

# 『ファシリティマネジメント フォーラム2025』 調査研究部会講演 コンピュータ活用研究部会

## 講演タイトル

1. 建物長寿命化を担保する大規模改修  
～改修工事事例、建物維持保全計画でのBIMの試行～
2. 都市デジタルツイン実現プロジェクト事例  
発表者：天神良久（部会長）東洋大学客員教授  
：阿久津好太（部会員）株式会社NTTファシリティーズ

# 部会の活動報告

## 【コンピュータ活用によるFM支援】

～FM領域での基本的な実務でのICT利用から、話題のDXまで～

### ◇サマリー

ファシリティマネジメント（FM）領域は幅広く、ICT活用は欠かせません。人がコンピュータを使って課題を効率的に解決してこそICT化だと考えます。当部会では、多くのFM領域でのICT活用事例を研究し、自らの業務に役立てるとともに、研究結果を会員に発表し、コンピュータ活用によるFM支援を行っています。

### ◇活動内容

- ・ 月1回の部会開催＋勉強会開催 Web会議とリアル会議のハイブリッド対応、年2回の見学会の開催を行っています。
- ・ 2022年10月には、「FMで活用するICTシステムVOL.2」を会員で企画・執筆し、JFMAより発行しています。

## 【コンピュータ活用によるFM支援】

～FM領域での基本的な実務でのICT利用から、話題のDXまで～

### ◇会員の紹介

会員メンバーは約20名で、年齢は20代から70代と幅広く、企業から参加している現役の会社員から、会社を卒業されて、ファシリティマネジメント関係の事務所を開業している方など幅広い会員が在籍しています。会員のバックグラウンドも、大学の建築学科等を卒業し、建築設計やファシリティマネジメントに従事している会員がいる一方で、建築以外の理科系、文系でコンピュータのソフトウェアの開発、ベンダー系の会員もおります。

部会・勉強会・見学会においては、コンピュータシステムの話だけでなく、建築やファシリティマネジメントの実務についても取り上げて、部会員の知識向上等に取り組んでいます。

### ◇今回の講演要旨

2024年10月の勉強会「建物長寿命化を担保する大規模改修、建物維持保全計画」から、FM、コンピュータ活用のコンテンツを中心に、阿久津から発表します。

# 1. 建物長寿命化を担保する大規模改修

～改修工事事例、建物維持保全計画でのBIMの試行～

# 2. 都市デジタルツイン実現プロジェクト事例

株式会社NTTファシリティーズ  
(株式会社大手町ファーストスクエア)

阿久津好太

# 建物長寿命化を担保する大規模改修と都市デジタルツインPJ事例

## 講演の内容

1. はじめに 改修工事の選択
2. 改修工事の要因  
自然災害、人的災害、陳腐化、物理的劣化
3. 改修工事のコスト面での特徴
4. 改修工事の事例  
事例 1 : オフィスビルの改修工事の課題  
事例 2 : オフィスビルの高度情報化改修  
事例 3 : 大規模インテリジェント複合ビルの改修
5. 建物維持保全計画でのBIMの試行
6. 都市デジタルツイン実現プロジェクト事例

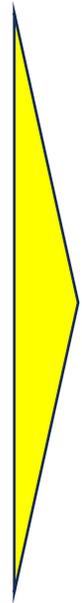
## 講演の内容の到達目標

- ①改修工事の選択・要因を理解する
- ②改修工事のコスト面での特徴を理解する
- ③大規模改修工事での課題を理解する
- ④建物維持保全計画への取り組みを知る
- ⑤国土交通省3Dデジタル都市モデル  
PLATEAU（プラトー）を知る
- ⑥都市デジタルツイン実現プロジェクト事例を知る

# 1. はじめに 改修工事の選択

- ✓ 建築後数十年経過した建物では、安全性の欠如、老朽化、省エネ、健康、建築基準法の度重なる改定に伴う既存不適格問題等さまざまな問題に直面する。
- ✓ 加えて、ICT（Information Communication Technology）の技術進歩による建物設備の追従性の欠如による陳腐化等への改善ニーズがある。
- ✓ しかしながら、経済合理性、地球環境保護などから建て替えでなく、改修を選択する事例が多くなっている。

- 安全性の欠如
- 老朽化・省エネ
- 法律の改定
- オフィス等建物に求めるニーズの変化
  - ・働き方改革
  - ・AI、RPAで代表されるDXによる業務改善
  - ・在宅勤務やサテライトオフィス
  - ・ワークスタイルの多様化



高騰した建設費  
資源枯渇  
地球環境保護

経済合理性のある土地の不足  
・余剰容積の大きな物件でない  
・駅直結の好立地でない



改修工事

民間建築補修（改装・改修）投資は、9.5兆円（2022年度）で、政府建築補修投資をあわせると**合計11-12兆円の巨大市場**となっている。

## 2. 改修工事の要因

### 2.1 安全性能の要因

国内の建築物の耐震性能は、建築基準法との関係から一般的に次のようなことが言われている。

- ①市街地建築物法や旧耐震設計基準で設計された（昭和46年（1971）以前）建築物は、原則改築または補強が必要である
- ②十勝沖地震を経て柱の帯筋等補強の改正された改正旧耐震設計基準で設計された（昭和47年（1972）～昭和56年（1981））建築物は、原則補強が必要である
- ③新耐震設計基準施行後の昭和57年（1982）以降の建築物は原則安全で補強は不要

### 2.2 環境設備性能 ・生活快適性の要因

ランニングコスト削減に繋がるエネルギー効率のよい機器などへの更改  
新たな付加価値を創出、快適性を求めグレードの高級仕様化、間取りの大型化

### 2.3 ICT機能対応の要因

ICT機器を多数・大量に導入しようとするすると制約が多く、2重床高さ、ケーブルシャフトスペースの増設、サーバールームの設置、引き込み電力容量の増設、幹線電源の引きなおし、高発熱に対応した空調設備の増設などの改修工事が必要とされる

### 2.4 建物延命化 ・長寿命化の要因

天神良久氏・秋山克己氏の調べによると公共建物は約50万施設あり、その多くの建物が1960年から1980年に建設されている。国は、公共建物の老朽化が一斉に来ることを予測して、2013年に「インフラ長寿命化基本計画」を策定。長期的活用の利点として、廃棄物発生量の削減に繋がり、省資源、省エネルギーであること、同規模の新築よりもコスト面で有利なことがあげられている。

## 3. 改修工事のコスト面での特徴

- ✓ 改修工事の特徴として、建物の営業を一時的にストップせざるを得ないケースも多々あり、この機会に、安全性能向上、環境設備、ICT機能対応の複数要因の改修工事を一度に合わせて実施するケースも多い。
- ✓ 主要な工事目的以外の要素も複雑に絡み合い、コスト増となる要因も多い。
- ✓ テナント都合による作業可能な時間の制約や情報管理の強化、工事エリアの養生方法の変更などが必要となるため、その手法や頻度によりコストが大きく変動する。
- ✓ 企画・提案段階では、稼働している建物であり、現地調査に十分な時間をかけることが難しい。床下・天井裏やシャフトなど仕上げを解体してみないと状況が判明しないことも多く、後々の工事内容や金額の変更につながる。

コスト算定・見積もりへの反映については、

- ① 多少の追加工事を想定して当初見積もりに計上する
- ② 予備費等を多めに確保する
- ③ 追加工事は別途 or 程度により含む とする特約を契約書に盛り込む等の方法で対処

# 4. 改修工事の事例 1 : 大規模改修物件概要

✓ 当初、安全性確保に焦点を絞った耐震補強工事のみの予定が、計画が進むにつれ、空調改修、2重床などの情報化対応工事が含まれ、安全、設備、ICTの3要因を含んだ改修工事となった。立地は、JRターミナル駅より至近の都内一等地にあり、2面の道路は昼夜を問わず交通量が非常に多くあった。

**用途** : 複合ビル  
**規模** : 地上9階地下5階  
**構造** : 鉄骨鉄筋コンクリート造  
**延床面積** : 20,982㎡  
**テナント** : メインテナント1社、  
 金融3、飲食6、クリニック2、  
 ショールーム 1  
**築年数** : 40年  
**改修内容** :  
 耐震補強工事  
 空調改修、  
 ICT改修 (ICTシャフト、オフィス2重床)  
 非常エンジン更改  
 ショールーム改修  
 役員ゾーンの改修



補強計画案 補強壁配置 6階柱・壁平面図 例(5)

# 4. 改修工事の事例 1 : 居ながら鉄骨ブレース耐震改修

安全性確保として、耐震補強工事（鉄骨ブレース53面、柱鋼管巻き75本、鉄筋コンクリート壁3面）を実施した

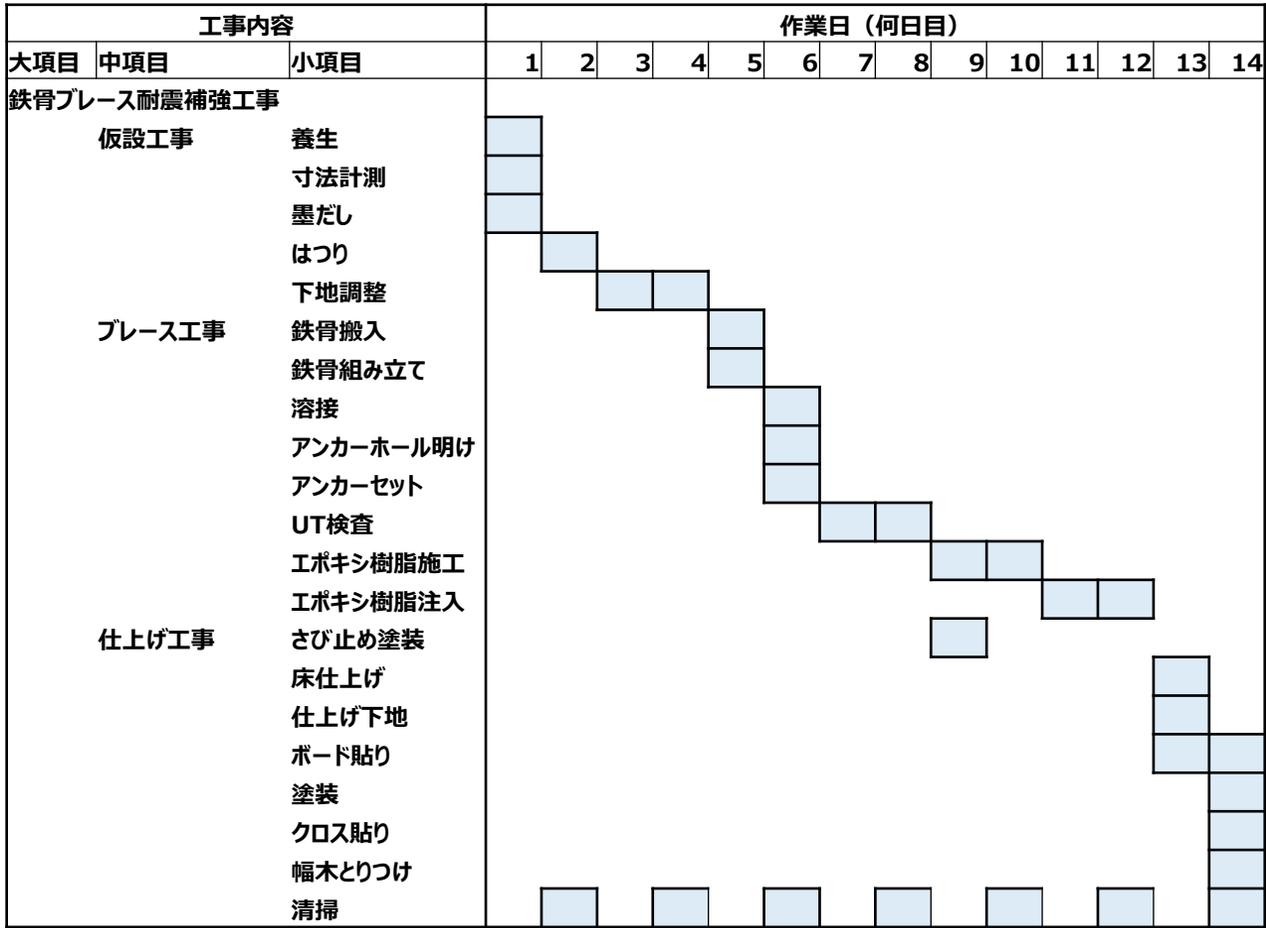


表 鉄骨ブレース耐震補強工事の基本リサイクル工程

# 4. 改修工事の事例 1 : 改修工事の配慮すべきポイント

- ① 工事内容 : オフィスを稼働させた居ながら工事、鉄骨の現場溶接、サイズの制限
- ② 工事計画・作業時間 : 土日休日・平日の夜間の限られた施工時間、養生・清掃の回数
- ③ テナント事業 : 金融機関、医療機関、飲食店舗のテナント事業の理解と配慮
- ④ 情報セキュリティ、個人情報保護 : 情報漏洩防止のための防犯監視、クリアデスク・スクリーン、盗難防止
- ⑤ 工事実施体制 : **関係者が多く複雑な連絡体制。リスク対応した連絡方法の構築**

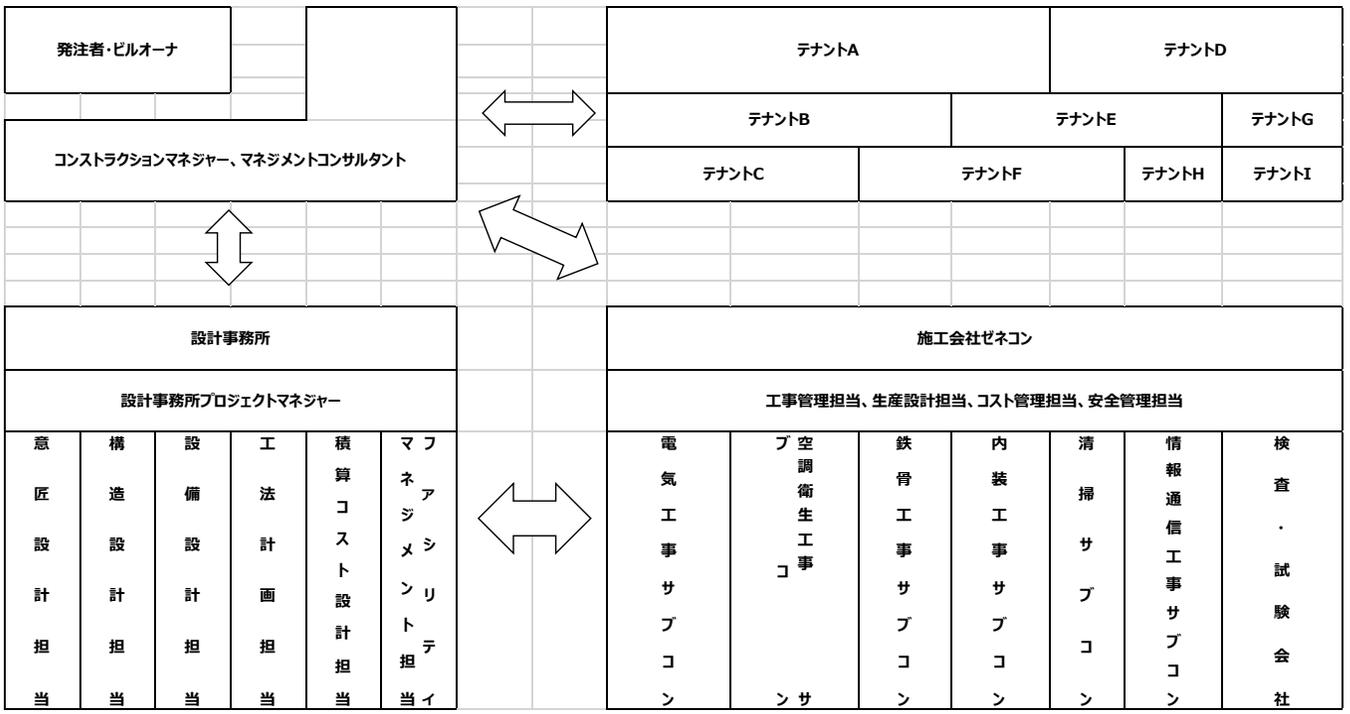


図 工事実施体制の概念図

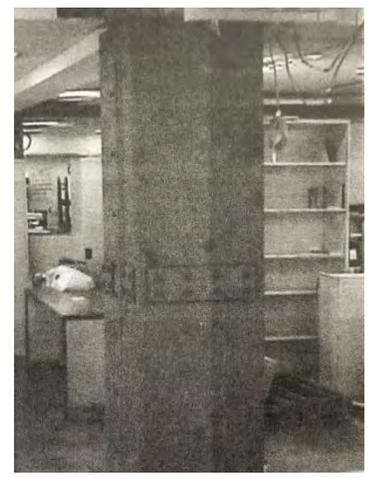


写真 柱鋼管まき補強状況

写真 ゴーグル型カメラ



## 4. 改修工事の事例 2 : 大規模改修物件概要

- ✓ 新築当時ではまだ一般的ではなかった空調設備の導入や、フレキシビリティの高いセンターコア(平面プラン)の採用、耐震壁による4ブロックのフロア分割,モジュール寸法の設定、多機能な外周バルコニー等々、多くの初めての取り組みに挑戦し、且つそれを高いレベルで実現することで本格的な都市型オフィスビルとして広く世間の注目を集めた。

**用途** : オフィスビル

**規模** : 地上9階地下5階

**構造** : 鉄骨鉄筋コンクリート造

**延床面積** : 75,000㎡

**築年数 (改修時)** : 35年、40年

**改修内容** :

(35年)

安全性の確保

機能性の整備

(40年)

オフィス環境の整備

マルチメディアへの対応



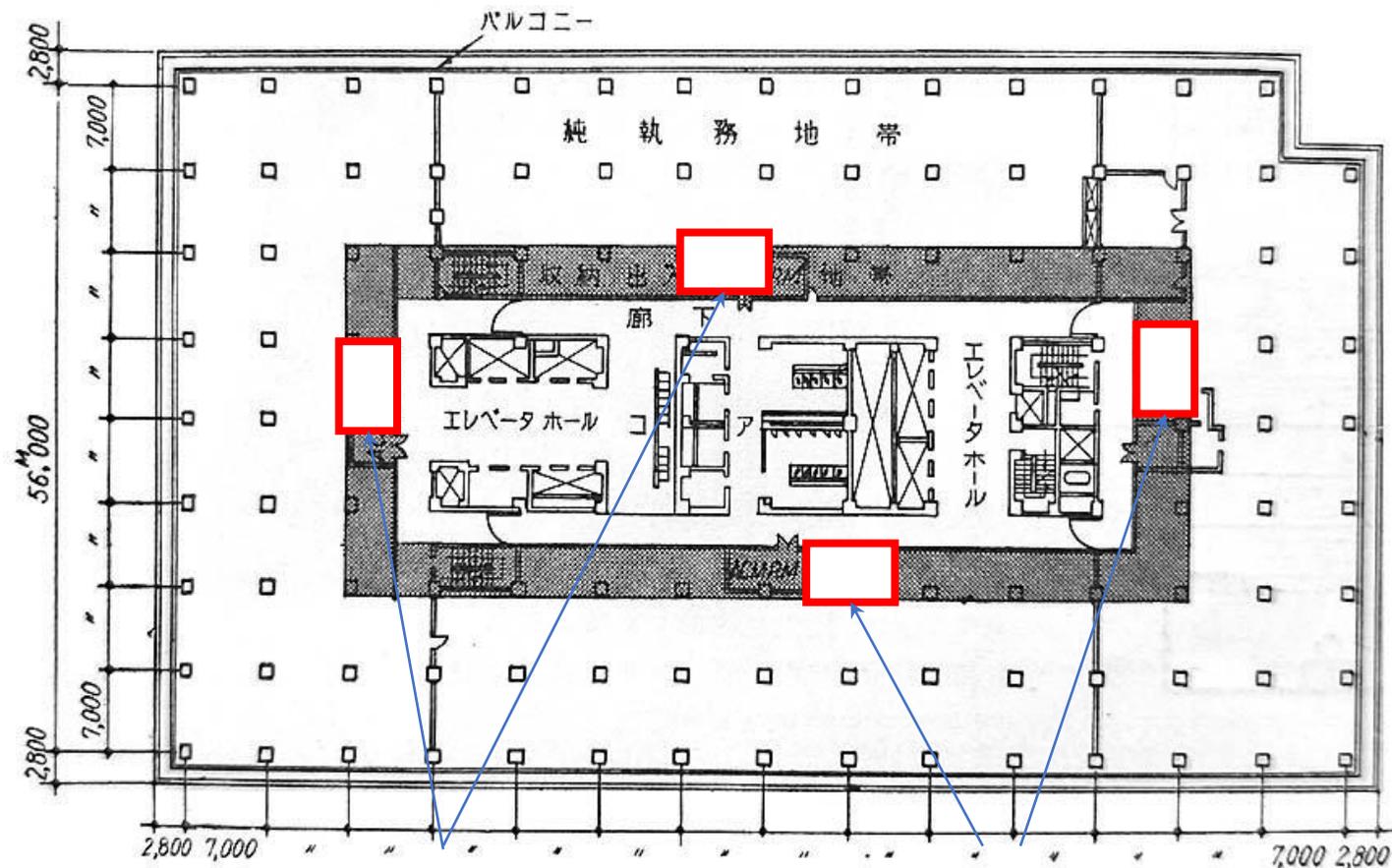
写真 外観写真 (撮影 写真家 山田新治郎)

# 4. 改修工事の事例 2 : 大規模リニューアルコンセプト

✓ 劣化・老朽化への対応のほか、「機能の向上,環境整備」として**インテリジェント化**や業務支援空間(福利厚生等)などの整備により「創造的に活動する空間」を実現するための新たな機能と性能、快適性の付加、「**マルチメディアへの対応**」として**情報通信技術の高度化、システムの導入を可能とする建物内の構成等の検討。**

	STEP1 (回復 : 経年劣化対策)	STEP2 (向上 : 時代への適応)		
安全性の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防火区画整備</li> <li>・地球環境対策</li> </ul>		防災機能整備 有害物質除去	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仕上げ不燃化・防火戸煙感知器連動</li> <li>・屋内消火栓現行基準適応、</li> <li>・厨房ガス管改修</li> <li>・アスベスト撤去</li> <li>・PCB照明器具撤去</li> </ul>
機能性の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種設備機器更改</li> <li>・建物機能整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建物機能の向上</li> <li>・省エネルギー</li> </ul>	各所改修 (本体および設備)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋上タイル笠木等改修</li> <li>・老朽機器更改</li> <li>・省エネ高効率照明機器採用</li> <li>・外部サッシ改修</li> </ul>
オフィス環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内装改修</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・快適なオフィス環境の実現</li> <li>・地球環境保護</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オフィス環境整備</li> <li>・地球環境保護対策</li> <li>・福利厚生施設の充実</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大部屋化 (ローパーティション対応)</li> <li>・内部改装</li> <li>・照明ルーバー対応</li> <li>・個別空調追加</li> <li>・地球環境対策資材の利用</li> <li>・食堂改修</li> <li>・リフレッシュルームおよびフィットネス設置</li> </ul>
マルチメディアへの対応		<ul style="list-style-type: none"> <li>・マルチメディアへの対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OA配線システム化</li> <li>・情報通信インフラの整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OAフロア</li> <li>・トリプルE-CSアウトレット</li> <li>・新OAコンセント</li> <li>・MDF</li> <li>・サーバールーム設置</li> <li>・情報通信シャフト</li> <li>・OA用電源幹線整備</li> </ul>

# 4. 改修工事の事例 2 : 最先端ICTビルへの改修



**最新のインテリジェントビルと同様量の情報通信シャフトとサーバスペースをオフィス各ゾーン、各フロアに新設**

写真 内観写真 (撮影 写真家 山田新治郎)

図 新設の情報通信シャフトおよびサーバスペース

## 4. 改修工事の事例3 : 大規模改修物件概要

- ✓ 竣工当時、花崗岩とガラスのカーテンウォールの印象的な外観意匠デザインに加え、充実した情報通信設備・電源設備・セキュリティ設備などを備えた最新のインテリジェントビルとして評価され、海外の大手金融機関などからも日本へ進出する際、本ビルを指名されるほど人気の高いビルであった。現在、居ながらの大規模改修工事を実施中。

**用途**：複合ビル

**規模**：地上23階地下5階

**構造**：鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄骨造

**延床面積**：143,000㎡

**テナント**：テナント60社、  
飲食10、クリニック4、コンビニ2  
貸ホール・貸会議室・貸オフィス

**築年数**：30年

**改修内容**：

- ①老朽化配管・水槽などの更改
- ②特別高圧受電設備・高圧変電設備の更改
- ③BASなど制御系の更改  
(ビルディングオートメーションシステム)
- ④乗用・非常用エレベーターの更改
- ⑤商業施設空間・共用部のリニューアル更改
- ⑥省エネ改修



写真 外観写真



写真 サンクンガーデン  
(リニューアル後)

# 4. 改修工事の事例 3 : 工事情報の提供サービス

- ✓ 当ビルは建物規模も非常に大きく、都市インフラを含めた複数の大型工事が同時に実施され、改修工事での懸案、課題の多い非常に複雑な工事となっている。このため、各工事相互の調整、行政との調整等工事計画の精査は十分にしているもののスケジュールの変更も多数発生している。
- ✓ その中で、テナントやビル協力会社への工事情報の事前連絡は非常に重要で細心の注意を払って実施している。紙資料で個別説明するのが一般的であるが、テナントも多く工事も複雑で変更も頻繁に起こるため、最新の正確な情報をウェブブラウザ形式の情報提供サービスシステムを利用している。

表 改修工事のヒアリング結果

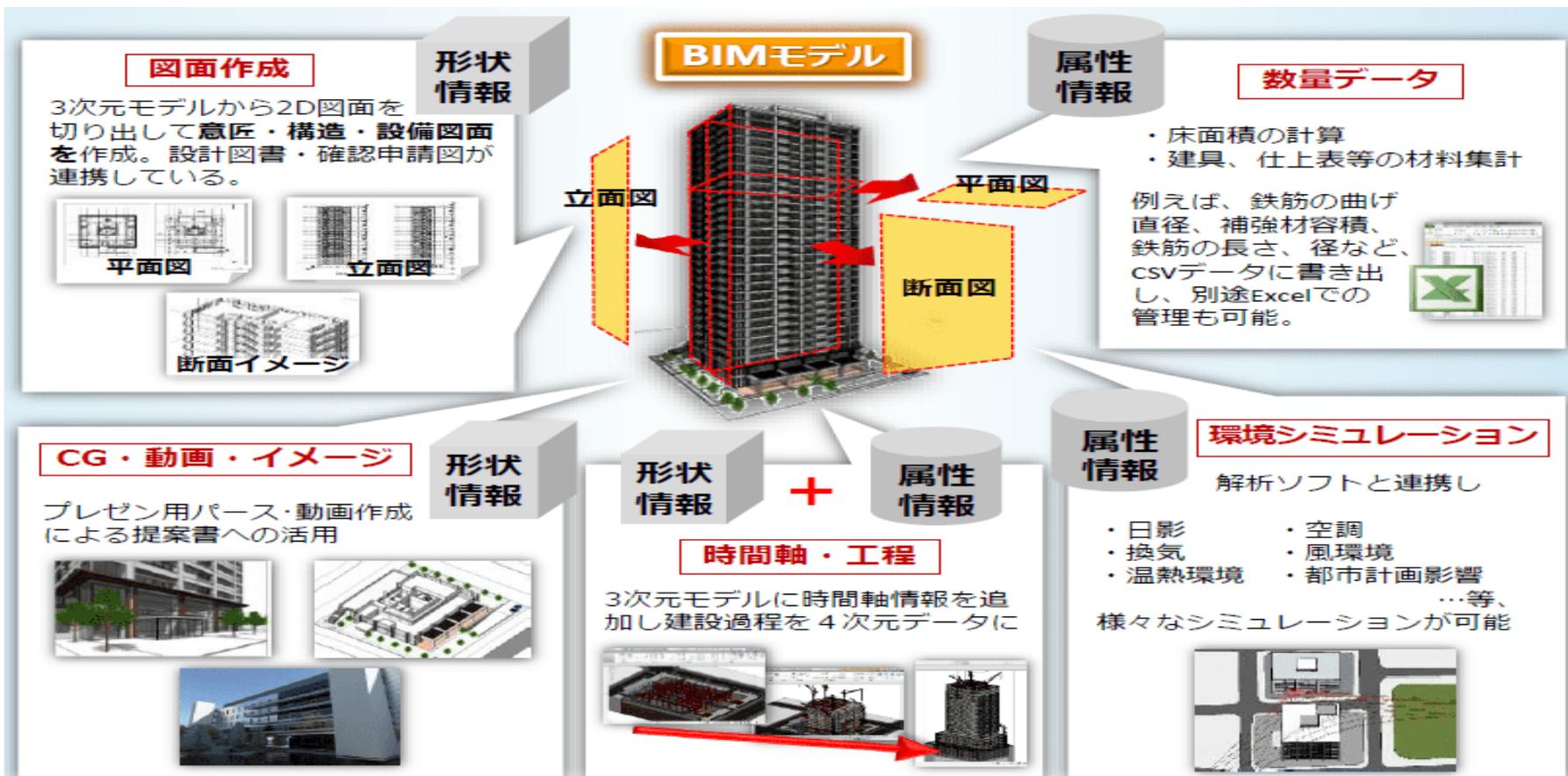
分類	社会課題・市場環境	テナントへ配慮していること	改修工事での困りごと・注意していること等
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物価高騰</li> <li>・労務費上昇</li> <li>・物品調達期間の長期化</li> <li>・法改正</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土日作業が基本</li> <li>・作業音、振動（上下階も）・臭気</li> <li>・搬入用エレベーターがテナント移転等と重なる場合の考慮</li> <li>・平日のE棟 -W棟の往來は常用エレベータの行かない地下4階で実施</li> <li>・作業員の休憩所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・搬入用エレベーター確保が難しい</li> <li>・市場に出たときに抑えねばならないため、調達物の保管場所確保</li> <li>・廃棄物処理日の指定（全休日の水曜日となっている）</li> <li>・現況図情報更新（更改対象物の位置、既存ルート等）</li> <li>・停電回数の削減のため活線での作業となることからの安全考慮</li> <li>・作業員の休憩所が狭く交代利用</li> </ul>



図 館内web情報共有システム  
(工事情報共有のために利用)

# 5. BIMとは

- ✓ **Building Information Modeling**の略
- ✓ デジタルで作成した建物のモデルに、建物・部材等の規模や性能、仕様、価格など様々な属性情報を持たせた、建物情報モデルを構築するもの、またはその考え方のこと。
- ✓ 建築設計だけでなく、施工管理、建物運営、建物維持に活用されるようになってきている。



コンピュータの3D空間上で建物の形状や床、天井、開口部、階段などを含んだBIMモデルを作り、それを様々な面や視点で切り出して2Dの図面を作成することができる。また、設計変更があった場合はもともになる3次元モデルを修正するため、切り出された図面とも常に整合性のとれた設計が行える。

# 5. CADとBIMの違い

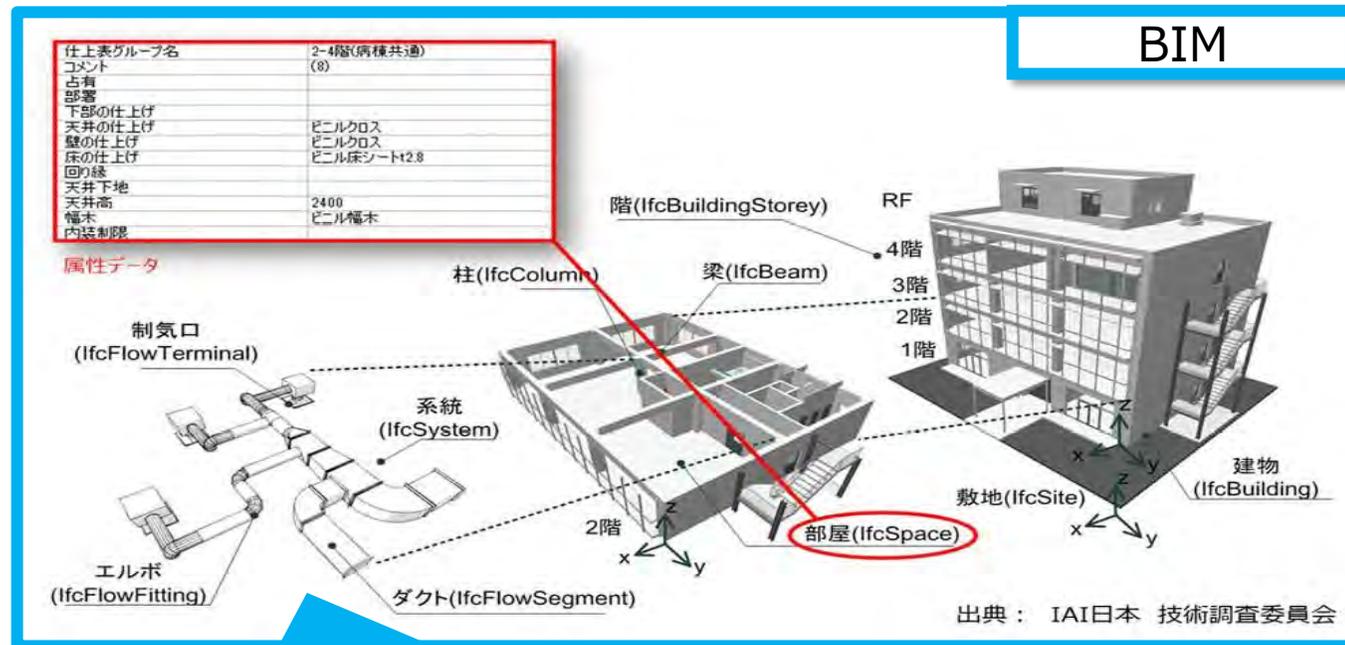
- ✓ 建物が部品オブジェクトの集合として構成されている、という点でBIMはCADと異なっている。
- ✓ 当社で利用しているソフト（CADソフト：AutoCAD、BIMソフト：Revit）



## CAD = 図形の集まり

CADとは従来の手書き図面の線を1本ずつデジタルデータに置き換えたもの。

描かれる図面は、「線」や「円弧」などの集合体として建物を幾何形状で表現したものであり、その線が壁なのか柱なのかは、人間の目でしか判別できない。



Revitイメージ

## BIM = 属性情報を持つ部品データの集まり

BIMとは建物そのものをコンピュータ上にバーチャルに表現したもの。

BIMモデルを構成するのは、壁やドア、部屋といった実在する建物の構成要素と同じオブジェクトであり、それぞれのオブジェクトが部材の仕様や性能、価格といった属性情報をもっている。

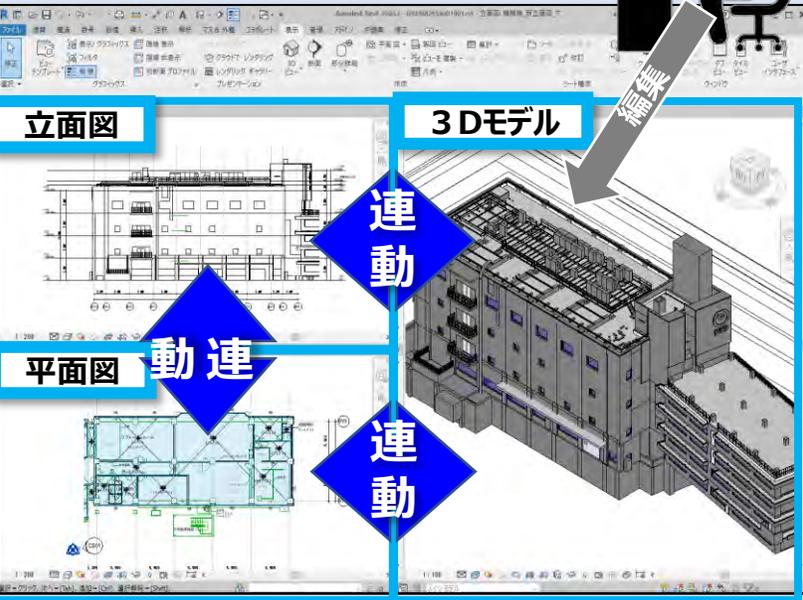
# 5. BIMの特徴

- ✓ BIMを構成する部品オブジェクトは、その部品の特長や性能諸元に関する属性データを持っている。
- ✓ BIMでは3次元のモデルを切り出して2次元図面化するため、平面図、断面図、立面図や、意匠図、構造図、設備図などの各図面が連動しており、図面間での矛盾が生じない。
- ✓ モデルは壁、柱といった部品と、その部品ごとに設定されている属性情報により構成されているため、それらの情報から各種図面や部位・機器リスト、建具表、面積表などの建物情報に基づく資料を作成・出力することが可能

BIM: 編集内容が各図面で連動



編集

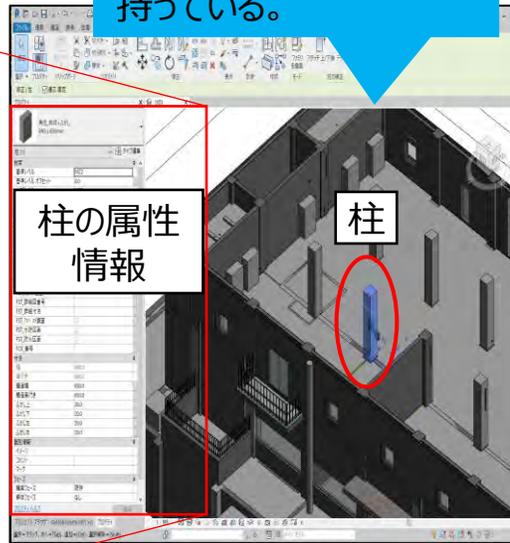


ID	名称	仕様
1	角柱	角柱-躯体+ふかし
2	角柱	角柱-躯体+ふかし
3	角柱	角柱-躯体+ふかし
4	角柱	角柱-躯体+ふかし
5	角柱	角柱-躯体+ふかし
6	角柱	角柱-躯体+ふかし
7	角柱	角柱-躯体+ふかし
8	角柱	角柱-躯体+ふかし
9	角柱	角柱-躯体+ふかし
10	角柱	角柱-躯体+ふかし
11	角柱	角柱-躯体+ふかし
12	角柱	角柱-躯体+ふかし
13	角柱	角柱-躯体+ふかし
14	角柱	角柱-躯体+ふかし
15	角柱	角柱-躯体+ふかし
16	角柱	角柱-躯体+ふかし
17	角柱	角柱-躯体+ふかし
18	角柱	角柱-躯体+ふかし
19	角柱	角柱-躯体+ふかし

出力

属性名	値
角柱-躯体+ふかし	445 x 595mm
柱 (1)	タイプ編集
拘束	
基準レベル	MZ3
基準レベル オフセット	0.0
上部レベル	MZ4
上部レベル オフセット	0.0
FST_0材料+仕上げ	
FST_更新履歴	
FST_小分類	
FST_大分類	建物内部
FST_中分類	内部柱
FST_番号	
FST_材料+仕上	

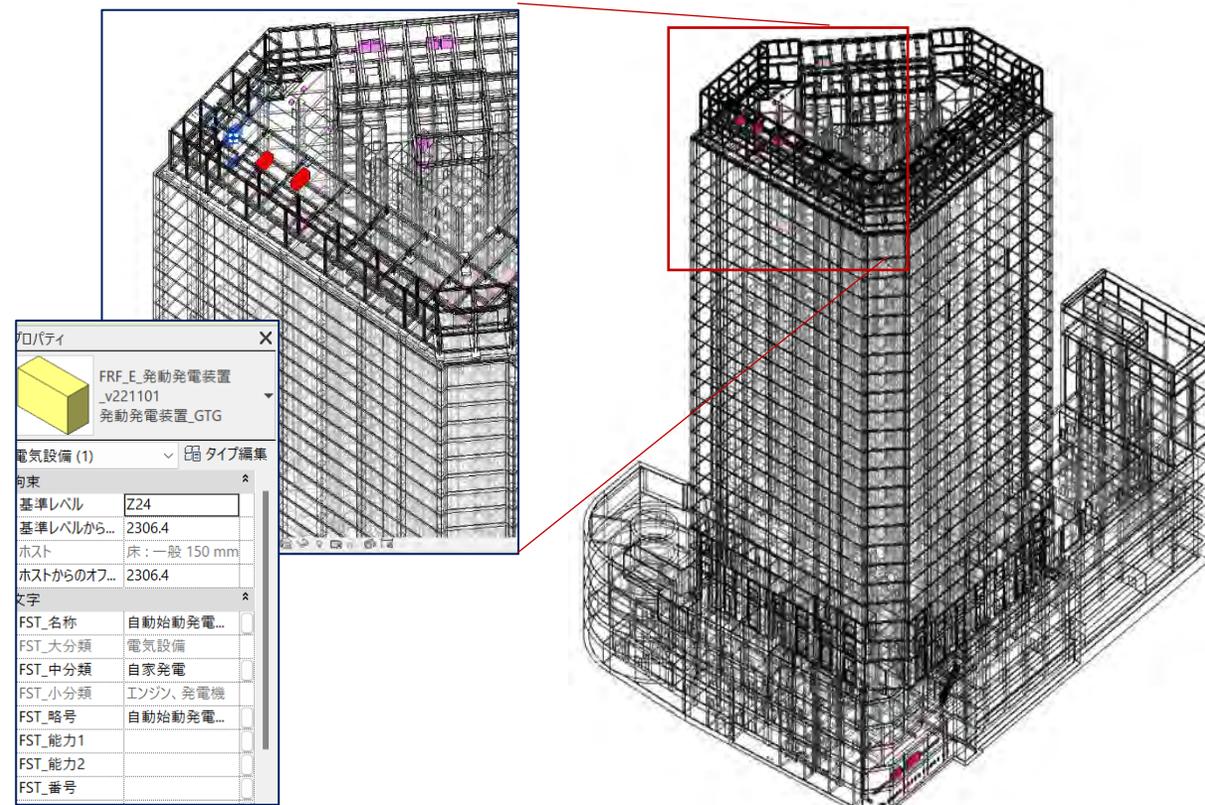
部品ごとに属性情報を持っている。



# 5. 建物維持保全計画でのBIMの試行

- ✓ これまでのリニューアル工事は完成フロアをMSエクセルを持ちいて管理していた。当時のリニューアル工事の内容は、専有部内はスプリンクラー設備、火災報知器、電源容量増強で、共用部はトイレ便器等建築部位が限られていたため表現が可能であった。
- ✓ 現在の大規模リニューアル工事は、工事内容、場所が多岐にわたりエクセルでは管理しきれないため、BIMモデルでの管理することで検討している。

階	専有部					コア	共用部 廊下・トイレ
	A	B	C	D	E		
23	H26年度完了					H26年度完了	H26年度完了
22	H21年度完了					H21年度完了	H21年度完了
21	H21年度完了					H21年度完了	H21年度完了
20	H21年度完了					H21年度完了	H21年度完了
19	H21年度完了		H24年度完了			H21年度完了	H21年度完了
18	H25年度完了	H21年度完了	H27年度完了	H21年度完了	H21年度	H21年度完了	H20年度完了
17	H27年度完了						H21年度完了
16	H27年度完了						H21年度完了
15	H27年度完了						H22年度完了
14	H22年度完了						H21年度完了
13	H22年度完了					H22年度完了	H22年度完了
12	H21年度完了					H21年度完了	H21年度完了
11	H22年度完了					H22年度完了	H22年度完了
10	H23年度完了		H28年度完了			H22年度完了	H20年度完了
9	R2年度完了		H26年度完了			H21年度完了	H20年度完了
8	RN未実施					RN未実施	H22年度完了
7	H26年度完了		RN未実施			RN未実施	H20年度完了
6	H28年度完了						H20年度完了
5	H28年度完了					H28年度完了	H19年度完了
4	H27年度完了					RN未実施	H20年度完了
3	H19年度完了					RN未実施	H19年度完了
2	H24年度完了					RN未実施	H20年度完了
1							共用部
B1	店舗						トイレ H29年度完了
B2	駐車場						共用部
B3	駐車場						共用部
B4	倉庫		倉庫				共用部
B5	倉庫		熱供給プラント				共用部



## 6. 国土交通省3Dデジタル都市モデルPLATEAU（プラトー）

- ✓ [日本全国の都市デジタルツイン実現プロジェクト PLATEAU](https://www.mlit.go.jp/plateau/) : <https://www.mlit.go.jp/plateau/>
- ✓ 国土交通省が主導する、日本全国の3D都市モデルの整備・オープンデータ化プロジェクトで、そのデジタル3Dモデルを利用した様々なサービス開発等が進められている。
- ✓ **このような環境下で、街の課題を記録し・共有する仕組み「すPLATEAU」を仲間と企画・開発してみました。**



About Vision Journal Learning Use Case Open Data Libraries  
Consortium News FAQ Start Guide Use Case Guide PLATEAU VIEW App

# Map the New World.

国土交通省が様々なプレイヤーと連携して推進する、  
日本全国の都市デジタルツイン実現プロジェクト PLATEAU

SECURED BY eset

! 保護されていないWi-Fiネットワークに接続しています。オンラインログインまたはオンライン決済で

# 6. 街の課題を記録し共有する仕組み「すPLATEAU」とは

- ✓ きっかけは、千葉で起きた小学生のトラックにひかれた痛ましい交通事故の記事から、「通学路のガードレール」がそこにあったなら、また、日本の小学校1万9千校は地域安全マップを作成しているが活かせていないのではと思ったため。
- ✓ 街の課題をPLATEAUのモデル上に書き込み、みなで課題解決の知恵を出し合うコミュニティの形成のための基盤を作り、よりより社会の実現に寄与したいと考えた。

地域安全マップ。危険情報はあるが地理的情報はなく、統合不可能



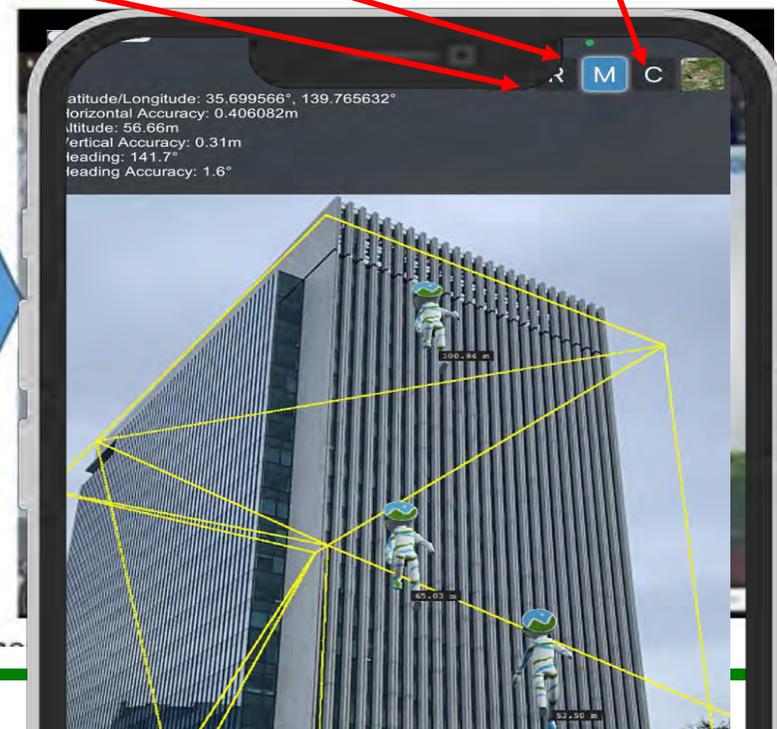
「すPLATEAU」で、リアルな場所で正確にマーキングしDB化。全国を統合



**R: リロード**  
動きがおかしい時に

**M: モード**  
ワイヤーフレームに

**C: チェンジ**  
手裏剣、ハンマー  
UNITYアニメーション  
人間、色で塗る

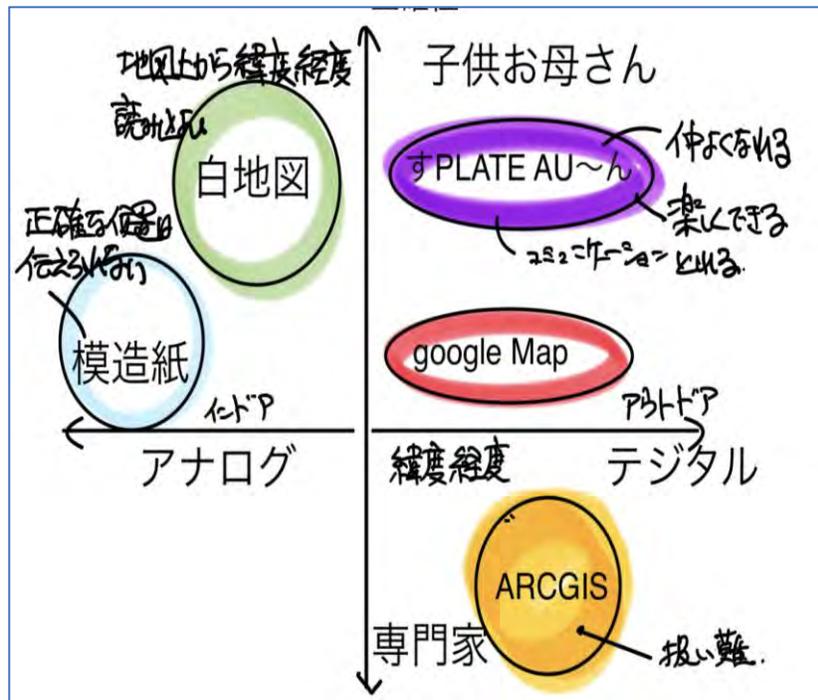


# 6. 街の課題を記録し共有する仕組み「すPLATEAU」とは

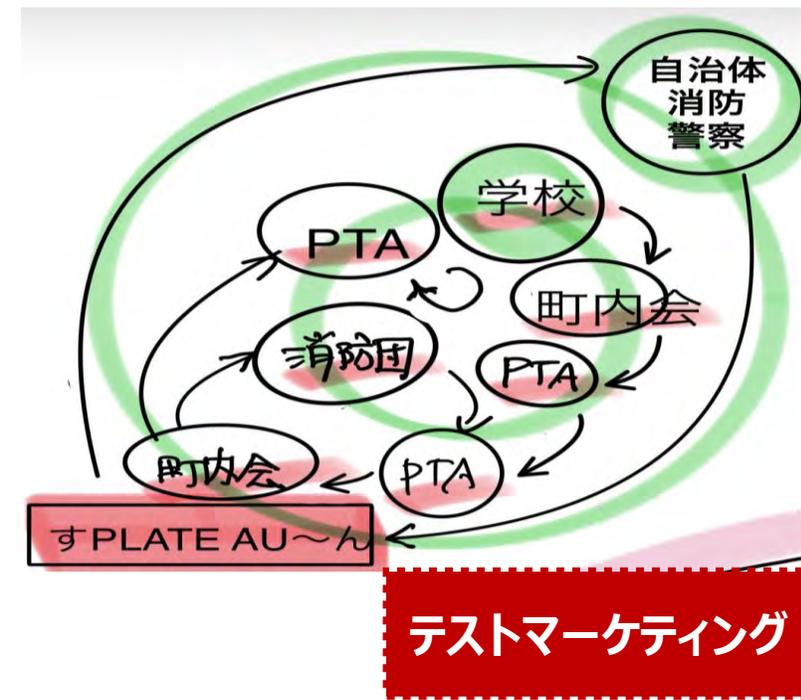
- ✓ 街の課題を記録し共有する仕組み「すPLATEAU」の機能を①～④にまとめ、性能ポジションの検討をした
- ① スマホをかざして見た映像に、PLATEAUの3D都市モデルを重ね合わせる
- ② スマホ上で見ている建物、構築物等をタップすることで、そのものを特定することができる
- ③ 特定したものをPLATEAUデータベースにマーキングすることができる
- ④ センター側管理端末で、ユーザーがスマホでマーキングした各種情報を確認することができる。

街の課題の書き込み・記録

街の課題の記録共有

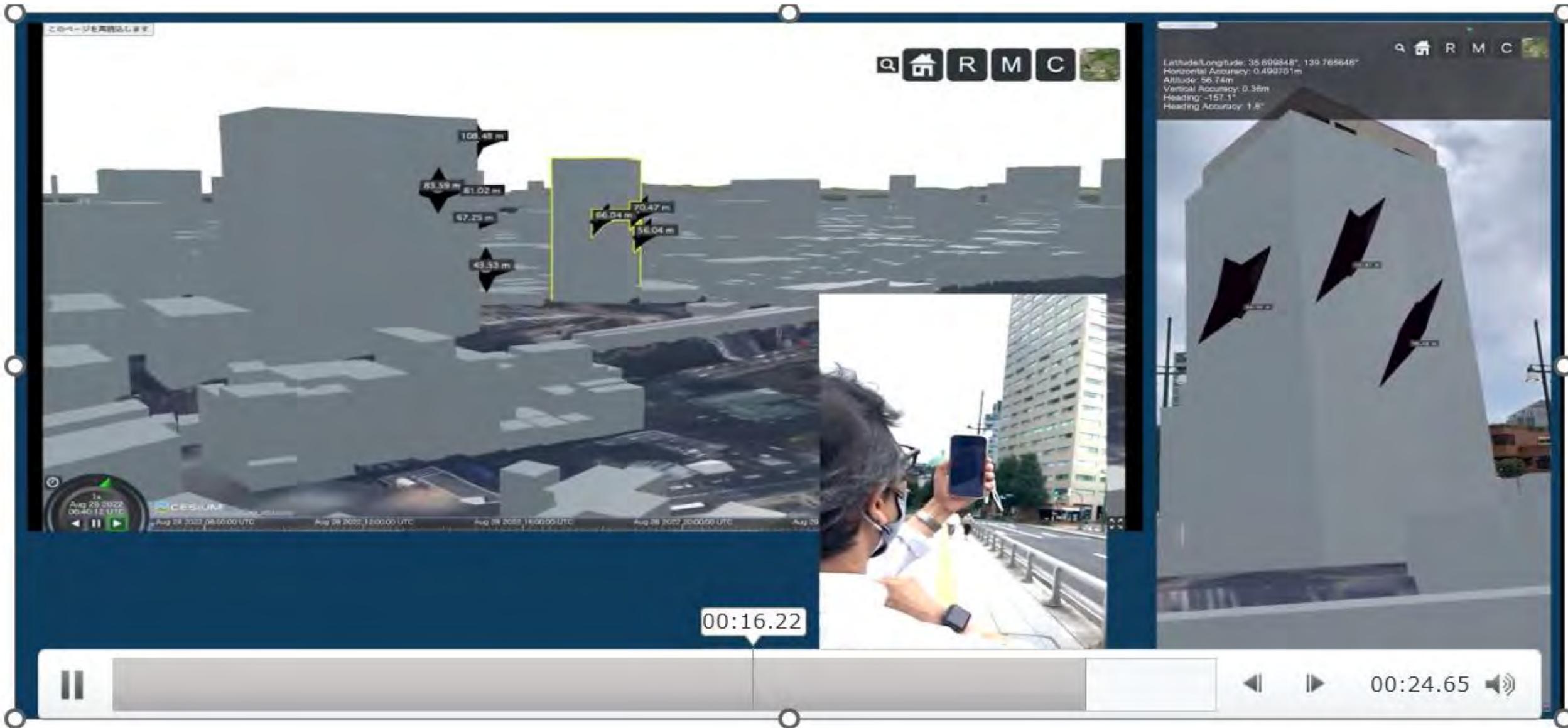


性能ポジション  
(利用しやすさ・専門性-デジタルアナログ)



性能ポジション (直感的-正確性)

# 6. 街の課題を記録し共有する仕組み「すPLATEAU」のデモ



ご清聴ありがとうございました。