

平成24年度研究成果発表報告書

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 4 月 25 日

航海科

氏 名 岩瀬 潔

海技大学校平成 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No. 10-001-3	「研究計画書」の番号を記載
研究テーマ名	海上交通安全法に関する一考	同上
発表の種類	海大研究報告	該当するものを選択
発表タイトル	海上交通安全法の現状と問題点に関する一考察-III - 来島海峡航路および瀬戸内海のまとめ -	書名 (著書の場合)
同上 (英文)	A Study on current status and problems of Maritime Traffic Safety Law (1973)-III - Example of KurushimaKaikyoTraffic Route and summary of SetoNaikai -	
著者名・ 発表者名	岩瀬 潔 ・ 市川 義文 ・ 遠藤 小百合	論文の著者掲載順で記入、発表者に○印 (講演発表の場合)
発表(発刊) 年月日	西暦 2013 年 3 月 (講演発表の場合は日まで)	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	海技大学校研究報告 第 56 号 33 頁～ 41 頁	
発表学会・シンポジウム名		講演発表の場合
開催地		東京、シドニー等都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁		講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

海上交通安全法（昭和 47 年 7 月 3 日法律第 115 号）及び関係法令は、様々な小改正を繰り返しながら制定後 38 年余りが経過し、平成 21 年 7 月に大改正が行われ、平成 22 年 7 月に施行されたが、依然として航路における通航方法、速力制限、行先信号、漁ろうに従事している船舶との関係、巨大船の通航、航路外での待機、航路交差部の航法など様々な問題点が存在すると考えられる。

そこで、本研究では、瀬戸内海を主として、実務運航に携わる者の観点から海上交通安全法の問題点を抽出し、改善策及び安全対策を検討することにより、今後の船員教育・訓練並びに研修に役立てるとともに、瀬戸内海における事故防止に寄与することを目的とする。

平成 22 年度においては、水先人及びフェリー関係者にアンケート調査を実施し、得られた結果を基に明石海峡航路についてまとめ、海技大研究報告第 54 号において報告した。さらに、平成 23 年度においては、備讃瀬戸（東・北・南）、宇高（東・西）及び水島航路についてまとめ、海技大研究報告第 55 号において報告した。

今回は、来島海峡航路の現状及び問題点についてまとめるとともに、瀬戸内海の各航路における特別な航法の問題点について整理したが、すべての船種の運航者にアンケート調査を実施していれば異なった結果が得られた可能性も考えられるので、前回同様、研究ノートとして報告する。

本研究では、備讃瀬戸、宇高及び水島の各航路を利用する運航者に対するアンケート結果を基に実態を調査し、問題点を指摘し、いくつかの航法等の改善策を提言したが、安全対策を検討するまでに至らなかった。しかしながら、運航実態が明らかになり、問題点や運航者がどのように考えているかが判明したことは、有意義であったと考える。

今回のアンケートでは水先人及びフェリー関係者が対象であったため、全ての船種の運航者の意見を反映した調査ではなかったが、備讃瀬戸及びその付近を利用する、漁船を含めた全船種の回答を得ることができれば、また異なる傾向や意見を得ることができたものと思われるため、本研究を論文とせず研究ノートとした。

究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成24年10月30日

機関科

氏名 池西 憲治

海技大学校平成24年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大HPにて公表することを了承します。

研究番号	No. A10-002-3	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	船員教育の高機能化に関する研究	同上
発表の種類	国際学会講演発表	該当するものを 選択
発表タイトル	Study on Acquisition of Effective ArcWelding Skill For Marine Engineer	書名（著書の場合）
同上（英文）		
著者名・ 発表者名	○ Kenji Ikenishi, Masakazu Nagao	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印（講演発表 の場合）
発表(発刊) 年月日	西暦2012年 7月 3日 （講演発表の場合は日まで）	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	巻 号 頁～ 頁	
発表学会・シンポ ジウム名	IMLA20(20th International Conference on Maritime Education and Training)	講演発表の場合
開催地	Maritime Institute Willem Barentsz (Terschelling 島：オランダ)	東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	IMLA20 Proceedings (CD-ROM)	講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

In Marine Technical College, we carry out training for a purpose of the skill acquisition of the arc welding to be frequently used in the maintenance of the marine engine system. In a short-term training, the effective acquisition of the skill is demanded by time limitation. Therefore, we started study on the skill acquisition process for the purpose of performing effective guidance.

At first, this report described a questionnaire survey that we performed for the purpose of clarifying a validity of the contents about the present arc welding training. Then we considered results about a subjective evaluation of the skill improvement and the degree of difficulty of the skill acquisition based on the questionnaire survey results. Finally we explained the necessary role of the instructor to get the skill effectively.

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 28 日

航海科・機関科

氏 名 石倉 歩

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No. 11-001-2	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	港内タグボートの安全性に関する研究 A Study of the Structural/Operational Peculiarities of Tugboat and Its Safety Improvements	同上
発表の種類	学位論文 <input checked="" type="checkbox"/> 学会論文 <input type="checkbox"/> 国際学会講演発表 <input type="checkbox"/> 国内学会講演発表 海大研究報告 著書 その他 ()	該当するものを 選択
発表タイトル	本船の離着岸操船支援時における曳船の挙動調査	書名 (著書の場合)
同上 (英文)	Investigation of Tug Boats' Behavior during Ships' Berthing and Unberthing	
著者名・ 発表者名	石倉歩・ <input checked="" type="checkbox"/> 中谷仁哉 <input type="checkbox"/> 林祐司・村井康二	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印 (講演発表 の場合)
発表(発刊)年月日	西暦 2012 年 11 月 23 日 (講演発表の場合は日まで)	
発表論文誌名 及び巻・号・頁	日本航海学会論文集 第 128 号 頁～ 頁	
発表学会・シンポ ジウム名	日本航海学会 第 127 回講演会 2012 年度 (平成 24 年度) 秋季	講演発表の場合
開催地	長崎県勤労福祉会館	東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	日本航海学会論文集第 128 号 頁～ 頁	講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

1. はじめに

水先人が離着岸操船時に曳船による支援を受ける際、曳船の挙動には、離着岸船舶（本船）の総トン数、速力等によって体勢移行に時間差が生じる。また、水先人の曳船号令（タグ号令）に対する曳船の返答と実際の行動には時間遅れが存在する。

本研究では、本船の離着岸操船時における曳船の体勢移行時間、曳船の返答と実際の行動との時間差を求めることにより、水先人が安全な時機にタグ号令の発令ができたり、曳船のより円滑な離着岸操船支援の実現に貢献することを目的とする。

2. 研究方法



Fig.1 An Image of Ship and Tugboat at Yokohama

曳船に搭載されたビデオカメラの画像の一例をFig.1に示す。当該画像と同様の画像を解析し、京浜港横浜区における離着岸作業時の曳船の体勢移行時間を計測する。対象岸壁は6岸壁（大黒C2、大黒C1、本牧D1、本牧D4、本牧D5、根岸日産）とし、本船及び曳船の速力、船首方位等はAutomatic Identification System(AIS)データより収集する。

タグ号令による曳船行動の完了時機および計測時間の定義は以下の通りとする。

- (1)「押し方用意」：曳船が本船に船首を付けている状態、又は船首を離しているがタグ号令により、他の体勢から移行し、本船至近で待機する状態。
- (2)「引き方用意」：曳船ウインチによる曳索の繰り出しが停止した状態、又は本船の行き足に合わせ曳船が回頭している時は、回頭が停止した状態。
- (3)「押し引き体勢」：曳船が本船に船首を付けて曳索を張っている状態、又は曳船が体勢移行のための回頭時に、本船と曳船船首方位が直交した状態。
- (4)「返答－体勢移行完了時間差」：曳船が体勢移行完了の返答をした時から実際に体勢移行が完了するまでの時間差。
- (5)「体勢－体勢移行時間」：曳船のある体勢から他の体勢までの移行時間

以上の用語の定義に基づいて、以下の調査を行う。

- ・「返答－体勢移行完了時間差」を計測する。
- ・「体勢－体勢移行時間」を計測し、本船の船首尾線方向速力別、曳索の長さ別に集計する。
- ・本船が船首尾線方向に速力を有している場合、曳船が引き体勢の時に、本船と曳船との船首尾線交角が変動し、無理な体勢での作業が発生するが、この船首尾線交角を計測し、本船の速力別

に集計する。

3. 研究結果

Fig.2に「体勢—体勢移行時間」のグラフを示す。タグ号令は基本的に「押し方用意（引き方用意）→押せ（引け）」という順に発令されるが、「押し方用意（引き方用意）→引け（押せ）」と逆転することもある。「体勢—体勢移行時間」が大きい順に、「引き方用意→押せ」>「押し方用意→引き方用意」>「押し方用意→引け」>「引き方用意→引け」>「押し方用意→押せ」となった。

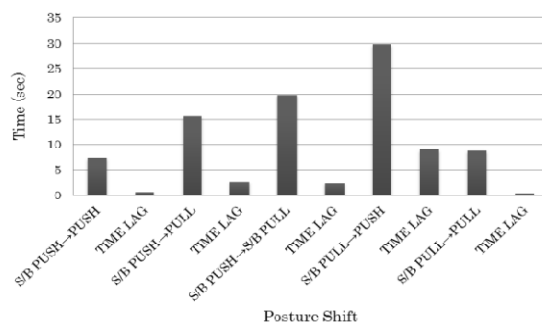


Fig.2 Transition Time between Tugboat's Actions

4. まとめ

本研究では京浜港横浜区における水先人が乗船している総トン数1万トン以上の船舶を対象に、曳船の「体勢—体勢移行時間」等を、ビデオ画像を用いて計測を行った。曳船支援を受ける水先人等の本船操船者はこの「体勢—体勢移行時間」を考慮して、離着岸操船を行う必要があると同時に、水先人養成教育の指導指針に利用できる可能性があると考えられる。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成25年2月28日

機関科

氏名 角 和芳

海技大学校平成24年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大HPにて公表することを了承します。

研究番号	No. 11 -007-2	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	燃料電池発電システムの船舶電源への導入に関する研究	同上
発表の種類	学位論文 <input checked="" type="checkbox"/> 学会論文 <input type="checkbox"/> 国際学会講演発表 <input type="checkbox"/> 国内学会講演発表 海大研究報告 著書 その他 ()	該当するものを 選択
発表タイトル	太陽電池，燃料電池，及びガスタービン発電機の停泊中の船舶 への利用に関する基礎研究-太陽電池・鉛蓄電池システムの利用 との比較-	書名（著書の場合）
同上（英文）	Basic Study on the Application of a System Consisting of Photovoltaic Power, Fuel Cell, and Gas Turbine Generation to Vessels on the Berth-Comparison the system consisting of the photovoltaic power generation, the solid oxide fuel cell ,the gas turbine generator with the system consisting of the photovoltaic power generation, and lead storage battery-	
著者名・ 発表者名	角 和芳、引間俊雄	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印（講演発表 の場合）
発表(発刊) 年月日	西暦2013年3月31日（発行予定日）	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	太陽エネルギー 39巻2号 頁～ 頁	
発表学会・シン ポジウム名		講演発表の場合

開催地		東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁		講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

港湾の環境を守るため、停泊中のコンテナ船、客船など、大型船舶のディーゼル発電機を停止し、陸上の給電設備からその船舶に電力を供給し、船側から排出される大気汚染物質を減少させるシステムの運用や試験が、北米、欧州、及び日本国内の港湾において行われている^{(1) (2)}。

これまでに、筆者らは、本論文の対象船舶である練習船“海技丸（総トン数：157t、以下：本船）”が航海中、太陽電池出力の蓄電を行い、停泊中、本船への電力供給用に鉛蓄電池を用いた場合（以下、PV/Battery システム）について、太陽電池出力、太陽電池の変換効率、負荷電力モデル等、本論文と同条件で運転シミュレーションを行った⁽³⁾。その結果、448kWh の電力量を蓄電する大容量の鉛蓄電池が必要となることが課題となった。本論文では、その代案として、停泊中の船舶に、大気汚染物質を排出しない太陽電池、高温にて作動する固体酸化物形燃料電池、及び燃料電池の排気によって作動するガスタービン発電機を組み合わせた陸上給電システムの利用を提案する。

本論文では、まず、太陽電池、固体酸化物形燃料電池（以下、燃料電池）、及びガスタービン発電機を組み合わせた陸上給電システム（以下、PV/FC/GTG システム）の構成に関して、検討を行った。検討に当たっては、太陽電池と燃料電池を複合した住宅用システムおける、集合型・分散型の運転シミュレーションに関する文献⁽⁴⁾を参考とした。

次に、PV/FC/GTG システムの運転方法を本船の運航スケジュールを基に検討した。そして、2007 年の 1 年間、気象庁が観測した日射量データ、運航スケジュール、及び電源システムを基に、着岸場所へ PV/FC/GTG システムの設置を仮定し、停泊中の本船に想定したシステムを用いて電力を供給する運転シミュレーションを行い、本船のディーゼル発電機の燃料消費量、NO_x 排出量、及び SO_x 排出量の削減効果、並びにその蓄電用スペースについて PV/Battery システムを用いた場合との比較検証を行った。

究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 28 日

機関科

氏 名前田 潔

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No. 11 - 009	「研究計画書」の番号を記載
研究テーマ名	機関室巡回ロボットに関する研究	同上
発表の種類	学位論文	該当するものを選択
発表タイトル	パラレルメカニズムの機構解析と制御に関する研究	書名（著書の場合）
同上（英文）	Mechanism analyses and control on parallel mechanisms	
著者名・ 発表者名	前田 潔	論文の著者掲載順で 記入、発表者に○印 （講演発表の場合）
発表(発刊) 年月日	西暦 2012 年 9 月 25 日 （学位授与日）	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	東北大学 博士学位論文 巻 号 頁～ 頁	
発表学会・シンポ ジウム名		講演発表の場合
開催地	東北大学	東京、シドニー等都 市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁		講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

論文内容の要旨

第1章 緒論

パラレルメカニズムは、高精度、高速、高剛性、高出力であり、機構の対称化及び特性の等方化が容易である優れた特徴を持つ。本研究は、これらの特徴を十分に活用するために、パラレルメカニズムが行う作業を考慮し、適切な評価基準を用いた機構設計法と制御法を解明することを目的としている。

ロボットが組立作業など、環境と接触を伴う作業を行う時、エンドエフェクタと外界との衝突が問題となる。この様にロボットが環境と動的な干渉を持つ作業においては、動特性を考慮した機構解析が必要となる。そこで本研究では、パラレルメカニズムの動特性を考慮した機構設計を行うために、一般化慣性楕円体(GIE)、一般化粘性楕円体(GDE)、一般化剛性楕円体(GSE)を使用し、機構が持つ等価質量、等価粘性、等価剛性の特性を解析することにより、パラレルメカニズムの動特性を明らかにする。

パラレルメカニズムは、剛性が高く、精密な位置決めにも有利であると考えられている。しかし、その特性を生かすためには機構の力学的非線形性を十分に補償する必要があるが、パラレルメカニズムは、閉ループ構造であるため、逆動力学の計算には、非常に多くの計算が必要となり、当時の計算機では、動的制御を行う事は不可能であった。そこで本研究では、ロバストな制御系であるタイムディレイコントロールを使用する事により、機構の力学的な非線形性を外乱として補償することを考える。

パラレルメカニズムは、エンドエフェクタ及びリンクを軽量に作製することが出来るため、エンドエフェクタを高速に駆動する事が期待できる。さらにワイヤ駆動にする事により、さらなる高速化が期待できる。そこで本研究では、8本のワイヤを使用した冗長ワイヤ駆動ロボットを考える。8本のワイヤを使用するため、運動学的、動力学的に完全に冗長駆動となる。冗長駆動にすることにより、トラベリングプレートの位置制御を行いながら、同時に外力に対する等価慣性、等価剛性などを任意に設定する制御が可能となる。また、作業領域が大きく取れる利点がある。そこで本研究では、8本のワイヤを使用した冗長ワイヤ駆動ロボットを対象として、作業領域が大きく取れるワイヤ配置の最適設計を行う。作業領域が大きく取れることにより、小型の冗長ワイヤ駆動ロボットでも、作業領域が大きくなり、作業の効率化に繋がる。

さらにバルーンケーブル駆動ロボットの動力学を導出し、姿勢安定性を実験により考察する。

第2章 Stewart プラットフォームの受動的インピーダンス特性

ロボットの高速化に伴い、組立作業などの接触を伴う作業を行う場合、エンドエフェクタと外界との衝突が、重要な問題となって来ている。エンドエフェクタが固い環境と接触

する瞬間には、衝撃的な外力がエンドエフェクタの接触点に作用し、たとえロボットが、フィードバックによるインピーダンス制御などの力制御を行おうとしても、瞬間的な運動を能動的に制御する事は出来ない。

第2章では、6本の空気圧アクチュエータで駆動される **Stewart** プラットフォームを対象として、衝撃的な外力が、エンドエフェクタの接触点に加わった時の接触点の運動を解析する。従来の研究では、質量特性のみの解析であるが、本研究では、粘性特性、剛性特性も含めて解析する。まず接触点の受動的インピーダンス特性式を導出し、外力が接触点に作用した瞬間、接触点があたかも質量、ダンパ、バネ系の様に運動する事を示した。この方程式の慣性行列によって与えられる楕円体は、一般化慣性楕円体 (GIE) を表し、接触点の等価質量特性を表す。また粘性行列、及び剛性行列より形作られる楕円体は、一般化粘性楕円体 (GDE)、一般化剛性楕円体 (GSE) を表し、接触点の等価粘性特性と等価剛性特性を表す。それぞれの楕円体は、短軸方向に等価質量、等価粘性、等価剛性が最大となる。次に **Stewart** プラットフォームの機構パラメータを変化させることにより、それぞれの楕円体の変化を調べた。その結果、GIE は、各パラメータ変化に対してほぼ球になり、GDE と GSE は、形を変化させることが明らかになった。それぞれの楕円体がほぼ球の場合は、外力の作用線方向と接触点の変位は同じ方向となり、直感的につり合いの位置を推定できる。しかし、GIE が球、GDE と GSE が楕円体であれば、運動は線形でなくなり、接触点は、接触した瞬間は外力の作用線方向と同じ方向に運動するが、その後は、剛性特性に従い、異なる方向に運動する。さらに **Stewart** プラットフォームの姿勢と各楕円体の関係を、それぞれの楕円体が球になる条件のもとで明らかにした。その結果、GIE は作業領域の全体で球になり、GDE と GSE は、作業領域の中心では球となるが、作業領域の周辺では等方性が失われることが明らかになった。さらに各楕円体の特性を利用した応用を考えた。

第3章 Time Delay Control による **Stewart** プラットフォームの位置制御

パラレルマニピュレータは、剛性が高く、精密な位置決めや高速動作に有利であると考えられている。しかし、その特性を生かすためには機構の力学的非線形性を十分に補償する必要がある。非線形補償については、動的制御が考えられるが、6自由度パラレルメカニズムの逆動力学の計算や順運動学の計算を、その当時の計算機でリアルタイムに行い、動的制御を行う事は、ほとんど不可能であった。一方、制御対象のパラメータ変化に対して、ロバスト制御を適応する考え方がある。パラレルメカニズムの複雑な非線形性が、外乱として補償され、ロバスト性によって制御される。

第3章では、6本の空気圧アクチュエータによって駆動される **Stewart** プラットフォームを、Time Delay Control (TDC) を使用して位置制御を行った。TDC は、未知パラメータを制御対象の既知部分から、代数的に計算し、その信号を時間遅れ処理して、未知の動特性と外乱を直接打ち消すことにより補償する。まず6本の空気圧アクチュエータが、単独

に存在すると考えて、慣性項、重力項を定数として、Stewart プラットフォームの運動方程式を線形近似し、空気圧駆動系については、アクチュエータの基準位置で、空気圧の非線形項を定数と置いて線形近似した。さらに制御対象の伝達関数は、Stewart プラットフォームの線形近似モデルと空気圧駆動系の線形近似モデルより、3次のシステムとして線形近似した。制御対象が追従すべき規範モデルを、制御対象の構造に従って設計し、さらに制御対象が規範モデルへ追従する動特性を与える誤差モデルを設計した。TDC のパラメータである時間遅れ、規範モデルと誤差モデルのパラメータ、プラントの入力推定値を、追従性と安定性の条件を満たすように設計した。位置制御実験の結果、空気圧アクチュエータの非線形性の影響、プラットフォームが運動する事による慣性項と重力項の影響、アクチュエータ間の干渉が、外乱として推定され、補償されることにより良好な制御結果を得ることが出来た。

第4章 最適な冗長ワイヤ配置問題

食品など、軽量物の超高速搬送が必要とされている。パラレルメカニズムは、本来、高速運動、高速作業に適しており、可動部分の、たとえばリンクの質量を最小化することにより、さらなる高速化が可能となる。したがって、トラベリングプレートが、色々な方向からワイヤによって吊り下げられている機構は、高速運動に適している。ワイヤ駆動ロボットについては、6自由度にエンドエフェクタの位置姿勢を制御するためには、7本以上のワイヤが必要であることが知られている。6本のワイヤがあれば、全てのワイヤが伸びた状態でのトラベリングプレートの位置姿勢は、一意に決まる。したがって、ワイヤ本数が7本以上は、運動学的に冗長性を持つ。しかし、トラベリングプレートが任意の加速度を発生するためには、7本以上のワイヤが必要である。したがって、ワイヤの本数が8本以上の場合には、運動学的、力学的に完全に冗長性を持つ。冗長駆動にすることにより、特異点の減少、作業空間の拡大、外力に対する等価慣性や等価剛性を任意に設定することが出来る等の利点がある。

第4章では、8本のワイヤを使用した完全拘束型の冗長ワイヤ駆動ロボットを対象として、最適なワイヤ配置を作業領域の観点から導出した。8本のワイヤを使用した完全拘束型の冗長ワイヤ駆動ロボットの設計手法に関する研究は、他に報告されていない。作業領域は、トラベリングプレートが任意の加速度を発生する必要十分条件、ワイヤが絡まない条件により決定される。アクチュエータユニットの等方的な配置を解析し、最適化することにより、ワイヤ配置に関するヒューリスティックを得た。さらに、ワイヤの絡まりを少なくするために複数のアクチュエータユニットを一カ所に集結させ、かつ対称的に配置した、すべての対称的配置を比較、分類することにより、2つの最適なワイヤ配置である T 型と Rod 型を導出した。作業領域のシミュレーション結果、Rod 型は並進運動が重要な場合に、T 型は回転範囲が重要な場合に有効であることが明らかになった。

第5章 冗長ワイヤ駆動ロボット WARP の設計

冗長ワイヤ駆動ロボット WARP (Wirepuller-Arm-driven Redundant Parallel) マニピュレータは、食品などの軽量な物品を高速に搬送できる最適な新しいロボット機構である。WARP マニピュレータは、第4章で導出した作業領域が大きく取れるT型を基本デザインとして、8個のモータの先端にアームを取り付け、アームを回転させることにより、トラベリングプレートの位置姿勢を6自由度に制御できる。従来のワイヤ駆動ロボットは、プーリを採用しているため、ワイヤ固定点の位置誤差、摩擦、プーリでの巻き乱れなど、いくつかの問題点があるが、WARP マニピュレータは、アーム駆動であるため、これらの問題点を解決することができると思う。

第5章では、WARP マニピュレータを、作業領域が大きく取れるように、フレームの大きさ、トラベリングプレートの大きさ等を設計した。作業領域は、任意の加速度を発生する必要十分条件、ワイヤが絡まない条件、アームの回転角度の限界、ワイヤ張力の制限によって決定された。試作モデルのアームの長さは、5 cm しかないが、WARP マニピュレータは、大きな作業領域を持っていることがシミュレーションにより明らかになった。さらにプロトタイプ製作の製作誤差、組立誤差を補償するために、運動学パラメータを実験的にキャリブレーションし、プロトタイプの正確なパラメータを得ることができた。

第6章 バルーンケーブル駆動ロボット

大規模災害時、上空より情報を収集することにより、被災者を早急かつ安全に捜索、救助する目的のため、バルーンケーブル駆動ロボットを開発している。バルーンからつり下げられているセンサーユニット (SU) に、情報収集のため各種センサ類が設置され、SU は地上に配置されたアクチュエータユニット (AU) から伸びた三本のケーブルと接続され、三本のケーブルの長さを制御することにより SU の位置が制御される。バルーンケーブル駆動ロボットは、離れた場所にあるオペレーションユニット (OU) から遠隔に操作できる。バルーンは風の抗力の影響を大きく受けるため、SU の位置姿勢が大きく変化する。正確な情報収集を行うためには SU の位置姿勢を安定に制御する必要がある。

第6章では、バルーンに対する風の抗力の影響を考察するため、バルーンと SU を接続するケーブルの本数を一本と三本に変化させて、力学的に考察し、実験を行った。その結果、一本ケーブルの場合が、三本ケーブルの場合と比較して、位置姿勢の安定性は高いことが明らかになった。

第7章 結論

本論文では、パラレルメカニズムの特徴を十分に活用するために、パラレルメカニズムが行う作業を考慮しながら、適切な評価基準を用いた機構設計法と制御法を示した。

1. エンドエフェクタが外部と接触する作業について、一般化慣性楕円体 (GIE)、一般化粘性楕円体 (GDE)、一般化剛性楕円体 (GSE) を使用し、接触点の挙動を支配する等

価質量、等価粘性、等価剛性の特性を解析することにより、衝撃的な外力が接触点に作用した時のパラレルメカニズムの動特性を明らかにした。

2. パラレルメカニズムの力学的な非線形性、及び空気圧アクチュエータの非線形性を、ロバストな制御系である TDC を使用することにより、外乱として補償し、精密な位置決めが達成できることを示した。
3. 運動学的、力学的に完全に冗長となる 8 本のワイヤを使用した冗長ワイヤ駆動ロボットについて、作業領域が大きく取れるワイヤ配置の設計法を明らかにした。
4. 導出された最適なワイヤ配置である T 型を基本デザインとした冗長ワイヤ駆動ロボット WARP を製作し、作業領域が大きく取れることを示した。さらに WARP の運動学パラメータをキャリブレーションする方法を示した。
5. レスキューロボットであるバルーンケーブル駆動ロボットの姿勢安定性について、バルーンとセンサーユニットを接続するケーブルの本数を変化させることにより、実験的に考察した。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 5 月 7 日

航海科

氏 名 遠藤 小百合

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No. 12 - 001	「研究計画書」の番号を記載
研究テーマ名	海難審判における過失認定のとらえ方	同上
発表の種類	海大研究報告	該当するものを選択
発表タイトル	過失認定をどう見る － 事故回避に向けた一歩 －	書名（著書の場合）
同上（英文）	How do you see mistake recognition? － Step to approach the accidents avoidance －	
著者名・ 発表者名	遠 藤 小百合	論文の著者掲載順で記入、発表者に○印（講演発表の場合）
発表(発刊) 年月日	西暦 2013 年 3 月 （講演発表の場合は日まで）	
発表論文誌名 及び巻・号・頁	第 56 号 43 頁～ 60 頁	
発表学会・シンポジウム名		講演発表の場合
開催地		東京、シドニー等都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	頁～ 頁	講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要（アブストラクト）

海難審判制度が改正され、海難審判庁が担っていた懲戒の部分を 2008 年 10 月より、海難審判所が行うことになり、また従来、空・陸の事故原因究明の役割を担っていた航空・鉄道事故調査委員会と、海の事故原因究明の役割を担っていた海難審判庁が統合化し、運輸安全委員会が行うようになった。

加えて、二審制から一審制となり、いずれの審判所の裁決でも、不服のあるものは東京高等裁判所に裁決取消の訴えが認められた。

新制度になり早 4 年が経過したが、ここで海難審判において、過失を認定する際の判断基準、証拠書類はどのように活用されているか、また海難審判が懲戒だけに囚われ、事故原因究明の部分を置き去りにしていないか問題点を探る。

海難が一度発生すると事実認定のために証拠調べが行われるが、海難という気象、海象状況等自然に大きく左右される特殊な状況下における過失認定において、他分野、例えば車両事故、鉄道事故、医療の分野、更に同じ気象条件に影響の受ける航空機の分野では、どのように過失を認定し裁決を行うのかを調査することにより、海難審判制度のあり方を見直し、海難事故減少のための方向性を示すことを本研究ノートの目的とする。

更に、万が一にも自身が加害者、被害者となった場合の対応についても広く多くの人が問題意識を持ち、本研究ノートが事故回避に向け、今何をすべきかのアプローチとなることを願う。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 26 日

航海科・機関科

氏 名 田中賢司

海技大学校平成 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No. 1 2 - 0 0 2	「研究計画書」の番号を記載
研究テーマ名	ジョウゼフ・コンラッドの海洋作品における地政学的要素について	同上
発表の種類	その他（ 翻訳書 ）	該当するものを選択
発表タイトル	『コンラッド文学案内』	書名（著書の場合）
同上（英文）	（原書） <i>The Cambridge Companion to Joseph Conrad</i>	
著者名・ 発表者名	田中賢司	論文の著者掲載順で記入、発表者に○印（講演発表の場合）
発表(発刊) 年月日	西暦 2012 年 5 月 31 日 （講演発表の場合は日まで）	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	巻 号 頁～ 頁	
発表学会・シンポジウム名		講演発表の場合
開催地		東京、シドニー等都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁		講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要（アブストラクト）

世界的コンラッド学者を一堂に集めた「ケンブリッジ・コンパニオン」のうち、第2章「短編小説」においてゲイル・フレイザー女史がコンラッドの短編小説創作法について、コンラッドの書簡集等を丹念に読み込むことで明らかにした秀逸な論文を翻訳したもの。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 30 日

航海科

氏 名逸見 真

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No.12 – 004 F	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	科学技術の進歩と海技者の責任	同上
発表の種類	学位論文 <input type="checkbox"/> 学会論文 <input checked="" type="checkbox"/> 国際学会講演発表 <input checked="" type="checkbox"/> 国内学会講演発表 海大研究報告 著書 その他 ()	該当するもの を選択
発表タイトル	「航海者としての自律性の養成 -航海術の発達をもたらす規範意識喪失への対応-」	書名 (著書の場合)
同上 (英文)	Cultivation due to Navigators' Autonomy -a Measure for Loss of Norm Consciousness due to Progress of Navigation -	
著者名・ 発表者名	逸見 真	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印 (講演発表 の場合)
発表(発刊) 年月日	学会発表 2012 年 11 月 23 日 論文集掲載 2013 年 3 月予定	
発表論文誌名 及び巻・号・頁	日本航海学会論文集 第 128 号 頁数未定	
発表学会・シンポ ジウム名	日本航海学会 第 127 回講演会	講演発表の場合
開催地	長崎	東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	未定	講演発表の場合
論文・発表の概要	次頁	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

ECDIS, whose functions are to display ship's correct positions by GPS, course lines, their records, information from LADAR, ARPA, AIS, on electric charts and others, shall be said as the epoch-making navigational equipment with highly reliable and easy-to-operation, recognized by navigators. However it should be apprehensive that the characteristic of ECDIS may loss navigators' important duty of cares or norm consciousness to keep safe voyages due to it's reliable and handiness.

Recently, it could be said to show a marked tendency that victims and their parties committed by illegal acts strongly demand sincere apologies over legal reparation to offenders at several law cases. Victims' demands must be not only apologies but also explanations for understanding of causes or reasons in accidents. Navigators could confront to the above demands as a litigant at maritime accidents, so that they must do sincere actions which shall be established by navigators' autonomy to realize and behave duty of cares or norm consciousness.

The objective of these papers is to examine how to cultivate navigators' autonomy against the above problems due to navigational equipment developed. At first, it is explained that functions of ECDIS may make navigator's excessive trust in the equipment and make the said duties lost from navigators. Next, author should say the navigators' important accountability against legal and moral liabilities, and try to present ideas, applied ethics and law education for instance, to cultivate their autonomy finally.

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 30 日

航海科

氏 名逸見 真

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No.12 – 005 F	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	船員のための関係法規の流布	同上
発表の種類	学位論文 学会論文 国際学会講演発表 国内学会講演発表 <u>海大研究報告</u> 著書 その他（ ）	該当するものを 選択
発表タイトル	「船員のための法学入門 -法の基礎理解のために-」	書名（著書の場合）
同上（英文）	An Introduction to Law for Seafarers - For the sake of basic understanding of Law -	
著者名・ 発表者名	逸見 真	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印（講演発表 の場合）
発表(発刊) 年月日	論文集掲載 2013 年 3 月予定	
発表論文誌名 及び巻・号・頁	海技大学校研究報告 第 56 号 頁数未定	
発表学会・シンポ ジウム名	なし	講演発表の場合
開催地	N/A	東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	未定	講演発表の場合
論文・発表の概要	次頁	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

Law education means to train people, who are not law specialists, how to see or think things legally with understanding of law, judicial system and their basic legal worth.

The more importance of law education is recently being insisted on. It has been introduced into not only an institution of higher but also a primary or secondary education. The essential purpose of the said education is to have fair recognitions of facts as legal thinking, to have an ability for multifaceted studies of cases, for distinct statement of own opinion and for fair understanding of other's it, and for cultivation to coordinate various opinions or build consensus.

The above education should be also carried out to seafarers as working adult. They have a tendency only to know marine traffic law and seaman law as law, so that law education must give

This paper is written to study an introduction to law for seafarers.

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 30 日

航海科

氏 名逸見 真

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No.12 – 005 F	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	船員のための関係法規の流布	同上
発表の種類	学位論文 学会論文 国際学会講演発表 国内学会講演発表 海大研究報告 著書 その他 (学会誌)	該当するものを 選択
発表タイトル	「海洋・海運における科学技術と国際法」	書名 (著書の場合)
同上 (英文)	Technology for Ocean and Shipping, and International Law	
著者名・ 発表者名	逸見 真	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印 (講演発表 の場合)
発表(発刊) 年月日	学会誌掲載 2012 年 7 月	
発表論文誌名 及び巻・号・頁	日本航海学会会誌 第 181 号	
発表学会・シン ポジウム名	なし	講演発表の場合
開催地	N/A	東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	47～50 頁	講演発表の場合
論文・発表の概 要	次頁	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

航海学及びその周辺領域の研究・教育に携わる者にとって SOLAS や MARPOL、あるいは STCW 条約等、国際条約に関する知識は欠かせないが、国際条約自体が国際法の一部であることを知る者は少ないだろう。同様なことは外航船員や船社に勤務する海技者にも言及できる。

より端的に表現すれば、学生の指導や自身の研究が純粋に科学技術の範疇にあっても、あるいは船員や海技者にとっての海運実務それ自体がまた、国際法によって律せられた局面での活動でもあるとの自覚は、殆ど感じられていないのかも知れない。

例えば科学技術の結晶である革新的な航海計器、ECDIS や AIS はその技術や信頼性のみが支えるものではない。機器自体の設置や性能要件に関する SOLAS 条約の規定がなければ、海運実務界での汎用は適わないばかりか、それ以上に法的な存在根拠を失うとまでいって良いだろう。

海運実務、特に国際海運は第一に、時代毎の海運人による商慣行、例えば傭船契約に代表される私人間の権利と義務の下にある事実、第二に特に現代的な視点から、海洋環境の保護を含めた航海や船舶の運航に関する科学技術の発展に支えられ、第三に私人や国家を超えた国際社会の公的な利益を確保するための法秩序をも必要とする。これらの要件を達成・維持する規範は、国際社会の法である国際法となる。

第一に指摘した実務は効率的且つ経済性向上のための創意工夫はあれ、その中心は信義誠実に依拠した商慣行に支えられるが、経済優先の本源的な体質は時として独善を招く可能性がある。第二の科学技術の発展は実務の慣行を大きく、場合によっては根本から変革する力を持つが故に、その採用には慎重な対応が求められ、第三の国際公益の確保はこれらの実務と科学技術のバランスの上に、初めて確保されるといって良いだろう。

私人の利害に束縛されざるを得ない商慣行と異なり、科学技術の探求は船舶の安全と環境保全を追求する深い知恵の実践であり、これを「叡智」と呼ぶことができるならば、海洋環境及び国際海運を律する国際法の発展は、法の「正義」と科学技術の「叡智」が支えているといっても過言ではなからう。

以下、国際法の「正義」と科学技術の「叡智」とについて、若干の小論を述べたいと思う。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 25 年 1 月 30 日

航海科

氏 名逸見 真

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No.12 – 005 F	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	船員のための関係法規の流布	同上
発表の種類	学位論文 学会論文 国際学会講演発表 国内学会講演発表 海大研究報告 著書 その他 (協会誌)	該当するものを 選択
発表タイトル	「公海上の船舶衝突における法の適用」	書名 (著書の場合)
同上 (英文)	なし	
著者名・ 発表者名	逸見 真	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印 (講演発表 の場合)
発表(発刊) 年月日	協会誌掲載予定 2013 年 3 月	
発表論文誌名 及び巻・号・頁	日本船長協会誌「Captain」第 413 号	
発表学会・シン ポジウム名	なし	講演発表の場合
開催地	N/A	東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	未定	講演発表の場合
論文・発表の概 要	次頁	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

2012年9月24日未明、宮城県は金華山沖の東、約900キロの北太平洋上の公海にて、乗組員22名乗船のカツオ釣り漁船堀栄丸(日本籍船119トン)と、貨物船Nikkei Tiger(パナマ籍船25,074トン)が荒天の中で衝突、堀栄丸は沈没し13名が行方不明となった痛ましい海難事故は、未だ記憶に新しい。

船舶の運航は常に他船や障害物との衝突の危険と隣り合わせにあるが、実際に衝突が発生すれば事故の当事者には法的な責任(責任の発生する要件や効果を法令上、特定でき、それらに基づいた裁判手続きによって追及できる責任)が求められる。海難審判としての行政処分、法益侵害を問う刑事責任、損害賠償を求める民事責任の追及である。外航に従事する船舶であっても、日本人船員の乗船する船舶、わが国の海運企業の傭船やわが国と他国との間に就航する船舶が衝突事故の当事者となった場合、これらの責任の追及に係る法的根拠は、ためらいもなくわが国の海難審判法、刑法、民法に求められると理解する向きもあるのではなかろうか。

法の一般的な原則よりすれば、法律にはその適用される範囲や対象が限定されている。およそ世の中の事物に対し無制限に適用される実定法(制定法、慣習法、判例法等、人間の行為によって作られた法)は見出すことが難しい。従って当然の如く思える日本法の適用も、発生した事象がたまたま日本法の適用範囲にあった、あるいは適用対象であったに過ぎないともいい得るのである。

外航海運の舞台となる公海上での法律の適用の実際は、われわれの住む陸地と異なり特異である。ここでは公海上での過失による船舶の衝突について求められる刑事責任、民事責任における法の適用問題について論じたいと思う。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 24 年 11 月 12 日

機関科 教室

氏 名 伊丹良治

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No.12-006	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	船舶の機関システムの運転管理に関する研究 Study on Operation Management of Marine Engine System	同上
発表の種類	技術資料	該当するもの を選択
発表タイトル	最近の外航船用補助ボイラの 水質管理 ー水質分析用ログシート見直しと標準化のために	書名（著書の場合）
同上（英文）		
著者名・ 発表者名	伊丹良治・西川榮一	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印（講演発表 の場合）
発表(発刊) 年月日	平成 24 年 5 月	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	日本マリンエンジニアリング学会誌 第 47 巻 第 3 号 110 頁～115 頁 (Vol.47 No3 2012 MAY.)	
発表学会・シン ポジウム名		講演発表の場合
開催地		東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁		講演発表の場合

論文・発表の概要

Abstract

国際物流の多様化、複雑化は、船舶管理体制に変化をもたらし、その結果、船用低圧補助ボイラの水質管理の支援体制にも影響を与えている。例えば、薬品は寄港地で供給可能なものが採用され、また船舶管理会社変更時、および船舶の売船時には再契約される。もし採用薬品が変われば水質管理体制も変化する。既報では、最近の補助ボイラのトラブル事例を調査し、その原因の一つとして水質分析用ログシートの不備に起因する支援システムに関する問題点を指摘した。

本船乗組員に対する支援システムは、①水質基準、②薬品、③水質計測、④記録伝達の4要素により構成される。その最も重要である水質基準に関しては、薬品メーカー、ボイラメーカー、船舶管理会社（船舶会社）により、それぞれの見方があり、現在まで統一した基準はない。記録伝達に用いられる水質分析用ログシートについても同様である。船用補助ボイラの水質管理に関する本船乗組員への支援システムの改善のため、ログシートの見直しおよび標準化が必要と思われる。そこで、本研究は水質管理支援システムの改善、および水質分析用ログシートの見直しと標準化のために、外航船用補助ボイラの水質管理とその基準について調査研究する。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成 24 年 2 月 4 日

機関科 教室

氏 名 伊丹良治

海技大学校平成 24 年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大 HP にて公表することを了承します。

研究番号	No. 12-006	「研究計画書」の 番号を記載
研究テーマ名	船舶の機関システムの運転管理に関する研究 Study on Operation Management of Marine Engine System	同上
発表の種類	その他（技術資料）	該当するものを 選択
発表タイトル	2011 年におけるマリンエンジニアリング技術の進歩	書名（著書の場合）
同上（英文）		
著者名・ 発表者名	伊丹良治・その他 20 名（日本マリンエンジニアリング学会編集委員会編集）	論文の著者掲載 順で記入、発表者 に○印（講演発表 の場合）
発表(発刊) 年月日	平成 24 年 7 月	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	日本マリンエンジニアリング学会誌 第 47 巻 第 4 号 1 頁～56 頁 (Vol.47 No4 2012 JUL.)	
発表学会・シン ポジウム名		講演発表の場合
開催地		東京、シドニー等 都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁		講演発表の場合

論文・発表の概要

Abstract

日本マリンエンジニアリング学会は、関係研究委員会に依頼して国内及び国外におけるマリンエンジニアリング技術の進歩の体勢を年鑑(Annual Review)にして記している。

「2011年におけるマリンエンジニアリング技術の進歩」は、次の章立てで記される。①一般、②ディーゼル機関、③蒸気タービン・ボイラ、④ガスタービン、⑤推進装置、⑥電気電子自動化システム、⑦燃料・潤滑油、⑧補機、⑨艀装・甲板機器、⑩周辺技術、⑪その他

これらの中で、エネルギーシステム研究会の代表として「③蒸気タービン・ボイラ」のボイラについて担当し、以下の内容を記した。

1. 一般
2. 生産台数
3. 主な動向（主ボイラ・補助ボイラ・排ガスエコノマイザ）

なお、上記年鑑は英文翻訳したものを、日本マリンエンジニアリング学会のホームページ「<http://www.jime.jp/>」に併記している。

研究成果発表報告書

研究管理委員会委員長殿

平成24年2月4日

機関科

氏名 伊丹良治

海技大学校平成24年度研究計画書に基づいて実施した研究に関連して以下の成果発表を行いましたので報告します。また、記載内容は海大HPにて公表することを了承します。

研究番号	No.12-006	「研究計画書」の番号を記載
研究テーマ名	船舶の機関システムの運転管理に関する研究 Study on Operation Management of Marine Engine System	同上
発表の種類	国内学会講演発表	該当するものを選択
発表タイトル	船用補助ボイラの水質管理基準 - JIME ガイドラインの提案	書名（著書の場合）
同上（英文）	Water quality control standards of marine auxiliary boilers	
著者名・ 発表者名	○伊丹良治	論文の著者掲載順で記入、発表者に○印（講演発表の場合）
発表(発刊) 年月日	西暦2012年 9月20日（講演発表の場合は日まで）	
発表論文誌名 及び 巻・号・頁	日本マリンエンジニアリング学会会誌 第48巻2号(2013年3月1日) 掲載予定	
発表学会・シン ポジウム名	第82回マリンエンジニアリング・シンポジウム「動力・エネルギー技術の現状と将来ー基礎研究から先進技術まで」	講演発表の場合
開催地	高松市	東京、シドニー等都市名で記入
前刷り論文集名 及び掲載頁	第82回マリンエンジニアリング学術講演会 講演論文集 197頁 ~ 200頁	講演発表の場合
論文・発表の概要	次ページにアブストラクトの記入をお願いします。	

論文・発表の概要 (アブストラクト)

日本では、船用ボイラの水質管理基準に関して、実用面で JIS の基準と異なるため、1996 年に日本舶用機関学会 (JIME) エネルギシステム研究委員会 (ES 研究委員会) ・ボイラ研究小委員会において、船用独自に補助ボイラ水質管理基準のガイドラインを提案した経緯がある。この管理基準の提案から 15 年以上経過し、科学技術の進歩による新薬品、PRTR (化学物質排出移動量届出制度) 対象物質など環境保全対策や国際物流及び乗組員の多様化、複雑化による船舶管理体制の更なるグローバル化に対し、現状の船用補助ボイラの水質管理に沿ったガイドラインの改訂が要求される。そこで、本報告は JIME/ES 研究委員会により取り纏められた船用補助ボイラの水質管理基準のガイドラインを提示する。

以 上