

小型漁船向けデータロガーの開発

公立はこだて未来大学大学院 ○大矢一恵 津幡謙介 和田雅昭 長崎健 鈴木恵二

A development of data logger for small fishing vessels

Future University-HAKODATE Hitoe Oya Kensuke Thubata Masaaki Wada Takeshi Nagasaki Keiji Suzuki

Abstract: This study is activities of course of the embedded system. The purpose of this study is upgrade the data-logging system for draw a figure of bathymetric chart. Bathymetric chart is important information for the fishing operation. Existing system collect the data of the fish finder and the GPS. In this paper, we add correction data of wave and data collection automation.

1. 序論

本研究は、はこだて未来大学高度 IT 人材育成寄附講座 組込みコースの 2007 年度後期活動として行われた。組込みコースでは組込み技術に関するソフトウェア・ハードウェア技術の会得を目的とし、基礎学習、応用開発を行っている。2007 年度後期の活動としては、二つのグループに別れ、小型漁船向けのデータロガーの製作と車載用オーディオプレーヤの製作を行った。

本稿で報告する小型漁船向けデータロガーの開発は、共同研究者の和田らが作成した現行システム[1]のバージョンアップを目的としたものであり、和田を顧客として顧客の要望に対して対応策を提案し、実装するといった開発演習の一つである。現行のシステムは、最新の海底地形図を作成する為に、漁業で用いられる魚群探知機から水深を取得し、GPS による位置情報を付加してデータを収集するためのシステムである。本稿では、Heaving 等の船体運動を起因とする水深測定誤差の補正とデータ収集の自動化を目的として、データロガーのバージョンアップを行う。

2. 現行システム

沿岸海域で漁を行う小型漁船にとって、操業に必要な海底地形図は重要な情報である。海上保安庁から海の基

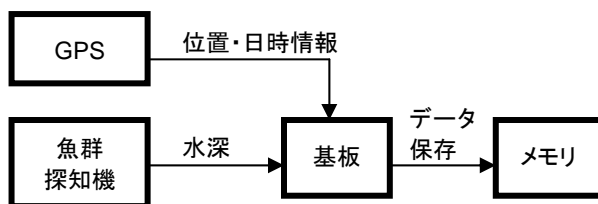


Fig.1 現行システムブロック

本図(Fig.2(b))が刊行され、広く利用されている。しかし、海の基本図が十分に整備されていない海域もあること、実際の海底の起伏を正確に反映していないことが漁業者の間では経験的に知られている。現行システムでは、最新海底地図の作成と、それによる沿岸海域での漁業の効率化を目的としている。

Fig.1 に現行システムのブロック図を示す。現行システムでは、魚群探知機を用いて測定した水深データと、GPS による位置情報・日時情報を取得し、CF へ保存する。2007 年度で約 50 台が、稚内水産試験場や東京農業大学などに出荷されている。Fig.2(a)に収集したデータから作成された海図を示す。

3. 要件定義

顧客から要求された点を以下に示す。これに対し対応策を提案し、実装を行う。

要求：

- 船の傾きと波の変位を記録し、より正確な情報の取得
- データの収集手段を手作業から自動化
- 価格を現在の 39,800 円から 49,800 円で販売
- 4 月からβ版を実装

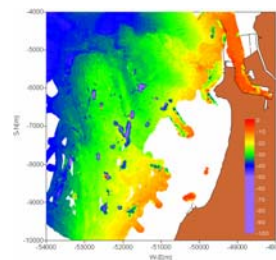


Fig.2(a) 作成海図

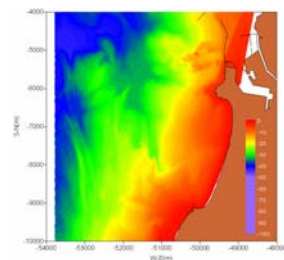


Fig.2(b) 海の基本図

これに対して以下の提案を行った。

- ・加速度センサを用いた船の変位と傾きの測定、及びその補正データの追加
- ・ネットワーク環境の追加によるデータ収集の自動化
- ・49,800 円以内での開発と 2008 年 4 月までの β 版実装
- ・CF スロットの拡張

4. 開発システム

Fig.3(a)に現行システム基板、Fig.3(b)に作成した基板を示す。作成する基板には、現行システムの基板に加速度センサ、Ethernet モジュール、CF スロット拡張用の 5V-3V 双方向インターフェースを追加した。ソフトウェアとしては、現行システムの水深、位置、測定年月日・時間情報の取得、メモリへの保存に加えて、加速度データからの傾き・変位情報の取得、LAN 経由のデータ送信プログラムを作成する。

4.1 基板作成

4.1.1 加速度センサの選定

航行中は波の影響を受けて船が上下移動し、船体が傾く場合が多々ある。船が上下に揺れることで、船と海底との距離が変化するため測定した水深に誤差が生じる (Fig.4(a))。また、船体が傾斜することで魚群探知機の音響信号の送受信角が変化する (Fig.4(b))。

システムの性能として、波による変位に関しては 10cm 間隔での取得、船の傾きに関しては傾き許容範囲である 12° を超えているかどうかの判定が要求された。これらの



Fig.3(a) 現行基板



Fig.3(b) 作成基板

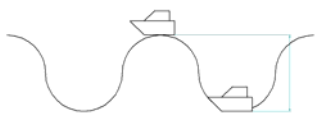


Fig.4(a) 波による変位

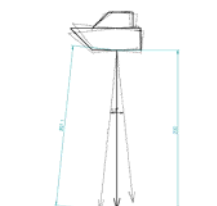


Fig.4(b) 船の傾き

要求から、分解能が 0.05G 以上、測定限界が 1.5G 以上、使用するマイコンとの調整から測定範囲が 1V/G である 3 軸加速度センサを選定している。

4.1.2 データ収集の自動化

試験的にではあるが小型漁船上に無線 LAN 環境が構築されており、今後増加することが見込まれている。その為、基板上に Ethernet モジュールを追加し、LAN ケーブルを無線 LAN 環境に接続することでデータ収集の自動化を実現する。規格としては、洋上で行われた無線 LAN 通信強度の確認では通信速度が最高で 8Mbps 程度であったため、10Base-T を採用している。

4.1.3 CF スロットの拡張

現行のシステムではメモ리카ードのみ利用していたが、モデムカードや無線 LAN カードの利用を考慮し、5V-3V 双方向インターフェースを追加し CF スロットの機能拡張を行った。

4.4 ソフトウェア開発

GPS の NMEA 出力から位置、年月日・時間データの抽出、魚群探知機のテスト NMEA 出力からの水深データの抽出、加速度センサ出力の取得に関しては単体でのプログラム作成と確認を終了している。

5. まとめ

本開発は、はこだて未来大学高度 IT 人材育成寄附講座組込みコース 2007 年度後期活動として行われ、顧客からの要求に対して対応策を提案し、回路設計及び機能の一部の実装を行った。基板作成に関してはスケジュール通りに進み、2007 年 12 月末までに終了した。制約条件であるコストに関しては製造費に 40,000 円かかり、現行基板の製造費 13,800 円を大幅に上回っている。これには使用部品の変更や基板サイズの縮小などコストダウンの方法を検討する必要がある。今後、残りのプログラムの実装、動作確認、船上でのテストを行っていく。

参考文献

- 1) 和田雅昭, 畑中勝守, 戸田真志: 小型漁船におけるセンシングデータの共有と海底地形図の作成, 情報処理学会研究報告 (2007).
- 2) ルネサステクノロジ: <http://japan.renesas.com/>
- 3) μ Cube.net: <http://www.fun.ac.jp/~wada/microcube/3start.html>