

## 見張り作業における操船者の状況認識と見張り支援に関する研究

著者	西崎 ちひろ
学位名	博士(工学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2015
学位授与番号	12614博甲第404号
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1342/00001268/">http://id.nii.ac.jp/1342/00001268/</a>

博士学位論文内容要旨  
Abstract

専攻 Major	応用環境システム学	氏名 Name	西崎 ちひろ
論文題目 Title	見張り作業における操船者の状況認識と見張り支援に関する研究		

海難の中で最も多く発生しているのは衝突海難であり、人命や積荷へ大きなダメージを与える可能性が高いだけでなく、油の流出等、環境汚染に繋がる可能性も高い海難である。そこで、衝突海難を減らすための対策が望まれている。

一方、衝突海難の原因の8割は、見張り不十分や操船不適切等の「ヒューマンエラー」が指摘されている。ヒューマンエラーが原因とされる海難を減少させるためには、システムの完全自動化、もしくはヒューマンエラーを抑制する対策を行う必要がある。船舶においても、ヨーロッパを中心に自律航行船の研究が始まっている。しかし船舶は、航空機や鉄道、自動車等の他の交通分野に比べ、人間（操船者）の専門知識や高度な操船技術、また乗船経験に基づく操船者の行動が多く必要とされる交通分野であり、完全に自動化（無人化）されるまでには、まだ長い年月がかかることが予想できる。よって、現時点で衝突海難を減少させるためには、船舶運航におけるヒューマンエラー（操船者のエラー）を理解し、それらを抑制する対策を行う必要がある。また、衝突海難の原因として指摘される操船者のエラーには、複数の背後要因が存在しており、それら背後要因を含めた対策の検討が必要である。

そこで本研究は、衝突海難はあくまで最終的な結果であり、海難の主要な原因として指摘される操船者エラーの背後には様々な背後要因があるという視点と、見張り不十分とは操船者の状況認識におけるエラーであるという視点から、船舶運航における操船者の一般的な状況認識の特徴を示し、かつ、それらの特徴に基づき、見張り不十分が原因として指摘される衝突海難の防止策を提案することを目的とする。

本研究では、操船者の一般的な状況認識を明らかにするために、操船実務経験者を被験者とした操船シミュレータ実験を行い、衝突海難の発生の有無に関わらず、操船者の行動分析と SAGAT (Situation Awareness Global Assessment Technique) を用いた状況認識の計測及び分析を行った。また、人間信頼性解析手法である CREAM (Cognitive Reliability Error Analysis Method) を用いて、衝突海難事例を分析する過程において、操船者エラーの背後要因を整理した。さらに、操船者の状況認識や意思決定の時間的変化をツリー表示及び重要度評価手法の適用による、衝突海難対策の検討手法を提案した。提案した手法を用いて、衝突海難事例を分析した結果と、操船者の一般的な状況認識の特徴を用いて、見張り不十分が原因とされる衝突海難防止策を検討し、具体的な提案を行った。本論文の構成は以下の通りである。

第1章は、本研究の大目標、操船者エラーの考え方を初めとした本研究の視点、また、海難の操船者のエラーに着目した先行研究について統括的に述べるとともに、本研究の意義及び目的を述べた。

第2章は、衝突海難事例の分析から分かる操船者エラーの特徴を理解し、それらのエラーの抑制方法を提案するために、船舶運航における人間の関わり方や様々な交通分野の自動化の程度について調査した。さらに、衝突海難の発生傾向から、現在最も対策をとるべき船舶運航におけるヒューマンエラー（操船者エラー）を指摘した。

第3章は、見張り不十分が原因とされる衝突海難の防止策の検討に先立ち、操船者の一般的な状況認識を明らかにするため、操船シミュレータを用いた操船者の行動分析及び SAGAT 手法を用いた状況認識の分析を行った。また、見張り作業における操船者の状況認識モデルを作成し、想定される操

船者エラーの背後要因を指摘した。

第4章は、見張り不十分が原因とされる衝突海難の防止策を提案するにあたり、人間信頼性解析手法である CREAM を用いて衝突海難事例を分析し、その過程において一般的な操船者エラーの背後要因を整理した。

第5章は、効率的な衝突海難の対策を提案するために、操船者の状況認識を含む意思決定過程のツリー表示と重要度評価手法の適用による、衝突海難対策の検討手法を提案した。

第6章では、第3章で明らかとした操船者の一般的な状況認識の特徴と、第4章で整理した操船者エラーの背後要因に基づき、第5章で提案した手法を応用し、衝突海難事例を分析した結果から、見張り不十分が原因とされる衝突海難の対策として、情報の事前提供が有効であることを示した。また具体的な対策として、レーダによる船舶画像の自動捕捉による見張りを行うべき船舶に関する情報の事前提供を提案した。

第7章は、本研究で得られた成果を統括するとともに、提案した衝突海難の対策を行うための今後の課題を述べた。

安全な運航は操船者に委ねられている船舶において、操船者のエラーを完全に無くすことは不可能であるが、操船者の状況認識の特徴や、発生しやすい操船者のエラーとその背後要因を理解することで、操船者のエラーを抑制することは可能である。

以上