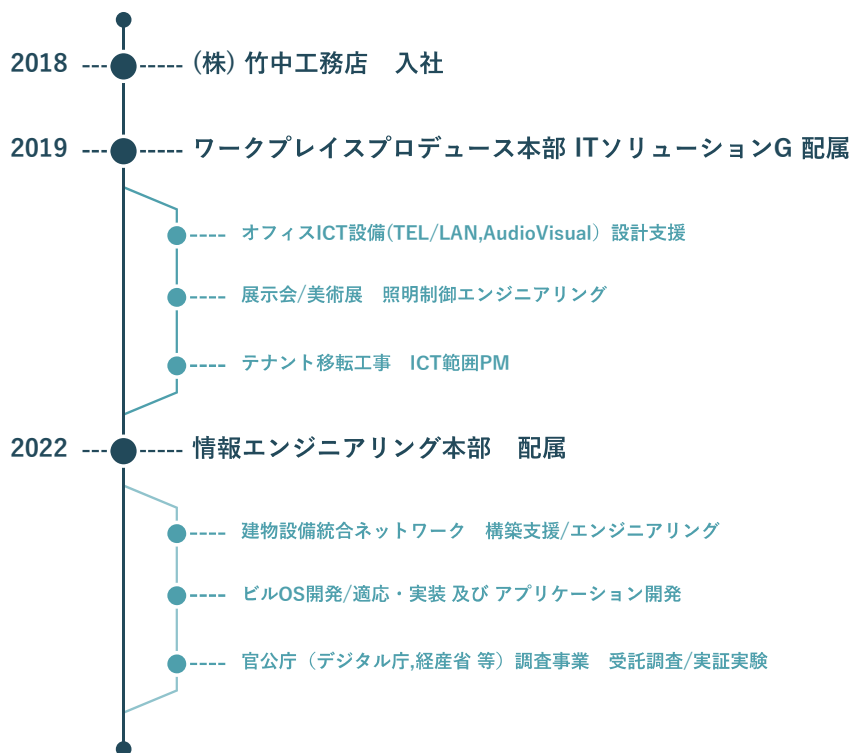


立命館大学大阪いばらきキャンパス H 棟における スマートビル化とキャンパスDXの融合

株式会社 竹中工務店
情報エンジニアリング本部
高橋 雅生

第134回 建築設備総合ゼミナール

2026.8.26



1

建物情報の高度化とスマートビル

2

立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC H棟)

i

コンセプト・建物概要

ii

設備概要・環境整備計画

3

産業DX スマートビルプロジェクトの取り組み

※この成果は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の助成事業（JPNP22006）の結果得られたものです。

4

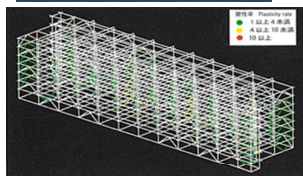
建物空間分析基盤/生成AI活用によるUX

1-i

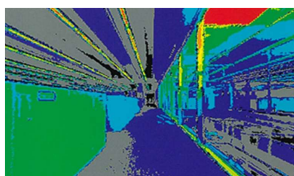
建物情報の高度化

- リアルな建物をデジタル空間上に再現。分析予測結果をライフサイクルに活用
- 建物のライフサイクル：設計→施工→運用→解体

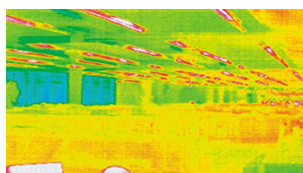
デジタル空間



耐震シミュレーション



光環境シミュレーション



温熱環境シミュレーション



空間デザイン

フィジカル空間



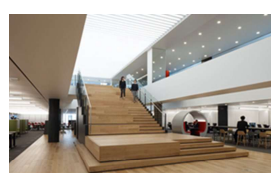
構造躯体・地震計



光環境



温熱環境



実空間

データ連携



設計



建設



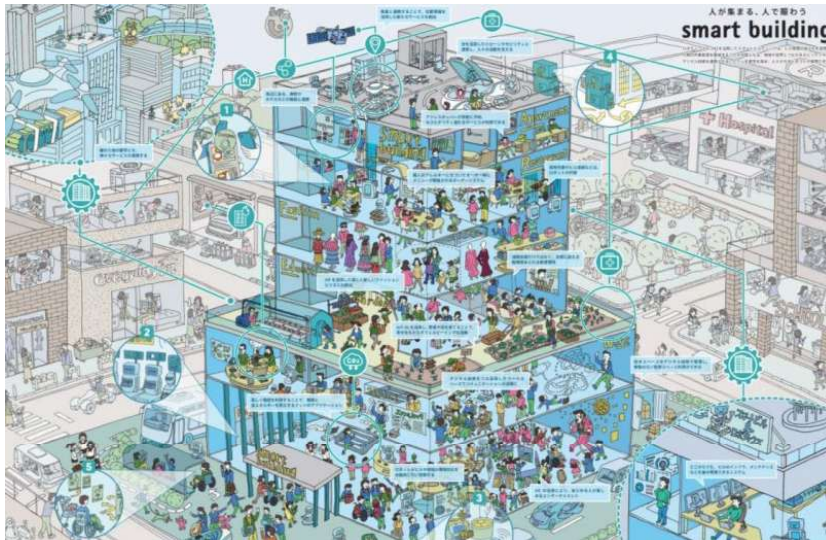
運用



解体

1-ii スマートビルとは

- ・ 建物の命題は、内部にいる人々が如何に「健康に、快適に、便利に+環境に優しく」生活できるか
- ・ スマートビルも目的は何も変わらないが、AIやIoTなどデータを用いた方法論を指しているケースが多い



出典：スマートビルアーキテクチャガイドライン
https://www.ipa.go.jp/digital/architecture/Individual-link/nq6ept0000005nyf-att/pj_report_smartbuilding_doc-appendix_202403_1.pdf

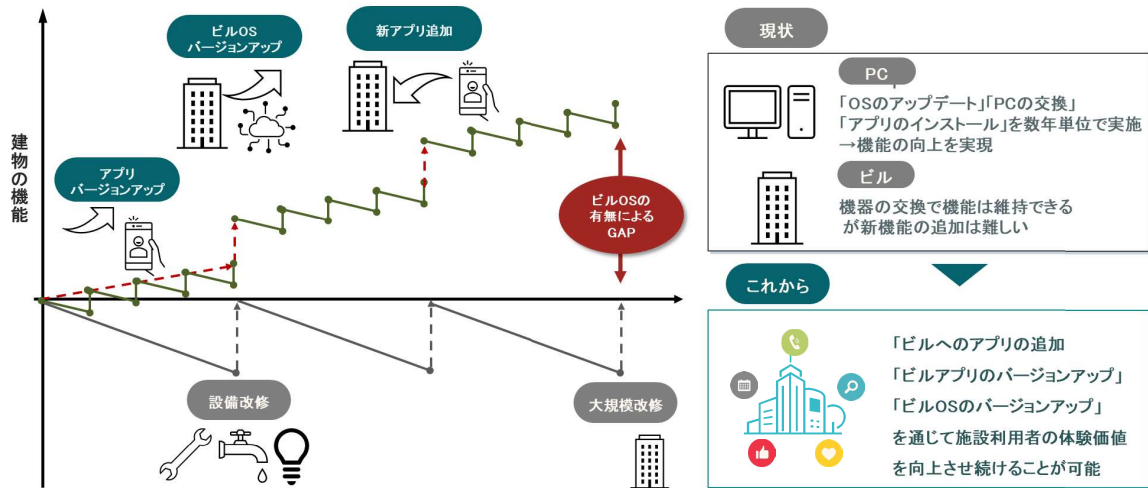
1-iii 建物におけるアプリケーション利用

- ・ 健康/快適/利便/省エネの為には躯体や各設備といったハードウェアの他、スマホやPCなどの「アプリケーション」が建物においても不可分になっている。アプリケーションはその動作を統括する「OS：Operating System」によって機能する。
- ・ 建物においてもソフトウェアがハードウェアの価値を再定義（Software Defined）しつつある。



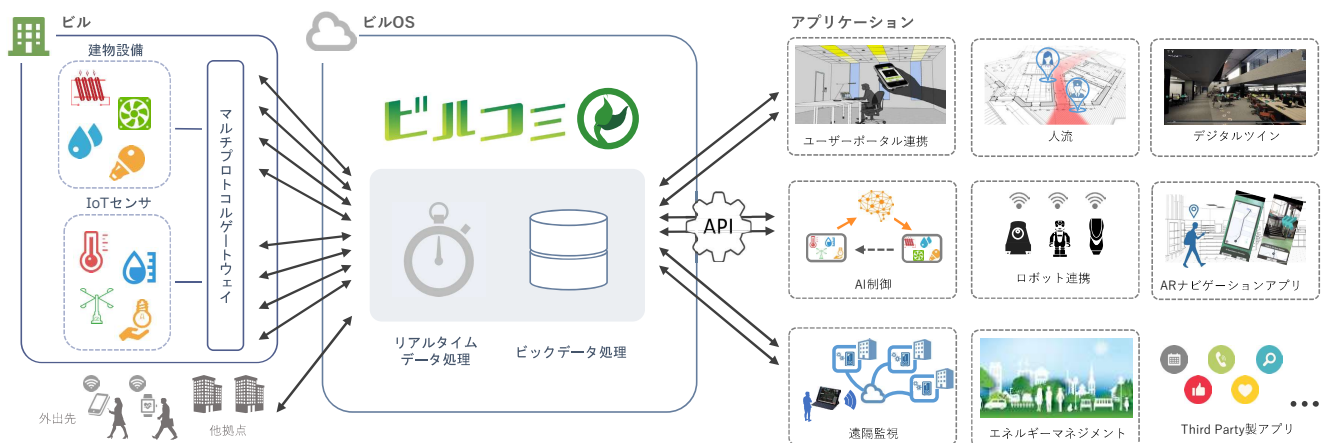
1-iv ライフサイクルの中での改修と機能

- ・ 建物のライフサイクルは長く、竣工時にその時点での「ハイスpek」を入れても時間経過と共に相対的にスペックが低くなっていく。その為あるタイミングで大幅な設備改修を行う
- ・ 一方、スマホやPCやアプリの追加やOSのアップデートなど、細かいタイミングで機能の向上を実現する

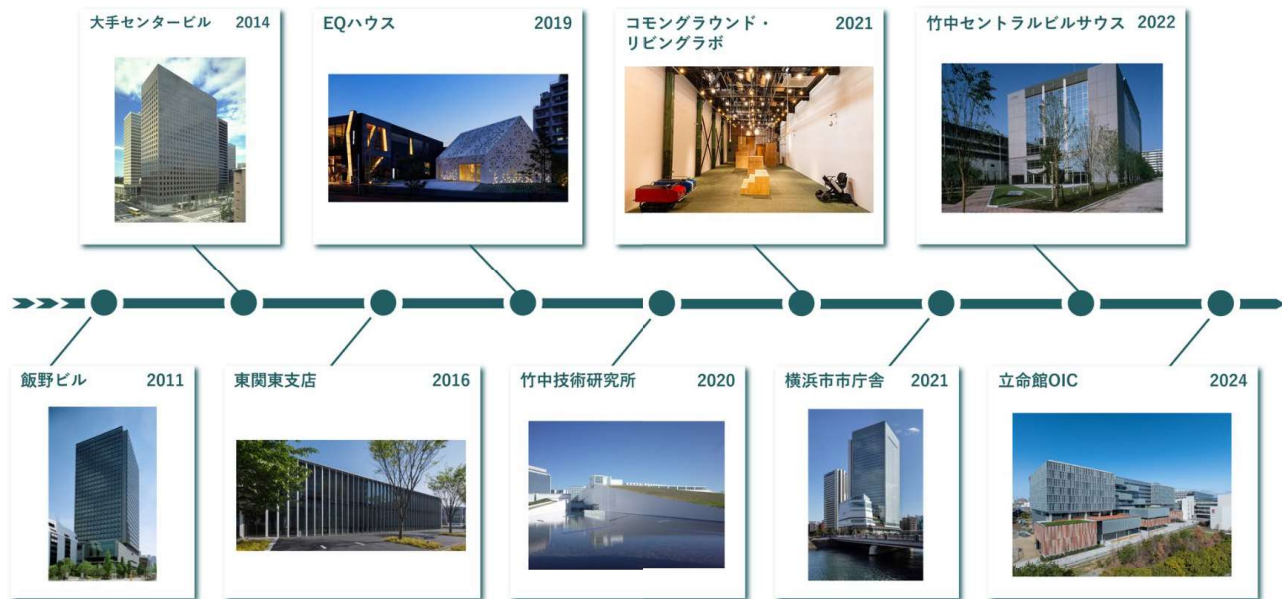


1-v スマートビルのデータプラットフォーム：ビルOS

- ・ 設備改修より短いスパンで機能拡充・アップデートが可能なOS、「ビルOS」の普及が進んでいる
- ・ 立命館大学OIC H棟にも竹中工務店のビルOS「ビルコミ®」が導入されている。



1-vi 竹中工務店：スマートビルの実績



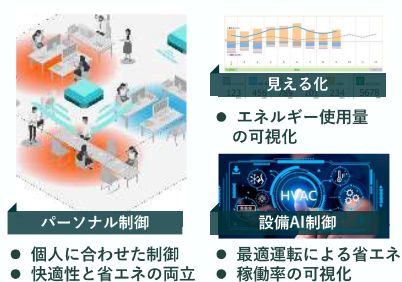
出典：竹中工務店HP
<https://www.takenaka.co.jp/solution/future/builcomi/>

1-vii スマートビルの創出する価値

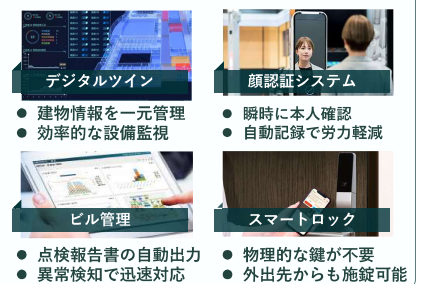
生産性向上/多様な働き方



省エネ/脱炭素



省力化/人手不足

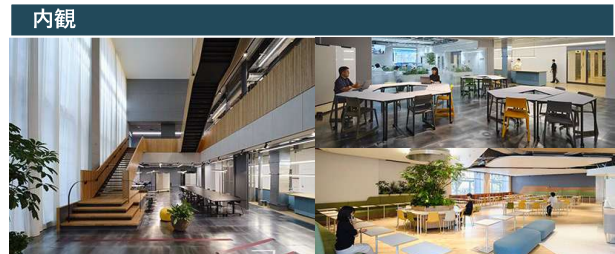


ロボットフレンドリー



1-viii 事例：竹中セントラルビルサウス

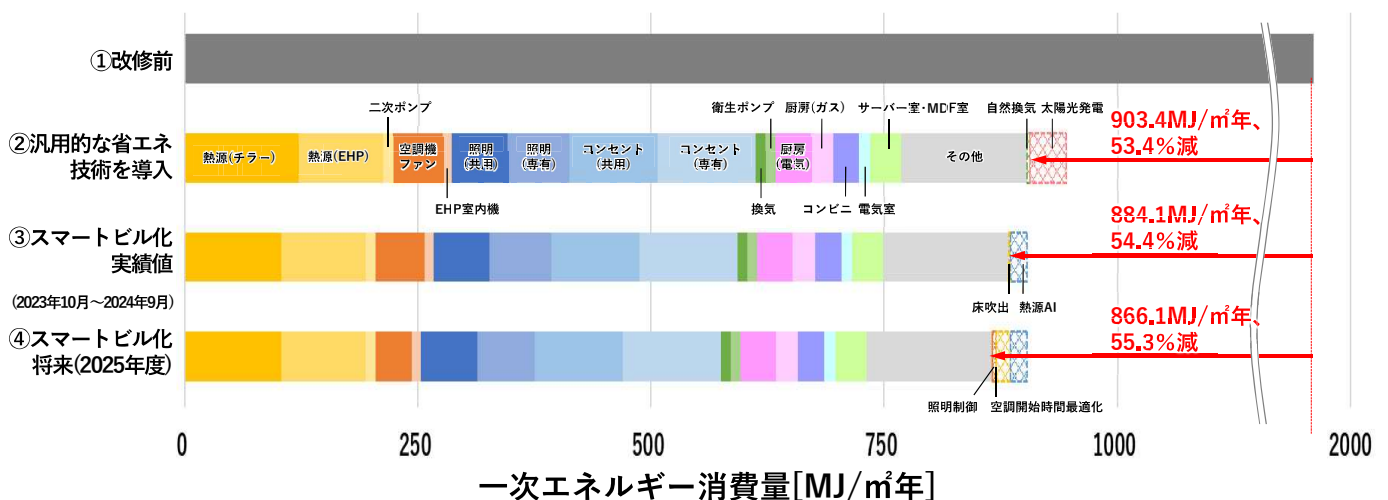
- 脱炭素に対する社会的要請や働き方の多様化に伴い、築年数が経過した建物への対応が急務に
- 築23年のオフィスビルを設備更新だけでなく、ソフトウェアによるスマートビル化を行った。AI技術を活用した脱炭素化・運用管理ソリューションにより、建築・設備システムの運用性能向上を目指す。



建物概要			
設計・管理・施工	竹中工務店		
建築地	東京都江東区新砂		
主用途	貸事務所	工期	2021.7～2022.8
敷地面積	6,117㎡	構造	SRC
建築面積	2,125㎡	階数	B0 F7 P1
延床面積	12,612㎡	最高高さ	31.40 m

1-ix 事例：竹中セントラルビルサウス

- 建物の徹底的なチューニングによって、改修前から53.4%の削減を達成
- スマートビル化を進めることで「絞り切った雑巾をさらに絞る」ように、追加で2%の削減を実現



出典：芝原ら, “脱炭素を目指したストック建物のスマートビル化に関する研究”, 日本建築学会学術講演梗概集, 巻号2024, No.8075-8083, pp.149-166, 2024

1

建物情報の高度化とスマートビル

2

立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC H棟)

i

コンセプト・建物概要

ii

設備概要・環境整備計画

3

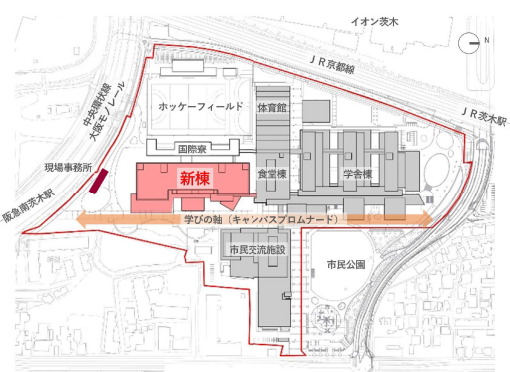
産業DX スマートビルプロジェクトの取り組み

※この成果は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の助成事業（JPNP22006）の結果得られたものです。

4

建物空間分析基盤/生成AI活用によるUX

立命館大学大阪いばらきキャンパス（OIC） H棟


<https://www.ritsumeai.ac.jp/news/detail/?id=3596>


建物名称	立命館大学大阪いばらきキャンパスH棟		
発注者	学校法人立命館		
設計監修	学校法人立命館キャンパス計画室		
設計	㈱竹中工務店	施工	㈱竹中工務店
所在地	大阪府茨木市岩倉町2-150		
主用途	大学	規模	地上9階
構造	S造, SRC造	敷地面積	98,331.83㎡
建築面積	7,913.56㎡	延床面積	47,096.00㎡
工期	2022.06.01~2024.02.28 (21カ月)		

○ i - ii 新たなキャンパス像

立命館大学大阪いばらきキャンパスが目指す
新たなキャンパス像
ソーシャルコネクティッド・キャンパス



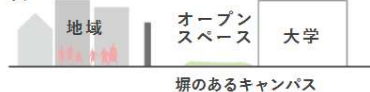
地域連携・企業連携を通して、
様々な課題を解決する
イノベティブな技術研究と人材育成

+

ゼロカーボン・キャンパスの実現

- 【第1の柱】 リアルとバーチャルの融合
- 【第2の柱】 Creative-Oriented な学び
- 【第3の柱】 グローバルなステージにおける研究の追求
- 【第4の柱】 橋渡し研究と地域共創

従来のキャンパス



塀のあるキャンパス

学内外の壁を取り払いキャンパス全体で
オープンイノベーションを実現

OIC 1 期計画



今回の計画
ソーシャルコネクティッド
・キャンパス



出典：国立研究開発法人 建築研究所 立命館大学OIC新展開施設整備事業 <https://www.kenken.go.jp/shouco2/pdf/ppt/R3-2/03saitaku.pdf>

Copyright © 2026 Takenaka Corporation. All Rights Reserved.

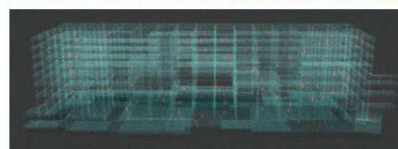
○ i - iii イノベーションと省CO2の両立

デジタルツインを活用した省CO2とイノベーションを両立する次世代型エコキャンパス



省CO2の課題

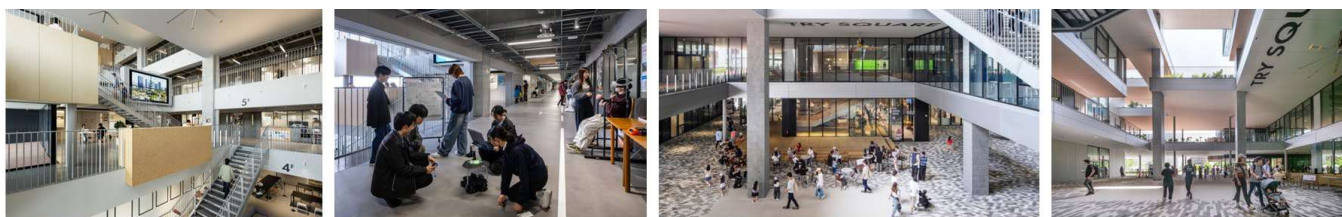
デジタルツインによる
建築最適運用+建築情報の見える化



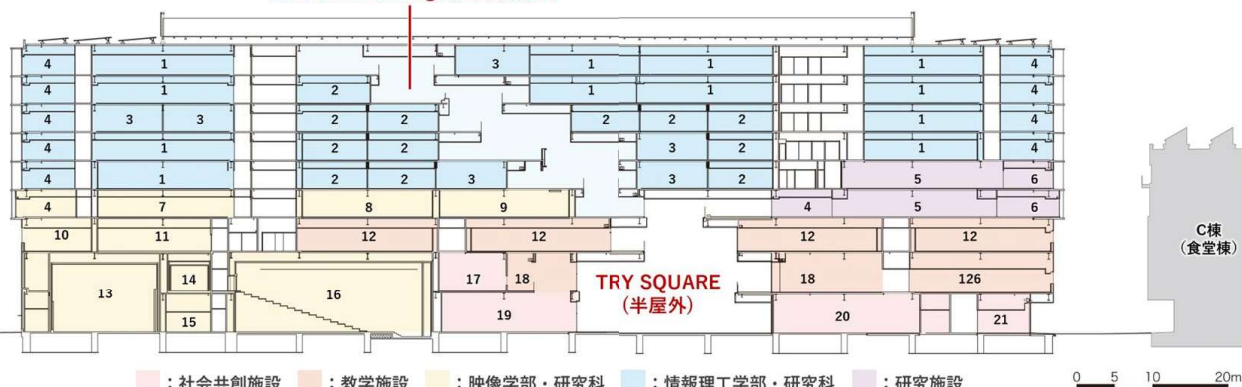
デジタルツイン



iv 建物構成

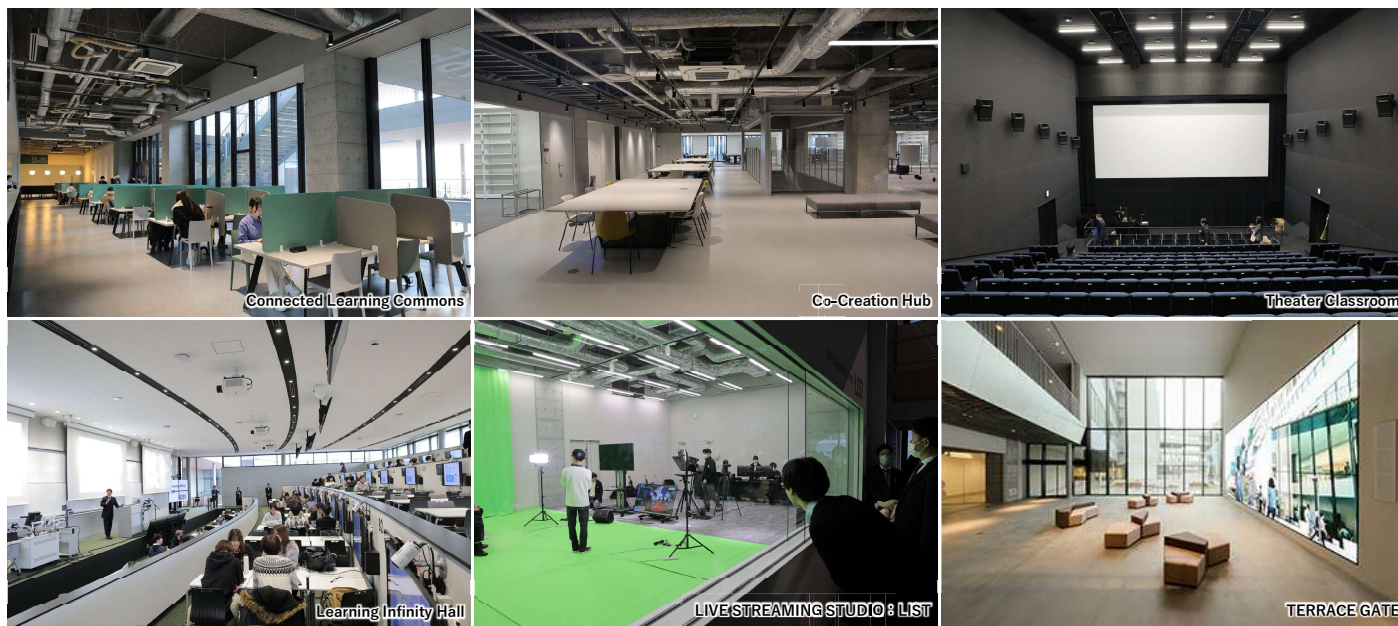


Innovation Lounge(屋内吹抜け)



出典：竹中工務店HP
<https://www.takenaka.co.jp/design/works/oic2/>

v 特徴的な空間



出典：立命館大学新聞社 <https://ritsumeikanunivpress.com/04/24/14991/>

1

建物情報の高度化とスマートビル

2

立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC H棟)

i

コンセプト・建物概要

ii

設備概要・環境整備計画

3

産業DX スマートビルプロジェクトの取り組み

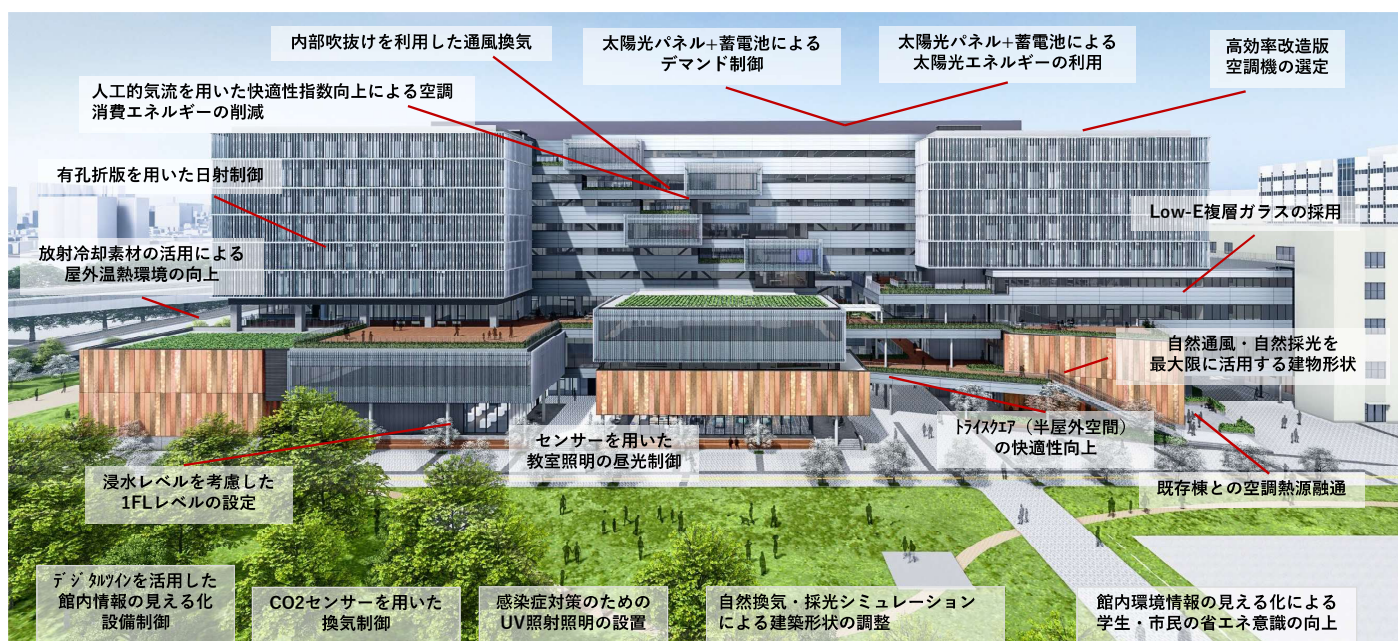
※この成果は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の助成事業（JPNP22006）の結果得られたものです。

4

建物空間分析基盤/生成AI活用によるUX

ii-i

新たな学び空間の実現と脱炭素の両立を目指す環境設備計画



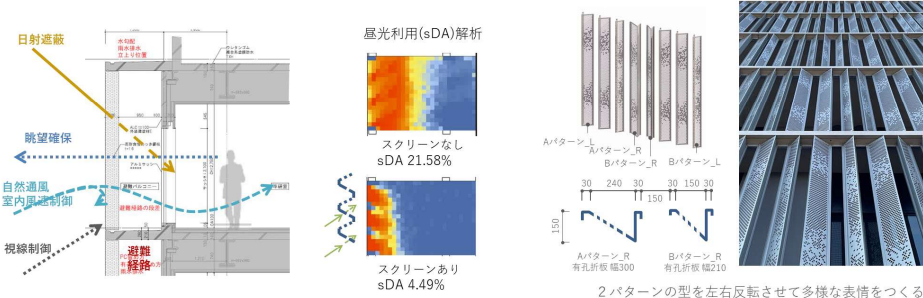
出典：国立研究開発法人 建築研究所 立命館大学OIC新展開施設整備事業 <https://www.kenken.go.jp/shouco2/pdf/ppt/R3-2/03saitaku.pdf>

ii コンピューショナルデザインによる建物形状及び外装

視線制御と日射遮蔽・屋光利用に考慮した外装仕様

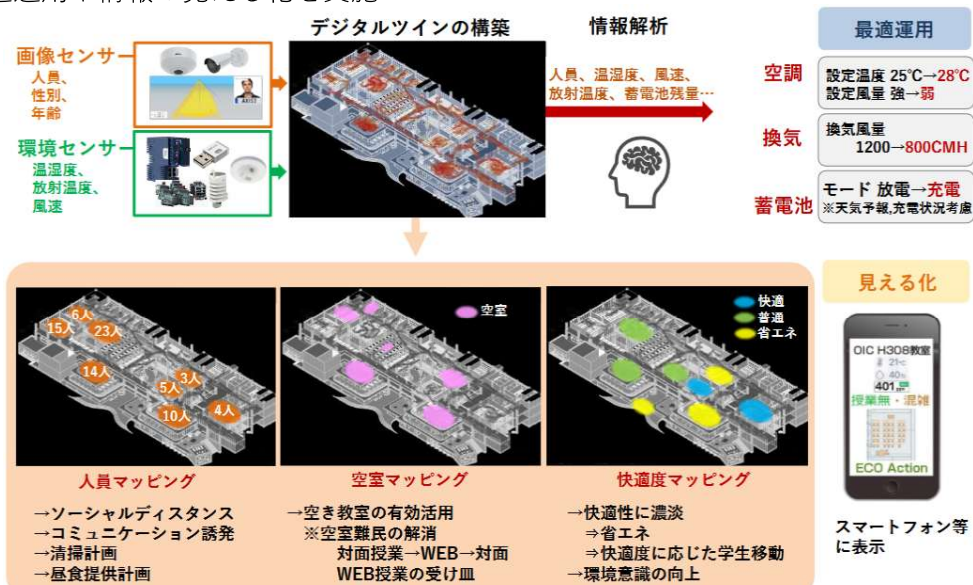


有孔折板を設置することで眺望⇔視線制御、屋光利用⇔日射遮蔽のベストバランスを図る



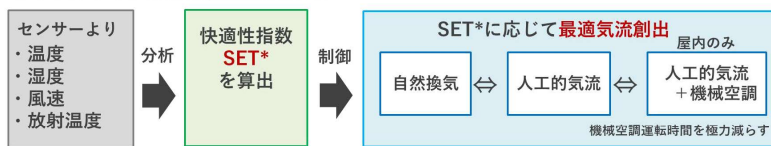
ii リアルタイムデータの集約とデジタルツイン

- 建物のリアルタイムな情報をデータプラットフォーム上に表現（デジタルツインの構築）を行い、設備の最適運用や情報の見える化を実施



ii-iv デジタルツインを活用した省エネ設備制御

デジタルツインによる最適運用のフロー



シーリングファン
消費電力60W~300kW



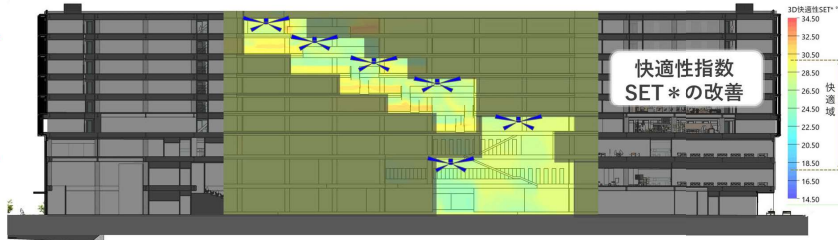
屋内型シーリングファン

直径 3.0 m
羽根本数 8 本
消費電力 60~300 W
騒音値 35 dBA



超音波風向風速計

測定方式 時分割送受切替型超音波パルス方式
演算方法 超音波伝播時間逆数差演算方式
出力分解能 0.01m/s
出力間隔 10回/s

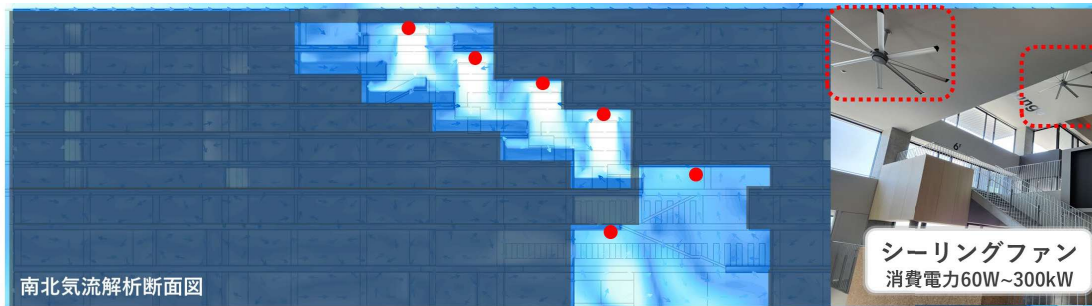


空調時間60%の削減（試算）→

竣工後チューニング/分析を行い、エネルギー消費の観点でも
設計値比でさらに25%減を確認（後述）

出典：国立研究開発法人 建築研究所 立命館大学OIC新展開施設整備事業 <https://www.kenken.go.jp/shouco2/pdf/ppt/R3-2/03saitaku.pdf> より編集

ii-v 省エネ設備制御と吹抜け空間における快適性分布



南北気流解析断面図



シーリングファン
消費電力60W~300kW



SET*シミュレーション
外気温度29℃
(7/1~7/22 9~16時平均)

快適性指数断面図

ii-vi 様々な空間情報と見える化アプリによるユーザ自身の選択

- データプラットフォーム上のデータを用いて様々な環境データを見る化
- 清掃警備などの様々なビル管理業務に利用予定

見える化

アプリケーションの開発

混雑度マッピング



画像センサー情報より
混雑度と人数を表示

- コミュニケーション誘発
- ソーシャルディスタンス
- 食堂利用
- 清掃計画
- 昼食提供計画

空室マッピング



画像センサー情報と
教室予約システムの連携

- 空き教室の有効活用
※WEB授業の受け皿
- 空調のスケジュール運転
※授業開始前に運転

快適度マッピング



温湿度センサー
CO2濃度センサー
風速センサー
放射温度センサー
より環境の見える化

- 快適度に濃淡
⇒省エネ
- ⇒快適度に応じた学生移動
- 環境意識の向上

出典：「教育機関DXシンボ」,立命館大学西尾信彦教授 <https://edx.nii.ac.jp/lecture/20240717-02> より作成

1

建物情報の高度化とスマートビル

2

立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC H棟)

i

コンセプト・建物概要

ii

設備概要・環境整備計画



3

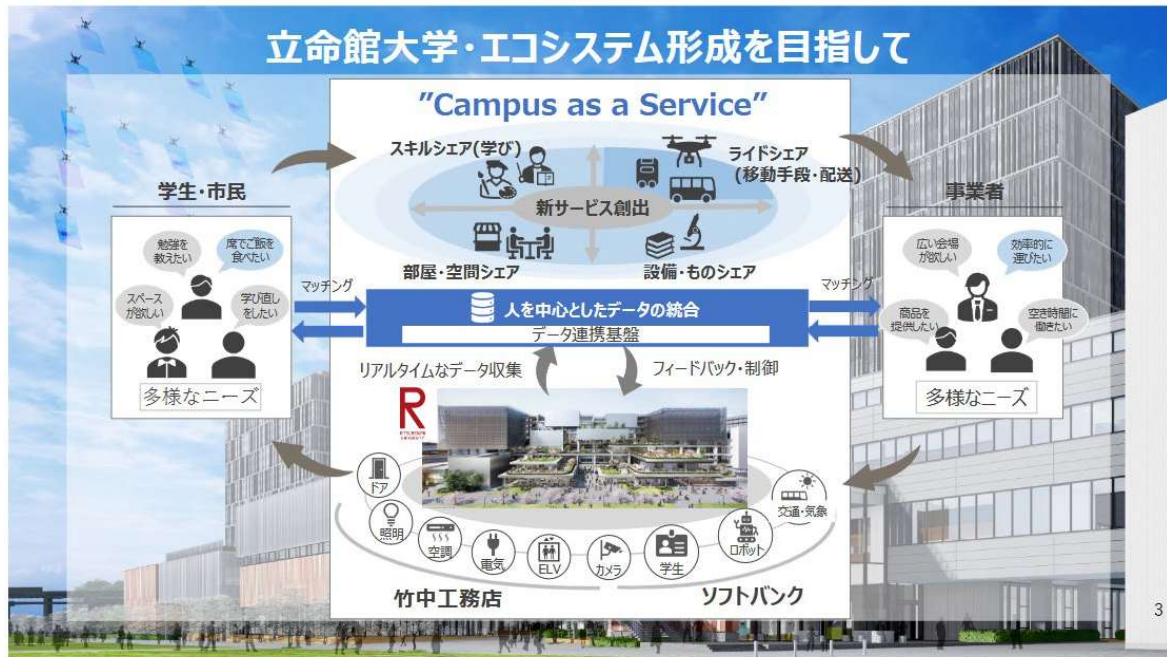
産業DX スマートビルプロジェクトの取り組み

※この成果は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の助成事業（JPNP22006）の結果得られたものです。

4

建物空間分析基盤/生成AI活用によるUX

③-① OIC H棟を中心としたエコシステムの形成



出典：「教育機関DXシンポ」,立命館大学西尾信彦教授 <https://edx.nii.ac.jp/lecture/20240717-02>

③-② 産業DX：新サービス創出が実現できるデータ連携基盤の構築

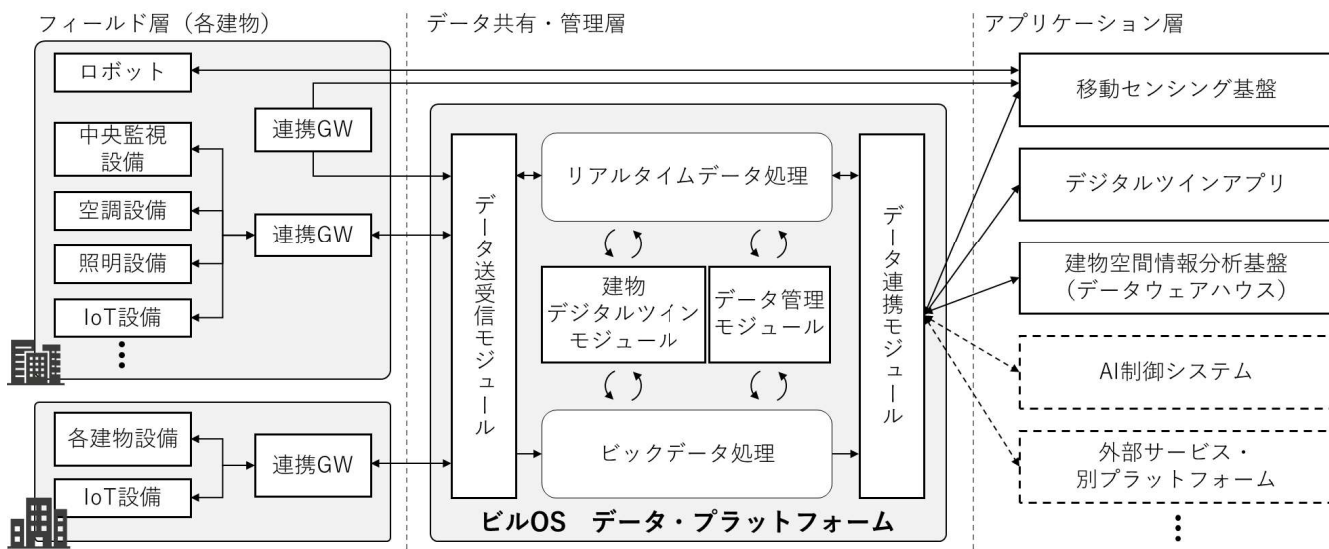
- 多様な人が行き交う立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC)をリビングラボとして活用し、BIM等から抽出されるビル情報や機器、サービスロボット、利用者にIDが定義されるデジタルインフラを整備する。



出典：「教育機関DXシンポ」,立命館大学西尾信彦教授 <https://edx.nii.ac.jp/lecture/20240717-02>

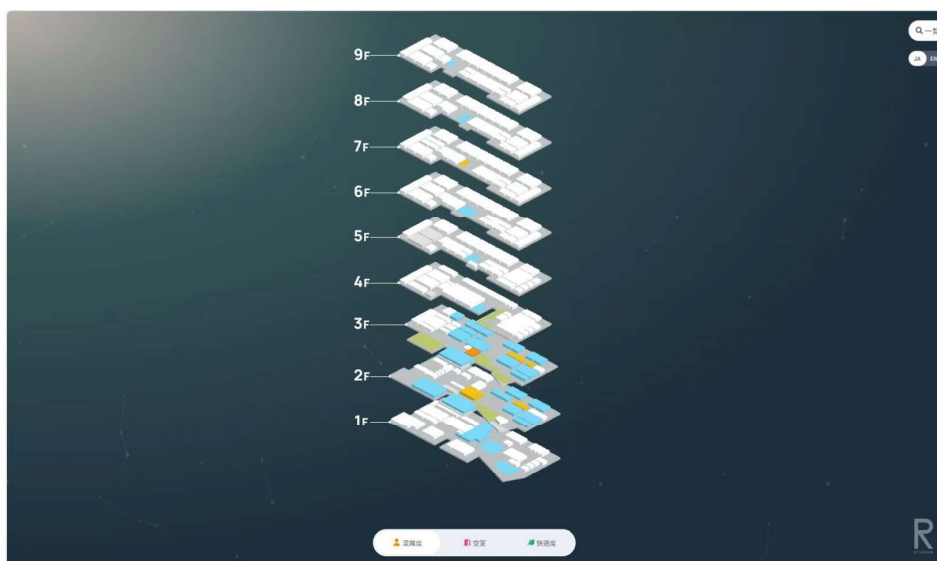
3-iii システムアーキテクチャ

- IPA/DADC スマートビルプロジェクトにて発行されたガイドラインに従ったアーキテクチャを構築。
- 速度の違うデータを扱うベストプラクティスであるラムダアーキテクチャを採用している。



3-iv 実装アプリ①：デジタルツインアプリ

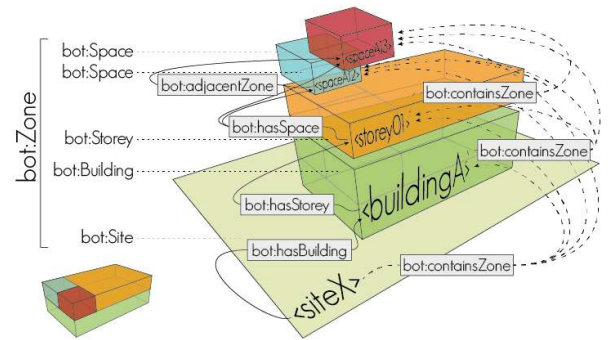
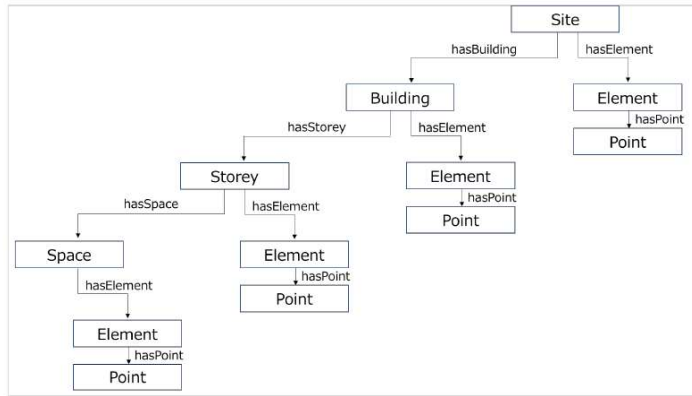
- ビルOSのデータを元に、混雑度・教室の利用状態・空間の快適度を表示するアプリケーションを実装
- 大学の既設認証基盤と連携することで、学生や教職員、施設管理者向けに公開。



3-vii 建物デジタルツインのモデリング①

- ・建物デジタルツイン：建物の持つ空間構造や属性（メタデータ）とリアルタイムに変動する情報（テレメトリデータ）を記述/保持する

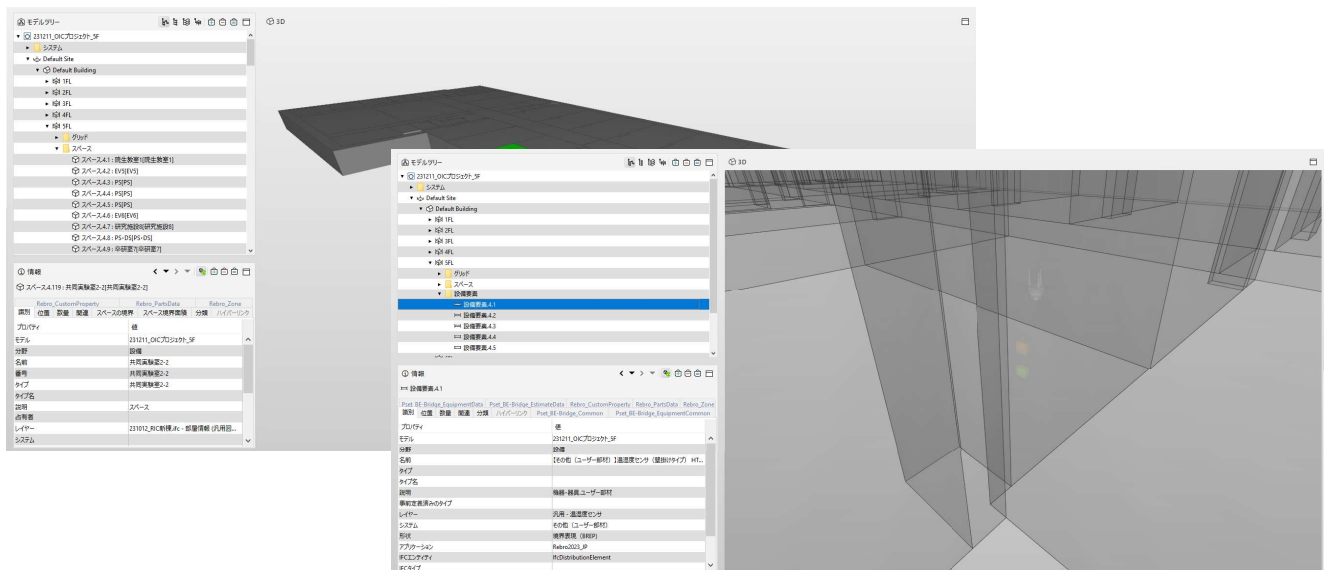
建物の持つ空間構造



出典：Building Topology Ontology
<https://w3c-lbd-cg.github.io/bot/>

3-viii 建物デジタルツインのモデリング②

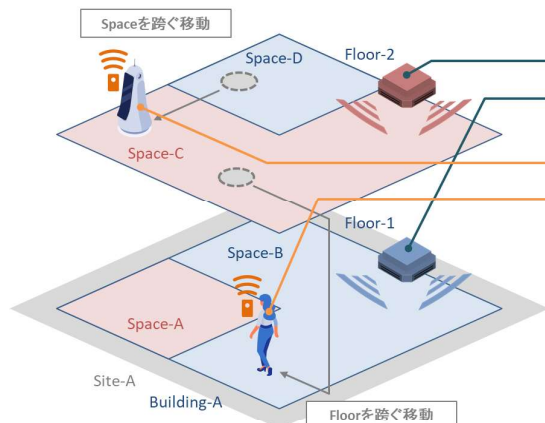
- ジオメトリを最低限にすると、BIM上での簡易なモデリングのみで必要な空間情報が記述可能



3-ix 空間情報と各設備ポイントとのリレーション

- 基本的に各設備ポイントデータは「設置されている空間」に紐づく
- 例外的にロボットや人の移動体に紐づくデータは空間に寄らないモデリングになる

リアルタイムに変動する情報



▼ 固定設備に紐づいたデータピック

site	building	storey	space	category	supplier	device (class)	name	property	R/W
Site-A	Building-A	Floor-2	Space-C	HVAC	Maker-A	AC	AAA	Status	R
Site-A	Building-A	Floor-1	Space-C	HVAC	Maker-B	AC	BBB	Status	R

▼ 移動体に紐づいたデータピック

Site-A	Building-A	-	-	Robot	Maker-C	location	CCC	Status	R
Site-A	Building-A	-	-	Human	Maker-D	location	DDD	Status	R

```
// ポイントデータ例 (ポイントは人毎)
{
  "topic": "siteA/buildingA/AAA_000001",
  "eventTime": "2023-11-08T02:49:41.4368017+00:00",
  "data": {
    "value": "BeaconID",
    "room": "部屋名",
    "position": {
      "x": 135.6758, ※将来対応
      "y": 36.8765
    }
  }
}
```

3-x ビルOS上のポイントデータ

デジタルツイン管理

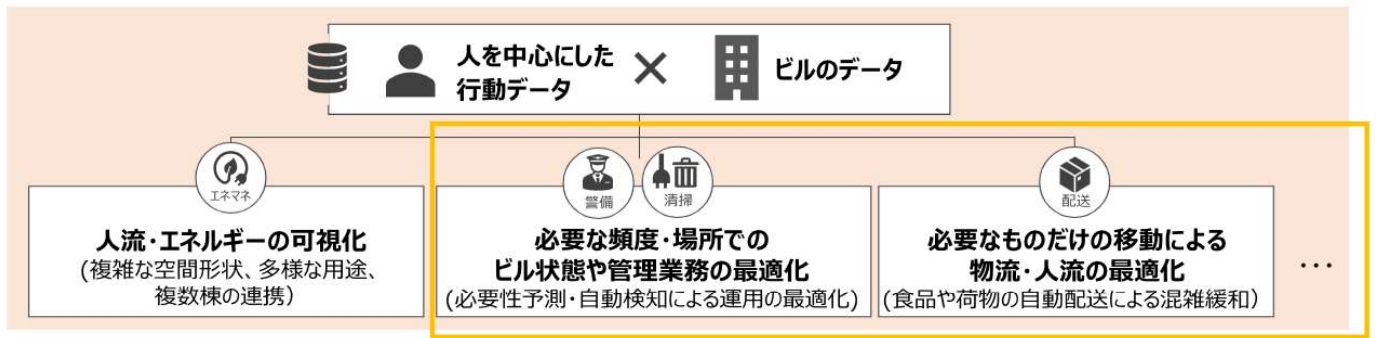
検索条件

基本検索 詳細検索 クエリ検索

検索結果 小

ツインID ↑	タイトル	トピック	R/W	現在値	発生時刻	タグ	ツ
OIH_000013	P_PA1_0001 食堂エリア1温度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	23.5	2024-04-17T03:21:11.5904851+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000014	P_PA1_0002 食堂エリア1湿度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	51	2024-04-17T03:21:11.5950344+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000015	P_PA1_0003 食堂エリア2温度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	23.2	2024-04-17T03:21:11.5983886+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000016	P_PA1_0004 食堂エリア2湿度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	54	2024-04-17T03:21:11.6028948+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000017	P_PA1_0005 食堂エリア3温度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	22.7	2024-04-17T03:21:11.7348241+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000018	P_PA1_0006 食堂エリア3湿度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	42	2024-04-17T03:21:11.7504791+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000019	P_PA1_0007 食堂エリア4温度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	23.8	2024-04-17T03:21:11.6062427+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000020	P_PA1_0008 食堂エリア4湿度	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	40	2024-04-17T03:21:11.7551075+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000021	P_PA1_0017 食堂エリア1CO2	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	727	2024-04-17T03:21:11.6107141+00:00	cafeteria, environm...	
OIH_000022	P_PA1_0018 食堂エリア2CO2	ritsumei.ac.jp/OIC/...	R	897	2024-04-17T03:21:11.6185869+00:00	cafeteria, environm...	

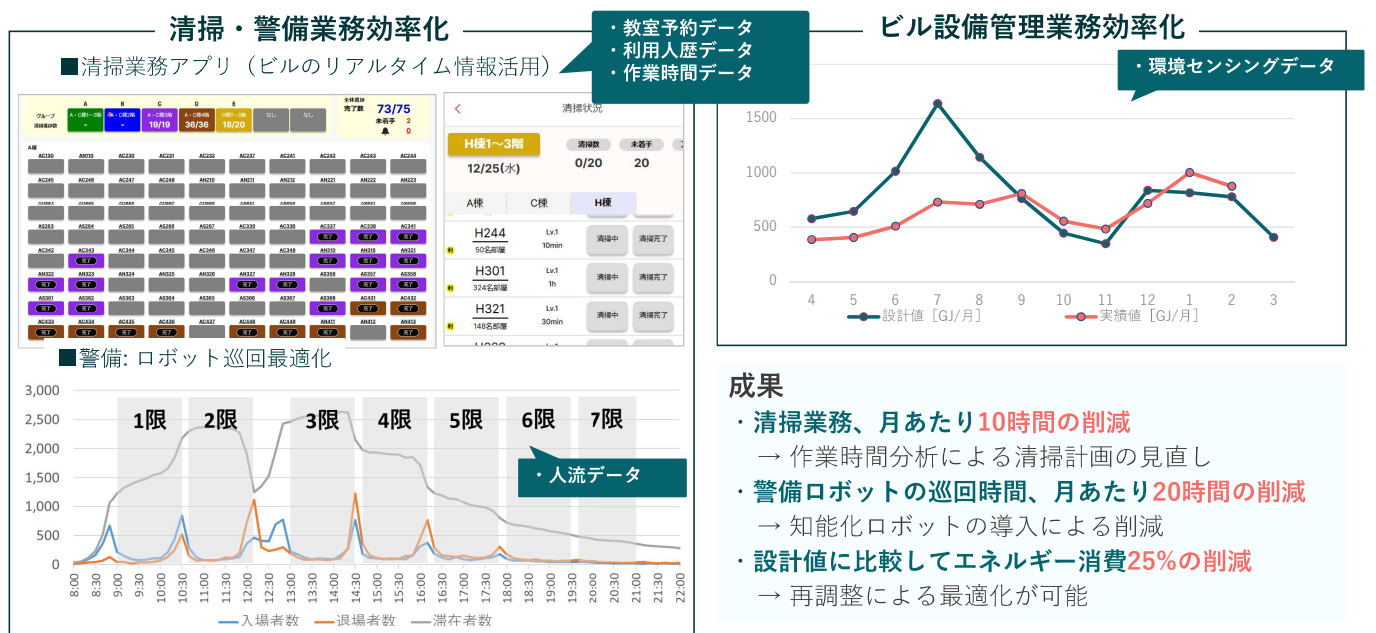
3-x 「ビル管理業務のユースケース実証」の成果と意義



- ビル管理業務支援：清掃
各部屋の使用度の分析にもとづく清掃頻度・手法の適応化
リアルタイムの清掃員x清掃ロボット間コミュニケーションによる作業効率化
- ビル管理業務支援：警備
リアルタイムの使用状況にもとづく警備の配備・回遊
リアルタイムの警備員x警備ロボット間コミュニケーションによる作業効率化
- 物流・人流の最適化
先行事業(アジャイルガバナンス)の高度化
配送ロボットの最適配置、食堂等の混雑緩和

出典：スマートビルカンファレンス2025,立命館大学西尾信彦教授 <https://www.ipa.go.jp/digital/architecture/seminar/20260327.html>

3-xi 「ビル管理業務のユースケース実証」の成果と意義



出典：NEDO成果報告会,サービス創出が実現できるデータ連携基盤の構築,立命館大学西尾信彦教授 <https://www.nedo.go.jp/content/800024991.pdf> より作成

3-xii 教室予約システムと連携した清掃業務の最適化

- ・ 教室予約システムと連携したキャンパス管理用アプリの開発
- ・ 教室の利用状況から清掃にかかる時間を予測



清掃アプリの管理画面



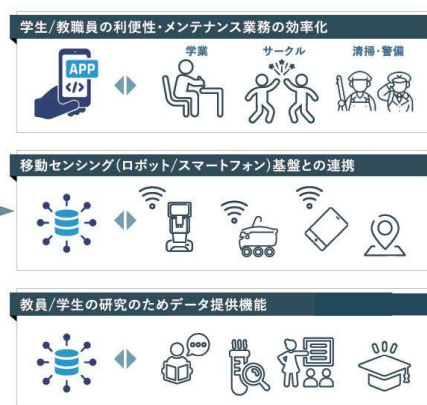
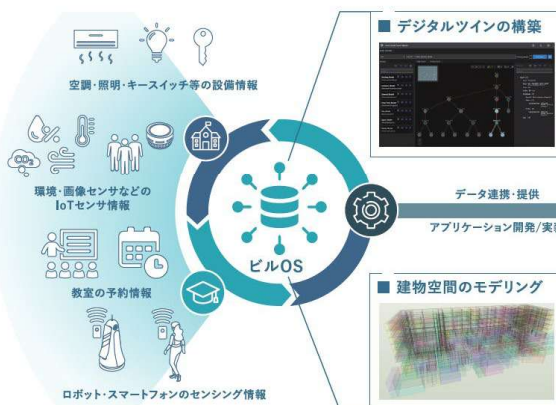
清掃員の操作画面

- ・ 実証アプリ：「清掃業務アプリ」
- ・ 実証目的：ビル管理データの利活用によるビル管理業務DX（業務横断型での情報連携）
- ・ 利用データ：人数カウント、ドア開閉センサー、教室予約情報、電子棚札、清掃班長向けスマホ情報
- ・ 主な機能：データ表示、作業割り当て、状況可視化、蓄積データ分析・予測化（清掃時間、人数情報のスコアリング）
- ・ 登場人物（役割）：
 - ①管理者（進捗情報把握・作業割り当て）
 - ②清掃員（進捗情報把握・作業割り当て）
 - ③清掃員（作業開始・終了通知）

出典：スマートビルカンファレンス2025,立命館大学西尾信彦教授 <https://www.ipa.go.jp/digital/architecture/seminar/20260327.html> より作成

3-xii DXテストベッドプロジェクト スマートビルプラットフォームのトライアル

- ・ ビルOSによって集約されたデータはアプリを通じてユーザに還元するほか、大学特有の事例として研究活動に応じてデータを利用することが可能。大学における研究/教育に建物情報を活用する新たなユースケース
- ・ 2025年度に学内でトライアル。現在共同研究等の学外利用も開始。



学内研究目的で トライアル利用開始

スマートビルプラットフォームのトライアル利用のご案内

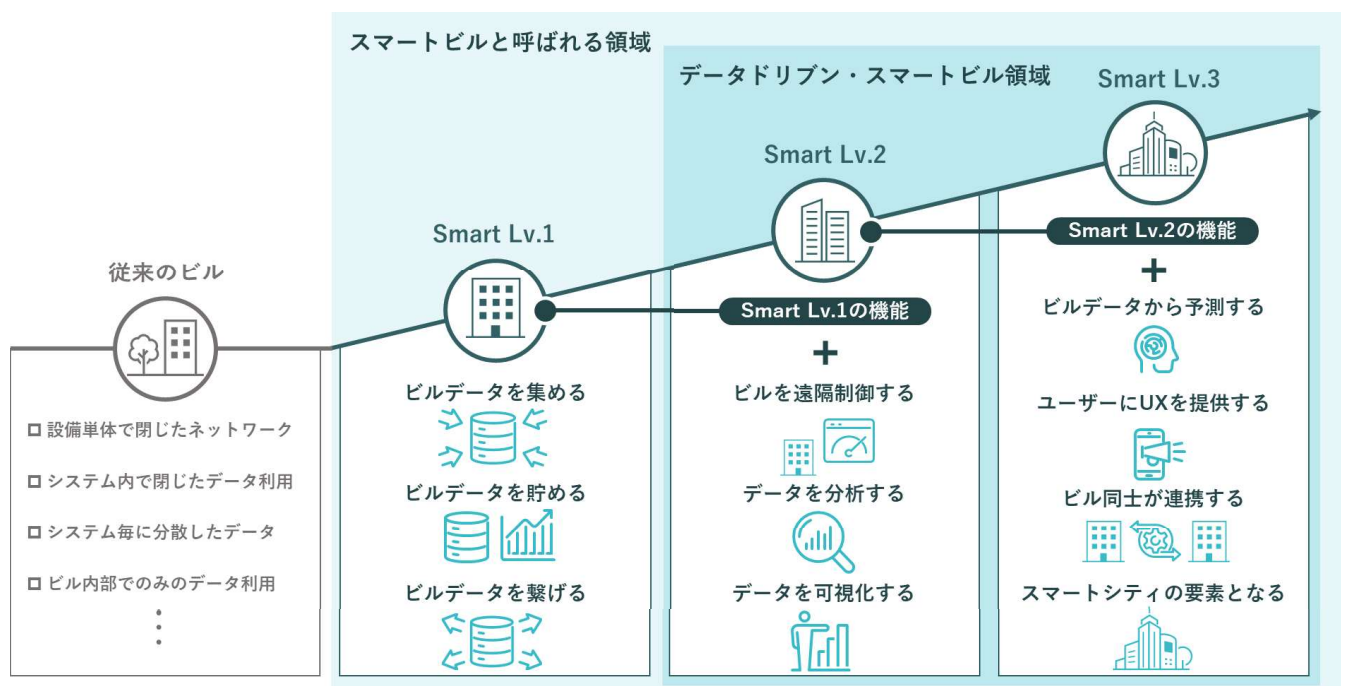
立命館大学は、2024年度に開始したスマートビルプラットフォームのトライアル利用を、2025年度に本格展開いたします。本プラットフォームは、大学の建物情報を活用し、学内研究や教育に活用するためのツールです。本プラットフォームの活用により、大学の建物情報を活用し、学内研究や教育に活用するためのツールです。本プラットフォームの活用により、大学の建物情報を活用し、学内研究や教育に活用するためのツールです。

利用目的	利用方法
学内研究	学内研究に活用するためのデータを提供いたします。
教育	教育に活用するためのデータを提供いたします。
学外利用	学外利用に活用するためのデータを提供いたします。

出典：学校法人立命館 立命館大学研究部News <https://www.ritsumei.ac.jp/research/member/news/detail/?id=550> より作成

1	建物情報の高度化とスマートビル
2	立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC H棟)
i	コンセプト・建物概要
ii	設備概要・環境整備計画
3	産業DX スマートビルプロジェクトの取り組み
	※この成果は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の助成事業（JPNP22006）の結果得られたものです。
▶ 4	建物空間分析基盤/生成AI活用によるUX

4-i スマートビルの機能レベル



4-ii 生成AIによる人への親和性の高いUXの実現

- ・単純な数値やグラフだけで利用者に求めるハードルが高くなる。
- ・UXを工夫することで、オーナーやビル管理者が容易にデータを活用できるように表出する。



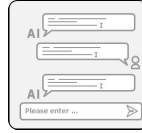
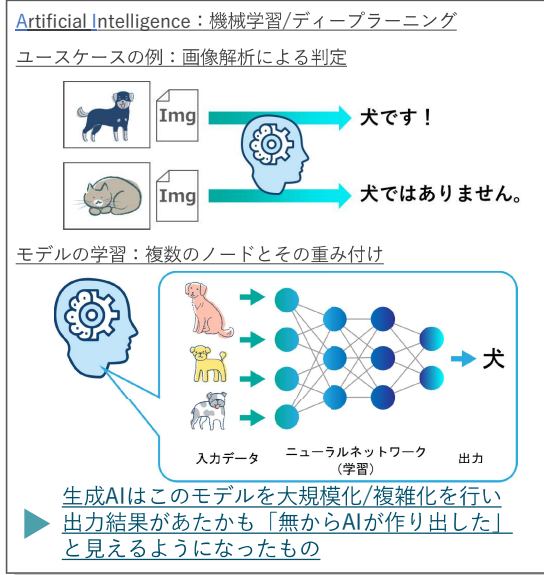
4-iii 生成AIによる人への親和性の高いUXの実現

- ・ビルコミ等のビルOSやBIMなどのデータを取り込み、構造化することでデータ活用を高度化する汎用的なデータウェアハウス
- ・データ分析や確認を容易にするダッシュボードを作成するとともに、生成AIの活用を推進中



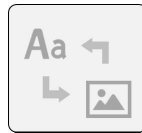
4 iv 生成AIについて

- 「生成AI」と呼ばれるものには、様々な種類があり、そのモデルとサプライヤは多岐にわたる。
- 代表的なものは自然言語を扱うLLMモデルだが、他のモデルも日々進歩している。



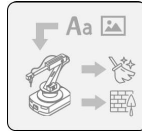
■LLM (Large Language Model)

膨大なテキストデータをもとに学習し自然言語を理解・生成するモデル
例：GPT、Gemini、Claude



■VLM (Vision-Language Model)

画像とテキストの情報を統合的に処理するために設計されたAIモデル
例：Sora2、Nano Banana、Nova Canvas



■VLA (Vision-Language-Action Model)

視覚（画像）と言語（テキスト）の理解を行い
具体的な行動（ロボット等の動作）に結びつけるAIモデル
例：CogACT、OpenVLA、Gemini Robotics



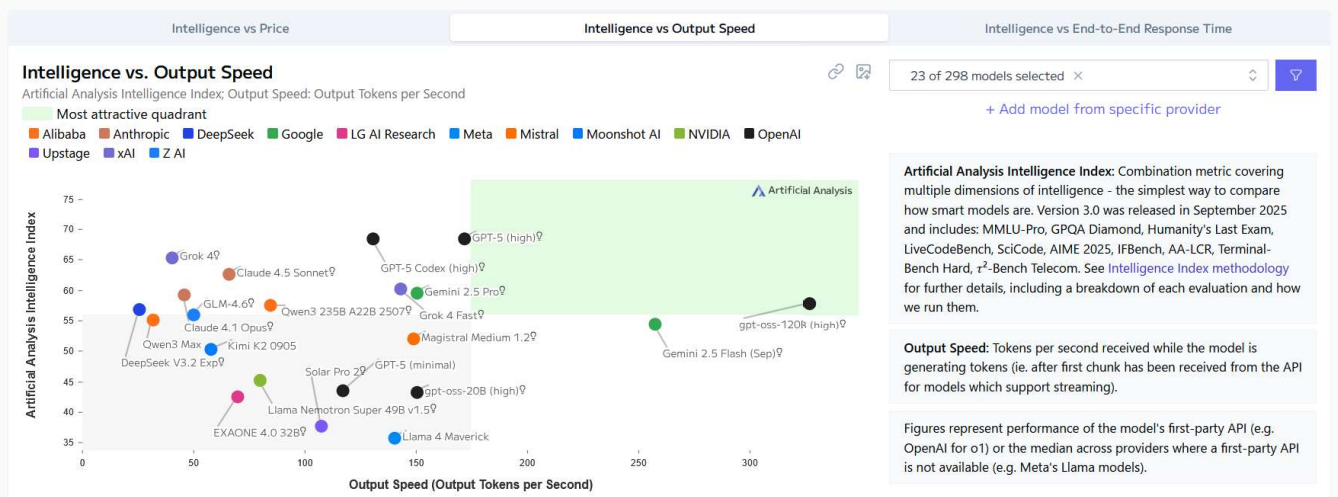
■MLLM (Multimodal Large Language Model)

テキストだけでなく画像、音声、動画などの複数の情報形式を
統合的に処理できる次世代の大規模言語モデル
※上記の一部のモデルはこれにあたる

4 v 生成AIについて

- AIモデルには各社多種多様なものが出ており、比較項目によって優劣がある
- 常に変化し続ける為、「これを使っておけば良い」ではなく「都度その時適したものを使う」

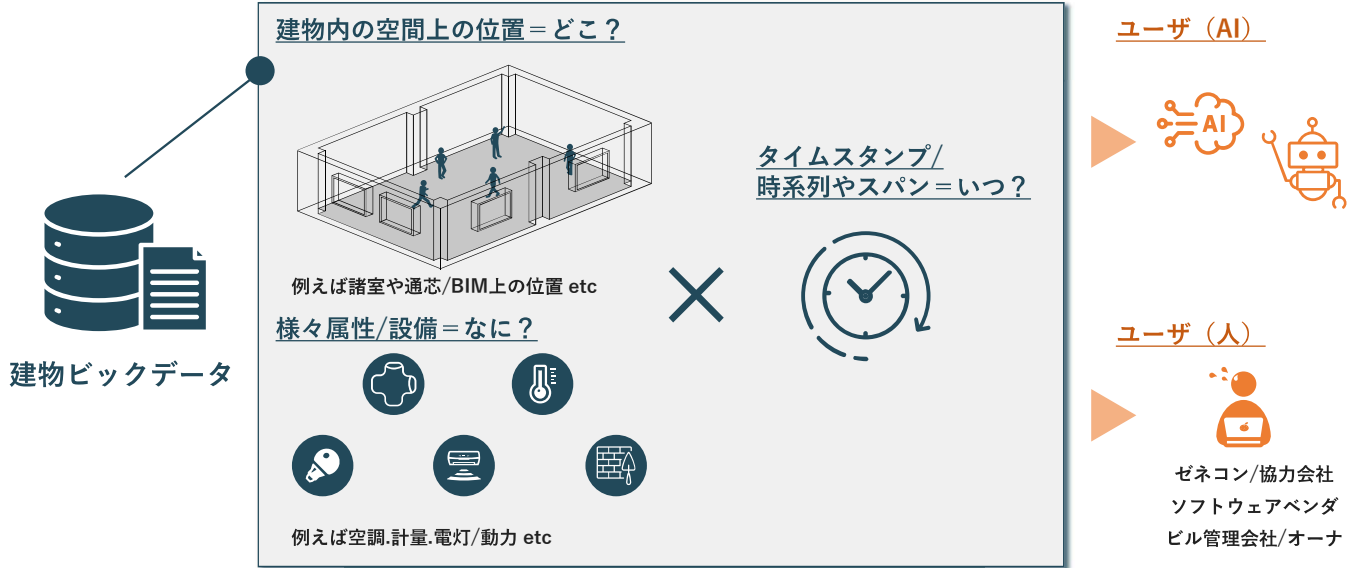
Intelligence Index Comparisons

[Back to Navigation](#)


出典：Artificial Analysis
<https://artificialanalysis.ai/models> (2025.10/10)

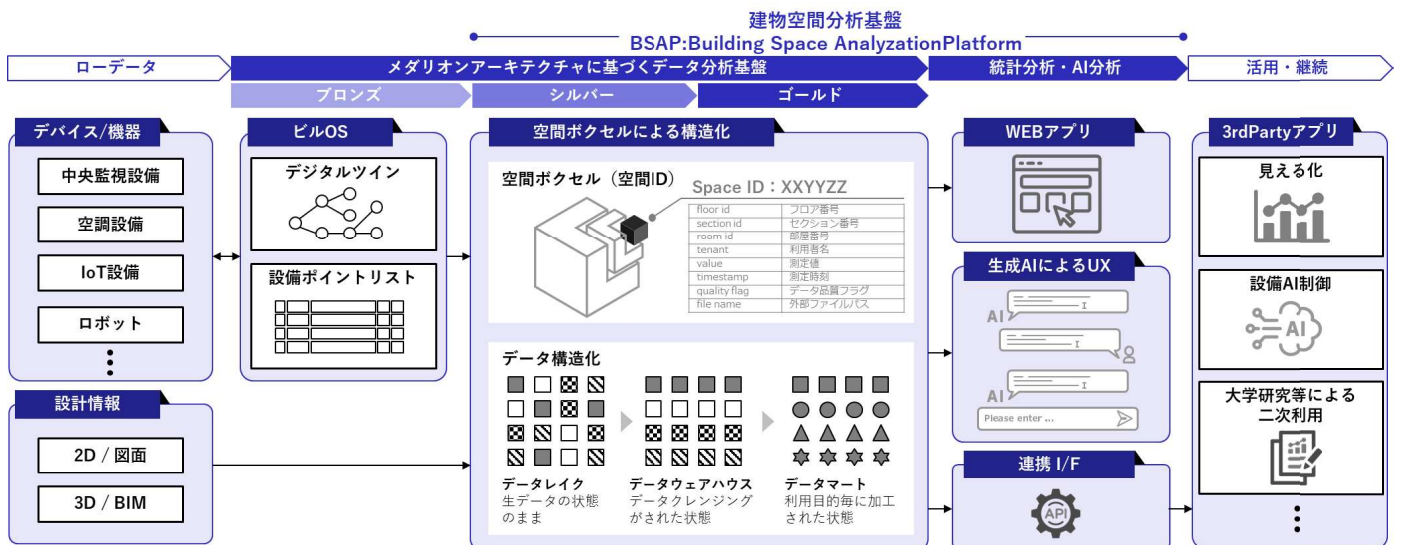
4-vi スマートビルにおけるAI活用の課題

- 膨大なデータが多種多様な種類/形式で存在しており、人にとってもAIにとっても活用が難しい。
- 活用性を高めるためには用途ごとに構造化を行う必要がある。



4-vii 建物空間分析基盤：BSAP（Building Space Analyzation Platform）

- 建物のビッグデータを分析するため、BIMや図面などの空間データと紐づけて、データを構造化、データカタログなどを整備することで、容易にデータ分析を始められる基盤であるBSAPを開発



4-viii スマートビルのためのLLMカスタマイズモデル

- ・ ファインチューニングだけではなく、生成AIモデルのスマートビル特化カスタマイズを行った。

Google社 生成AI:Gemini：スマートビル特化のカスタマイズ



出典：PR Times
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000264.000046062.html>

Copyright © 2026 Takenaka Corporation. All Rights Reserved.

4-xii データ駆動型からAIネイティブへ

- ・ ChatGPTやGeminiを代表にLLMが爆発的に普及し、何を為すにも不可分になってきた。
- ・ MCPやA2Aなど「システム×AI」「AI×AI」が連携して一つのシステムを作り出す事が普通。
- ・ ビルにおいても「AIが活躍する為のフィールド」というこれまでとは逆の発想が発生し得る。

