

内航船 CRP 推進システムへの取り組み

－内航 CRP ハイブリッド推進船の竣工－

Contra-Rotating Propeller for domestic vessels



海洋・エンジニアリング事業本部

海洋エンジニアリングプロジェクト部



図1 プロペラ後流の違い
Fig.1 Difference of propeller wake

1. はじめに

国際的な海洋環境規制など環境全般への対応が求められている中で、「地球温暖化対策計画」（平成 28 年 5 月閣議決定）に基づき、海運分野は 2030 年度までに 2013 年度比で 15%の CO2 削減が目標とされている。国内貨物輸送の約 44%を担っている内航海運についても例外では無く、国内の経済活動を支える基幹的輸送インフラであることと同時に、環境負荷軽減に貢献することが求められている。

こうした背景の中、当部では内航船を主力商品とする建造造船所に対して、CRP 推進システムを提供するとともに、船主や運航会社に向けて、CRP の性能を十分に発揮できる内航船向けの船型開発、建造時の技術支援を含めたソリューションを提供する事業を展開している。

本稿では、内航船 CRP 推進システムへの取り組みについて簡単に紹介する。

2. エンジニアリング事業の展開

2.1 二重反転プロペラ(CRP)

当社の独自技術であり、代表的な船舶の省エネ設備として挙げられる二重反転プロペラ(Contra-Rotating Propeller : CRP)は、ひとつの回転軸上に回転方向の異なるプロペラを前後に配置することにより、前プロペラ後部に発生する回転流に伴う損失エネルギーを後プロペラで回収し、船の推進性能を向上させる。1989 年にバルクキャリアー「JUNO」(37,000DWT)へ搭載以降、当社が貨物船、VLCC などの外航の大型船で実績を積み重ねてきた技術である。

2.2 内航船の特徴

一般的に、内航船は外航船に比べてサイズが小さく、特に総トン数の制約がある船種では、推進システムを狭い機関室にコンパクトに配置することが必要となる。そのため、荷役等で大きな動力が必要となるような船種では、電力需要を考慮しながら推進機関と荷役装置などの駆動源を一元化するなどの取り組みが求められる。また内航船は、比較的短距離を航行するため出入港の機会が多い。このため航海中の燃費に加え、出入港作業や荷役時、停泊時の燃費も大きな意味を持つ。内航船の計画に際しては、これらを総合的に考慮していく必要がある。

2.3 事業のスキーム

内航船建造にあたっては、それぞれの船種を得意とする造船所があることから、他社で建造することが多い。一方で、他社建造船に対して省エネ製品を供給することから、単なる CRP 推進システムの製品供与に留まらず、それぞれの船型、船種を得意とする内航船建造造船所との協力体制を構築し、省エネ船型の開発、省エネ設備の据付確認・施工要領などの指導や、試験解析などの技術サービスを当社が実施し、性能や品質を確保している。

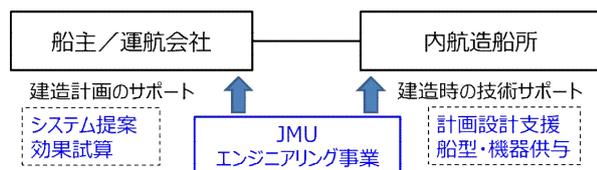


図2 事業のスキーム
Fig.2 Business scheme

船主/運航会社を含め、建造造船所と当社の三位一体で省エネ船を実現することにより、計画、建造、評価まで一貫したソリューションの提供を実現している。

3. 建造実績

3.1 建造実績

内航電気推進 CRP 船から始まった本事業は、現在、二重反転プロペラの駆動源として、電動機と発電機セットの組合せによる電気推進方式に加え、低速 4 ストロークエンジンや中速 4 ストロークエンジンによる主機駆動方式、ディーゼル主機と電動機を組み合わせたハイブリッド方式など、各船の目的や要求に合わせて幅広い駆動方式に対応している。

建造支援をおこなった CRP システム搭載は、現在までに 499 総トン型から 5,800 総トン型まで、21 隻（電気推進 16 隻、主機駆動 4 隻、主機と電動機のハイブリッド推進 1 隻）の実績を重ねている。

表 1 CRP 搭載実績
Table 1 Delivery record (built by other yard)

推進方式	電気推進	主機駆動 推進	ハイブリッド 推進
貨物船	1	1	1
ケミカル船	8	1	
油タンカー	2		
LPG 船	1		
セメント船	4	2	
計	16	4	1

3.2 最新の動向

2017 年 6 月、広島県の小池造船海運(株)において、(株)向島ドック向け 499 総トン型の鋼材運搬船「はいばーえこ」が竣工した。

内航貨物船では初となる推進電動機兼軸発電機 (Shaft Generator Motor : SGM) を備えたハイブリッド推進船である本船は、JFE 物流(株)により JFE スチール(株)の製品輸送に従事している。本船は、通常の航海時は SGM を軸発電機として運航できる。また、

高い出力が求められる際には、これを推進電動機とすることで主機をアシストしながらの運航が可能である。一方、港内など細やかな船速調整が必要な場合には、主機を起動することなく電気推進船として操船することが可能である。

本船は試運転において、従来船に比べ運用時の速力で約 15%の BHP 削減を実現した。今後、実運航における燃費削減の実績を評価する予定である。



図3 はいばーえこ
Fig.3 HYPER ECO

<はいばーえこ>

船種	: 貨物船 (鋼材運搬用)
Lbp×B×D	: 70.50×12.00×7.20m
総トン数	: 499 トン (二層甲板)
運用時速力	: 10.5 ノット
推進機関	: 1,035kW (主機関及び推進電動機合計)
省エネ設備	: 二重反転プロペラ、 L.V.Fin、ラダーバルブ

4. 今後の展開

当社はこれまでに一般貨物船、ケミカル船、油タンカー、LPG 船、セメント船、フェリーに CRP を搭載してきたが、これらに鋼材運搬船も加わり、CRP が採用できる船種を広げることができた。

今後、コンテナ船や RORO 船といったモーダルシフト船への船種の拡大とともに、低速 2 ストロークエンジンや、ガス燃エンジンの採用に向けた取り組みを進め、より高いレベルで環境性能と運航経済性の実現し、海運産業の発展と地球環境の負荷低減に貢献していきたいと考えている。