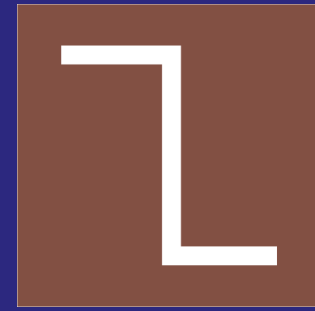


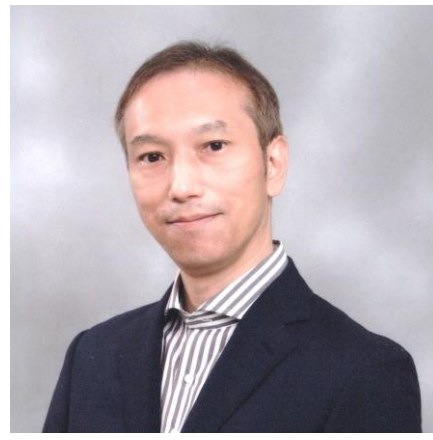


LAB'S WEBSITE

# 下西研究室



## メンバー



教授  
下西英之



准教授  
大下裕一



特任助教  
TECHASARNTIKUL  
NATTAON

学生				
D3	2名	D2	5名	
M2	7名	M1	6名	



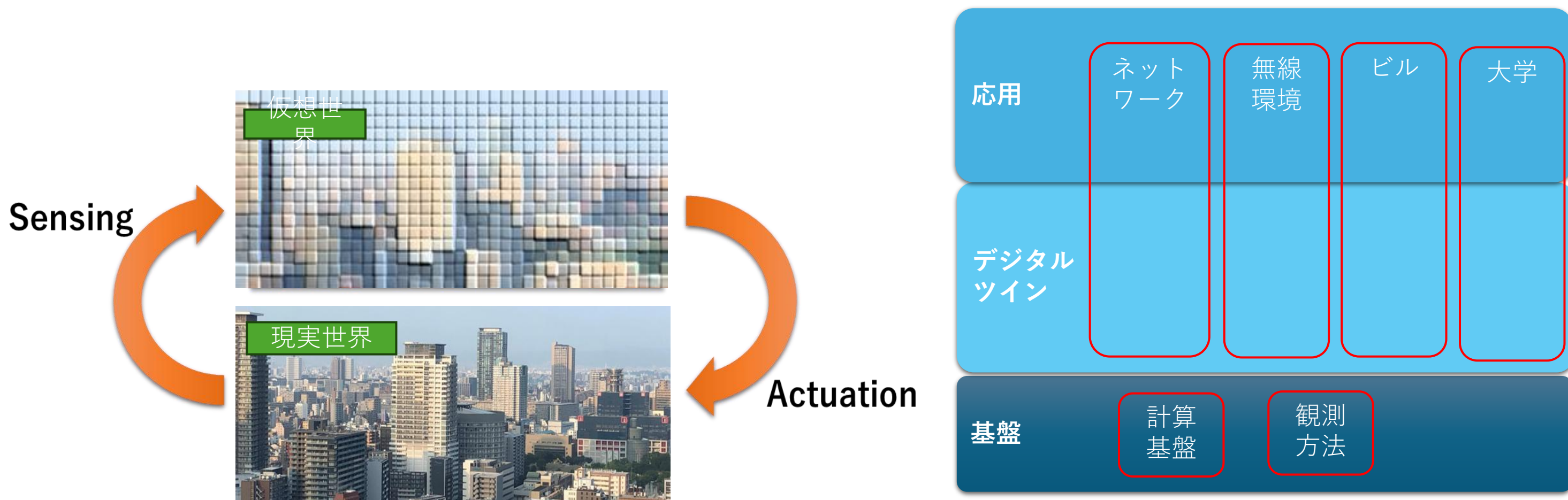
## 場所

豊中キャンパス  
D3センター豊中教育研究棟7F



## 研究内容

デジタルツイン（現実世界を仮想世界に再現したもの）を構築するための基盤から応用まで研究しています。



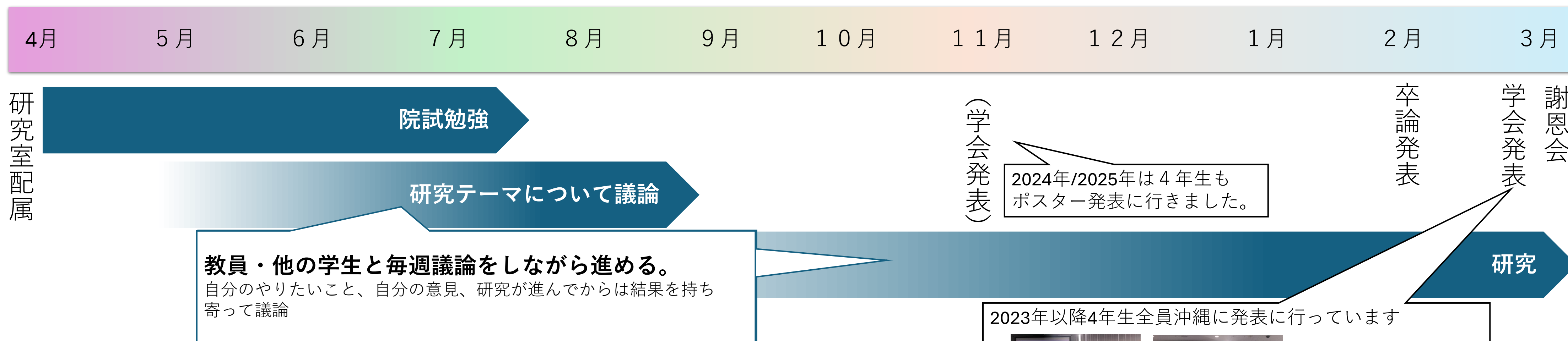
## 共同研究先企業

- NTT
- KDDI
- NEC
- ダイキン工業 他

## 学生の就職先

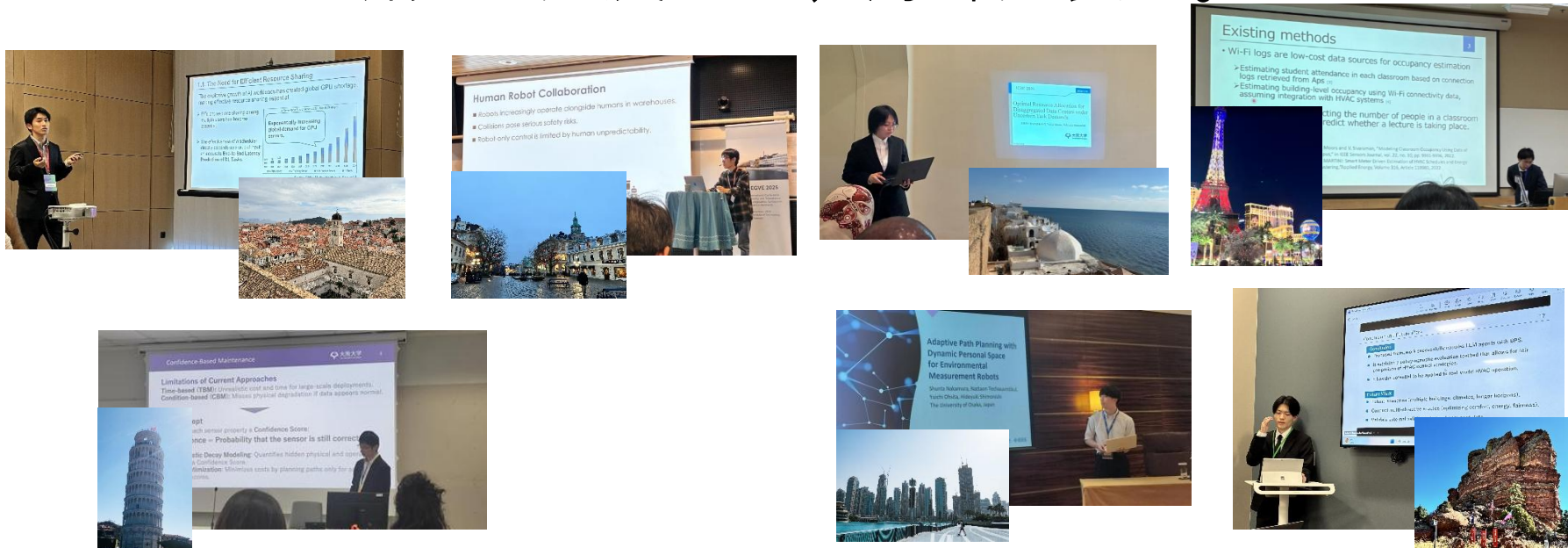
- NTT
- NTT西日本
- NTTデータ
- NEC
- 日鉄ソリューションズ
- アクセンチュア 他

## 研究室配属後の1年



## さらに大学院進学後

これまでの研究を発展させ、海外発表に。



2025年度に学生が学会発表に行った国  
アメリカ/スペイン/スウェーデン/クロアチア/UAE/チュニジア



## ロボットの計測を用いたネットワーク制御

### 現実環境

- 人：歩行者、作業員等。通信デバイスを保持。
- 移動端末：自動走行車、ロボット等。

### ネットワーク環境

- 複数セルにわたりスライスを構成
- 各アンテナの電波強度／スライスの帯域を調整可能

### 現実世界の状況・ネットワークの状況をデジタルツイン化

- 構造物／オブジェクト／通信環境の情報を更新

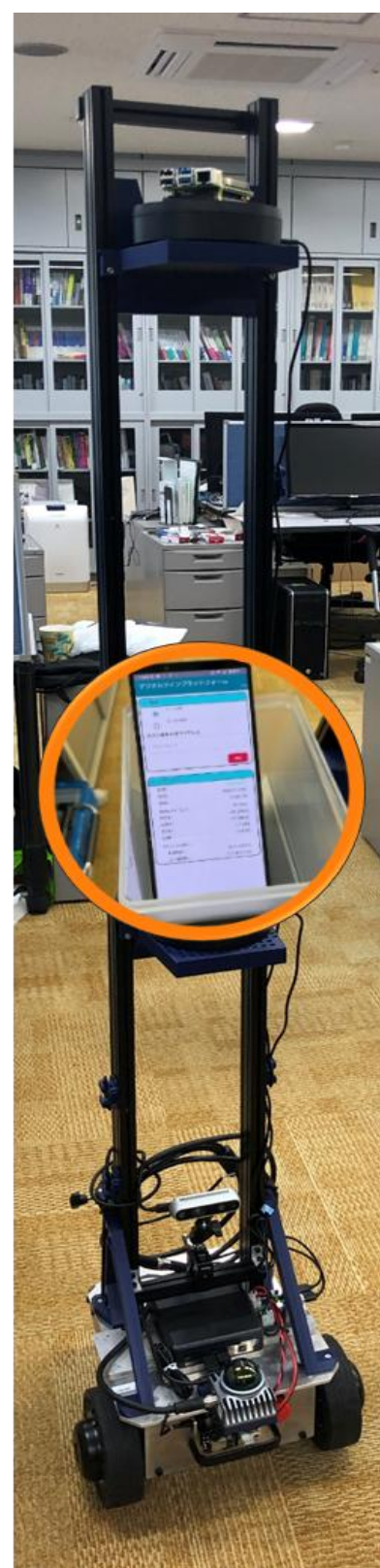
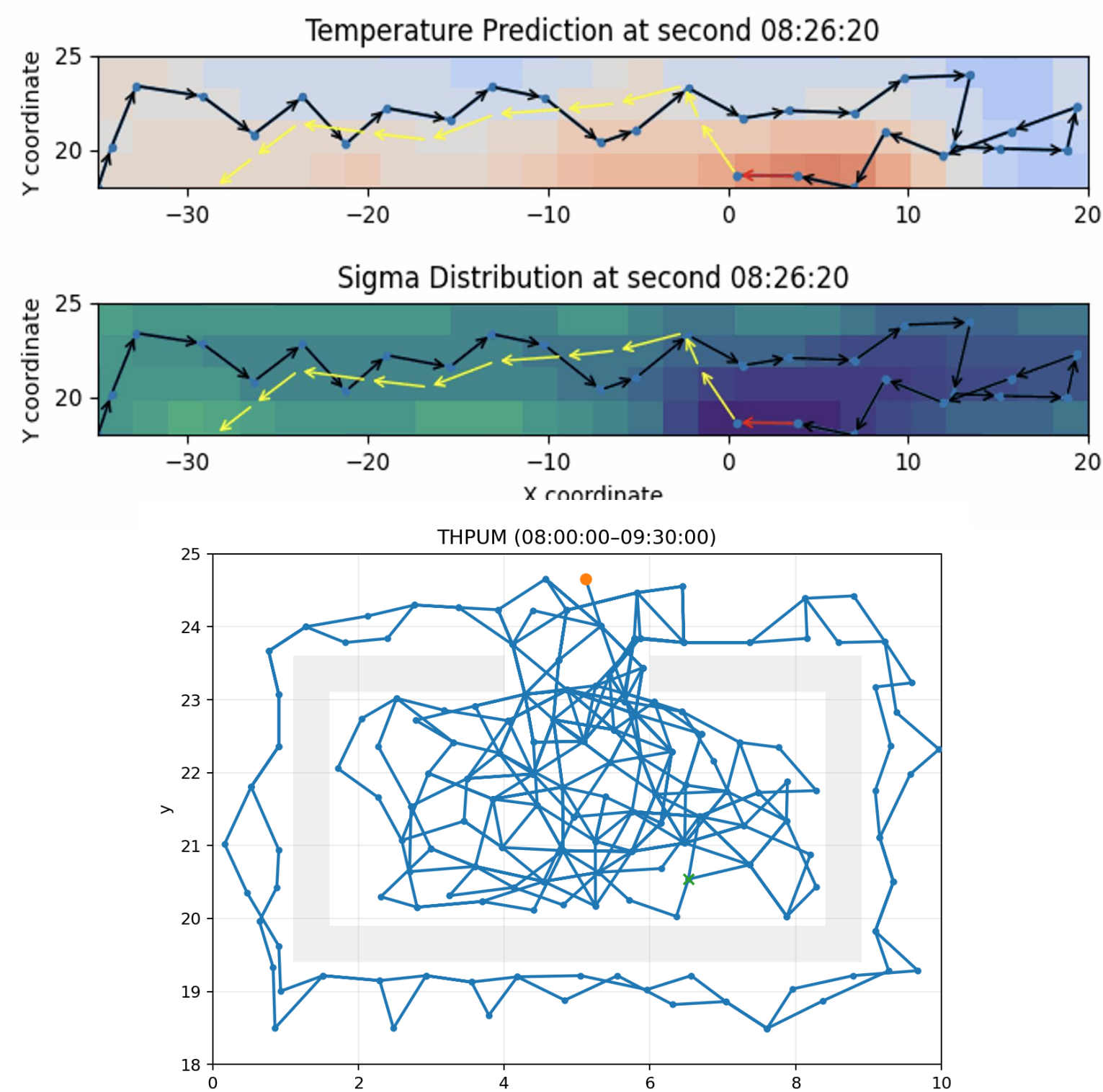
### デジタルツインに基づいてネットワークの制御

- 99%必要な通信が切れないように確率的に保証
- 通信が切れる可能性がある場合についても情報通知によりリスクヘッジが可能

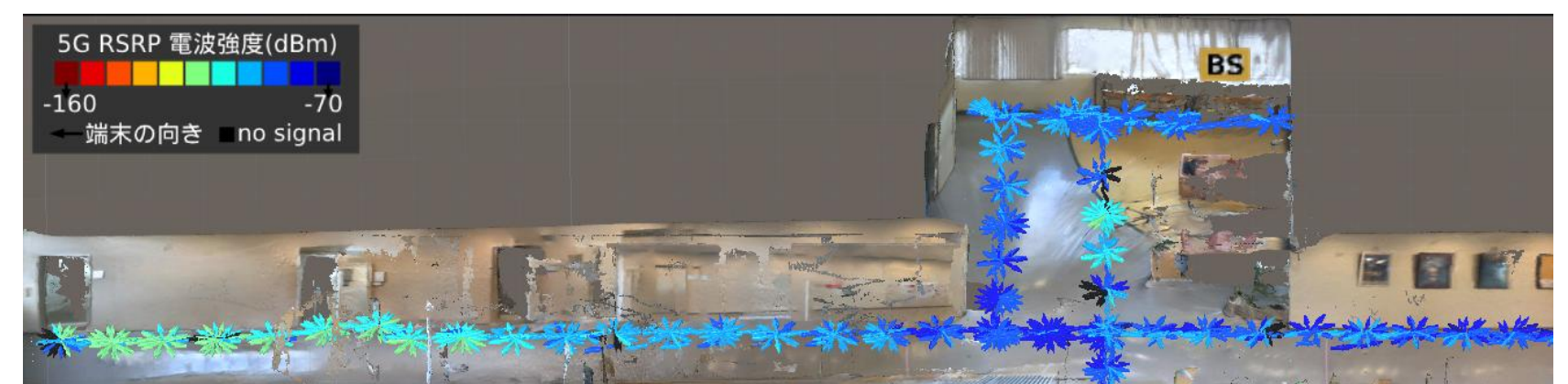


## ロボット経路計画

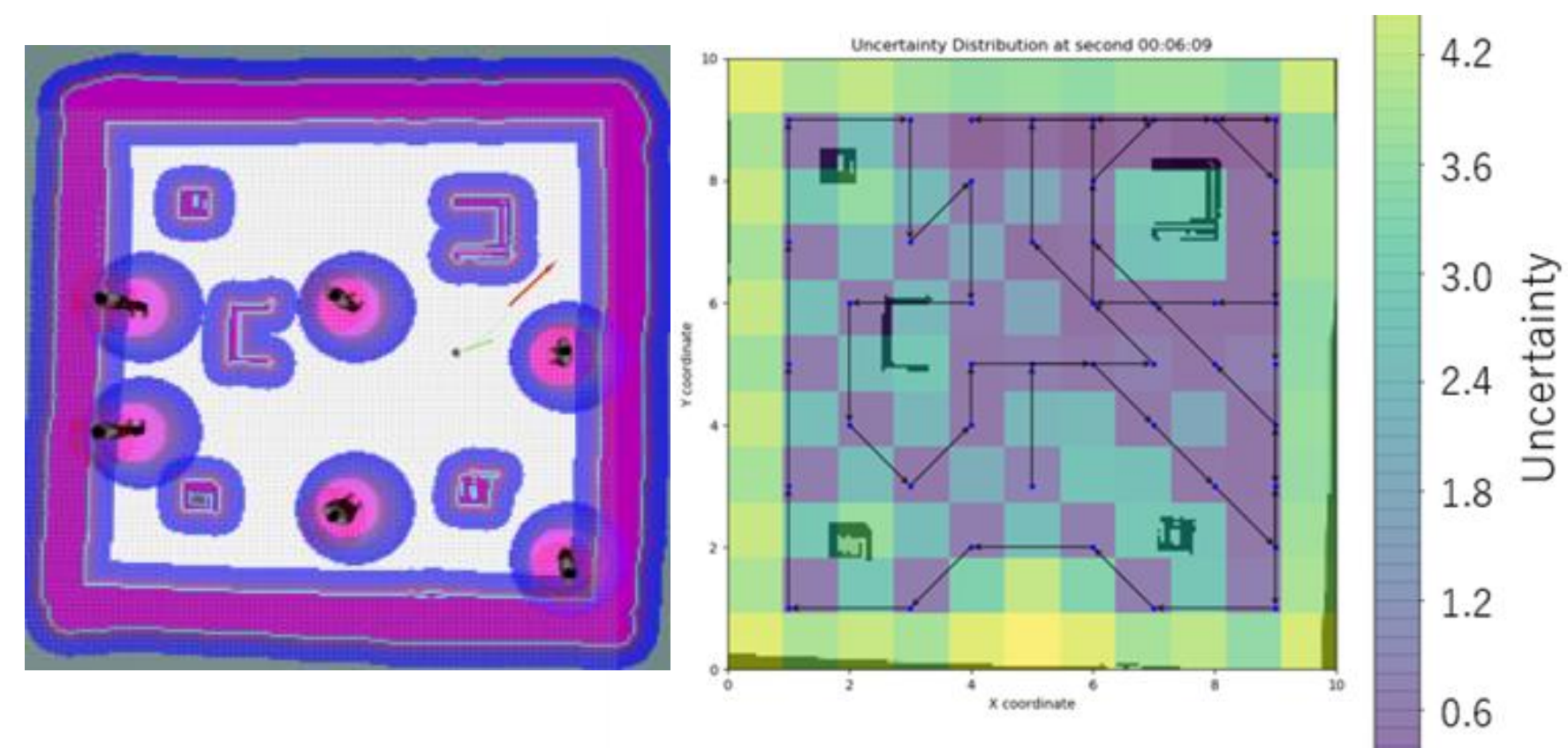
### 不確実性に基づく動的経路計画



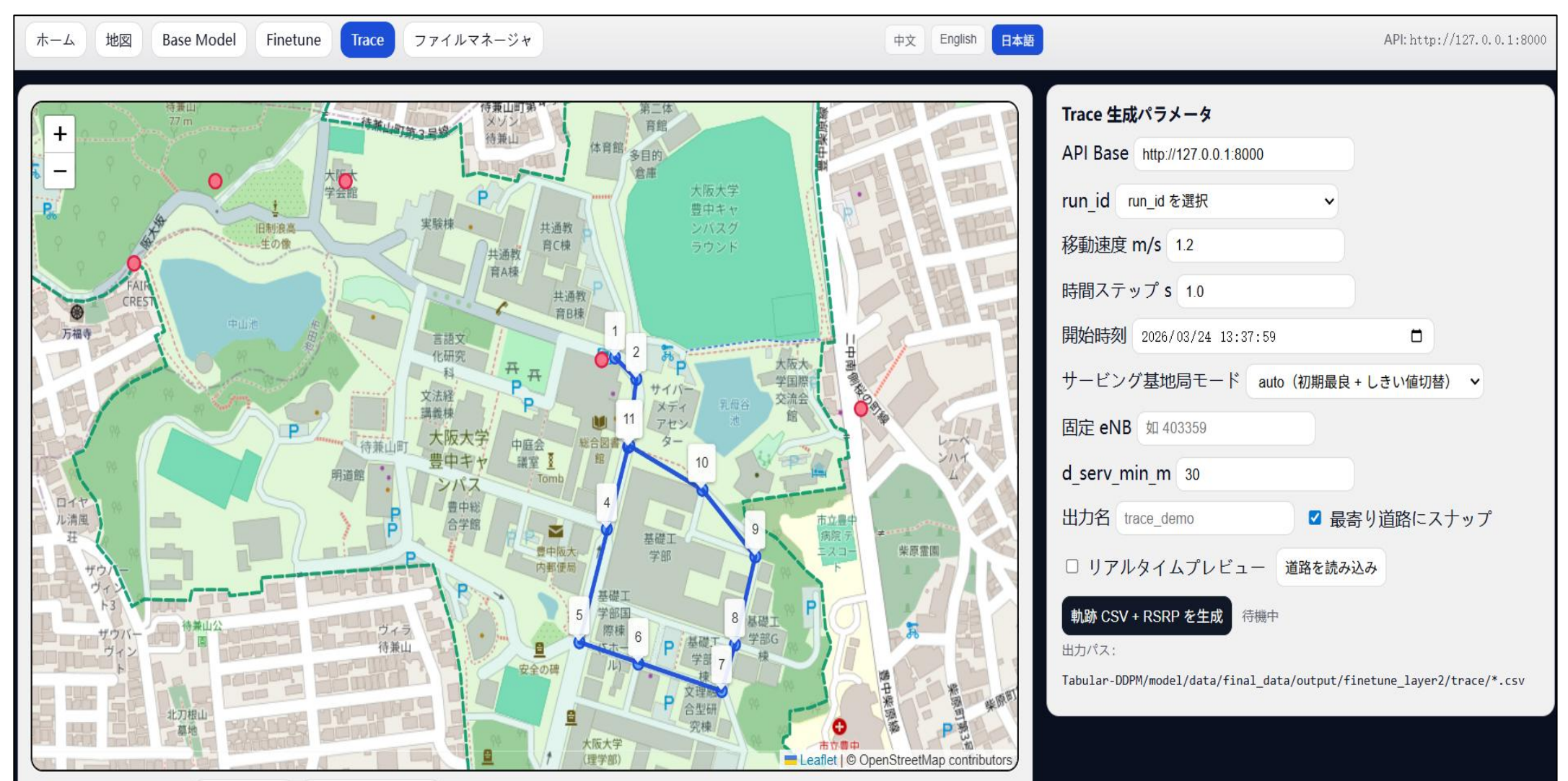
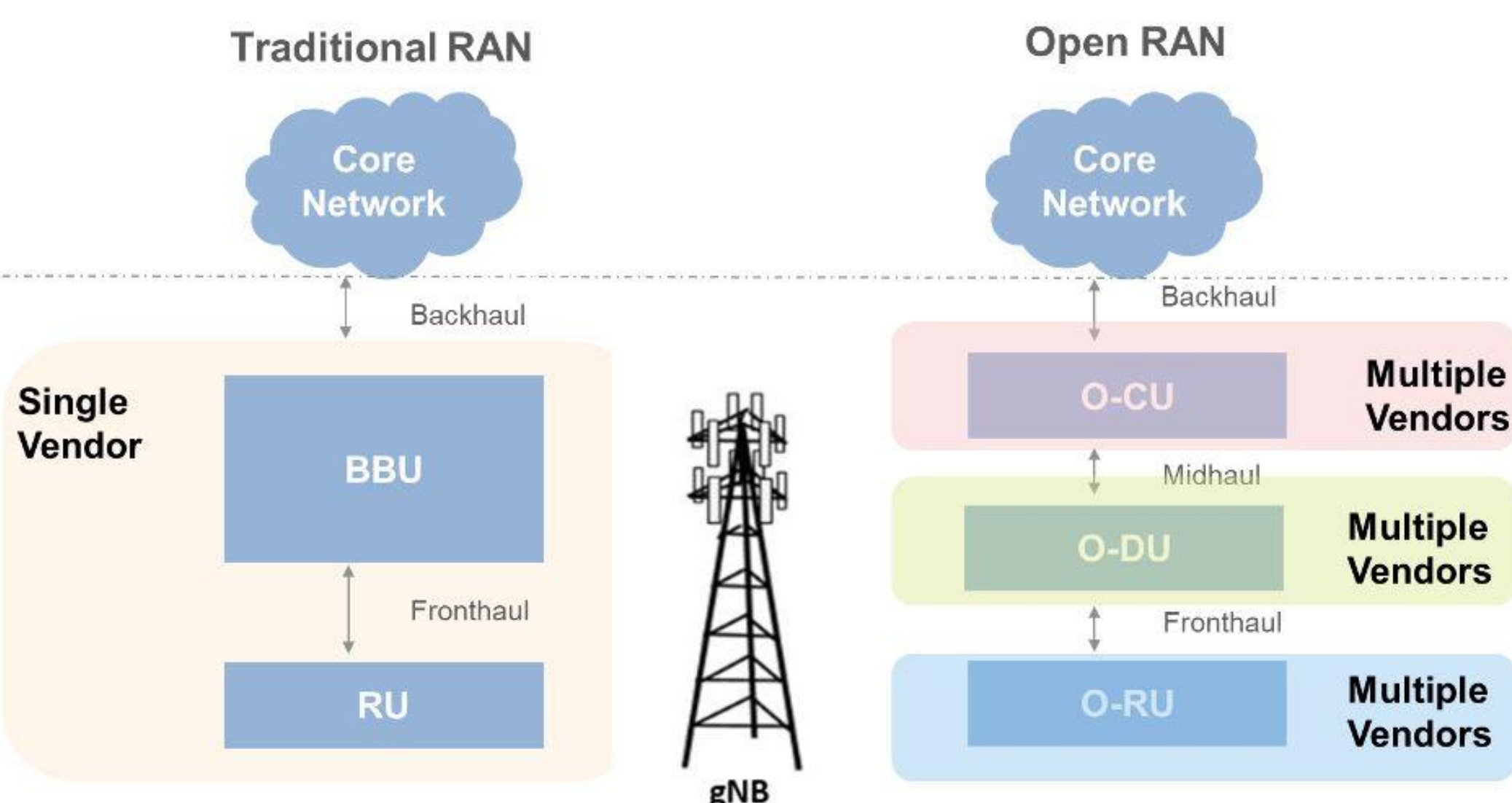
### 実測データ



### 人の快適性を考慮した経路計画

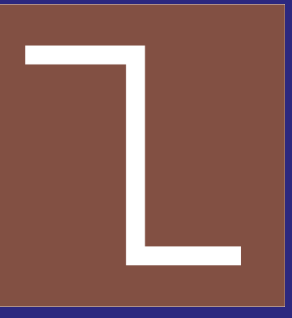


## Open Radio Access Network (O-RAN)によるネットワーク制御





# ビルのデジタルツイン

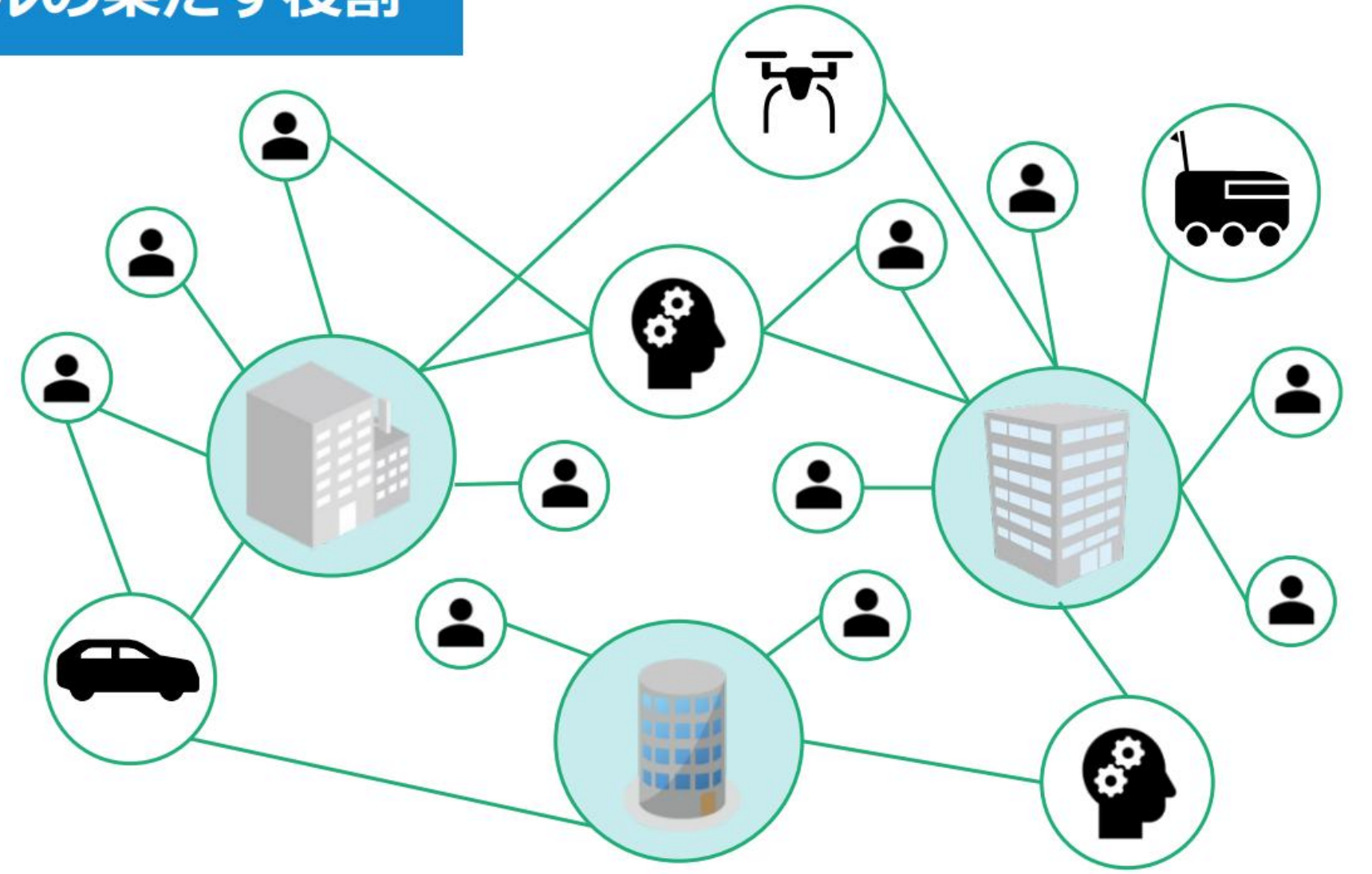


## ビルを取り巻く状況



※モビリティ：自動車を始めとした人の移動手段に加えて、ロボット、ドローンなど自律的な移動体の総称として用いる。

## ビルの果たす役割

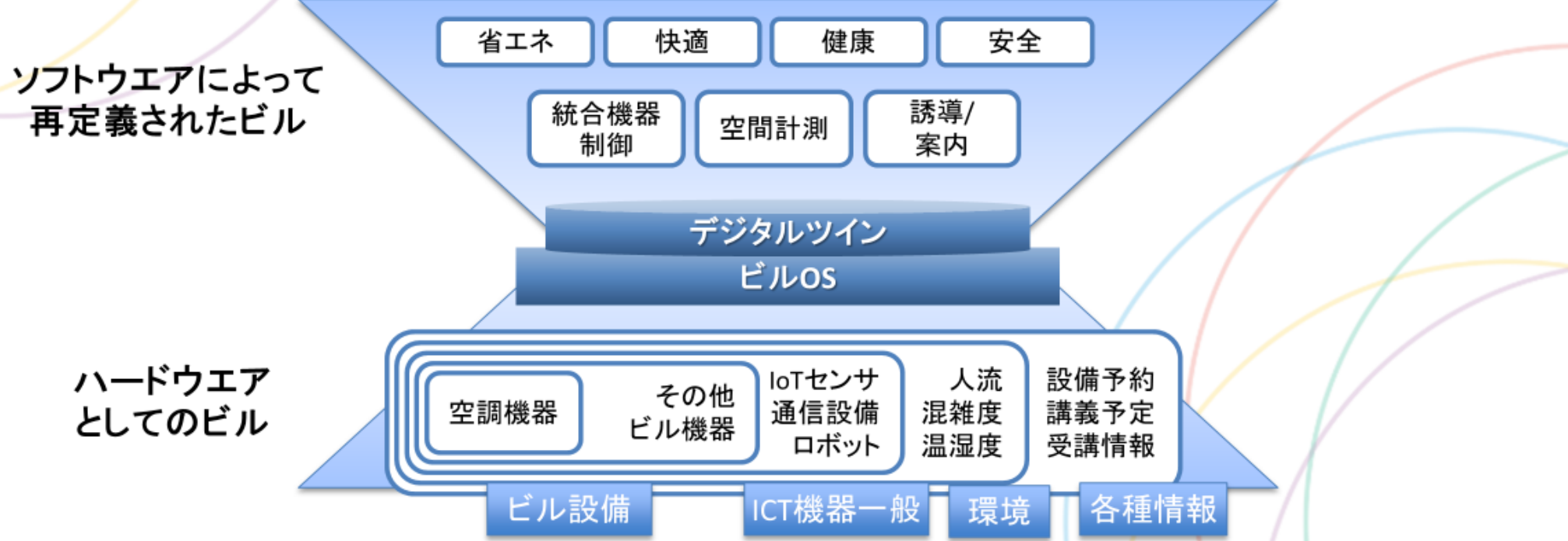


ビルはスマートシティの中で空間に働きかける  
主要なインターフェースとなる。

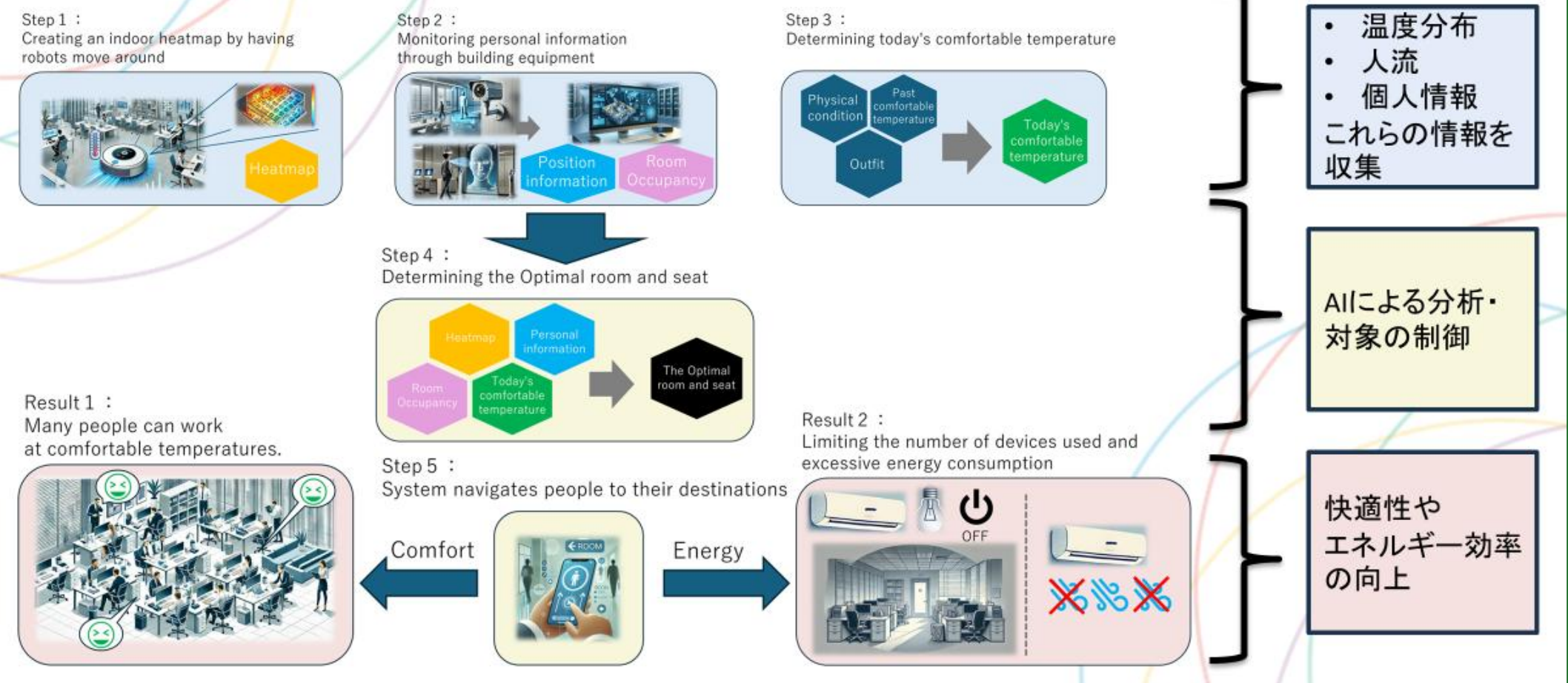
## スマートビル / Software-Defined Building



- ソフトウェアによってビルを再定義 (デジタルツイン x ビルOS)
  - ハードウェアとしてのビル+ソフトウェアによって定義された機能要素
  - ベンダ/所有者/利用者/開発者/提供者がエコシステムとして新しい価値を創造



## スマートビル / Software-Defined Building



## スマートビルにおけるセンサネットワークの経年変化に対応した確信度に基づくメンテナンス手法

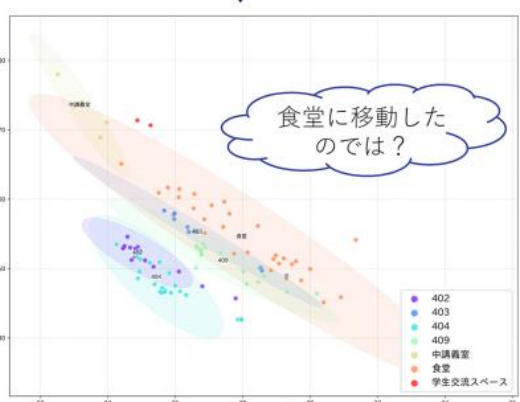


スマートビルに設置された大量のIoTセンサーの「位置」と「測定対象」を元にデジタルツインを構築

センサーの「配置」と「動作」が正しいことが前提だが、実際にはそうでもない。(A)時間経過による経年変化や (B)データから検知可能な配置異常が存在する

### 配置異常検知のコンセプト

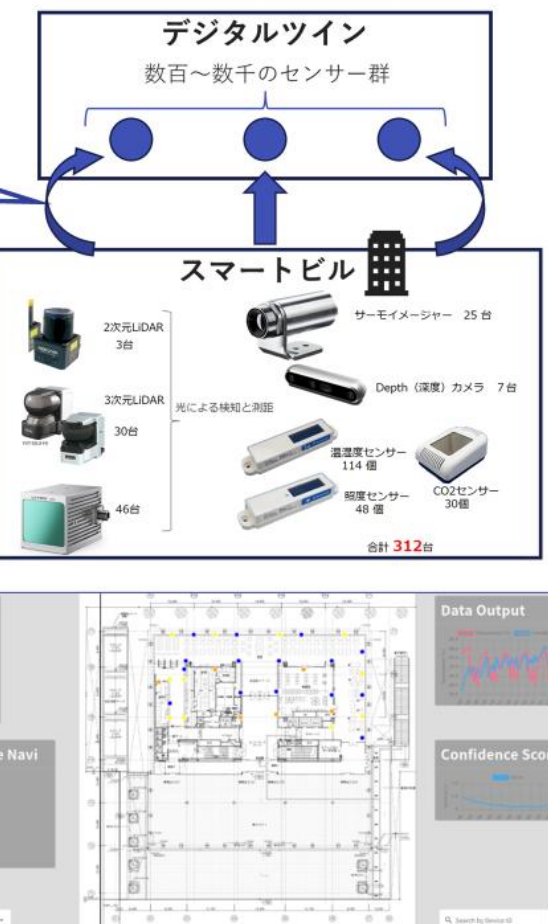
同一空間にある正常なセンサーは、同様のトレンドを示す



### アプローチ

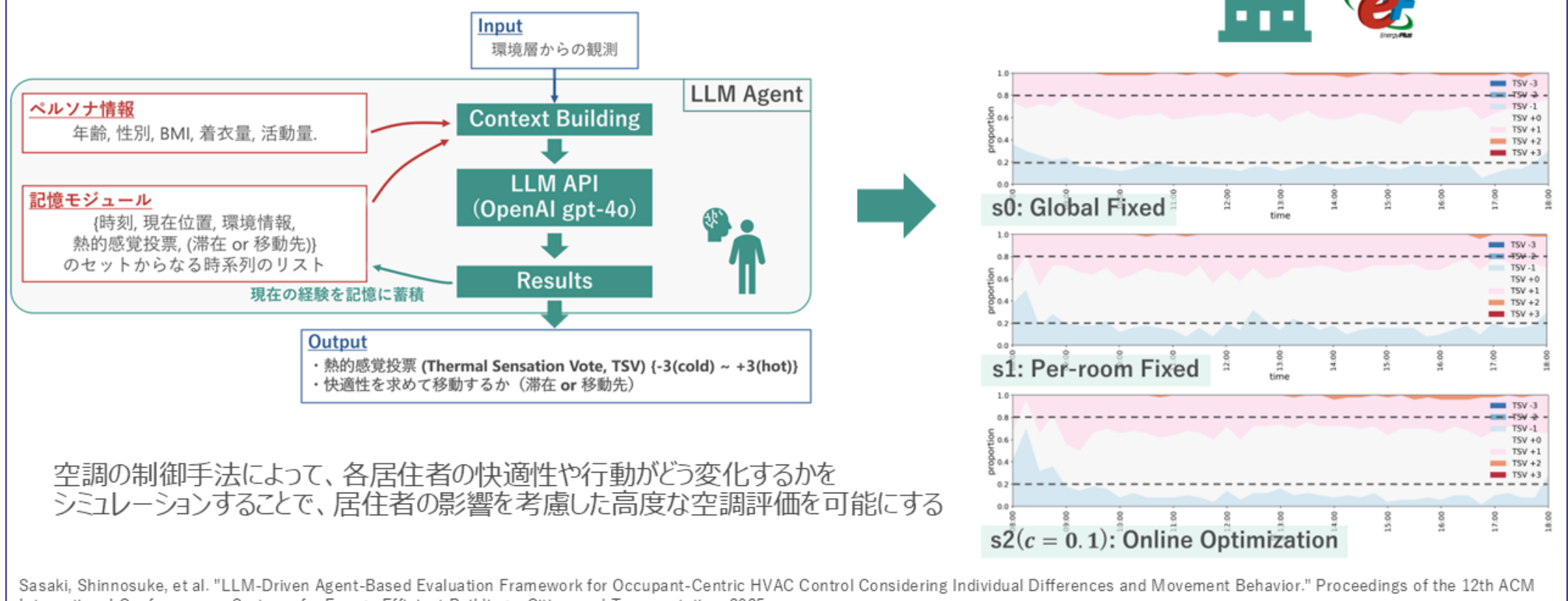
- 屋内環境で表れる空間相関を利用
- 周囲のセンサー (参照群) から統計的に乖離した挙動を「配置異常」として検知

インタラクティブ デジタルツイン連携アプリ



## LLMエージェントによる居住者の個人差と行動を考慮した空調評価シミュレーション

建物の空調評価では、居住者の熱的嗜好の個人差や行動が大きく影響する  
・居住者をLLMエージェントとして表現して快適度や行動を予測させる  
・建物性能シミュレーションエンジンにエージェントの応答を組み込む

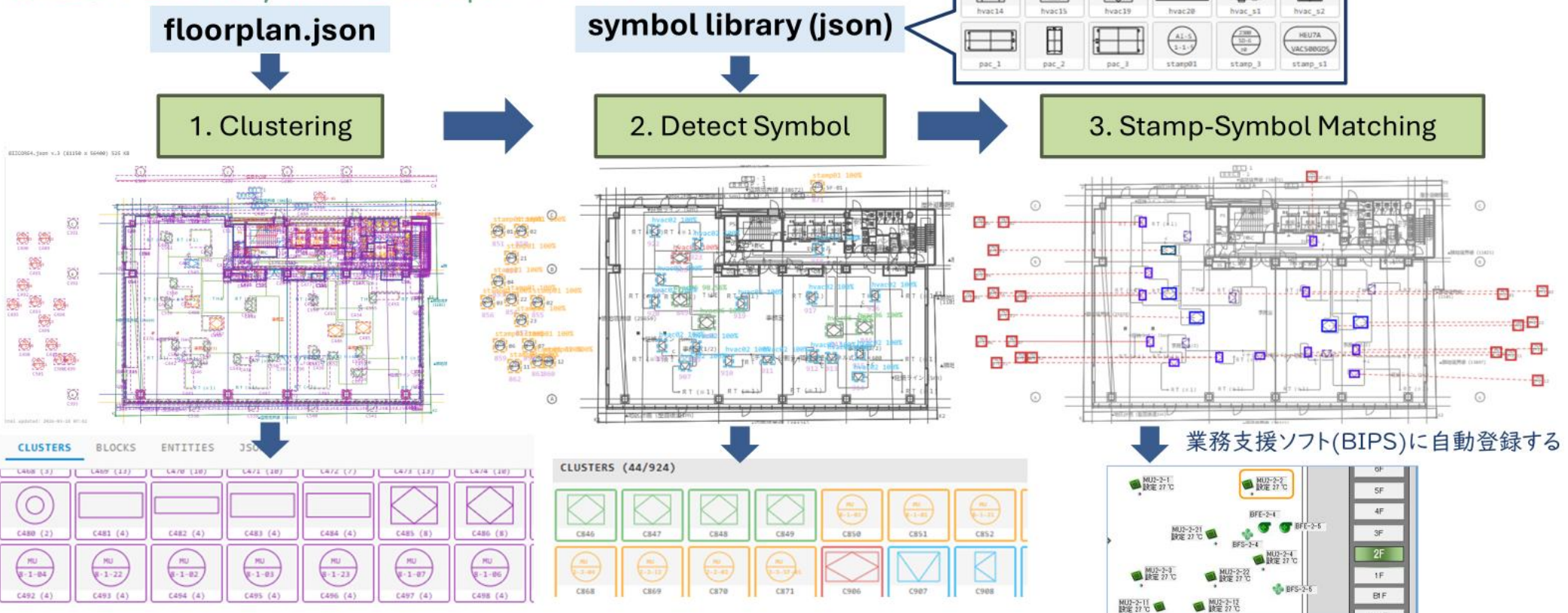


Sasaki, Shinnosuke, et al. "LLM-Driven Agent-Based Evaluation Framework for Occupant-Centric HVAC Control Considering Individual Differences and Movement Behavior." Proceedings of the 12th ACM International Conference on Systems for Energy-Efficient Buildings, Cities, and Transportation, 2025.

## ビル概念図における要素認識

背景：ビル管理システムの初期設定では、人手で図面情報の読み取りと空調機の管理番号入力を行う必要があり、時間的・人的コストが大きく、効率化が求められている。

- 課題①：図面上の空調機symbolと管理番号stampを認識する
- 課題②：空調機symbolとstampのマッチング

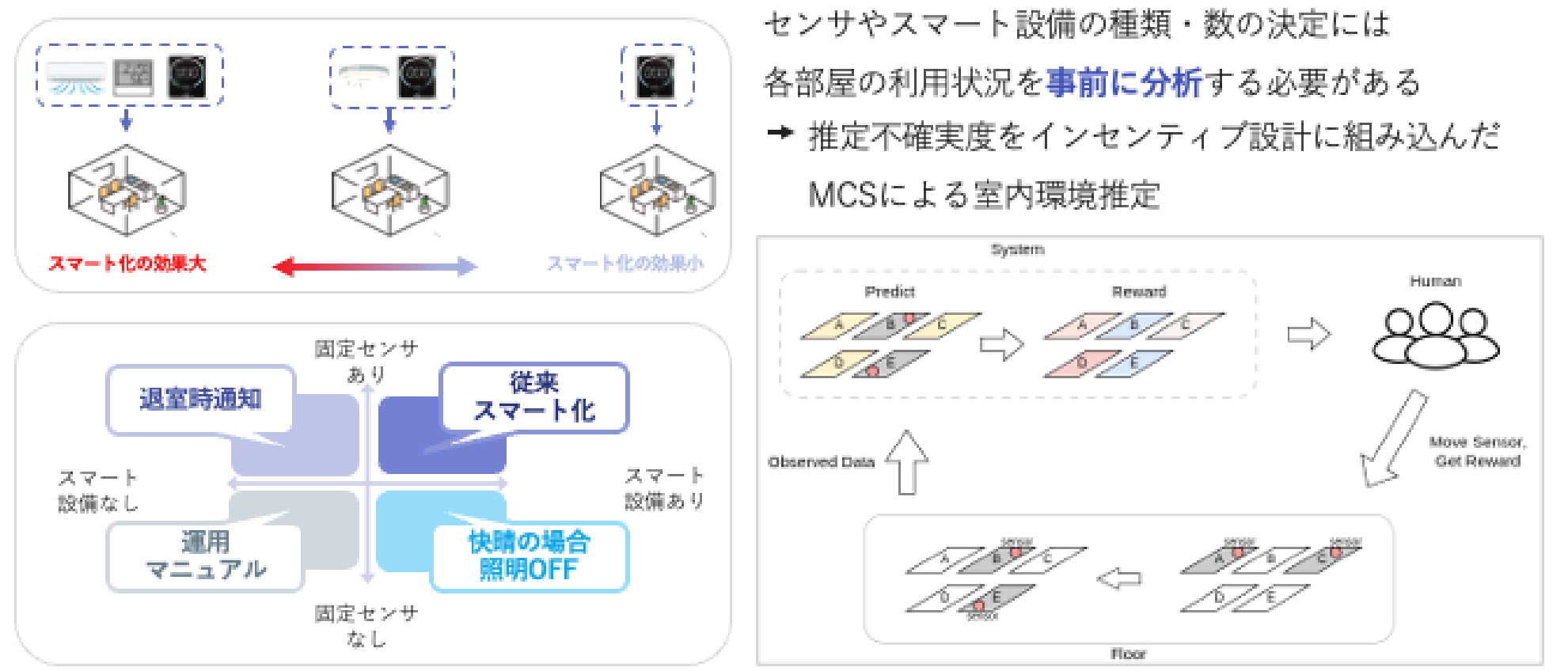


## 空間適応型スマート化のための

推定不確実度をインセンティブ設計に組み込んだMCSによる室内環境推定



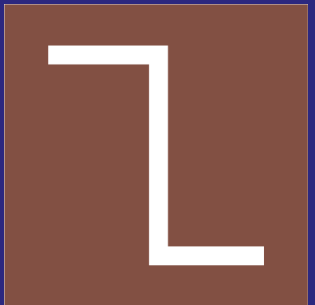
既存ビルスマート化の需要は大きいですが、コスト制約から全空間を一様にスマート化することは現実的でない  
→ 空間適応型スマート化





LAB'S WEBSITE

# 無線通信のデジタルツイン



## ユーザー端末との無線通信

- ユーザー端末数の増加に伴い無線通信の需要が増大している
- 高速で大容量な通信を可能とする**5Gミリ波帯無線通信**が注目されている
- しかしミリ波無線通信は通信切断が起こりやすく不安定であるという課題がある



## 無線通信の可視化

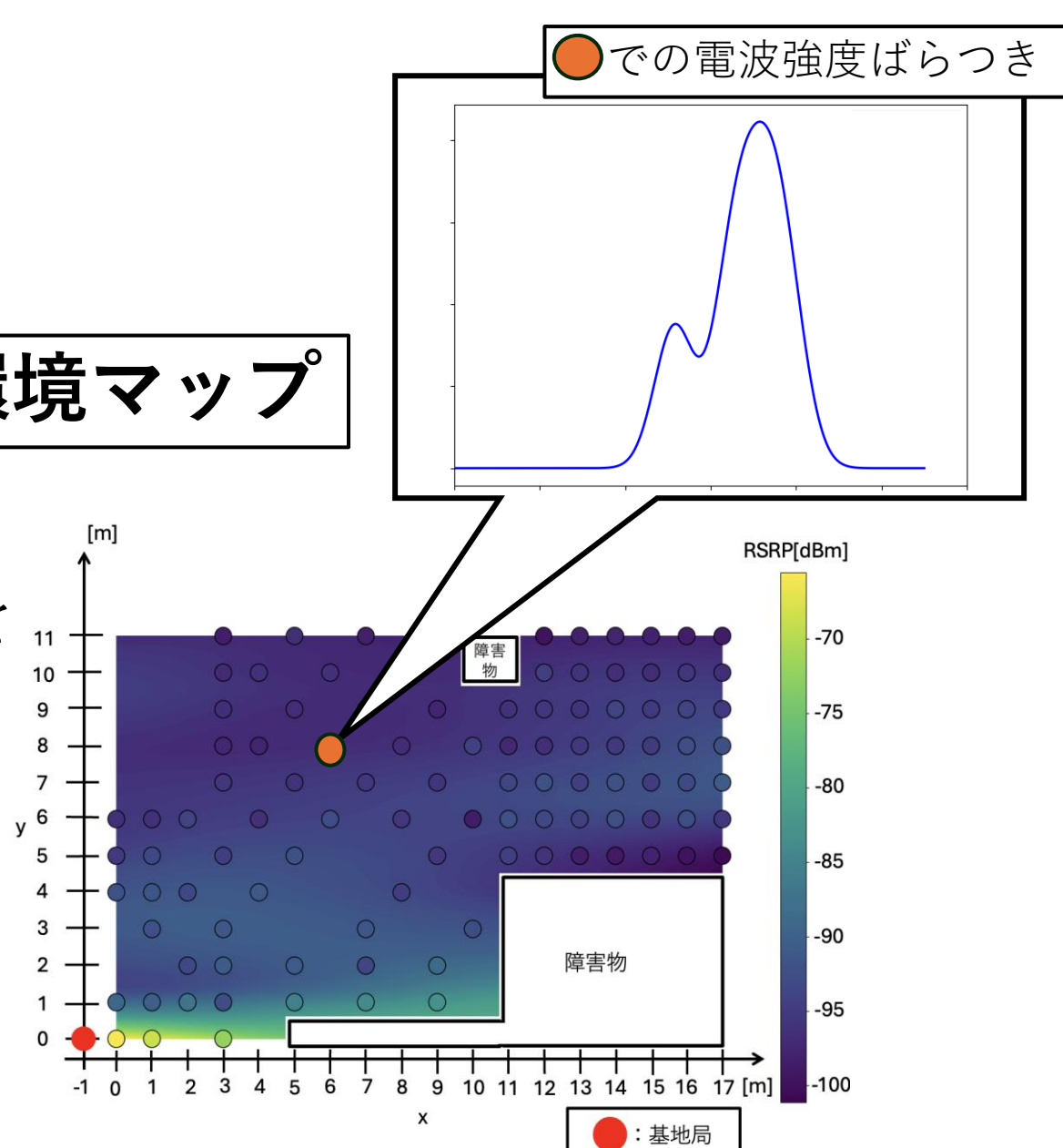
- 数箇所の電波強度観測データから空間内の電波環境マップを構築
- 機械学習を用いて高速かつ高精度な電波環境マップの構築を目指す

ユーザー行動空間



電波環境マップ

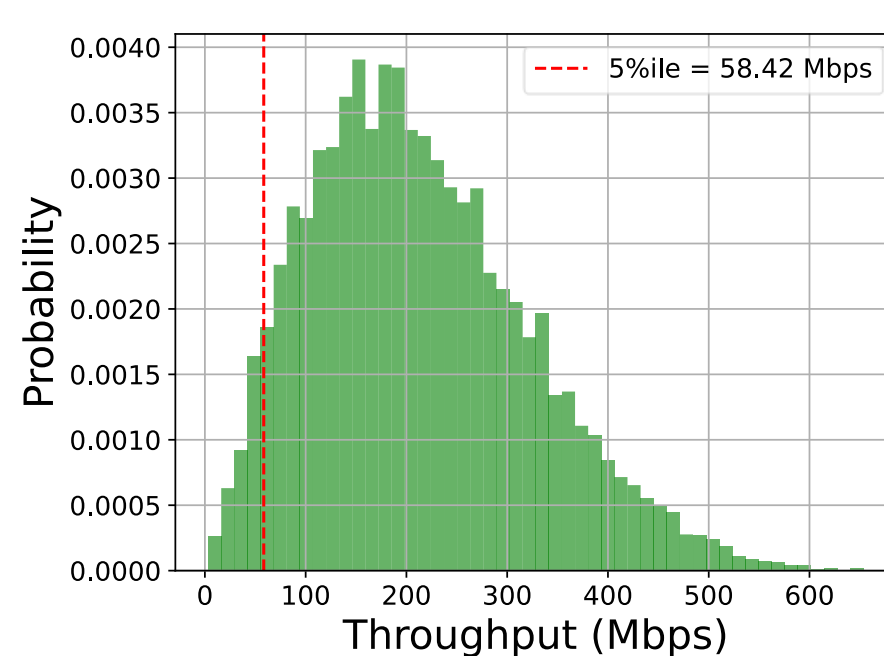
電波強度を色で表現



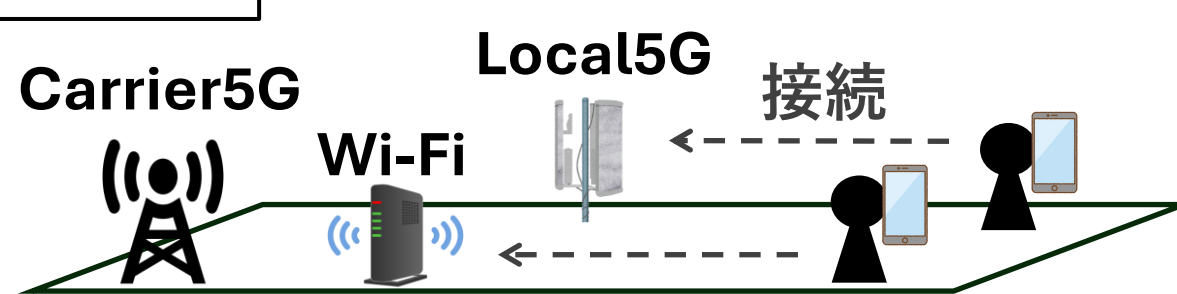
## 接続先基地局の制御

- 電波環境マップからユーザーの通信品質を予測
- 高信頼に通信品質を担保できる無線基地局へ接続
- 通信環境の変動を考慮したロバストな通信制御の実現を目指す

通信品質予測・最適化

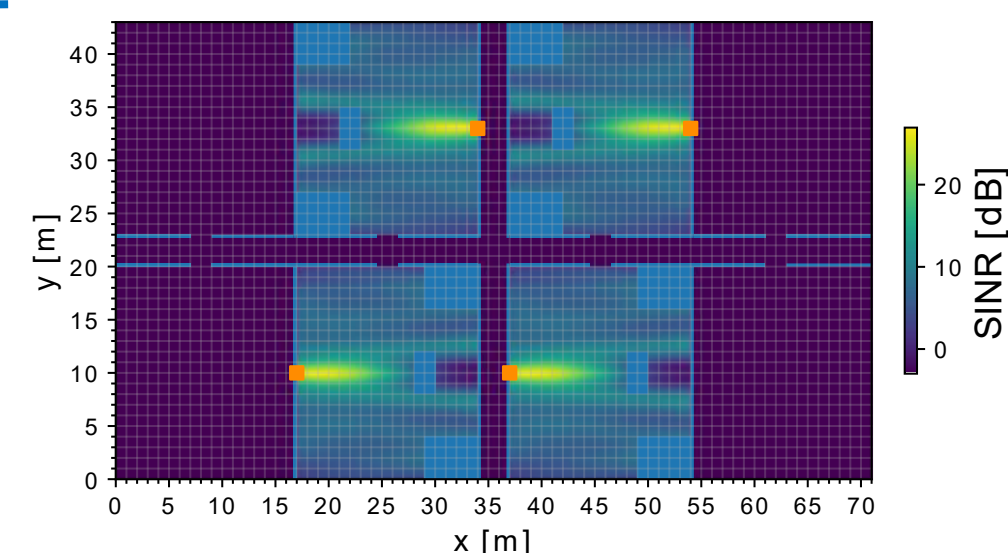


実環境

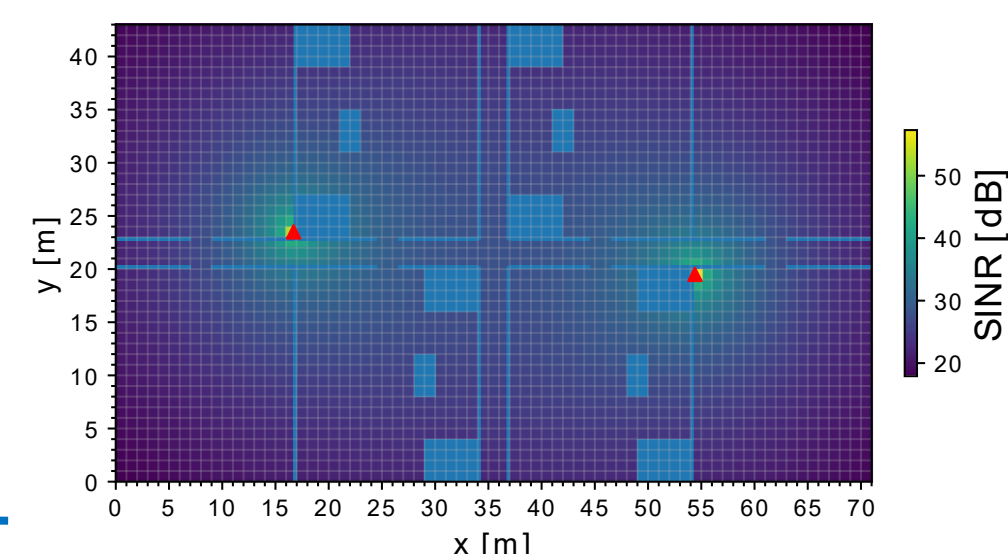


各基地局の電波品質を予測

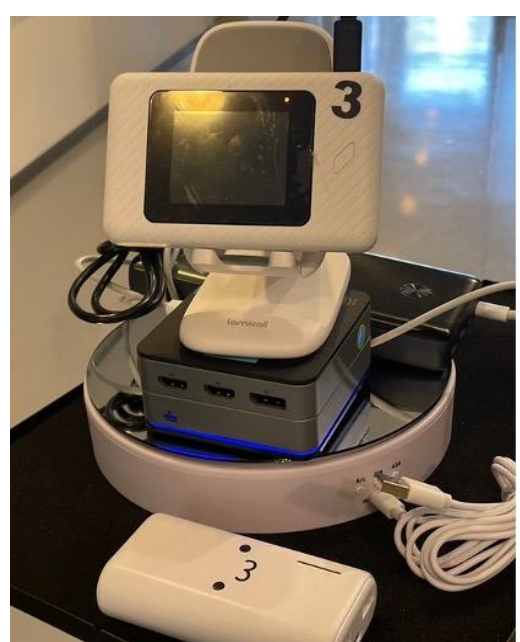
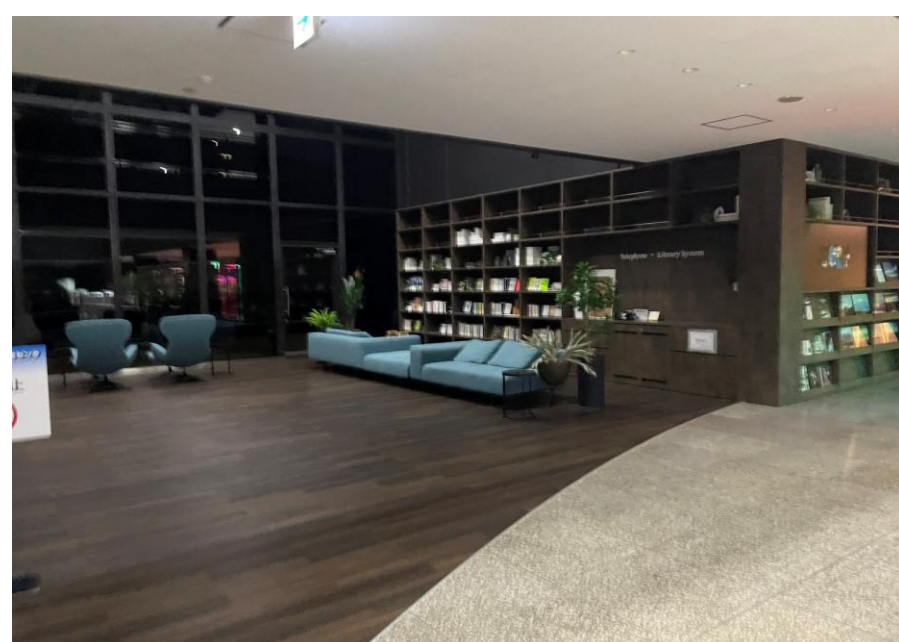
Local 5G



Wi-Fi



## NTT AS研との共同研究や国際会議での発表



- 年に数回神奈川県NTTアクセスサービスシステム研究所(AS研)へ遠征・研究報告

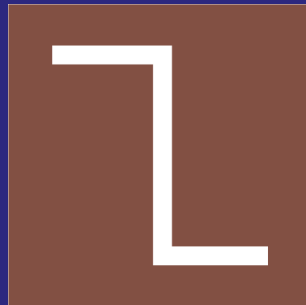
- スペインでの国際学会参加

企業との共同研究にちょっとでも興味ある人！！  
海外へ行って発表などしてみたい人！！

こんな人におすすめ！



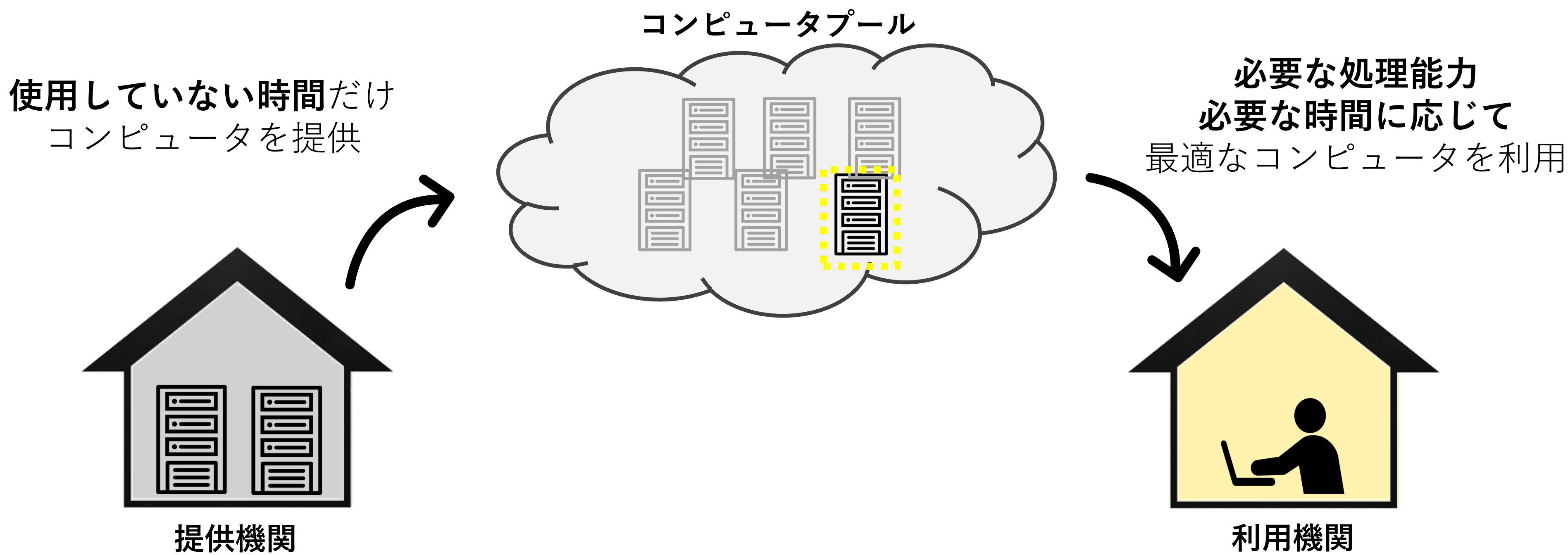
LAB'S WEBSITE



## “Air Computing Pool” — コンピュータのAirbnbをつくる！ —

研究室や大学内で保有するコンピュータを使用していない時間だけ  
必要な人が使えるようにする「計算リソースのシェアリング」

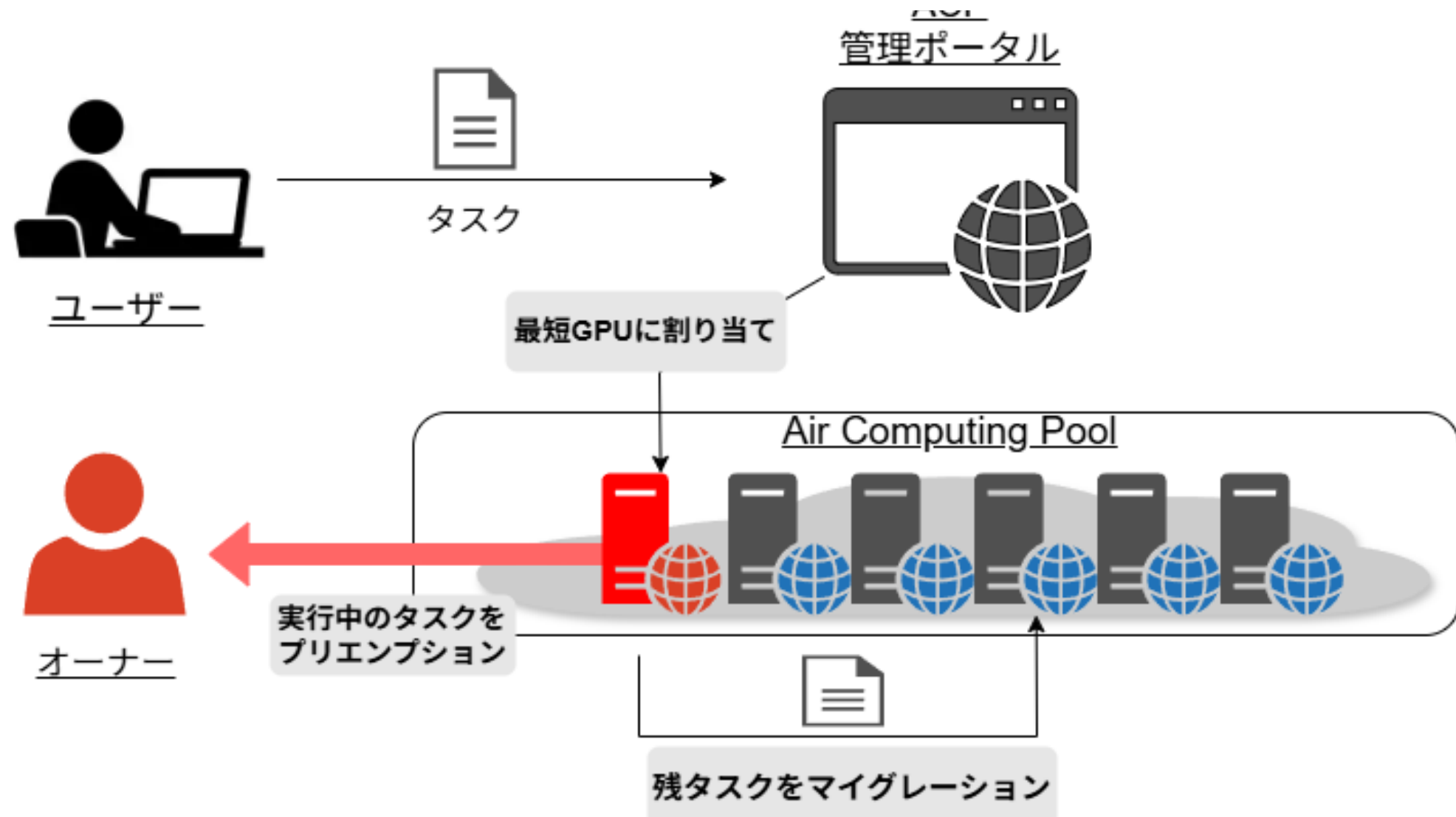
大阪大学内でのサービス実用化を目指して、現在開発中



### 研究：よりコンピュータを多く貸し出してもらうためには？

研究結果を実際に  
サービスに応用

所有者にコンピュータを安心して提供してもらうための  
インセンティブ設計を研究



大阪大学内の研究室環境を  
モデル化し、  
実験することで提供者が  
最大になる制度を見つける！

### こんな人、Welcome !

「研究」だけでなく「実装、実験」もしたい  
理論だけでなく、動くシステムを作り  
実際に使われるところまでやりたい人、大歓迎

### こんなこと、やってみたくない？

- ・システムの設計から実装まで一貫して経験
- ・分散システム・ネットワークの開発
- ・自分の成果を学会で発表する

1つでもワクワクしたら、ここに合ってます！

### 発表実績 & チャレンジ機会

#### B4から“研究発表デビュー”

- ・早い段階から学会発表に挑戦
- ・海外で発表するチャンスも

#### 実績例 (2025年度)

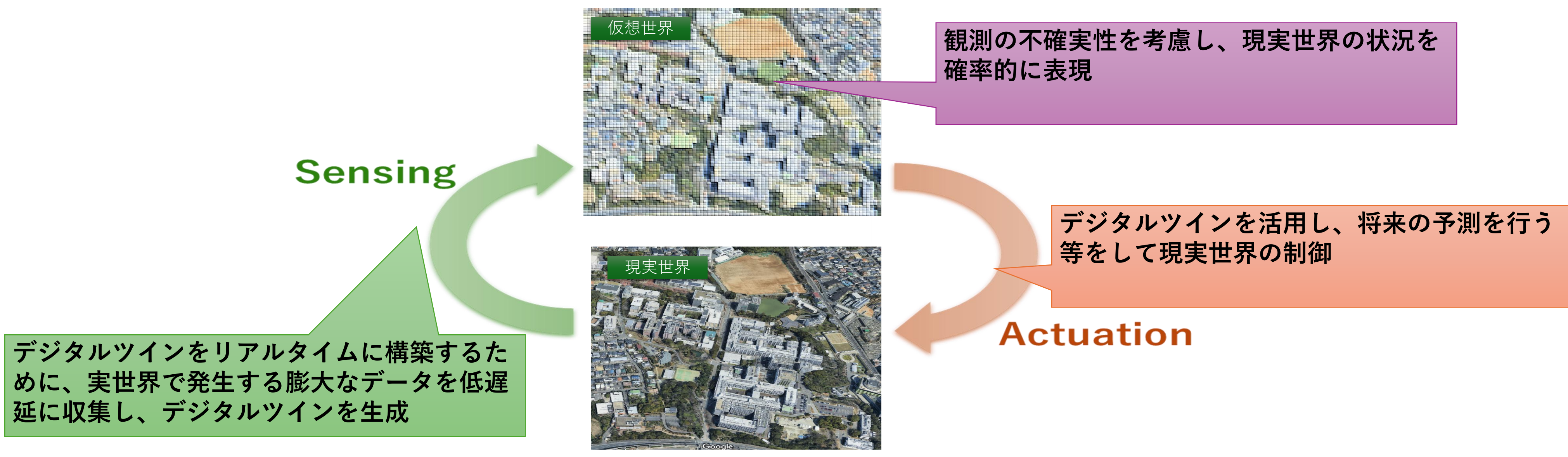
- ・IC3IT  
チュニジア・ハマメット (M2)
- ・STGC  
クロアチア・ドブロヴニク (M1)
- ・情報ネットワーク研究会 (IN)  
沖縄 (B4)



## 大阪大学のデジタルツインを構築して、よりよい大学を作る

→大阪大学のキャンパス全体をリビングラボ化

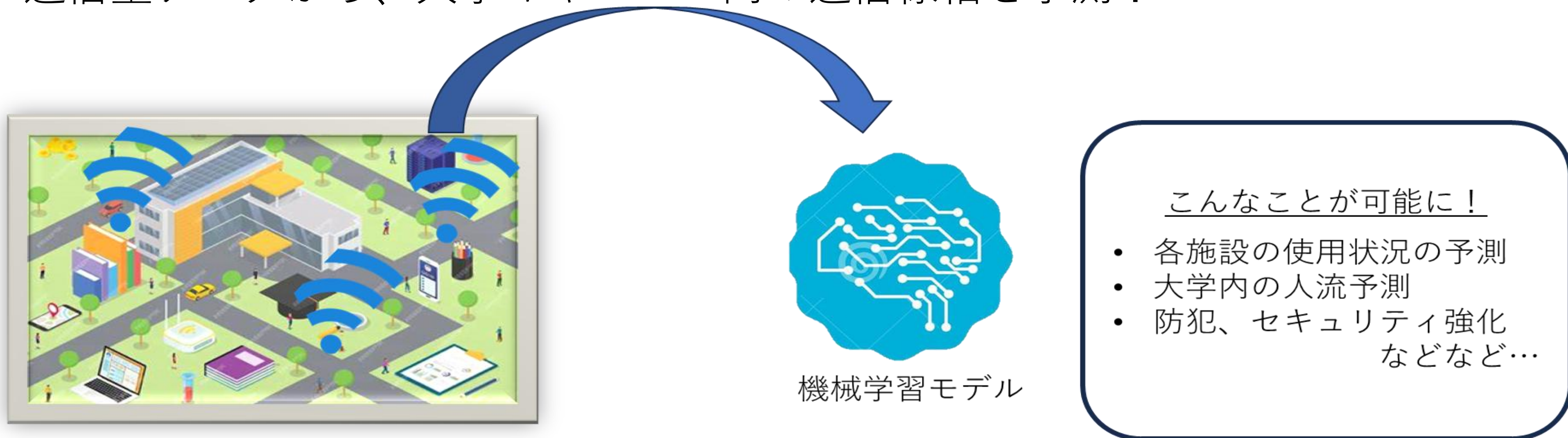
- キャンパス=教育、道路・建物、商店、病院など”社会の縮図”
- キャンパス=学生や地域住民、病院利用者などが”生活する場”
- キャンパス=産・官・学が連携して”新しい技術を生み出す場”



## ODINSの通信データを活用！

デジタルツインを用いたスマート化

- 通信量データから、大学キャンパス内の通信様相を予測！



## 固定型APと可搬型APの統合データを用いた時空間通信需要推定

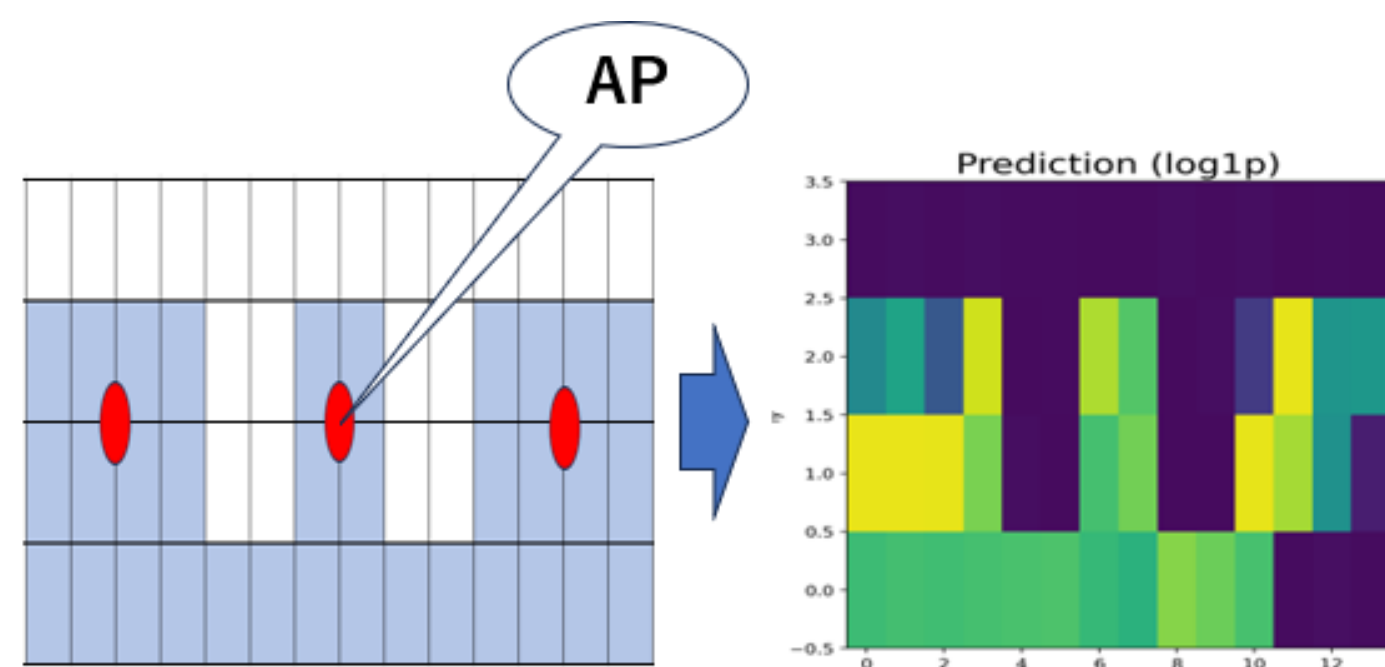
- 可搬型APを活用

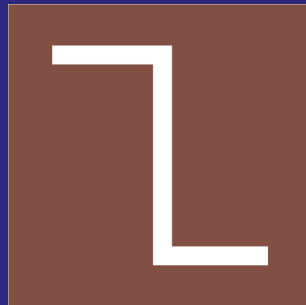


可搬型APを  
キャンパス内に配置

### 通信需要の細粒度化

- APから情報収集
- 需要を細分化





## 学生生活

### チームミーティング

週に一回、研究テーマに合わせてチームでミーティングをします

先生方や先輩を交えて研究の進め方や就活、その他悩んでいることを相談できます

### 雑誌会

毎週学生1～2人が、自身の関連研究を紹介して、みんなで勉強します

(休暇期間や院試前には、適宜スケジュールを調整)

### 学部4年生Aの一週間

	月	火	水	木	金
09:00		研究			
12:00	バイト	ミーティング	休日	休日	雑誌会
15:00		研究			研究
18:00	研究 (自宅)	帰宅			帰宅
21:00					

### 学部4年生Bの一週間

	月	火	水	木	金
09:00	研究			研究	状況次第で研究
12:00					
15:00		休日	休日 状況次第で研究	ミーティング	雑誌会
18:00	帰宅			帰宅	帰宅
21:00					

## 学生企画イベント等

### 交流会

月に一回、学生間の交流を目的とした交流会を実施しています

- ・ タコ焼きパーティ
- ・ ジャンクフードパーティ
- ・ クイズ大会

### 休憩スペース

ボードゲームやゲーム機で遊べます

- ・ Switch
- ・ PS2
- ・ PS4
- ・ 麻雀
- ・ カタン



## FAQ

- **研究テーマはどうやって決めるの？**  
自分の興味のあるテーマをもとに、先生方と相談して決めることができます。
- **どれくらいの頻度で研究室に来るの？**  
ミーティングと雑誌会の週二回の最低限だけ来る人もいれば、毎日来ている人もいます。
- **コアタイムはある？**  
ありません。自分のペースで研究を進めることができます
- **バイトやサークルはできる？**  
できます。特に制約はないので、研究以外の活動を積極的にしている人もいます。
- **下西研究室の特徴は？**  
学生同士はもちろん、先生方との距離も近いので、研究だけでなく進路や悩み事をざっくばらんに相談できます。
- **これらのポスターは後で確認できる？**  
研究室のウェブサイトに研究室配属特設サイトを開設しています！ここから確認できます。 →

