

# CLASによる水泳運動計測の基礎実験

Basic experiment of swimming motion measurement by CLAS

アウン・ミン・カン

浪江 宏宗

中田 征克

Aung Min Khant

Hikomune Namie

Masakatsu Nakada

防衛省 防衛大学校  
National Defense Academy

## 1 まえがき

従来の水泳中における泳者の三次元位置、速度、加速度等の科学的データの計測・収集では、上方や水中からのカメラ映像、加速度計、ジャイロ、IMU等が利用されている。高精度で泳者の位置、速度、加速度等のデータを高精度で計測するためには、高度な画像処理技術や解析者の熟練が必要であり、装置等も高額で、また精度不足である。国産の準天頂衛星システム「みちびき」が提供するcm級測位補強サービスCLAS (cm Level Augmentation Service)を用いて、水泳運動計測の基礎実験を行い、検証する。



図1 水泳時測位の様子 (バタ足)

## 2 水泳運動について

トップスイマーだけでなく、高校や大学の水泳部における日々の一般的な水泳練習等でも、スイマーの三次元位置、速度、加速度などを計測したデータを使用してポジション、速度、加速度等を客観的、簡便に評価することが、今後重要な役割を果たすことになると考えられる。

## 3 測位実験方法

まず、このような水泳中の衛星測位が可能かどうかを確認するための予備実験を行った。図1に水泳測位実験の様子を表す。同図ではビート板上にGNSSアンテナを設置しているが、予備実験では、水泳キャップの中に入れて測位実験を行った。実験は、神奈川県横須賀市、防衛大学校内の50mプールにて測位を行った。アンテナケーブル等のため、現状、完全にスイマーの邪魔にならないように、アンテナ、アンテナケーブル、及び受信機等の実験機器を配置することは困難である。スイマーはアンテナを水泳キャップの中に入れてバタ足、カエルキックで泳いだ。使用した受信機は、Ublox社製F9Pであり、衛星系補強システムSBAS (Satellite-Based Augmentation System)による測位を行った。

図2、3は測位結果の一部である。同図の通り、アンテナの水没に注意しながら泳いだ結果、水泳中に測位することに成功した。アンテナが水没すると、測位自体が実施されないことも確認した。

## 4 今後の研究方針

本実験の解析等はこれからであり、速度、加速度の解析、精度評価等は、今後、コア社製Chronosphere-L6 (CLAS)、ライトハウス社製Owl-TypeB-M3 (MADDOCA)、Ublox社製F9P (RTK)を用いて、1つのアンテナより分配器を接続して水泳中に測位を行い、取得したデータを用いて解析を行う。また、国土地理院が国内各地に設置した電子基準点の最寄りの観測データと、ライトハウスOwl-TypeB-M3から取得した観測データを使用して、後処理解析も行う予定である。

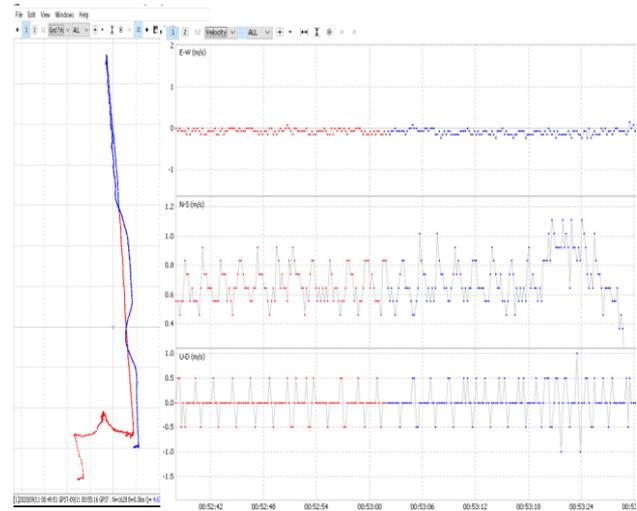


図2 RTKPlotによる水泳時測位結果の一部



図3 Google Earthによる水泳時測位プロット

謝辞 本研究はJSPS科研費JP21K11357の助成を受けたものです。ここに記し、謝意を表します。