

(36) GNSS受信機の実利用環境での 性能評価方法の一考察

長瀬 清¹・塙 和広²・岡本 修³・入江 博樹⁴

¹非会員 茨城工業高等専門学校専攻科 (〒312-8508 茨城県ひたちなか市中根866)
E-mail:ac15305@gm.ibaraki-ct.ac.jp

²非会員 茨城工業高等専門学校専攻科 (〒312-8508 茨城県ひたちなか市中根866)
E-mail:st09s35@gm.ibaraki-ct.ac.jp

³正会員 茨城工業高等専門学校准教授 電子制御工学科 (〒312-8508 茨城県ひたちなか市中根866)
Email:okamoto@ss.ibaraki-ct.ac.jp

⁴正会員 熊本工業高等専門学校教授 建築社会デザイン工学科 (〒866-8501 熊本県八代市平山新町2627)
Email:irie @kumamoto-nct.ac.jp

今日、衛星測位の利用が拡大し、多くの分野で高精度測位が利用されている。土木分野では、工事現場の環境によって要求される測位性能は異なり、例えば初期化時間や測位精度等、必要とされる受信機の性能は異なる。そこで、利用環境での受信機評価の手法として、アンテナが受信した衛星信号を保存できるRFレコーダを用いて、同一環境下での衛星測位受信機の性能の評価を行うことを試みる。本稿では受信機の評価に、RFレコーダを用いる際に生じる課題やメリットについて考察した。

Key Words : *satellite positioning , performance evaluation , RTK method , RF recorder*

1. はじめに

近年、高精度衛星測位の技術は、土木分野においては防災や維持管理等で利用され、普及に向けた動きが進んでいる。工事現場の環境に応じた要求精度や利用環境に応じて、ユーザは衛星測位受信機の性能(測位精度や初期化時間)、機能(対応する衛星システムや何周波受信機か等)を選択する。衛星測位受信機の選定では、ユーザが性能表のみで受信機を選択することは難しい。

衛星測位は、利用環境におけるマルチパス等の影響により測位性能が左右される。利用環境を考慮した受信機評価には、性能表だけに頼らずユーザが自ら、実際の運用を想定した実験環境で受信機を評価する必要がある。一方、屋外の実験環境では、初夏には葉が生い茂り冬には葉が落ちるというように、季節によって障害物となる植物の存在が変化する。さらに複数の衛星システムの複合利用では、衛星の軌道周期が複雑に組み合わさり同じ衛星配置が周期的に再現されない。このような問題に対し、受信機の評価を行った時の状況が保存可能であるRFレコーダを用いる。RFレコーダで記録したものをを用いて、

過去に行った実験を再現することで受信機の性能を明らかとすることを本研究の目標とする。本稿では、RFレコーダを使用した受信機の評価方法の課題等について考察する。

2. 評価方法の概要

本研究ではリアルタイムに高精度な測位を行うことが可能なRTK法にスポットを当てる。RTK法において、初期化時間は測位精度と並んで性能を表す大きな要素の一つである。この測位精度や初期化時間は実際に利用する環境に左右されるため、受信機の性能のみを、同一条件下で評価することが出来ない。

そこでRFレコーダを用いることで過去に行った実験を再現し、受信機の性能を評価する方法を提案する。RFレコーダは衛星配置やマルチパスの影響を受けた衛星信号をそのまま記録することができるため、受信機の評価を行った環境の保存が可能であると言える。受信機の評価のために用いる機器構成の概要を図-1、図-2に示す。また、図-3及び表-1にRFレコーダの機体と仕様を示す。図-1は実環境での衛星信号

を保存するために用いる機器構成である。RTK法の測位には基準局と移動局とがあるが、移動局側のアンテナが受信した衛星信号をRFレコーダに記録する。なお、RFレコーダは移動局側で1台のみを使用する。この時に基準局側の受信機から出力される、RTCM形式の補正信号も同時に記録しておく。図-2は前述の実験を再現し、受信機の評価をするための構成で

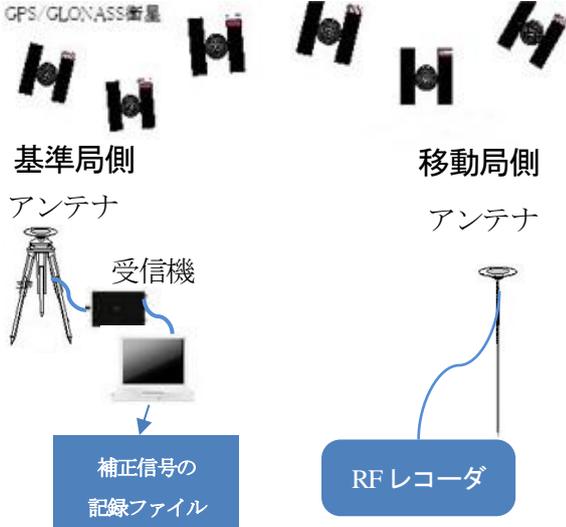


図-1 衛星信号の記録時に用いる機器構成

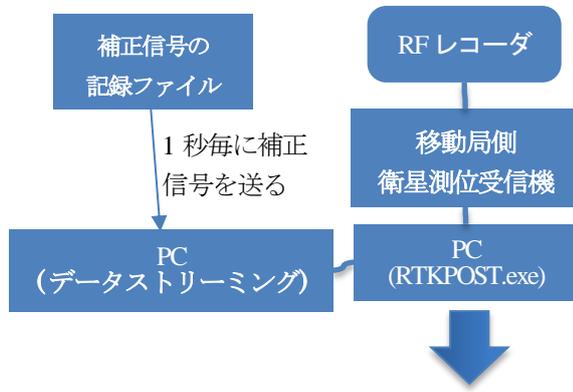


図-2 衛星信号の再生時に用いる機器構成



図-3 RFレコーダ (MP7200) の機体

表-1 RFレコーダ (MP7200) の仕様

機種名	MP7200 (advic社)
機能	RFレコーダ/プレーヤ
対応周波数	25MHz ~ 2.7GHz
帯域幅	25MHz
電源	AC100-250V
価格	約1千万

ある。前述のようにしてRFレコーダに記録された衛星信号を再生して移動局側の受信機に信号を送る。基準局側では、記録しておいた補正信号を1秒毎に取り出すことで、その信号を記録した環境と同一の条件での実験を再現することが可能である。この評価方法を用いて、同一条件下で受信機の性能を評価する。

3. 本評価方法導入によるメリットとデメリット

本評価方法が実現したならば、測位結果が環境の変化による影響を受けないため、受信機以外は全て同一条件で実験した結果が得られる。ここで、我々の研究の1つに、受信機を相対的に評価することによって性能表を作成しようとする方法¹⁾についての研究がある。この研究で提案されている評価項目をもとに、実験で得られた結果から性能表を作成することができる。この性能表をユーザが参照することによって、用途に応じて適切な受信機を選択できる。

本評価方法では、RFレコーダで記録するのは移動局側の衛星信号のみである。そのため、基準局側の補正信号を記録し、その補正信号を再生する必要がある。ただし、移動局で信号を出力するタイミングと記録した補正信号を出力するタイミングとを合わせる必要がある。また、基準局の受信機は変更できないことから、異機種間での測位を行うことになる。異機種間での測位を行う場合には、GLONASSのチャンネル間ハードウェアバイアス²⁾に関する課題がある。

4. おわりに

本稿では、RFレコーダを用いた同一環境における受信機の性能の評価方法について考察してきた。RFレコーダを用いることで、同一の条件で受信機の性能を比較することができる。しかし、RFレコーダを移動局側のみで使用するため、基準局からの補正信号や異機種間での測位に関する課題がある。今後はこれらの課題についての検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 塙和広, 岡本修, 入江博樹, 浪江宏宗: 衛星測位受信機の比較に関する実験的研究, 応用測量論文集, 日本測量協会, vol. 26, pp. 21-32, 2015.
- 2) 山田英輝, 高須知二, 久保信明, 安田明生: チャンネル間ハードウェアバイアス較正によるRTK-GPS/GLONASS測位の性能評価, 日本航海学会論文集, 日本航海学会, vol. 124, pp. 103-110, 2011.