



〈 連載 (162) 〉

インターセプター型ライドコントロールシステム



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

船 体運動を低減するシステムとしては、ビルジキール、フィンスタビライザー、アンチローリングタンク、トリムタブなどがよく知られているが、最近、高速船用のシステムとしてインターセプターが注目を浴びている。このインターセプターについては、オーストラリアのオースタル・シップ、イタリアのロドリゲス・エンジニアリングで開発され、両社建造の高速旅客船には既にたくさん取り付けられ、その効果が示されている。さらに、最近になって、船体運動低減装置メーカーとして有名なマリタイム・ダイナミック社も、同システムの販売を本格的に始めた。

同システムを採用した高速船が、国内でも1隻だけ稼動している。オースタル・シップで建造された熊本フェリーの高速旅客船「マリレビュー」で、熊本新港と天草との間に就航している。

インターセプターとは、高速船の船尾トランサムに上下に稼動する平板を設置し、その平板を船底から流れに直角に突き出すことによって流れをせき止めて、船尾を持ち上げる揚力を得るというもので、高速船

の場合には意外にも抵抗増加をあまり起こさずに姿勢の制御ができるという代物。一応、船舶の流体力学を専門とする筆者も、最初にそのアイデアを聞いた時には「抵抗増加が大きくてとても実用的ではないのでは」と疑問に思ったものだった。

筆 者の研究室の4年生である森岡君が、卒研としてインターセプターの性能把握に取り組み、この3月に卒業研究としてまとめた。ちなみに、彼は卒業後には尾道造船に就職して、これからの日本造船界を担う若き造船屋として活躍することになっている。

さて、彼はインターセプターの模型を作成し、高速船模型の船尾トランサムに取り付け、大阪府立大学の水槽で実験を繰り返した。まずは、インターセプターを船底から突き出した状態で、船体に働く抵抗、揚力、トリムモーメントの計測を実施した。

その結果と、高速船の運動制御装置として広く用いられているトリムタブが発生する流体力との比較をしたところ、抵抗増加

自体はトリムタブとあまり変わらないが、発生する揚力およびそれに伴う船首を下げるモーメントはトリムタブよりもはるかに大きいことが分った。計測された揚力値を抗力で割った揚抗比を、トリムタブの揚抗比と比較したものを図1に示す。

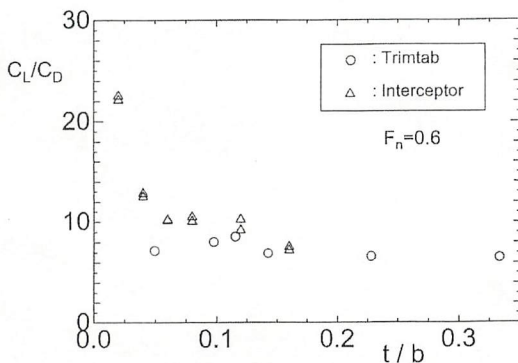


図1 インターセプターとトリムタブの揚抗比の比較

横軸の t/b はインターセプターの船底からの突き出し量 (t) をその幅 (b) で割ったもので、一種のアスペクト比である。この図から、 t/b が比較的小さい領域で、インターセプターがトリムタブより効率がよくなることが分かる。また、この揚力はトリムタブの場合にはトリムタブ自体に働くが、インターセプターでは船尾船底に働くので、装置の構造強度上はインターセプターの方が有利であり、重さがかなり軽くなることが分った。

次に、可動型インターセプター模型を作製した。この模型では、模型船の縦揺れ角速度をセンサーで計測して、それに対応してインターセプターの船底からの突き出し量を自動的に動かすようになっている。水槽に波を起こして、その波の中を模型船を

曳航して、インターセプターによって、どの程度、模型船の縦揺れと上下揺れを減らせるかを調べた。

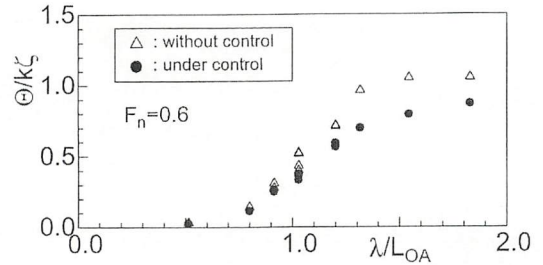


図2 インターセプターによる縦揺れ制御実験

一般に、こうした制御では、運動速度に比例させて制御力を発生させる方法が一般的で、速度比例制御と呼ばれている。この制御では、運動方程式中の減衰力を増やしていることとなり、とくに同調付近ではよく効くこととなる。この制御を行った結果、図2に示すように、入射波の波長が船の長さより長い領域 ($\lambda/L_{OA} > 1$) で、縦揺れが最大30%余り減少し、さらに上下揺れも若干減少することが確かめられた。また、運動の軽減の副産物として、船体に働く抵抗自体も若干減少することが分った。このことは、インターセプター自体に働く抵抗による抵抗増加があるにもかかわらず、インターセプターが船体運動を減らすことにより、最終的に波の中での抵抗増加を軽減していることとなる。この他、速度比例制御だけでなく、変位比例制御やそのミックス型制御についても実験を実施して、インターセプター型ライドコントロールシステムの性能を種々検証した。

筆者の研究室では、以前、トリムタブの制御方法として、船体の運動方程式を解き

ながら、最適な制御を行う方法を提案した。それは、船体運動の計測結果から波強制力の大きさを推定し、トリムタブの発生できる力との比較を行いながら、トリムタブで十分に抑えることのできる範囲の波強制力であれば、波強制力自体を相殺するようにトリムタブを制御し、それ以上の状況にな

れば速度比例制御に切り替えることにより、運動を最適に制御しようというものである。今後は、こうした新しい制御方法をインターセプターに取り入れたライドコントロールにもトライしてみたいと思っている。どこか、一緒に共同研究をしてみたい企業があれば大歓迎である。

「内航海運ハンドブック」

(2003年版)

国土交通省海事局国内貨物課 編

内航海運業は、環境負荷が比較的小さく21世紀も重要な輸送体系のひとつとして期待されているが、その一方で様々な問題が山積している。船舶から排出されるCO₂の更なる削減、老朽船の処理、IT化・効率化の遅れ、若年船員の慢性的な不足等枚挙に暇がない。

次世代内航海運懇談会では、これらの問題点と対策について平成13年10月から10回にわたって検討を重ね、平成14年4月に21世紀型内航海運のあり方を示した「次世代内航海運ビジョン」を著した。

本書はこの「次世代内航海運ビジョン」を収録しており、内航海運行政の具体的な取組みと方向性が見て取れる。また、内航海運業の現状を示す各種データや最新の関係法令・通達等も盛り込まれているので、内航海運業をめぐる官

民の動きを理解するのに便利な構成となっている。

内航海運業の更なる発展を目指す指針書として、また業界の現状を示すデータブックとして、内航海運業者・荷主・関係官庁は備えておきたい一冊である。



A 5判/280頁/定価2,310円(5%税込) / 発送費390円
発行：〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル

株式会社 成山堂書店

TEL：03-3357-5861 FAX：03-3357-5867

<http://www.seizando.co.jp>

e-mail publisher@seizando.co.jp