

「産業DXのためのデジタルインフラ整備事業」 成果報告会

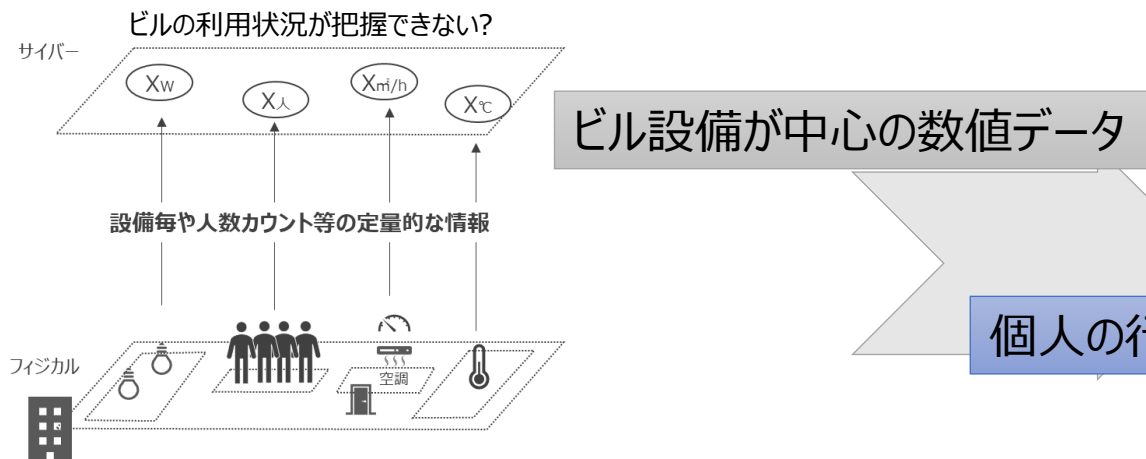
／人・ロボット・システムを有機的に結合するスマートビル基盤に関する研究開発

／サービス創出が実現できるデータ連携基盤の構築

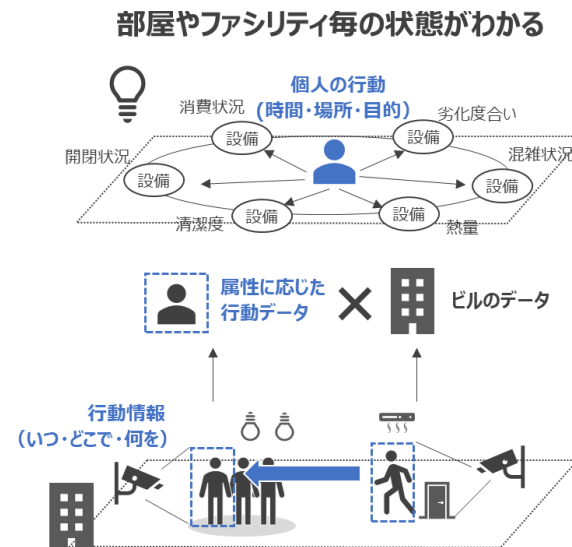
2025年4月23日

学校法人立命館

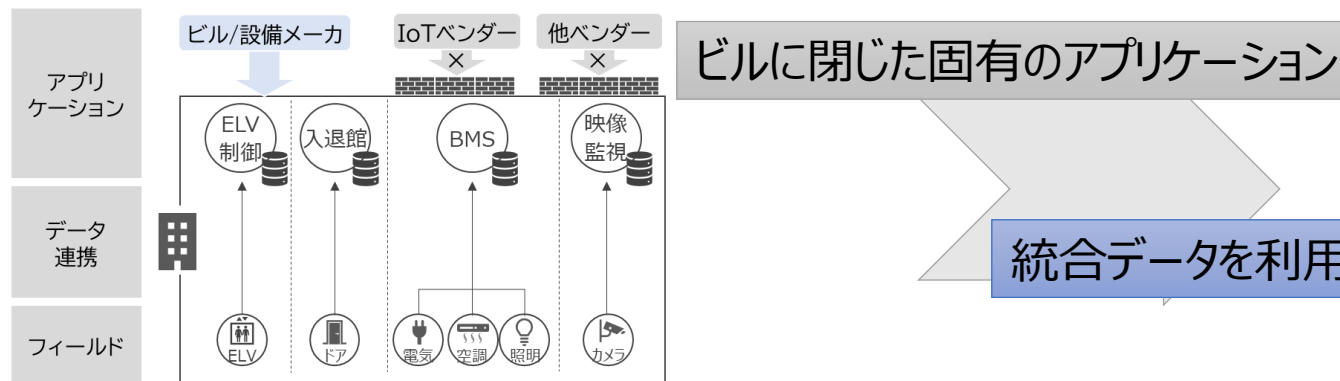
本テーマの背景・目的



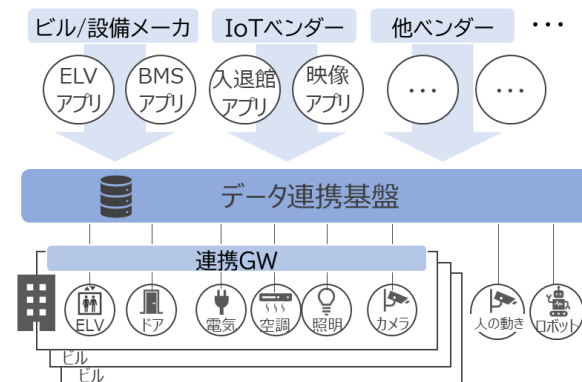
個人の行動が中心の属性データ



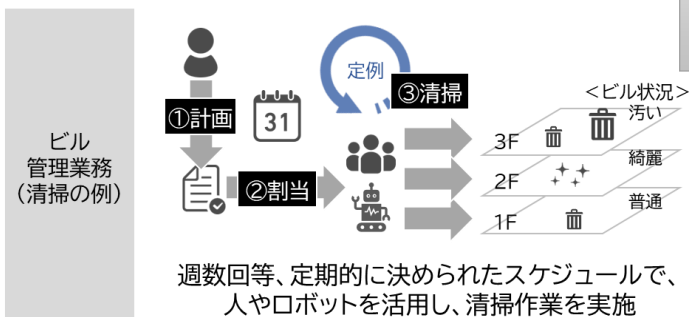
クローズ環境且つ設備毎のシステム構成・データ管理



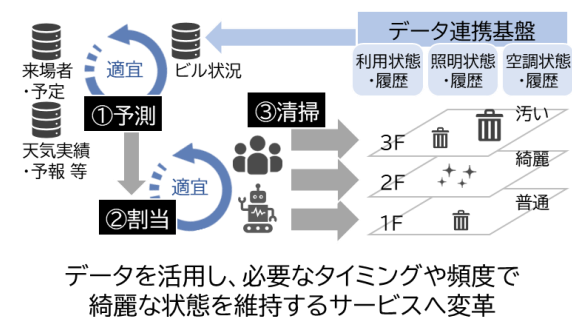
オープン環境でアプリケーションの適用・創出が可能



モノと作業中心とした物理的業務



情報とサービスを中心とした業務



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)

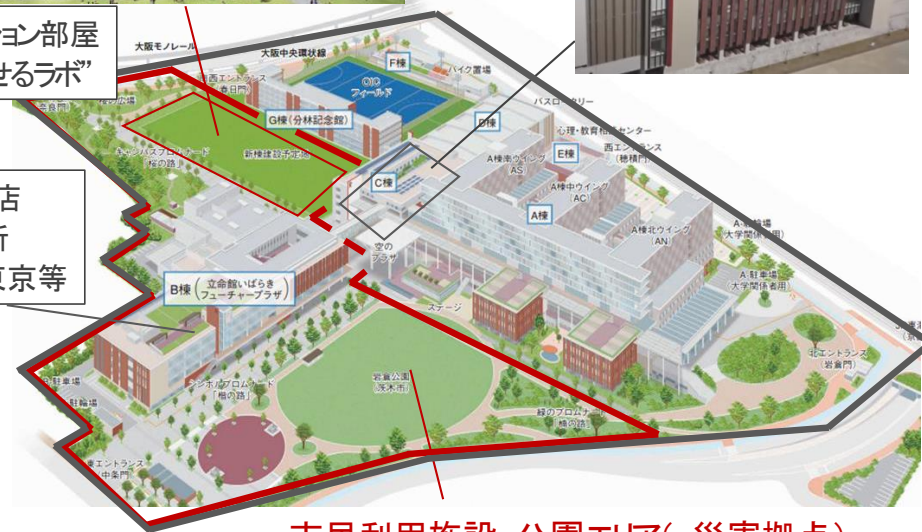


既築・中規模ビル



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)

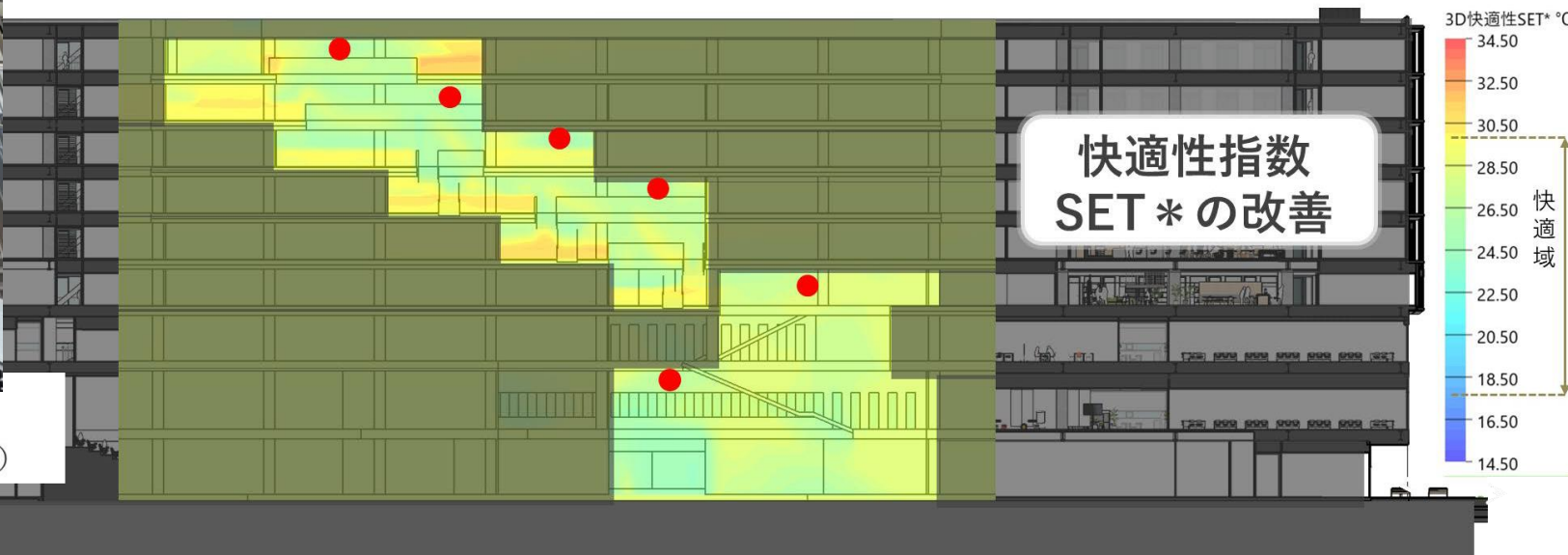
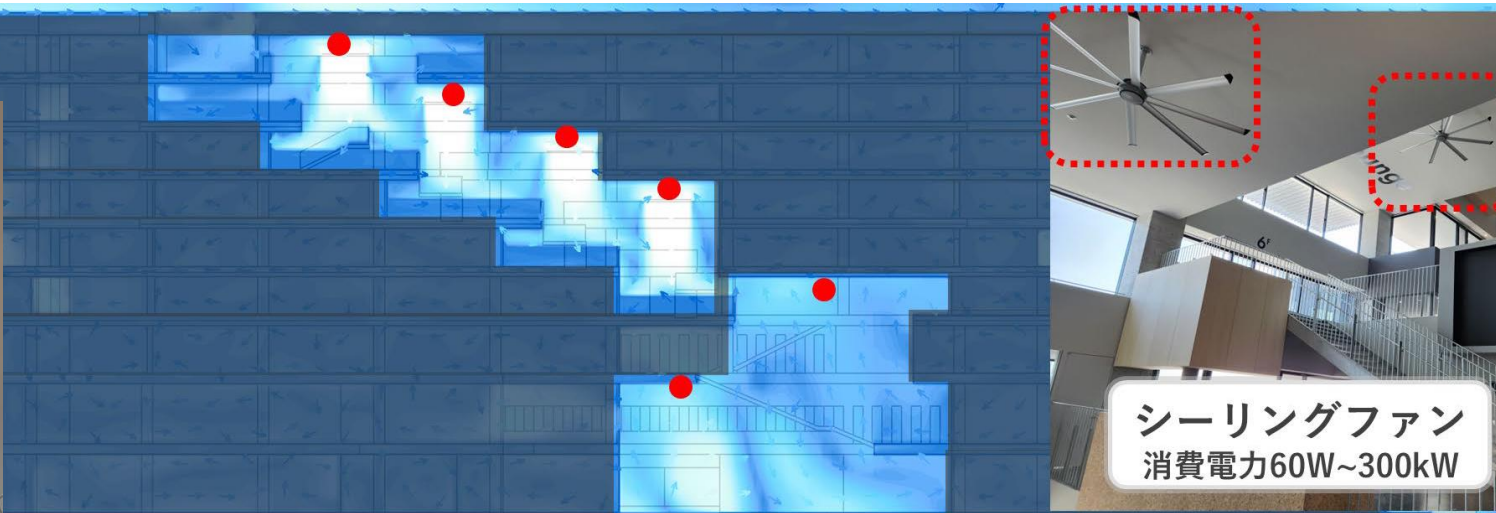


新棟竣工前の環境シミュレーション

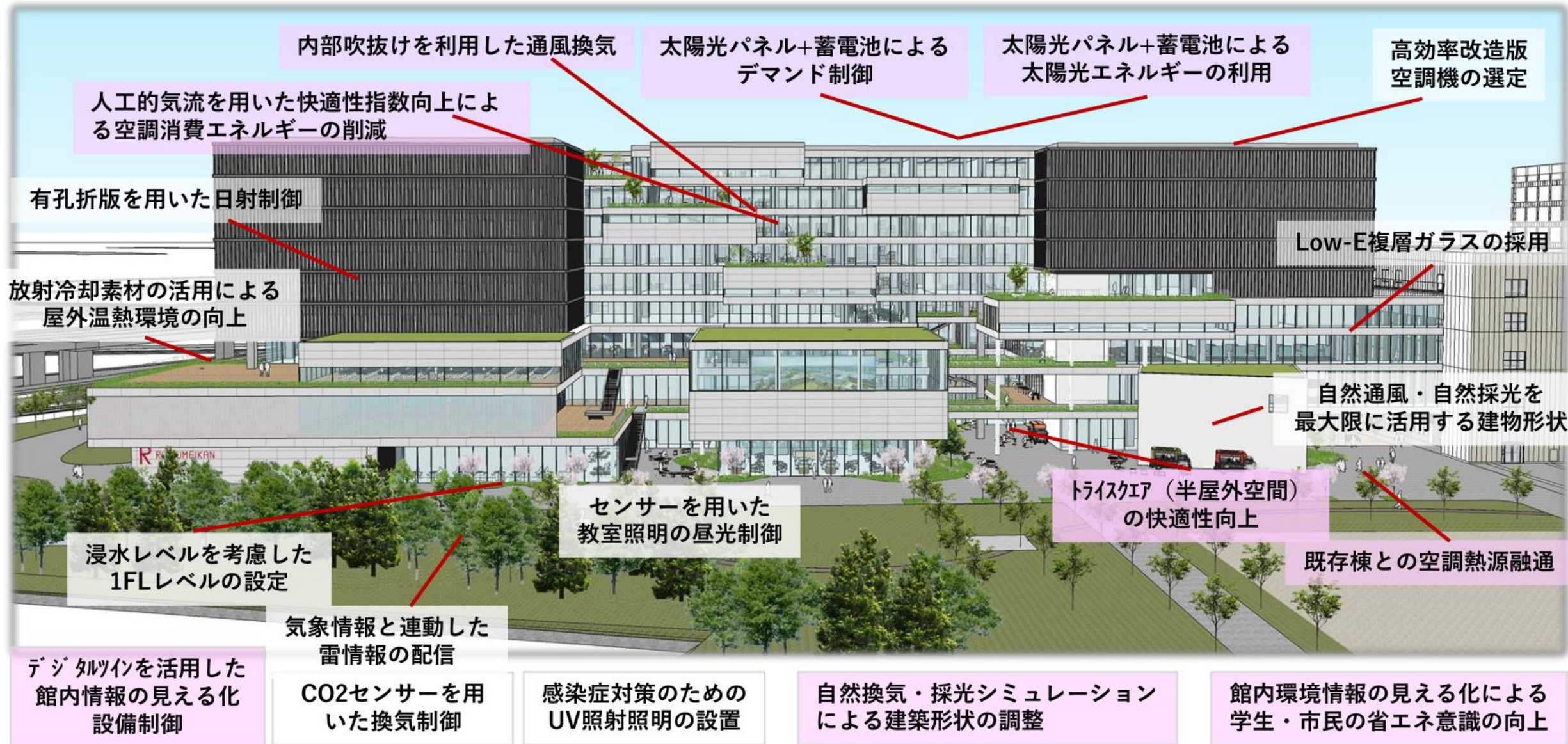


SEI シミュレーション
外気温度29°C
(7/1~7/22 9~16時平均)

快適性指数断面図



立命館・大阪いばらきキャンパス H棟



本テーマの概要

事業概要

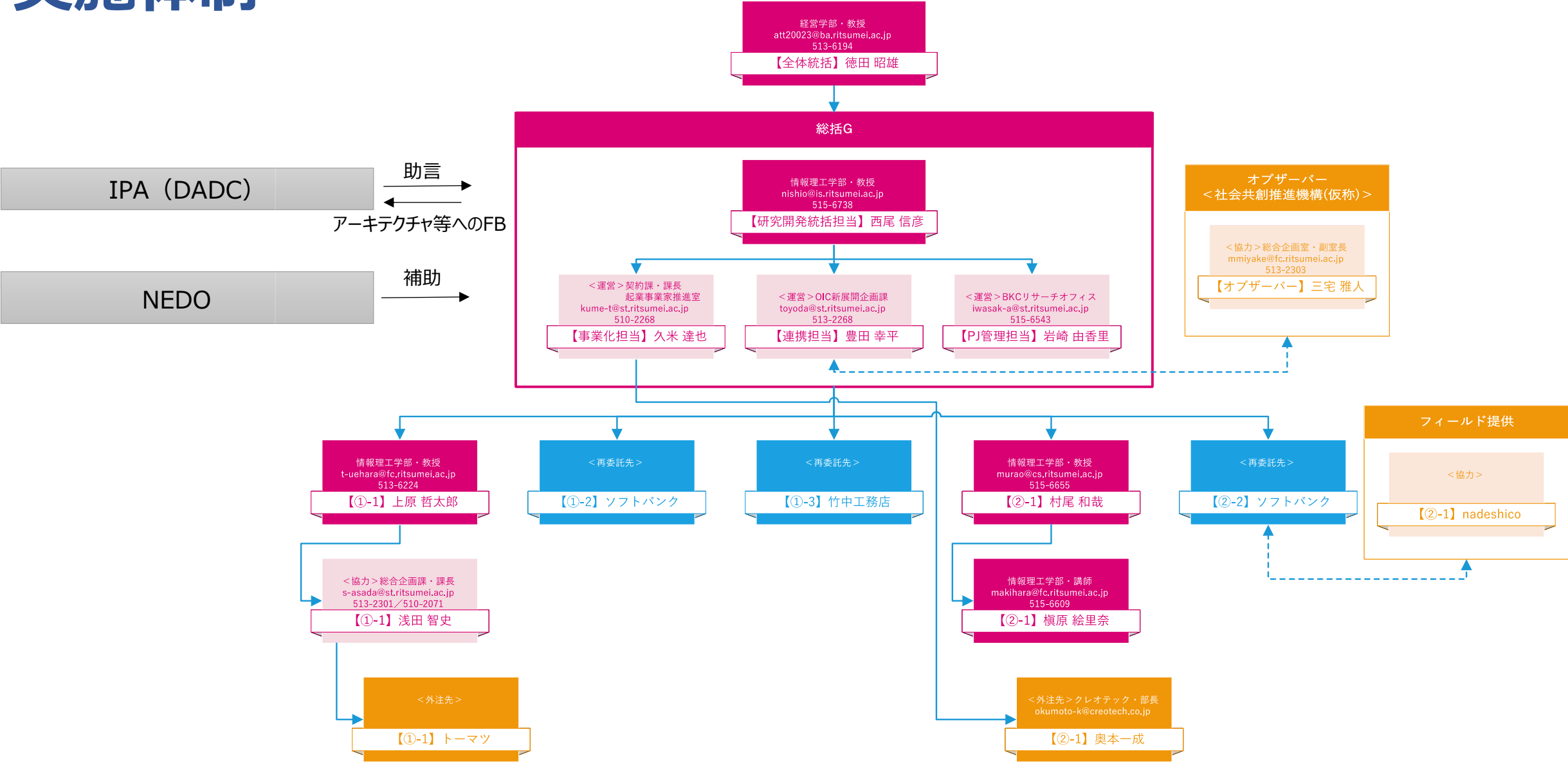
- 学生、企業、自治体・地域住民など多様な人が行き交う立命館大学 大阪いばらきキャンパス(OIC)をリビングラボとして活用し、BIM等から抽出されるビル情報やフィールド層の機器、サービスロボット、利用者に識別子(ID)が定義されるデジタルインフラを整備する。その上で、新サービス創出を実現しようとする異なる運用者間でデータを共有・更新できるデータ連携基盤を構築する。
- 多くの事業者によるデータ利活用を前提として、個人情報を含むデータの取り扱いやその共有範囲・粒度に関するガバナンスのあり方やルールについての検討を行う。
- 新築棟に本基盤を整備し代表的なビル管理業務(清掃等)に適用することによっ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。



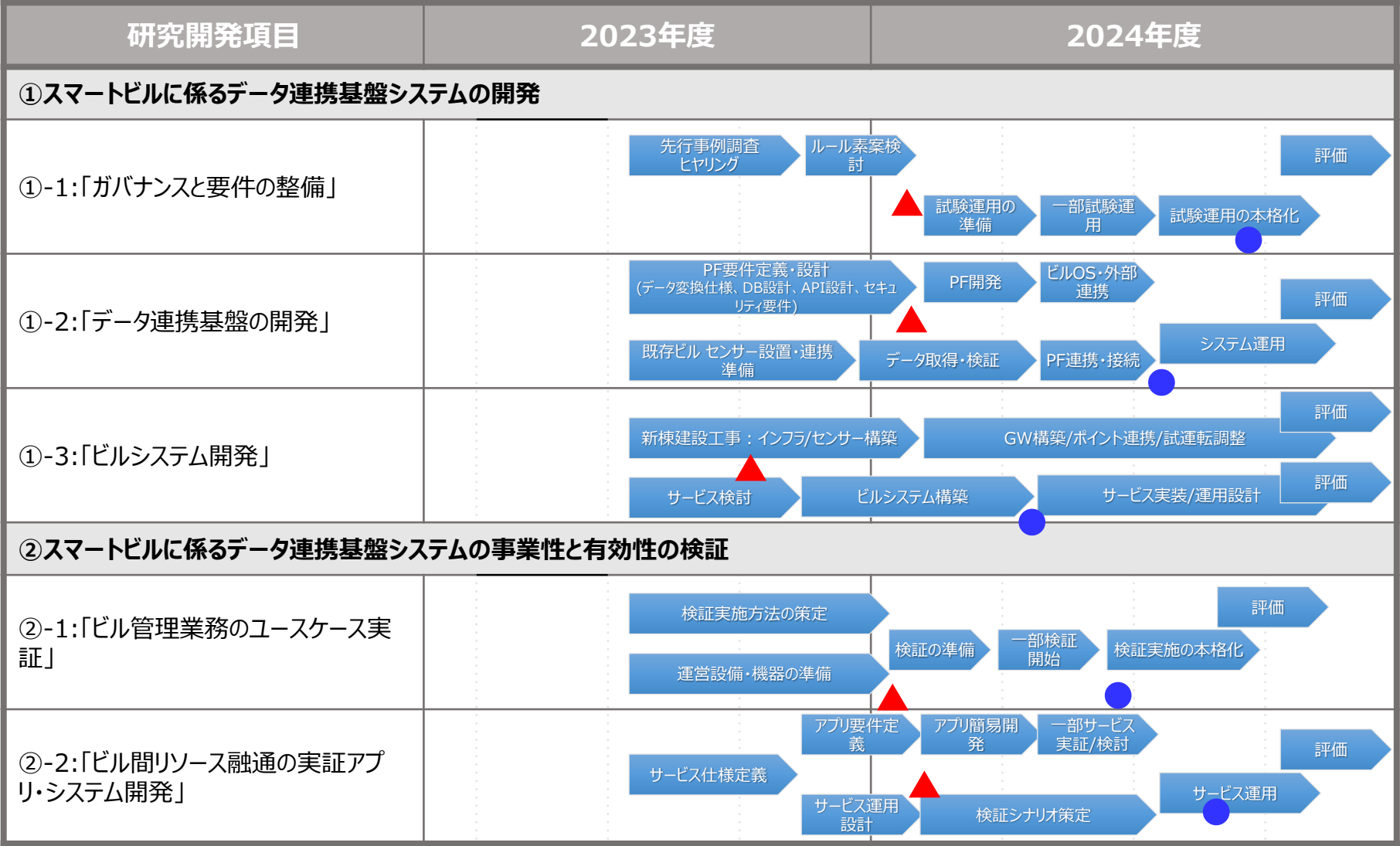
実施体制



実施項目ごとの目標と根拠

実施項目	概要	目標	根拠
①-1 ガバナンスと要件の整備	様々なステークホルダがスマートビルを活用する前提で、共同的に利活用できる協調領域としてのルール・ガバナンスの要件を策定しその手順を整備する。	スマートビルにおけるデータ利活用の ルール・ガバナンス の策定と試験運用・評価	スマートビル基盤を活用したサービス提供の事業運営を可能にするため運用ルールの策定が必須である。
①-2 データ連携基盤の開発	スマートビルに関するデータの関連性、収集方法、保管方法、提供方法に関して協調領域の標準となることを目指したデータ連携プラットフォームを開発する。	データ連携プラットフォーム の要件定義、構築、運用、評価	ビルデータを取得・提供・分析する機能を提供することにより、それらを利活用するサービスの構築が可能となる。
①-3 ビルシステム開発	実績のあるビルシステムに対して、データモデルの標準化の対応やセキュリティを高めるための適合化を考慮しながら、キャンパス内の新棟に対して構築する。	ビルシステムを構成する センサ・インフラ の構築と6000ポイントのデータを連携する ゲートウェイ 及び ビルOS 構築	ビル内でのイベントを的確にセンシングするシステムによって得られるデータの中から、新しいサービスの提供を可能とするデータセットを選定し、それらをリアルタイムに提供できる必要がある。
②-1 ビル管理業務のユースケース実証	代表的なビル管理業務である「設備管理」「清掃」「警備」に関して、統合的なデータの活用の上、その事業性の検証を行う。様々な収集データを活用して、データに基づく予測により業務の必要性や仕様の判断、ビル設備の制御で運用の最適化を目指す。	現状の ビル管理業務 の運用基準の可視化、予測のためのデータ整理・活用によるユースケース 実証と事業性検証	現実のビル管理業務を改善・効率化できるサービスの構築が必要であり、それに沿った現場でのユースケースを実証することにより事業性の検証が可能になる。
②-2 ビル間リソース融通の実証アプリ・システム開発	実証フィールドは市民に開放されたキャンパスであり、様々な個人の消費・購買行動がなされ、災害拠点としての公園を有することを踏まえ、ビルに係わる個人の行動データを活用したテストツールとして実証アプリ・システムを開発する。	個人の行動データ 取得による 属性 に基づく人流分析を元にしたサービス開発・評価	個人の行動データを的確に把握できるかとそれに基づいたサービスを提供できるかを検証する必要がある。

研究開発スケジュール



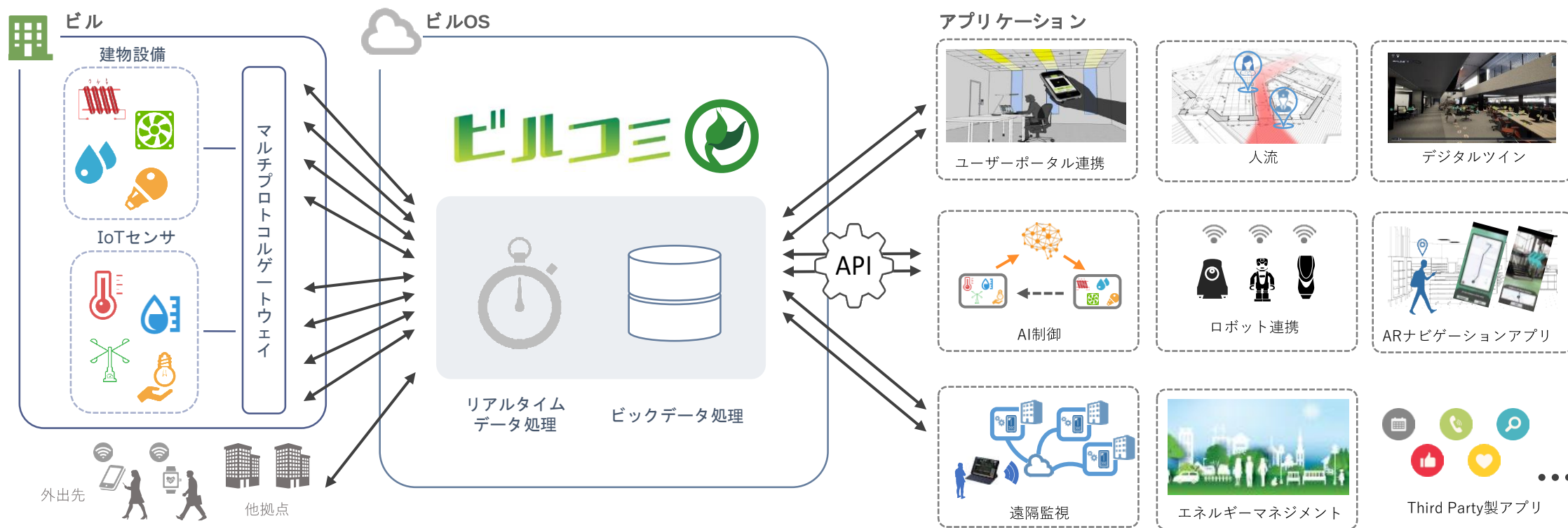
▲：要件・仕様確認 ●：策定・開発完了

実施項目ごとの目標達成状況

◎ 大きく上回って達成、○達成、△一部未達、 ×未達

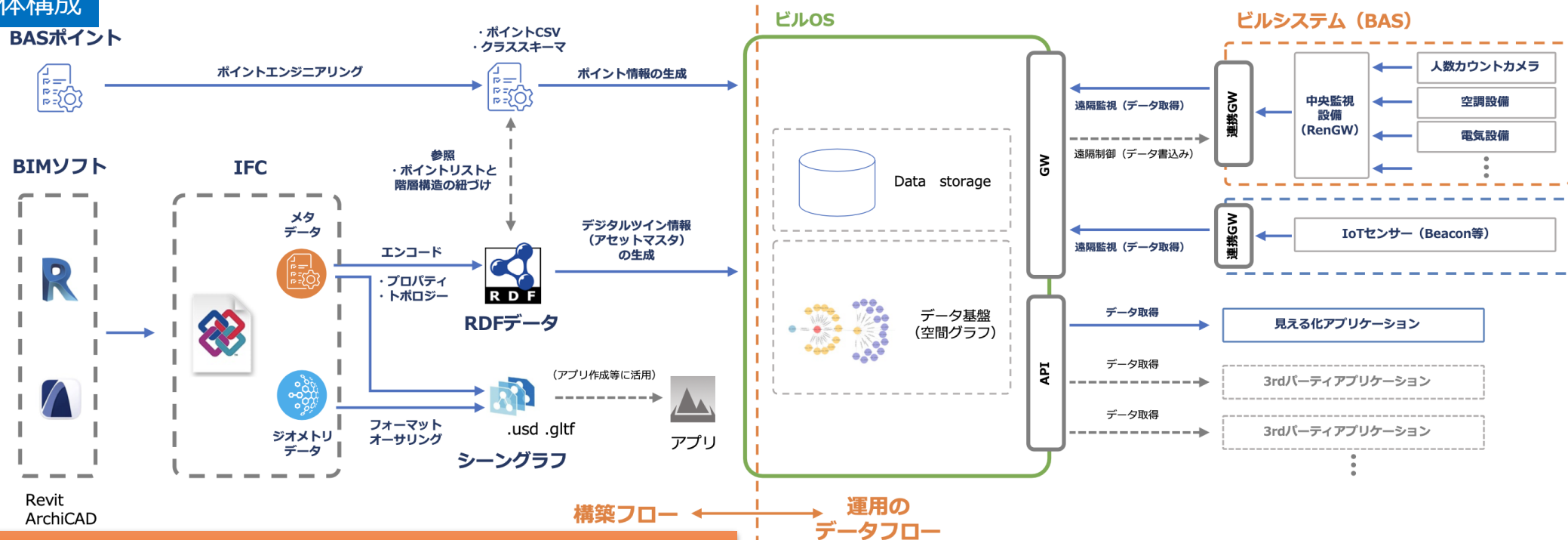
実施項目	目標 (2024年8月)	成果 (2025年3月)	達成度（見込み）	達成の根拠／解決方針
①-1 ガバナンスと要件の整備	スマートビルにおけるデータ利 活用のルール・ガバナンスの 策定と試験運用・評価	ルールの策定を完了し、その 手順書を作成 。既に実証に 入っているユースケースごとの ヒアリングを実施	○	手順書の作成を完了し、実働した ユースケースでの検証を実施できた
①-2 データ連携基盤の開発	データ連携プラットフォームの 要件定義、構築、運用、評 価	データ連携プラットフォームを 構築し、 複数のユースケース のためのサービスを開発 、検 証、評価を実施	◎	ユースケース実証のサービスを構築、 運用できた。特に、複数サービス運 用時の 個人情報同意管理機能 も 実装、機能評価ができた
①-3 ビルシステム開発	ビルシステムを構成するセン サ・インフラの構築と6000ポ イントのデータを連携する ゲートウェイ及びビルOS構築	「ビルコミ」ビルOSを OICのH 棟を含め構築し運用 、約 6000ポイントデータを APIを 介してデータ連携 。 見える化 アプリ を開発、運用、評価を 実施	◎	実施項目にない「 見える化アプリ 」 を構築、運用しており、大幅達成と 評価
②-1 ビル管理業務のユースケース実証	現状のビル管理業務の運用 基準の可視化、予測のため のデータ整理・活用による ユースケース実証と事業性 検証	施設管理、清掃業務、警 備業務 にビルシステムもしく はビルデータに基づくサービス を運用し、それらの効率化を 実証	○	施設管理、清掃業務、警備業務 において、ユースケース実証サービス を適用前後での効率化を確認でき た
②-2 ビル間リソース融通の実証アプリ・シ ステム開発	個人の行動データ取得によ る属性に基づく人流分析を 元にしたサービス開発・評価	被災時の 要支援者対策 、 デリバリーロボット連携 、既設 棟を含む 人流分析 を実装、 評価	○	ビルシステム、データ連携基盤、支 援サービスのすべてを稼働させての 実証で有効性を確認できた。更に 新サービス事例として警備ARアプリ による業務改善を確認できた

クラウド上のビルOSと各種サービス



実施項目①-3 : 「ビルシステム」の成果と意義

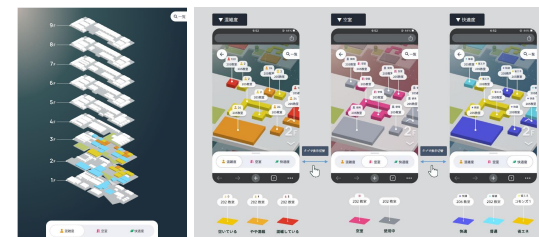
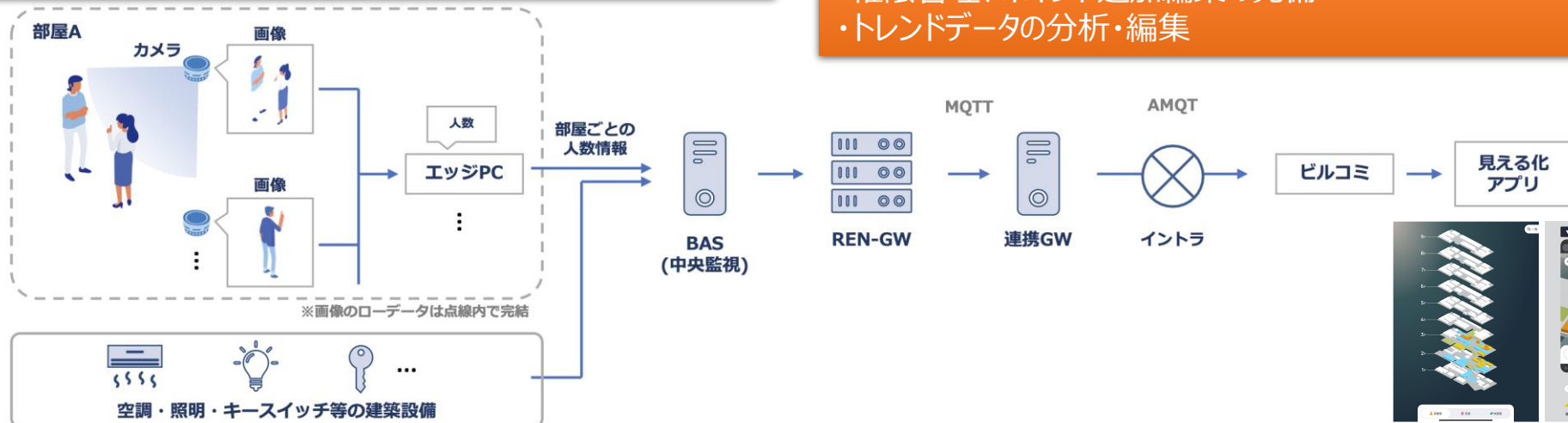
システム全体構成



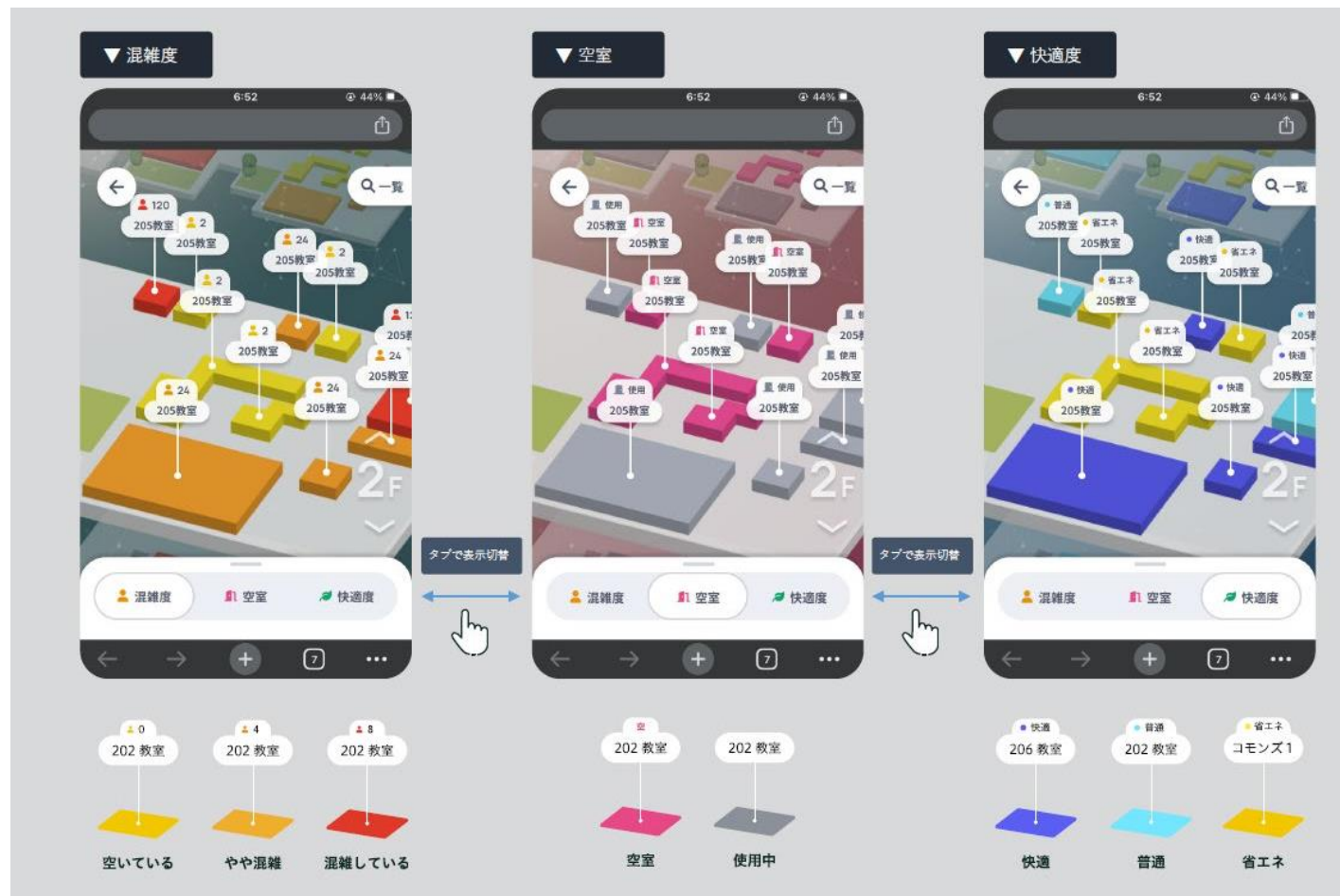
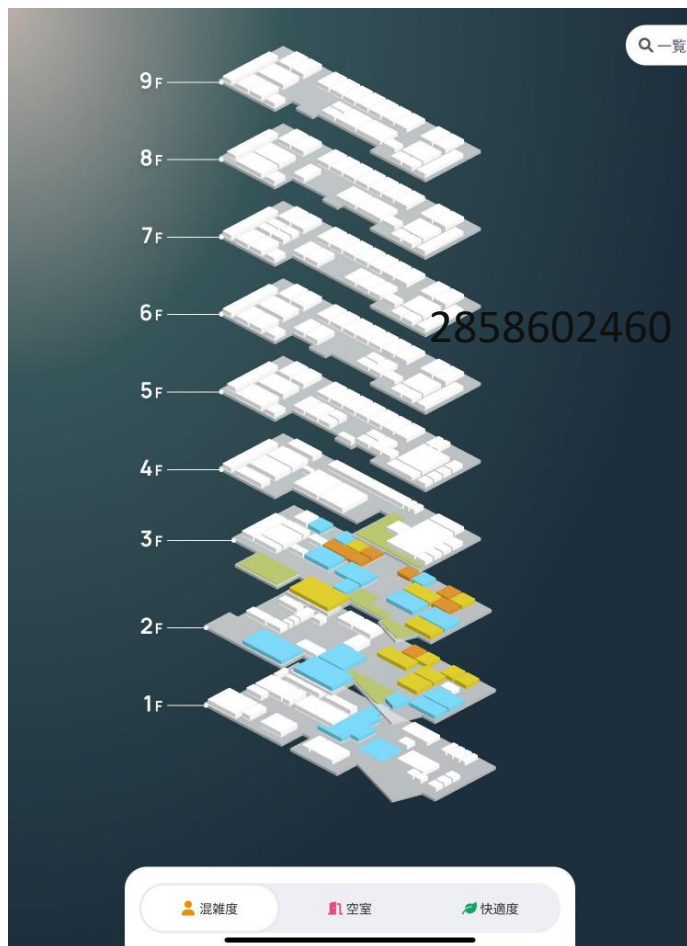
- ・BIMモデル・ジオメトリ情報およびメタデータ・スペースの階層構造の整理
- ・中央監視ポイントとビルOSのデータ選定、名称ルールと変換ルールの整備

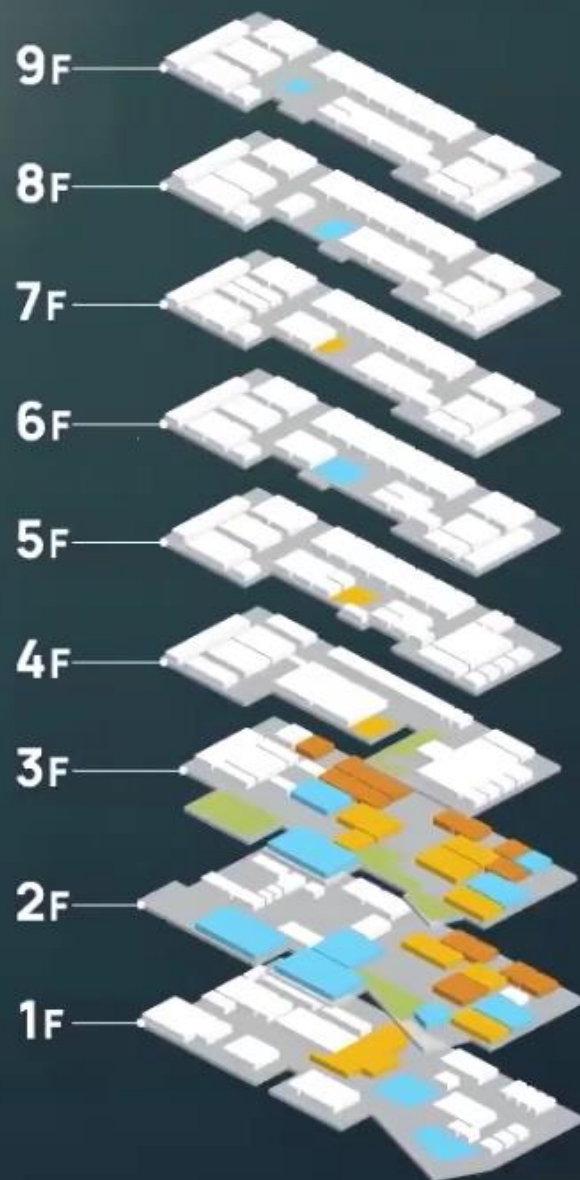
- ・ビルデータの取得、条件つき検索、実時間ストリーミング
- ・権限管理、ポイント追加編集の完備
- ・トレンドデータの分析・編集

データフロー例



ビルOSを用いたデジタルツイン「見える化アプリ」の構築

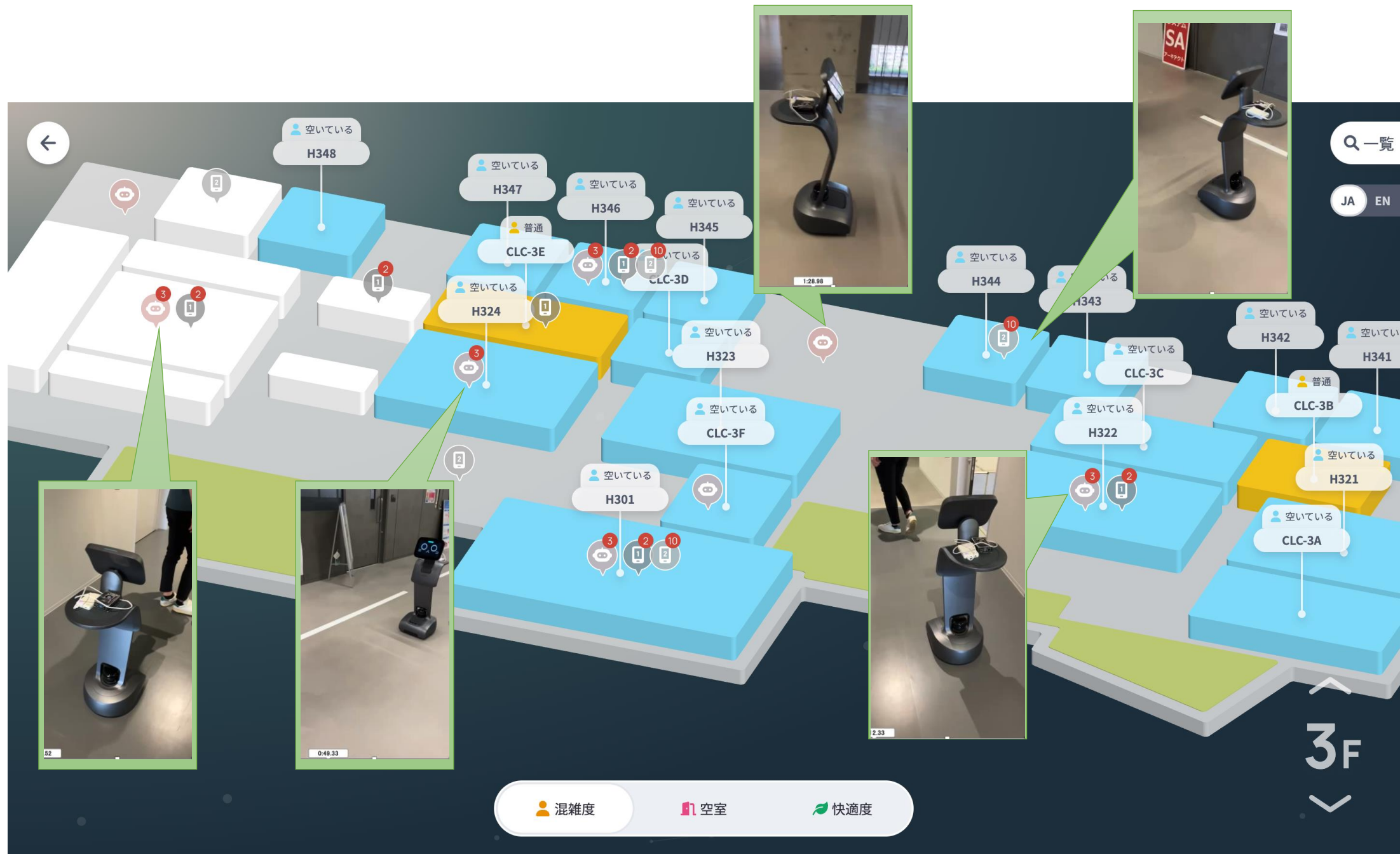




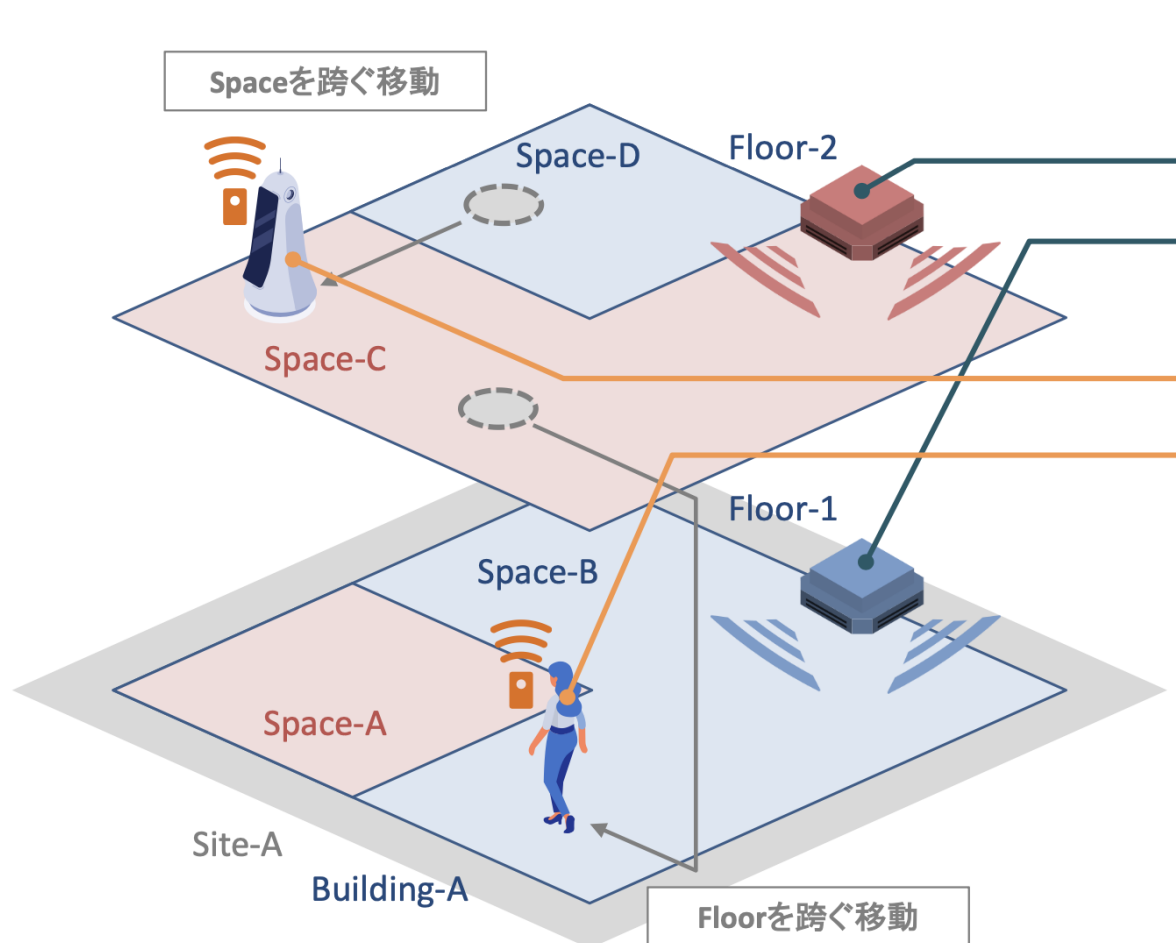
混雑度

空室

快適度



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
    }
  }
}
```

OIC 建物内の利用動向

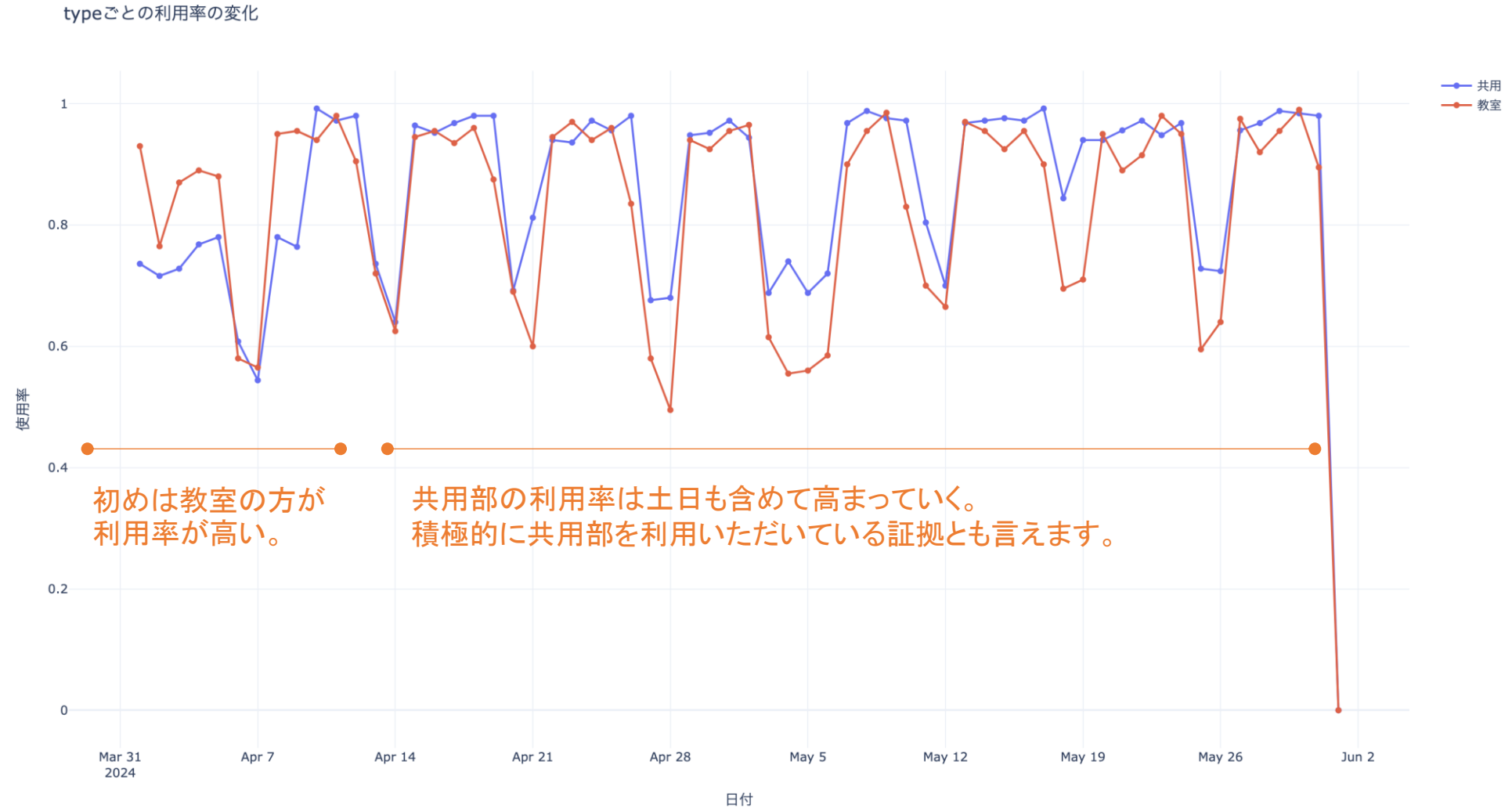
- 0人ではない時間帯を「利用している」とみなしたとき、HFSが設置されているH棟の平均利用率は95%に達し、基本的に誰かが平日は使われていることを示しています。

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・ラーニングコモンズF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・ラーニングコモンズF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・ラーニングコモンズc 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・ラーニングコモンズA 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・ラーニングコモンズD 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・ラーニングコモンズE 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・ラーニングコモンズB 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・ラーニングコモンズD 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・ラーニングコモンズE 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・ラーニングコモンズA 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・ラーニングコモンズB 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・ラーニングコモンズC 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・ラーニングコモンズF 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。



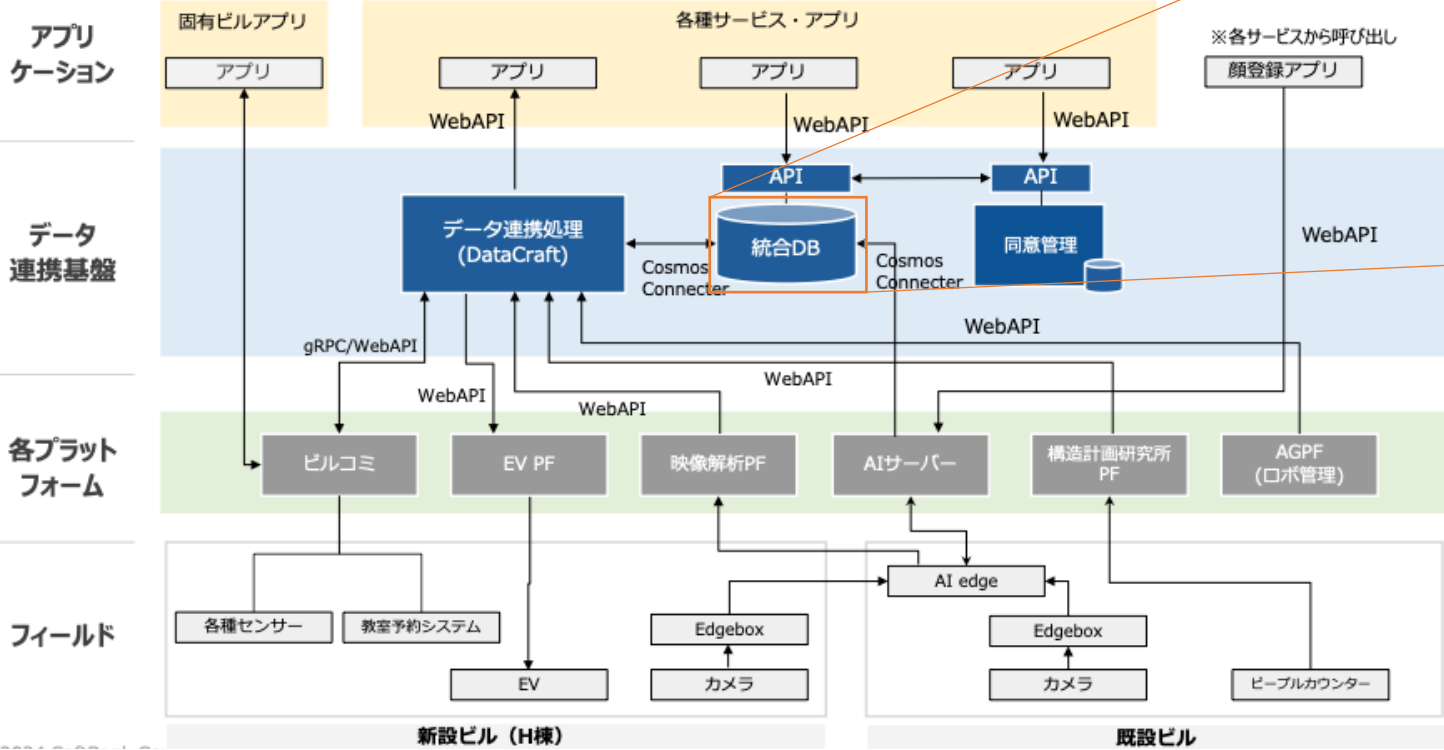
利用者数の動向を部屋ごとに可視化





実施項目①-2 : 「データ連携基盤の開発」の成果と意義

システム構成図（全体）



- ・新棟のビルOS、既存棟のセンシングシステムから収集される各種多様なビルデータをそれぞれ適切なデータストレージに格納し、分析可能
- ・WebAPI経由での各種サービスを構築可能
- ・サービスごとの個人情報および同意管理を一括して基盤内で管理可能

用途・目的		比較検討		
① 多量のセンサーデータの管理・検索 ② 地図データをもとにした、エリアと人の位置の管理 ③ 人と人との関係や、人とサービスの関係性の管理				
DBタイプ	データ形式	データ種類	DB候補	調査観点
RDBMS	構造化データ	人やモノの管理 センサーデータの蓄積	CosmosDB RDB PostgreSQL	人やモノ、センサーデータの蓄積で利用
バケット	映像・画像データ	映像・画像データ	Blob	顔画像の蓄積に利用 (顔画像はアプリ側に保持検討)
NoSQL	非構造化データ	リアルタイムセンサーデータ	CosmosDB NoSQL MongoDB	リアルタイムで利用するトランザクションデータの管理で利用
ヒストリアン	時系列データ	センサーデータ	Influx Time Scale DB GridDB	時刻保管や時刻補正の必要がないため 今回は利用しない
GIS	位置データ	位置データ 地図データ 距離データ	postGIS	人の位置データの管理で利用を予定 但し、位置座標のみの管理の場合は 利用しない
Graph	関係性データ	人と人との関係 人とサービスの関係	AWS Neptune Neo4j	関係性の要件がスマビルでは不透明なため 利用しない

テーブル一覧

■ 統合DB

	テーブル名	テーブル概要	備考
1	m_idb_user	統合DB管理のユーザ情報	Master
2	m_idb_camera	統合DB管理のカメラ情報	Master
3	m_idb_sensor	統合DB管理のセンサー情報	Master
4	m_idb_service	対象サービス	Master
5	m_idb_elv	統合DB管理のエレベータ情報	Master
6	NoSQL	入退出情報	Transaction
7	NoSQL	エアコン情報	Transaction
8	NoSQL	環境情報	Transaction
9	NoSQL	人流解析情報	Transaction

- ・RDB : 構造化データ
- ・NoSQL : センサーデータ等の逐次蓄積データ
- ・PostGIS : 位置情報

■ アプリケーションDB

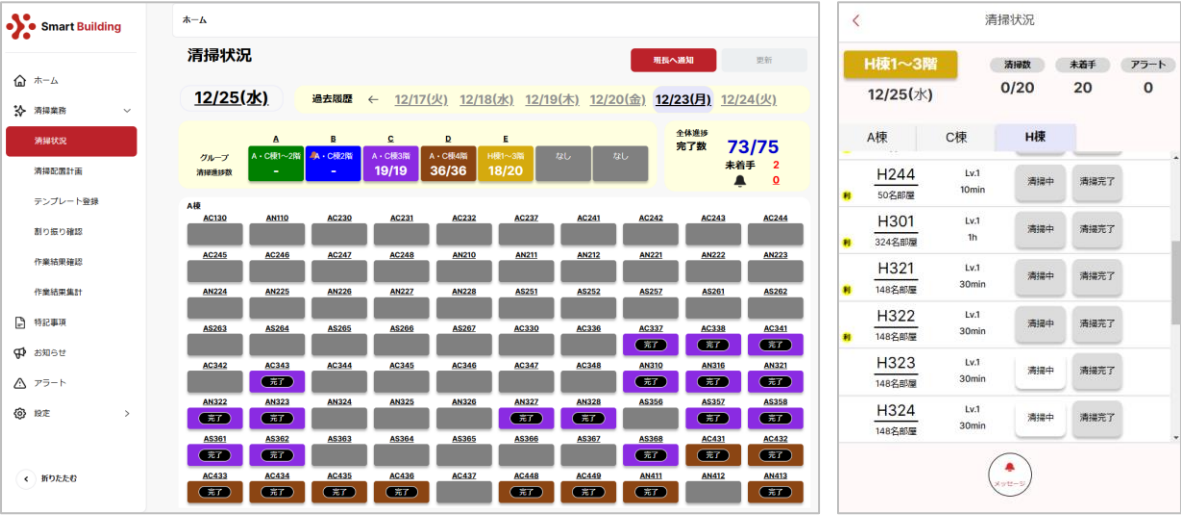
	テーブル名	テーブル概要	備考
1	m_user	ユーザー管理(清掃・警備)	Master
2	m_group	グループ管理(清掃・警備)	Master
3	m_skill	ユーザースキル管理(清掃)	Master
4	m_classroom	教室管理	Master
5	t_alert	アラート情報(清掃・警備)	Transaction
6	NoSQL	お知らせ(清掃・警備)	Transaction
7	NoSQL	特記事項(清掃・警備)	Transaction
8	t_allocation	割り振り情報(清掃)	Transaction
9	NoSQL	清掃履歴(清掃)	Transaction
10	NoSQL	セキュリティ履歴(警備)	Transaction
11	m_support_event	要支援イベント	Master
12	NoSQL	人流解析情報	Transaction
13	m_moving_user	移動サポートユーザの管理テーブル	Master
14	NoSQL	人流履歴	Transaction
15	NoSQL	ゴミ箱センサー	Transaction
16	NoSQL	気象情報	Transaction
17	m_target_user	要支援者情報	Master
18	m_supporter	支援者	Master

実施項目②-1：「ビル管理業務のユースケース実証」の成果と意義

清掃・警備業務効率化

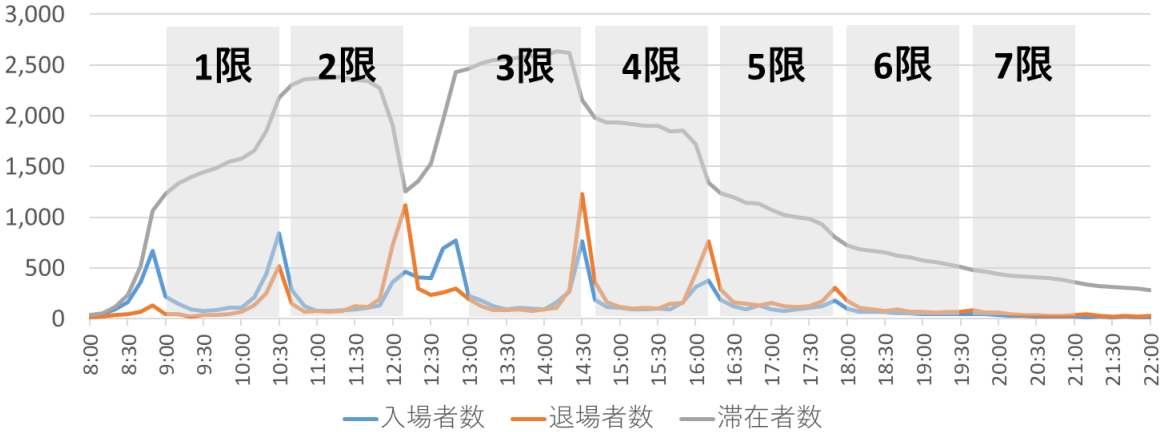
教室予約データ、
利用人歴データ、
作業時間データ

■ 清掃業務アプリ(ビルのリアルタイム情報活用)



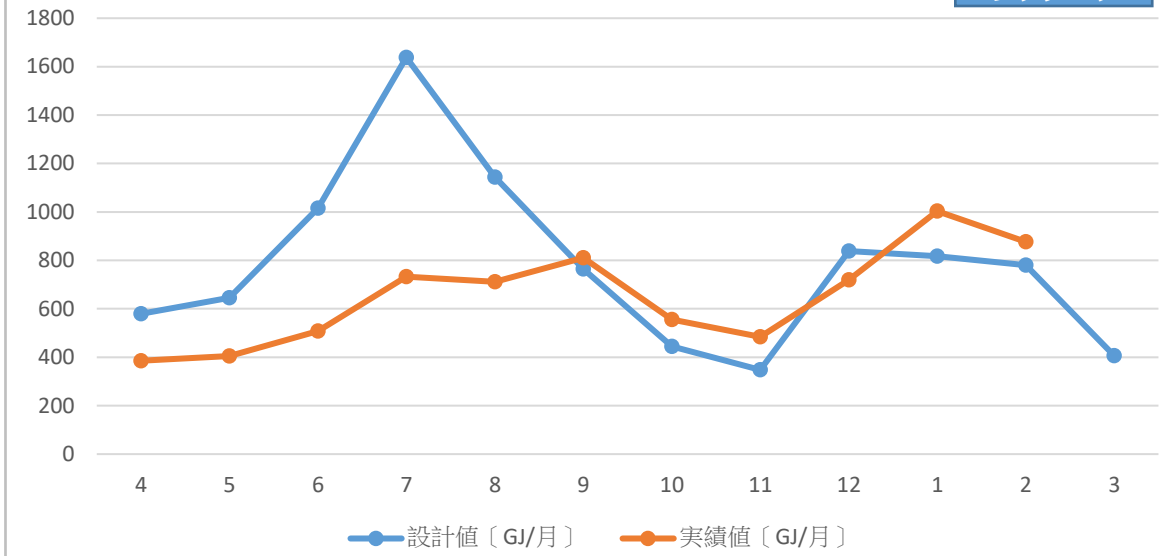
■ 警備: ロボット巡回最適化

人流データ



ビル設備管理業務効率化

環境セン
シングデータ



・設計値に比較してエネルギー消費25%の削減 → 再調整による最適化が可能

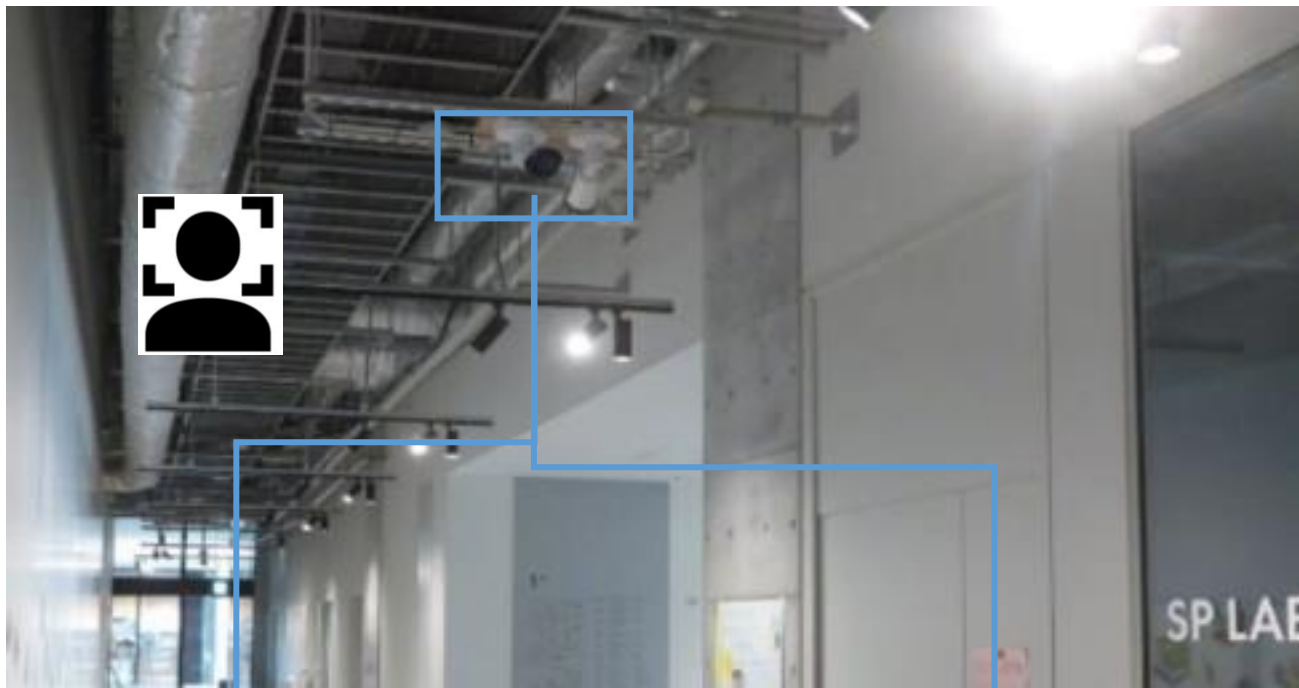
・清掃業務、月あたり10時間の削減 → 作業時間分析による清掃計画の見直し

・警備ロボットの巡回時間、月あたり20時間の削減 → 知能化ロボットの導入による削減

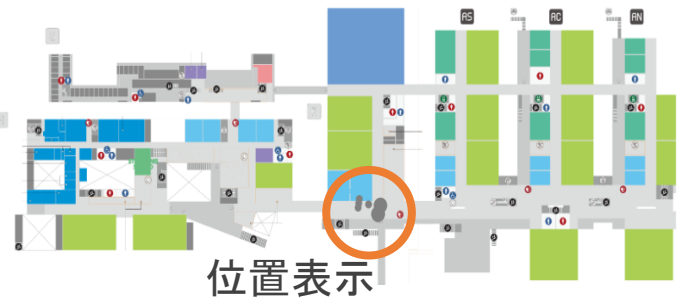
清掃・警備 (スマビル)	
アプリ	清掃業務アプリ
実証目的	ビルデータの利活用による ビル管理業務DX (業務横断型での情報連携)
利用データ	人数カウント、ドア開閉センサー、教室予約情報 電子棚札 (情報表示・ボタン) 清掃班長向けスマホ情報 (状況インプット)
主な機能	・データ表示、作業割当、状況可視化 ・蓄積データ分析、予測化 (清掃時間・人数情報のスコアリング)
登場人物の 役割・動作	①管理者 : 進捗情報把握 ②清掃班長 : 進捗情報把握・作業割当 ③清掃員 : 作業開始・終了時通知 (ボタン)

実施項目②-2 : 「ビル間リソース融通の実証アプリ・システム開発」の成果と意義

ビル内サービス: 個人位置情報活用ユースケース



■エレベーター自動呼出し

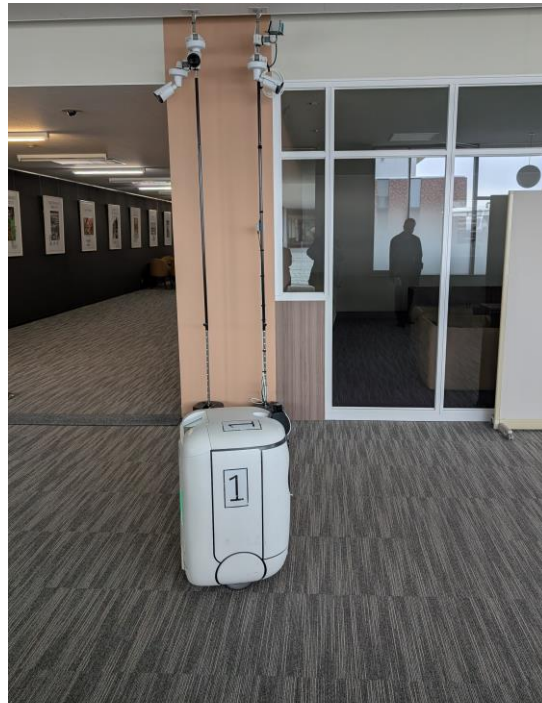


■要支援者サポート

No	要支援者氏名	写真	最終更新時刻	最終検知場所
1	Test User 02 支援完了: User A		2024/09/30 04:22:00	C棟 1F
2	Test User 01 支援完了: User B		2024/09/30 04:20:00	C棟 2F

	要支援者サポート
アプリ	要支援者サポートアプリ
実証目的	ビル内の人の位置情報把握による 安心感/見守りと迅速な支援の提供 個人情報同意のシステム管理
利用データ	カメラ映像からの個人位置情報（個人特定） 個人情報利用・第三者提供への同意情報
主な機能	・位置情報表示、支援者割当、支援状況可視化
登場人物の 役割・動作	①管理者 : 支援者・被支援者情報把握 ②救護担当: 支援内容把握・作業割当 ③被支援者: 支援開始通知（受信）

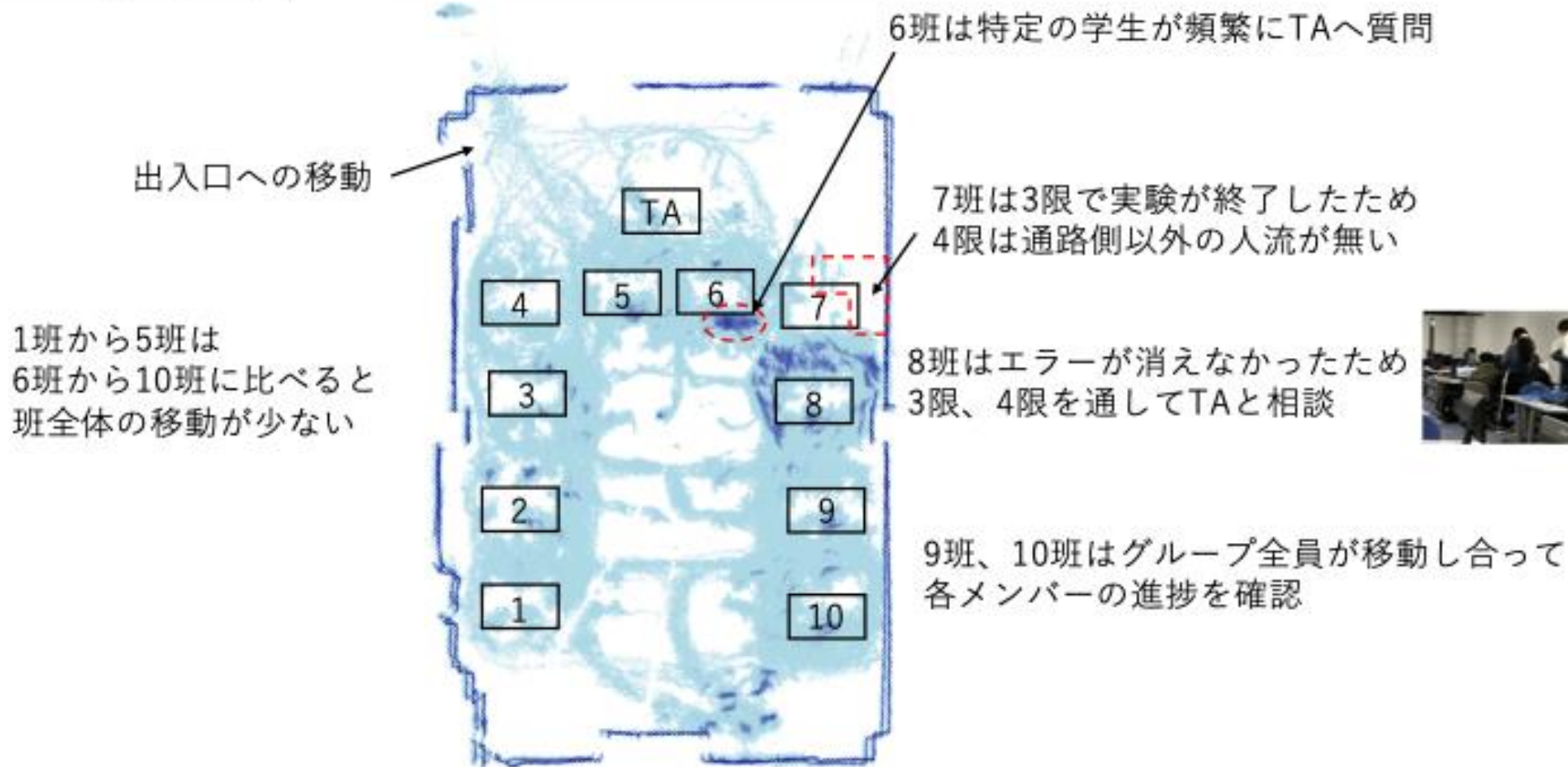
- ・既存棟でのセンシング環境の設営
- ・カメラによる(ゲートに依存しない)個人識別の実証
- ・データ連携基盤上でのサービス開発実証



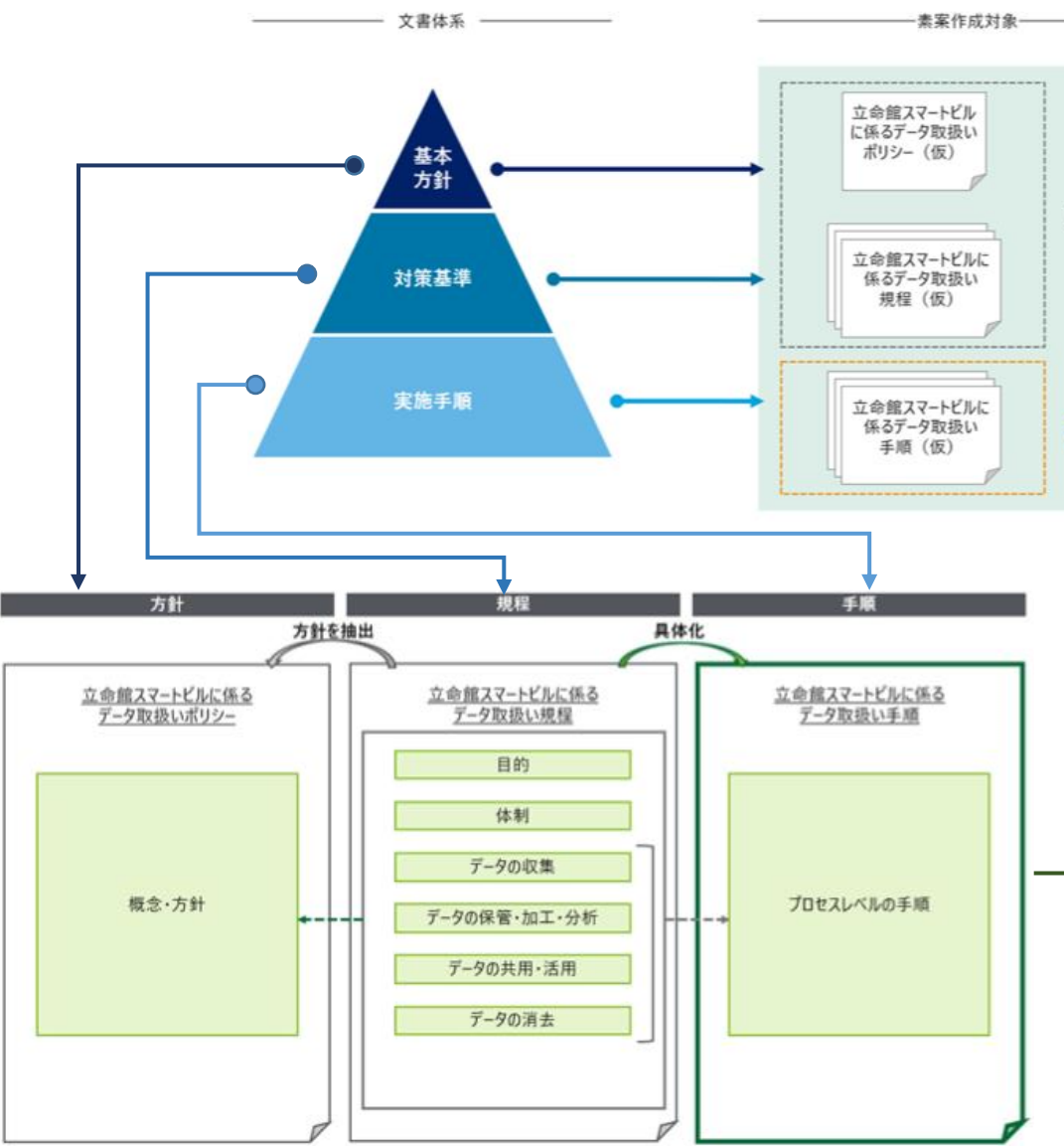
教室センシング — ロボットセンシング —

- 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

※ 以下は2024年12月25日4限のデータで、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である(机は検出されないので追記している)



実施項目①-1 : 「ガバナンスと要件の整備」の成果と意義



No.	データ利活用プロセス	ドキュメント名	内容	作成状況
1	企画	スマートビルサービス企画書	データ提供に資する施策を実施する上で必要となるデータや企画の概要（背景や目的、取組効果など）が記載されたドキュメント	完了
2		データ利用申請・取得計画書	サービス提供に必要なデータ項目や件数、利用目的ならびにデータ取得方法など、データの利用および取得が適正に行われると判断し得る内容が記載されたドキュメント	完了
3		リスクアセスメントチェックシート	企画内容に対するリスクを特定、分類し、法令や規程に照らしてリスク低減策を講じる必要か判断するドキュメント	完了
4	審査	リスク審査結果報告書	審査機関およびデータ防護・リスク管理アドバイザーに審査結果を記入してもらい、運営組織（執行）が審査結果を確認するためのドキュメント	完了
5	データ取得	利用目的通知書	ビルデータおよび個人情報の取得について、情報を取得していることとその利用目的を通知するための案内（ポスターなどの掲示物を想定）	完了
6		個人情報取得書類・フォーム	データの利用目的や取得するデータ項目、個人情報の取得または第三者提供に係る本人同意を取得するためのドキュメント・フォーム	完了
7		データ登録申請書	取得したデータのデータ仕様や構造、形式に加えて、データオーナーや利用目的などが記載されたドキュメント	完了
8	データ利用	スマートビルサービス提供成果報告書	ビルサービス企画書およびデータ利用計画・申請書に対する実施結果や示唆、データ利用に際しての反省点などが記載されたドキュメント	完了
9		データ廃棄依頼書	廃棄対象であるデータなどが記載されたドキュメント	作成不要の想定 ※データ利用申請・取得計画書へ統合
10	データライフサイクル管理	仮名加工データ作成記録	仮名加工した個人情報に係る事項を記録したドキュメント	作成不要の想定 ※データ利用申請・取得計画書へ統合
11		第三者提供申請書	第三者提供先や提供するデータ、第三者提供に係る法令要件の遵守状況を整理するために、第三者提供に係る情報を取り纏めたドキュメント	完了
12		個人情報の第三者提供の記録	第三者提供した個人情報に係る事項を記録したドキュメント	完了
13		共同利用申請書	共同利用先や共同利用するデータ、共同利用に係る公表事項など、データの共同利用に係る情報が記載されたドキュメント	完了

・本学の既存規程との整合性をもったスマートビルデータ利活用のルール整備
・本スマートビル基盤を事業活用するための手順書の完備

事業化の戦略・具体的取組

■ **スマートビル基盤活用コンサルティング：**

◇概要：センサーネットワーク、サービスロボット等を用いて、ビル管理業務を効率化する手法についてコンサルティングおよび運用支援する

- ①コンサルティング（現状調査・改善プランの提案等）
- ②ソフトウェア導入支援（スマートビルに係るデータ連携基盤システム等）
- ③ハードウェア導入支援（建物管理に係るロボット、IoTセンサ等）
- ④ガバナンス構築・構築支援（ソフトウェア、ハードウェアの運用に係るルールの策定等）
- ⑤オペレーション業務・業務サポート

◇戦略：立命館が有するデータ連携基盤での知見を生かしたサービス提供を想定

◇スケジュール：

事業化のスケジュール	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
サービス設計					
追加サービス設計					
営業					
サービス提供					
		▲試行サービス提供	▲本格サービス提供	▲追加サービス提供	

事業化の戦略・具体的取組

■ スマートビルMSI(Master System Integration)事業：

- ◇概要：スマートビル建設およびDADCのガイドラインに準拠したビルOSの展開を推進し、ユニークなアプリケーションの構築し、MSIとして機能できる事業を推進する。また開発したビルOSのAPI(Application Programming Interface)を活用するコミュニティの運営を実施する
- ◇戦略：業界一早く手がけたビルシステム開発の経験を生かし、将来的にスマートビル運用には必ず必要となるMSIとしての素養を担える竹中工務店が様々なパートナー企業と連携の幅を広げる。複数の不動産やアセット有する事業者をターゲットに経験を積み、スケーラビリティが確保できる段階になったら中小のビルにもサービスを展開する

◇スケジュール：

	2023年度	2024年度	2025年度	2026	2027
協調領域の整備、標準アプリの開発					
アプリケーションの評価、事業計画の承認、販売体制の構築					
事業部または事業会社の設立検討・準備					
(市場獲得)					

事業化の戦略・具体的取組

■ スマートビルデータ連携基盤事業：

◇概要：ビルに関わるデータを人流や個人を特定した形でデータを収集・結合することにより、パーソナライズも含むより適切なビルサービスの提供に向けた、ビル設備やシステムを制御、更新できるようなデータ連携基盤を提供し、様々なパートナー企業と連携し推進する。更に、そのデータの幅広い事業者への提供ができるシステムの仕様を研究開発した成果をビル所有者や管理者、ロボット事業者や飲食サービス等の事業者へ提供することをサービス展開する

◇戦略：通信事業者であり、本社自社ビルも含むスマートビル事業に携わり、ビルのICTサービス事業者を子会社として有するソフトバンクが主体となり一体的な構築と運営を可能とする。同社の顧客である多くの法人企業や自治体との広範なリレーションを活かし、早期に顧客ニーズを取り込みながら進めることが可能である。

◇スケジュール：

年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度
事業性評価	—				
要件定義/システム設計	—				
システム開発/テスト		—			
業務/運用システム対応		▲基本機能開発完了			
サービス開始		▲1st リリース			
追加機能開発/テスト			▲追加開発開始		
営業・販売		▲営業開始			

アウトカム達成に向けた具体的取組

- ・本テーマ(産業DX基本計画)のアウトカム指標達成に向けた課題として、個々のビルがスマート化していくことに関しては、ビル規模の大小での達成時期の差はあるが達成可能と考える。
 - 経済的効果を基本的なビル管理業務のみで想定しても大学キャンパスでは年間数千万規模のコストがかかっておりその1割を低減できるだけでも数百万規模の削減が期待できる。
- ・街中に点在しているビルが都市リソース(ヒト・モノ・エネルギー・情報等)を流通させるバランサーとなり、データ活用により地域全体を調整・最適化するには**エリアマネジメントの充実**が必須と考えられる。
 - バランサーとなるべく各ビルが保有するリソースを流通させるためのインセンティブが必要であり、**災害時などの非常時**を除いて**日常的**に実現するような**インセンティブ**を探求する必要
 - バランサーのインセンティブとしては、ひとつには都市の商業施設など半公共空間になっているようなエリアでは来館者へのサービスとして**デベロッパーによる実現**が可能であり、もう一つはより公共的なスマートシティ基盤すなわち**自治体との連携**を目指すべきである
- ・スマートビルの本質はビルOSの活用により**建築物のソフトウェアデファインド化**を実現できることである。
 - クラウド上にビルOSが存在することにより、クラウドに導入される**最新のIT/AI技術が適用可能**であり、建築の経年劣化には依存せずサービスを提供できる
 - バランサーとして機能するためにはクラウド上で複数の建築物のビルOSをマルチテナント化することにより実現が見込まれ、**スマートシティ基盤との連携**が可能になる