

国際会議「ファースト 03」に参加して

大阪府立大学大学院・海洋システム工学分野・教授

池田良穂

前回の本欄では、10月に訪れたナポリ港とナポリ湾の高速客船やフェリーについて書いた。今回は、ナポリ湾に浮かぶ温泉の島、イスキア島で開催された高速船の国際会議「ファースト 03」についてご紹介しよう。

この会議は、ほぼ3年に一度開催される国際会議で、10年ほど前に日本でも開催されたことがある。筆者も、この日本開催以来の久々の出席である。

本会議の招待講演の中に、ナポリ湾内の高速旅客船の就航状況に関するスカマルディラ・ナポリ大学教授のものがあり、それによると2001年時点で高速旅客船の年間利用客は470万人あり、36隻の高速旅客船が就航しているという。うち、水中翼船(水面貫通型)が12隻、双胴型11隻、単胴型13隻。既に水中翼船の比率は1/3程度になっているのだが、「高速船」といえば「水中翼船」というイメージが未だに定着しており、新聞に載る高速船の時刻表もひとまとめに「ハイドロfoil」と書かれているという。しかし、来年から、水中翼船が次第に近代的な半滑走型高速船に代替される

予定とのことで、水中翼船の影が次第に薄くなりつつある。

4日間の会議中の1日、強風のためイスキア島の全ての船便が運航停止となり、島が完全に孤立したから、未だに離島苦という言葉があてはまりそうだ。

会議の参加者は全部で194名。地元イタリアからの参加が最も多かったが、ノルウェー、オーストラリア、アメリカ、韓国などからも多くの参加者があった。日本からは、11名(北大1、横国2、海技研1、NK1、阪大1、府大3、鳥取大1、鹿児島大1)の参加があったが、TSLプロジェクトが走っていた頃には、この会議にも民間会社や役所からたくさんの方が参加があったが、今回は、ほとんどが大学の研究者であったのはたいへん残念であった。それに比べると、海外からは造船所からの参加が多く、民間会社の高速船に対する力の入れ方には、日本と外国でずいぶん大きな温度差があることに驚かされた。

筆者の専門分野である耐航性関連の論文としては、新船型の運動性能(発表論文の中にはトリマランに関する論文が断然多い)

に関するもの、運動推定法に関するもの、運動制御に関するもの、船酔いに関するもの、スラミング等の波浪荷重に関するものなどがあった。以下に、耐航性関連の論文についてそれぞれ簡単にご紹介して参考に供しよう。

招待論文

■ Simulation Based Resistance and Seakeeping Performance of High-Speed Monohull and Multihull Vessels Equipped with Motion Control Lifting Appendages

Paul D. Sclavounos, Shiran Purvin, Talha Ulusoy, Sungeun Kim (MTI, USA)

線形ポテンシャル理論により、単胴、双胴、3 胴型高速船の流体力を数値計算し、その比較を行った。また、水中翼付きの単胴、双胴高速船の波浪中での運動計算(縦揺れ、上下揺れ、横揺れ)を行い、水中翼の取り付け位置および迎角の最適化を行った。

耐航性改善のための新船型・船型改良

■ A New Generation of Large Fast Ferry-From Concept to Contract Reality

Tony Armstrong (Austal, Australia)
Kjell Holden (MARINTEK, Norway)

126mの高速トリマラン旅客カーフェリーのコンセプト開発から受注までを説明。このコンセプトは、双胴船の場合の過大な復原力から来る横揺性能の悪さを解消するために、安定性を増した単胴船のコンセプトから来ていること、その結果、就航予定のカナリー諸島航路において就航率が同じ126mの双胴船より大幅に向上することを実

験等で確かめた。

■ Effect of Sea, Ride Controls, Hull Form and Spacing on Motion and Sickness Incidence for High Speed Catamarans
M. Davis, D. Holloway

時間領域のグリーン関数を用いた計算手法を双胴高速船に適用し、 F_n が0.2から0.8の領域で実験値とよい一致をみた。また、フィンを用いたアクティブおよびパッシブ制御に関して調査し、船首のフィンの露出することによる影響が大きいこと、また斜め波中での波向きが横揺れ、上下揺れ、縦揺れに及ぼす影響を検討している。

■ Optimisation of the Catamaran Hull to Minimise of Motions and Maximise Operability

E. Dudson, H. Rambech

米海軍向けに設計した高速双胴船の開発と模型実験結果について紹介。波浪中での高性能化が確認された。

■ Seakeeping Assessment of Trimaran Hulls

E. Begovic, C. Bertorello, G. Boccadamo

排水量約130トン、船長40~47m、36ノット、350名乗りの高速船について、クロスフローモデルによる揚力・抗力を考慮した2.5-D理論を用いた運動推定法を開発し、それを用いた、トリマラン、双胴、単胴型の評価を実施。縦波では単胴が、横波では双胴とトリマランの性能がよいことを示した。また、トリマランは年間就航率をMSI

の視点で評価し、性能的に難しいと結論。

■ Effect of Hull Form Variations on the Hydrodynamic Performances in Waves of a Trimaran ship

S. Brizzolara, M. Capasso, A. Francescutto

2隻の120mトリマラン型高速カーフェリーについて、サイドハルの位置を変化させて、波浪中運動、ダイナミック・スタビリティを実験および理論で比較検討した。サイドハルの位置については、抵抗性能のよいものが、運動性能は必ずしもよくないことが分かった。

■ On the Hydrodynamic Performance of High Speed Craft

C. Bertorello, S. Brizzolara, D. Bruzzone, P. Cassella, I. Zotti

単胴、双胴、トリマランの抵抗特性および運動特性を、実験的、理論的に比較した。運動の計算に関してはまだ改良が必要であることを指摘している。

乗り心地の問題

■ Effects of Seakeeping Quality on Travel Demand of a Fast Ferry

Y. Ikeda, T. Kuroda and Y. Takeuchi

MSI を考慮した犠牲量モデルを隠岐航路について作成し、それを用いて MSI の改善がどの程度の需要変化を誘起するかを推定した。

■ Human Comfort and Motion Sickness on Board High Speed Crafts

O. Turan, A. Ganguly, S. Aksu, C. Verveniotis

ドーバー海峡での実船実験で MSI を計測し、O' Hanlon らの結果を用いた MSI の推定値が、双胴船の場合には問題があることを指摘している。

■ Evaluation Method of Ride Control System for Fast Craft from the Viewpoint of Passenger Comfort

R. Shigehiro, T. Kuroda, H. Kagaraku
筆者らが開発した乗り心地の評価法を紹介し、水中翼を使って双胴船および単胴船の運動制御結果を乗り心地の面から評価した。

■ Prediction of Nonlinear Motions and Wave Loads of High-Speed Monohulls in Oblique Waves

F. Chiu, W. Tiao, C.C. Fang

非線形ストリップ法に基づく実用的船体運動推定法を提案し、90m の高速パトロール船に適用した。推定結果を実験値と比較して、その実用性を確認した。

■ Time Domain Prediction of Steady and Unsteady Motion of High Speed Crafts

F. Kara, D. Vassalos

ノイマン・ケルビン法による高速船の流体力の計算法を開発し、その精度を確認した。

■ Experience on the Application and Validation of Theoretical Methods for the Seakeeping Prediction of

Fast Ships

A. Cappelletti, E. Pino, L. Sebastiani

ストリップ法、3D Green Function 法(前進速度なしとあり)、3D ランキンソース法を用いて、高速フリゲートの運動を計算し、実験結果と比較した。その結果、前進速度影響に関しては 3D 法のほうが実験結果との一致度が悪く、より厳密な理論にはまだ検討の余地があることを指摘した。

運動特性

■ Seakeeping and Structural Behavior of a Fast Patrol Vessels in Closed and Open Seas

R. Folso, S. Ferraris, R. Grillo, F. Albertoni, L. Folso

47m のパトロール艇の運動を、地中海と大西洋の 2 つの海域で比較。RINA Military Regulation の MSI 評価法では、いずれの海域においても性能的に問題があることを示している。また、構造強度についても評価している。

■ Transient Dynamic Slam Response of Large High Speed Catamaran

G. Thomas, M. Davis, D. Holloway, T. Roberts

ニュージーランドのクック海峡に就航する 96m 型ウェーブピアシング型旅客カーフェリーのスラミングを実船計測した結果および構造解析の結果を紹介。

実験手法

■ Test of a GPS RTK System for Ship

Motion Measurements

G. Carrera

GPS を使った波浪中船体運動計測、操縦性能試験の計測を紹介し、精度が十分あることを確認した。

船体運動の制御問題

■ Ride Control Systems - Reduced Motions on the Cost of Increased Sectional Forces?

R. Folso, U. Nielsen, F. Torti

ストリップ法および非線形時間領域解法を用いて、単胴高速旅客カーフェリー TMV114 に前後に T フォイルを付けた場合の運動と VBM を計算し、制御によって運動は減るが、Vertical Bending Moment が増加することを指摘。

■ A New Ship Motion Control System for High Speed Craft

T. Katayama, K. Suzuki, Y. Ikeda

高速船の運動制御に用いられるインターセプターおよびトリムタブの効果について、流体力学的特性を実験によって求めることによって評価した。また、こうした制御システムが短波長域でも効果が発揮できるような波浪強制力打消し制御を提案し、シミュレーションによって効果を確かめた。

■ Hydrodynamic Analysis of Interceptors with CFD Methods

S. Brizzolara

インターセプターに働く流体力を CFD の 2-D の RANSE 法を用いて計算した。その結果、インターセプターの効果には境界層の

高さと速度分布が大きく影響することを明らかにした。

■ Dynamic Stall and Cavitation of Stabilizer Fins and Their Influence on the Ship Behaviour (論文は別途コピー配布)

G. Gaillarde

運動制御に用いる翼の失速およびキャビテーションによる揚力と抗力の急変が船体運動に大きな影響を与えることを指摘している。

計算流体力学(CFD)関連

■ Steady and Unsteady RANSE Simulation for Planing Craft

R. Azcueta

NS 方程式を解く RANSE 法によって、定常航走状態のシミュレーションを行い、府大の実験値とよく合うことを確かめた。また、全方位からの入射波の中での運動、横揺れ減衰力、追波中のブローチングによる転覆などの計算結果を示した。

なお、次回の「ファースト」は、2005 年 6 月にロシアのセント・ペテルクブルグで開催されることとなっているので、ぜひご参加頂ければと思う。