

平成28年3月31日

四国情報通信懇談会

会長 松田清宏 様

独立行政法人国立高等専門学校機構

弓削商船高等専門学校

校長 木村隆



調査研究活動成果報告書

以下のとおり、調査研究活動成果を報告いたします。

『調査研究名：プレジャーボートで利用できる AIS 連携システムの構築と評価』

実施担当者 弓削商船高等専門学校
情報工学科 長尾和彦

1. 研究の目的

四方を海に囲まれ、国土面積が狭く、資源の乏しい我が国において、海上輸送は社会・経済を支える重要インフラである。最近ではプレジャーボートなどの小型船舶が増加しており、平成25年度海上保安庁の調査では50万隻とされている。

船舶の増加に合わせて船舶事故も急激に増加している。平成20年から26年で大型船舶、小型船舶合わせて平均2400隻の事故が確認されており、そのうち50%程度が衝突・座礁となっている。特に小型船舶が関わる事故は全体の約7割(1700隻程度)であり、早急な対策が求められている。

船舶事故を未然に防ぐための対策として、自動船舶識別装置(AIS:Automatic Identification System)がある。AISは船舶の識別符号、種類、位置、進路、速力、航行状態などをVHF帯電波で送受信し、船舶及び陸上局と情報交換を行うシステムである。

現在AISは国際航路の船舶および国内航路の500総トン以上の船舶に搭載が義務付けられ、航行管制に基づく事故防止に効果的であることが確認されている。一方小型船舶においては、搭載義務がない、設備投資が負担である、申請が必要などの理由から搭載が進んでいない。

本取り組みでは、比較的安価で普及が進んでいるスマートフォンを用いてAIS(船舶間位置情報システム)の代替機能を提供するシステムを構築し実証実験を行うことである。

- スマートフォンのGPS機能を利用して、場所を取得し、専用サーバに集積
- 既存AISとの連携可能性について、実装を行う
- 他船の位置情報をサーバから提供し、衝突の未然防止、警告を行う
- 事故発生時には、関係連絡先に通報を行う

2. 研究によって得られた成果

- スマートフォンによる簡易AISシステムの構築

iPhoneを対象としてプロトタイプを開発した。沿岸付近および定期航路での動作検証を行った。図1にシステム構成図を示す。

小型船舶の操縦者は本システムの専用アプリがインストールされたスマートフォンを持ち、航行を行う。アプリの初期設定で、AISの静的情報である、船名、船の大きさ、連絡先などのデータをあらかじめ登録する。登録データは初回実行時にサーバに集約される。

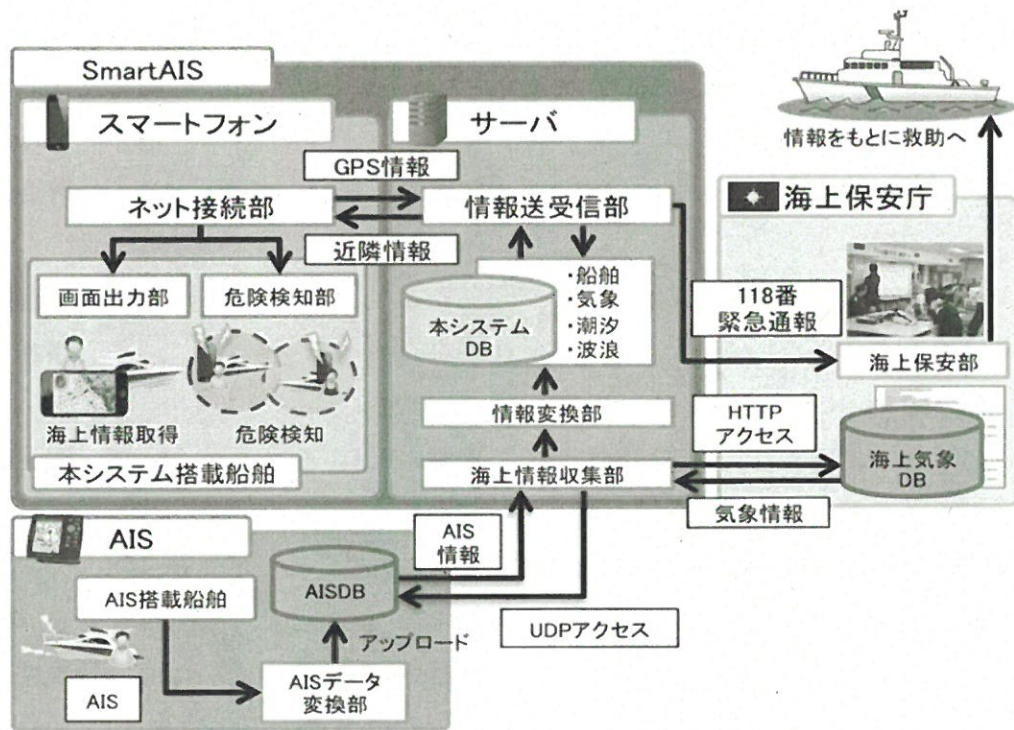


図1 システム構成図

アプリにはあらかじめ最寄りの地図(海図)データがダウンロードされ、インターネット接続が失われても、地図上で現在位置を確認することができる。

航行支援モードでは、アプリは一定時間ごとにサーバと通信を行い、受信を行う。

- 既存AISデータの収集

船舶データ等を蓄積するサーバを弓削商船高専の仮想サーバ上にLinuxを用いて構成・運用を行った。運用期間は2015/10/1から12/25の86日である。この間、弓削商船高専に設置されたAIS受信機により、半径50Kmの範囲から3,077隻の船舶情報を取得した。

AISは船舶情報を登録することになっているが、これらの情報を登録せずに航行している船舶が12%にあたる358隻確認された。プライバシー情報と航行管理をどのように両立するか、技術的な課題解決が必要である。

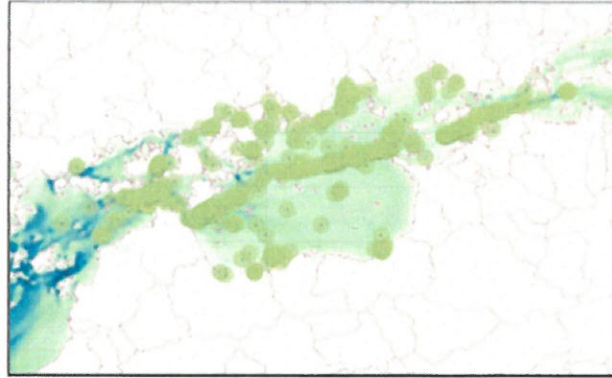


図2 既存AISにより取得した航跡情報(2015/10/1-10/8)

- 海洋気象情報の収集

サーバでは、AIS受信機だけでなく、気象庁、MICSへの定期的な問い合わせを行い、気象情報などを収集した。これらのデータは有用ではあるものの、管区ごとに提供されるデータフォーマットが統一されていない、2次利用が想定されていないなどの問題がある。再利用可能な形式でのオープンデータ化が必要である。

- 簡易水深地図の作成

船舶事故の主要因の1つが浅瀬や海岸への乗り上げ（座礁）である。航海用電子海図という政府公認の海図データが提供されているが、一般利用できない。

本研究では、日本海洋データセンターが提供している500mメッシュ水深データを用いて水深地図を作成した

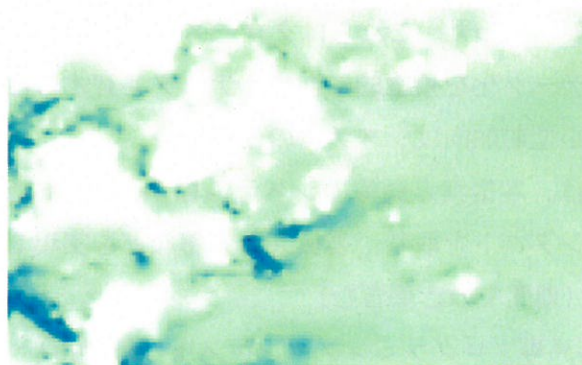


図3 彩色した水深地図（弓削島近海）

- 定期航路における通信状態の調査

本研究ではGPSや近隣航海情報の取得に各通信キャリアが提供するLTE/3G通信を利用する。これらの通信エリアは陸上部を中心に整備されているが、海上での通信を保証するものではない。小型船舶は沿岸部の航行がほとんどのため、既存の通信エリアで十分カバー

できることが期待される。弓削島付近の定期航路および弓削丸による航海実習において調査を行った。結果を表1に示す。一部でインターネット接続が不安定になる箇所があったが、GPSは安定して受信が行えた。

表1 定期航路等における通信状況

日時	航路	キャリア	LTE/3G	GPS
2015/6/19	弓削-大崎上島	KDDI	○	○
2015/8/11	弓削-今治	KDDI	△	○
2015/8/12	弓削-因島	KDDI	○	○
2015/8/17	今治-弓削	KDDI	△	○
2015/9/1	弓削-因島	Docomo	○	○
2015/9/7	因島-弓削	Docomo	○	○

3. 今後の課題

● AIS利用の規制緩和

本システムでは、既存のAIS情報を取得し、小型船舶の航行支援に利用している。これは電波の傍受とみなされ電波法59条に抵触する。AISは搭載船舶間での利用を想定した閉鎖的なシステムであり、現状に対応できない。特定の目的に対して受信情報の2次利用を認めるなどの規制緩和が必要である。

本システムでは、AIS受信のみを実装しているが、AISへの送信も実現することが可能である。AISとの相互運用を実現することが、小型船舶航行支援には必要不可欠である。実証実験を進めるための特区を設置するなどの取り組みを期待する。

● 海洋クラウドの実現

本システムを実現するためには、さまざまなシステムを連携し、適用可能な形式でデータを収集する必要があった。これらはクローズドなシステムとなっているため再利用性が低い。オープンデータ化を積極的に進め、データ共有する仕組みが重要である。

● スマホ利用の小型船舶向けシステムの仕様統合

国土交通省では、本提案と同等のシステム標準化を平成28年度から始める予定である。関係部署にコンタクトを取り、委員会の傍聴などを実現したい。

4. 学会発表・表彰等（期間中の応募含む）

- H27.10 全国高専プログラミングコンテスト（長野市）
最優秀賞・文部科学大臣賞、情報処理学会若手奨励賞
- H27.10 四国情報通信懇談会研究会「海洋クラウドに関する技術勉強会」（今治市）
- H27.12 笑顔のえひめ賞受賞（松山市）
- H28.3 情報処理学会全国大会発表（横浜市）
「AIS・MICS情報の活用に関する考察」

「スマートフォンで動作する簡易 AIS システムの開発」

「簡易 AIS システムを用いた緊急通知システムの設計」

- H28.5 日本航海学会研究会（神戸市）

「スマートフォンを用いた小型船舶向け事故防止システムと AIS の連携について」

5. 付録資料

- システムリーフレット（高専プロコン）
- 学会原稿（日本航海学会）