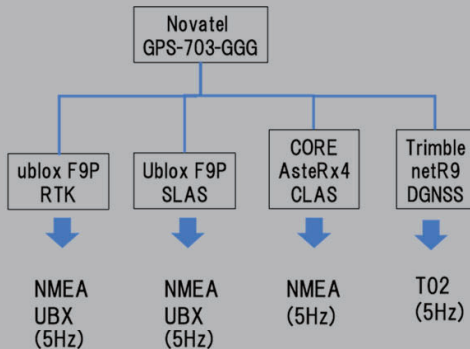


空港面におけるマルチパス誤差低減技術に関する研究

東京海洋大学 ※久保信明、尾関友啓、小林海斗、小松大生

機器構成



マルチパスデータ取得場所



測位結果（地点②）

[m]	E_Average	N_Average	U_Average	E_STD	N_STD	U_STD
DGNSS	-0.261	-0.982	4.318	1.004	1.378	5.195
キャリアスムージング	-0.025	-0.956	4.213	1.032	1.449	5.388
cc_difference	-0.154	-0.999	3.781	0.979	1.475	5.336
信号強度による重み関数	-0.315	-0.386	3.150	0.610	0.488	1.874
カップリング	0.292	-0.659	3.130	0.534	0.693	2.457
残差異常	0.209	-0.152	1.208	0.355	0.272	0.804
DGNSS(L5)	-0.374	-0.718	1.831	0.908	1.064	2.610

※RTKのFix解を真値として算出

1. 背景と目的

マルチパスはGNSS補強システムに対して最後まで残る誤差である。SBAS(DGNSS)測位で利用している擬似距離は搬送波位相よりマルチパスの影響を受けやすく、搬送波位相を利用した高精度測位ではサイクルスリップによる再収束の問題が存在する。本研究では空港面におけるマルチパス発生状況及び誤差を低減するアルゴリズムの検討を行い、また空港における測位方式(CLAS,SLAS,DGNSS)ごとの測位精度を検証した。

本研究はR2年度からR3年度にかけて実施し、1年目のR2年度ではマルチパス環境におけるマルチパスの発生状況及び誤差低減のアルゴリズムについて検証した。検証したアルゴリズムは以下の6項目である。いずれのアルゴリズムも適応による精度改善を確認した。

- ・CC_differenceのチェックによるマルチパス検出
- ・キャリアスムージングによる測位精度の改善
- ・信号強度による重み関数の検討
- ・残差異常衛星の排除による測位精度の改善
- ・ドップラー速度とのカップリング
- ・L5信号を使用した測位

2年目のR3年度では仙台空港において各測位方式の精度検証、マルチパスの発生状況及び低減方法を実際のデータを取得、検証した。

2. 仙台空港における実験概要

R3年度2月14日から16日にかけて、仙台空港の場周道路及びマルチパスが見込まれるターミナル脇でデータを取得した。上図右上はデータ取得に使用したバスとター

ミナル脇でのデータを取得した箇所の詳細場所である。ターミナル脇でのデータ取得では各地点5分停車し、データを取得した。上図の左上の機器構成の通りにデータを取得した。検証はR2年度検証したアルゴリズム適応前のDGNSS測位結果と適応後における平均誤差及び誤差標準偏差での評価を実施した。評価に使用した真値はRTK測位のFix解である。

3. 実験結果

上図右上で示したデータ取得場所、地点①～地点④ではRTK測位及びCLAS測位はFix解を出力しており、いずれの地点も搬送波位相測位には問題のない程度のマルチパス環境である。擬似距離測位結果に関しては、最も測位環境の厳しかった地点②における測位結果を上図下に示している。いずれのアルゴリズムも測位結果の改善に貢献している。L5信号を用いた測位に関しては、L5信号を送信している衛星が十分でなく、DOPが悪化している。そのため測位精度の改善度合いは見えにくい。

4. まとめ

今回の実験で実際の空港面におけるマルチパスの影響を評価した。マルチパスが見込まれるターミナル脇においてもRTK測位、CLAS測位はFix解を出力していることから分かるように、建物遮蔽によるDOP悪化による測位精度の劣化はあっても、マルチパスの影響は少ないと見込まれる。

最後に、本研究に携わって頂いた全ての関係者に感謝する。