

マリンブロードバンドにおけるサービスエリアと通信品質の評価

Evaluation of Communication Quality and Coverage Area in Marine Broadband

大屋 祥 和田雅昭
Sho Ohya Masaaki Wada

はこだて未来大
Future University-Hakodate

1. まえがき

現在、沿岸漁業において漁業従事者の高齢化・減少が進んでおり、漁獲量が減少傾向を示している[1]。漁業は国民に対し水産物を安定的に供給するという基本的な役割を担っているが、食用魚介類の自給率は先進国平均で77%であるのに対し、日本は54%と低い水準を示している。そのため、今後は日本の水産物の供給力を高めていくことが重要であり、効率的な操業を行うことが求められている。

陸上では、インターネットの普及により農業や工業などの分野においてIT技術の導入が積極的に進んでおり、無線による通信環境も広がっている。そのため、高度なセンサネットワークシステムを利用した操業の効率化も行われている。

しかし洋上においては、現在まで基地局の設置や電力供給の問題からブロードバンド通信についての研究が進んでいない。そのためIT技術の導入が進んでおらず、魚群探知機や、風速計などの電子機器の情報が各個の漁船上のみで閲覧されている状態である。洋上で安定したデータ通信が可能になれば魚群探知機のデータの他船との共有や、海況・潮流情報の共有など、操業の効率的な操業に役立つと考えられる。

洋上でのブロードバンドの利用例として、3次元海洋情報の共有が想定される。これは漁船上の魚群探知機やGPSをノードとしたセンサネットワークを構築し、3次元海底地形図や水温などの3次元海洋情報を、3次元パノラマプロッタを用いて可視化する。このセンサネットワークの実現には、転送する画像データの大きさや情報更新頻度などの理由から最低でも約2.5Mbpsのスループットの確保が必要である。日本沿岸漁業の操業範囲である、沿岸20kmの地点で2.5Mbpsのスループットが確保できるかどうかについては検証の必要がある。

本研究では、洋上の無線ネットワーク環境（以下、マリンブロードバンド）でのサービスエリアと通信品質の評価を行う。

2. 関連研究

関連研究として、花井らは、長距離屋外通信に対応した規格であるIEEE802.11j規格の無線LANシステムを用いた洋上ネットワーク環境を構築し、沿岸15kmでの安定した通信を実証している。さらにマルチホップ通信を適応することで沿岸20kmまで通信できることを理論上確認している[2]。表2は、

IEEE802.11gとIEEE802.11jの規格の比較を表したものである。

表1 無線LAN規格の比較

規格	最大伝送速度	送信出力	免許
IEEE802.11/g	54Mbps	10mW/MHz	不要
IEEE802.11/j	54Mbps	最大125mW	要

この研究では、IEEE802.11j規格に対応している無線LANシステムとしてStrixSystems社製のAccess/One OWS2400とAccess/One MWS100の2種類を選定し、比較も含めて研究を行っている。Access/One OWS2400は、無線通信によりアクセスポイント間の通信を行い、中継局としての利用が可能であるという特徴を持つ。また、マルチ無線構造により複数のアクセスポイントを経由しても通信速度が落ちにくいという特徴がある。Access/One MWS100は、中継局としての利用はできないものの、前者と比べて約10分の1の価格であるという特徴をもつ。

表2 Access/One OWS2400とMWS100の比較

型式	Access/One OWS2400	Access/One MWS100
無線LAN規格	IEEE802.11j/g	IEEE802.11j/g
周波数	4.9GHz/5.1GHz	4.9GHz/5.1GHz
通信速度	最大54Mbps	最大54Mbps
マルチ無線構造	有	無
価格	高価	安価



図3 Access/One OWS2400

講演番号 0135
セッション 11 情報通信・ネットワーク



図4 Access/One OWS100

StrixSystems 社 HP

3. 研究目的

花井らの行った研究では Access/One OWS2400 による直接通信や、Access/One MWS100 からのマルチホップ通信により、沿岸 15km において約 2Mbps のスループットが示されている。また、これらの結果から理論的に沿岸 20km での通信を可能としているが、洋上の漁船間における通信品質の実測値を用いた検証を行う必要がある。本研究は、洋上の漁船間での通信品質を用い、マルチホップを利用したマリンプロードバンドの通信品質の評価を行うことを目的とする。

4. 実験

陸上からの直接通信と、洋上の中継局を経由した通信の品質をそれぞれ比較する。

まず、実際に道北沿岸で操業しているマナマコ漁船 3 隻の GPS のログデータから漁船の動きを分析する。陸上から漁船への通信品質は関連研究によって明らかになっており、陸上からマナマコ漁船までのスループットを計算することができる。

次に、実験により洋上の漁船同士のスループットを計測する。本実験では、中継漁船と見立てた漁船から他の漁船への通信品質を計測するため、GPS からの位置情報やスループットの計測を行い、2 隻の漁船間の位置関係とスループット値の関係を解析する。

以上二つの結果から、洋上でマルチホップ通信を行った場合のスループット値を算出し、通信品質の仮想的な評価を行う。また、中継局として漁船を活用することを想定しているため、ネットワークのサービスエリアや通信品質が動的に変化することが考えられる。これらを考慮して、サービスエリアの確保やコストの面から考察を加えていく。

5. まとめ

漁業の分野では農業など他の業種に比べて IT 化が遅れている。昨今の漁獲量減少に歯止めをかけ、効率的な操業や計画的な海洋資源の管理、漁船の安全確保などを実現するため洋上でのセンサネットワークの構築が必要となり、洋上での安定した通信環境は今後必須のものとなるであろう。

そのため、近い将来、マリンプロードバンドが本格的に普及し、通信端末を搭載した漁船の隻数は増加すると考えられる。洋上でマルチホップによる通信を行う場合、中継局としては漁船、定期運行フェリー、巡視船などが挙げられ、主に漁船を活用する

ことが想定されるため、ネットワークのサービスエリアや通信品質が動的に変化することが考えられる（図 5）。そのため漁船同士の位置関係によっては通信サービスエリアから外れてしまう漁船も現れると考えられる。また、ルーティングの方法次第ではマルチホップ通信の中継局の負荷が重なり、スループットの低下を引き起こすことが考えられる。マリンプロードバンドが、洋上におけるマルチホップを必要とする移動体通信であるという特性に注目し、通信状況の評価を行っていく予定である。

本研究では、3 次元海洋情報の可視化のためのセンサネットワーク確立のため、沿岸 20km のエリアで最低 2.5Mbps のスループットを提供する。通信品質が目標値に達していない場合の達成手法、達している場合、どうすればコストパフォーマンスが高まるのかという点について漁船の位置関係やルーティングの方法の面から考察を加えていきたい。

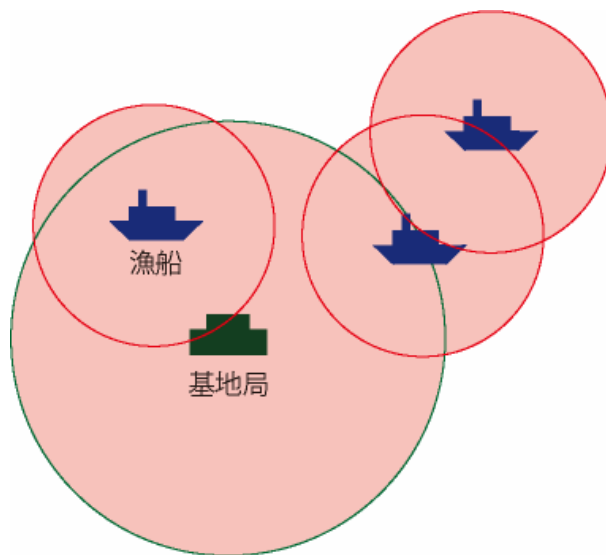


図5 マルチホップ通信におけるサービスエリア模式図

謝辞

本研究は「総務省：戦略的情報通信研究開発推進制度地域 ICT 振興型研究開発」の支援により実施しています。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- [1]平成 20 年度水産白書，農林水産省水産庁
- [2]花井貴士，和田雅昭，海洋センサネットワークシステムのためのマリンプロードバンドの構築と評価情報処理学会研究報告，2009-UBI-21，pp. 15-22，2009. 3