

スカイプロットマスクを用いた 屋内位置推定システムに関する一検討

A-14

A Study on Indoor Positioning System Based on SkyPlot Mask

和田 光彰[†] 藤井 雅弘[†]
Mitsuaki WADA[†] Masahiro FUJII[†]
[†] 宇都宮大学工学部情報工学科

[†] Department of Information Science, School of Engineering, Utsunomiya University

1. はじめに

ナビゲーションなどに用いられる位置情報の取得には GPS を代表とする GNSS(Global Navigation Satellite Systems)を用いた手法が一般的であるが、衛星からの電波が届きにくい屋内では様々な代替技術が検討されてきた。代表的なものとして無線 LAN を用いた手法[1]がある。この手法では、新たな無線機器を設置する必要があるため、導入費や維持費などの金銭的コストが導入への課題となる。そこで、既存のインフラである GNSS をそのまま用いる事を考える。一般的に屋内において GNSS 信号は壁や天井などによって不達となることが多いが、窓から入射する信号は受信機に到達する可能性がある。この現象に着目し、屋内にある端末が、西側に存在する衛星を受信したならば、端末は西側に窓のある地点に存在すると判断することができる。つまり、端末がどの方位角・仰角の衛星を強く受信したかという情報と、屋内のある地点ではどの方位角・仰角に空領域が見えるかを照合すれば、端末の位置を推定できると考えられる。屋内のある地点から見える空領域を図 1 に示すスカイプロットマスクとして表し、屋内位置推定を行うシステムを開発し、その性能を評価する。

2. 提案システム

本システムは現在位置を計測したいクライアントと、位置推定のためのサーバで構成される。サーバには、各地点を一意とするデータとしてスカイプロットマスクが保存されている。衛星からの信号を受信したクライアントはサーバに各衛星の受信強度を送信する。サーバでは、図 2 のような衛星配置図(スカイプロット)を計測し、クライアントから送られてきた情報と組み合わせ、最も適したスカイプロットマスクを選択し位置推定を行い、推定結果をクライアントに返す。本稿では、適したスカイプロットマスクを選択するための 2 つの手法を提案する。

2.1 手法 1: 空領域内の平均受信強度を用いる手法

衛星配置図に対し、スカイプロットマスクを被せる(マスクする)ことで、可視衛星のみを取り出すことができる。各スカイプロットマスクに対し、可視衛星の受信強度の平均を計算し、平均が最も大きくなるスカイプロットマスクが指し示す位置を選択する。

2.2 手法 2: 空領域の重心を用いる手法

各スカイプロットマスクで空領域の重心を考える。そしてク

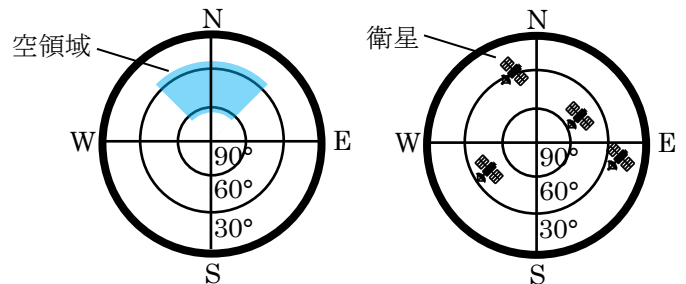


図 1 スカイプロットマスク

表 1 手法 1 実験結果

		一致率	推定不能
真の地点	A	56.0%	30.4%
	B	53.8%	12.3%
	C	100%	0.0%

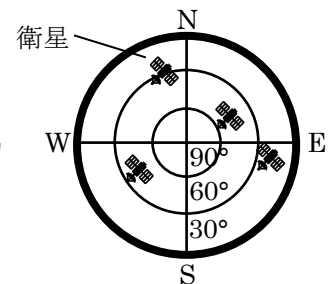


図 2 衛星配置図

表 2 手法 2 実験結果

		一致率	推定不能
真の地点	A	98.4%	0.0%
	B	87.7%	0.0%
	C	96.3%	0.0%

ライアントから送信された受信強度と衛星配置から空領域の重心を推定する。推定した重心から最も近い重心を持つスカイプロットマスクが指し示す位置を選択する。

3. 評価実験

3.1 実験環境

窓に面した 70cm 間隔の 3 つの地点を位置推定の候補点とする。各地点に端末(Pixel 4)を設置し、10 分間受信強度を取得する。5 秒に 1 度位置推定を行い、その性能を一致率で評価する。(端末を置いた地点と、システムが推定した地点が同じなら一致)

3.2 実験結果と考察

表 1, 表 2 にそれぞれ手法 1, 手法 2 を用いた結果を示す。手法 1 では推定不能となることがあった。これは、複数の地点で平均受信強度が一致したためだと考えられる。

4. まとめと今後の予定

本稿では、新たな無線機器を必要としない屋内位置推定システムを提案し、その性能を一致率によって評価した。今後はより位置推定精度の高い手法の提案を目指す。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 19K12037 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] 横田山都, "WLAN の RSS 分布を用いた室内位置推定手法の提案と利用" 第 24 回人口知能学会全国大会, 24th, ROMBUNNO.3C2-2, 2010