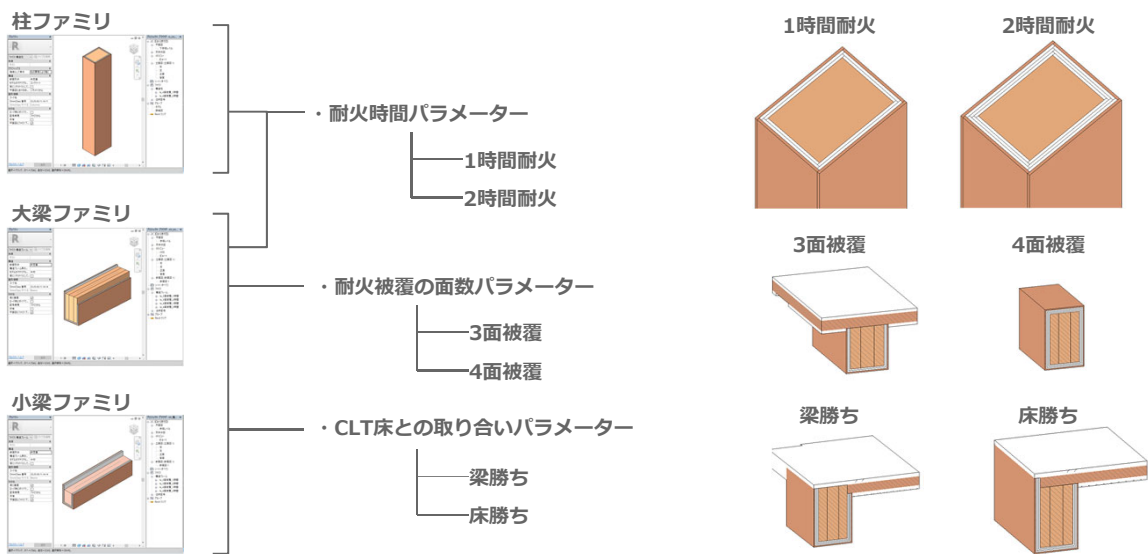
BIMモデル構築のスケジュール管理

「正しい設計情報の構築・管理」… 設計・申請スケジュールにあわせて、BIMデータを構築していくスケジュールが必要



M

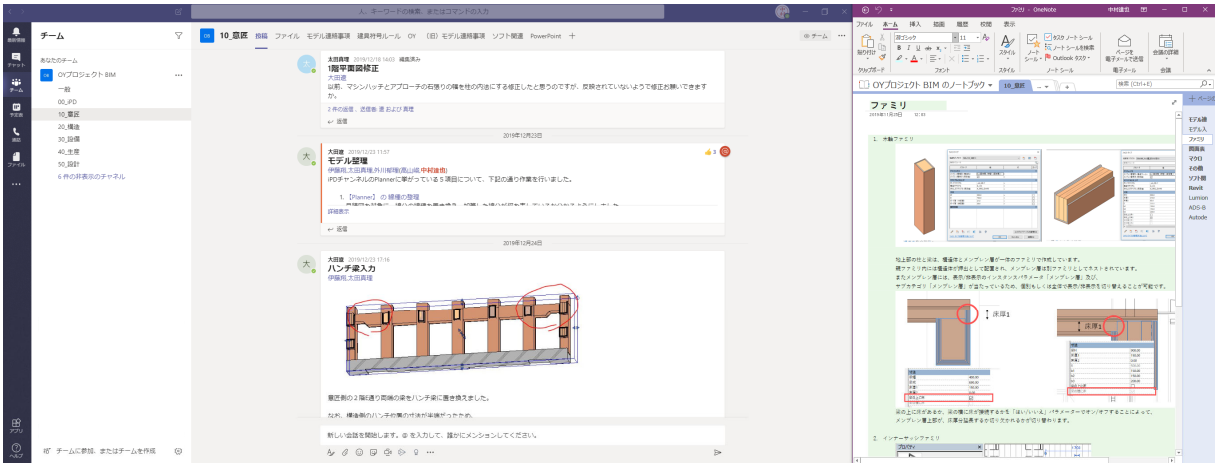
モデル管理：耐火木構造ならではのファミリー作成





ファミリの作成、入カールの共有

TeamsやOneNoteを活用し情報共有する



合理化・効率化

E

マクロによる省力化・モデルチェック

Revit作業の省力化を図るため、様々なマクロを作成した。

表示

管理

アドイン

マクロ

ビジュアル...

マクロ マネージャ

マクロ セキュリティ

マクロ

マクロ マネージャ

アプリケーション

プロジェクト1

このアプリケーション内のマクロは有効になっています。

| マクロ | 言語 | 説明 |
|-------------------|----|--|
| OVプロジェクト開発分 | C# | OVプロジェクトで作成したマクロ |
| PDF出力バータ版 | C# | OVの命名ルールでPDF出力するツール。エラーがでる可能性あり。 |
| 上げ床支持脚配置 | C# | 上げ床の支持脚ファミリを床下に自動配置する。 |
| 各階アクソメの作成と自動レイアウト | C# | カメラ角度を指定した各階のアクソメビューを作成し、シートに自動配置する。 |
| 図面の自動レイアウト | C# | 任意のビュータイプのビューを一括でシートに配置する。 |
| 床面積表作成 | C# | 合計値の小数点切り捨て処理が行われた床面積表を作成する。 |
| 敷地境界線配置 | C# | 敷地境界線の各ポイントに、詳細項目の敷地境界線を一括配置する。 |
| 通り芯長さ一括調整 | C# | 通芯の2D長さを、現在表示しているビューのビュータイプを対象に、一括で調整する。 |
| 部屋タグ位置一括修正 | C# | 基準となるビューの部屋タグの位置を、ビュータイプ単位で任意のビューに適用する。 |

E

マクロによる省力化・モデルチェック

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

表示

管理

アドイン

マクロ

ビジュアル...

マクロ マネージャ

マクロ セキュリティ

マクロ

マクロ

OVプロジェクト開発分

各階アクソメの作成と自

図面の自動レイアウト

床面積表作成

敷地境界線配置

通り芯長さ一括調整

実行

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

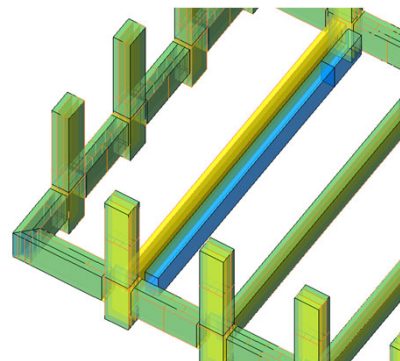
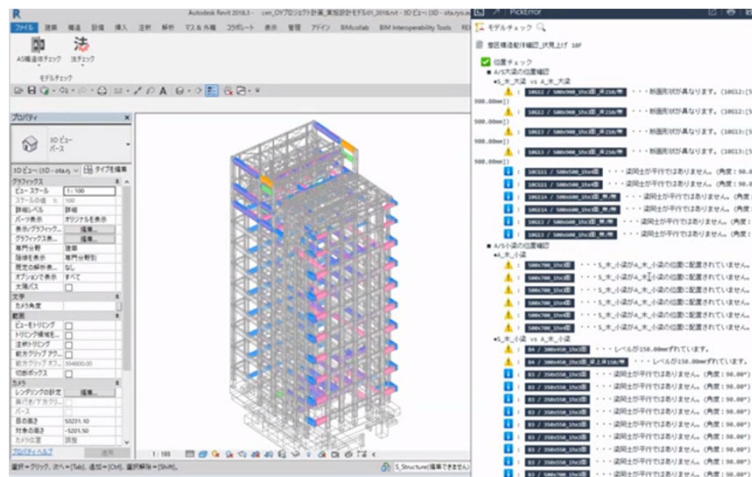
図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ

図面ビューの自動レイアウトを行うマクロ



マクロによる省力化・モデルチェック

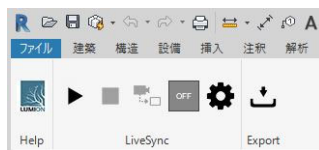
意匠モデルと構造モデルの不整合チェッカーの作成



Revit/LUMIONを活用した効率的な3D検討

LUMIONでインテリア検討

LiveSyncによるパース作成のスピード化



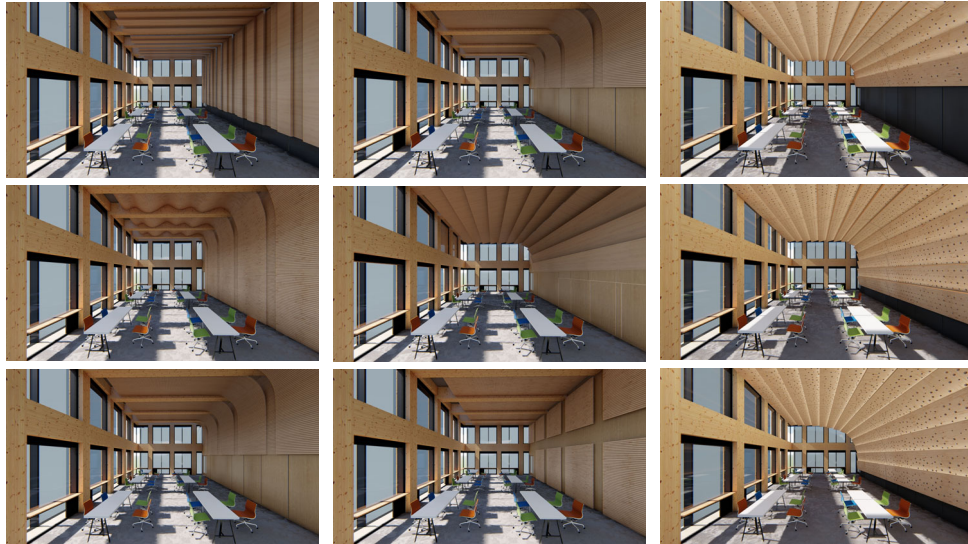
LiveSync実行



E

Revit/LUMIONを活用した効率的な3D検討

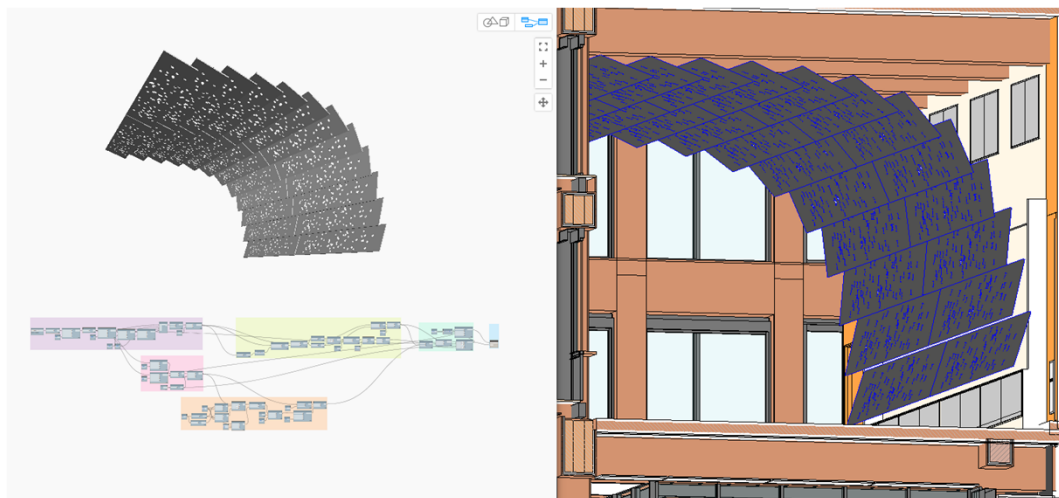
Revit→Lumionでイメージを確認



E

LUMION /Dynamoを活用した効率的な3D検討

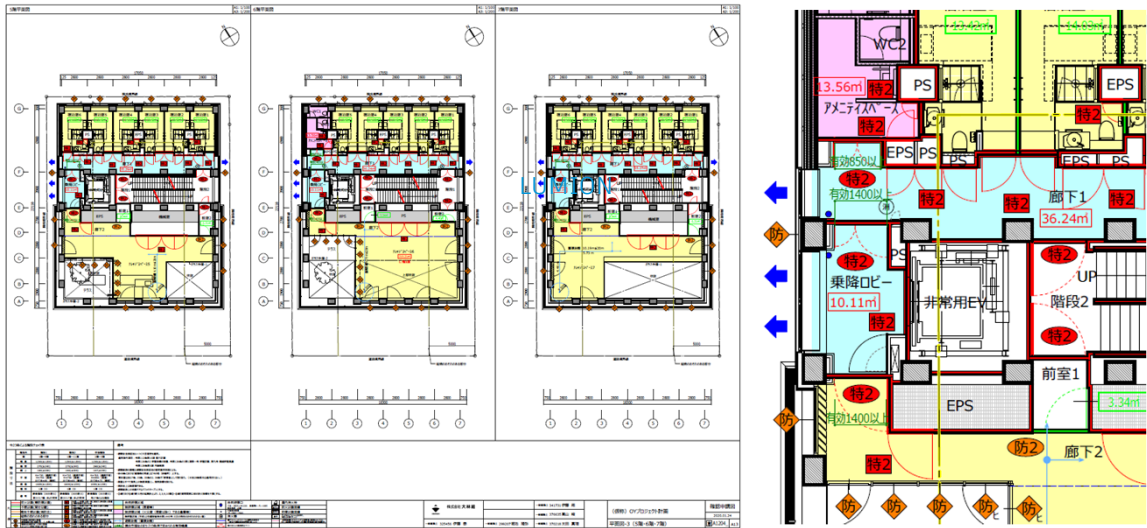
Dynamoで形状パターンを検討



E

BIM確認申請

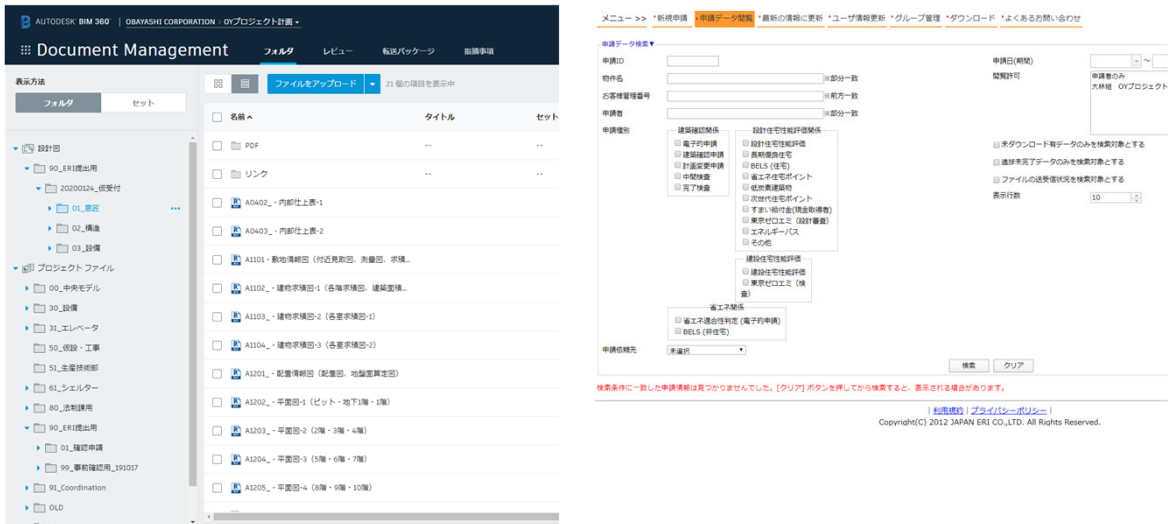
防火区画図等の表現方法の整理、事前に確認審査機関へ確認



E

BIM確認申請

事前審査にて、BIM360Docsにアップロードし、確認審査機関へ提出

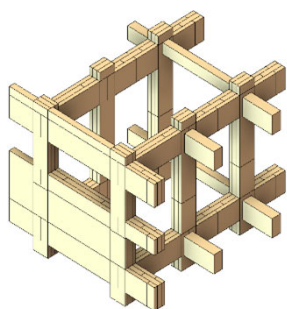


BIMによる協働



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

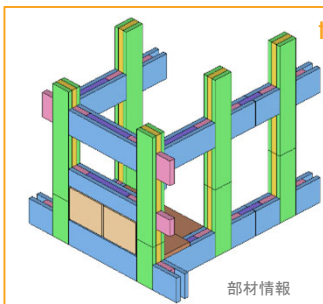


構造モデル



構造設計

チェック
システム
↔



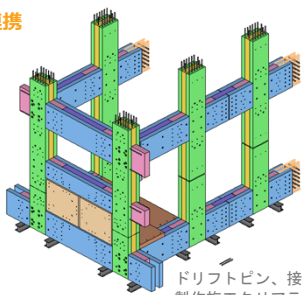
躯体モデル



生産設計

協力会社と連携

チェック
システム
↔



製作モデル

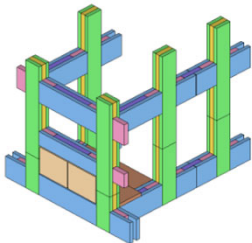


木造FAB 協力会社



生産設計ワンモデルへの移行

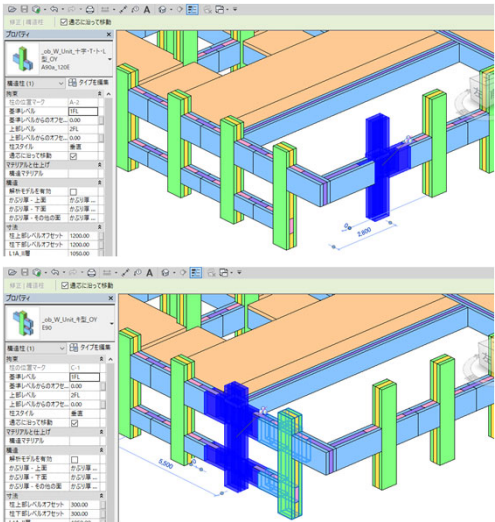
構造モデルから躯体モデルへ



躯体モデル

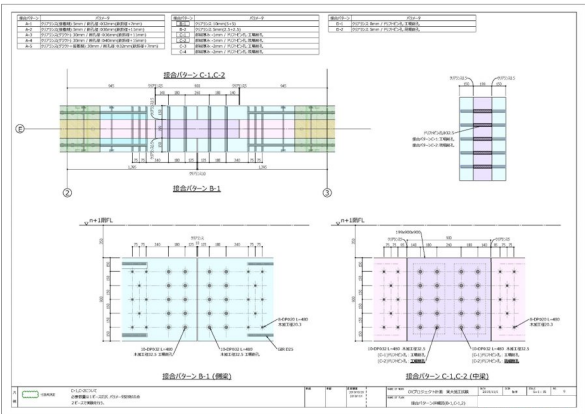
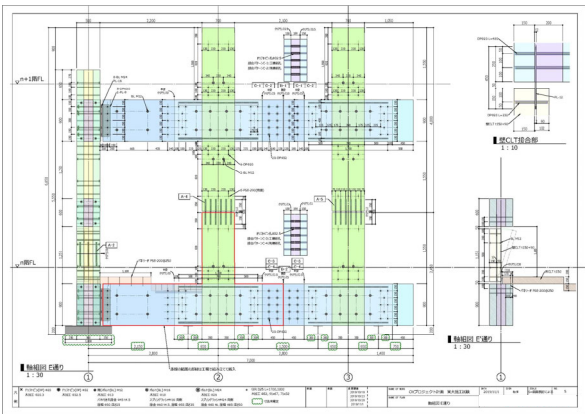


生産設計



生産設計ワンモデルへの移行

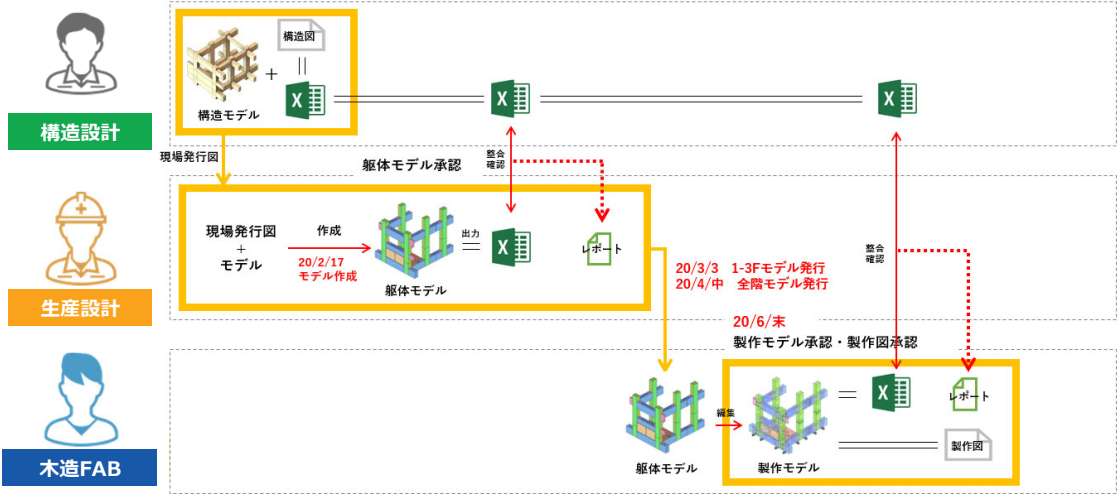
木造FABとのデータ連携、製作モデルへ





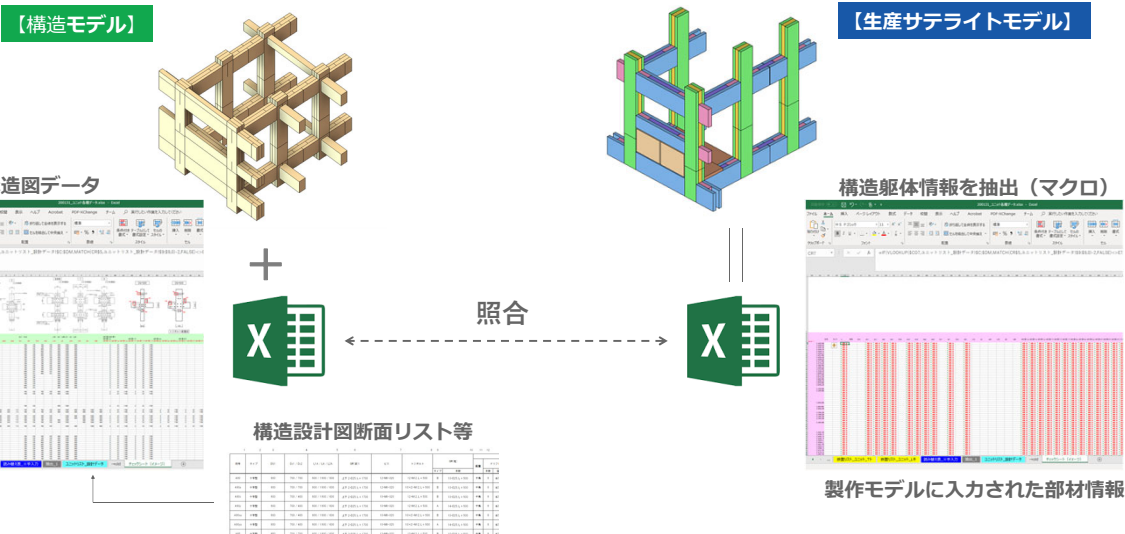
生産設計ワンモデルへの移行

本工事に向けてモデル管理・承認手続きの確認 製作モデル承認フロー



生産設計ワンモデルへの移行

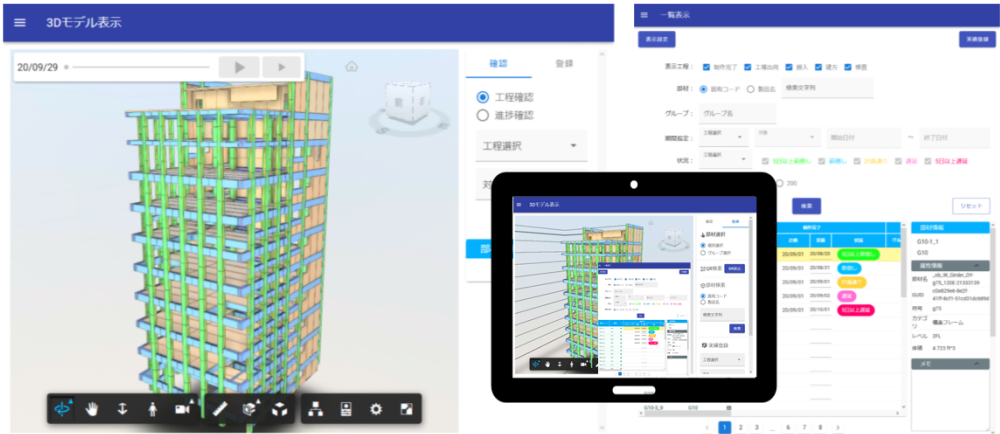
構造モデル-生産モデルの整合確認手法について

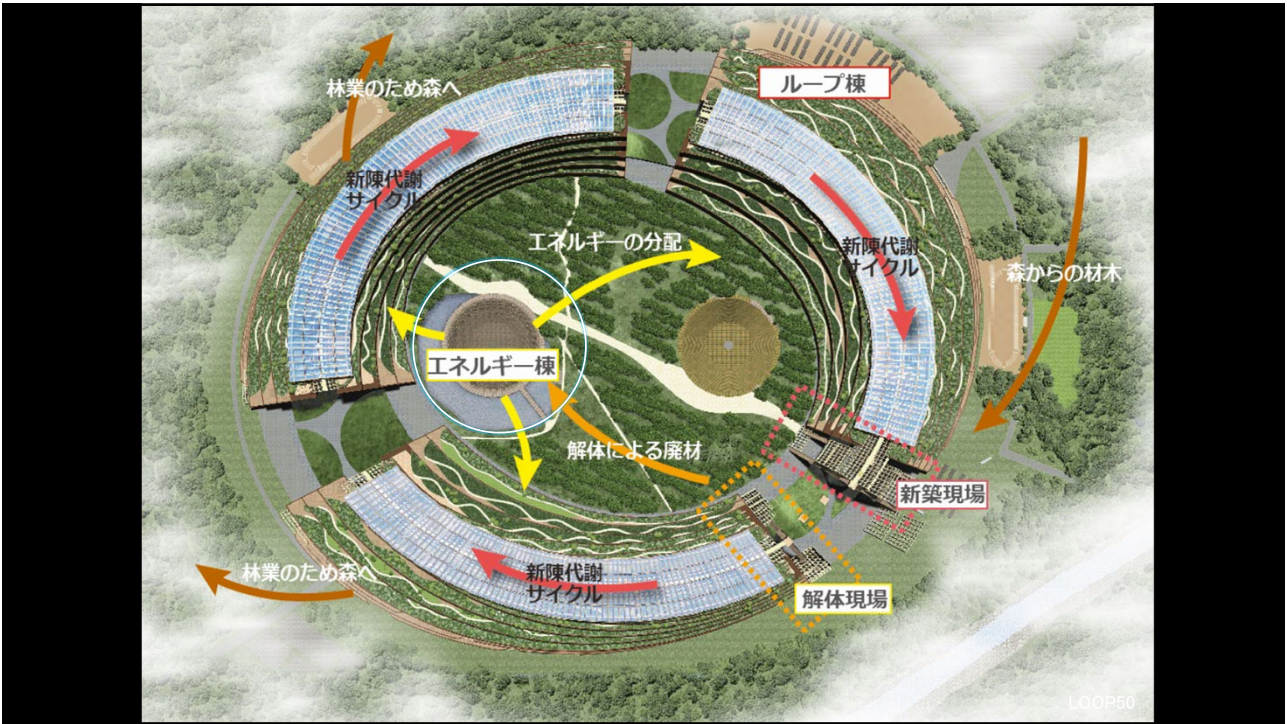
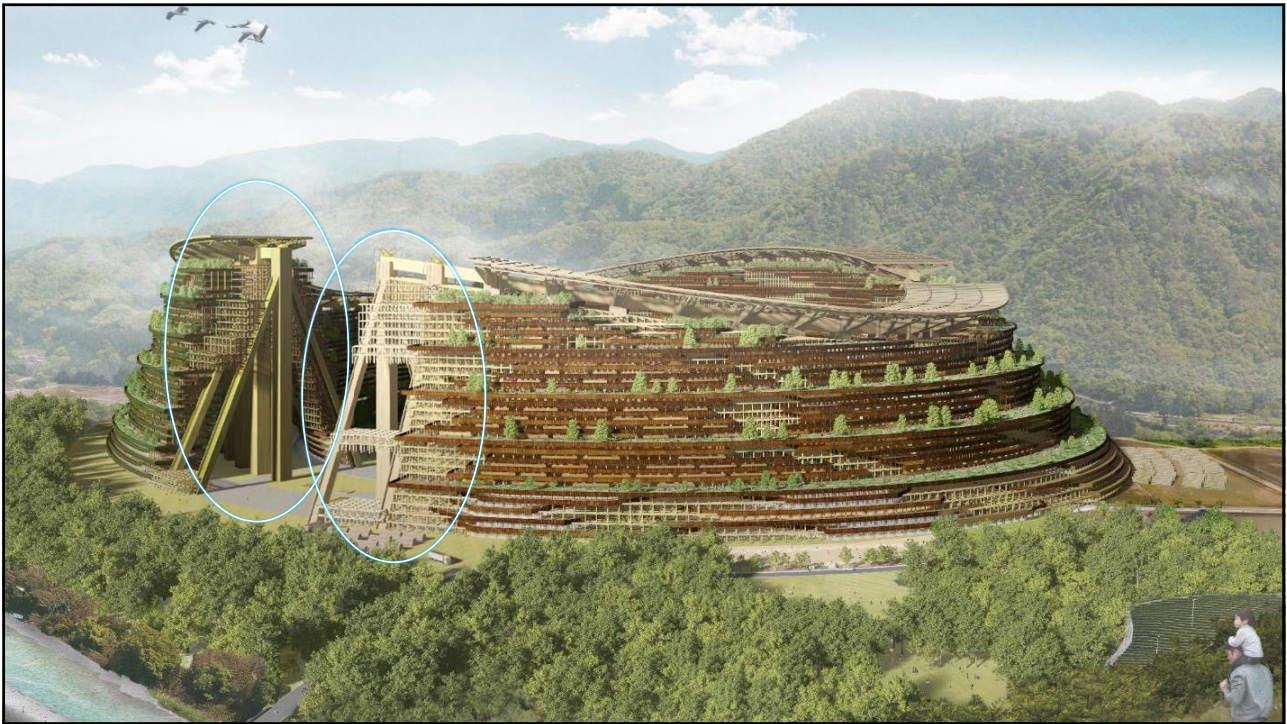




施工への移行 ビジュアル工程管理システム

製品部材を制作・出荷・建方・完成までウェブ上にあげられたモデルで一元管理するシステム







Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2020 Autodesk. All rights reserved.

