

静止点におけるマルチパス誤差低減手法について

GPS Multipath Error Mitigation Under Strong Multipath Condition

坪田浩嗣
Koji Tsubota

久保信明
Nobuaki Kubo

東京海洋大学
Tokyo University of Marine Science and Technology

1. はじめに

DGPS によって高精度な測位が実現するものの、マルチパス波による誤差は DGPS によって除去することができないため、測位誤差の主要因として残存している。

本研究では最終的にリアルタイムでのマルチパス誤差を低減することを目的に、第一段階として DGPS 測位による後処理静止実験を行った。搬送波位相と擬似距離の差分 (Cc-difference と呼ぶ) がマルチパス誤差を正確に表現していることを利用して、マルチパス誤差の低減を図った。

2. 測位実験 概要

基準局 (Reference) にノパテル社製受信機 OEM4、移動局 (Rover) に OEM5 をそれぞれ設置し、H21 年 11 月 2 日 12 時 (月) から約 12 時間の静止データを取得した。基準局は周囲が開けているが、移動局には近傍に電波を遮る高い建物が存在する。今回の解析では、取得した時間の異なるデータ計 2 時間分を使用した。

3. 解析方法

マルチパス誤差が 0 を中心に発生すると仮定し、Cc-difference の値からその一定時間の平均値を差し引くことによる 0 平均を利用して、マルチパス誤差を推定した。

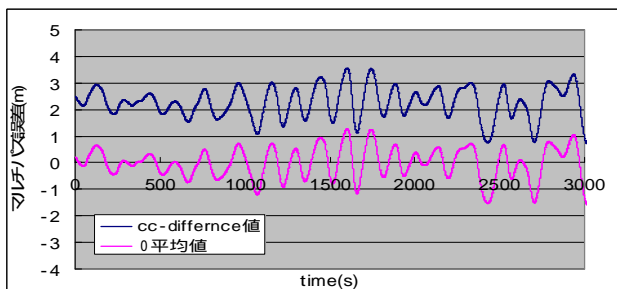


図 1 Cc-difference を 0 平均した例

0 平均化することによって大きなバイアスが除去され、誤差の軽減が予想できるが、完全にバイアスを取り除くことは本発表では行っていない。

解析では複雑さを防ぐため、サイクルスリップを起こしていない衛星が多数ある時間帯 (1 時間分×2) を抜粋し、0 平均解析、さらにスムージング処理も取り入れ、比較解析を行った。

4. 測位・解析結果

図 2、図 3 は DGPSTIME 140100 - 143700、図 4、図 5 は DGPSTIME 149500 - 153100 の水平方向、高度方向の測位結果をそれぞれ 1 時間分 (秒単位: 3600 個のデータ) 示したものである。全ての図において青色: 通常、赤色: スムージング 100 秒、黄色: Cc-difference 推定、水色: ス

ムージングかつ Cc-difference 推定 (先にスムージングを行った) による解析とした。

中央の * 印は真値 (RTK 精密測位によって得た値)

1 回目

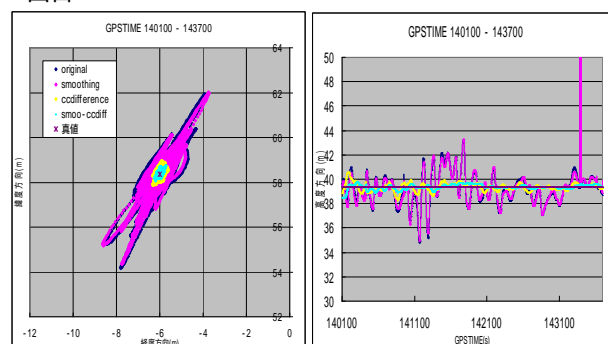
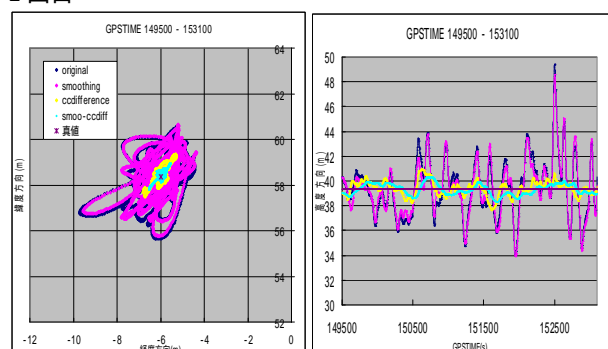


図 2

図 3

2 回目



今回使用したノパテル社製受信機内では既にスムージング処理が施されているため、解析で改めて行ったことによる効果は少なかった。Cc-difference 推定による結果はグラフから水平方向、高度方向ともに大きく誤差が低減されていることが見てとれる。標準偏差においてもそのことが確認できた。またスムージングと Cc-difference の両方を用いた場合について、Cc-difference 推定によるマルチパス誤差の除去がスムージングの有用性を高め、より良い結果をもたらしたと考えられる。

5. まとめ

Cc-difference の 0 平均は有効な手法であり、スムージングにも効果があることが分かったが、実際にはマルチパス誤差の時間平均値が 0 にならないことが知られている。今後 0 平均と実際のバイアス量の比較検証を行う必要がある。

またサイクルスリップの自動検知、Cc-difference のリアルタイム平均値推定を今後の課題とし、リアルタイムでのマルチパス誤差低減に繋げたい。