

沿岸漁業におけるマリンブロードバンドの活用

和田 雅昭[†] 畑中 勝守[‡]

公立はこだて未来大学[†] 東京農業大学[‡]

1. はじめに

本報では、水産業の ICT 振興を目的として IEEE802.11j 規格の無線 LAN システムを用いて沿岸海域に構築した無線ネットワーク（以下、「マリンブロードバンド」という）を活用したセンサネットワークシステムについて報告する。昨今の小型漁船には GPS プロッタや魚群探知機をはじめとして様々な航海計器や操業計器が搭載されている（図 1）。しかしながら、これらの計器により取得された水深や水温、潮流などの海洋情報は小型漁船上において一次利用されるにとどまり、他船とのデータの共有や蓄積しての二次利用はこれまで行われていなかった。そこで、著者らは小型漁船が移動体であることから面的に拡がりのあるデータを取得できることに着目し、小型漁船が操業を行う沿岸海域にマリンブロードバンドを構築し、センサネットワークシステムによって海洋情報を収集、可視化するシステムの開発に取り組んでいる。可視化された海洋情報はマリンブロードバンドを用いて小型漁船に配信することによって操業の効率化に活用することや、インターネットを用いて水産試験場に配信することによって水産資源評価に活用することができる。



図 1 GPS プロッタ（左）と魚群探知機（右）

2. マリンブロードバンド

著者らは、マリンブロードバンドを海岸線から 20km の範囲をサービスエリアとする ADSL 相当の通信速度を持つ無線ネットワークと定義しており、現在、北海道西部の留萌沿岸海域、北海道北部の稚内沿岸海域の 2 海域で運用を開始している。マリンブロードバンドを構成する無線 LAN システムには OWS2400（Strix Systems Inc.）を採用した。OWS2400 はメッシュ型無線 LAN システムであり、複数の独立した無線モジュールを内蔵していることから、マルチホップの際にも帯域が低下しないという特徴を有している。表 1 に OWS2400 の仕様を示す。なお、基地局には指向性を有したパッチ型平面アンテナ AT719 を、移動局となる小型漁船には無指向性の準耐振動仕様のコリニア型アンテナ AT750 を用いている。

表 1 OWS2400 の仕様

無線規格	IEEE802.11g/j
周波数範囲	2.4GHz, 4.9GHz, 5.0GHz
通信速度	54Mbps max.
変調方式	OFDM
空中線電力	26dBm
寸法	152×254×305mm
重量	6.6kg
アンテナ利得	AT719: 9.5dBi AT750: 4.0dBi

3. センサネットワークシステム

図 2 にセンサネットワークシステムの構成を示す。基地局と移動局の間は IEEE802.11j を用いたマリンブロードバンドによりバックボーンを形成しており、基地局はインターネットに接続している。一方、移動局は IEEE802.11g のアクセスポイントとして機能しており、小型漁船上からは汎用的な WiFi 端末により基地局をゲートウェイとしてインターネットを利用することができる。データロガーは著者らが開発した装置であり、NMEA を Ethernet に変換する機能と CF にデータを蓄積する機能を有している。

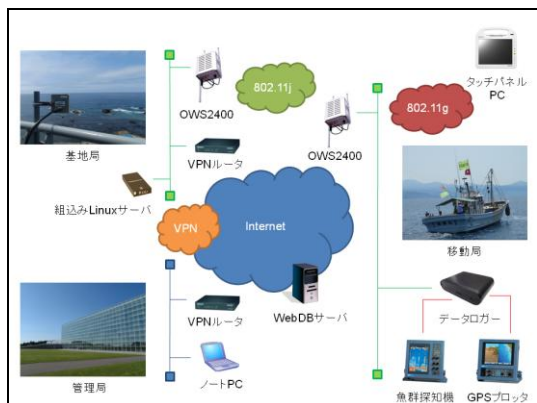


図2 センサネットワークシステムの構成

最初に、マリブロードバンドの通信品質を評価するため、受信強度 (RSSI) と実効スループットを自動計測するセンサネットワークシステムを構築した。OWS2400 は Telnet で接続することにより RSSI を取得することができる。また、データロガーには GPS プロッタが接続されていることから、HTTP で接続することにより小型漁船の位置を取得することができ、さらに、大容量のファイルをダウンロードすることもできる。基地局に設置した組込み Linux サーバは定期的に OWS2400 から RSSI を取得し、データロガーから取得した小型漁船の位置を付加して WebDB サーバにレコードを登録する。同様に、データロガーから大容量のファイルをダウンロードして実効スループットを計測し、小型漁船の位置を付加して WebDB サーバにレコードを登録する。図 3 は WebDB サーバに蓄積された 9,589 件のレコードを解析し、作成した実効スループットのコンタ図である。基地局から半径約 3km の範囲内では 10Mbps 以上の実効スループットが、半径約 6km の範囲内では 6Mbps 以上の実効スループットが得られることを確認した。

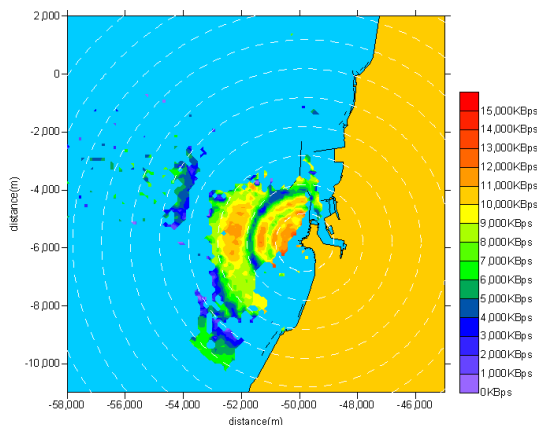


図3 実効スループットのコンタ図

通信品質の評価はセンサネットワークシステムの 1 事例である。通信品質の評価では、位置と実効スループットを組み合わせることで実効スループットのコンタ図を作成した。同様に、位置と水深を組み合わせることにより海底地形図を、位置と漁獲を組み合わせることにより漁場図を容易に作成することができる。なお、水深や地質などのデータは時間的変化が小さいことから移動体の数が少ない場合であってもデータを蓄積することにより詳細な海底地形図や海底地質図を描くことができる。一方、漁獲や潮流などのデータは時間的変化が大きいことから、漁場図や潮流図を作成するためには複数の移動体でデータを共有する必要がある。

4. ナマコ桁曳き網漁業への応用

平成 22 年のナマコ桁曳き網漁期から、デジタル操業日誌を用いたリアルタイム資源評価を実施する。従来は紙ベースであった操業日誌を防水型タッチパネル PC により電子化し、漁業者が小型漁船上でナマコの漁獲量を入力すると自動的に小型漁船の位置を付加して WebDB サーバにレコードを登録する。一方、水産試験場では WebDB サーバに蓄積されたレコードを解析することによりリアルタイムでナマコ資源の評価を行い、漁獲規制や禁漁区域の提案を行うことで、ナマコ資源の持続的な利活用を実現する。

5. おわりに

本報では海洋情報および水産資源を対象としたセンサネットワークシステムについて紹介した。近年、小型漁船用の航海計器や操業計器の技術開発が活性化しており、従来は大型の調査船にのみ搭載されていた計量魚群探知機や潮流計の小型化、低価格化が図られ、近い将来には小型漁船に普及すると言われている。計量魚群探知機とは魚種や魚体長、個体数を計測することのできる高性能魚群探知機であり、データを共有することによってリアルタイムで漁場の選定や資源量の評価を実施することが可能となる。航海計器ならびに操業計器の高性能化と併せて、著者らはマリブロードバンドが将来の水産業を支える基盤技術になるものと考えている。

謝辞

本研究は、戦略的情報通信研究開発推進制度地域 ICT 振興型研究 (総務省) 「マリブロードバンドを活用した ICT 漁業の実現とリアルタイム水産資源評価に関する研究開発」により実施しています。ここに記して謝意を表します。