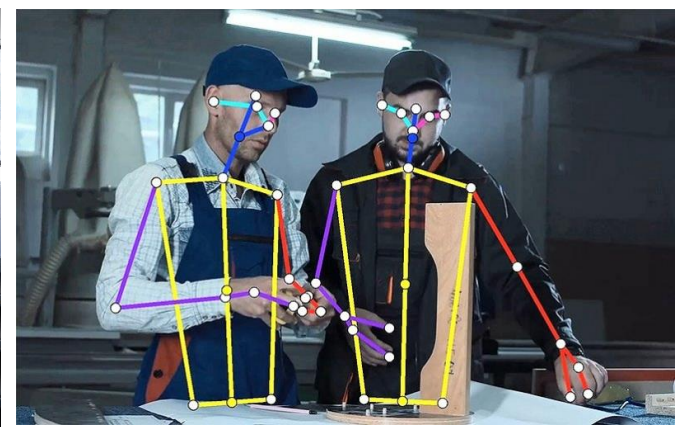
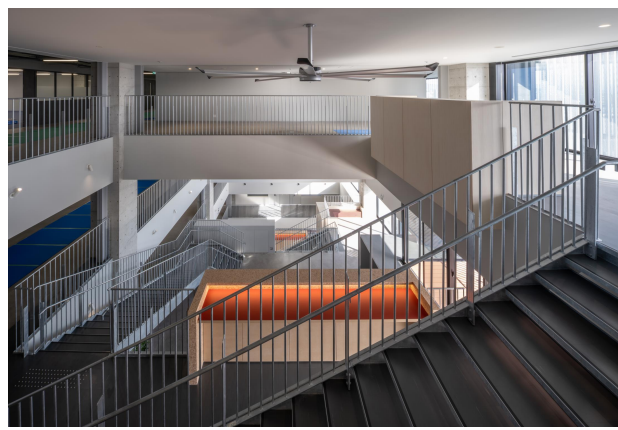
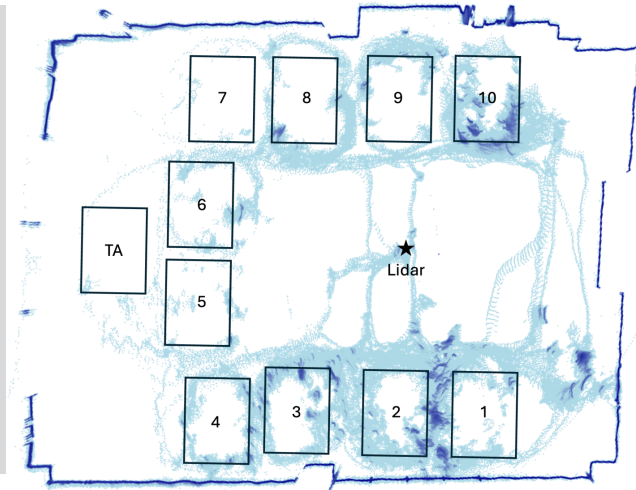
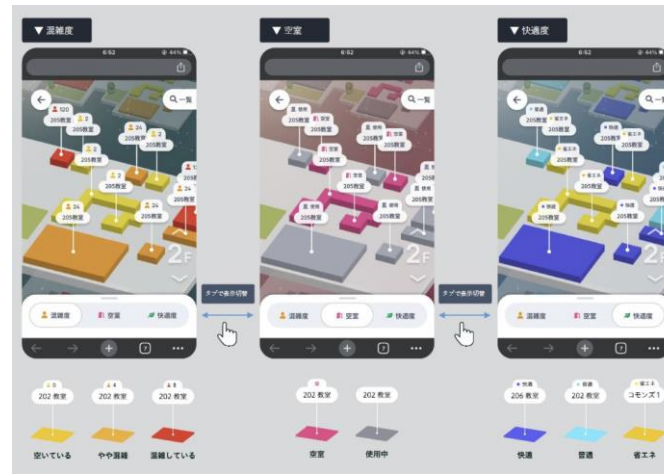




スマートビル基盤による価値創出に向けて



立命館大学 情報理工学部 西尾 信彦

nishio@is.ritsumei.ac.jp

この事業は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の助成事業（JPNP22006）により実施されます。



立命館大学 大阪いばらきキャンパスと新棟



立命館大学・大阪いばらきキャンパス

新棟：新築・大規模(24年4月)

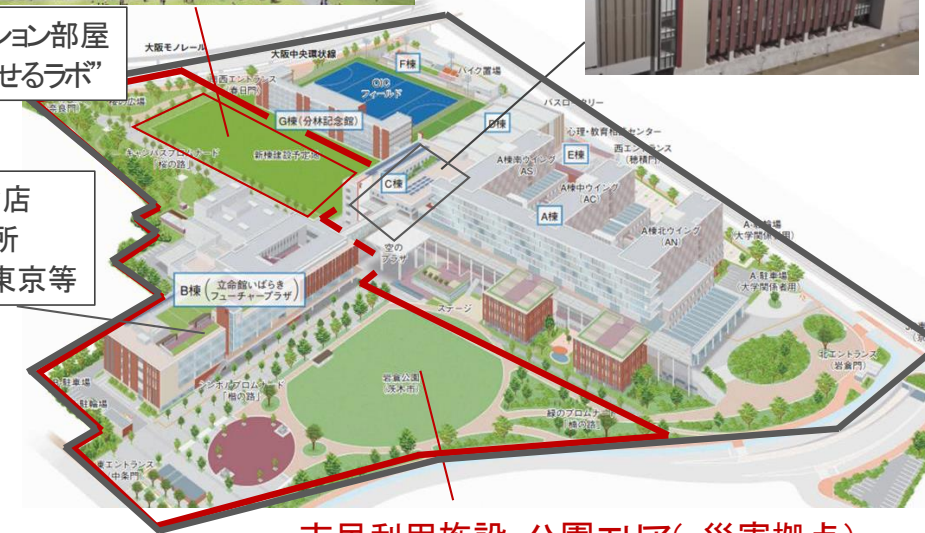


既築・中規模ビル



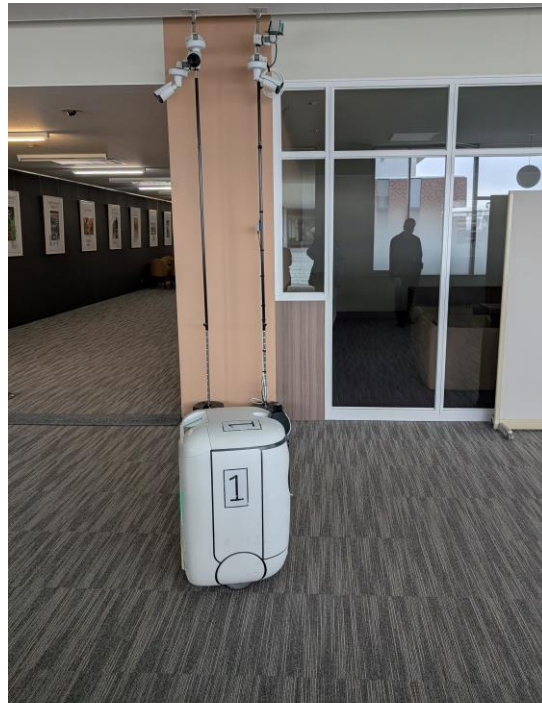
インキュベーション部屋
“見せる・試せるラボ”

複数の飲食店
商工会議所
ベンチャーカフェ東京等



市民利用施設・公園エリア(災害拠点)





新サービス創出が実現できるデータ連携基盤の構築

学校法人立命館

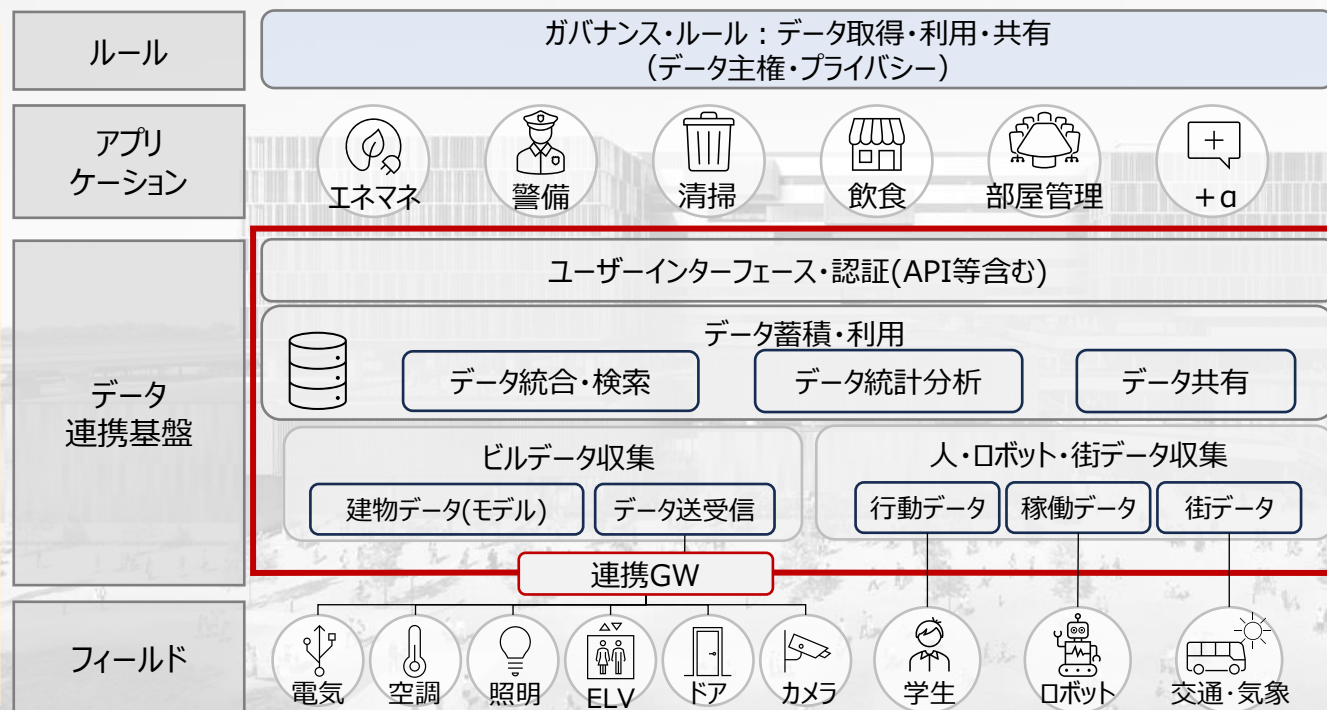
事業概要

- 学生、企業、自治体・地域住民など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フィールド層の機器、サービスロボット、利用者に識別子(ID)が定義されるデジタルインフラを整備する。その上で、新サービス創出を実現しようとする異なる運用者間でデータを共有・更新できるデータ連携基盤を構築する。
- 多くの事業者によるデータ利活用を前提として、個人情報を含むデータの取り扱いやその共有範囲・粒度に関するガバナンスのあり方やルールについての検討を行う。
- 新築棟に本基盤を整備し代表的なビル管理業務(清掃等)に適用することによってその効率化を評価する。

事業イメージ

立命館大学 大阪いばらきキャンパスは「塀のないキャンパス」として2015年に開設、2024年4月には新棟が供用開始。キャンパス規模は1万人を超え、教育・研究、ビル管理、防災など多様な視点での検証が可能となる。

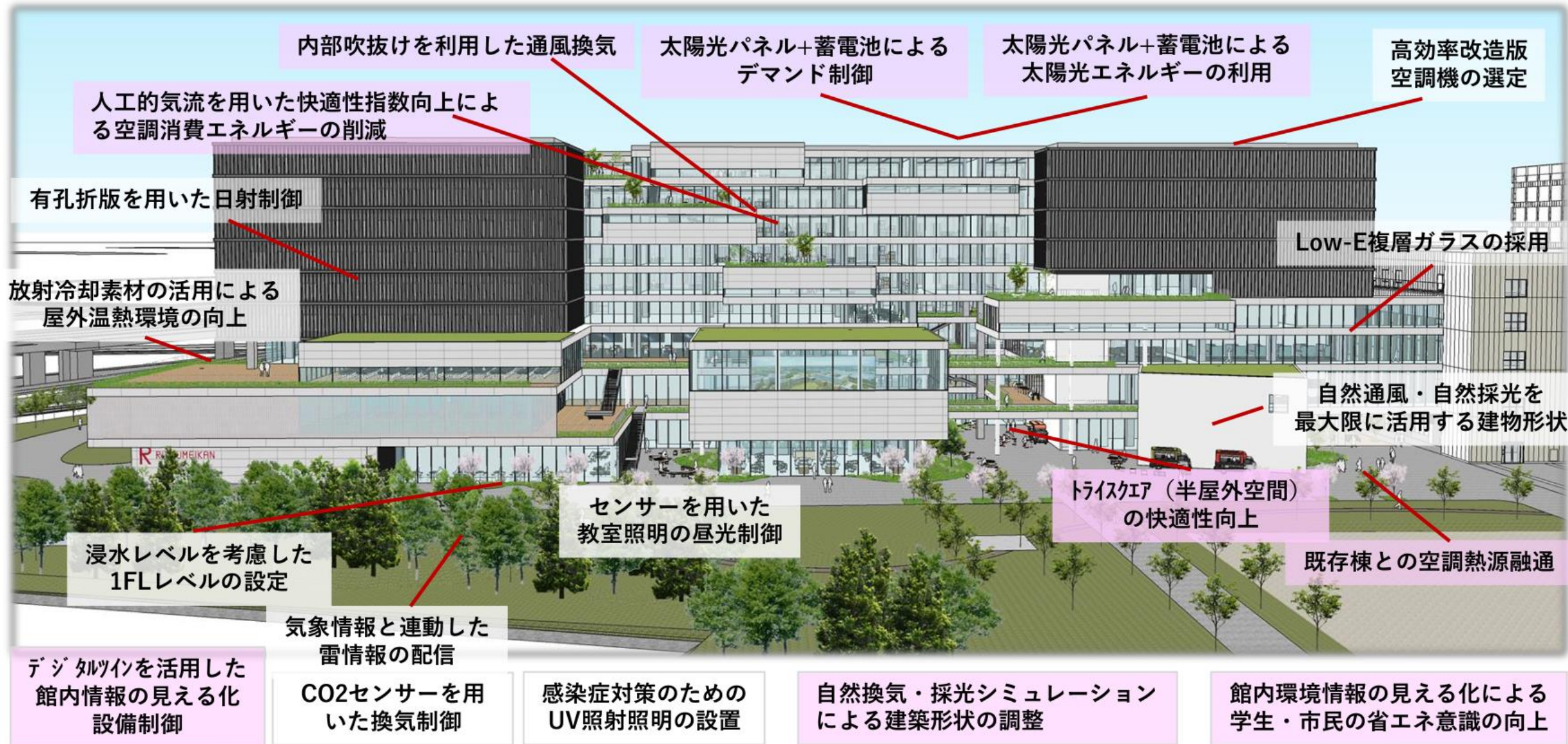
ビルに係るデータ連携基盤の全体イメージ



本事業の特長

- スマートビルの運営・利活用の標準ルール策定を前提
- 企業・自治体との連携を推進し、社会課題の抽出導入および解決手法発見
- オープンイノベーションを志向したスマートビル接続可能機器の実証フィールド
- 新サービス(スタートアップ)輩出
- 1万人超+αのデータエビデンス

立命館・大阪いばらきキャンパス H棟



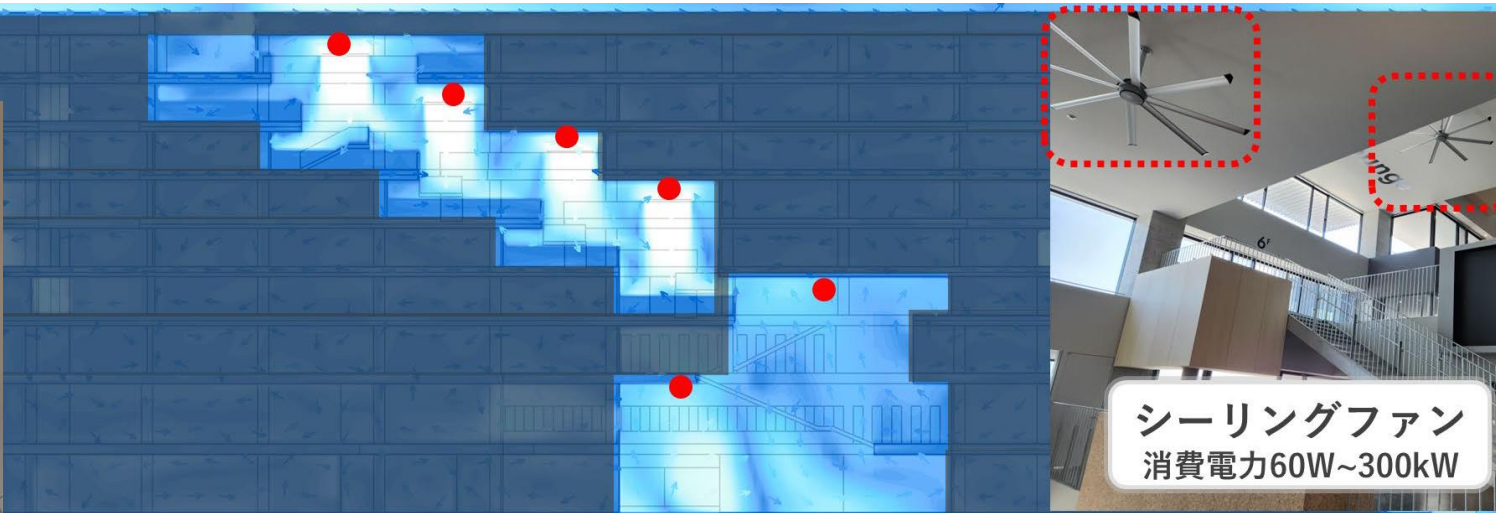


新棟竣工前の環境シミュレーション

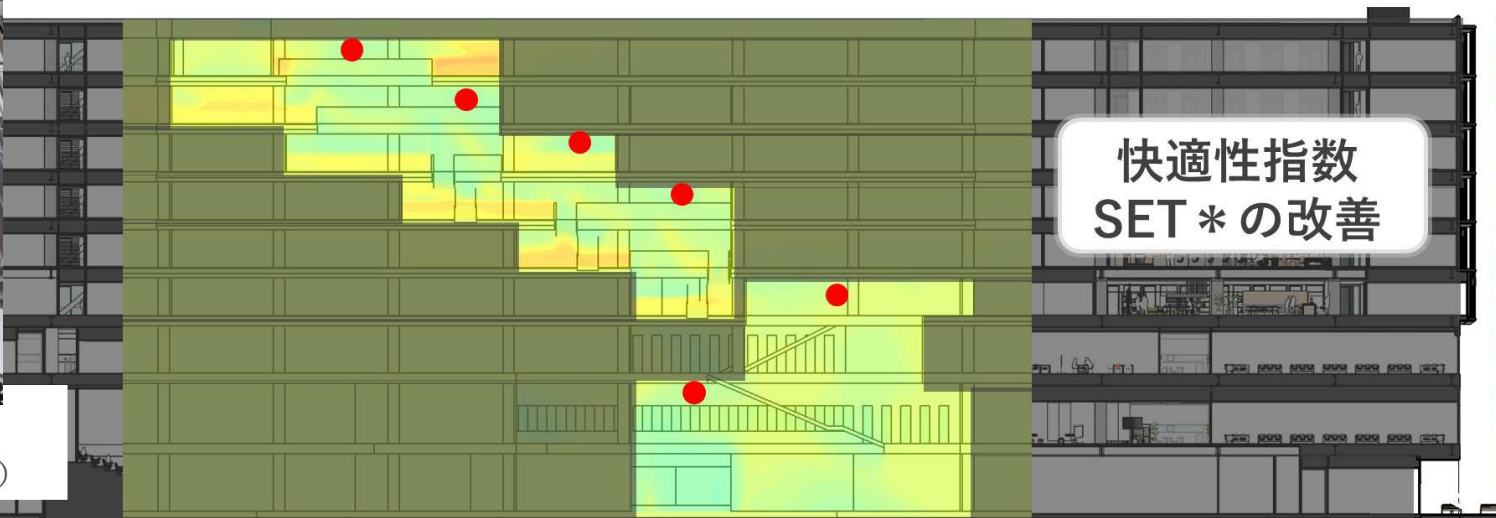


SET* シミュレーション
外気温度29°C
(7/1~7/22 9~16時平均)

快適性指数断面図



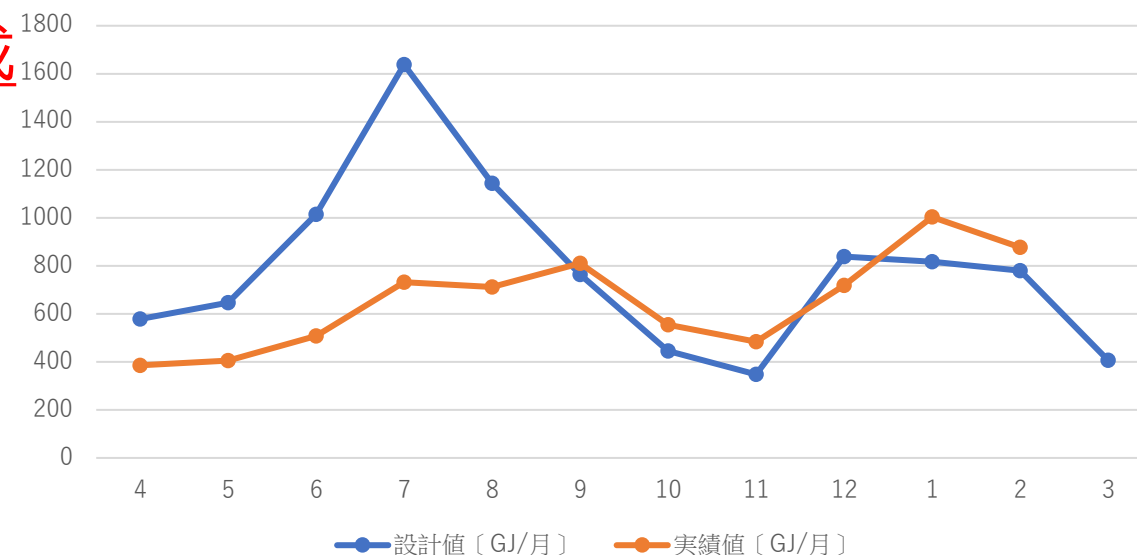
シーリングファン
消費電力60W~300kW



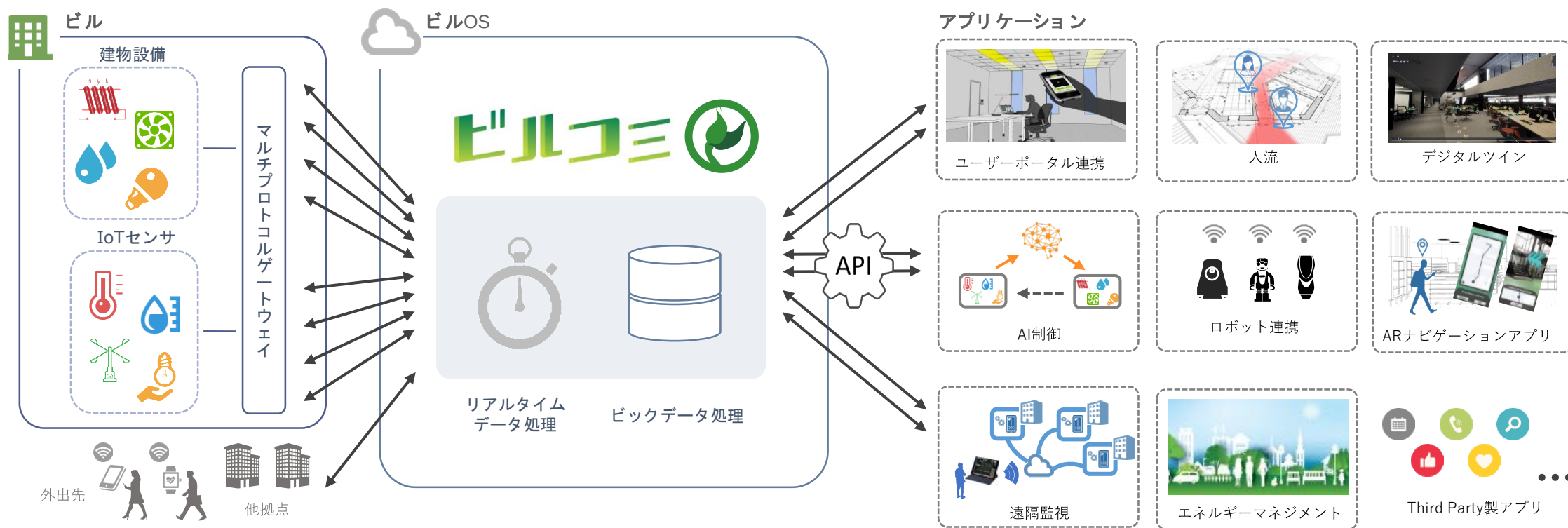
快適性指数
SET* の改善

* エネルギー消費量に関するデータ(H棟空調・換気設備)

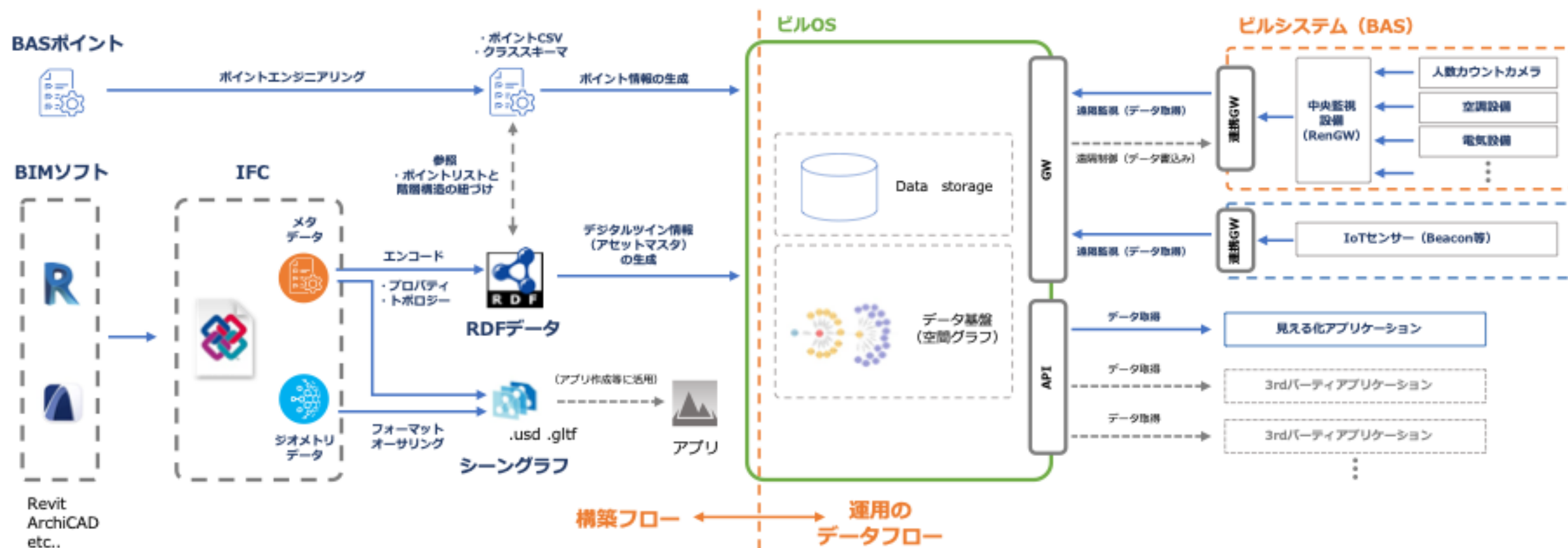
- BEI（基準建物に対する一次エネルギー消費量の設計値）
→H棟のBEIは**0.6**(一般的な省エネ技術の建物は0.8程度)
BEIの数値としては**ZEB Oriented**(通常より省エネ措置を講じた建物)相当
- H棟の空調・換気設備の設計値と実績値の比較
→2024年4月～2025年2月の期間
設計値と比較して**約25%の削減を達成**
- 実績値が設計値を上回った月の要因
→例年に比べて9～11月の気温が高く、
1～2月の気温は低い
→H棟初年度のため、空調運転時間や
温度設定については調整が必要



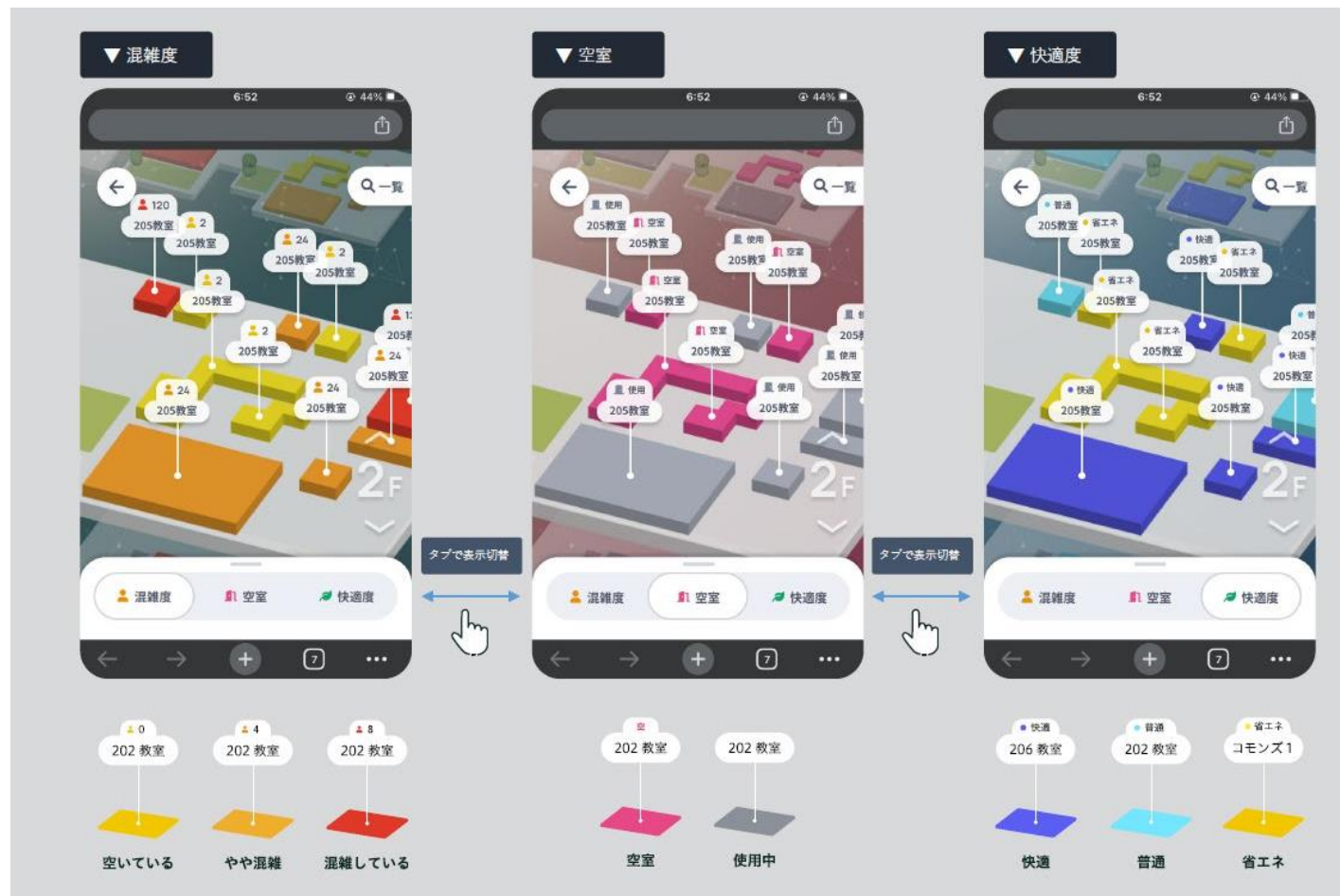
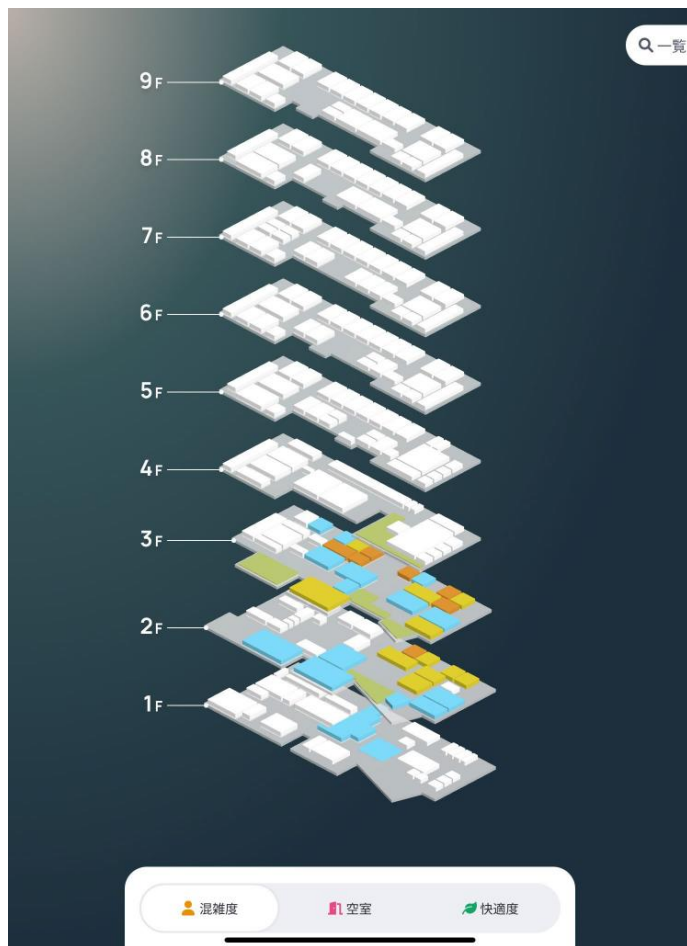
クラウド上のビルOSと各種サービス

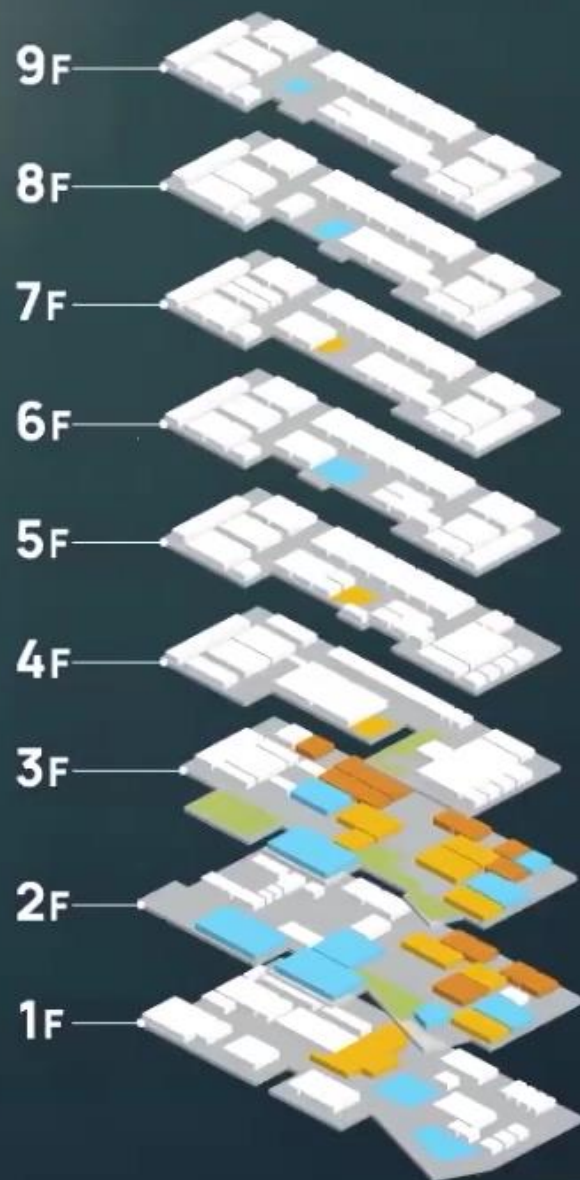


ビル基盤システム概要



ビルOSを用いたデジタルツイン「見える化アプリ」の構築





混雑度

空室

快適度

OIC 建物内の利用動向

- 0人ではない時間帯を「利用している」とみなしたとき、HFSが設置されているH棟の平均利用率は95%に達し、基本的に誰かが平日は使われていることを示しています。

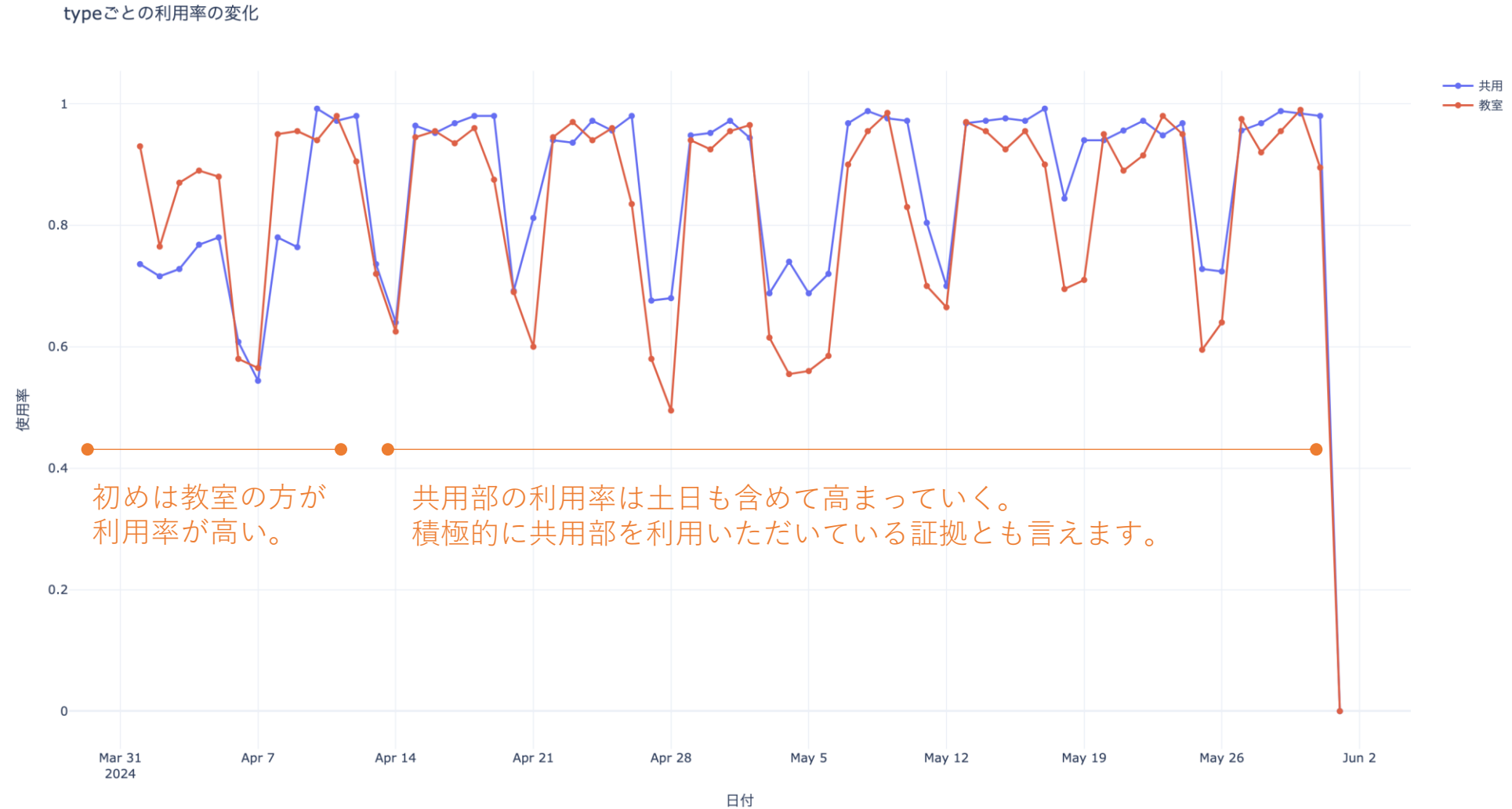
dtId	date	name	floor	type	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	usage_rate_9_to_18
OIH_000025	2024-05-	食堂エリア4 人数カウント値		1 共用	0.1	0.5	3.6	27.0	17.0	8.9	5.2	2.8	3.1	2.2	100%
OIH_000026	2024-05-	食堂エリア3 人数カウント値		1 共用	0.2	0.3	8.4	32.4	22.5	15.3	7.5	3.8	1.5	2.4	100%
OIH_000027	2024-05-	食堂エリア2 人数カウント値		1 共用	0.0	0.4	0.1	0.3	0.1	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	70%
OIH_000028	2024-05-	食堂エリア1 人数カウント値		1 共用	0.1	0.2	9.1	19.6	12.7	9.5	9.5	4.4	0.1	0.0	90%
OIH_000029	2024-05-	展示室 人数カウント値		1 共用	0.2	0.3	1.3	4.3	2.0	1.3	0.8	0.4	0.5	0.3	100%
OIH_000039	2024-05-	TRYSQURE 人数カウント値		1 共用	1.2	1.5	2.6	8.6	4.9	6.1	3.8	3.9	3.3	4.0	100%
OIH_000043	2024-05-	大教室1 人数カウント値		1 教室	0.0	0.0	0.0	5.0	11.3	9.5	1.0	1.0	3.2	0.6	100%
OIH_000044	2024-05-	大教室2 人数カウント値		1 教室	38.3	39.8	48.8	51.0	6.2	6.6	12.6	4.8	2.9	1.6	100%
OIH_000045	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsF南側	2	共用	2.4	7.4	9.8	8.0	17.1	19.3	19.2	13.4	11.3	4.9	100%
OIH_000046	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsF北側	2	共用	0.1	1.7	2.1	3.0	1.4	1.1	1.9	1.5	2.3	2.6	100%
OIH_000077	2024-05-	2階中教室1 人数カウント値		2 教室	1.7	1.0	1.0	1.0	6.8	11.8	30.2	7.7	0.1	0.2	100%
OIH_000078	2024-05-	2階小教室1 人数カウント値		2 教室	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	21.7	28.1	3.2	0.2	0.0	50%
OIH_000079	2024-05-	2階小教室2 人数カウント値		2 教室	0.6	3.2	6.3	5.0	6.2	4.9	4.0	0.6	0.5	0.7	100%
OIH_000080	2024-05-	2階小教室3 人数カウント値		2 教室	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	16.8	19.1	0.0	0.3	0.0	50%
OIH_000081	2024-05-	2階小教室4 人数カウント値		2 教室	22.1	13.9	19.7	22.0	21.2	19.4	22.7	0.2	0.7	0.4	100%
OIH_000082	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsC 人数	2	共用	0.5	4.8	6.2	6.0	22.0	25.1	22.8	17.0	14.6	16.7	100%
OIH_000083	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsA 人数	2	共用	2.0	4.7	7.9	7.0	9.8	15.9	13.3	17.3	11.8	5.1	100%
OIH_000084	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsD 人数	2	共用	1.7	2.9	4.1	2.0	5.8	10.5	9.2	9.1	9.2	3.8	100%
OIH_000085	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsE 人数	2	共用	2.1	4.9	5.3	7.0	11.3	18.1	14.5	8.4	5.0	4.6	100%
OIH_000086	2024-05-	2階コネクティッド・ラーニングcommonsB 人数	2	共用	0.0	0.5	0.1	0.0	1.0	2.9	0.1	1.1	0.1	0.0	80%
OIH_000114	2024-05-	3階小教室9 人数カウント値		3 教室	5.3	2.7	0.0	0.7	0.3	0.3	1.2	1.1	0.2	0.0	80%
OIH_000115	2024-05-	3階小教室10 人数カウント値		3 教室	0.0	0.0	0.0	1.7	19.5	24.0	31.4	5.4	0.5	0.7	90%
OIH_000116	2024-05-	3階小教室11 人数カウント値		3 教室	1.8	2.2	2.7	6.0	26.7	25.7	21.9	5.7	0.0	0.7	90%
OIH_000117	2024-05-	3階小教室12 人数カウント値		3 教室	23.1	23.8	22.5	7.2	0.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.6	80%
OIH_000118	2024-05-	3階コネクティッド・ラーニングcommonsD 人数	3	共用	0.0	2.6	3.0	5.0	5.7	3.7	0.7	2.1	0.7	1.4	100%
OIH_000119	2024-05-	3階コネクティッド・ラーニングcommonsE 人数	3	共用	5.7	15.9	14.0	16.4	16.0	20.0	18.7	17.3	15.4	10.9	100%
OIH_000120	2024-05-	3階中教室4 人数カウント値		3 教室	0.2	8.1	19.8	9.5	0.9	21.3	44.6	7.4	1.0	0.5	100%
OIH_000121	2024-05-	3階中教室5 人数カウント値		3 教室	0.4	9.2	21.3	6.8	2.1	9.9	21.9	23.4	23.6	23.6	100%
OIH_000149	2024-05-	3階小教室5 人数カウント値		3 教室	14.9	15.6	16.1	8.2	18.0	7.0	5.5	1.9	2.6	2.5	100%
OIH_000150	2024-05-	3階小教室6 人数カウント値		3 教室	21.5	15.8	17.1	3.8	19.2	17.1	23.1	2.1	1.9	0.0	100%
OIH_000151	2024-05-	3階小教室7 人数カウント値		3 教室	19.6	15.2	14.8	7.6	19.1	22.3	31.0	6.5	1.3	1.3	100%
OIH_000152	2024-05-	3階小教室8 人数カウント値		3 教室	22.0	12.2	16.8	2.0	17.5	17.5	20.8	5.2	1.4	1.3	100%
OIH_000153	2024-05-	3階コネクティッド・ラーニングcommonsA 人数	3	共用	3.2	11.7	13.7	19.9	17.8	4.2	19.5	11.8	10.6	5.3	100%
OIH_000154	2024-05-	3階コネクティッド・ラーニングcommonsB 人数	3	共用	3.6	5.8	4.8	7.1	6.5	2.2	8.8	9.8	7.9	5.2	100%
OIH_000155	2024-05-	3階コネクティッド・ラーニングcommonsC 人数	3	共用	1.9	11.4	13.1	15.1	13.2	3.5	14.0	10.9	13.7	5.0	100%
OIH_000156	2024-05-	3階コネクティッド・ラーニングcommonsF 人数	3	共用	0.6	0.8	1.5	4.2	3.6	0.5	1.6	1.8	1.7	0.1	100%
OIH_000157	2024-05-	3階中教室2 人数カウント値		3 教室	22.1	21.1	19.7	13.1	32.8	32.5	15.6	35.2	33.4	2.6	100%
OIH_000158	2024-05-	3階中教室3 人数カウント値		3 教室	1.6	20.8	41.6	15.8	26.4	30.5	35.2	11.8	4.6	3.1	100%
OIH_000159	2024-05-	3階大教室3 人数カウント値		3 教室	14.3	13.4	14.5	35.6	94.1	83.2	41.6	9.4	2.6	33.9	100%
OIH_000168	2024-05-	4階映像学部ラウンジ 人数カウント値		4 共用	0.0	0.3	3.0	6.5	7.1	7.7	2.8	3.4	5.1	0.4	90%
OIH_000177	2024-05-	5階インノベーションラウンジ 人数カウント値		5 共用	0.5	1.4	1.5	2.5	4.2	3.0	1.7	1.6	2.0	1.8	100%
OIH_000186	2024-05-	6階インノベーションラウンジ 人数カウント値		6 共用	0.0	1.6	3.1	9.3	9.7	12.4	8.7	12.8	10.3	7.3	100%
OIH_000195	2024-05-	7階インノベーションラウンジ 人数カウント値		7 共用	0.0	0.6	2.1	2.5	1.2	2.0	1.9	0.5	0.1	1.3	90%
OIH_000204	2024-05-	8階インノベーションラウンジ 人数カウント値		8 共用	0.7	0.8	1.1	2.1	1.8	1.0	0.3	0.9	2.2	1.5	100%
OIH_000213	2024-05-	9階インノベーションラウンジ 人数カウント値		9 共用	0.8	1.2	1.1	1.8	0.7	1.1	2.6	3.4	3.5	2.5	100%

各部屋の平日
平均利用率 95%

平日9時～18時に限る

利用率の変化（4月1日～6月1日）

- 第2週後半までは教室の利用率の方が高かったですが、その後は共用部の方が利用率が高いです。共用部の利用を学生さん自ら使い方を覚えて、積極的に利用頂いている状況がデータから推察できます。

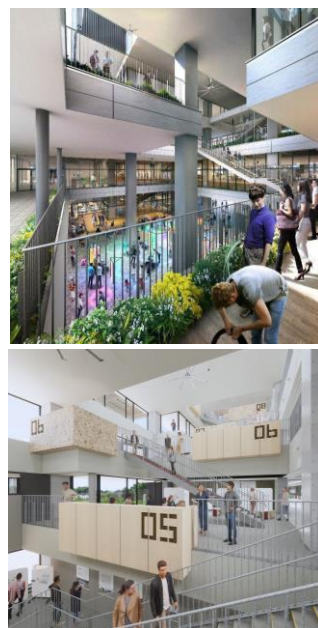
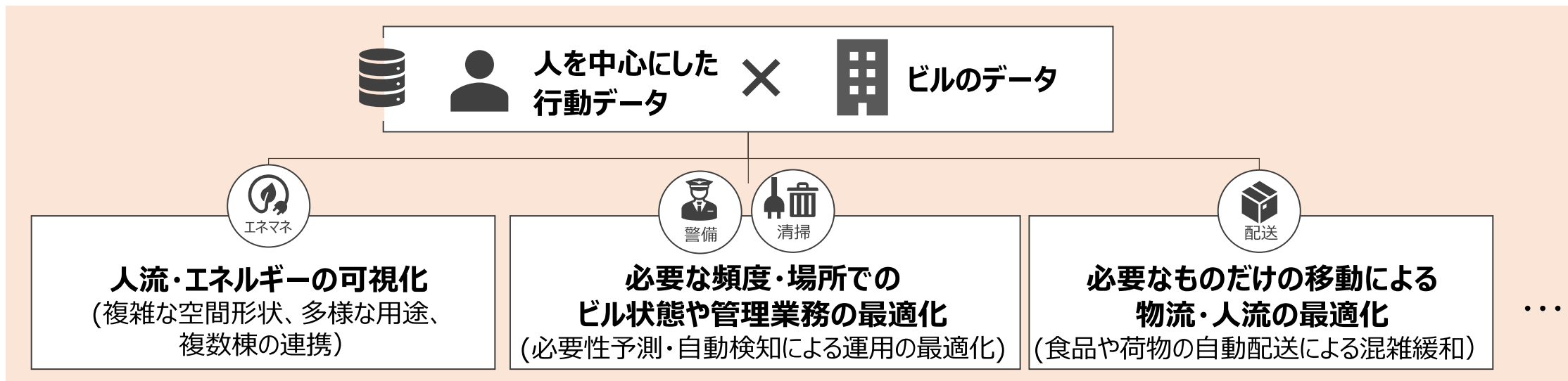


利用者数の動向を部屋ごとに可視化

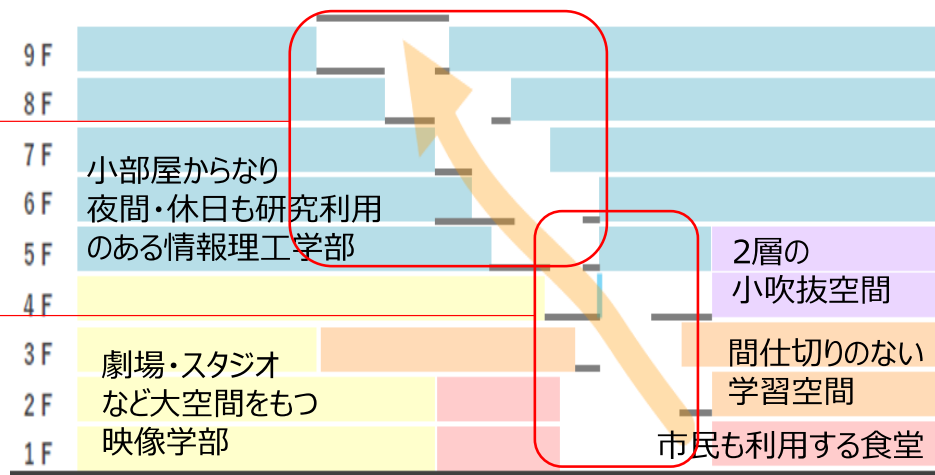




ユースケースを通じた実証：スマートビル基盤を活用したデータ駆動サービス



新棟：新築・大規模



ビル間
リソース
融通

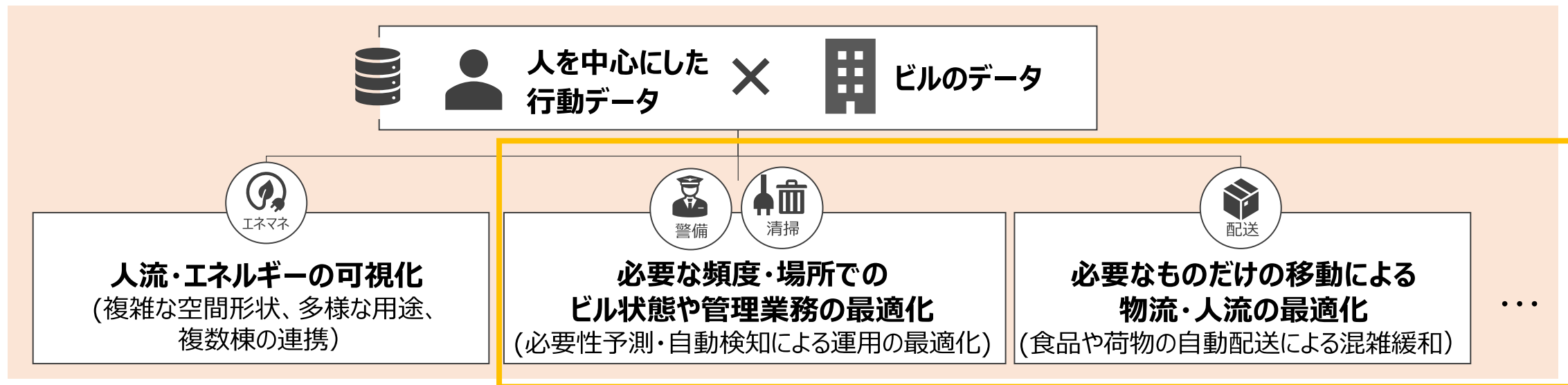


既築・中規模ビル



ラウンジ・共有スペース
大小様々な 講義室 研究室
学生食堂

ユースケースを通じた実証：スマートビル基盤を活用したデータ駆動サービス

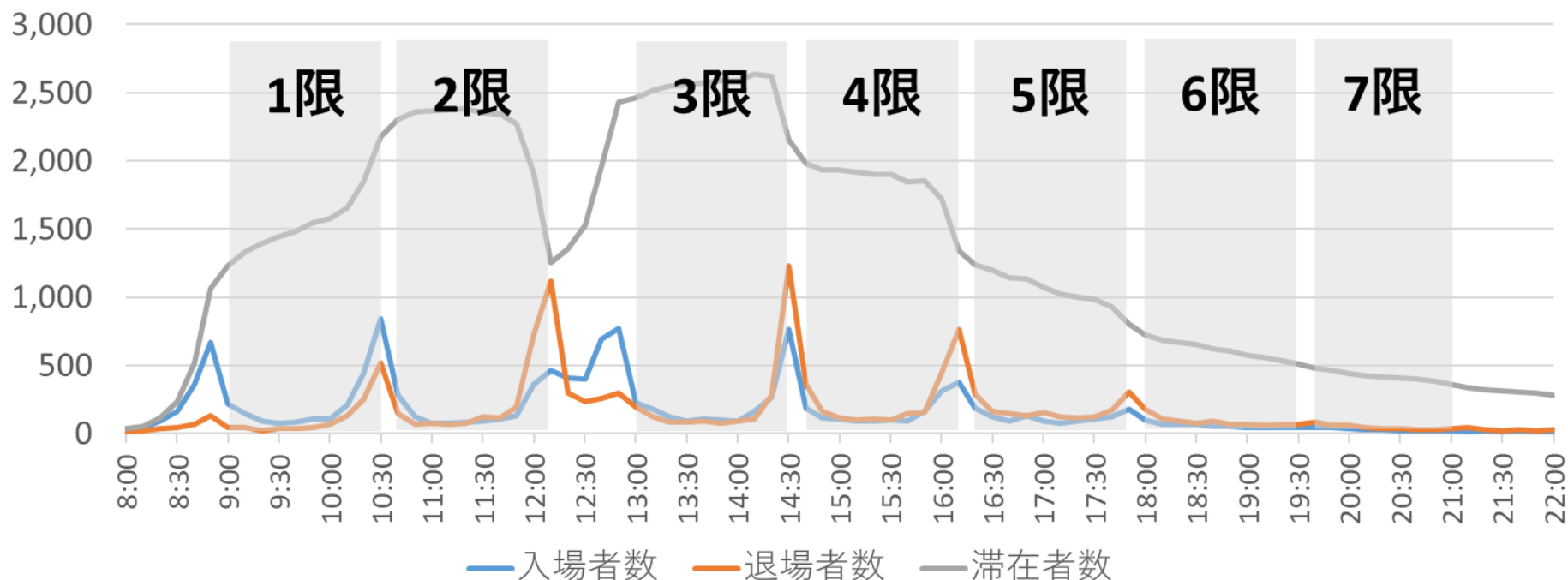


- ビル管理業務支援：清掃
各部屋の使用度の分析にもとづく清掃頻度・手法の適応化
リアルタイムの清掃員x清掃ロボット間コミュニケーションによる作業効率化
- ビル管理業務支援：警備
リアルタイムの使用状況にもとづく警備の配備・回遊
リアルタイムの警備員x警備ロボット間コミュニケーションによる作業効率化
- 物流・人流の最適化
先行事業(アジャイルガバナンス)の高度化
配送ロボットの最適配置、食堂等の混雑緩和

ユースケースを通じた実証：キャンパス警備業務の最適化

* 人流データを活用した警備業務の最適化

- ・授業前後の時間は人流増（＝ロボットが動けなくなる）
→人が少ないところを巡回警備、あるいは人が多いところで立哨警備



月曜日（10分単位）の人流データ

ユースケースを通じた実証：キャンパス警備業務の最適化

* ユースケース検討内容と結果

- ・ 警備ロボットの巡回スケジュールに関する検証

例) B棟 (1F~5F) の巡回

10:00開始と10:30開始では巡回時間の差は約5分

⇒経験則により既に作成されていたルートとスケジュールの最適性が確認
今後は人手を不要とできる可能性がある

- ・ 人とロボットの役割分担に関する検証 (H棟1F~4F)

→ロボットで巡回出来ない箇所 (トイレや階段等) のみ人が巡回

⇒1回の巡回で10分削減 (10分×4回=40分/日、20時間/月の削減)

削減分は中央監視室で防犯カメラ映像の確認 (警備員の身体的負担の軽減)

⇒ロボット導入時 (本研究以前) に60時間/月の巡回時間を削減

役割分担に関する検証結果により60時間→80時間/月の削減が可能

ユースケースを通じた実証：キャンパス清掃業務の最適化

- ＊ 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

ユースケースを通じた実証：キャンパス清掃業務の最適化

* ユースケース実証

- ・ 実証開始
→現場清掃員への操作説明や慣れが必要
一部の教室からスタートし、
1月中旬から全教室で実証開始（開講期平日）
- ・ 清掃アプリによる実証成果
→清掃指示書作成時間削減（10分/日）
口頭での進捗共有時間削減（20分/日）
清掃箇所の抜け漏れ防止（これまでは口頭確認）

⇒30分/日、約10時間/月の削減

清掃状況			
H棟1～3階		清掃数	未着手
12/25(水)		0/20	20
		アラート	
		0	
A棟	C棟	H棟	
H244		Lv.1	
50名部屋		10min	
		清掃中	清掃完了
H301		Lv.1	
324名部屋		1h	
		清掃中	清掃完了
H321		Lv.1	
148名部屋		30min	
		清掃中	清掃完了
H322		Lv.1	
148名部屋		30min	
		清掃中	清掃完了
H323		Lv.1	
148名部屋		30min	
		清掃中	清掃完了
H324		Lv.1	
148名部屋		30min	
		清掃中	清掃完了
メッセージ			

班長(現場)操作画面

ユースケースを通じた実証：キャンパス**清掃**業務の最適化

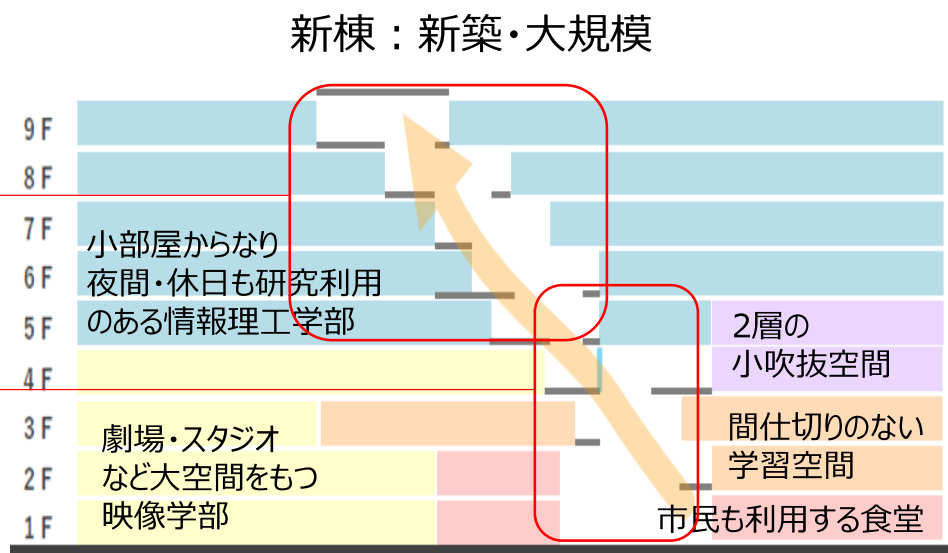
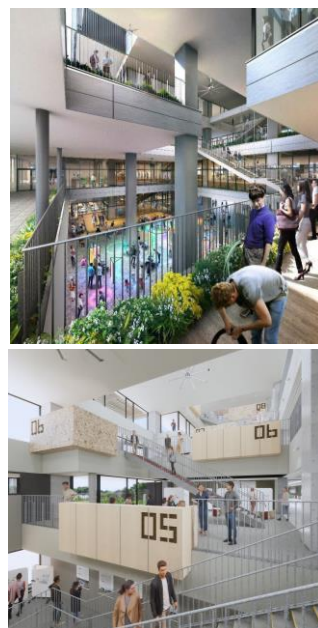
* スマビルアプリとしての今後の展開

- ・ 清掃頻度の見直し
 - アプリによって取得した清掃時間と
教室利用人数・教室予約数の間に相関がみられなかった
 - 運用の見直しにより更なるコスト削減を検証
例) 清掃頻度を減らし、清掃にかかる時間の変化を測定
- ・ 他キャンパスへの横展開
 - ビルコミ経由で他キャンパスの教室予約データも取得可能
 - びわこ・くさつキャンパス（BKC）への横展開を予定
教室数は同程度だが、敷地も広く、延床面積はOICの約1.6倍
スケールメリットによる更なるコスト削減へ

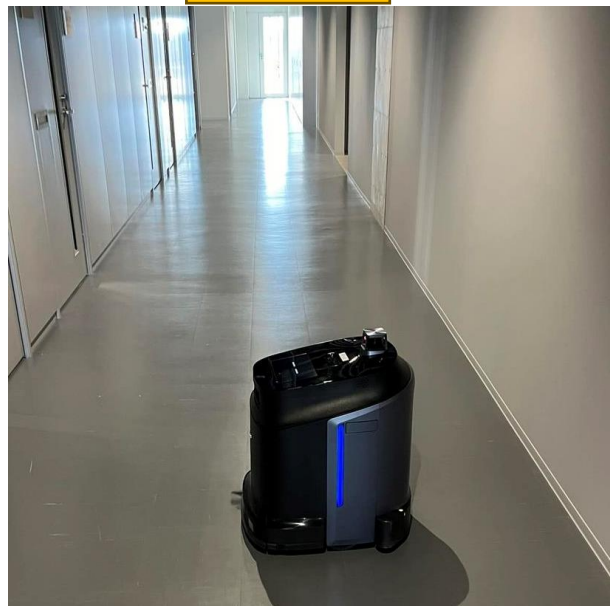
ユースケースを通じた実証：スマートビル基盤を活用したデータ駆動サービス

既築・中規模ビルをスマートビル化するために

- ロボットを用いたセンシング
巡回するロボットによるセンシングにもとづく状況の認識
- スマートフォンアプリを用いたセンシング
ユーザのいるエリアでのスマホセンシングにもとづく状況の認識



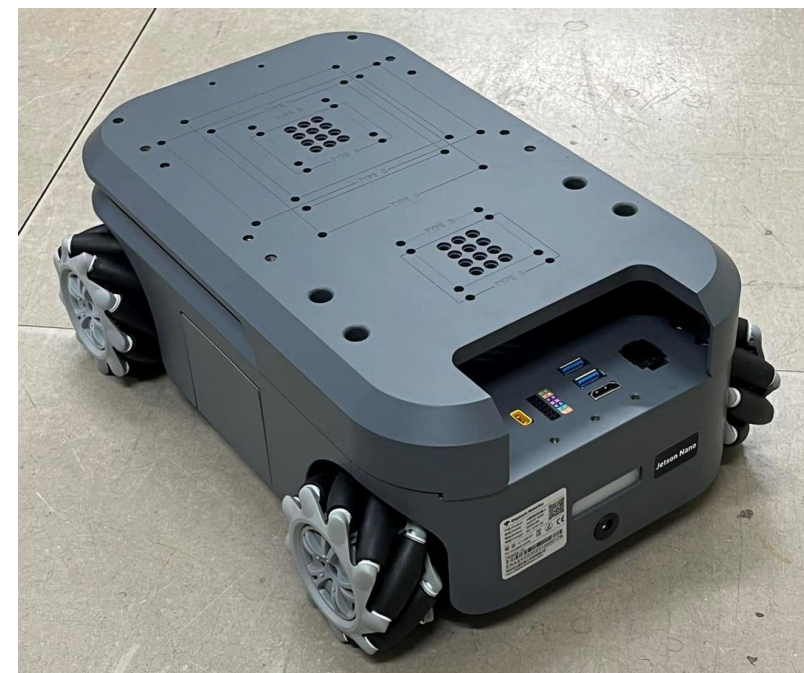
製品型



製品開発型



研究開発型





移動センシング基盤

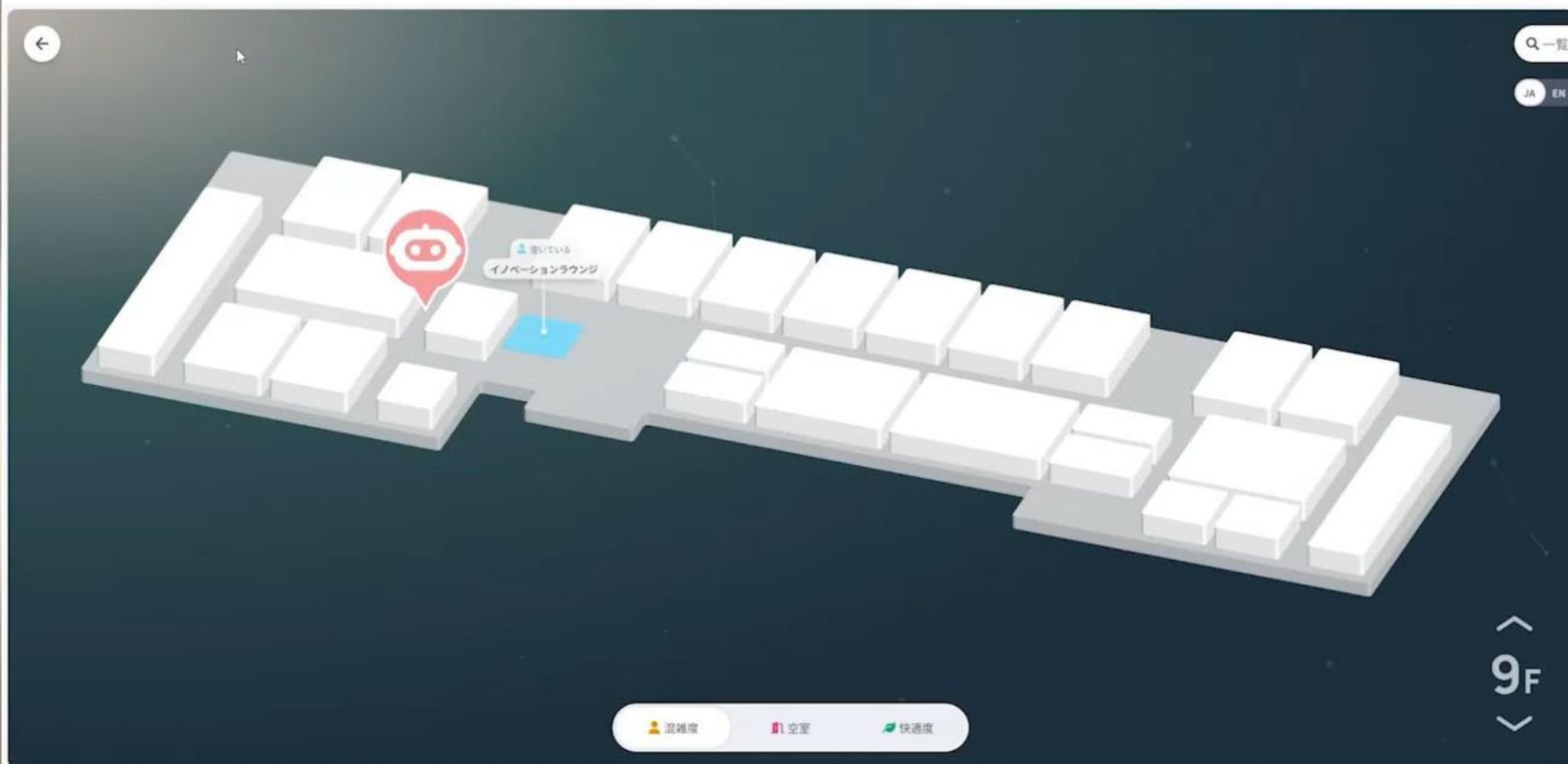


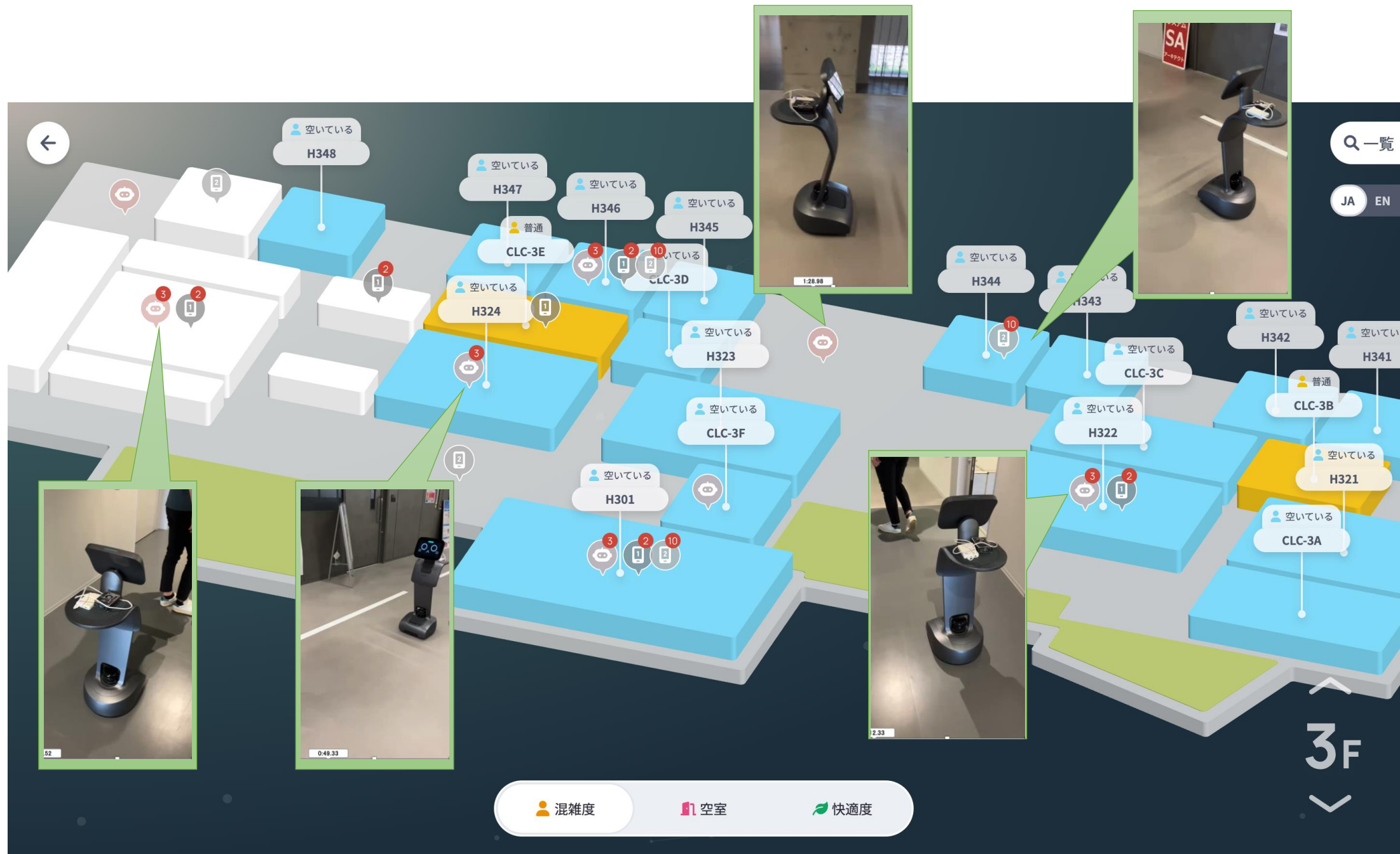
コパティ情報 現在値

```

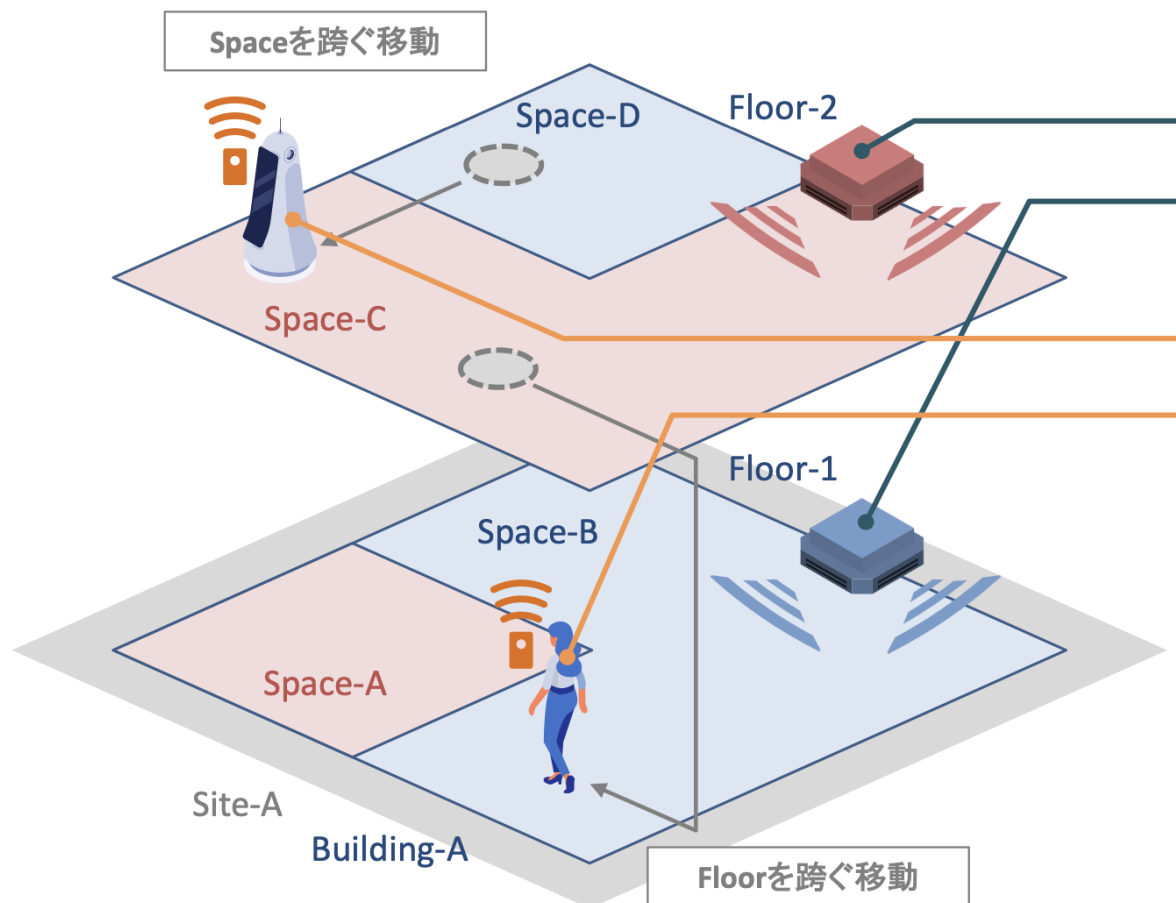
dtdpfDisplayId: "OIH_005965",
dtdpfDisplayValue: "EE25DF66-7C2A-4EF7-8E99-1E464957FF21:1010:2093",
dtdpfDisplayEventTime: "2024-10-02T12:59:30.4500000+09:00",
id: "Sedcd9c5-7fe8-49fc-a96b-2a056e4f09e5",
rootid: 1,
gwId: "OIC-H-00002",
dtId: "OIH_005965",
name: "Position",
type: "number",
sourceType: "6",
topic: "ritsumeai.ac.jp/OIC/H/-/-/Robot/Nishio_Lab/Robot/Robot_0/Position/R",
eventTime: "2024-10-02T03:59:30.4500000+00:00",
data: {
  value: "EE25DF66-7C2A-4EF7-8E99-1E464957FF21:1010:2093",
  room: "H9F-南WC",
  floor: "9FL",
  position: {
    x: 0,
    y: 0
  }
}

```





移動体/ロボットのビルOSへの取り込み



▼ 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-B	HVAC	Maker-B	AC	BBB	Status	R

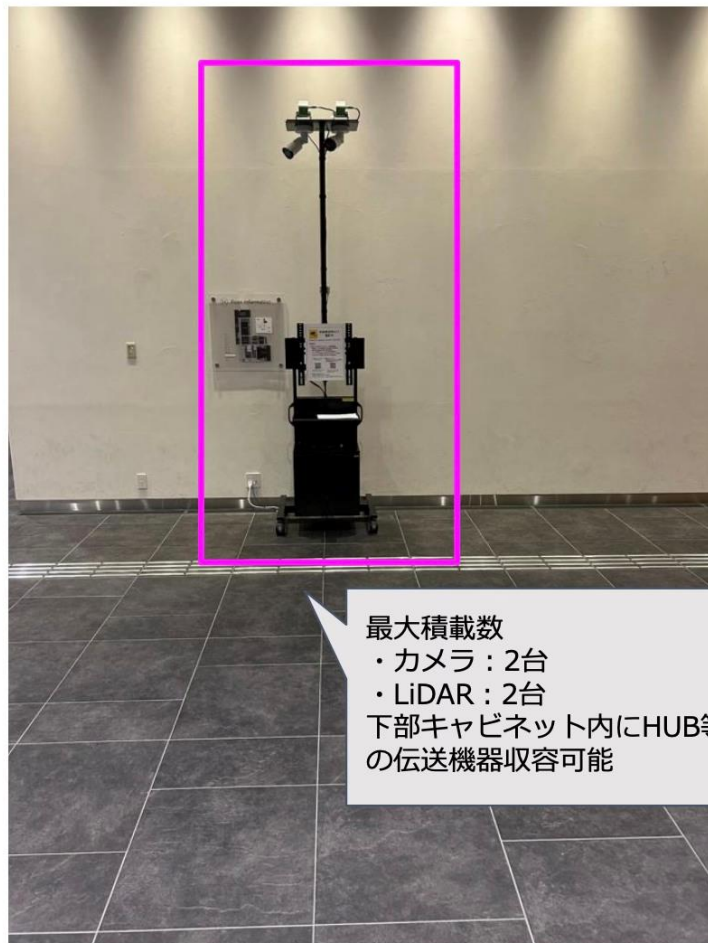
▼ 移動体に紐づいたデータピック

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
    }
  }
}
```


既設棟でのビルデータ収集

可搬型スタンド方式



最大積載数
・カメラ：2台
・LiDAR：2台
下部キャビネット内にHUB等
の伝送機器収容可能

突っ張り棒方式



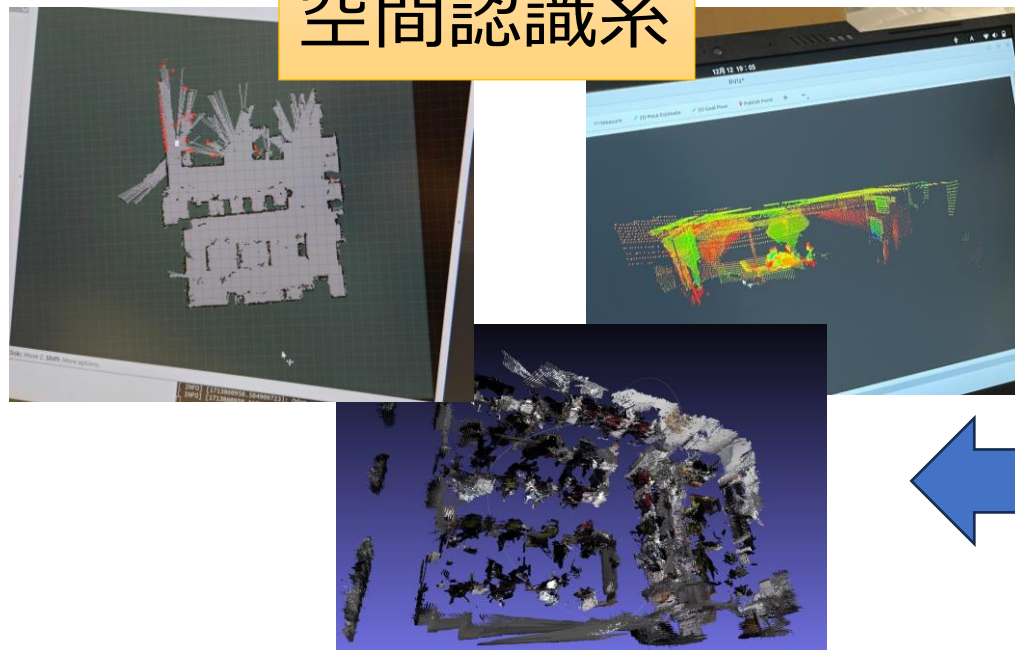
最大積載数
・カメラ：1台
・LiDAR：1台
・または、各々2台まで

吊り下げ方式



最大積載数
・単体設置

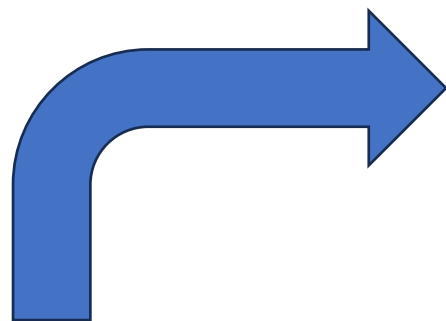
空間認識系



製品開発型



駆動系を担う

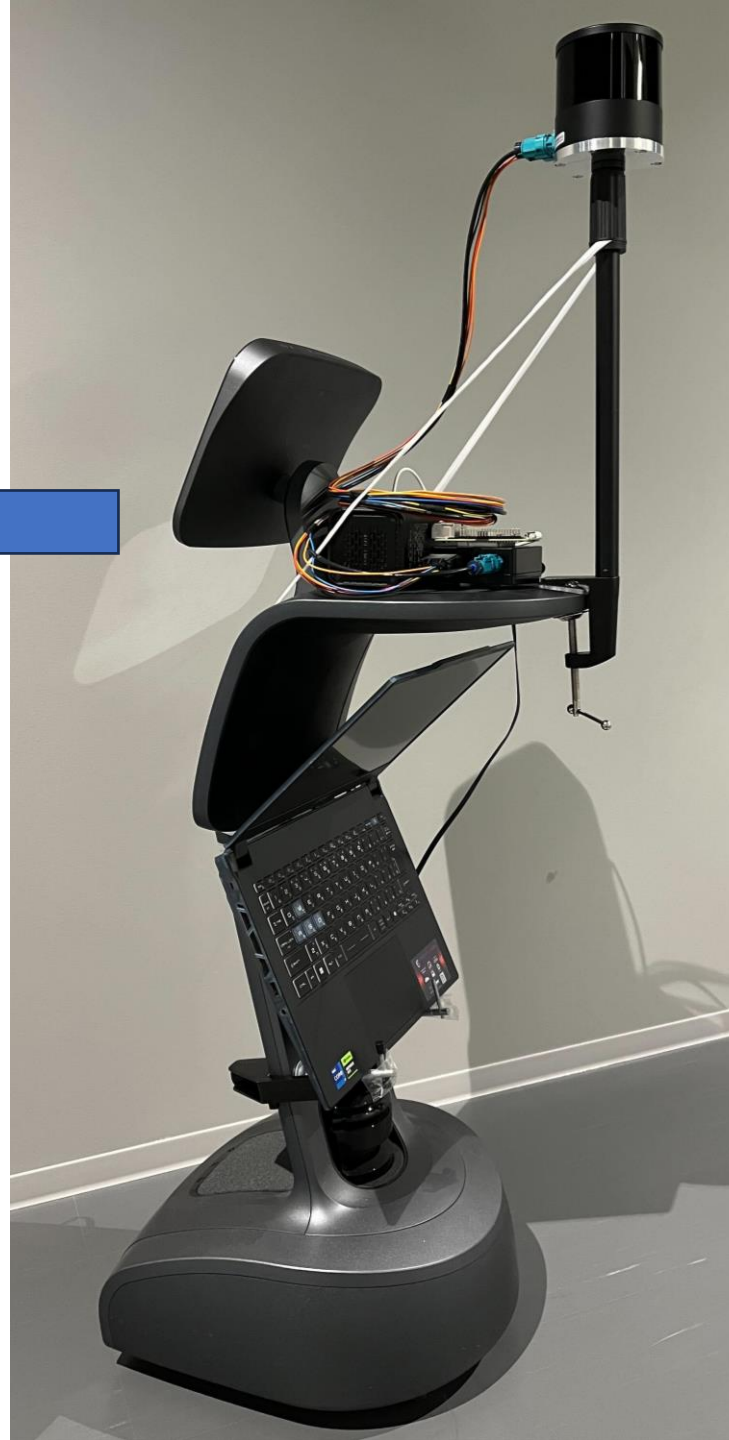


追加デバイス

空間センサー
慣性センサー
視覚センサー
バッテリー

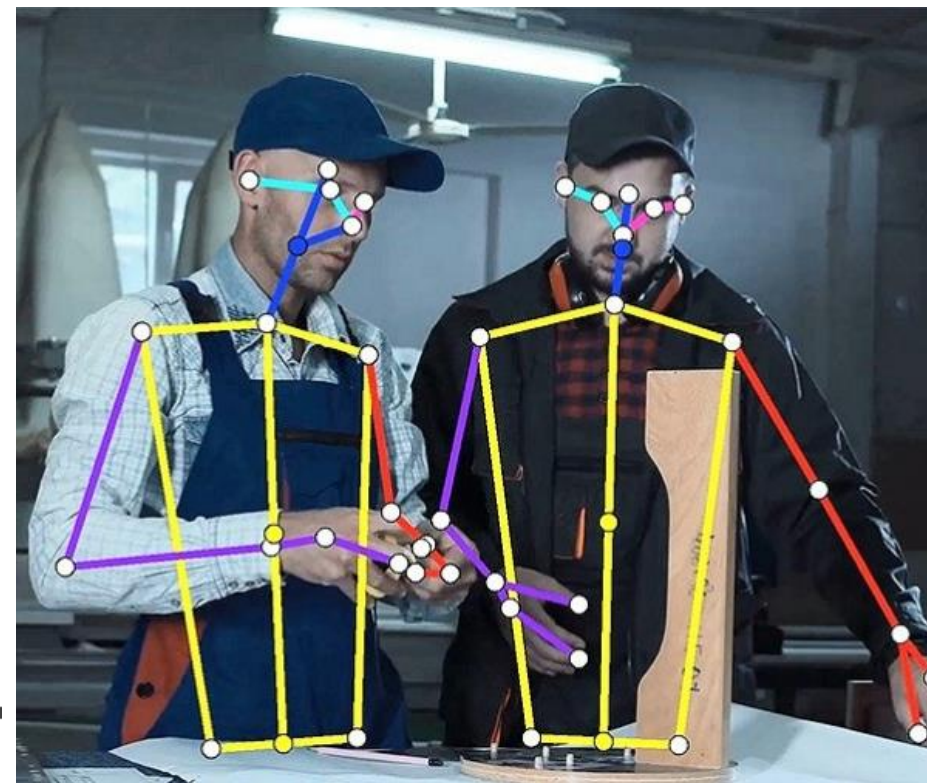
ゲーミング ノートPC

Autoware
GPU
通信機器



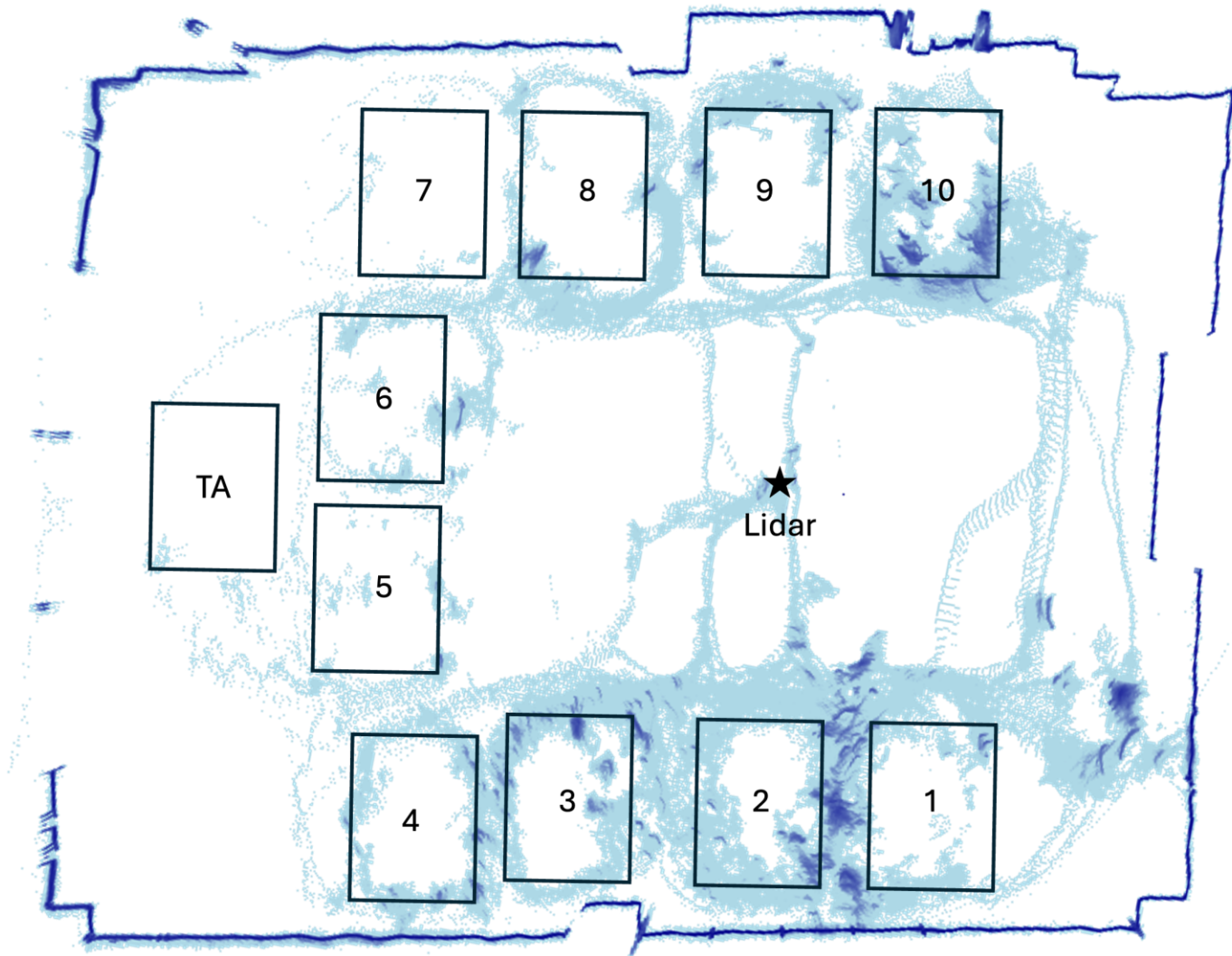
教室センシング — ロボットセンシング —

- 天井のカメラ・LiDARや椅子の加速度センサーにもとづく状況の認識
- 試験監督・出席・取り組み度のためのセンシング
- 学生のグループワーク等をセンシング



教室センシング — ロボットセンシング —

- 各机でのグループワークを計測
 - 起立時のみ記録
 - グループ(学生)からの活動の計測
- TA(Teaching Assistant)と学生のコミュニケーションを分析
 - 行きとどかないグループの発見

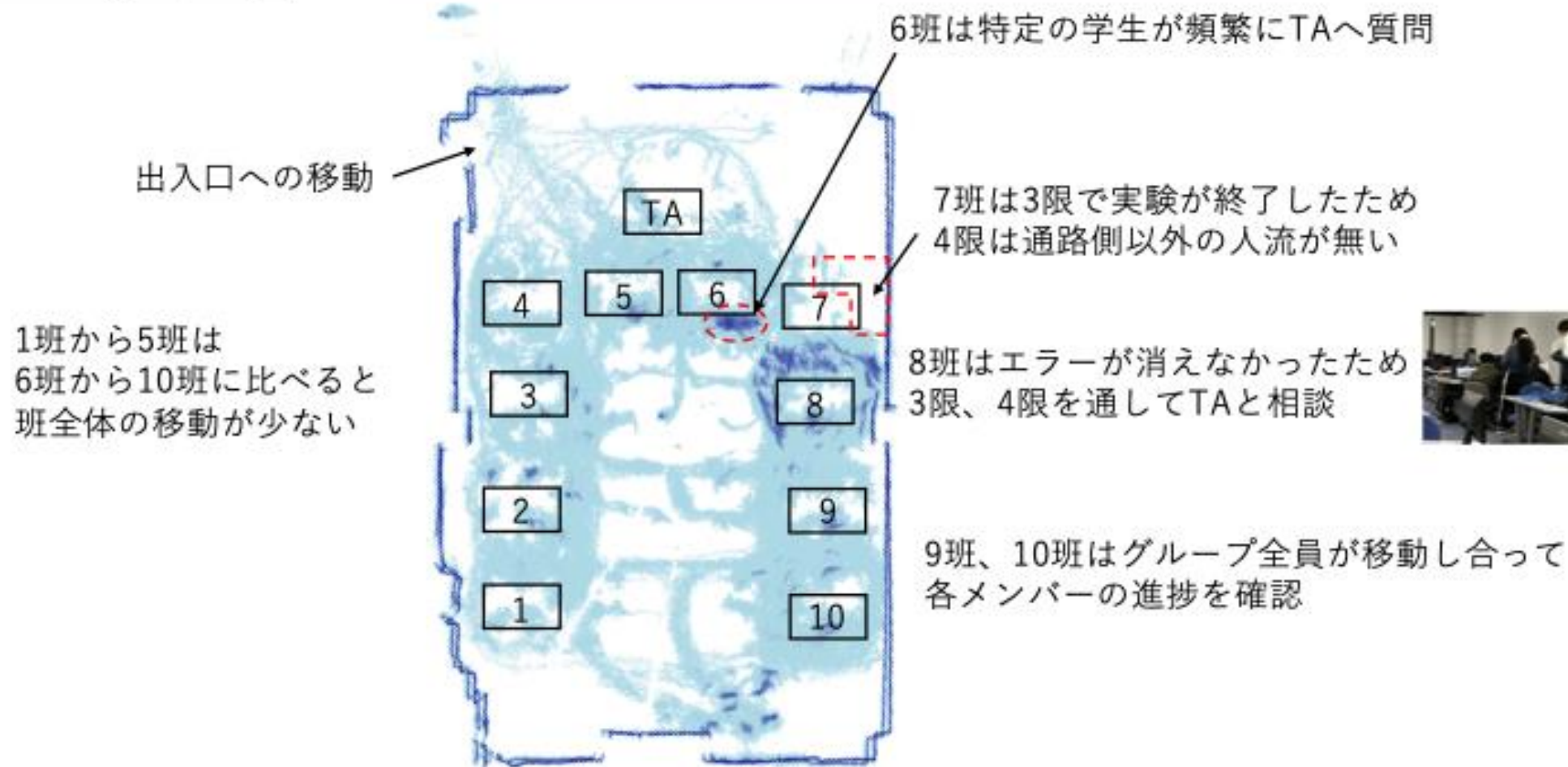


教室センシング — ロボットセンシング —

教室センシング

2024/12/25 4限のデータ

教室後方の2D LiDARにて取得したデータの可視化
色が濃いほど物体が多く検出された箇所
机は検出されないためPowerPointの図形で描写



MOCHA(Mobile Check-in Application) とは?

MOCHA(モカ)は、キャンパス内の構成員が、教室や食堂の混雑状況を把握したり、空きスペースを予約したりするためのアプリです。教室等に設置したビーコンを、ユーザのスマホで自動記録し、あらかじめユーザが同意した条件により位置情報をシステムに記録します。プライバシーに配慮しながら、政府の接触確認アプリCOCOAの機能を補います。

教室等に設置したBluetoothビーコンを用いた様々な情報提供機能

混雑情報の提供

教室や食堂の混雑度をリアルタイムに表示

予約機能

教室や図書館の利用予約
教室のコンセント数確認

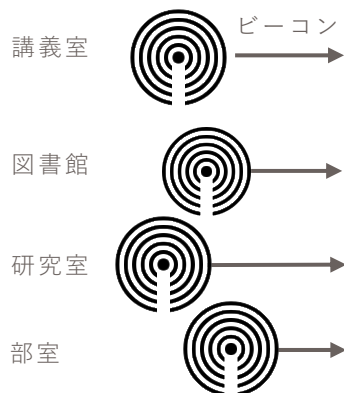
クローズド共有

講義やサークルの部室や研究室など、特定の場所への登校情報を事前許可したユーザーと共有

COCOAの補完

COVID-19陽性判定者が同意すれば滞在先を匿名で共有

①研究室や教室などにiBeaconを設置
GPSだけでは取れない、建物・部屋番号を取得
駒場キャンパスの130の教室に設置



②読み取ったビーコンをスマホ経由で共有
どの情報を通知するかはユーザがコントロール可能



該当する
部屋のデータのみ
アップロード

データ
ベース

匿名
統計情報

氏名通知

× 非通知

ニックネーム
通知

全学チャンネル
・ 食堂・図書館混雑状況提供
・ 教室・図書館の予約

A研究室 ch

B講義ch

Dサークル ch

③管理者区分けごとの情報表示
プライバシーポリシーに応じた情報表示

現在の図書館の
空席率は50%

全員閲覧可

実験室は〇〇さんが
利用中です

研究室限定

現在サークルの部室に5
名集まっています

サークル限定

ビルサービスの高度化に係る「データの取り扱いに関するガバナンス・ルール」の整備に取り組んでいます

・ ビルサービスの高度化に係る「データの取り扱いに関するガバナンス・ルール（社会制度インフラ）」のあり方検討

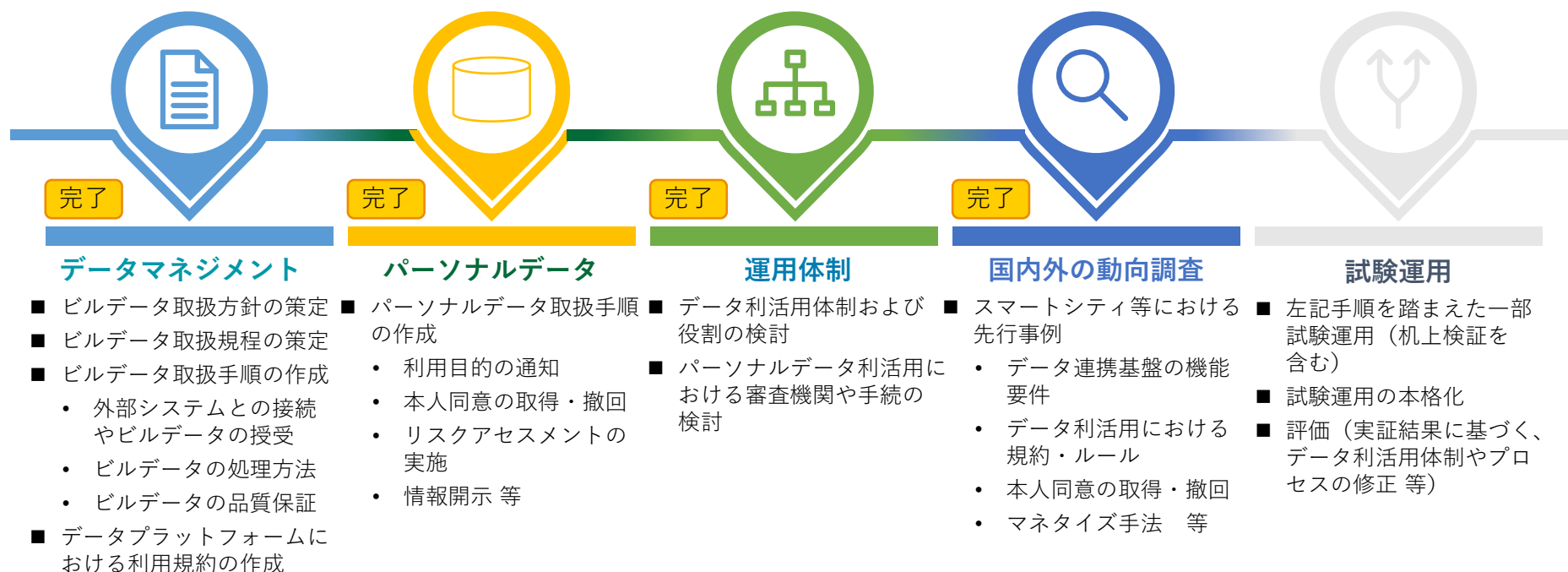
背景

- 新たなビルサービス創出のため、従来のビルデータ（例：室温や居室の利用者数など）のみならず、監視カメラ等を用いてビル利用者の個人情報（例：顔画像や行動履歴・動線など）を収集する
- ビルサービス提供にあたって、収集した上記データをデータプラットフォームを介して、立命館大学・事業者間において連携・活用する

目的

- ビルサービス提供に当たって、監視カメラ等を用いてビル利用者の個人情報（例：顔画像や行動履歴・動線など）を収集するとともに、立命館大学・事業者間において連携・活用するため、ELSI（倫理的・法的・社会的な課題）の観点を踏まえ、ビルデータおよびパーソナルデータ取扱に関するガバナンスやルールについて整備する

取組内容



今後に向けて

- スマートビルからSoftware-Defined Buildingへ
 - 継続的価値の創出
 - 最新技術の適用
 - サービスの多様化
- 既設建築物への対応
 - DXの適用
 - 移動体センシング基盤
 - 自律移動ロボットとスマートフォンによるセンシング
- 都市OSへの接続
 - スマートビルからスマートシティ
 - 都市のSoftware-Defined化



以降、補足スライド

施設利用把握基盤の拡張：クロスバース教室



クロスバース・キャンパス — デジタルツイン —



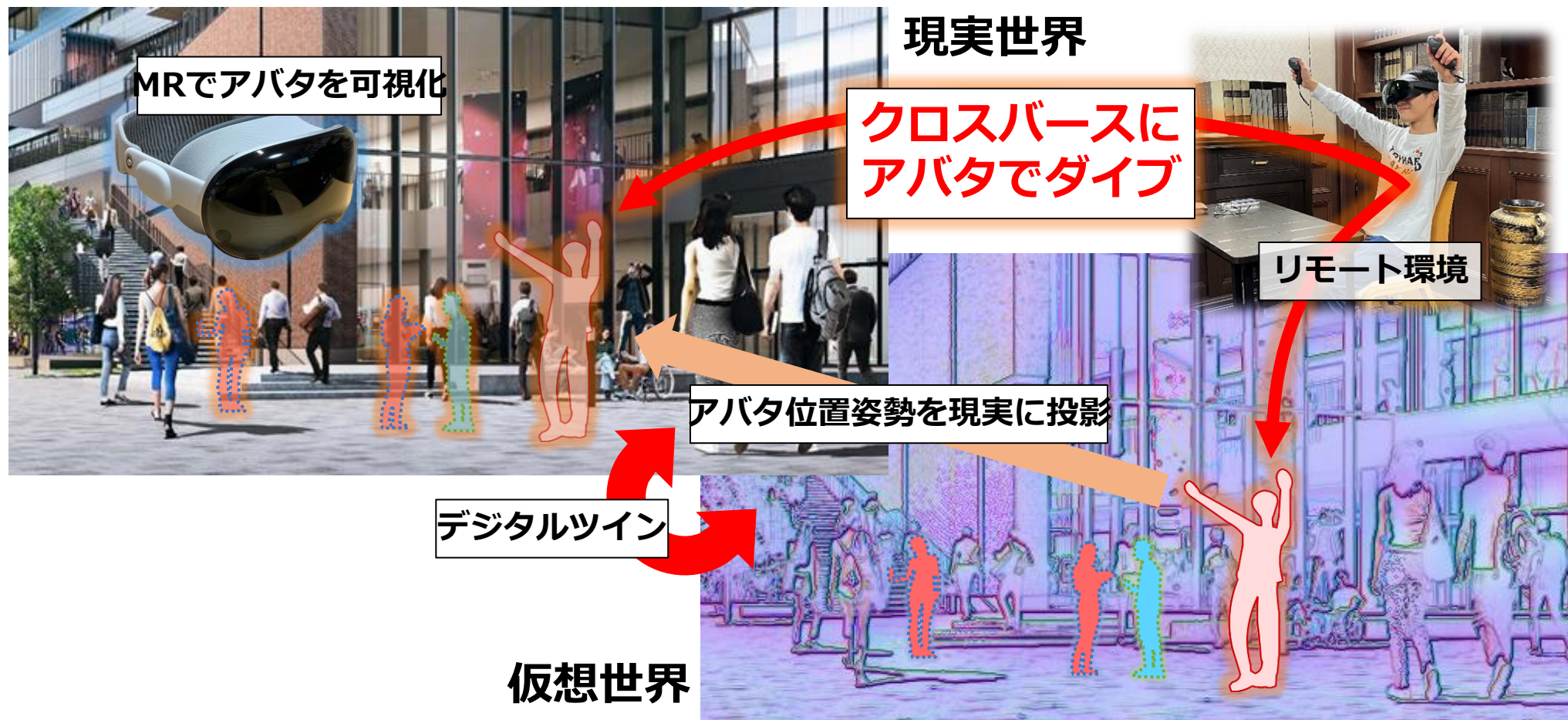
現実世界

デジタルツインを構築

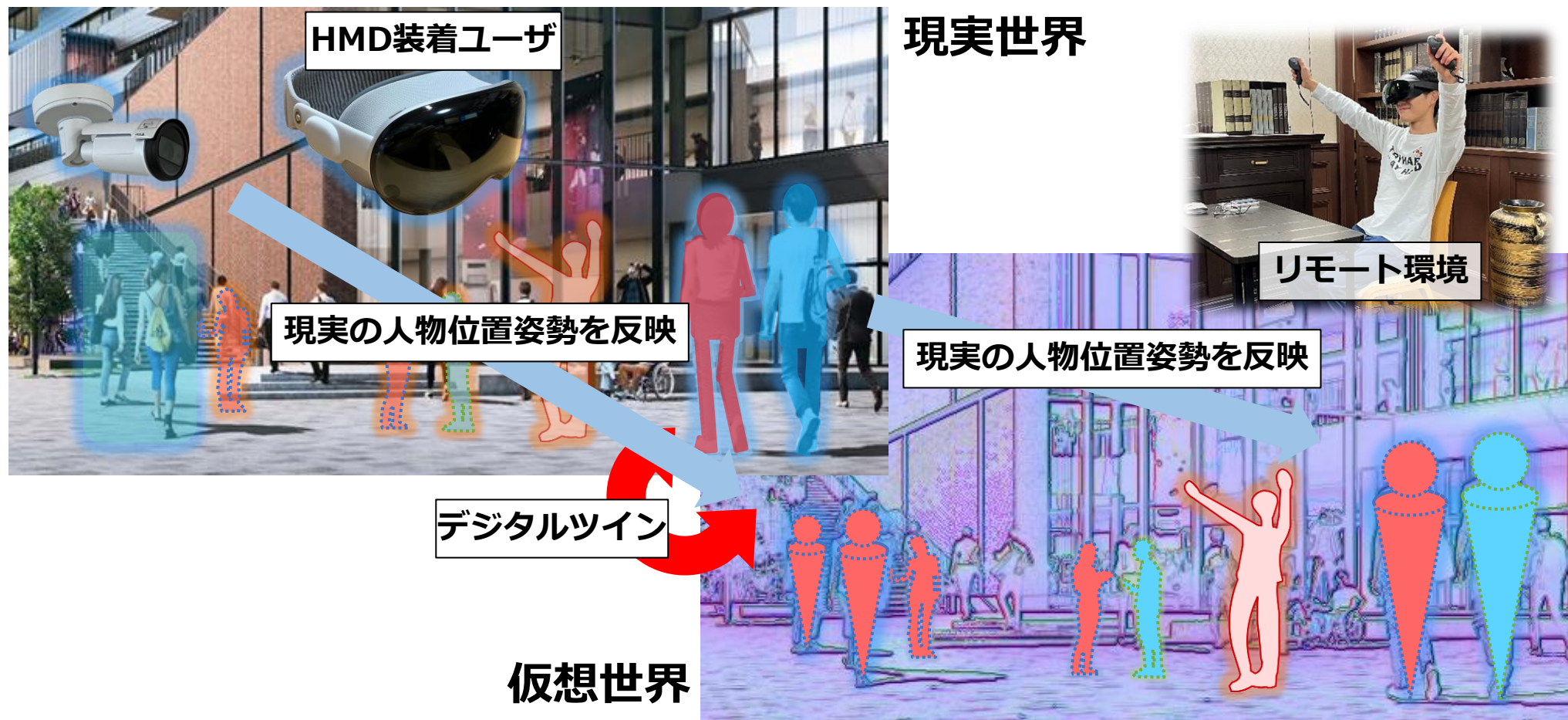
(OIC新棟イメージパースより)

仮想世界

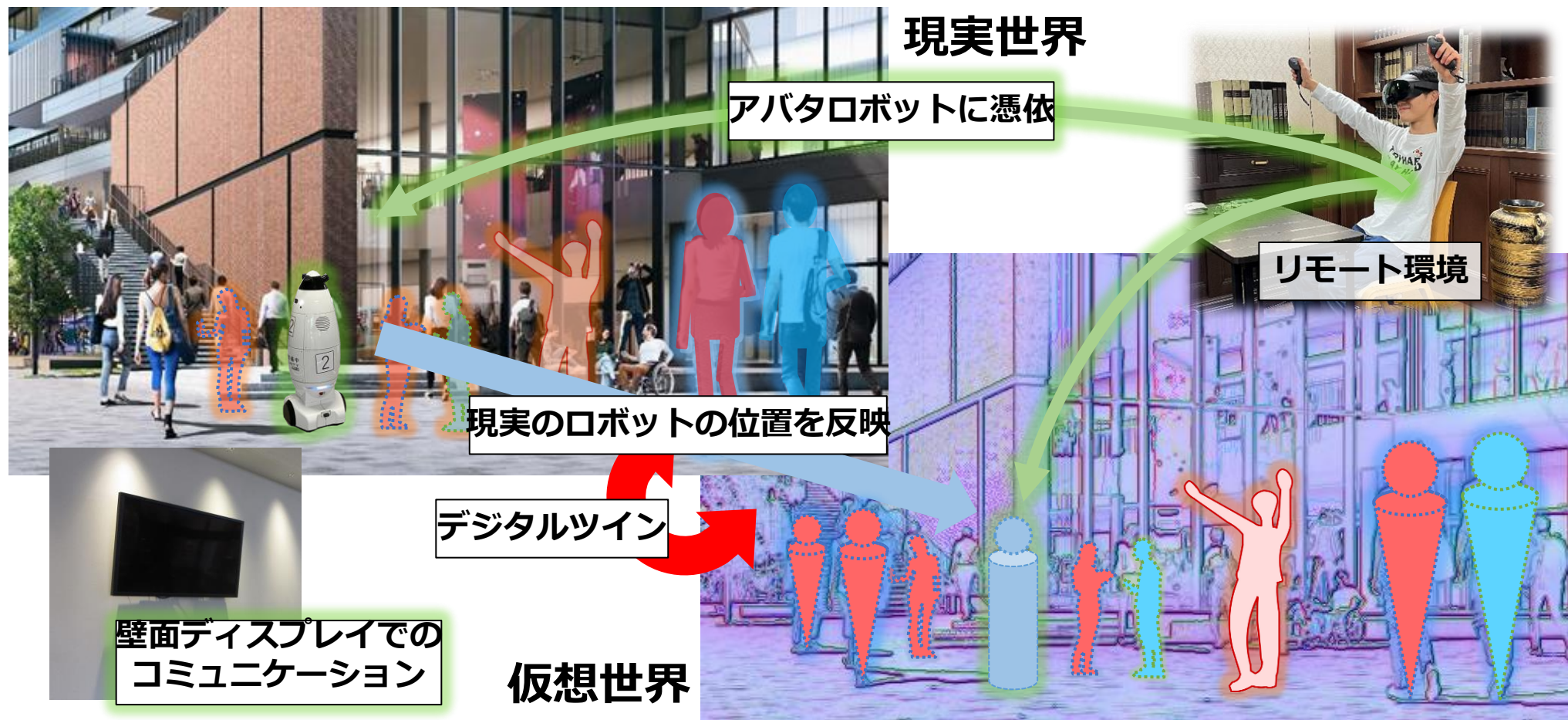
クロスバース・キャンパス — リモートユーザー —



クロスバース・キャンパス — 現地ユーザー —



クロスバース・キャンパス — ロボットアバター —



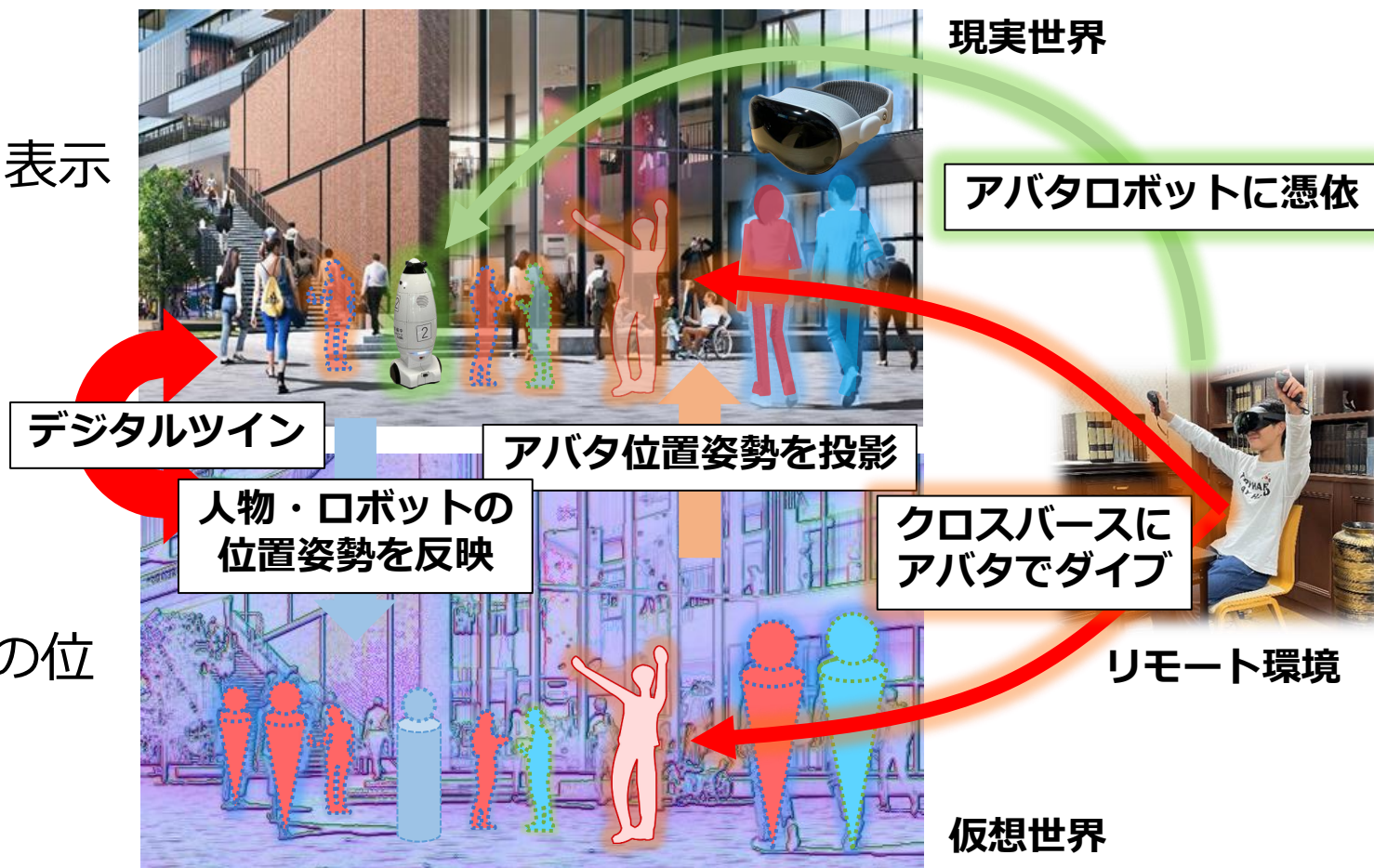
クロスバース・キャンパス — 全体像 —

- 現実世界

- HMDでのアバタ表示
- 人物位置の推定
- ロボットアバタ

- 仮想世界

- デジタルツイン
- 人物・ロボットの位置を反映



クロスバース・キャンパス — 目標 —

- 現実世界（リアルワールド）
 - 対応デバイスを使用してメタバースに接続
 - メタバースの人とコミュニケーション可能
 - 人物位置をメタバース側に反映
 - メタバースの賑わい
 - メタバース参加者がアバターロボットに憑依
 - 必要なときにアバターロボットで現実の人物とコミュニケーション
- 仮想世界（メタバース）
 - 大学のキャンパスをデジタルツインとして製作
 - 現実世界の混雑状況などの可視化
 - 視覚・聴覚・触覚などを組み合わせてコミュニケーション

立命館大学・エコシステム形成を目指して

"Campus as a Service"

