

図 2: スマートフォン (B 社) 受信状態の調査 (2016)

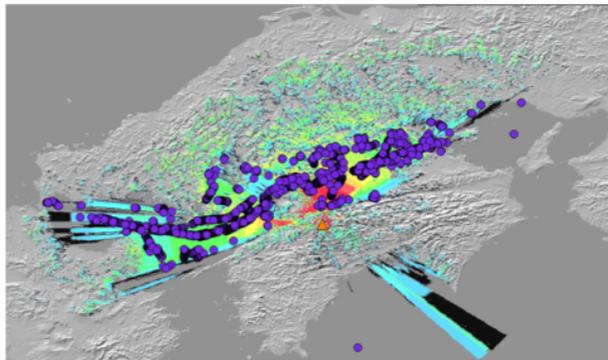


図 3: 石鎚山における AIS 受信状態の調査 (2018)

3 LPWA の航行支援への適用

3.1 LPWA の通信性能

国土交通省のガイドラインでは、3 秒以内の通信頻度、500m 以内に他船が近づいたときに警告を発する、1Km 先の船を表示すること、他船識別符号、位置、時刻、(速度、向き)を送信することなどが推奨されている。船舶情報をバイナリで送受信する場合、一隻あたり数 10Byte 程度である。LTE における通信速度は約 20Mbps 程度であり、地図データの取得を含めても、十分な通信帯域が利用できる。

LPWA の代表的な規格である LoRa では、通信速度が 250~50Kbps であることから、近隣船舶のデータを受信することは困難である。

3.2 LPWA 用端末の仕様検討

3.1 の要件から、以下の機能を有する端末を設計・試作を行なった。

- 送信データ 自船 ID、位置情報 (緯度・経度)
- 受信データ 接近警告の有無

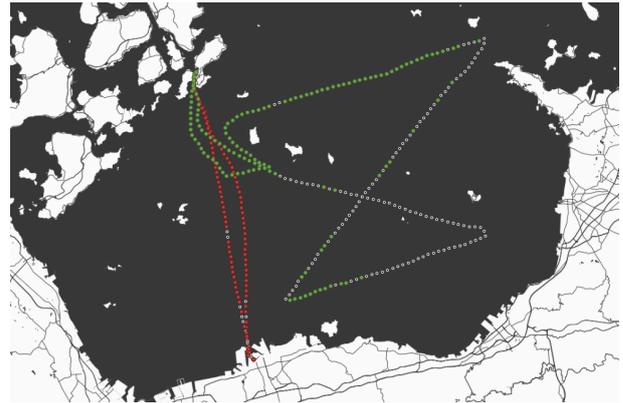


図 4: 久司山における LPWA 受信状態の調査 (2018)

- 単体動作モード端末の GPS から時刻、位置情報を取得し、サーバに送信する。サーバ側では他船・海域の判定を行い、警告の有無を返す。
- 連携動作モードスマートフォンと Bluetooth で接続し、端末が有する警告情報をサーバ側に転送する。

4 今後の課題

本研究では、スマートフォンを用いた小型船舶航行支援システムに LPWA を利用することでスマートフォンが圏外となるエリアでも利用可能とすることを検討した。通信実験では受信性能が 62%と低い結果となった。これは船側の受信機の設置状況が影響した可能性があるが、簡便な利用を前提とする場合、より高い受信率が求められる。また、通信速度の制約からサーバからのデータの取得が困難なため、他船位置の表示ができないなど、AIS の機能を満たしていない。しかし、自船の位置情報を定期的に送信できるメリットは大きい。今後の実験等により、活用方法について検討を行う予定である。

参考文献

- [1] 海上保安庁：平成 29 年における海難発生状況 (確定値) <https://www.kaiho.mlit.go.jp/info/kouhou/h30/k20180314/k180314-1.pdf>, 2018.3
- [2] 長尾他：スマートフォンで動作する AIS と連携した小型船舶向け事故防止システム, 日本航海学会論文集 135 巻, pp.11-18, 2017
- [3] 国土交通省：スマートフォンを活用した小型船舶の事故防止, http://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk6_000019.html, 2017
- [4] 肥田他：海上における電波強度収集システムと安全航行への活用について, 日本航海学会講演予稿集 5 巻 2 号, 2017