

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。

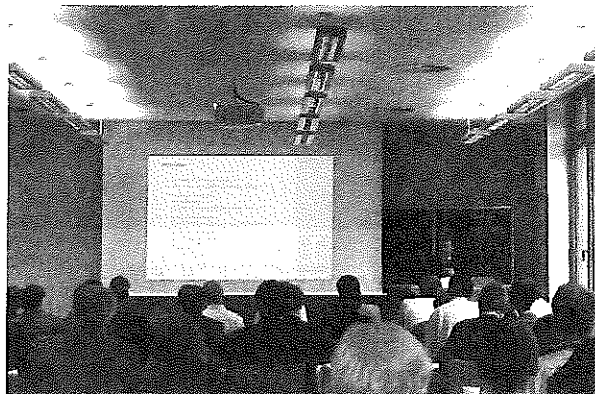


写真 1 ICCGS 2007 会場の様子

3.2 ベルリン工科大学

ベルリン大学の Ocean Engineering 専攻の Prof. G. Claus 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.Claus 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. Claus 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。

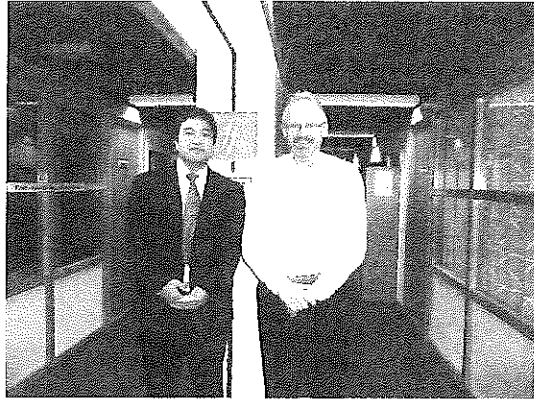


写真 3 Professor Moan と著者 (左)

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。

2007 年度若手研究者・技術者海外派遣

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. Claus	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. Claus	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 2 0 0 7 出席
国際会議 ICCGS 2 0 0 7 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 Claus 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、Claus 教授が行ってる elearning システム、Claus 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。	

特記事項

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。