

# Otsuka & Autodesk Collaboration Day 2012

東京／建設

参加費無料  
事前予約制

オートデスクとNo.1リセラーが提供する最新の業界別ソリューション

## BIMによる構造設計

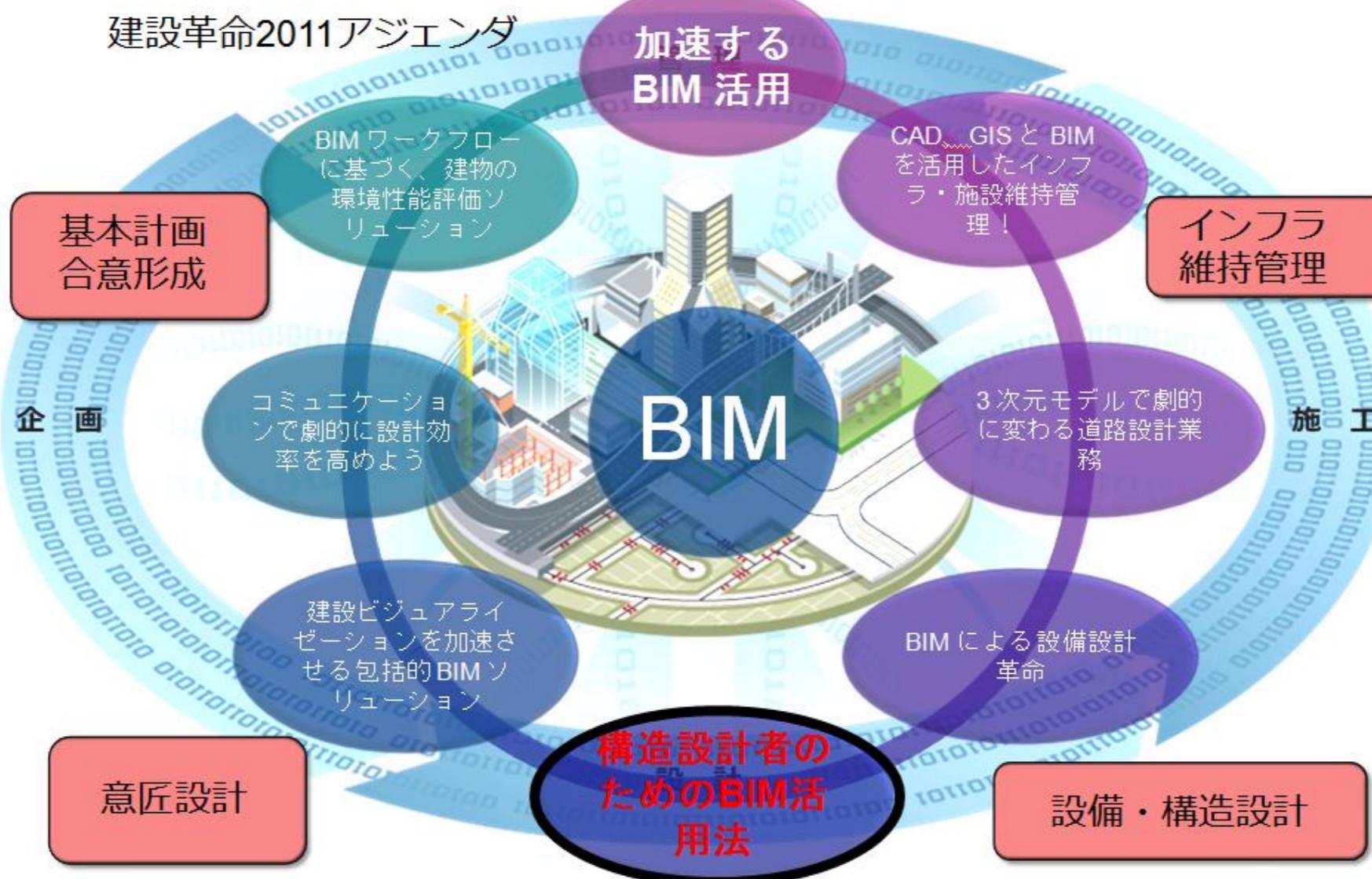
オートデスク株式会社  
テクニカルスペシャリスト本部  
建設ソリューションインダストリースペシャリスト

川崎 育将

# 昨年の建設革命2011では？

- ・構造設計者のためのBIM活用法
- ・～構造モデリングから構造解析へ～

## BIMで実現するまちづくり！





Autodeskの「BIM」とはプロジェクト情報データベースに連動した3Dモデル技術であり、それらのプロセスを改善していくこと。

# 構造設計BIM

意匠

構造

設備

業務プロセスの効率化

構造解析

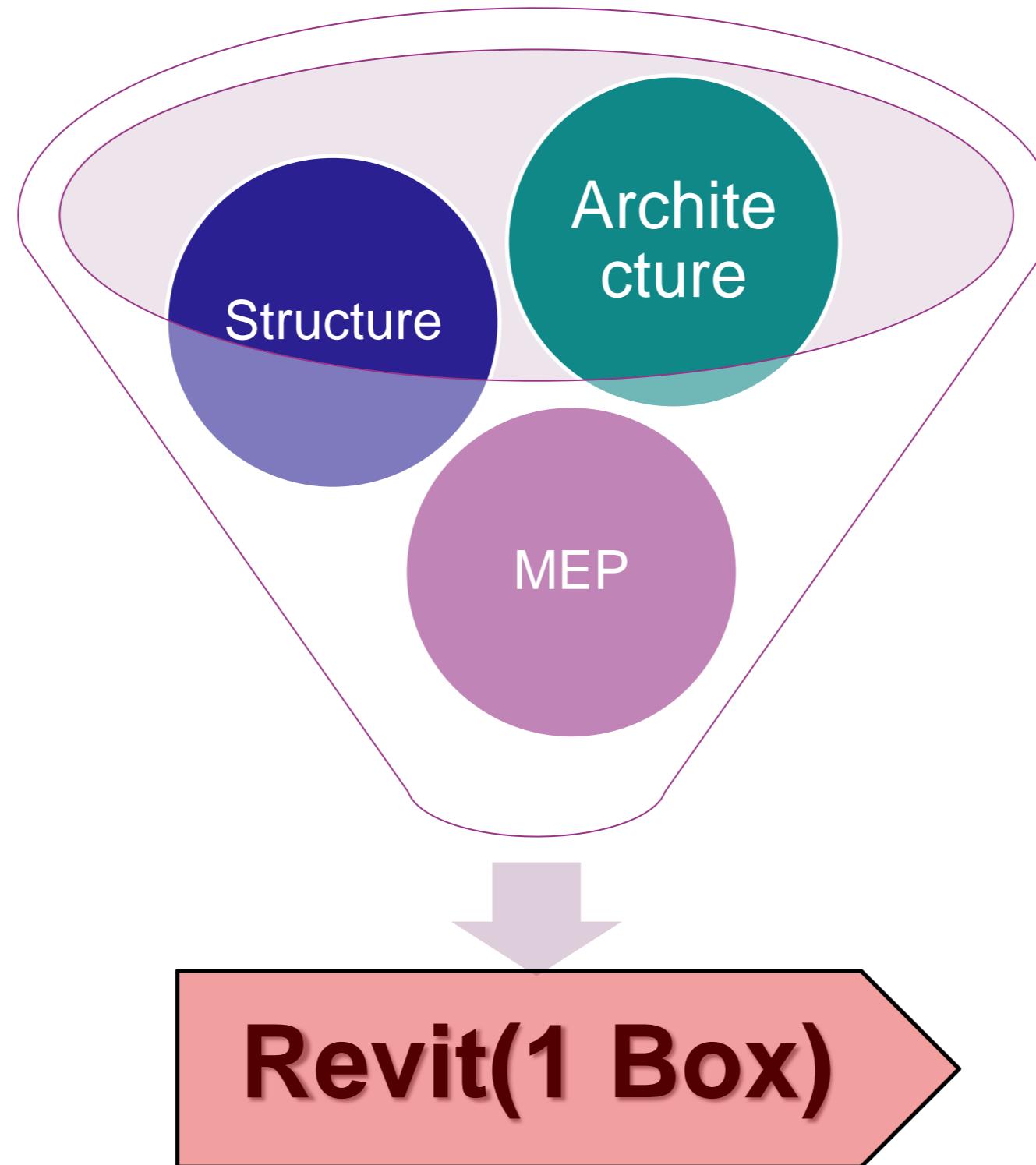
伏図

軸組図

断面図リスト

建設プロセスの  
効率化

# 意匠・構造・設備との連携 (Autodesk Revit)



# 構造設計BIM

意匠

構造

設備

業務プロセスの効率化

構造解析

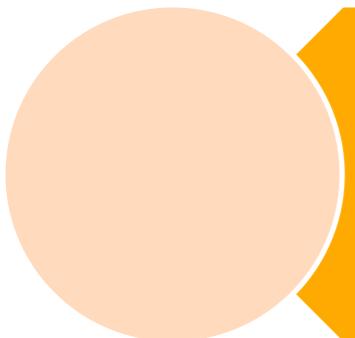
伏図

軸組図

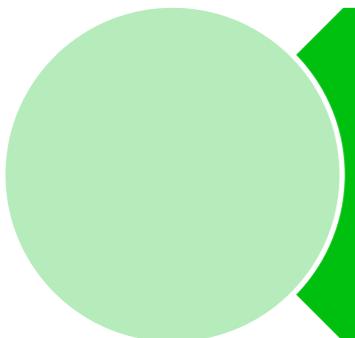
断面図リスト

建設プロセスの  
効率化

# 構造モデルと解析の連携



Autodesk® 360 Structural Analysis for  
Autodesk Revit\* (クラウド)

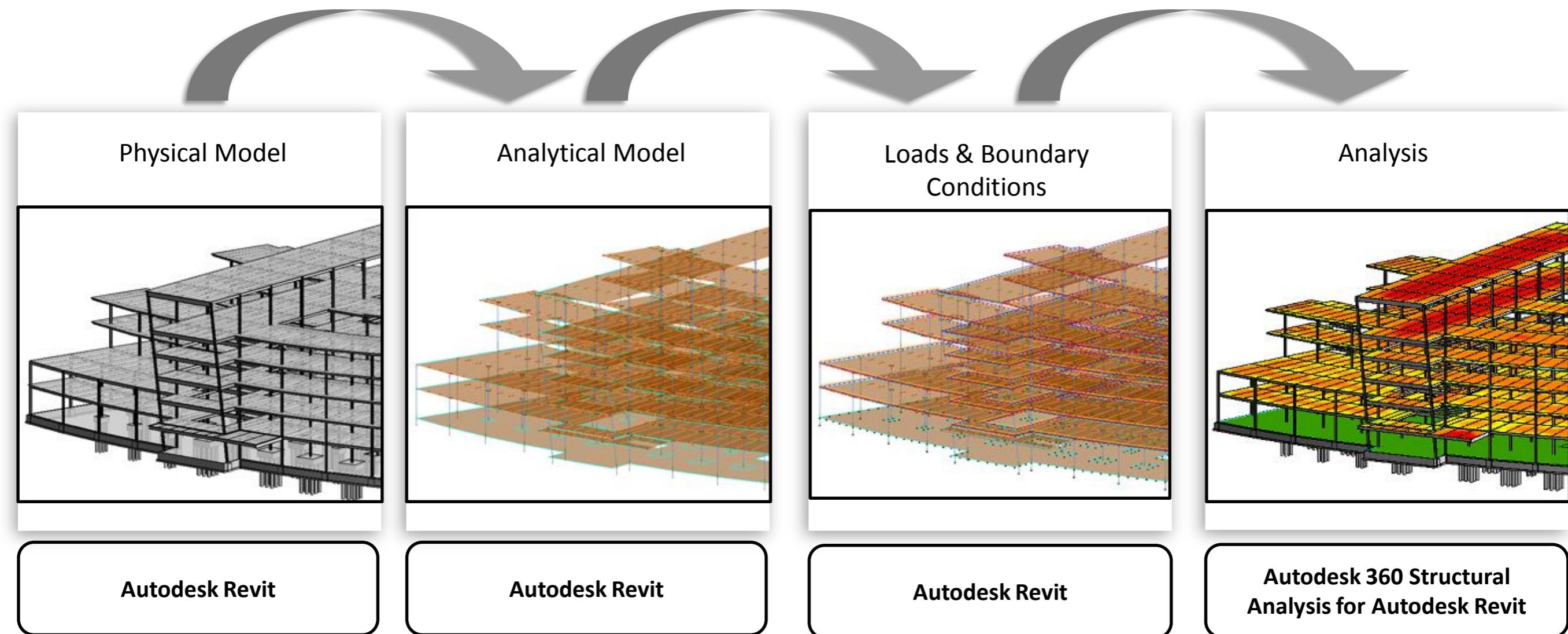


Autodesk Robot Strucual Analysis  
Professional (任意解析ソフト：双方向  
連携)

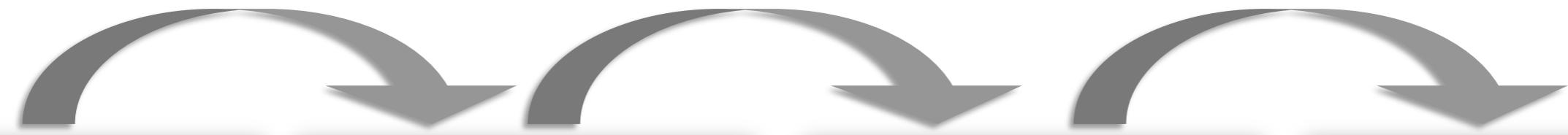


Super Build/SS3 (一貫構造解析)

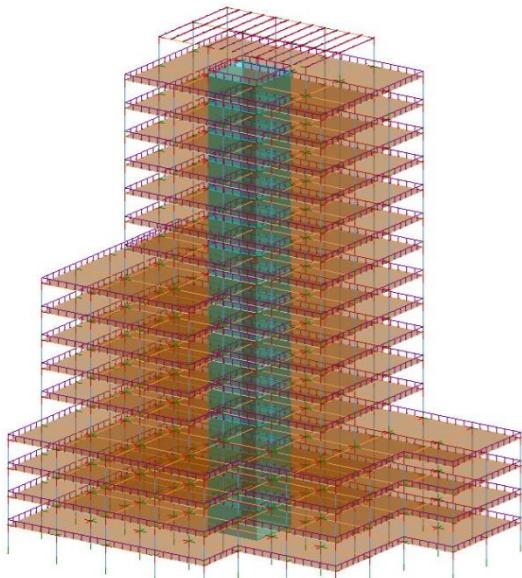
# Early Structural Design and Analysis: Workflow



# Detailed Structural Analysis: Workflow

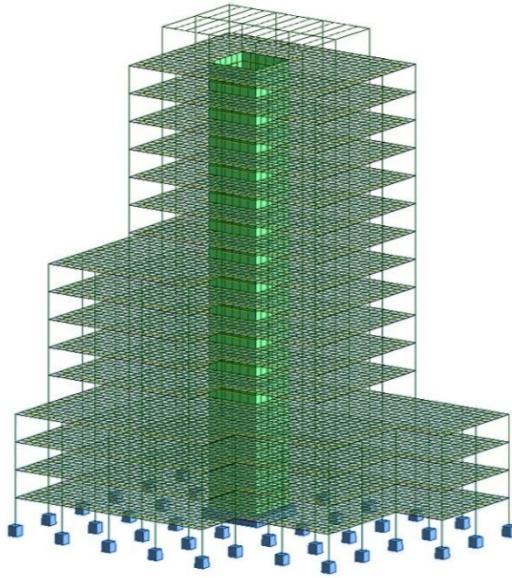


Structural Modeling



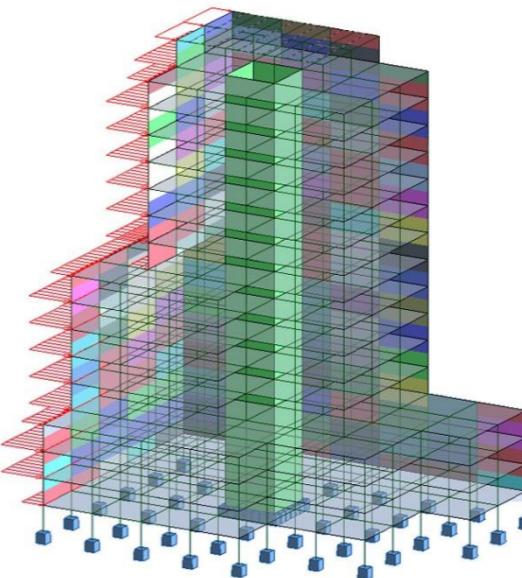
Autodesk Revit

Analytical Adjustment



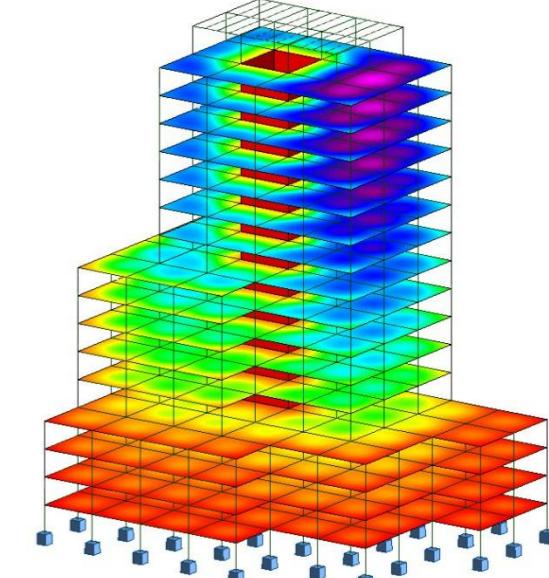
Robot Structural Analysis  
Professional

Additional Loads



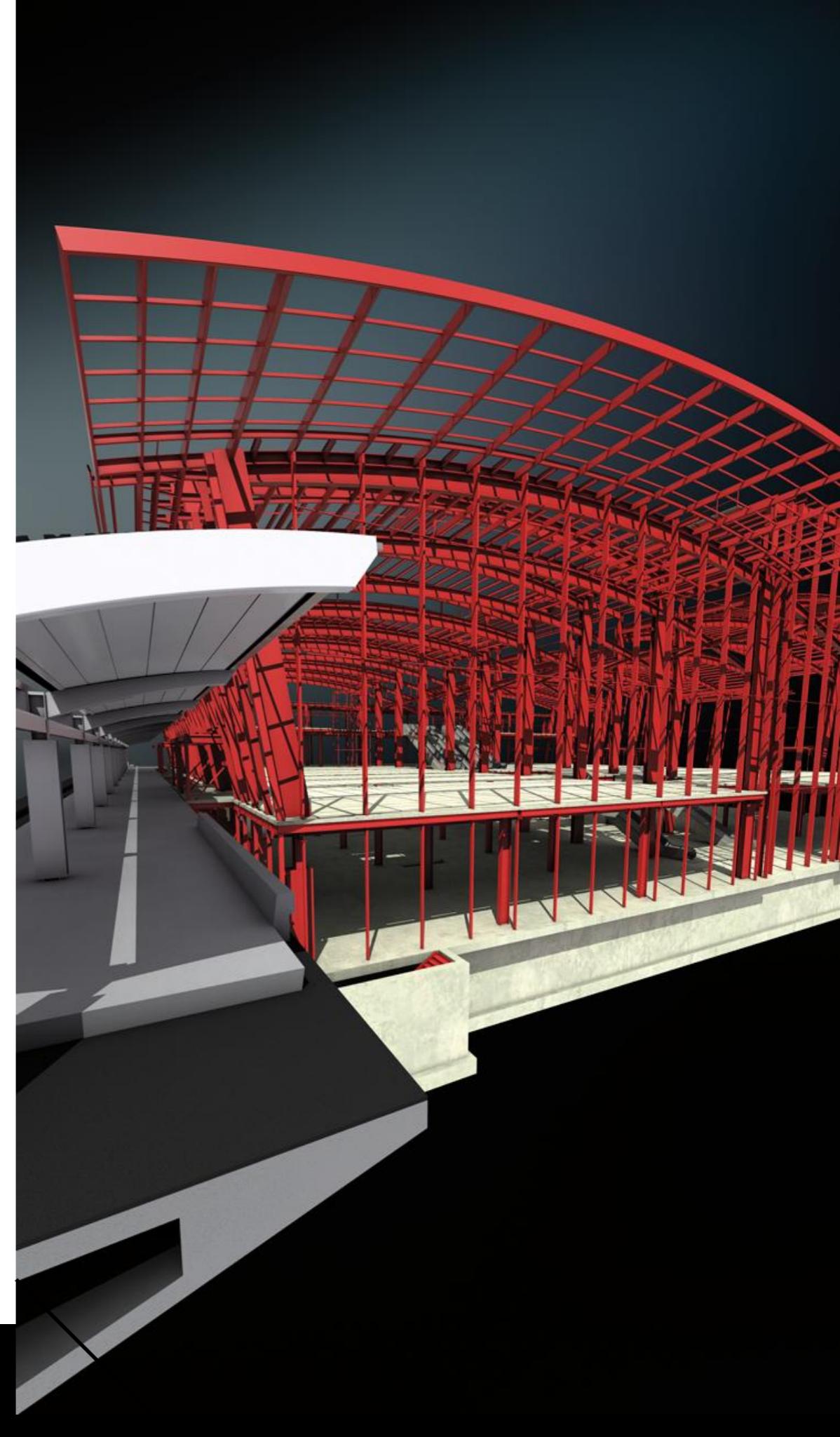
Robot Structural Analysis  
Professional

Detailed Analysis



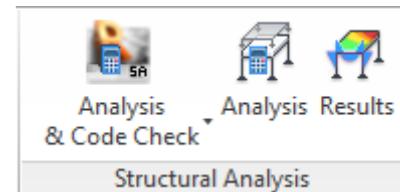
Robot Structural Analysis  
Professional

# Autodesk® 360 Structural Analysis for Autodesk Revit® (クラウド)



# 構造設計

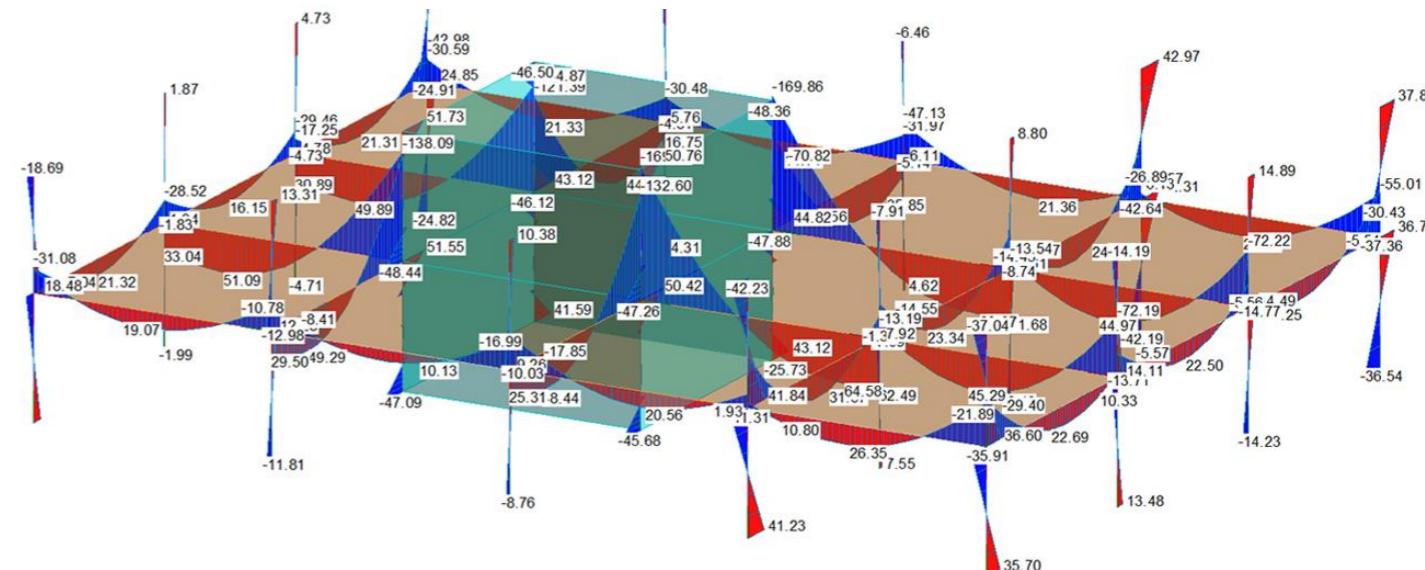
Autodesk Revit 2013



## Autodesk® 360 Structural Analysis for Autodesk Revit\*

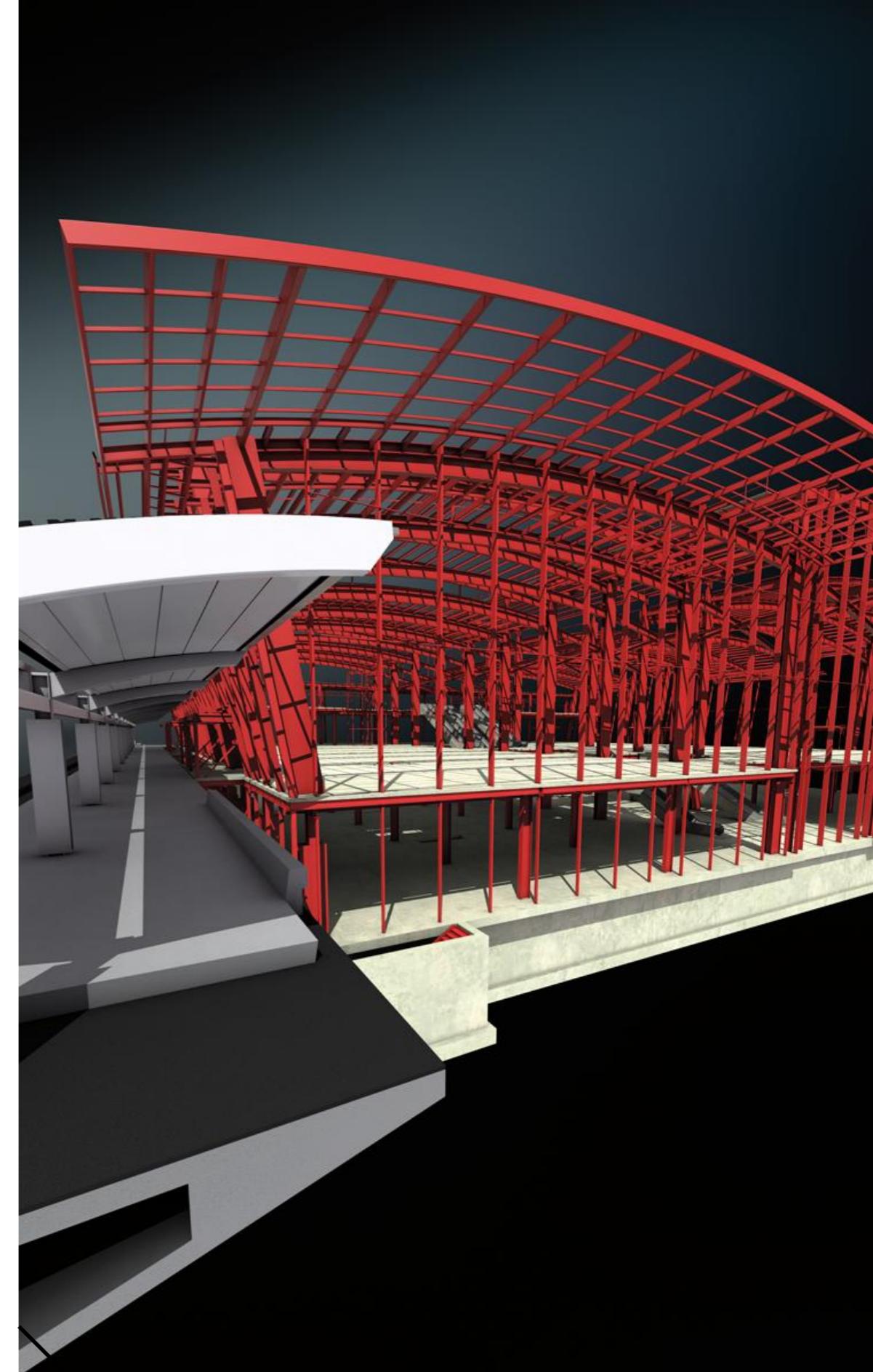
- 設計モデルをクラウドへ。
- クラウド上で3Dフレーム・FEMの静解析。
- 解析結果を可視化して確認。

クラウドをベースにし、設計・  
解析プロセスを合理化。

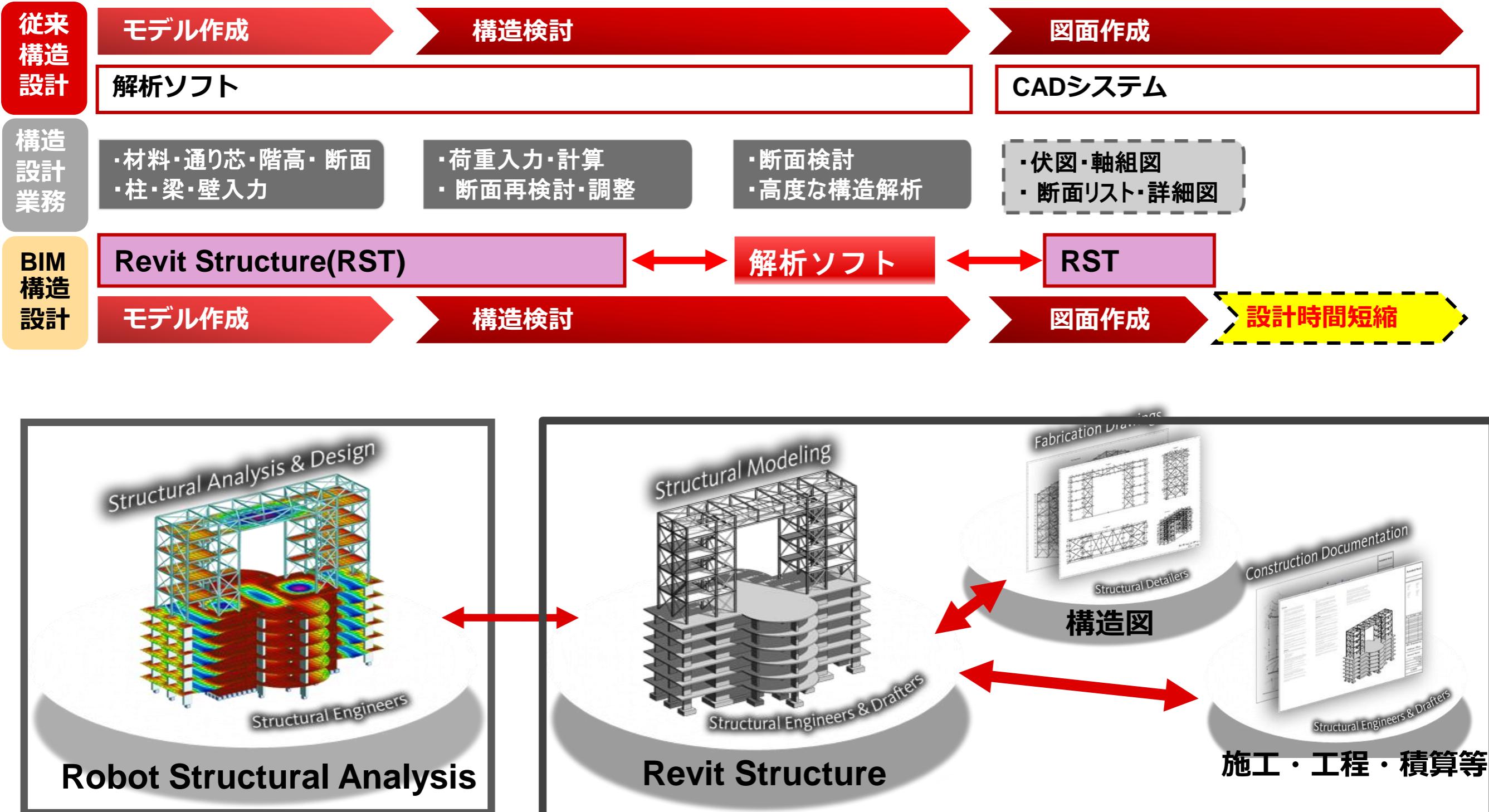


\*Available to Autodesk Subscription customers of Autodesk Building Design Suite 2013 Premium and Ultimate Editions during the term of their subscription.

# Autodesk Robot Structural Analysis(Robot)

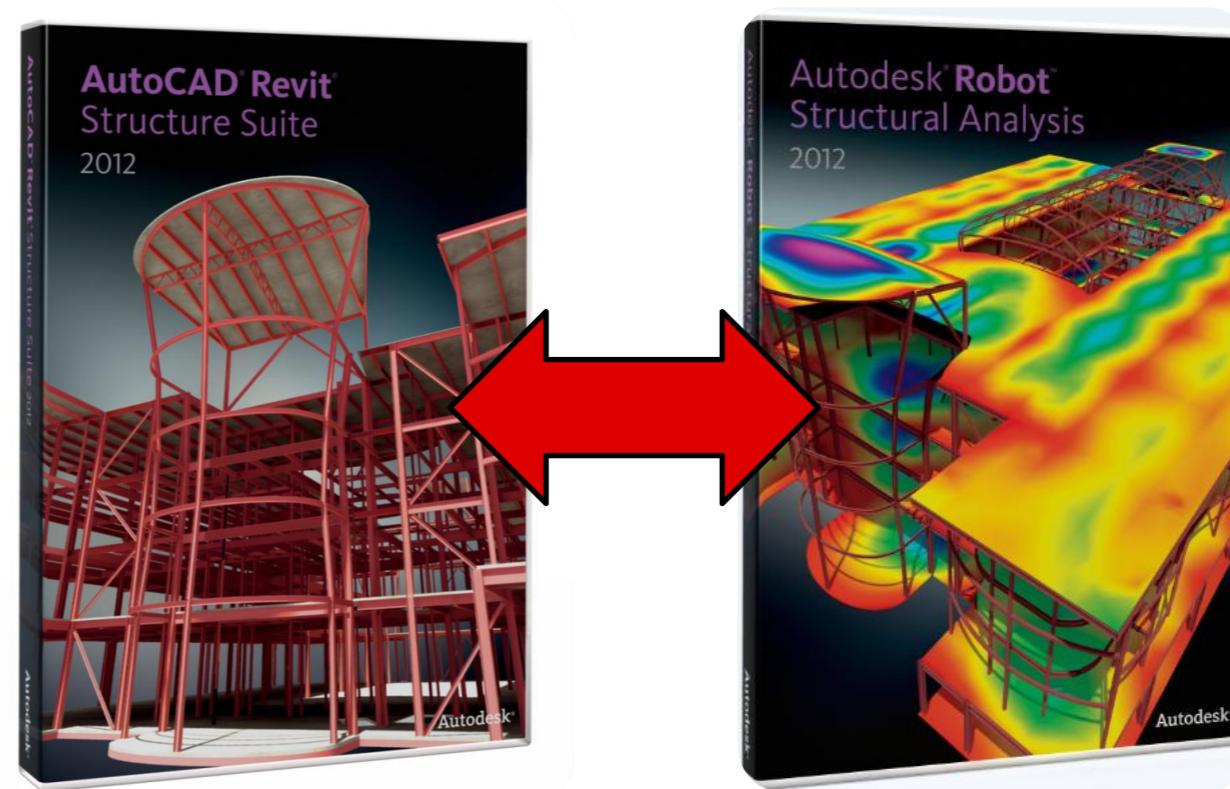


# 構造設計者ワークフロー

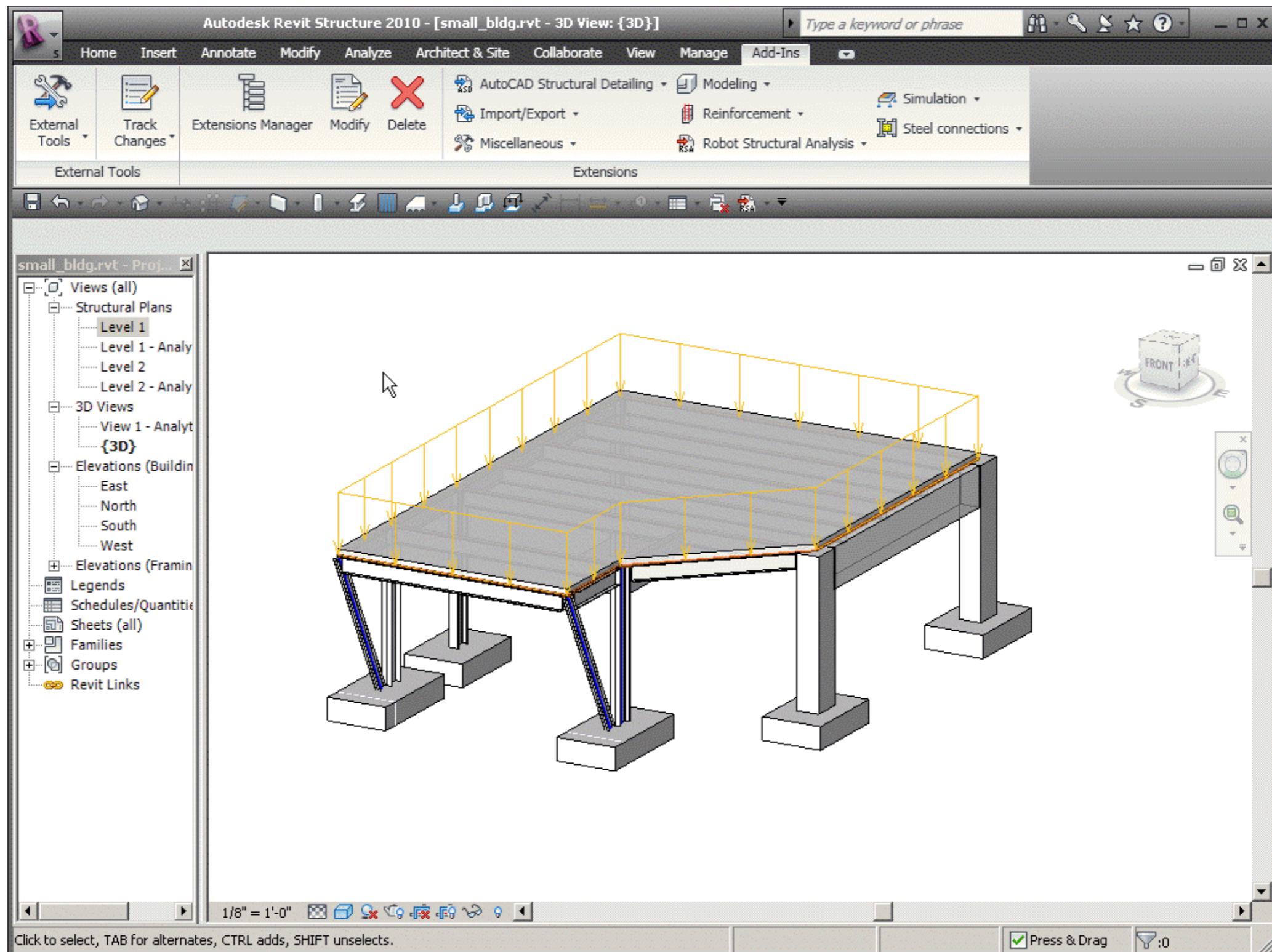


# Autodesk Robot Structural Analysis(Robot)とは？

- Robotは、BIM(Building Information Modeling)のコンセプトを取り入れた、建築構造設計と土木構造設計のための構造解析ツールです。 Autodesk Robot Structural Analysisは構造モデルの作成から解析実行、解析結果の確認までを単体で完結することができます。また、**Revit Structure**で作成したモデルを使用したシームレスな構造解析・構造設計も可能です。



# 解析 (Robot) ⇌ モデル (Revit Structure) との双方向連携



# Autodesk Robot Structural Analysis

## Benefits

### コラボレーション

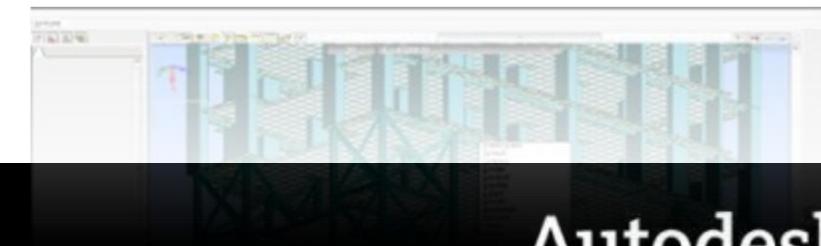
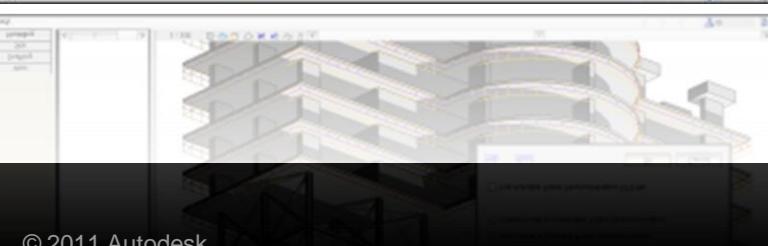
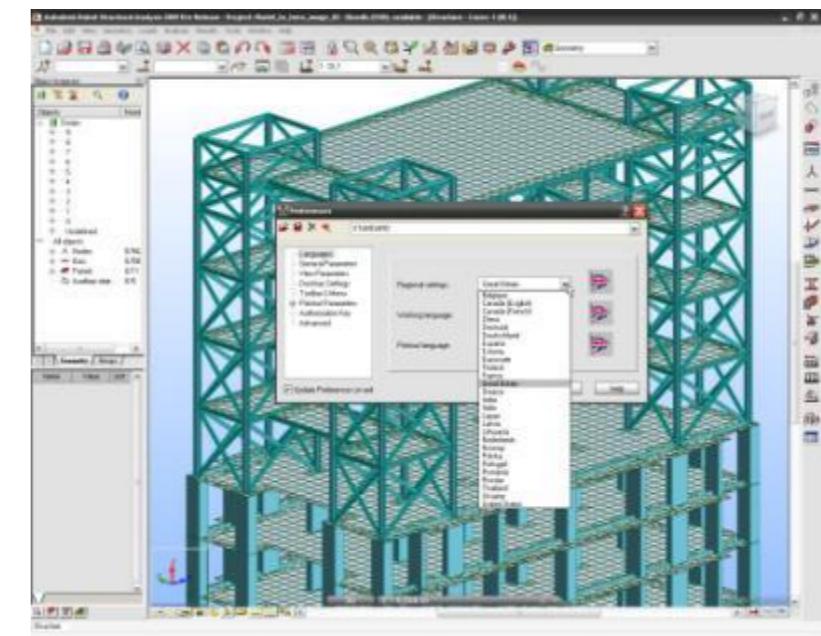
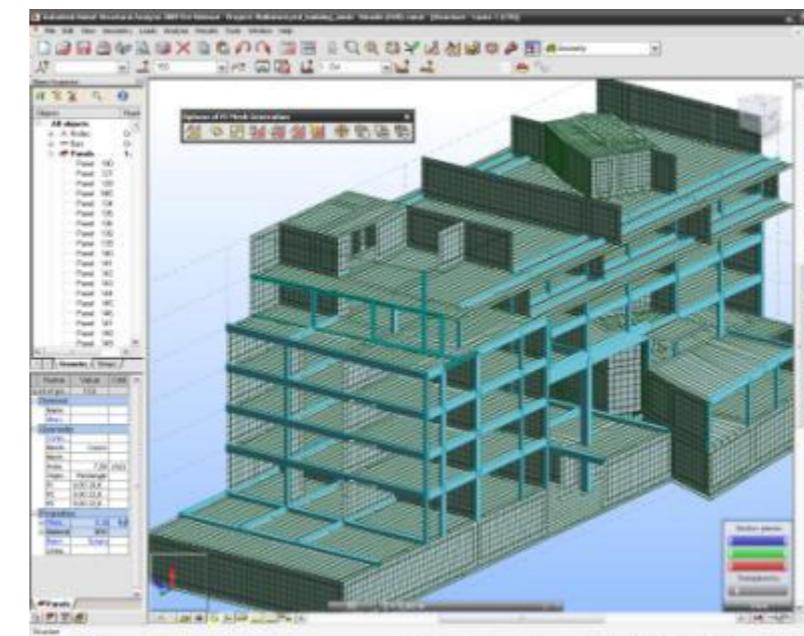
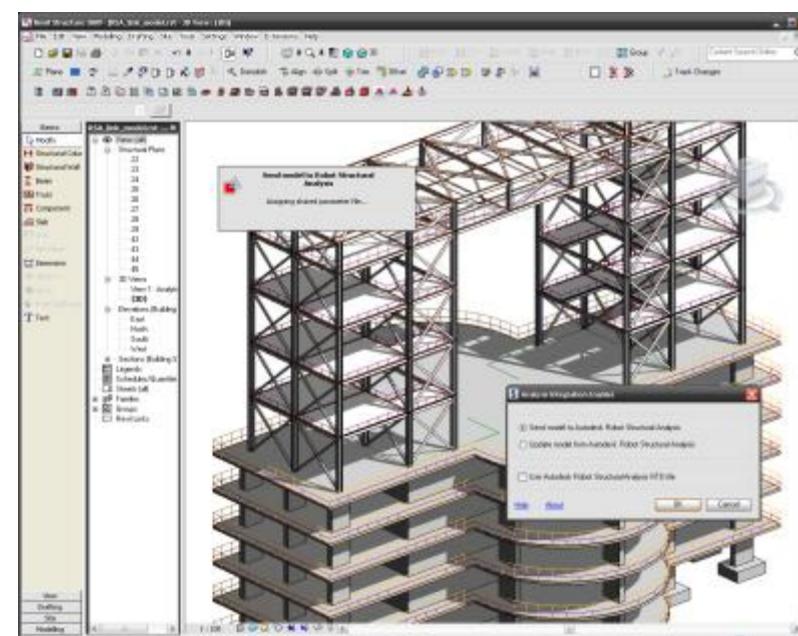
- Revit®Structureとの双方向性リンク

### スピード

- 様々な自動メッシュ作成機能による有限要素法での解析

### 汎用性

- 諸外国の設計コードの利活用



# 主な解析機能

フレーム解析機能 (2D/3D)

静的線形FEM解析

材料非線形解析

幾何学的非線形解析

Pデルタ効果

プッシュオーバー解析 (保有耐力計算)

モダル解析

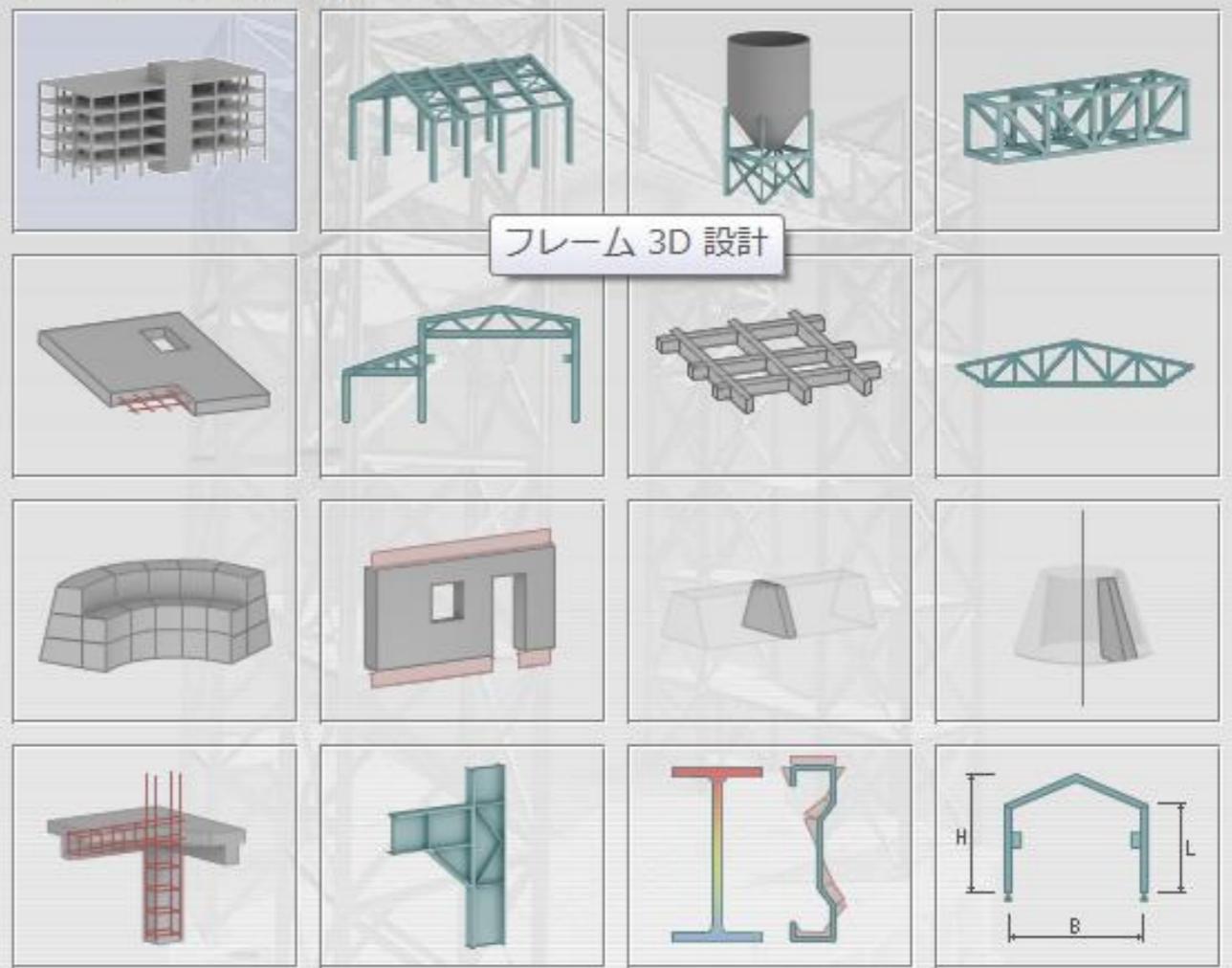
スペクトル応答解析

地震、時刻暦応答解析

周波数応答解析

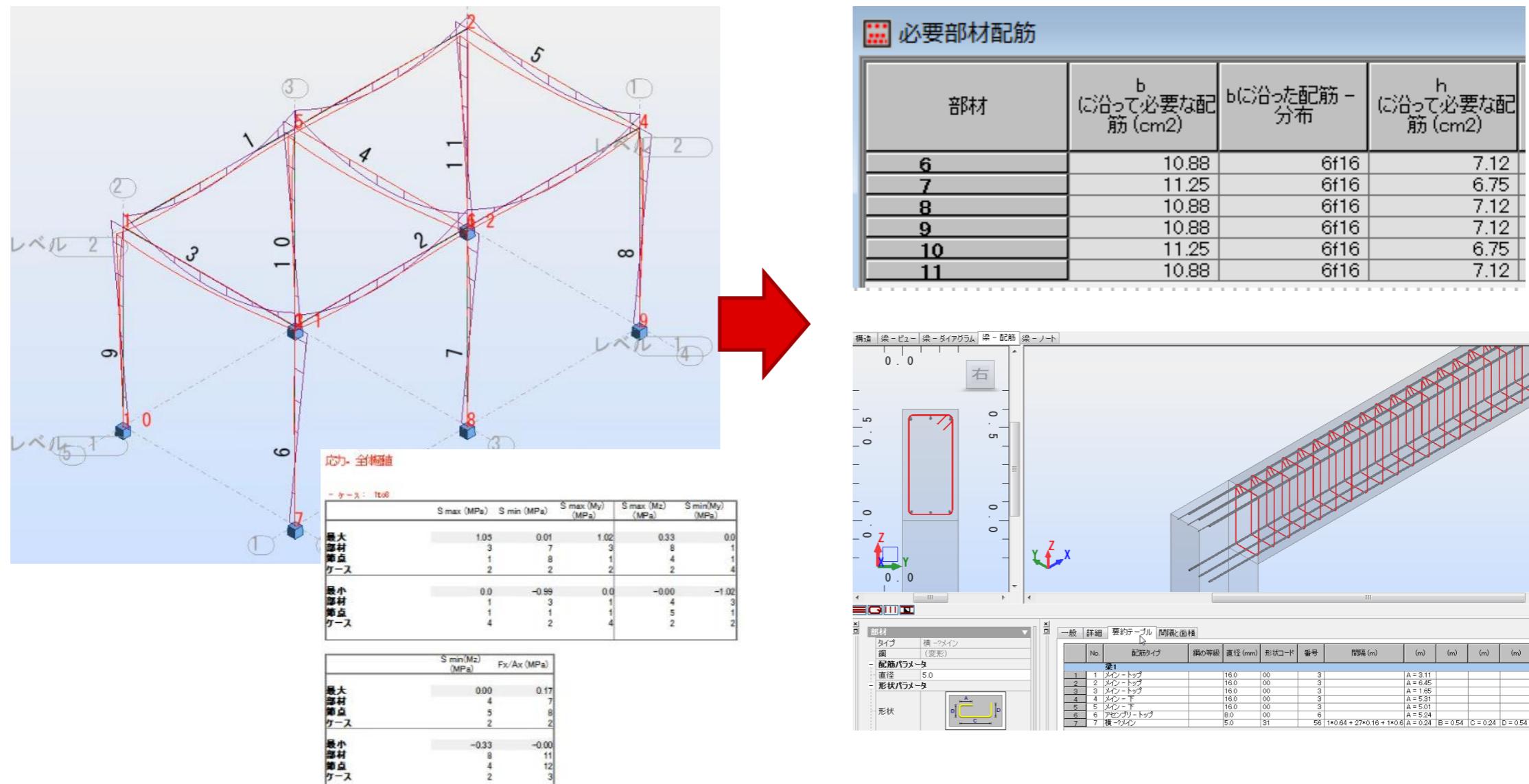
座屈解析

プロジェクト選択:

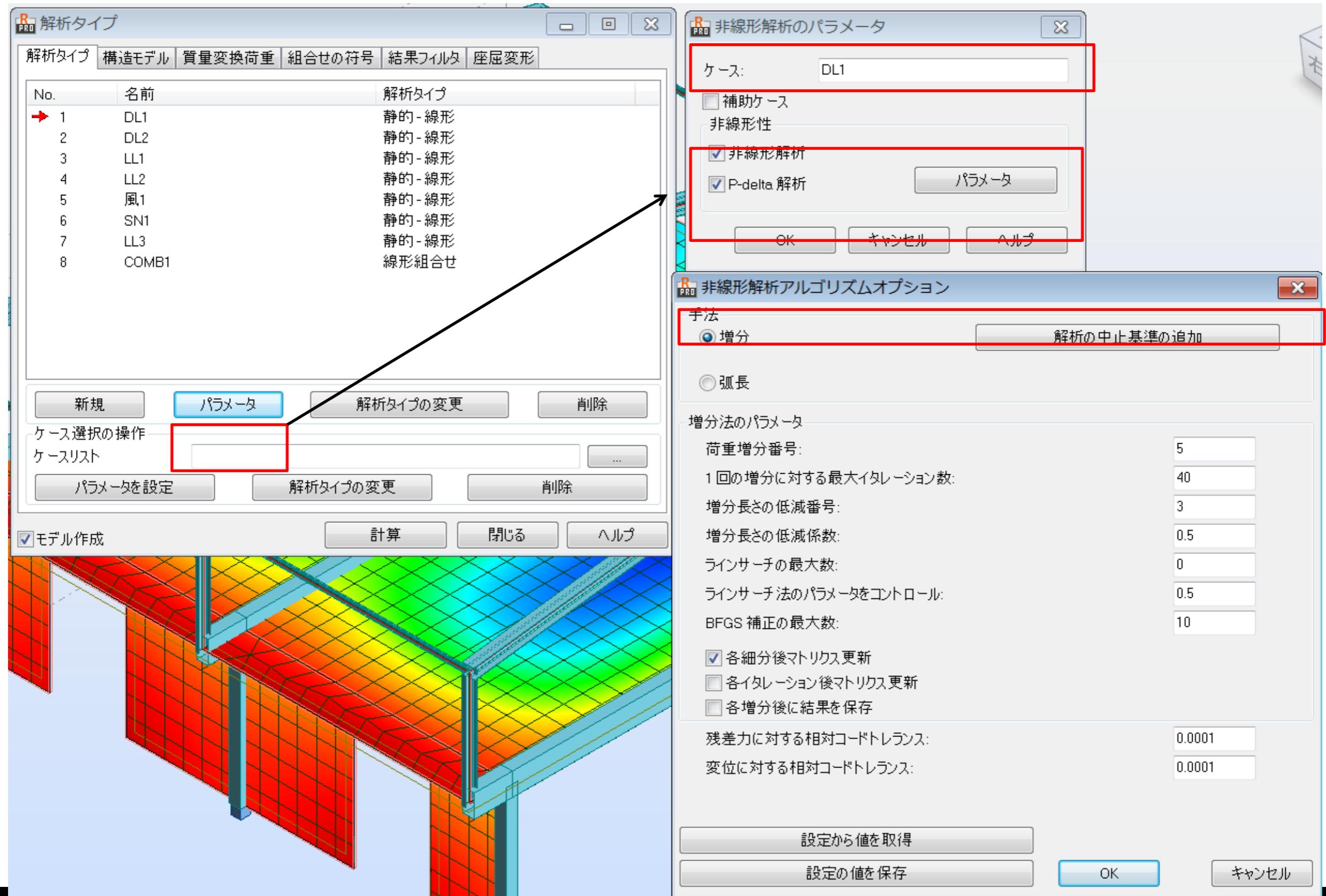


# フレーム2D/3D解析および断面算定

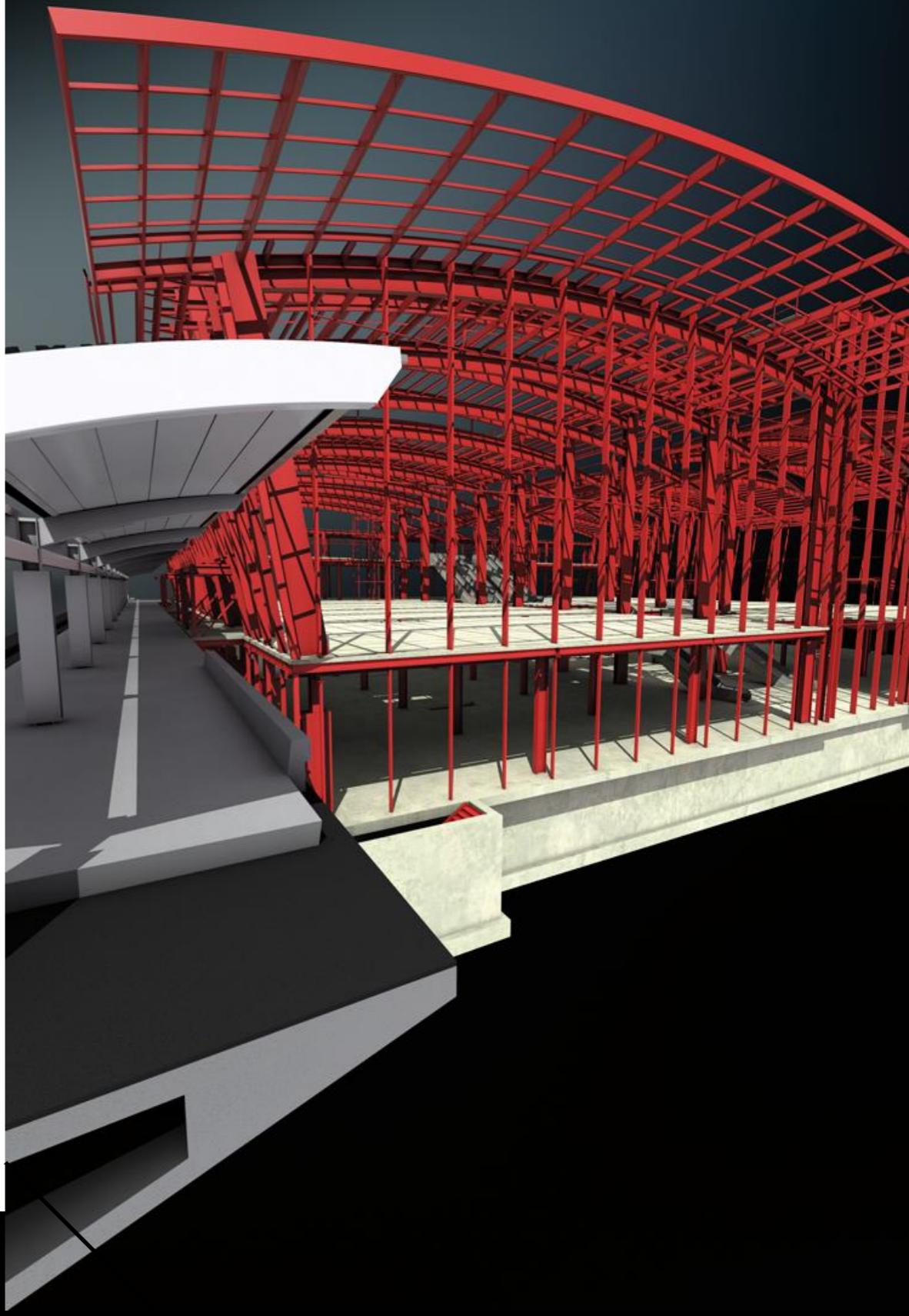
- はり、トラス、ラーメンなどの実際の構造に合わせて、支持条件・荷重条件・部材などの設定を行い、応力解析を行います。2次元機能と3次元機能（立体骨組解析）を搭載しています。さらに、断面形状から断面性能計算を行います。



# FEM解析



## SS3との連携



# SS3リンク・断面図リスト作成機能

## ■開発背景

- オートデスクは構造BIMを推進するにあたり、日本の構造解析ソフトウェアと連携することが、建築構造設計者の課題である。よってユニオンシステムの「Super Build／SS3」（以下SS3と称す）の解析結果とRevit Structure（以下RSTと称す）のモデルを連携し、かつその情報から断面図リストの作成を行う機能を開発した。



図1 構造解析との連携イメージ図

大梁リスト図 - 1 1:50

階	柱号 位置	C1		
		端	中大	端
1	断面	300 E 300	300 E 300	300 E 300
	B×D	300×500	300×500	300×500
	上1	2-D22	2-D22	2-D22
	上2			
	上3			
	下3			
	F2			
	F1	2-D22	2-D22	2-D22
	筋筋	2-D10@100	2-D10@100	2-D10@100
	腰筋			
	修正筋			
	通1			
	通2			
	通3			

図2 断面図リスト

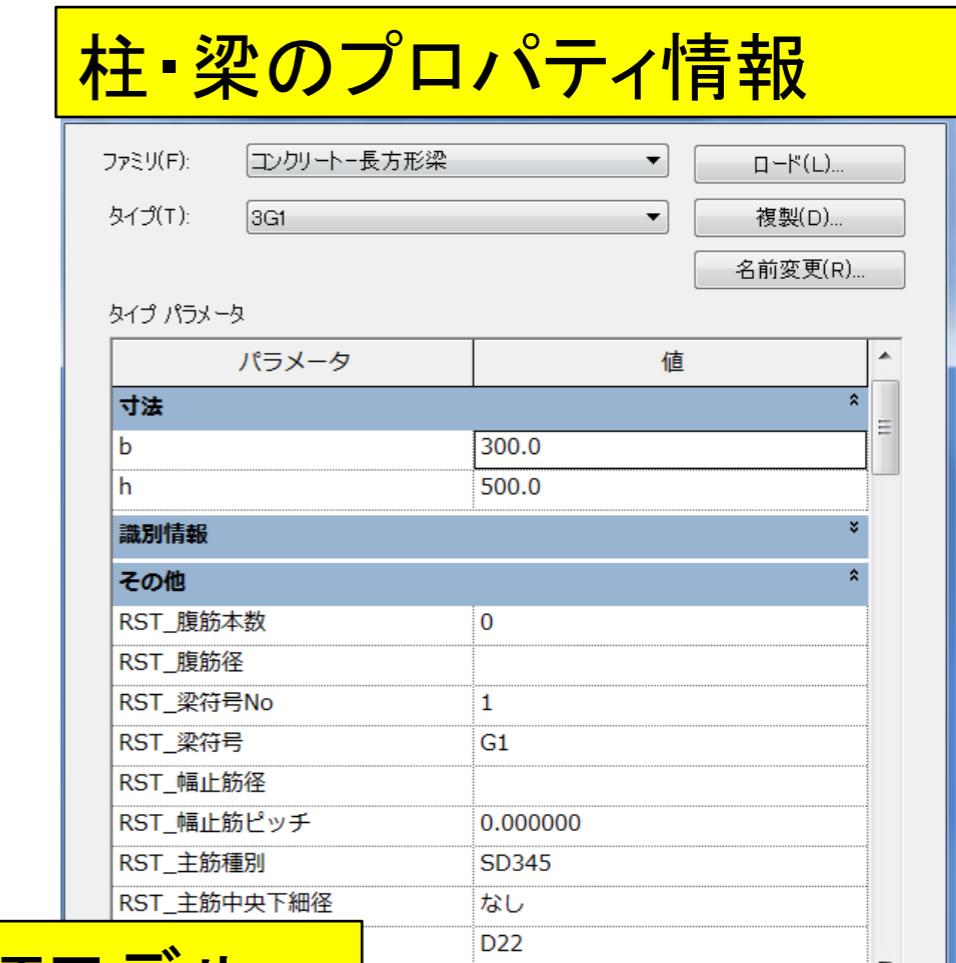
注) 今回は柱・梁の連携を作成。

# SS3リンク

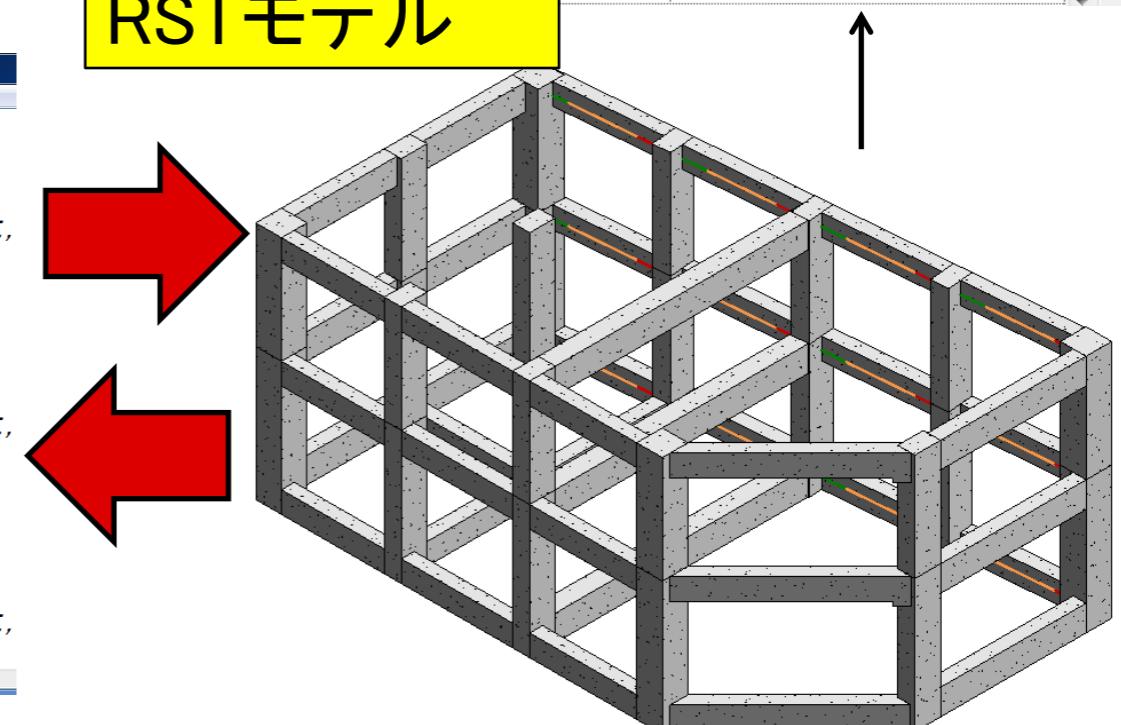
Super Build／SS3から建物形状データ、柱部材・梁部材の定義／配置情報を抽出し、CSVデータに出力したファイルをAutodesk Revit Structure 2012に取り込むことで、3Dモデルとして柱・大梁を生成することができます。また逆に、Autodesk Revit Structure 2012の構造柱・構造フレーム（大梁）に関する全体のデータを、建物形状データ、柱部材・梁部材の定義／配置情報のデータに変換してCSVファイルで出力し、Super Build／SS3に取り込むことも可能です。

## SS3のCSVデータ

```
1-2, 2, , 3, ,  
  
name=梁符号配筋, format=num_data, type=RC, floor=1  
梁符号No, 梁符号, 主筋左上, 主筋左下, 主筋中央上, 主筋中央下, 主筋右上,  
1, 1G1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21.0, 0  
2, 1G2, 2D19, 2D19, 2D19, 2D19, 2D19, 2D19, 2, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21.0, 1  
3, 1G3, 4D25, 4D25, 4D25, 4D25, 4D25, 4D25, 2, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21.0, 5  
  
name=梁符号配筋, format=num_data, type=RC, floor=2  
梁符号No, 梁符号, 主筋左上, 主筋左下, 主筋中央上, 主筋中央下, 主筋右上,  
1, 2G1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21.0, 0  
2, 2G2, 2D19, 2D19, 2D19, 2D19, 2D19, 2D19, 2, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21.0, 1  
3, 2G3, 4D25, 4D25, 4D25, 4D25, 4D25, 4D25, 2, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21.0, 5  
  
name=梁符号配筋, format=num_data, type=RC, floor=3  
梁符号No, 梁符号, 主筋左上, 主筋左下, 主筋中央上, 主筋中央下, 主筋右上,
```

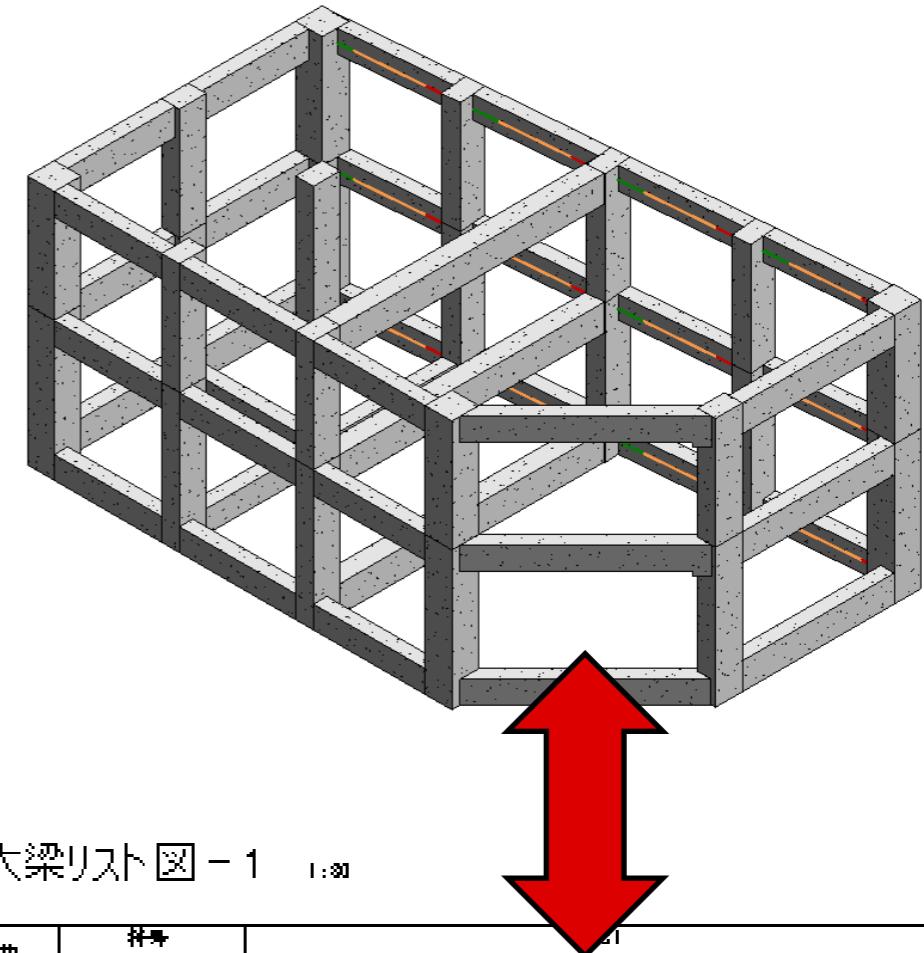


## RSTモデル

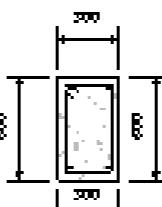
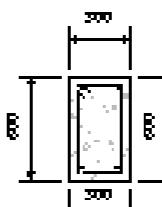
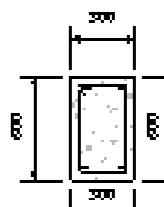


## 断面リスト作成機能

- 日本の構造設計業務では、建築確認申請用の図面や柱／大梁などの構造躯体の断面に加え、柱／大梁の寸法などをリスト化した2D図面である断面リスト図が必要になります。Autodesk Revit Structure 2012は、Super Build／SS3を通じて、建物モデルと連動した断面リスト図を作図できるため、構造設計業務の大幅な効率化が可能です。



大綱リスト 図-1

層	杆身	21			
	位置	端	中大	下端	
8	端頭				
	B×D	300×500	300×500	300×500	
	主筋本數	上1 上2 上3 下3 下2 下1	2-D22      2-D22	2-D22      2-D22	2-D22      2-D22
	肋筋	2-D10@100	2-D10@100	2-D10@100	
	底筋				
	側止筋				
	邊扣1				
	邊扣2				
	邊扣3				

# 建設ITブログ

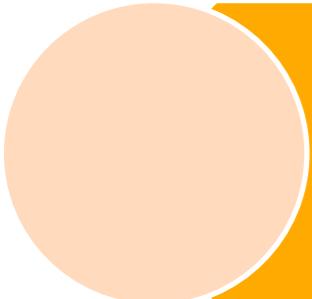


## ★ 一貫構造計算にもBIMの波が！SS3とRevit Structureがデータ連携

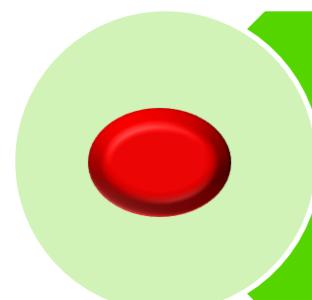


2012年04月05日

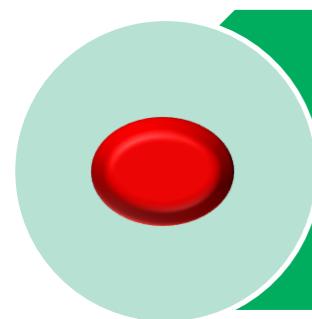
# メリット



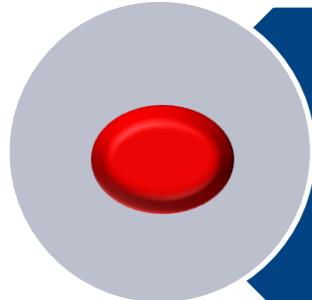
一貫構造解析データをBIMモデルへ活用



解析データから自動でモデル生成



整合性のある断面図リスト作成



BIMモデルから一貫構造解析データへ

# まとめ

## ・オートデスクの構造設計BIM

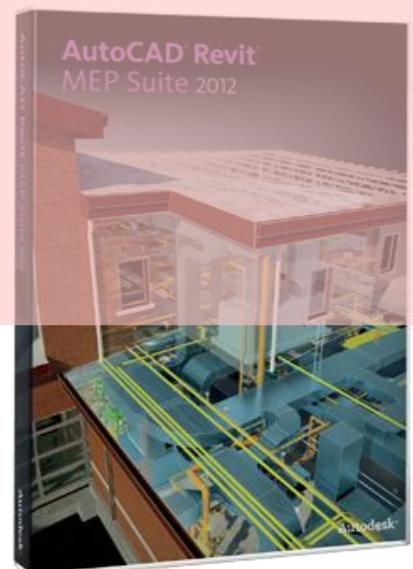
意匠  
Revit Architecture



構造  
Revit Structure

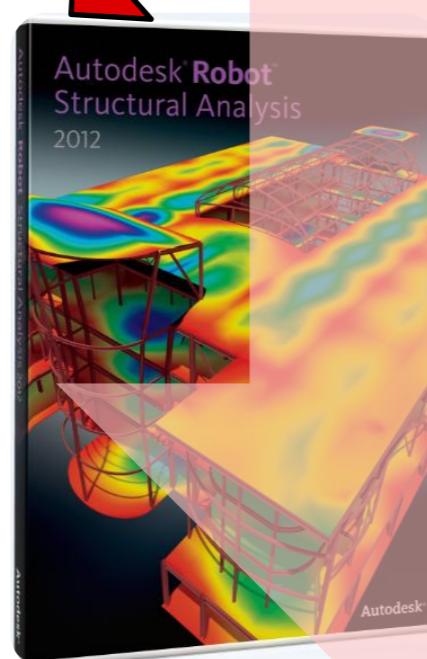


設備  
Revit MEP



1. Robot Structural Analysis

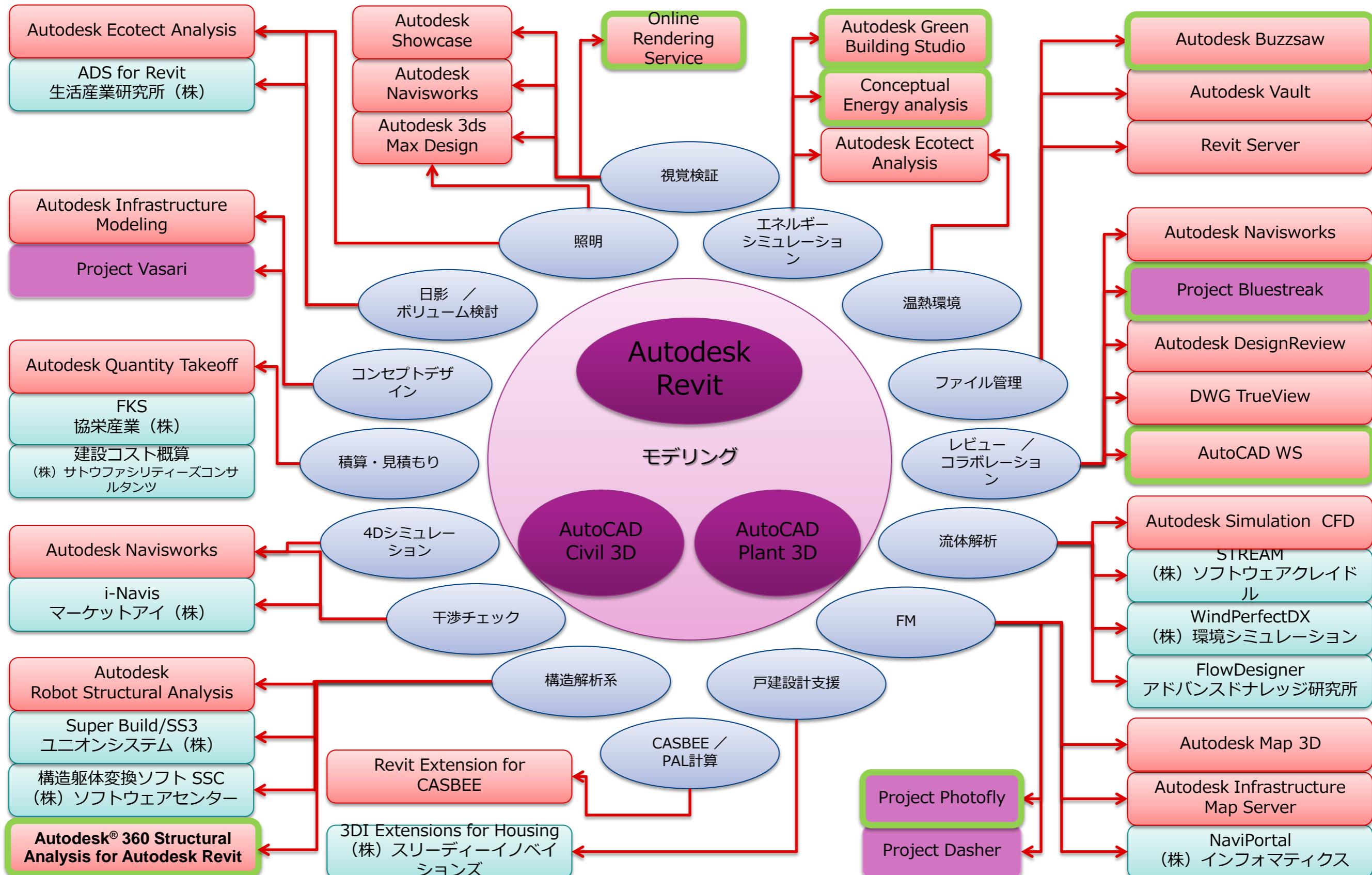
2. Autodesk® 360 Structural Analysis for Autodesk Revit\*  
(クラウド)



SS3リンク  
断面図リスト作成機能

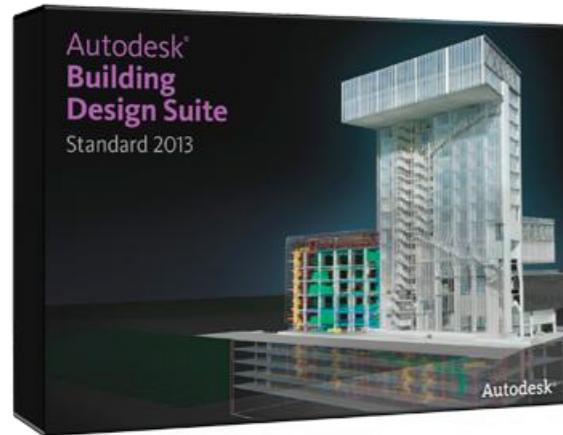
意匠・設備・解析  
と連携を図りかつ、  
モデリングから作  
図までを行う構造  
設計者のプラット  
フォームを目指し  
ます。

# オートデスク BIM 概念図

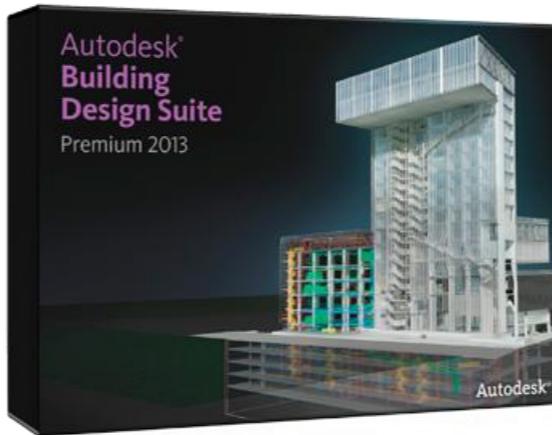


# Autodesk Building Design Suite 2013

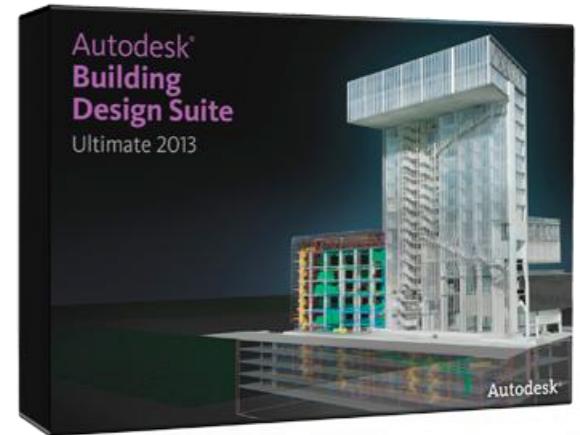
Autodesk® Building Design Suite 2013 は、BIMとCADツールを組み合わせた包摂的なソフトウェアソリューションです。より優れた建物のための設計、解析、ビジュアライゼーションを支援します。



Standard



Premium



Ultimate

AutoCAD® 2013  
AutoCAD® Architecture 2013  
AutoCAD® MEP 2013  
AutoCAD® Structural Detailing 2013  
Autodesk® Showcase® 2013  
Autodesk® SketchBook® Designer 2013

- Autodesk® Revit® 2013\*
- Autodesk® 3ds Max® Design 2013
- Autodesk® Navisworks® Simulate 2013
- Autodesk Building Design Suite Standard 2013

= Building Design Suite 2013で新しく加わった製品

※注：AutoCAD MEPとAutoCAD Structural Detailingは英語版  
Ultimateに入るのはNavisworks ManageのみでNavisworks Simulationは入りません

- Autodesk® Navisworks® Manage 2013
- Autodesk® Robot® Structural Analysis Professional 2013
- Autodesk® Infrastructure Modeler 2013
- Autodesk® Quantity Takeoff 2013
- Autodesk® Inventor® 2013
- Autodesk® Building Design Suite Premium 2013

# Autodesk® 360

すべてのユーザが利用できるサービス

## ファイル共有と閲覧

- Autodesk® 360
- Autodesk® Design Review mobile app

## DWG™ 編集機能

- AutoCAD® WS

**ストレージ:** サブスクリプションに契約している 1 シートにつき25GB

特定の製品およびSuiteのサブスクリプションユーザだけが利用できるサービス

## レンダリング

- Autodesk® 360 Rendering

## 建物全体のエネルギー解析

- Autodesk® 360 Energy Analysis for Autodesk® Revit®
- Autodesk® Green Building Studio®

## 最適化

- Autodesk® 360 Optimization for Autodesk® Inventor®

## コラボレーション

- Autodesk® Buzzsaw®

## 構造解析

- Autodesk® 360 Structural Analysis for Autodesk® Revit®

# Autodesk®

Autodesk, AutoCAD, DWG, Revit and Robot are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. Citrix is a registered trademark and the Citrix Ready logo(s) is a trademark of Citrix Systems, Inc. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product offerings and specifications at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document.

© 2011 Autodesk, Inc. All rights reserved.

© 2011 Autodesk

Autodesk