

2007 年度 日本財団助成事業
国際学術協力に係わる海外派遣
—若手研究者・技術者の派遣—

派遣報告書



2008 年 3 月 31 日

(社)日本船舶海洋工学会

2007 年度 日本財団助成事業
国際学術協力に係わる海外派遣
—若手研究者・技術者の派遣—
派遣報告書

目 次

国際企画委員会・国際学術協力部会委員	1
海外派遣者一覧	2
米国の沖合養殖事業に係わる先端的研究の調査 北澤 大輔 (東京大学)	4
船舶設計のための知識伝承支援システムの開発調査 稗方 和夫 (東京大学)	11
交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向の調査 村井 康二 (神戸大学)	17
気泡核計測装置および気泡核制御装置の調査 岸本 隆 (三井昭島研究所)	23
船舶衝突及び構造安全性に関する研究動向調査 石 江水 (ABS)	30
欧州の溶接技術と疲労寿命改善対策の動向調査 中山 伸 (三菱重工)	36
交流ネットワーク構築の現状と将来	43
交流ネットワーク構築に関する検討方法と今後の計画(案)	46
交流ネットワークデータベース	47

(社)日本船舶海洋工学会
国際企画委員会・国際学術協力部会 委員名簿

氏 名	所 属 ・
部会長 加藤 直三	大阪大学大学院工学研究科 地球総合工学専攻 海洋システム工学講座 海事機械システム工学領域
幹事 大塚 耕司	大阪府立大学大学院工学研究科 航空宇宙海洋専攻海洋システム工学分野
委員 栗飯原周二	東京大学 大学院工学系研究科環境海洋工学専攻
委員 辻本 勝	海上技術安全研究所 海上安全研究領域 耐航・復原性能研究グループ
委員 山口 悟	九州大学 大学院工学研究院海洋システム工学部門
委員 植田 和男	(株)川崎造船 技術本部基本設計部基本計画第二グループ
委員 山本 聡	ユニバーサル造船 (株) 有明事業所 設計部
事務局 荻原 誠功	(社) 日本船舶海洋工学会

派遣者一覧

平成19年度「国際学術協力に係わる海外派遣」海外派遣者一覧

氏名	所属	派遣期間	派遣先	内容
北澤 大輔	東京大学	2007年6月7日 ～6月20日	米国 NOAA Aquaculture Program Hubbs-Sea World Research Institute OceanSpar LLC	テーマ：米国における沖合養殖事業の現状調査と OMAE 2007 出席報告 ・米国における沖合養殖の現状と沖合養殖法案について ・石油掘削施設を利用した沖合養殖について ・米国における種苗生産とダム建設による環境影響について ・大型浮体式生質の開発について
榊方 和夫	東京大学	2007年4月1日 ～4月12日	米国 University of Nevada University of Southern California The University of Washington	テーマ：船舶設計のための知識伝承支援システムの調査 ・国際会議 I T N Gへの参加および発表 ・チームオペレーションのシミュレータシステムの調査 ・設計プロセスからの知識抽出に関する調査
村井 康二	神戸大学	2007年10月6日 ～10月13日	カナダ Institute of Electrical and Electronics Engineers/Systems, Man, and Cybernetics Society 国際会議 (IEEE-SMC)	テーマ：交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向の調査 ・IEEE-SMC2007 Humans and Transportation Systems ・IEEE-SMC2007 交通システムに関する研究調査
岸本 隆	三井昭島研究所	2007年12月11日 ～11月23日	フランス Bassin d'essais des Carenes Grenoble Univ. 米国 Univ. of Michigan	テーマ：気泡核計測装置および気泡核制御装置の調査 ・GTH(Grande Tunnel Hydrodynamique)における気泡核制御機構 ・気泡核制御装置のメカニズムと気泡核制御技術の重要性について ・気泡核技術の今後について
石 江水	ABS パシフィック	2007年9月9日 ～9月20日	ドイツ ICCAS2007 国際会議 ベルリン工科大学 ノールウエイ ノルウェー工科大学	テーマ：船舶衝突及び構造安全性に関する研究動向調査 ・船舶の衝突に関するシミュレーション技術の調査 ・Freak Wave の研究状況調査

氏名	所属	派遣期間	派遣先	内容
中山 伸	三菱重工	2007年10月30日 ～11月13日	ノールウェイ Det Norske Veritas 英国 Lloyd's Register スウェーデン The Welding Institute ドイツ Germanischer Lloyd	<p>テーマ：欧州の溶接技術と疲労寿命改善対策の動向調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・船殻構造への Laser 溶接/Hybrid Laser 溶接の適用状況 ・継手の疲労強度改善技術(特に UIT 処理)の適用状況 ・極厚板溶接継手の靱性確保に対する研究活動 ・FSW の研究開発動向 ・最新の EBW 応用技術の動向 ・疲労強度評価要領に関する動向

米国における沖合養殖事業の現状調査と OMAE2007 出席報告

北 澤 大 輔
東京大学生産技術研究所

1. はじめに

世界の沿岸養殖では、高密度養殖に伴う環境汚染問題や景観問題が浮上しており、今後の魚介類消費量の需要増加に対応するために沖合養殖による大量生産が必要となってきた。米国は、今後沖合養殖を積極的に進めていこうとしている国の1つであり、現在はそのための体制作りを着々と進めている。本派遣事業では、2007年6月7日～20日の日程で米国の沖合養殖に係わる行政機関、研究機関、企業を訪問し、さまざまな最新情報を得ることができたので、以下に報告する。

2. 訪問先と訪問目的

2007年6月7日に日本を出発し、6月8日にワシントン D.C.にて米国海洋大気局 (NOAA) を訪問した。その目的は、現在米国が準備している国家沖合養殖法案 (The National Offshore Aquaculture Act of 2007) と NOAA 養殖プログラムの10年計画 (10-Year Plan for the NOAA Aquaculture Program) についてヒアリングを行うことである。最初に米国の海面養殖を所掌しているマネージャーと会談できたことで、当初予定していた以外の機関にも訪問することができた。

次に、6月9日にワシントン D.C.を出発し、6月10日から15日まで、サンディエゴで開催された OMAE2007 (The 26th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering) に出席し、2件の口頭発表を行った。また、サンディエゴ滞在中には、石油掘削施設を利用した沖合養殖事業を手がけている Hubbs-Sea World Research Institute を訪問した。

最後に、6月17日にサンディエゴからシアトルに移動し、6月18日に NOAA の北西水産科学センター、沖合養殖生簀の設計を行っている Ocean Spar LLC.、およびその製作を行っている NET Systems, Inc.を訪問し、沖合養殖生簀の開発技術の現状を調査した。その後、6月19日にシアトルを後にし、20日に日本に帰国した。

3. 調査結果

本派遣事業では、1つの行政機関、2つの研究機関、2つの企業に訪問するとともに、国際会議 OMAE 2007 に出席したが、これらのうち特に沖合養殖事業に関連して興味深かった調査

結果について記す。

3.1 米国海洋大気局（NOAA）訪問

NOAA では、水産プロジェクトマネージャーの Dr. Michael Rubino と会談した（写真 1）。米国では、わが国の農林水産省のように、海面養殖を直接取り扱う省庁は存在しない。海面漁獲、養殖に関しては商務省が取り扱うこととなっており、そのもとで NOAA が主導的に今後の海面養殖の戦略を練っている。米国における魚介類消費量の約 8 割は輸入で、養殖は 5%程度に過ぎないが、現在は魚介類消費量が増加傾向にあり、海面養殖事業を発展させなければならぬと考えている。沿岸養殖に対しては、世界の多くの国と同じで、環境汚染問題や景観問題が浮上しているため、沖合養殖を積極的に進めていくための準備を行っている。沖合養殖を行う場合は、ハリケーンなどに伴う厳しい自然条件に耐えうる生簀の開発が不可欠であり、現在ニューハンプシャー大学をはじめとしたいくつかの研究機関、企業が沖合養殖のための生簀の開発に携わっている。

NOAA で最も力を入れていることは、国家沖合養殖法案の整備、NOAA 養殖プログラムの 10 年計画の立案、研究開発の推進である。これらのうち、最も大きな挑戦は、国家沖合養殖法案の整備である。この法案は、米国海岸より沖合 3 マイル～ 200 マイルの海域で沖合養殖を行うための許可を得ることを主目的としている。現在は、この法案を議会に提出したところであり、議会を通過するかどうかは沖合養殖事業の発展に対して大きな影響を及ぼすものと考えられる。

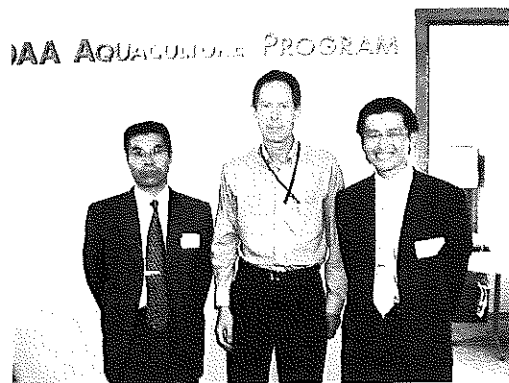


写真 1 NOAA Aquaculture Program にて

3.2 Hubbs-Sea World Research Institute 訪問

Hubbs-Sea World Research Institute では、Ms. Paula Sylvia と会談し、石油掘削施設を利用した沖合養殖プロジェクト（Grace Mariculture Project）についてヒアリングを行った（写真 2）。このプロジェクトの実施海域はサンタバーバラ沖であり、使い古された石油掘削施設 Grace（Chevron Texaco）が設置されている海域である。養殖の手順としては、まず直径数 m

の円柱型のタンクを石油掘削施設のデッキ上に設置し、幼魚からある程度の大きさになるまで成長させ、その後近くの 4 つの生簀に魚を移動してさらに成長させる。石油掘削施設には、養殖スタッフが常駐しており、養殖魚の状態を監視している。この方法により、養殖魚の移動に伴うストレスが軽減されるとともに、海水が比較的きれいであるため養殖魚の成長性の向上が望まれるとのことであった。

3.3 OceanSpar LLC.訪問

OceanSpar LLC.では、Mr. Langley Gace と Mr. Todd Madsen と会談した。ここでは、AquaSpar や SeaStation と呼ばれる浮沈式生簀の設計を行っている。AquaSpar は角型で 4 隅にスパー、SeaStation はそろばんの駒型で中央にスパーを配置しており、スパー内部に海水を注入することにより沈下させ、エアーコンプレッサで海水の排出を行うことにより浮上させることができる。通常は、海面より約 20 m の位置に沈下した状態であるため、厳しい自然条件に耐えられるしくみとなっている。



写真 2 Hubbs-Sea World Research Institute にて

これらの生簀の開発は、米国海軍における水槽実験と有限要素法による数値解析により行われた。現在は、水深 50 m 程度までの海域に設置経験があるが、水深が大きくなると設置コストが高くなる。今後は、複数の生簀 (SeaStation) に自動的に餌をまく給餌ブイを開発する予定であるとのことであり、沖合養殖事業の大型化、自動化がより一層進むのではないかと感じた。

3.4 OMAE2007 出席

サンディエゴで行われた OMAE2007 に出席し、エビ養殖池とムラサキイガイの数値モデルに関する 2 件の発表を行った。現状では、水産工学関連の講演論文数は 5~6 件に留まっているが、今後沖合養殖生簀の大型化や石油掘削施設との連携が進むにつれて、この分野のセッションが増えていくことが期待される。また、今年の国際会議では、カトリーナ等の大型台風による石油掘削施設の被害に関する報告も数多くあり、沖合養殖事業にも適用される共通課題であると思われる。

4. おわりに

今回の派遣事業により、米国における沖合養殖事業の現状に触れることができた。また、米国の多くの研究者や企業の方と新しいコネクションを築くことができ、今後の研究活動にとってきわめて有意義であった。米国では、アラスカ州などのように海面養殖業に反対している地域もあるが、法整備から研究開発にいたるまで着実に準備を進めている様子が印象に残った。日本でも近年の台風の大型化等に伴い、より厳しい自然条件での安定的な養殖技術が求められているため、米国の動向は大変参考になるものと考えられる。

最後に、このような貴重な機会を与えてくださった日本財団ならびに日本船舶海洋工学会の関係者各位に厚く御礼申し上げます。

海外派遣報告および評価

派遣者氏名	北澤 大輔
派遣者所属	東京大学生産技術研究所 機械・生体系部門
調査テーマ	米国における沖合養殖事業の現状調査と OMAE2007 出席報告
訪問国	アメリカ合衆国
派遣期間	2007年6月7日～6月20日
紹介者	<p>1. Peter Wei-Min Chen (株) 日本水産</p> <p>2. Thomas M. Losordo NC State University</p> <p>3. Michael Rubino NOAA Aquaculture Program</p> <p>4. Koji Tamura NET Systems Inc</p>
訪問先面談者	<p>a. Michael Rubino NOAA Aquaculture Program</p> <p>b. Paula C. Sylvia Hubbs-Sea World Research Institute</p> <p>c. Ken Massee Northwest Fisheries Science Center</p> <p>d. Koji Tamura NET Systems Inc</p> <p>e. Langley Gace OceanSpar LLC</p>
調査内容(1)	米国における沖合養殖の現状と沖合養殖法案について
	<p>米国における沖合養殖の現状と沖合養殖法案について、米国海洋大気局 (NOAA) の Rubino 氏にヒアリング調査を行った。米国では、魚介類消費量の約 80%を輸入に頼っており、15%を漁獲、5%を養殖によりまかなっている。すべての漁獲、養殖のうち、約 70%は内水面における生産であり、米国農業省の管理下にある。一方、海洋における漁獲や養殖については、米国商務省の管轄化にあり、その下で NOAA が具体的な計画立案を行っている。動物性たんぱく質の摂取に関して、米国民の水産物消費は現在週に 1 回であるが、今後は国民の健康志向を向上させ、週に 2 回としたいと考えている。そこで、NOAA では、沿岸養殖の環境汚染問題や景観問題、また沿岸 3 マイルは各州の管轄であることから、沖合養殖を積極的に進めたいと考えている。最も重要な課題は、沿岸 3 マイルから 200 マイルまでの海域で沖合養殖を行うための許可を得る沖合養殖法案を可決させることである。沖合養殖技術の開発については、現在各研究機関や大学が生簀や給餌ブイの技術開発を行っている。</p>
調査内容(2)	石油掘削施設を利用した沖合養殖について
	<p>使い古した石油掘削施設を利用した沖合養殖システムについて、Hubbs-Sea World Research Institute の Paula C. Sylvia 氏にヒアリング調査を行った。所長の Donald B. Kent 氏は急用のため、コンタクトできなかった。このプロジェクトは、Grace Mariculture Project と呼ばれており、Chevron Texaco のプラットフォーム Grace に併設して養殖を行うものである。養殖魚種はスズキ、オヒョウ、ブリ、マグロなどであり、以下のような手順で養殖が行われる。まず、プラットフォームのデッキ上に直径数 m の円柱型タンクを設置し、人工種苗が大きくなるまで育てる。プラットフォーム上には、養殖に係わるスタッフが常駐している。魚がある程度育ったら、石油掘削施設の近くに複数台の生簀を設置し、出荷できるサイズになるまで養殖魚を育てる。将来的には、石油掘削施設上にて、養殖魚の餌を生産し、また自動給餌を行うシステムを開発するであろう。ただし、生簀は沈下により波や流れによる力を減らすことができるが、石油掘削施設はハリケーン等の厳しい自然条件に耐えうるものでなければならない。</p>

調査内容(3)	米国における種苗生産とダム建設による環境影響について
<p>米国における種苗生産とダム建設による環境影響について、Ken Masee氏と Michel Rust氏にヒアリング調査を行った。米国の水産業の現状としては、ハワイで2基の浮沈生簀を用いたカンパチの養殖、メキシコ湾でマダイやマグロの養殖、カリフォルニアでブリの養殖、ワシントン州でサケの養殖、メイン州でムール貝の養殖等を行っている。NOAAには、東海岸と西海岸の北部、中部、南部に合計6つの附属研究所があるが、Northwest Fisheries Science Centerは西海岸北部（シアトル）の附属研究所であり、東海岸北部（メイン州）の研究所と並んで大きな研究所である。Northwest Fisheries Science Centerでは、種苗生産技術の開発を行っており、日本の養殖研究所とも共同で年に1回シンポジウムを開催している。一方、ダム建設による環境影響については、サケの遡上の障害の影響に関する研究を行っている。実際に、段差を用いた水路模型で、サケを遡上させて産卵する様子等をビデオカメラで撮影し、サケの行動について詳細に調査している。また、近くの海域には実験用生簀を有しており、海中の動物プランクトンを濾しとって養殖魚の餌にするなどの新しい試みを行っている。</p>	
調査内容(4)	大型浮沈式生簀の開発について
<p>大型浮沈式生簀の開発状況について、OceanSpar LLCのLangley Gace氏と Todd Madsen氏にヒアリング調査を行った。OceanSpar LLCでは、AquaSparやSeaStationと呼ばれる浮沈式の大生簀の開発を行っている。AquaSparは実際にコロンビアリバーに設置されているが、これは洪水時に高栄養塩の水が表層に流れ込んだときに、AquaSparの沈下によって養殖魚への被害を抑制しようとするものである。一方、SeaStationは、そろばんの駒の形をした浮沈式生簀であり、主に外洋の厳しい自然条件の中で沈下した状態で用いられる。波浪に対する設計条件は特に定められていないが、流れに関しては2.5~3ノットの流速に耐えられるように係留も含め設計されている。現在、水深50m程度の海域まで設置した経験があり、6200m³モデルで200,000ドル程度であるが、水深が大きくなると係留コストが高くなる。SeaStationの開発にあたっては、海軍の水槽において模型実験を行い、有限要素法による解析プログラムを開発した。最も古いSeaStationは、ハワイ沖のカンパチ養殖に用いられているが、約10年間にわたって問題なく稼働している。OceanSpar LLCでは生簀の設計のみを行っており、実際に製作するのはNet Systems Incであり、工場見学を行った。また、現在は給餌ブイの開発に着手している。</p>	

調査の達成状況に対する自己評価

米国の沖合養殖に係わる産官の主要な組織においてヒアリング調査をすることができ、調査目的を達成できたと考えている。当初は、NOAAのRubino氏とNet systems Inc.およびOceanSpar LLCを訪問し、米国における沖合養殖の製作と沖合型の大型浮沈式生簀の開発状況について調査する予定であったが、Rubino氏から様々な情報を得たことで、急遽使い古された石油掘削施設を利用した沖合養殖事業を行っているHubbs-Sea World Research Instituteと、Northwest Fisheries Science Centerを訪問することができた。ただし、沖合養殖事業を推進している学の代表は、OceanSparと共同で浮沈式生簀や給餌ブイの開発を行っているニューハンプシャー大学である。本事業では、時間の関係上訪問することができなかったが、コネクションはできたので今後交流が可能である。

その他調査に関連した特記事項

沖合養殖事業の調査とは別に、国際会議 OMAE2007 (The 26th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering) に出席し、ムラサキイガイの個体群モデルの研究、エビの養殖池の物質循環調査とリサイクル型養殖法の研究に関する2件の講演発表を行った。その他、会議中には、石油掘削施設のカトリーナ被害に関する発表が数多くあり、今後沖合養殖事業を展開する上で参考になるものがあった。また、Aquaculture Engineeringのセッションでは、ノルウェーのSINTEFより生簀ネットの動揺実験(網目の大きさによってどのように変化するか)に関する報告や、フィージビリティは定かではないが、有限要素法を用いた柔軟構造のフレーム式生簀の提案があった。さらに、Ocean Space Utilizationのセッションでは、近畿大学より3件の講演発表があり、生簀等の編地の変位のシミュレーション結果が示された。

後続の申請者・派遣者へのアドバイス

最初に、キーパーソンとコンタクトを取るのが良いと思われる。本事業では、最初に米国の水産業を束ねている Rubino 氏にヒアリング調査を行ったことで、米国の水産業に係わる様々な情報を得ることができ、またその後の訪問先を急遽増やすことができた。Rubino 氏とは E メールでやり取りを行い、当初は返答がなかったが、粘り強く何回か E メールを出し、こちらの訪問意図を明確にすれば、ヒアリング調査に応じてくれた。その後の訪問先については、Rubino 氏の紹介であることを話せば、快く様々な情報を提供してくれた。

派遣事業に対する意見・要望等

数十万円にも上る渡航費用をいただけることは、大学の若手研究者にとってとても有意義なことで、大変感謝しております。また、2週間ほどいろんな機関に移動しながらヒアリング調査を行うことはかなりの労力ですので、2週間の期間は十分な期間であり、また、費用も相応だと思います。海外訪問では、Eメールよりも直接話すことで訪問意図が伝わり、その場で訪問先を紹介してくれる場合が多いので、スケジュールには余裕を持たせ、場合によっては臨機応変に変更できるような仕組みにしておくと思います。

推薦委員会の評価

推薦委員会 日本船舶海洋工学会 海洋環境研究会

北澤大輔氏は、これまで、数値シミュレーションによる浮体構造物の設置に伴う海洋環境、特に海洋生態系への影響評価等に関する研究で実績がある。近年は、これらの数値シミュレーション技術を発展させ、クルマエビ養殖池の水質浄化装置の性能評価を行うなど、水産分野へも研究の領域を広げつつある。研究で得られた成果は、氏の所属する日本船舶海洋工学会海洋環境研究会はもとより、国内外で、論文、講演の形で発表されている。

今回、本事業で、米国に赴き、米国水産業のキーパーソンから沖合養殖事業に関する最新情報を、直接、入手できたことは、北澤氏の今後の研究活動に非常に有意であると思われる。調査内容についても、政策を決定する米国海洋大気局から、実際の複数の現場まで多岐に渡っており、十分な調査が行われている。また同時に、国際会議 OMAE2007 にも出席して、自身の講演を行うと共に、沖合養殖事業に関連する多くの情報収集も行っている。

今後は、本事業で得られた調査結果が、北澤氏の研究活動を通じて、我が国の沖合養殖事業の発展に生かされることを期待する。

国際学術協力部会の評価

現在、水・食糧不足の問題は地球温暖化問題と並び、地球規模での最重要課題となっている。特に動物性タンパク質の海洋での生産は、陸上での生産が限界に達していることから緊急課題となっており、海洋技術フォーラムにおいても重要課題の一つとして取り上げられている。今回の北澤氏の調査研究テーマは、そのような社会情勢に合致しており、今後わが国の海洋における動物性タンパク質生産技術開発にとって、重要な意味を持つといえる。特に米国政府機関 (NOAA) が主導的に推進している沖合養殖事業の先進事例を調査するとともに、現地での臨機応変な対応を行ったことで、当初計画以上の成果を挙げており、高い評価を与えることができる。今後は、NOAA をはじめとする複数機関とのネットワークを生かし、国内での研究開発を発展させることを期待する。

評価点：9

船舶設計のための知識伝承支援システムの調査

稗 方 和 夫
東京大学大学院工学系研究科

1. はじめに

日本船舶海洋工学会の日本財団助成事業による「若手研究者等の活性化事業にかかる海外派遣」にて、造船設計・情報技術・組織論等の専門家との議論を通じて研究の方向付けを行い、また、海外の研究者との人的ネットワークを構築することを目的として、2007年4月1日から4月12日までの間、国際会議 ITNG（ラスベガス）に出席し、南カリフォルニア大学およびワシントン大学訪問を訪問した。

本事業の調査結果を報告する。

2. 調査内容

2.1 国際会議 ITNG 参加

ITNG は非常に広い分野を対象とした情報技術に関する国際会議で、特にモバイル技術、応用システム、アルゴリズムに関するセッションが中心である。論文発表 120 件、ポスター 50 件程度の規模で、論文採択率は 50%、採択された論文は IEEE Computer Society の会議録として発行される。今回は著者らが開発した知識伝承システムを利用した CAD の教育支援環境についての研究発表を行った。開発したシステムをインターネットで公開していることもあり、発表後の質疑、セッションの休憩時間、バンケットなど会議に参加している時間を通じて研究内容について質問を受ける機会が多かった。造船・海事に限らず他業種への展開も考えられる研究者は、他のコミュニティへの研究発表を積極的に行い、成果の広報活動を行うべきと感じた。

発表した e-Learning に関するセッションでは、他に個人個人のスキルに応じた教育カリキュラムの生成技術など、大学等における高等教育を効果的に進めるための要素技術が紹介されていた。企業内での知識伝承・教育においても、エンジニア個人の現在の技術力を把握し、個別に異なった対応を行う考え方は有効と考えられる。

会議全体について触れると、興味深かったセッションは、大学での情報技術の教育に関するパネルディスカッションである。米国の情報業界では ACM (Association for Computing Machinery), IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) と言った代表的な学協会が協力して大学学部での教育カリキュラムのガイドラインを策定、公開している。米国の情報業界では人材難が深刻であり、統一したカリキュラムのガイドラインを定義することで大学学部での教育により一定のスキルが保証された人材を輩出することを産業界側が期待していると考えられる。米国では研究

は大学院で行い、学部は企業で即戦力とするために必要なスキルを教える機関という色が濃い
ため、研究的な要素も含んだ学部教育を行っている日本の教育とは単純な比較はできないが、
参考となる興味深い取り組みである。



写真 1 e-Learning セッションの座長と主な発表者（左から 2 番目＝著者）

2.2 南カリフォルニア大学訪問

南カリフォルニア大学では Aerospace & Mechanical Engineering 専攻の Jin 准教授を訪
問し、Jin 准教授らのグループが開発しているチームオペレーションのシミュレータシステム
について調査を行った。このシミュレータでは RDF (Resource Description Framework) や
OWL (Web Ontology Language) と言ったメタデータ記述言語を利用しているが、これらの
要素技術は著者らのグループが開発している知識伝承システムと共通するものである。Jin 准
教授らとは知識記述を行う情報システム

の実装に関する技術的な議論を行った。著者らのシステムはユーザインタフェースを簡素化す
ることで容易な知識記述（業務プロセス記述）を実現しているが、Jin 准教授らはより深い業
務プロセスの記述を行い、シミュレータによるコラボレーションの分析を行っている。

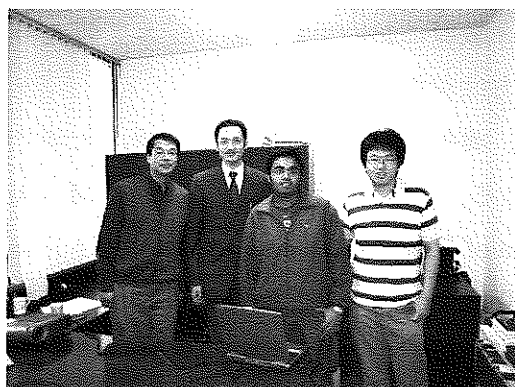


写真 2 Jin 准教授のグループ（左から 2 番目＝著者）

2.3 ワシントン大学訪問

ワシントン大学では Industrial Engineering 専攻の Storch 教授を訪問した。また、Industrial Engineering 専攻のセミナーにて講義を行った。講義には学生が 7, 8 人と、教授、研究員の 4 人が参加し、暗黙知的な設計知識を形式知化する手法、また知識を扱う情報システムについて 40 分程度のプレゼンテーションと 10 分程度の質疑を行った。また、セミナー後に Storch 教授とウルサン大学からワシントン大学に派遣されている Park 准教授と研究内容に関して議論を行った。Storch 教授らのチームは、設計プロセスのうち設計上の判断 (decision point) が必要な際に熟練者は感覚ではなく経験に基づいてその判断を行っているという仮定の下、その判断根拠を獲得してより合理的な設計を行うことを目指している。また、ボーイングをはじめとする製造業系の企業において、現場作業のビデオ撮影を行い、現場からの知識の抽出もテーマとしている。著者らのグループは設計時の判断の根拠となっている知識を記述し、人から人へと伝承していくことを促進するアプローチを取っており、ワークフロー、設計プロセスを利用した知識の形式知化と記述した知識の計算機上での表現方法に力点を置いている。

両者とも人からの知識の抽出という共通した興味をもっているが、知識記述のアプローチや得意分野が異なるため、今後の協業について積極的に推進したい。なお、ワシントン大学のグループとは本年 9 月の国際会議 ICCAS2007 にて情報交換を予定している。



写真 3 Storch 教授 (右=著者)

3. おわりに

本派遣事業により他の分野の国際会議に参加させていただいたが、人材育成、知識伝承など、共通の問題点を抱えて異なったアプローチでその問題に取り組んでいることが明らかとなり、分野横断的に幅広く情報を集めることの重要性を実感する良い機会であった。著者は来年度の

本国際会議にはプログラム委員として参加しており、新たな人的ネットワークを構築できたことも成果として上げられる。

2 大学の訪問では研究面での情報収集も有効であったが、米国の大学の現状を知ることができた点がより印象的であった。訪問した研究室ではどちらもアジアからの留学生の比率が高まっており、研究の主力となっていた。日本の大学も留学生の受け入れを積極的に推進する必要があると感じる。

最後にこのような機会を与えていただいた日本財団および日本船舶海洋工学会の関係各位に心からの謝意を表し、派遣報告の締めくくりとしたい。

海外派遣報告および評価

派遣者氏名	稗方 和夫
派遣者所属	東京大学大学院工学系研究科環境海洋工学専攻
調査テーマ	船舶設計のための知識伝承支援システムの調査
訪問国	アメリカ合衆国
派遣期間	2007年4月1日～4月12日
紹介者	<p>1. Shahram Latifi Dept. of Electrical & Computer Engineering, University of Nevada</p> <p>2. Yan Jin Dept. of Aerospace & Mechanical Engineering, University of Southern California</p> <p>3. Richard L. Storch Industrial Engineering, The University of Washington</p>
訪問先面談者 所属	<p>a: Shahram Latifi Dept. of Electrical & Computer Engineering, University of Nevada</p> <p>b: Yan Jin Dept. of Aerospace & Mechanical Engineering, University of Southern California</p> <p>c: Richard L. Storch Industrial Engineering, the University of Washington</p>
調査内容(1)	国際会議 ITNG への参加および発表
<p>ITNG は非常に広い分野を対象とした情報技術に関する国際会議で、特にモバイル技術、応用システム、アルゴリズムに関するセッションが中心である。論文発表 120 件、ポスター 50 件程度の規模で、論文採択率は 50%、採択された論文は IEEE Computer Society の会議録として発行される。会議では、開発した知識伝承システムを利用した CAD の教育支援環境についての研究発表を行った。開発したシステムをインターネットで公開していることもあり、発表後の質疑、セッションの休憩時間、パンケットなど会議に参加している時間を通じて研究内容について質問を受ける機会が多かった。造船・海事に限らず他業種への展開も考えられる研究者は、他のコミュニティへの研究発表を積極的に行い、研究成果の広報活動を行うべきと感じた。</p> <p>なお、今回の会議への参加を通じて他の参加者や会議運営側との人的ネットワークを構築し、2008 年度はナレッジマネジメントのセッションのオーガナイザーを務めている。</p>	
調査内容(2)	チームオペレーションのシミュレータシステムの調査
<p>南カリフォルニア大学の Jin 准教授らのグループが開発しているチームオペレーションのシミュレータシステムについて調査を行った。このシミュレータでは RDF (Resource Description Framework) や OWL (Web Ontology Language) と言ったメタデータ記述言語を利用しているが、これらの要素技術は著者らのグループが開発している知識伝承システムと共通するものである。Jin 准教授らとは知識記述を行う情報システムの実装に関する技術的な議論を行った。著者らのシステムはユーザインタフェースを簡素化することで容易な知識記述（業務プロセス記述）を実現しているが、Jin 准教授らはより深い業務プロセスの記述を行い、シミュレータによるコラボレーションの分析を行っている。</p>	
調査内容(3)	設計プロセスからの知識抽出に関する調査
<p>ワシントン大学の Industrial Engineering 専攻の Storch 教授を訪問した。また、Industrial Engineering 専攻のセミナーにて暗黙知的な設計知識を形式知化する手法、また知識を扱う情報システムについてプレゼンテーションを行った。Storch 教授らのチームは、設計プロセスのうち設計上の判断 (decision point) が必要な際に熟練者は感覚ではなく経験に基づいてその判断を行っているという仮定の下、その判断根拠を獲得してより合理的な設計を行うことを目指している。また、ボーイングを始めとする製造業系の企業において、現場作業のビデオ撮影を行い、現場からの知識の抽出もテーマとしている。著者らのグループは設計時の判断の根拠となっている知識を記述し、人から人へと伝承していくことを促進するアプローチを取っており、ワークフロー、設計プロセスを利用した知識の形式知化と記述した知識の計算機上での表現方法に力点を置いている。</p> <p>両者とも人からの知識の抽出という共通した興味を持っているが、知識記述のアプローチや得意分野が異なるため、今後の協業について積極的に推進したい。平成 19 年 9 月の国際会議 ICCAS2007 にて情報交換を行った。</p>	

調査の達成状況に対する自己評価：

人的ネットワークの構築及び研究成果の発表を主な目的として調査を行った。研究成果の発表が、派遣先での海外の研究者との密なコミュニケーション、その後の国際会議運営への参画、継続的な face-to-face での情報交換につながり、派遣の目的は十分に達成されたと考える。

その他調査に関連した特記事項：

申請時には考慮しなかったが、海外の2大学を回ったことが自分の職場との比較を行ううえで非常に有益であった。米国の大学院には非常に多くのアジア諸国からの留学生がおり、研究活動の中心となっている。個人差はあるが、日本にいる留学生は研究活動よりも教育を受ける場としての色が強いと考える。技術流出のリスクにとらわれず、企業との共同研究においても優秀な留学生は研究の中核に据えるべきと考える。

後続の申請者・派遣者へのアドバイス

外とのコネクションを確立するためには、ソーシャルイベント、休憩時間等を利用した積極的なコミュニケーションが必須である。名刺交換レベルの関係から実質的に機能する人的ネットワークを構築するためには、具体的な協業プラン（論文誌や国際会議の運営への参加、直接訪問など）も提案しながら話をするのが重要である。

派遣事業に対する意見・要望等

非常にすばらしい趣旨の事業であり、今後の継続を希望する。
事務手続きの負担についても通常の手続きと同程度であり、現状のままで特に問題はない。
あえて希望を述べるならば、国際会議の参加費などが助成対象になると良い。

推薦委員会の評価

推薦委員会 無

国際学術協力部会の評価

団塊世代の退職による断絶を避け、技術伝承を効果的に実現するのは日本の各分野での急務であり、特にオイルショックによるいびつな人員構成を余儀なくされた造船業界では喫緊の課題である。暗黙知的な知識が大きな比重を占める設計作業においては、技術伝承を実現する上で、個別の多様な暗黙知を明示化・一般化することがキーポイントで、その手法の研究・開発は時宜を得たものといえる。ただ、そのためのアプローチは種々あるものと予想され、その意味で今回の派遣を通じての調査、彼我の比較及び研究者との意見交換は、更なる研究遂行上、大いに寄与するものと評価できる。また、今回 ITNG の場で研究成果を発表し、その機会を捉えて人的交流を深め、次回の会議ではオーガナイザーを務めるまでになったことは研究ネットワーク構築の証左であり、大いに評価すべきものである。

評価点：9

交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向の調査

村 井 康 二

神戸大学大学院海事科学研究科

1. はじめに

日本船舶海洋工学会の「平成 19 年度若手研究者・技術者海外派遣制度」により、2007 年 10 月 6 日から 10 月 13 日までの期間、交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向に関する調査を実施したので報告する。

2. IEEE-SMC2007

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) の Systems, Man, and Cybernetics Society が主催する国際会議 (IEEE-SMC) は毎年 1 回、10 月上旬に開催される。今年の IEEE SMC2007 は 10 月 6 日から 12 日の間に、現地の Concordia University, Ryerson University および Ecole Polytechnique Montreal がスポンサーに加わり、カナダ、モンリオールで開催された。

IEEE MC Int. conf.の発表文は、フルーパー査読より判定さる。今年はカ国から 5 編が投稿れ、採択率は全体で約 74%であった。毎日、朝 8 時頃から Keynote Address が始められ、120 セッションが 15 会場に分かれて消化される大規模かつ広範囲の分野にまたがる国際会議であった。今回の調査対象である交通システムのヒューマン・マシン関連のトピックとしては、著者らの企画セッションを除くと“Human-Machine Systems”および“Biomedical Evaluation”のセッションが興味深いものであった。

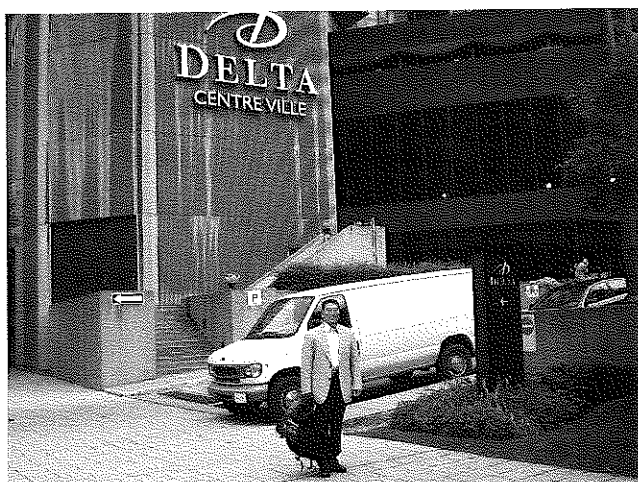


図 1 IEEE-SMC2007 の開催会場
(Delta Centre-Ville)

3. 調 査

(1) 企画セッション：Humans and Transportation Systems

著者らは、本国際会議において SMC の一つの重要な柱である“Human (Man)”を軸とした交通システムとの関連セッションを

Humans and Transportation Systems と題して企画した。

企画セッションにおいては、①人（ヒト）の生理的指標を用いた船舶の操縦者に関する心的負担の定量的評価に関する講演 2 件¹⁾、②船舶の最短時間自動制御に関する講演 1 件²⁾、③水中における物体操作の数値シミュレーションに関する講演 1 件³⁾、④フライトシミュレータのタッチパネルおよび音声によるインターフェース評価に関する講演 1 件⁴⁾を設定し、操縦者の支援やインターフェース開発およびその評価について、具体的な結果を議論することができた。そして、ヒューマン・マシン分野と船舶分野の共通問題の確認と応用への発展性について知見を得ることができた。

中でも議題④では、音声認識率に対する問題が今後の課題とされていたことが残念であったが、オペレート時間の短縮およびその簡便性には注目すべき点があった。

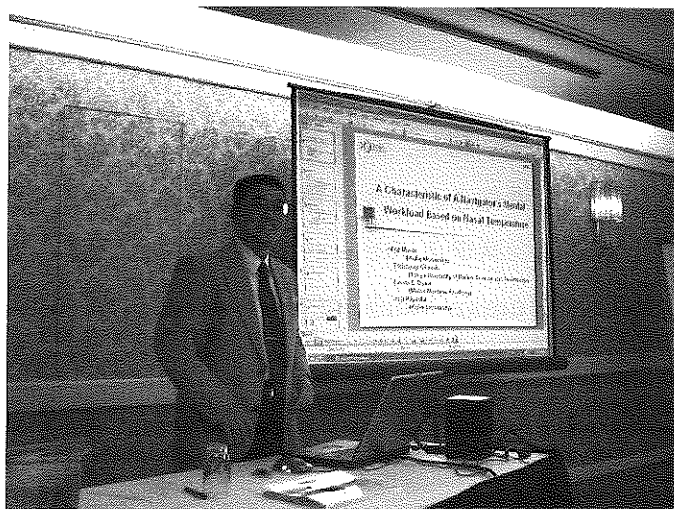


図 2 企画セッションでの講演

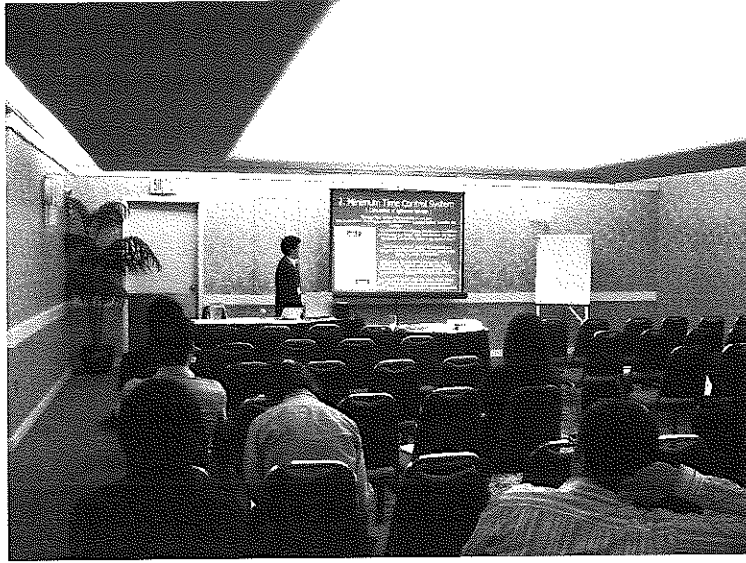


図 3 企画セッション会場の風景

(2) 一般セッション

企画セッション以外で著者が出席した一般セッションのうち、興味深かった発表内容についてレビューする。

ヒューマン・マシン分野⁶⁾では、交通システムに関して、自動車を対象とした操縦者の行動モデルやアフォーダンスを取り入れたモデルの考え方について、具体的な提案が行われた。さらに、実際のトラフィック（特に交差点における認知および判断）における定量的評価として、視線、時間や位置をパラメータとした具体的な結論が導かれており、船舶分野との共通ファクターを確認、考慮する上で有益な結果を獲得することができたと考える。

Biomedical 分野⁶⁾では、現在、注目を集めている、脳活動解析と心拍等の生理指標との関連を用いた、音楽や認知・判断等を対象とした様々な状況下に対する応答の特徴分析がカオス等の数値解析により行われ、その結果が具体的に示された。脳活動の結果に対する特徴が顕著に得られていたことに対して、今後の操船者への脳活動部位の推定とその特徴解析が重要であることの認識を得ることができた。

本調査を通して、船舶分野とは異なる交通システムである自動車分野および航空機分野におけるヒューマン・マシンに関する最新の研究動向を調査することができた。また、船舶分野でも有効であると考えられる評価方法やその評価結果について、有益な知見を得ることができた。さらに、新たな国外、国内における人脈を形成することができ、今後の研究の発展に活かされることが期待できる。

4. おわりに

今回、交通システムにおけるヒューマン・マシン研究に関する調査を行った。航空機や特に自動車を対象とした研究発表が多く行われていたが、著者はこの“ヒューマン・マシン”に関す

る分野を船舶分野に応用していく為の研究活動を進めていき、貢献したいと考えている。

海事に関する研究分野は広く、近年、複合領域や総合領域といった言葉を用いて表現されるような、応用分野の一つであると考えられる。しかしながらその海事分野に携わる者は、フィールドの広さに対して絶対的に少なく、かつ、工学や理学といった他の大きな学術領域に携わる教育研究者もその道に専念し多忙であるため、両者の融合は困難なのが現実であると考えられる。また、海事分野は航空機分野の研究と比較対象とされることが多いが、船舶の種類、数は圧倒的に多く、管制方法や運航形態が異なることから、海事分野に関する研究はまだまだ多くの課題が残された興味深い分野である。その中で、著者は海事分野以外の“現場”を重視する教育研究者の協力を得ながら自らの研究の発展に努力したい。

最後に、このような貴重な機会を与えていただいた日本財団および日本船舶海洋工学会の関係各位、および IEEE-SMC2007 においてお世話になった株式会社三井造船昭島研究所 奥山悦郎氏、九州大学大学院芸術工学研究院 高木英行氏 (IEEESMC2007 SS Chair) および浙江国際海運職業技術学院 院長 Wang Jie 氏に心より謝意を表す。

参考文献

- 1) K. Murai, T. Okazaki, L.C. Stone, Y. Hayashi: A Characteristic of A Navigator ' s Mental Workload Based on Nasal Temperature, Proc. of IEEESMC ' 07, pp.3639-3643 (2007)
- 2) E. Okuyama, K. Igarashi, H. Oda, K. Miyazaki, K. Miyazaki, K. Ohtsu, T. Okazaki : Guidance Control of Vessels using Minimum Time Control, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.3650-3655 (2007)
- 3) T. Padyr, J.D. Nollf : Manipulability and Mneuverability Ellipsoids for Two Cooperating Underwater Vehicles with On-board Manipulators, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.36563661 (2007)
- 4) J. Migneault, J.M. Robert, M.C. Desmarais, S. Caron : Comparing Voice with Touch Screen for Controlling the Instructor ' s Operating Station of a Flight Simulator, Proc. of IEEE-SMC ' 07, pp.3662-3667 (2007)
- 5) H.Thiruvengada, L.Rothrock : Affordancebased Computational Model of Driver Behavior on Highway Systems : A Colored Petri Net Approach, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.888-893 (2007)
- 6) A. Imanishi, M.O. Higa : On the Largest Lyapunov Exponents of Finger Plethysmogram and Heart Rate under Anxiety, Fear, and Relief States, Proc. IEEE-SMC ' 07, pp.3119-3123 (2007)

海外派遣報告および評価

派遣者氏名	村井康二
派遣者所属	神戸大学大学院海事科学研究科
調査テーマ	交通システムに関するヒューマン・マシン研究動向の調査
訪問国	カナダ
派遣期間	2007年10月6日～10月13日
紹介者	
1. Jie WANG	Zhejiang International Maritime College
2. Hideyuki TAKAGI	Kyusyu University
訪問先面談者 所属	
a Etsuro OKUYAMA	Mitsui Ship Industry
b. Taskýn Padýr	Lake Superior State University
c. Joel Migneault	Pennsylvania State University
d. Oyama-Higa	Kwansei Gakuin University
調査内容(1)	IEEE-SMC2007 企画セッション
<p>2007年 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE-SMC2007) におけるセッションの企画（企画セッション名：Humans and Transportation Systems）および、その運営を行った。</p> <p>企画セッションにおいては、生理的指標を用いた船舶の操縦者に関する心的負担の定量的評価に関する講演2件、船舶の最短時間自動制御に関する講演1件、水中における物体操作に関する数値シミュレーションに関する講演1件、フライトシミュレータのタッチパネルおよび音声によるインターフェース評価に関する講演1件を設定し、操縦者の支援やインターフェース開発およびその評価について、具体的な結果を議論することができた。そして、船舶分野との共通問題と応用への発展性について知見を得ることができた。</p>	
調査内容(2)	IEEE-SMC2007 交通システムに関する研究調査
<p>IEEE-SMC2007における“Human Machine Interaction and Systems”および“Recognition Psychology and Biomedical Data Processing”に関する研究動向調査を主に行った。</p> <p>Human-Machine Interaction and Systems 分野では、交通システムに関して、自動車を対象とした操縦者の行動モデルやアフォーダンスを取り入れたモデルの考え方について、具体的な提案が行われた。さらに、実際のトラフィック（特に交差点における認知および判断）における定量的評価として、視線、時間や位置をパラメータとした一般的手法による裏づけを取った具体的な成果が示され、船舶分野との共通ファクターを確認、考慮する上で有益な結果を獲得することが出来た。</p> <p>Recognition Psychology and Biomedical Data Processing 分野では、現在、注目を集めている脳活動と心拍等の生理指標との関連を用いたさまざまな状況に対する特徴分析をカオス等の数値解析により、具体的に示された。脳活動の結果とその特徴のクリアーさに、今後の操船者への脳活動部位の推定とその特徴解析が重要であることの認識を得ることができた。</p>	

調査の達成状況に対する自己評価

本事業を通して、船舶分野とは異なる交通システムである自動車分野および航空機分野における“Human Machine System”に関する最新の研究動向を確認することができた。また、各交通システムにおいて、共通に有効であると考えられる評価方法やその評価結果について、知見を得ることができた。今後の自らの研究の発展に有益な情報を獲得することができた。さらに、新たな国外、国内における人脈を形成することができ、今後の研究の発展にも有益となることが期待できる。

その他調査に関連した特記事項

本事業を通しての学会での活動実績も含め、平成 20 年 1 月より IEEE SMC Society に“Human Centered Transportation Systems (HCTS)”の Technical Committee を立ち上げることが出来た。

後続の申請者・派遣者へのアドバイス

海外派遣に関して、積極的に本事業を活用すべきと思います。

派遣事業に対する意見・要望等

滞在費も含めた助成事業であり、非常に良い制度であると思います。ただ、年齢枠を 40 歳位まで、さらに広げてほしい。国際交流が盛んとなっており、海外派遣への回数は多くなってきていると考えられます。本事業の複数回活用を前提とした枠組みが良いと考えます。

推薦委員会の評価

推薦委員会 無

国際学術協力部会の評価

IEEE-SMC2007 に参加し、調査テーマに関するセッションの企画・運営と、交通システムに関する最新の研究動向についての調査を実施している。セッションの企画・運営を通しては、本セッションに関わった海外の研究者との交流ネットワークがより緊密になると同時に、新たな交流が始まったことと推察される。さらに、この実績が新規 Technical Committee の立ち上げという成果に結びついており、本事業の目的が達成されているものと考えられる。今後、構築されたネットワークが学会における研究活動の促進に繋がることを期待する。意見・要望等に示されている「本事業の複数回活用を前提とした枠組み」の構築は、現状に即した有効な事業運営を継続させて行くための貴重な提案である。

評価点： 7

気泡核計測装置および気泡核制御装置の調査

岸 本 隆
三井造船昭島研究所

1. はじめに

日本船舶海洋工学会「若手研究者・技術者海外派遣制度」により、平成19年12月11日～23日の間、フランスおよびアメリカへ赴き、題記の調査を実施してきたので以下に報告する。

2. 目的

キャビテーション水槽試験の主目的は実機(プロペラ・水中翼等)でのキャビテーション特性を把握することである。キャビテーション特性とはキャビテーションの初生点、キャビテーションパターン、それらに伴うノイズやプロペラ等の特性変化、変動圧力などである。従来はキャビテーションパターンが良く観察できるなどの理由で使用流体を脱気することにより溶存酸素量を小さくして実験が行われていた。一方、水槽内にはキャビテーションの元となる気泡核が存在し、その分布状態によってキャビテーション特性は大きな差が生じることが知られている(写真1: 2次元翼を設置した計測胴の上流側から、流路断面の半分に部分的に高濃度気泡核を注入した場合に発生するキャビテーションパターンの違いを示しており、写真奥はバブルキャビテーション、手前側はシートキャビテーションが翼面上に発生している)。

最近では実機対応のキャビテーション特性を得るためには水槽内の圧力・流速・溶存酸素量だけではなく、気泡核分布を調整しなければならないことが分かってきている。

そこで今回、気泡核計測・制御技術に関して先進的に研究を行っているフランス・アメリカの諸機関に赴き、試験施設の見学と併せて気泡核計測・制御装置に関する研究動向の調査を実施してきた。

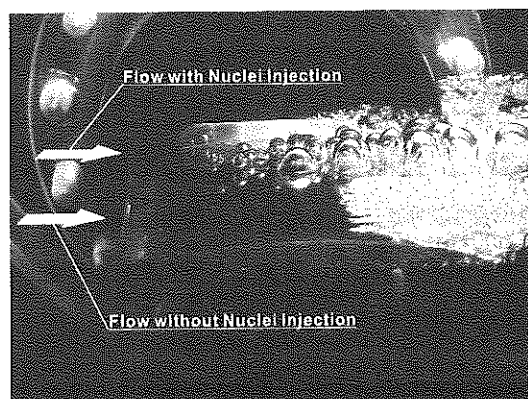


写真1 2次元翼に発生するキャビテーションパターンと気泡核分布の影響¹⁾

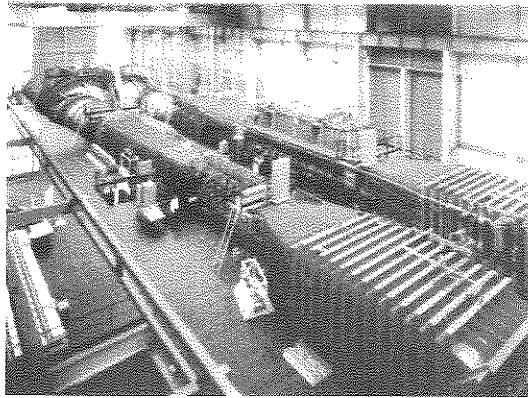


写真 2 GTH (Grand Tunnel Hydrodynamique)

3. 調査内容

3.1 Bassin d'essais des Carenes

仏海軍研究施設 Bassin d'essais des Carenes はパリ郊外の Val de Reuil という町にあり、溶存酸素量と気泡核分布を個別に制御可能なキャビテーション水槽(通称「GTH」)を有している(写真 2)。

ここでは Dr. Didier Frechou と面会し、GTH の機構について詳しく説明して頂いた。計測洞上流側には加圧溶解方式によって微細気泡を発生させる気泡核注入装置が設置されている。さらに注入した微細気泡が水槽内を周回するのを防ぐため、計測洞下流側には大型の気泡除去機構を有しており、計測洞での安定した気泡核分布の制御を可能としている。軍事施設であるため、GTH 気泡核制御システムの詳細な構造・仕様等については割愛するが、注入される微細気泡を効率よく回収するために、計測洞下流側で流路が拡大しており、日本国内で見られるようなキャビテーション水槽とはその構造が大きく異なっているのが印象的であった。

3.2 Grenoble University

パリからフランス国鉄が運行する高速鉄道 TGV に乗車し、約 3 時間で Grenoble という街にたどり着く。ここでは Dr. Jean Pierre Frac に Grenoble 大学構内の様々な研究設備を見学させて頂いた。構内には GTH のような大型の設備は無いものの、これまでに気泡核計測装置の性能に関する基礎実験を行うために用いられた小型の回流水槽 MODULAB など、非常に興味深いものをたくさん拝見させて頂いた(写真 3: キャビテーション水槽と同様に圧力・流速を制御可能で、気泡核注入装置と気泡除去機構を備えている)。

また、前述の GTH の設計を担当された Prof. Yves Lecoffre と面会し、キャビテーション水槽における気泡核計測・制御の重要性や気泡除去機構のメカニズム、気泡核分布の模型～実機間の尺度影響の考え方等について詳しくお話を伺うことができた。

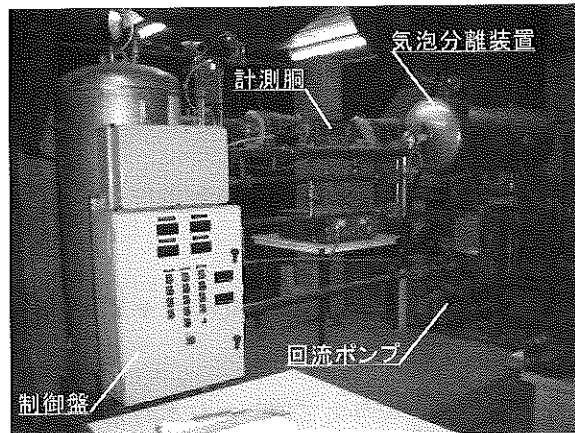


写真 3 MODULAB

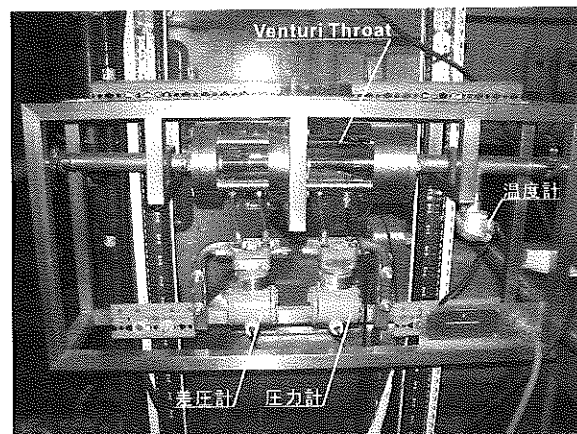


写真 4 CSM キャビテーション感度計

3.3 University of Michigan

フランスに 9 日間滞在した後、大西洋を渡ってアメリカへ入国した。Michigan 大学は Detroit 郊外の Ann Arbor という町にあり、学生が多いので町は非常に活気が溢れていた。Michigan 大学では Naval Architecture and Marine Engineering 学科の Prof. Steven Ceccio と Prof. Armin W. Troesch と面会し、North Campus にある 9-inch Water Tunnel をはじめ Central Campus 構内にある曳航水槽(築 125 年)や米海軍所有のキャビテーション水槽 LCC(Large Cavitation Channel)の 1/14 模型を案内して頂いた。9-inch Water Tunnel には水槽内の気泡核分布を計測する CSM キャビテーション感度計(Cavitation Susceptibility Meter)が設置されており、ここでは高速度カメラを用いて CSM の Venturi throat 部を通過する気泡が成長～崩壊していく過程を観察しながら、CSM カウンタによる計測結果を比較することで CSM の計測精度について研究が進められていた(写真 4)。

また、キャビテーション水槽での気泡核計測のみならず、今後は実機対応のキャビテーション特性を把握していくためにも、実海域における気泡核計測の必要性について非常に有意義なディスカッションを行うことができた。

4. おわりに

今回の訪問によって、キャビテーション水槽において気泡核制御を行うために必要となる各種装置や水槽の基本構造について、理解を深めることができた。

今回得られた知見や人脈を最大限に活用し、今後は実機対応のキャビテーション特性の把握に向けて尽力していこうと考えている。

最後となりましたが、このような貴重な機会を与えて頂いた日本財団ならびに日本船舶海洋工学会の関係者各位に心から御礼申し上げます。

参考文献

- 1) L.Briancon-Marjollet, J.P.Franc and J.M. Michel: Transient bubbles interacting with an attached cavity and the boundary layer. J. Fluid Mech.(1990),vol.218, pp355-376

海外派遣報告および評価

派遣者氏名	岸本 隆
派遣者所属	株式会社三井造船昭島研究所
調査テーマ	気泡核計測装置および気泡核制御装置の調査
訪問国	フランス・アメリカ合衆国
派遣期間	2007年12月11日～23日
紹介者	<p>1. Didier Frechou DGA(Delegation Generale pour l'Armement), Bassin d'essais des Carenes, System Evaluation and Test Directorate</p> <p>2. Yves Lecoffre Grenoble 大/Laboratoire des Ecoulements Geophysiques et Industriels</p> <p>3. 古川嘉男 防衛省技術研究本部艦艇装備研究所</p>
訪問先面談者 所属	<p>a. Didier Frechou DGA(Delegation Generale pour l'Armement), Bassin d'essais des Carenes, System Evaluation and Test Directorate</p> <p>b. Yves Lecoffre Grenoble 大/Laboratoire des Ecoulements Geophysiques et Industriels</p> <p>c. Jean Pierre Franc Grenoble 大/Laboratoire des Ecoulements Geophysiques et Industriels</p> <p>d. Steven Ceccio Michigan 大, Naval Architecture and Marine Engineering</p> <p>e. Armin W. Troesch Michigan 大, Naval Architecture and Marine Engineering</p>
調査内容(1)	GTH(Grande Tunnel Hydrodynamique)における気泡核制御機構
	<ul style="list-style-type: none"> ・昭島キャビテーション水槽で実施した CSM(Cavitation Susceptibility Meter)試験計測について討論 ・GTH における気泡核注入装置および気泡核除去機構の詳細構造について ・気泡核制御に用いるマイクロバブル生成方法について ・気泡除去装置における気泡分離メカニズムについて ・GTH での気泡核制御方法および気泡核分布の安定性について ・GTH における CSM を用いた気泡核計測方法について ・CSM 計測における希釈回路用 Resorber Tank の必要性について ・GTH における水槽内試験水の水質維持方法について ・GTH における CSM 配管と CSM 取水口の製作および設置方法について

調査内容(2)	気泡核制御装置のメカニズムと気泡核制御技術の重要性について
<ul style="list-style-type: none"> ・キャビテーション水槽における気泡核制御の重要性について (例) 気泡核分布の違いによる翼面上のキャビテーションパターンと圧力分布の相違 ・Prof. Lecoffre 設計の GTH やその他キャビテーション水槽 (Grenoble 大, Australian Maritime College) の気泡核制御を可能とした水槽の基本構造について ・CSM Venturi の変遷について (約 30 年前～現在) ・水中における微細気泡の溶解メカニズムについて ・キャビテーション水槽計測胴に対する CSM 設置高さ と 取水口～CSM 間の配管寸法の決定方法について ・小型キャビテーション水槽 (MODULAB) の基本構造とその用途について ・気泡核分布の模型～実機間の尺度影響の考え方について ・昭島研究所の既存キャビテーション水槽に対して、付加的に気泡核制御装置を導入することによる気泡核制御実現の可能性について 	
調査内容(3)	気泡核技術の今後について
<ul style="list-style-type: none"> ・昭島キャビテーション水槽で実施した CSM(Cavitation Susceptibility Meter) 試験計測について討論 ・ミシガン大 9-inch キャビテーション水槽を見学 ・高速度カメラを用いて気泡崩壊過程が観察可能な強化ガラス製 CSM Venturi を見学 ・高速度カメラによる気泡崩壊の観察結果と CSM カウンタによる計測結果との比較、ならびに CSM 計測精度について ・各国のキャビテーション水槽で行われた気泡核分布の計測結果比較 (昭島・GTH・Michigan・Italy Navy, NSWCCD) ・実海域における気泡核分布計測の必要性について ・米海軍キャビテーション水槽(LCC)の 1/14 模型 (実際に試験水槽として機能) を見学 	

<p><u>調査の達成状況に対する自己評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・実機 (プロペラ・ hidrofoil 等) 対応のキャビテーション特性を知るために水槽試験での気泡核計測および同制御の重要性を改めて認識することができた。 ・キャビテーション水槽の気泡核計測において、CSM 設置の際に考慮すべき配管要領や CSM 計測精度を踏まえた上での計測方法ならびに計測結果の解釈について理解を深めることができた。 ・キャビテーション水槽において気泡核制御を行うために必要となる各種装置や水槽の基本構造が明らかとなった。今後、キャビテーション試験における気泡核制御の機会が得られれば、本調査で得られた知見や人脈を活用し新たなキャビテーション水槽設計に適用できるものと考えている。
<p><u>その他調査に関連した特記事項</u></p> <p>キャビテーション水槽において気泡核制御を実現するためには、気泡核注入装置と併せて気泡除去機構(計測胴下流側の大型のタンク状のもの)を水槽回路内に導入する必要があるが、昭島研究所キャビテーション水槽のような中型の水槽に対しては、大規模な改良工事を行う必要があることが分かった。また、確実な気泡除去を行うために水槽のサイズに応じて、注入する気泡径を考慮する必要があるが、気泡径によってキャビテーション特性 (キャビテーションノイズ・気泡崩壊までのライフタイム等) が異なってくるので、気泡核制御装置の設計は細心の配慮が必要である。従って、同装置の機構のみならず、バブルダイナミクスに対する理解を更に深めていく必要がある。</p>

後続の申請者・派遣者へのアドバイス：

今回、各訪問先でスムーズなディスカッションが行えるように、前以ってディスカッションシートを作成し、PDF ファイルを事前に E-mail で送付させて頂いた。短い訪問期間であったが効率的に討論が出来たと思う。仏海軍 Bassin d'essais des carenes は軍事施設であったため、写真撮影が固く禁じられた。見学させていただいた諸施設に関して、必要な情報はスケッチを行ったが後で見直すと重要な部分の描き漏らしなどがあつたりするので案外分かりにくい。事前に手続きを行うことで撮影許可がもらえるのであれば、是非そうしていただきたい。

派遣事業に対する意見・要望等

日本造船業界の若手技術者・研究者の育成のみならず、海外の先進的技術を積極的に導入するための足掛かりとして、本事業は非常に有効だと思う。（もし可能であれば）2回目、3回目の海外派遣を申請したいと考えている。

推薦委員会の評価

推薦委員会 無

国際学術協力部会の評価

キャビテーション水槽における気泡核計測法や気泡核制御装置を用いた気泡核制御について、フランスとアメリカで調査を行ったものである。キャビテーション水槽の気泡核計測において、考慮すべき配管要領や計測精度を踏まえた上での計測方法ならびに計測結果の解釈について理解を深め、また気泡核制御を行うために必要となる各種装置や水槽の基本構造が明らかにした。調査の事前準備を周到に行った様子で、目的が達せられたようである。新たな人脈ができたようで、今後の研究交流が期待される。また学会の場での研究活動促進に繋げることを期待する。

評価点：9

船舶衝突及び構造安全性に関する研究動向調査

石 江 水

ABS パシフィック

東京大学工学研究科環境海洋工学専攻（当時）

1. はじめに

このたび、平成 19 年度「若手技術者等の活性化事業にかかる海外派遣」により 2007 年 9 月 9 日から 9 月 21 日までの日程でヨーロッパで行われた国際学会に参加し、研究機関を訪問した。訪問テーマは「船舶衝突及び構造安全性に関する研究動向調査」である。近年、船舶衝突・座礁による海難事故が多くなってきている。船舶が衝突した場合には、被衝突船の船側に大きな損傷を与え、乗組員の安全が脅かされるのみならず、積み荷の油の漏洩により重大な環境汚染を引き起こすことも問題となっている。なお、近年、Freak wave によると思われる船の破損・沈没等の重大事故が発生している。異常海象の観測や海難事故の調査の結果、Freak wave は世界各地の海域で頻繁に発生していることが確認されており、これまで原因不明であった海難事故の多くが、Freak wave によるものであると考えられている。従って、このような巨大波の発生機構ならびにそれにおける船の船体運動、構造応答および強度に対する解明の関心が高い。数年前から、欧州ではドイツ、英国、ノルウェーなどの国は国際共同プロジェクトを立ち上げ、Freak wave をめぐってさまざまな研究を行った。筆者は船舶衝突および Freak wave における船体運動、構造応答について関心をもった。

2. 派遣スケジュール

派遣スケジュールを表 1 に示す。訪問先の選定に関しては、まず船舶衝突・座礁に関する研究を行っている研究者を集める国際学会である。そして、船体構造あるいは海洋構造物を扱っており、Freak Wave に関する研究を行っている研究機関である。結果的に、船舶海洋工学に携わる者の中では著名な方々と会うことになった。

表 1 訪問スケジュール

9 月 9 日	成田空港発（ハンブルグ着）
9 月 10 日～12 日	ICCGS 2007
9 月 13 日	ハンブルク発（ベルリン着）
9 月 14 日	ベルリン工科大学
9 月 16 日	ベルリン発（トロンハイム着）
9 月 17 日～18 日	ノルウェー工科大学
9 月 20 日	トロンハイム発（成田空港着）

3. 調査内容

3.1 国際会議 ICCGS 2007 参加

ICCGS は International Conference on Collision and Grounding of Ships であり，船舶と船舶の衝突・座礁，船舶と海洋構造物の衝突に関するシミュレーション，船体構造設計，衝突確率予測などを中心とする国際会議である。本会議には約 70 人出席

し，32 件の論文が発表された。今回，著者は論文を発表しないが発表後の質疑，セッションの休憩時間，バンケットなど会議に参加している時間を通じて積極的にディスカッションを行った。会議全体に触れると，船と海洋構造物（FPSO，海上風車など）の衝突に関する課題が多く，衝突・座礁の確率モデル・リスク評価という研究が多くなってきたと感じた。

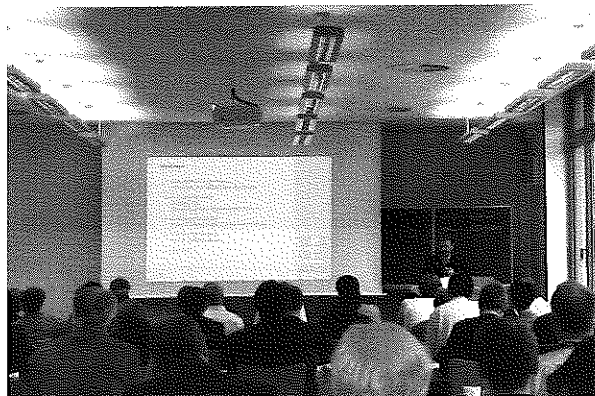


写真 1 ICCGS 2007 会場の様子

3.2 ベルリン工科大学

ベルリン大学の Ocean Engineering 専攻の Prof. G. Clauss に直接的にコンタクトをとり，会っていただく約束をとり付けた。海洋構造物および船舶の設計，流体力学の専門家であり，また，Freak wave に関する研究についても大変貢献している。ご存知の方も多いただろう。

ベルリン工科大学は市内の中心部にあり，壁が全然ないので周辺の公園，町などと一体になっている。有名な六月十七日通りは大学を横切っている。Ocean Engineering 専攻のビルは大学の本体と離れているので見つけにくく，訪問当日約束時間にちょっと遅れてしまった。ビルの中に，階段に沿っている壁には行った研究のポスターが飾られた。Prof. Clauss の部屋に入ると広いオフィスには世界地図，海洋構造物模型，多くのポスターが飾れて，海洋博物館のような雰囲気である。挨拶後，Prof. Clauss はまず PPT でベルリン工科大学およびドイツには船舶海洋工学を進む重要性の説明をしていただいた。そして，行ったプロジェクトを順番で紹介した。特に海上で流出された石油を収集する装置の開発および Freak Wave に関する研究を詳しく説明を受け，Freak Wave の造波機構，船体波浪荷重について議論した。なお，出版した

ばかりの第 29 回目 Weinblum 講座の講義および最新版の Freak Wave における船体荷重に関する論文をいただいた。その後、Prof. Clauss 研究室の助手 Jorn Hinnenthal が案内してくれ、cativation tunnel および海洋水槽を見学した。長さ 120 メートル、幅 8 メートルの海洋水槽では線形集中波を造波し、曳航試験を行ってもらった。



写真 2 Professor Clauss と著者 (右)

3.3 ノルウェー工科大学船舶海洋構造センター

ノルウェー工科大学 (NTNU) 船舶海洋構造センター (Cesos) の主任 Prof. Moan を訪問した。Prof. Moan は船舶海洋構造物の解析設計の領域で活躍しているので、ご存知の人も多いだろう。NTNU はノルウェーの中部のトロンハイムにある。訪問当日雨が降っており、迷ったため、Cesos の試験室の方のゲートに行ってしまった。試験室のスタッフが案内してくれ、模型船生産工場、海洋水槽を通じて Prof. Moan のオフィスに着いた。事前の約束のとおり、まず、著者は「Freak wave における大型コンテナ船の船体運動、構造応答及び縦強度評価」をテーマとして guest lecture を行った。Prof. Moan を含め、近い研究を行っている研究員および学生が出席した。途中でポスドクである大阪大の助手澤村さんも参加した。弾性模型船、計測手法、whipping, 実験とシミュレーションの結果などに関して多くの質問を受け、議論した。予定として 30 分の発表は結局一時間半に延長された。講演の後、Dr. Hermundstad, 澤村さんと筆者の 3 人は Prof. Moan に昼食に招待して頂いた。その席で Freak wave についての話を続けた。Cesos では十月から大阪大の飯島さんが担当して Freak wave におけるコンテナ船の曳航試験が始まるそうだ。船体のねじり強度調査が試験の目的である。

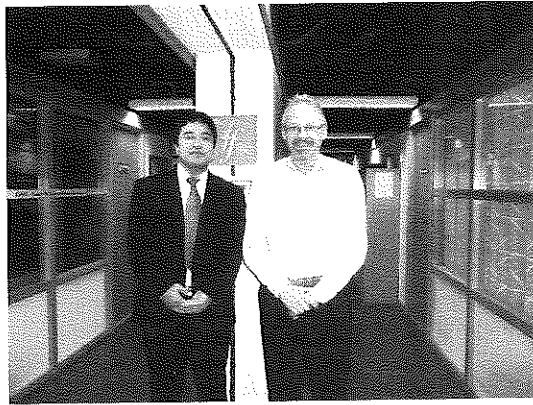


写真 3 Professor Moan と著者 (左)

3. おわりに

今回の派遣をとおして技術的な情報だけではなく、海外の研究者との人脈を構築したことは大きな収穫であった。今回得られた知見と人脈を今後の業務に生かせるよう努力して行きたい。最後にこの貴重な機会を与えていただいた日本船舶海洋工学会および日本財団の関係者の皆様に深く感謝いたします。

海外派遣報告および評価

派遣者氏名	石 江水
派遣者所属	東京大学工学研究科 (当時)
調査テーマ	船舶衝突及び構造安全性に関する研究動向調査
訪問国	ドイツ、ノルウェー
派遣期間	2007年9月9日～9月20日
紹介者	
1. Dr. Florian Biehl	ハンブルグ工科大学
2. Prof. Clauss	ベルリン工科大学
3. Mr. Jörn Hinnenthal	ベルリン工科大学
4. Prof. Moan	ノルウェー工科大学
訪問先面談者 所 属	
a. Prof. Clauss	ベルリン工科大学
b. Mr. Jörn Hinnenthal	ベルリン工科大学
c. Prof. Moan	ノルウェー工科大学
d. Dr.Hermundstad	ノルウェー工科大学
調査内容(1)	国際会議 ICCGS 2007 出席
国際会議 ICCGS 2007にて船と海洋構造物の衝突に関する研究について調査を行った。主に、船体構造 crashworthiness、衝突及び座礁のリスク評価、船舶と海洋構造物の衝突に関するシミュレーションなどを調査した。	
調査内容(2)	FreakWave の研究状況調査(ベルリン工科大学)
ベルリン工科大学海洋工学専攻の Clauss 先生及び助手 Jörn Hinnenthal 氏と面談し、東京大学で行っている Freak Wave Project に関する研究を紹介したうえで、2000年から続けている FreakWave の研究に関して紹介をうけ、議論した。そして、水槽にて FreakWave を造波し、曳航試験をして頂いた。一方、Clauss 教授が行ってる elearning システム、Clauss 教授研究室の研究活動、ドイツ今の船舶海洋工学教育の現状などについて紹介を受けた。	
調査内容(3)	FreakWave の研究状況調査 (ノルウェー工科大学)
ノルウェー工科大学船舶海洋構造物研究センターの主任 Moan 先生、上席研究員 Ole Hermundstad 氏及び Moan 先生の学生数人に向け、Freak Wave の研究に関しては Guest lecture を一時間ほど行った。その後、質疑され、一時間ほど議論した。そして、T.Moan 教授をはじめ、船舶海洋構造研究センターの研究活動の紹介を受け、大波浪における大型コンテナ船の試験計画を紹介して頂いた。なお、Hermundstad 氏は案内して、曳航水槽、海洋水槽、船舶模型工場、Cativationtunnel などを見学させた。一方、Moan 教授のポスドク研究員、博士課程学生など十人ほど個別で研究に関してインタビューした。	

調査の達成状況に対する自己評価

国際会議 ICCGS2007 にて船舶海洋構造物衝突座礁の研究者との人的ネットワークを構築できた。ベルリン工科大学及びノルウェー工科大学の訪問を通じて様々な最新研究情報を把握し、将来自分の研究の展開に役に立つ。なお、ノルウェー工科大学の船舶海洋構造研究センターで研究員、博士課程学生らの若者との人的ネットワークを構築できた。今回の派遣を通して技術的な情報だけではなく、海外の研究者との人脈を構築したことは大きな収穫であった。事前の予想結果にほぼ達したと思う。

その他調査に関連した特記事項

なし

後続の申請者・派遣者へのアドバイス

偉い先生は忙しいので勝手に日程を調整することがあるかもしれません。出発してもメールをよくチェックしたほうがいい。一方、自分の研究分野の動向を調査する場合は訪問先で lecture をしたほうがいいと思う、交流が深く行けるから。

派遣事業に対する意見・要望等

今まで学生として派遣されることが少ないですが、在学大学院生、特に博士課程学生向けの派遣を増やして欲しい。

推薦委員会の評価

国際学術協力部会の評価

学会誌への調査報告及び本報告書とも、調査内容の具体性に欠け、単に訪問した事実のみを伝えているに過ぎない。

例えば Freek Wave の何についてどの様な議論をしたのか、ヒアリングによって得られているであろう、相手側が興味を持っている点や問題点と考えている点は何かを記載すべきで、それにより、学会員に今後の研究活動を促進することに繋がるものとする。

研究交流ネットワークについては良好な関係が築け、今後の研究活動に繋がる有意義なものと考えられる。

評価点： 6

欧州の溶接技術と疲労寿命改善対策の動向調査

中山 伸
三菱重工株式会社

1. はじめに

この度、日本船舶海洋工学会の若手研究者・技術者活性化事業にかかわる海外派遣により、平成19年10月30日から11月10日まで欧州に渡航しましたので、ここに報告致します。

2. 目的

近年、船舶の生産性の向上に対するニーズが高まり、船体へのハイブリッドレーザー溶接やFSW(Friction Stir Welding)などの生産性の高い溶接施工法の適用が注目されている。特に欧州では、世界に先駆けてハイブリッドレーザー溶接が船体に適用されており、船級協会などを含めた技術動向を把握することは、国際競争力確保の観点から重要であると考えられる。

また、CSR(Common Structural Rules)などの導入に伴って、UIT(Ultrasonic Impact Treatment)処理などの溶接継手の疲労強度の改善技術に対するニーズが高まってきており、これらの技術動向を把握することが重要と考えられる。

そこで今回の訪問では、レーザー溶接などの溶接技術に関する船級協会の動向調査、およびUIT処理などの疲労強度改善処理の動向調査を目的とし、表1のスケジュールで訪問した。著者は材料/溶接関係の研究活動に従事しているが、船級協会の材料/溶接担当者と直接議論を交わす機会がなかったため、今回の訪問では船級協会の担当者との面識を得ることも目的とした。

表1 訪問スケジュール

日付	訪問先/経路
10/30	中部国際空港→オスロ(ノルウェー)
10/31	Det Norske Veritas
11/1	オスロ→ハンブルグ(ドイツ)
11/2	Germanischer Lloyd
11/3	ハンブルグ→ロンドン(イギリス)
11/5	Lloyd's Register
11/6	The Welding Institute
11/7	ロンドン→ノルショーピン(スウェーデン)
11/8	sapa
11/9	ノルショーピン→パーペブルグ(ドイツ)
11/10	Meyer Werft
11/13	フランクフルト→関西国際空港

3. 調査結果

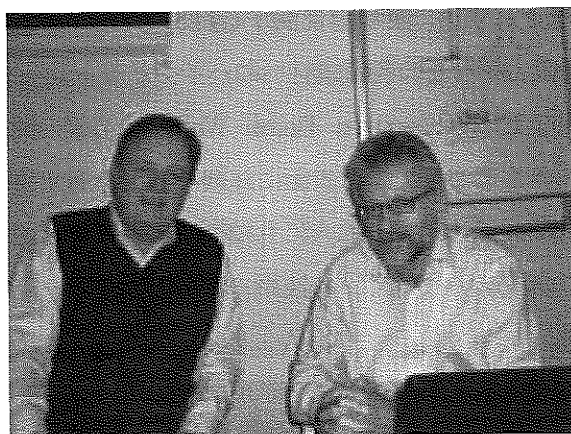
(1) Det Norske Veritas

DNV では、Malthimussen 氏に取りまとめ頂き、レーザー溶接、および UIT 処理、疲労強度評価に関して打ち合わせを実施した。

DNV はハイブリッドレーザー溶接の実船構造への適用に関する研究開発を実施し、ハイブリッドレーザー溶接のガイドライン¹⁾を整備している。

UIT 処理は、修造船に対して適用実績はあるが、新造船に対しての適用実績は無いようである。UIT 処理の効果に関しては、実船環境を考慮した上での検証が必要との見解で一致した。

内圧が作用する管の不安定破壊発生を防止するためにアレスト設計委員会と同様の活動をパイプライン関連の研究活動で取り組み中とのことである。



Lohne 氏(左)と Marthinussen 氏(右)

(2) Lloyd's Register

LR では、材料関係の統括者である Howarth 氏に手配頂き、実務担当者の Przydatek 氏らと打ち合わせを行った。

レーザー溶接に関しては、欧州 5 船級でまとめたガイドラインをベースに、継手強度の要求特性を策定しており、LR のガイドライン²⁾として整備しているようである。Przydatek 氏からは、この他にレーザー溶接に関して実施工現場特有の問題点等の貴重な情報もご紹介頂いた。

UIT 処理については、LR も実船環境での効果を検証する必要があると考えているようであり、耐食性などを含めた UIT 効果の検証試験を別途実施している機関があるとの情報を頂いた。

なお、LR 訪問に先立ち、短時間ながら GL でも疲労関係の意見交換を行った。



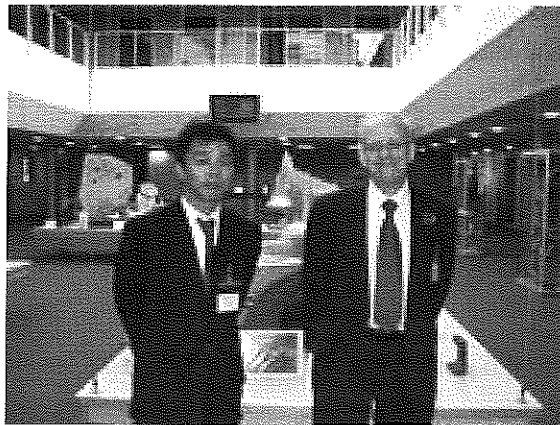
Przydatek 氏(左)と著者(右)

(3) The Welding Institute

TWI では、Wylde 氏に取りまとめ頂き、各項目に関する打ち合わせを実施した。

TWI では、高グレード鋼や高張力鋼などの各種鋼材へのハイブリッドレーザー溶接の適用性の検証³⁴⁾や真空度の低い環境で接合可能な EBW(Electron Beam Welding)装置の開発等に対する取り組み状況、および電子ビームを磁力で湾曲させることで鋼材表面に詳細な加工を施す技術等を紹介して頂いた。また、FSW の開発元として、FSW の適用対象の拡大にも積極的に取り組んでいる。

TWI の技術者は、基礎技術の開発のみでなく、各技術の応用範囲までを見据えた上で研究活動をおこなっていることに感銘を受けた。



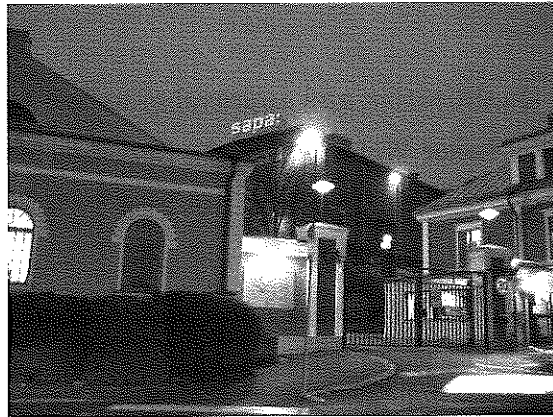
著者(左)と Wylde 氏(右)

(4) sapa

sapa は、ノルショーピン市(スウェーデン)近郊のヒンスポングという都市にアルミ押し出し型材と FSW パネルの製造工場を有している欧州ではシェア 3 位を誇るスウェーデンのアルミ押し出し型材のメーカーである。近年、北米 3 位の Alcoa と合弁し、世界的なシェアの拡大に取り組んでいる。

FSW 継手は、DNV、LR などの主要船級協会の承認を得ており、欧州の造船会社に納入している。

Sapa では、工場の機器の稼働状況、生産状況等を管理する特別な管理室などは設置しておらず、工場内の LAN に接続することで、これらの状況を把握することができるようなシステムを構築していた。



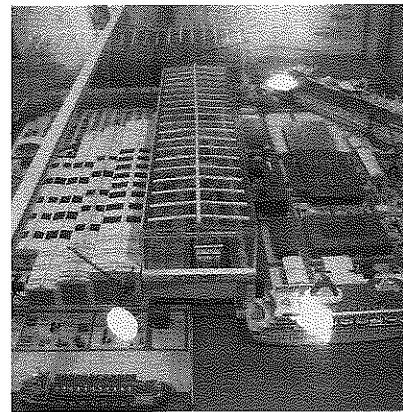
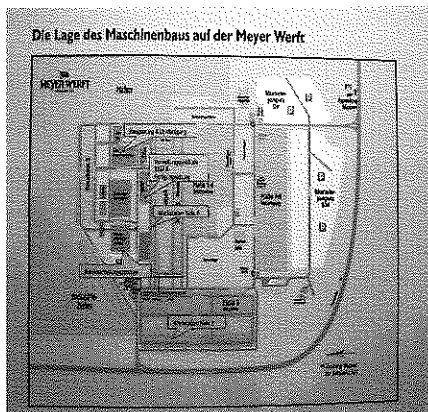
sapa ビンホング工場にて

(5) Meyer Werft

Meyer 造船所の見学は、パーペンブルグ市の観光協会が主催する一般見学に参加した。

Meyer 造船所では、全ての工程が屋内で実施されており、主要ドックの外周に沿って見学コースが配置されており、建造中の客船の組み立て状況が確認できるようになっていた。

また、見学コース内に展示されていた船体構造モデルでは、骨材の隅肉溶接部にハイブリッドレーザー溶接が適用されているのを確認できた。



Meyer 造船所レイアウト

4. おわりに

今回の訪問では、欧州船級協会の担当者との面識を深めることができた上に、念願であった TWI を訪問することができ、非常に貴重な経験をさせていただきました。

最後になりましたが、このような機会を設けて下さった、日本財団および日本船舶海洋工学会の関係各位に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) DNV Guidelines No. 19 Qualification and approval of hybrid laser welding, April 2006
- 2) Guidelines for Approval of Laser Welding, Lloyd's Register, May 2005.
- 3) CM Allen, Hybrid laser-MAG welding procedures and weld properties in 4mm, 6mm, and 8mm thickness C-Mn steels
- 4) C.H.J Gerritsen, C.M. Allen, Development and Evaluation of CO₂ Laser-MAG Hybrid Welding for DH36 Shipbuilding Steel

海外派遣報告および評価

派遣者氏名	中山 伸
派遣者所属	三菱重工業㈱技術本部長崎研究所
調査テーマ	欧州の溶接技術と疲労寿命改善対策の動向調査
訪問国	ノルウェー, イギリス, スウェーデン, ドイツ
派遣期間	2007年10月31日～11月10日
紹介者	
1. DNV/並川氏	Det Norske Veritas
2. LRS/武田氏	Lloyd's Register
3. TWI/福田氏	UK Dodwell
4. GL/Niederstucke 氏	Germanisher Lloyd
訪問先面談者 所 属	
a Marthinussen 氏	Det Norske Veritas
b Przydatek 氏	Lloyd's Register
c Wylde 氏	The Welding Institute
d. Pollicino 氏	Germanisher Lloyd
調査内容(1)	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 船殻構造への Laser 溶接/Hybrid Laser 溶接の適用状況 ・ 継手の疲労強度改善技術(特に UIT 処理)の適用状況 ・ 極厚板溶接継手の靱性確保に対する研究活動 <p>DNV はハイブリッドレーザー溶接の実船構造への適用に関する研究開発を実施し、ハイブリッドレーザー溶接のガイドラインを整備している。</p> <p>UIT 処理は、修造船に対して適用実績はあるが、新造船に対しての適用実績は無いようである。</p> <p>UIT 処理の効果に関しては、実船環境を考慮した上での検証が必要との見解で一致した。</p> <p>内圧が作用する管の不安定破壊発生を防止するためにアレスト設計委員会と同様の活動をパイプライン関連の研究活動で取り組み中とのことである。</p>	
調査内容(2)	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 船殻構造への Laser 溶接/Hybrid Laser 溶接の適用状況 ・ 継手の疲労強度改善技術(特に UIT 処理)の適用状況 <p>レーザー溶接に関しては、欧州 5 船級でまとめたガイドラインをベースに、継手強度の要求特性を策定しており、LR のガイドライン 2)として整備しているようである。Przydatek 氏からは、この他にレーザー溶接に関して実施工現場特有の問題点等の貴重な情報もご紹介頂いた。</p> <p>UIT 処理については、LR も実船環境での効果を検証する必要があると考えているようであり、耐食性などを含めた UIT 効果の検証試験を別途実施している機関があるとの情報を頂いた。</p>	

調査内容(3)	<ul style="list-style-type: none"> ・ Hybrid Laser 溶接の研究開発動向 ・ FSW の研究開発動向 ・ 最新の EBW 応用技術の動向 <p>TWI では、高グレード鋼や高張力鋼などの各種鋼材へのハイブリッドレーザー溶接の適用性の検証 3)4)や真空度の低い環境で接合可能な EBW(Electron Beam Welding)装置の開発等に対する取り組み状況、および電子ビームを磁力で湾曲させることで鋼材表面に詳細な加工を施す技術等を紹介して頂いた。また、FSW の開発元として、FSW の適用対象の拡大にも積極的に取り組んでいる。</p> <p>TWI の技術者は、基礎技術の開発のみでなく、各技術の応用範囲までを見据えた上で研究活動をおこなっていることに感銘を受けた。</p>
調査内容(4)	<p>GL の担当者とは個人的に面識があったため、短時間であるが下記項目に関して討議した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 疲労強度評価要領に関する動向 <p>近年、風力発電では、時系列応力解析結果に基づく疲労強度評価が実施されているようである。</p>

<p><u>調査の達成状況に対する自己評価</u></p> <p>有益な情報を入手するために、事前に質問内容を具体化することで、下記の項目の調査を完了し、当初目的を達成できたと思います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 欧州の船級協会(DNV, LR, GL)での最新の溶接技術の認証動向調査 ・ TWI での Hybrid Laser 溶接や FSW の技術開発動向、および EBW の応用技術などの最新技術 ・ アルミ型材のメーカー-sapa の FSW パネルの生産設備の見学
<p><u>その他調査に関連した特記事項</u></p> <p>Meyer 造船所は、先方の都合により一般見学コースでの見学となりました。</p>
<p><u>後続の申請者・派遣者へのアドバイス</u></p> <p>初見の方と打ち合わせをする場合には、こちらの意見/見解をまとめ、質問内容を具体的にした上で、意見を求める方が良いと思います。</p>
<p><u>派遣事業に対する意見・要望等</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 担当者の方と面識を得る機会が得られる制度であり、今後も継続して頂きたいと思います。 ・ 派遣者の費用負担割合が高いので渡航費用/滞在費を変更して頂きたいと思います。

<p>推薦委員会の評価</p> <p>推薦委員会：なし</p>
<p>国際学術協力部会の評価</p> <p>レーザー溶接、低真空 EBW、超音波による疲労強度改善処理、ともに、タイムリーなテーマを選定し、本分野で精力的に開発を実施している欧州企業・研究所にて情報収集したことに価値があると思われます。ただし、本報告書では、ごく簡単な情報が記載されているだけです。より詳しい情報を何らかの形でご提供いただければ幸いです。本分野技術は欧米で先行して進んでいることと思いますが、我が国の造船業で本技術を適用できるのか、適用が拡大しないのであれば、その理由はどこにあるのか、等、訪問して得た情報をもとにした分析をしていただきたいと思います。</p> <p>評価点：7</p>

「交流ネットワーク構築の現状と将来」

国際企画委員会国際学術協力部会
平成 19 年 6 月

(社)日本船舶海洋工学会・国際企画委員会国際学術協力部会では、日本財団助成事業「国際学術協力を係わる海外派遣」報告会の第 2 部としてパネルディスカッションを企画した。これは、派遣者が海外派遣により受けた印象や体験についての生の声から、これまでの船舶海洋工学分野や学会への貢献の度合いや研究者の交流ネットワーク構築の現状を把握し、今後の交流ネットワーク構築の進め方がいかにあるべきかを討議するために、パネルディスカッションのテーマとして「日本人研究者の海外における存在感」を取り上げた。報告会では、フロア、パネラーと討議を盛り上げるため、事前に派遣者にアンケート調査を行い、アンケート集計したパワーポイントを適宜フロアに提示して討論を行った。

2006 年度「国際学術協力を係わる海外派遣」報告会概要

開催日時：平成 19 年 5 月 25 日(金) 9:20~10:40

開催場所：池袋サンシャインシティ文化会館 7 階 (第 7 会場)

第 1 部 派遣者報告会 9:20~10:10

第 2 部 パネルディスカッション 10:10~10:40

司会：高木 健 (委員)

議題：日本人研究者の海外における存在感

パネラー：

- 橋本 博公 (大阪大学)
- 湯川和浩 (海上技術安全研究所)
- 大石 桂三 (三菱重工業(株))
- 久間 康充 (三菱設計(株))
- 千賀 英敬 (大阪大学)
- 前田 克弥 (海上技術安全研究所)
- 黒田 貴子 (海上技術安全研究所)
- 松尾 宏平 (海上技術安全研究所)

テーマの背景：

本事業は若手研究者・技術者の活性化および学会・造船海事関連産業界の活性化を目的とする海外派遣事業として発足し、下記をテーマとした報告会を続けている。

2002 年 5 月、海外派遣報告会

- ・第 1 回派遣 (2001 年度) メンバー中心に若手応援団結成
- ・「海外派遣」=「若手応援団」

2004 年 5 月、海外派遣報告会

- ・「造船・海洋技術の国際交流と社会貢献」

2005 年 11 月、秋季学会

オーガナイズド・セッション

- ・「発想が萌芽するとき—国際的萌芽研究の創成を目指して—」

2006 年 5 月、海外派遣報告会

-
- ・「海外研究動向調査と研究インスピレーション」
- 2007年5月、海外派遣報告会
- ・「日本人研究者の海外における存在感」

テーマの趣旨：

グローバルな国際競争社会の中で我が国が主導的立場を取るために、世界的に存在感を示せる人材の育成が望まれている。海事関連分野においても、各種の国際研究集会や国際基準等の会議で我が国の存在感を示していくことが必要である。このような人材育成のために、秀でた研究が出来る環境を整えるのはもちろんであるが、若いうちに海外に出て多くの海外研究者と交流する機会を与え、将来のリーダーと目される人々との親密な関係構築を助けることも重要である。今回のパネルディスカッションでは、この関係構築のために「国際学術協力に係わる海外派遣」がどのように役立っているのか、また今後どのように発展させればよいのかについてディスカッションする。

「日本人研究者の海外における存在感」についてのアンケート項目

[1] パーソナルデータ

・氏名／・所属／・調査テーマ

[2] アンケート項目

1. 今回の派遣先を選らんだ理由についてお聞かせ下さい。
2. 海事関連研究に関する海外研究者の存在感についてお聞かせ下さい。
派遣先の研究者についてだけでなく、一般的に記入していただいても結構です。例えば、以下の点について意見を下さい。
 - a) どのような研究者は存在感があるのか？
 - b) 海外研究者に存在感を感じるか？
 - c) 日本人との違い
 - d) 日本人の存在感が薄いとすれば、それはどのような理由か？
3. 親密な関係の構築
今回の派遣をきっかけにして、将来のリーダーと目される人と親密な関係を構築する可能性についてお聞きしたいと思います。例えば、以下の点について意見を下さい。
 - a) 今回の派遣で将来のリーダーになると思った人、あるいは若いですがすでにリーダーとなっている人はいたか？
 - b) 自分とそれらの人に違いはあるか？（パーソナリティ、職場環境、社会環境など）
 - c) 親密な関係構築には今度どのような行動が必要か？（定期的訪問、滞在、学会出席など）
4. 日本の研究者へのアドバイス
今回の派遣経験から、日本人、日本の研究者へのアドバイスがあればお聞かせ下さい。
5. その他、ご意見ありましたら、お書き願います。

話題1 今回の派遣先を選らんだ理由

- ・ 自分の現在の仕事・研究に活かすため。
- ・ 自分の現在の仕事・研究に関連する情報を得るため。
- ・ 実際のフィールドを持っている国を選んだ。
- ・ いままで繋がりがあまりなく動向が分かり難い国を敢えて選んだ。

話題2 海事関連研究に関する海外研究者の存在感

a) どのような研究者は存在感があるのか？

- ・ バランスの良い人、自信を持って発言している人、話題の豊富な人、最後までやり遂げる人などに存在感を感じる。

b) 海外研究者に存在感を感じるか？

- ・ プレゼン能力や政治力などで存在感を感じる。

c) 日本人との違い

- ・ 日本人との根本的な違いはないが、議論の仕方などには多少の差を感じる。

d) 日本人の存在感が薄いとすれば、それはどのような理由か？

- ・ 研究者・技術者としての資質ではなく、その他の部分の問題。

総評としては、日本人と海外研究者の間にそんなに大きな違いを感じない。

話題3 親密な関係の構築

a) 今回の派遣で将来のリーダになると思った人、あるいは若いがすでにリーダとなっている人はいたか？

- ・ 30代から40代前半でプロジェクト外のリーダになっている人もいた。

b) 自分とそれらの人に違いはあるか？（パーソナリティ、職場環境、社会環境など）

- ・ 職場環境、海外経験などで差があるかもしれない。

c) 親密な関係構築には今度どのような行動が必要か？（定期的訪問、滞在、学会出席など）

- ・ 共同プロジェクトの実施や、情報の提供など実質的メリットがお互いにある交流を続けるのが良い。

話題4 日本の研究者へのアドバイス

- ・ 若い間に海外でいろいろな経験を積む
- ・ 長期の渡航で共同プロジェクトに加わる

総括：

今回のテーマは海外との交流ネットワークを通して我が国の意見を国際的に堂々と表明できる存在感のある研究者についてであったが、派遣者たちは、古い世代の人たちにくらべると言葉の壁など海外研究者に対するコンプレックスも持っておらず、将来は国際的に存在感のある研究者・技術者へと成長していくことを予感させる若者ばかりであった。また、この海外派遣のプログラムが相手先機関からも良い評価を受け、国際的人材や交流ネットワークの構築に大変有意義であることも分かった。一方、彼らの資質の他に現在の我が国が抱えている制度的な問題や環境に関する問題も指摘された。それらは、このプログラムの改善の範囲を超えるものかもしれないが、それらの問題を一步一步解決していくことが我々の責務であると感じさせられた。

平成 19 年度交流ネットワーク構築に関する検討方法と今後の計画（案）
「交流ネットワーク構築のためのフォローアップ調査」

国際企画委員会国際学術協力部会
平成 20 年 3 月

1. 調査の目的

国際学術協力に係わる海外派遣事業は、2001 年度に始まり 2007 年度までに延べ 47 名の若手研究者・技術者を海外に派遣してきた。これまでの派遣により、多くの研究交流がはかられてきたが、今後もこれらの交流を継続し、さらに発展していくためには、研究交流のフォローアップ調査に基づくネットワーク構築が重要となる。そこで本調査では、2001 年度まで遡って継続的研究交流の有無に関するアンケート調査を行い、本事業の研究交流ネットワーク構築に対する有効性の検討ならびに課題の抽出を行うことを目的とする。

2. 調査の方法

過去の海外派遣者全員に対して、以下の内容のアンケート調査を行う（2008 年 4 月）。

・ 基本データ

氏名、所属、派遣年度（派遣期間）、調査テーマ

・ 調査内容に関するデータ（既存のネットワーク・データベースと同じ項目）：

訪問・滞在機関、コンタクト・パーソン、技術分野、調査・研究概要

・ 継続的な研究交流ネットワークに関するデータ（フォローアップ）：

派遣後の研究交流の有無（あり、なし、それぞれの理由）

派遣後の研究交流の期間（途中終了、現在まで継続、それぞれの理由）

派遣後の研究交流の概要（研究交流ありの場合のみ）

派遣後の研究交流によって得られた成果（研究交流ありの場合のみ）

継続的な研究交流に関する今後の派遣者へのアドバイス

3. 調査結果の発表方法

調査結果は、2008 年 5 月の日本船舶海洋工学会春季講演会時に開催予定のパネル討論にて公表する。また学会誌 KANRIN にその概要を取りまとめたものを掲載する。

以上

交流ネットワークデータベース

2003年度 派遣者一覧および交流ネットワークデータベース
 (事業名: 国際学術協力を係わる海外派遣)

氏名	所属	訪問・滞在機関	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
村井 基彦	横浜国立大学 大学院 環境情報研究院	University of New Orleans (米) School of Naval Architecture & Marine Engineering	Prof. Bahadir Inozu (University of New Orleans)	浮体構造物	海洋構造物に関して国際的な研究展望や方向性に関しての調査 を行う。国際会議においては最新の研究の動向をつかむと共に、 MOBやFPSOなどの教育研究が盛んなUniv.of New Orleansにお ける、こうした問題の研究・教育の乗現場場に関する調査を行う。
近藤 逸人	東京商船大学	Scripps Institution of Oceanography (米) Oceans2003 (米) The Town and Country Resort & Convention Center	Mr. Robert L. Wernli	自律型水中ロボット	OMAE2003にて論文発表 世界における自律型水中ロボットの開発動向調査、および米国ス クリップス海洋研究所をはじめ、世界でおこなわれている海洋科 学に関する研究の調査。 MTS/IEEE Oceans2003 Marine Technology and Ocean Science Conferenceにて論文発表
豊田 真	石川高機重工業 基盤技術研究所 構造研究部	サウサンブトン大学(英) MARINETEK(ノルウェー)	Prof. W.G.Price(サウサンブトン大学) Dr.O.J.T.Xing(サウサンブトン大学) Dr.O.A.Herrmundstad(MARINETEK) Dr.Rong Zhao(MARINETEK)	タンカー接水振動	・タンカーの接水振動を含む流力弾性問題、流体構造連成問題に おいて先端の技術に 取り組んでいる上記機関における数値計算技術、実験技術を調 査する。
難波 康広	海上技術安全研究所 基礎研究領域 海洋空間利用研究グ ループ	デルフト工科大学(オランダ) MARIN (オランダ) ロッテルダム産業観察センター(オラン ダ)	Prof.Pinkster(デルフト工科大学) Dr.Bas Buchner(MARINE)	複合外力中における2浮体 連成動揺解析	・FPSO-Shuttleの複合外力中における2浮体連成動揺に関す る研究の情報収集

氏名	所属	訪問・滞在機関	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
辻本 勝	海上技術安全研究所	ベルリン工科大学(独) Ecoship Engineering AB (スウェーデン) METEO CONSULT社(オランダ) デルフト工科大学(オランダ)	Prof. Hans Amann (ベルリン工科大学) Mr. Bjorn Karlsson (Ecoship Engineering AB) Mr. Peter Stoter (METEO CONSULT) Prof. J. A. Pinkster (デルフト工科大学)	環境負荷船舶	船舶からのCO2, Nox, SOx排出量削減に向け、低環境負荷船舶に関する動向調査及びCO2, Nox, SOx 排出量低減を考慮した航行手法(航路選定/速度制御)についての動向調査を行う。 ・EUプロジェクト(FP 5)SEAROUTESがベルリン工科大学を中心に、アテネ工科大学やヨーロッパ中期天候予報センター等により国際コンソーシアムを構成し実施されている。このプロジェクトでは人工衛星データから気象・海象データを取得し、船体応答を考慮して環境負荷最小、燃費最小、総コスト最小の航路選定手法を開発することとなっている。このプロジェクトにより得られる効果等の調査を行う。 ・Ecoship Engineering社では、船舶からの環境負荷低減を目的に二重反転式アジマス推進器と多教台の高速ディーゼル発電機を組み合わせた船舶の計画を行っている。計画に対する最近の動向と実現可能性について調査を行う。 ・METEO CONSULT社では、欧州を中心としてウェザールーラー・ティンクサ・サービスをっており、サービスの現状と将来計画及びCO2, Nox, SOx, 排出量低減を考慮した航行手法(航路選定/速度制御)に関する情報交換を行う。また、デルフト工科大学で実施している船舶からの環境負荷低減に関する研究について調査を行う。
和田 大志	横浜国立大学大学院工学研究科 システム創生部門 ノ海洋空間システムデザイン教室 講師	University of Washington (USA) Minoru Taya, Professor, Department of Mechanical Engineering Russ Light, Professor and Chair, Department of Ocean Engineering	Prof. Minoru Taya Prof. Russ Light	自律型小型潜水船	ヒレ型海中推進器を有する自律型小型潜水船の設計ならびにその要素技術についてUniversity of Washington を訪問し、インテリジェント小型潜水船の可能性を探る。
中條 俊樹	(財)日本造船技術センター	Offshore Windenergy, デルフト工科大学, Riso national Laboratory	Dr. A. R. Henderson (Offshore Windenergy) Mr. M.B. Zaaijer (デルフト工科大学) Mr. S. Frandsen (Riso national Laboratory)	海上風力発電	風力発電の海上展開について、風力発電の先端地域であるヨーロッパにおいて、主流となりつつある風車の海上展開の最新情報調査を行う。さらに、日本と似通った海況形状を有するイギリスにおいて計画されている、浮体式を含めた風力発電の海上展開プロジェクトに関する聞き取り調査、意見交換。
岡澤 重信	広島大学 大学院工学研究科 社会環境システム専攻	デンマーク工科大学(デンマーク) ノルウェー科学技術大学(ノルウェー)	Prof. V. Tvergaard(デンマーク工科大学) Prof. P.T. Pedersen(デンマーク工科大学) Prof. Jorgen Amdahl(ノルウェー科学技術大学)	船体構造部材の破断解析	船体構造部材の破断解析技術に関する調査および意見交換 構造部材の破断挙動を破断解析により合理的かつ高精度に推定することは、衝突・座礁に対する船体構造部材の強度と延性を予測し、衝突突性・耐座礁性に優れた船体構造を設計するための手段として必要不可欠である。そこで、まず部材の破断解析の第一人者であるTvergaard教授を訪問し、解析手法および破断クライテリアに関する最新の研究動向について調査と意見交換を行う。続いて、船体の衝突・座礁問題に関して実験、解析の両面から精力的に研究を進めているPedersen教授とAmdahl教授を訪問し、破断解析の現状と課題を調査すると共に、次項に述べる申請

2004年度 派遣者一覧および交流ネットワーク データベース
 (事業名: 国際学術協力を係わる海外派遣)

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
正信 聡太郎	海上技術安全研究所	ABS Consulting, American Bureau of Shipping (米) Texas A & M University (米) OTRC(Offshore Technology Research Center) (米) OTC(Ocean Technology Conference) (米)	Mr.Casada (ABS Consulting) Prof. C.H. Kim(Texas A&M) Dr. Richard Mercier(OTRC)	天然ガス液体燃料化FPSO ガス爆発シミュレーション	天然ガス液体燃料化FPSOにおけるガス放出・爆発シミュレーションに関する 研究のための調査。 ・ABS, ABS Consulting: 爆発評価及びガス放出漏洩シナリオの調査 ・OTRC: 爆発時浮体動揺の調査 ・OTC'04 参加: 爆発評価に関連した研究および出展[FABIG(FIRE AND BLAST INFORMATION GROUP)等]からの爆発解析ツールやリスク評 価手法の調査 ・FMC: オブローディング時の爆発に関する調査
志村 拓也	海洋研究開発機構	Southampton Oceanography Center (英) 7th European Conference on Underwater Acoustics	Prof.Griffith (Southampton Oceanography Center)	水中音響技術	海洋研究開発機構では、燃料電池を搭載した世界初の自律型無索無人潜水機(AUV)「うしま」を開発し、特に北極海の海水下での長距離航行による調査観測を目指して更なる技術開発を進めている。一方、SOCでは、Autosubと命名したAUVを開発し、氷海域、特にグリーンランド周辺の棚水下の調査観測を行っている。よって、SOCにてAutosubを見学し、Autosubに関わる技術や氷海域でのAUVオペレーション、AUVに搭載する音響機器の研究開発についてGriffiths教授の研究グループと技術的な意見交換を行い、今後のAUVおよび音響機器の研究開発に必要な情報を得ることができた。 また、ヨーロッパ水中音響会議に出席し、時間反転波を用いた水中音響技術に関する成果を発表するとともに、水中音響技術研究の最新動向を調査した

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
川島 英幹	海上技術安全研究所	Ship Design & Consult (独) FRIENDSHIP- Systems University of Cranfield (英) The 9th International Symposium on Practical Design of Ships and other Floating Structures	Dr.Jeren(Ship Design & Consult) Dr.Herries(FRIENDSHIP -Systems) Dr.Lowe(University of Cranfield)	シミュレーションベース船舶 初期設計	最近のポッド推進船や新形式の高速船等では、初期計画時に既存船のデータベースを利用できず、既存のデータベースに頼らないシミュレーションベースの初期計画が有効である。しかし、従来の船舶用CADを用いて所要の新船型を生成するには相当の熟練と手間を要するため、初期計画段階でのCAD/CFDの有効活用を阻害している。従って、簡便な船型生成手法と少ないパラメータで船型の特徴を的確に把握できる船型表現手法の開発は今後の初期計画/船型設計の効率化に大きなインパクトを持っている。欧州では、このような船型生成および表現手法の研究開発が盛んに行われている。今回は、ベルリン工科大学の設計技術を継承したコンサルタントおよび大学を訪問し、船型生成法に関する有益な情報を得た。また船舶設計に関する国際会議にて独自の研究を発表し情報交換を行った。 ・初期船型生成及び数学的表現手法の実態と研究動向 ・簡便な操作で船型設計を行うことができるFRIENDSHIP-Systemの調査 ・所要の船型を得るための数学的表現とそれを用いた船型生成手法の調査 ・船舶の初期計画に利用できる実用的ツールの調査および、データベースを利用できない新形式船の初期計画手法の調査
丹後 義彦	㈱Hアイ・マリンエナイツ テッド	・Gulf Coast Region Maritime Technology Center ・University of New Orleans (米) ・National Institute for Occupational Safety and Health, Division of Applied Research and Technology ・University of Washington (米)	Prof.Latorre (University of New Orleans) Prof.Tanida(University of Washington)	大型構造物の製造技術	大型構造物の個別、少量生産のための製造技術ならびにその支援システムに関連した研究・開発の動向調査を行った。 ・工法、ロボット(装置)化、支援システムの調査 (GCRMTC) ・大型溶接構造物の精度向上の鍵となる熱変形解析技術の調査 (UNO) ・製造作業におけるヒューマンエラー、人間工学アプローチに関する調査 (NIOSH) ・造船業の生産性および品質向上に関する研究動向の調査 (University of Washington)
石水 信二	三菱重工業㈱ 神戸造船所	・NAPA Oy(フィンラン ド) ・CADMATIC Oy(フィン ランド) ・ABB Oy(フィンランド) ・DELTAAMARINE Ltd.(フィンランド) ・ELOMATI Oy(フィン ランド)	Mr.Ralf Eklund (NAPA) Mr.Kimmo Kitisalo (NAPA) Mr.Matti Juntunen (CADMATIC) Mr.Pekka Pirunen (CADMATIC) Mr.Matti Holmsten (ABB) Mr.Matti Tammero (DELTAAMARINE) Mr.Timo Knuuti (ELOMATI)	船舶の初期設計のCAD利 用	欧州における船舶の初期設計へのCAD利用に関する以下の調査を行った。 ・ソフトウェアの開発及び普及状況 NAPA社やCADMATIC社を訪問し、現在の開発状況や今後の展望について、世界的なニーズを踏まえた調査を行った。 ・初期設計における3次元CAD適用状況 ソフトウェアが進化する一方、これらをもっと活用することで設計の迅速化、高度化を図る事が今後の造船設計にも必要とされている。そこで 3D-CADを駆使した船舶の設計を行っているELOMATI社、DELTAAMARINE社を訪問し、3D-CADの導入状況やその活用方法について 調査した。

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
宮崎 智	三菱重工業株 長崎造船所	<ul style="list-style-type: none"> •Lloyd's Resister(英) •Det Norske Veritas (ノルウェー) •Helsinki University of Technology(フィンランド) • Technical Research Center of Finland •Arctic and Antarctic Research Institute •Central Marine Research and Design Institute 	<ul style="list-style-type: none"> Mr.Robert Bridges (Lloyd's Resister) Mr.Morten Mejlender-Larsen (Det Norske Veritas) Prof.Kaj Riska (Helsinki University of Technology) Mr.Tapio Nyman (Technical Research Center of Finland) Mr.V.A.Likhomanov (Arctic and Antarctic Research Institute) 	氷海域航行船舶 氷海域海洋環境保全	<ul style="list-style-type: none"> •氷海域を航行する船舶に関する研究動向 氷海域を航行する原油または液化天然ガスタンカーの開発ニーズが活発になっている。これらのタンカーは耐氷構造が必須となるだけでなく着氷防止対策等が要求される。そこで、氷海域を航行する船舶全般に関するテーマとして、海氷による荷重、着氷防止・除去技術等に関する最新の研究動向について、北欧の研究機関の研究動向を調査した。 •氷海域における海洋環境保全への取り組みについて 北極圏を始めとする氷海域では、人工的な開発が行われていないため、自然の生態系が保存された環境であり、氷海域を航行する船舶に対しては、海洋環境保全のため厳しい制限が要求される。そこで、海洋環境保全に関する背景と、実際の船舶に要求される仕様等について調査した。
澤村 淳司	東京大学大学院 工学系研究科助手	NTNU Center for Ships and Ocean Structure(ノルウェー)	<ul style="list-style-type: none"> Prof.Moan (NTNU Center for Ships and Ocean Structure) 	衝突、座礁時の船舶構造 強度評価	船舶の衝突、座礁における構造強度評価方法の研究を発展させるために、現在の欧州における船舶の衝突、座礁時の安全評価に対する取り組みや安全評価方法、および有限要素法等による数値シミュレーションの安全評価への利用の現状を調査。

2005年度 派遣者一覧および交流ネットワーク データベース

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
南 佳成	海上技術安全研究所	IMAM2005 (ポルトガル) SCOTTEL (独) University of New castle upon tyne School of Marine Science and technology (英)	Mr.Christophe Mourot (SCOTTEL) Mr.Thomas Krischkofski (SCOTTEL) Prof. Mehmet Atlar(University of New castle upon tyne) Dr. Michael D. Woodword(University of New castle upon tyne)	POD推進システム	・欧州におけるPOD推進システムの研究動向調査 ・欧州における電気推進の研究動向調査 ・POD推進器の開発方法および開発動向調査 ・EUプロジェクトにおけるPOD推進システムの開発動向調査
廣田 一博	三菱重工株式会社 (株)長崎造船所	・Lloyd's Register (英) ・DNV本部(ノルウェー) ・Germanisher Lloyd Head of competence Center Hull(独) ・Germanisher Lloyd Material and welding(オーストリア)	Mr.David Howarth (Lloyd's Register) Mr.A J Macdonald(Lloyd's Register) Mr.John Olav Nokleby(DNV本部) Mr.Wolfgang Fichelmann(Germanisher Lloyd) MLd	厚板溶接部の脆性破壊 高強度鋼材の疲労強度	・厚板溶接部の脆性破壊に対する発生/停止の最新の考え方を調査 ・船級協会における厚板化の実情について調査 ・高強度鋼材を使用した場合の疲労強度に関する最新の研究状況を調査
塚本 泰史	三菱重工業株(株)長崎造船所設計部 計画課	HSVA (独) MARINTEK(ノルウェー) DNV本部(ノルウェー) MARIN (オランダ) SSPA(スウェーデン)	Mr.Mewis(HSVA) Mr.Jullumstro(MARINTEK) Mr.Austefjord(DNV) Mr.Helmers(DNV) Mr.Brubbakk(DNV) Mr.Jurgens(MARIN) Mr.Boom(MARIN) Mr.Grin(MARIN) Mr.Ottosson(SSPA)	実海域での性能評価法	・実海域での性能評価法の調査(HSVA) ・実海域での性能評価法の調査(MARINTEK) ・船体運動性能推定技術の調査(DNV) ・実海域での速力解析法の開発状況調査(MARIN) ・実海域運航simulation技術の調査(MARIN) ・実海域での性能評価法の調査(SSPA)
飯島 一博	大阪大学大学院工学研究科	・デンマーク工科大学 Section of Coastal, Maritime and Structural Engineering(デンマーク) ・ハンブルグ工科大学 Ship Structural Design and Analysis(独) ・デルフト工科大学 Ship Hydrodynamic & Structure (オランダ) ・リージュ大 Architecture Navale Analyses des Systemes de Transport (ベルギー) ・ノルウェー科学技術大 Centre of Ships and Ocean Structures	Prof.Jansen(デンマーク工科大学) Prof. Fricke (ハンブルグ工科大学) Prof. Pinkster(デルフト工科大学) Prof. Rigo(リージュ大) Prof. Moan(ノルウェー科学技術大)	構造解析設計ツール	・デンマーク工科大学における解析設計ツールについての調査 ・ハンブルグ工科大学における解析設計ツールについての調査 ・デルフト工科大学における解析設計ツールについての調査 ・リージュ大における解析設計ツールについての調査 ・ノルウェー科学技術大における解析設計ツールについての調査

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究内容等
犬飼 泰彦	株式会社・エイチ・アイ・エム マリンユナイテッド	・INSEAN(伊) ・Von Karman Institute(ベルギー) ・SSPA(スウェーデン) ・ABB(フィンランド)	Dr. Fabio Di Felice(INSEAN) Dr. M.L.Riethmuller(Von Karman Institute) Mr. Ted Rosendahl(SSPA) Mr.Pekka Purunen(CAD/MATIC)	流体可視化技術 CRPPOD設計	・流体可視化技術(PIV)の調査 ・CRPPOD設計に関する研究動向についての調査
久米 健一	海上技術安全研究所	・The Italian Ship Model Basin(伊) ・Iowa Institute of Hydraulic Research(米)	Dr.Guido Calcagno(The Italian Ship Model Basin) Dr.Mario Felli(The Italian Ship Model Basin) Dr.Fabio Di Felice(The Italian Ship Model Basin) Dr. Joe Longo(Iowa Institute of Hydraulic Research)	PIV計測技術	・PIV(Particle Image Velocimetry)計測技術の調査 ・減圧回流水槽でLDV(Laser Doppler Velocimetry)を用いた潜水艦周りの流場計測技術の調査 ・不確かさ解析についての議論 ・大学におけるPIV計測技術の調査
浅沼 貴之	海上技術安全研究所 任期付研究員	・サンパウロ大学(ブラジル) ・Petrobras/Cenpes(ブラジル) ・カンピナス大(ブラジル) ・Petrobras/Macae(ブラジル)	Prof. Nishimoto(サンパウロ大) Dr.Masetti(Petrobras/Cenpes) Mr. Paulo Sergio(Petrobras/Cenpes) Prof. Morooka(カンピナス大) Mr. Paulo Cesar(Petrobras/Macae)	モノグラム型FPSO DPSシャトルタンカー 生産ライザー	・MPSOに関する研究開発について ・DPSシャトルタンカーに関する研究開発について ・ライザーに関する研究開発について ・CAMPOS BASIN他、ブラジルの現状
山中 亮一	横浜国立大学大学院 環境情報研究院	・ECM9カンファレンス(米) ・マサチューセッツ工科大MIT(米) ・ノースカロライナ州立大NCSU(米)	Prof. Jon Marshall(MIT) Yu-Fai Leung(NCSU)	全球大気海洋モデル ヒューマンインパクト	・9th International Conference on Estuarine and Coastal Modeling (ECM9)での研究成果発表 ・全球大気海洋モデルに関する情報収集 ・米国における人為的な環境影響(ヒューマンインパクト)の調査・解析手法に関する情報収集

2006年度 派遣者一覧ネットワーク データベース
(事業名:国際学術協働に係わる海外派遣)

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究概要
橋本 博公	大阪大学大学院	The University of Iowa(米) University of Rio de Janeiro (ブラジル) US Naval Surface Warfare Center(米)	Prof. Frederick Stern(The University of Iowa) Prof. Marcelo Santos Neves(University of Rio de Janeiro). Dr. Arthur Reed(US Naval Surface Warfare Center)	船舶復元性	・船舶復元性研究へのCFD技術導入に関する研究の現状と展望の 調査 ・国際会議における船舶復元性の最新研究動向調査 ・米海軍の実験施設の調査、艦艇の安全性評価手法の調査
湯川和浩	海上技術安全研 究所	・Texas A&M University(米) ・Offshore Technology Research Center OTRC(米) ・Southwest Research Institute SRI (米) ・American Petroleum Institute API (米) ・Offshore Technology Conference OTC (米)	Prof. C. H. Kim (Texas A&M U niversity) Mr. R. S. Mercier (OTRC) Mr. J. A. Henkener (SRI) Mr. J. E. Crouch, P.E.(SRI) Mr. M. D. Ladika (SRI) Mr. Cuneyt Capanoglu (API)	海洋構造物設計基準	・ハリケーン・カトリナとリタによる海洋構造物の被害状況調査 ・海洋構造物設計基準の改訂動向調査
大石 桂三	三菱重工機神戸 造船所船舶・海洋部 計画設計課	・Lloyd's Register (英) ・Becker Marine Systems (独) ・Germanischer Lloyd (独)	Mr.David Tozer (Lloyd's Register) Mr. Olaf Lingstadt (Becker Marine Systems) Mr. Rasmus Stute (Germanischer Lloyd)	実海域での性能評価 法	・メガコンテナ船関連船級規則及びコンテナ船版CSR策定に関する 動向調査 ・デッキ上コンテナの固縛強度関連調査 ・船のキャビテーションエロージョン関連調査
久間 康充	三菱設計株式会社 構造グループ	・ABS Corporate Office(米) ・Lloyd's Register (英) ・DNV(ノルウェー) ・BV(仏)	Mr. Y.Shin他 (ABS Corporate Office) Mr. A.Birch他 (Lloyd's Register) Mr. H.O.Stromme他 (DNV)	CSR(Common Structural Rule)	・CSR適用状況 ・CSR改正・メンテナンス ・CSRの今後の動向 ・最新強度評価ツール

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究概要
千賀 英敬	大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻海洋システム工学講座	・マサチューセッツ工科大学 Center for Ocean Engineering (米) ・マサチューセッツ工科大学 TheEdgerton Center (米)	Prof. Michael S. Triantafyllou (MIT Center for Ocean Engineering) Prof. J. Kim Vandiver (MIT TheEdgerton Center)	長大弾性管のVIV	・長大弾性管のVIVの何に着目しているかの調査 ・渦励振(Vortex Induced Vibration)の模型実験移管する調査 ・VIVの実海域実験に関する調査
前田 克弥	海上技術安全研究所	・University of Western Australia (豪) ・Curtin University of Technology (豪) ・INTEC Engineering Pty. Ltd. (豪) ・AMOG Consulting (豪)	Prof. Krish Thiagarajan (University of Western Australia) Prof. Kim Klaka (Curtin University of Technology) Mr. Nigel J. Davies (INTEC Engineering Pty. Ltd.) Mr. Adam Brumley (AMOG Consulting)	海洋工学全般	海洋工学に関する ・University of Western Australia における研究動向 ・Curtin University of Technology における研究動向 ・INTEC Engineering Pty. Ltd. における開発動向 ・AMOG Consulting における開発動向
黒田 貴子	海上技術安全研究所	・IFREMER (仏) ・CEDRE (仏) ・MARINTEK (ノルウェー) ・SINTEF (ノルウェー) ・Ship Manoeuvring Simulator Center (ノルウェー)	Mr. Marc Le Boulluec (IFREMER) Mr. Emmanuel De Nanteuil (CEDRE) Mr. Svein-Arne Reinholdtsen (MARINTEK) Mr. Per S. Daling (SINTEF) Mr. Stig-Einar Wiggen (Ship Manoeuvring Simulator Center)	航行不能船舶の緊急曳航システム 流出油防除	・航行不能船舶への初動対応・緊急曳航に関するヨーロッパ・北欧の動き ・船舶の緊急曳航システム開発 ・航行不能船舶の漂流に関する研究 ・海洋での流出油防除に関する研究
松尾 宏平	海上技術安全研究所	・新会双水折船鋼鉄公司 (中国) ・江門市中新折船鋼鉄有限公司 (中国) ・K LINE BANGLADESH, LTD. (バングラデッシュ) ・ERS (トルコ) ・IMO MEPC55 (英)	Mr. 譚 洋 (新会双水折船鋼鉄公司) Mr. 譚 澤民 (江門市中新折船鋼鉄有限公司) Mr. Tarek Anis Ahmed (K LINE BANGLADESH, LTD.) Mr. Namik K. Idil (ERS)	シブプリサイクル	・中国・広州における解撤ヤードの実地調査 ・バングラデッシュ・チッタゴンにおける解撤ヤードの実地調査 ・トルコ・イズミールにおける解撤ヤードの実地調査 ・英国での国際会議IMO MEPC55への出席

2007年度 派遣者一覧ネットワーク データベース
(事業名: 国際学術協力を係わる海外派遣)

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究概要
北澤 大輔	東京大学	NOAA Aquaculture Program Hubbs-Sea World Research Institute Northwest Fisheries Science Center NET Systems Inc OceanSpar LLC	Michael Rubino Paula C. Sylvia Ken Massee Koji Tamura Langley Gace	海洋環境・水産	<ul style="list-style-type: none"> ・米国における沖合養殖の現状と沖合養殖法案について ・石油掘削施設を利用した沖合養殖について ・米国における種苗生産とダム建設による環境影響について ・大型浮沈式生簀の開発について
禰方 和夫	東京大学	Dept. of Electrical & Computer Engineering, University of Nevada Dept. of Aerospace & Mechanical Engineering, University of Southern California Industrial Engineering, the University of Washington	Shahram Latifi Yan Jin Richard L. Storch	情報システム	<ul style="list-style-type: none"> ・国際会議ITNGへの参加および発表 ・チームオペレーションのシミュレータシステムの調査 ・設計プロセスからの知識抽出に関する調査
村井康二	神戸大学	Mitsui Ship Industry Lake Superior State University Pennsylvania State University Kwansei Gakuin University	Etsuro OKUYAMA Taskyn Padyr Joel Migneault Oyama-Higa	交通システム シミュレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・ IEEE-SMC2007 Humans and Transportation Systems ・ IEEE-SMC2007 交通システム

氏名	所属	訪問・滞在機関名	交流相手	技術分野	調査・研究概要
岸本 隆	三井造船昭島研究所	Bassin d'essais des Carenes, System Evaluation and Test Directorate Univ. of Grenoble Laboratoire des Ecoulements Geophysiques et Industriels Univ. of Michigan, Naval Architecture and Marine Engineering	Didder Frechou Yves Lecofffre Jean Pierre Franc Steven Ceccio Armin W. Troesch	キャビテーション 水槽実験	・GTH(Grande Tunnel Hydrodynamique)における気泡制御機構 ・気泡制御装置のメカニズムと気泡制御技術の重要性について ・気泡核技術の今後について
石 江水	ABSパシフィック 東京大学工学研究 科(当時)	ベルリン工科大学 ノルウェー工科大学	Prof. Clauss Mr. Jörn Hinenthal Prof. Moan Dr. Hermundstad	海洋波 波浪荷重 構造解析	・船舶の衝突に関するシミュレーション技術の調査 ・Freak Waveの研究状況調査
中山 伸	三菱重工業(株)	Det Norske Veritas Lloyd's Register The Welding Institute Germanisher Lloyd	Marthinussen Przydatek Wylde Pollicino	溶接技術 疲労解析	・船殻構造へのLaser溶接/Hybrid Laser溶接の適用状況 ・継手の疲労強度改善技術(特にUIT処理)の適用状況 ・極厚板溶接継手の靱性確保に対する研究活動 ・FSWの研究開発動向 ・最新のEBW応用技術の動向