Shipbuilding Research Centre of Japan

船体外板塗膜の汚損と損傷評価について

はじめに

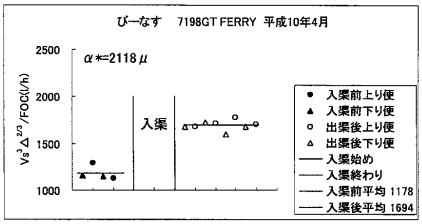
SRC News No.48及びNo.49号において船体汚損や塗膜損傷、および就航実績解析について紹介しましたが、本稿ではその結果から興味を引きそうな所を紹介します。

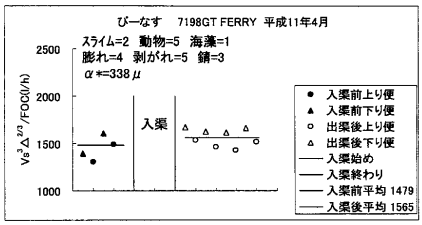
1. 就航実績の簡易解析結果

主として北日本海域に就航する内航フェリーや東京湾の往復等限られた航路の小型船を対象に提示された就航実績データを基に提案した簡易解析法を試してみました。提供頂いた関係の方々には失礼ですが玉石混交のデータからどの程度整合性があり且つ有意義な結果が得られるかが楽しみです。提供されたデータから平均速力、平均喫水、燃料消費量を抽出し、計画喫水及び排水量から就航時平均喫水相当の排水量を求め、推進性能の無次元パラメータとして良く知られたアドミラリテイ係数に直します。アドミラリテイ係数は船舶の教科書には必ず出てくるなじみ深いパラメータで排水量$^{2/3}$×速力^3/馬力の式で表わされます。ここで、馬力の代わりにデータの取り易い燃料消費量を用い、排水量がはっきりしない場合は、計画の総トン数や載貨重量を使います。汚損による粗度影響係数は入渠前、出渠後のアドミラリテイ係数の比率から1を差し引き、全抵抗係数を掛けて得られる事はSRC News No.49で紹介しましたので詳細は省きます。入出渠前後の就航実績解析アドミラリテイ係数の例を図1に示します。入渠再塗装により性能が向上する事が分かります。

2. 外板塗膜の汚損・損傷評価との関連

入渠時において、主として塗料メーカー担当者の目視による外板塗膜汚損・損傷状況の5段階表示の評価が行なわれています。(1)スライム、(2)貝類、(3)海藻類の付着状況により生物汚損影響を、(4)膨れ、(5)剥れ、(6)錆の程度や範囲により塗膜損傷を夫々評価していますが、これらの指標と上記の就航実績解析結果との関連を検討しました。なお、就航実績解析結果より求めた粗度影響係数を更に国際水槽会議の式により平均粗さ(μ)に直して評価しています。ここで、粗度影響係数(ΔCf)は新造時(100μ相当)、経年変化影響及び汚損影響の合計された値です。なお、経年変化影響は代表的な外航貨物船のデータより0.05E-3/年で増加し、6年以降はサチュレートして0.3E-3としています。図2から図7に(1)～(6)の指標と平均粗さ(μ)の相関関係を示します。影響の極端に大きな貝類を除けばスライム、海藻、膨れ、剥れ、錆は程度の相違は有るものの相関関係が見られ、又、平均粗度の値も公表されている汚損状態の船体外板平均粗度の値と良く対応しています。スライムや海藻による関係では相関関係に疑念のある数点のケースも膨れ、剥れ、錆と言う損傷とは相関が認められます。玉石混交のデータから構成されているにしては纏まった傾向が見られます。





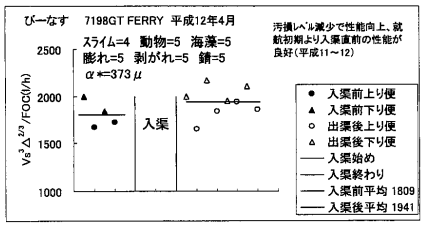


図-1 内航船就航実績と船体汚損影響

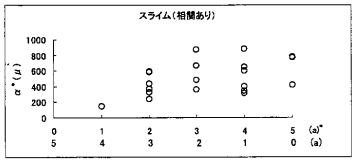


図-2 塗膜汚損評価指数と平均粗度(スライム)

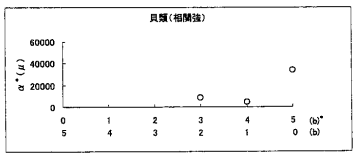


図-3 塗膜汚損評価指数と平均粗度(貝類)

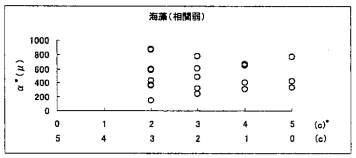


図-4 塗膜汚損評価指数と平均粗度(海藻)

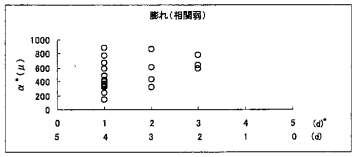


図-5 塗膜損傷評価指数と平均粗度(膨れ)

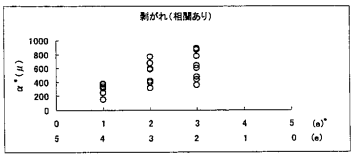


図-6 塗膜損傷評価指数と平均粗度(剥がれ)

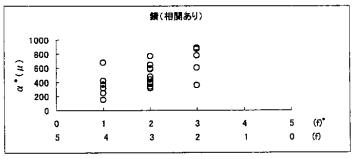


図-7 塗膜損傷評価指数と平均粗度(錆)

おわりに

多量の就航実績データからすばやく有用な情報を得る方法として簡便な解析法を考案し、試してみました。いろいろと試したい誘惑を押さえて、機械的な計算を行って平均粗度を求め、これも互いに無関係な観察者の塗膜評価結果と合わせてみた結果、かなりの相関関係のある事が分かりました。手法そのものはかなり大胆な仮定を基にしておりますが、就航実績と塗膜状態とを関連付ける方法として有効ではないかと考えています。

NII-Electronic Library Service