

# 2つのアンテナで同時に2つのRTK測位を行った実験結果について

Test results of two simultaneous RTK-GNSS runs using two antennas

和田山晃平 久保信明 尾関友啓

Kohei Wadayama Nobuaki Kubo Tomohiro Ozeki

東京海洋大学

Tokyo University of Marine Science and Technology

## 1. 背景と目的

近年、都市化が進むにつれて高層ビルや歩道橋、大きな橋などの建設が急速に進んでいる。衛星測位を行う際に、これらが衛星からの電波を遮ってしまうと、測位精度の低下をまねいてしまうことにつながる。そこで、移動側に2つのアンテナを設置して2つ同時に計測を行い、それらで補完し合うことでFIX率および、測位精度の向上が見込めるのではないかと考え、実験を行った。

## 2. 実験概要

車体の上にアンテナを2つ設置し、ZED-F9PでRTK測位を行うことでそれぞれの測位結果を取得する。この2つのF9Pのデータを補完し合うことでどれほどの改善効果が見られるのかを調べていく。また、本実験では真値としてApplanix社製のPOSLV520を使用した。

本発表では大きく分けて3つの解析結果を紹介していく。

1つ目は、2つのF9Pのデータにおいて「どちらかがFIXしていなかったらもう片方で補う」という方針のもと、補完し合うようにデータを選出し、FIX率の改善を図る実験についてである(以下、実験①)。

2つ目は、2つのF9Pのデータにおいて、どちらもFIXしていたエポックだけを対象として、アンテナ間距離を計算し、既知のアンテナオフセットとの誤差を調べることでミスFIXの検出を図る実験についてである(以下、実験②)。

3つ目は、2通りの手法で方位を求め、その方位精度を比較する実験である(以下、実験③)。2通りの手法とは、2つのF9PのデータにおいてどちらもFIXしていたエポックだけを抽出しこれらで方位を求める手法と、2つのアンテナを利用してGNSSコンパスの演算を行い、方位を求める手法である。



図1 実験に使用した自動車とアンテナ

## 3. 実験詳細

実験日は2021年3月2日、東京海洋大学越中島キャンパスから東京駅丸の内を周回する経路で実験を行った。走行経路としては、比較的道路幅が広く、高層ビルが乱立しているエリアとなっている。F9Pでは、それぞれRAWX、NMEA(GNGGA,GNRMC)を5Hzで取得し、POSLVは200Hzで比較用の各種データを取得した。基準局は東京海洋大学越中島キャンパス第四実験棟屋上のアンテナを使用した。

## 4. 結果・課題

実験①では、FIX率の改善は10%近く改善される周回が見られ、この10%の位置解によって補完できた距離は約1,700mになることもあった。しかしながら、実験①における選出方法ではミスFIXを含みやすいという特徴が見られ、データの選出過程におけるミスFIXの検出が課題となる手法であることが分かった。以下の表1は、1つのアンテナでRTK測位を行ったときのFIX解と比べて、2つのアンテナで補完し合ったときの結果にどれほどの改善効果があったかを3周分示したものである。約1.5m離れたアンテナで補完し合うことで、高層ビル街の都市部でこれだけの改善が見られた。FIX率を改善する意味で効果があった。

表1: どちらかがFIXしていたときの改善状況

	FIX率の改善	補完できた距離
①	7.6%	1,707m
②	4.0%	914m
③	7.1%	1,050m

実験②では、検出されるミスFIX数が選出前よりも減少し改善が見られたが、FIX率の大幅な減少が課題となる手法であることが分かった。

実験③では、どちらもFIXしていたときに求めたアンテナの方位は、GNSSコンパスによって求めた進行方位の精度に比べてやや劣っていることが分かった。全体のFIX率もGNSSコンパスのほうが高く、方位推定にはGNSSコンパスを利用したほうがよいことがわかった。

本実験の課題としては、実験①および実験②で行ったデータの選出方法の見直しが挙げられる。それぞれの選出方法では、真値であるPOSLVの値を使用しており、実際にはユーザが利用する受信機のデータのみで精選できないため、選出方法を変える必要がある。また、ミスFIXの検出を2つのアンテナを利用することで高めることができないかも課題である。2つのアンテナのANDの結果で改善することはわかったが、より良い方法がないか検討中である。