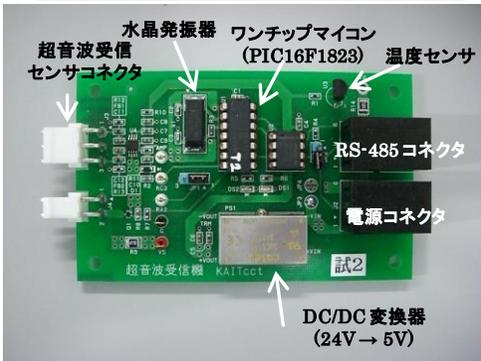


# 超音波センサを用いた広域屋内測位システム

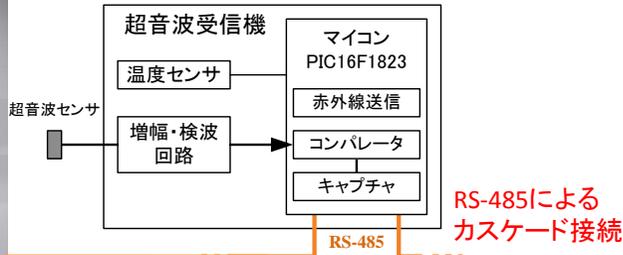
## 背景と目的

- ・屋外での測位システムとして、GPSがほぼ標準となっているが、屋内ではGPS信号が届きにくく、誤差が大きい  
→ **屋内測位技術の検討**
- ・先行研究でWi-Fiの電波強度(RSSI)や受信時間(TOA)を用いた測位やスマートフォン端末内蔵センサを利用した測位(PDR)などがあるが、**測位精度の問題などから確立した屋内測位システムに至っていない**  
→ **超音波測位システムの構築**

## 提案システムの要素と技術

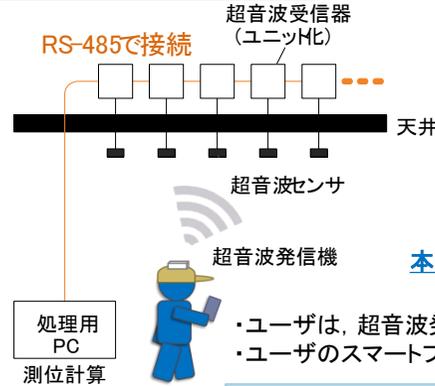


ユニット化超音波受信器



- ・カスケード接続による天井の配線負荷の軽減
- ・温度情報は、音速の補正に利用

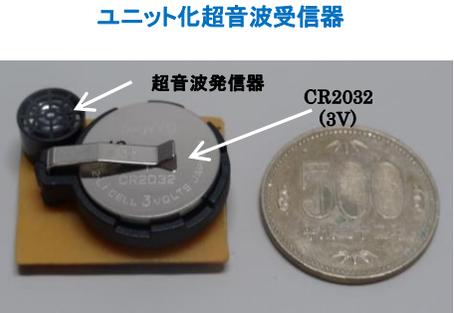
## 提案システムの構成



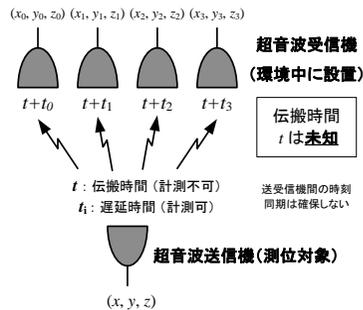
- ・ユーザは、超音波発信機を搭載した帽子などを装着する。
- ・ユーザのスマートフォン端末から測位結果をモニタする。



本学情報学部棟・超音波測位実験風景



超音波送信器

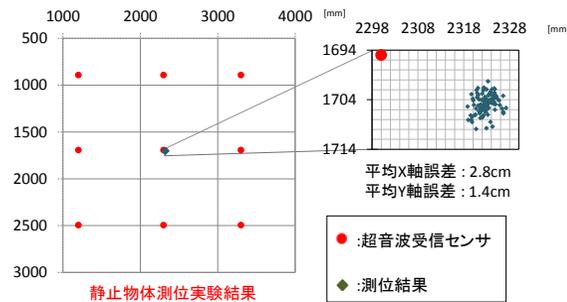


超音波測位の原理(逆GPS法)

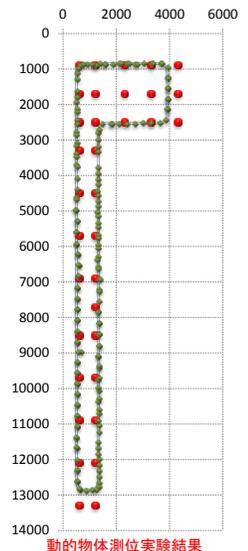
## 逆GPS法

- ・測位対象が超音波を送信
- ・超音波を4点受信することで測位する
- ・時刻同期が不要なためシステムを簡素化できる

## 実験結果



静止物体測位実験結果



動的物体測位実験結果

- 静止物体測位実験において**誤差3cm以下の測位が可能**であることを確認した。また、**標準偏差は2mm以下**であった。
- 移動物体測位実験として、模型列車に超音波送信器を搭載し、**移動体でも測位精度が劣化せず、超音波測位が可能**であることを確認した。

## 今後

- ・PDR(歩行者デッドレコニング)と組み合わせ、コスト面を考慮した広域屋内測位を実現する。
- ・スマートフォンの非可聴音を利用した測位の検討

- 超音波受信センサ
- ◆ 超音波測位結果
- プラレール