

〈連載(239)〉

## 横揺れを止めるフィンスタビライザ



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

ソフトバンク・クリエイティブ社から出版したサイエンス・アイ新書の「船の最新知識」と、それに続く「みんなが知りたい船の疑問100」が、幸い好調な売れ行きとのことで、3冊目として、船の部品がどのように作られているのかを分かり易く紹介した本の執筆の依頼を受けた。

船は5万点以上の部品からなる非常に複雑なシステムであることはよく知られているが、その部品がどのように造られているかは意外に知られておらず、きっと読者の興味を引くはずというのが編集者の思いのようだ。筆者も、船舶工学の世界にいて、専門の船型や性能についての知識はある程度あるものの、船を構成するたくさんの部品についてはほとんど知らない。このため執筆を引き受けるかどうか、かなり躊躇したものの、船の好きな若者を増やすことに貢献できればと思って、引き受けることとした。

この新書は、中学生からも読めるレベルとなっており、中学校の図書室にもたくさん納入されているというのが編集者の弁で、

その言葉に載せられての執筆受諾であった。

当然のことながら船は実に様々な部品からなっている。その多くが艀装品と呼ばれるもので、造船所のまわりにクラスターの存在する大小様々な舶用機器製造メーカーによって開発・製造が行われている。特に日本の舶用機器は性能がよいことで定評があり、以前にギリシアのカーフェリーに乗船した時に、エンジンルームを案内していろいろ説明してくれた機関長が「日本の舶用機器は故障が少なくてよい」と絶賛、「日本メーカーのカatalogが欲しい」とのことだったので日本舶用工業会から入手した英文カatalogを送ってあげたこともあった。そうした日本の技術力を誇る舶用機器を、この機会に一度じっくりと見たいと思った。

こうして時間をみつけては、次作の著書執筆のため、舶用機器製造メーカーの訪問をしている。これまで、舶用主機メーカーの「マキタ」(高松)、救助艇メーカーの「信

貴造船」(堺)、そしてフィンスタビライザーメーカーおよび過給機メーカーの「三菱重工業」(長崎)を訪問した。

ここでは、最も最近に取材をさせて頂いたフィンスタビライザについてご紹介をしたい。

周知の通りフィンスタビライザーは、日本の技術者による発明品で、最初の開発品は「元良式フィンスタビライザ」と呼ばれていた。発明した元良信太郎氏は三菱造船の社長にもなった人物である。この特許は、戦後にイギリスにわたり、コンピュータ制御の発達とともに実用化が促進され、主に大型豪華客船に搭載された。しかし、価格も高かったためこうした大型客船を除くと、揺れを嫌う軍艦や調査船の一部に搭載されるにすぎなかった。

フィンスタビライザのもともとの発明、開発元であった三菱重工業は、戦後になって国内でもフィンスタビライザの需要が出てきたため、イギリスのボスパー社の製品を輸入してカーフェリー「まりも」(1972)、巡視船「つがる」(1979)、護衛艦「しらね」(1980)などに設置された。国内での需要の高まりから、1983年にはイギリスのボスパー社の技術を導入してフィンスタビライザの国産化を行った。こうした日本の船でも、自衛艦ではいつでも船外に突き出した状態の固定式がほとんどだが、カーフェリーでは不要時には船内に格納できる引き込み式が採用された。

1980年代後半になると、離島航路の比較的小型のカーフェリーにもフィンスタビライザが装備されるようになった。1989年に就航した九州郵船の壱岐・対馬航路の「ニ

ューつしま」に取り付けられたのは面積が $2.9\text{m}^2$ と、護衛艦に比べると半分以下の大きさであった。国産化されて、性能が向上すると同時に、製造効率が高くなって価格も下がったのも小型フェリーにも導入されるようになった大きな要因と言える。

最近では、横波による横揺れに悩む豊後水道横断航路の新鋭カーフェリー「おれんじ九州」と「おれんじ四国」の姉妹船に三菱重工業製のフィンスタビライザが搭載されて、非常に大きな減揺効果を上げていることを実際に乗船して体験させてもらったこともある。

1990年代になるとRORO型貨物船にもフィンスタビライザが装備されるようになった。この種のRORO型貨物船の高速化に伴って、特に追い波中での横揺れが大きくなることが問題となったためである。このようにフィンスタビライザが、次第に、船の一般装備品として定着する兆しをみせている。

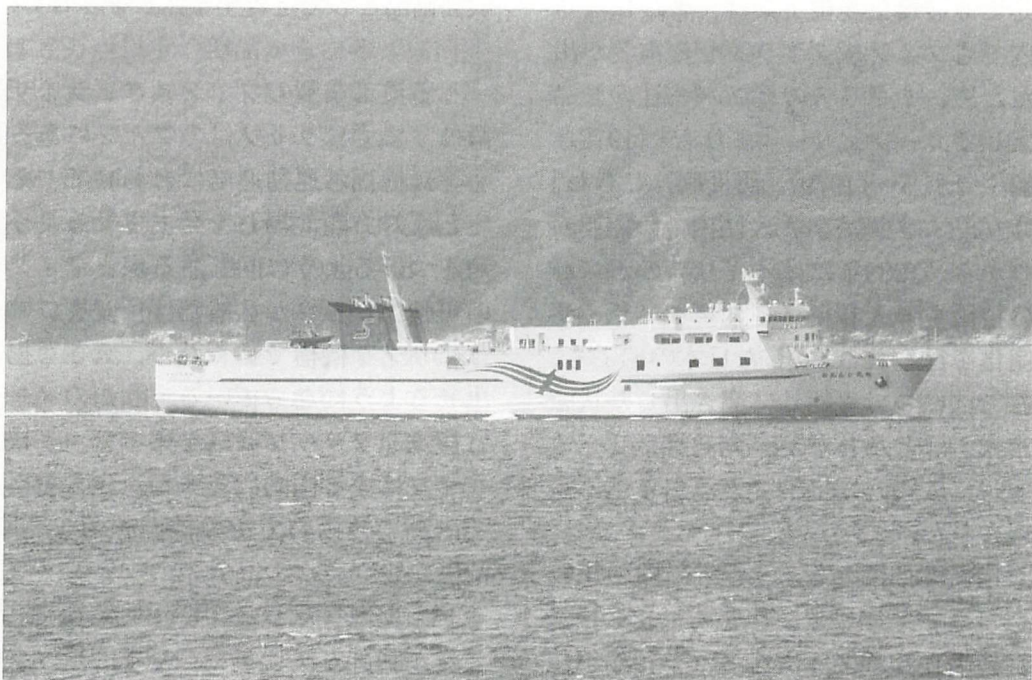
三菱重工業製のフィンスタビライザの特徴は、まずフラップ付のフィンにある。フィンには横揺れ運動速度に合わせて、その速度と反対方向の揚力を発生させるように迎角をつけるように回転するが、フィン後端の可動フラップが2倍だけ角度をつけるようにリンク機構で動くため、大きな揚力が出せるようになっている。欧州のメーカーは複雑なフラップ機構を嫌って、1枚板のフィンにする傾向にあるが、三菱重工業はその高い技術力でその技術課題を克服し、故障が少なくかつ高効率のフィンスタビライザを実現したという。

次が制御方法である。基本的に、フィンスタビライザは同調時の横揺れの大きさを

減少させるように制御がされている。このためには、横揺れの運動角速度に比例させるようにフィンが揚力を発生するように制御させるのが最も効率がよい。これは一般に「速度比例制御」と呼ばれているが、同調する周期からはずれた、追い波中でゆっくりと揺れる場合などにはほとんど効かなくなる。こうした従来のフィンスタビライザのもつ欠点を克服するために、三菱重工業はファジー制御を取り入れて、長い周期の運動でも横揺れ軽減効果が発揮できるようにしたという。

こうして日本の技術力を生かして改善がされたフィンスタビライザが、客船、フェリー、軍艦だけでなく、広く、一般商船にも採用されるようになりつつあり、乗客の船酔い軽減だけでなく、貨物の荷崩れ防止などにも威力を発揮している。

筆者の大学の研究室で開発した「船舶用CADシステム」（船と港編集室から市販）では、一般的なWindow PCを使って容易に波浪中の運動を計算でき、特に横揺れについてはビルジキールの効果も含めて精度の高い推定ができ、その計算結果を用いて、船上の任意の位置における乗客の船酔いをMSI（モーション・シックネス・インシデンス）という国際的標準指標で計算することができる。このシステムにフィンスタビライザの効果も簡便に入れることができるようになると、船会社にとってはフィンスタビライザの導入決定のための評価システムとして使えそうだ。さらにMSIの推定結果を使って、船酔い率の減少による需要増加の推定をすると、フィンスタビライザ導入の是非を、経済的な面から評価することも可能である。ぜひ、こうした手法もご活用いただきたい。



スタビライザの効果を発揮して快適な航海を提供している「おれんじ九州」（八幡浜～臼杵航路）