平 成 26 年 度

研　究　報　告

平 成 27 年 3 月

独立行政法人 航海訓練所

はしがき

独立行政法人航海訓練所（以下「航海訓練所」という。）は、練習船における航海訓練の実施と併せ、航海訓練に関する研究を目的として、訓練の方法に関する研究及び船舶の運航技術に関する研究を独自に、あるいは大学等の研究機関と共同して行っている。

この研究報告は、航海訓練所が平成26年度に実施した研究について取りまとめたものである。

目　　次

1. 平成26年度研究概要 ..... - 1 -

2. 平成26年度研究項目 ..... - 3 -

3. 研究報告（分類別） ..... - 4 -

4. 所外発表実績 ..... - 28 -

(1) 平成26年度所外論文発表実績 ..... - 28 -

(2) 平成26年度学会発表実績 ..... - 29 -

(3) 第3期中期　所外発表累積（平成23年度～平成27年度） ..... - 31 -

5. 所内発表実績 ..... - 32 -

(1) 平成26年度所内研究報告実績 ..... - 32 -

(2) 平成26年度所内研究発表会実績 ..... - 33 -

(3) 第3期中期　所内発表累積（平成23年度～平成27年度） ..... - 34 -

6.　平成26年度共同研究に係る実験実績 ..... - 35 -

1. 平成26年度研究概要

第 3 期中期目標期間中の研究活動方針について、実船による航海訓練の機会を活かした研究課題に取り組む活動方針を検討し、重点テーマとして、船員教育や海洋環境保護等の国際条約への動向に対応したテーマの研究・調査に取り組んだ。研究件数については、所内の専門委員会にて事前評価を行った結果、新規独自研究については 8 件、新規共同研究については 7 件を承認した。

新規の研究件数を 15 件に増加させた一方、研究内容を精査し、13 件（独自研究 8 件、共同研究 5 件）の研究を終了させた。

新規共同研究については、「大型帆船の帆走中の操縦運動に関する研究」（金沢工業大学）などについて新たに協定を締結した。研究を行う相手機関の範囲を拡大し、協力体制を整え研究を促進することにより研究活性化に努めた。

また、重点項目とした研究テーマの地球環境保全については、「国際条約及び地域による環境規制への既存船の対応策に関する研究」に係る調査内容を日本マリンエンジニアリング学会において発表した。

平成 26 年度に実施した研究件数は以下のとおりであった。

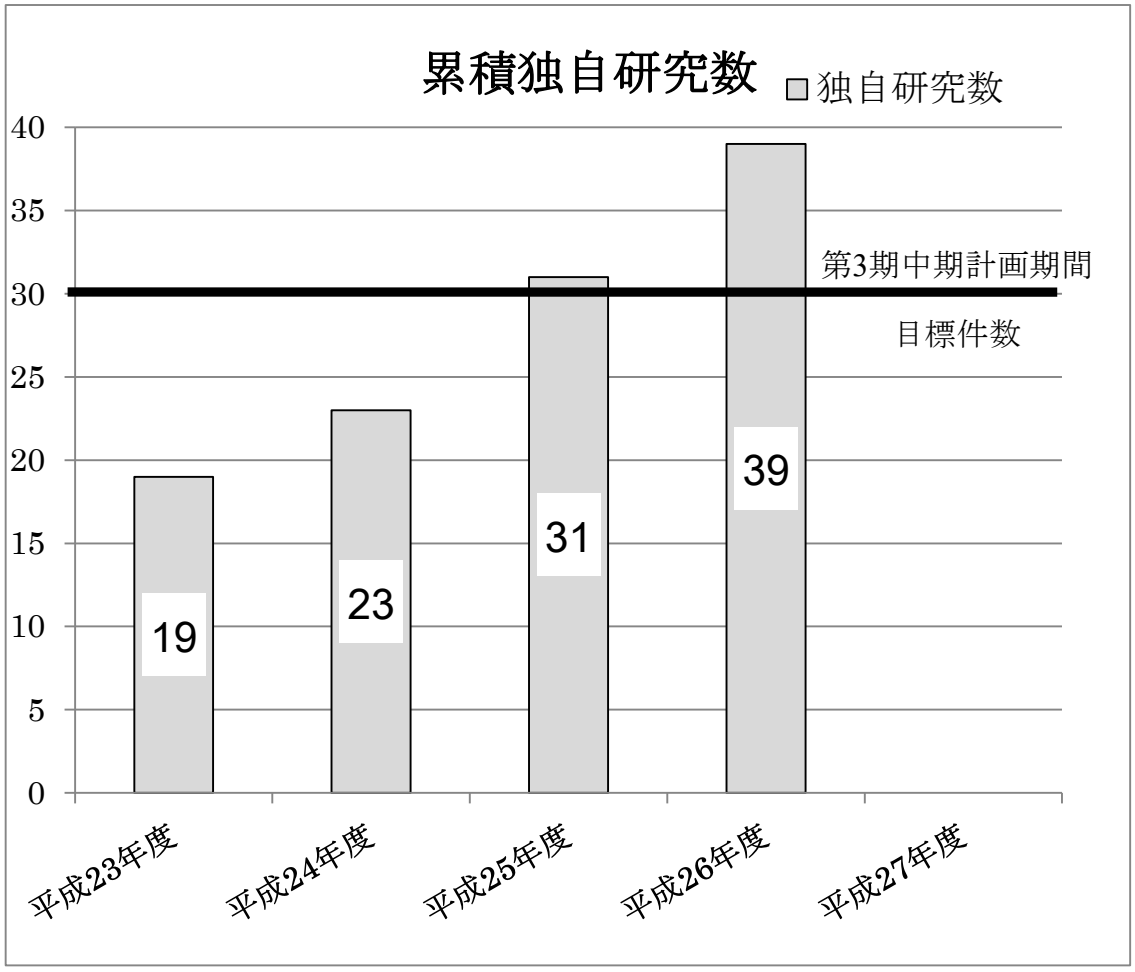
- 独自研究 18 件（新規 8 件、継続 10 件）
- 共同研究 15 件（新規 7 件、継続 8 件）

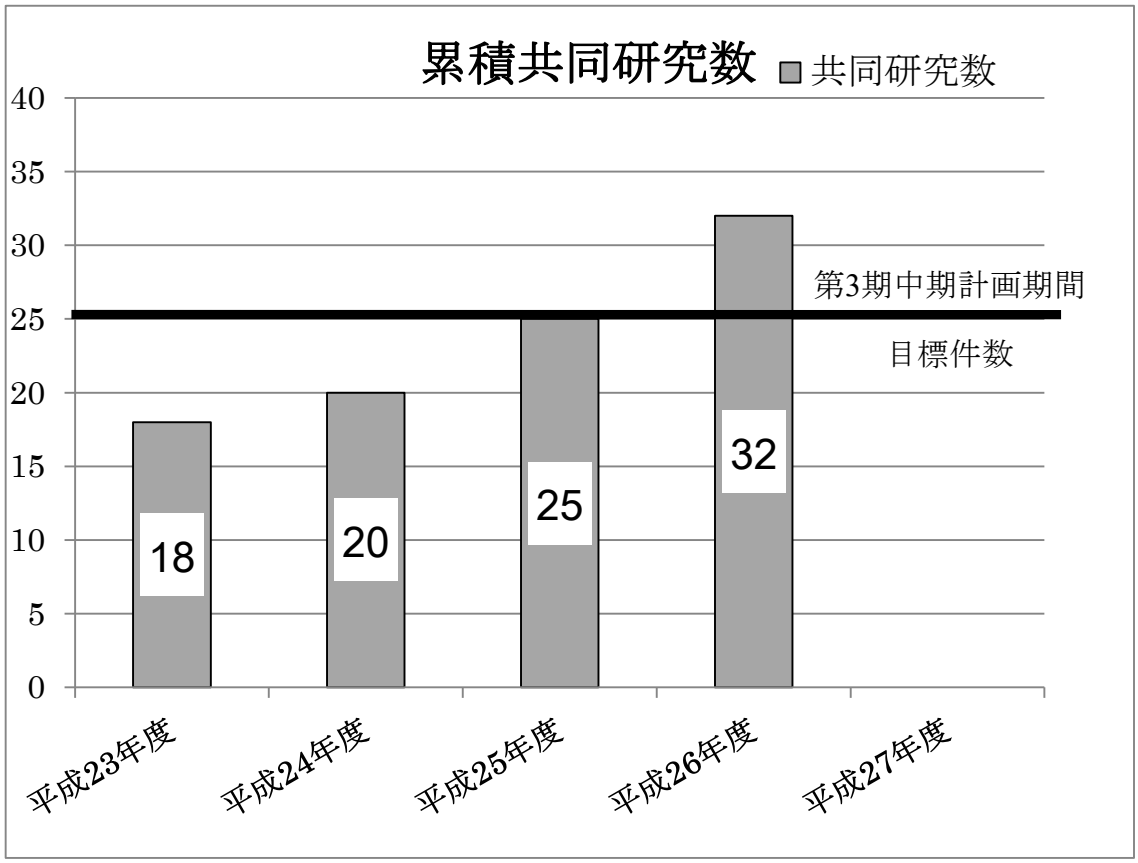
研究成果については調査研究時報第 93 号及び第 94 号を発行し、所内外関係先に配布した。

平成 26 年度の所外発表は 7 件の論文発表及び 15 件の学会発表（口頭）を行った。

以下に、航海訓練所の研究に係る第 3 期中期計画期間中（平成 23 年度～27 年度）の目標件数と年度別累積研究数（独自研究及び共同研究）を示す。

第 3 期中期累積研究件数（平成 23 年度～平成 27 年度）





2. 平成26年度研究項目

研究計画に基づき、 独自研究 18 件、共同研究 15 件の研究を実施した。

分類		研 究 項 目	開始年	掲載頁
[大分類] 航海訓練の方法に関する研究				
[中分類] 教育方法の開発に関する研究				
A- 1		保守整備実技実習の支援教材に関する研究	H19	4
A- 2	◎	舶用蒸気タービンの教育訓練に関する研究	H21	4
A- 3		内航船員教育訓練に関する調査研究	H24	5
A- 4		練習船おけるEQ訓練に関する研究	H25	6
A- 5		練習船実習生を対象としたBRM訓練に関する研究	H25	7
A- 6		海事英語を対象とした効率的な実習訓練方法の開発	H25	7
A- 7		練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究	H25	8
A- 8	★	オンボード型操船シミュレータを活用した実習訓練に関する研究	H26	8
A- 9	★	内海航行訓練に関する研究	H26	9
A-10	★	外航船員教育訓練に関する調査研究	H26	10
[大分類] 船舶の運航技術に関する調査研究				
[中分類] 運航技術に関する研究				
B- 1	◎	航海視環境とヒューマンファクターに関する調査研究	H12	10
B- 2		舶用機関プラントにおける運転要員の行動分析に関する研究	H14	11
B- 3	◎	衝突海難防止のための見張りの高度化に関する研究	H25	11
B- 4	★	大型帆船の帆走性能に関する研究	H26	12
B- 5	★	海王丸の低速時における操縦性能に関する研究	H26	13
B- 6	★ ◎	大型帆船の帆走中の操縦運動に関する研究	H26	13
B- 7	★	低速時における操縦性能に関する研究－風の影響について－	H26	14
B-12	★ ◎	機関点検支援システムの開発に関する研究	H26	15
B-13	★ ◎	AIS の利便性向上に関する研究	H26	15
B-14	★ ◎	ECDISにおける情報レイヤーのユーザビリティに関する研究	H26	16
[中分類] 情報通信に関する研究				
B- 8		船陸間マルチメディア通信の効率化に関する調査研究	H12	17
B- 9		船舶共通通信システムに関する研究	H25	18
B-10	◎	船陸間におけるDTN環境下での情報共有に関する研究	H25	19
B-11	★ ◎	国際VHFの効果的な利用方法に関する研究	H26	20
[大分類] その他海技及び海事に関する調査研究				
[中分類] 海洋環境保全に関する研究				
C- 1	◎	船舶起源 PM の排出特性及び低減に関する研究	H16	21
C- 2	◎	燃料添加剤による船舶の主機関及び発電機関の燃費・CO2低減の調査	H21	22
C- 3	◎	船舶騒音が海棲哺乳類の生態に与える影響についての研究	H25	23
C- 4	★	国際条約及び地域による環境規制への既存船の対応策に関する研究	H26	24
C- 9	★ ◎	実船のフジツボ類の船体付着と防汚塗装からの防汚剤の溶出速度に関する研究	H26	24
[中分類] 安全と衛生に関する研究				
C- 5	◎	**船員の身体活動と健康に関する調査および健康増進に関する研究**	H23	25
[中分類] 海運と船員に関する研究				
C- 6		海上労働条約に関する調査研究	H25	26
C- 7	★	操船者の知識及び能力に起因する海難の要因分析方法に関する研究	H26	26
C- 8	★ ◎	海上実務経験に基づく海難要因分析方法及び安全対策の効果に関する研究	H26	27

◎：共同研究　　★：新規研究

3. 研究報告（分類別）

大分類　航海訓練の方法に関する調査研究

〔中分類〕教育方法の開発に関する研究

A-1.

保守整備実技実習の支援教材に関する研究

目　　的

保守整備に関する実技実習をより効果的に実施するための支援教材を作成する。

実　施　項　目

多種多様な保守整備作業について、作業過程の写真を収集するとともに、関連図書、機器取扱説明書を調査し、作業前の準備、作業方法、作業上の注意事項等の作業に従事する者が必要とする知識及び技能を体得することのできる教材を作成する。

担　　当　　者

久門　明人（教授）ほか機関科教官

主 要 実 験 施 設

練習船

研　究　期　間

平成19年4月　から　平成27年3月まで（8ヶ年計画）

研　究　内　容

船内に設置した教材専用サーバーに接続可能な無線 LAN 環境を更に整備するためアクセスポイントを増設し、PC及び携帯端末でのｅラーニング教材の使用環境を整えた。

この環境下において実習生に対し教材を使用しての学習を行い、教材のシステムに関し作動状況、成績データ管理、データの抽出確認を行うとともに、利用者の使用状況、知識テスト方法、教材の有効性について検証した。

今後、更にコンテンツの充実を図ることとしたい。

A-2.

舶用蒸気タービンの教育訓練に関する研究

目　　的

独立行政法人の整理合理化計画（平成19年12月14日閣議決定）において、大型タービン練習船については平成23年度までに小型練習船の代替が定められた。

本研究では、座学課程における舶用蒸気タービンの教育と練習船における実習訓練の現状を記録するとともに、昭和27年（1952年）北斗丸Ⅰ世の就航から始まったタービン練習船教育の変遷を、プラント構成機器の進歩と関連付けて調査することにより、代替訓練を行う際に参考となる資料を作成する。

実　施　項　目

１．蒸気機関の発達史（タービン船の沿革）

２．舶用蒸気タービンの教育訓練の沿革

３．舶用蒸気タービンの教育訓練の現状

４．一般商船とタービン機関

５．今後の舶用蒸気タービンの教育訓練

担　　当　　者

須藤　信行（教授）ほか研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び大成丸

研　究　期　間

平成21年4月　から　平成27年3月まで（6ヶ年計画）

研　究　内　容

昨年度に引き続き、当所の実習訓練カリキュラムが確立した昭和 40 年から大成丸三世用途廃止までの、蒸気タービン実習訓練に係るカリキュラムの変遷を調査し、とりまとめることが出来た。その結果、運転・整備の二本柱のカリキュラムから、タービンプラントの自動化、メンテナンスフリー化に伴って、プラントの理解、運転特性の把握に軸足をおいたカリキュラムに発展してきたことが分かった。

大成丸三世に残されたタービン実習訓練の教材を精査し、特に効率測定実習関係の教材を見直すことによって、今後とも継続される社船実習やシミュレータ訓練に活用できるものにとりまとめた。

備　　考

富山高等専門学校との共同研究

A-3.

内航船員教育訓練に関する調査研究

目　　的

内航用練習船の建造にともない検討している内航船員教育訓練については、内航船員養成に特化した、より効果的で効率的な訓練プログラムを構築することが望まれている。

船員教育機関と連携することにより練習船を活用し、船員教育訓練プログラムを検討・構築する。

実　施　項　目

内航船員教育訓練について、以下の教育訓練プログラムの調査検討、検証、改善を実施し、内航船員教育訓練の体系を確立する。

１．出入港教育訓練プログラム

２．機関運転、当直教育訓練プログラム

３．荷役教育訓練プログラム

４．その他各種教育訓練プログラム

担　　当　　者

乾　　真（航海科長）、山本　訓史（教務課長）、須賀　達彦（教務課総括）、水溜　青雲（教務課航海科担当）、鷲塚　智（教務課機関科担当）

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成24年4月　から　平成27年3月 まで（3ヶ年計画）

研　究　内　容

海技教育機構との「内航用練習船を活用した教育訓練に係る作業部会」において、平成23年12月に中間報告を発表するとともに『内航船員養成教育訓練プログラム』を策定・発表した。また、同プログラムの検証・改善として３名の外部委員を加えた作業部会を組織し、翌平成25年4月に最終報告を発表した。なお、内航船員養成教育訓練プログラムと STCW 条約（マニラ改正）を踏まえた4級用カリキュラムを平成25年10月に策定した。

これらと平行して、内航用練習船に搭載されるバラスト実習装置を有効かつ効果的に活用するため、バラスト操作

実習（荷役教育訓練プログラム）を策定した。

A-4.

練習船おけるEQ訓練に関する研究

目　　的

先行研究「帆船における訓練効果に関する研究」を基に、帆船及び汽船練習船における EQ 行動特性を向上させるための訓練（以下、「EQ 訓練」という。）について調査し、より効果的であり、かつ練習船訓練に適した訓練内容及び訓練方法の開発を目的とする。

実　施　項　目

練習船における効果的な EQ 訓練を開発するために、以下の調査・研究を行う。

1．開発した社会的スキル測定尺度の検証及び改善

2．効果的な EQ 訓練の訓練内容及び訓練方法の調査

3．上記調査に基づく効果的な EQ 訓練の提案

4．提案した EQ 訓練の実施及び効果の検証

5．検証結果に基づき改善した EQ 訓練の開発

担　　当　　者

村田　信（教授）、大藤　高広（教授）、猪俣　活人（教授）、佐藤　哲司（准教授）、ほか研究グループ

主要実験施設

練習船

研　究　期　間

平成25年4月　から　平成27年3月 まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

帆船海王丸における遠洋航海の前後において、創造性テストである TTCT を実施する事により、帆船訓練による創造性の向上を測定した。その結果、「発想数」や「独創性」に顕著な向上が見られた。

帆船実習は、自然をごく身近に感じることができ、自然に逆らわず自然と調和することによって効果的な航海を達成する術を自然に身につけられることから世界的にも高い評価を得ている。これは、船舶運航の知識・技能のみならず、心の知能指数と呼ばれる EQ、そして創造性の向上に効果があるという結果が得られた。また、練習船教官が行っている行動の評価が創造性と関係があることが推察される結果となった。すなわち、創造性の高い者は『行動の評価が良い』という関係が見受けられた。

・航海訓練所　調査研究時報第 93 号（平成 26 年 8 月）

A-5.

練習船実習生を対象としたBRM訓練に関する研究

目　　的

練習船で実施されている BRM(Bridge Resource Management)を含む総合的な訓練である揚投錨操船実習の有効性を検証することにより、練習船実習訓練業務の最適化に資することを目的とする。

実　施　項　目

次に示す事項について調査研究を行う。

1．BRM の実践に必要な要素に該当する揚投錨操船実習の要素展開

2．BRM に必要な要素の観点からの揚投錨操船実習の有効性検証

3．検証結果に基づいた、より効果的な BRM 訓練方法の検討

担　　当　　者

○菊池　章友（准教授)、外谷　進（教授)、大藤　高広（教授）他　研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成25年6月 ～ 平成27年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

平成25年度の研究において研究項目1～3を実施し、効果的な BRM 訓練方法について研究成果をとりまとめて論文及び発表会において発表した。

今年度は前年度の研究成果である BRM 訓練のコンセプト基づき、新たに就航した大成丸Ⅳにおいて、揚投錨時の訓練を繰り返し行った。

以上を通じて、本研究で得られた揚投錨実習における BRM 訓練の方法は効果的であることが確認できた。

A-6.

海事英語を対象とした効率的な実習訓練方法の開発

目　　的

海事英語に対する効率的な実習訓練方法を開発することにより、練習船で実施される実習訓練業務の効率化に資することを目的とする。

実　施　項　目

次に示す事項について調査研究を行う。

１．航海訓練所で編集した【海の基礎英会話】を活用した効率的な実習訓練方法の開発

２．開発された実習訓練方法の効率性検証

担　　当　　者

○恵美　裕（准教授)、岡村　知則（准教授)、村田　信（教授）他　研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成 25 年 6 月 ～ 平成 27 年 3 月まで（3 ヶ年計画）

研　究　内　容

船内における ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）教育を推進するため、船内の WiFi 環境を整備し、実習生が所持しているタブレット型端末などを通じて、海事英語の音声教材の視聴を各自の自由な時間を利用して自学自習させ、知識確認用の選択問題も各自でできるようにした。

船内の WiFi 環境や実習生の端末との相性（メーカにより相性が異なる）によりうまく機能しない場面もあり、船内設備の環境が ICT 導入に追いついていない状況が明らかになった。

・IMEC（Inteernational Maritime English Conference）2014 年 7 月，効率的な海事英語教育について

A-7.

練習船実習生を対象とした eラーニングに関する研究

目　　的

ｅラーニングの導入は、個々の実習生に対して高い学習補助効果が期待できる。一方で、練習船特有の環境構築上の問題点が存在する。そこで新たな練習船イントラネットを構築し、練習船実習生を対象とした最適なｅラーニング

環境を開発し、練習船実習訓練に寄与することを目的とする。

実　施　項　目

本研究では、以下に示す研究を実施する。

１．練習船イントラネットを用いたｅラーニング環境の構築

２．１．に対応したソフトの開発と運用

３．当該学習効果の検証

担　　当　　者

○村田　信（教授)、藤井　肇（教授)、添田　忍（准教授)、岡村　知則（准教授)、

杉本　文太（准教授)、貝塚　友規（准教授)、霜田　一将（准教授）他研究グループ

主要実験施設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成25年9月 ～ 平成28年3月まで（2.5ヶ年計画）

研　究　内　容

平成26年度における主な研究成果は以下のとおり。

１．銀河丸を除く各練習船においてe-learning環境を構築した。（大成丸については建造時構築済み）

２．特に帆船においては、実習生居室内での利用が可能となった。

３．遠洋航海中に e-learning を活用することにより、海事英語等の学習について有効に補完できることが検証された。

・MARTECH2014（2014年4月）、e-METS of The Japanese Training Ship

・海技大学校研究発表会（2014年7月）、練習船における e-learning の取組み

・第3回日本海洋人間学会（2014年9月）、船上 Mobile-learning の試行と学習特性

・Global MET AGM（2014年11月）、A Study on “e-learning” for Cadets on Training Ships

A-8.

オンボード型操船シミュレータを活用した実習訓練に関する研究

目　　的

練習船に搭載したオンボード型操船シミュレータを活用し、より効果的な実習訓練方法を検討することにより、新たに強制化された能力基準に対応し、かつ当直実務能力の高い航海士を養成することに資する。

実　施　項　目

１．各練習船に搭載したオンボード型操船シミュレータを用いた訓練の特性を調査する。

２．新たに強制化された訓練（BRM・ECDIS 訓練等）に対応した訓練方法の検討

３．より効果的な訓練方法の検討

４．新たな訓練プログラムの作成

５．訓練目標に応じた訓練効果を評価するための指標について検討

６．作成した訓練プログラムに基づいた訓練の実施及び指標に基づいた訓練評価の実施

７．訓練の評価結果に基づいて改善を図ったうえで訓練プログラムを構築する。

担　　当　　者

○外谷　進（教授)、菊池　章友（教授)、岩崎　裕行（准教授)、松島　功記（講師）　他　研究グループ

主要実験施設

オンボード型操船シミュレータ搭載船

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成30年3月まで（4ヶ年計画）

研　究　内　容

平成２６年度研究計画に従い、次の４項目について実施した。

１．新たな訓練プログラムの作成

２．訓練目標に応じた訓練効果を評価するための指標について検討

３．作成した訓練プログラムに基づいた訓練の実施及び指標に基づいた訓練評価の実施

４．訓練の評価結果に基づいて改善を図ったうえで訓練プログラムを構築

実習生の習熟度に応じた技術を訓練対象とし、実習期間中に実施可能な訓練プログラムを作成した。

教官による評価の個人差を減じるため、訓練シナリオ毎に具体的な評価リストを作成した。

上記による訓練及び評価を実施するとともに評価結果を解析した結果、２船目の実習生では操縦及び法規遵守の要素技術に対する訓練効果が高い傾向を確認した。

訓練効果の傾向に基づき、訓練プログラムを改善するシステムを一部構築・試行している。

・第14回航海訓練所研究発表会（平成26年9月）、内航訓練における操船シミュレータの活用

A-9.

内海航行訓練に関する研究（大成丸）

目　　的

瀬戸内海等の比較的狭く、船舶が輻輳する海域における効果的な訓練方法について、新大成丸を活用した訓練プログラムの構築を目的とする。

実　施　項　目

１．内海航行訓練における訓練目標を検討し、設定する。

２．効果的な訓練方法を検討し、内海航行訓練プログラムを作成する。

３．訓練目標に応じた訓練効果を評価するための指標について検討する。

４．作成した訓練プログラムに基づいた訓練の実施及び指標に基づいた訓練評価を実施する。

５．訓練の評価結果に基づいて改善を図ったうえで訓練プログラムを構築する。

担　　当　　者

○甲斐　繁利（教授）、外谷　進（教授）、菊池　章友（教授）、袴田　慶成（助教）、
天野　佳保里（助教）他　研究グループ

主要実験施設

大成丸

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

第1四半期から第３四半期の訓練航海を通じ、いくつかの取り組みを行ってきた。その結果、さまざまな実習を組み入れても実習生が内容を理解できず、飽和状態となっていることがわかった。そして実習項目を精査し、基礎的なことを反復して実施することで、次のステップへ大きく成長する傾向がつかみ取れた。これらの傾向や取り組んだ実習内容については、本年度研究発表会で報告した。

大略であるが、船舶が輻輳する瀬戸内海で操船できるように訓練するにあたっては、瀬戸内海のみを航海するのではなく、いくつかの段階を経て内海航行を組み入れていくことが、効果的な訓練方法につながるのではないかとの感触を得たので、この方向で訓練プログラムの作成に当たる予定としている。

・第14回航海訓練所研究発表会（平成26年9月）新大成丸における4級航海系実習の取組み

A-10.

外航船員教育訓練に関する調査研究

副題：開発途上国船員養成事業船員教育者練習船研修を活用した機関系実習訓練

目　　的

本研究では、「日本人海技者に求められる外国人指揮監督能力」を育成・向上させるための教育訓練の手法を検討し、その効果を検証した結果を報告する。

実　施　項　目

平成 25 年度に報告（調査研究時報第 92 号）の具体的取組として、開発途上国船員養成事業船員教育者練習船研修を活用した機関系実習訓練（例：実践的コミュニケーション能力を目指した海事英語訓練など）に関し、以下のとおり取り組むこととする。

（1）海事英語訓練と船舶運航技術を向上させる教材の検討

（2）開発途上国船員養成事業船員教育者練習船研修及び同研修を活用した実習訓練の効果を検証

担　　当　　者

○熊上　尚男（教授）、滝本　剛士（准教授）他　研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び各練習船

研　究　期　間

平成27年1月 から 平成28年3月まで（1.3ヶ年計画）

研　究　内　容

平成25年度実施した研究結果に基づき、平成26年度では、外航船舶における新人日本人機関士に求められる外国人指揮監督能力と、その能力育成のための教育訓練に関する調査、及び同教育訓練の効果とその検証を行なった。

また、第三期中期計画に掲げている訓練内容を充実させるため、平成25年度の研究から得られた内容を具体的に実施する教育訓練を考案し、日本人実習生への学習効果を踏まえた教育訓練の見直し及び評価に関する調査を行なった。

大分類　船舶の運航技術に関する調査研究

〔中分類〕運航技術に関する研究

B-1.

航海視環境とヒューマンファクターに関する調査研究

目　　的

海難原因として指摘される操船者のヒューマンエラーを探るため、海難事例及び航海視環境を調査し、ヒューマンファクター（人的要因）との関係を明らかにし、船舶の安全運航に寄与する。

実　施　項　目

1．各地の港湾の輝度測定

2．船橋内の照度測定

3．ヒューマンエラーが発生する状況の調査

4．海難事例調査

担　　当　　者

芋生　秀作（教授）、甲斐　繁利（教授）ほか研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成12年4月　から　平成27年3月まで（14ヶ年計画）

研　究　内　容

研究実施項目のうち２について、大成丸船橋内の照度測定を実施した。今後いくつかの条件下でのデータを収集し整理する予定としている。

備　　考

神戸大学との共同研究

B-2.

舶用機関プラントにおける運転要員の行動分析に関する研究

目　　的

舶用機関プラントのシステム運用に関わる、様々なレベルの運転要員が、発生した事象または予測される事象に対して情報をどのように処理し、行動するかを調査し、行動パターンを解析、問題点を導き出すとともに適切な対応を提案することで、舶用機関プラントの安全運用に資するとともに、効果的訓練への活用を図る。

実　施　項　目

舶用機関プラントのシステム運用に関わる、様々なレベルの運転要員が、発生した事象または予測される事象に対して情報をどのように処理し、行動するか及びその結果どのように熟達化するのかを調査し、行動パターンを解析、問題点を導き出すとともに適切な対応及び訓練手法を提案することで、舶用機関プラントの安全運用に資するとともに、効果的訓練への活用を図る。

担　　当　　者

飯島　伸雄(教授)、松崎　範行（教授)、中村　哲（教授)、多田　恭祐（教授)、尾崎　高司（教授)、
恵美　裕（准教授)、滝本　剛士（准教授)、鷲塚　智（准教授)、横田 隆一（准教授）ほか研究グループ

主 要 実 験 施 設

練習船

研　究　期　間

平成14年10月　から 平成27年3月まで（12ヶ年計画）

研　究　内　容

平成 26 年度研究計画に従い，以下の調査，研究を実施した。

１．教育訓練手法に関する事例及び先行研究の調査を行い，主に航海訓練企画のマスタープラン作成に反映すべき内容の検討を行った。

２．リスクアセスメント及びヒヤリハット報告の事例解析結果を ERM に反映させる手法の検討を行った。

B-3

衝突海難防止のための見張りの高度化に関する研究

目　　的

航海当直における見張りは、利用できるあらゆる手段で行わなければならない。一般船舶で見張りに利用できる手段は、視覚、聴覚だけでなくレーダ ARPA、AIS、国際 VHF 等の航海計器が含まれ、特にレーダ ARPA、AIS は昼夜の別、視界の良否にかかわらず利用できる有効な見張りの手段である。

本研究では、目視、レーダ映像、AIS データに夜間及び視界不良時に利用可能とされるサーマルカメラの映像情報を加え、航行環境に応じた見張り技術を確立するとともに、船舶間、船陸間コミニュケションを含めた見張りの高

度化を図り、衝突海難を防止することを目的とする。

実　施　項　目

船上及び陸上において次の 4 項目について調査・研究を行う。

１．レーダ ARPA、AIS とサーマルカメラを組み合わせた見張り技術の検討

２．船舶間、船陸間コミュニケーションの実態調査

３．コミュニケーションを含めた見張りの高度化に関する技術の開発

４．研究結果に基づく衝突海難防止対策の提案

担　　当　　者

○外谷　進（教授）、阪本　義治（教授）、菊池　章友（准教授）、坂　利明（准教授）

主要実験施設

陸上及び練習船

研　究　期　間

平成25年9月 ～ 平成28年3月まで（2.5ヶ年計画）

研　究　内　容

１．大成丸にサーマルカメラ及び専用モニタを設置し、航海中の各条件下で見張りにおけるサーマルカメラの活用方法を試行・検討するとともに、映像データを蓄積した。

２．航海士を対象に、サーマルカメラ及びモニタの活用方法及び使用感に関するアンケートを実施した。

３．　見張りにおけるレーダ ARPA 及び AIS の利用状況を一部調査した。

備　　考

東京海洋大学、鳥羽商船高等専門学校との共同研究

B-4

大型帆船の帆走性能に関する研究（日本丸・海王丸）

目　　的

大型帆船の帆走実績及び帆走性能の実測により、大型帆船の帆走性能を解析し、船舶用推進力としての風力の利用に資する。

実　施　項　目

１．遠洋航海及び国内航海における帆走航海中の自船データ及び環境データの計測

２．ヒーブ・ツーにおける自船データ及び環境データの計測

３．ウェアリング及びタッキング時の操縦運動データの計測（26 及び 27 年度は共同研究で実施）

４．収集したデータによる帆走性能解析及び効果的な帆走パフォーマンスの検討

担　　当　　者

○福井　寛明（教授）、寺島　慎（教授）、阪本　義治（教授）他　日本丸・海王丸航海科教官

主要実験施設

日本丸及び海王丸

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成33年3月まで（7ヶ年計画）

研　究　内　容

平成 26 年度研究計画に従い、以下の項目を実施した。

１．帆走データ及び環境データの収集及び解析システムの構築

２．春季遠洋航海の帆走航海中に寒冷低気圧に接近した状況下での、自船データ及び環境データの記録及び解析

３．帆走航海中の救助操船時（Wearing）における、後部海図室に設置した教材用 ECDIS の活用

寒冷低気圧に接近した状況下での、自船データ及び環境データを解析することにより、荒天下での帆走性能を確認することができた。また、帆走航海中の救助操船等において、後部海図室に設置した教材用 ECDIS が有効活用できることが確認できた。

・第 14 回航海訓練所研究発表会（平成 26 年 9 月）

海王丸の帆走性能について－「寒冷低気圧への接近」と「救助操船における Wearing の実施」－

B-5

海王丸の低速時における操縦性能に関する研究

目　　的

海王丸は、可変ピッチプロペラの 2 軸、1 舵を装備しており、低速時に特徴的な操船が可能であると考えられる。海王丸の低速時における操縦性能を調査するとともに、出入港等の操船の指針を作成することを目的とする。

実　施　項　目

抜錨時等を利用して以下の実験を実施し、海王丸の低速時における操縦性能を調査するとともに、出入港等の操船の指針を作成する。

1．旋回実験を左右のプロペラピッチ角度及び舵角を種々に変えて実施する。

2．各種旋回実験による調査結果を検討する。

3．実験結果の検討結果から海王丸の低速時における操船指針を作成する。

4．作成した操船指針を元に出入港等操船を実施し、指針の評価を行う。

担　　当　　者

○福井　寛明（教授）、阪本　義治（教授）、樋渡　亮（助教）、我妻　三耶子（助教）　他　海王丸教官

主要実験施設

海王丸

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

平成 26 年度研究計画に従い、以下の項目を実施した。

1．抜錨直後の旋回時におけるデータの収集及び解析

B-6

大型帆船の帆走中の操縦運動に関する研究（海王丸）

目　　的

海王丸の帆走航海中において、切り上がり性能などを含む帆走性能を明らかにし、今後注目されると考えられる帆装商船の開発に活用する。また、機会を捉えてウェアリング及びタッキング時の操縦運動の計測を行い、帆船操船における効果的な運用方法を検討する。

実　施　項　目

1．平成 26 年度上半期の海王丸遠洋航海において、帆走航海中の自船データ及び環境データの計測

2．収集したデータによる帆走性能の解析

3．ウェアリング及びタッキング時の操縦運動データの計測

4．収集したデータによる操縦運動解析及び効果的なウェアリング及びタッキングの検討

担　　当　　者

○村田　信（教授）、福井　寛明（教授）、阪本　義治（教授）、梶山　信之（助教）、

我妻　三耶子（助教）他　海王丸教官

主要実験施設

海王丸

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

平成 26 年度研究計画に従い、以下の項目を実施した。

１．共同研究者である金沢工業大学増山氏による帆走データ及び環境データの収集及び解析システムの構築

２．春季遠洋航海の帆走航海中に寒冷低気圧に接近した状況下での、自船データ及び環境データの記録及び解析

３．帆走航海中の救助操船時（Wearing）における、後部海図室に設置した教材用 ECDIS の活用

寒冷低気圧に接近した状況下での、自船データ及び環境データを解析することにより、荒天下での帆走性能を確認することができた。また、帆走航海中の救助操船等において、後部海図室に設置した教材用 ECDIS が有効活用できることが確認できた。

・第 14 回航海訓練所研究発表会（平成 26 年 9 月）

海王丸の帆走性能について－「寒冷低気圧への接近」と「救助操船における Wearing の実施」－

備　　考

金沢工業大学との共同研究

B-7

低速時における操縦性能に関する研究（銀河丸）

目　　的

練習船の低速時における操縦性能のうち風の影響を実船実験及び操船シミュレータによる再現実験により調査し、出入港等の操船のための指針を作成することを目的とする。

実　施　項　目

抜錨時等を利用して以下の実験を実施し、銀河丸の低速時における操縦性能のうち風の影響を調査するとともに、出入港等の操船の指針を作成する。

１．風の影響を受けない状態における操縦性能を調査する。

２．風影響下において、各種状況における操縦性能を調査する

３．各種実験状況と同じ条件による操船シミュレータによる再現実験を行う。

４．実験の検討結果から銀河丸の低速時の風の影響を考慮した操船指針を作成する。

５．作成した操船指針を元に出入港等操船を実施し、指針の評価を行う

担　　当　　者

○奥　知樹（教授）、甲斐　繁利（教授）、芋生　秀作（教授）

主要実験施設

銀河丸

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

実験方法、解析方法を検討中であるが、四／四半期において気象状況に応じて、風の影響を受けない場合、及び微風下、強風下のデータを数種採取し、採取できた状況と同様の状況を操船シミュレータにより再現し比較を行う計画である。また、過去の入港時、投錨時のデータにより風の影響の傾向を解析できるかを検討する。

B-12

機関点検支援システムの開発に関する研究

目　　的

海上技術安全研究所では、船舶の機関室における巡視点検とその記録整理を支援するための機関点検支援システムを開発した。このシステムは、個々の船舶の機関室用にカスタマイズされたシナリオに沿って点検を実施することで、制御室等における計測簿や機関日誌等への記録作成の自動化及び点検記録に基づいた陸上からの作業指示等の支援を可能にするものである。

本研究では、開発された機関点検支援システムを練習船で使用し、その評価をするとともに、改良の提案をすることを目的とする。

実　施　項　目

１．練習船機関室における本システムの動作確認

２．機関室巡視経路、機関日誌及び機器計測簿への記載項目等の確認

３．機関室巡視点検箇所への IC タグの設置及び本システムの動作確認

４．機関部職員による本システムを用いた巡視点検と計測簿等への記載

５．機関部職員へのアンケート調査及びインタビューによる本システムの評価

６．本システムの改良案の策定

担　　当　　者

○飯島　伸雄（教授）、久門　明人（教授）、その他研究グループ

主要実験施設

青雲丸及びその他練習船

研　究　期　間

平成26年6月 から 平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

練習船機関部職員１名が実際に行っている機関室巡視経路のビデオ撮影及び該当船機関室計測簿の項目調査を行った。また、そのデータを用いて、シナリオを作成し機関点検支援システムの構築を行った。

備　　考

海上技術安全研究所との共同研究

B-13

AIS の利便性向上に関する研究

目　　的

AIS（船舶自動識別装置）は、2000年改正SOLAS第Ⅴ章第19規則において国際航海に従事する300GT以上の全ての船舶及び国際航海に従事しない500GT以上の貨物船及び旅客船に備えなければならないことが要求され、2008年7月1日を以て搭載が完了している。これを機にAIS活用の動きは急速な広がりをみせ、その利用方法についても運航管理者の立場における交通管制を重視した研究が数多く見られる。しかしながら、もう一方のユーザーである操船者の立場におけるAISの有効な利用方法の検討が十分なされているとは言えなかった。

また、筆者ら研究グループは、もう一方のユーザーである操船者の立場におけるAISの有効な利用方法を検討するために、内航船舶及び外航船舶の操船者に対し、2008年10月及び2012年10月の2回に渡り、郵送調査法によるアンケート調査を実施し、操船者の立場から見たAISの利用実態やその問題点について論究した。そこで得られた知見を活用し、操船者の立場からみたAIS の利便性向上を追求することを目的とする。

実　施　項　目

１．アンケート結果の検証に基づく AIS 利用に関する問題点及び改善点の整理

２．判明した問題点の改善策を提案

３．提案した改善策の効果を検証

４．検証結果からさらなる改良案の策定

担　　当　　者

乾　　真（教授）、新田　邦繁（教授）、○間島　良博（准教授）、大井　一道（助教）

他研究グループ

主 要 実 験 施 設

練習船及び海技大学校

研　究　期　間

平成26年10月 から 平成28年3月まで（1.5ヶ年計画）

研　究　内　容

① PC を活用した AIS 目的港コード検索ソフトのプログラミングを完成させた。

② 当該 PC 用ソフトの有効性を定量的に検証した。

2010 年 7 月に港則法及び海上交通安全法の一部が改正された。これにより、海上保安庁が告示で定める記号を AIS の目的港に関する情報として送信することとなったため、従前は瞬時に判別可能であった目的港情報の検索に時間を要すようになった。これらを踏まえ、アンケート調査を実施した結果、AIS の利便性が低下したと判断された。

そこで、平成 26 年度は PC を活用した目的港コード検索ソフトを作成し、その有効性及び問題点を確認した。

・日本航海学会　131 回　秋季講演会　（2014 年 10 月）

備　　考

海技大学校との共同研究

B-14

ECDIS における情報レイヤーのユーザビリティに関する研究

目　　的

電子海図情報表示装置（ECDIS）は、電子データ化された海図（電子海図）を画面上に表示する装置であり、現在では多くの船舶に搭載されている。

ECDISに表示される海図情報は、紙海図の内容に加え、海図の品質や精度、船舶の安全に対する警報機能を有するものまで多岐にわたる。また近年、ディスプレイの大型化が進み、大きなものでは27インチサイズの画面を持つECDISも登場してきた。しかしそれでも、紙海図と比較するとあまりに小さいサイズとなる上に、多くの情報を表示させることでユーザーが過多な情報を処理することとなり、ECDISそのものが使いにくい装置となってしまうおそれがある。

ユーザーにとって使いやすい装置とは、必要な時に必要な情報を得られる装置である。

例えば、狭水道通過時と沿岸航海時、または大洋航海時に、安全運航上必要な海図情報が異なるように、ECDISについても、その時の状況に応じた、ユーザーにとって有用な情報のみが選択、表示されることが重要である。

本研究では、ユーザーがECDISを使用する際に有用と考えられる海図情報の要素・項目を精査し航海状況に応じた新たな表示レイヤー※を確立させ、さらにそのレイヤーの評価を行うことで、航海士にとって使いやすい（＝高いユーザビリティを有する）表示モードを提案する。

※ 情報レイヤー：ECDIS画面上に表示される海図情報の表示方式。ECDISは、いくつもの情報レイヤーを重ねることで、海図画面を構成している。

実　施　項　目

１．IHO 刊行物 S-57 に定める海図情報の整理

２．船舶運航時に予想される各種状況の抽出

３．各種状況下において必要となる海図情報の抽出（アンケート調査）

４．情報レイヤーの構築、提案

担　　当　　者

○村田　信（教授）、間島　良博（准教授）、その他研究グループ

主要実験施設

練習船及び海技大学校

研　究　期　間

平成26年11月 から 平成28年3月まで（1.5ヶ年計画）

研　究　内　容

平成 26 年 11 月から開始された共同研究である。平成 26 年度はユーザーである操船者が ECDIS を使用する際に有用と考えられる海図情報の要素・項目の分類を実施した。具体的には、IHO 刊行物 S-57 に定める海上情報の整理を行い、船舶運航時の状況に応じて操船者が使用するであろう ECDIS の表示レイヤーの抽出を試みた。

備　　考

海技大学校との共同研究

〔中分類〕情報通信に関する研究

B-8.

船陸間マルチメディア通信の効率化に関する研究

目　　的

船舶と陸上間のマルチメディア通信においては通信回線・通信料金・端末機器の現状から、陸上に比べ画像等の大容量データを扱うことは容易ではなく環境整備が急がれている。

本所ネットワークと各船間とのマルチメディア通信の現状及び高速・大容量データ伝送の効率化について調査し、本所ネットワークと各船を含めた航海訓練所イントラネットの構築に資する。

実　施　項　目

１．気象データ、航海情報、機関情報等船舶が所有するデータをインターネット回線を用いて船陸間で共有する方法を調査、研究する。

２．船舶で使用できるインターネットサービスの利用方法について調査を行い、問題点を抽出し、必要に応じてシステム開発を行う。

担　　当　　者

藤井　肇（教授）、山下　久雄（教授）、霜田　一将（准教授）

主要実験施設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成12年4月　から　平成27年3月まで（15ヶ年計画）

研　究　内　容

１．『練習船動静把握』に次の機能を追加した。

・各練習船においてデータをアップロードする間隔を 10 分から 5 分に縮め、動静把握サーバもこれに対応させた。これにより従来より詳細な動静把握が可能になった。

・過去 12 時間分の航跡を表示する機能を追加した。これに伴い、航跡を拡大表示することで仮泊中の振れ回りを視覚的に把握することが可能になった。また、航跡は船からデータが届く海域のみ表示されることから、デー

タ回線が利用できる海域を把握することも容易になった。

２．iPad からクラウドシステムを利用する方法について調査を行った。リモートデスクトップ機能が利用できることが確認でき、iPad から遠隔地のＰＣをリモート制御できることやファイルを共有できることがわかった。

・第 130 回日本航海学会講演会（平成 26 年 5 月）
船舶でのインターネット接続環境の構築と評価－定額制モバイルデータ通信の効率的な利用－

・第 14 回航海訓練所研究発表会（平成 26 年 9 月）
ウェブアクセシビリティを考慮したホームページの構造化と運用上の課題

B-9.

船舶共通通信システムに関する研究

目　　的

大型船舶と小型船舶（漁船・プレジャー等）では、無線通信の方法・目的等が違うため異なる無線設備を搭載している。近年、沿岸海域での船舶交通量増加により、海難防止の観点から無線通信設備の見直し及び電波法の改正が行われた。本研究では、新たな法改正の現状、電波法の改正に対応する無線機器の機能等を調査することで、練習船に搭載されている無線設備との違いを明らかにする。また、ハンディ型の機器（以下、簡易型国際VHF)を導入し、持運びが可能となることによる利便性を活かし、出入港時におけるタグボート等との通信への利用の可否及び帆走中における他船との連絡に係る運用効果を確認する。加えて、調査した事項及び船舶共通通信システムの現状を実習生に対して説明することにより、実習訓練に反映させる。

実　施　項　目

次に示す事項について調査研究を行う。

１．出入港時における、船舶共通通信システム用無線機器の活用法の検討

２．帆走当直中のフード内における、船舶共通通信システム用無線機器の活用方法の検討

３．狭水路通過時に、船首に簡易型国際 VHF を持ち込み狭水路通過時に実施される通信を実習生に聴取させるなど、実習訓練への活用方法の検討

４．救命浮輪へ簡易型国際 VHF を取り付けた場合の、付加的効果の検討

担　　当　　者

三好　敏夫（教授）、渡邊　兼人（教授）、藤井　肇（教授）、坂　利明（准教授）、○霜田一将（准教授）、
北村勝利（講師）　他研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成25年6月 ～ 平成27年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

海上保安庁は運営する海岸局から頻繁に 16ch で船舶宛ての情報提供を行っている。しかし、その内容は大型船にとっては既知の情報が多いことや海岸局から呼ばれる船舶の多くが AIS 非搭載船や国際 VHF 非搭載船であることが先行研究からわかっている。これらの情報は国際 VHF を搭載していなければ、入手困難といえ、国際 VHF 搭載の普及は海上を航行する全ての船舶にとって共通の課題であった。

本研究では、今まで国際 VHF の搭載を必要としない又は搭載していない船舶（本研究では、小型船舶（漁船・プレジャーボード）とした。）が、新しく制度化された船舶共通通信システム施行前後で、国際 VHF 搭載に向けて必要となる、無線従事者資格の取得、無線機器の購入、無線局の開局及び国際 VHF の運用をどのように捉え、実行したのかを漁業共同組合及びマリーナへの訪問調査を行い、その質問紙調査及びインタビュー調査を分析した。また、船舶共通通信システム施行前後の、無線従事者取得者数・無線局開局数について統計調査を行い分析するとともに、

無線機器販売店への訪問調査及び無線機器製造会社への訪問調査を行い、新たに使用可能となったハンディ型国際VHFの市場への販売状況の実態と機器の機能等について調査を行った。

これらの調査及び分析から、第3級海上特殊無線技士の取得者数と国際VHFの開局数にはある一定の相関があり、無線従事者取得者数の増加は、小型船舶への国際VHF搭載を普及させる一要因であるいえる。すなわち、船舶共通通信システム施行後、国際VHFを搭載している小型船舶が増加しているということであり、小型船舶でも海岸局から船舶運航に関する重要な情報を得られる可能性や、船舶間での情報共有の可能性が広がりつつあるといえる。これは、マリーナへの訪問調査で得られた、「マリーナが主体となってハンディ型又は据付型国際VHFの導入を進めている」という回答や、無線従事者資格取得の講習会を定期的に開催していることなどの裏付となった。しかしながら、漁業協同組合への訪問調査からは、大型船や海上保安庁などから情報を取得できるのは安全運航に繋がるという認識はあるものの、燃料高騰などにより新たな設備投資は難しいという、船種による実態の違いをつかむことができた。

また、当所練習船と水上オートバイ間で、ハンディ型国際VHFによる通信試験を行い、実環境での各種データを取得し、分析することで、実船間での実通試験による通信品質や通信距離を明らかにすることができた。
実習訓練でも各船ともに、出入港時に、航海科専任教官などがハンディ国際VHFを所持することで、船橋以外の場所（フライングブリッジなど）でも、実習生に国際VHFでの通信を聞かせることができるなどの実習訓練の一つのツールの可能性を示すことができた。

B-10

船陸間におけるDTN（遅延耐性ネットワーク）環境下での情報共有に関する研究

目　　的

当所の練習船は、多人数の実習生を受け入れ長期に渡る実習訓練を可能とする生活設備、共食設備、医療設備及び人員が常時整えられている。東日本大震災では、海王丸と銀河丸が福島県いわき市小名浜港及び岩手県宮古港に着岸し物資輸送、供食、入浴、健康相談などの救援活動を行った。これにより、東日本大震災のような甚大な災害時でも練習船を活用した海上からの救援活動が効果的であることがわかっている。当時、被災地では、地震、津波により携帯電話の基地局が被害を受け回線の途絶や、電線などの切断により大規模で長期間の停電等により通信網が使用できないことや、通信回線の輻輳により使用しにくくなることが発生していた。このような通信環境が安定しない状況において、効率的に通信を行う手段としてDTN技術（DTN：Delay/Disruption Tolerant Networks）が注目されている。災害時に限らず、孤立（劣）通信環境下における海上からの新たな情報支援として、DTN環境下における練習船を中心とした複数拠点間でのネットワーク構築を行うことで、船舶を用いた海上からの情報支援を確立し、安全かつ円滑に情報の共有を行うことを提案する。

実　施　項　目

次の７項目について調査、研究を行う。

１．DTN技術の基礎調査を行う。

２．陸上のみで、DTN環境下のネットワークを構築する。

３．上記で構築したネットワークでファイルの転送を行い、通信品質を評価する。

４．上記で構築したネットワークでRSSIの変動と通信速度の関係を評価する。

５．可搬型DTN基地局の活用法について調査を行う。

６．練習船と陸上間でDTN環境下のネットワークを構築する。

７．練習船と陸上間でRSSIの変動と通信速度の関係を評価する。

担　　当　　者

山下　勝博（教授）、○霜田　一将（准教授）、三好　敏夫（教授）、北村　勝利（講師）、村田　信（教授）

主要実験施設

日本丸　石巻港入港時及び入港中

研　究　期　間

平成25年9月 ～ 平成27年3月まで（1.5ヶ年計画）

研　究　内　容

大規模災害時では、地上系の通信設備が甚大な被害を受け、この影響により大規模な通信障害が発生していたという報告がある。しかし、このような状況であっても通信手段の確保とし、衛星通信が使われたという報告があり、衛星通信は比較的災害時に強い通信媒体といえる。

当所の練習船は、衛星通信設備を搭載しているとともに、船内 LAN を構築していることから、衛星通信を介した情報収集及び発信が可能である。そこで、大規模災害時に練習船を拠点とした、臨時ネットワークを開設することで、被災地への情報支援ができるのではないかと考え、既存のインフラのない場所への臨時ネットワークの構築について実験を重ね検討を行った。まず、机上で Android 端末を複数台使用し、DTN タブレット端末（ノード）だけの DTN ネットワークの構築を試みる実験を行った。本実験から、DTN を用いることでネットワーク内のどのノードでも、データを一時的に保存しつつ、中継ノードとして動作することを確認した。これは、ネットワークが完全に分断しても、次のノードと遭遇するまで、データの保持を可能とし、目的のノードまでデータを届けることが可能であることがわかった。しかし、タブレット端末だけでは、送受可能な送信端末と受信端末間の距離が、約 2m～10m 程度であり、大規模災害時などで広範囲にリアルタイムに情報共有を行うには必ずしも十分ではない。この問題点を解決する手段として高出力の電波を送信することで、広範囲で情報共有を実現すべく可搬型 DTN 基地局の用いた臨時ネットワークの構築を試みた。机上での、通信実験を重ね、その後、石巻港にてフィールド実験を行うことで可搬型 DTN 基地局の通信距離及び通信速度のデータを解析し、臨時ネットワークとしての有効性を確認した。これらの解析結果から、大規模災害時における練習船を拠点とし、被災地に対する情報支援としての臨時ネットワークの構築手法、可能性及び課題を明らかにした。

・日本航海学会第 130 回講演会（平成 26 年 5 月）

大規模災害時における DTN 技術を用いた複合的な船陸間災害情報共有ネットワークの提案と評価

－可搬型 DTN 基地局による検討－

備　　考

放送大学との共同研究

B-11

国際 VHF の効果的な利用方法に関する研究

目　　的

本研究の目的は、ハンディ型国際 VHF を用いた新しい通信システムの効果的な運用方法を考察し、大型船と小型船舶（漁船、プレジャーボート等）間における国際 VHF のより効果的な利用方法を提案し、船舶の安全運航に寄与することである。

実　施　項　目

次に示す事項について調査研究を行う。なお、記録、解析方法に関しては通信の秘密の保護を念頭に行う。

1．国際 VHF について過去のシステムや無線業務日誌を調査分析し、運用実態を明らかにする。

2．現行システムにおける国際 VHF の通信状況を、東京湾、伊勢湾等の主要海域においてモニタリングし、分析する。

3．現行システムにおける DSC（デジタル選択呼出）機能の通信状況をモニタリングし、分析する。

4．新しいシステムで使用されるハンディ型国際 VHF を用い、効果的な運用方法を考察する

担　　当　　者

甲斐　繁利（教授）、藤井　肇（教授）、村田　信（教授）、○霜田　一将（准教授）、

坂　利明（准教授）他　研究グループ

主要実験施設

本所、練習船及び共同研究先

研　究　期　間

平成26年4月 から 平成29年3月まで（3ヶ年計画）

研　究　内　容

実施項目 4.について、共同研究先である鳥羽商船高等専門学校の練習船等を利用し、スポーツ・レジャーで利用するような小型船舶でのハンディ型国際 VHF について、実船を用いた通信実験を行った。

ハンディ型国際 VHF(5W)を、海上スポーツで使用されるカッター（12 名手漕ぎ、全長 9m）に搭載し（無線局としては開局済みである。）、鳥羽丸（全長 40m）（国際 VHF）との間で、カッターが鳥羽丸から徐々に離れていくという条件下（うねり等はほとんどなし）で通信実験を行った。また、鳥羽商船高等専門学校に免許されており、国際 VHF と周波数や出力が同等である、教育用専用 VHF（5W）を用いて、鳥羽丸と、海上レジャーで使われることが多いプレジャーボート型のあけぼの（機艇、全長 6.5m）間でも、あけぼのが鳥羽丸から徐々に離れていくという条件下で行った。これらの実験結果から、海上スポーツ・レジャー時を想定したハンディ型国際 VHF の運用に関する評価を行った。

実験の結果は、あけぼのでは、エンジン回転数が約 1,500rpm までは、航行中でもスピーカーから聞こえてくる通信内容を判別することができたものの、それを超えると通信内容を判別できず、同様に、カッターでは、艇指揮と漕ぎ手によるかけ声で、通信内容を判別できないこともあった。また、両実験とも、通信可能な距離は、約 3～4km 程度であることがわかった。

これらの結果から、運用者が船上で行う様々な身体運動時でも、通信内容を判別できるような無線機の身につけ方や、音量の大きい外部スピーカーなどを併用するなどし、大きなかけ声時やエンジン回転数の増加時でも通信内容を判別できるようにするなどの、運用面での何かしらの工夫が必要であることがわかった。しかし、船舶間や対海岸局を考えると、通信距離は必ずしも十分とはいえず、実験手法や機器の状態の確認などを含め、通信距離については再調査が必要であると考える。

他の実施項目については、来年度以降に実施することとしたい。

・第 3 回日本海洋人間学会大会（平成 26 年 9 月）

海上スポーツ・レジャーでも利用できるハンディ型国際 VHF の実環境での評価

備　　考

鳥羽商船高等専門学校との共同研究

大分類　その他海技及び海事に関する調査研究

〔中分類〕海洋環境保全に関する研究

C-1.

船舶起源PMの排出特性及び低減に関する研究

目　　的

船舶における大気汚染物質の排出規制はNOx、SOxに加え、近い将来PMに及ぼうとしている。これまでの報告によれば船舶から排出されるPMはエンジンの種類、使用燃料油、運転条件等に影響を受けるといわれているが、系統的な把握はなされていないのが実情である。本研究では、早急にPMの排出実態を系統的に把握するとともに、これらのデータを解析することによりPMの生成機構を明らかにし、低減手法を検討することを目的とする。

実　施　項　目

銀河丸と青雲丸の主機関及び発電機関から排出されるPMの計測を実施し、機種及び運転条件の違いによるPMの排出特性の違いを調査する。

担　　当　　者

下川　忠（教授）、村田　信（教授）ほか研究グループ

主 要 実 験 施 設

青雲丸

研　究　期　間

平成16年4月　から　平成27年3月まで（11ヶ年計画）

研　究　内　容

１．ISO／JIS によれば，硫黄分が 0.8%以上の燃料油のＰM計測は困難とされている。しかし，ほとんどの外航船舶と半数以上の内航船舶に用いられているＣ重油は，通常硫黄分を２%以上含んでいる。そこで，本研究では，硫黄分が２%以上のＣ重油にも適用可能なＰM計測システムを開発するとともに，この装置を用いてＣ重油を使用する大型船舶における実船実験を行い，負荷率と燃料油がＰMの排出特性に及ぼす影響を明らかにした。

２．小型高速機関と大型低速機関から排出されるＰMの排出量と成分(Soot，SOF，Sulfate)の違いを明らかにするとともにその結果を解析し，これらの機関から排出されるＰM生成機構の違いについての考察を行った。

３．舶用ディーゼル機関用再生器付 DPF を開発するために，特別に作製したフィルタ方式のモデル DPF を大型低速機関の排気管と希釈トンネルの間に設置し，ＰMの低減効果と低減する成分について明らかにした。

４．これらの結果を基に，船舶の航行時における抵抗と推進に関する理論を用いて，海上輸送における船舶起源ＰM低減の指針を示すとともに，実船実験によりこれを検証した。

備　　考

水産大学校との共同研究

C-2.

燃料油添加剤による船舶の主機関及び発電機関のCO_2低減の調査

目　　的

船舶の経済運航及び地球温暖化・海洋酸性化防止の観点から、船舶の航行時における燃費・CO_2低減が急務とされている。本研究では、主機関及び発電機関の燃料油に燃焼促進剤を添加し、常用出力時と減速航行時における燃料消費量と排気エミッション（CO_2、NOx、PM等）の値を計測し、添加剤が燃費と排気エミッション特性に及ぼす影響を明らかにする。

実　施　項　目

１．主機関及び発電機関の燃料油に燃焼促進剤を添加したときの燃料消費量、 CO_2、CO、O_2、NOx、SOx、PM濃度を計測する。

２．燃焼促進剤の濃度が燃費と排気エミッションに及ぼす影響を明らかにする。

担　　当　　者

村田　信（教授）、鷲塚　智（准教授）、小川　涼（研究企画担当）ほか研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成21年4月　から　平成27年3月まで（5ヶ年計画）

研　究　内　容

青雲丸主機関において，添加剤による燃料消費量への影響に関する実験を，平成 21 年 7 月 13 日から 20 日に行った．実験では，添加剤（1/2,000，1/4,000 の濃度で行った）の有無について，各負荷率において実施した．水産大

学校練習船天鷹丸主機関においては，平成 23 年 10 月 9 日に実験を行った．負荷率約 37%一定の状態で添加剤（2 種類の添加剤を用いた）の有無による影響を調べた．また，水産大学校練習船耕洋丸主機関においては，平成 23･24 年度の遠洋航海時に数日間実施した．気象海象等のよい条件で，通常航海の負荷率約 40%で航走した状態を選択し，添加剤（2 種類の添加剤を用いた）の有無による影響を調べた．また，いずれの実験においても燃料油サンプルを採取，分析し，目標の濃度になっているか確認した．本実験範囲においては，添加剤による燃料消費量低減の傾向は見られたもののそれを数値で示すには至らなかった。

備　　考

水産大学校及び日本油化工業(株)との共同研究

C-3.

船舶騒音が海棲哺乳類の生態に与える影響についての研究

目　　的

海棲哺乳類が許容できる船舶騒音のレベルを明らかにすることを目的とする。

クジラ、イルカなどの海棲哺乳類は海洋生態系の鍵種であり、その保護は国際的に大きな課題となっている。また、船舶の発生する騒音がその生態に影響を与えるという懸念が高まり、国際標準化機構(ISO)でも船舶への規制を行うための騒音企画設定の議論が始まっている。そこで、海棲哺乳類が許容できる船舶騒音のレベルを明らかにすることを目的とする。

実 施 項 目

航行中の練習船帆船から曳航式音響センサーアレイを繰り出し、水中音を連続計測する。その記録からイルカ等の海棲哺乳類の発するソナー音を取り出し、音響的な三角測量で個々のイルカの位置計測を行う。個体の運動軌跡から船に対する行動を考察する。

同時に目視観測も行い、種同定を行うとともに低周波用水中マイクロホンによる音訓練用計測と比較してシステムの定量性を検証する。この調査を帆走時及び機走時において実施し、イルカ等の挙動の違いを調べる。イルカと船の相対距離から音響伝搬損失を考慮して、暴露音圧を推定し船舶騒音の許容値を推定する。

担　　当　　者

村田　信（教授）、熊田　公信（教授）、鵜山　久（教授）、寺島　慎（教授）、大井　一道（助教）、

阿部　大志（助教）

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船（帆船）

研　究　期　間

平成25年6月 ～ 平成27年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

研究の最終目的は、海棲哺乳類が許容できる船舶騒音のレベルを明らかにすることである。海王丸を用いた実験では、センサーの安定的な曳航及び海棲哺乳類の許容レベル閾値測定法の検討を目的に実験を行なった。

実験の結果は残念ながら海棲哺乳類の音響・目視による遭遇はなかった。しかしながら、センサーの安定的な曳航については問題なく実施可能であることが確認された。

備　　考

大阪大学との共同研究

C-4.

国際条約及び地域による環境規制への既存船の対応策に関する研究

目　　的

現在の船舶を取り巻く環境規制は、MARPOL 条約のみならず、EU による規制、合衆国環境保護庁（EPA）による環境規制（VGP）及び合衆国カルフォルニア州大気資源局（CARB）があり、規制内容も排ガス、オゾン層破壊物質、バラスト水、潤滑油等さまざまである。既存船については、この規制に対応するため、装置の更新、部品の更新、燃料油・潤滑油の規格を変更する等の工事、作業を実施することとなる。本研究では、練習船での実際に行われる規制対応策を調査・研究することにより、既存船における工事、更新機器及び潤滑油等の選定の効率化を図る。

実　施　項　目

環境規制の対応策に関して、以下の項目について調査・研究を行う。

1. 国際条約規制、地域規制の内容
2. 排ガス規制に関する対応策
3. オゾン層破壊物質に関する冷媒の代替品の選定
4. オゾン層破壊物質に関する冷凍装置・空調装置の選定
5. オゾン層破壊物質に関する冷凍装置・空調装置の更新工事
6. 性分解性潤滑油の概要
7. 性分解性潤滑油使用に係わる船尾管軸封装置の対応

担　　当　　者

○今　吾一（教授）、久門　明人（教授）他　研究グループ

主要実験施設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成26年4月から　平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

オゾン層破壊物質に関する冷凍装置・空調装置の選定方法

オゾン層破壊物質に関する冷凍装置・空調装置の更新工事の方法

・日本マリンエンジニアリング学会・第 84 回マリンエンジニアリング学術講演会・講演論文集（平成 26 年 11 月）

国際条約による環境規制への既存船の対応＜フルオロカーボン HCFC→HFC への転換・練習船日本丸での一例＞

C-9.

実船のフジツボ類の船体付着と防汚塗装からの防汚剤の溶出速度に関する研究

目　　的

海上技術安全研究所では、船舶の運航履歴に基づいてフジツボ類の船体付着や越境移動の確率を解析する手法を開発している。この手法の開発・検証には、船の運航履歴、防汚塗装、船体汚損状況等に関するデータが必要である。そこで、実船の防汚塗装の効果、付着したフジツボの種類を把握するため、入渠中の練習船を対象に調査を実施する。

実　施　項　目

平成 27 年 3 月～平成 28 年 3 月ドライドックに入渠中の練習船を対象に以下の調査を実施する。

1．船体へのフジツボ付着状況の調査

2．防汚塗料・塗膜の採取

3．防汚塗膜からの防汚剤の溶出速度の計測

４．運航記録に基づく航走・停泊時間、航路、航行速度等の運航実態の調査

５．使用する防汚塗料の分析と評価

担　　当　　者

松崎　範行（研究調査室長)、岡村　知則（海務課船体担当)、小川　涼（研究調査室担当）他

研究グループ

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成27年3月から　平成28年3月まで（1.1ヶ年計画）

研　究　内　容

3月青雲丸がドライドックに入渠した際､船体の塗膜片の採取及び船体に付着しているフジツボの種類の調査を行う。

備　　考

海上技術安全研究所との共同研究

〔中分類〕安全と衛生に関する研究

C-5.

船員の身体活動と健康に関する調査および健康増進に関する研究

目　　的

生活習慣病は、海運業界だけでなく、社会的にも大きな問題となっている。特に、船内居住する船員にとって、運動不足に起因する生活習慣病対策は重要な課題である。

そこで、船員の労働及び生活環境において、健康因子と関連のある身体活動量の測定を実施し、その結果をもとに積極的な運動介入を行うことで船員の生活習慣病の疾患率の低下及び健康増進を試みることを目的とする。

実　施　項　目

各職種の船員を対象に次の項目について調査・実践指導を行う。

１．船上での労働環境に関する調査

２．歩数計を用いた身体活動量の測定（2 週間程度）

３．船員の健康状況と身体活動との関連についての検討

４．船員へのデータのフィードバック

５．健康づくりのための運動実践の提案および指導助言

担　　当　　者

奥　知樹（教授)、尾崎　高司（教授)、志賀　正則、芋生　秀作（教授)、森　勇介（准教授）

主 要 実 験 施 設

本所及び練習船

研　究　期　間

平成23年10月　から　平成27年3月まで（3ヶ年計画）

研　究　内　容

汽船に乗船する船員に対し、船内でのステップ運動を組織的に実施した。その結果、汽船よりも身体的作業量が多いと推測できる帆船の船員よりも身体活動量が有意に高かった。さらに、ステップ運動を意識的に船内で行うことにより、厚生労働省が策定した「健康づくりのための身体活動基準 2013」が推奨する 1 日に必要な中高強度の活動時間を上回る結果となり、船内での健康づくり支援モデルを形成することができた。

備　　考

富山高等専門学校との共同研究

〔中分類〕海運と船員に関する研究

C-6.

海上労働条約に関する調査研究

目　　的

平成25年8月に発効する海上労働条約について、特に主要旗国の国内法制化の状況及び練習船の運航にも関連するPSC（Port State Control）の動向について調査研究を実施する。

実 施 項 目

次に示す事項について調査研究を行う。

１．平成 25 年 8 月に発効する海上労働条約に対する主要旗国の国内法制化の状況

２．PSC の動向調査

担　　当　　者

村田　信（研究調査室長）他　研究グループ

主要実験施設

本所及び練習船

研 究 期 間

平成25年6月 ～ 平成27年3月まで（2ヶ年計画）

研 究 内 容

平成25年8月に日本で発効された海上労働条約（MLC,2006）は、特に目立った混乱もなく着実に実施されていることが確認された、また、調査された主な内容については、航海訓練所研究発表会（特別講演）を通して広く一般に公開され、特に日本の海事関係者に還元することができた。

C-7.

操船者の知識及び能力に起因する海難の要因分析方法に関する研究

目　　的

海難分析の精度向上を図ることを目的とする。

実 施 項 目

次に示す事項について調査研究を行う。

１．海技士（航海）の有資格者を対象としたアンケート調査の実施と分析

２．海技士（航海）の有資格者を対象としたヒアリング調査

３．CPC（Common Performance Condition）間の因果関係の解析（定量化）

担　　当　　者

木村　昭夫（教授）、村田　信（教授）他　研究グループ

主要実験施設

練習船及び独立行政法人海上技術安全研究所

研 究 期 間

平成26年4月 ～ 平成27年3月まで（1ヶ年計画）

研 究 内 容

海難の要因は、操船者の知識及び能力に起因するものが少なくない。人間信頼性を分析する手法のひとつCognitive Reliability and Error Analysis Method（CREAM）は、操船者の知識及び能力に影響を及ぼす要因とし

て、技術的条件（装備、手順、インターフェイス）や、組織的条件（訓練、労働環境、周辺環境、コミュニケーション）を定義している。事故の要因分析を行う場合は、このような条件がパフォーマンスに及ぼす影響の強さや、条件間の因果関係が明らかにされている必要がある。練習船の航海士をはじめとした海技士（航海）の有資格者を対象としたアンケート調査により、この条件間の因果関係が追加されたり、因果関係が失われたりするなどの違いが明らかとなり、関連する能力の定量化及び重みづけを実施することができた。主な因果関係の特徴は次のとおり。

○見張り作業では、時間余裕が他条件に与える影響が大きい。

○航行当直環境の影響は限定的である。

○操船者の知識及び能力は、他の多くの条件の影響を受ける。

・第12回 PSAM（Probabilistic Safety Assessment and Management）学会（2014年6月）

“A Study for Adapting a Human Reliability Analysis Technique to Marine Accidents”

C-8.

海上実務経験に基づく海難要因分析方法及び安全対策の効果に関する研究

目　　的

海難事故を削減するには、効果的な安全対策の提案が求められる。練習船の安全対策には、機関作業のヒューマンエラー低減を目的とした「指差し呼称」の活用が組み込まれている。このような安全対策は、船舶運航におけるヒューマンエラーの低減効果が期待されるものの、定量的にその効果を実証した研究はない。そこで、練習船において「指差し呼称」を対象とした実験等を実施し、船上におけるヒューマンファクターに対するより効果的な安全対策を提案することを目的とする。

実　施　項　目

１．練習船における機関部教官及び実習生を対象とした「指差し呼称」に関する実験及び調査

２．収集したデータの解析

３．効果的な安全対策の提案

担　　当　　者

山本　訓史（教授）、尾崎　高司（教授）、横田　隆一（准教授）、熊田　崇徳（助教）その他研究グループ

主要実験施設

練習船

研　究　期　間

平成26年6月 から 平成28年3月まで（2ヶ年計画）

研　究　内　容

銀河丸へ乗船し、実習用配電盤装置を用いて、高専機関科実習生を対象とした、『指差し呼称』に関する実験調査を行い、そのデータの解析を行った。

船長、航海士を対象とした衝突事故分析に関するユーザビリティテストを今年度３月に実施する。

備　　考

海上技術安全研究所との共同研究

4. 所外発表実績

(1) 平成26年度所外論文発表実績

日本航海学会、日本マリンエンジニアリング学会等に、当所の研究を７件報告した。

	報告先	題　　名	研 究 内 容	備考
1	MARTECH 2014 Conference proceedings	e-METs OF THE JAPANESE TRAINING SHIP	日本の練習船におけるeラーニングを活用した自学自習システムの有効性を確認するために実施した検証実験及び実習生を対象としたアンケート調査結果を報告した。	研究「練習船実習生を対象としたe ラーニングに関する研究」
2	日本船舶海洋工学会 春季講演会　論文集	海王丸における帆走中の船体運動に関する研究	平成25年度海王丸春季遠洋航海において、設置した加速度センサーを取り付け、遠洋航海中の船体動揺データを連続計測した結果を報告した。	研究「大型帆船の帆走性能に関する研究」(平成25年度終了研究)
3	日本航海学会論文集 第130巻	操船者から見たAIS利用の現状-Ⅱ	操船者のAISに対する意識や利用状況を調査し、前回調査と比較検討、操船者の立場からみたAISの利用実態やその問題点を論究し、より良いAISの利用形態を追求について紹介した。	研究「AIS の利便性向上に関する研究」
4	Probabilistic Safety Assessment and Management 12 Proceedings	A Study for Adapting a Human Reliability Analysis Technique to Marine Accidents	海技士（航海）が従事する航海当直作業における人間信頼性解析の精度を向上するために、当該因子を評価するためのチェックリストを作成し、因子間の依存関係をアンケート調査から定量的に明らかにしたことを報告した。	研究「操船者の知識及び能力に起因する海難の要因分析方法に関する研究」
5	International Maritime English Conference 26 Proceedings	Trainer training of Maritime English for Technical Instructors	船員の海事英語能力向上を図るため、英語を用いて学生に教授できるようにイマ―ジョンプログラム研修をフィリピンで実施している。当該プログラム研修成果に基づいた考察並びに海事英語教育強化の一手法を提案した。	研究「海事英語を対象とした効率的な実習訓練方法の開発」
6	世界海事大学　学位論文 2014 MET	An Analysis of leadership education and training in Maritime Education and Training Institutions	ＳＴＣＷ条約で新たに強制要件となったリーダーシップ訓練について、概念、あり方および各国海事教育訓練機関、他産業での訓練方法について調査を通じ、それら訓練方法について分析を行うとともに、より適した訓練方法についてその概念的観点から提案した。	―
7	第84回マリンエンジニアリング学術講演会 講演論文集	国際条約による環境規制への既存船の対応	オゾン層破壊物質に関する環境規制にスポットをあて、既存船の対応として、装置の更新・換装工事について、当所練習船・日本丸を一例として解説した。	研究「国際条約及び地域による環境規制への既存船の対応策に関する研究」

(2) 平成26年度学会発表実績

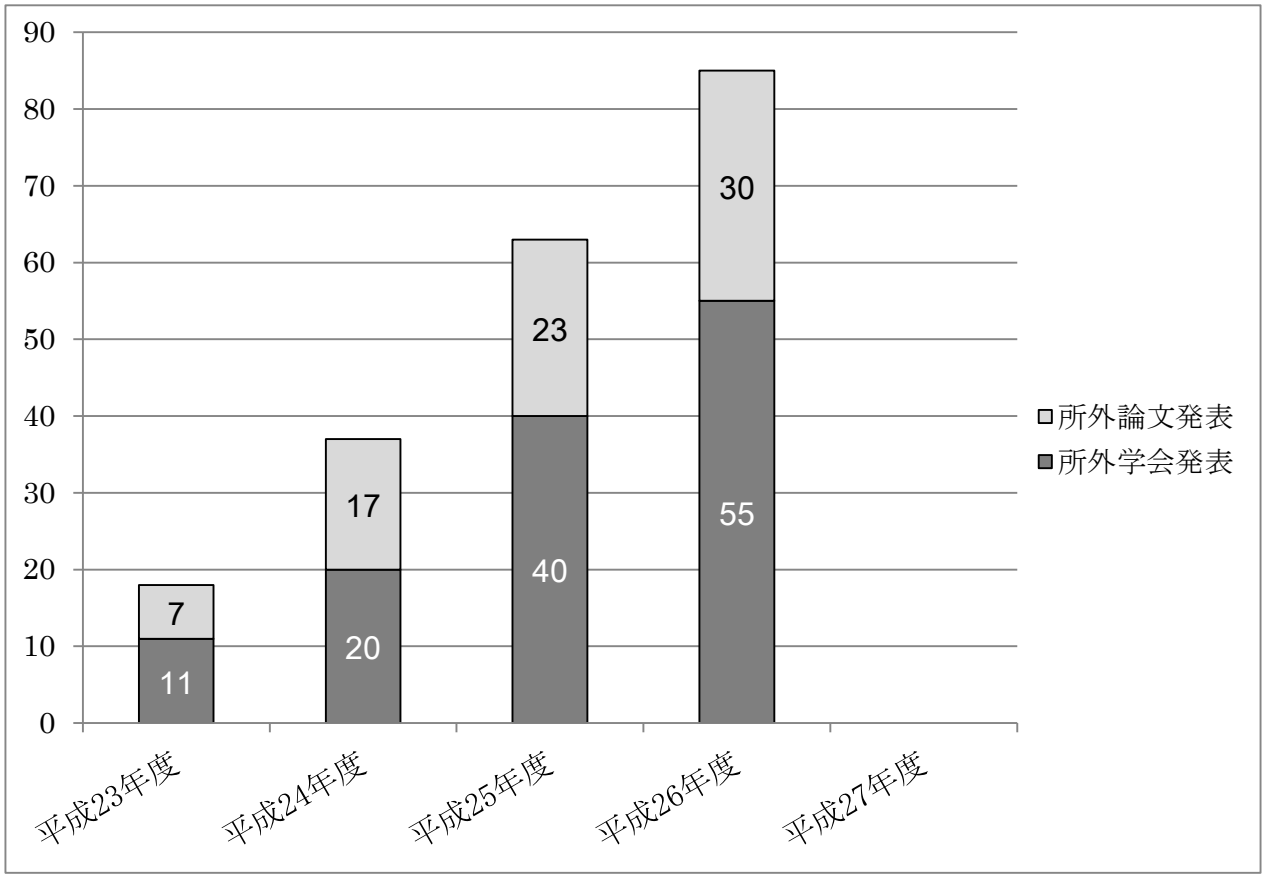
日本航海学会、日本マリンエンジニアリング学会等に、当所の研究を 15 件発表した。

	報 告 先	題 名	研 究 内 容	備 考
1	MARTECH 2014 Singapore Maritime Academy & Singapore Port Authority	e-METs OF THE JAPANESE TRAINING SHIP	日本の練習船におけるeラーニングを活用した自学自習システムの有効性を確認するために実施した検証実験及び実習生を対象としたアンケート調査結果を報告した。	研究「練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究」
2	日本航海学会　130回 春季講演会	大規模災害時におけるDTN技術を用いた複合的な船陸間災害情報共有ネットワークの提案と評価	大規模災害発生時に発生する孤立通信環境下でも効率的な通信を行う手段であるDTN技術に着目し、可搬型DTN基地局とDTNタブレット端末を用いた複合的な提案および通信実験による評価について報告した。	研究「船陸間におけるDTN 環境下での情報共有に関する研究」
3	日本航海学会　130回 春季講演会	船舶でのインターネット接続環境の構築と評価	各移動体通信事業者が提供する定額制のモバイルデータ通信を船陸間で効率的に利用することを可能とするシステム構築を提案について報告した。	研究「船陸間マルチメディア通信の効率化に関する研究」
4	日本船舶海洋工学会 春季講演会	海王丸における帆走中の船体運動に関する研究	平成25年度海王丸春季遠洋航海において、設置した加速度センサーを取り付け、遠洋航海中の船体動揺データを連続計測した結果を報告した。	研究「大型帆船の帆走性能に関する研究」(平成25年度終了研究)
5	Probabilistic Safety Assessment and Management 12	A Study for Adapting a Human Reliability Analysis Technique to Marine Accidents	海技士(航海)が従事する航海当直作業における人間信頼性解析の精度を向上するために、当該因子を評価するためのチェックリストを作成し、因子間の依存関係をアンケート調査から定量的に明らかにしたことを報告した。	研究「操船者の知識及び能力に起因する海難の要因分析方法に関する研究」
6	International Maritime English Conference 26	Trainer training of Maritime English for Technical Instructors	船員の海事英語能力ボトムアップを図るため、非英語圏の教官を対象に、英語を用いて学生に教授できるようにするためのイマージョンプログラム研修をフィリピンで実施している。当該プログラム研修成果に基づいた考察並びに海事英語教育強化の一手法を提案した。	研究「海事英語を対象とした効率的な実習訓練方法の開発」
7	(独)海技大学校研究発表会	練習船におけるeラーニングの取組み	練習船におけるeラーニングを活用した自学自習システムの有効性を確認するために実施した検証実験及び実習生を対象としたアンケート調査結果を報告した。	研究「練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究」
8	第21回ヘルスカウンセリング学会学術大会	練習船におけるグループワークによるストレスマネジメント支援の取り組みとその効果について	平成21年度より練習船において継続実施してきたグループワーク演習の実施方法ならびに演習によるストレスマネジメント支援において、取り組みの中での改善した点に着目し、グループワーク演習の有効性について報告した。	研究「練習船におけるグループワークの取り組みについて」(平成25年度終了研究)

9	第3回日本海洋人間学会	海上スポーツ･レジャーでも利用できる ハンディ型国際VHFの実環境での評価	近年、利用が容易になったハンディ型国際VHFの通信試験を様々な船で行い、実環境での通信品質・距離を評価した。この結果ふまえ、海上スポーツ・レジャー時での国際VHF無線設備の運用に関する評価を報告した。	研究「国際VHF の効果的な利用方法に関する研究」
10	第3回日本海洋人間学会	海技の教育訓練方法に関する研究	船内イントラネット及び実習生所有のスマートフォン等を活用したeラーニングシステムの有効性検証並びに進路に基づく被験者学習特性を検証実験等の結果から練習船に試験的に構築されたeラーニングシステムの有効性について報告した。	研究「練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究」
11	第3回日本海洋人間学会	帆船の訓練効果に関する研究	帆船の訓練における創造性の発達の効果について、調査した結果の研究報告。海王丸の遠洋航海の前後にトーランス式創造性思考テストを実施し、その結果を解析した結果を報告する。	―
12	日本航海学会　131回 秋季講演会	AISにおける目的港コード検索ソフトの有効性	PCを活用した目的港コード検索ソフトを作成し、その有効性を検証した。	研究「AIS の利便性向上に関する研究」
13	第84回マリンエンジニアリング学術講演会	国際条約による環境規制への既存船の対応	オゾン層破壊物質に関する環境規制にスポットをあて、既存船の対応として、装置の更新・換装工事について、当所練習船・日本丸を一例として解説した。	研究「国際条約及び地域による環境規制への既存船の対応策に関する研究」
14	Global Maritime Education & Training Association	A Study on “e-learning” for Cadets on Training Ships	高速な通信回線を利用することが難しい練習船では、常にインターネットに接続を要するeラーニングの利用は難しい。そこで、船内にeラーニング用のサーバを構築し、学習効果について検証を行ったことを報告した。	研究「練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究」
15	海洋電子工学研究会 （公益財団法人防衛大学校学術・教育振興会学術交流のための研究助成）	ECDISトレーニングについて	電子海図表示装置（ECDIS）に関する条約対応について、その資格制度と訓練要件を解説し、さらに商船以外の分野における使用について考察したことを報告した。	―

(3) 第3期中期　所外発表累積（平成23年度～平成27年度）

＜目標＞　論文発表 30 件／学会発表 30 件



5. 所内発表実績

(1) 平成26年度所内研究報告実績

調査研究時報第93号（平成26年8月）及び第94号（平成26年3月）を発行し、当所の研究9件を掲載した。

	題名	研究内容	発表誌
1	Study on the Effectiveness of e-Learning on the Training Ships - Development of Self-Study System utilizing INTRANET and its Assessment -	日本の練習船におけるeラーニングを活用した自学自習システムの有効性を確認するために実施した検証実験及び実習生を対象としたアンケート調査結果を報告した。	調査研究時報 第93号 平成26年8月
2	練習船におけるリーダーシップ訓練に関する研究 －操帆指揮訓練の有効性検証－	リーダーシップ能力に関して、練習船実習による能力の向上を確認するため、練習帆船で実施している操帆指揮訓練を採用し、リーダーシップ能力を構成する個々の技術の特性を調査し、その結果を報告した。	調査研究時報 第93号 平成26年8月
3	帆船の訓練効果に関する研究 －創造性向上に関する効果－	創造性テストとして活用されているトーランス式創造性思考テストを利用して帆船訓練による創造性涵養についての調査を行い、その結果を報告した。	調査研究時報 第93号 平成26年8月
4	第93回海上安全委員会(MSC93)参加報告	ロンドンの海事国際機関本部において、第93回海上安全委員会が開催された。客船の安全に関する内容、極海航行に関する内容をはじめ、船員の教育訓練などのSTCW条約関係の審議が行われたので、今次会合で審議された主な内容について報告した。	調査研究時報 第93号 平成26年8月
5	練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究 －ARCS動機づけモデルに基づくe-TrainingShipのプロトタイプの開発と評価－ ※ARCS Attention(注意)、Relevance(関連性)、 Confidence(自信)、Satisfaction(満足)	教材とシステム開発の両側面から実習生が興味や関心を維持できるeラーニングのプロトタイプの開発を練習船内に試みた。また、eラーニングの学習後期に質問紙調査を実施し、分析した。これにより、教材およびシステム開発の両側面と動機づけの効果について練習船内での実験に基づく検討結果を報告した。	調査研究時報 第94号 平成27年3月
6	ERM訓練におけるERM要件及び原則に関する訓練意識について	機関科実習生を対象としたERM訓練における意識調査を行い、ERMにある個別要素との検証、及び訓練生がERMに関する意識を高めるための考察について報告した。	調査研究時報 第94号 平成27年3月
7	大型帆船の帆走性能に関する研究 ―各跼ちゅう法の特性比較―	帆走時における緊急対応能力向上を目的に、ほぼ同一条件下で4つ全ての方法を連続して実施し、その比較検証を行うことによって各方法の特性を明らかにするとともに、その運用方法について検討した結果を報告した。	調査研究時報 第94号 平成27年3月
8	自己点検リストを利用した情報セキュリティリスクマネジメント手法	情報セキュリティに関わる船上環境の特異性によりもたらされる情報セキュリティ脆弱部を常に把握するため、自己点検リストの結果を用いて、情報資産管理台帳を使用しないリスクアセスメント手法を組み込み、リスクマネジメント分析を行った。この自己点検リストを用いたリスクマネジメント手法の有用性について報告した。	調査研究時報 第94号 平成27年3月

9	平成25年度ヒヤリハット報告のまとめ	平成25年度は、安全関係活動方針として「ヒヤリハット報告」を推進強化のため、上・下半期にそれぞれ約1ヶ月間の「ヒヤリハット報告強化月間」を設け、年間を通じて「ヒヤリハット一人一件報告運動」を実施した。その結果報告について分類・分析を報告した。	調査研究時報 第94号 平成27年3月

※　論文、技術資料、解説、報告を記載

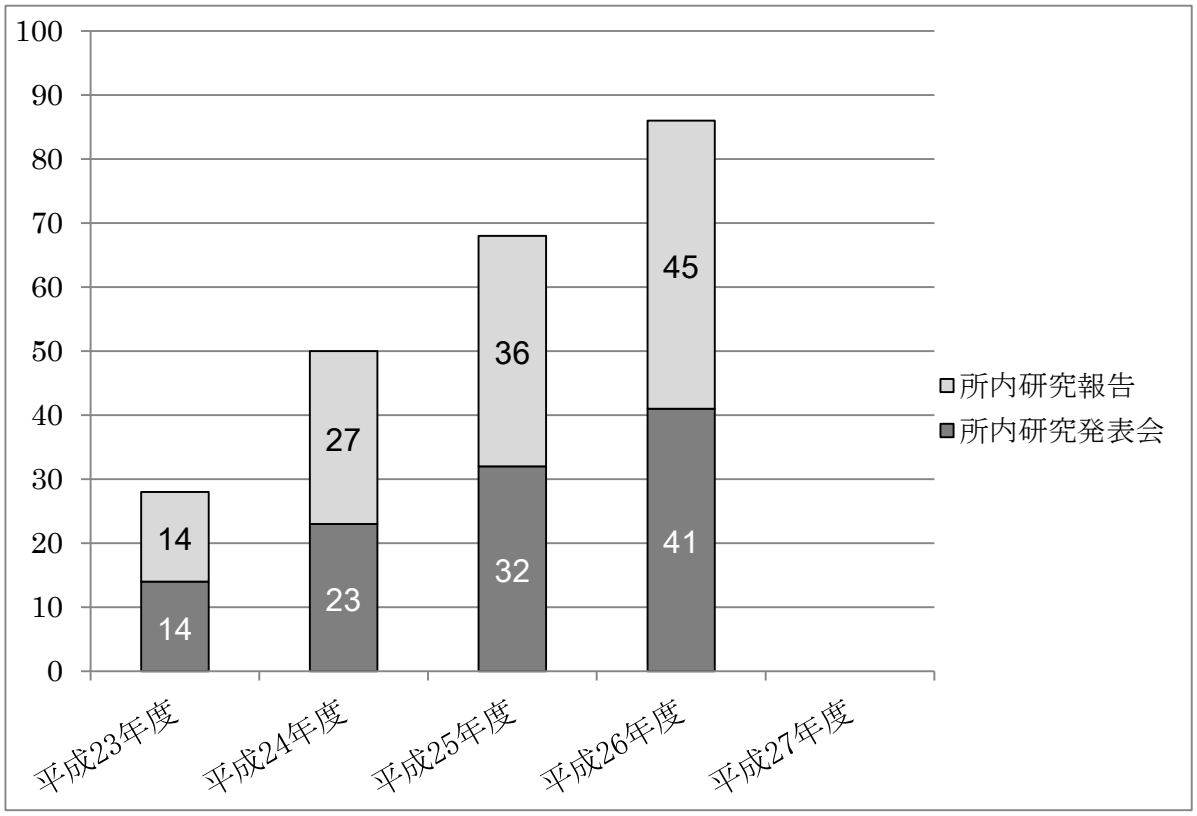
(2) 平成26年度所内研究発表会実績

平成 26 年 9 月 29 日に開催した第 14 回研究発表会において、10 件（所内 9 件 + 海技大学校 1 件）の発表及び 6 件の特別講演を行った。

	題 名	発 表 内 容
1	練習船実習生を対象としたｅラーニングに関する研究 －練習船における ｅラーニングの試行と習熟過程に基づく学習期間の推定－	練習船内にeラーニング専用のサーバを構築し、自学自習教材をこのサーバに載せることを試み、練習船イントラネットを通し、当該システムを活用することにより、大洋航海中であっても多人数の学習者がこのサーバにアクセスしeラーニングによる学習が可能であったことの結果を紹介した。
2	練習船実習生を対象としたeラーニングに関する研究 －ARCS 動機づけモデルに基づくe-TrainingShip の開発と評価－	教材とシステム開発の両側面から実習生が興味や関心を維持できるeラーニングのプロトタイプの開発を練習船内に試み、及びeラーニングの学習後期に質問紙調査を分析し、教材およびシステム開発の両側面と動機づけの効果について練習船内での実験に基づく検討結果を報告した。
3	ERM(Engine Resource Management) 訓練における訓練生の意識調査と訓練指針	練習船の機関系実習では、機関当直、機関運転及び機関保守においてERM訓練と評価を行っている。この訓練に関して訓練生の意識調査を行い、訓練評価の結果と比較する検証を報告した。
4	練習船内における実習生用社会的スキル測定尺度(Scale of Social Skills for Cadets in Training Ship:SSSCTS)の個別的利用法に関する研究1	発表者らが開発した「練習船内における実習生用社会的スキル測定尺度」の面接などの個別的利用法を想定し、実施に必要な情報収集を目的として本研究を実施した。実習生の自己評価による社会的スキルの測定、及び教官による各実習生の社会的スキル（観察者評価）を測定し、自己測定値と観者測定値間の比較を行い、その特徴を報告した。
5	新大成丸における自主改善活動(WIB)について －WIB(Work Improvement on Board)を通じた安全意識と船内環境の向上－	安全管理手法である船内向け自主改善活動を、大成丸において「安全管理」及び「安全作業」の実習訓練に導入した。その結果と有効性について報告した。
6	ウェブアクセシビリティを考慮したホームページの構造化と運用上の課題	ウェブアクセシビリティに関する調査を行い、ホームページの構造化とウェブアクセシビリティの品質の維持・向上との関係と運用上での課題について報告した。
7	ヒヤリハット報告の分析と対応	平成25年度のヒヤリハット報告は、各位の努力と安全意識の高まりを反映した。この報告を様々な観点から分類・分析し、効果的な対応について検討結果を報告した。。
8	ヒヤリハット報告における4M4E分析の活用	ヒューマンエラーの分析手法として知られる4M 4E分析は様々な分野で使われている。この4M4E分析を取り組み易くするとともに、対策の策定のための工夫を加える方法について報告した。

9	海王丸の帆走性能について －「寒冷低気圧への接近」と「救助操船におけるWearing の実施」－	海王丸が平成26年度の遠洋航海中に実施したWearing時のデータをもとに検証した海王丸の帆走性能について報告した。
10	＜海技大学校＞ 港内タグボートの事故及びニアミスについて	港内タグボートに関する事故やニアミスについての調査を行い、原因と傾向について検討した結果を報告した。
11	【特別講演】 基調講演:内航練習船「大成丸IV」	平成26年4月1日に就航した大成丸IVの船体・設備を生かした実践的な内航教育訓練方法における各種取組みの状況について報告した。
12	【特別講演】 新大成丸における4級航海系実習の取組み	内航用練習船として建造した新しい大成丸での４級及び６級コースの実習状況を紹介した。
13	【特別講演】 内航訓練における操船シミュレータの活用	大成丸では業界が求める能力の養成を目的とする「内航船員養成教育訓練プログラム」基づき、実践的な内航訓練の方法について検討・実施・改善を重ねている。その内航訓練の一つである、操船シミュレータの活用状況について報告した。
14	【特別講演】 新大成丸における船内LANを活用したCBT(Computer-Based Training) 環境の構築	船内LANを活用したCBT環境を内航用練習船に構築していく試みを紹介するとともに持続的な学習環境の構築や実船訓練とCBTとの効果的な融合の可能性について検討した結果を報告した。。
15	【特別講演】 熱媒油ボイラの採用とシステムについて	新しい大成丸は、内航船で多く採用されているシステムや機種を採用するしている。その機器の中で、当所の練習船として初めて採用された熱媒油ボイラの概要を紹介した。
16	【特別講演】 機器運用事例の実習へのフィードバック	大成丸に搭載している熱媒油ボイラで発生した事故例及び実習へのフィードバックの事例を紹介した。

(3) 第3期中期　所内発表累積（平成23年度～平成27年度）



6. 平成26年度共同研究に係る実験実績

共同研究に係る5件の実船実験を実施した。

	研究項目	担当	期間	実験内容	共同研究
1	大型帆船の帆走中の操縦運動に関する研究	海王丸	4月4日～ 5月3日	帆船中のデータ収集	金沢工業大学
2	衝突海難防止のための見張りの高度化に関する研究	大成丸	7月24日～ 7月29日	航行中のデータ収集	東京海洋大学
3	海上実務経験に基づく海難要因分析方法及び安全対策の効果に関する研究	銀河丸	11月29日～ 12月3日	ヒアリング及び実態調査	海上技術 安全研究所
4	実船のフジツボ類の船体付着と防汚塗装からの防汚剤の溶出速度に関する研究	青雲丸	3月12日	船体の塗膜採取及びフジツボの付着調査	海上技術 安全研究所
5	国際VHFの効果的な利用方法に関する研究	銀河丸	3月14日～ 3月20日	情報収集用の機器の動作確認及びデータの収集	鳥羽商船高専