

# 小型船の自動航法による海底地形図の作成

弓削商船高等専門学校 情報工学科 田房 友典

tabusa@info.yuge.ac.jp

## 1. 概要

海底地形は沿岸部で操業を行う小型漁船や運航する船舶にとって、重要な支援情報である。国内では、財団法人日本水路協会が発行する航海用電子参考図が広く利用されているが、十分に整備されていない海域が少なくないことから実際の海底地形を正確に反映されていないことが多い。

海底地形の把握には Real Time Kinematics GPS (RTK-GPS) とマルチナロービーム超音波測深機<sup>1</sup>を用い、広範囲を一度に測深する方法が一般的に用いられている。しかし、本校が所在する上島町等の沿岸部では浅瀬が多いため、喫水が深いマルチナロービーム超音波測深機を搭載した調査船は物理的に航行できない。

本研究は、自動操舵もしくは遠隔操船によって、必要な海域（漁場）の海底計測が手軽にできるシステム（船舶）の開発を行う。開発は、免許を必要としない小型船舶（船長が3m以上かつ推力1.5kW以上）用の自動操舵アルゴリズムを開発し、目標となる位置情報（以下 Waypoint とする）を与えるだけで、海上を自動で走査し、海底地形図を作成するシステムである。また、推進力などすべてエレキで構築し、環境への配慮も行う。開発した自動操舵アルゴリズムを用いて操船実験を行い、Waypoint から構成される航路と実際の航跡を比較する。また、遠隔制御操船によって計測する海底地形の有効性についても検証する。

## 2. 開発システム

海底の3次元復元に必要なデータは、その点の位置情報と水深情報である。本システムでは一般的な漁船に利用されているGPS付き魚群探知機を用いて測位及び測深を行う。構成したシステム図を図1、システムを実装した外観を図2、に示す。

船舶の制御として、陸上のPCから無線通信で送られてくる信号をもとに船舶を制御する遠隔制御とGPSより取得した情報をもとに船舶の自動操舵を行う。それぞれのプログラムは、マイコン（Arduino）に組み込んでおり、陸上から遠隔制御を行うために、小型無線モジュール（ZigBee）を搭載し、パソコンとの無線通信を可能にしている。遠隔制御では、非常時の緊急停止や旋回操作等を行うこともできる。

本研究で利用したGPS付き魚群探知機は位置情報、水深情報をNMEA0183フォーマットでシリアル出力することができる。自動操舵では、この出力をマイコンにフィードバックし、自動操舵アルゴリズムをもとに自動航行船舶を制御する。

本システムは動力として、エレキモータ（RIPTIDE RT55/SP/AP）を使用する。このエレキモータは付属のリモートコントローラで操作でき、このリモートコントローラを用いてマイコンから制御できるようインターフェースを作成し、船舶を制御する。

図1中の右上の枠内は陸上のシステムを示し、ZigBeeを介して海上のシステムとシリアル通信している。陸上からの遠隔制御、船上から送信されたデータの監視およびソフトウェア（DrDepth）を用いて海底の3次元表示を行う。

## 3. 自動航法アルゴリズム開発と航法実験

自動航法アルゴリズムの考案と実験の繰り返しによって、Waypointを経由する航法が可能となったが、問題点なども生じた。研究会において、その詳細について発表する。

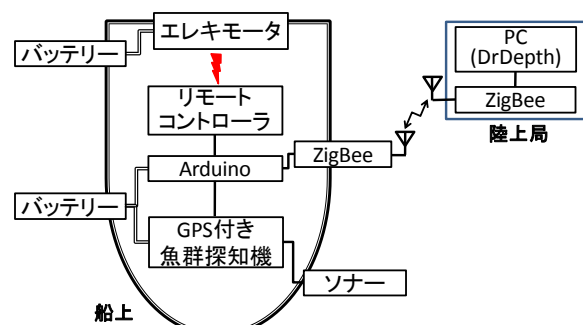


図1 システムのブロック図



図2 システムの実装