

赤外線全周カメラを用いた GPS 測位の高精度化

西村英敏 目黒淳一 橋詰匠（早稲田大学） 瀧口純一（三菱電機）

nishimura@power.mech.waseda.ac.jp

1. はじめに

近年、GPS を用いたアプリケーションが急速に普及しつつあり、またアメリカでの GPS 近代化計画、ヨーロッパでの GALILEO、日本での準天頂衛星打ち上げによって、衛星測位アベイラビリティの向上が見込まれている。しかし、衛星数の増加だけでは、都市部のような環境下での高精度測位は困難であると考えられる。

本報では、都市部における移動体の高精度測位を目的とし、不可視衛星からの電波は擬似距離誤差が大きいため、可視衛星のみで測位を行う方法を説明する。

2. 提案手法概要

可視衛星のみで測位を行うためには、常に衛星位置、移動体姿勢と障害物位置を把握し、衛星の可視・不可視を判別する必要がある。本報では、衛星位置をエフェメリス、移動体姿勢角を方位計、障害物位置を赤外線全周カメラを用いてそれぞれ把握する事により、提案手法を実現する。

3. 赤外線全周カメラ

障害物位置を把握するために用いたハードウェアである赤外線全周カメラについて述べる。このカメラは赤外線カメラと全方位視覚センサの特徴を合わせたカメラである。このカメラで撮影を行った場合、赤外線は大気中で散乱されないため空は黒く写り、周囲の障害物は白く写る。このため、赤外線全周カメラ画像を 2 値化すると、障害物のみを画像から自動抽出する事ができる(図 1)。そして画像上に衛星をプロットする事で衛星の可視・不可視判別が可能となる。

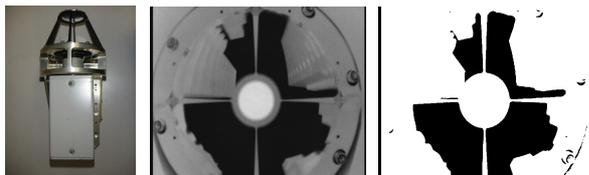


図 1 赤外線全周カメラ画像と障害物抽出後の画像

4. 測位精度比較

提案手法の有効性を確認するため、スタティック測位とキネマティック測位を行った。測位演算に関しては、後処理ソフトウェア (GrafNav7.5) を用いて、ローデータとローデータから不可視衛星を棄却したデータを処理し、結果を比較した。

4.1 スタティック試験結果

周囲を建物に囲まれた、位置が既知の場所で、スタティック測位 (1[Hz]で 15030[epoch]取得) を行い、結果を比較した (表 1)。表 1 から分かるように、不可視衛星を棄却し可視衛星のみで測位を行った場合、FIX 数、DGPS 解 2DRMS (2 次元) 共に大幅な改善が見られた。

表 1 スタティック測位結果比較表

	棄却前	棄却後
FIX 数 [epoch]	6751	9895
DGPS 解 2DRMS[m]	31.4	7.6

4.2 キネマティック試験結果

スタティック試験と同様の実験地で、キネマティック試験を行った (図 2)。図 2 では、棄却前出力を赤くプロットしており、棄却後出力を青くプロットしており、図中の丸で囲んだ部分において改善が見られた。

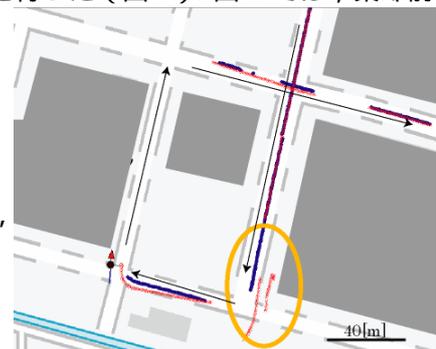


図 2 出力位置改善結果

以上の結果から、建物に囲まれた環境下で赤外線全周カメラを用いて衛星の可視・不可視判別を行い、可視衛星のみで測位を行うという本手法の有効性を示す事ができた。