

土砂災害調査における調査支援システムの開発（その2）

— 災害調査に用いるRTK受信機の性能評価 —

茨城工業高等専門学校 学生会員 ○大泉拓也，桐山魁，正会員 岡本修，非会員 前田裕太，神田絢子
中電技術コンサルタント（株）河川本部 正会員 河井恵美，荒木義則 非会員 猿渡雄二
（株）近計システム 正会員 森安貞夫，高田技術経営コンサルタント フェロー会員 高田知典

1. はじめに

平成24年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨を始め，中国・九州地域では豪雨被害¹⁾が繰り返し起きている．特に山間部では豪雨に伴い土砂災害の恐れがあり，一旦，土砂災害が発生すると被害状況等を確認するために緊急的な土砂災害調査が実施される．調査を効率化するため，我々は高精度衛星測位を用いた調査支援システムの開発に取り組んでいる．本稿では，本システムに導入予定で可搬性の優れローコストなマルチバンドおよびシングルバンド受信機の測位精度と実用性を評価した結果を述べる．

2. 測位性能評価の実験

土砂災害調査は移動を伴う作業のため，移動時を想定した測位精度を評価する．アンテナを搭載した台車を用いて約2.5mの直線軌道上を往復移動させ，測位結果の再現性から測位精度を比較する．災害現場は構造物や樹木等が多く存在する環境であるため，これらを模擬した障害物のある環境で実施する．なお，本評価はマルチパスの影響が大きい環境や移動体を想定したもので，受信機を持つ測位性能の全てを表現するものではない．図-1に実験で使用する受信機とアンテナの概要を示す．実験は，ローコスト受信機であるシングルバンド受信機とマルチバンド受信機に加え，比較対象としてハイエンドなマルチバンド受信機を使用した．アンテナは，マルチバンド受信対応アンテナとなるリッター社TW3870GP（Tallysman社TW3870に10cmのグランドプレーンを取り付けたもの）を使用した．アンテナは基準局と移動局にそれぞれ設置し，分配器を用いて3分配して3つの受信機に接続した．基準局で取得したデータは，モバイルルータによるIP通信を介して移動局に送信した．基準局は上空が開けた茨城工業高等専門学校MSE棟屋上に設置した．図-2に基準局の設置状況とアンテナ上空の開空状況を示す．図-3にスライドレールの外観を示す．台車は2.5mのスライドレール上を片道10秒（時速約1km/h）で移動する．端で10秒静止の後，元の位置への移動を繰り返す．周囲に樹木や構造物が存在するため，スライドレール上の台車の位置によってマルチパスの影響が変化する．実験は，スライドレール上を手動で24往復し，測位結果の軌跡のぶれ幅から移動体の測位精度を評価する．



図-1 受信機とアンテナの外観

図-2 基準局設置場所と開空状況
(茨城高専MSE棟屋上)

キーワード 土砂災害調査，衛星測位，RTK

連絡先 〒312-8508 茨城県ひたちなか市中根 866，TEL029-271-2939

3. 測位性能評価の実験結果

図-4 に全機種種の水平方向の測位結果（移動軌跡）を示す。結果はマルチバンド受信機、ハイエンド受信機で、それぞれ 23mm, 45mm（ぶれ幅の最大最小範囲）となった。シングルバンド受信機は、Fix 解を維持できず Float 解となったため評価から除外した。ハイエンド受信機は、マルチバンド受信機に比べ大きなぶれ幅となった。マルチバンド受信機とハイエンド受信機における最大誤差は、南北方向の衛星が樹木や構造物の間から見え隠れする場所と一致する。障害物によって開空が制限される本実験の環境では、マルチバンド受信機がハイエンド受信機を上回る結果が得られた。シングルバンド受信機は厳しい開空制限から Fix 解を維持することが困難であった。

4. まとめ

本稿では、最新の可搬性の優れたローコスト受信機となるマルチバンド受信機とシングルバンド受信機を対象として、障害物により遮蔽やマルチパスが懸念される環境における測位精度と実用性を評価した。測位精度の評価では、マルチバンド受信機での移動体における測位精度において、ハイエンド受信機に劣らない結果が確認できた。また、シングルバンド受信機は、厳しい観測環境では Fix 解を維持できず大きな誤差が生じるときがあることを確認した。

参考文献

- 1) 気象庁：気象庁が名称を定めた気象・地震・火山現象一覧，
<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/meishou/meishou_ichiran.html>，（入手 2019.3）



図-3 スライドレールの外観

