

マイコン上で認識機能を用いた屋内位置と動き推定システムの評価

An Evaluation of an Indoor Locating System with a Move Estimate Function Using Machine Learning Method on a Micro Computer

大浦真大*1 荒木英夫*1
Mahiro Oura Hideo Araki

*1 大阪工業大学大学院 情報科学研究科 情報科学専攻

Major in Information Science and Technology, Department of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

1. はじめに

近年,スマートフォンやタブレット端末などの普及に伴って,屋内位置検出技術が注目されている.屋内位置検出では人工衛星からの電波を直接受信できないため,Global Positioning System(GPS)は使用できない.そのため,Wi-Fi のアクセスポイントや Bluetooth のビーコンからの受信強度(RSSI)を使い位置検出を行う研究が行われている[1].RSSIを使用した屋内位置検出手法としては,三角測量法・機械学習を利用した手法などがある.しかし,屋内では壁や階段などの RSSI を減衰させる要素が多いため RSSI をそのまま計算して位置検出を行う三角測量法は効果的ではなく,機械学習を利用した手法を用いての屋内位置検出の研究が行われている[2].この様に,現在では RSSI を使用し,高い精度での位置検出を行う研究が行われている.しかし,高い精度だけでなく,どのように行動しているか等の情報が得られるようになればさらなるサービス向上に利用可能であると考えた.

本稿では,Wi-Fi のアクセスポイントから RSSI を計測し,機械学習を利用した手法で屋内位置検出を行う手法を提案し,その位置検出結果について評価した結果を示す.

2. 提案方法

機械学習を用いた認識システムは,分類器として現在普及してきており,パターン認識や音声認識といった認識機能の実現に使用され始めている.本提案では,機械学習を用いたシステムを学習と識別の2つの機能に分けて実行する.学習では位置検出を行う複数地点で Wi-Fi からの RSSI の情報を計測したものを機械学習の教師信号として学習し,重み付の計算を行い保存しておく.識別では,保存しておいた計算済み重み付をマイコンにおける位置検出に使用し,現在位置を検出する.

本提案における前提として,移動体は提案システムを実装したマイコンを所持しておき,移動体が建物内に入った時点から位置検出を開始する.ここでは,建物の入り口と出口は同一かつ 1ヶ所と想定した.また,移動体が移動可能な場所は現在地から隣り合っている場所のみの位置検出を行い,位置検出を行った.今回,1つのデータセットでの学習位置を 2ヶ所に設定し,学習データセットを複数個用意することで,複数個所の位置検出を可能とした.計測位置の例を図1として示す.

学習データセット I では,位置 0 と 1 を学習させ,学習データセット II では,位置 4 と 5 を学習させる.以降,同じように学習データセットを作成し重み付の計算を行わせる.また,1つの学習データセットの間隔を 5 m,10 m,15 m の 3つ

のパターンで行い,計測位置 0 と 4 の間隔は計測位置 0 と 1 との半分で計測を行った.このため,位置検出に複数の学習データをオーバーラップさせて位置検出の精度向上を図り,どのように移動したかの識別も行った.また,今回の識別では予め計測しておいたデータを用いて検証を行った.

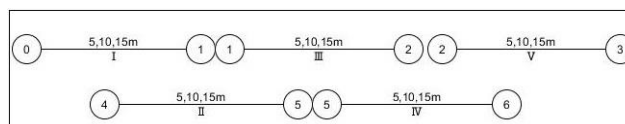


図 1 提案手法の計測方法の例

3. 検出結果・評価

今回,実験環境として大阪工業大学枚方キャンパス 5 階の一部を使用した.実験環境は障害物が無く,幅 2.5 m 長さ 65 m の直線的な廊下で計測を行った.機械学習で使用する学習データとして 1ヶ所で 16 回計測を行い,5 m の場合は 23ヶ所,10 m では 12ヶ所,15 m では 8ヶ所で計測を行った.識別データは 1 m 間隔で通路を往復し計測したので,130ヶ所で計測を行った.これらのデータを使い提案手法によって求めた結果を表 1 に示す.ここで位置精度とは識別結果の位置が現在地として正しいか,移動精度とは識別結果と実際に移動した方向が正しいかを示す.

表 1 評価結果

距離	位置精度	移動精度
5 m	6.2%	49.2%
10 m	39.2%	71.5%
15 m	40.0%	67.7%

4. おわりに

評価結果より,提案手法を使用して屋内位置検出を行った場合,位置精度では 10 m 間隔で計測を行った場合が最も良く,移動精度では 10 m,15 m がほとんど同じ移動精度の結果を得る事が出来た.今回は 10 m の間隔を 2つのデータでオーバーラップさせて識別を行ったが,今後は 2つ以上の学習データを計測しオーバーラップさせて位置精度・移動精度の向上を目指す.

5. 参考文献

- [1] 吉澤菜津子,遠藤貴裕,永見健一「屋内位置情報における推定技術の開発と新しいサービスの展開について」ITJ2013.2 第 13 号
- [2] Gabriel Villarubia, "Applying Classifiers in Indoor Location System", Trends in Practical Applications of Agents and Multiagent System, pp53-58, 2013.