

思い出に残る艦船設計について



元技本首席主任設計官 技官 北島郁夫

私は、防衛庁に入庁以来、36年間技本の設計部門に勤務し、多くの水上艦・潜水艦の設計に接して来ましたが、若い頃、性能計算関係を担当していた10数年が、最も思い出に残っています。この間は、渡辺さん、山川さん、佐倉さんをはじめ諸先輩のご指導を受けながら、充実した設計生活を送れたと思っています。

そのいくつかを紹介します。

戦後、日本で初めて建造された「はるかぜ」から「あきづき」までの警備艦（後の護衛艦）の設計は、旧海軍の牧野さんを中心とする船舶設計協会が担当し、旧海軍型の高性能でコンパクトな艦となっていました。昭和33年頃から抜本で設計をすることとなり、私達若い者も、諸先輩の指導、造船所の協力を得ながら設計の一端を担って来ました。

初期の護衛艦の設計として、昭和34年「いすず型」、37年「やまぐも型」38年「たかつき型」が計画され、これらの設計を通じて、その後の設計基準がまとめられました。船体部に属する私達は、旧海軍の設計思想、米海軍の資料、商船の建造手法を参考に、性能と船価に影響の大きい工数とのバランスを保ちつつ、性能向上を心がけました。

私の担当したのは船体運動と操縦性能で、後の設計基準の「りょう波性能」、「操縦性能」へつながっています。

「いすず型」では、米海軍の「Forrest Sherman」などを参考に、船型を **High Free-board Low Silhouette** とすることが方針の一つとされ、具体的には、平甲板型（艦内スペースも増す）船型の採用と **Freeboard** の算定が検討されました。

たしか、SNAME の論文（ストリップ法による船体運動計算）をもとに、タイガー計算機の音をたてながら計算していた佐倉さんのあとを私が受け継ぎました。計算は何ヶ月もかかるので、1研の計算室の力を借りて、当時導入されていた NEC のコンピューター（テープ穴あけ式）により、やっと計算を終わった記

憶があります。

この船体運動計算は、後に1研の新谷さんの開発したプログラムによれば、僅か数分で可能となりました。数艦種の運動計算を行い、これに造船協会論文等を参考に、日本近海の風浪などの波浪統計を重畳して、統計的船体運動を求めて、設計基準の「りょう波性能」を定める資料としました。

実艦では、その後「やまぐも型」で、しぶきが多く艦橋にかかったり、「たかつき型」でボフォース据付ボルト損傷などの不具合点がありましたが、船首から少し後方の部分についての検討が不十分であったように思います。これには、船首部にナックルフレアーを付け有効乾舷の増大を図って対処しました。このナックルフレアーの形が、その後の護衛艦にも採用されています。

操縦性能の設計では、魚雷回避能力を向上させるため、舵の大きさ、効率と船速低下や復原性とのバランスを検討しました。その後のホーミング性能の発達した魚雷に対しては変わってくると思います。従来、旋回直径は船長比で5~6程度でしたが、思い切って4以下とするよう計画されました。「いすず」でかなり小さい実績を得ましたが、この解析は十分に行えなかったように思います。

操縦性能では、旋回径のほか、造船協会で発表されていた操縦性指数を用いての性能判定について検討しましたが、実績も少なくうまくまとまらず、設計基準への採用は見送りました。

近年は、音響性能等の向上のため、船型をはじめ装備状況も大きく変わっているとところから、これらの設計基準も現役の皆さんに見直して頂きたいと思っています。

昭和45年計画のヘリコプター搭載護衛艦「はるな型」では、ヘリコプターの運用が第一でしたので、ヘリコプターの発着艦時の船体の状況について検討されました。以前の経験から、ヘリコプター甲板のある後部外板にナックルフレアーを付け、ヘリコプターへのしぶきを最小限にとどめることを考えました。船首部も当然ナックルフレアーをつけるので、これを全通させましたが、少し安易な考えででしょうか、接岸、接舷時に十分な注意が必要になったと思います。

「はるな」に初めてフィンスタビライザーを装備しました。これには、航空関係の先輩の意見を聞きながら、フィンとビルジキールの相互作用などを調べるとともに、駆潜艇「おおとり」に仮装備し、実艦試験を行ってデータを解析し、「はるな」への装備にこぎつけました。「はるな」の航走時には、期待どおりの実績が得られましたが、当然のことながら、低速時、停泊時の動揺が大きく、この点はやや不評であったと思います。その後多くの護衛艦にフィンスタビライザーが採用されましたが、航走時と停泊時の動揺性能のバランスを検討しながら、適切な装備設計がされたと思っています。

護衛艦以外では、昭和45、47年計画の輸送艦「あつみ型」「みうら型」の設計が思い出に残っています。最初の設計「あつみ型」では、ビーチングに適した船

首船底部の平坦な船型が採用されるため、速力等の運動性能は低下せざるを得ないと思われました。海岸への接岸状況がわからず、船首部の設計や離岸のための船体トリム、プロペラの設計が難しかったので、米国から供与された「しれとこ型」を使って、沼津の海岸で実際にビーチングを行い、概略の計測を行って設計の手がかりとしました。海岸傾斜、砂或いは小石の状態によって異なると思われるので、多くのデータが必要ですがやむを得ないと思いました。

「みうら型」の設計では、より速力等の運動性能の良いことが望まれました。当時米海軍でも Newport（船首部からオーバーハングする方式）が建造されました。通常型の船首形状でのビーチングは資料がなかったので、相似性に問題はありますが、小型の試験水槽に砂を入れ模型試験を行って参考にしました。結局十分な設計ができず、「あつみ型」と同形状の船型が採用されました。ただ、船首形状の工夫により抵抗の減少ができました。米海軍の「Newport 型」も、不評だったのか、或いは、ホバークラフトやヘリコプターによる方向へ進んだのかわかりませんが、この方式の艦はその後建造されないようでした。

この頃までは、性能向上と船価低減とのバランスを考えた設計が心がけて来られたと思いますが、その後、更に対環境、対音響等の問題が加わり、難しい設計になってきたような気がします。情報や資料も多くなり大変ですが、分析、解析技術も発達していますので、現役の皆さん、大いに頑張っと思いでに残る艦船設計をお願いします。

艦船技術会会報（平成 13 年 4 月 第 32 号）から