

1. はじめに

富山湾では「蜃気楼」といった特有の自然現象や、「寄りまわり波」と呼ばれる自然災害が多く発生している。それらを事前を知るために、水温や塩濃度といったデータをリアルタイムで観測し、水質調査を行う必要がある。[1] 本研究室ではその解決手法の一つとして、より多くのノードブイを点在させ中継させる海上センサネットワークの構築を研究している。[2]

本研究では、観測用データを取得するためのノードの観測部の開発と検討を行った。

2. 概要

観測部のブロック図を図 1 に示す。センサを組み込んだブリッジ回路内の電位差を差動増幅回路で増幅し、A/D 変換をマイコンで行う。

本研究で使用した水温センサに使われている AT サーミスタは、温度変化を抵抗値として出力する素子である。これをブリッジ回路内に組み込むことにより、水温の温度変化によってセンサの抵抗値が変わり、ブリッジ回路から出力される電圧値が変化する。また、電圧値のダイナミックレンジを大きくするため、ブリッジ回路の出力を差動増幅回路に入力している。また、1 倍の差動増幅回路を回路 A、20 倍の差動増幅回路を回路 B、20 倍の差動増幅回路にバッファ回路を加えたものを回路 C とし、それぞれの精度と確度を比較した。

3. 実験

3.1 精度実験

水温計(精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$)と回路 A、B、C のセンサを同時に水に入れ、2 時間測定した際の測定値のばらつきを比較した。

3.2 確度実験

水温を 10°C 、 20°C 、 30°C に設定した水に回路 A、B、C のセンサを同時に入れ、30 秒後の測定値の正確さを比較した。

4. 測定結果

4.1 精度実験

精度実験の結果を図 2 と図 3 に示す。回路 B、C と比較して回路 A はばらつきが大きかった。しかし、水温計の測定値に対しては、A が最も似た傾向を示した。

4.2 確度実験

確度実験の結果を図 4 に示す。回路 A は水温が上がるごとに誤差が線形に増えていた。回路 B、C の誤差は回路 A に比べ小さいことがわかる。

5. 結論

回路 A の精度は低いが、水温計と似たような傾向を示して、確度も線形性の誤差があるため、誤差に対する補正値を入力すれば、十分に運用可能である。また、回路 C と B を比べると、バッファ回路を入れたことにより誤差は少なくなったことから、回路 A にバッファ回路を入れると精度の向上が見込まれる。

6. 今後の発展

精度や確度はまだよくないものの、水温を測定することが可能になった。今後は、水温測定の精度を $\pm 1^{\circ}\text{C}$ まで高めることと、塩濃度の測定を行うことを目標とする。

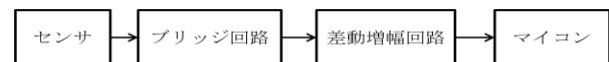


図 1 観測部のブロック図

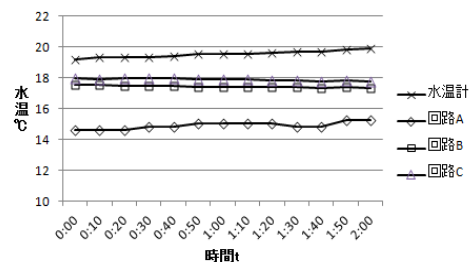


図 2 精度実験 (水温)

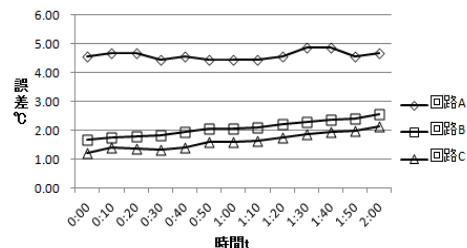


図 3 精度実験 (水温計との誤差)

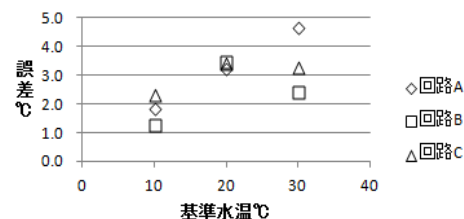


図 4 確度実験

文献

- [1] 千葉元, 古川彰一, 横井浩二: “船上 CTD/ADCP システムを用いた富山湾(環境系)”, 日本建築学会北陸支部報告書集(47), PP112-115, 2004
- [2] 吉田将司, 長野澄, 千葉元: “富山湾における沿岸センサネットワーク用ノードブイの開発と実証実験”, サレジオ工業高等専門学校研究紀要第 37 号, PP41-45, 2011