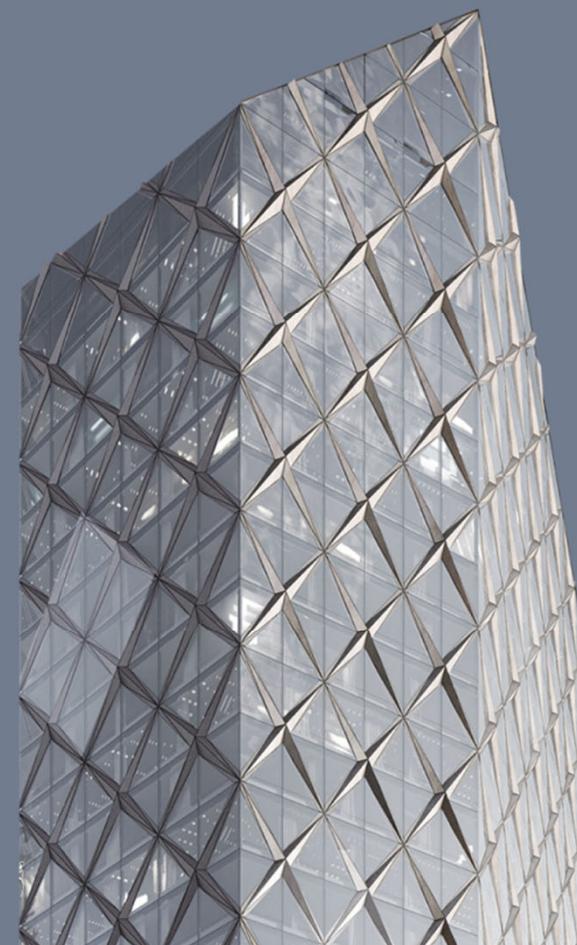


 GRAPHISOFT

# 建築**BIM**について

## デジタル技術活用人材育成講習会

グラフィソフトジャパン株式会社  
営業部  
セールスディレクター 前田 和弘



REFLEX ARCHITECTS - KINEUM, SWEDEN, REFLEXARK.SE



# 会社紹介

# GRAPHISOFTについて

- ▶ GRAPHISOFT
  - + 設立：1982、ハンガリー
  - + 従業員数：1000+
- ▶ BIMのパイオニア
  - + 世界初のBIMソフト「Archicad」
  - + 27の言語、100以上の国で販売
  - + 「グローバル」
- ▶ グラフィソフトジャパン
  - + 設立：1996年
  - + 従業員数：38名



# 会社紹介

世界で最初の**BIM**ツール

ユーザーの**95%**が  
設計事務所・ゼネコン

**1984 Virtual Building™ concept**  
40年前から建築に特化した  
BIM「オブジェクト指向3次元CAD」を開発

2013 BIMx Release



1982 GRAPHISOFT 設立

1980



1981  
IBM PC



1984  
Macintosh

1994 GRAPHISOFT JAPAN 設立



1995  
buildingSMART  
参加

標準フォーマット**IFC**に対応

2000

2009  
日本でのBIM元年



2012  
Open BIM Program  
開始



2023.10  
Archicad27  
Release

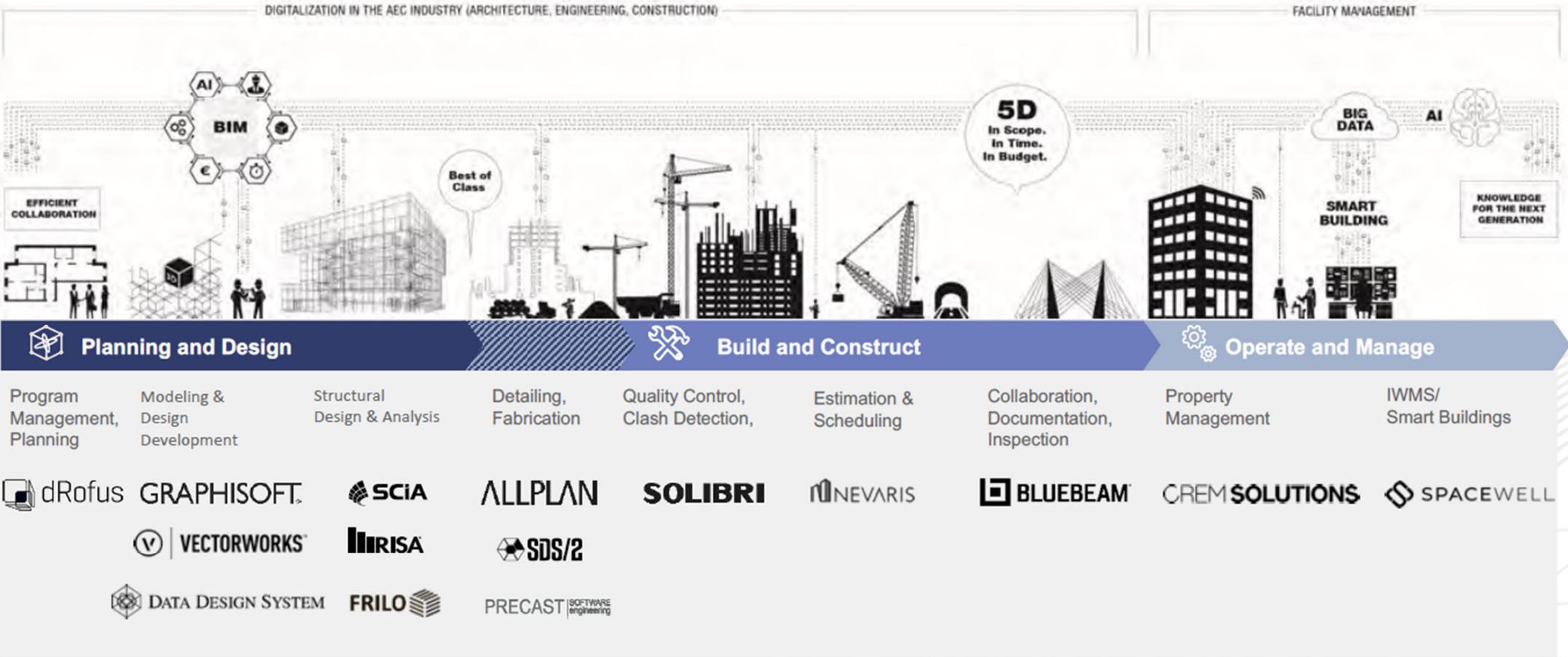


26言語  
102カ国

NEMETSCHEK  
GROUP

CADのルーツを持たない世界規模の**BIM**カンパニーです

# COVER THE WHOLE AEC LIFE CYCLE



CADEWA  
**Real**

建築設備専用CAD  
**Rebro**  
レプロ



GRAPHISOFT  
**Archicad**



一貫構造計算ソフトウェア  
**Super Build** / SS7

統合設備 CAD  
**CADWe'll Tfas**

**Catenda Hub**

**smartCON**  
Planner  
for ARCHICAD



グリッドフリー軸形状一貫構造計算プログラム  
**ASCAL & ASTIM**

**FlowDesigner**

One Click **LCA**

**SOLIBRI**  
A NEMETSCHEK COMPANY



**dRofus**  
A NEMETSCHEK COMPANY



**HEAIOΣ**

RC/SRC/S造建物の高機能一貫構造計算  
**BUS-6**

ArchiCADダイレクトインターフェース実装 温熱環境解析ツール  
**STREAM** CRADLE

**OPEN**

**BIM**<sup>TM</sup>

一貫構造計算プログラム  
**SEIN La CREA**

建築設備設計標準ソフトウェア  
**STABRO** 負荷計算  
STANDARD OF MEP ENGINEERING DESIGN 国土交通省仕様

鉄骨CAD/CAMシステム  
**S/F REAL4**  
STEEL FABRICATION CAD/CAM SYSTEM

**SAVE-建築**



**ENSCAPE**<sup>TM</sup>



**MAXON**  
A NEMETSCHEK COMPANY



**BLUEBEAM**  
A NEMETSCHEK COMPANY

住宅性能診断士  
**ホームズ君.com**



**FM-Integration**



**Twinmotion**



GRAPHISOFT  
**BIMcloud**



GRAPHISOFT  
**BIMx**

長期修繕計画システム  
**FM-Refine**



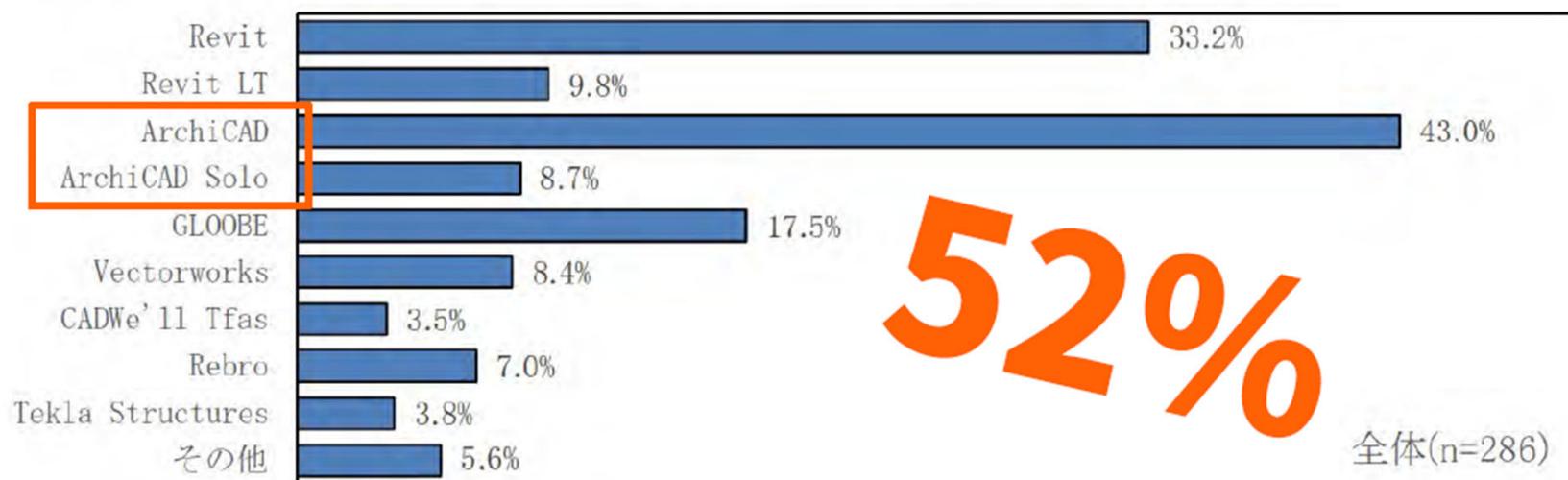
**GRAPHISOFT**

# 日本建築士事務所協会調査

## ②導入している BIM ソフトウェア【対象：導入している事業所のみ】

導入している BIM ソフトウェア(予定を含む)をみると「ArchiCAD」が 43.0%で最も高く、次いで「Revit」が 33.2%となっており、この 2 製品の割合が高い。

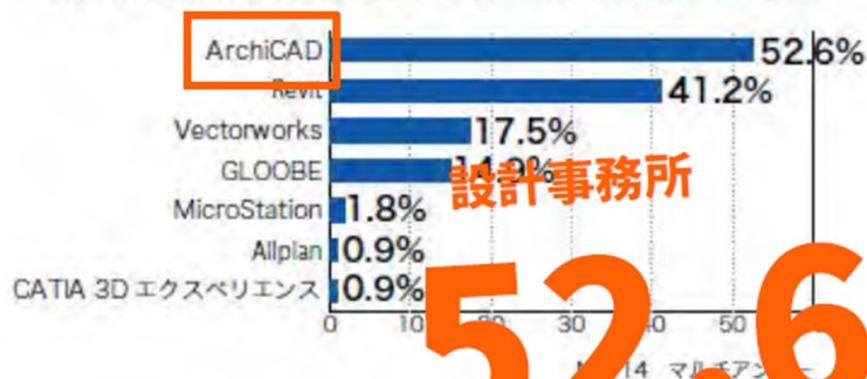
図表 7：導入(予定含む)している BIM ソフトウェアについて(複数選択可)



# 日経 BP BIM活用レポート

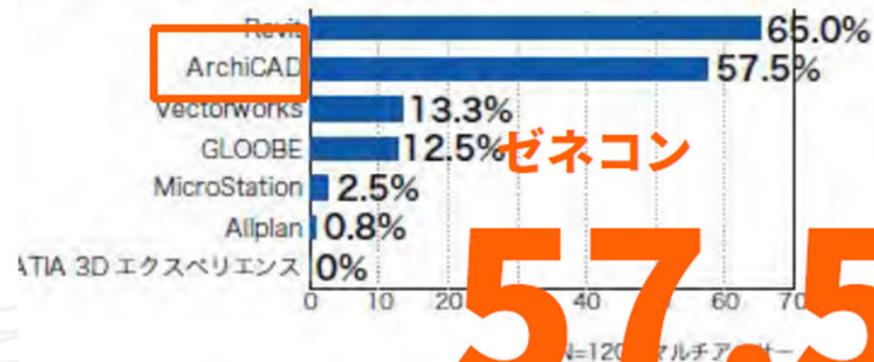


図7. 設計事務所で使われている意匠設計用BIMツールは？



設計事務所  
52.6%

図8. 総合建設会社で使われている意匠設計用BIMツールは？



ゼネコン  
57.5%

GRAPHISOFT  
A NEMETSCHEK COMPANY

# 日本建設業経営協会 BIM調査

### 行政・団体

ツイート

文字サイズ

日建経会員/BIM活用実態調査結果/導入率85%、効果実感95% [2021年11月26日2面]

日本建設業経営協会（日建経、中村信吾会長）は会員企業のBIM活用実態調査結果をまとめた。導入率は現

時点で実用段階  
も高水準だった。

調査は会員2  
み状況を集計し

BIMの導入  
中含む) 20

結果となった。

導入時期を2  
5年) 30・0%

るBIMソフト  
65・0%と大

1社当たりの  
「10~19人」

によるプレゼン  
目立つ結果とな

活用方法の課題  
「施工や積算な

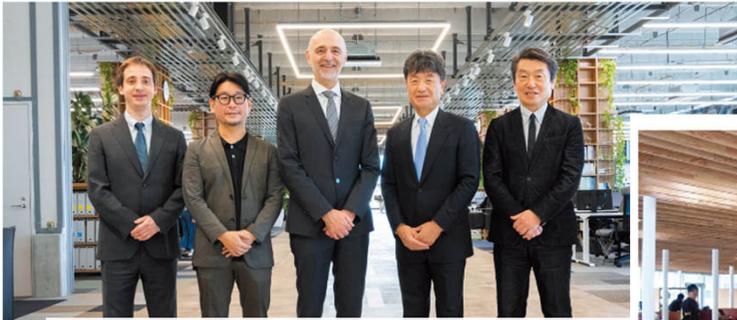
BIMの導入状況は「導入済みで活用中」が最多の65・0%。次いで「導入済みが未活用（検討中や研修中含む）」20・0%、「導入予定」10・0%となり、全体がBIM導入に対する前向きな対応をうかがわせる結果となった。

導入時期を2008年以前までさかのぼって見ると、「16~17年」が40・0%で最も高く、「14~15年」30・0%、「19年以降~現在」20・0%、「18年」10・0%と集まっている。実際に導入しているBIMソフトウェアは、ハンガリー・グラフィックソフト社が開発した「ArchiCAD（アーキキャド）」が65・0%と大部分を占めている。

**全体 85%がBIM導入**  
**ArchiCAD → 65%**



# 豊富な成功事例(お客様の声) 150社+(取材待ち50社以上)



梓設計×グラフィソフト  
Japan



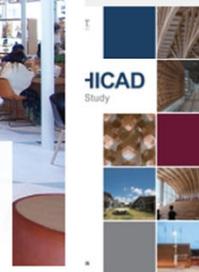
シーラカンスK&H株式会社  
Japan



株式会社 日建設  
Japan

Special Interview

01	シーラカンス K&H 株式会社	
P12	ARCHICAD & BIMx を核に地元の木材とワザをフル活用 独自構造の大規模木造建築で、JIA 日本建築大賞を受賞	
02	株式会社 石本建築事務所	
P16	ARCHICAD と BIMx を駆使して創りあげた ミラノ国際万博で「最も美しい」パビリオン	
03	鹿島建設株式会社	
P20	全現場へ着工前に BIM モデルを提供開始! ARCHICAD を核とする Global BIM の新展開	



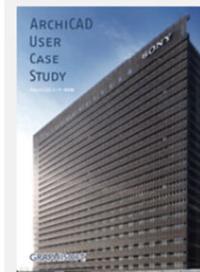
GRAPHISOFT 事例集 Vol.8



GRAPHISOFT 事例集 Vol.7



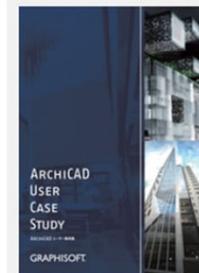
GRAPHISOFT 事例集 Vol.6



GRAPHISOFT 事例集 Vol.5



GRAPHISOFT 事例集 Vol.4



GRAPHISOFT 事例集 Vol.3



GRAPHISOFT 事例集 Vol.2



GRAPHISOFT 事例集 Vol.1

## おすすめの事例



プロジェクト名: 東松島市立宮野森小学校

場所: 日本 宮城県

会社: シーラカンスK&H株式会社

建物概要: 小学校新築

敷地面積: 16249.68 m<sup>2</sup> 建築面積: 3728.02 m<sup>2</sup> 建築面積: 4035.31 m<sup>2</sup>

完成: 2016

動画タイトル

Building Together with Coelacanth K&H, Japan

URL

<https://youtu.be/K50VKWhI9-M>

## Archicadチャンネル



<https://www.youtube.com/user/Archicad/featured>



Archicadの場合は建築を創りながら考えると同時に三次元でスタディー出来ていくという強みがある。模型を使って作業するよりリアルに空間を確認できるいいツールだと認識している

建築の場合は一人で考えて一人で創るというよりは、色んな人の意見を集約させたり了解を得たりして皆のものとして出来上がっていかねばいけない2Dではできなかったこの事をやるためにArchicadは大変有効です



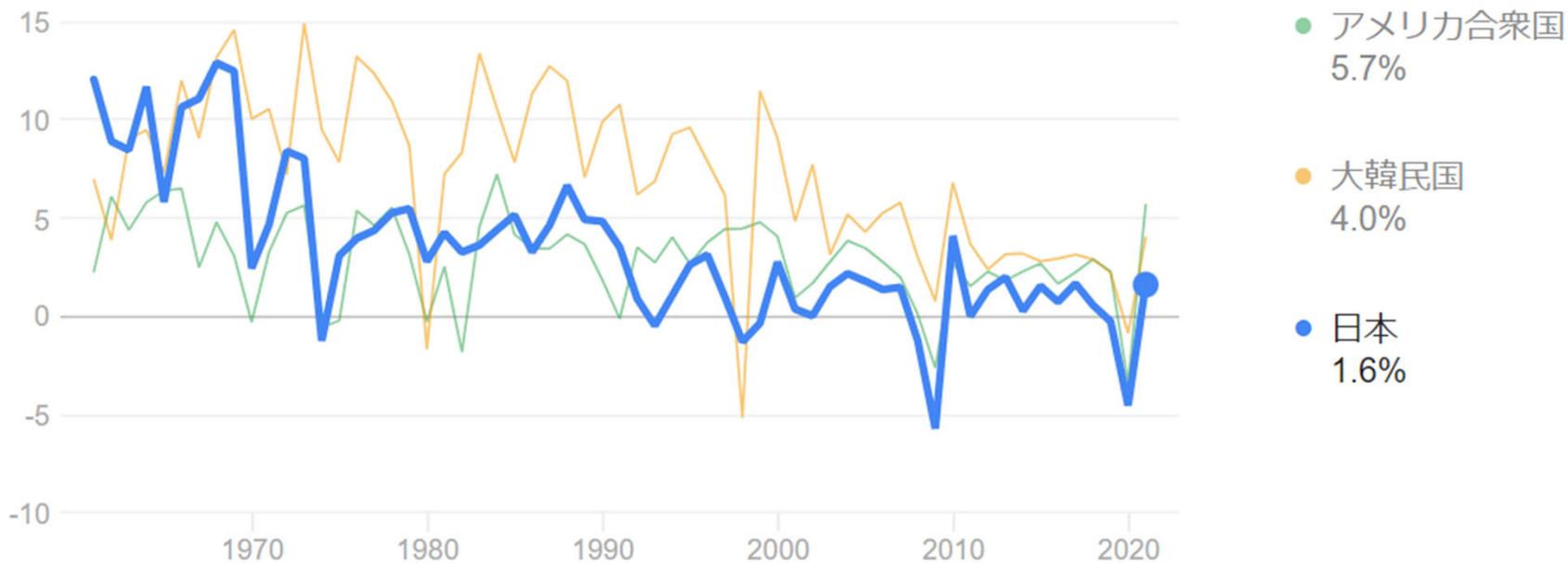
# 背景 なぜ今BIMなのか

# 年代別GDP成長率

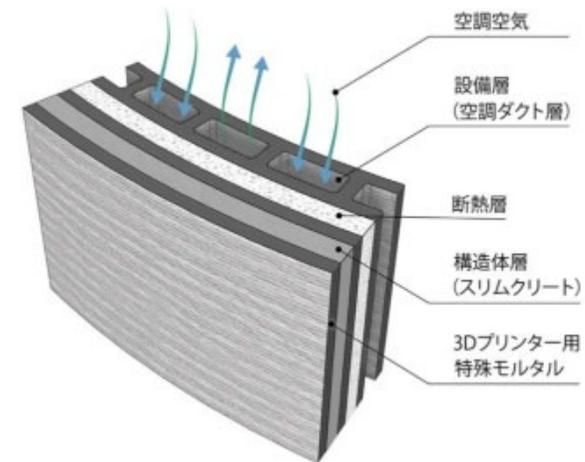
日本 / GDP 成長率

低成長の中で成長していく準備が必要

## 1.6% (前年比) (2021年)



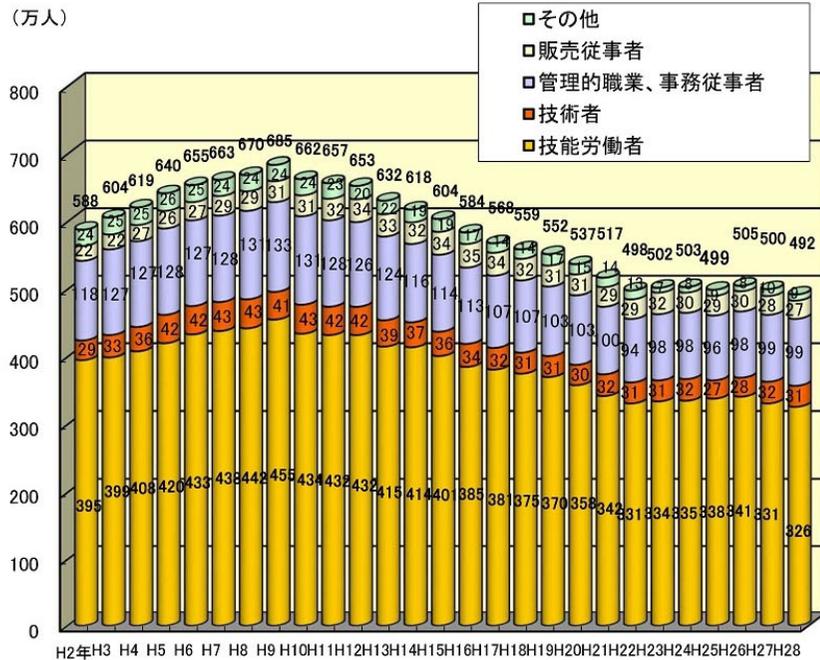
2022年6月、大林組は東京都清瀬市にある同社の技術研究所内で延べ面積27.09m<sup>2</sup>、最高高さ4.04mの平屋建ての施設の「印刷」に着手したと発表



# 建設業就業者の現状

## 技能労働者等の推移

- 建設業就業者： 685万人(H9) → 498万人(H22) → 492万人(H28)
- 技術者： 41万人(H9) → 31万人(H22) → 31万人(H28)
- 技能労働者： 455万人(H9) → 331万人(H22) → 326万人(H28)

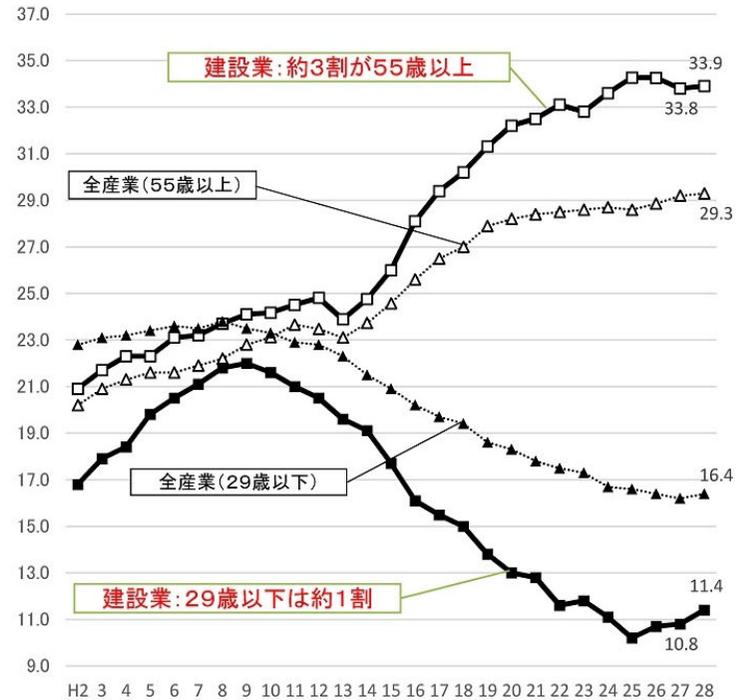


出典：総務省「労働力調査」(暦年平均)を基に国土交通省で算出  
(※平成23年データは、東日本大震災の影響により推計値。)

# 人材不足・高齢化

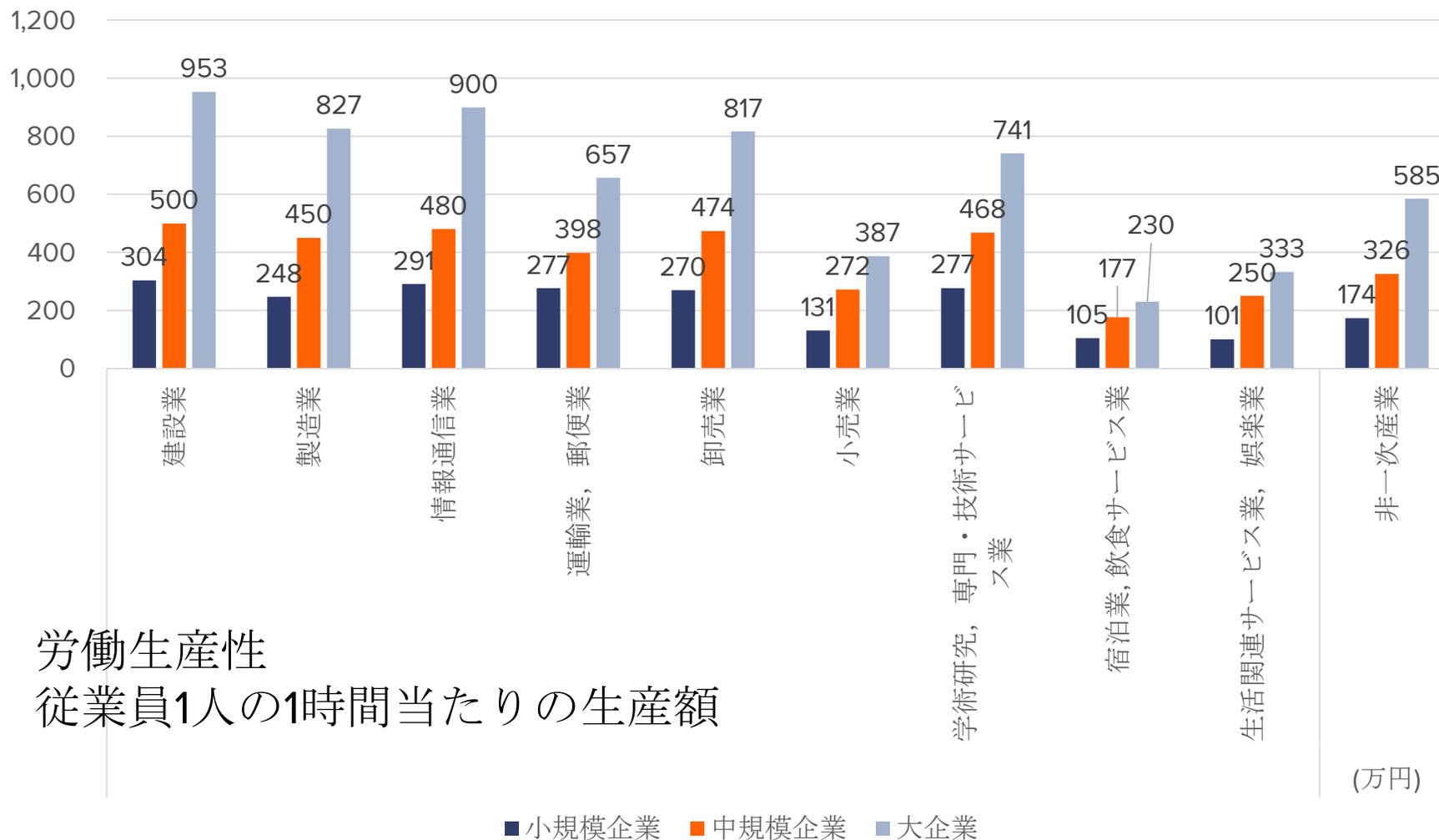
## 建設業就業者の高齢化の進行

- 建設業就業者は、55歳以上が約34%、29歳以下が約11%と高齢化が進行し、次世代への技術承継が大きな課題。  
※実数ベースでは、建設業就業者数のうち平成27年と比較して55歳以上が約2万人減少、29歳以下は約2万人増加。

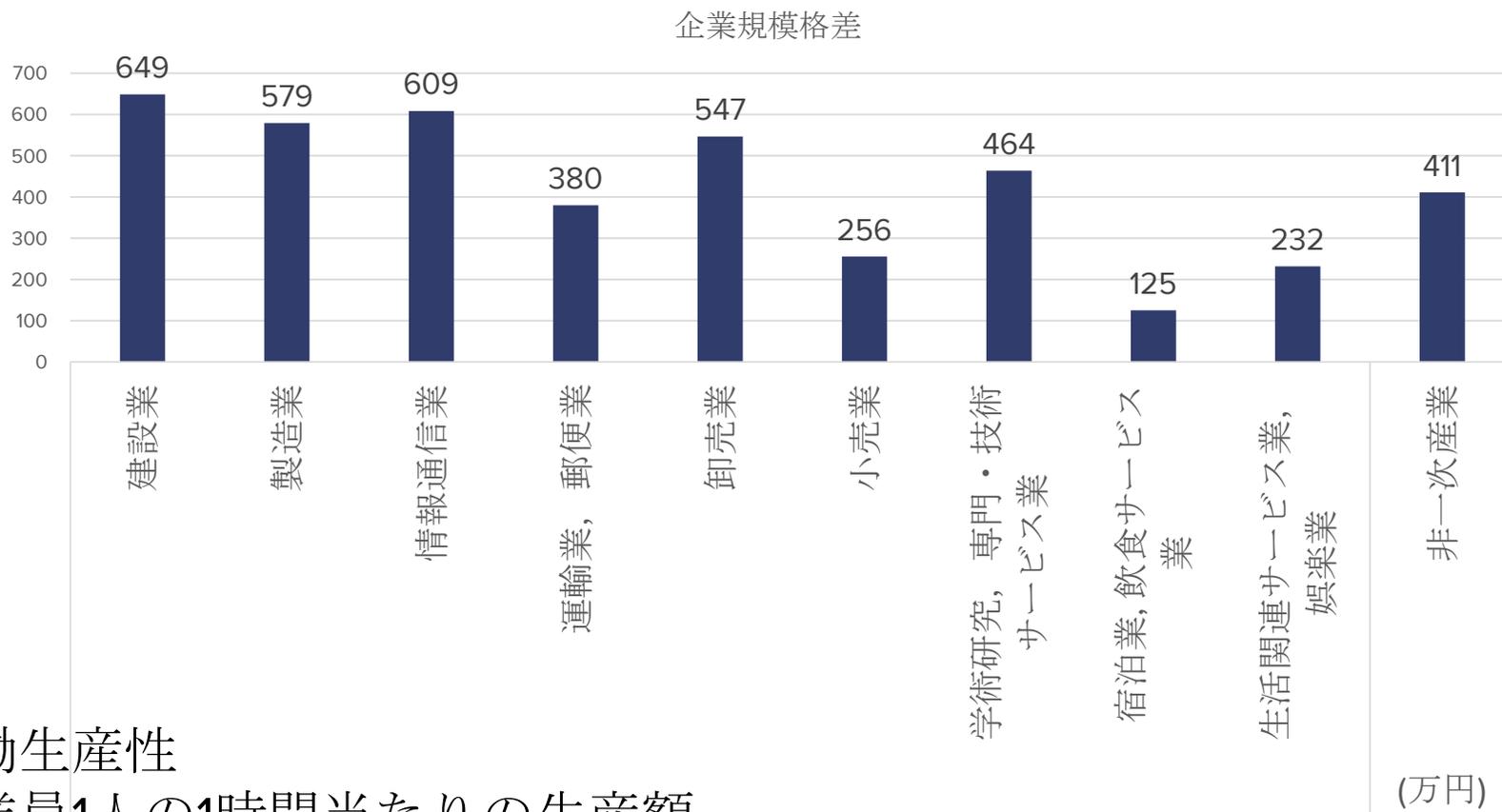


出典：総務省「労働力調査」を基に国土交通省で算出

# 企業規模別・業種別の労働生産性



# 企業規模格差



# DX（デジタルトランスフォーメーション）

## DXの3つのステップ

### 1. 「デジタルイゼーション」

- アナログ、物理データを**デジタルデータに変換**すること
- 例：紙、FAX → PDF、CAD → BIM

### 2. 「デジタルイゼーション」

- **業務や作業そのもの、または業務・開発フローなどをデジタル化**すること
  - デジタルツールやテクノロジーを活用して、業務効率化や自動化を実現したり、業務・生産フローを効率化したりする

### 3. 「デジタルトランスフォーメーション」

- デジタルイゼーションやデジタルイゼーションといったデジタル化を経て、**ビジネスモデルの変革を起こす**こと
- 競争上の**優位性**を保つこと

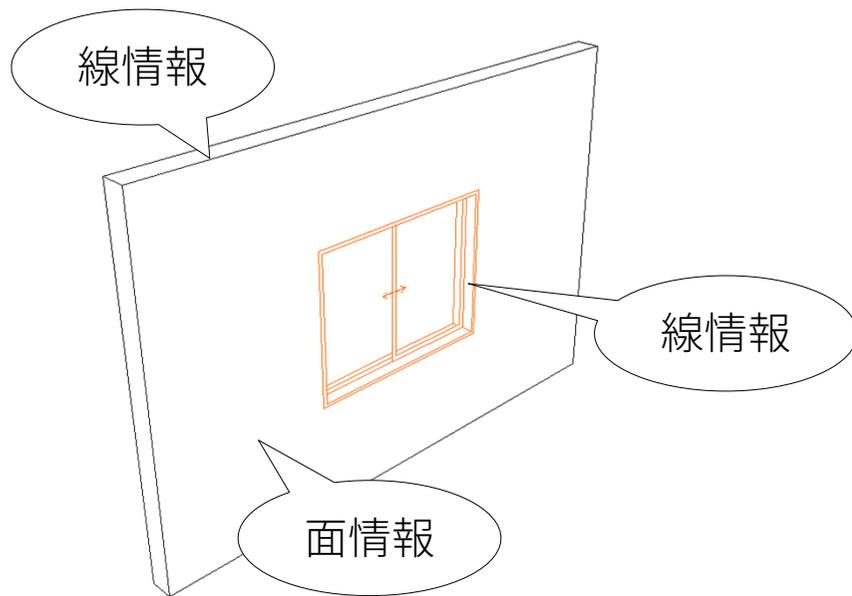
# BIMとは何か



# 3D とBIMの違い

## アナログデータ

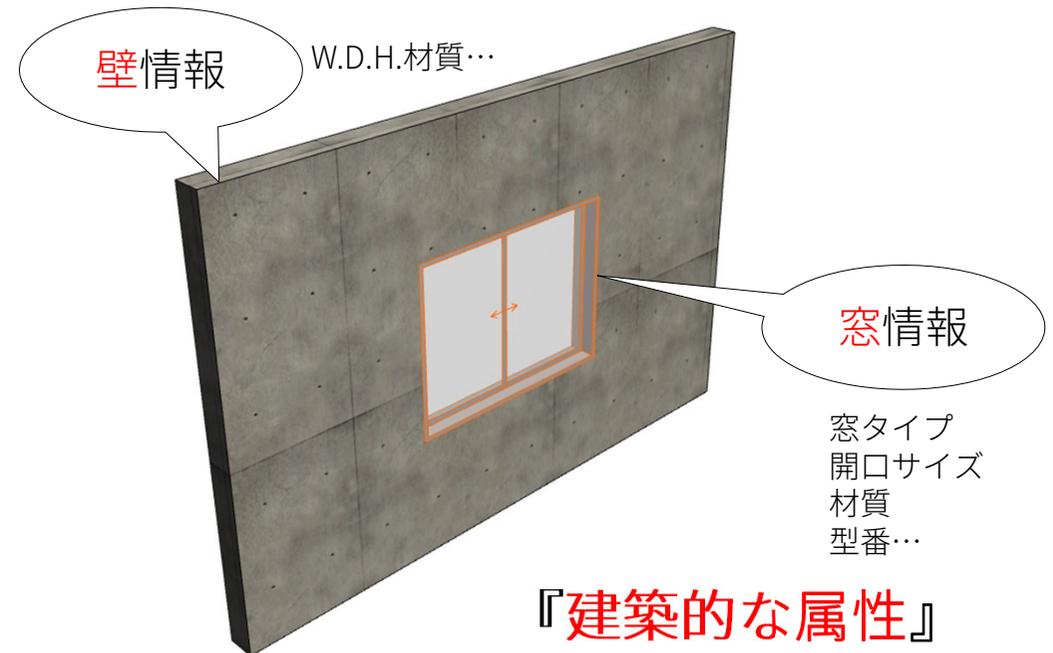
CAD/モデリングソフト  
(線/面のみ)



人が目で見ても壁と窓を認識している  
(コンピューターは線と面の集まりと認識)

## デジタルデータ

BIMモデル  
(オブジェクトデータ)

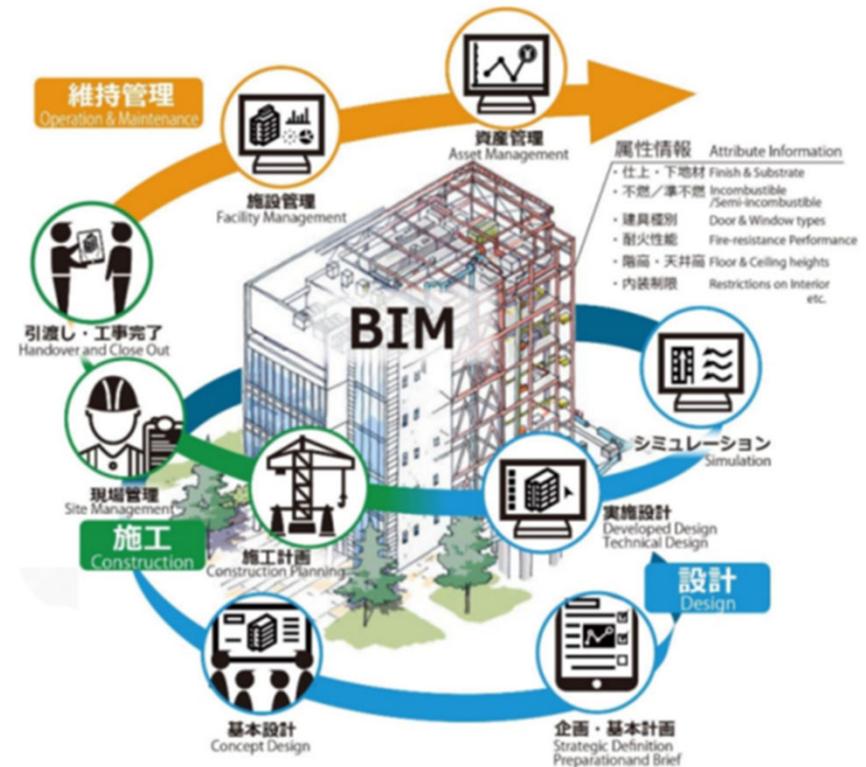


『**建築的な属性**』  
人もコンピューターも壁と窓を認識している

# BIMとは

## Building Information Modeling

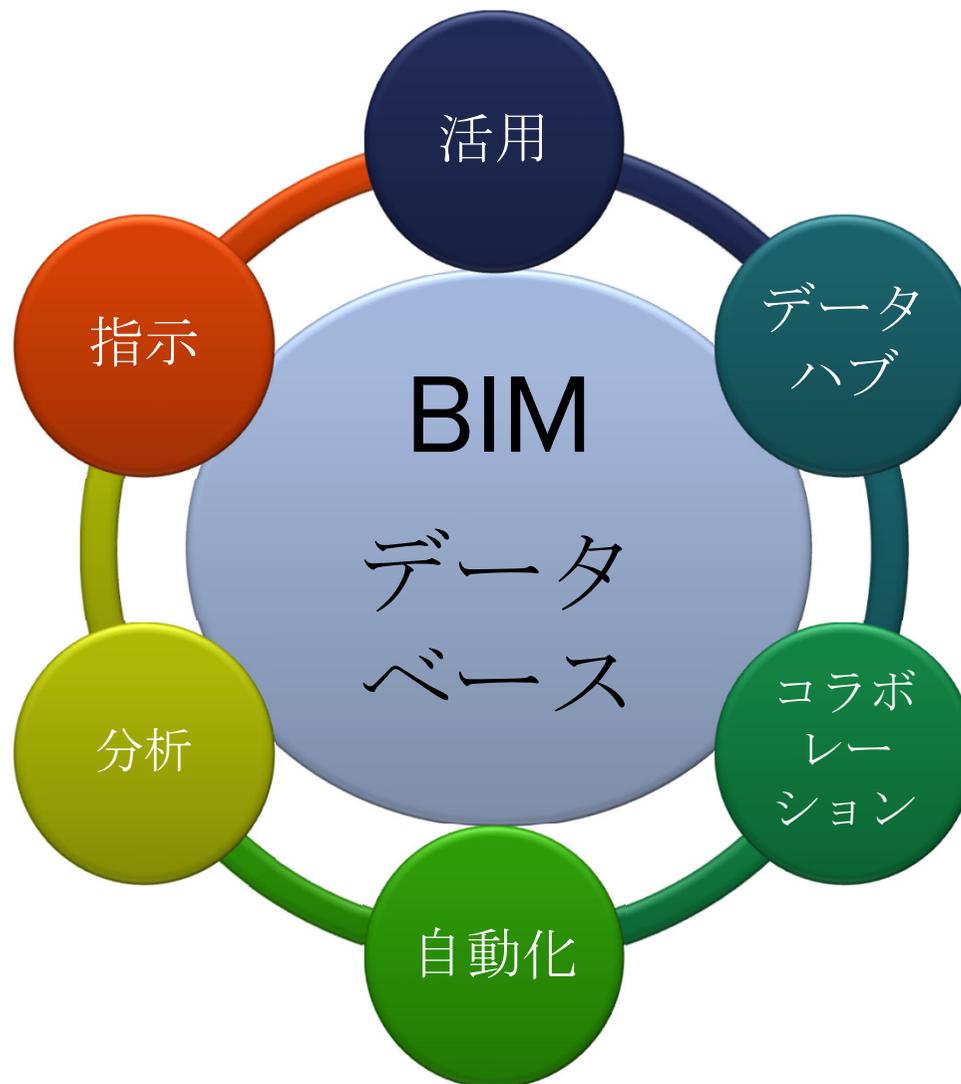
コンピューター上に作成した3次元の建物のデジタルモデルに、建築に関する**建築データ**（**属性**）を追加した建築物の**データベース**を作成し、設計、施工から維持管理までのあらゆる工程でデータベースの**情報活用**を行うための**ワークフロー**



単なるCADソフトからBIMソフトへの乗り換えではない

# BIMの効果

# BIMワークフロー



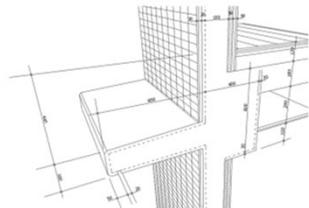
# BIMデータベース



# 建築情報



図面に書けない情報

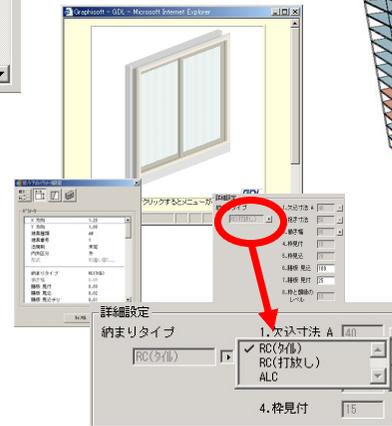


- 1.設計の意図
- 2.経験、ノウハウ
- 3.発注者の思い
- 4.作業の進捗状況
- 5.問題や課題の管理

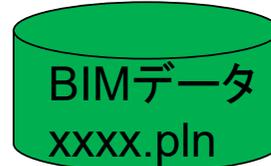
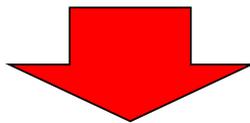
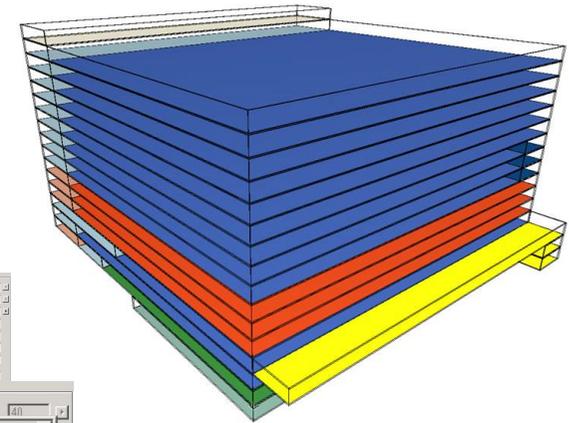
# メーカー情報



# 建具情報



# 論理情報 空間・ゾーン



OracleやSQL-Serverのデータとして管理可能

これら全てが1つのFILEに格納

検索・集計・抽出・修正可能なDBとして管理可能

# データハブ



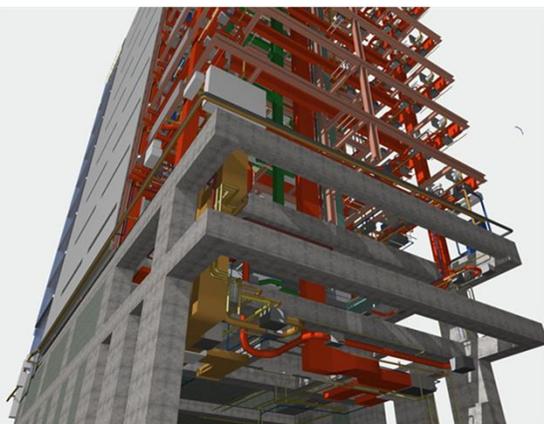
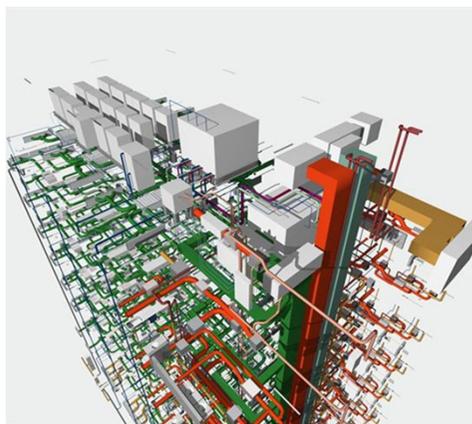
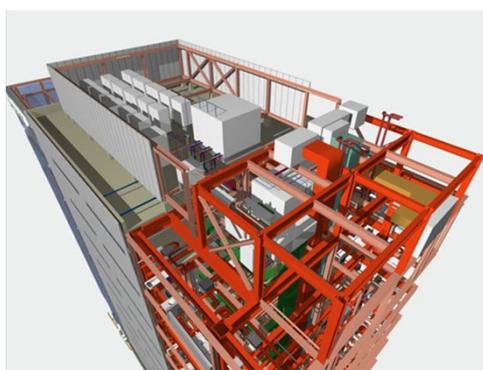
意匠

構造

設備

+

その他の設計データ



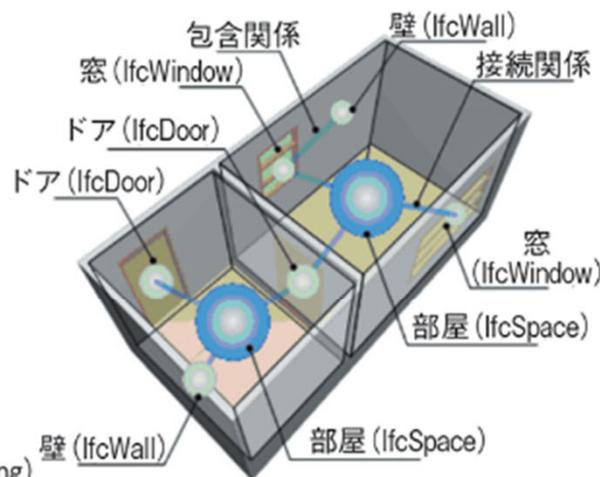
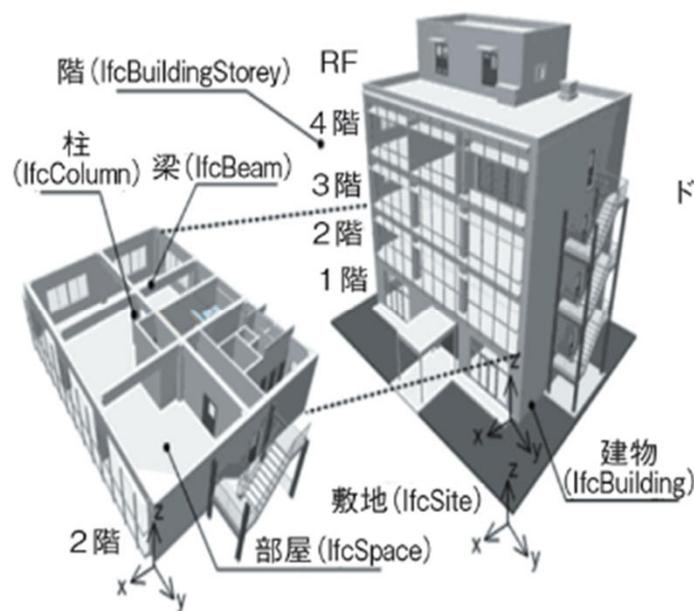
IFC



これら全てのデータをクラウドを用いてBIMデータとして活用

# IFCとは

**IFC**(Industry Foundation Classes)とは、建物を構成する全てのオブジェクト(柱、壁、ドア、窓など)をソフトウェアで表現するための仕様です。国際非営利団体であるbuildingSMARTが策定しているBIMの国際標準フォーマットです。

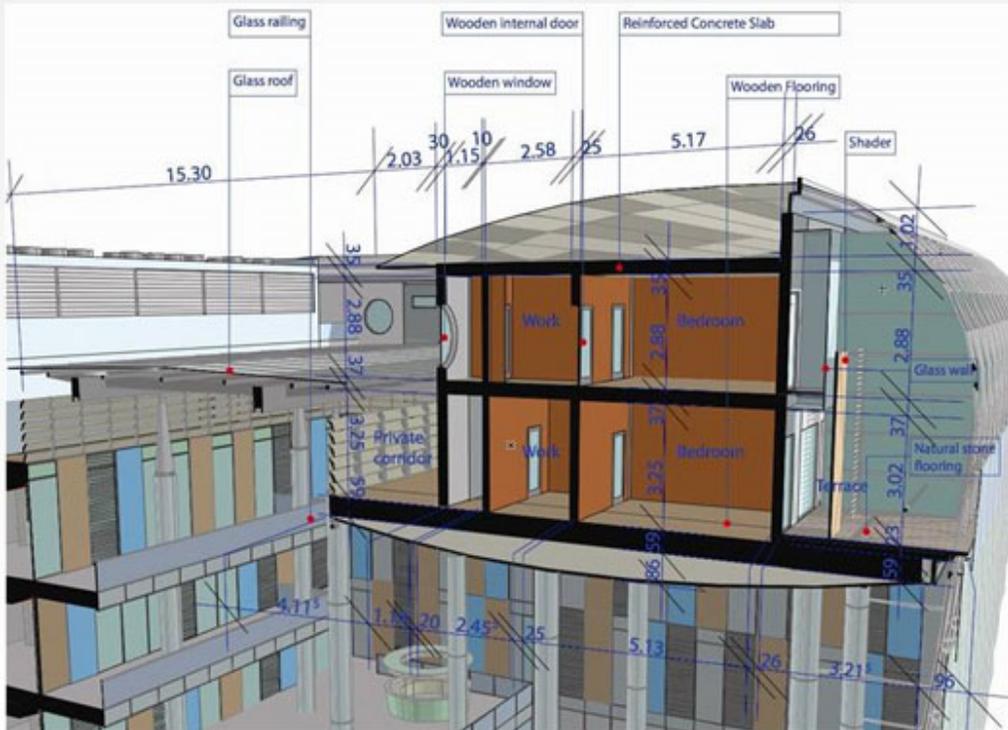


出典：一般社団法人 IAI 日本 セミナー資料

# 情報活用



# 新しい図面スタイル



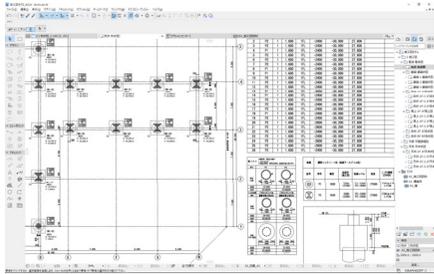
BIMx

3Dドキュメント

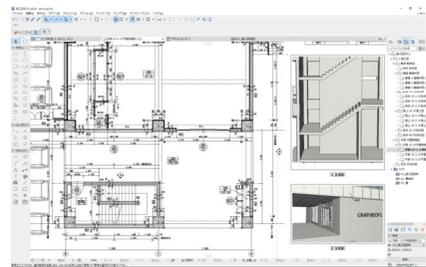
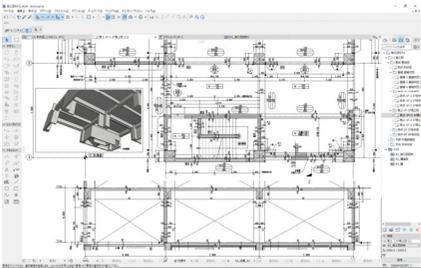


# 建築 図面形式に対応

-杭伏図-

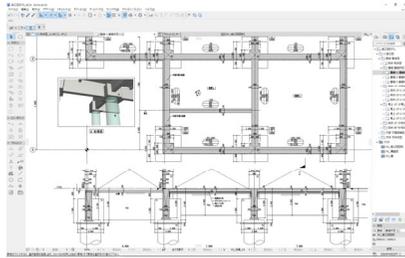


-見上図-

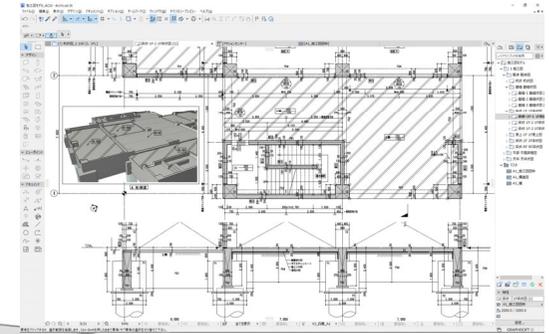


-平面詳細図-

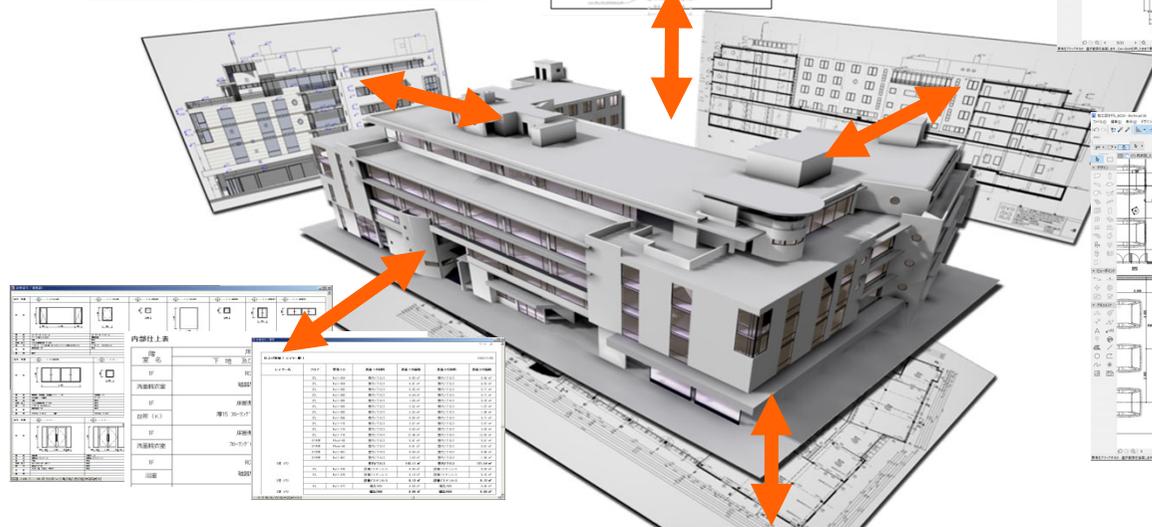
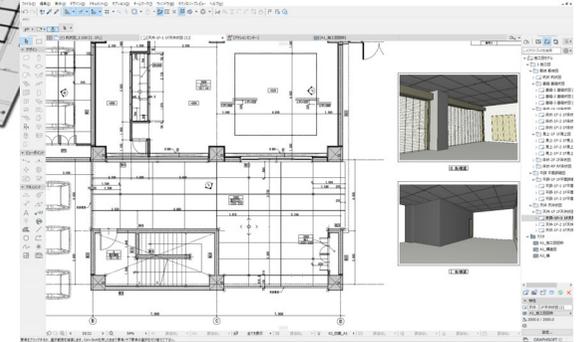
-基礎伏図-



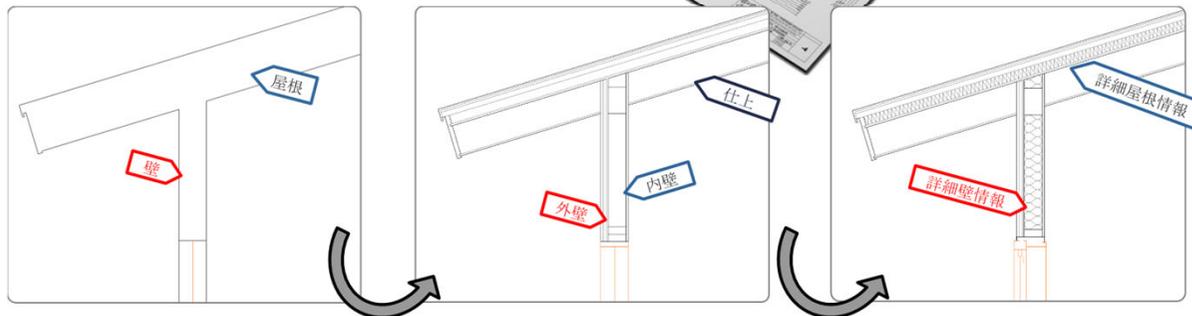
-床伏図-



-天井伏図-



内部仕上表	
階	仕上
1F	RC
高層部分	RC
2F	RC
高層部分	RC
3F	RC
高層部分	RC
4F	RC
高層部分	RC
5F	RC
高層部分	RC
6F	RC
高層部分	RC
7F	RC
高層部分	RC
8F	RC
高層部分	RC
9F	RC
高層部分	RC
10F	RC
高層部分	RC
11F	RC
高層部分	RC
12F	RC
高層部分	RC
13F	RC
高層部分	RC
14F	RC
高層部分	RC
15F	RC
高層部分	RC
16F	RC
高層部分	RC
17F	RC
高層部分	RC
18F	RC
高層部分	RC
19F	RC
高層部分	RC
20F	RC
高層部分	RC
21F	RC
高層部分	RC
22F	RC
高層部分	RC
23F	RC
高層部分	RC
24F	RC
高層部分	RC
25F	RC
高層部分	RC
26F	RC
高層部分	RC
27F	RC
高層部分	RC
28F	RC
高層部分	RC
29F	RC
高層部分	RC
30F	RC
高層部分	RC
31F	RC
高層部分	RC
32F	RC
高層部分	RC
33F	RC
高層部分	RC
34F	RC
高層部分	RC
35F	RC
高層部分	RC
36F	RC
高層部分	RC
37F	RC
高層部分	RC
38F	RC
高層部分	RC
39F	RC
高層部分	RC
40F	RC
高層部分	RC
41F	RC
高層部分	RC
42F	RC
高層部分	RC
43F	RC
高層部分	RC
44F	RC
高層部分	RC
45F	RC
高層部分	RC
46F	RC
高層部分	RC
47F	RC
高層部分	RC
48F	RC
高層部分	RC
49F	RC
高層部分	RC
50F	RC
高層部分	RC
51F	RC
高層部分	RC
52F	RC
高層部分	RC
53F	RC
高層部分	RC
54F	RC
高層部分	RC
55F	RC
高層部分	RC
56F	RC
高層部分	RC
57F	RC
高層部分	RC
58F	RC
高層部分	RC
59F	RC
高層部分	RC
60F	RC
高層部分	RC
61F	RC
高層部分	RC
62F	RC
高層部分	RC
63F	RC
高層部分	RC
64F	RC
高層部分	RC
65F	RC
高層部分	RC
66F	RC
高層部分	RC
67F	RC
高層部分	RC
68F	RC
高層部分	RC
69F	RC
高層部分	RC
70F	RC
高層部分	RC
71F	RC
高層部分	RC
72F	RC
高層部分	RC
73F	RC
高層部分	RC
74F	RC
高層部分	RC
75F	RC
高層部分	RC
76F	RC
高層部分	RC
77F	RC
高層部分	RC
78F	RC
高層部分	RC
79F	RC
高層部分	RC
80F	RC
高層部分	RC
81F	RC
高層部分	RC
82F	RC
高層部分	RC
83F	RC
高層部分	RC
84F	RC
高層部分	RC
85F	RC
高層部分	RC
86F	RC
高層部分	RC
87F	RC
高層部分	RC
88F	RC
高層部分	RC
89F	RC
高層部分	RC
90F	RC
高層部分	RC
91F	RC
高層部分	RC
92F	RC
高層部分	RC
93F	RC
高層部分	RC
94F	RC
高層部分	RC
95F	RC
高層部分	RC
96F	RC
高層部分	RC
97F	RC
高層部分	RC
98F	RC
高層部分	RC
99F	RC
高層部分	RC
100F	RC
高層部分	RC



コンセプト

基本設計

実施設計

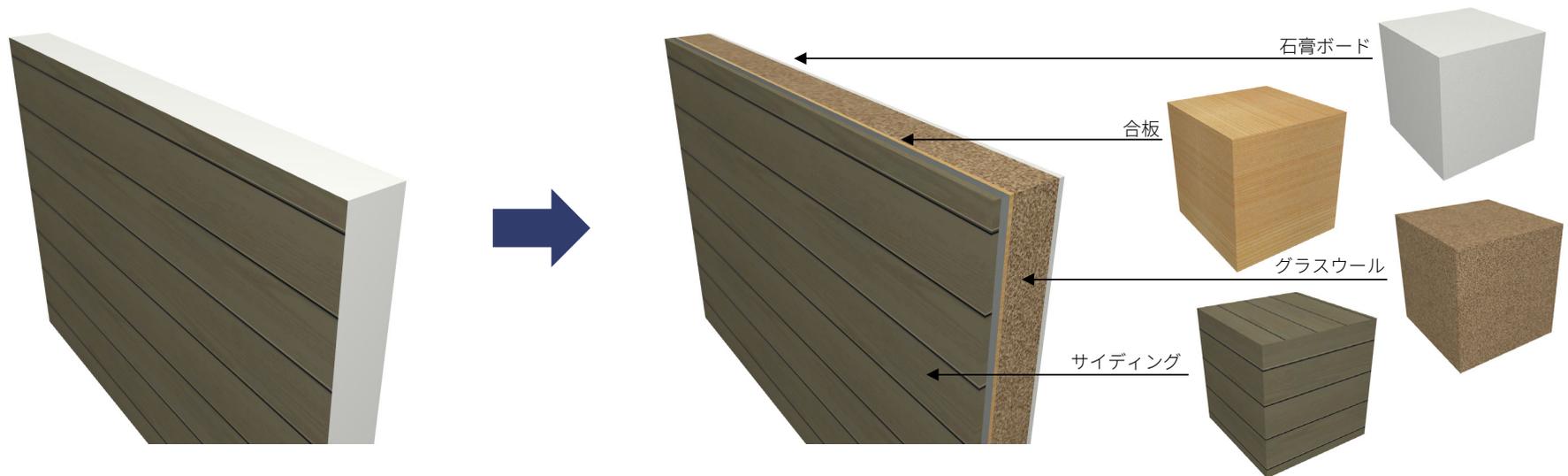
ID	W1
名前	壁
位置	4,600 mm
寸法	1,600 mm
表面積	3,000 mm×60 mm×3,000 mm
体積	20.00 m³
質量	0.20 m³
体積	2.5 m³
厚み	12.5 mm 石膏ボード
	17.5 mm 窓枠
	30 mm 断熱材 繊維ガラスフォーム
	150 mm コンクリート
	20 mm コンクリート準打
	20 mm 砂利
	10 mm 945-1
適合構造力学的材料	RC-T150 945準打 内断面積30 PB12.5G

一般性能	防火区画	<input checked="" type="checkbox"/> 防火区画	界壁
耐火性能	3時間耐火構造		防火上主要な間仕切壁
遮音性能	D-60		小室表隔壁
認定番号			隔壁区画
告示番号			対象外
仕上情報			
名称	<未定義>		
品番	<未定義>		
メーカー	<未定義>		
WEBサイト	www.graphisoft.co.jp		

# 実施設計 Archicad機能

仕上げ検討から実際の材料・構造設定へ情報を追加（モデルを育てる）が出来る

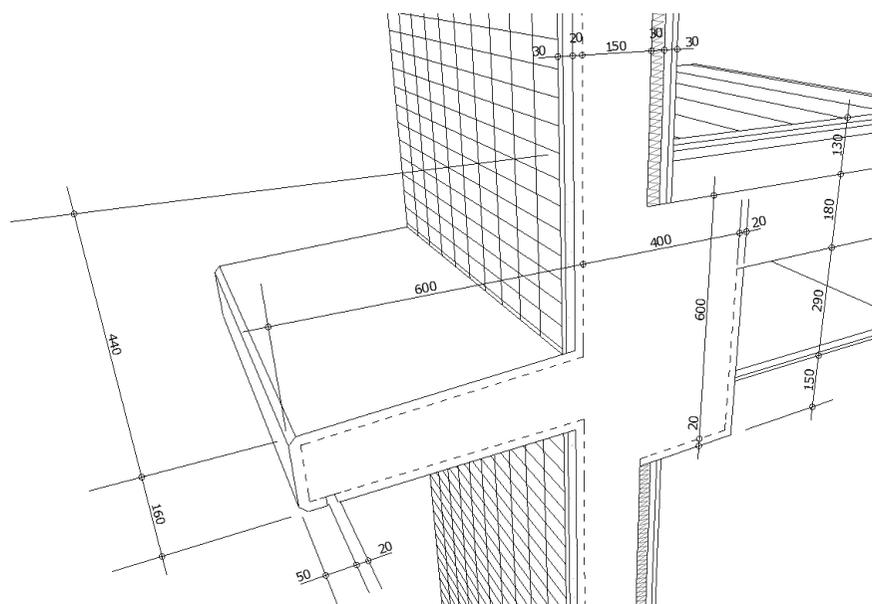
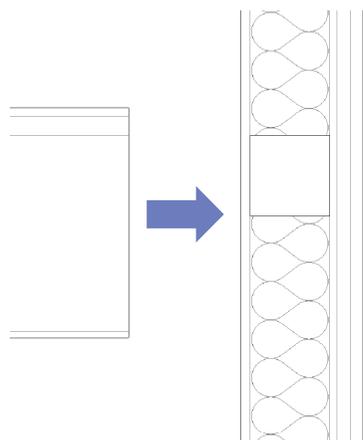
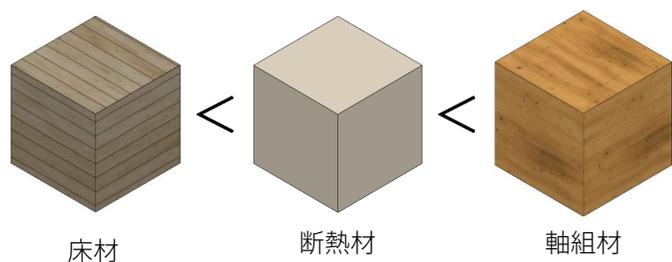
- 床・壁などの構造をリアルに表現する「複合構造」
- 実際の建材の特徴を持つ「ビルディングマテリアル」



# 実施設計 Archicad機能

モデルから直接作成される実施図面

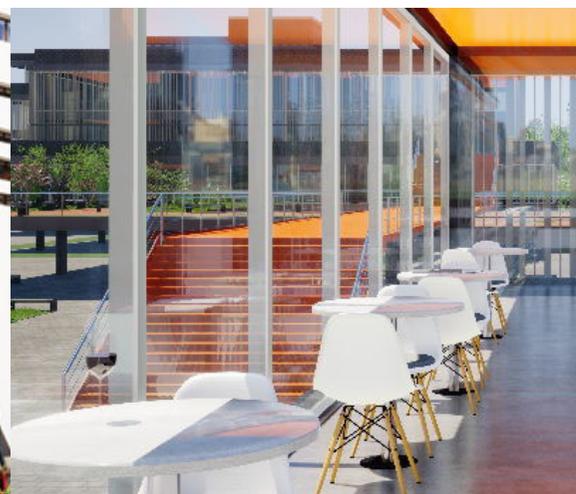
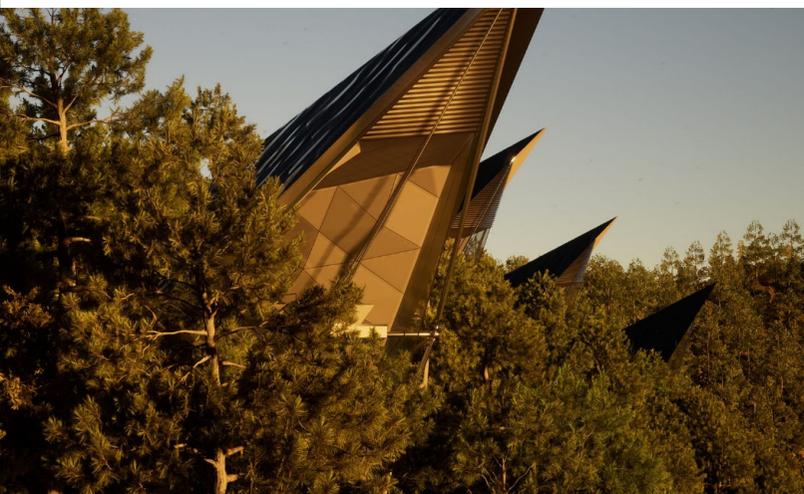
- 部材の取り合いや勝ち負けをコントロールする「優先度ベースの接続」



リアルタイムレンダリング

GRAPHISOFT  
ARCHICAD

EPIC  
GAMES



Twinmotion®

# BIMx



**BIM**と図面をシームレスに

無料アプリでだれでも簡単に

**BIMx Model Transfer (Web Viewer)**

最新版 **BIMx Desktop Viewer**

# FMとの連携による活用



## 機能性と操作性

- ・国内の施設管理業務に沿った台帳ベースの機能が中心
- ・Excelデータとの互換性がありインポート・エクスポートが容易
- ・シンプルな操作性で扱いやすい
- ・BIMデータからオブジェクトを抽出し台帳化が可能

# コラボレーション

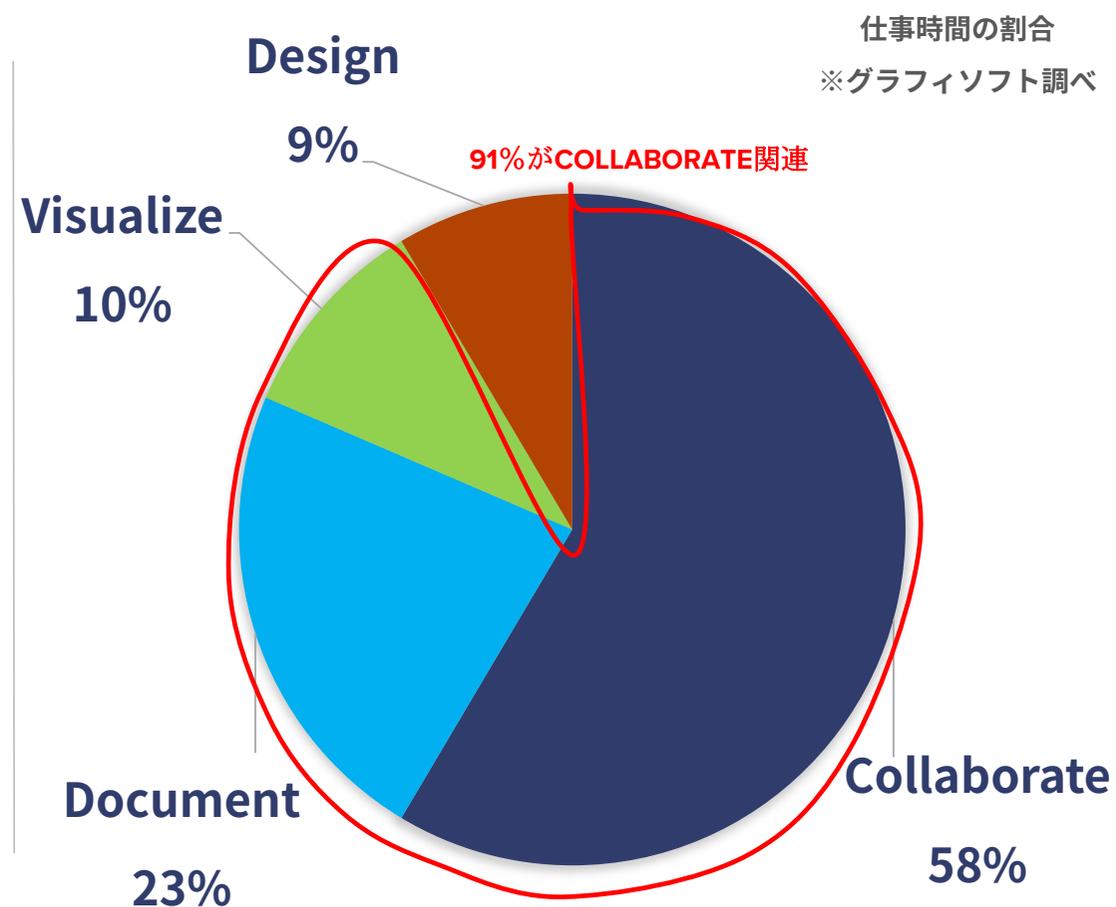
# 建築プロセスにおける 4つのカテゴリー

**DESIGN**  
**DOCUMENT**  
**VISUALIZE**  
**COLLABORATE**



# COLLABORATEの重要性

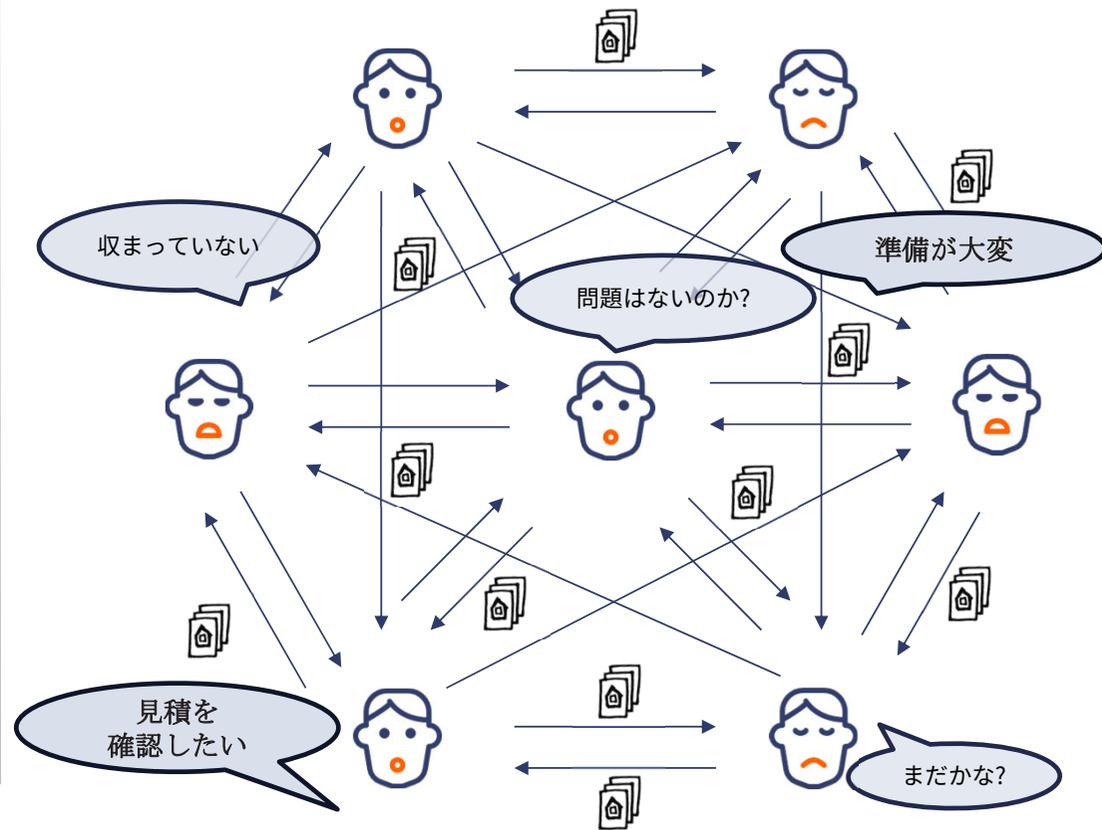
- › 設計監理
- › 施工管理
- › 合意形成
- › 社内教育
- › 近隣説明
- › 役所説明
  
- › 全て
- › 「COLLABORATE」



# COLLABORATEの重要性

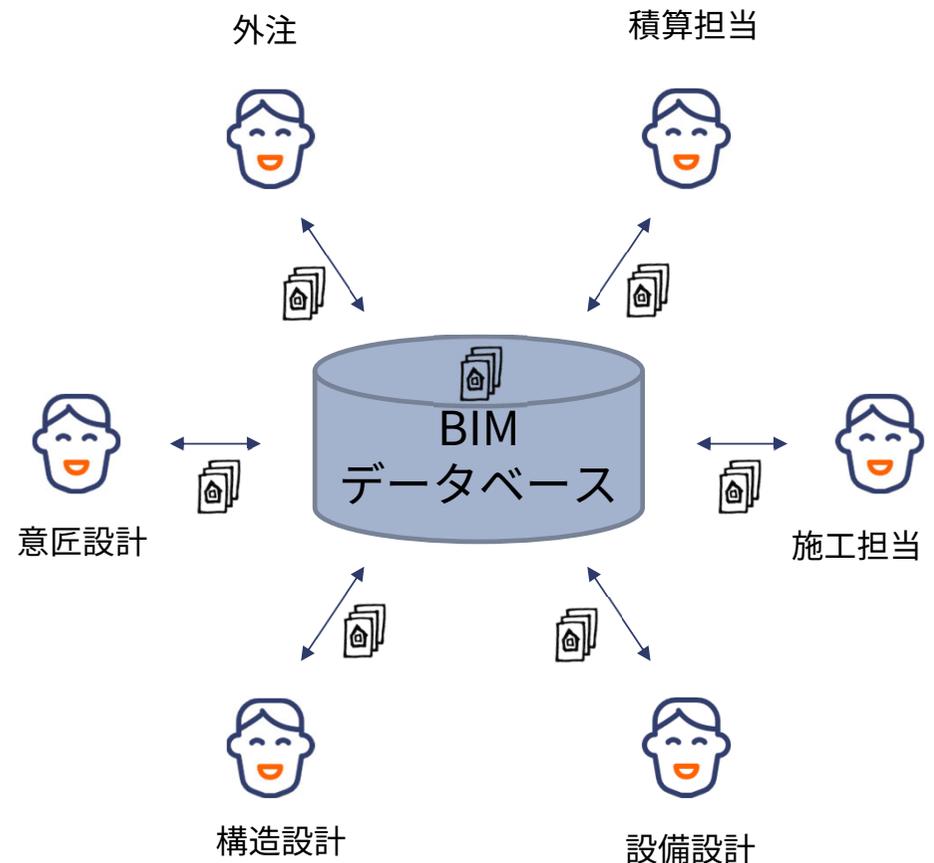
## > CADの場合

- + データの不整合
- + 大量のFILEが必要
- + チェック用の図面を作成
- + 情報が古い
- + 欲しい情報にアクセスできない
- + 設計情報は煩雑な状態
- + 打合せや確認が必須

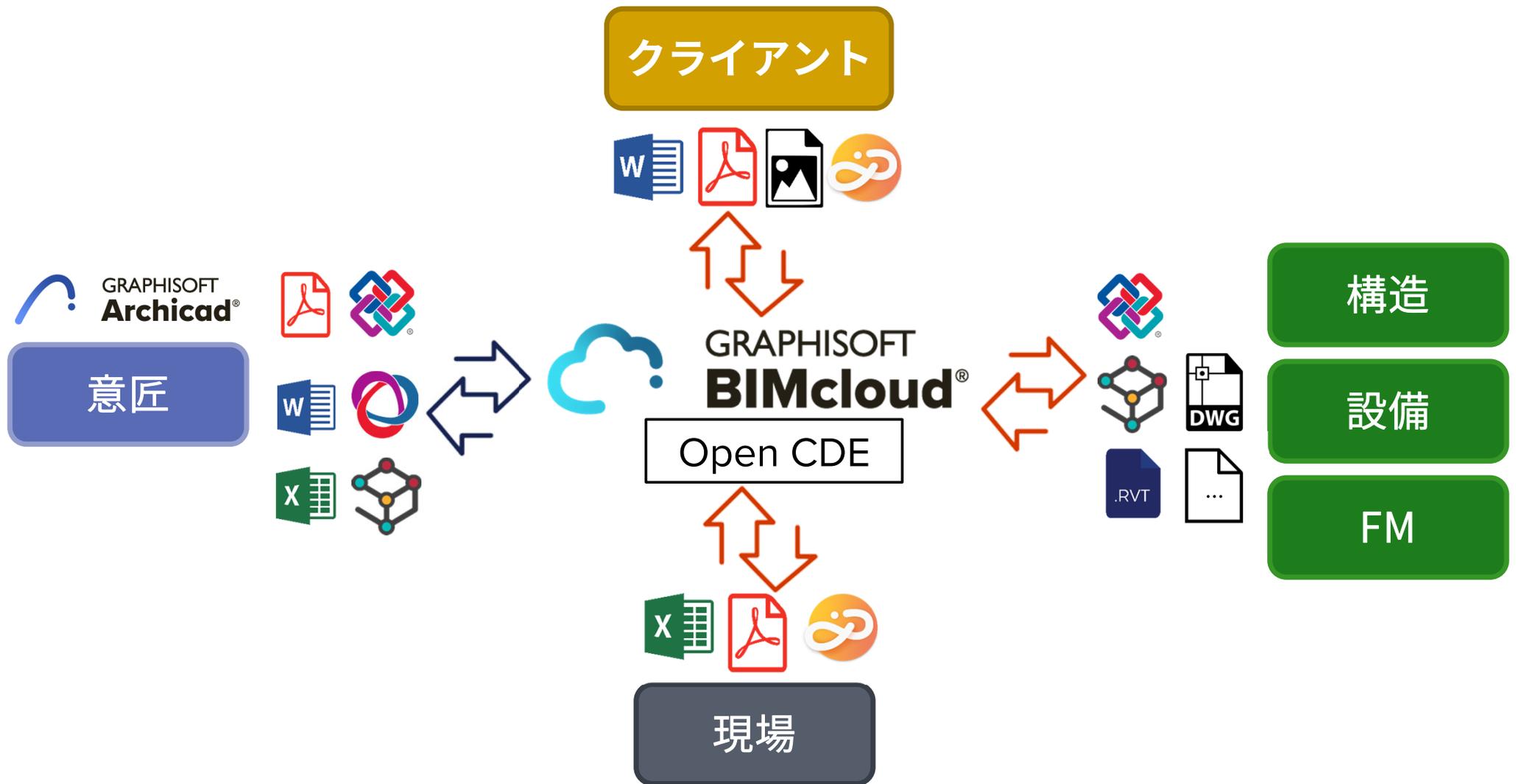


# COLLABORATEの重要性

- › BIMの場合
  - + 常に最新情報にアクセス
  - + アクセス権限を自由に設定
  - + 欲しい情報を欲しい人が入手
  - + 欲しい形式で確認、修正、抽出
  - + 日々アップデートされる
  - + PC,スマートフォン,タブレット対応
    - › BIMソフト（他社も含む）
    - › ブラウザー



# BIMcloud



# 自動化

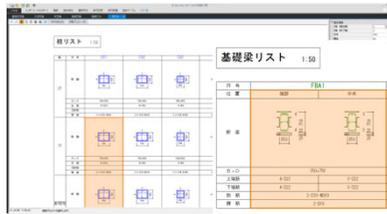


# 自動化の例

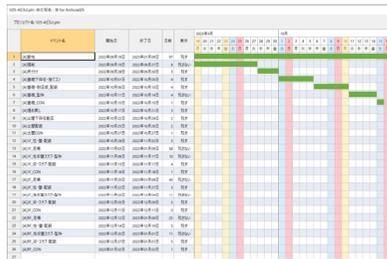


## 構造モデル作成サポートツール (BI Structure)

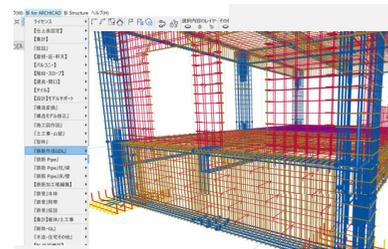
構造一貫計算ソフトから構造モデル、配筋モデルも自動生成。  
手動で入力しArchicad内で生成することも可能



## 断面リスト図自動作成 (BI Structure)

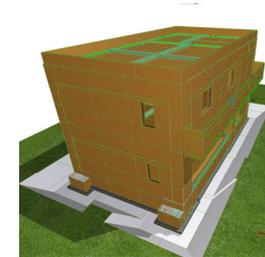


## 行程シミュレーション



## 鉄筋詳細モデル自動作成

Archicad上で各部材における外端/連続、隣接する柱/大梁/小梁の関係を考慮して鉄筋パラメータを自動で取得・配置。鉄筋加工帳や鉄筋重量加工明細表も作成することが可能です。



## 型枠自動生成

作成されたモデルから自動的に型枠モデルや数量を作成する事が可能です。



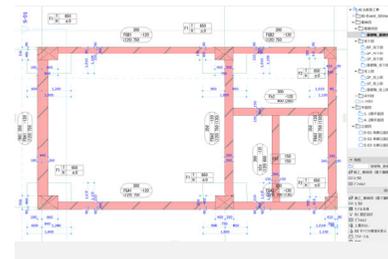
## 掘削・埋め戻し自動生成

作成されたモデルから自動的に掘削・埋め戻しモデルの作成や数量を算出する事が可能です。

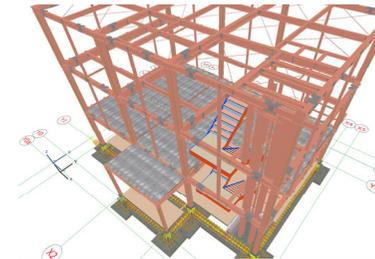


## 足場自動作成

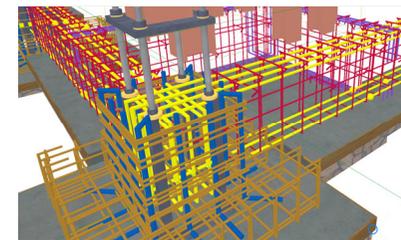
作成されたモデルから自動的に足場モデルの作成や数量を算出する事が可能です。



## 施工図自動作成



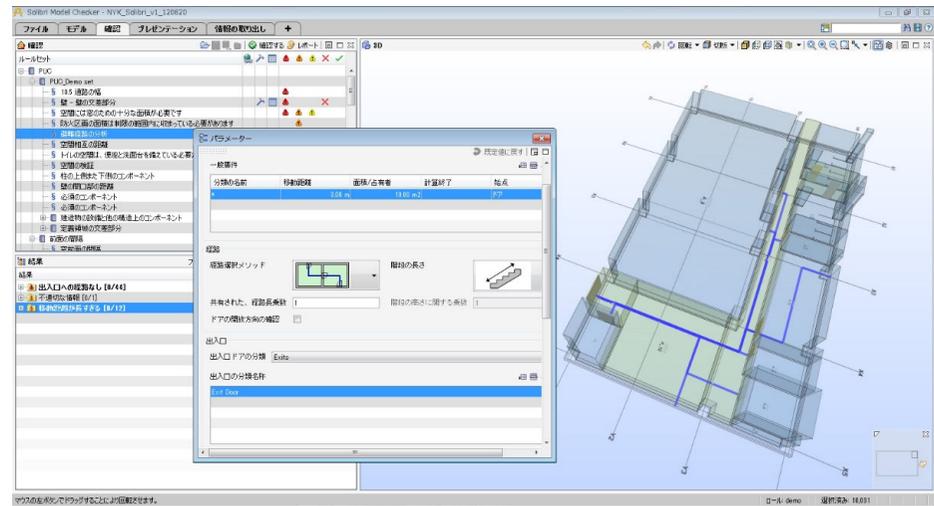
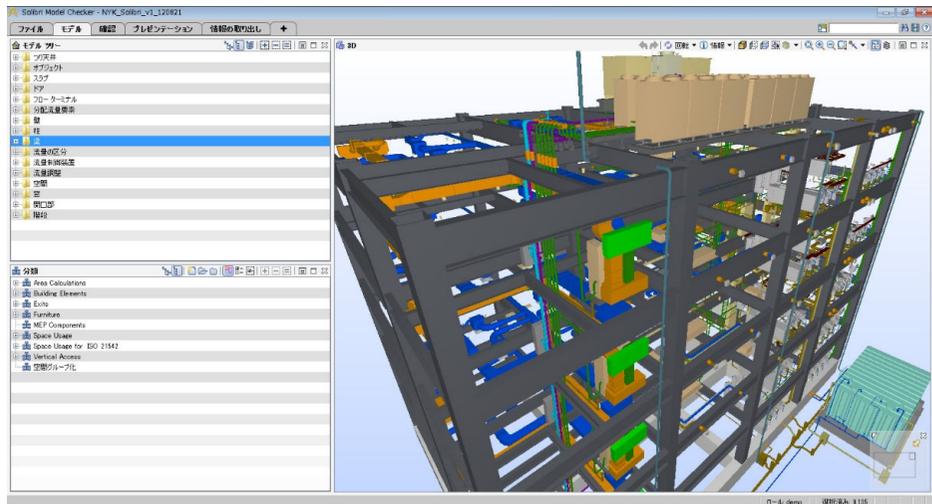
## 鉄骨接手・鉄骨重量作成



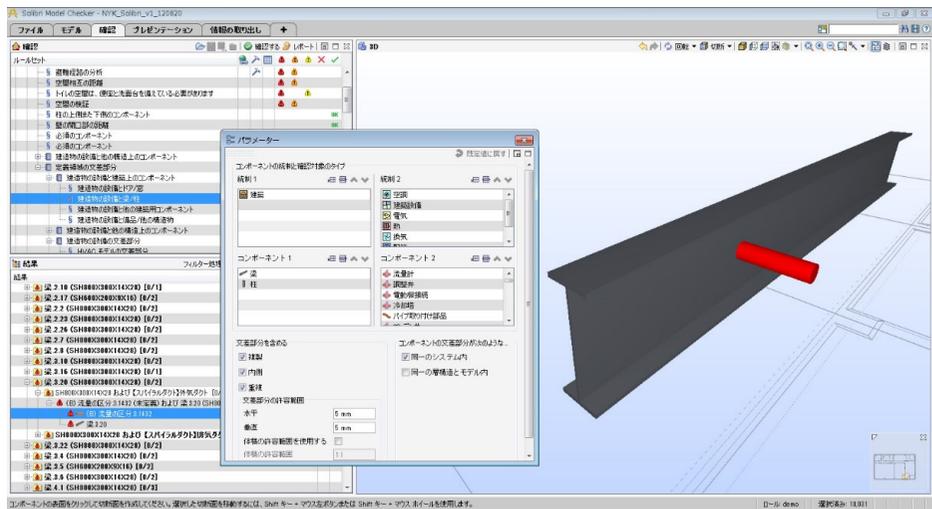
## アンカーボルト詳細納まり・附帯鉄骨作成

# 情報分析



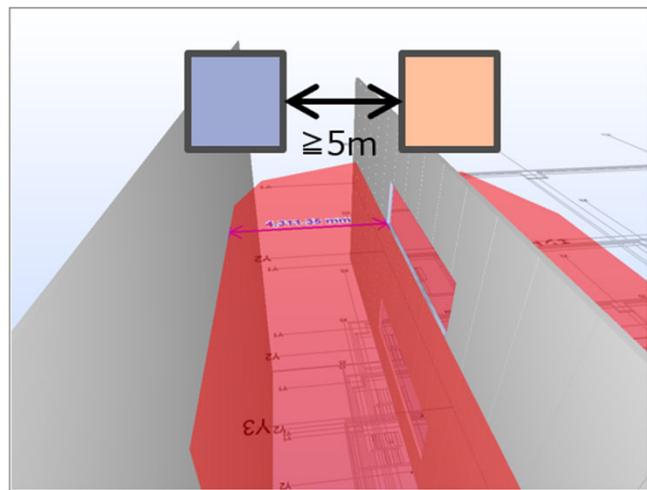


## 整合性と品質の保証



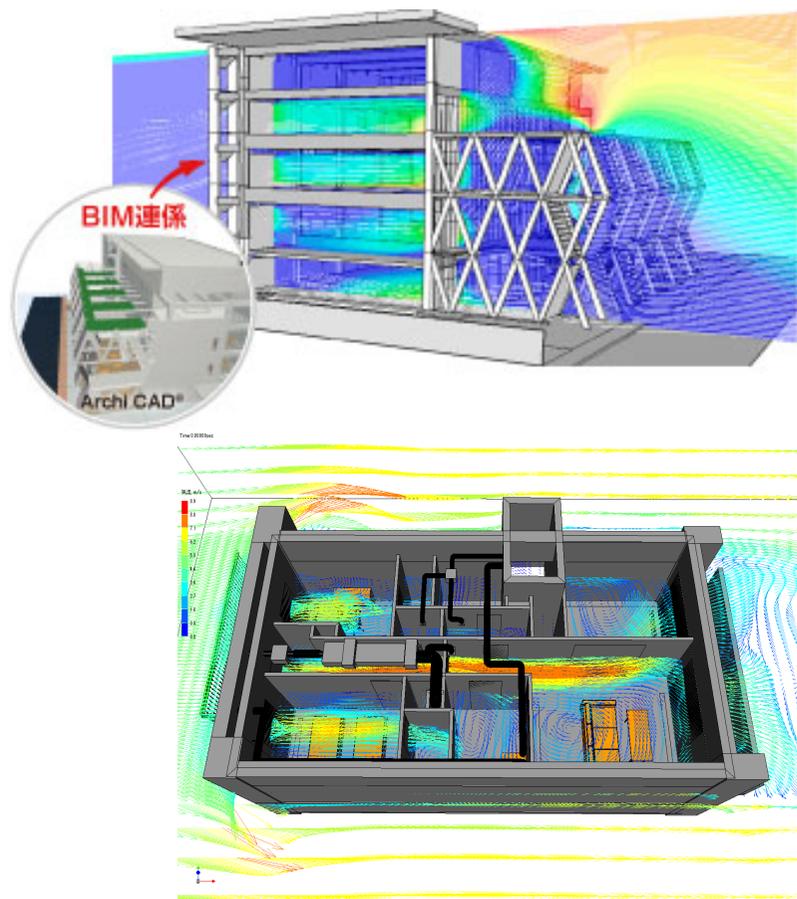
## 梁貫通

## 避難経路

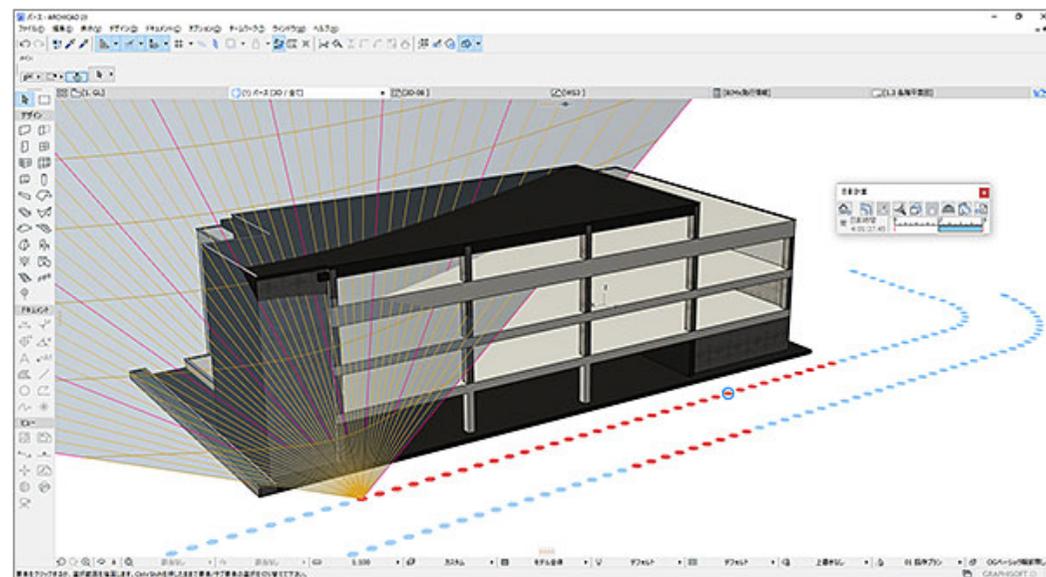


## 仕様確認

## 熱流体解析

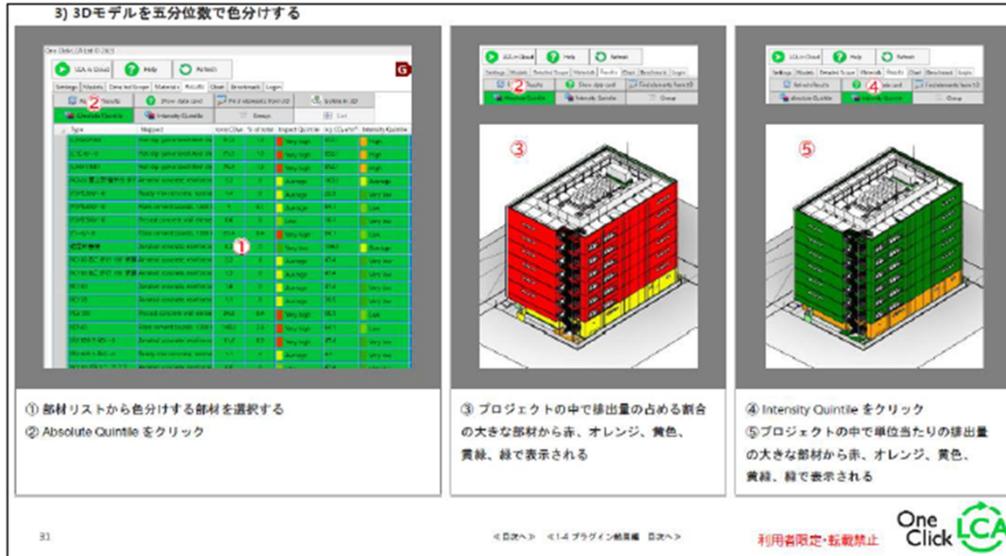


## 日影計算



# ライフサイクルアセスメント(LCA) 環境負荷

3) 3Dモデルを五分位数で色分けする

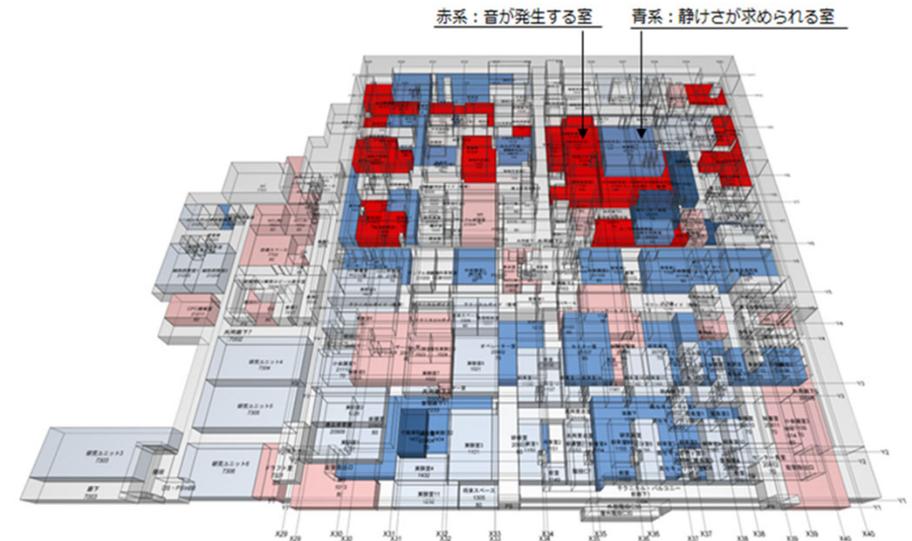


Type	Material	Volume	Weight	CO2e	CO2e/Volume	CO2e/Weight
コンクリート	コンクリート	1000	25000	10000	10	0.4
鉄筋	鉄筋	500	5000	1000	2	0.4
木材	木材	200	2000	100	0.5	0.25
断熱材	断熱材	100	1000	50	0.5	0.5
石膏ボード	石膏ボード	1000	1000	100	0.1	0.1
内装材	内装材	1000	1000	100	0.1	0.1
外装材	外装材	1000	1000	100	0.1	0.1
設備	設備	1000	1000	100	0.1	0.1
その他	その他	1000	1000	100	0.1	0.1

- ① 部材リストから色分けする部材を選択する
- ② Absolute Quintile をクリック
- ③ プロジェクトの中で排出量の占める割合の大きな部材から赤、オレンジ、黄色、黄緑、緑で表示される
- ④ Intensity Quintile をクリック
- ⑤ プロジェクトの中で単位当たりの排出量の大きな部材から赤、オレンジ、黄色、黄緑、緑で表示される

OneClick LCA  
利用制限・転載禁止

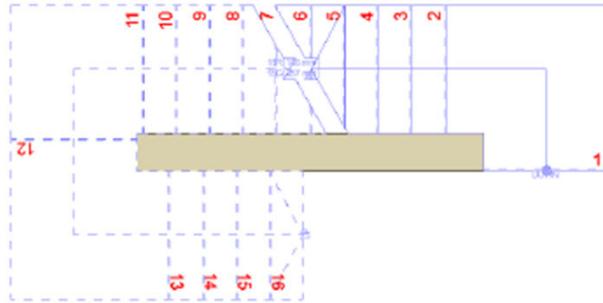
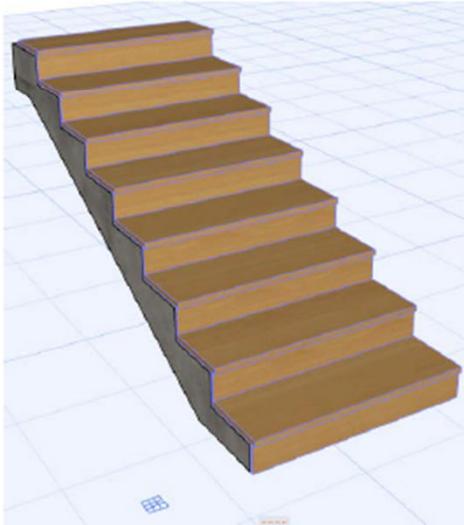
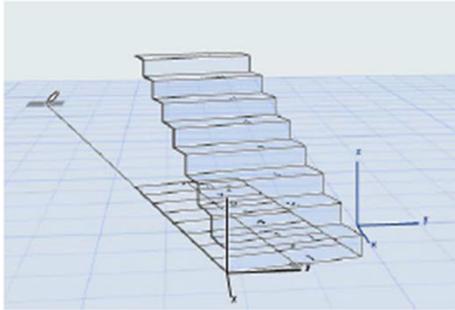
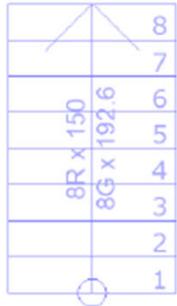
# 音響解析



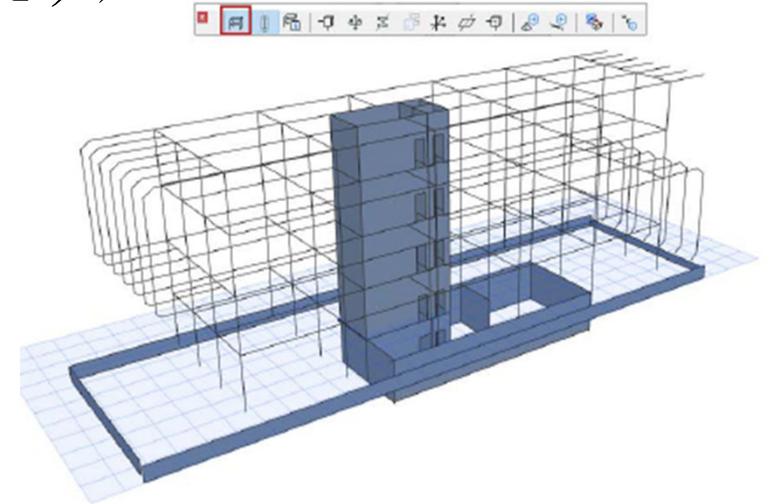
# 指示



## 階段設計



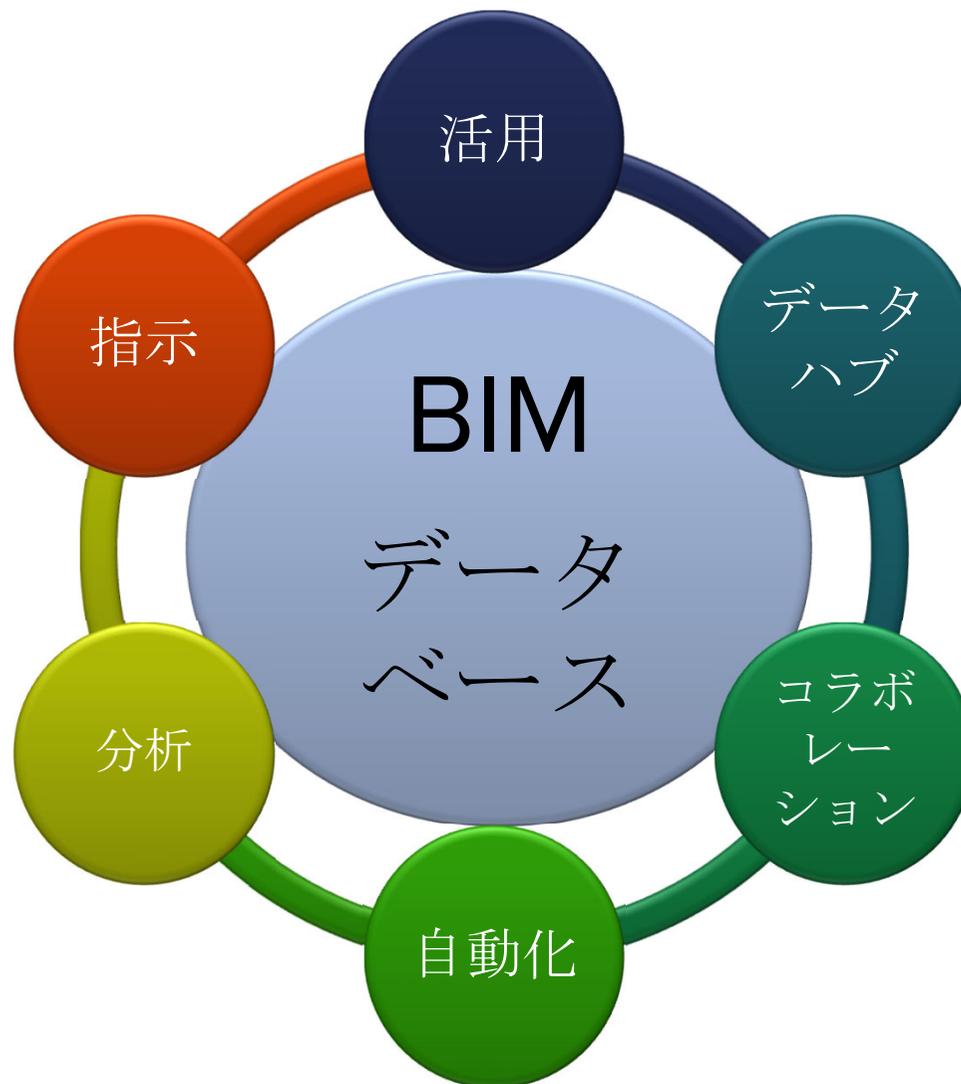
## 構造解析モデル



AIの活用

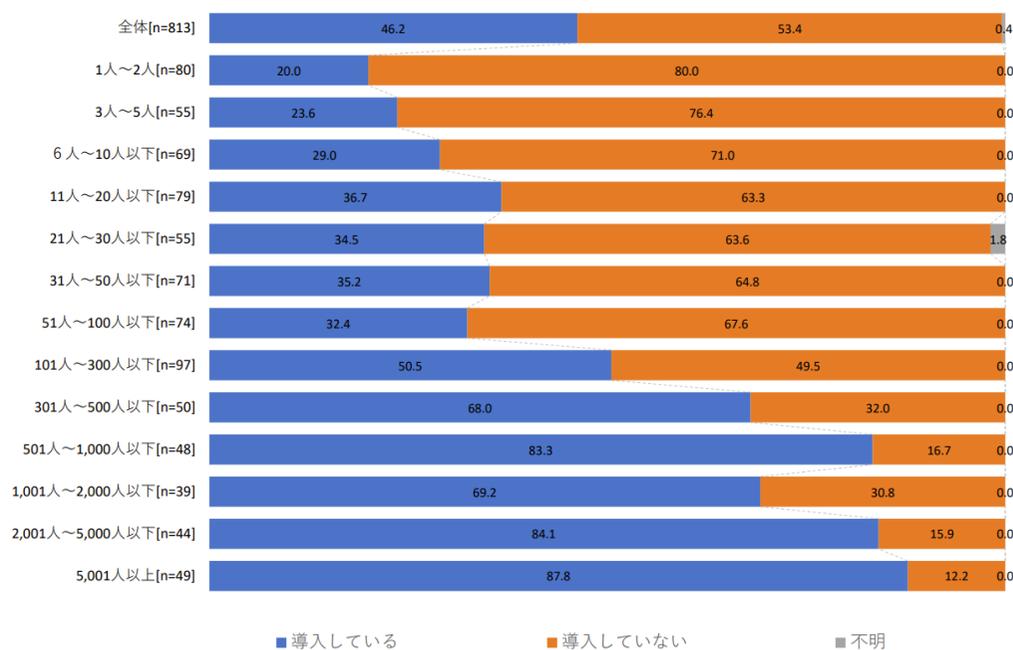
# BIMの効果

# BIMワークフロー

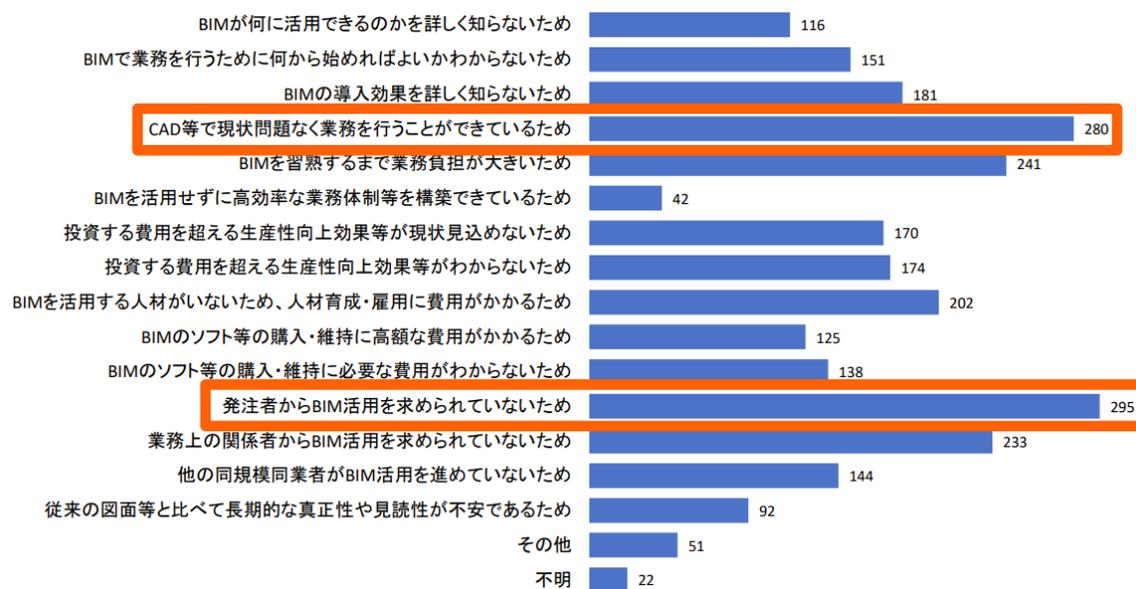


# BIM導入状況

## BIM導入率（企業規模別）



## BIMを導入していない理由



建築分野におけるBIMの活用・普及状況の実態調査（令和3年1月国土交通省調べ）

# 実際の現状



# BIMの現状

## • 設計事務所

- BIMの可能性を信じていない
  - とりあえず若手にBIMをさせよう
  - 出来るとこだけBIMでやろう
- 一般図まではBIM、それ以降はCADを使用するが多い
- これまでのやり方（CAD）でやれる仕事しかやっていない
- ゼネコンにBIMモデルを要求されない
  - 一部のBIMソフトは実施設計モデルの作製に時間とコストが膨大に必要

## • ゼネコン

- 設計事務所のBIMモデルを信じていない
  - 図面を正として、ゼネコンが新規でBIMモデルを作成している
- コストの高い鉄骨、設備のみBIM化
  - 部分的にBIM化しその他は全てCAD
- BIMの可能性を信じていない
  - とりあえず若手にBIMをさせよう
  - 出来るとこだけBIMでやろう

# まとめ

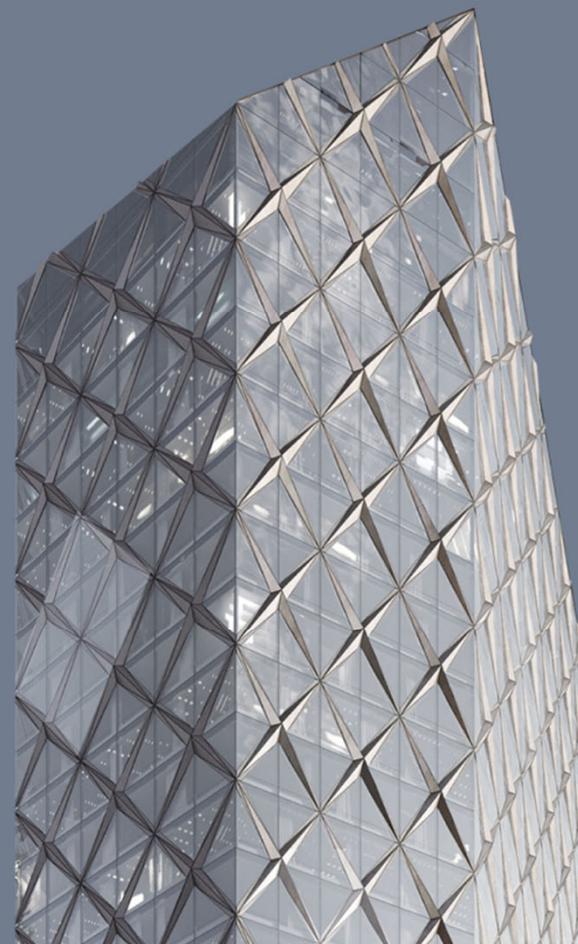
- BIMとはCADからの乗り換えではなくBIMワークフローに仕事のやり方を変える事である
- IFCという国際標準データがある
- ワークフローの技術は日々進化している

 GRAPHISOFT®

**THANK YOU**

前田和弘

kmaeda@graphisoft.co.jp



REFLEX ARCHITECTS - KINEUM, SWEDEN, REFLEXARK.SE

