

F1-26

加速度センサを利用した水上飛行機の運行支援に向けた精度検証に関する研究 Study of the accuracy verification for the service support of seaplane using the acceleration sensor

○小口雅功¹, 江守央², 佐田達典²*Masatoshi Oguchi¹, Hisashi Emori², Tatsunori Sada²

Abstract: In recent years, seaplane has been remarking in Japan. Seaplane is likely to be a promising public transportation in the future. Therefore, the development of a seaplane base is being considered. Conditions that can be landed by a seaplane are such as winds, waves and floating objects. We thought that by conducting research on the height of the waves etc., it would help to safely landing of seaplane. This study uses DSP wireless 9 axis motion sensor and data transceiver to clarifies wave height.

1. はじめに

近年, 日本では水上飛行機が注目されており, すでに観光等に活用されている。今後は, 2 地点間移動など公共交通機関となり得る可能性があり, その場合水上飛行場の整備が必要となる。水上飛行機が安全に着水するためには **Figure 1** のように波, 風, 浮遊物などの情報をパイロットが認識する必要があり, 特に着水時に重要な波の状況を調べることが主要な条件となる。これらの情報を水上飛行機のパイロットにリアルタイムで伝えることができれば, 安全な離着水の手助けになると考えられる^[1]。

尾形ら^[2]の研究では, GNSS を使用して波高を計測しているが, GNSS を測定する機器は高額で現実的ではない。そこで, 本研究では, 一般的に入手可能である簡易的な装置を用いて波高を計測することや情報をリアルタイムに送受信するための方法について検討することを目的とする。

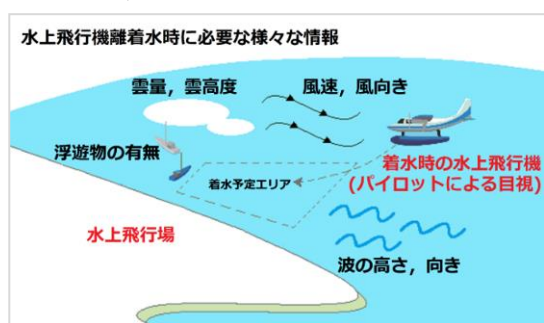


Figure 1. Water surface information required for landing on water.

2. 研究方法

(1) 実験の概要

本研究では, **Figure 2** 左側の株式会社スポーツセンシングの DSP ワイヤレス 9 軸モーションセンサと **Figure 2** 右側のハイパワーデータ送受信装置を使用して実験を行う。DSP ワイヤレス 9 軸モーションセンサ

は防水容器に入れ, 水面の加速度を計測する。ハイパワーデータ送受信装置は, PC に繋ぐことで, DSP ワイヤレス 9 軸モーションセンサとデータ通信することが可能である。



Figure 2. (Left) DSP wireless 9 axis motion sensor (Right) High power data transceiver

(2) 実験方法

加速度センサの精度を検証するために, 日本大学理工学部船橋キャンパス内にて, シェイカーを使用した実験と, 実際の水辺を想定して水槽実験を行う。シェイカーを使用した実験では, 実際に正しい波を測定することが可能であるか確認を行う。その後, 水辺を想定した水槽での実験において, 防水容器が機能しているか, 水面でも波を測定することが可能か確認を行う。また, 湖等の実際の水面を使用した実験を行い, データの送受信ができるか検証を行う予定である。

3. 実験概要

2018 年 9 月 9 日(日)に, 日本大学理工学部船橋キャンパスの 7 号館屋上にて, シェイカーを使用した実験を行った。 **Figure 3** のようにシェイカーの波が角度では X 軸に, 加速度では Y 軸に対応するように設置して実験を行った。シェイカーの最大角度は 2° , 回転速度は 10 r/min で計測を行った。計測は, センサから 50m

1 : 日大理工・学部・交通 2 : 日大理工・教員・交通

まで 10m 刻みで計測を行った。それぞれの測定地点で、測定周波数を 10Hz, 50Hz, 100Hz に設定して測定を行った。

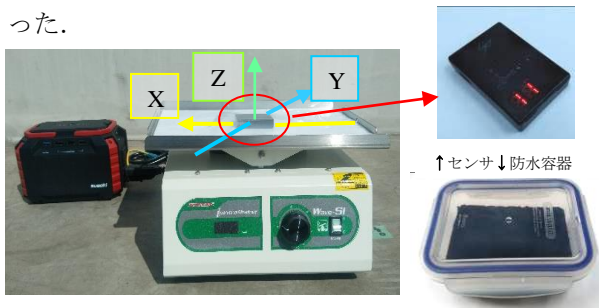


Figure 3. State of the experimental

4. 実験結果

Figure 4. は、防水容器に入れていない場合の角度 X の 10m と 50m の比較を表している。Figure 5. は、防水容器に入れた場合の角度 X の 10m と 50m の比較を表している。

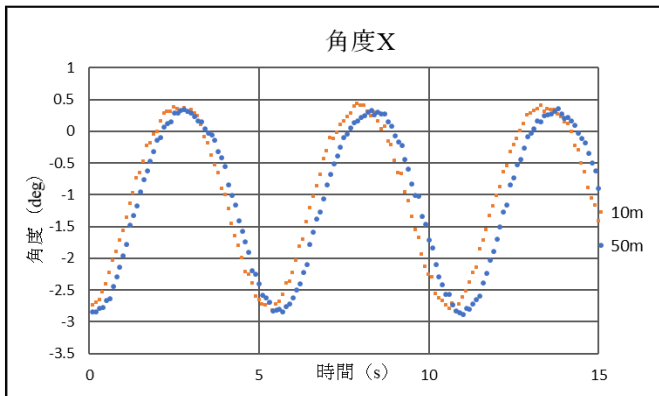


Figure 4. Angle X without container (10Hz)

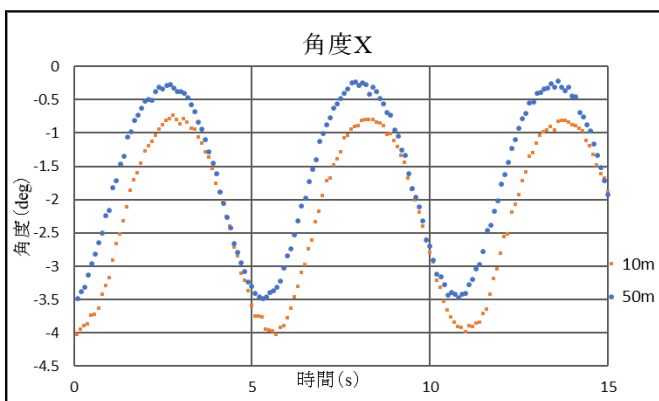


Figure 5. Angle X with container (10Hz)

防水容器に入れていない場合、10m と 50m の波形は同様な形になっていることがわかる。これに対し、防水容器に入れている場合は、最大値と最小値にずれが生じていることがわかる。これは、容器から取り出してセンサの確認などを行ったため、再び容器に入れる際、角度がずれたことが考えられる。そのため、振幅は変わっていないことがわかる。

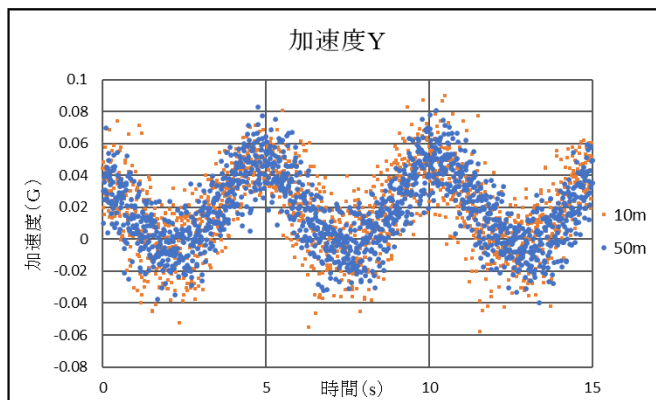


Figure 6. Acceleration Y without container (100Hz)

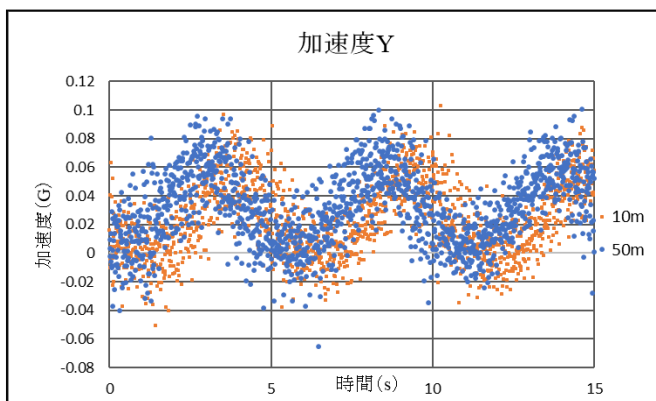


Figure 7. Acceleration Y with container (100Hz)

加速度については、Figure 6. と Figure 7. に表している。最大値、最小値は、10m と 50m でほとんど変わりではなく、0.1 から -0.04 の間に収まっていることがわかる。防水容器ありと防水容器なしでも大きな違いは見られなかった。

5. おわりに

今回の実験では、角度、加速度ともに、大きな違いは見られなかった。そのため、10Hz と 100Hz の比較では、100Hz の場合データ数が多く、送受信に時間を要するため、10Hz のデータ数でも充分であると考えられる。また、加速度センサの性能に大きな問題はみられないことから、今後は水面での活用に対する影響も検討を進めていく。

参考文献

- [1] 一般財団法人 みなと総合研究財団 水上飛行機システム研究会：「THE SEAPLANES ~水上飛行機システム導入ガイドブック~」 -第 1 版-, pp.114-119, 2018 年 6 月。
- [2] 尾形直希, 江守央, 佐田達典：「衛星測位を用いた波高変動の計測」, 平成 28 年度日本大学理工学部学術講演会予稿集, F1-20, pp.354-355, 2016 年。