

KGNSS 測位によるクルーザーヨット帆走教育

Cruiser yacht sailing education by KGNSS positioning

正岡 瞭 浪江 宏宗
Ryo Masaoka Namie Hiromune

防衛省 防衛大学校 電気電子工学科
The Department of Electrical and Electronic Engineering, The National Defense Academy

1. まえがき

現在、スポーツにおける GPS 測位データの利用が効果を発揮している。その例に漏れずヨットレースにおいても一部、出場するヨットに GPS 受信機を搭載させてデータを公開している大会もある。レース後に客観的に測位航跡を確認できるため、当日のレース展開を振り返る良い材料になっている。そこで、普段の練習でも高精度な GPS 測位を利用し、より精密な船体の挙動を把握することにより、効率的な練習を実施可能にすることを本実験の目的としている。

2. クルーザーヨットについて

ヨットレースは海面に設置されたマークと呼ばれるブイを決められた回数、決められた順序で回りながら、フィニッシュラインまでの順位を競う競技である。向かい風や横風の場合は、ジグザグに走ることによって風をつかみながら走っている。時には、大胆な方向転換を要することもあり、海面全体を俯瞰的に見て状況判断することが必要な競技である。またこうした一連のヨットの操作をするためには、自らの体の位置や向きを変えることで艇全体のバランスをコントロールする必要がある。

3. RTKLIB 後処理基線解析

RTKLIB とは GNSS 用の C 言語により記述された簡潔で可搬性の高いオープンソースの演算測位プログラムのことである。GNSS 受信機による生観測データつまり、航法データ、観測データと補正データを入力することで、より精密に後処理解析することができる。通常、単独測位だと誤差は 5~10 m だが、複数の受信機と衛星との距離の差より解を求める後処理解析を実施すると誤差は 1~5 cm まで縮めることができると考えられる。

4. 実験方法

使用機材は、クルーザーヨット J24 一隻、Ublox 社製 F9P 2台、Ublox 社製マルチバンド GNSS アンテナ 2機、モバイルバッテリー、PC を使用した。

神奈川県 横須賀市、防衛大学校 海技訓練場から観音崎沖までの海上で実施した。PC とアンテナを接続した F9P を有線接続し、F9P の電源はモバイルバッテリーを使用した。アンテナはクルーの動きの邪魔にならないように J24 の後方、右舷と左舷に設置した。

5. 実験結果

受信機の設定ミスにより、後処理解析に必要な航法データと観測データ、いわゆる生データを取得することができ

なかったため、RTKLIB を使用した後処理測位結果を出すことはまだできていない。しかしながら、受信機から取り出すことができた単独測位のデータをもとに測位航跡を google earth に表示させた。

後処理解析が出来ていないので誤差が大きい状態ではあるが、ヨットが大きく動いた軌跡は比較的分かりやすく表示されている。そのため、今の状態でも、どのタイミングで方向転換したのか (図 1)、出航時の艇の動き (図 2) は分かるので、主に舵の取り方の教育にはある程度十分な精度であると考えられる。

6. まとめと今後の研究内容

生の観測データを取得できていなかったため、設定し直して再度実験を行い、KGNSS 後処理測位結果を出したい。国土地理院が電子基準点の観測データを公開しているので、それも利用したい。後処理解析をしていないので精密なデータではないが、図 3 のような形で船体の姿勢を分析したい。なお図 3 からは、風を強く受けて船体が大きく傾いたため、進路を変更したことが伺える (図 3 (a) 青丸印、(b) 縦線部)。



図 1 全体の測位航跡

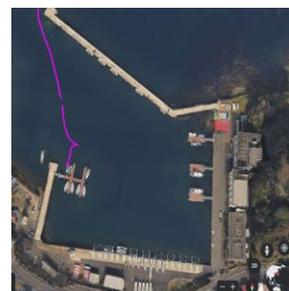
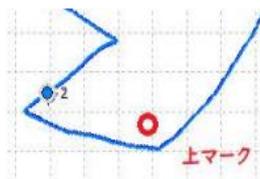
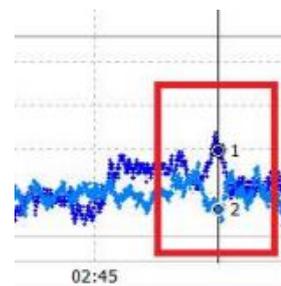


図 2 出艇時の測位航跡



(a) 測位航跡



(b) 左右受信機の高高低差

図 3 ヨットの測位航跡と同時刻の左右受信機の高高低差