

電波強度による動的キャリブレーションを行う位置検出手法の提案

0432021 上田剛央

指導教員： 屋代 智之 准教授

1. はじめに

近年、携帯電話などの位置情報を利用したサービス(位置情報サービス)が注目されている。位置情報サービスをあらゆる場所で実現するためには、屋内でも位置を特定することが必要である。そこで、広く利用されている無線 LAN を用いて屋内位置検出を行なっている方式を改良し、更なる位置検出精度の向上を目指すことで、より高精度な位置情報サービスの実現を図る。

2. 関連研究

動的にキャリブレーションを行う位置検出手法 [1] では RSSI 方式の課題となる事前の静的なキャリブレーションを省略し、無線 LAN に GOMASHIO [2] を適用させることで動的なキャリブレーションを可能にしている。実験結果からキャリブレーションの回数により位置検出精度が向上することがわかった。

3. 提案手法

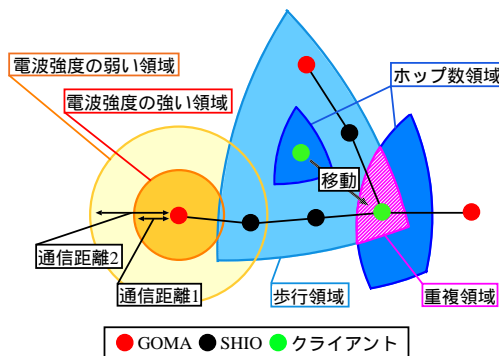


図 1: 本提案の位置検出手法

GOMASHIO 手法を用いて位置検出する回数が増えるとキャリブレーションの回数が増えるため、本提案では電波強度の弱い領域にいる SHIO も GOMASHIO を用いて位置検出できるようにする。通信距離が長くなると位置検出精度が低下するため歩行領域も考慮した。図 1 のように位置情報を持つ AP や端末を GOMA、位置情報を持たない端末を SHIO、電波強度が強い領域にいる端末との距離を通信距離 1、弱い領域にいる端末との距離を通信距離 2 として設定する。各 GOMA からのホップ数 \times 通信距離を半径とした円が重複した領域をホップ数領域、ホップ数領域から移動した時間 \times 歩行速度で求めた距離だけ拡張した領域を歩行領域とする。クライアントは移動した後に電波強度を受信し、各 GOMA からの電波を SHIO が中継したホップ数からホップ数領

域を決定する。歩行領域とホップ数領域が重なった重複領域の重心を位置とする。また、重複領域の面積が小さい場合はキャリブレーションを行う。

4. 実験

平成 19 年 12 月 25 日、千葉工業大学 7 号館メディア実験室で、提案手法で高精度な位置検出が可能であるかを評価するための実験を行い、(1) 関連研究の手法と (2) 歩行領域を考慮しない提案手法と (3) 提案手法の位置検出の精度、重複領域の面積について比較を行った。部屋の大きさは $16 \times 13(m^2)$ 、AP 数は 3 台、端末数は 6 台、通信距離 1 は 6m、通信距離 2 は 12m と設定した。

5. 結果

実験結果を図 2 に示す。これは 3 通りの手法における位置検出誤差の測定回数を 1m ごとに累積したものである。これより平均位置検出誤差は (1) が 6.7m、(2) が 4.8m、(3) が 4.1m となり、(2)(3) は (1) より誤差が大きかった。また、重複領域の平均面積は (1) が $148m^2$ 、(2) が $250m^2$ 、(3) が $49m^2$ となり、(3) は (1) より面積が小さかった。(2) の面積が大きいの、SHIO が多く (1) よりもホップ数範囲が大きくなってしまったからである。

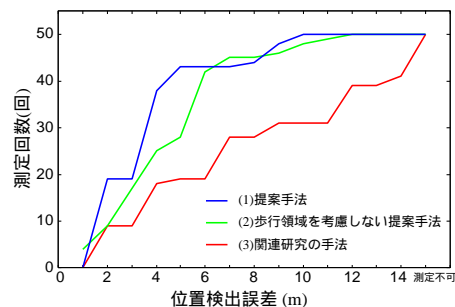


図 2: 位置検出精度

6. まとめ

実験結果から、本手法は関連研究よりもキャリブレーションの回数が多く、位置検出精度が高いことがわかった。以上により高精度な屋内位置検出が可能といえる。

文献

- [1] 長滝正典, 山下好聖, “動的にキャリブレーションを行なう位置検出手法の提案”, 平成 18 年度千葉工業大学卒業論文
- [2] 岩谷晶子, 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.23-30, 2001