



〈連載(214)〉

トリマラン型ハイブリッド 推進自動車運搬船の開発



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

はじめに

今回は客船からは離れて、新しいトリマラン型ハイブリッド推進自動車運搬船の開発研究の提案についてご紹介をしたい。ここでは内航で使用される比較的小型のPCCを対象としている。

研究の背景及び目的

世界的な経済発展に伴って自動車の需要が急増しており、それに伴って自動車運搬船(PCC、PCTC)の需要が急増している。しかし、国内航路に就航する自動車運搬船は、比較的小型であることからフルード数が高く高速化が難しい。また、非常に高い上部構造をもつため、復原性に余裕がなく、また風による影響による抵抗増加、離着岸時の操船の難しさが指摘されている。さらに、船側の比較的小さなランプからの荷役に時間がかかることなども効率的な運航を阻害していると言われる。

こうした自動車運搬船のもつ問題点を解決するために、筆者の研究室では、トリマラン型船型をもつ自動車運搬船の開発を行うことを提案している。また、推進器については、スーパーエコシップと同様の電

気・ディーゼルのハイブリッド式として、さらに港内航行、岸壁停泊時には航海中に蓄電した電池を活用して「非排ガス」、すなわちゼロエミッションを実現し、都会に近い港での地域への環境負荷を削減した環境対応型の船舶を実現するための技術開発を行うこととする。

目的達成のための研究の具体的目標及び研究内容

まず、トリマラン化による抵抗減少効果を利用して、同一馬力でのスピード増加、もしくは同一速力でのエンジン馬力の削減を行う。トリマラン型船型は、中央船体を細長化することによる造波抵抗の削減が可能であり、浸水表面積増加に伴う摩擦抵抗の増加を上回れば、抵抗削減が可能である。この削減効果がどの程度の大きさの船で、どの程度の速力域において可能なのかを示すのが図1である。この図は1000台積みの内航PCCの一例で、21ノットを越すと1台当たりの馬力はトリマラン化によって削減されることが分る。図中には、アルミ製船体にした時の推定値も示してあり、アルミにして軽量化を図れば、ほとんど全ての速

度域でトリマラン化による馬力削減効果が得られる。アルミにすることによる船価の増加が、はたして回収できるかが大きな問題になるが、試算ではライフサイクルとしては回収できる可能性が大きいことも分っている。

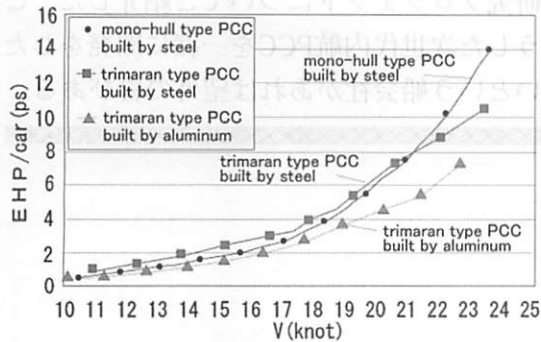


図1 1000台積PCCのトリマラン化による有効馬力の削減予想

次に、トリマランのサイドハルを防舷材として活用して、中央船体の横隔壁をなくし、隔壁甲板下の空間の最大限に活用した区画配置を開発することも視野に入れている。このコンセプトについては、既に筆者によって特許申請されている。

さらにトリマラン化したことによる、上部構造物の高さの削減による風圧力の減少、3つの船体による横流れ抵抗の増加によって、強風時の斜航を減少させることによって、荒天時の抵抗増加を抑えることが期待できるが、それを本研究の中で定量的に評価することが必要である。同時に、操縦性に関する確認実験を実施する必要もある。

トリマランについては、127m、40ノットの高速船が豪州で実用船が開発されており、その回航時の実績によると8mの波高の荒天中においても主船体の耐航性にも問題ないことが確認されているが、本研究開発に

よる船型は同船よりは長いサイドハルを有しており、特性に差異がある可能性もあるので、全方位の波浪中での運動性能、船首冠水、追い波中のブローチング現象等の確認を実験的にを行うことを計画している。



写真1 内航PCC

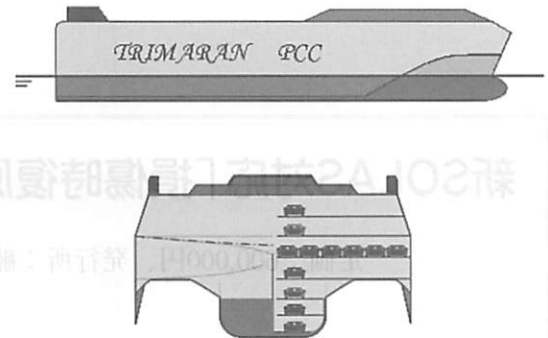


図2 開発するトリマラン型PCCのイメージ

研究の特色

中速の船舶へのマルチハル船型の適用は、かつて双胴船では行われたことがあり、神戸～高松間にジャンボフェリーというニックネームの4隻の双胴カーフェリーが活躍した。しかし、抵抗が大きくて運航効率が悪く、その後の代替時には単胴船が建造された。しかし、自動車運搬船のように、単胴型では復原力不足、高フルード数による抵抗増加、風の影響による斜航走航による抵抗増加などの問題をもつ船型において

は、マルチハル化によるメリットが享受される可能性が大きい。

本研究では、トリマラン船型を中速の自動車運搬船に適用するが、単にトリマラン化による抵抗削減、復原力向上を目指すのではなく、サイドハルを活用した損傷時復原性向上による積付効率の向上、幅広船型を利用した船尾からの効率的な荷役、蓄電池を活用した電気推進とエネルギー効率の

よいディーゼル機関のハイブリッド化によるCO₂削減と、都会に隣接した港湾での環境負荷削減などを目指している。

さいごに

以上、最近、筆者の研究室で進めている研究プロジェクトについてご紹介した。こうした次世代内航PCCを一緒に開発をしたいという船会社があれば望外の喜びある。

新SOLAS対応「損傷時復原性計算プログラム」(PC用)

定価：600,000円、発行所：船と港編集室 (Fax. 072-270-0612)

OS環境：Windows XP以上、Excelのインストールが必要。データ入力は、すべてExcelとなっておりきわめて便利。新SOLASに対応した貨物船用バージョンを購入と同時に納品。2008年10月には客船バージョンもお届けします。

本ソフトを使いこなしていただくために、開発者自らが訪問してソフトの使用法を指導する「訪問指導」(旅費実費+50,000円/1日)も用意しています。

また、購入した後、人手がない、時間がないといった場合には「ダメスタ計算請負(当面は貨物船のみ)」もご利用いただけます。計算のみの場合は1ケース100,000円、承認申請用計算書作成請負100,000円(計算費用は別途)です。

客船についても、同様のサービスを実施する予定にしています。

内容のお問い合わせ先：Email：iked@marine.osakafu-u.ac.jp

(大阪府立大学海洋システム工学分野 池田良穂)

ご注文先：船と港編集室 (〒593-8303 堺市西区上野芝向ヶ丘町1-23-1-420)

Tel/Fax. 072-270-0612