

沿岸センサネットワークを用いた周防大島における 海象観測システムの構築に向けた海上監視システムの製作

Development of a Marine Monitoring System for the Construction of a Marine Observation System in Suo Oshima Island using the Coastal Sensor Network

池田 創¹⁾

指導教員 吉田 将司¹⁾, 研究協力者 千葉 元²⁾

1) サレジオ工業高等専門学校 機械電子工学科 情報通信工学研究室

2) 大島商船高等専門学校 商船学科

キーワード：センサネットワーク，瀬戸内海，海霧，海面直上気温

1. 緒言

本研究室では 2009 年から、センサネットワークを用いた沿岸部における多点多層海洋観測システムである「沿岸センサネットワーク」を製作している。現在は瀬戸内海の屋代島（周防大島）にて、大島商船高専の千葉研究室と共同で改良と観測を行っている。これまではこのシステムを用いて水塊構造の調査を行っていた[1]が、機能を付加することで具体的な海象の観測が可能になると考えられる。

そこで本研究では海霧に注目した。瀬戸内海では春先から初夏にかけて大規模な海霧が発生することが知られており、観光資源にもなっている[2]。しかし、海霧の発生は海上での視程を低下させ、船舶の航行に影響を与える。海霧の発生プロセスには海水温や海面の直上気温が関わっているとされている[3]ことから、先行研究で製作されたシステムを改良することで海霧の発生監視の役割が期待できる。本研究では改良の第一段階として海霧発生を視覚的に判断できるよう、定期的に海上の様子を撮影してオンライン上に記録するシステムを製作し、沿岸センサネットワークを設置している瀬戸内海で稼働試験を実施した。本発表ではシステムの構成と試験の結果について報告する。

2. システムの構成

図 1 は運用を目指しているシステムを示す。先行研究で製作されたシステムでは、多点多層の海水温および塩濃度を観測し、データを収集していた。本研究では海霧の観測を実現するために、ノードと基地局を改良する。ノードにはセンサを追加し、水面直上気温および堤防上の気温、湿度と気圧を観測する。基地局にはカメラによる撮影機能を追加し、海上の様子を目視でも確認できるようにする。今回はカメラによる撮影機能を製作し、試験を行った。図 2 は今回製作したシステムの構成を示す。先行研究のシステムの基地局が Raspberry Pi で製作されていたことから、将来的に統合するために Raspberry Pi を使用して製作した。撮影部は Raspberry Pi 4、Raspberry Pi 用のカメラモジュール、温湿度・気圧センサモジュールで構成されており、同梱したモバイルルータによりインターネットに接続する。また、カメラモジュールで 10 分おきに海上の様子を撮影し、撮影時の温湿度・気圧の観測データとともに Google ドライブ上に保存する。なお、運用時は撮影データを画像ファイルとして保存するが、製作の進行が遅れ、今回の試験までには実現できなかったため、文字データとしてテキストファイルで記録した。

3. 試験の結果

本システムを2023年8月に現地に設置し、稼働試験を実施した。図3は撮影した海上の撮影データを画像ファイルにした結果を示す。カメラを格納した防水容器の材質による色味の変化や容器表面の傷の影響があるが、海上の潮目の様子などの微細な変化を捉えることができているため、海霧発生の有無も判断できると考えられる。ただし、今回のシステムは設置からおよそ3時間半後に格納容器の落下により停止し、当初予定していた再起動機能の動作も正常に行われなかった。その他の課題としてカメラが北西方向を向いていることから西日への対策が必要であることや、屋上に設置するため強風への対策が必要であることなど、設置場所の環境による改良の必要性が確認できた。

4. 結言

先行研究で製作された沿岸センサネットワークを改良し、海霧の発生監視と発生時のデータ収集を目指している。今回は、海上の様子を撮影・記録するシステムを製作し、稼働試験を行った。撮影データを記録することができ、さらに運用予定地での試験を行ったことで強風や西日など、カメラによる海上撮影における課題点が明確になった。動作の安定性と自動的な観測の継続性に課題があったことから、今後は沿岸センサネットワークや今回製作したシステムの改良をすすめ、本格的な運用を目指す。

参考文献

- [1] 中野裕紀, “センサネットワークを用いた周防大島の浅海域における海水温と塩分濃度の調査”, サレジオ工業高等専門学校卒業論文 (2022)
- [2] 大島観光協会, “大島大橋と海霧”, <https://kanko.oobatake.net/events/season/639/>, (2022)
- [3] 野口篤美, “瀬戸内海の濃霧と海難”, 日本気象学会, (1958)

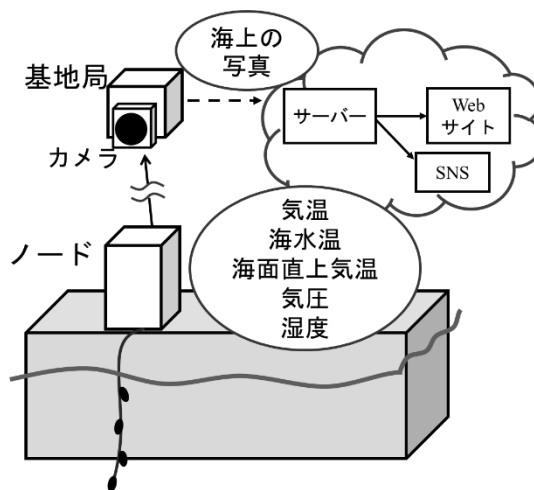


図1 海象観測システムの構成

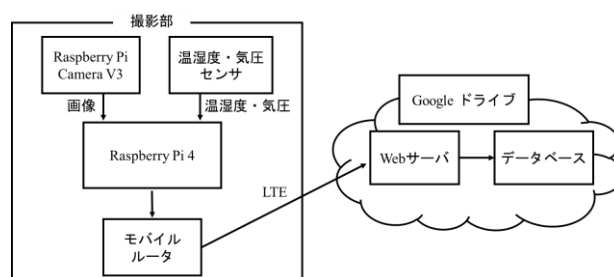


図2 撮影システムの構成



図3 試験で撮影した画像データ