

## 概要

労働環境にて、誰が / いつ / どこで / どのように働いているか計測・定量化する技術について研究を行っています。

### 労働環境での行動計測

#### 実世界の可視化・定量化

屋内位置情報, 作業状況, 混雑度, 環境の理解 etc.

#### 実世界のセンシング

音の振幅・到来時間・インピーダンス etc.

#### 実世界へフィードバック

作業改善, 人機械協調  
感染リスク管理 etc.

## BLE ビーコンによる歩行速度推定値の逐次補正

歩数の集計で作業負荷や作業の効率を分析可能

✕ 携帯端末の装着方法により歩行速度推定値が変化

➡ 装着方法による歩行速度推定値の変化を補正する

予め決めた地点間の通過時刻を自動計算し, 補正

補正によって歩行速度の誤差範囲が減ることを確認

腰にベルトがない  
→作業着胸ポケットへ装着

装着位置が限られる  
→脚のポケットへ装着

装着位置によって計測される  
加速度 / 角速度は大きく変化  
一方で, 毎日勤務開始時に  
装着位置 / 姿勢の記録は煩雑  
→自動補正により誤差低減



## 携帯端末による屋内測位

GPS/GNSS の届かない屋内でも位置を測る屋内測位

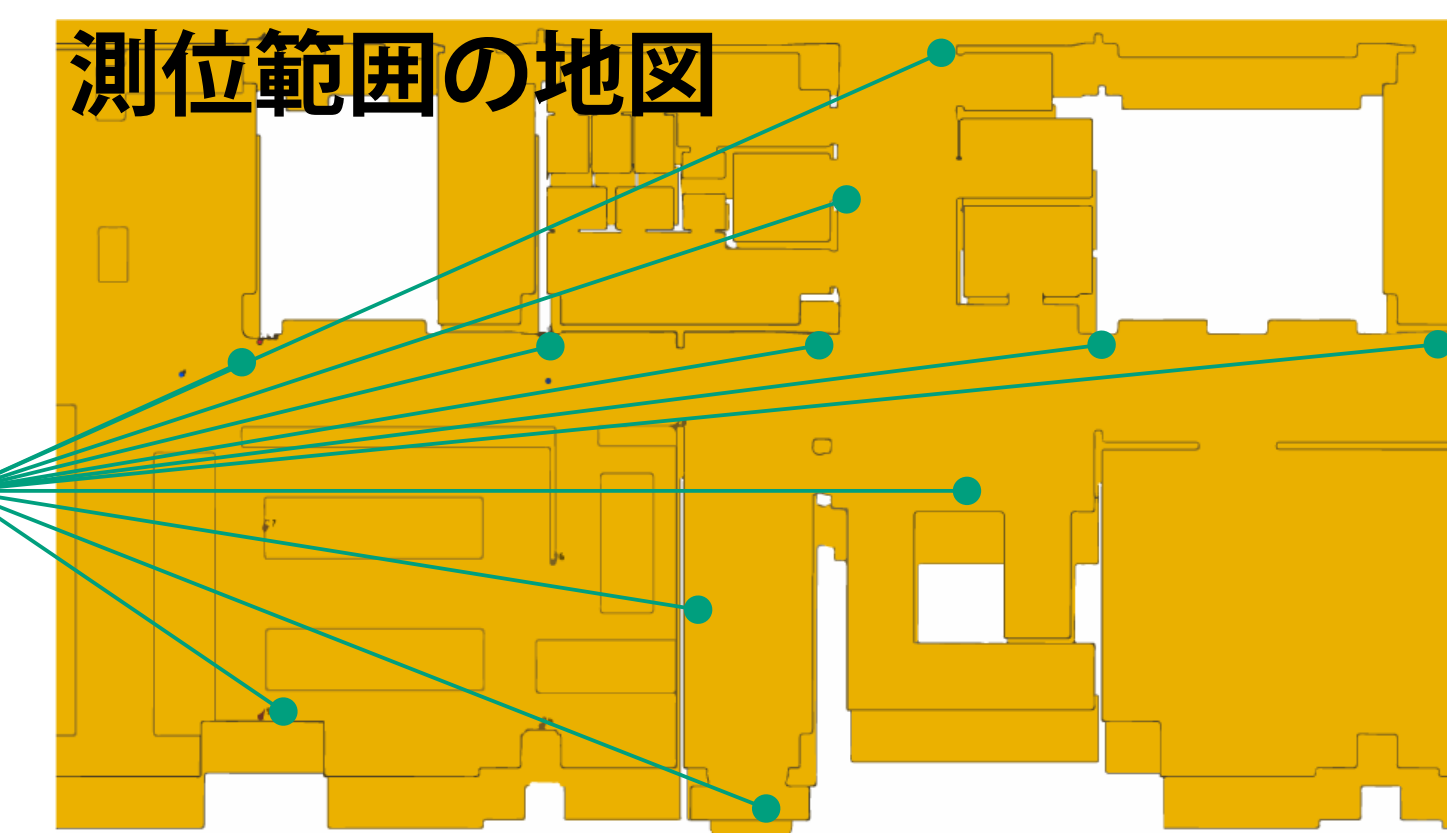
BLE 受信信号強度と携帯端末での PDR を統合し

リアルタイム / オフラインで屋内測位

これまでに工場 / 物流倉庫 / 飲食店などでの計測



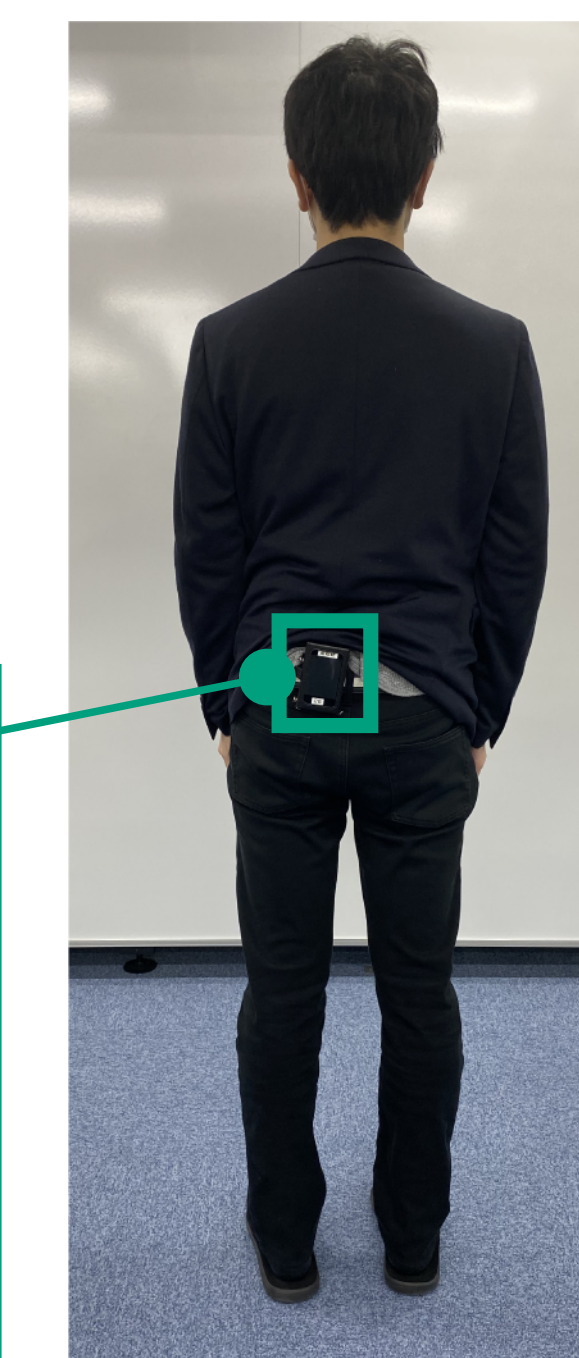
ビーコン (例)



測位範囲の地図



携帯端末 (例)



携帯端末装着時の様子

測位したい範囲へ BLE ビーコンを設置

## 音を活用する行動計測

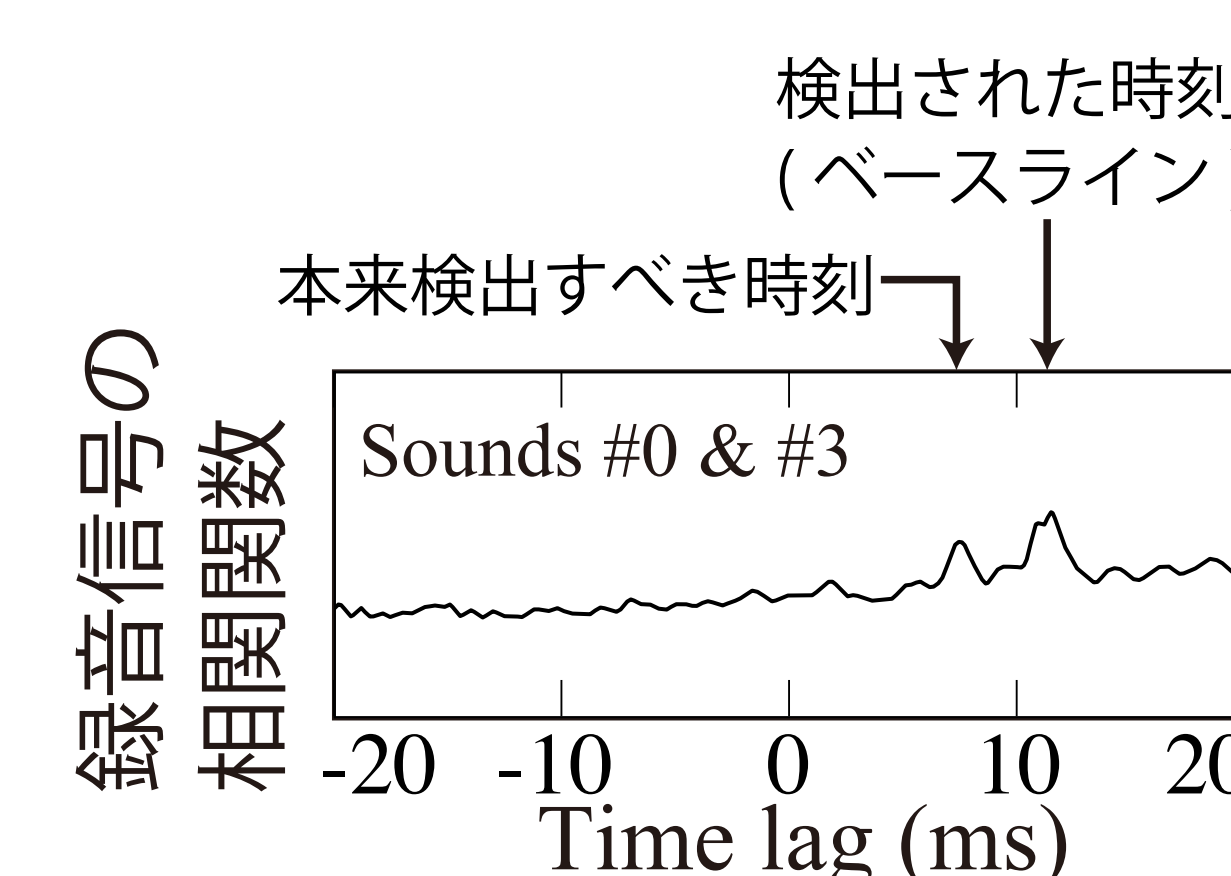
音速は光速より遅く時刻を容易に計測でき高精度測位可能

✕ 外乱により音の到来時刻を誤検出し測位性能が劣化

➡ 時刻検出を不要とする測位法で, 外乱に強い測位を実現

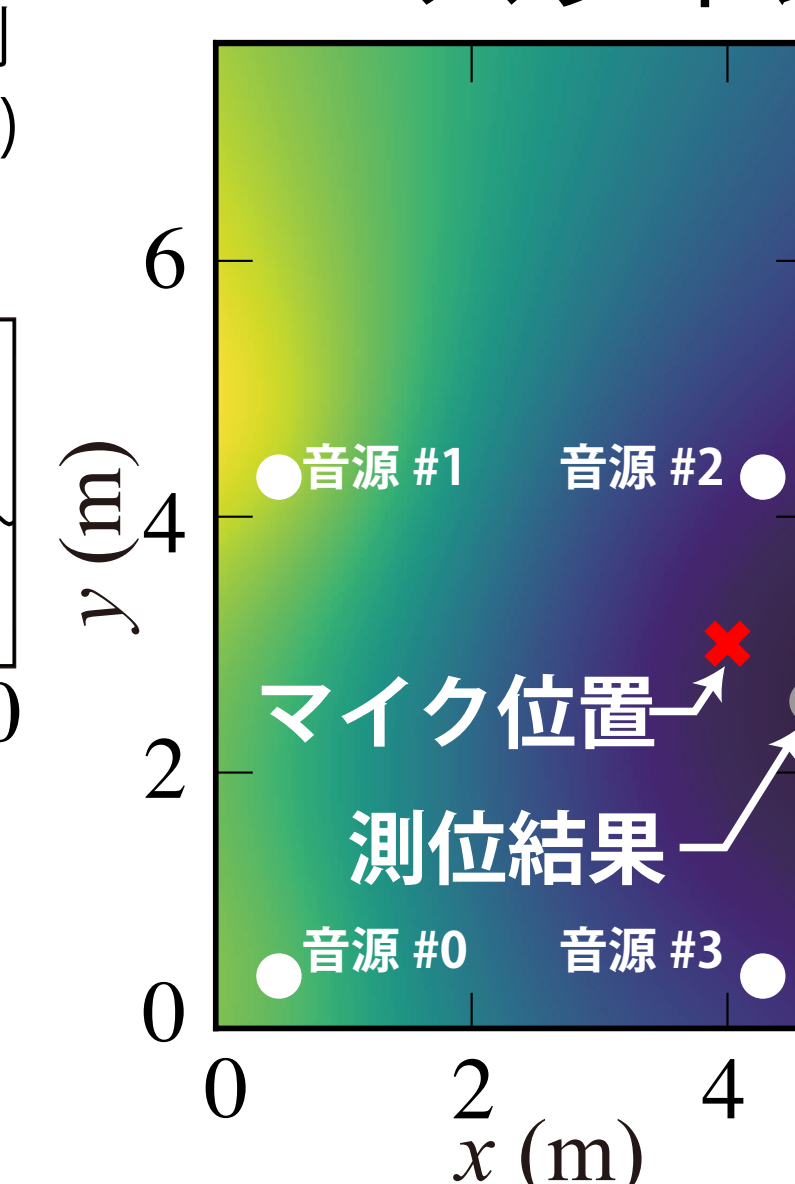
室内での測位実験

4 箇所に音源を設置  
これら音の到来  
時間差からマイク  
の位置を推定

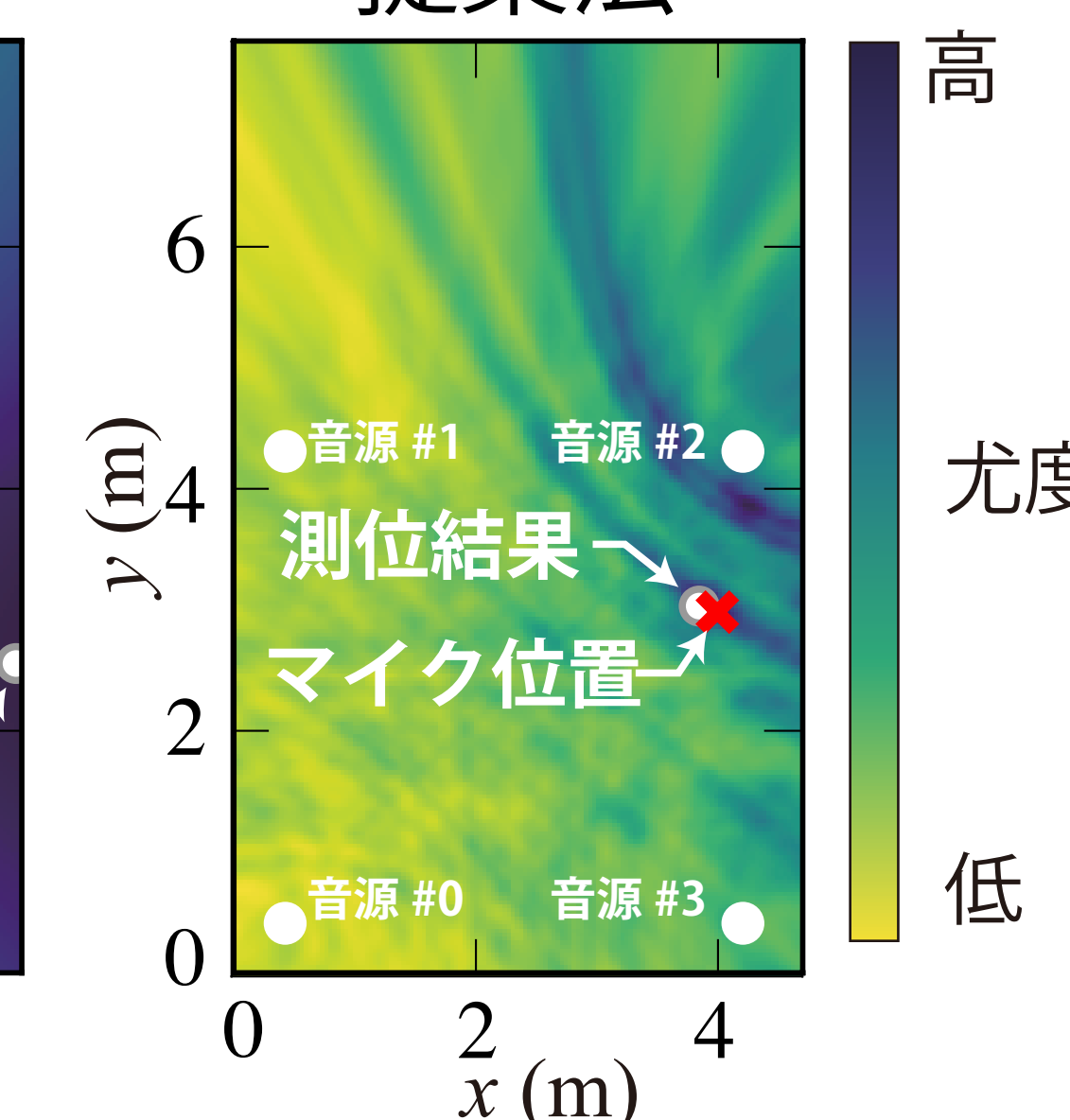


提案法は外乱の様子も尤度関数に捉えられる  
→全計測で最も矛盾のない位置を測位結果に

ベースライン



提案法



この他, 振動による接触推定の研究, 勤務中の発話分析に関する研究も行っています。

