

《 共創イノベーション「SDGs × DX」 in けいはんな 》

BLEを用いた街の混雑度センシング技術、 および市民参加型による持続可能な 技術運用プラットフォーム

奈良先端科学技術大学院大学
ユビキタスコンピューティングシステム研究室
助教 松田 裕貴



松田 裕貴 @yukimatJP

奈良先端科学技術大学院大学 (NAIST)
ユビキタスコンピューティングシステム研究室
助教・博士(工学)

2013-15 学士(工学)@ 明石高専

2015-16 修士(工学)@ NAIST

2016-19 博士(工学)@ NAIST

研究トピック:

IoT・AI・都市環境・オフィス・人の心理状態



ユビキタスコンピューティングシステム研究室

収集した情報の分析

コンテキスト推定, 情報推薦,
嗜好分析, 快適度分析

情報の収集

モバイルセンシング,
センサネットワーク, 情報流

分析結果の応用

行動支援, スマートハウス,
コンテキストウェアシステム

実世界



家



人間活動



運動



オフィス



自動車



都市



環境

スマートホーム

スマートライフ

スマートシティ

ユビキタスコンピューティングシステム研究室

スマートライフ
Smart Life



人を理解し、寄り添う

スマートホーム
Smart Home



家と、暮らそう

スマートシティ
Smart City



街は、情報の泉

IoT・センシング・ビッグデータ・AIなどの情報技術を「実世界」に実装する

技術の開発背景

背景・動機

新型コロナウイルス感染症

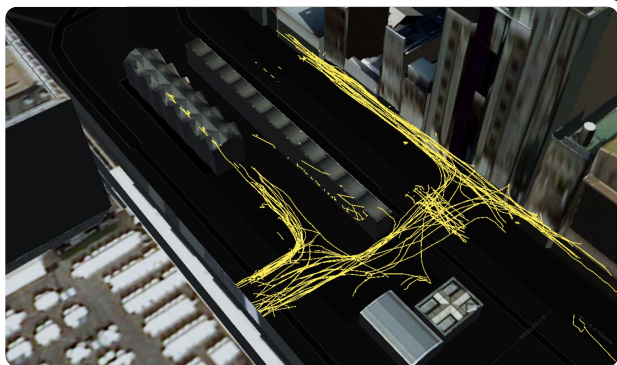


混雑度に関する関心が高まっている。

いつ、どこが、どれくらい
混雑しているんだろう？

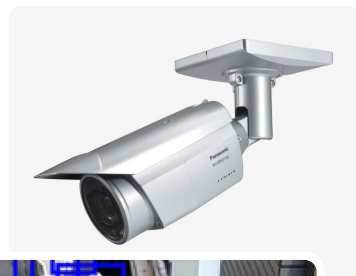


既存の混雑度計測ソリューション



LiDAR(レーザーセンサ)
⇒ 非常にデバイスが高価

出典: <https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/activity-monitoring/1-004/>



俯瞰定点カメラ
⇒ 監視感・プライバシーの懸念

出典: <https://www.mlit.go.jp/plateau/use-case/activity-monitoring/1-003/>

既存の混雑度計測ソリューション

混雑度
情報なし

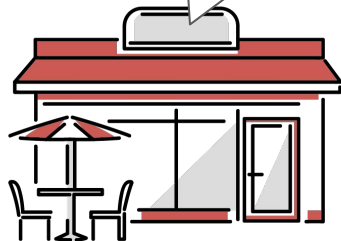


各施設が独自の方法で
混雑度を配信（あるいは配信ナシ）
⇒ 利用者が横断的に確認できない

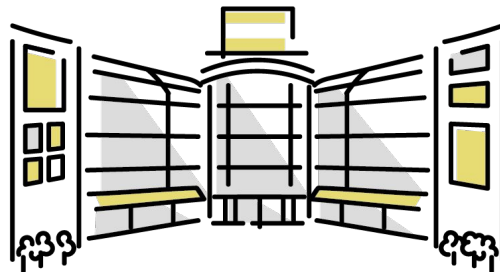
混雑情報を
Webサイト
に掲載



専用アプリ
で混雑度を
配信



テナント毎
に対応が
バラバラ

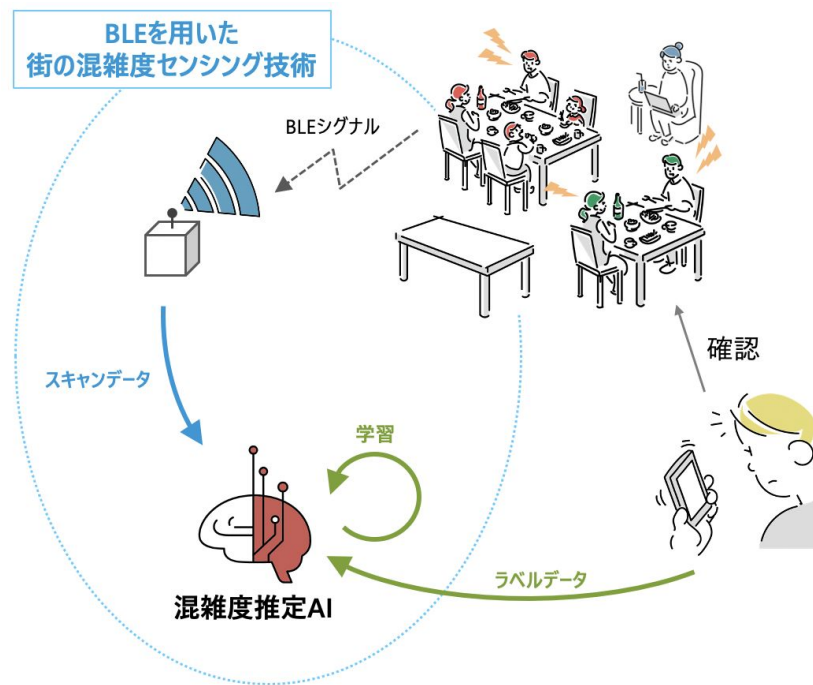


BLE混雑度センシング

BLE混雑度センシングの概要

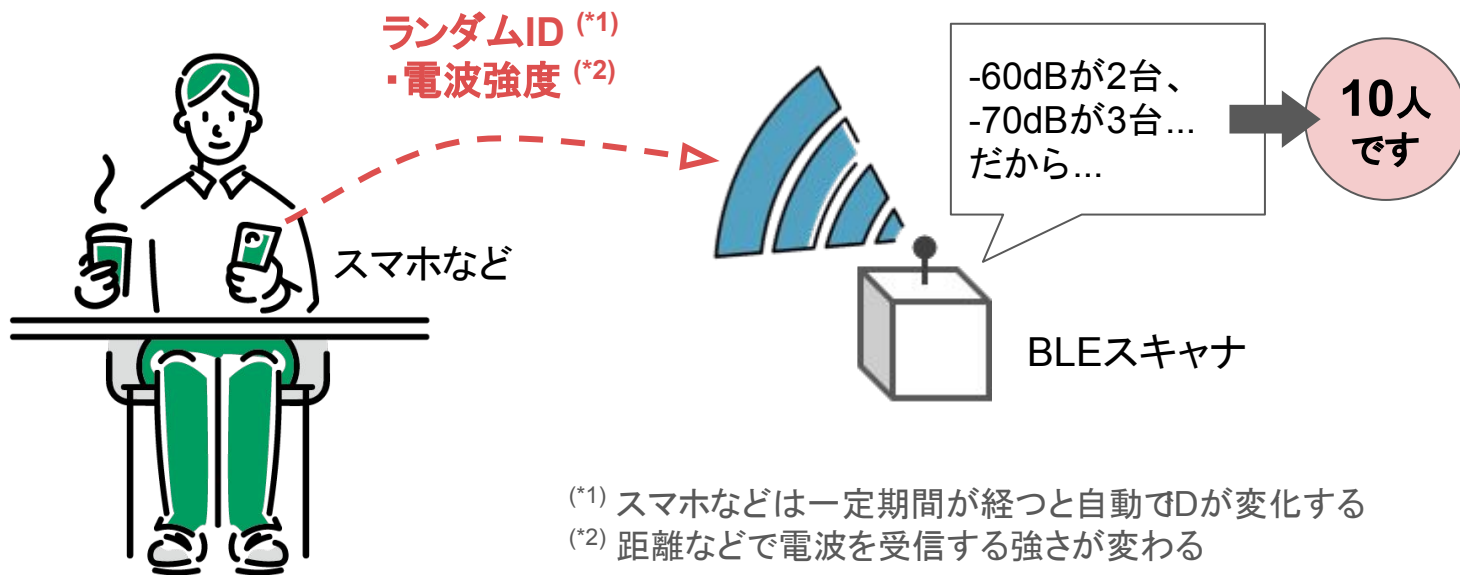
市民が持つスマートフォンなどの電子機器から発信されているBLE (Bluetooth Low Energy) の信号を環境側デバイスでスキャンすることにより、空間内に滞在している人の数を推定する技術。

類似の技術: Wi-Fi Probe Request の情報を用いる手法



要するに

スマホから常時発信されている「電波の強さ」を測定し
その組み合わせから人数を推定する！



(*1) スマホなどは一定期間が経つと自動でIDが変化する

(*2) 距離などで電波を受信する強さが変わる

特徴：様々な場所で混雑度測定が可能

公共施設

図書館



路線バス



交通機関

飲食店



カフェ



飲食店

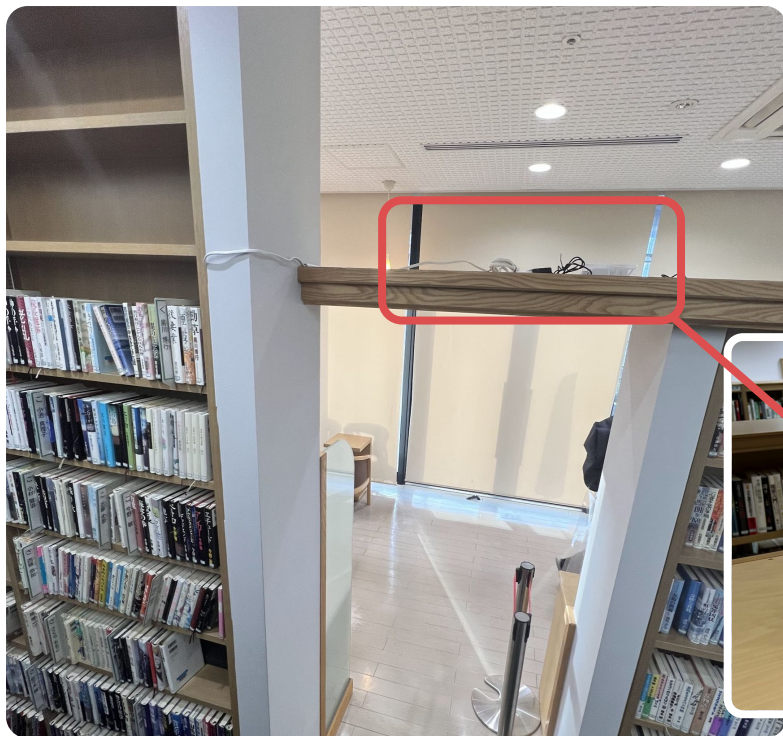
大学食堂



電車



設置例：生駒市立図書館（駅前図書室）



- ✓ 目に触れない場所に設置可能
- ✓ デバイスが安価



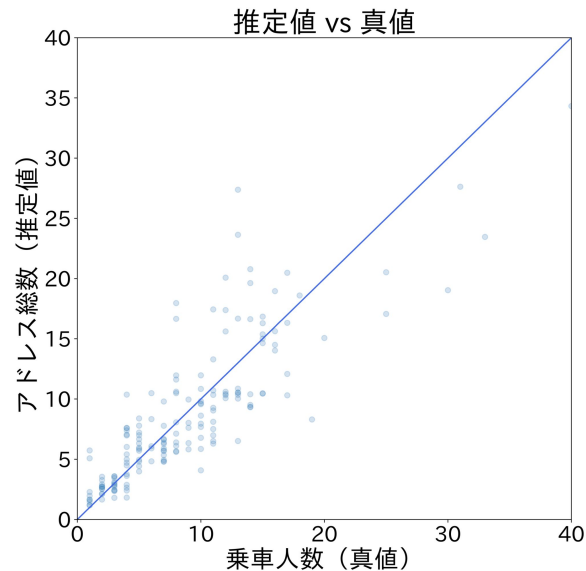
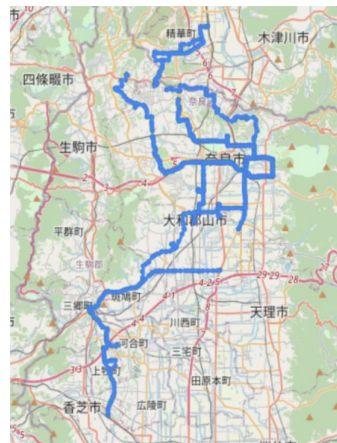
路線バスの混雑度センシング



奈良交通バスの路線バス車両にて
混雑度センシング実験を実施(2020.12)



平均誤差 **2.5人** での推定が可能



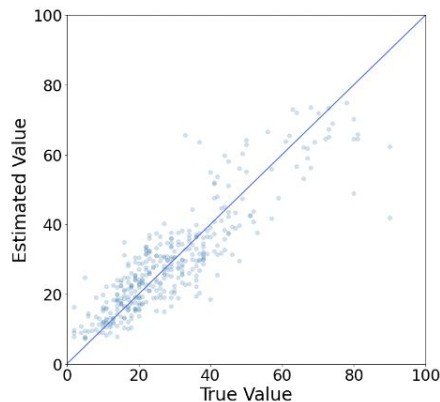
電車への応用



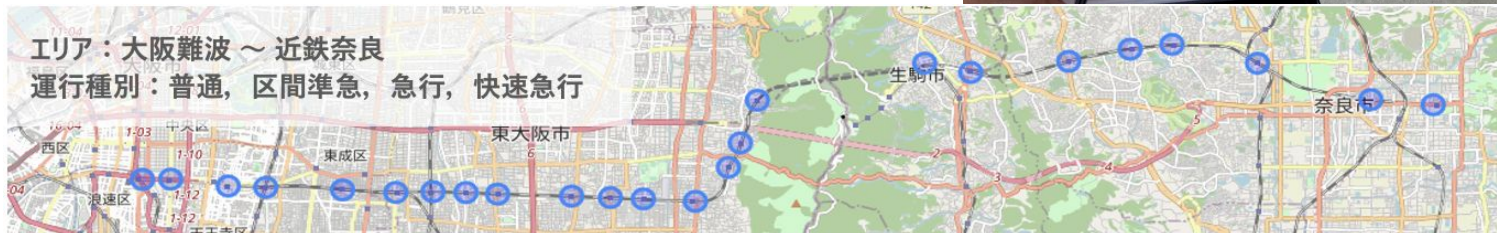
近鉄の鉄道車両にて
混雑度センシング実験を実施(2021.08)



平均誤差 5.8人
での推定が可能



エリア：大阪難波～近鉄奈良
運行種別：普通，区間準急，急行，快速急行

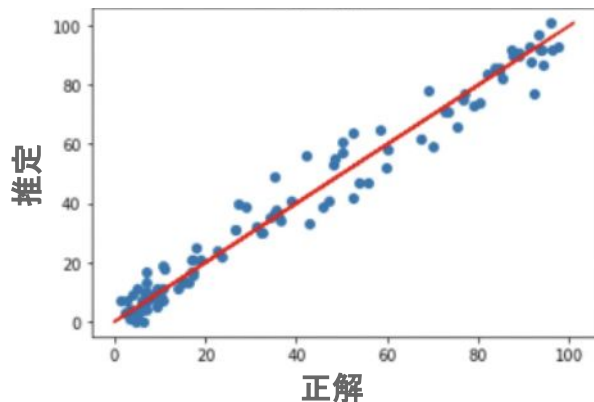
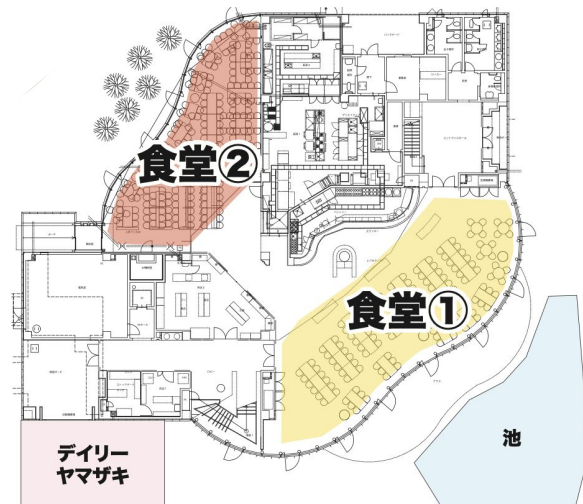


食堂の混雑度センシング

奈良先端大の大学食堂内にて
混雑度センシング実験を実施(2021.09)



平均誤差 4.1人 での推定が可能



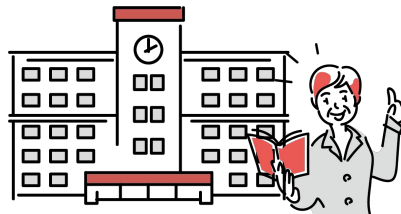
市民参加型による 持続可能な技術運用

混雑度センサの公共空間への展開



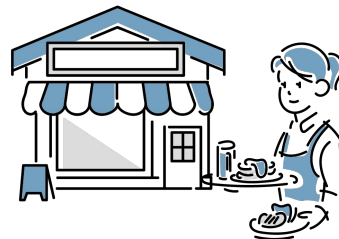
《官》

市役所の窓口・図書館・
コミセン・公園・広場・
イベント…



《学》

食堂・図書館・教室…

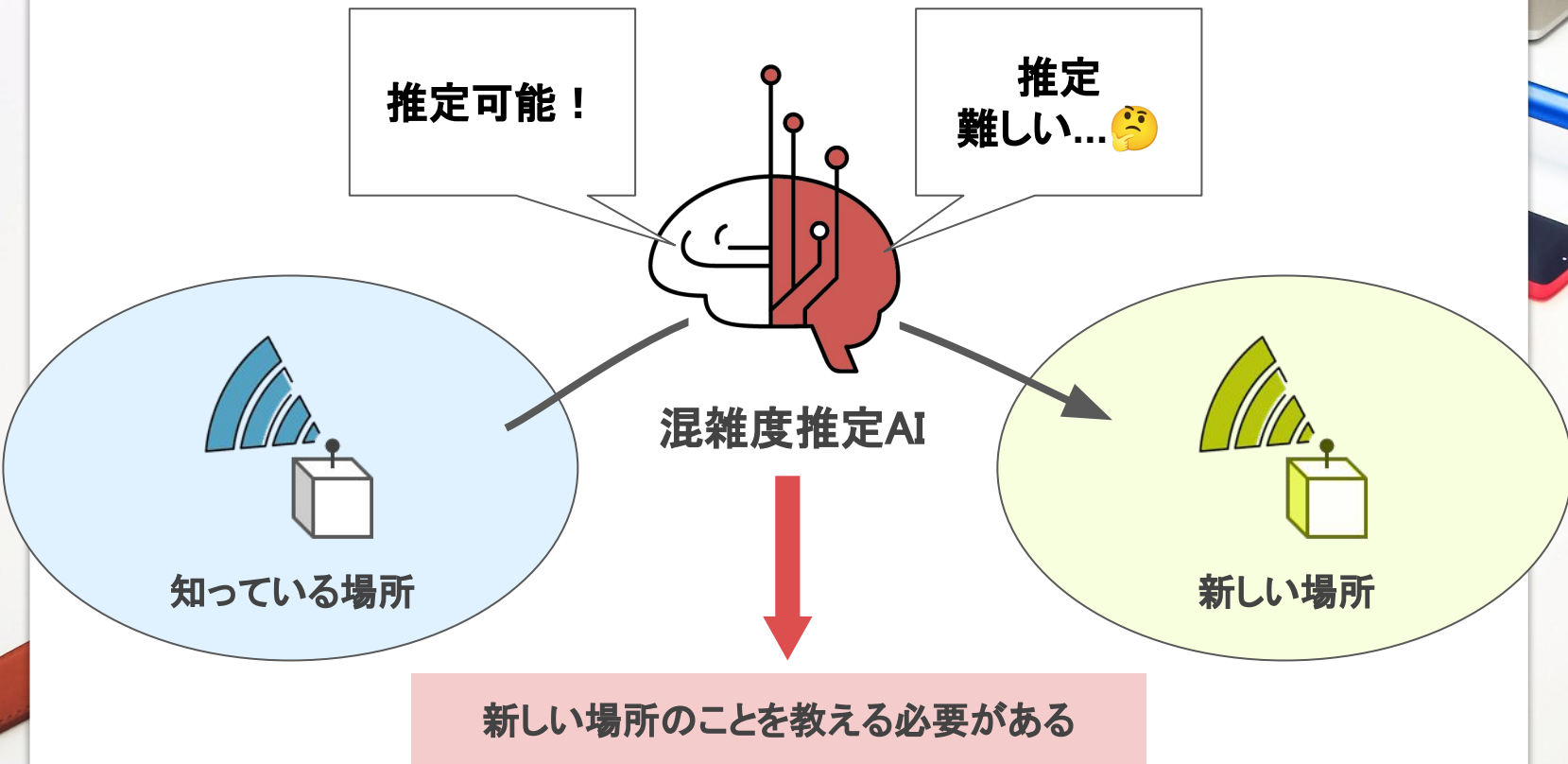


《産》

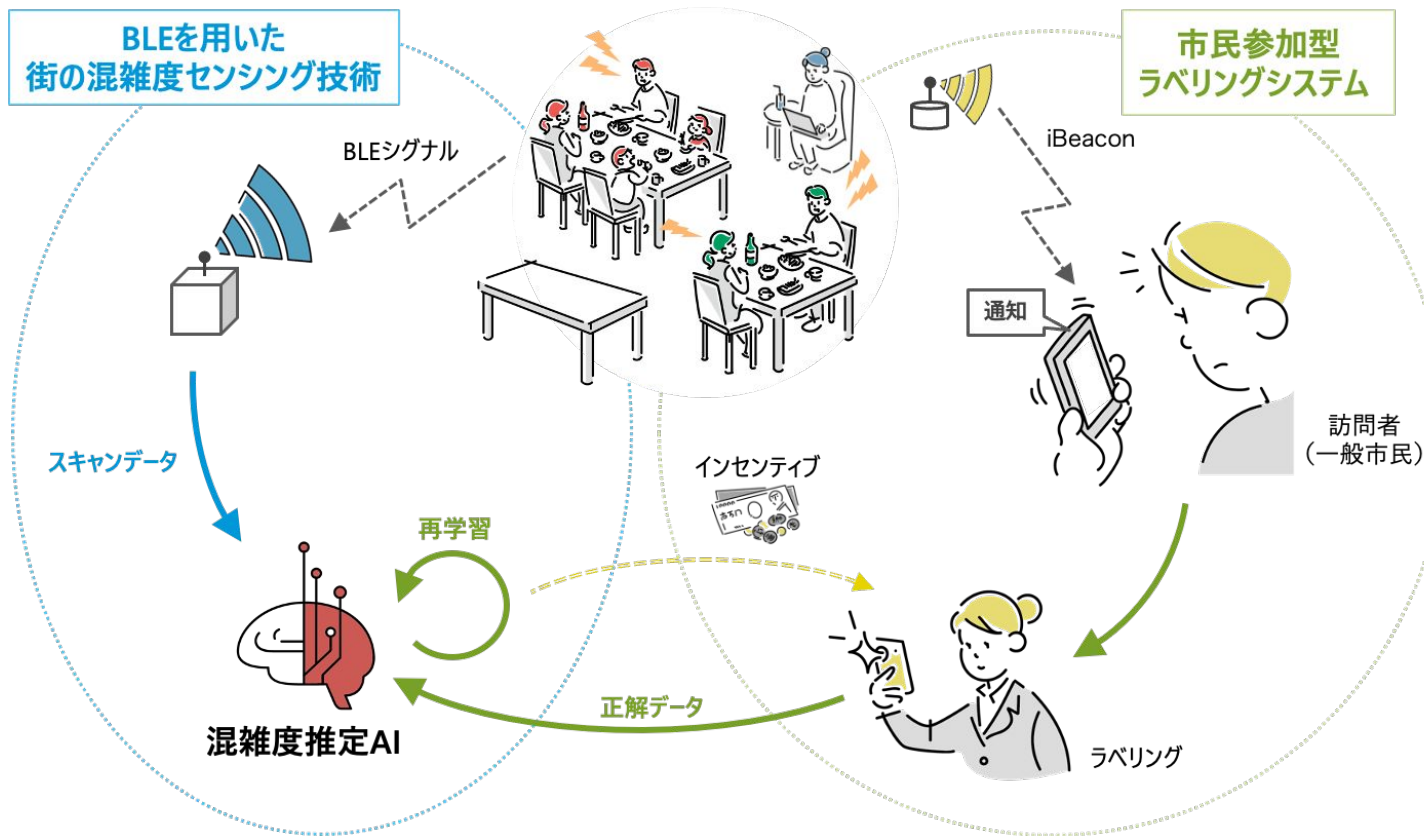
飲食店・スーパー・
商店街・交通機関…

あらゆる場所でカンタンに導入できる必要がある

AI はすぐに新しい場所に対応できない



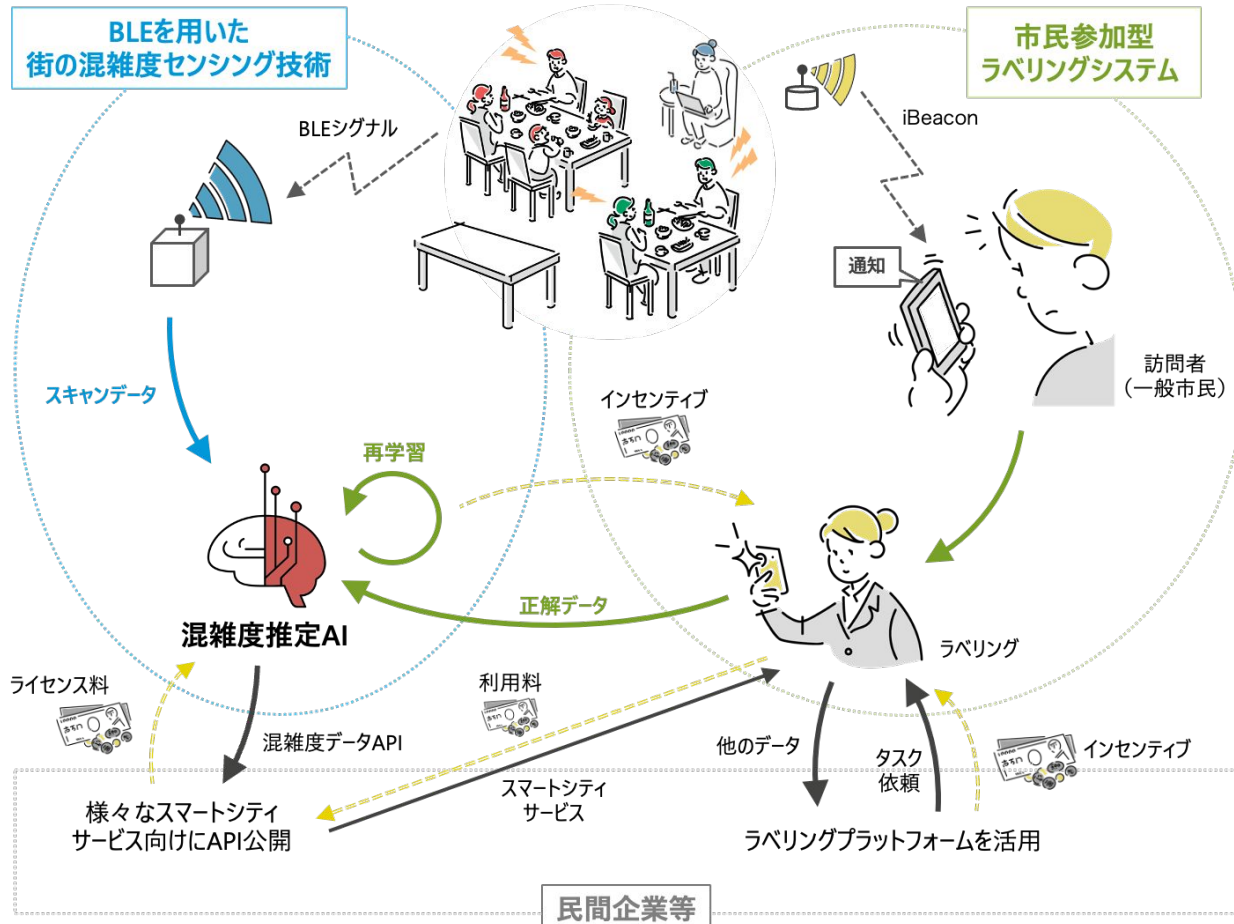
市民参加型で解決



展望



ビジネスモデル



Afterコロナの世界では？

- **スマートシティの拡大**

- 横断的に混雑度を把握可能な情報源は非常に価値大
- より細かい施設などにも導入が必要となってくる
(導入・運用コストが低いことが必須条件になってくる)

- **観光業の復活**

- 観光地における人流の適切な誘導による、
オーバーツーリズム(観光公害)の解消
- ニーズに合わせたより詳細なガイダンスの提供

Afterコロナの世界でも別の側面から価値が高まる！

《 共創イノベーション「SDGs × DX」 in けいはんな 》

BLEを用いた街の混雑度センシング技術、 および市民参加型による持続可能な 技術運用プラットフォーム

奈良先端科学技術大学院大学
ユビキタスコンピューティングシステム研究室
助教 松田 裕貴

