Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-07-15

漁船搭載の簡易型AIS有効利用に関する研究

松本，浩文

(Degree)
博士（海事科学）
(Date of Degree)
2016-09-25
(Date of Publication)
2017-09-01
(Resource Type)
doctoral thesis
(Report Number)
甲第6758号
(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1006758

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。

（別紙様式 3）

論文内容の要旨

氏　　名　　松　本　浩　文

専　　攻　　海事科学専攻

論文題目（外国語の場合は，その和訳を併記すること。）

漁船搭載の簡易型 AIS 有効利用に関する研究

指導教員　　古莊　雅生　教授

（氏名：松本　浩文　NO．1）

(1) 研究背景

日本は四面を海に囲まれ、周辺海域では海運、レジャー、漁業など幅広い目的で多種多様な活動が行われている。また、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海および関門海峡は外海との接続海域であり、大都市に続く航路であることから船種・船籍を問わない多くの船舶が航行している。

一方、これらの海域ではマリンレジャーが盛んなことに加え、底びき、はえ縄、2そう曳き網漁法、さらには備讃瀬戸海域のこませ網漁法などの漁業が古くから盛んな海域でもある。このため、漁船が関係する衝突事故が海域を問わず発生している。

例えば、2008 年（平成 20 年）2 月 19 日午前 4 時 7 分頃に神奈川県野島埼沖の公海上において発生した海上自衛隊護衛艦「あたご」と漁船「清徳丸」（全長約 16m、総トン数 7.3 トン）の衝突事故（「清徳丸」乗組員 2 名死亡）がある。この事故の刑事裁判では、沈没した漁船「清徳丸」の航跡が焦点となった。さらに、2012 年（平成 24 年）9 月 24 日 01 時 56 分頃に宮城県石巻市金華山東方沖 930 km付近で発生したばら積み貨物船「NIKKEI TIGER」と漁船「堀栄丸」（全長 29.7m、　総トン数 119 トン）の衝突事故（「堀栄丸」乗組員 13 名死亡）がある。この事故は、貨物船の操船者が雨天の中で 2 海里以下に接近した「堀栄丸」の灯火を視認していたものの、レーダ画面上で漁船「堀栄丸」の映像を確認できず、その接近状況を確認しているうちに衝突している。同様に、2013 年（平成 25 年）6 月 23 日 09 時 44 分頃、宮城県石巻市金華山東方 161 km付近で自動車運搬船「NOCC OCEANIC」と漁船「第七勇仁丸」（全長 18.95m、総トン数 19 トン）の衝突事故（「第七勇仁丸」乗組員 1 名死亡）がある。この衝突事故を受けて、運輸安全委員会は「漁船が AIS を備えていれば、相手船の動静を把握することにより衝突回避の動作をとることができた可能性がある」とし「漁船への AIS の普及が一層促進されることが望まれる」と結論づけている。このような背景から、小型漁船に簡易型 AIS を搭載する機運が高まり、簡易型 AIS の有効利用に向けた適切な運用方法が求められている。

(2) 研究目的

本研究目的は、輻輳海域（明石海峡・来島海峡）で操業する小型漁船 14 隻に簡易型 AIS を搭載し、その有効性と課題を実船実験から検討することである。特に漁ろう活動を伴う漁船特有の動静と簡易型 AIS 情報の船位移動距離に焦点をあてる。本研究が目指す学術的貢献は、①漁船と漁船以外の船舶との航過距離分析②AIS 情報による漁船の船位変化分析③漁場移動に伴う漁船 AIS 情報の船位変化分析である。そのうえで、簡易型 AIS による過大な船位変位の問題点と発生パターンを明らかにし、漁船を対象とした新たな簡易型 AIS の有効利用方法を提案する。

(3) 構成

本論文は、漁船搭載の簡易型 AIS 有効利用に関する研究を第７章に分けてまとめたものである。

第１章　研究背景と目的

第１章は、過去の漁船海難事故から漁船の航跡（位置情報）特定が問題となった事故事例を述べた。そのうえで漁船搭載の簡易型 AIS の社会的ニーズを述べた。本研究で取り組む主題を、簡易型 AIS 情報の船位移動距離と位置づけた。

第２章　簡易型 AIS のシステム構成と利用状況

第２章は、AIS の性能と構成、種類と漁船の AIS 運用に関わる法律と簡易型 AIS の利用状況を調査した。その結果、国内は総トン 20 トン未満の漁船が約１年間（2015 年２月～2016 年１月）で 523 隻の簡易型 AIS 搭載漁船が増加していることがわかった。漁船に簡易型 AIS を搭載する機運が高まり、簡易型 AIS の有効利用に向けた適切な運用方法が求められている。また、海外の動向として、我が国周辺海域である東シナ海の外国漁船による AIS 利用状況について調査を行った。

第３章　先行研究と簡易型 AIS 運用に関する評価

第３章は、これまでの知見に基づき、簡易型 AIS 利用の漁業者およびその情報を利用する操船者にアンケート調査を実施した。その結果、漁業者は簡易型 AIS について航行安全や安全操業に役立つと評価し、視界制限状態下での運用に期待している。その一方、漁業者の約半数は漁場（位置）情報の送信が気になると評価している。漁業者の安全操業に関する評価と位置情報の認識が評価に影響することがわかった。

漁業者以外の操船者は、漁船が自船の船首方向を横切ることで危険を感じていることが示唆された。また、操船者は AIS をクラス A AIS か簡易型 AIS かを判断することなく AIS 情報を利用していることがわかった。

以上の結果から、漁船に簡易型 AIS を搭載しても、操船者は簡易型 AIS の性能を理解していない可能性が示唆された。漁船より送信される AIS 情報の位置情報と実際の漁船の動きに着目した分析の必要性が示された。

第４章　漁船と漁船以外の船舶との航過距離分析

第４章は、被験船である漁船と漁船以外の船舶（AIS 搭載船）との航過距離を、漁船を中心に漁船（GPS）データと漁船以外の他船データ（AIS）から算出した。

その結果、漁船を中心とした航過距離（0.5 海里以内）は、操業および操業以外でも概ね 0.3 海里（船尾方向以外）である。船尾方向の航過距離は 0.33 海里（操業中）～0.34 海里

（非操業時）である。航過距離が 0.3 海里であることは漁船が対地速力 36 ノット未満であれば衝突防止に
寄与できる可能性を示した。

第５章　簡易型 AIS の船位変化分析

第５章は、漁船の簡易型 AIS から送信される位置情報の移動量（AIS 船位変化量）に着目した。この目的は、レーダや GPS プロッタなどの AIS 表示装置上で漁船の AIS シンボルマークが、１回の更新（送信）で移動する変位量（船位変化量）を明確に示すことにある。その結果、次のことが明らかになった。①漁業種類により AIS 船位変化量の分布が異なる。②底びき網漁船の AIS 船位変化量は 0.05 海里（約 93 m）以上 0.1 海里（約 185 m）未満が多い。③２そう曳き漁船（網船）は揚網作業や漁場移動がないため、AIS 船位変化量も 0.05 未満（約 93 m）が多い。④２そう曳き漁船（運搬船）は漁場と漁港を高速で往復するため AIS 船位変化量は大きくなる傾向がある。⑤被験船（14 隻）では、自船の性能を超えた過大な AIS 船位変化が発生している。⑥漁業種類毎の AIS 船位変化量（最大値）は、底びき網漁船 0.48 海里（約 889 m）、はえ縄漁船 0.47 海里（約 870 m）、２そう曳き漁船（運搬船）０８海里（約 1,482 m）、２そう曳き漁船（網船）0.59 海里
（約 1,093 m）である。

以上の結果から、漁船 AIS 情報が１回の送信（更新）で大きく移動（変位）する状況が発生していることが示唆された。これは簡易型 AIS の送信レートと曳網速力にも深く関係している。第５章では、このような課題を抽出し、その原因と対応策が急務であることを示した。

第６章　漁場移動に伴う漁船 AIS 情報の船位変化分析

第６章は、AIS 船位変化量が過大になる原因分析を AIS データに加えて漁船 GPS データから行った。その結果、漁船搭載簡易型 AIS の船位変化量が大きく変位する原因とパターンを明らかにした。漁船の AIS 船位変化量が増大するのは、①増速直前の対地速力が２ノット以内であること（次回送信は３分後）。②増速直前に自船 AIS 情報が送信されること。③漁船が①、②に加え高速であること。④漁船が高速で航行するときの４条件である。これは海域を問わず増減速を繰り返す漁船のみが対象である。簡易型 AIS を搭載する漁船以外の船舶では、対地速力２ノット以下になることが緊急時以外は発生しない。第６章は、簡易型 AIS の送信レートと漁船特有の動静、簡易型 AIS の送信履歴と１秒毎の漁船位置情報（GPS）に着目し、これまで指摘されなかった新たな問題点を示し、適切な運用方法を提案した。

（氏名：松本　浩文　NO．4）

第7章　本研究のまとめ

第7章は、これまでの成果を要約し漁船搭載の簡易型 AIS の有効利用に向けた提言を行った。提言項目は、①漁船の増速方法の改善②AIS 情報を表示するインターフェイスの改善（送信記録の表示）③AIS 情報の二次活用化（操業技術の伝承）④レコーダーとしての AIS 活用の4項目である。

本研究は、輻輳海域（明石海峡・来島海峡）において、小型漁船による実船実験から漁船搭載の簡易型 AIS 有効利用に必要な問題とその発生要因を検討したものである。第2章に示したとおり、漁船での簡易型 AIS 普及率が増加する中で簡易型 AIS の有効利用を目的に、漁船特有の課
題抽出と運用方法と新たな活用方法を提案した。漁船搭載の簡易型 AIS が漁船特有の動静により AIS 情報の船位が実際の位置と大きく離れ、利用者に認識されず運用している可能性がある。漁
業関連団体を通じた周知と適切な運用が必要である。

今後の課題は、漁船への AIS 搭載義務化の検討である。平成 25 年度（2013）水産白書によれば、我が国の漁船隻数は 185,465 隻（平均総トン数 4 トン）であり、全長 12 m以下の漁船が全体の 95%を占めている。今後は段階的な法整備を進めていくか導入インセンティブを検討するかが問われている。

本研究は、漁船に搭載する簡易型 AIS の有効利用を探ることで、法的規制の少ない小型漁船を対象に取り組んだ成果である。よって、すべての漁業種類や漁船種類に対し論じたものではない。今後は小型漁船での経験を生かし、漁業種類と対象漁船の拡大を視野に入れた研究が必要である。

以上

（別紙1）　　論文審査の結果の要旨

氏名	松本　浩文		
論文題目	漁船搭載の簡易型 AIS 有効利用に関する研究		
審査委員	区　分	職　名	氏　　名
	主　査	教　授	古荘　雅生
	副　査	教　授	林　祐司
	副　査	准教授	世良　亘
	副　査	准教授	村井　康二

要　　旨

本論文は、輻輳海域（明石海峡・来島海峡）で操業する漁船 14 隻（簡易型 AIS 搭載）の AIS および GPS データをもとに、漁船特有の動静と簡易型 AIS 情報の船位変化に着目した研究である。本論文は漁船搭載の簡易型 AIS の過大な船位変化から生じる AIS 情報の偽像と発生パターンを明らかにし、漁船搭載の簡易型 AIS 有効利用を目的としている。

論文構成とその概要は次のとおりである。

第1章は、研究背景および目的を説明した後、研究方法および各章の論文構成を述べている。そのうえで、漁船搭載の簡易型 AIS の社会的ニーズを確認している。

第2章は、AIS の性能および構成ならびに漁船に関する AIS 関係法令を調査し、漁業者による簡易型 AIS 搭載状況を明らかにしている。その結果、簡易型 AIS 搭載漁船が約1年間（2015 年2月～2016 年1月）で 523 隻増加しており、簡易型 AIS 有効利用に向けた適切な運用方法が求められていることを示している。また、外国漁船の動向として、東シナ海の韓国および中国漁船の簡易型 AIS の運用状況を調査している。

第3章は、アンケート調査から漁業者および操船者による簡易型 AIS の評価と運用状況を明らかにしている。その結果、漁業者は安全操業に関する評価と漁場（位置）情報送信に関する認識が漁業者の評価に影響していること、そして操船者（漁船以外の船舶）は AIS の種類（クラス A か簡易型か）を判断せず AIS 情報を活用していることが示唆された。簡易型 AIS 搭載漁船から送信される AIS の位置情報と漁船の実際の動きに着目した分析が必要であると結論付けている。

第4章は、漁船の GPS データおよび AIS データに基づき、漁船（簡易型 AIS 搭載）と漁船以外の船舶（AIS 搭載船）との航過距離（0.5 海里以内）を明らかにしている。その結果、航過距離は操業の有無に関わらず 0.3 海里（約 556m：船尾方向以外）であり、船尾方向は 0.33 海里（約 611m：操業中）～0.34 海里（約 630m：非操業時）であることを明らかにしている。すなわち、漁船搭載の簡易型 AIS は、送信レートと速力との関係（速力2ノット以下は3分間隔、速力2ノットより大きい場合は 30 秒）から、漁船の速力が 36 ノット未満であれば衝突防止に寄与できる可能性があると結論付けている。

第5章は、漁船搭載の簡易型 AIS 有効利用に関し、AIS 情報に含まれる船位変化量に着目した新たな分析方法により評価している。この分析方法は、レーダや GPS プロッタなど AIS 表示装置上で、漁船のシンボルマークが1回の更新（送信）で移動する変位量（船位変化量）を明確にしている。その結果、AIS 船位変化量が漁業種類や操業形態によって異なること、AIS 情報1回の更新（送信）で最大 0.8 海里（約 1,482m）が変位することを明らかにしている。すなわち、簡易型 AIS 情報が更新されない場合は、AIS シンボルマークの偽像が発生する可能性を実船実験から示し、その原因と対応策が急務であると結論付けている。

氏名	松本　浩文

第６章は、第５章に示すAISシンボルマークの偽像について発生パターンを明らかにしている。漁船のAIS船位変化量が増大し偽像が発生するのは、①増速直前の漁船速力が２ノット以内である場合（次回送信は３分後）、②増速直前に自船AIS情報が送信される場合、③漁船が①・②の条件で高速力である場合、および④漁船が高速で航行する場合という４条件であることを示している。特に①～③は漁船特有の特徴であり、漁船の簡易型AIS利用について新たな問題点を指摘している。海域を問わず増減速する漁船が簡易型AISを有効利用するには、①～③を発生させないことが必要であると結論付けている。

第７章は、これまでの成果を取り纏め、漁船搭載の簡易型AISの有効利用に向けた提言について言及している。

本研究は、漁船搭載の簡易型AISが利用者に誤認を与える可能性があり衝突の危険性を高めていることを示し、偽像の発生要因および防止策を、漁船のAISデータおよびGPSデータから分析し明らかにしている点は、漁船の簡易型AIS有効利用に関する独創的な点である。さらに、漁船の簡易型AIS有効利用に関する４つの具体的な提言は、重要な知見を得たものとして価値のある集積である。

本論文を構成する主な投稿論文は、学術誌研究論文３編（発刊予定１編を含む）および国際学会で本人が口頭発表したProceeding papers（有審査）２編に纏められている。

提出された論文は海事科学研究科学位論文評価基準を満たしており、学位申請者 松本浩文は、博士（海事科学）の学位を得る資格があると認める。