

## 1. 研究背景と目的

富山湾ではその特有の自然現象に対応するため、海面温度や海上温度をはじめとする複数種類のデータを、広範囲から高密度で連続的に取得する手段を必要としている[1]。本研究ではその解決手法の一つとして、より多くのノード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]。

本研究ではセンサネットワークの稼働時間延長のための、通信の省電力化について検討した。

## 2. 内容

まず、提案するセンサネットワークを富山湾にて構築し、水温観測実験を実施した。このネットワークにはDigi-meshプロトコルを実装したXBee-Proを使用した。図1にイメージを示す。

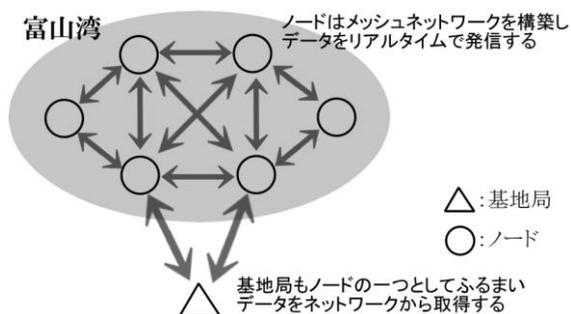


図1. センサネットワークのイメージ

水温観測実験を行った結果、センサネットワークは不安定になりがちな海上でも支障なく稼働できることを確認できた。

しかし消費電力が大きく、このままの構成では5日程度しか電池が持たないことがわかった。

そこで、長期運用のための稼働時間延長策として、XBeeの省電力機能を利用したスリープシステムの構築を行った。XBeeにはあらかじめ省電力機能が備えられている。これは省電力待機時間(ST)と動作時間(WT)を設定することで、周期的にXBeeの諸機能を休止させる機能である[3]。本研究ではさらにこの同期信号に、センサ制御用のH8マイコンのデータ取得タイミング等を同期させることで、より効果的な省電力化と、ネットワーク全体でのデータ取得タイミングの同期を行った。図2にノードの構成と各回路の役割を示す。



図2. ノードの構成

## 3. 結果

### ① 実験1:スリープシステムの構築実験

スリープシステムを実装したノードを用いてメッシュネットワークの構築実験を行い、その通信結果を記録した。ST:WT比は1:1に設定した。その結果、スリープシステムを使用しても支障なく通信できること、データ取得タイミングが同期していることが確認された。

### ② 実験2:スリープシステムの省電力効果の確認

スリープシステムを使用しない場合と、ST:WT比を10:1に設定して使用した場合とで、それぞれ1時間ずつ通信実験を行い電源の電圧降下を記録し比較した。その結果、表1に示すように、電圧降下を93%削減することに成功した。

表1. 降下電圧値比較

	開始時電圧	終了時電圧	降下電圧
スリープなし	10.60[V]	10.17[V]	0.43[V]
スリープあり	10.20[V]	10.16[V]	0.04[V]

## 4. 結論

本研究では、メッシュネットワークの稼働時間を延長させるためのスリープシステムを開発した。その結果、スリープ使用時の電圧降下がスリープ未使用時の電圧降下に対して十分の一以下に収まり、省電力化に成功した。

## 5. 今後の発展

今回開発したスリープシステムの富山湾での実装試験と、より効率的なスリープシステムの運用法の検討、更なる稼働時間延長のための自己発電能力の実装が今後の課題となる。

## 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年
- [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
- [3] PALTEK”ZigBee”システム構築セミナーテキスト”