## TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

## University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

海難低減のための地理情報システムを用いた衝突危 険性の評価に関する研究

メタデータ	言語: jpn		
	出版者:		
	公開日: 2017-06-27		
	キーワード (Ja):		
	キーワード (En):		
	作成者: 南, 真紀子		
	メールアドレス:		
	所属:		
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1444		

## [課程博士・論文博士共通]

## 博士学位論文内容要旨 Abstract

専 攻 Major	応用環境システム学専攻	氏 名 Name	南真紀子	
論文題目 Title	海難低減のための地理情報システムを用いた衝突危険性の評価に関する研究			

周囲を海に囲まれた日本は、物流の手段や漁業、マリンレジャーなど、多くの船舶が周辺海域を行き交っている。一方で、大型船舶の衝突や漁船の転覆事故等の海難事故も依然として高い水準で発生している。そのため、海難事故が発生した原因や事故による被害の影響を解析し、事故を未然に防止する様々な対策の検討がされ、一部が実施されている。しかし、近年、海難事故の発生数に大きな減少は見られず、また、死傷者数の推移も減少傾向が見られるが最近はほぼ横ばいである。そこで、本研究では衝突事故を対象とし、地理情報システムを用いて事故発生地点の地理的分布などのパターンから対象海域の衝突の危険性を評価することを検討した。

本論文は、全6章で構成され、第1章の序論では、研究の背景と目的について述べた。

第2章では、日本周辺海域及び東京湾の海難事故の発生状況について整理した。また、運輸安全委員会で作成した船舶事故ハザードマップについてその概要を述べた。日本周辺海域及び東京湾で発生した事故の種類別件数では、ともに衝突が最も多く次いで衝突(単)、乗揚げとなっておりこれら3種類で全体の6割以上を占めている。この3種類の事故は同じような場所で繰り返し発生する傾向があり、事故地点を地図上にプロットした船舶事故ハザードマップにより多発している海域を確認することができる。また、日本周辺海域の事故では漁船が係わっているものが圧倒的に多いが、東京湾では貨物船の事故が多く、漁船の事故は貨物船の1/5程度であった。この結果は、複数の重要港湾があり貨物船の航行量が多い東京湾の特徴を示すものとなった。

第3章では、衝突事故の地理的発生傾向をみるため、カーネル密度推定法を利用することを検討した。カーネル密度推定法は、事故地点のような点分布を確率密度で表わされる連続分布へと変換する方法である。本推定法を用いて、東京湾及び房総半島近傍で発生した漁船が関係する衝突事故及び東京湾で発生した商船が関係する衝突事故の事故発生確率密度分布を推定し地図上に表示した。その結果、確率密度の大小で事故発生地点の粗密が一目で把握できるようになり衝突事故の発生傾向をわかりやすく表示できることがわかった。

第4章では、AIS (Automatic Identification System;自動船舶識別装置)を衝突事故の低減に利用する方法を検討した。検討したのは、AIS が元来持っている船船間あるいは船陸間でメッセージを交換する機能を利用し船船間で意思疎通を図る方法、及び交通流分析により衝突の発生確率の高い海域を示す方法の2種類である。船船間の意思疎通を図る方法は、本システムのコンセプトが航行安全実現に有効であるとの評価がある一方、海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約(COLREG)等との整合性を図る必要があり、現段階では実現に至っていない。交通流分析による方法では、まず東京湾における船舶の動静をAIS データにより把握し、船舶同士が異常接近した記録を抽出した。そしてカーネル密度推定法を用いて異常接近地点の確率密度分布を推定し、事故発生地点から求めた確率密度分布と比較した。確率密度が大きくなる傾向が一致する海域や時間帯もあるが、例えば第2海堡付近は時間帯問わず異常接近発生確率密度が大きい値を示すなど、事故発生地点の情報からは示されない衝突の危険性を表示することができた。

第5章では、第3章及び第4章において求められた衝突事故発生確率密度及び異常接近発生確率密度を用いて予定航路の衝突の危険性を示すことを検討した。衝突事故発生確率密度及び異常接近発生確率密度は、同一海域であっても時間帯により大きく値が異なるため、時刻と航過地点の2つのパラ

メータを考慮する必要がある。一方、航海計画では出港時刻、航路、船速を決めるのでこれらのパラメータは既知となる。そして、出港時刻を変化させると航路に沿った衝突事故発生確率密度及び異常接近発生密度も変化し、遭遇する衝突の危険性が異なることが示された。衝突のリスクを下げるためには出港時刻を変えることが有効であるが、時刻を変えることができない場合でも、危険性が高い海域を航行する際に注意を促すことで事故防止に効果があると考えている。

第6章は結論とし、第2章から第5章までの総括と今後の課題及び将来の展望をまとめた。衝突事故のように同じ場所で繰り返し発生する傾向のある事故では、出航前に航行海域の海難事故の発生傾向や危険個所をあらかじめ把握することで同種事故の再発防止が可能になると考えられる。本研究で示すことができた対象海域における衝突の危険性に関する情報は、熟練度の高い操船者であれば既知であれども、経験の少ない操船者に対しては事故防止に有効であり、熟練した技能を有する船員の減少が大きな問題となっている現状では、このような情報を分かり易くまた効率よく提供していくことも大切である。