

## 沿岸域観測用ノードの内部温度の影響

## B-18 Study Of The Influence Of Internal Temperature Of Coastal Observation Node

内村 哲也<sup>†</sup> 吉田 将司<sup>†</sup>Tetsuya UCHIMURA<sup>†</sup> Masashi YOSHIDA<sup>†</sup><sup>†</sup> サレジオ工業高等専門学校 専攻科生産システム工学専攻<sup>†</sup> Advanced Course of Production System Engineering, Salesian Polytechnic

## 1. はじめに

富山湾は日本海の東に位置し、立山連峰の山々からは河川の流入が存在する。こうした要因から豊富な水産資源が存在し、継続的な環境の観測は漁業等の産業に需要がある[1]。そこで、本研究室では沿岸域環境を観測するシステムとして「沿岸センサネットワーク」の開発を行ってきた[2]。

今年度は沿岸センサネットワークの無線部に LPWA 規格の「ES920LR」を導入することで、観測地点の広域化を実現した。しかし、それに伴い基地局での受信率低下も確認され、詳細な原因調査が必要である。本稿では、沿岸センサネットワークの受信率低下の要因について送信側と受信側の両方から検討した。

## 2. 観測システムと評価方法

図1は使用した観測システムの構成を示す。ノードは GPS より受信した任意の時刻にノード内温度を取得し、無線部に送信する。その際に送信データを記録部に保存する。基地局は無線部で受信したデータを PC にテキストファイルで記録する。これらの結果より、受信率低下の要因が伝搬中によるものかノードによるものか判断する。記録部のデータから指定の時刻データがロガーに書き込まれているかを稼働率として評価する。また、無線通信によるデータの損失を調査する手法としては、基地局の受信データとノード内記録部のデータを比較することで、受信率を算出する。この時に、無線部 (ES920LR) で使用しているスペクトラム拡散の拡散率を変更させて受信率への影響を同時に評価する。この実験でノードの評価に使用する受信率は(1)式で表される。

$$\text{受信率}[\%] = \left(1 - \frac{\text{送信データ}-\text{受信データ数}}{\text{送信データ数}}\right) \times 100 \quad (1)$$

もし、受信率>稼働率のときノードの動作不良が要因であると考えられる。また、受信率<稼働率のとき伝搬によるデータ損失が要因であると考えられる。

## 3. 実験結果

実験はサレジオ高専のグラウンド-校舎間で行った。ノードは校舎と110m程度離れた支柱の高さ2mに設置した。基地局は校舎3階の地上10m地点に設置した。送信時間は1分間に1回とした。表1は拡散率を変更した時受信率とノードの稼働率を示したものである。この結果より、拡散率を変更した際の受信率はいずれも99%以上を維持しており大きな変動は見られなかった。また、観測期間の平均稼働率は90%前半となっていることから、ノードが正しく動作していない時

間帯が存在することがわかる。図2はノード内温度とノードの稼働率を示したものである。この結果より、ノード内温度が25℃以上になると正常に動作していないことが分かった。

## 4. まとめ

今回の実験結果より、ノード内温度の上昇に伴い、ノード内で動作不良が発生することが確認された。今後は再実験を通して動作不良の要因を把握した上で、改善策を検討する必要がある。

## 参考文献

[1]千葉元,濱田健史,橋本心太郎,道田豊,“ADCPを用いた富山湾及び周辺海域の海潮流調査,”日本航海学会講演予稿集,2巻,2号,pp.169-172,2014.

[2]吉田将,司千葉元,島崎清寿,“沿岸環境システム用2.4GHz帯マルチホップネットワークにおける短距離海上伝搬路の影響に関する一検討,”電子情報通信学会技術研究報告,ASN2015-108,pp141-144,2016.

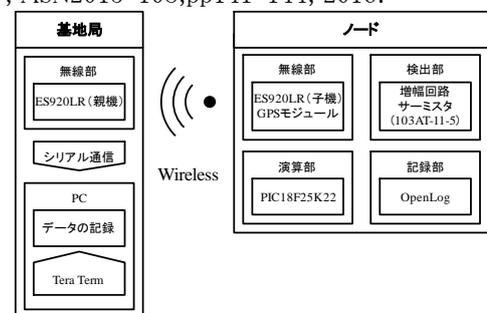


図1 観測システムの構成



図2 ノード内温度と稼働率

表1 拡散率を変化させた時のノードの動作状況

拡散率	受信率[%]	稼働率[%]
12	99.556	93.366
10	99.852	92.081
8	99.819	93.946