

# 3D マップを利用した精密測位への応用

八田大典 久保信明

Daisuke Hatta, Nobuaki Kubo

東京海洋大学 情報通信工学研究室

TUMSAT GNSS Laboratory

## 1 背景

これまで、GNSS の測位精度や測位可用性は様々な状況や場所で評価されてきましたが、その結果は測位した時間と場所に大きく依存しています。このことは GNSS による測位が可能かどうかを検証するためには、実際にその場所で観測を行う必要があることを示しています。しかし、現在ではシミュレーションによって、測位精度や測位可能性をある程度予測することが可能になり、GNSS を利用するユーザへ大きな助けになると考えられます。

## 2 概要・目的

GNSS は高層ビル等が立ち並ぶ都市部では、マルチパス増加や可視衛星数の減少により、測位が難しくなることが知られています。このことは、自動運転車や建機に GNSS を利用する上で一つの障害となっています。しかし、現在では 3D マップを利用することでマルチパスの影響や可視衛星数等をシミュレーションすることが可能となったため、実際の利用現場で GNSS が利用可能かどうかを PC 上で予測することが可能になりました。本稿では、3D マップを利用した電波伝搬シミュレーションソフト GPS-Studio のシミュレーション結果を用いて精密測位への適用を行い、実際の観測結果と比較することで、シミュレーションがどの程度、実際の結果を予測できているのかを調査することで、測位シミュレーションの有用性について考察します。

## 3 3D マップの衛星選択利用

RTK の測位率を向上させるために、3D マップを衛星選択に利用して測位データを取得し、衛星選択に他の方法(魚眼、SNR)を利用した場合と比較しました。解析手順の概要を以下に列挙します。

- ① 静止状態で JAVAD DELTA 受信機と魚眼カメラを使って観測・測位データを取得
- ② 3D マップ上で直接波が届く衛星を選択
- ③ 選択された衛星を使って RTK を行う
- ④ 上記の方法でマスキングを行った RTK 結果と他の方法でマスキングを行った RTK 結果と比較した

表 1,実験条件

実験場所	国土地理院敷地内
実験条件	Instantaneous RTK
	GPS/QZS/Beidou
	2 周波使用
解析条件	AR Ratio 3.0
	仰角 15 度以上
	短基線(1km)

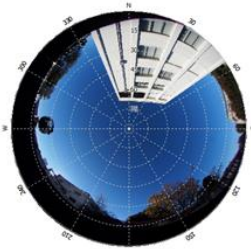


図 1,魚眼カメラ画像

表 2 マスク方法と RTK の測位率

Mask method	Availability[%]
NormalRTK	62.4
Fisheye	98.6
Precise 3D-MAP	96.7
SNR	98.8

3D マップによるマスク処理によって、RTK 測位率は通常の RTK よりも向上し、SNR マスクや魚眼カメラマスクを行った場合と同程度の結果となった。

## 4 3D マップによる RTK 利便性予測

次に、測量用のトリプル受信機を使って、移動体での観測・測位データを取得し、シミュレーション結果と比較しました。解析手順の概要を以下に列挙します。

- ① テストコース(西新宿)を実際の GNSS 受信機と POSLV を搭載して観測データを取得
- ② POSLV による精密位置軌跡より、3D マップ上でどの衛星が直接波を受信できるか判断する
- ③ 上記で選択された衛星情報とサイクルスリップ情報(直接波の受信ができなかった衛星情報より)より、RTK が可能かどうか判断→シミュレーション
- ④ 上記のシミュレーションの結果と、実観測データで行った RTK の結果を比較した

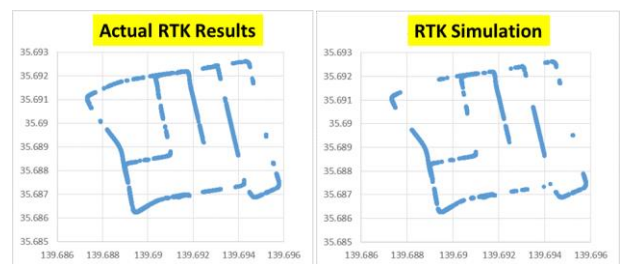


図 2,RTK 結果と RTK 測位シミュレーション

実際に RTK が可能だった場所はほぼシミュレーションでも可能であると判断されており、おおまかな予想に有用と考えられる。

## 5 まとめ

衛星選択に 3D マップを利用することで RTK の測位率を改善することができた。また移動体での RTK の可否についておおまかに予想することができた。今後の課題は、この予測精度をさらに向上させていくことである。