

〈氷海技術部〉

船型主要目及び馬力の変遷について

(その4 新造船要目表の船舶)

On Study of Propulsive Performance of Ships Built
in Japan Since 1950 (The 4th Report)

山口眞裕、菅井信夫

平成13年5月

平成13年度 春季講演会 関西造船協会講演論文集

一般商船は1960年代から急速に油槽船では大型化され、また、コンテナ船の出現で高速化されてきている。前報までに、油槽船、コンテナ船とフェリーについて船型主要目と馬力の変遷を報告した。これらは日本海運集会所の日本船舶明細書から収集した日本国内で運航された船舶であった。本報告では、関西造船協会の会誌とらんの新造船要目表に記載された船舶データを収集した船舶について、これらの変遷を調べた。今回収集した船舶は、国内向けはもちろん、輸出船も含まれている。報告では、船型主要目と馬力の変遷について油槽船やコンテナ船等の船種毎に識別して示した。また、船型性能を示す係数として、アドミラルティ係数、有効抗揚比、全抵抗係数、粘性抵抗係数及び剰余抵抗係数の関連を示すとともに、それらの一部を図で示した。今回は、実船と模型船との性能の相関に関して、表面粗度修正係数を考慮して、剰余抵抗係数について検討を行い、実船の長さの相違による剰余抵抗係数の相違を少なくなるように補正を行った。その剰余抵抗係数の C_b 及び F_n に対する変化として解析した。しかし、剰余抵抗係数の形では船型の主要目の影響も含まれているので、このままでは性能の向上などを判断することは出来ない。そこで、今回は、既存の船型性能の設計チャートを基準にして比較することにした。ここでは、母船型が艦艇であるTaylorの設計チャートから性能を推定し、その値と比較することにより、性能変遷を示すことにした。Taylorの設計チャートの B/d や ∇/L^3 の上限値を越えている船舶が多く見られたが、大胆な外挿で性能推定を行った。推定した結果は相対的に今回の実船の結果よりも全体的に小さいが、このTaylorの設計チャートからの推定値と実船の結果との比の年代変化をみると、性能が向上していると見る事が出来た。今回触れることが出来なかった新造船要目表の試運転時の結果について、次回以降に検討していきたいと考えている。

〈大阪支所〉

ストレス付加時のCO₂ハイドレート膜の再生速度Rebuilding Rate of CO₂ Hydrate Membrane
under Stress山根健次、小島隆志、綾 威雄、山本敬之、
中村香幸、成合英樹、阿部 豊

平成13年5月

第38回日本伝熱シンポジウム講演論文集

地球温暖化対策の一つとして、火力発電所等の大量排出源からCO₂を回収・液化し、広大な海洋を利用して処理する方法が提案されているが、その実現性を評価するためには、深度500~900m以深で生成するCO₂ハイドレートの性質を明らかにすることが重要である。

著者らは、これまでDu-Nouy式表面張力計を用いて(海)水と液体CO₂との界面に生成するCO₂ハイドレート膜の強度を測定してきたが、今回、「ストレス付加時においてハイドレート膜は再生成する」という考えに基づき、ハイドレート膜が破断しない限界のリング降下速度を再生成限界速度として評価した。そして、この再生成限界速度と、画像解析から得られたハイドレート膜の成長速度を比較検討した。

実験は、ねじり力により白金リングを押し下げる鋼線径を太くすることにより、ハイドレート膜側の抵抗の大小に関わりなく、予め定めた一定速度でリングを押し下げることができるよう工夫した。

その結果、リング降下速度が遅い場合には膜の再生成により膜が成長を続け(見た目には、膜が伸びているように見える)、界面は常にハイドレート膜で覆われているが、ある限界値を超えると、膜が破断し、裸の界面が現れることが確認できた。この限界速度と、一旦裸になった界面上をハイドレート膜が成長する際の速度はほぼ一致するとともに、いずれもハイドレート解離温度からのサブクール度とともに増加することが判明した。また、今回画像処理から求めたハイドレート膜成長速度は、公表されているハイドレート膜成長速度データともほぼ一致した。

次に、ハイドレート膜の再生成機構を説明するための分子レベルの模式図を提案した。それによると、ストレスの付加に伴い、膜には微細な亀裂が生じるが、CO₂と水分子が亀裂に入り込み新たなハイドレートクラスターを形成する。そして最終的に、整