

動的にキャリブレーションを行う位置検出手法の提案

0332109 長滝 正典 0332157 山下 好聖

指導教員： 屋代 智之 助教授

1. はじめに

歩行者 ITS を実現するために位置を検出することが重要である。屋外での位置検出では GPS の利用が一般的だが、屋内では様々な問題点があるため決定的な手法がない。無線 LAN の受信電波強度を利用する RSSI(Received Signal Strength Indicator) 手法では、既存の AP(AccessPoint) を利用するため導入コストの面で優れている。しかし、位置検出を行う場所ごとに各 AP からの受信電波強度と位置の関係を測定して記録するキャリブレーションが必要となるため、簡便さに欠ける。また、事前のキャリブレーションの結果を利用するので環境の変化に弱いという問題がある。

本研究では無線 LAN の受信電波強度を利用し、ノードの密度が高いときに GOMASHIO 手法 [1] を用いて位置検出を行いつつキャリブレーションを行う手法を提案する。提案手法を用いることによって、動的な環境の変化を考慮した位置検出が可能となる。

2. 提案手法

GOMASHIO 手法 (図 1) はセンサネットワーク上に配置した複数の GPS 搭載ノード (GOMA ノード) の位置情報を利用し、GPS 非搭載ノード (SHIO ノード) を位置検出するための手法である。SHIO ノードは、周辺の GOMA ノードからのホップ数を基に自身の位置を検出する。位置検出した SHIO ノードは位置精度が高いと判断されるとき、GOMA ノードに変化する (SHIOGOMA 変異) が、位置検出した位置から移動すると SHIO ノードに戻る。

本提案では、無線 LAN の AP を GOMA ノードとする。事前のキャリブレーションを行わないため、理想的な電波減衰率から通信距離を予測する必要がある。しかし、電波強度が弱い部分では障害物やマルチパスの影響が大きく、距離の予測が困難であるため、電波強度が強い部分のみを用いる。また、SHIOGOMA 変異時は他の GOMA ノードからの電波強度も合わせてキャリブレーションを行う。

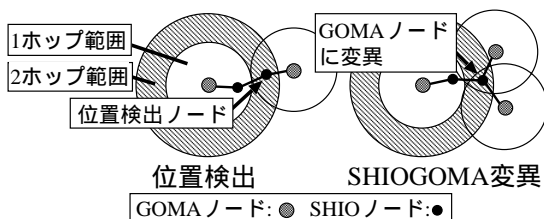


図 1: GOMASHIO 手法

3. 実験

提案手法が動的な環境の変化に対応できているかを確認するため実験を行った。提案手法でキャリブレーションを行い、更新させ続けたキャリブレーションデータ (更新データ) と、更新させないデータ (元データ) を用いてそれぞれ位置検出し、精度を比較した。表 1 にパラメータを示す。

表 1: 実験環境のパラメータ

実験環境	パラメータ
部屋の大きさ	10 × 11(m ²)
AP 数	3
測定箇所	20
電波強度の閾値	50(dBm)

4. 結果

実験結果を図 2 に示す。(2) は (1) の位置検出の精度を大きく下回り、(3) は (1) と精度が近似した結果となった。この結果からキャリブレーションデータを更新し続ければ、環境の変化に対してより安定した位置検出の精度を得られることがわかる。

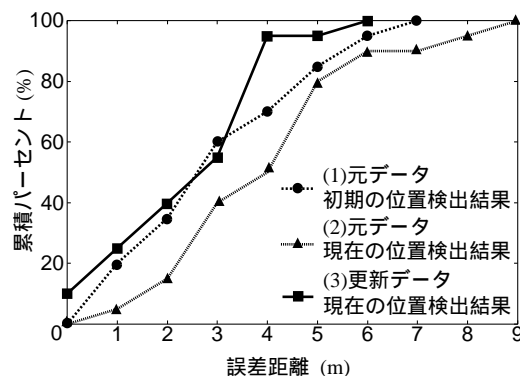


図 2: 位置検出誤差の累積分布

5. まとめ

位置検出しながらキャリブレーションすることで、事前にキャリブレーションする手間を無くし、常にキャリブレーションデータを更新できる。この結果、動的な環境の変化に対応できることがわかった。以上より本提案の有効性が示せたといえる。

文献

- [1] 岩谷晶子, 西尾信彦, 村瀬正名, 徳田英幸. ごましお: アドホックセンサネットワークにおけるノード位置決定方式 情報処理学会, モバイルコンピューティングとワイヤレス通信研究会 Vol.2001(108), pp.22-30, (2001).