超小型バイオロガー実現に向けたデバイス開発と評価

Development and Evaluation of an Ultra-small Devices for Bio-logging

呉工業高等専門学校　○福永 隼人，外谷 昭洋

National Institute of Technology, Kure Collage, °Hayato Fukunaga, Akihiro Toya,

E-mail: toya@kure-nct.ac.jp

1.緒言

生物に測定器を取り付けてその行動，生理，生態を調査する手法の一つに，バイオロギング(bio-logging)と呼ばれる手法がある．この手法について，陸上では GPS やドップラー効果を利用して行動を解析し，衛星発信機などを用いてデータを回収する方法が用いられている [1]．しかし，これらの方法は水中での使用が難しいため，水中の生物については加速度や地磁気センサが用いられ，採餌行動や繁殖行動の定量化や解析を行っている [2) 3)]．

本研究では，小型水生生物に使用可能な行動解析用の小型ロギングデバイスの開発を目的に，加速度，角速度，地磁気のデータを取得する 9 軸センサ及びデータ蓄積用のメモリを搭載し，低消費電力で長時間動作可能なロギングデバイスを提案している．

本稿では，これまでに開発したデバイスについて述べる．

2.構成

提案するロギングデバイスの構成を Fig.1 に，評価ボードを Fig.2 に示す．このロギングデバイスは加速度，角速度，地磁気が測定可能な 9 軸センサをマイコンで制御しデータ取得を行い，取得したデータを一定時間ごとにメモリに保存するものである．すべてのデバイスを小型の表面実装部品を使用することにより，全体を 1cm 角のスペースに収める構成にしている．

3.消費電流測定

製作したテスト用デバイスについて消費電流を測定した．角速度センサ，ジャイロセンサ，地磁気センサをメモリとともに個別に動作させた場合と，すべてを動作させた場合についての測定結果を Fig.3 に示す．これらの平均消費電流は，加速度センサ動作時が 0.52[mA]，角速度センサ動作時が 5.62[mA]，地磁気センサ動作時が 1.19[mA]，全体では 6.57[mA]となり，デバイス全体がスリープ状態の時の電流は 135[μA]であった．25mAh の電池の使用により，約 1 週間の使用が見込まれる．

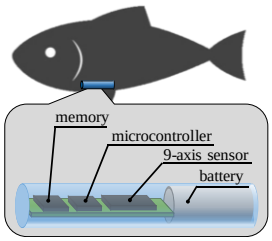

Fig.1 Proposed system

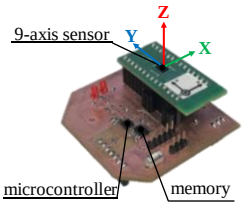

Fig.2 Evaluation board

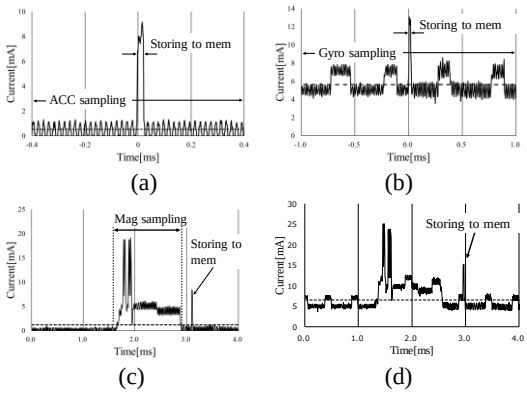

Fig.3 Measured power supply current of proposed device. (a) Acceleration sensor (b) Gyro sensor (c) Magnetic sensor (d) All sensors

4.まとめ

本稿では 9 軸センサを用いた小型かつ低消費電力のロガーについて提案し,評価ボードを用いた消費電流の実測を行った．この結果，スリープ状態を活用することにより，約 1 週間の計測が実現できる見通しを得た．

謝辞

本研究は，公益財団法人中国電力技術研究財団の助成により実施いたしました．

参考文献

1) T. Yamamoto, et al.: “The lunar cycle affects at-sea behaviour in a pelagic seabird,” Anim. Behav., vol.76, pp.1647–1652, 2008.
2) K. Shiomi, et al.: “Effect of ocean current on the dead-reckoning estimation of 3-D dive paths of emperor penguins,” Aqua. Biol., vol.3, pp.265–270, 2008.
3) Y. Makiguchi, et al.: “Sperm allocation in relation to female size in a semelparous salmonid,” R. Soc. open sci., vol.3, 160497, 2016.

© 2020年 応用物理学会