

認知症患者のためのLoRaWANを用いた 徘徊対策システムの研究開発

志毛 勇一◆, 神屋 郁子◇, 下川 俊彦◇

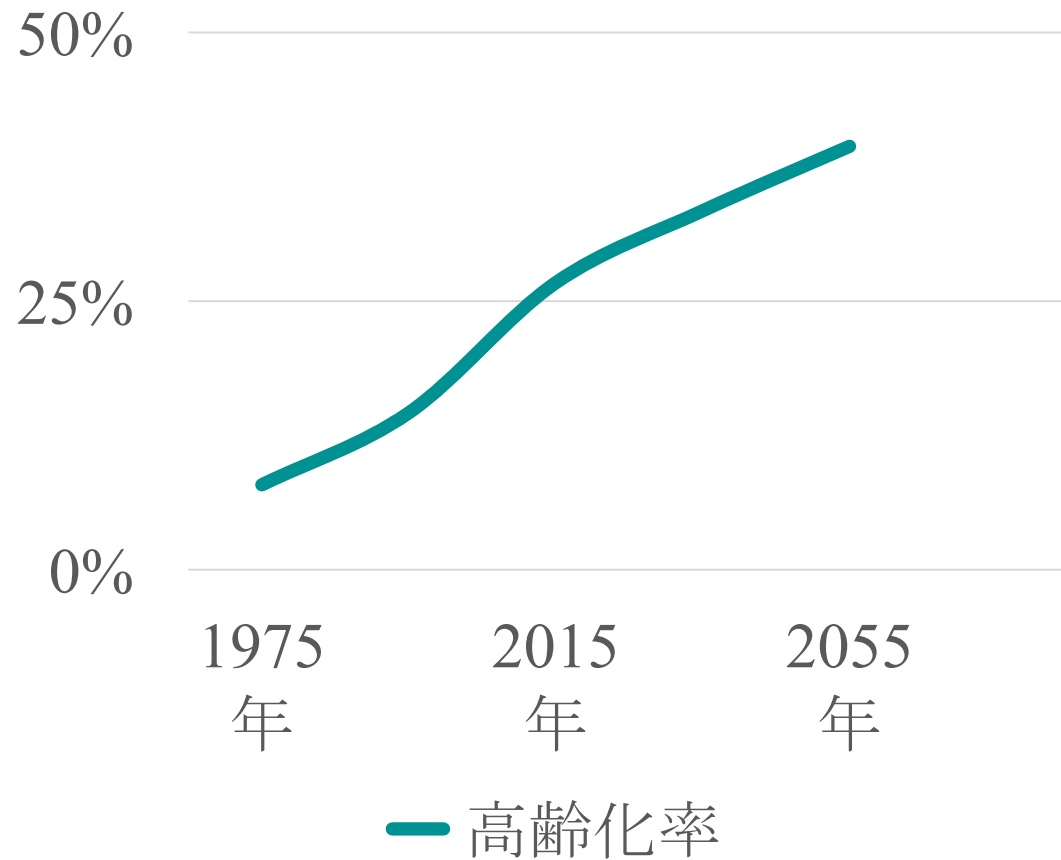
◆九州産業大学大学院

◇九州産業大学

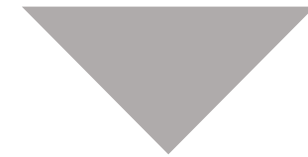
目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

高齢化率の推移と将来推計

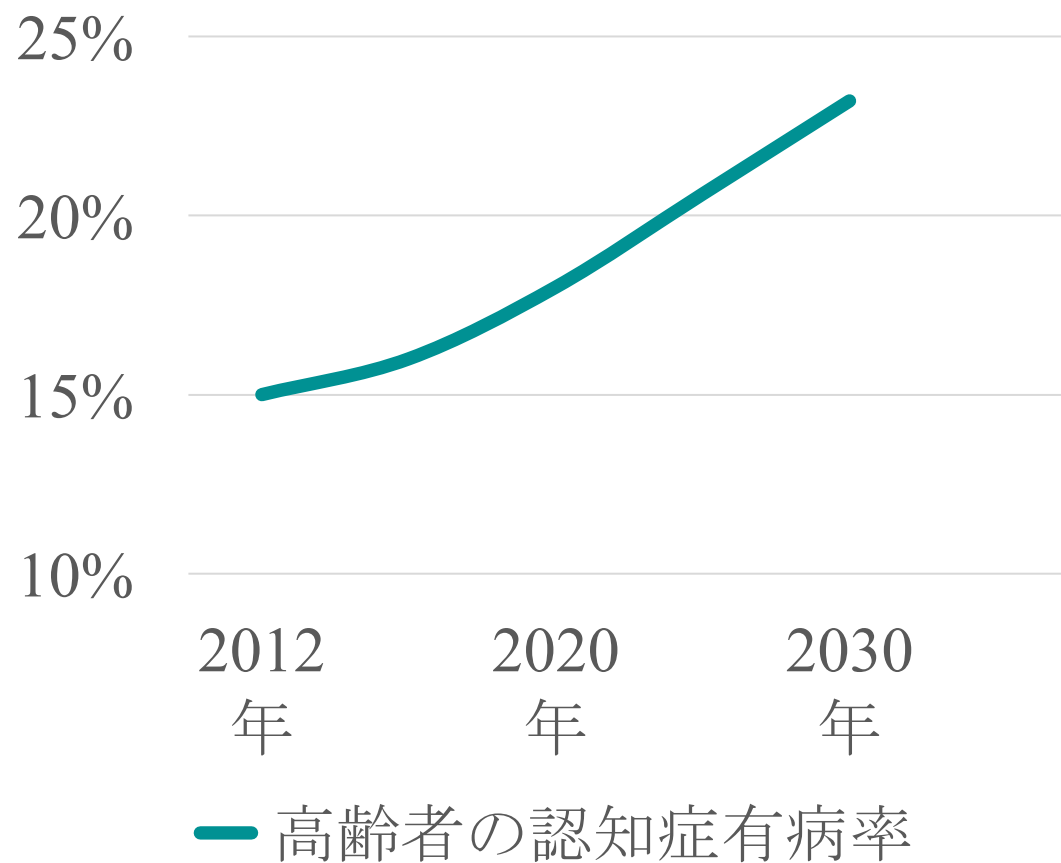


高齢者増加

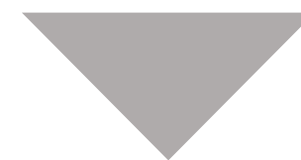


4人に1人

高齢者の認知症有病率の推移と将来推計



認知症患者増加



28人に1人

認知症の症状

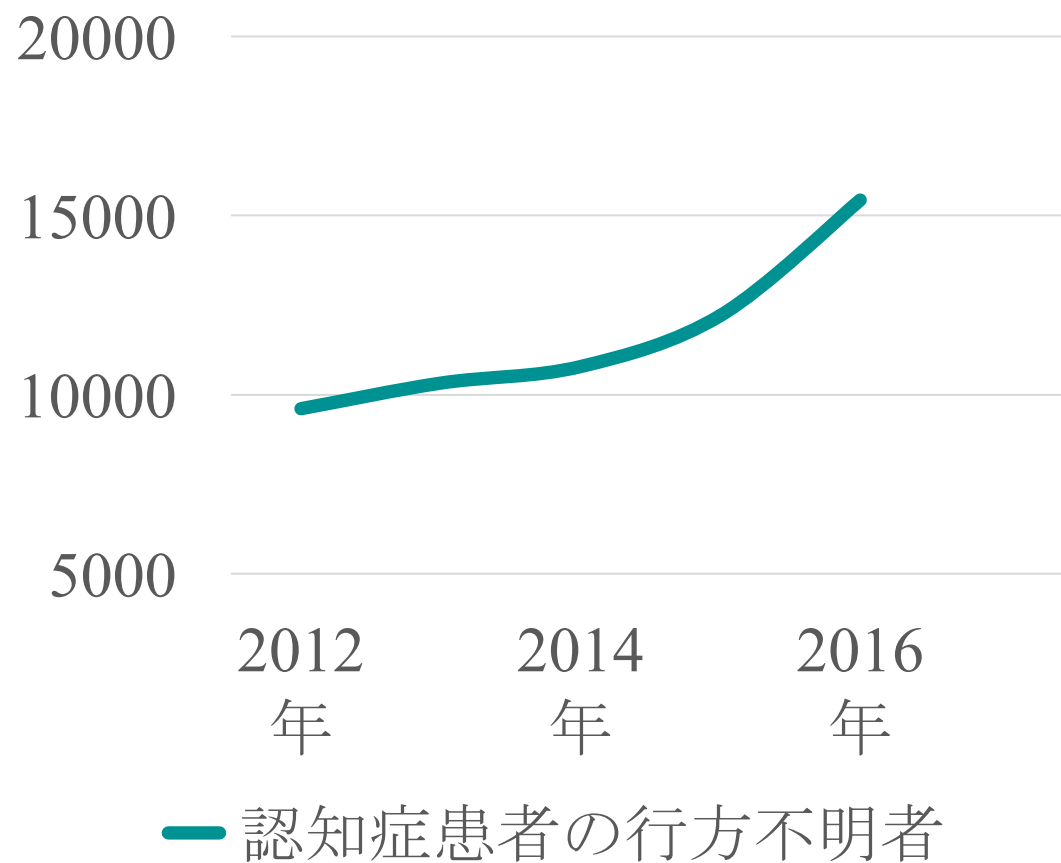
● 徘徊

- 記憶障害
- 介護拒否
- etc...

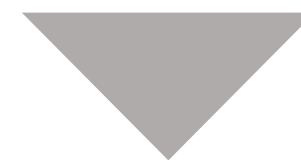
徘徊の危険性

- 転倒による怪我
- 自動車や列車との接触事故
- 行方不明

認知症患者の行方不明者の推移



行方不明者増加



年間15000人

介護者の負担

徘徊がいつ始まるか分からないことによる
精神的な負担

徘徊対策システムの抱える課題

1. 検知もしくは探索に特化

- 片方では不十分

2. コスト

- 大掛かりな仕組みは導入コストが高い
- ランニングコストが高い場合も

目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

研究の目的

介護者が認知症患者の徘徊を見守る際の
精神的な負担を軽減するシステムの構築

目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

関連システム - otta

The illustration depicts the otta system's monitoring capabilities across different environments. At the top left, the 'otta' logo is accompanied by the tagline 'みんなでつくる新しい見守り網' (A new monitoring network created by everyone). Below this, two vertical text blocks indicate monitoring areas: 'バスなどの移動中' (During movement such as buses) and 'スマホを持つ人' (People with smartphones). In the center, a woman is shown checking her smartphone, with a speech bubble stating '検知した位置情報をメールやアプリで確認' (Check the detected location information via email or app). To the right, a woman is at a desk with a small white device, with text indicating '自宅も見守りエリアに。大事な人の帰宅と外出を通知できます。' (Home is also a monitoring area. You can receive notifications about the return and departure of important people). At the bottom, two figures are shown: a child labeled '子供' (Child) and an elderly person labeled '高齢者' (Elderly). The background features various icons like a bus, a bicycle, and a house, all connected by dotted lines representing the monitoring network.

otta®
みんなでつくる
新しい見守り網

検知した位置情報を
メールやアプリで確認

自宅も見守りエリアに。
大事な人の帰宅と外出を
通知できます。

バスなどの移動中
動く見守りエリア

スマホを持つ人
動く見守りエリア

子供

高齢者

△ 地域住民の協力が不可欠
△ リアルタイム性が不足

◎ 低消費電力
◎ 低コスト
◎ 優れた携帯性

関連システム－みまもーら

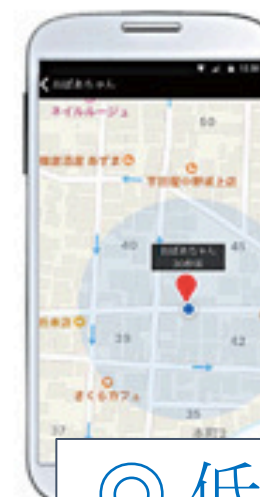
居なくなる



ご家族がスマホアプリで検索

スマホアプリの地図に位置が出る

無事確保



△ 徘徊の検知機能が不足

◎ 低消費電力

◎ 優れた携帯性

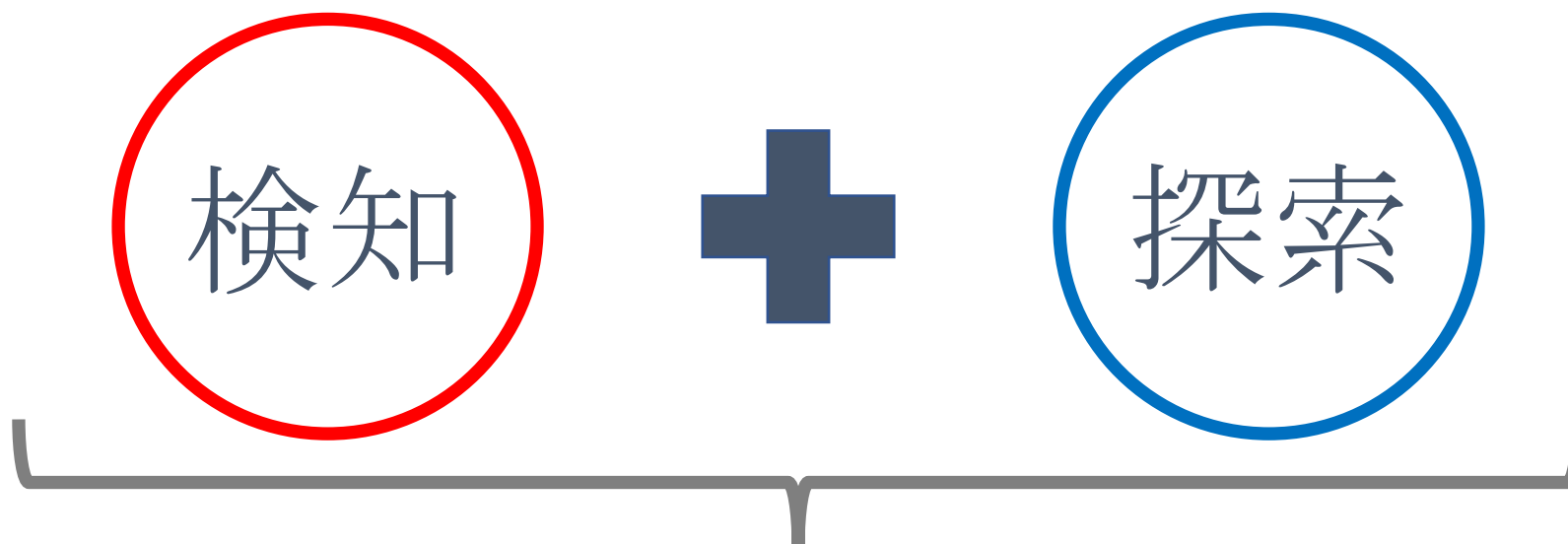
◎ 高精度な位置情報

※画面は開発中のもので、今後変更される可能性があります。

目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

徘徊対策システムのコンセプト

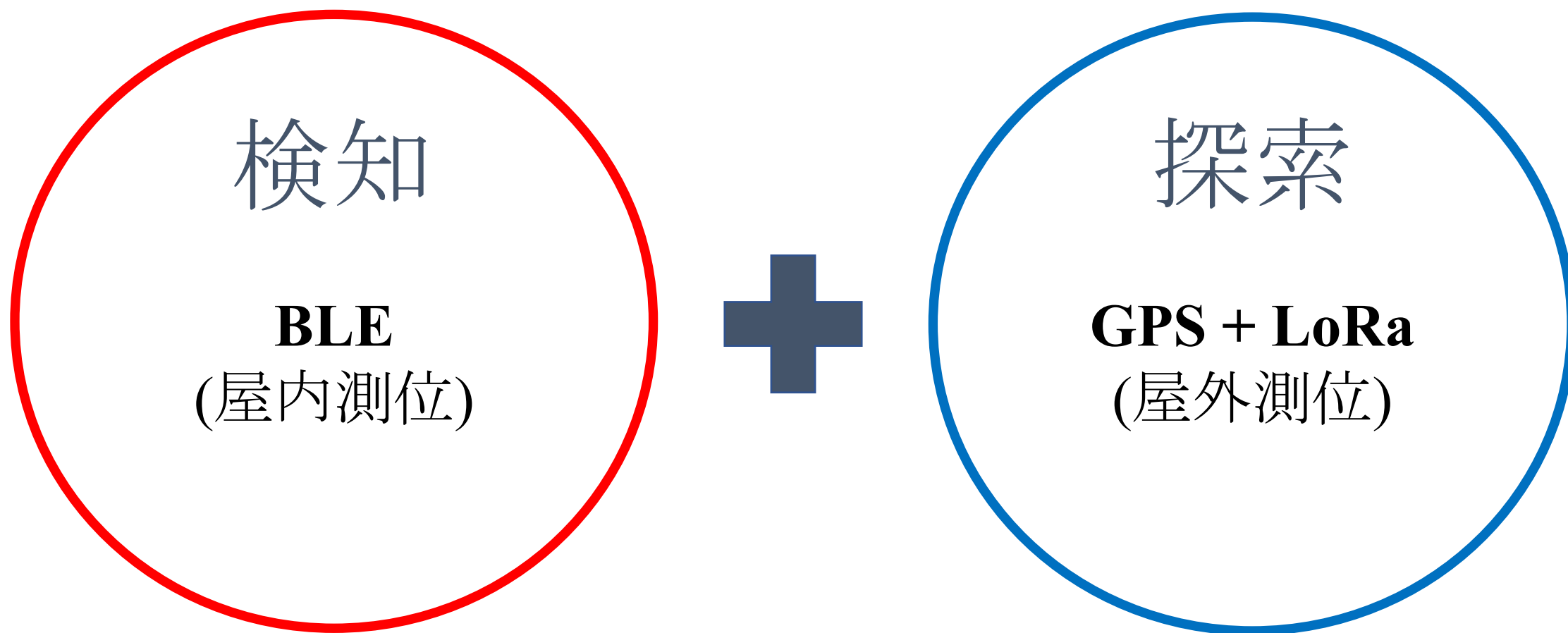


徘徊に対する「**検知**」と「**探索**」によるシステム構築

介護者が徘徊に
気づくことが容易に

介護者が位置を
知ることが容易に

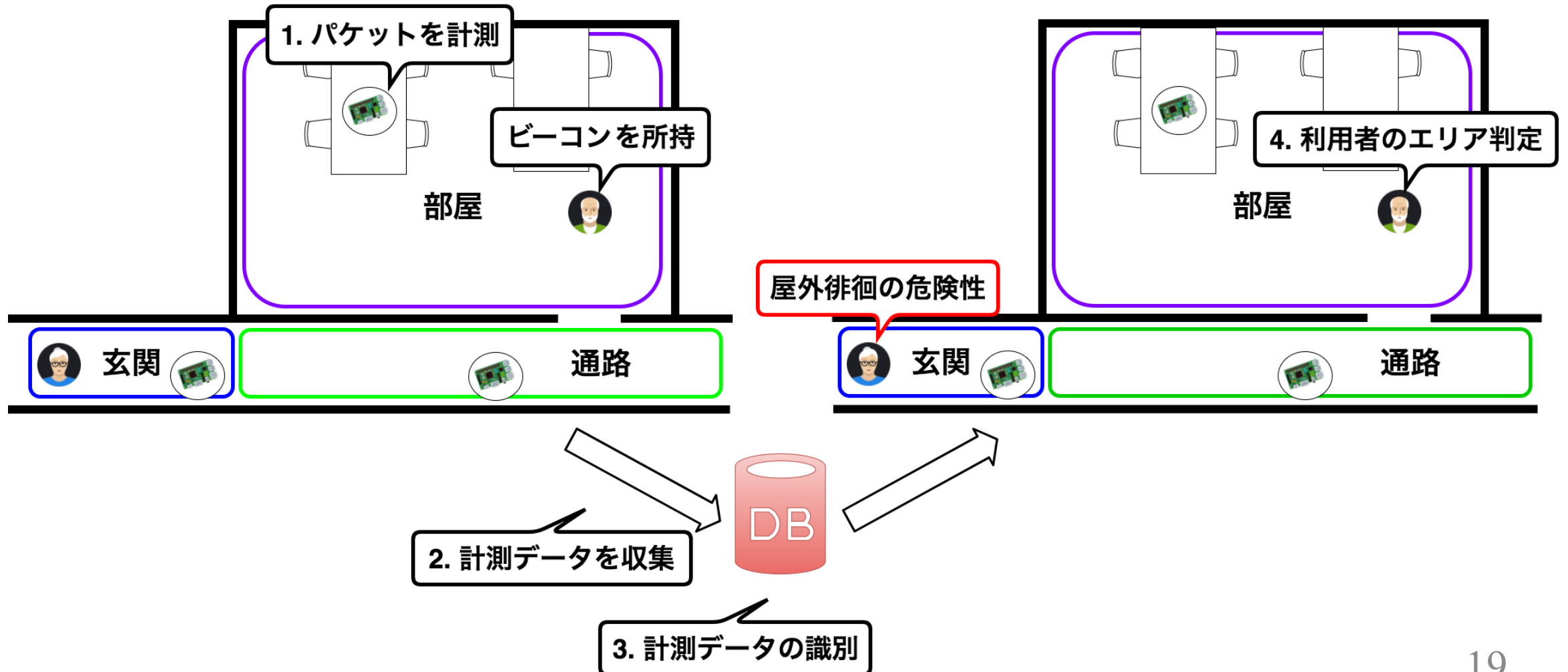
徘徊対策システムの構成



LoRaWANとは

- LPWAと呼ばれる無線規格の一つ
- LPWAはLow Power Wide Areaの略称
- 低消費電力かつ長距離通信
- 低データレート

徘徊対策システムの設計 - 徘徊の検知



徘徊対策システムの設計 - 位置の探索

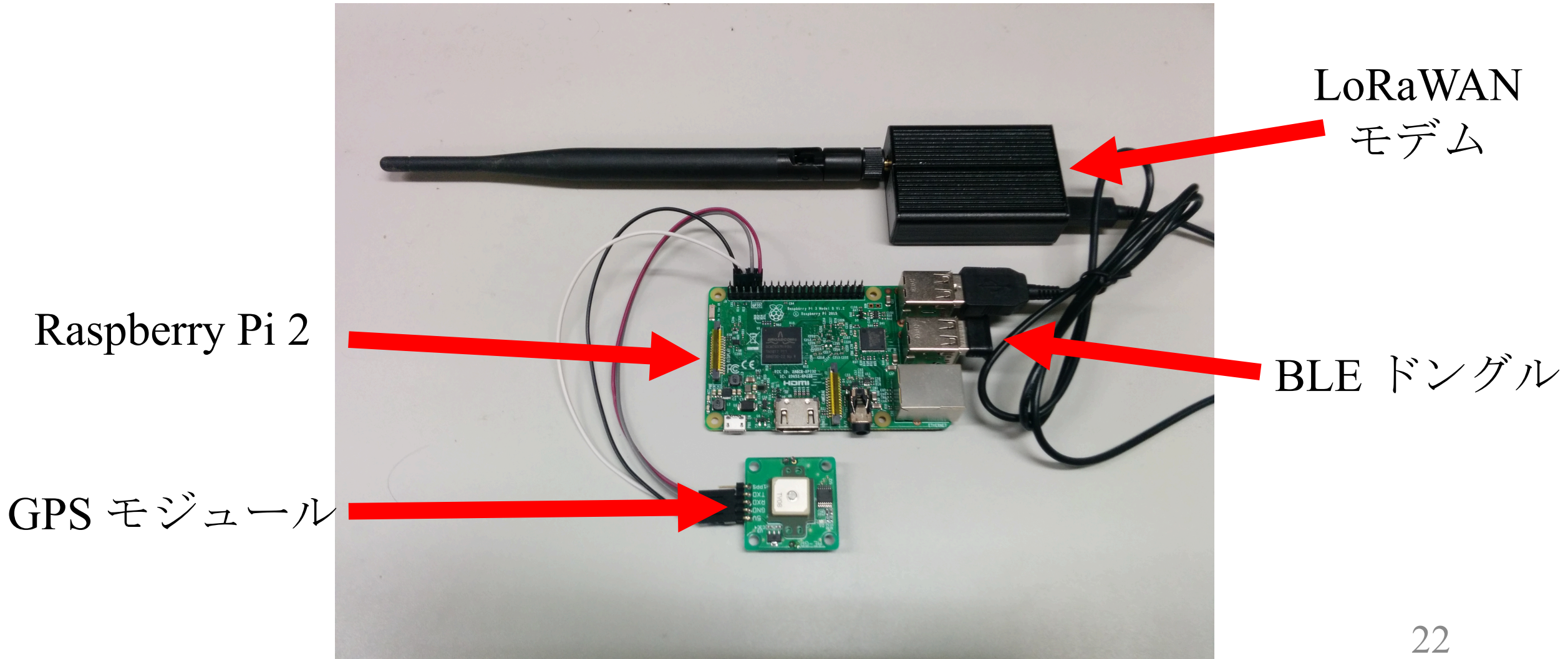


GPSは徘徊を**検知**した際に
起動することで消費電力を抑える

目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

認知症患者側デバイスの開発



Fukuoka City LoRaWANへの参加

Support Fukuoka City LoRaWAN™ で実証実験をサポート

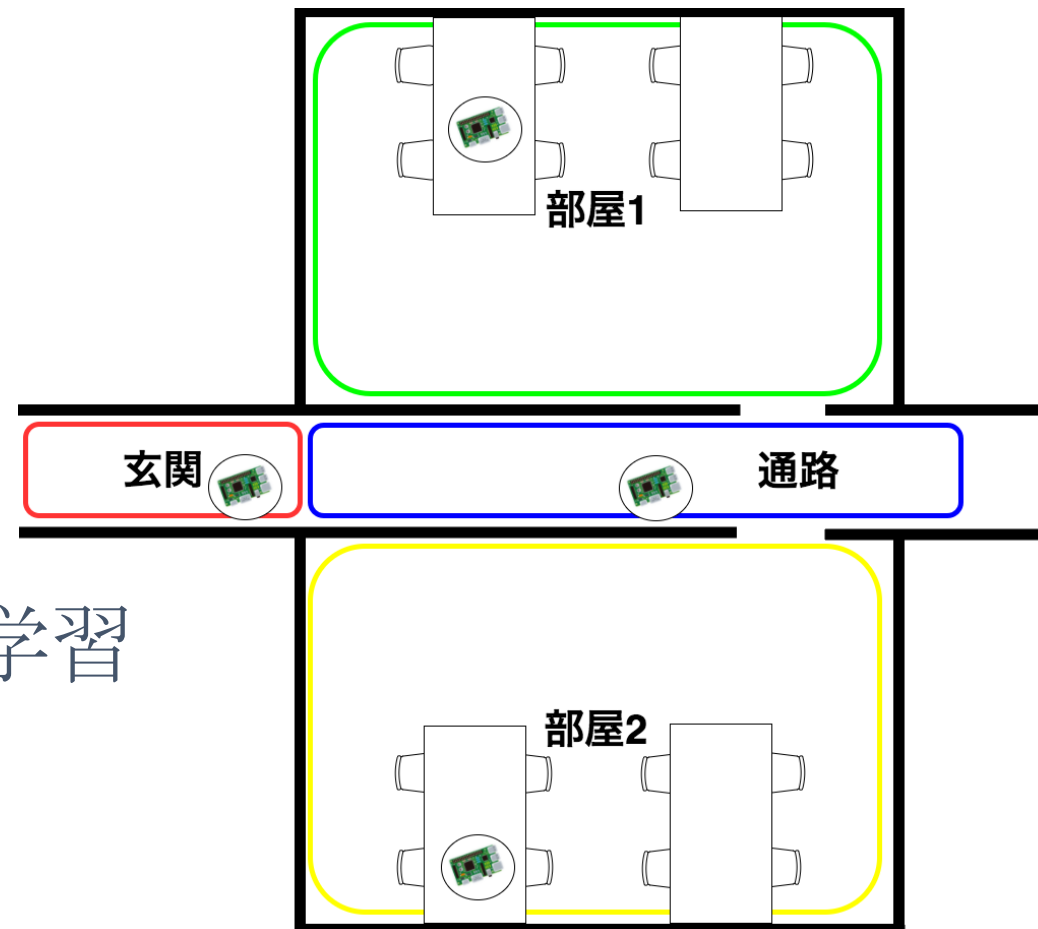


目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

予備実験の概要

- エリア判定の精度検証
- 4つのエリア
- ビーコンを所持
- 各エリアのRSSI値を機械学習
 - Random Forest



予備実験の学習モデル

- 説明変数 - 予測に使う情報
 - 各スキャナのRSSI値のリスト
 - 例: [-67.6, -85.75, -84.666666666666667, -82.2]
- 目的変数 - 予測したい情報
 - 各エリアの識別番号
 - どのエリアにいるのかを判定

予備実験の評価

エリア	適合率 (%)	再現率 (%)	F値 (%)
玄関	90.3	91.6	90.9
部屋1	87.0	91.1	89.0
部屋2	85.5	85.5	85.5
通路	81.1	77.8	79.4
平均	86.0	86.5	86.2

目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

今後の課題

- エリア判定の精度向上
- LoRaWANの予備実験
- システム全体の評価

目次

- 研究背景
- 研究目的
- 関連システム
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの提案
- 徘徊の検知と探索を組み込んだシステムの開発
- 徘徊の検知の予備実験と評価
- 今後の課題
- まとめ

まとめ

- 認知症患者の徘徊が問題化
- 介護者の負担
- 検知と探索を組み込んだハイブリッドシステムの提案
- 徘徊におけるエリア判定の精度向上が必要

予備実験の評価結果 – RSSIの単純比較

エリア	適合率 (%)	再現率 (%)	F値 (%)
玄関	88.6	77.9	82.9
部屋1	93.0	83.9	88.2
部屋2	85.3	71.3	77.7
通路	60.4	80.2	68.9
平均	81.8	78.3	79.4