

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2006～2008

課題番号：18402006

研究課題名 (和文) 海上交通の安全評価システムの国際標準化に関する基礎研究

研究課題名 (英文) Basic Study on the International Standardization of Safety Assessment System in the Maritime Traffic Management

研究代表者

古庄 雅生 (FURUSHO MASAO)

神戸大学・大学院海事科学研究科・教授

研究者番号：80243335

研究成果の概要：

1. 国際海事機関 (IMO: International Maritime Organization)、2. 英国、3. トルコ、4. 欧州、5. ガーナ (アフリカ) での海事フィールド調査を実施し、STCW (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978) 条約 (1978年の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約) を主体とする新たな国際標準の動向を探りながら、安全性にかかる評価システムを構築するための指針を得た。

その結果、船舶運航の安全性を評価するための具体的な項目を抽出した。さらに、英語によるコミュニケーションを図るための冊子を具体的な成果物として作成するとともに、英国海上保安庁 (MCA: Maritime Coastguard Agency) が発行した Leading For Safety (安全ガイドブック) を和訳し、MCAのホームページに掲載された。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	4,400,000	1,320,000	5,720,000
2007年度	2,900,000	870,000	3,770,000
2008年度	3,300,000	990,000	4,290,000
総計	10,600,000	3,180,000	13,780,000

研究分野：船舶安全学、海上交通心理学

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・社会システム工学・安全システム

キーワード：海上交通システム、船舶、ヒューマンファクター、海上安全、交通事故、認知科学、IMモデル

1. 研究開始当初の背景

海上交通は、その発展の歴史が極めて長期間にわたり、人々の日常生活では当たり前で安心できる生活環境が継続されるため、海上交通の恩恵が振り返られることはない。船舶による海上交通の安全は、市民生活のライフラインを確保するとともに、産業の発展に欠かせないものである。日本海でのロシア船ナホトカや東京湾でのダイヤモンドグラスによる重油流出事故は、海洋環境の破壊により市民生活の居住環境を脅かす要因でもあるため、海上交通の安全性を確保することは全地

球的な課題であると同時に、海上交通の安全性を評価する手法の開発は、緊急課題である。

2. 研究の目的

研究の目的は、次の3点の調査により海上交通システムの評価項目を抽出し、併せて、その評価手法の確立に向けた指針を得ることである。

(1) 国際海事機関 (IMO) がある英国における人的要素を主体とする海上交通の安全性に関する評価システムを調査する。

- (2) 海事クラスター（海事関係組織の集合体）の形成が進展している欧州（トルコを含む）における人的要素を主体とする海上交通の安全性に関する評価システムを調査する。
- (3) アフリカで海事教育における人的要素を主体とする海上交通の安全性に関する評価システムを調査する。

3. 研究の方法

調査年度ごとに実施した具体的な研究の方法を概説する。

【2006年度】

(1) 英国におけるフィールド調査

2006年11月、1. Cardiff大学、2. 国際航海協会（Nautical Institute）、3. 英国海上保安庁・MCA、及び4. Southampton Instituteを訪問し、また、2007年1月、ロンドン（英国）で開催されたIMOの第38回訓練当直基準（STW）小委員会に参加し、船員の人的要因に関して、国際海事社会が当面する課題を調査した。

(2) トルコにおけるフィールド調査

2006年12月、トルコ、イスタンブール海峡における海上交通管制に関して、航路管制官を対象として、眼球運動測定や心拍計測等のフィールド調査を実施した。

【2007年度】

(1) 欧州におけるフィールド調査

2007年6月、グディニア海事大学（ポーランド）で開催されたTransNav2007国際会議に参加し、国際海事社会が当面する船員の人的要因（Human Elements）に関する課題を調査した。

(2) トルコにおけるフィールド調査

AIS（自動船舶識別装置）データの活用に関する国際研究交流を推進するとともに、AISに関連する人的要因を検討した。イスタンブール工科大学商船学部（イスタンブール／トルコ）とドクズイェール大学（イズミール／トルコ）を訪問し、AISデータ収集装置を設置し、データ解析の運用に関して協議した。

【2008年度】

(1) トルコにおけるフィールド調査

前年度の調査に引き続き、第16回IMLA（世界海事教育者会議）での成果発表に併せて、海上交通システムにおける人的要因に関するフィールド調査を実施した。

(2) ガーナ（アフリカ）におけるフィールド調査

Regional Maritime University(RMU)とMaritime Authority（海事庁）を調査した。ア

フリカにおける海上交通の安全性を評価する必要性を検討し、IMOが推進する安全航行と海洋環境の保全に関するヒアリング調査を実施した。

(3) 国際海事機関での人的要因調査活動

STW（訓練及び海技資格の標準）に関する国際条約の包括的見直し経過を調査した。

4. 研究成果

(1) 海上交通システム評価項目抽出（項目数）

海上交通システムを構成する4つの要素（4 M—Man（ひと）・Machine（ふね）・Media（まわり）・Management（しくみ））に加えて個人や個々の組織（Individual）の要素を基本とするIMモデルに基づく船舶の安全運航を評価する具体的な評価項目を次のとおり抽出した。

船舶の安全運航に関わる評価項目を示すことにより、今後は、各項目に関する個別の評価項目の数量化に基づく安全レベルの判断と不具合な項目を指摘することが出来る可能性が示唆された。

① 発航前（始業前）点検

1. 「船(Man)」に関する事項(10)
2. 「人(Machine)」に関する事項(4)
3. 「環境(Media)」に関する事項(2)
4. 「管理(Management)」に関する事項(6)

② 出入港

1. 部署配置(5)
2. 操船(9)
3. 離着岸作業(3)
4. 旅客等（旅客・車両・貨物）乗下船(4)

③ 航海当直

1. 航海当直基準(16)
2. 見張り(3)

④ 運航設備

1. 航海設備(9)
2. 機関設備・機関当直等(11)

⑤ 特殊運用

1. 視界制限状態(10)
2. 狭水道(6)
3. 荒天(3)

⑥ 非常対策

1. 船内巡視(4)
2. 操練(11)
3. 救命設備(7)
4. 消防設備(3)
5. 非常配置(3)

⑦ 運航支援体制

1. 航海計画・運航基準(3)
2. 災害防止(4)

(2) 評価手法の確立に向けた指針

ヒューマンファクター（人的要因）を中心

とした評価項目は、次のとおりである。

船舶の安全運航（海上交通システム）に関わる人的要因を主体とした評価項目を示すことにより、今後は、各項目に関する個別の評価項目の数量化に基づく安全レベルを指摘できる可能性が示唆された。

ヒューマンファクター（人的要因）として捉えられる要素について、次の10項目を示し、それぞれの具体的な内容を以下に示す。

- ① 人間
- ② 才能：適性・知識・経験・技能
- ③ 能力：運用レベル・管理レベル・補助レベル
- ④ システム：船舶および機器制御・航行とコミュニケーション・電力管理・貨物コントロール・警報監視機器・推進機コントロール・監視
- ⑤ 知識：船舶運航コントロール・船上人員に対する注意・荷役および貯蔵・船用機関技術・維持管理および修理・電機・電子・自動制御技術 無線通信・人命生存・防火・消火・初級ファーストエイド・個人の安全と社会責任・救命筏と救助艇・高速救助艇・上級消火・医療ファーストエイド・安全・保安・管理と運営
- ⑥ 適性：言語・態度・動機・コミュニケーション・個人的特質・倫理的価値・初等教育・中等教育・継続教育・高等教育
- ⑦ 経験：習熟・職業意識・継続評価・技術レベル維持・継続職業的開発・生涯学習
- ⑧ 技能：認識・コミュニケーション・情報管理・言語・リーダーシップ・管理・習熟・チームワーク
- ⑨ 道具：自援助装置（ARPA）・自動プロットング装置・電子海図・温度監視・電子ログブック・液面コントロール・自動リーダープロットング・意思決定援助ソフトウェア・データロガー・ミミック表示
- ⑩ 方法：道具の自動化

- (3) 英文資料の翻訳とWEBサイトへの掲示
UK (英国)のMCA (海上保安庁：Maritime Coastguard Agency)が出版し、海事産業におけるリーダーの指針となる内容を示した“Leading for Safety”の和訳したものが、MCAのWEBサイト(後掲)に掲載された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計8件)

- ① Serdar KUM、Masao FURUSHO、

Investigation on the Factors of VTS Operators' Mental Workload: Case of Japanese Operators、The Proceedings of Asia Navigation Conference 2008、査読有、2008、pp.242-255

- ② Serdar KUM、Masao FURUSHO、Hiroyuki IWASAKI、Investigation on the Factors of VTS Operators' Mental Workload: case of Turkish Operators、The Proceedings of International Maritime Lecturers' Association (IMLA) 16th Conference on MET、査読有、2008、pp. 335-345
- ③ 石田憲治、矢野吉治、古莊雅生・松澤孝明、深江丸 洋上科学技術マネージメントセミナー (Management Seminar of Science Technology on Fukaemaru)、日本船舶海洋工学会講演会論文集、査読無、第7K号、2008、pp.17~20
- ④ Masao FURUSHO、Serdar KUM、Masaki FUCHI、Field Factor in the Sea Traffic Related Human Factors、Proceedings of CIE、Vol.2、査読有、2007、第117号、pp. D4-46-49
- ⑤ Serdar KUM、Masao FURUSHO、Masaki FUCHI、Mental Workload of the VTS Operators by Utilising Heart Rate、Monograph Advance in Marine Navigation and Safety of Sea Transportation、査読有、2007、pp. 145-150
- ⑥ Serdar Kum、Masao FURUSHO Masaki FUCHI、Assessment of VTS Operators' Mental Workload by Using NASA Task Load Index、日本航海学会論文集、査読有、第118号、2006、pp. 307-314
- ⑦ Serdar KUM、Masaki FUCHI、Masao FURUSHO、Analysing of Maritime Accidents by Approaching Method for Minimizing Human Error、査読有、Proceedings of Globalization and MET、2006、pp. 392-409
- ⑧ Serdar KUM、Masao FURUSHO、Özcan ARSLAN、Analysing Navigators' Eye Movements by Utilizing Eye Mark Recorder on the Ship Handling Simulator、日本航海学会論文集、査読有、第115号、2006年、pp. 147-152

[学会発表] (計7件)

- ① Serdar KUM、Masao FURUSHO、Investigation on the Factors of VTS Operators' Mental Workload: Case of Japanese Operators、Asia Navigation Conference、2008年11月13日、上海(中国)

- ② Serdar KUM, Masao FURUSHO, Hiroyuki IWASAKI, Investigation on the Factors of VTS Operators' Mental Workload: case of Turkish Operators, 16th International Maritime Lecturers' Association (IMLA) Conference MET, 2008年10月14日、Izmir(Turkey)
- ③ Serdar Kum, Masao FURUSHO Masaki FUCHI, Assessment of VTS Operators' Mental Workload by Using NASA Task Load Index, 第117回日本航海学会講演会、2007年10月11日、三宮(神戸)
- ④ Masao FURUSHO, Serdar KUM, Masaki FUCHI, Field Factor in the Sea Traffic Related Human Factors, CIE 2007, 2007年7月4日、北京(中国)
- ⑤ Serdar KUM, Masao FURUSHO, Masaki FUCHI, Mental Workload of the VTS Operators by Utilising Heart Rate, Trans-Nav2007, 2007年6月20日、GDYNIA(POLAND)
- ⑥ Serdar KUM, Masaki FUCHI, Masao FURUSHO, Analysing of Maritime Accidents by Approaching Method for Minimizing Human Error, IAMU-AGA7, 2006年10月18日、大連(中国)
- ⑦ Serdar KUM, Masao FURUSHO, Özcan ARSLAN, Analysing Navigators' Eye Movements by Utilizing Eye Mark Recorder on the Ship Handling Simulator, 日本航海学会講演会、2006年5月25日、品川(東京)

[図書] (計1件)

- ① George Meegan, Serdar Kum, Masao Furusho, 中村印刷(株)、SHIPBOARD ENGLISH for Non-Native Students (Worldwide) Training Manual: Pocket Booklet for Young Seafarers, 2008年, 55pages

[その他]

○セミナー講演 (計2件)

- ① Masao Furusho, Enhancing Quality of Seafarers in Maritime Education and Training, The 2nd Oxford-Kobe International Maritime Seminar at St Catherine's College (University of Oxford) Kobe Institute, 2007年6月14日、神戸
- ② Masao Furusho, Basic Concept for Ship Safety -IM model -, IMERC-SIRC JOINT WORKSHOP, 2006年11月2日、SIRC (Seafarers International Research Center) in CARDIFF UNIVERSITY, UK

○報告集(計3件)

- ① Masao Furusho, Serdar Kum, ヒューマンエレメントに関する研究、神戸大学海事科学部国際海事教育研究センター年報、Vol.4、査読無、2007、pp.20-31
- ② 淵 真輝, 衝突回避操船における人的要因—実務経験者と学生の違い—、神戸大学海事科学部国際海事教育研究センター年報、Vol.4、査読無、2007、pp.32-34
- ③ 藤本昌志, 海上交通法規の視点から見たヒューマンエレメントとの関連、神戸大学海事科学部国際海事教育研究センター年報、Vol.4、査読無、2007、pp.35-36

○WEBサイト

UK(英国)のMCA(海上保安庁:Maritime Coastguard Agency)が出版し、海事産業におけるリーダーの指針となる内容を示した“Leading for Safety”を和訳し、下記のWEBサイトに掲載された。
http://www.mcga.gov.uk/c4mca/leading_for_safety_in_japanese-5.pdf

6. 研究組織

(1)研究代表者

古莊 雅生(FURUSHO MASAO)
 神戸大学・大学院海事科学研究科・教授
 研究者番号：80243335

(2)研究分担者

石田 憲治(ISHIDA KENJI)
 神戸大学・大学院海事科学研究科・教授
 研究者番号：10184532

淵 真輝(FUCHI MASAKI)

神戸大学・大学院海事科学研究科・助教
 研究者番号：20362824

藤本 昌志(FUJIMOTO SYOJI)

神戸大学・大学院海事科学研究科・准教授
 研究者番号：70314515

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

Serdar KUM(セルダル クム)
 イスタンブール工科大学・商船学部・助教

以上