

Bluetooth の電波強度を利用したビーコンの方向推定システムの検討

塩田 優介 †西尾 公伸†

神奈川工科大学情報学部情報工学科

1. はじめに

遺失物の探索問題に対し、一般家庭への導入を考慮した低価格版として、スマートフォンを用いた位置測位方式が提案されている。これには2台以上のビーコンを用いる方法と、1台のビーコンを用いる方法がある。2台以上用いる場合は、直接位置の測定が可能になる反面、設置の手間がかかってしまう。一方1台の場合は、対象の方向が検知できないため、移動に伴う距離変化によって位置を推定する必要がある。本研究では、「電波は発信源の方向から最も強く受信できる」という仮説を立て、スマートフォンの1面以外を電磁遮蔽して受信能力に方向性を持たせることで、Bluetooth を用いたビーコン端末の方向推定を行うシステムを提案する。本システムの前提となる仮説の実証実験を行ったので報告する。

2. 実験方法

前節で述べた仮説の妥当性を検証するため、以下に示す表1のパターンで実験を行った。実験のイメージ図を図1に示す。電磁遮蔽には、アルミホイルを用いた。

表1 実験パターン

実験パターン	
遮蔽	あり、なし
計測距離	1~9mの間を1m毎
方向	360°を16分割 (1方向22.5°)
1方向のサンプル数	10回[dBm]

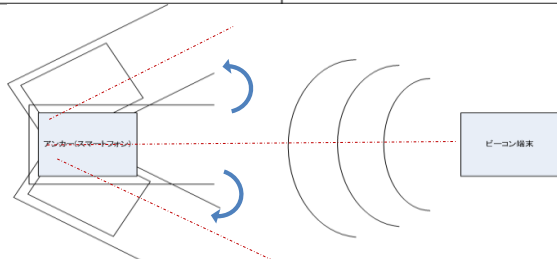


図1 実験イメージ図

3. 実験結果

実験結果の一部を図2~図4に示す。実験の結果、 $\pm 22.5^\circ$ の電波強度が最も強かった。更に精度を高めるため、方向を細かく分け追加実験をしたところ、

$5^\circ \sim 20^\circ$ の電波強度が強く表れることを確認した。個々の角度の周辺3点を平均することで、さらにほぼ 0° の電波強度を強調することができた。

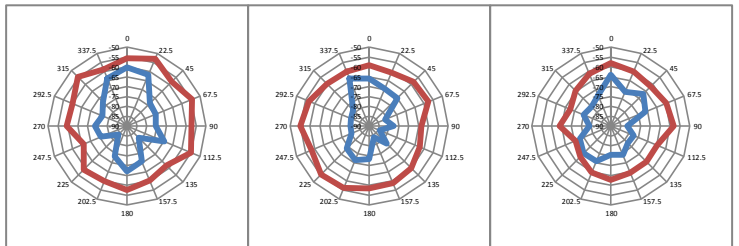


図2 結果(1m)

図3 結果(2m)

図4 結果(3m)

4. 考察

実験結果から、 $\pm 22.5^\circ$ の間まで方向を推定できた。その中でも、 $5^\circ \sim 20^\circ$ の方向まで範囲を狭めることができた。以上より、本方式は方向推定に妥当な仮説であるといえる。しかし、実験環境による計測結果の変動に考慮する必要がある。

5. 方向推定システムの検討

本研究では、ユーザインタフェースとシステム動作を図5のように検討した。表示モードでは、地磁気センサと端末の向きを連動させて電波強度を記録した結果、推定される方向を表示する。

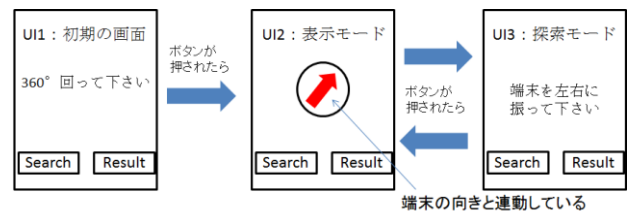


図5 システムの利用イメージ

6. まとめ

本研究の課題としては、ある1つ端末についてしか電波強度の実験を行ってないため、他の端末でも確認をする必要がある。アルミホイルの覆いを用いたが、遮蔽口を狭くすることで精度向上の可能性を検討する。