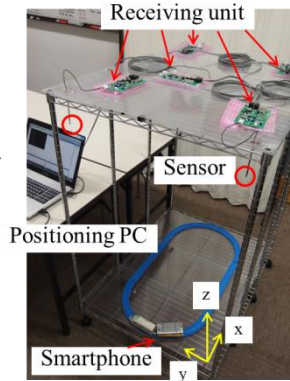
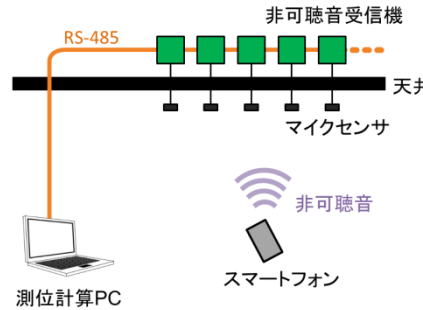


スマートフォンによる非可聴音を用いた屋内測位システム

背景と目的

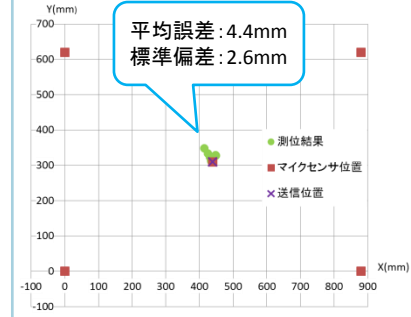
- 屋外での測位システムとして、GPSがほぼ標準となっているが、屋内ではGPS信号が届きにくく、誤差が大きい。
→ **屋内測位の検討**
- 当研究室では超音波を用いた高精度な屋内測位システムを開発しているが、専用の送信機をユーザが所持する必要があった。
→ **スマートフォンを送信機として用いる提案**
- スマートフォンでは超音波(40kHz)を発生できないため、非可聴音(20kHz前後)を送信信号として用いる。
→ **非可聴音を用いた屋内測位システム**

提案システムの構成

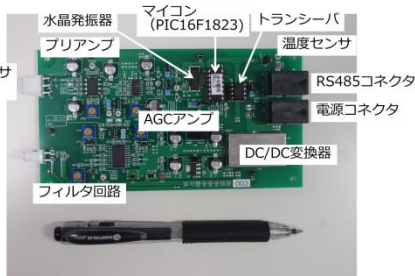


非可聴音測位実験風景

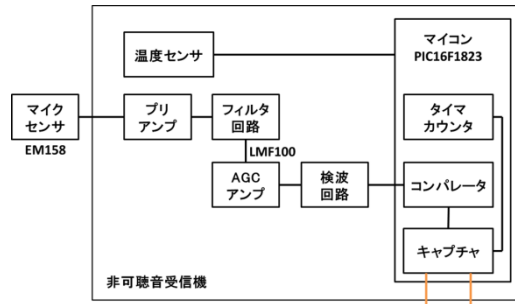
静止物体測位実験



提案システムの要素と技術

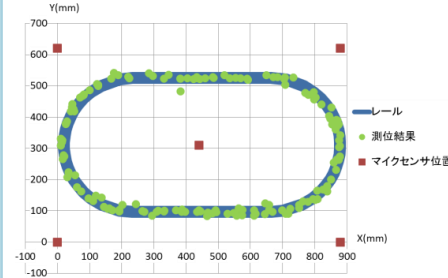


非可聴音受信機

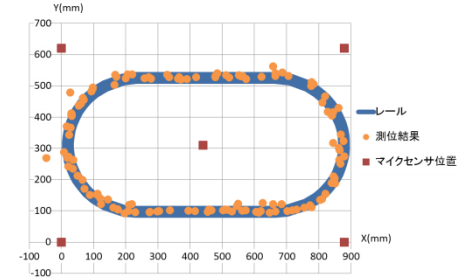


非可聴音受信機の構成

移動物体測位実験



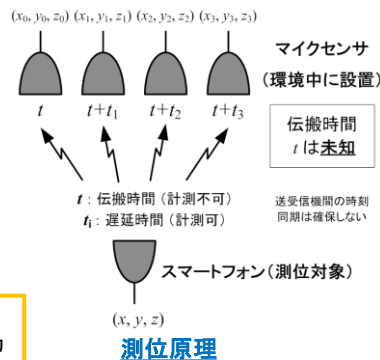
静穏時(31-34dB)



騒音時(69-80dB)

逆GPS法

- 測位対象が非可聴音を送信
- 非可聴音を4点受信することで測位する
- 送受信機間の時刻同期が不要
なためシステムを簡素化できる



測位原理

- 静止物体への測位実験として、**平面誤差1cm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3mm以下**であった。
- 移動物体測位実験として、模型列車にスマートフォンを搭載し、**移動体でも非可聴音測位が可能**であることを確認した。
- 環境雑音の問題に対して、雑音除去フィルタによる**ノイズ除去**によって、**騒音環境でも測位精度を確保**できることを確認した。

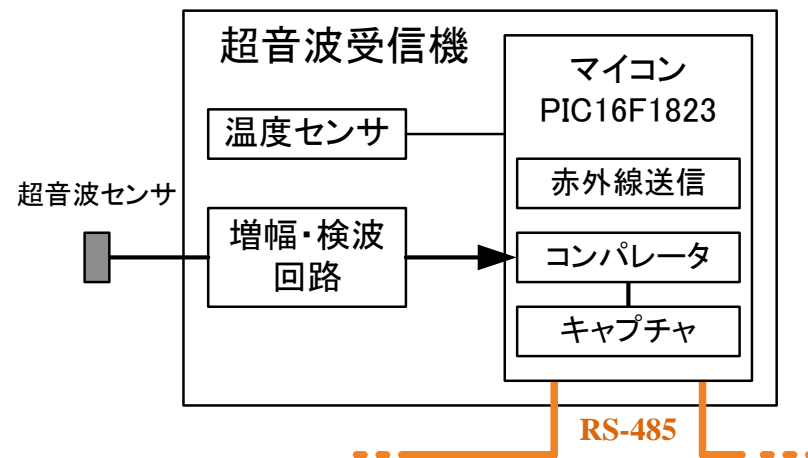
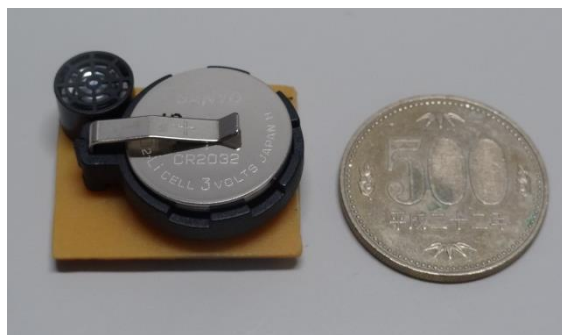
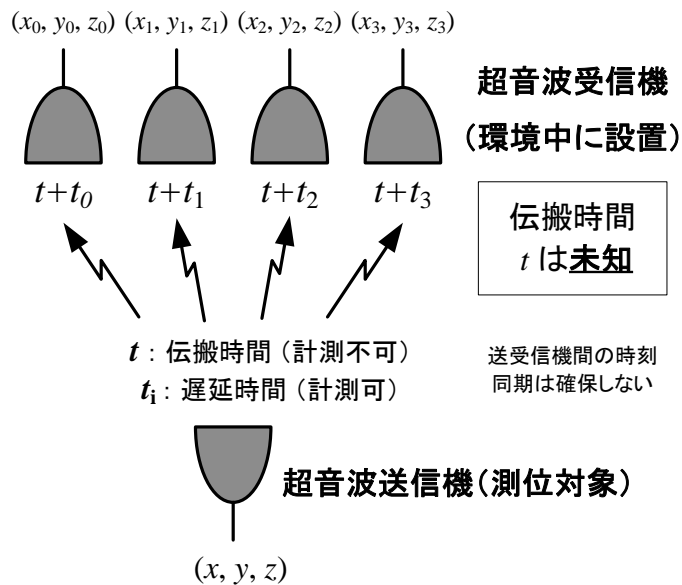
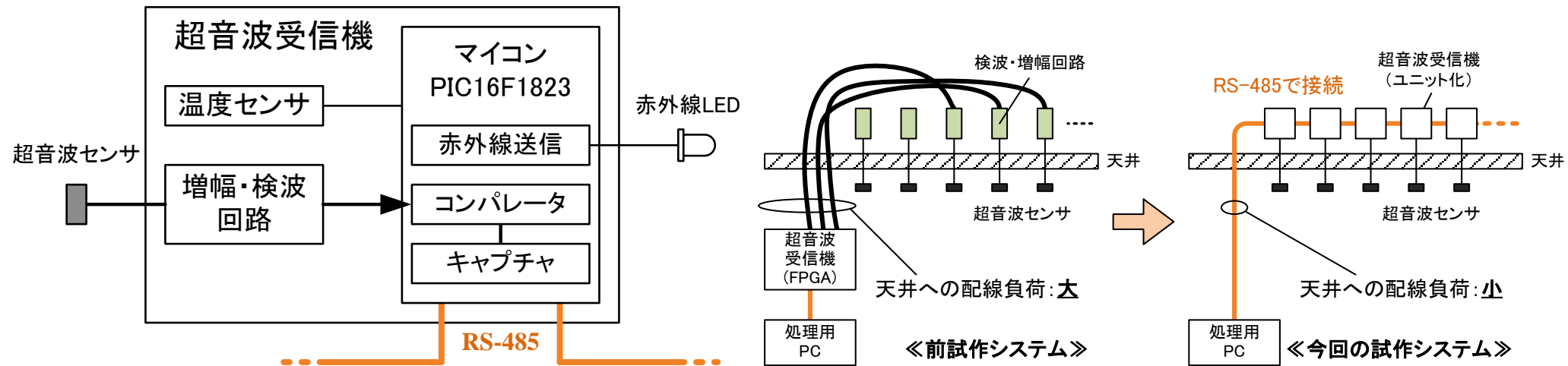
今後の予定

- スマートフォンの機能(表示機能、通信機能等)との連携による応用システム開発
- デジタル信号処理による多ユーザ収容、環境雑音に応じた自動フィルタ構成など

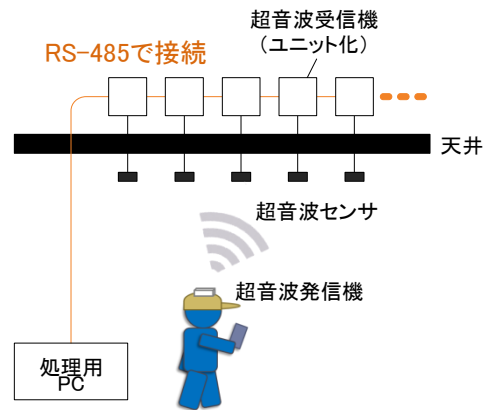


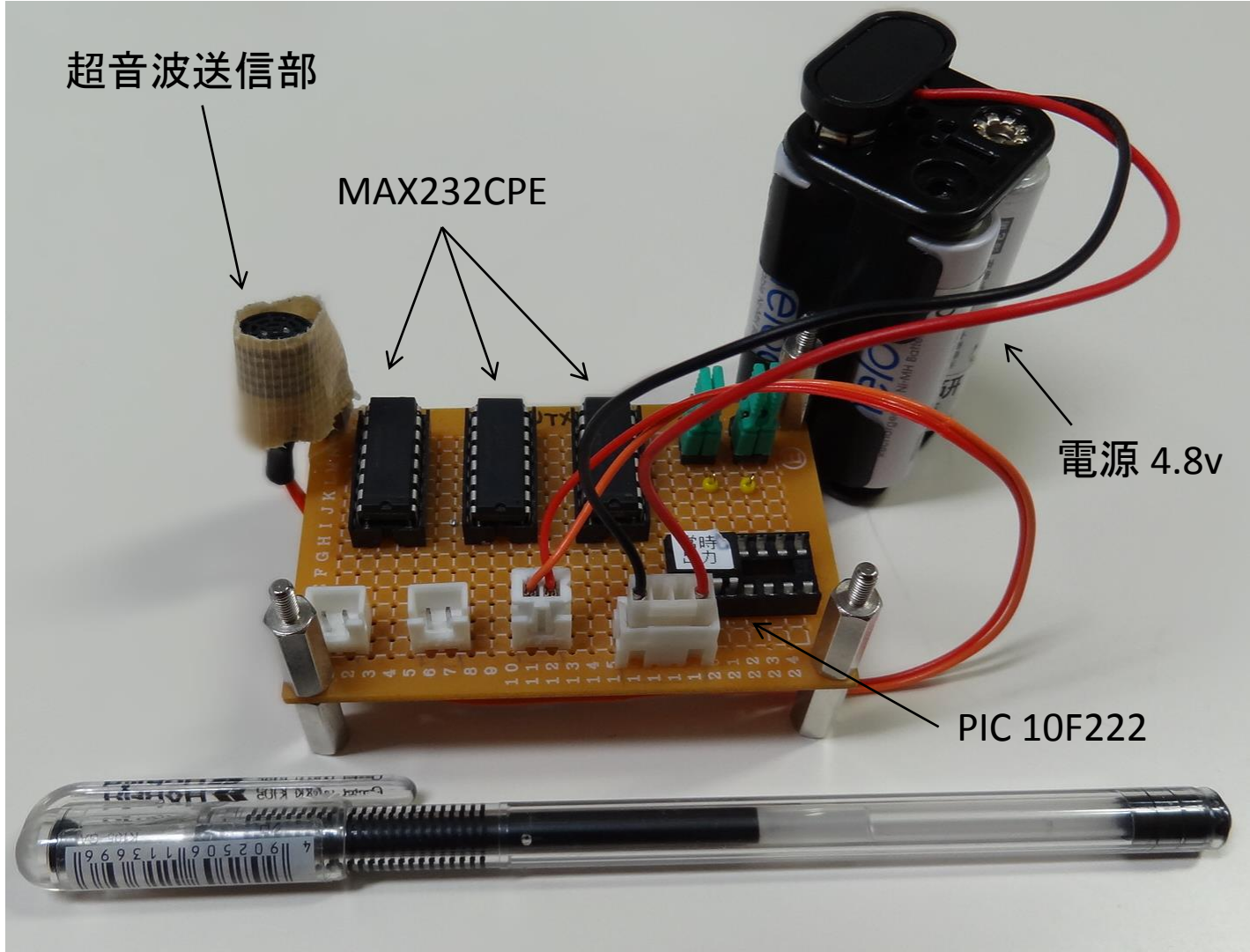
非可聴音送信機 (スマートフォン)

裏面スピーカー



	平面	高さ
平均誤差	4.4	7.6
標準偏差	2.6	33.6
測位成功数/測位回数	398/500	





超音波送信部

MAX232CPE

電源 4.8v

PIC 10F222

