

# ・ Dynamo ・ BIM360Designを活用したRevit施工図の作成手法

## ・ RevitとxR連携手法

守屋 正規 Masanori MORIYA

M & F group 代表





# スピーカーのご紹介

## 建築デジタル、マジで、やる。

Masanori Moriya

氏名：守屋 正規（もりや まさのり）

M & F group 代表

宮崎県出身。宮崎県立宮崎工業高等学校卒業

ゼネコンにて主に都内で現場監督を経験。施工図屋20年目。2級建築士

建築総合アウトソーシング事業展開（施工図、仮設図、設計図、人材派遣、各種申請、ATC運営等）

RevitによるBIMプロジェクト：200件超

BIM関連講師

施工BIMセミナー登壇

BIM関連記事寄稿（一般社団法人日本医療福祉建築協会JIHa）

北海道大学大学院工学院 非常勤講師 ※BIM教育



# Dynamo・BIM360Designを活用したRevit施工図の作成手法 RevitとxR連携手法

施工図に特化した会社がどのようにRevitと戦い、更にはDynamoやRevitAPIを利用して建築デジタルを真剣に取り組んでいるかをご覧ください。また、今回は以下の事例をご紹介します。

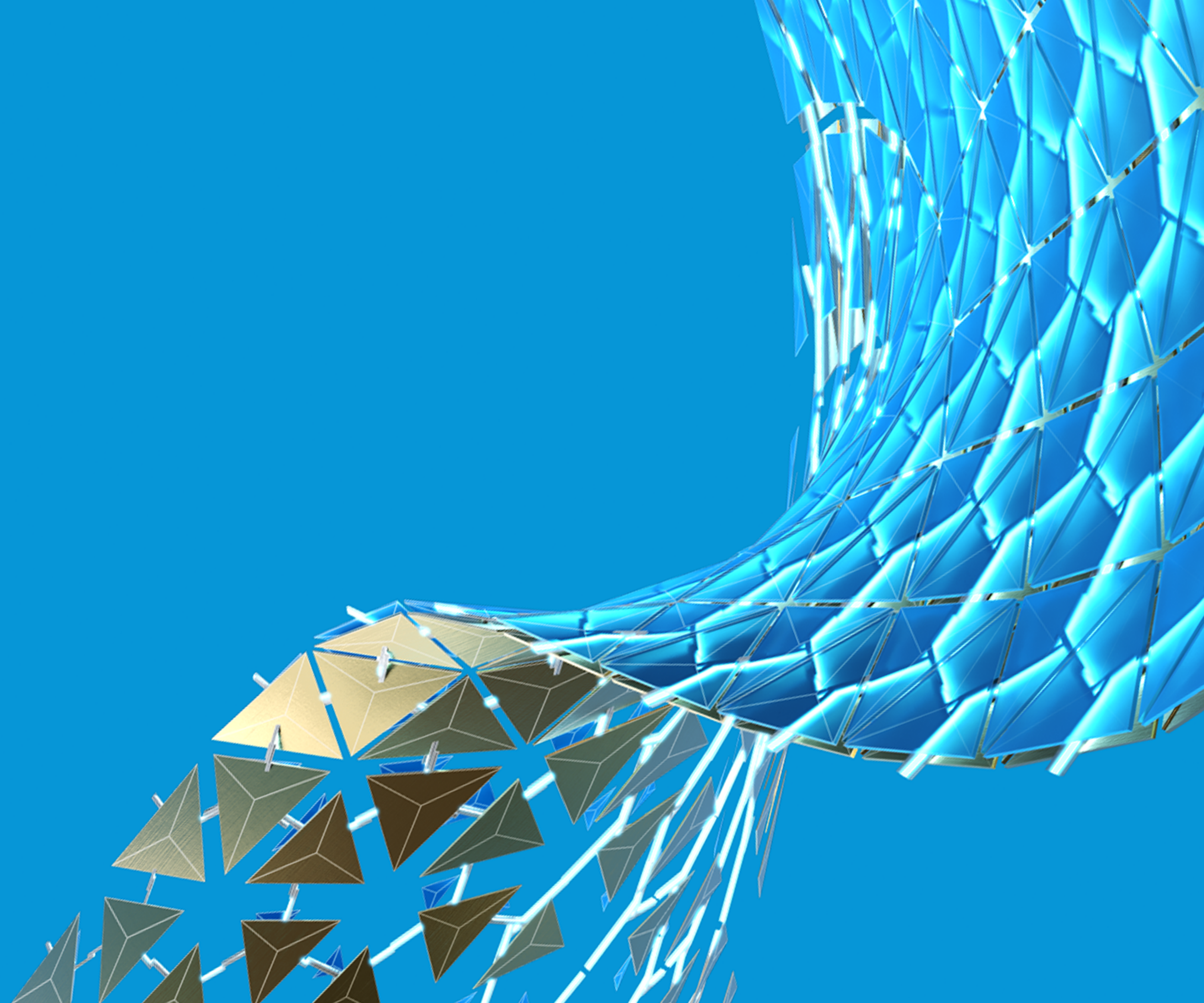
## 建築デジタル、マジで、やる。

Revitでの施工図作成の効率化を目指すべく、どのように取り組んできたか。

- ・ Revit施工図の取り組み手法
- ・ BIM360を利用したワークフロー事例
- ・ Dynamoの事例
- ・ Revit施工図の活用方法
- ・ RevitからxRへの連携事例



# 企業紹介





# 業務内容

## 建築総合アウトソーシング事業

- ・ Revitによる実施設計図作成、施工STEP図作成、施工BIM、Dynamo、アニメーション作成等
- ・ Revit、AutoCADによる施工図・仮設図作成
- ・ ビジューアライズ受託業務
- ・ xR受託業務（VR、ARなど）
- ・ 各種申請代行（建設工事計画届、沿道掘削申請、自費工事申請一式代行）
- ・ 建築現場事務所仲介
- ・ 建築現場IT化促進サポート
- ・ 人材派遣事業（派13-306457）
- ・ 有料職業紹介事業（13-コ-310577）
- ・ 不動産仲介事業（東京都知事(1)第988929号）
- ・ iPad App企画開発事業（Jrebar, FIELD-SHOT, JW\_Viewer）
- ・ 教育事業（BIM・CAD各種セミナー※AUTODESK ATC）
- ・ 総従業員数68名 ※2020年9月現在



# M & F Group



## 株式会社M & F 総合事務所（営業）

- 本社：埼玉県戸田市

## 株式会社M & F（人材派遣、不動産仲介）

- 本社：東京都江東区南砂

## 株式会社M & F tecnica（生産設計本部、ICT事業本部）

- 本社：東京都江東区南砂
- 宮崎支店：宮崎県宮崎市※宮崎県、宮崎市より立地企業認定

## 株式会社M & F 総合法務事務所（各種申請、許認可）

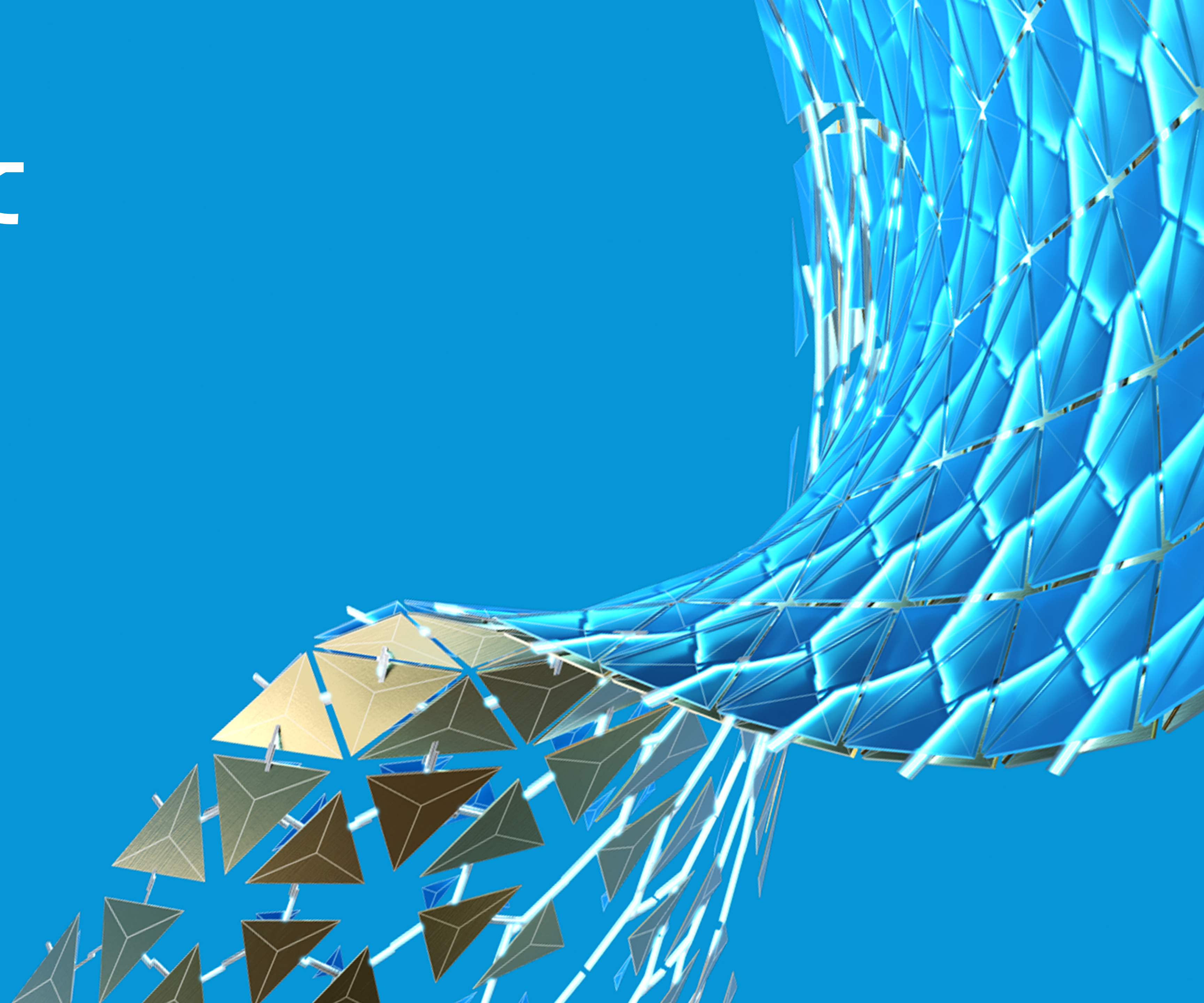
- 事務所：埼玉県戸田市※埼玉県行政書士会所属



## 建設業に強い行政書士



# 組織について





# M & Fの組織構成

生産設計部  
Production Design Division



ICT事業部  
ICT Division

教育事業部  
Educate Division



企画推進営業部  
Planning and Promotion Sales Division



# 役割

## 生産設計部

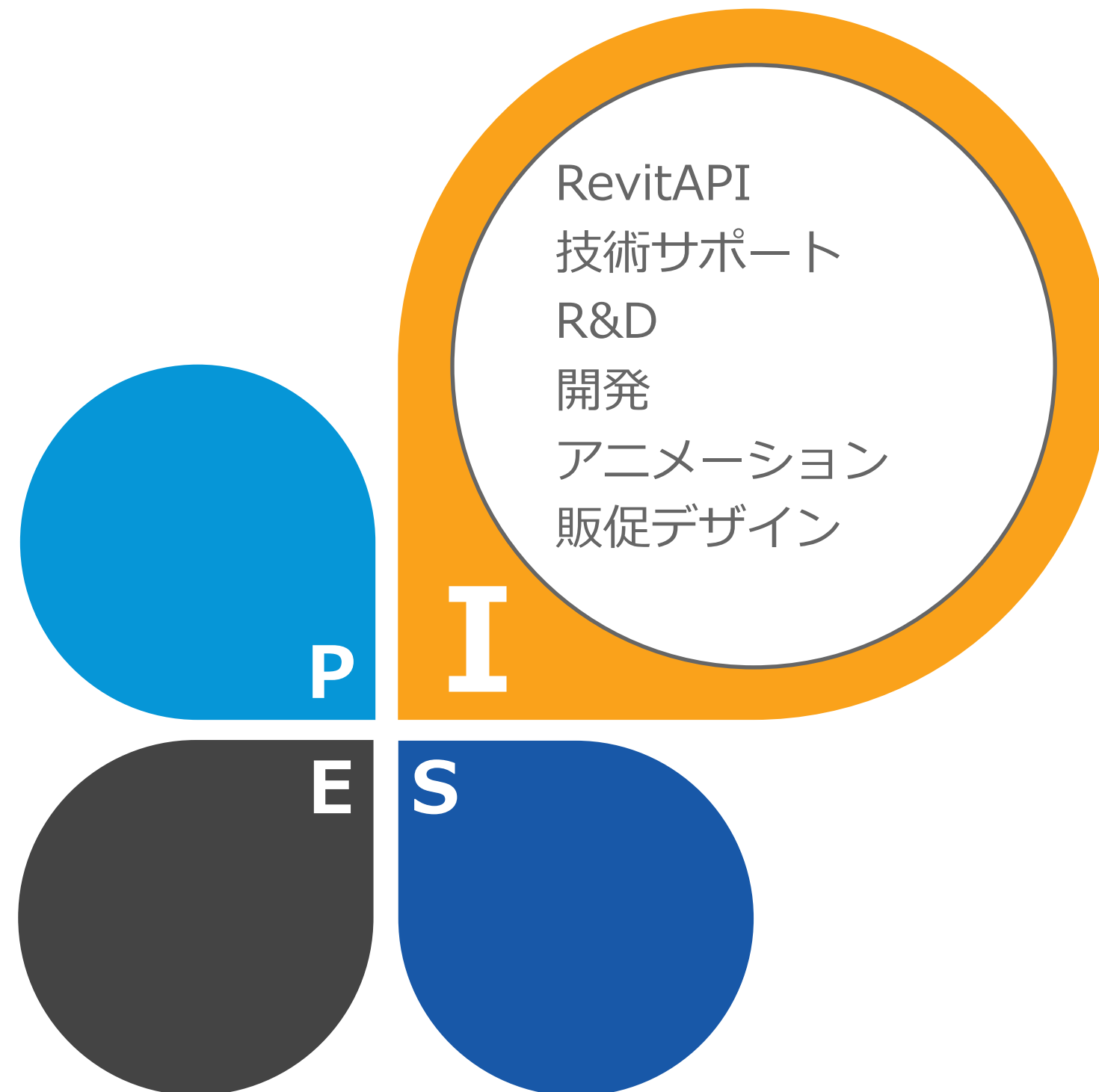
PRODUCTION DESIGN DIVISION

BIMにおける施工図を担ってる部署。2次元施工図も対応する。  
施工会社様との技術的打合せや施工BIM導入などを対応。  
また、設計段階や施工段階におけるBIM生産設計業務も行う。  
BIMエンジニアを派遣し、M&F内作チームとの連携も強化しスケジュールに沿った体制を構築。  
モデリングはすべてBIM360Designで行い変更対応などもシームレスに行える環境を構築している。





# 役割



## ICT事業部

ICT DIVISION

### ■ R&D (Research and Development) Team

代表のやりたいこと、Revit、GameEngine、HoloLens2、C4D、販促デザイン、動画作成等、常に最新の技術を追いかけるチーム（なんでもあり）

### ■ R\_API (Revit API) Team

MFTools年内ローンチ（短期目標）や社内BIM取り組みを「循環」させる役割でもある。

社内Revit\_テクニカルサポート、社内自動化サポート、API、Dynamoサポート対応する。

更にはRevitデータコンテンツ戦略マネジメントやデータベース構築を行う

Forge、webアプリ化を作成、具現化する（長期目標）

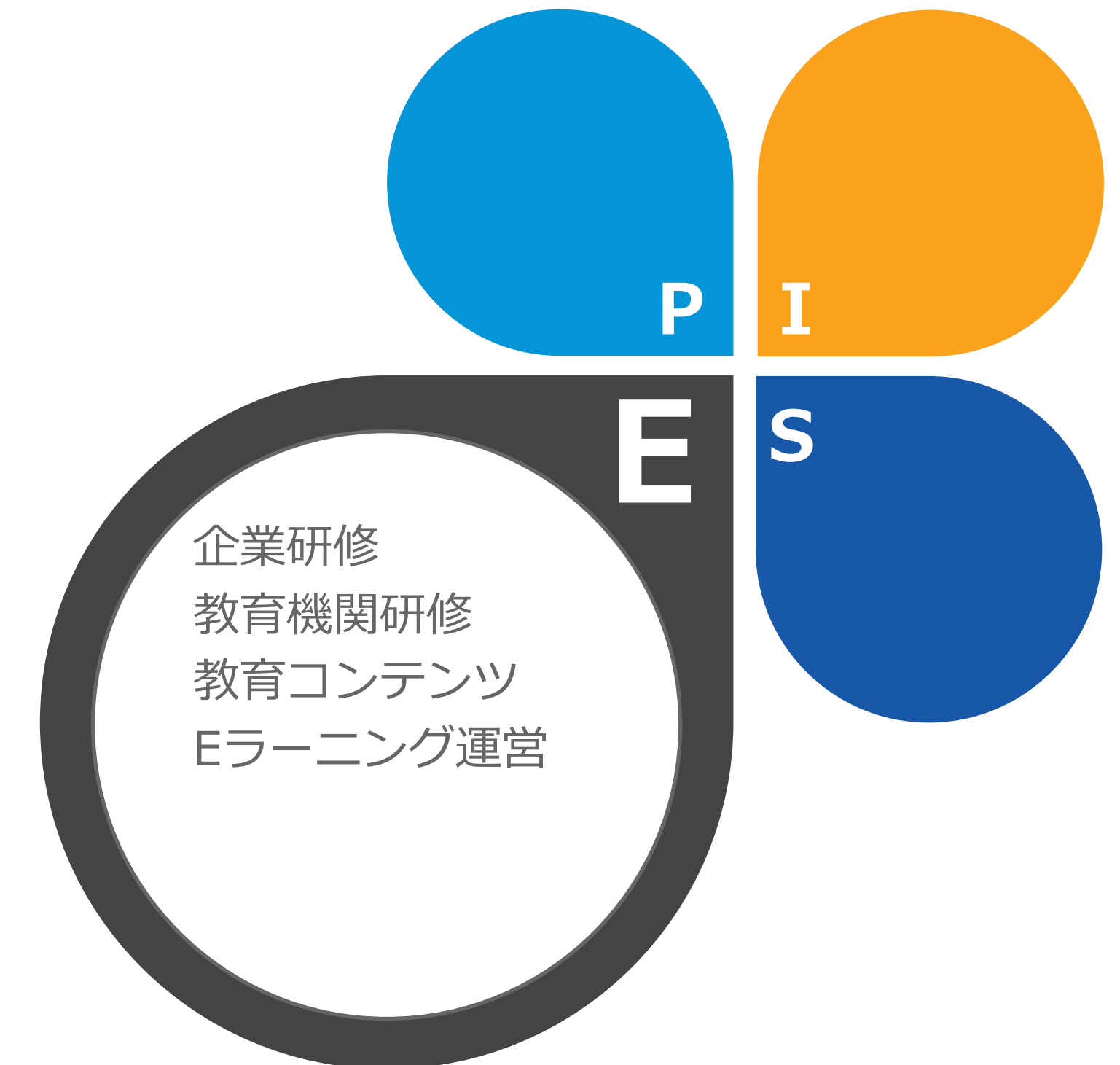


# 役割

## 教育事業部

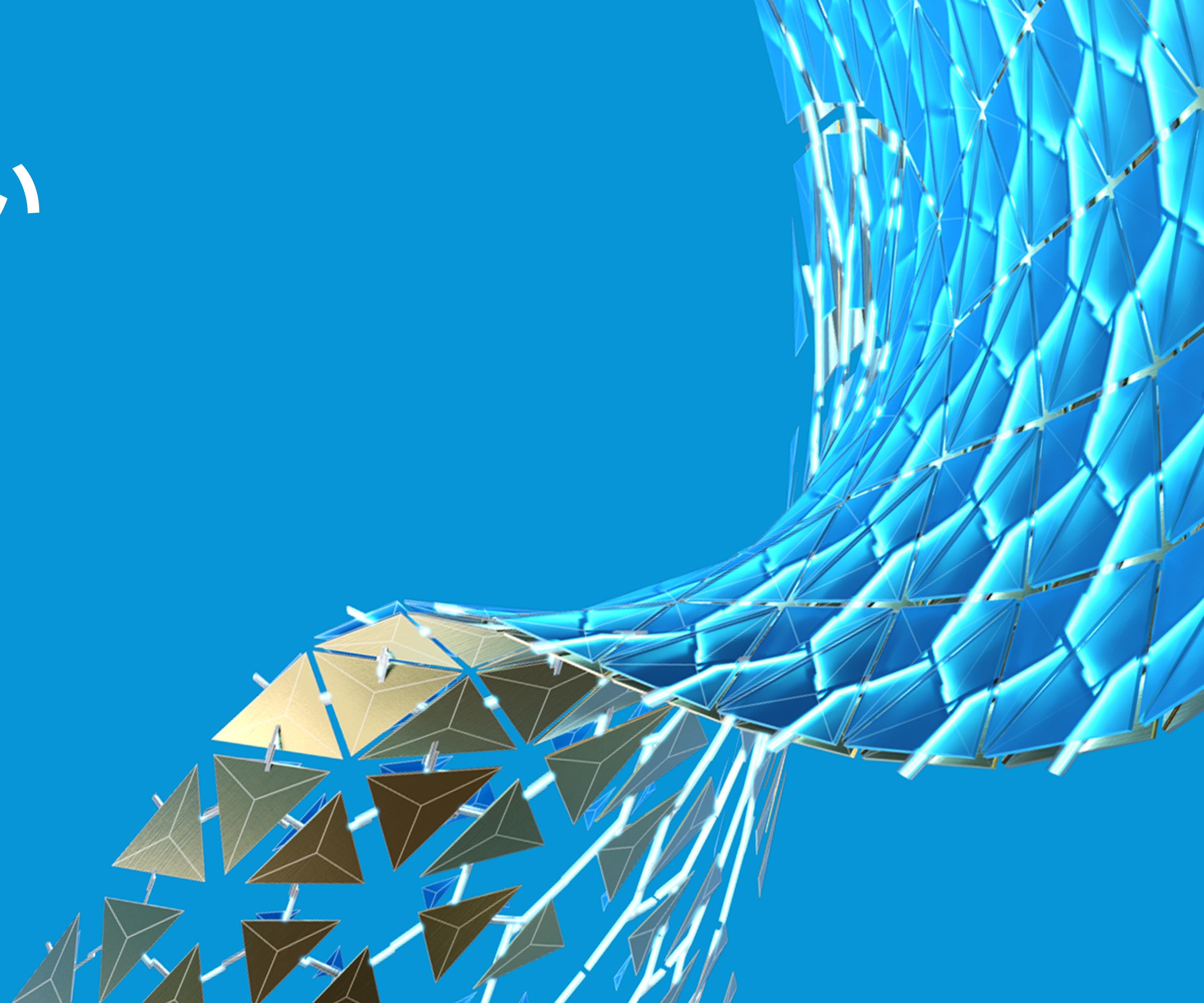
EDUCATE DIVISION

企業向けBIM研修を担う。（AutodeskATC加盟）  
M&Fならではの実務に沿ったコンテンツを作成しており、オリジナルテキストを多数作成している。  
これからBIMを始めるCADオペレーターや建設業に従事されている方が気軽にBIMが始められるよう、Eラーニングを運営している。（コンテンツカテゴリ数は約30、RevitからNavisworks、BIM360。更にはSolibriやRhinoceros、施工中動画など多岐に渡る。月額2,000円）  
大学向けBIM研修も行っている。（非常勤講師）





# BIMとの戦い





# 組織の生い立ち

## BIMとの戦い<初期> THE BATTLE AGAINST BIM (EARLY)

### <Revit導入\_図面作成編>

- ・代表自らRevitに触れ、Revitに慣れ、従来の2次元施工図とのギャップを検証した。
- ・実案件で施工図をRevitで作成し、従来の施工図に近づけた。
- ・自社で施工図に関わる全てのファミリを作成し、従来の施工図作成手法を見直した。
- ・従来の施工図から次世代への施工図を目指すべく「BIMとはなにか」を模索し始めた。

### <Revit導入\_採用編>

- ・BIM業務拡大時期においてリクルート活動を開始したがなかなか採用出来ない状況が続いた。
- ・そもそもRevit操作経験があったり、施工図経験者が弊社に応募してくれない。
- ・未経験者を積極的に採用、社内教育を行い建築現場へ出向させた。

### <Revit導入\_教育編>

- ・社内教育を3ヶ月間行い、そのうち1ヶ月間は九州の宮崎支店で研修を行った。
- ・社内教育コンテンツを作成し、動画、テキスト等で自主学習出来る環境を構築した。
- ・社内RevitFAQを作成、データベースを構築した。

## BIMとの戦い<中期> THE BATTLE AGAINST BIM (MID-TERM)

### <施工BIM\_モデリング>

- ・施工STEPモデルの作成を行い、施工の見える化を行った。
- ・施工に関わる数量をBIMモデルから積算した。
- ・施工図のデータベース化を模索し始めた。

### <施工BIM\_効率化>

- ・施工図の修正における手間を削減するために施工図ファミリを整備した。
- ・MF施工図テンプレートを整備した。
- ・Dynamoスクリプトによる効率化を始めた。



# 組織の生い立ち

## BIMとの戦い<現在> THE BATTLE AGAINST BIM (NOW)

### <施工BIM\_モデリング>

- ・ BIM360Designを使用しモデル構築開始
- ・ 施工に使えるデジタルデータを模索し設計段階でのデータの検証と施工図とのデータ連携検証を開始
- ・ 独自のモデリングワークフロー作成開始

### <施工BIM\_効率化>

- ・ Dynamo強化、全BIMエンジニアがDynamoを使えるように育成開始
- ・ RevitAPI開発開始
- ・ Revitデータ連携取り組み開始。他社ソフトウェア連携検証（Viz、GameEngine、積算、iPadApp）
- ・ BIMにおけるICT部門強化。より先進的な取り組みを検証開始

### <Revit導入\_教育編>

- ・ eラーニングサイトをオープン
- ・ オートデスク認定トレーニングセンター（ATC）に加盟、企業向け研修を実施



# 組織作りを進めた中で

## BIM教育資料

M&F FAQサイト > BIM > Revit	
BIM	
Revit	
Navisworks	
FUZOR	
BIM360	
Dynamo	
Solibri	
DynamoNodes	
iPad	
その他	
	Revit
	000278 【Revit】 「インプレイス作成」 コマンドで作成したファミリに意図せず空洞ができてしまっている
	000279 【Revit】 梁ファミリのパラメータを変更すると、拘束の削除を促すエラーメッセージが表示される
	000280 【Revit】 床の「レベルからのオフセット」と「構造体天端」というパラメータの違いを教えてください...
	000201 【Revit】
	000281 【Revit】 異なるデータ間で断面図のビューをコピーすることは可能か。まったく同じ位置に切断面を...
	000282 【Revit】 特定の3Dビューで要素が表示されない。
	000283 【Revit】 図形が180度反転してしまったので元に戻したい。
	000207 【Revit】 同一物件で別ファイルになっている平面詳細図と展開図のデータを一つのファイルにまとめ...
	000284 【Revit】 RevitLiveにて鉄筋モデルが表示されない。
	000209 【Revit】 図面通りの建具を作成する方法を教えてください。サッシを編集したいですが変更できませ...
	000285 【Revit】 東西南北の方角毎に断熱材の数量を拾いたい。
	000210 【Revit】 特定の柱と梁ファミリが結合しない理由を教えてください。
	000213 【Revit】 壁の上面・底面と始端・終端の側面に意図しないマテリアルが割り当たってしまう。
	000214 【Revit】 複層の床の側面の色の変更方法を教えてください。
	000215 【Revit】 壁の上面かつ中心に目印となる線分を作成したい。
	000216 【Revit】 任意の線種を追加する方法を教えてください。
	000219 【Revit】 Revitにおける異なるPC間でのテキスト画像の受け渡しの方法を教えてください。
	000199 【Revit】 「修正」タブ→「修正」パネル→「切り取り」でホストを選択後、ボイド形状を選択しようと...
	000222 【Revit】 集計表の「個数」の共有パラメーターのテキストファイルの在処を教えてください。
	000286 【Revit】 屋根の投影面積と延べ面積を求める方法
	000113 【Revit】 笠木の作成方法を教えてください。
	000101 【Revit】 一般注釈のタグなどに「タイプ名」を表示することは可能ですか。
	000102 【Revit】 構造柱タグに「基準レベル」、「上部レベル」の値を表示することは可能ですか。
	000104 【Revit】 「修正」タブ→「モデル」パネル→「インプレイス編集」がグレーアウトされて選択できない。
	000026 【Revit】 【挿入】タブ→【CADを読み込む】でDWGを等倍で読み込もうと試みましたが、サイズが合...
	000003 【Revit】 【要素を分割】で分割した壁を、一つの要素に結合することは可能ですか。
	000007 【Revit】 IFCを出力する際の原点位置の調整方法を教えてください。
	000012 【Revit】 点群から地形のサーフェス・建築物をモデリングする方法
	000266 【Revit】 「建築」タブ>「建築」パネル>「床」で壁と重なるように床を作成したが「重なって...

社内向けのFAQデータベースや教育コンテンツを作成→企業からの研修依頼が入る。  
→eラーニングサイトをオープンさせた。

HOME

BIM

MENU

BIM DEVELOPER

OPTION

ABOUT

FOR EMPLOYEES

FOR EMPLOYEES FEATURES OVERVIEW

社員向けのRevitトレーニング資料です。FAQコンテンツや動画での操作説明です。  
操作がわからない時にアクセスしてみてください。  
解決に繋がるヒントがあるかもしれません。

000178 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000179 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000180 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

建築講義動画

建築基礎講義の動画です。

000181 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000182 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000183 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

Solibri Model Checker TRAINING

基本操作を学ぶことができます。※ナレーション付きです。

000184 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000185 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000186 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

FAQ

Revitの操作方法や機能について、過去の経験から問い合わせがあった案件を調べることが出来ます。

000187 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000188 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000189 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

REVIT\_TRAINING

Revitの基本的な操作の動画をレクチャーしてください。Navisから。

000190 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000191 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000192 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

Revit\_trace

この動画を見ながらRevitをみましょう。基本的な操作の。

000193 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000194 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000195 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

施工図作成マニュアル式。データも含め自主学習で。

000196 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000197 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000198 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

Revitでよく使うショートカットキー動画。最低限覚えよう！

000199 【Revit】 柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000200 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

000201 【Revit】 アダプティブ (Adaptive Reinforcement) を使った鉄筋、柱、梁等の構造体に鉄筋を一度で入れる方法を教えてください。

NEED A MASTER ? WORKING DRAWING BIM

REVIT&NAVIS&DYNAMO

AUTODESK® Authorize Training Center

Revit 施工図作成編

A360 Collaboration for Revit

M&FTECNICA

BIM DEVELOPER

M&F INTEGRATED OFFICE, INC.

動画・テキスト見放題

月額2000円

BIM系ソフトウェアE-LEARNING

どんなソフトウェアを学べるの??

Revit,Navisworksはもちろん、Dynamo,Solibri,BIM360  
Viz系で使えるTwinmotionやFuzor  
近日公開予定のRhinoceros,Grashopperも！  
施工BIMに使えるRevitファミリもダウンロードし放題！

コンテンツの紹介

Revit施工図の書き方やファミリ作成  
Revitで外部足場や仮設計画  
Revitでフェーズ設定  
Revitのショートカット  
Navisworks基礎、干渉チェック、工程シミュレーション  
Dynamoの基礎  
Solibri干渉チェック、条件設定チェックなど  
BIM360Docs、BIM360Design  
Revit意匠図、Revit構造図  
Twinmotion基礎  
Fuzor基礎

などなど、実務に役立つコンテンツが盛りだくさん！  
休憩中にはストレッチ体操、建築現場の施工中の動画も視聴してください。  
順次アップ予定！

コンテンツは増え続けていきます。  
これだけの内容、コンテンツによってはテキスト付き！

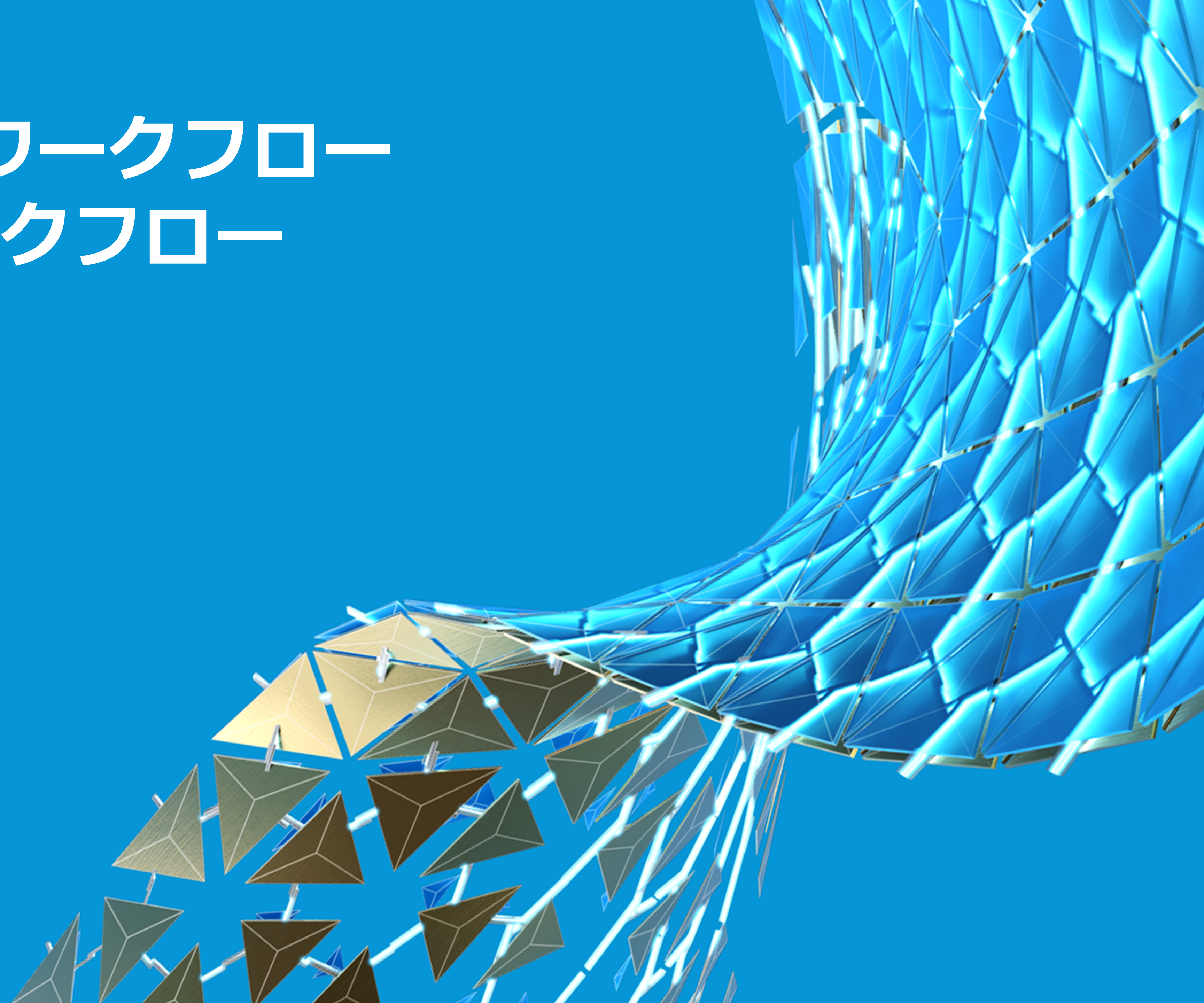
月額2000円

6ヶ月契約更新となります。  
お問い合わせはM & F まで

BIM DEVELOPER  
M&FTECNICA  
M&F INTEGRATED OFFICE, INC.



# Revit施工図ワークフロー BIM360ワークフロー

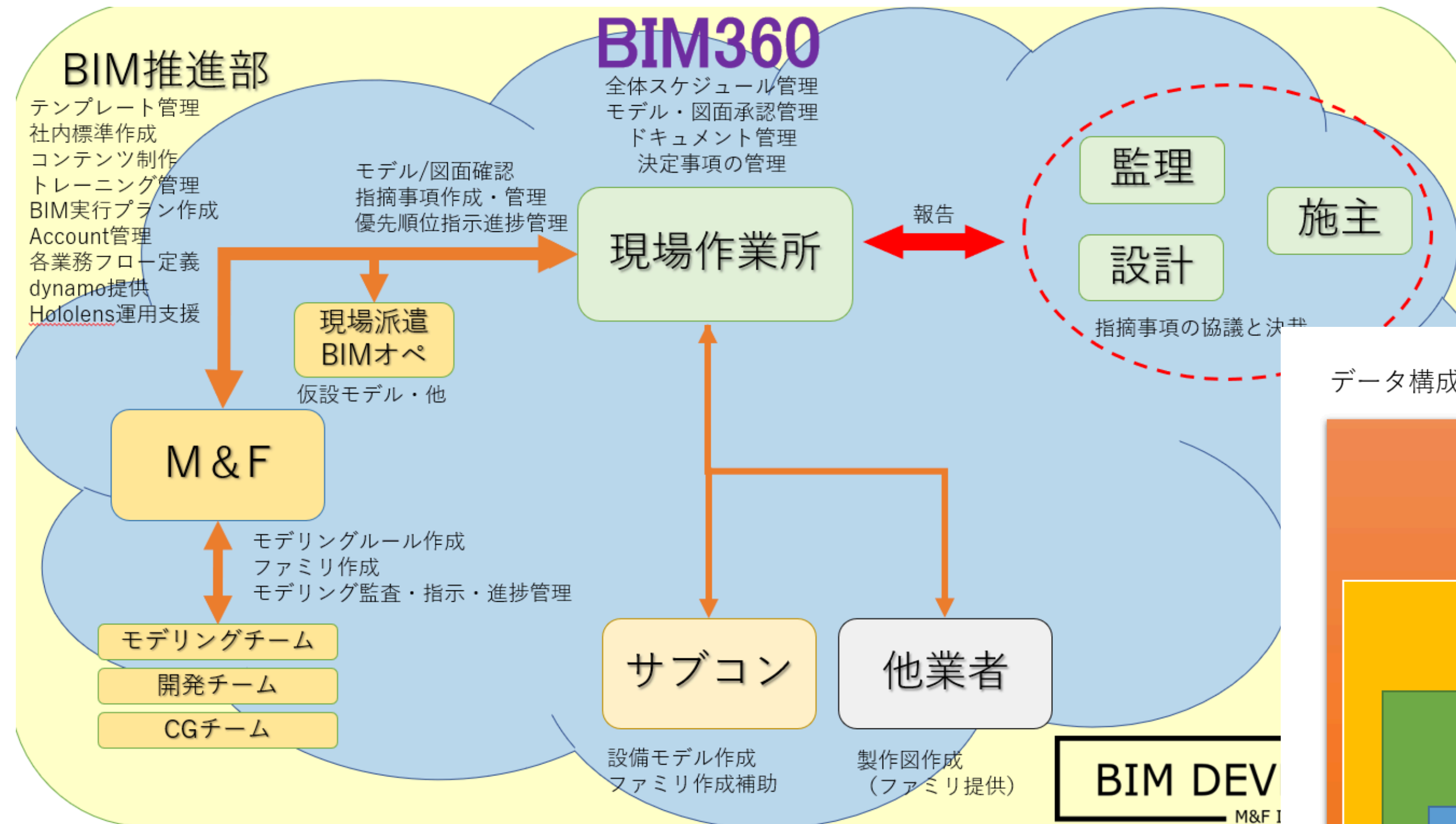








- BIM運用の全体像をプロジェクトに関わるスタッフや作業所と共有する！  
＜共有メモアプリにて共有＞





# 業務分担整理

■ BIM運用の全体像をプロジェクトに関わるスタッフや作業所と共有する！  
＜共有メモアプリにて共有＞

## 業務分担

+

Add a view

PropertiesFilterSort🔍Search...

New▼

Aa 業務一覧	≡ 所長	≡ 現場担当者	≡ BIM推進部	≡ 原田	≡ 宮本	≡ 担当A（現場常駐）	≡ 担当B	≡ 開発担当	≡ CG担当
主な業務	BIM定例主催・モデル/図面承認管理	全体スケジュール管理・作業指示・仮設モデル	テンプレート管理・社内標準作成・コンテンツ制作・トレーニング管理・BIM実行プラン作成・Account管理・各業務フロー定義	対現場基本窓口・見積り・請求	Revitモデリングルール作成・ファミリー作成・モデリング監査指示・進捗管理	モデリング・ドキュメント化	モデリング・ドキュメント化	Dynamo提供・モデル作成の自動化の発展	CG対応・VR・ARなどのフォロー
📄 BIM360メンバー権限	Project Admin	Project Admin	Account Admin	Project Admin	Project Admin	Member	Member	Member	Member
BIM360データ管理（施工BIMチーム）	表示	表示	表示+編集+共有+コントロール	表示+編集+共有+コントロール	表示+編集+共有+コントロール	表示+編集（パブリッシュ）	表示+編集		
BIMデータ活用案策定			◎	○	○			○	○
BIM360指摘事項	作成者・完了確認	作成者・完了確認・優先順位指示（緊急度・重要度・作業量）	各種フロー・テンプレート作成		対応者（指示&確認）	修正対応	修正対応		
質疑作成→質疑→回答→修正（情報提供依頼）	質疑回答	質疑作成・回答処理			質疑作成依頼・完了確認	修正対応	修正対応		
製作図チェック		チェック・データ管理			チェック図受領	修正対応	修正対応		
モデリングチェック	BIM360指摘事項	BIM360指摘事項	モデルチェック		モデル/コンテンツの監査	自己チェック	自己チェック		
図面チェック	BIM360指摘事項	BIM360指摘事項			BIM360design				
決定事項の管理		管理・責任者			Notionにてまとめ				



# 独自のモデリングワークフロー、BIM360Regulation作成

## ■BIM360の勉強会を開催（現場事務所でも開催）

特に失敗事例を踏まえた事例を取り入れる。  
データ中心に考える。

2019

BIM360 Regulations

Revision\_01

Prepared by  
Masonori MORITA  
DIRECTOR

BIM DEVELOPER  
M&F Integrated Office, Inc.

そもそもBIM360って??

プロジェクト  
権限 (案)

監理  
設計  
施主

BIM推進部

現場作業所

仕上げ(意匠)フォルダ M&F

設備フォルダ

承認フロー (案)

躯体モデル  
レビューの作成と提出

上げモ  
レビューの作成と提出

現場作業所

提出されたレビューを確認し  
承認or差戻しを判断。

最終承認を行う

Draft

BIM DEVELOPER  
M&F Integrated Office, Inc.

ルール② (案)

■連絡方法  
オペレーターはマネージャーへ当日の業務内容を、口頭もしくは連絡チャットにて行う。

■データ共有方法

- 修正ゲラやPDF、DWGなど、全てBIM360Docsにて共有とする。
- ※原則、メール等でのやり取りは行わない。
- ※発注側が必要なデータは、自らDocsよりダウンロードする。
- データ共有した場合は必ず指定された日時に進行。
- クラウドパブリッシュは、指定された日時に進行。

※Revit上で行った修正内容を「中央モデルと同期」だけではクラウド上のデータのバリエーションは増えすぎます。必ずパブリッシュ設定を行うタイミングを協議しておく。

Draft

BIM DEVELOPER  
M&F Integrated Office, Inc.

WS (ワークシェアリング) における懸念

WSにおける懸念点の抽出

- 発注者側がDocs上での無秩序なマークアップチェックを行うことによる混乱。
- 「チェック図 (グラフ)」「マークアップチェック」「変更対応 CADデータ」等、異なる方法による修正指示。上記の優先順位付けが難しいことによる、スケジュール・労務の管理の難しさ。
- 進捗報告としてPDF作成対応。
- 「複数のデータ」作成 (PDF、CAD、BIMデータ)。
- 「複数の作業者」がある場合、データを共有する場合は時間と手間がかかる。データを共有し、PDFを作成するのは時間と手間がかかる。
- 「進捗管理体制」(内部の役割分担も含む) が構築されていない場合、作業者の進捗管理を行うことができない。

WS問題改善案

- Docs上でのマークアップ修正期間を明確に設定する※その分、グラフ対応日程を遅らせる。
- チェック図 (グラフ) 対応を最優先とする。
- CADデータからの変更箇所出し出しはオペレーター側は行わない。但し、重ね合わせによるトレース修正は行われる。
- 進捗報告対応はA対応、B対応、C対応と明確に分け、グラフ対応については修正した箇所のみPDF出力 (A対応)、マークアップ修正についてはPDF出力を行わない (B対応)、差し替え等、全てのPDFデータセット作成は決められた日程で行う (C対応)、それぞれの工程は見積りに入れること。
- 連絡なきWSを行った場合、その分作業が遅れることを明確にすること。注意喚起をすること。
- スケジュールはoffice365におけるExcel管理による、共同編集機能を使用すること。予定と実績を日々入力する。

PAGE 01



# PJ管理に「notion」を利用。

## 議事録や進捗管理、細かな連絡メモ、運用など情報を一元管理

■ 文書管理から納品締め切りまで管理する社内Wiki  
財産を残すイメージを持つ。

Product Team /



計画新築工事

目次

目次  
TOPIC  
業務内容・達成目的  
概要  
対象建物計画地  
現場組織図  
担当  
工事工程  
施工図工程  
施工図モデルルーム工程  
MF 進捗管理  
eAttention  
議事録  
提出データ  
受領データ  
現場BIM勉強会

TOPIC

契約図→1f  
データ移設→ 基礎伏図納品のタイミングで。  
モデルタイプ：  
着工日10/1

業務内容・達成目的

施工BIM  
FullBIM  
  
e-learning提案  
xR関連の提案 例：モデルルーム等  
データマネジメント提案

概要

作業所・事務所案内図



担当

	担当(業務)	連絡先(電話)	連絡先(その他)	Column
	統括			
	現場管理			
v始めた人	図面関連まとめ			
務) BIM始めた人	図面関連まとめ			
BIM始めた人)	現場管理			

+ New  
COUNT 6

M & F

△△ Name	担当	担当(業務)
守屋正規	統括	営業、等
原田洋輔	マネジメント	運営、マネジメント等
宮本清美	内作責任者	業務差配
福田清香	内作者	チェック及び図面化
汪洋	内作者	GLPが終わり次第。
長谷川薫	常駐	現場調整と内作補助。

BIM360現場運用ルール

目的・目標：戦略的データマネジメント

データ管理/コミュニケーション：プラットフォーム  
BIM360Docs権限設定によるアクセス制限  
BIM360Design権限設定によるアクセス制限  
共有ノート（Notion？）BIM360とのすみ分け・・・  
Teams  
ステータス管理とワークフロー  
主な業務分番  
データ構成  
データマネジメント  
BIM360  
Revit初期設定  
次世代施工図の運用試験

目的・目標：戦略的データマネジメント

- ・データ一元管理による効率UP：管理者が必要
- ・データの品質向上と利活用：データベースとしてのBIMモデルを作成・活用
- ・データの民主化：多くの人がBIMデータに関われるようにする⇒ルールが必要

データ管理/コミュニケーション：プラットフォーム

BCP（事業継続）対策

BIM360Docs●権限設定によるアクセス制限

変更履歴の確認（バージョン比較）  
注意：データ名称ルールの徹底→同名で保存しない変更履歴の確認機能が使えない  
バージョンで管理されているデータベースという考え方  
・業務内容の管理

マークアップ（図面への書きき）  
指図書（todo・進捗管理）  
格納データ  
Revitデータ（プロジェクトデータ・ファミリーデータ）  
Linkデータ...etc（dwg/Excel/共有パラメータ/メタリアルデータ/各種設定ファイル）  
設計図データ  
製作図データ  
質疑書/質疑回答→全て指図書事項？  
チェック図（躯体・共用仕上・専有部仕上・製作図）→全て指図書事項で  
変更指示書→全て指図書事項で  
レポート＆分析



# BIM360【指摘事項】にてモデルコラボレーション管理

## ■ 指摘事項のタイプは…

- 施工図ルール関連
- 現場チェック対応関連
- 施工図モデルチェック関連
- 施工図モデル作成関連
- 2Dシート関連

徹底してモデルで管理  
＞メリット

- ・誰が対応中なのか完了しているのか作業ステータスを管理出来る
- ・チェック図などのフォルダを用意しておき、文書URLを貼り付けておくことで欲しい文書に早く到達出来る。
- ・スケジュールの共有
- ・BIM360の他の機能（新旧比較やマークアップなど）と連携出来る。

Project Admin

メンバー会社サービスプロフィール

概要

指摘事項

通知

位置

Document Management

Design Collaboration

業ステータス

おき、文書に早く

アップ

権限タイプ根本原因カスタム属性

指摘事項のタイプ / サブタイプ

アクティブ/非アクティブ

ステータス セット

属性

★ すべての指摘事項タイプ

-

-

-

▼ 000\_施工図モデルルール関連

✔ アクティブ

現場

-

000\_施工図モデルルール関連

✔ アクティブ

-

-

非表示要素の整理

✔ アクティブ

-

-

部屋チェック

✔ アクティブ

-

-

サブタイプを追加

-

-

-

▼ 001\_現場チェック対応関連

✔ アクティブ

-

-

001\_現場チェック対応関連

✔ アクティブ

-

-

現場への質疑

✔ アクティブ

-

-

修正期日

✔ アクティブ

-

-

サブタイプを追加

-

-

-

▼ 002\_施工図モデルチェック関連

✔ アクティブ

-

-

002\_施工図モデルチェック関連

✔ アクティブ

-

-

釜場・排水溝・水勾配チェック

✔ アクティブ

-

-

基礎スラブ・耐圧盤チェック

✔ アクティブ

-

-

基礎チェック

✔ アクティブ

-

-

基礎梁・小梁チェック

✔ アクティブ

-

-

人通口・通水・連通管チェック

✔ アクティブ

-

-

打ち込み金物・スリーブチェック

✔ アクティブ

-

-

柱チェック

✔ アクティブ

現場

-

Project Admin

メンバー会社サービスプロフィール

概要

指摘事項

通知

位置

Document Management

Design Collaboration

壁チェック

梁・小梁チェック

サブタイプを追加

▼ 003\_施工図モデル作成関連

003\_施工図モデル作成関連

釜場作成

碎石・捨てCONモデル作成

耐震スリットモデル作成

部屋作成

サブタイプを追加

▼ 004\_2Dシート関連

004\_2Dシート関連

タグ関連

ビュー位置関連

寸法・加筆関連

断面図関連

通り芯関連

Project Admin

メンバー会社サービスプロフィール

概要指摘事項通知位置Document ManagementDesign Collaboration

権限タイプ根本原因カスタム属性

壁チェック梁・小梁チェックサブタイプを追加

▼ 003\_施工図モデル作成関連003\_施工図モデル作成関連釜場作成砕石・捨てCONモデル作成耐震スリットモデル作成部屋作成サブタイプを追加▼ 004\_2Dシート関連004\_2Dシート関連タグ関連ビュー位置関連寸法・加筆関連断面図関連通り芯関連

指摘事項 #7

詳細添付ファイルアクティビティ

タグのサイズ作成者 正規 守屋 (M&F Integrated Office, Inc) 作成日時 2020年10月17日

割り当て先 正規 守屋期日 未指定場所 未指定場所の詳細 未指定

タイプ 004\_2Dシート関連担当者 正規 守屋根本原因 未指定

リンクドキュメントD-37 - 平面詳細図 (2) 1 階 [V1, 最新]

説明https://docs.b360.autodesk.com/projects/eedc57ad-79f7-4707-9850-e26356586e07/folders/urn:adsk.wipprod:fs.folder:co.KVwTz1RJR4-zCv\_JWdPj3Q/detail/viewer/items/urn:adsk.wipprod:dm.lineage:B\_m5TySQSAysIsRXdjaFqg

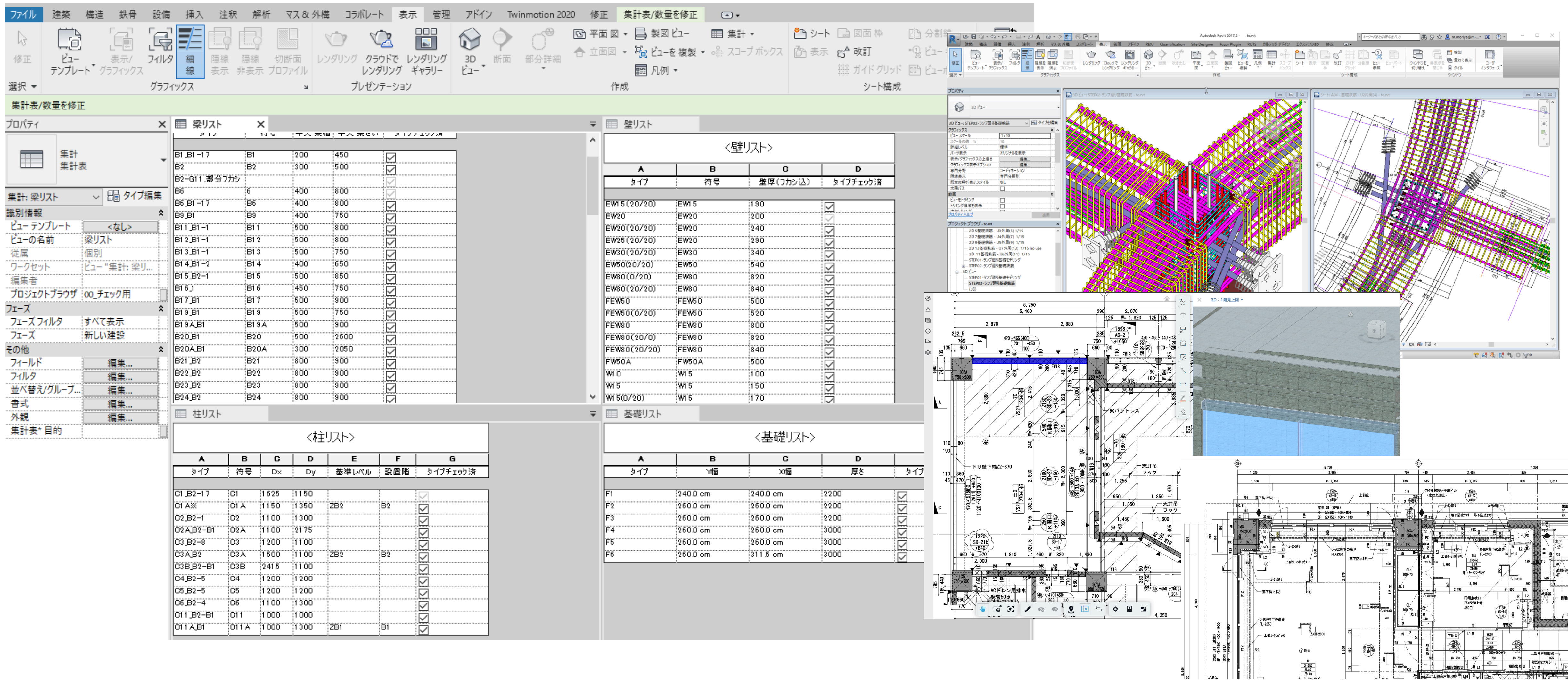
回答 未指定

参照リンク参照リンクはありません参照項目を追加



# Revitでの施工図モデルチェック

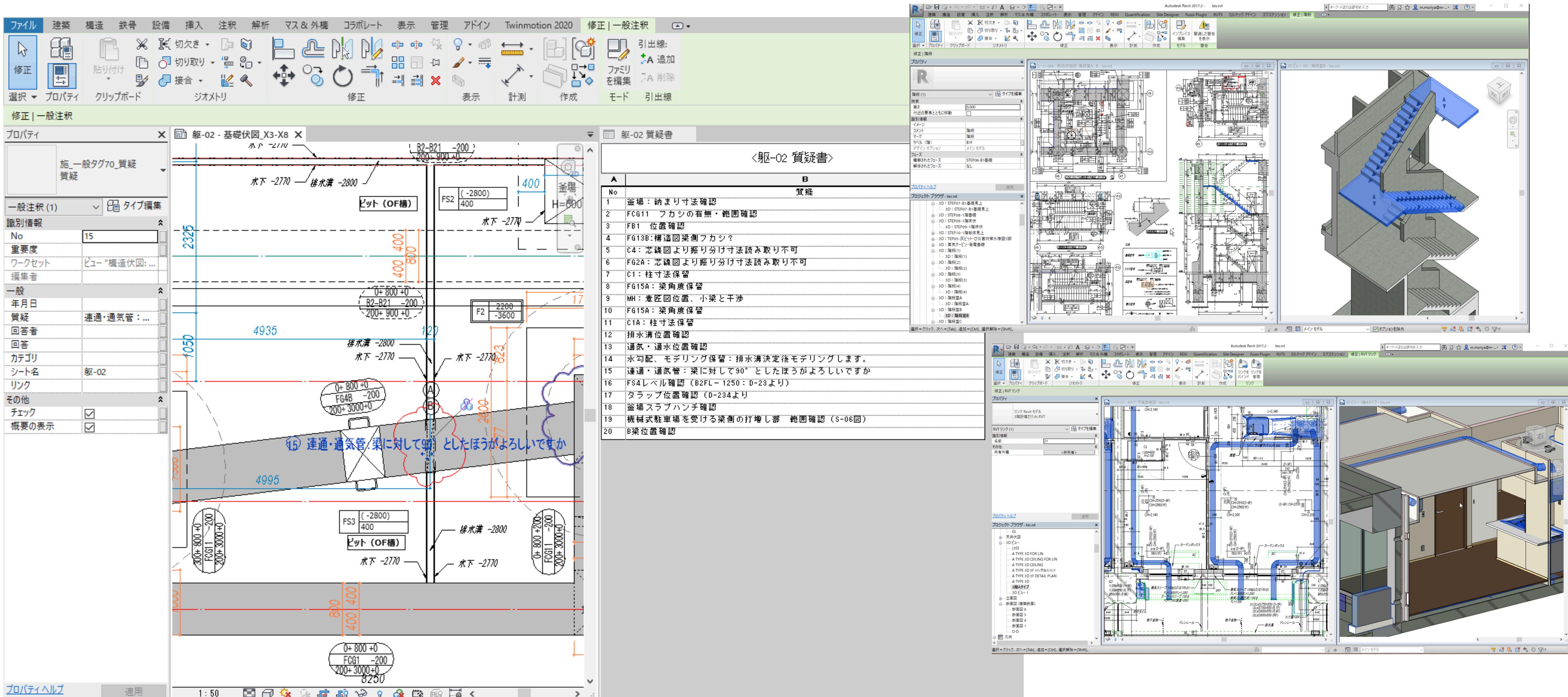
パラメータにチェックボックスを追加しタイプの確認が済んでいるかがひと目でわかる工夫。





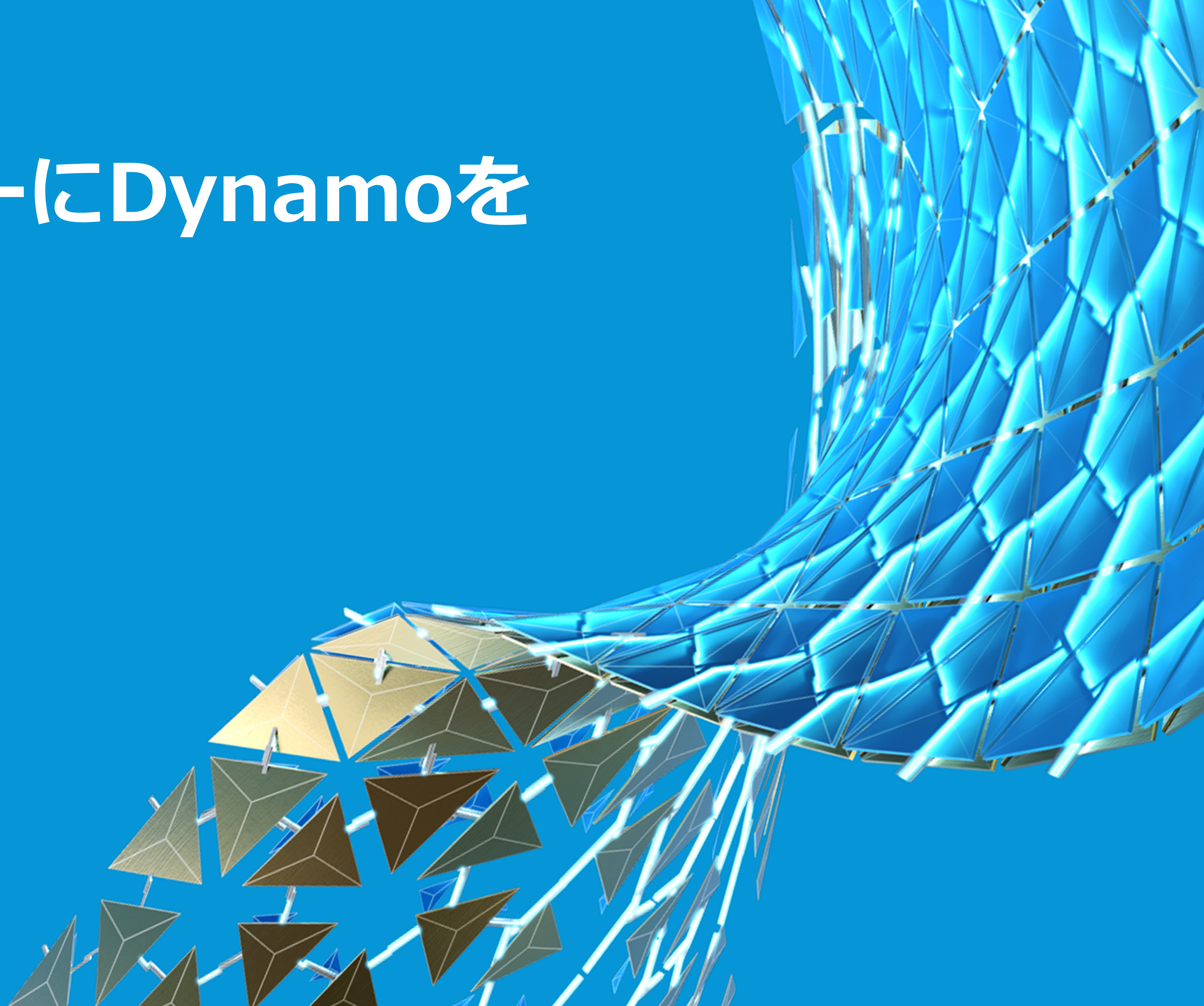
# Revitでの施工図モデルチェック

質疑まですべてタグで管理、回答もモデル内で管理





# ワークフローにDynamoを





# M&Fには専属Dynamoエンジニアが所属

REVIT施工図製作を支援するDYNAMOスクリプトを内製開発している。

<Dynamo\_NWC・IFC一括エクスポート>  
<Dynamo\_部分詳細ビュー自動生成>  
<Dynamo\_部屋ごとの3Dビュー自動生成>  
<Dynamo\_表示状態の複製>  
<Dynamo\_切断ボックスの複製>  
<Dynamo\_鉄筋モデル自動生成>  
<Dynamo\_展開図へのタグ自動配置>  
<Dynamo\_複数ビューへタグ配置>  
<Dynamo\_干渉チェックとExcelレポート生成>  
<Dynamo\_仮設足場の数量積算>  
<Dynamo\_モデルリビジョン比較>  
<Dynamo\_施工図仕上表タグ一括作成>  
<Dynamo\_GoogleSpreadsheet Revit連携>  
<Dynamo\_Revit⇔VR連携>  
<Dynamo\_床レベル自動タグ連携>

<Dynamo\_梁貫通孔補強範囲自動生成>  
<Dynamo\_埋戻し土量数量積算>  
<Dynamo\_壁基準線自動生成>  
<Dynamo\_建具表へレベル、個数出力>  
<Dynamo\_外形線一括生成>  
<Dynamo\_3Dビューへの通り芯自動生成>  
<Dynamo\_Excelからファミリパラメーター一括作成>  
<Dynamo\_車両と路面の干渉チェック>  
<Dynamo\_外部足場工区割と数量積算>  
<Dynamo\_Excelからのタグ自動配置>  
<Dynamo\_アーチ状梁自動生成>  
<Dynamo\_免震シミュレーション>  
<Dynamo\_GoogleSpreadsheet Revit連携>  
<Dynamo\_防火対象自動判定>  
<Dynamo\_躯体コンクリート数量積算>

その他多数



# 業務効率化で行っている事例

<Dynamo\_GoogleSpreadsheet Revit連携>

---

RevitとGoogleスプレッドシートの連携 01



# 業務効率化で行っている事例

＜Dynamo\_複数ビューへタグ配置＞

---

タグの配置\_複数のビュー\_構造体へのタグの配置

BIM DEVELOPER

M&F Integrated Office , Inc

M&FTECNICA

---



# 業務効率化で行っている事例

＜Dynamo\_施工図仕上表タグ一括作成＞

---

Dynamoによる仕上表のタグの配置



# 業務効率化で行っている事例

＜Dynamo\_モデルリビジョン比較＞

---

Dynamoによるモデルの差分比較



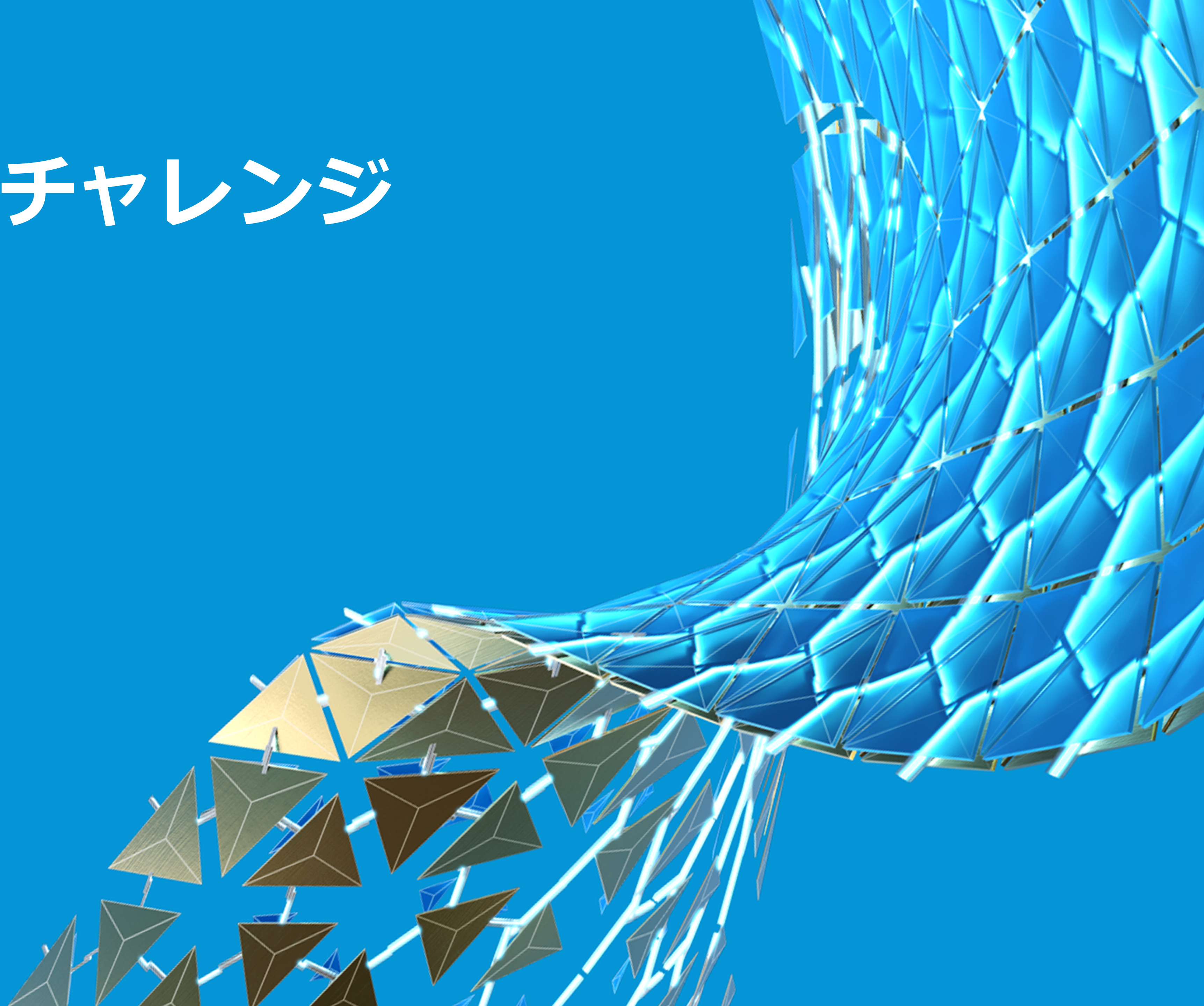
# 一方で問題点も…

**DYNAMOを利用するに当たり考慮しなくてはならない問題がある。**

- ✓ スクリプト実行のために毎回Dynamoプレーヤーを起動、実行する必要がある
- ✓ Dynamo実行速度の遅さ
- ✓ DynamoプレーヤーのUIカスタマイズの限界
- ✓ 手順を遵守しない利用によるDynamoスクリプトの意図しない挙動
- ✓ 内部コンポーネントへのアクセスの容易さによるエンジニアの意図しない挙動、改造
- ✓ 上記による各スクリプトのメンテナンスコストの増加
- ✓ 社外配布時のメンテナンスコストの高さ



# RevitAPIへチャレンジ





# 実行速度の高速化の仕組みの一例

例えば配列の一部の要素の値の変更があった場合

A	B	A+B
3	6	9
5	9	14
4	10	14
2	8	10
1	7	8

Dynamoの場合は変更の有無に関わらず  
すべて行を再計算する必要がある

RevitAPIの場合は変更があった行だけを  
再計算させることが可能



# API化してRevitメニューに実装することで解決をはかる

- ✓ 機能をRevitネイティブメニューとして利用可とする、心理的ハードル下げ
- ✓ 実行速度の高速化
- ✓ 利用手順の単純化 RevitAPI【MFTTools】ボタン押下で利用可能
- ✓ コンポーネントアクセスを制限、構成内容の書き換え等による意図しない挙動の抑制、応対・メンテナンスコストを削減

## API化にも問題点が...

- ✓ API化ワークフロー理解不足による、要件定義、要件設計後の実装内容変更対応の難易度
- ✓ 機能開発難易度や敷居の高さ、所用コストの高さ（人手不足、金銭コスト、開発時間）...
- ✓ スクリプト、API開発に注力できる体制構築中。



# RevitAPI【MFTools】

## 開発APIは一般販売予定

- ✓ 開発末期フェーズの「パラメトリックコンクリート数量計上機能」
- ✓ 「仮設足場資材数量計上、積算補助ツール」
- ✓ 開発中の「ipad用アプリの連携を目的とした自動設定 + IFC書き出し機能」

社外でも利用してもらうことで更に要望吸い上げ、ブラッシュアップが可能

建築業界の業務効率化により貢献できるはず。

保有Dynamoスクリプトは可能な限りAPI化予定



# RevitAPI【MFTools】

工区検討と躯体数量積算

コンクリート数量拾い

Revit API

# RevitAPI【MFTools】

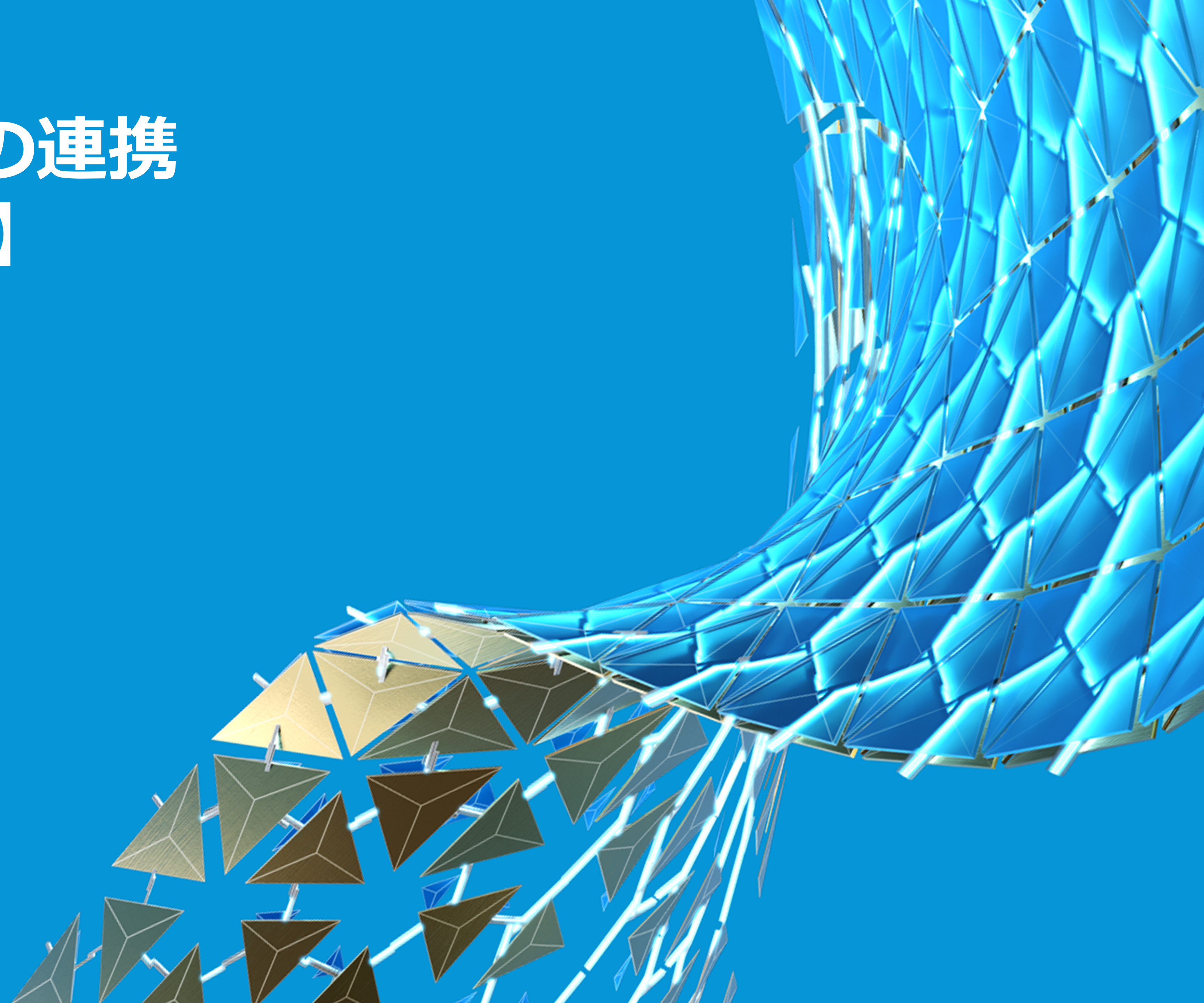
工区検討と足場数量積算

仮設足場数量拾い

Revit API



# Revit施工図の連携 【他社アプリ】





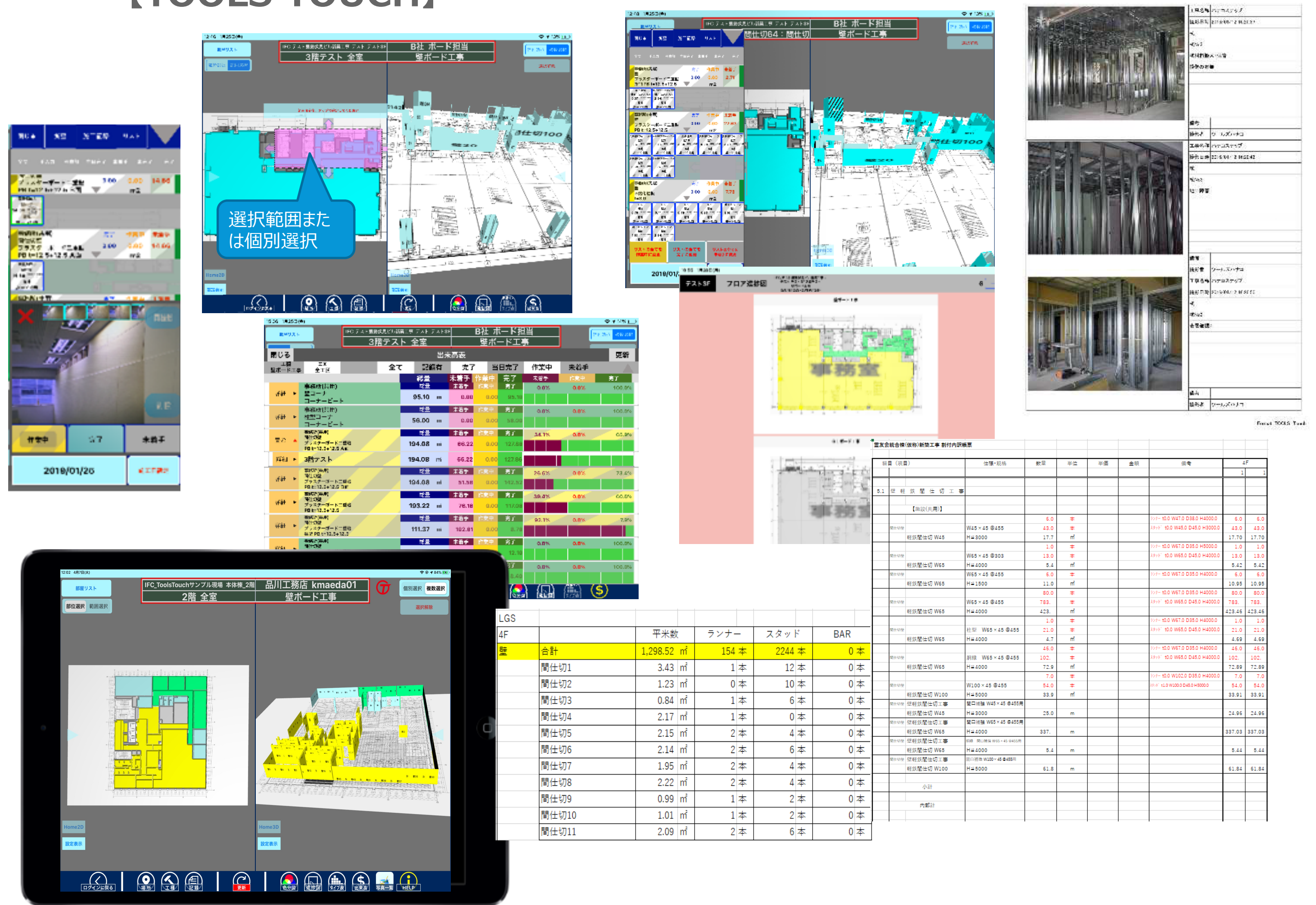
# Revit施工図を連携させる【iPadアプリ】

**株式会社ツールズ社開発**  
**【TOOLS TOUCH】**

## TOOLS Touchでできること

- ✓ 進捗色分け図自動作成
- ✓ 出来高調書（協力会社様の）簡易作成
- ✓ 支払い調書（施工者様の作業日報）簡易作成
- ✓ 施工記録（写真）
- ✓ 場所と工種を選択
- ✓ 記録・・・施工管理記録作成
- ✓ 更新・・・情報をサーバーで共有
- ✓ 写真・・・場所や部位に紐づけ保存
- ✓ 色分け図の作成と更新
- ✓ 部屋ごとの材料集計、フロアごとの材料集計
- ✓ 必要部材の拾い出し

4F		平米数	PB 12.5	耐水PB 12.5	間取り完了	出来高	0.00 m <sup>2</sup>	日付	担当
	休憩室M1_1	56.67 m <sup>2</sup>	14 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M2	55.92 m <sup>2</sup>	35 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M3	55.92 m <sup>2</sup>	35 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M4	56.67 m <sup>2</sup>	35 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T5_1	33.85 m <sup>2</sup>	21 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T4_1	38.99 m <sup>2</sup>	24 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T3_1	38.96 m <sup>2</sup>	24 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T2_1	38.21 m <sup>2</sup>	24 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T1_1	38.16 m <sup>2</sup>	24 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	談話室	78.56 m <sup>2</sup>	49 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	談話室床席1	26.01 m <sup>2</sup>	16 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	談話室床席2	13.22 m <sup>2</sup>	8 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T1_2	14.38 m <sup>2</sup>	9 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T170a-ビット	9.05 m <sup>2</sup>	6 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T270a-ビット	9.05 m <sup>2</sup>	6 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T2_2	14.31 m <sup>2</sup>	9 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T370a-ビット	9.05 m <sup>2</sup>	6 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T3_2	7.37 m <sup>2</sup>	5 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T470a-ビット	9.05 m <sup>2</sup>	6 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T4_2	7.39 m <sup>2</sup>	5 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T5_2	11.19 m <sup>2</sup>	7 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T5_3	14.31 m <sup>2</sup>	9 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室T5物入	7.66 m <sup>2</sup>	5 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M1押入・物入	18.25 m <sup>2</sup>	11 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M2押入・物入	17.43 m <sup>2</sup>	11 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M3押入・物入	17.43 m <sup>2</sup>	11 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M4押入・物入	18.46 m <sup>2</sup>	12 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M1_2	13.95 m <sup>2</sup>	9 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		
	休憩室M2_2	13.92 m <sup>2</sup>	9 本	0 本		0.0%	0.00 m <sup>2</sup>		





# Revit施工図を連携させる【iPadアプリ】

【連携フロー】

01

Revit  
施工図

02

IFC  
Export

03

iPadApp  
Import

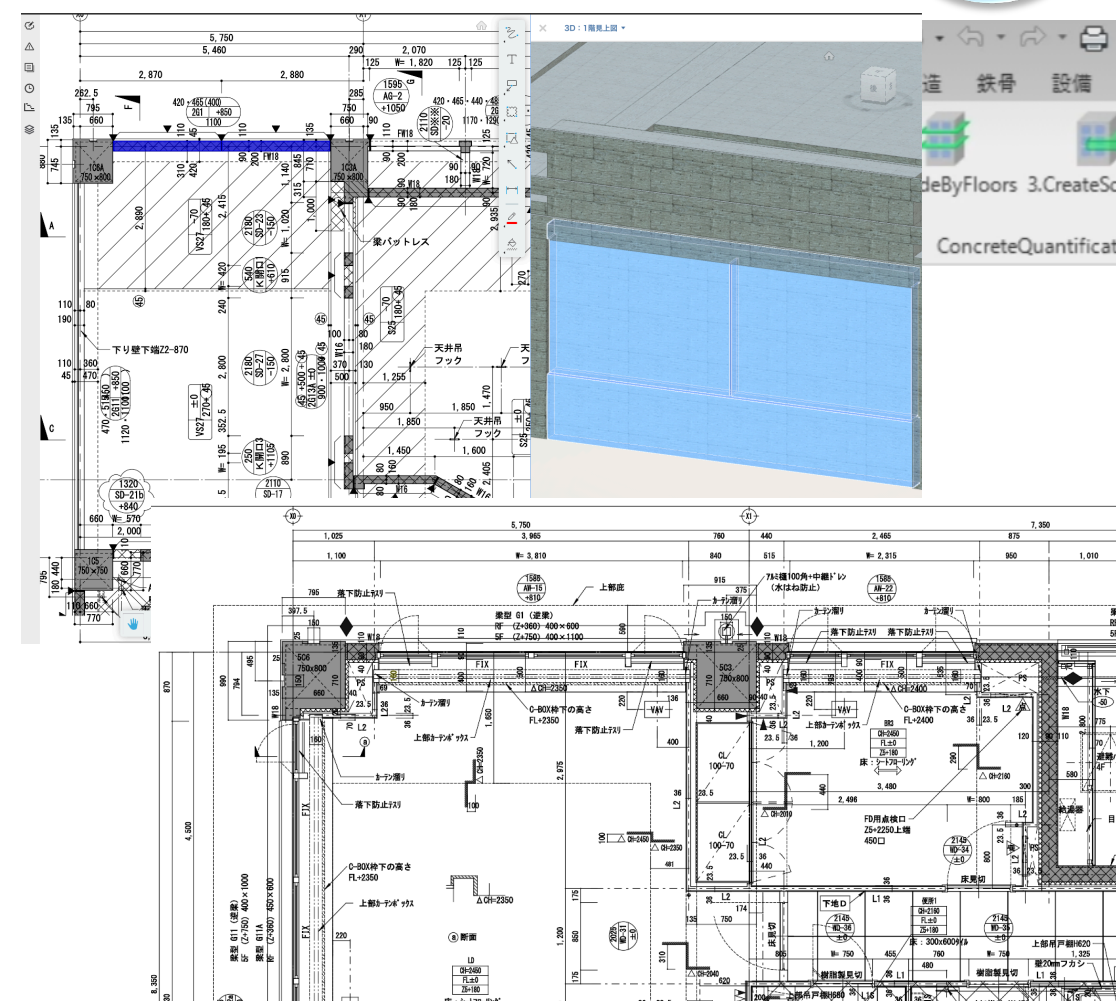
04

iPadApp  
進捗管理

05

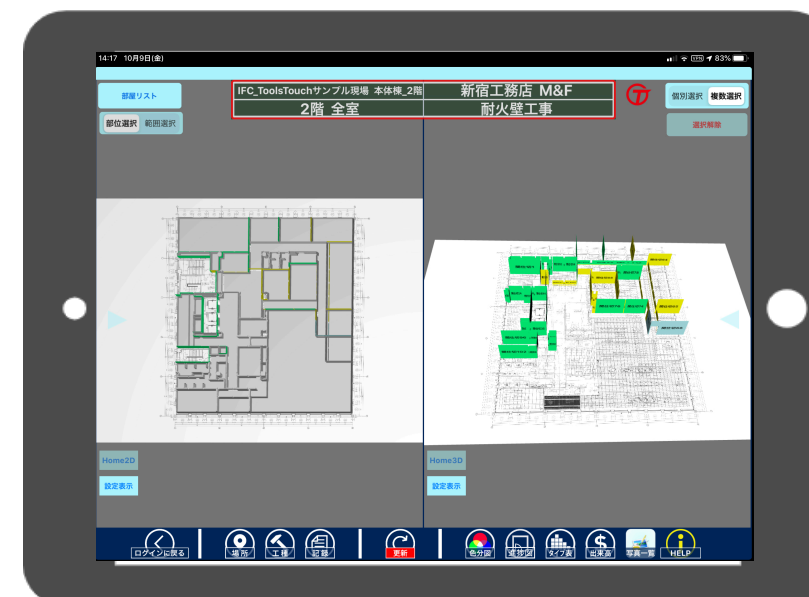
帳票出力

Revit施工図→IFC積算割付連携  
着工前1ヶ月程度

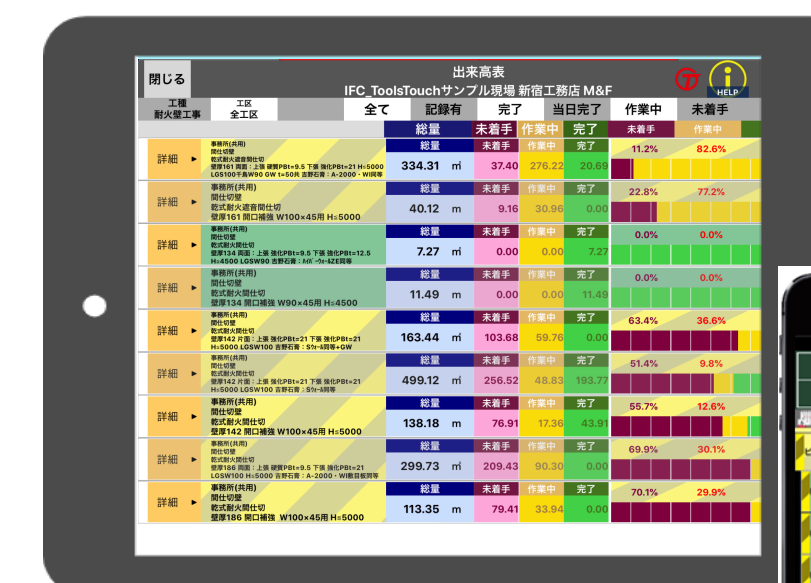
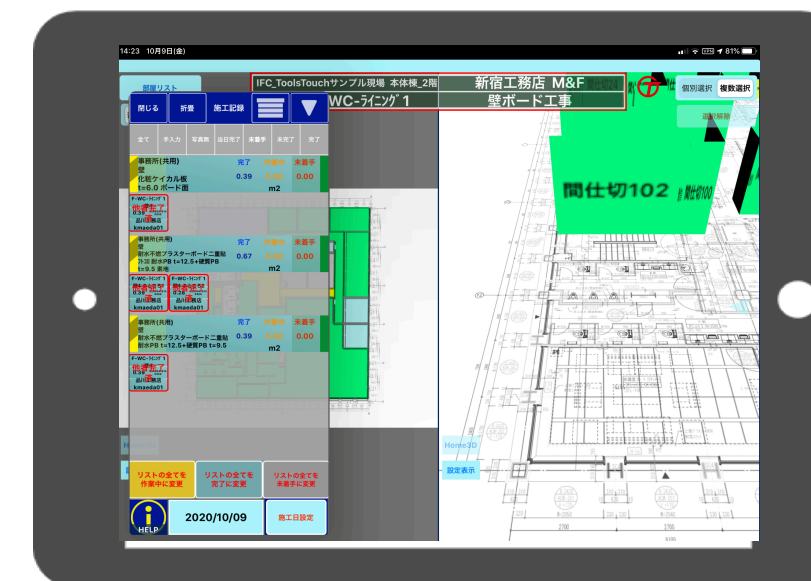


Revit施工図データ  
打ち込み金物やスリーブ関連など  
含む

App専用のIFC出力  
【MFTools】API実行  
煩わしい設定も予め設定済み



Tools社iPadApp  
2D、3D同時表示



# RevitAPI【MFTools】

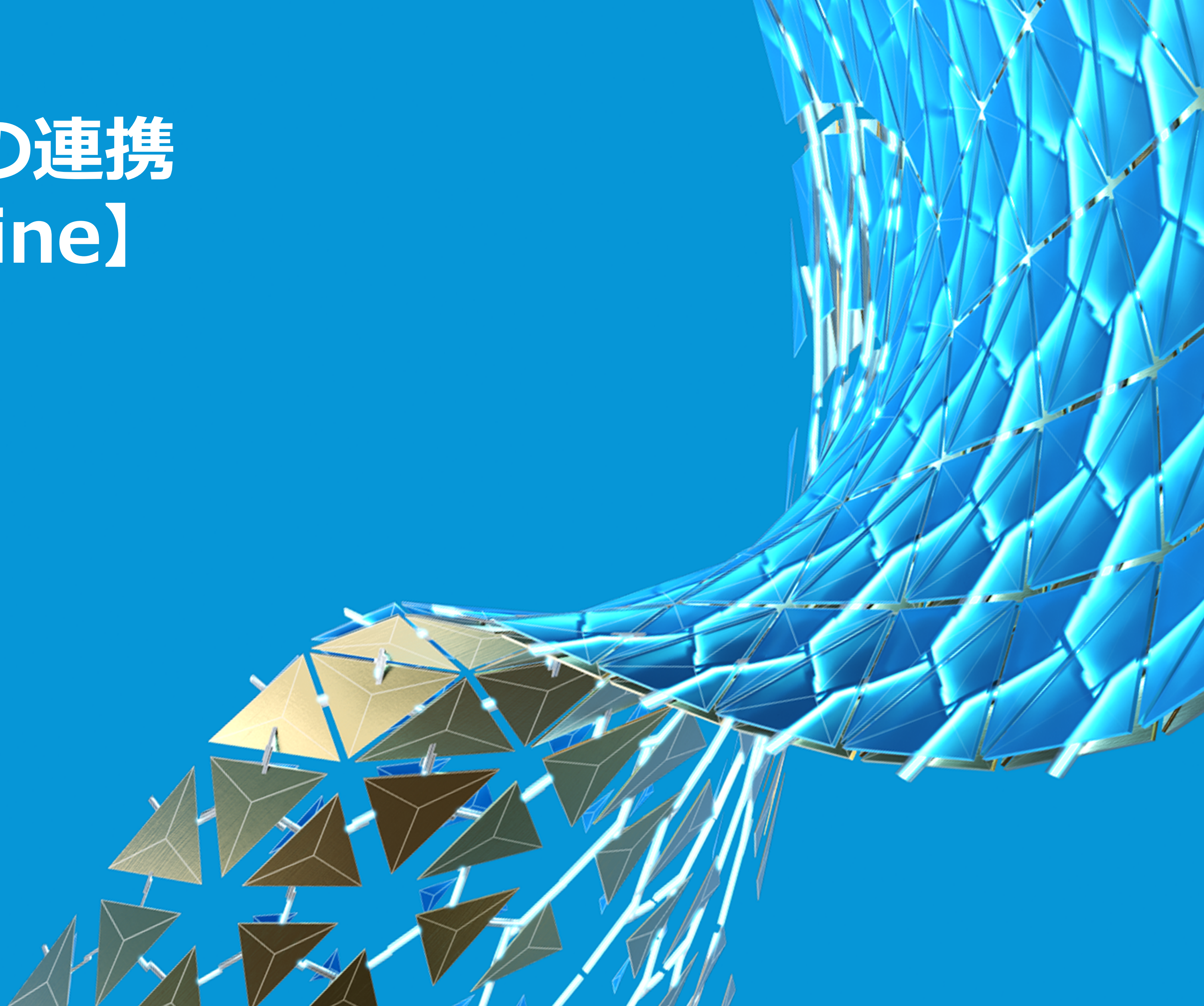
アプリ連携\_IFCエクスポート

連携用IFC書き出し

Revit API



# Revit施工図の連携 【GameEngine】





# GameEngineと連携

**新しいソリューションが出来つつある！**

- ✓ 昨今の建築情報技術、xR技術等の民主化で建築業界でも需要が急激に増加。
- ✓ 実際のワークフローでの活用事例も多数。
- ✓ まさに今、建築業界がアップデートしている最中。

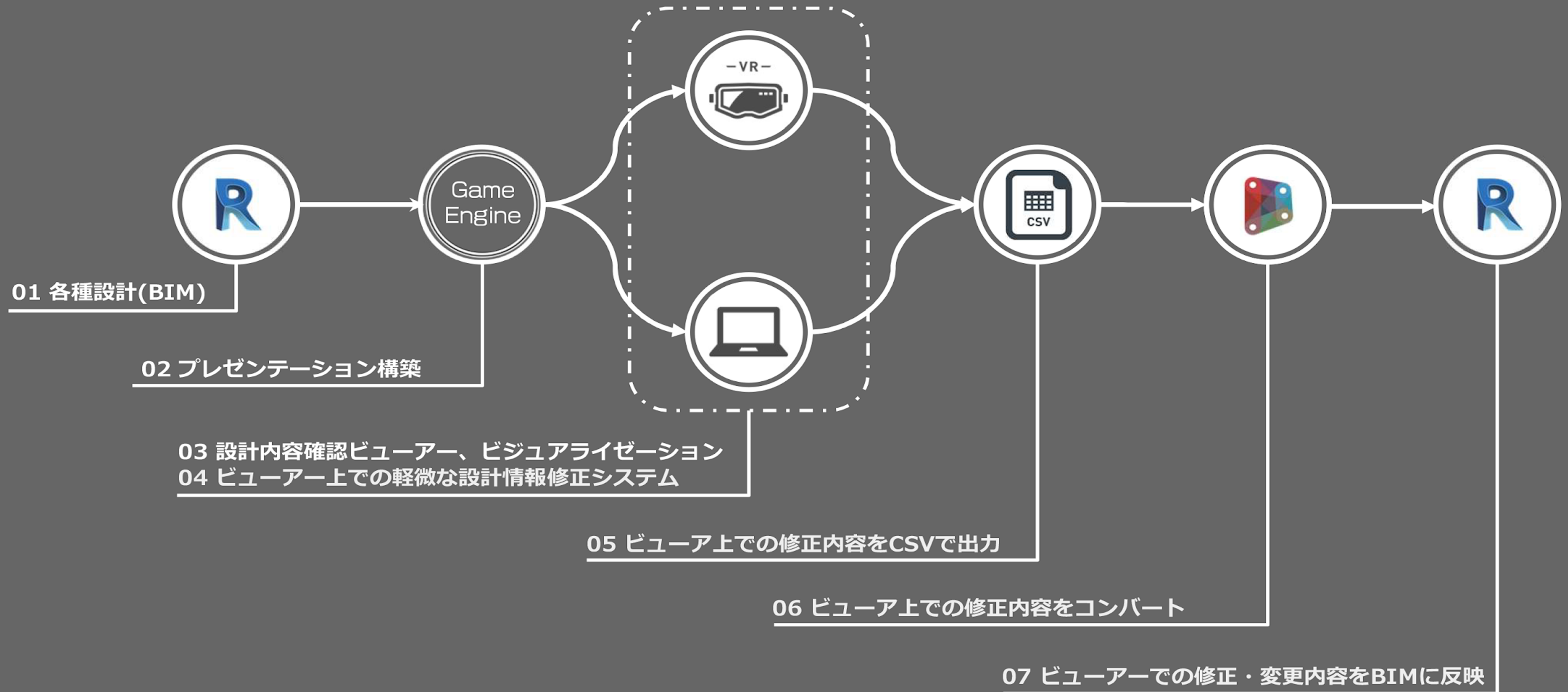
**M&Fはゲームエンジンを建築業界のワークフローに取り組むことで**

- ✓ 「建築・建設業に携わる多種多様なスタッフの負担軽減（コミュニケーションなど）」
  - ✓ 「専門性を持たないスタッフでも業務品質を担保できる仕組みの整備」
  - ✓ 「業界全体のワークフローのグローバル化に対応する土壌づくり」
- に対応できると考えている。



# GameEngineと連携

## 構築システム



※連携イメージは一例です。

# GameEngineと連携

xR連携（内装VR、仮設AR）

ウォークスルー/xR

---

GameEngine PJ



# GameEngineと連携

## REVIT⇔ゲームエンジンの双方向データ入出力（資料公開不可）

Revitデータをゲームエンジンに取り込みゲームエンジン内でのウォークスルービューアやVRで図面チェックが可能。  
ウォークスルービューアやVRでの指摘、変更事項がRevitに戻る仕組み

## これが出来るとモノ決めのフローが変わる！

- ✓ 内容の合意形成速度の高速化
  - ✓ 修正漏れ等ケアレスミスの根絶を目指す
  - ✓ 出戻り作業を可能な限り削減
- に対応できると考えている。

# GameEngineと連携

## 施工計画シミュレーション

建築工事において工事費に大きく響く仮設計画を予めシミュレート

- ✓ 予め仮設足場ボリュームが見えることによる工事時の近隣対策、行政、公共機関対策、事故防止
- ✓ 工事現場の監理、管理コストを削減。（伴って余剰費用も実地に近づける）
- ✓ 専門性がなくとも操作可能なアプリケーションに
- ✓ 現在はPhese.01として仮設足場からスタート

## これが出来ると面白い！

- ✓ シミュレーター（ゲームエンジン） → BIM
- ✓ 簡素操作側（ゲームエンジン）から必要なときのみ専門操作（Revit）が可能なワークフローに
- ✓ 現場事務所にPlayStationが置いてある環境（現場所長がゲームコントローラーを持ってシミュレーションしている姿）



# GameEngineと連携

仮設足場シミュレーター

仮設現場シミュレータ

GameEngine PJ

# GameEngineと連携

## 一方で弊害、デメリットも多い

- ✓ 建築業界（で使われているアプリケーションの）現場毎の独自ルール、独自仕様への対応
- ✓ 既存建築アプリケーションとの連携難易度
- ✓ 根本的に基礎技術や概念、ワークフローの違いに起因する敷居の高さ
- ✓ 最新技術に振り回される、建築技術者の負担増加、情報量の暴力
- ✓ 機能開発難易度、開発所用コストの高さ（人手不足、金銭コスト、開発時間…）
- ✓ ゲームエンジンの更新頻度の高さ

**建築側のルールにゲームエンジンを当て込むのではなく、歩み寄れる部分は歩み寄っていく必要がある。**

例えば…

- ✓ 会社単位、現場単位でBIM運用ルールをしっかりと策定し運用するリーダーシップ  
(ぜひRevitの属性タグ機能などルール作りをした上で運用してほしい)



# GameEngineと連携

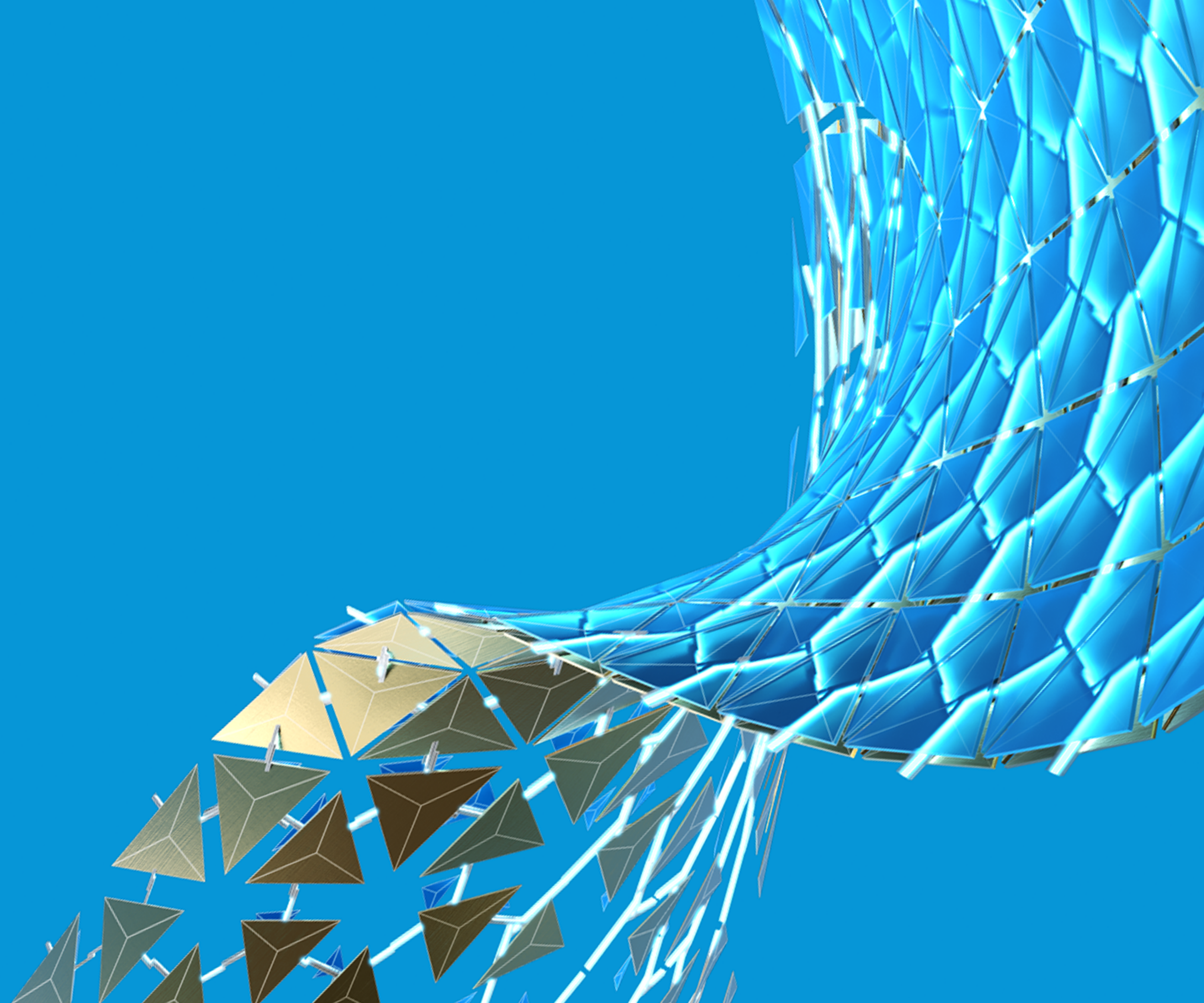
**既存ツールを使わず、わざわざゲームエンジンで内製する理由**

- ✓ 情報粒度を調整できる（UIUXの調整、不必要な情報を思い切ってオミット）、
- ✓ ターゲットを絞り込むことができるため汎用アプリケーションに比べシンプルに問題解決が可能
- ✓ 出力先デバイスの多様性と容易さ。（PC、タブレット、スマートフォン、xRデバイス…）

**建築施工で携わってきたM&Fならではの建築・建設現場主体の発想！**



終わりに





# M & F でやっていること

取組み内容	判定	手法	備考 1	備考 2
総合図	◎	IFC連携	Revit連携でも可※Dynamo利用	
デジタルモックアップ	◎	RevitモデルからUE4連携	xR連携	
総合仮設計画図	◎	Revit完結	2D出力対応可	
88条申請対応	○	Revit完結	2D出力対応可	型枠支保工計画図はメリットなし
山留計算とのリンク	X			EXCELなどの連携は可能。土質力学連携は出来ていない
地下施工計画図	◎	Revit完結	2D出力対応可	
施工関連数量系	◎	Revit完結	部材、土量、等	
仮設リース会社との連携	◎	Revit連携、IFC連携		
Solibri対応	◎	Solibri	教育からルールセット開発まで	完全オーダー対応

◎ : 出来ている    ○ : 手間はかかるが出来ている    △ : 開発中、開発検討中    X : 出来ない

# M & F でやっていること

取組み内容	判定	手法	備考 1	備考 2
Revit積算対応	○	IFC連携 躯体工事数量	積算ソフトウェア FKS、Helios、ALS	
Revit内装積算対応	△	IFC連携 LGS本数やボード割付枚数まで自動算出	積算・進捗管理アプリ ALS（アルス）	ツールズ社アプリと連携開発中
Revit進捗管理対応	△	IFC連携	進捗管理アプリ ALS（アルス）	ツールズ社アプリと連携開発中
シミュレーション対応	△	RhinocerosGrashopper Fologram	解析結果をxR連携	
Revit⇔xR連携	◎ △	Revit⇔GameEngine	VR上で行った編集結果を Revitデータに自動反映	Forge連携開発検討中
Revit天井インサート自動生成	◎	Revit + Rhino inside 建築モデルに設備IFCデータをインポート→インサート自動割付	Rhinocerosライセンスが必要	

◎ : 出来ている    ○ : 手間はかかるが出来ている    △ : 開発中、開発検討中    X : 出来ない



# M & F でやっていること

取組み内容	判定	手法	備考 1	備考 2
Revit施工図対応	◎	Revit完結	躯体図から平面詳細図、タイル割等	必要に応じてDWG出力対応
Revit鉄骨図対応	○	Revit + すけるTON 構造解析モデルから一般図レベルの鉄骨図生成	すけるTONライセンスが必要	
Revit設計モデルパラメータ連携	○	Revit + Dynamo 設計モデルのパラメータを利用して施工モデル作成	Dynamo利用	
Revit鉄筋モデル対応	○	Revit + SOFiSTiK 加工帳まで自動生成、BVBSデータ出力対応可	現場で使える鉄筋モデルが必要	鉄筋工事会社がモデルの作成か
Revit型枠モデル対応	△	Revit + Dynamo 躯体図モデルから型枠モデル生成→加工帳まで	Dynamo利用	
RevitPCaモデル対応	○	Revit + AGACAD 躯体モデルから版図まで	工場で使えるPCaモデルが必要	PCa 知見が必要

◎ : 出来ている    ○ : 手間はかかるが出来ている    △ : 開発中、開発検討中    X : 出来ない

# M & F でやっていること

取組み内容	判定	手法	備考 1	備考 2
Revit教育	◎	Autodesk training center (ATC) ライセンス	企業向け	
大学向けBIM教育	◎	北海道大学院工学院 日本大学生産工学部		
BIM関連e-learning運営	◎	RevitからRhinoceros、BIM360など 多岐に渡ったe-learningサイト	月額2,000円/ 1ユーザー	
パース、アニメーション等	◎	CINEMA4D (C4D) 、 GameEngine	パース、アニメーション対 応	
DynamoスクリプトをAPI化	△	RevitAPI DynamoプログラムをAPI化	RevitAPI、C#、Python	
Forgeデータマネジメント	△	Revit + ForgeAPI パラメータの見える化対応	データマネジメント定義が 必要	次世代施工図 (と思っている)
外部足場自動生成	△	UE4 Revitデータインポート後	外壁ファサード自動生成の イメージ	開発中

◎ : 出来ている    ○ : 手間はかかるが出来ている    △ : 開発中、開発検討中    X : 出来ない



# これからも建築デジタル、マジで、やる。

業務効率を見据えつつ建築にデジタルを

建築デジタル化のメリットをもっと深めて、より高いニーズに応えていける企業を目指して参ります。  
顧客のその先の顧客、未来にとって建築デジタルがどのように寄与するのか研究し挑戦して参ります。

## ご清聴ありがとうございました。



M&F  
INCORPORATED

M&FTECNICA



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.

