

AUTODESK UNIVERSITY

BIMのデジタル情報と法適合判定プログラム による確認申請(事前協議)の実現

佐藤 浩

上席設計長 | 清水建設(株) 設計本部デジタルデザインセンター

協力頂いた皆様

開発協力、確認検査

一般財団法人日本建築センター

構造計算適合性判定

株式会社東京建築検査機構

市販ソフト開発、改善

生活産業研究所株式会社

市販ソフト機能追加、改善

株式会社構造システム

Agenda

- ・取組方針と概要説明
- ・実例紹介

確認申請BIMモデル

情報を利用するプログラム

- ・おわりに

取組方針と概要説明

BIMのデジタル情報を活用した建築確認申請

将来の自動計算等による審査に向けた開発

建築確認申請にBIMを活用する意義

- ① 図面表現の標準化、② 図面間整合の確保、③ デジタル情報の活用

公的な動向（標準化や法改正など）に先行し

**BIMモデルを提出し、部分的な自動計算による審査
を開発、実案件で実現**

今回の基本方針

「データの原本性」「情報の真正性」「情報の長期見読性」に基づく限定的な取組

- ・ **清水建設と日本建築センター間の確認申請（事前協議）**

現行法規で15年の見読性が必要なため、審査機関はBIMデータによる本申請を認めていない。

- ・ **「データの原本性」を担保するため、Revitネイティブデータ**

データの部分的な欠如やモデルデータの更新履歴が残らない中間ファイルは利用しない。

- ・ **「情報の真正性」を担保するため、開発プログラムはVPL**

ブラックボックス化をしないため、第三者がプログラムの内容が確認できるビジュアルプログラミング言語を利用する。

- ・ **市販ソフトを活用する場合、他の方法で真正性を確認**

計算モデルとRevitモデルのデータが整合する市販ソフトを利用する。

BIM確認申請を実現する「3つの技術」

2019年から、日本建築センターの協力を得て開発

1 確認申請BIMモデルのデータ構造の構築

確認審査に必要な情報をBIMモデルの“どこに”、“どのように”持たせるか

2 確認申請BIMモデルを審査する情報利用プログラムの開発

審査機序に基づき、効果的かつ合理的な手法を開発

3 確認申請BIMモデルの審査フローの構築

BIMのネイティブデータとクラウドサービスを活用

1. 確認申請BIMモデルのデータ構造の構築

データ構造構築のステップ

ステップ1 **建築基準法から審査項目1678項目を抽出**

- ・日本建築センターと日本ERIが公表した「審査項目リスト」を参照
- ・当社が主に対象とする建物用途などに絞込（例：戸建て住宅を除く）

ステップ2 **確認審査に必要な情報を整理**

- ・基準法で定義された用語
- ・確認審査に必要な情報の種類（文字、数値など）を定義

ステップ3 **必要な情報を持つBIMオブジェクト（部品）を作成**

- ・審査に必要な情報 → “どこに”オブジェクト “どう”形状情報、属性情報
- ・法適合判定プログラムと同時にアジャイル開発

2. 確認BIMモデルを審査する情報利用プログラムの開発

3種類の判定方法を決定し、審査項目を仕分けしプログラムを開発

方法1 自社開発の**法適合判定プログラム**による判定

審査側も内容が確認できるビジュアル プログラミング言語で作成

→ 審査項目：145項目、 開発ツール：13プログラム

方法2 **市販ソフト**を利用した再現による判定

BIMモデルと計算モデルがデータ共有する市販ソフトを、審査側が確認できるよう機能改善・追加

→ 審査項目：430項目、 開発ツール：3ソフト

方法3 **PC画面上で法適合確認ビュー**による判定

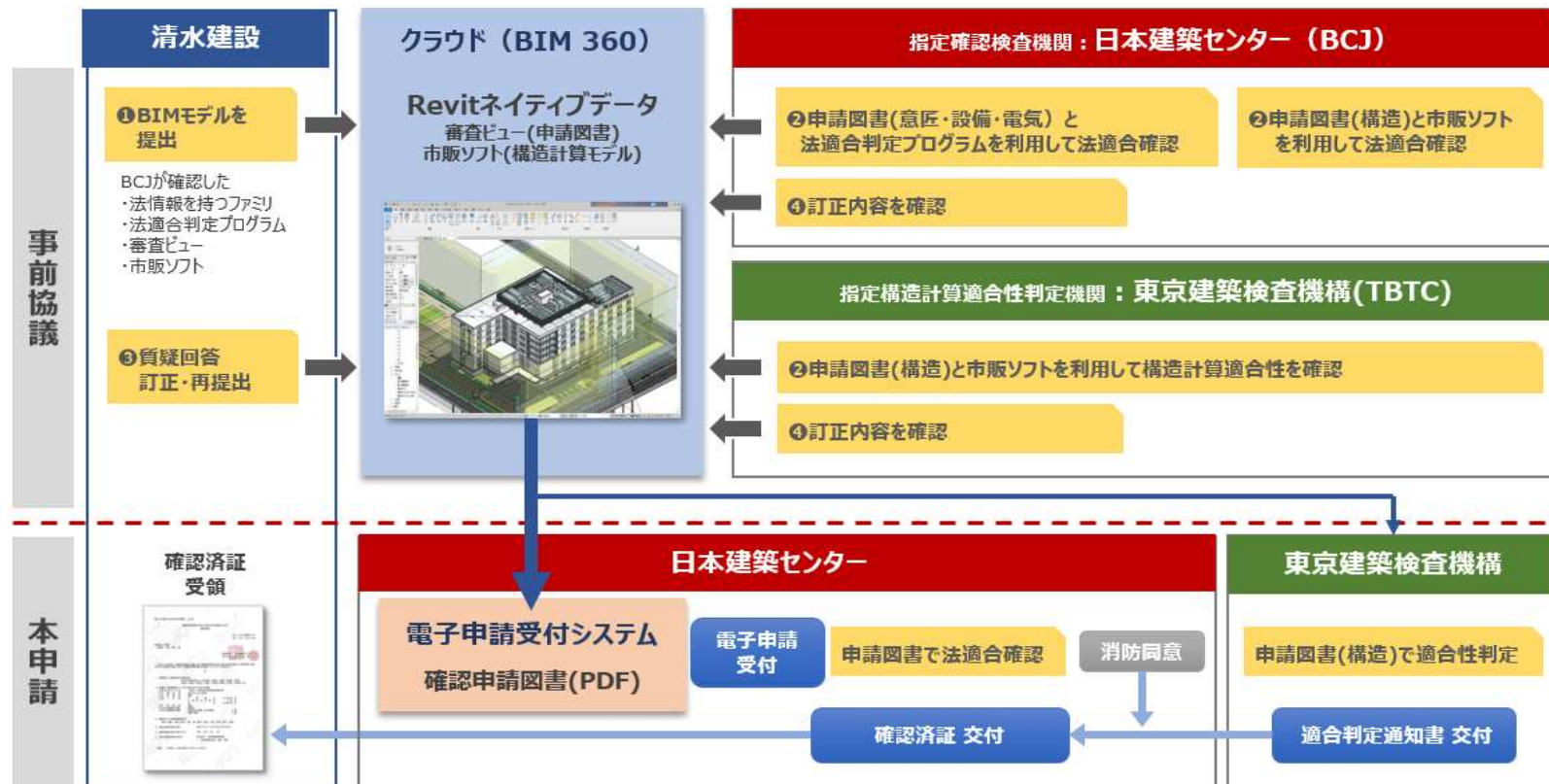
規程された図面と明示すべき項目の表示、2Dでは判定が難しい部分をプログラムにより可視化

→ 審査項目：1103項目、 開発ビュー：32種類

3. 確認申請BIMモデルの審査フローの構築

RevitネイティブデータとクラウドサービスBIM360を利用

- ・審査側が、法適合判定プログラム・市販ソフト・審査ビューを活用して法適合を確認
- ・コミュニケーションは、BIM360の「同時かつ共同確認」「マークアップ」機能を活用



实例紹介

S総合病院

設計/施工 清水建設

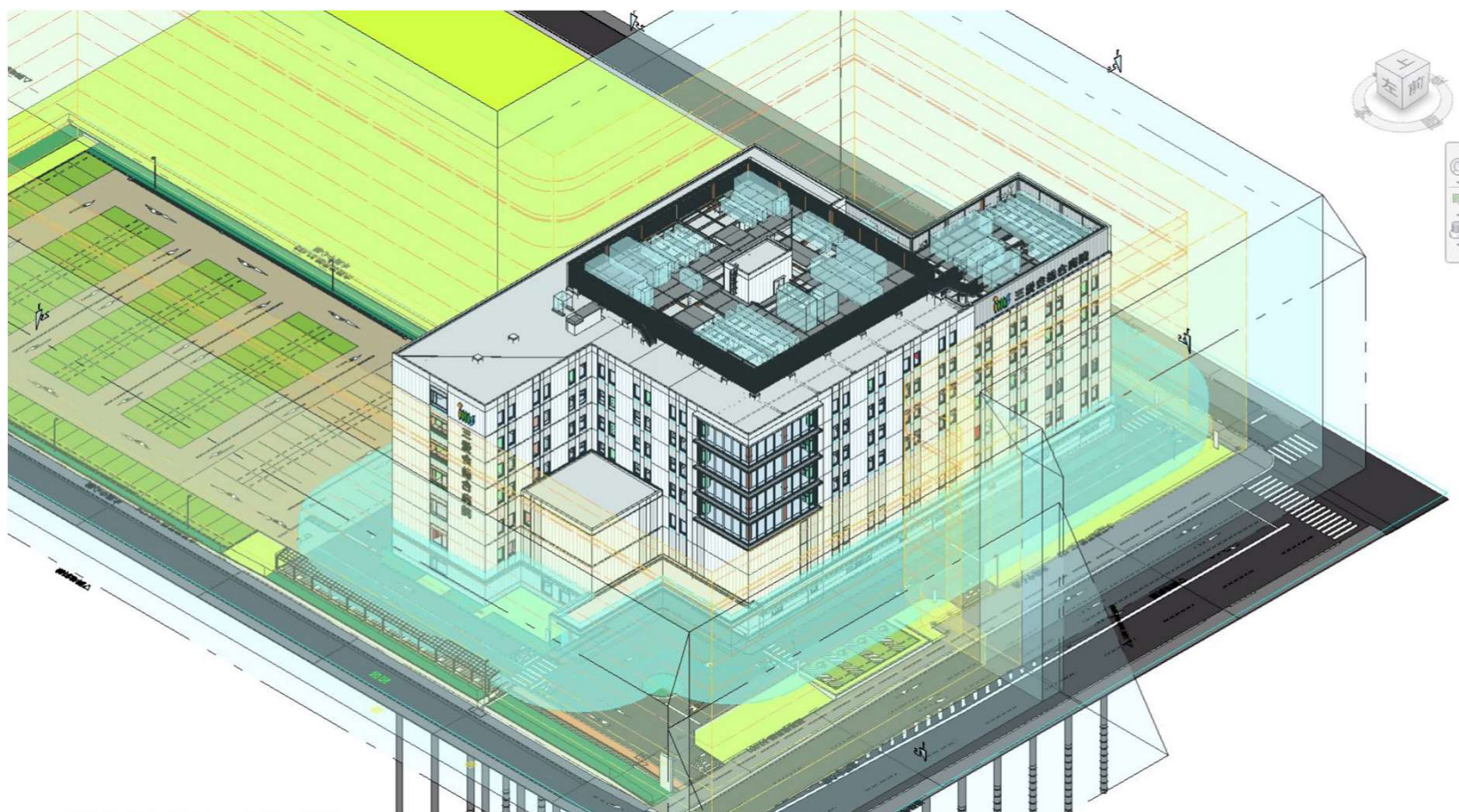
- ・計画地 : 埼玉県三郷市
- ・構造規模 : 鉄骨造(一部CFT造) 7階
- ・延床面積 : 17,207.63㎡
- ・工期 : 2021年3月～2022年9月中旬



	9月	10月	11月	12月	2021年 1月	2月	3月	4月	2022年 9月	10月
全体工程	実施設計				精算見積			●着工 : 03/末 施工 ●竣工 : 09/中旬		
建築確認申請 構造計算適合性判定	日本建築センターと新システムを協議 審査手順・必要情報・審査方法 → プログラム等確認				●仮受付 : 01/18 ●本受付 : 02/18 ●確認済証 : 03/12交付			通常2.5～3か月 → 2か月に短縮		
	日本建築センター 東京建築検査機構				事前協議		本申請			
					事前協議		本申請			
BIM確認申請 モデル作成	Revit-A VPL搭載 Revit-S VPL Rebr Revit VPL BUSデータ変換				確認調整		質疑 修正	プラン 変更		

確認申請BIMモデル

確認審査に必要な情報を持つBIMモデル



情報を利用するプログラム

- **自社開発した法適合判定プログラム**

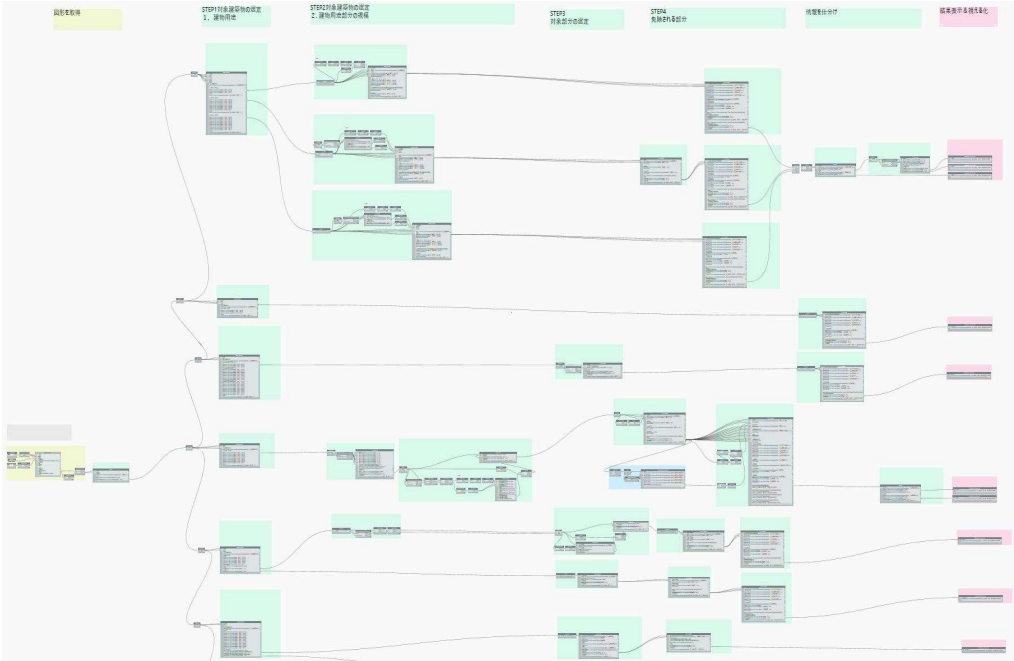
法適合判定プログラムの作成と妥当性

審査側がプログラムの内容確認・得られた結果を確認し、プログラムの妥当性を確認

- ・「建築基準法の機序に基づいた適用条件による建物の制限内容」を抽出し
- ・「審査に必要な情報を持つBIMモデルのデータを比較判定」し、「判定結果を見える化」する

判定ステップ図（法令整理表から作成） → Dynamo

No.	Dynamoでの判定の流れ		区画 - Step1	区画 - Step2	区 画 【結果表示と見える化】	区画の構造 【結果表示と見える化】
	判定カテゴリー		適用条件について確認	区画の床面積が条件以内であることの確認		
	「プロジェクト情報」パラメータから判定		「エリア」パラメータから判定	Dynamoによる計算		
1	判定基準	十一階以上の部分で、各階の床面積の合計が平方メートルを超えらるもの（※各112家5項）	階段室の部分若しくは昇降機の昇降路の部分（当該昇降機の構造のための乗降ロビーの部分を含む。）を、階下その他の建物の用に供する部分又は床面積の合計が二百平方メートル以内の共同住宅の住戸で、耐火構造の床若しくは壁又は特定防火設備で区画されたものについては、適用しない。	100㎡以下	Revitモデルの「エリア」パラメータに結果（OK/NG）をインプット その後 結果表示と見える化を行う （NGの「エリア」のマスにも見える見込みです）	床・壁：耐火構造 開口部：防火設備 床・壁：耐火構造 開口部：防火設備 「床」・「壁」・「窓」・「ドア」パラメータに結果（OK/NG）をインプット その後 結果表示と見える化を行う
	パラメータ追加	「プロジェクト情報」カテゴリの「防火」グループに「建築基準法施行令第112条2項に該当」パラメータを追加	「エリア」カテゴリの「防火」グループに「防火区画利用 エリア（高層）」パラメータを追加	なし		
	パラメータ判定	上記のパラメータのタイプを「はいいいえ」にして、必要判定	「階段室の部分若しくは昇降機の昇降路の部分」「階下その他の建物の用に供する部分」「二百平方メートル以内の共同住宅の住戸」			
2	判定基準	十一階以上の部分で、内装仕上・下地と不燃材料（※各112家6項を参照表記）	階段室の部分若しくは昇降機の昇降路の部分（当該昇降機の構造のための乗降ロビーの部分を含む。）を、階下その他の建物の用に供する部分又は床面積の合計が二百平方メートル以内の共同住宅の住戸で、耐火構造の床若しくは壁又は特定防火設備で区画されたものについては、適用しない。	200㎡以下	Revitモデルの「エリア」パラメータに結果（OK/NG）をインプット その後 結果表示と見える化を行う （NGの「エリア」のマスにも見える見込みです）	床・壁：耐火構造 開口部：特定防火設備 床・壁：耐火構造 開口部：特定防火設備 「床」・「壁」・「窓」・「ドア」パラメータに結果（OK/NG）をインプット その後 結果表示と見える化を行う
	パラメータ追加	「プロジェクト情報」カテゴリの「防火」グループに「建築基準法施行令第112条6項に該当」パラメータを追加	「エリア」カテゴリの「防火」グループに「防火区画利用 エリア（高層）」パラメータを追加	なし		
	パラメータ判定	上記のパラメータのタイプを「はいいいえ」にして、必要判定	「階段室の部分若しくは昇降機の昇降路の部分」「階下その他の建物の用に供する部分」「二百平方メートル以内の共同住宅の住戸」			



法適合判定プログラムを13ツール自社開発

2021年度、適用建物拡張に向けて、新規開発と既設の機能改善を図る

【意匠】		【設備・電気】	
1	採光・換気・排煙チェック	9	防火区画貫通ダクトのFDチェック
2	延焼のおそれのある部分の外部建具性能チェック	10	延焼のおそれのある部分の設備開口性能チェック
3	防火区画の開口部性能チェック	11	屋外避難階段2m範囲の設備開口性能チェック
4	令112条：防火区画（面積区画）チェック	12	令126条の4：非常用照明設備照度範囲作成
5	令112条：防火区画（竪穴区画）チェック	13	法33条：避雷設備(新JIS)保護範囲作成
6	令126条の2、3：排煙区画チェック		
7	令128条の5：内装制限チェック		
8	平均地盤面高さ算定ツール		

面積・縦穴・排煙・114条区画 法適合判定プログラム

設計者が設定した区画エリアの法適合（面積、区画）を自動判定

2階平面図（防火区画面積）エリア...

3D - y_asanoSXNVH

1: 300

防火区画確認ビュー

<防火区画確認ビュー>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
建物用途	主要構造部の構造	用途構造	延べ床面積	階	区画番号	防火区画	床面積	スプリンクラー設置箇所	スプリンクラー非設置箇所
				2FL	1				
				2FL	2				
				2FL	3				
				2FL	4				
				2FL	5				
				2FL	6				
				2FL	7				
				2FL	8				
				2FL	9				
				2FL	10				
				2FL	11				
				2FL	12				

選択 = クリック、次へ = [Tab]、追加 = [Ctrl]、選択解除 = [Shift]

1: 100

メインモデル

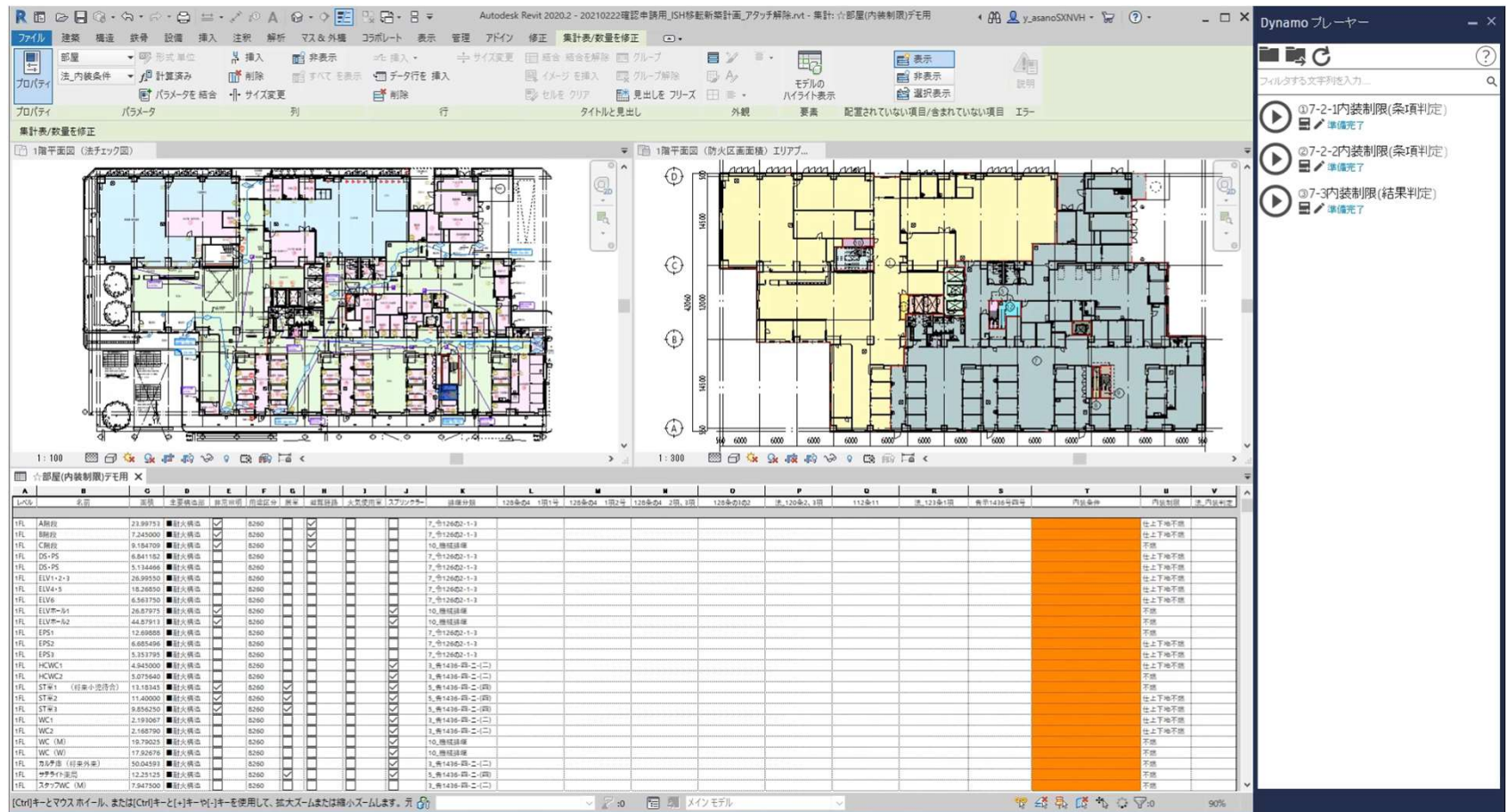
①STEP_建物概要
準備完了

②STEP_区画面積
準備完了

③STEP_区画3D表示
準備完了

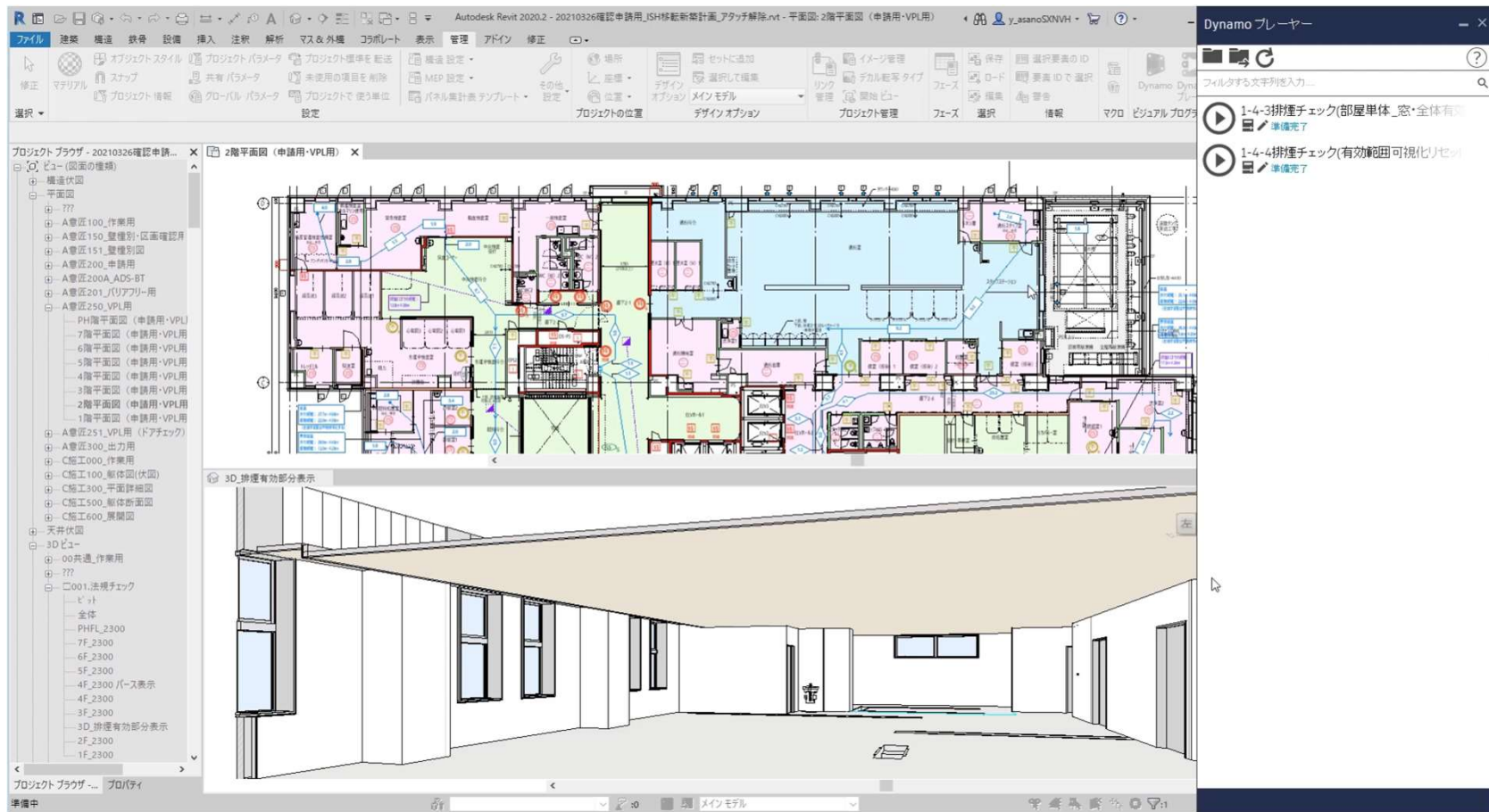
④STEP_リセット
準備完了

各部屋に係る全ての内装制限を自動判定し、最も厳しい内装規制を抽出



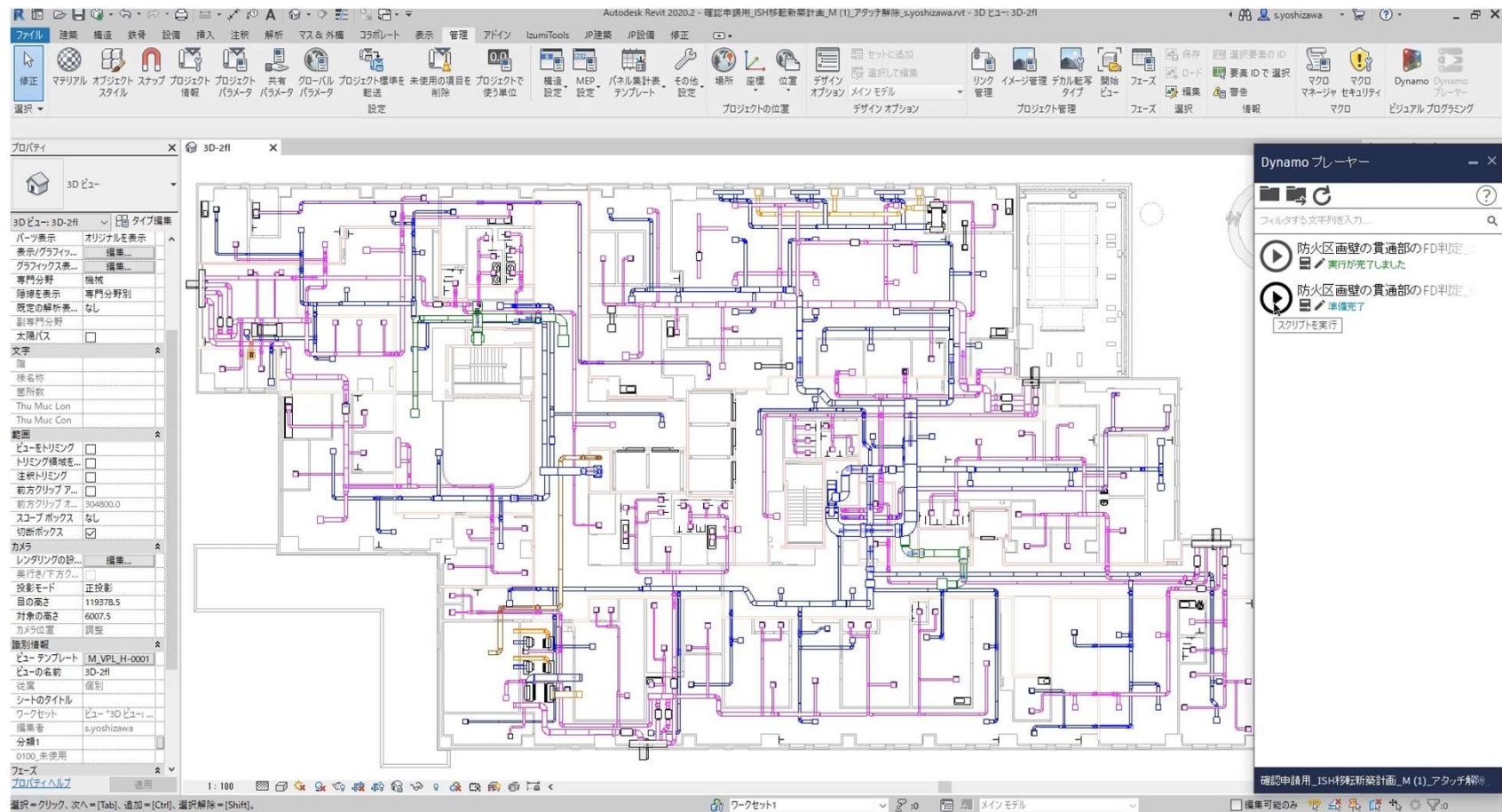
自然排煙設備 法適合判定プログラム

自然排煙区画の排煙上有効な部分と排煙上有効な開口を自動算出



空調ダクト区画貫通部 法適合判定プログラム

防火区画壁を貫通する空調ダクトを抽出し、FD設置状況を自動判定



情報を利用するプログラム

- **市販ソフトを利用した再現による判定**

3つの市販ソフトを今回採用

BIMモデルと計算モデルのデータ共有や自動更新機能により整合性を高める市販ソフト

ADS-BT for Revit : 生活産業研究所

Revitモデルから日影・斜線・天空率を自動算出するソフト

求積ツール for Revit : 生活産業研究所

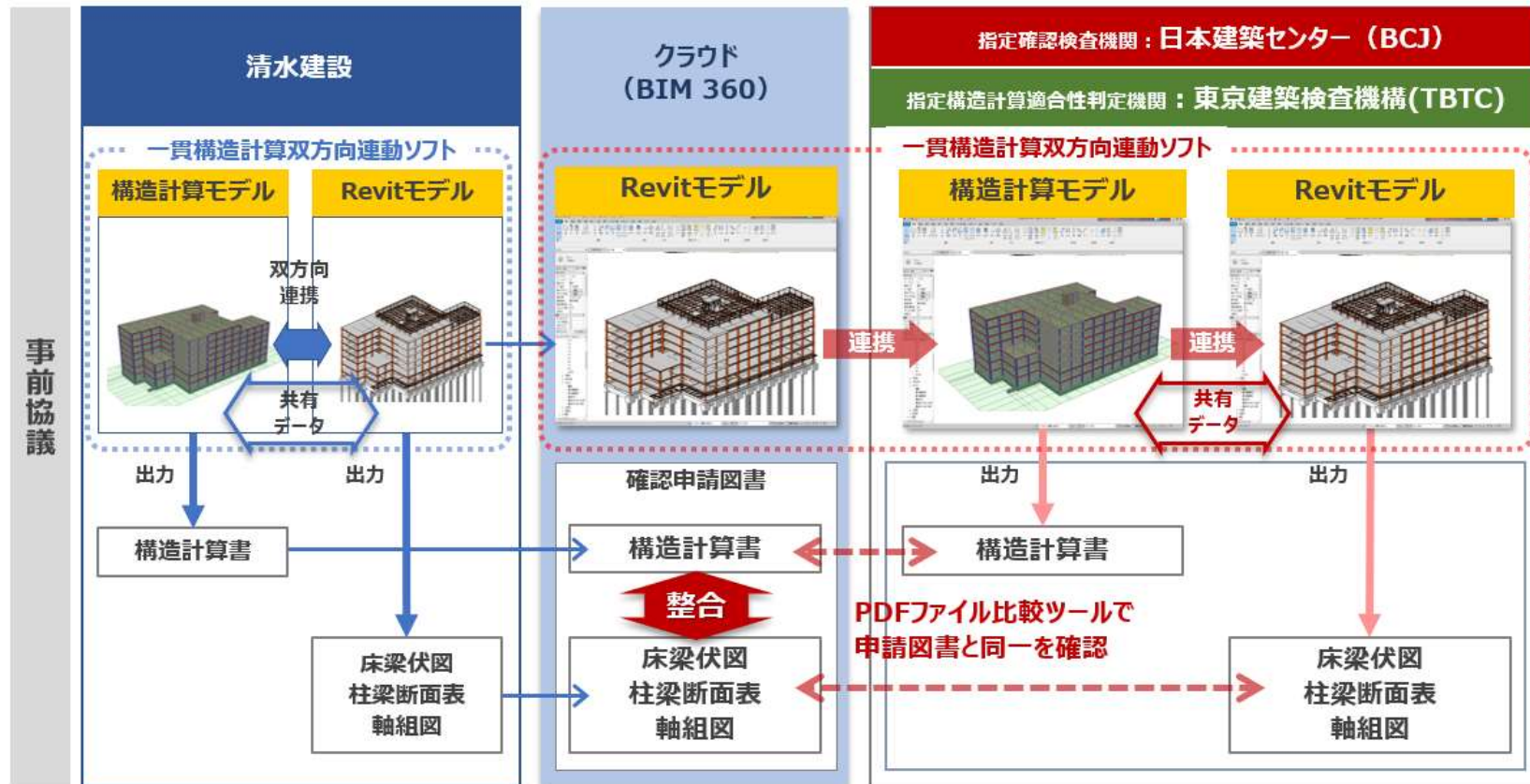
Revitモデルから面積計算と自動求積図作成ソフト（2022年発売予定）

BUS-6 +RevitOP. : 構造システム

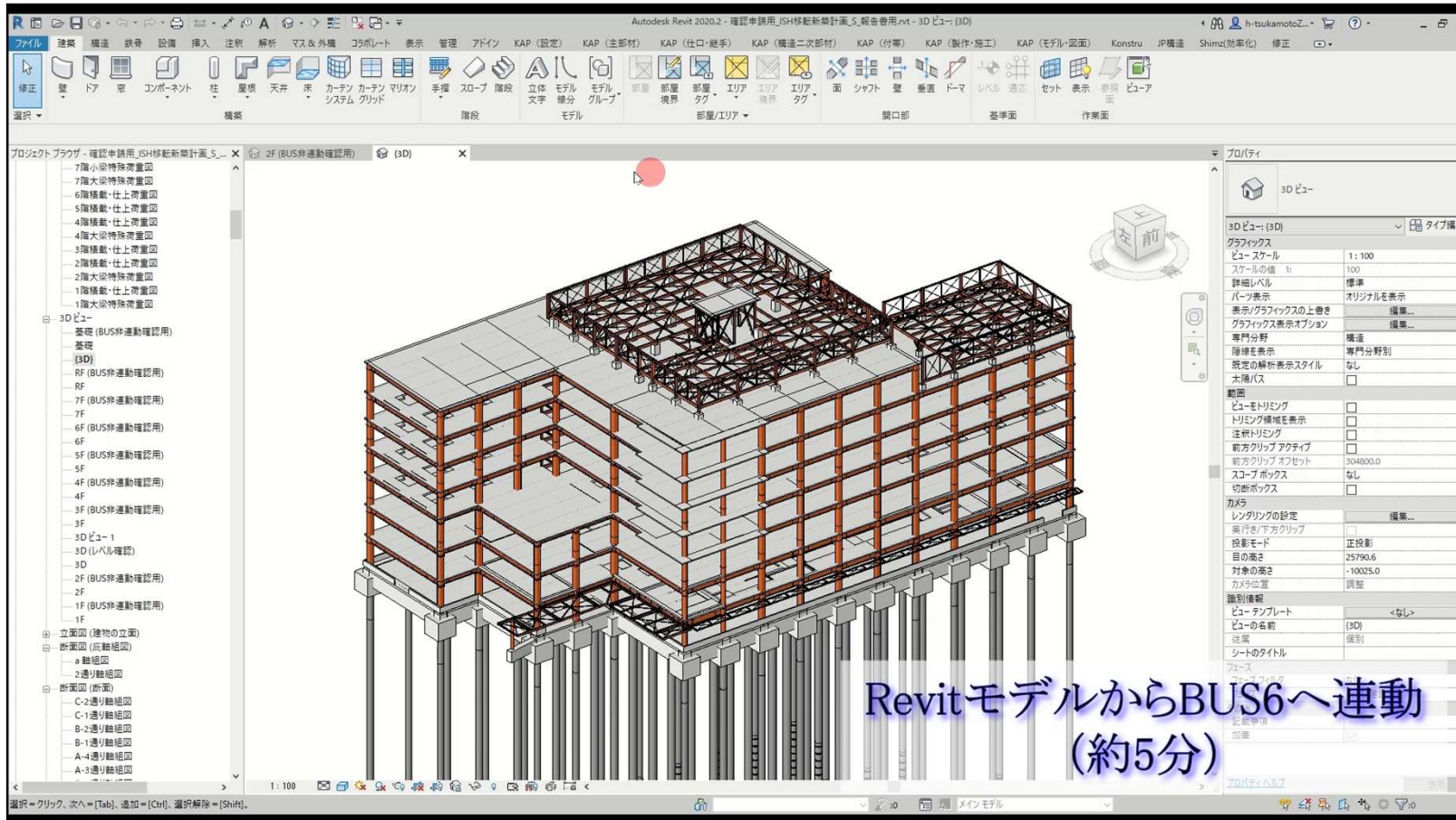
Revitモデルとデータを共有する一貫構造計算ソフト及び双方向連携オプション

構造計算書と構造図の整合を自動判定

一貫構造計算とRevitが双方向連携するソフト：BUS-6 +Revit OP.（構造システム）



一貫構造計算とRevitがデータを共有



情報を利用するプログラム

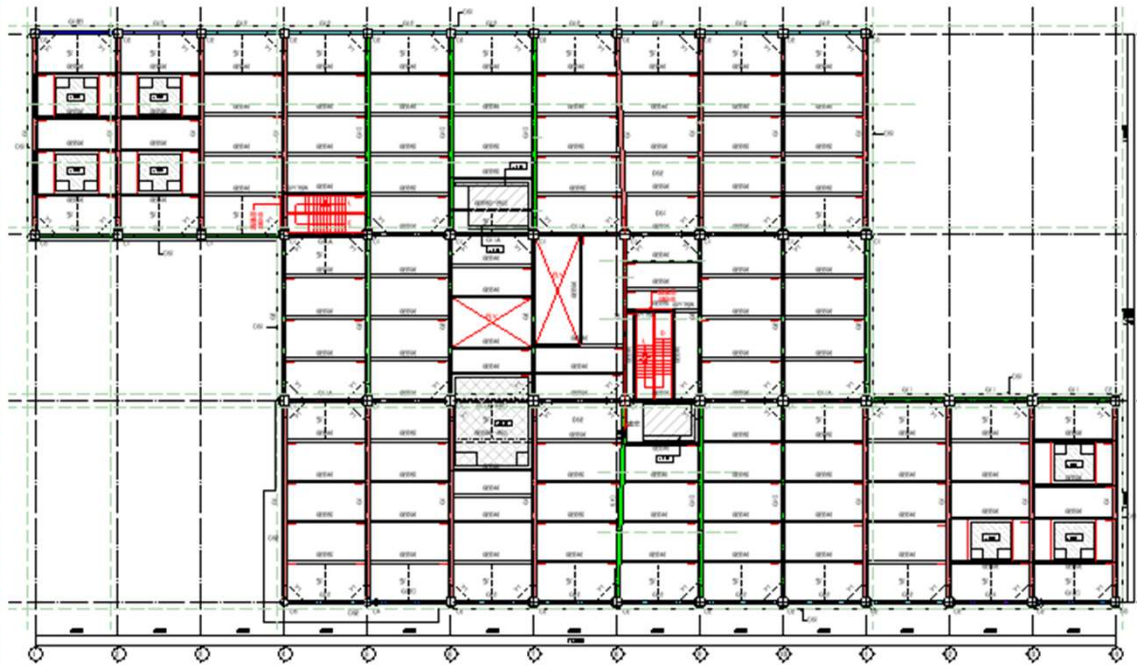
- PC画面上で法適合確認ビューによる判定

伏図と構造断面情報を併記した床梁伏ビュー

モデルが持っている情報をRevitの標準機能である“タグ”で表示

床梁伏ビュー

伏図

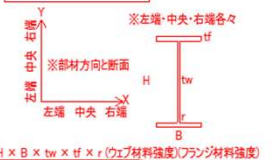


断面情報図

大梁断面情報

- 特記外 1. 赤字部分は非連動情報による加筆とする。
2. Hは外法一定ロールH型钢とする。

大梁断面情報タグ 凡例



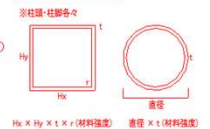
大梁断面情報

右: H-800×350×16×32×18 (W: SN490B)(F: SN490B)
中: H-800×350×16×32×18 (W: SM490A)(F: SM490A)
左: H-800×350×16×32×18 (W: SN490B)(F: SN490B)
G1【5G1】

本柱断面情報

- 特記外 1. 赤字部分は非連動情報による加筆とする。
2. 通しダイヤフラムの材質はSN490C規格品とし、板厚は取り付く梁フランジの最大厚の2サイズアップ(6mm以上)且つ柱板厚以上とする。
3. 内ダイヤフラム鋼材はSN490B規格品とし、板厚は取り付く大梁フランジの最大厚の1サイズアップ(3mm以上)且つ柱板厚以上とする。
4. ダイヤフラムの出寸法は、柱面より25mmとする。
5. パネルの板厚は、特記なき限り下階柱板厚と同厚とする。
5階板厚: 25mm

本柱断面情報タグ 凡例



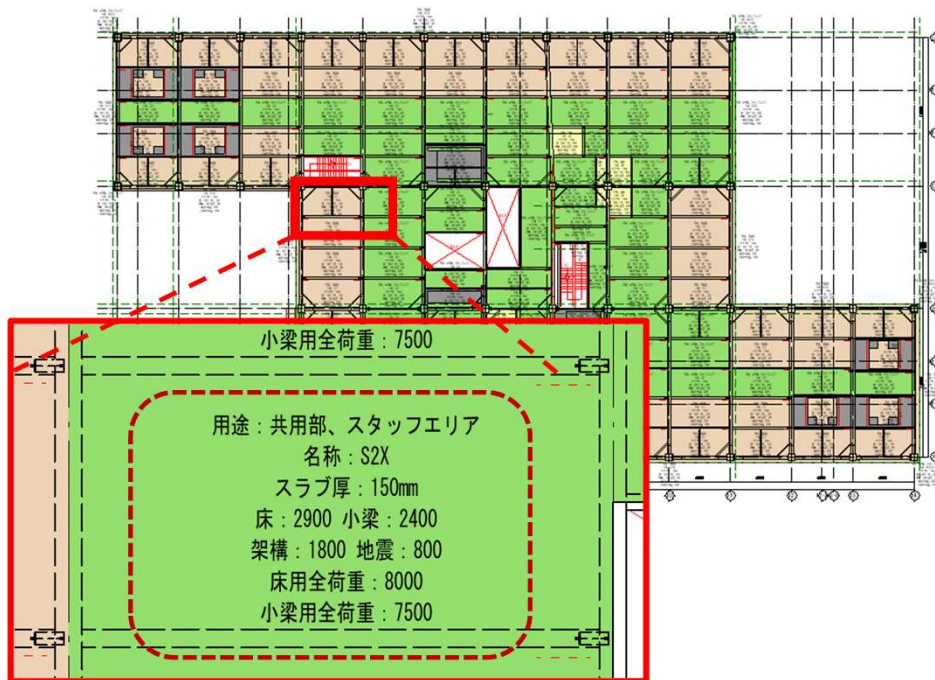
頭: B-700×700×19×66.5 (BCP325)
C1【5C1】
脚: B-700×700×19×66.5 (BCP325)

本柱断面情報

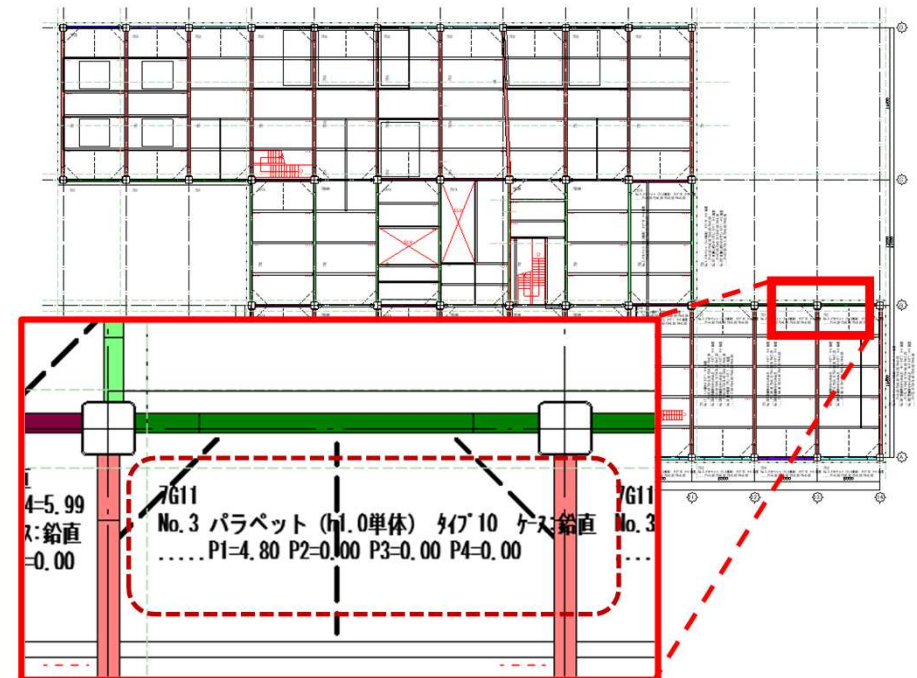
「床積載荷重」「梁特殊荷重」の審査ビュー

従来、構造計算書の中に記載した「荷重の諸元と配置情報」を表示

床積載荷重ビュー



梁特殊荷重ビュー

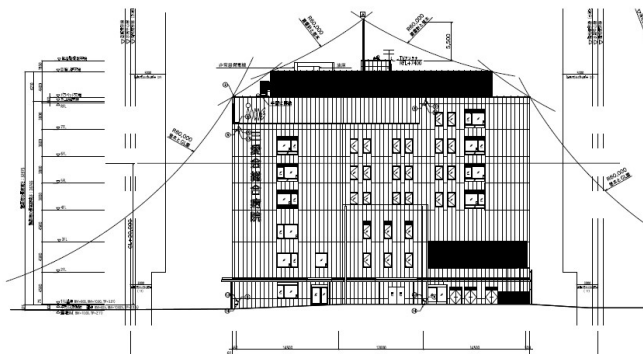


回転球体法による避雷設備保護範囲の判定ビュー

複雑な新JIS規定に適合する避雷保護範囲を自動生成

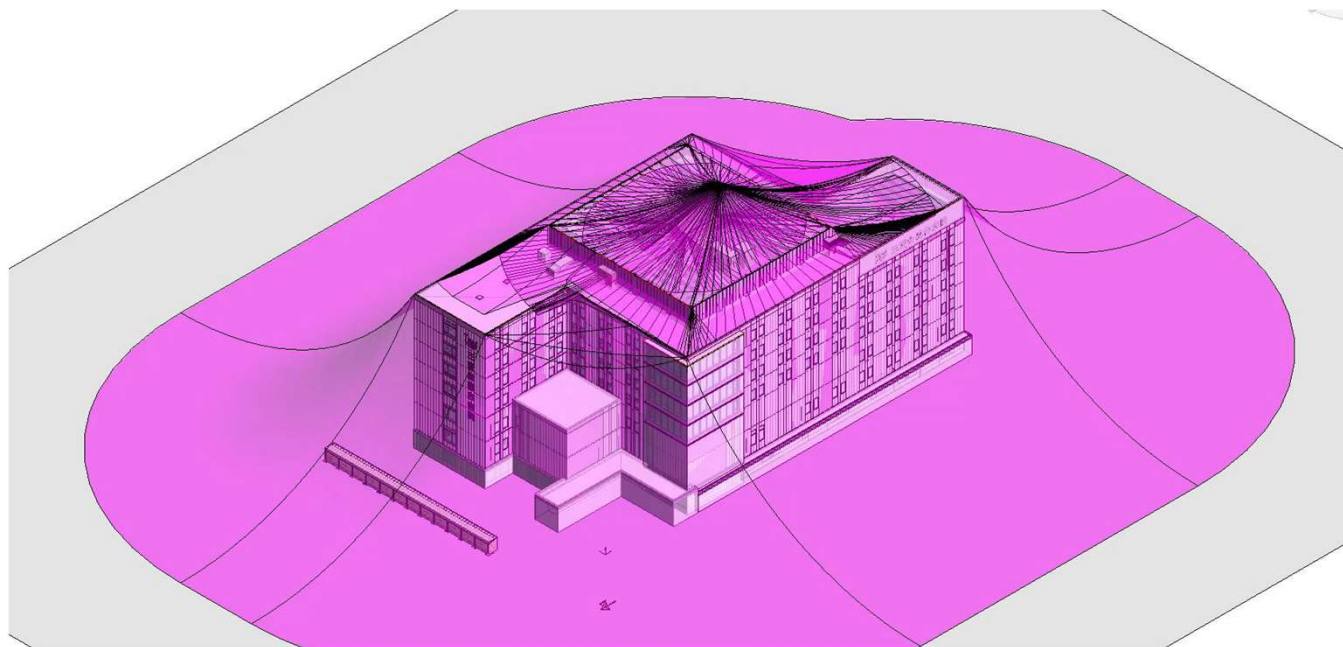
従来の避雷設備図

従来の新JIS(回転球体法)による避雷設備保護範囲は2次元の検討で、設計には経験による専門的知見が必要である。



法適合VPLによる審査ビュー

- ・新JIS（回転球体法）に適合する避雷保護範囲を3D表示
- ・建物データと重ね合わせ表示し、保護範囲内にあることを目視確認

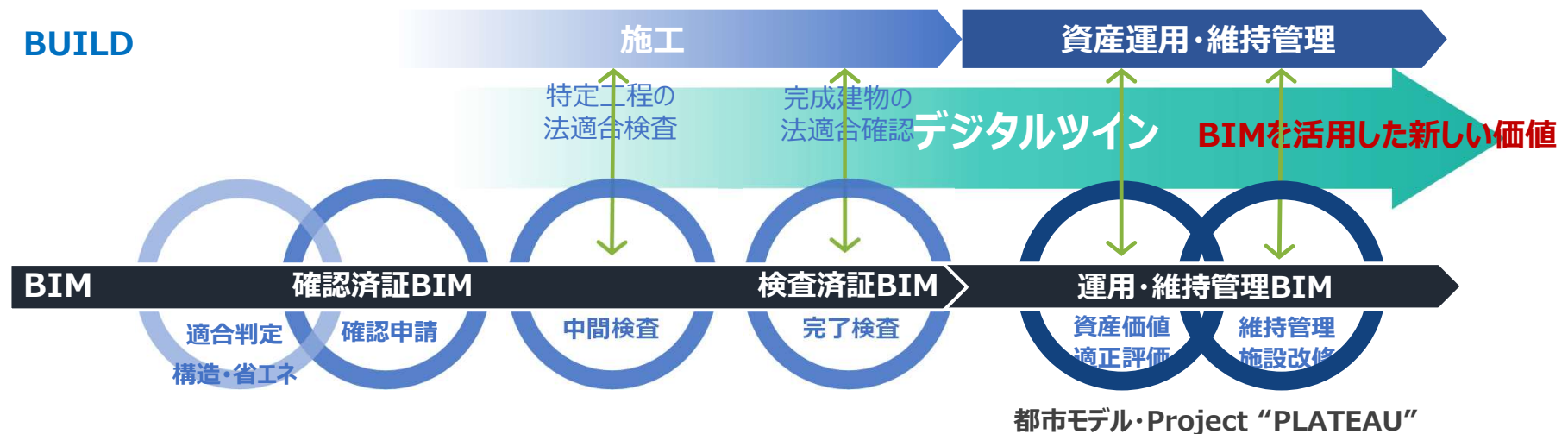


おわりに

期待される効果

建築確認業務からDXへ

- ・申請に係る手続きの効率化：申請図書作成の効率化、整合性向上など
- ・法適合の確実性の向上：全数チェックなど審査の確実化、効率化
- ・確認検査済BIMモデルの活用：デジタルツインに基づく新しい価値創出



清水建設は、
デジタルゼネコンのトップランナーを目指し
本取組の活用範囲の拡大と充実化を図るとともに、
世の中の動向を踏まえたうえで、
「一般化」に向け、活動の場を広げていきます。

本日は、ご清聴いただきありがとうございました。

The background features several dark, metallic-looking geometric shapes, possibly representing computer components or architectural elements, arranged in a way that creates a sense of depth and perspective. These shapes are primarily in the corners and sides of the frame, leaving the center clear for the text.

AUTODESK UNIVERSITY

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。

© 2021 Autodesk. All rights reserved.