

## 研究紹介

### 二重反転プロペラ型 ポッド推進器の開発

海上技術安全研究所は、国土交通省からの受託研究「次世代内航船（スーパーエコシップ）の研究開発」において、地球環境負荷及び輸送コストの低減を図る次世代型の内航船の開発を行っています。

次世代内航船を構成する先端的な機器の一つである二重反転プロペラ型ポッド推進器は、内航船の総合的運航効率、操船性能を向上することが期待されます（図1）。

#### 世界初のポッド推進器

ポッド推進器は、繭（ポッド）型の容器に内装されたモータによりプロペラを駆動させる電気式推進器です。ポッドを360度水平に回転させることにより舵が不要となり、制御力の方向と大きさが直接変えられることから操船性能が格段に向上します。また、ポッド推進器では、従来のようにプロペラが主機と直結していないので機関室の配置など船体設計の自由度が増すメリットもあります。

海技研で開発したポッド推進器は、逆方向に回転する2個のプロペラを直列に配置した二重反転プロペラを採用し、従来のプロペラよりも10%以上の効率向上を図っています。また、ポッド推進器では初めて永久磁石方式電動機を採用し、電動機2台をポッドに内装した図2のような機構によりコンパクト化しています。このような二重反転プロペラ型ポッド推進器は世界で初めて開発されたものです。

#### 実寸モデル試験を実施

これまで、縮尺モデル、あるいは要素モデルの研究開発を積み重ねてきましたが、今回平成16年7月～8月にかけて最終段階として実際の船舶に搭載した状態を模擬した二重反転プロペラ型ポッド推進器の実寸モデル試験を造船所のドックを利用して実施しました（図3、表1）。実寸モデル試験では、機能確認、耐久性、振動等のデータ収集を実施し、現在耐久試験等のデータ取得を終了しました。耐久試験では、所定の信頼性が確認できました。

今後、この計測データを詳細に解析し、解析結果から二重反転プロペラの設計ツールの改良を行い、二重反転プロペラ型ポッド推進器の実用化、普及を目指していきます。



図1 二重反転プロペラ型ポッド推進器イメージ図

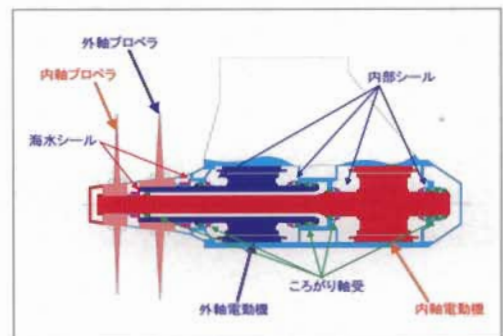


図2 二重反転プロペラ型ポッド推進器の機構



図3 試験ドック内風景

電動機	永久磁石式電動機×2台
プロペラ直径	前プロペラ 3.4m 後プロペラ 3.1m
連続最大出力 (1台当たり)	2500kW (200 rpm時) (1250 kW)
定格電圧	約 1100 V
出力回転速度	-200 ~ 200 rpm(等速反転、 定トルク出力)
旋回時間	最速 20秒/180° (1.5rpm)

表1 要目表

# 研究紹介

## 「流出油モニターのための ヘリコプター搭載蛍光ライダー」

### ■背景と目的

タンカーが海難事故を起こした場合、すぐに油が流出していないか調べ、もし流出していれば防除作業を行う必要があります。この作業をスムーズに行うため、リモートセンシング研究グループでは、流出油モニターのための強力なツールとして、ヘリコプター搭載蛍光ライダーを開発しています。この装置は、ヘリコプターで現場海域に急行し、昼でも夜でも荒天下でも、高い信頼性で流出油を観測することができます。また、荒天時に海中に潜った流出油や、ケミカルタンカーから流出した石油化学製品を観測することも目標としています。

### ■蛍光ライダー装置

この装置は、ヘリコプターから海面に向けて紫外パルスレーザーを当て、そこで発生する蛍光をヘリコプター上のイメージ増強管とCCDカメラで、4種類の波長について画像撮影する方式をとっています。海水は青紫色の水ラマン光を発生するのに対し、石油類は青緑色の蛍光を出すので、海水と流出油を区別することができます。

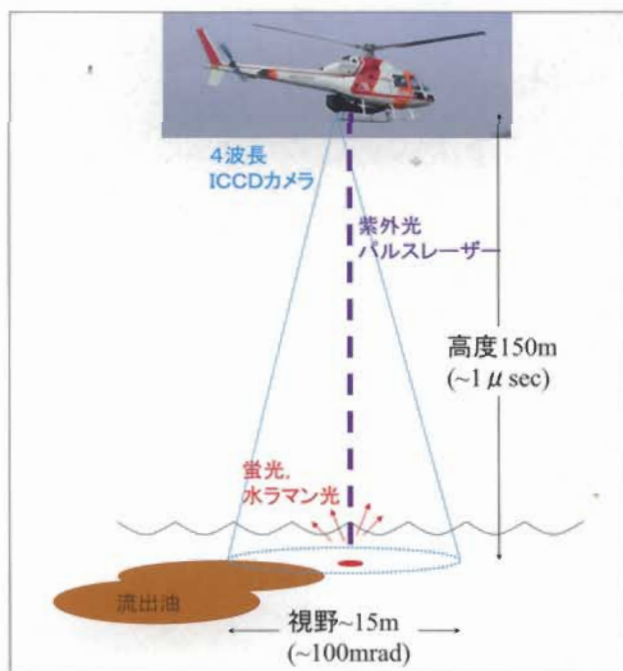


図1 ヘリコプター搭載蛍光ライダー概念図

### ■テスト観測

2004年5月、日仏共同研究の一環として、フランスCEDRE研究所他が主催している、流出油観測および回収実験「DEPOLO4」に参加し、流出油のテスト観測を行ってきました。我々は今回、初めてヘリコプターによる海洋上でのライダー観測を行い、重油の散布海域からのライダー信号を得ることに成功しました。図3は、その観測データの一列です。紫外レーザーによって励起された場所が、スポット状に発光している様子が確認できます。今後、国内でも水槽中に散布した各種の油をターゲットに観測実験を行い、装置の性能評価と水/油判定基準の作成により実用化に向けて更なる改良を進めていく予定です。



図2 実験風景（ヘリコプターから流出油を望む）

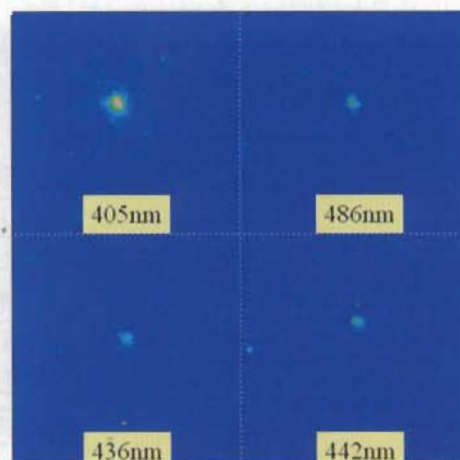


図3 蛍光ライダー観測例

4波長2次元画像。波長355nmのレーザー励起では、405nmに水ラマン光、436.442nmに溶解有機物の蛍光、486nmに石油類の蛍光がそれぞれ卓越する。

## 留学体験記

私は、文部科学省原子力関係在外研究員として、2003年3月20日より1年間、アメリカのオハイオ州立大学に滞在し、経年劣化時の原子力発電プラントの確率論的安全評価手法について勉強してきました。この留学で、学んだことを簡単にご報告いたします。

先の美浜原発蒸気噴出事故の例などからもわかりませんが、日本国内の原子力発電プラントの経年劣化対策は重要な課題の1つです。米国では、十数年前から原子力発電プラントの経年劣化についての研究が行われており、多くの学ぶべきことがありました。その中で、私は、経年劣化に伴いプラント全体の信頼性が低下する事象に対し、各機器のメンテナンス周期をどれだけ短縮すれば、プラント全体でどれだけ信頼性を回復できるかという研究を行いました。この研究成果については、改良を加えさらに発展させていく予定です。

ところで、留学以前の私は、確率論的安全評価手法についての知識が乏しかったので、まず、基礎を勉強したいと滞在先のホストであるアルデミラ教授に申し入れました。しかし、教授からは「基礎から始める必要はない。まず、論文を書け。その過程で、必要な知識を身につける。」と指導されました。十分な基礎知識が無い中で、知識を補いながらの研究は大変でしたが、渡米3ヶ月後には、確率論的安全評価手法の国際会議

### 高度運航システム研究グループ 岡崎 忠胤

(PSAM7)へ投稿するためのアブストラクトが完成していました。今までの自分のペースと比較すると信じられないスピードでした。しかし他の研究室を見回すと、みんな同じように早いペースで研究をおこなっていました。そして、さらに驚くべきことに、殆どの人が、5時には帰宅していました。彼らの短時間で効率的に仕事を行い、家族との時間を大切に過ごす豊かなライフスタイルにあこがれ、留学期間中に、効率的な研究スタイルを身につけようと努力しました。しかし、この原稿を締切日に執筆しているのも、まだまだ身につけてないようです…。



大学のフットボールスタジアム前で筆者とアルデミラ教授と教授の奥様

## Information

### ○ 第1回 NMRI-MARINワークショップのお知らせ

海上技術安全研究所では、船舶や海洋構造物の安全性向上や海洋環境に関する技術の向上を目的として開催します。多数の御来場をお待ちしております。

日時：平成16年10月25日(月)及び10月26日(火)  
場所：海上技術安全研究所 本館3階第一会議室  
(東京都三鷹市新川6-38-1)  
申込方法：下記サイトを参照の上、FAXにてお申込み下さい。  
<http://www.nmri.go.jp/safe/skrg/wshop/MARIN-NMRI-WS-J.html>

### ○ 海上技術安全研究所講演会(第4回)のお知らせ

海上技術安全研究所では、以下のとおり講演会を開催致します。

今回の講演会は、造船所はもとより特に船舶の利用者である船主や荷主の皆様にも関心が高いと思われるテーマを選んでご紹介致します。

日時：平成16年11月12日(金)  
13:00~17:00 入場無料  
会場：神戸国際会議場 5F 501会議室  
(神戸市中央区港島中町6-9-1)  
申込：下記サイトを参照の上、FAX又はE-mailにてお申込下さい。

[http://www.nmri.go.jp/main/news/generalemeeting/kouenkai\\_j.html](http://www.nmri.go.jp/main/news/generalemeeting/kouenkai_j.html)

お問い合わせ：企画部研究情報センター広報・国際係  
TEL: 0422-41-3005 FAX: 0422-41-3247  
E-mail: info@nmri.go.jp

- ・講演課題
- 特別講演：21世紀の船舶海洋技術の展望と産学官の連携
- 講演-1：IMOの動向と海技研の研究
- 講演-2：FRP廃船の再利用方法等を開発  
—放置FRP船対策への決め手に—
- 講演-3：二重反転ポッドプロペラ遂に完成  
—実機ドック内試験報告—
- 講演-4：社会に貢献する海上技術安全研究所の研究—最近の受託研究・共同研究の成果から—
- 講演-5：浮体式洋上風力発電の開発

## ○「船と海のサイエンス」秋季号発行

当研究所は、「船と海のサイエンス」の第10号として秋季号を10月18日に発売します。多くの皆様方にご愛読いただけましたら幸いです。なお、豪華プレゼントが当たる読者アンケートを実施していますので、ご協力下さい。

## 特集 推進システムとエンジン

- ・「あかしあ」回航乗船記 ・ここまで進んだ船舶の電気推進
- ・世界初のハイブリッド型CRP推進高速フェリー ・電子制御エンジンとガスエンジン

[海技研一理事長] ミス日本「海の日」 菊田佳苗さん

[匠の世界] 錨の開発 中村技研工業 中村宗次郎氏

定価等

1,470円(本体1400円) 全国の都市部主要書店にて販売[(株)舵社に販売委託しております。郵便振替を利用してもお申し込みができます。

(郵便振替口座番号:00190-3-22563、口座名称:船と海のサイエンス)

お問い合わせ先等

企画部研究情報センター 担当:関元、仲田

TEL:0422-41-3644 FAX:0422-41-3627 E-mail:sekimoto@nmri.go.jp m-nakada@nmri.go.jp

ホームページアドレス <http://www.nmri.go.jp/main/news/mag/index.html>

販売委託先 (株)舵社 販売部 TEL:03-3434-4531 FAX:03-3434-2640



## ○テクノオーシャン '04展示開催のお知らせ

海上技術安全研究所では、講演会と並行して以下のとおり「テクノオーシャン '04」展示会に模型、パネルなどを出展しておりますので是非お立ち寄り下さい。

日 時:平成16年11月10日(水)~12日(金)

場 所:神戸国際展示場2号館1階Booth NO.49 (神戸市中央区港島中町6-11-1)

## OCEANS'04 MTS/IEEE / TECHNO-OCEAN'04

会 期:2004(平成16)年11月9日(火)~12日(金)

会 場:神戸国際展示場ほか(神戸・ポートアイランド)

参加登録の申込みはWebsiteで受付中! [www.oceans-technoocean2004.com](http://www.oceans-technoocean2004.com)



**Bridges Across  
the Oceans**  
OCEANS'04 event  
TECHNO-OCEAN'04

## Topics

## ○第4回海上技術安全研究所研究発表会報告

7月5日、6日の両日、当研究所講堂及び会議室において研究発表会を開催し、約300名の方々にご来聴いただきました。当研究所の研究目的である4分野(海上輸送の安全の確保、海上輸送の高度化、海洋の開発、海洋環境の保全)について55件の研究発表、27件のポスターセッションを行い、活発な討議が行われました。皆様から頂きました貴重なご意見を今後の研究活動に活かして参ります。今後ともよろしくお願ひします。

## ○海の月間 研究施設一般公開報告

7月23日に行われました研究施設一般公開は天候にも恵まれ、三鷹本所約1,000名、大阪支所(7月24日公開)約300名の方にお越し頂きました。

当日は、研究施設をはじめ、日頃の研究活動の一部や私たちの今後の取り組みなどをご覧頂き、多くの皆様に興味と関心を持っていただけたのではないかと思います。

来年も4月(三鷹本所のみ)と7月に開催致しますので、皆様お誘い合わせの上御気軽にお越し下さい。

## ●海技研ニュース 2004年10月号(第14号)

発行日/2004年10月8日 発行人/中西堯二 編集責任者/松尾龍介

## ●問い合わせ先

独立行政法人海上技術安全研究所企画部研究情報センター広報・国際係  
ホームページアドレス: <http://www.nmri.go.jp/>  
E-mail: [info@nmri.go.jp](mailto:info@nmri.go.jp)  
TEL: 0422-41-3005 FAX: 0422-41-3247

## 独立行政法人海上技術安全研究所

本 所: 〒181-0004  
東京都三鷹市新川6-38-1  
大阪支所: 〒576-0034  
大阪府交野市天野が原町3-5-10