

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月25日現在

機関番号：55503

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K06916

研究課題名(和文) 小型船舶の情報孤立を防ぐための簡易AISを用いたG空間情報活用システムの構築

研究課題名(英文) Construction of safety operate management system for small vessels using geospatial information and Class B AIS data

研究代表者

浦上 美佐子 (URAKAMI, Misako)

徳山工業高等専門学校・情報電子工学科・教授

研究者番号：30280457

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、災害時に情報の空白地帯として問題視されている離島や沿岸域に多く存在する小型船舶に主眼を置く。具体的には、災害時、免許不要な簡易AISを用いて通信手段を確保しつつ、簡易AISで取得できる小型船舶の位置情報とG空間情報に紐づけされた情報に付加価値を付け可視化し、被災海域特定や支援要請情報につなげるシステムの設計と機能を提案した。さらに、本研究の平時利用としてのAIS普及を目指したAIS記録データ処理ツールを試作、評価、そして、運用段階へと発展させ、評価した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

G空間情報は、地理空間情報活用推進基本法において規定されている。AISは、海上共通システムを実現するために、国際的条約SOLASによって定められ、船舶相互間で衝突回避等に活用されており、海上交通においてG空間情報を扱うシステムといえる。しかし、AIS義務装備対象外の中小型船舶は、沿岸域を航行する全船舶の内3分の2以上を占めているが、あまりAISが普及していない。利用促進するためのアプリケーション開発が期待されてきた。本研究では、簡易AISを用いたG空間情報の効果的な活用ができるAIS普及を対象とした取組みの成果であり、全船舶の安全航行に対して多大な利益を与えることが期待できる。

研究成果の概要(英文)： This study focuses on small vessels navigating islands and coastal areas. These areas have some problems with information gap during disaster. Many small vessels do not have common communication tools. Therefore, for maritime safety, the recommended class B AIS should be a common communication tool for small vessels. We proposed that Class B AIS seted on small vessels use information linked to their location and geospatial information. In other words, we proposed the system design and the function that supports the visualization of the added value and demand information using Class B AIS data.

In addition, as a typical application during not disaster of this research, we developed and evaluated an AIS data processing tool for the purpose of dissemination, and evaluated it to the operation stage.

研究分野：情報学

キーワード：海上ITS G空間情報 安全安心システム 運航実績評価 災害時情報支援 小型船舶

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

通信手段の確保は、防災や減災を目的とした被災者の支援活動の際に重要である。特に被災地域における被災者から発信する情報には、具体的な支援要請情報や支援連携のための共有情報などの緊急性の高い情報があるため、迅速にかつ双方向の通信を行うことが望ましい。これらのことは、「自律的無線ネットワークによる被災情報提供システム(総務省防災科学技術研究推進制度受託研究)」で被災地ヒヤリング調査により明らかにした。しかし、2011年東北地方太平洋沖地震など近年の地震被害においても、未だ、既設の通信網が利用不能または困難となるため、情報の空白地域が発生する問題が顕在化している。また、小型船舶のように通信機器の搭載義務がなく、主となる通信機器が携帯電話であるような海上移動体においては、海上において情報孤立する問題も顕在化している。今後発生すると予想される大規模災害の被害想定においても、小型船舶等の海上移動体の情報孤立が懸念されている。その一方で、被災地内の位置データに紐づけされたソーシャル情報やパーソナル情報等(G空間情報, Geospatial information)が、被災地外からの被災地特定や支援要請情報に繋がったこと等が報告されている。そのため、災害時にも有効な、小型船舶操縦者のための通信手段を確保し、小型船舶においても位置情報とG空間情報を活用できる手段の確立が急務となっている。

本申請研究では、災害時、小型船舶操縦者が情報孤立することを防ぐことが目的である。小型船舶の通信手段として簡易AIS(Class B AIS)に着目し、簡易AISで得られた大量情報から、蓄積した位置情報とG空間情報に紐づけされた情報を地図上で可視化し、被災地特定や支援要請情報に繋げるシステムについて研究を実施する。

2. 研究の目的

本研究は、災害時に情報の空白地帯として問題視されている離島や沿岸域に多く存在する小型船舶に主眼を置く。具体的には、災害時、小型船舶操縦者の情報孤立を防ぐため、免許不要な簡易AISを用いて通信手段を確保しつつ、簡易AISで取得できる小型船舶の位置情報とG空間情報に紐づけされた情報に付加価値を付け地図化し、被災海域特定や支援要請情報につながるシステム機能を提案し、計算機シミュレーションと実証実験によりその評価を行う。

3. 研究の方法

本研究は、離島や沿岸域に多く存在する小型船舶に主眼を置く。具体的には、災害時、免許不要な簡易AISを用いて通信手段を確保しつつ、簡易AISで取得できる小型船舶の位置情報とG空間情報に紐づけされた情報に付加価値を付け可視化し、被災海域特定や支援要請情報につなげるシステムの設計と機能を提案した。さらに、本研究の平時利用としてのAIS普及を目指したAIS記録データ処理ツールを試作、検討を行った。そして、運用段階へと発展させ、評価した。

- (1) 大島商船高等専門学校が所有する簡易AISを設置した小型船舶(簡易AIS局)と周辺海域に存在する簡易AIS局、AIS受信局(陸上)を通信モデル化し、通信評価を行った。
- (2) AIS受信局から得られる巨大な蓄積情報を被災地特定や支援要請情報に繋がるシステムの機能を提案し、実証実験を通じて評価した。具体的には、位置情報とG空間情報に紐づけされた情報の利活用を検討するため、AIS受信局で記録したデータを用いた処理ツールを開発・利用評価を行った。

4. 研究成果

(1) 簡易AIS局を含めた通信モデル化と通信評価

陸上ITSでは、図1に示すようなプローブ技術がある。この技術は、個々の自動車や人をプローブ(探査針)とみなし、各プローブから得られる各種プローブデータを収集し、データに付加価値を付け、個々の自動車や人、さらには交通社会全体に提供するものである。これを海上ITSに置き換えてみると、船をプローブとして用いるプローブシップ技術が必要でありAISを用いれば実現できる可能性があることに着目する。AISの伝送データは、メッセージの種類を表すMessage IDが付与され、送信間隔も異なる。このMessage IDの種類と送信間隔の組み合わせにより、通信モデル化を行い、情報に付加価値を付けることができる可能性を評価した。この際、詳細な通信モデル化を行うためには、船種、航行海域、気象・海象など、船体に影響を与えるあらゆる条件を考慮する必要がある。その中で、小型船舶の簡易AIS局の場合は、海面から低いところに簡易AIS用のVHFアンテナを設置し、沿岸域を航行する。その結果、周辺地形と船速を重視した通信モデルが必要となることについて言及することができた。

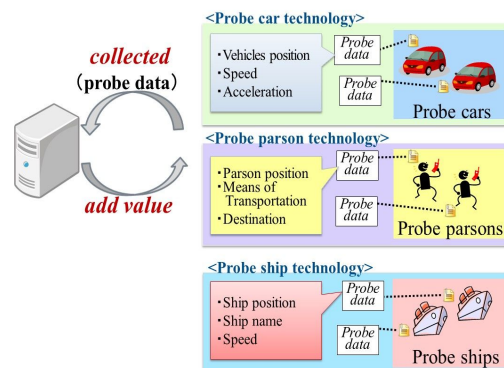


図1: G空間情報としてのプローブデータの活用

(2)簡易 AIS を用いた G 空間情報の効果的な活用法の検討

位置情報に着目した G 空間情報の利活用

沿岸域と小型船舶、および船舶間との情報の送受信を簡易 AIS 局を用いて実施した。免許不要な簡易 AIS では、送信情報は小型船舶に設置した GPS から得られる位置情報と位置情報から計算される諸情報に限られる。そのため、GPS から得られる位置情報に着目し、大島商船高等専門学校のある自治体が管理している定期船運航管理業務用に構築したシステムで得られる定期船の位置情報の効果的な活用方法について検討した。

この定期船運航管理は、自治体が、定期船の運航管理業務のため、各船の入港・出航を管理するために設置した目的を持つ。それは、全ての運航管理を直接監視し行うためには、地理的にも難しく、人件費もかかること、複数の定期船を同時に運航管理するためのシステムを導入する必要があるためである。検討の結果、位置情報だけ用いた場合においても、定期船の場合は、ほぼ同じ航路を時刻表通りに航行するため、異常時を把握しやすいことが分かった。また、継続した記録データ蓄積により、G 空間情報として、位置情報から計算される針路や船速についても、平時/非常時を区別するための情報、災害時の支援対象海域の早期把握のための情報となりうるということが分かった。

平時利用の簡易 AIS データ利用ツール開発と被災状況把握への発展

簡易 AIS を用いた G 空間情報の効果的な活用を広く行っていくためにも、AIS 義務化船以外

の多くの船舶に AIS が搭載されて、AIS データが多く収集することができれば、様々な応用可能性のあるプローブデータがより豊富に入手できることへとつながっていく。図 2 に示すような流れで、平時利用のアプリケーションツールの開発を行った。具体的には、手作業で手間がかかり、かつデータとしては大雑多である一連の運航管理作業を、AIS 陸上局で受信した AIS 記録データから得られる位置情報と速力・稼働時間、そして船舶固有の静的なデータをもとに、運航管理書類を作成時にボタン一つクリックするだけで、運航実績を自動的に集計・作成するアプリケーションツールである。主に港周辺海域を低速で航行する簡易 AIS を設置した実習艇に年間を通じて適応させたが、これまでの手作業よりも詳細な情報把握が可能となった。本研究成果より、海上の小型船舶の簡易 AIS 局において、通信品質を確保した上で、定期船や運搬船のような、変針操船が少なく、運航時の速力の変化も小さい場合は、状況把握を行う上では支障はないことが分かった。加えて、被災時把握をするためには、対象となる小型船舶の運航状況を平時から把握しておくことで、被災時把握の発展可能性について評価することができた。

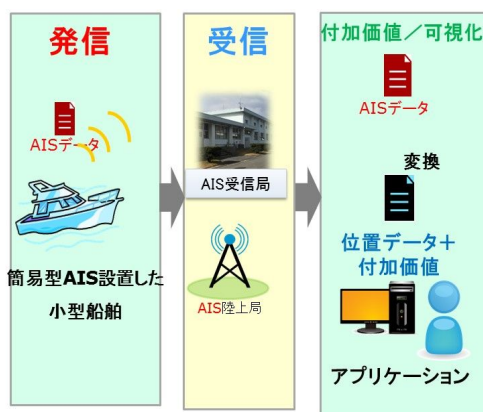


図 2：簡易型 AIS のデータを利活用したツール

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

- [1] Misako URAKAMI, Hisaya MOTOGI, Tomohiro SUNADA, Takayuki WATANABE, Nobukazu WAKABAYASHI, The 27th International Ocean and Polar Engineering Conference, 25-30 June, San Francisco, California, USA, 1 巻, pp.610-614, 2018, 査読有。
- [2] 浦上 美佐子, 岩見 将平, 砂田 智裕, 若林 伸和, Class B AIS の普及を目指した AIS 記録データ処理ツールの開発 - 小型船舶の運航管理への適用 -, 日本航海学会論文集, 査読有, 135 巻 pp.122-128, 2016, 査読有。 <https://doi.org/10.9749/jin.135.122>

〔学会発表〕(計 1 件)

- [1] 大内清香, 浦上美佐子, 金岡拓哉, 本木久也, 和田雅昭, 定期船運航管理のための G 空間情報活用手法の検討, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.116, No.338, ITS2016-37, pp131-136, 2016。

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 なし

6 . 研究組織

- (1)研究分担者 なし
- (2)研究協力者 なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。