

### 3 技術開発官（船舶担当）

#### まえがき

海上装備品にかかわる研究開発及び船舶設計は、1965年頃までに、ライセンス生産などで導入された高度の製造技術や品質管理技法などを基に、官民一体となり技術の育成に努めた結果、我が国防衛工業生産に多大の波及効果をもたらした。かつ強固な防衛技術の基盤が作られた。さらに、1980年頃までは我が国の国産化率は徐々に高くなり、IC技術の飛躍的な発展と相まって、デジタル技術が大幅に取り込まれ、特に水中武器の分野では機雷やソーナーなどが全デジタル化し、多機能高性能化が図られた。これらの期間で、ほぼハイテク兵器の基礎技術が確立され、武器においては、G-RX2、G-RX4、新方式信管、高性能機雷、えい航式パッシブソーナーを始めとする各種ソーナーの開発が促進された。一方、艦艇においては、護衛艦、潜水艦などの航走雑音低減、護衛艦の主機のガスタービン化などが図られ、イージスシステム艦、1,000トン級木製掃海艦や高速ミサイル艇の建造が進められた。また、輸送任務の充実を図るために、新型輸送艦の建造が進められた。将来に向けて、搭載武器の著しい進歩に対応すべく、護衛艦型の試験艦が建造され、各種武器の開発試験評価に供され、今後、艦船技術が一体となり近代化戦闘艦艇の設計が展開されていくものと期待される。

#### (1) 76mm砲用調整破片弾

##### 7 目的

対艦ミサイルに対する撃破能力向上のため、有効破片数を増大させると共に自艦被弾時の抗たん性を向上させるため、さく粟にPBX系爆薬を使用した76mm砲用調整破片弾を開発する。

め、有効破片数を増大させると共に自艦被弾時の抗たん性を向上させるため、さく粟にPBX系爆薬を使用した76mm砲用調整破片弾を開発する。

イ 線 表

年度	S 61	62	63	H1	2	3	4
実施内容	研試	所試					
		部研			試作	試作	
					技試	技試	
							実試

#### ウ 経 緯

昭和61年度に口径40mmサイズで研究試作を行い、昭和62年度の所内試験で調整破片弾の要素技術に関するデータの取得を行った。また、昭和62年度から昭和63年度までの部内研究において76mm砲用調整破片弾システムの検討を行い、開発試作へ移行できる見通しを得ると共に、基本設計の確立を行った。

以上の成果に基づき、平成元年度から平成3年度にかけて試作し、平成2年度から平成4年度にかけて技術試験を、さらに平成4年度後半には実用試験を実施した。

#### I 結 果

技術試験及び実用試験の結果、所期の性能を満足していることが確認され、平成5年度に93式62口径76mm砲対空弾薬包として

制式化され、81式62口径76mm砲対空弾薬包（以下、従来弾という。）の後継として装備された。

オ 特記事項

76mm砲用調整破片弾は、弾体に約1,500個のタングステン焼結合金製の球状破片が組み込まれており、対艦ミサイルに対する撃破能力が飛躍的に向上した。また、従来弾と弾道を近似させるため、外観寸法及び弾丸質量は従来弾と同一とし、また、破片威力向上のためさく薬量はできる限り増やしたいという狙いから、弾殻をできる限り薄くし、比重の大きいタングステン焼結合金製破片の採用により増加した弾体部の質量を軽減させる必要があった。このため弾帯については、従来の締め付け方式から薄肉の弾殻に適した溶着方式を採用した。

また、さく薬及び信管の伝爆薬部には、PBX系爆薬が使用されており、クックオフ試験において、さく薬にComp.A3 さく薬を採用している従来弾との比較を行い、火炎に対する安全性の向上を確認した。

(注) PBX: Plastic Bonded Explosive

(2) 掃海艇用新ディーゼル機関

ア 目的

中型掃海艇の主機及び掃海発電機用原動機として使用する非磁性新ディーゼル機関を開発する。

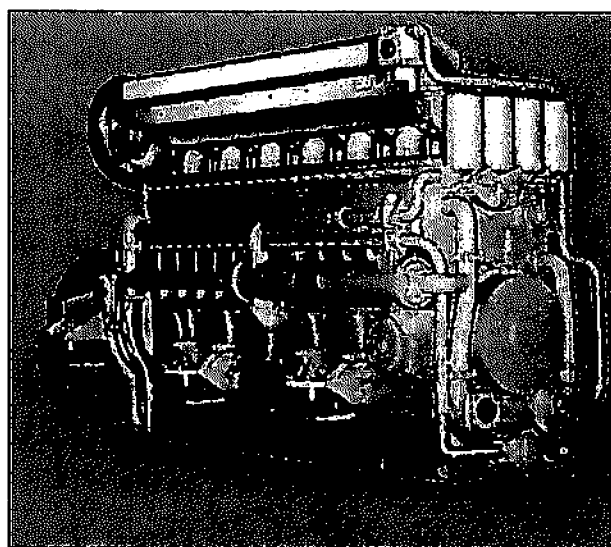
イ 線表

年度	S 55	56	57	58
実施内容	研試 所試	試	作	技試 実試

ウ 経緯

掃海艇用新ディーゼル機関は、昭和28年度以降に計画された掃海艇に搭載されている主機及び掃海発電機用原動機（ZC型機関）の性能を大幅に向上させるため計画されたもので非磁性の排気ターボ加給機付水冷4サイクルディーゼル機関である。

55年度に一部非磁性化部品の研究試作及び所内試験を実施して機関全体を試作するための所要データを取得し、56年度から開発に着手した。56～57年度にわたり機関全体を試作し、引き続き57年度末から58年度にかけて技術試験を、さらに、58年度後半に実用試験を実施した。



エ 結果

技術試験及び実用試験の結果、中型掃海艇主機及び掃海発電機用原動機としての性能を満足するものと認められた。その成果を受けて60年度に計画された掃海艇「おしま」以降に搭載された。

オ 特記事項

本機関はZC型機関に対し、信頼性、耐

久性、取扱性、整備性及び燃料消費量等の性能が飛躍的に向上している。本機関搭載の「ゆりしま」、「ひこしま」、「あわしま」及び「さくしま」はペルシャ湾における掃海作業にも派遣され、本機関の信頼性の高さが実証された。

**(3) 係維式磁気機雷 (K-X機雷)**

**7 目的**

深海での潜水艦の通峡を阻止することを目的とし、従来にない新しい構想のもとに、深々度に敷設するための係維式磁気機雷を開発する。

**イ 線表**

年度	49	50	51	52	53	54	55	56
実施内容	研試 所試			試作		技・実試		

**ウ 経緯**

昭和48年度から研究に着手し、昭和56年度に技術試験及び実用試験が終了した。

**エ 結果**

実用試験の結果、所期の性能を満足していることが確認され、昭和58年度に83式機雷として制式化され、平成2年度にわたり調達された。

**オ 特記事項**

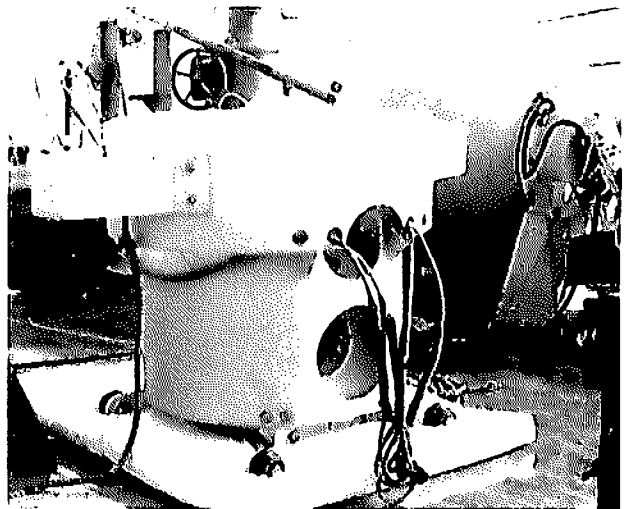
本機雷は深々度に敷設することから、次の3項目を重点的に開発した。

(7) 缶体全体を一体構造として耐圧性能を求めると重量が過大となることから、内機・さく薬を収納するさく薬缶と浮力体とを独

立させ、前者の小型軽量化を図るとともに、後者は耐圧性・非磁性シンタクチックフォームとした。

(イ) 深々度敷設機雷であり係維索が長くなり、従来の航空鋼索では索重量が重く、かつ、防蝕も難しいため、軽く、強度のあるアラミド繊維(ケブラー索)を機雷に初めて採用した。

(ウ) 深々度機雷で缶体分離方式は新しいアイデアである。缶体は沈下途中で分離され、分離した缶体は、ほぼ一定の水深を保ち、一方係維器は沈降を続け着底、係維状態となる。



**(4) 複合感応式上昇追尾型機雷 (K-RX1)**

**7 目的**

通峡及び上陸阻止を目的とし、航空機から敷設され、短係止し、水上艦及び潜水艦を浮力により上昇追尾して攻撃、撃破するという世界に類をみない複合感応式上昇追尾型機雷を開発する。

イ 線 表

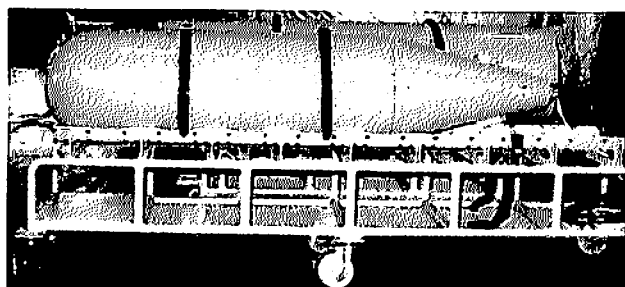
年度	S 59	60	61	62	63	H1
実施内容	研試	所試				
		研試	所	試	試	作
					技・実試	

ウ 経 緯

昭和59年度から研究開発に着手し、平成元年度に技術試験及び実用試験が終了した。

エ 結 果

実用試験の結果、所期の性能を満足していることが確認され、平成2年度に91式機雷として制式化され、平成3年度から現在にわたり調達されている。



オ 特記事項

本機雷は、航空機より中深度に敷設され、浮力により上昇追尾するという、世界に類をみないものであることから、様々なアイデアが取り入れられ、以下のことを主開発項目として実施した。

(ア) 浮力により上昇するため缶体は、極力軽量にする必要があるが、反面、航空機より敷設するため耐振性及び着水時の耐衝撃性強度を有せねばならない。そのため係維器を筒体とし、その中に薄肉構造の缶体を収納するという新しい発想の構造とした。

(イ) 推力が浮力による上昇において、中、高速目標への対応及び攻撃範囲の拡大を図るため音響測的により目標の針路及び速力を求め、会合点を予測してから上昇追尾するという新規方式を採用した。

(ロ) 潜水艦の航走雑音は更に低減されることが予想されたため、潜水艦を探知するための高感度磁気センサ及び測的のために音響アクティブ方式を併用した。

(ハ) 上昇追尾として音響測的による定方位比例航法とし、安価な傾斜計及び方位計を用い地球の重力及び磁北を基準とした姿勢制御方式を採用した。

(5) 対潜用短魚雷 (G-RX4)

7 目 的

1990年代に出現が予想される目標潜水艦の高性能化（高速化、深々度化、隠密化、TCM性能の向上等）に対応し得る対潜用短魚雷を開発する。

イ 線 表

年度	60	61	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8
実施内容	研	試										
		研	試									
			研	試								
					試							
						試						
							作					
								作				
									試			
										作		
											試	
												試

ウ 経 緯

この研究開発は、昭和48年度から昭和59年度までの第5研究所における基礎研究

(G-RX3)の成果を受けて、昭和60年度から研究試作が開始された。

研究試作では、陸上試験用の誘導制御装置及び動力装置、成形さく葉弾頭、水中航走体を製作すると共に、昭和61年度から昭和63年度にかけて所内試験が実施され開発試作時のシステムコンセプトを構築した。

開発試作は、平成元年度から開始され、誘導制御系の性能確認試験のため魚雷Ⅰ型を、動力系の性能確認試験のため魚雷Ⅱ型を製作し、技術試験において、それぞれの魚雷を独立に評価した後、誘導制御系と動力系を組み合わせた魚雷Ⅲ型を製作し技術試験を実施した。

平成6年度の最終試験である技術試験では、潜水艦「いそしお」を実艦標的として、実爆性能確認試験が実施され良好な成果を得て終了した。

技術研究本部における技術試験終了後、海上自衛隊による実用試験(～平成8年度)及び装備審査会議を経て平成9年10月「97式魚雷」として制式化された。

## I 結果

海上自衛隊においてMK46魚雷の後継として装備化が進められている。

## オ 特記事項

97式魚雷では、動力装置が金属リチウムと六フッ化硫黄の反応熱を熱源とするクローズサイクル蒸気タービンエンジンを魚雷用として完成させることにより、最大速度、最大航走距離、最大航走深度等が飛躍的に向上されている。ホーミング装置には、送受波器の振動子として小型化された整合層付振動子を開発し、低周波化とともに多周波・広帯域化を図り、更に送受信信号の

デジタル処理化によりホーミングレンジの拡大とともに目標識別能力の向上が図られた。

実用頭部には、我が国の魚雷としては初めて成形さく葉弾頭を採用し、貫徹能力を向上させ、二重船殻構造の潜水艦に対処可能とした。管制装置には、ソリッドステート化した高精度光ファイバージャイロ、高性能CPU、更に制御プログラム言語としてAdaを採用し高知能化を図り、直交ターミナル誘導等の新方式の攻撃方式を可能とした。

外かくの一部には、炭素繊維強化プラスチックを採用し、軽量化を図った。推進器には、我が国の魚雷として初めて1軸ポンプジェット方式を採用し、放射雑音低減及び軽量化を図った。

以上により、97式魚雷は、欧米の新型魚雷と同等の性能を有する国産魚雷である。

## (6) 水中航走式機雷掃討具(S-10)

### 7 目的

将来の掃海艇に搭載し、艇の前方遠距離において安全に機雷掃討を実施するための機雷掃討具を開発する。

### イ 線表

年度	H5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施内容	研	試				試	作				
	←	→				←	→				
		研	試				試	作			
		←	→				←	→			
			所	試				技	試	実	試
			←	→				←	→	←	→

### ウ 経緯

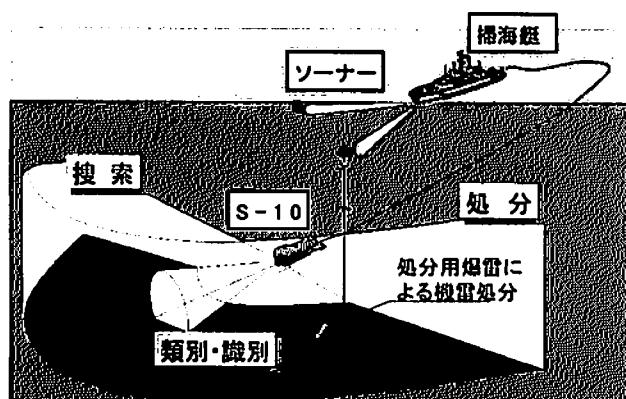
平成5年度から研究に着手、平成12年度に試作品を完成させ、平成13年度当初試験艦「くりはま」へぎ装し、平成13年度から平成

14年度中旬まで技術試験を実施した。

## I 結果

航走体の航走性能、捜索用ソーナーによる探知性能、類別用ソーナーによる類別性能、識別用カメラによる識別性能、技術試験終盤には機雷掃討総合性能を評価し、良好な結果が得られた。

この後、実用試験を平成14～15年度に実施し、平成16年度以降の掃海艇への搭載が計画されている。



## II 特記事項

本機雷掃討具は、掃海艇に搭載されたソーナーに相当する高度な能力を有する捜索用ソーナーを小型の航走体に取り付け、母艇を安全な領域に留めながら、航走体を母艇の前方に進出させ母艇と併走させる。

危害範囲の大きな高性能機雷・追尾型機雷等を、前方遠距離から幅広く探知し処分することを特徴とすることから、次の5項目を重点として開発した。

(ア) 捜索用ソーナーには機雷の遠距離探知及び航走体に搭載可能な寸法・形状・質量とする最適設計を実施し、航走体の前面に馬蹄形の小型送受波器、耐圧容器内部にオールデジタルの指向性合成回路を高密度実装した。

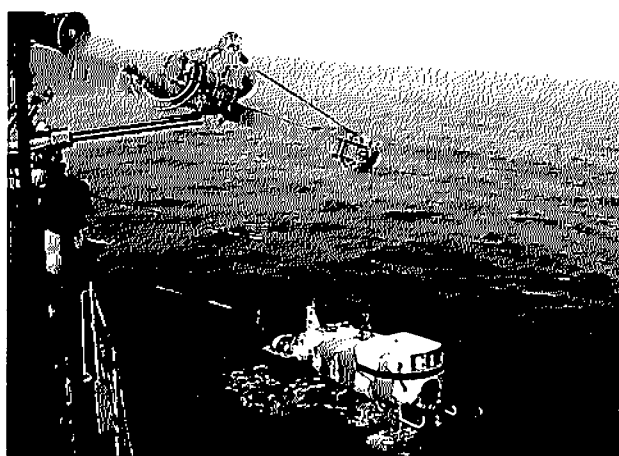
なお、指向性合成した大量の音響信号は、光信号に変換して艦上に送り、艦上で信号処理して表示する方式を採用した。

(イ) 捜索用ソーナー及び類別用ソーナーの性能を確保するため、航走体全体としての放射ノイズ低減を図ると共に、航走体を母艇の前方に進出させて母艇と併走させる推進装置の高出力化を実現した。

(ウ) ソーナー表示を監視しながら航走体を誘導・操作するマンマシンインタフェースに優れた操作・表示装置を、掃海艇に搭載する他の構成品とコンソールを共通化することにより、ワンマンオペレーションを実現した。

(エ) 一つの航走体で、機雷の捜索から処分終了までの間に失探することなく、一連の繋がった作業として実施できるような管制システムを実現した。

(オ) 風浪階級4の荒天時において、簡単な操作により、航走体を損傷させることなく投入・揚収できる装置を実現した。



## (7) 投棄型電波妨害機

### 7 目的

近年、洋上を航行する水上艦にとって、対艦ミサイルの脅威は増大している。このため、対艦ミサイル防御用として、相手の

電波を妨害・欺まんすることにより、自艦を防御する。

イ 線 表

年度	59	60	61	62	63	H1	2	3	4	5	6	
実施内容	部	研	委託		研	試	部	研	試	作		
							所	試		試	作	

ウ 経 緯

昭和59年度から平成元年度にかけて構想設計を実施し、投棄型電波妨害機の構想をまとめた。小型飛翔体に高密度電子器材を組み込む構想とし、技術課題として、耐高衝撃構造、落下傘による安定降下、滞空時間の確保、周波数合致度の確保、実効放射電力の確保、空中線指向制御及び小型高密度実装等を抽出した。

昭和63年度から平成元年度に全長約2mの妨害機を試作し、元年度の所内試験で要素技術に関する実証データを収集した。

飛翔体技術として、妨害機の飛翔方式は滞空時間の確保と発射衝撃の低減の両面から2段階推進方式、落下傘による安定降下を達成するため、機械式展開翼方式及び落下傘主傘の十字傘方式を採用した。また、妨害技術としては周波数合致度の確保のため、周波数メモリの採用、実効放射電力確保のため、TWT増幅器と回転型ホーン空中線の組合せ、地磁気検出を利用した空中線指向制御方式とした。

平成2年度から平成5年度は操縦性・装備性を確保するため、研究試作で得た要素技術を基に、更に小型高密度実装を図り、全長約1.2mとする現有チャフ弾と同等な妨害機を試作した。試作数はワンショット品

であること、評価の信頼性を確保すること等を踏まえ55発とした。試作品に対して北試験場で飛翔体としての性能確認、崎戸島で妨害性能を確認後、実海面でシステム性能を評価した。

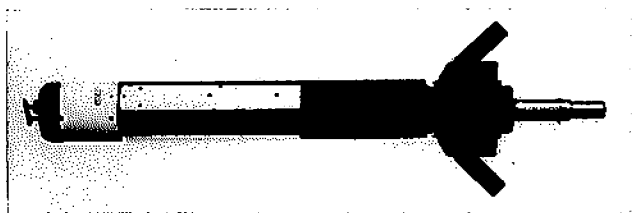
エ 結 果

ARH (アクティブレーダホーミング) ミサイル、HOJ (HOME ON JAMMING) ミサイルに対して、妨害が有効であることを確認した。投棄型電波妨害機は7年度以降の護衛艦に搭載が行われており、有効な対艦ミサイル防御器材として期待されている。

オ 特記事項

投棄型電波妨害機は飛翔体技術、落下傘技術、電子・妨害技術等の幅広い技術分野を包括した器材である。特に、妨害機発射時の高衝撃に耐え、飛翔途中での落下傘放出、落下傘降下時の姿勢安定の確保、所要の方向への妨害電波の指向、有効な妨害電波の放射を行う一連のシーケンス達成の過程の実現には、その信頼性の確保に留意した。

投棄型電波妨害機の開発により、電子戦による実効性の高い対艦ミサイル防御技術を確立するとともに、小型高密度実装技術、落下傘の姿勢安定技術、耐衝撃構造技術等において技術基盤を確立した。



(8) えい航式パッシブソーナー (TACTASS)

### 7 目的

水上艦の持つアクティブソナーによる搜索の脆弱性をカバーするため、パッシブ探知能力を付与して広域搜索を行うことにより、早期に目標潜水艦を探知し得るえい航式パッシブソナーを開発する。

#### イ 線表

年度	S52	53	54	55	56	57	58	59	60
実施内容	研試・所試								
	部研					試作	技試	実試	

### ウ 経緯

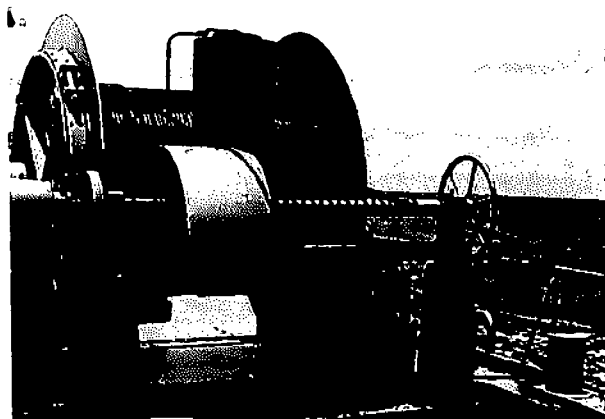
昭和53年度から昭和55年度にかけて第5研究所で実施された「低雑音受波部構造の研究」等の要素研究の成果を受け、昭和57年度及び58年度に試作を行い、昭和58年度及び59年度において技術試験を実施した。

### イ 結果

本装置を特務艦「むらさめ」(現在廃艦)にぎ装し、日本周辺海域において吊下揚収性能試験、既知音源及び潜水艦を目標とした探知性能試験を実施した。その結果、吊下揚収性能については要求性能を満足すること、及びえい航受波部はえい航艦の運動に追従し、さらに艦の運動に何らの制限をも加えないことが分かった。また、潜水艦を目標とした搜索能力・信号解析能力は計画通りの性能であることを確認した。なお、本装置は昭和61年度に89式えい航式パッシブソナーOQR-1として制式化され、61DD以降に装備され、51DDにバックフィットされた。

### オ 特記事項

アダプティブノイズ除去方式の採用により、えい航艦の放射雑音の影響を低減化するとともに、受波器群のホース材質及び構造の検討により流体雑音の低減化を図った。また、受波器群から信号処理器に至るまでデジタル処理方式を採用し、広帯域ビーム幅一定整相処理を実現し、安定した探知を確保するとともに、シェーディング処理を行うことにより副極抑制を図った。吊下揚収装置については小型・軽量化及び整列巻を実現し吊下揚収作業の軽減化を達成した。



### (9) 水上艦用ソナー (OQS-X)

#### 7 目的

アクティブソナー、TASS等複数のソナーを統合して海洋条件及び用途に応じた信号処理を行い、送受信モード等を適正に選択運用し、探知及び類別性能の向上が図られたソナーを開発する。

#### イ 線表

年度	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	H1
実施内容	所研・所研											
					部研	試作	技試					実試



ウ 経 緯

昭和53年度から昭和57年度にかけて第5研究所で実施されたアクティブソナー目標類別装置の研究、低雑音ソナードームの研究等の要素研究の成果を受け、昭和59年度から61年度にかけて試作を行い、昭和61年度及び62年度において技術試験を実施した。

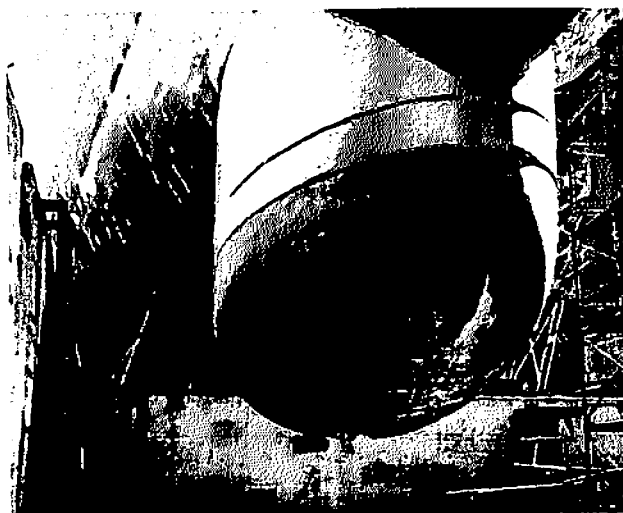
イ 結 果

本装置を実艦にぎ装する前に、構成要素であるゴム製ソナードーム、送受波部及びそれらを組み合わせた状態での音響特性の測定を、海上自衛隊大湊造修所ドック等で実施し、基礎データを取得した。その後、本装置を特務艦「あきづき」(現在廃艦)にぎ装し、日本周辺海域において既知音源及び潜水艦を目標とした探知性能試験を実施した。その結果、潜水艦及び魚雷に対する探知性能、測的性能及び目標類別性能が計画どおりであること、また、アクティブ・パッシブの同時オペレーションが可能であることを確認した。なお、制式化はなされなかったが、ソナードーム等の雑音低減技術、位相誤差分散処理等の信号処理技術、類別技術、及び信号処理の共通化技術など本装置で開発した技術は、OQS-102及びOQS-5に採用された。

オ 特記事項

本装置の開発においては、ぎ装前に構成要素単体での性能確認を実施するとともに、特務艦「あきづき」の自己雑音を把握し、雑音低減対策を積極的に図ることにより、ソナーの性能向上だけでなく、プラットフォームの改善を含めた開発手法を採用し

た。この実績はソナーの開発において、プラットフォームの影響を考慮することの重要性を再認識させるとともに、その後の各種ソナーの開発における手法の雛形となった。また、本装置では国内で初めてゴム製ソナードームを使用し、航走時のフローノイズの低減及び音響透過損失の減少を図った。



(10) 水上艦用ソナー (OQS-XX)

7 目 的

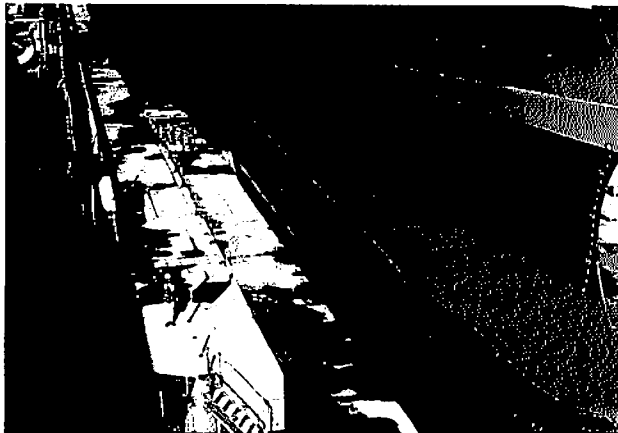
静粛化が図られ、かつ、吸音材の装備により音響的にステルス化が図られた潜水艦を遠距離で探知するため、吸音材の効果を低減し遠距離探知が期待できる低周波を用いた大出力の水上艦用アクティブソナーを開発する。

イ 線 表

年度	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
実施内容	部研		研試・所試			試作		技試		実試		

ウ 経 緯

昭和62年度から昭和63年度に部内研究、平成元年度及び平成2年度に研究試作を行い、ドーム形状、装備位置に関するデータを取得するとともに、平成2年度及び平成4年度の所内試験において小型軽量化が図られた低周波大出力の屈曲振動型送波器及びP V D Fを採用した薄型の受波器の諸性能ドーム周辺の放射雑音に関するデータを取得した。また、平成4年度から平成6年度にかけて試作を行い、平成6年度に試験艦「あすか」に装備、平成7年度から平成8年度に技術試験、平成9年度から平成10年度に実用試験を実施した。



イ 結 果

技術試験及び実用試験の結果、所期の性能を満足していることが認められた。特に、浅海面においては期待された性能以上の良好な探知性能を発揮した。なお、本装置は平成13年に01式水上艦用ソナーとして制式化された。

オ 特記事項

本試作は、平成4年度計画の試験艦「あすか」に装備することを前提として計画が進められた、船底装備のソナーとしては

類の無い大型平面アレイのソナーである。また、平面アレイは、多数の送波器を配列した送波部と受波部を分離し、自艦放射雑音及び航走雑音に対して最適位置に装備されているほか、制振材、遮音材、吸音材等の各種音響材の施工により、ソナー雑音低減等の音響的能力向上が図られている。

(11) 艦載用新射撃指揮装置(FCS-3)

7 目 的

艦載用射撃指揮装置として、短SAM装備の護衛艦に装備し、個艦防空システムの中核として複数の脅威目標の多様な経路からの同時攻撃に対処可能な艦載用新射撃指揮装置を開発する。

イ 線 表

年度	56	59	60	61	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
実施内容	部研															
			研試													
				所試												
					部研											
							試作									
										技試						
														実試		

ウ 経 緯

昭和58年度から昭和60年度に部内研究、昭和61年度から昭和63年度に研究試作を行い、昭和63年度の所内試験で艦載用新射撃指揮装置の要素技術に関するデータの取得を行った。また、昭和63年度、平成元年度の部内研究において装備性、システムについての検討を行い、開発試作への移行ができるとの見通しを得るとともに、基本設計の確立を行った。以上の成果に基づき、平

成2年度から平成8年度に試作を行い、平成5年度から平成8年度に技術試験を、平成9年度、平成10年度に実用試験を実施した。

## I 結果

技術試験及び実用試験の結果、所期の性能を満足していることが認められた。

なお、本装置は平成12年に00式射撃指揮装置として制式化された。

## オ 特記事項

艦載用新射撃指揮装置（FCS-3）は、アクティブフェイズドアレイ方式を採用した艦載用の射撃指揮装置であり、複数の目標の搜索、探知、追尾及び武器管制を自動で行うことができ、併せて、シーケンスの一部にドクトリン技術を採用することにより、従来の射撃指揮装置に比べリアクションタイムの極小化が図られている。

その他、ECCM性能、クラッタ抑圧性能等の耐環境性能、信頼性等の向上も図られている。

艦載用新射撃指揮装置（FCS-3）の開発により、アクティブフェイズドアレイレーダにおける指向性合成技術、信号処理技術等を確立するとともに、護衛艦の対空戦能力の向上に寄与するものと考えられる。

## (12) 水上艦用新戦術情報処理装置

### ア 目的

将来の護衛艦に装備し、2000年代初期に予想される脅威に対処する戦闘システムの中核として、個艦戦闘能力を効果的に発揮しうる戦術情報処理装置を開発する。

## イ 線表

年度	H4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施内容			試		作				
	←				技	試	→		
				←					実
								←	試
									→

## ウ 経緯

平成4年度から研究開発に着手し、平成11年度に技術試験が終了した。

## I 結果

技術試験の結果、所期の機能、性能を満足していることが確認され、実用試験に移行した。

## オ 特記事項

水上艦用新戦術情報処理装置は、ACDS (Advanced Combat Direction System) 及びASWC S (Anti Submarine Warfare Control System) から構成され、ASWC Sは対潜センサ及び対潜武器の一元管理を行い、ACDSは各種レーダ及び対水上戦武器を管制するとともに、各種戦の支柱システムを管理することにより、各種センサ情報の相関統合、指揮官の意思決定の支援等を行う。

本戦術情報処理装置のシステム設計は、次に重点を置いて実施した。

(ア) AAW、ASW関連システムの一元管理

関連武器システムとのインターフェース仕様の明確化

ACDSによる関連武器システムの一元管制機能及び分散処理形態における各プロセッサの機能分担の確立

(イ) 広域情報の全面活用

上位システム端末や部隊、僚艦から得られた広域目標情報（目標種別、潜在圏、位置、観測時刻等）を活用し、センサ(TASS、SDPS、ESM等)に目標諸元や捜索重点セクタを指示する。

(ウ) 指揮官に対する適時適切な戦術状況判断支援及び意思決定支援

指揮官の戦術ノウハウの知識データベース化（ドクトリン）

(エ) オペレータに対する適切な目標データ解析支援

類識別データベースを用いた水中目標類識別支援機能の付加

自動相関処理の最適アルゴリズムの構築によるレーダセンサ目標情報の相関・統合

自動相関処理の最適アルゴリズムの構築による異種センサ目標情報の相関・関

連づけ

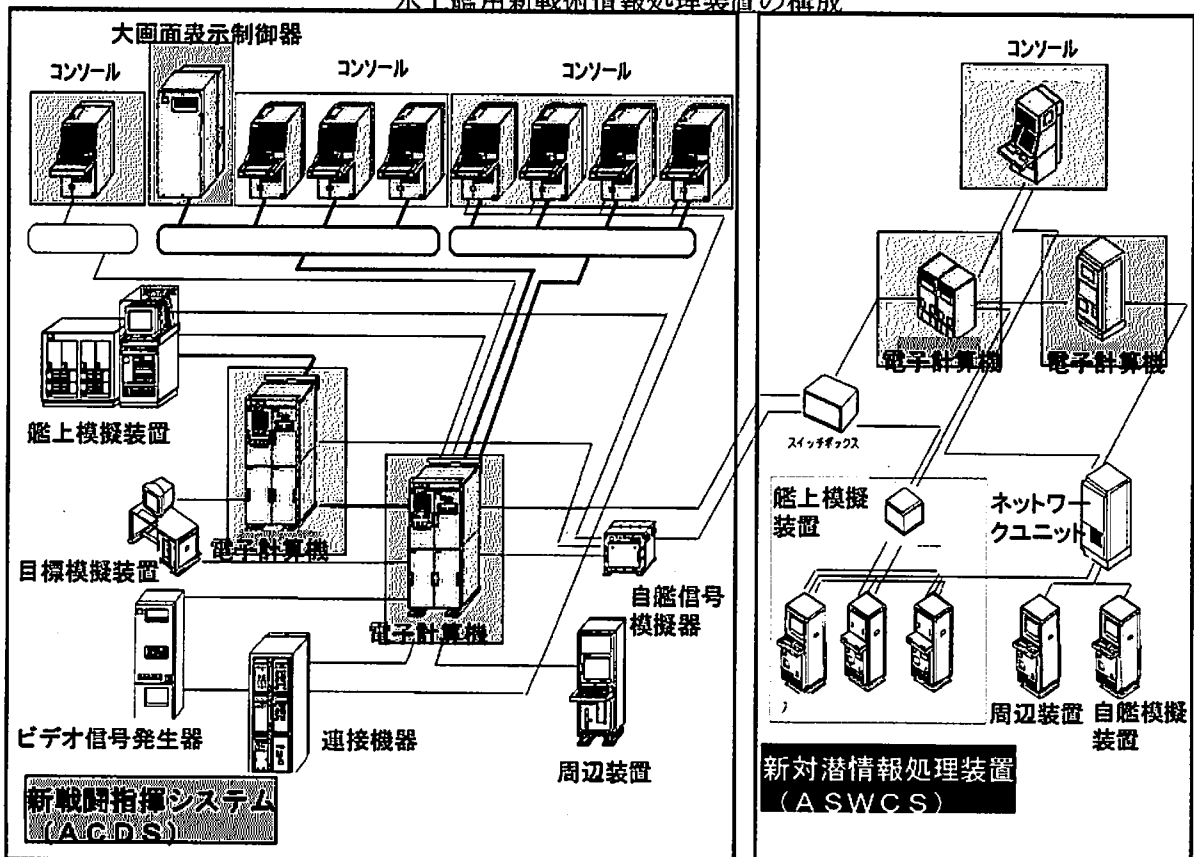
(オ) リアクションタイムの短縮

ドクトリンの適用及び目標情報の統合を行い、捜索から攻撃に至るオペレーションの自動化

本試作品は、初めて純国産品として開発された戦術情報処理装置であり、計算機やネットワークに多数のCOTS (Commercial Off The Shelf) 製品を使用した大規模なソフトウェア開発であることが特徴である。

開発に当っては分散処理方式を採用し、戦闘システムのシステム統合技術、ドクトリン適用技術及び目標情報統合技術を確立した。この開発を通じて得られた種々の基盤技術は、今後の同種システムの開発に大きく寄与するものとする。

水上艦用新戦術情報処理装置の構成



技術研究開発項目件名一覧表 1/3

担当	分類	件名	着手年度	終了年度 (終了予定年度)	制式化年度 (装備開始年度)	備考
2室	火器・弾薬	76mm 砲用弾薬	51	55	56 " " "	制式化され、以下の名称が与えられた。 ・81式60口径76mm砲 対空弾薬包 ・" 対空演習弾薬包 ・" 演習弾薬包 ・" 短装薬包
2室	火器・弾薬	新方式信管	50	63	61 02	制式化され、以下の名称が与えられた。 ・86式信管1型 86式信管2型 (76mm 砲用、3インチ砲用) ・90式信管 (5インチ砲用)
2室	火器・弾薬	76mm 砲用調整破片弾	58	04	05	93式62口径76mm砲対空弾薬包として装備
3室	艦艇・水中武器	艦船用排出物処理装置	49	55		
1室	艦艇・水中武器	強化プラスチック艇の研究	48	57		
1室	艦艇・水中武器	掃海艇用新ディーゼル機関	55	58		60MSC(おぎしま)以降の掃海艇に搭載
1室	艦艇・水中武器	護衛艦主ボイラー用燃焼装置	60	62		
1室	艦艇・水中武器	潜水艦用射出装置(タービンポンプ)	60	63		02SS から装備
1室	艦艇・水中武器	潜水艦システム自動化の研究	63	03		04SS、05SS に装備
1室	艦艇・水中武器	水中吸音材	56	04		05SS からの潜水艦に装備
1室	艦艇・水中武器	魚雷防御サブシステム (水上艦用)	62	08		
6室	艦艇・水中武器	新型機雷 (B-X)	45	53	55	80式機雷として制式化され、昭和55年度に装備
6室	艦艇・水中武器	新型掃海器材(2) 磁気掃海具 (S-6)	51	54	60	一部のみが、85式磁気掃海具として制式化され60年度に装備
6室	艦艇・水中武器	新型機雷(2) (K-X)	47	56	58	83式機雷として制式化され、昭和58年度に装備
3室	艦艇・水中武器	73式魚雷(改)	53	57		昭和58年度から73式(B)魚雷として採用
3室	艦艇・水中武器	高速ホーミング魚雷 (G-RX2)	45	59	01	89式魚雷として制式化され、昭和63年度に装備

技術研究開発項目件名一覧表 2/3

担当	分類	件名	着手年度	終了年度 (終了予定年度)	制式採用年度 (装備開始年度)	概要
6室	艦艇・水中武器	深々度機雷掃討装置(S-7)	53	59		開発に移行せず、MSC用としてS7-1型、MSO用としてS7-2型装備、63MSC(平成2年度引渡)から装備
6室	艦艇・水中武器	深々度係維掃海具(S-8)	58	62	01	89式深々度係維掃海具(S-8)として、03MSOから装備
6室	艦艇・水中武器	新型機雷(航空機用) (K-RX1)	55	01	03	91式機雷として制式化され、平成3年度に装備
3室	艦艇・水中武器	対潜用短魚雷 (G-RX4)	60	06	09	97式魚雷として制式化され、平成8年度に装備
1室	艦艇・水中武器	将来護衛艦主要構成要素	01	10		
6室	艦艇・水中武器	新型機雷(潜水艦用) (K-RX2)	62	09		
6室	艦艇・水中武器	対機雷戦システム(1) 掃海艇用機雷情報処理装置 (MCDS)	04	10		
6室	艦艇・水中武器	対機雷戦システム(3) 水中航走式機雷掃討具(S-10)	62	14		
5室	艦艇・水中武器	対機雷戦システム(4) 掃海艇用ソーナー (ZQS-X)	07	10		
4室	電子機器	無線模写電送用秘匿装置	52	55		
4室		水上艦用電波対空妨害装置	50	58		NOLQ-2、NOLQ-3としてイージス艦及び03DDに装備
4室	電子機器	光データバスシステム (艦船搭載用)	57	63		
4室	電子機器	投棄型電波妨害機	59	05		07DDから装備
4室		潜水艦用衝突予防援助装置の研究試作	01	05		07SSから装備
5室	電子機器	えい航式パッシブソーナー(TASS)	52	59	61	89式えい航式パッシブソーナーOQR-1として制式化 61DD艦に装備、52DD艦にバックフィット

技術研究開発項目件名一覧表 3 / 3

担当	分類	件名	着手年度	終了年度 (終了予定年度)	制式採用年度 (装備開始年度)	概要
5室	電子機器	水上艦用ソナー(OQS-X)	53	62		本技術は、低周波化してOQS-102及びOQS-5に反映
5室	電子機器	えい航式パッシブソナー 用新型受波装置の研究試作	62	01		05SS用STASS及び61型SS用STASSにバックフィット。 本技術は、OQR-1B、2B及び2Cに採用
4室	電子機器	潜水艦用主電動機の研究試作	63	03		05SSの主電動機的设计に反映
5室	電子機器	潜水艦用ソナー	60	03		ZQQ-6として05SSに装備、 04SSにゴム製ソナードーム 採用、STASSの吊下揚収部は 03SSから採用し、61型SSに バックフィット採用
5室	電子機器	将来の低周波ソナー サブシステムの研究試作	62	04		本技術は、平成4年度から6年度 に実施された水上艦用ソナー (OQS-XX)の試作に反映
5室	電子機器	水上艦用ソナー (OQS-XX)	01	08	13	01式水上艦用ソナーとして 制式化
2室	電子機器	艦載用新射撃指揮装置 (FCS-3)	02	08	12	00式射撃指揮装置として制式 化
2室	電子機器	水上艦用新射撃指揮装置	04	11		
2室	その他(航法・ 気象)	慣性航法装置	48	57	59	84式慣性航法装置として制式 化

## 船 開 勤 務 の 想 い 出

元第5研究所長 中原 猛 敏

私が技術開発官（船舶担当）付（以下「船開」という）として勤務したのは、昭和52年8月から約10年間、年齢で云えば40歳代、周囲のこともよく見えるようになった、いわゆる働きざかりのときであった。この約10年間に第5班主任研究官、第2班主任研究官、第2班長（後、改編により第2室長）として、また、さらに2年間、副技術開発官（船舶担当）として、いろいろ語りぐさになるような辛苦を舐めながらも、充実した勤務をさせていただいた。

また、この間にお仕えた技術開発官は、坂田（秀雄）海将を始めとして松崎海将に至るまでの9名に及んだ。現在でもその傾向が続いているように、船舶担当の技術開発官は、技本の技術開発部門での勤務経験をもっておられないばかりであり、当時のわれわれにとっては初めて名前を聞く方が1年少々で次々と着任されては退官されていった。その都度、当時はそれなりの退官パーティが催され、かつ海上自衛隊技術幹部の方々を中心にパーティを進行させてゆくので、技本のわれらが上司の送別パーティでありながらわれわれは傍らの存在でしかなく、なんだか海上自衛隊技術幹部のトップを盛大に送り出すために集められた要員の一人にすぎず、わがボスの姿を見るにも背伸びして遠くから眺めるのが精一杯というような哀れな気分を味わったものである。

この頃の船開には、親睦会として「黒潮会」というのがあり、他部門でもそうであったように毎月定額の積み立てを行い、年に一度、那須温泉、水上温泉というような温泉地への一泊の旅行会を催していた。半ドン（この言葉もはや死語か）の土曜日、午前中通常勤務をしたのち、午後から借り上げのバスで出かけた。バスの出発と共に缶ビールが回り、和気藹々、語り、飲むうちにすっかり出来上がってしまい、宿に着いたときには既にグロッキーという者もでる始末であったが、日頃あまり話すことのなかった人とすっかり意気投合したり、真面目な人の意外な一面を垣間見ることができたり、忙中の閑を堪能したものであった。このような雰囲気の中で勤務仲間とひとときを過ごす意義は大変大きいと思われる

が、これも日本的職場、日本的勤務姿勢でありすぎこのご時世には相容れられないのか、土曜日の休日化やプライベート重視の若い世代の人たちの気質と相容れない等のことも手伝って、そんなゆとりを感じさせる付き合いの場がなくなってしまったのは寂しい限りに思う。

さて、私が第2班に在籍した頃の船開では、第1班が強化プラスチック艇の研究、第2班が新方式信管の開発、第3班が高速ホーミング魚雷（G-RX2）の開発、第4班が命題研究であった光データベースの研究、第5班が水中音響器材の開発を担当していた。私は昭和54年の中途以降、第2班員、第2班長（室長）として新方式信管の開発を担当することになったが、十分な計測器材もないままに開発スケジュールはガッチリ線引きされているという状況であったので、高衝撃をうけ、高回転下で飛翔する信管の内部でどんなことが起きているのか、まさに群盲、象を語るといった有様であり、トラブル発生の都度、その原因究明は難儀を極めた。標的に関しては、当初弾道のバラツキを考慮して2列4段に組んだ大きなホーン・アンテナを標的として地上50mの高さに設置していたが風に対してこれを安定させる有効な方策はなく、信管の不作動の要因の1つにもなった（と推定された）。そんな標的で苦勞している折りに好都合にも、電子通信学会誌に「反射率可変型レーダ反射体」というルーネベルグ・レンズを使用した反射体の論文が掲載された。早速これに飛びつき、その発表者の一人である落合氏が所属していた（株）東京計器（現（株）トキメック）に足を運んだ。未だ製品化していないというところを無理に頼み込み、信管用疑似標的としての製作にこぎつけ、試験用標的の問題は解決をみたのであった。

飛翔中の信管内部の様子が分からないという状況での信管の開発においては、再現性のないデータが相次ぎ、それがために成果の報告に一貫性を欠くことになり、いつのまにか信管ならぬ「ふしんかん」という言葉まで生まれる始末であった。設計・製造を請け負った会社の社運をかけた協力を得て、高衝撃に耐え得るような信管内部の物理的強度の向上、内部発生雑音を抑制しうる信号



処理等が短期間で実現し、大幅な期間の延長もなく、技術での開発を終了した。その後、実用試験でも同様な事象の再発はあったものの、関係者の熱意と献身により、制式化を経て装備化され、艦載76ミリ砲弾用及び3インチ砲弾用信管として艦艇の対ミサイル防御武器の一翼を担うことになった(86式信管1型、2型)。その後、5インチ砲弾用信管も似たような経過を辿りながら開発を完了し、90式信管として装備化された。

この技術開発において、紆余曲折はあったもののなんとか砲弾用テレメータ技術を確立できたのは、新方式信管開発のもう一つの大きな技術的成果であったと考えている。

私が第2班長になってからの大きなプロジェクトは、艦載用新射撃指揮装置(FCS-3)の研究であった。このプロジェクトの立ち上げにおいては、運用者と一緒になって研究開発を進めてゆくべきであるという考えの下に、なんとしても運用者の代表を班員として抱え込むべく努力するのを最優先事とした。この最優先事のために、横須賀へ足を運び、誘訓隊司令、開指群幕僚、自衛艦隊幕僚等の人々にお目にかかった上で、候補者選び、候補者への直接の懇請を行った。幸いにして、所望の“鉄砲屋”関根3佐(のち2佐)を技術へ派遣してもらうことに成功した。この上は、この鉄砲屋さんに最大限に働いてもらうべく、研究試作において、構想設計という名の下に、戦闘シナリオの作成、その中での護衛艦の任務、護衛艦の任務におけるミサイル、砲の役割、これらの役割と整合するFCSの要件といった事項を、関係部隊に在籍する運用者や研究試作受注会社の方々と一緒に整理し

ていただき、FCS-3のイメージ作りを行ったが、私の頭の中では、ここまでまとめておけば、開発途中で運用者から出されるであろう要求仕様の細部の変更を極限できるだけだろうと密かに満足したものである。

私が副技術開発官(船舶担当)になってから、遠藤第2室長が担当してこの艦載用新射撃指揮装置(FCS-3)の開発をスタートさせた。このとき同時にスタートしたもう一つの大きなプロジェクトは、対潜用短魚雷(G-RX4)の開発であった。また、主として省人力化の推進という情勢を背景にした将来護衛艦の研究、将来潜水艦の研究といった研究テーマを取り上げ、これらの研究を進めてゆくための要員として運用者の派遣を要請することとした。この考えは、ときの松崎開発官の方針に合致したものであったので、運用者の技術派遣が次々に実現し、それまで慢性的に大幅な欠員続きであった船開技術開発部門の海上自衛官の定員もほぼ充足されることになったのである。

12年に及ぶ船開勤務では、歴代開発官を始め実によくの方々にお世話になったし、またご迷惑をおかけもしてきた。それ故に、それぞれの方に忘れられない思い出がある。わけでも、竹田開発官は、私にとって忘れられない存在の方である。私は副技術開発官としてお仕えした、しかもその実質的な期間は1ヶ月ほどでしかなかったが、亡くなられた後、その骨太な自衛隊勤務の姿の一端を伺い知るにつけ、元気な竹田さんにもう少し長くお仕えできたならば、どんなに大きな財産を頂けたことかと今でも残念でならない。

(13) 船舶の設計

ア 一般

(7) 設計部門の変遷

昭和60年代より艦船搭載武器、特に電子機器の高度化に伴い、システム艦としての要求が高まり、艦船設計面においても幅広く高度のシステム設計能力が重視されるようになり、組織の改正が必要とされてきた。

まず、平成元年5月の組織改編において、船舶設計に係る調査研究の企画調整機能の充実及び艦船建造に関する総合システム設計能力の強化を図るため、設計の統括者として首席主任設計官を設け、4人体制の主任設計官に改めると共に各設計班を設計室に格上げしたほか、船舶設計業務管理の充実を図る目的で設計管理専門官が新設された。更に、平成7年4月に設計業務におけるコンピュータの有効利用及び技術資料の管理を充実させるために設計基準室を設計管理室に名称変更し、その業務を所掌させることとした。

設計部門における定員は、昭和62年度の定員削減及び防衛改革委員会による「艦船設計業務の民間委託」に関する検討結果により、昭和52年度から昭和61年度までの66名体制から次表に示す推移となっている。

年度	昭和62年度	平成3年度	平成10年度	平成13年度
定員	59名	53名	50名	49名

(イ) 設計におけるコンピュータ利用

設計部門におけるコンピュータの利用としては、昭和40年頃より第1研究所の計算室の科学計算用の大型コンピュータを使用していたが、CAD用としての本格利用は昭和61年度に技本コンピュータ・システム

の中に船舶設計用端末が新設されCAD端末としてM-680用CAD端末、スタンドアローンワークステーションとしてHITACHIのDS-1000Xが導入された。大型機上で運用していたCAD端末は平成4年にIBMのRS/6000へ更新され、完全にスタンドアローンのワークステーションシステムとなり、更に平成9年にはWindows NTパソコン12台への更新とCADソフト共々、着実に伸展・整備されている。

また、平成12年度からは職員全員に個人端末（パソコン）が支給される等、更に、コンピュータ利用による設計業務体制に移行しつつある。

(ウ) 研究設計

艦船設計の円滑な推進と設計技術の基盤の充実を図るべく艦船建造庁費の一部を充当して新型艦船の基本計画及び基本設計に必要な調査研究及び性能改善等に関する技術的研究並びに艦船設計に必要な技術基盤維持に係る検討等を研究設計として実施しその成果を着実に艦艇建造に反映させている。

最近の主なものは、次表のとおりである。

年度	項目及び件数	総額
平成8	しみ出し冷却を利用した赤外線低減策の調査研究 ほか 21件	百万円 80
9	潜水艦用翼振動低減型プロペラに関する調査研究 ほか 21件	86
10	護衛艦の旋回性能に関する調査研究 ほか 22件	133
11	弾片防御用鋼板の防御性能に関する調査研究 ほか 21件	114
12	潜水艦艦内搭載機器の高密度ぎ装に関する調査研究 ほか 15件	84
13	統合電気推進システムに関する調査研究 ほか 26件	177

## 4 大型水上艦船（護衛艦）

### (7) 概 説

海上自衛隊においては、昭和28年度「はるかぜ」型に始まった護衛艦の建造が、昭和43年度の「はるな」型、48年度「たちかぜ」型護衛艦へと大型化、高性能化が進んだことを、先の25年史で紹介したところである。

その後、国内外の情勢を背景として、昭和52年度「はつゆき」型、56年度「はたかぜ」型、58年度「あさぎり」型、63年度「こんごう」型、平成3年度「むらさめ」型、10年度「たかなみ」型護衛艦に至り、システム化、高性能化、省人化等々と幾多の変遷を経て、今日に至っている。

この間、特に、昭和57年4月に発生したフォークランド紛争、平成3年1月湾岸戦争、同年12月ソ連邦の解体、平成10年の北朝鮮のミサイル発射実験に続き、不審船の領海侵犯等々の事案及び技術革新並びに国内の経済状況等の変化が、以下に示す艦船建造の変遷に如実に現れている。

### (4) 「はつゆき」型護衛艦

本艦は、ポスト4次防の防衛計画の大綱として、昭和51年10月の国防会議において決定された「質的向上を図る」という方針に基づいて計画された新型護衛艦（2,950トン）であり、その後、護衛隊の中核となるDD艦の原型となった。

いわゆる八八艦隊構想に基づき昭和52年度からスタートした本型の整備計画は、57年度までの間、汎用型護衛艦として12隻建造が認められた。

主な特徴は、推進機関が我が国護衛艦で初めてのオール・ガスタービンを採用したCOGOG艦であり、プロペラは可変ピッチ方式としたスキュードプロペラによる2

軸推進とし、優れた機動性を持たせるとともに水中放射雑音の低減化を図っている。

また、対潜捜索力、攻撃力を発揮するため新型のOQS-4ソーナー、ソノブイ信号処理装置、アスロックミサイル、短魚雷、航空魚雷等の装備をはじめとして対空用ミサイル（シースパロー）、対艦ミサイル（ハーブーン）、76mm速射砲、目標指示装置（OYQ-5）、射撃指揮装置（FCS-2）の装備ほか、HSS-2Bヘリコプターを1機搭載し、各種センサと武器を有機的に統合したシステム艦となっており、中核護衛艦として兵装を一新している。

さらに、護衛艦の頭脳というべきCICは、抗たん性を考慮し、護衛艦としてはじめて主船体内（第2甲板）に配置された。



一方、ヘリコプター搭載、搭載兵器の増大、推進機関がガスタービンであること等による重量重心の上昇を抑えるため、上部構造にアルミ合金及び高張力鋼を採用し、また、消費状態においても復原性能を確保するため、専用海水バラストタンクを持つなど復原性能確保に種々配慮が加えられた艦である。

### (5) 「あさぎり」型護衛艦

本艦は「はつゆき」型の後継艦として昭和58年度予算で認められ、その要求性能は「はつゆき」型とほぼ同じであるが、装備

上の改善等が図られ、排水量が増加している。

その主要な相違点の一つには、フォークランド紛争における英国艦船「シェフィールド」被害の教訓が反映されたことである。

すなわち、「はつゆき」型の上部構造物にはアルミ合金が使用されていたが（8番艦以降は鋼に変更）「あさぎり」型では火災対策上の配慮から、上部構造物は鋼製に改められた。このため、基準排水量は3,500トンと、「はつゆき」型の2,950トンを大きく上回るものとなった。

また、抗たん性の向上策として主機はCOGAG方式で2室シフト配置が採用され、第1及び第2機械室にガスタービン2機（SM1A）をそれぞれ配置し、機械室の間に補機室が設けられている。

さらに、水中放射雑音低減対策の一層の強化が図られ、主減速装置の弾性支持、プロペラの大径化・低回転化及び補機・管系の防振対策強化等が実施されると共に、フローノイズ低減のため、新しい艦首形状及びソーナードームのラバードーム化が採用された。

また、電波干渉防止のためアンテナ配置を変更し、「はつゆき」型の1本マストから2本へ変更された。

#### (エ) 「はたかぜ」型護衛艦

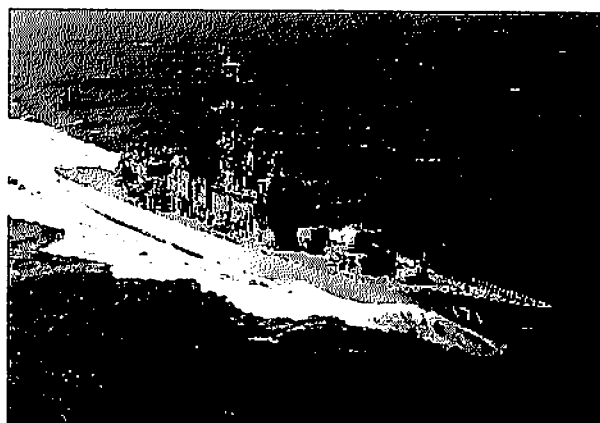
このクラスは、昭和35年度「あまつかぜ」、昭和46年度「たちかぜ」型に続く3代目のミサイル護衛艦（DDG 4,600トン）として昭和56年度予算から建造が認められたものであり、主要武器の近代化及び機能強化が図られている。

2代目の「たちかぜ」型との主要相違点は、対空能力の強化（前方視界の確保）として、ターターランチャーが艦首部に装備

され、これに併せてミサイル方位盤、3次元レーダーも前部に装備された。また対水上打撃能力の強化として、対艦ミサイル・ハーブーンが装備された。

対潜戦能力の強化としては、対潜ヘリコプターが発着艦可能な設備が装備されると共に、水中放射雑音低減のため、主減速装置に防振マスの装備、プロペラの大径化・低回転化、補機の防振等が実施された。

さらに、主機はDDGとしては初めてのオール・ガスタービンでCOGAG方式が採用され、通常は巡航用SM1Aを使用し、高速時はTM3Bを併用するものである。



また、艦船では初めてのデータ・音声同時多重伝送方式が採用され、電線にはノンハロゲン化難燃性ケーブルが採用された。

#### (オ) 「こんごう」型護衛艦

このクラスは洋上防空能力向上のため昭和63年度予算から建造が認められ、いわゆる「イージス艦」として4隻建造された。

イージス（AEGIS）システムは、目標の搜索・探知から情報処理、攻撃までを高性能レーダー、コンピュータ等により自動処理する対空ミサイルシステムであり、従来のターター・システムに比べ、レーダー探知覆域、リアクションタイム、同時対処可能目標数等々が飛躍的に向上し、対空ミサイルとアスロックは、前部、後部甲板

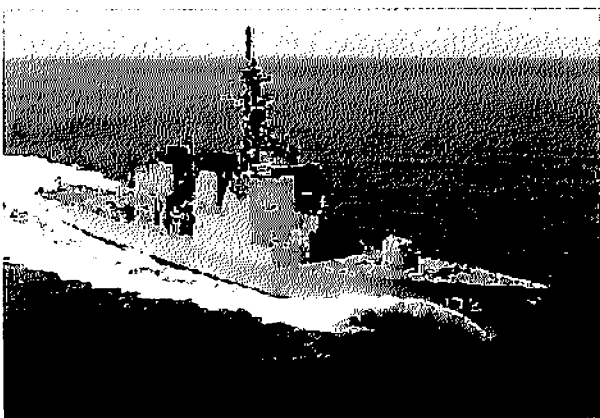
下に装備された垂直発射システム(VLS)から発射される。

本艦に搭載されている武器は、米国製のイーゼス・システムを中心に構成されているが、これらを国産武器と接続するトータル武器システムとし、さらには搭載武器の性能、機能を発揮させるため必要な船体、機関、電気等の艦船システムとのインテグレートが従来艦になく高度な技術力を必要とされた。

主な特徴は、水線上の全体配置が、艦橋構造物の03~04甲板の外壁四周に装備されたSPY-1Dフェーズド・アレイ・レーダーの視界確保を第一優先として決定され、併せてRCS低減のため煙突と後部の上部構造物は傾斜させている。

また、艦首に127mm砲を配置し、その直後に前部VLSを配置した。さらに、20mm高性能機関砲(CIWS)は艦橋前部と上部構造後部の前後に配置した。

なお、127mm砲及びVLSの装備並びにCIWSの前後配置は、我が国護衛艦としては初めてである。



被探知防御性能向上として電波反射を抑制するため、主船体は舷側傾斜船型とし、艦橋及び上部構造は前述のとおり傾斜外壁を採用した。

主要な戦闘区画は、2重隔壁又はNi-Cr-

Mo鋼で弾片防御されたほか、主機及び発電機等の分散配置及びノンハロゲン難燃性ケーブルの使用等の抗たん性の向上が図られた。

また、NBC対策として、艦内に与圧をかけて外圧と遮断し、洗身区画を艦内通風系と完全に分離させている。

さらにイーゼス武器システム等の高度な電子機器に対する電磁障害防止(EMI対策)のため、暴露部手摺、傾斜梯子等には接地導板(ボンドストラップ)等を装備した。

#### (カ) 「むらさめ」型護衛艦

本艦の主要兵装は、「はつゆき」型、「あさぎり」型とほぼ同じであるが、省力化、居住性向上を重視し、改善された結果、排水量が「あさぎり」型に比べ約1,000トン大型化し、乗員数は、約50名減少している。

「あさぎり」型護衛艦との主要相違点は、ヘリコプター甲板を01甲板から第1甲板に配置変更し、「こんごう」型護衛艦と同様にRCS低減のため主船体及び艦橋等上部構造を傾斜させたこと及び主要装備として潜水艦、魚雷の高性能化に対応した新型ソナーと垂直発射アスロック(VLA)を装備すると共に、対艦ミサイルの高性能化への対処として短SAM用垂直発射装置(VLS)を装備した等である。

また、将来の若年人口の減少に伴う隊員確保の困難な時代の到来に備えた大幅な省人化と機器の自動化等による省力化対策が施され、加えて居住性の向上も大幅に図られた。

省力化の一例としては、信号員が人力で操作していた速力・回転信号標を電気式として遠隔操作が可能な方式にしたほか、電気式救命浮環遠隔投下装置を格納庫両舷に

設け、後部見張所からの遠隔操作を行うことにより、節労化と共に迅速な救助活動を可能とした。

なお、本艦の設計に際しては、概算要目作成時（4,700トン型）に比べて大幅なトン数の変更（縮小）が行われたため、要求の具現化に困難を極めたが、各部との調整の結果、現行の基準排水量（4,400トン型）に収められている。

(キ) 「たかなみ」型護衛艦

「むらさめ」型の性能向上型として、4,400トン型から4,600トン型に大型化している。

このクラスの特徴は、「むらさめ」型の76mm速射砲がイージス艦と同じ127mm砲へ変更されたこと及び短SAMシーパローとアスロックを一つのシステムに統合した垂直発射装置を前部甲板に装備する等の配置変更を行ったほか、現在開発中の新哨戒ヘリコプター（SH-60K（仮称））への対応に加えて指揮管制支援ターミナルを装備してC4I能力の向上が図られており、火力、ヘリコプター運用能力及び通信機能が飛躍的に強化された護衛艦である。

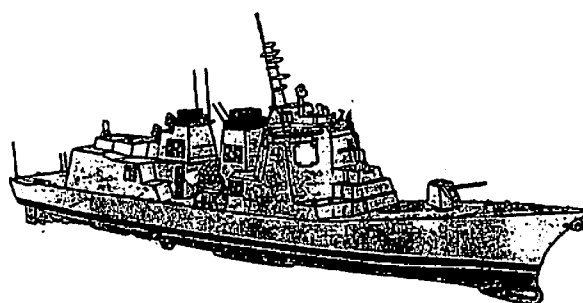
また、厳しい防衛予算の状況を考慮し、量産効果による価格低減の効果を考えた設計として、主要寸法、船型、配置は「むらさめ」型を基本としながら、従来の装備品との調和を図りつつ、新規武器システム等の性能発揮に留意すると共に、併せて「むらさめ」型の運用実績を考慮しつつ重量及び船価の増加を最小限に抑制する等の設計がなされた。

(ク) 「平成14年度護衛艦（14DDG）」

14DDGは、平成18年度に護衛艦「たちかぜ」（46DDG）の除籍が見込まれるため、その代替・更新として計画されたもの

である。

14DDGの主な特徴は、最近の長射程、高速化、小型化など高性能が進む空対艦ミサイルに対応して、防空能力の充実が図られた最新のイージスシステム（ベースライン7相当）を搭載するほか、C4I能力にも優れ、ステルス性能も向上し、「こんごう」型護衛艦（7,200トン）の性能向上を図った最新護衛艦である。



主要性能は、次のとおりである。

主 要 性 能

基準排水量	7,700トン
最大速力	約30ノット
機関形式（軸数）	COGAG（2軸）
主要装備	
砲 ころ	
5インチ砲	1基
高性能20mm機関砲（CIWS）	2基
ミサイル	
イージス装置（VLS）	1式
SSM装置	1式
水 雷	
アスロック装置（VLA）	1式
魚雷発射管	2基
情 報	
対空レーダー（SPY-1D（V））	1基
そ の 他	
ヘリコプター一時格納庫	
レーダー反射断面積低減対策	

## ウ 大型水上艦船（補助艦）

### (7) 「くりはま」型試験艦

「くりはま」型は、昭和53年度に計画、設計された試験艦（950トン）で、水中武器及び水中音響測的器材に関する海上試験を効果的に達成できるように「諸試験の作業性」、「試験時の静粛性」に優れていることを基本事項として設計した。

このため、通常航行時は、軸直結の中速ディーゼル主機を用い、静粛性が求められる低速の試験時には推進電動機のみで推進する方式とした。また、水中放射雑音の低減を図るため、ガスタービン発電装置を上部の01甲板上に配置するとともに、試験時に稼動する補機類は低振動型の補機を採用し、これらの補機には防振対策を講じている。さらに、試験作業実施のため深海錨泊装置、補助電気推進装置を装備した。

船型は、後部作業甲板確保の観点から、船首楼船型を採用している。また、低速時の動揺性能改善のため、減揺タンクを艦橋構造上に配置するとともに、試験の際の姿勢制御能力確保及び復原性能対策のため海水バラストタンクを装備している。

本艦は、現在もS-10の技術試験等各種試験作業に活躍している。

### (4) 「しらせ」型砕氷艦

「しらせ」型は、昭和54年度に計画、設計された砕氷艦（11,600トン）で、南極地域観測のための観測隊員及び同物資を極地へ輸送するとともに極地及びその途次における洋上観測を主任務とし、設計上、「ふじ」（39AGB 5,250トン）に比べ、輸送能力の向上、洋上観測能力の向上を図った。

船首は、砕氷艦特有の形状をしており船首角を水面と21度で交差するよう設計し、砕氷時の姿勢制御能力のためにトリミング

タンク及びヒーリングタンクを装備している。また、動揺性能改善のために大型の減揺タンクを主船体内に装備している。

推進方式は、電動機6基、3軸のタンデム型のディーゼル電気推進である。プロペラは、砕氷時の損傷に備えた冗長性確保及び効率を考慮し3軸を採用した。

主機は、開水中航行のための必要馬力に対し氷海航行を考慮して、所要の余裕をもたせてある。コンピュータによる機関制御及び監視、観測データの解析等自動化を図り、荷役設備にも大型ヘリコプターの搭載、極地使用を考慮したデッキクレーン及びエレベータの装備等、輸送能力の向上、省力化の配慮がなされている。

### (ウ) 「ちよだ」型潜水艦救難母艦

「ちよだ」型は、昭和56年度に計画、設計された潜水艦救難母艦（3,650トン）で、遭難潜水艦からの乗員の救助及び潜水艦に対する泊地における補給、整備等の支援を任務とする。潜水艦救難艦「ちはや」（34ASR 1,340トン）の代替艦として計画され、潜水艦救難能力の向上と母艦機能の充実が図られている。

深海潜水救難艇（DSRV）と人員移送カプセル（PTC）を装備し、双方とも、船体中央部（センターウエル）からの投入方式を採用し、作業性の向上を図っている。また、自動艦位保持装置用サイドスラスタを艦首側、艦尾側に2基ずつ装備した。

艦上減圧室（DDC）は、PTC等の関連システムとの接続を容易にするため、センターウエルをはさんで第2甲板の両舷に配置した。さらに、水中放射雑音は、遭難潜水艦の捜索、DSRVの誘導管制等救難活動に影響を与えるため、主機等の防振支持、ハルダンピング材の装備等水中放射雑

音対策を実施している。

母艦機能としては潜水艦乗員80名分の休養・宿泊設備も有している。

#### (イ) 「とわだ」型補給艦

「とわだ」型は、昭和59年度に計画、設計された補給艦（8,100トン）で、護衛隊群に随伴し、燃料、航空燃料、潤滑油、弾薬、糧食、予備品等の洋上補給を主任務とし、「さがみ」（51AOE 5,000トン）の補給能力向上型であり、荷役能力、荒天時の補給能力、作業性等の向上を図っている。

「さがみ」の性能向上型として船型が大型化し、貨油量が増大した。また、貨油タンクを挟み込むようにバラストタンクを配置することにより良好な姿勢制御能力を持たせたうえ、損傷時の復原力確保も図っている。

補給艦の特徴的な装置として、6ヶ所の補給ステーションからなる洋上補給装置を持ち、ガイドレール、ロータリポイント（ターンテーブル）を有したサイドフォークトロリ、ヘッドフォークトロリによる艦内移送装置及び貨油管装置を装備し、荷役能力、補給能力の向上と作業の効率化を図っている。

#### (ロ) 「くろべ」型訓練支援艦

「くろべ」型は、昭和61年度に計画、設計された訓練支援艦（2,200トン）で、艦艇部隊あるいは航空部隊の洋上対空訓練射撃等において、標的機の運搬、発射、管制、揚収及び整備を行うこと並びに対空訓練射撃等において射撃評価を行うこと等の支援業務を主任務とし、「あづま」（42ATS 1,950トン）の代替艦として計画された。

設計にあたっては、対空戦闘の態様に即し、効果的な対空射撃訓練の実施に必要な機能の保持を図った。

「あづま」の性能向上型として標的機の搭載数を増加したため、船型が大型化している。標的機揚収時の作業環境を確保するため主船体内に減揺タンクを設け停泊時の動揺性能の改善を図った。後部甲板を標的機発射甲板兼ヘリコプター発着甲板とし、標的機のファイヤービーとチャカⅡ各4機を格納庫に搭載、標的機多重管制装置により3機同時運用が可能である。

また、射撃艦から発射されたミサイルを追尾、評価を行うためミサイル評価装置を装備している。

#### (ハ) 「ひびき」型音響測定艦

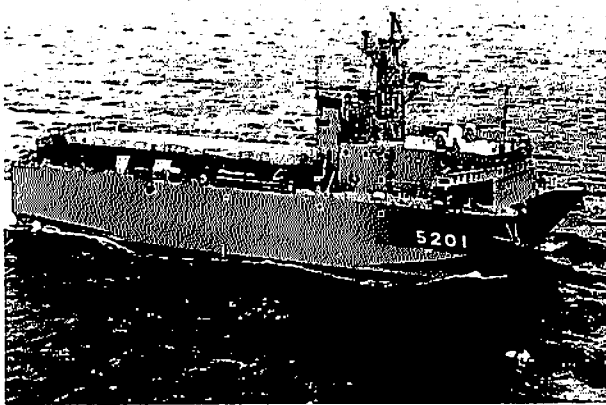
「ひびき」型は、平成元年度に計画、設計された音響測定艦（2,850トン）で、任務は、船尾から曳航ソーナー装置（SURTASS）を曳航し、海中の各種音響情報を収集することである。設計にあたっては、SURTASSの運用に対する適合性を確保するため、水中放射雑音対策を講じるとともに、少人数の乗員による長期連続行動に対処するため居住性の向上、整備性の向上、装置の自動化・省力化を図っている。

海上自衛隊では初めての半没水双胴船型（SWATH型）を採用したが、これは、海洋雑音計測のためSURTASSを曳航して荒天時にも針路一定かつ低速で航行する必要から最適な船型とされたもので、良好な凌波性能・動揺性能を発揮している。

機関は水中放射雑音低減の要求が厳しいことから電気推進方式が採用され、水面上の甲板に設置されたディーゼル4基で発電機を駆動し、サイクロンコンバータ制御方式によりローワーハル（没水体）内に装備された推進用電動機を駆動する。

なお、機関制御監視記録装置による通常航海中の無人化が図られている。





#### (\*) 「かしま」型練習艦

「かしま」型は、平成4年度に計画、設計された練習艦（4,050トン）で、練習艦隊の直轄艦として、「遠洋練習航海派遣部隊の旗艦」「幹部候補生の海上実習」を主任務とし、「かとり」（41TV 3,350トン）の代替艦として計画された。設計にあたっては、遠洋練習航海部隊の旗艦として艦の威容について考慮するとともに、艦橋、CIC、操縦室、実習員講堂等の充実並びに高官の接遇、外交儀礼を円滑に遂行するための迎賓設備の充実を図っている。

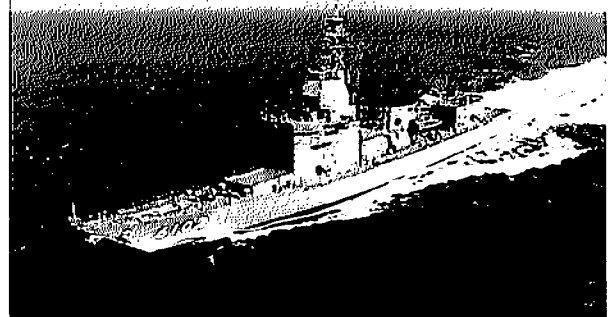
「かとり」の性能向上型で、要求により船型は大型化している。痩せ型船型及び高効率のプロペラを採用することにより巡航航行時の軸馬力を低減した。後部甲板にヘリコプター発着甲板を設け、実習員講堂を後部上部構造物内に配置している。実習員の実戦配備イメージを保たせるため実習教育区画（CIC、電信室、艦橋、上部指揮所、操縦室、機械室）の装備位置は護衛艦に準じた配置となっているが、機関は、パラレル配置とされた。

#### (\*) 「あすか」型試験艦

「あすか」型は、平成4年度に計画、設計された試験艦（4,250トン）で、開発隊

群に所属し、技術研究本部の開発した試作品及び海上自衛隊の自隊研究による各種供試器材の技術試験・実用試験等の実施を主任務としている。「くりはま」以来、二隻目の試験艦であるが、新型ソナー（OQS-XX）、フェーズド・アレイ・レーダーを用いた射撃指揮装置（FCS-3）、戦術情報処理装置の試験等、任務が大きく異なるため、船体が大型化するとともに、船型も大きく異なっている。

特に艦首大型ソナードームを持つ船型として、航走雑音低減の観点から船首波の碎波ポイントを極力後方に下げ得る形状を目指した。



また、TCM、EWCS、新アスロック等、将来護衛艦に必要とされる装備品の試験も予定されており、将来装備される供試器材の試験に必要な、電力、空調設備及びスペースの余裕を確保するとともに、試験員の居住施設（約100名分）を設けるなど、設計にあたっては、試験環境の確保及び充実を図った。

さらに、艦橋の操舵、主機遠隔操縦装置の統合、操縦室の管制情報のデジタル表示等の省力化、操作性の向上が図られるとともに、自衛艦として初めて婦人自衛官が乗艦するため、婦人隊員と男性隊員の居住区画の分離等の配慮がなされている。

推進装置は、ガスタービン推進装置（LM2500：2基）に、供試器材として搭載された電気推進装置（LM2500：1基、推進電動機2台）の2系統の推進装置は個別で運用されるほか、COGLAGとして同時運用もできるものとした。

#### (ク) 「おおすみ」型輸送艦

「おおすみ」型は、平成5年度に計画、設計された輸送艦（8,900トン）で、従来のLSTに比べ輸送力を大幅に向上させている。従来の輸送艦は、ビーチング方式を採用しているため、船首形状を含めた船体形状が高速を発揮するには不適な形状をしているが、「おおすみ」型では、輸送用エアクッション艇（LCAC）を搭載し、これにより物資を洋上から海岸に揚陸するため、ビーチングの必要がなく、高速力発揮可能な船型が可能となった。

LCACの発着艦が容易となるように船体中央付近から船体後部にかけてドック型



のLCAC甲板を配置し、艦尾門扉を設けた。

艦橋構造物については、アイランド型艦橋と門型の艦橋との利害得失を検討し、第1甲板上での物資の搬送経路の確保、車両搭載面積の確保、重量軽減等の観点からアイランド型艦橋を採用した。

アイランド型艦橋を採用したことによる

横傾斜モーメントを消すため固定バラスト90トン、海水バラスト約410トンを搭載した。また、LCACの揚収等を考慮し、船体姿勢制御のために海水バラストをさらに約1,300～3,000トン搭載することが可能である。

#### (コ) 「うらが」型掃海母艦

「うらが」型は、平成6年度に計画、設計された掃海母艦（5,650トン）で、掃海母艦「はやせ」（44MST 2,000トン）と機雷敷設艦「そうや」（44MMC 2,150トン）の代替えとして計画された。任務は、重要港湾内外における対機雷戦に従事する掃海艦艇や掃海ヘリコプター、EODチーム等の対機雷戦部隊の支援、所要の海域及び重要港湾等における通峡、侵入を阻止するための機雷原を構成すること、さらに対機雷戦部隊の指揮である。

航空掃海に対する作戦支援能力を確保するため、掃海ヘリコプター（MH-53E）が発着可能な飛行甲板とした。磁気掃海具を展張、揚収及び格納するため船尾にスロープをもつ航空掃海具甲板を主船体後部に配置し艦尾門扉を設けた。

機雷戦部隊に対する後方支援能力の充実を図るため、主船体中央部に補給物資用倉庫等を配置し、補給物資を昇降機により、第1甲板に搬送後、クレーンによる補給を可能とした。

#### (ク) 「にちなん」型海洋観測艦

「にちなん」型は、平成8年度に計画、設計された海洋観測艦（3,350トン）で、「わかさ」（58AGS 2,050トン）の性能向上型である。任務は、対潜戦において必要な海象、気象などのデータを収集、分析し、その特性を明らかにすることである。「わかさ」に比べ効率的かつ高精度の観測を可

能とするため観測器材の近代化、観測データ処理の自動化を図り、観測能力を大幅に向上させている。

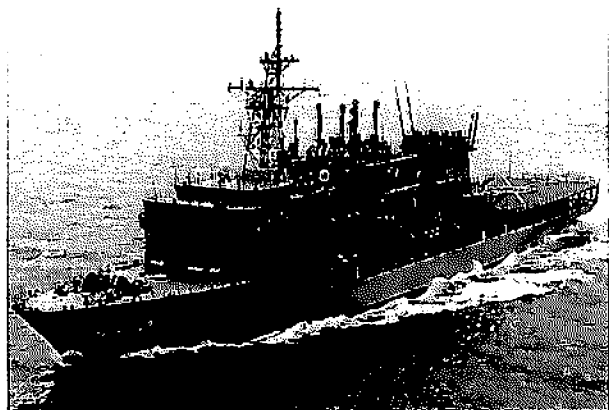
船型は、造波抵抗の低減及び船底に装備する水中音響機器への気泡による音響障害の回避を図るために、船首部をU型フレーム、船尾部をV型フレーム形状としたバルバスパウ付きの船型を採用した。

また、水中雑音低減対策として、ディーゼル電気推進の採用、主機、主発電機の二重防振支持、大直径の5翼ハイスキュード・プロペラの採用、軸回転の低回転化、バウスラスタ・トンネル部の開閉式蓋装備等を実施した。

低速時及び停泊時でも減揺効果のある減揺タンクを装備し、風、潮流がある低速時の運動性能向上のためバウスラスタ及びスタンスラスタを装備した。

#### (5) 「ちはや」型潜水艦救難艦

「ちはや」型は、平成8年度に計画、設計された潜水艦救難艦(5,450トン)で、「ちよだ」(56AS 3,650トン)の性能向上型である。任務は、遭難潜水艦乗員の救助であり、「ちよだ」に比べ救難能力を向上さ



せた。また、所要海面への進出速力、医療機能を向上させ、自動化及び省力化も図っている。ただし、「ちよだ」の有する母艦機能については削除され、潜水艦から救出

した乗員80名の収容設備のみ保有している。

センターウエルの開口による航行中の船体抵抗を減じるため、センターウエルの船底部に蓋(艦底閉鎖装置)を装備した。「ちよだ」では、DDCを左右舷に独立させていたため、約40トンあるDSRVや約13トンあるPTCを艦上で横移動させてメイテイングさせる必要があり、艦の動揺等が艦上におけるこれらの運用に影響を与えていた。このため本艦では、DDC室を船体中心線に対して「コの字」に配置し、メイテイング位置を艦の中心線上としたため、DSRV及びPTCの運用性が飛躍的に向上した。

#### (6) 「てんりゅう」型訓練支援艦

「てんりゅう」型は、平成9年度に計画設計された訓練支援艦(2,450トン)で、「くろべ」(61ATS 2,200トン)の性能向上型である。近年のミサイル搭載艦艇の増勢、対艦ミサイルによる戦闘態様の高度化に伴い、艦艇の対空訓練射撃等における標的機の運用及び対空ミサイル訓練における評価の任務が効率的に実施できるよう、訓練支援機能の向上を図った。

設計にあたっては、標的機を複数運用すること、対空ミサイル射撃評価用のテレメータ空中線の全周視界を確保すること、標的機の発射、管制等の運用を安全かつ効率的に実施可能とすることに重点をおいた。

標的機を揚収する場合、長時間にわたる低速航行を強いられることから、ディーゼル主機4基2軸(2種減速装置付)とした。

また、低速時の安定航行を考慮し、水上艦船で初めてスリッピングクラッチ機構を採用している。

### (セ) 「ひうち」型多用途支援艦

「ひうち」型は、平成11年度に計画、設計された多用途支援艦（980トン型）で、特務艇81号型の代替更新艦として建造されるものであり、主として艦船等が実施する各種訓練支援の任務に従事すると共に、離島等に対する物資、車両等の輸送及び災害派遣時における被災地への物資、車両等輸送任務に従事する。また、機関故障等により航行不能となった艦艇等のえい航任務に従事するものである。

本艦は作業船的な任務を負っているものの、自衛艦として運用されるものであり、戦闘被害は想定しないが、通常の衝突、座礁、火災等による被害に対する安全性、たん航性は確保している。

また、多用途の任務に適合させ、さらに極力低価格におさえるのが本艦設計の最大の課題であった。

なお、本艦には自走式水上標的が2隻搭載される。

### (ウ) 「平成12年度補給艦（12A O E）」

平成12年度補給艦（13,500トン型）は、補給艦「ときわ」（62A O E 8,150トン）の性能向上型として建造されるものであり、主として護衛隊群等に随伴し、各艦に燃料、弾薬、真水、糧食、修理部品等の洋上補給を行うことを任務とし、特令により、国際平和協力業務、在外邦人等の輸送、国際緊急援助活動等に従事するとともに、大規模災害等各種事態に対処する艦船である。

本艦は、護衛隊群等に随伴し、洋上補給を実施するため、補給作業の効率化を図り、安全かつ迅速に補給作業を実施できるとともに、護衛隊群等のオペレーションに影響を与えないよう高速航行を可能にし、水中放射雑音、I R及びR C Sの低減等ステル

ス性を向上させている。

## I 潜水艦

### (7) 概説

現在海上自衛隊に就役している潜水艦は「ゆうしお」（昭和50年度艦）型5隻、「はるしお」（昭和61年度艦）型6隻及び「おやしお」（平成5年度艦）型5隻の16隻と平成11年度に教育専用の部隊及び防衛力に柔軟性を持たせる主旨で新編された練習潜水隊の練習潜水艦に種別変更された「ゆうしお」型1隻と「はるしお」型1隻の2隻である。

「ゆうしお」型は水中性能の飛躍的向上を主眼に涙滴船型を採用した「うずしお」型をモデルに航続力及び潜航深度の増大及び居住性等の改善を行った性能向上型である。「はるしお」型では主蓄電池の改良及びえい航型アレイの搭載等により水中行動能力及び索敵能力等の性能を向上し、さらに平成4年度潜水艦「あさしお」では各種機器の自動化及び遠隔化並びに省力化を図り乗員数を減とした。

平成5年度には側面型アレイ及び水中吸音材を装備し索敵及び被探知能力を向上させた「おやしお」型が建造され、以後同型艦が引き続き建造されている。

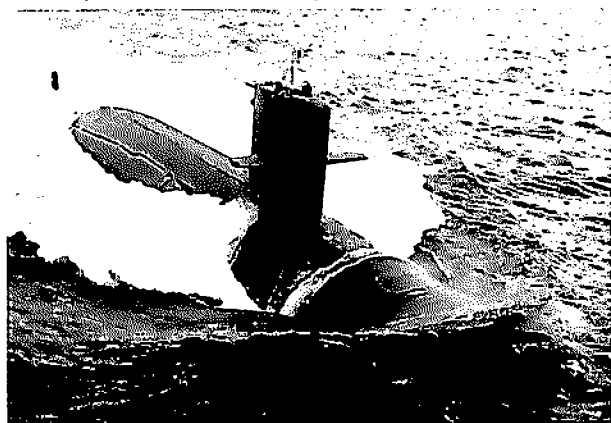
### (4) 「ゆうしお」型潜水艦

#### a 性能

「ゆうしお」型は安全潜航深度の増大及び水中持続時間の延伸を図って設計された。安全潜航深度の増大については新鋼材の開発により実現し、その結果重量軽減を図ることができた。水中持続時間の延長については主蓄電池の容量増大を電池の幅を増やして対処した。

その他、隠密性の向上のためにプロペラ回転数の低減及びマスカ装置の装備

を、攻撃力の向上のために聴音測距装置を採用した。また、水中持続時間の延長に伴う主蓄電池の大型化及び隠密性の向上に伴う主電動機の大型化により艦の長さが伸びたためメインバラスタタンク（MBT）を追設し、さらに安全潜航深度の増大により保有空気量も増加した。その結果「うずしお」型の基準排水量1,850トンに対し400トン増となり「ゆうしお」型の基準排水量は2,250トンとなった。



## b 構造

「ゆうしお」型は「うずしお」型と同じ涙滴型を採用しているが、潜航深度の増大に伴い船殻重量が増加することから、耐圧殻の使用材料に高降伏点の材料であるNS80を使用し重量軽減を図った。

## c ぎ装

艦内配置の概要は「うずしお」型と同じく5つの防水区画からなり、第2、第3防水区画は3層構造となっている。「うずしお」型からの主な変更箇所は中部昇降筒と魚雷積込口の専用化、科員居住区の集約化、通風機室及び庶務室の新設である。新しく搭載された主な機器は可搬式炭酸ガス吸収装置、ディスプレイである。なお、2番艦以降はマスカ装置、5番艦以降はハロン消火装置及び応急空気呼吸装置を搭載した。また、後日装備

として索敵能力向上のためえい航型アレイを搭載、水中行動能力向上のためジャイロ及び慣性航法装置を換装した。

主機は「うずしお」型と同じ川崎V8V24/30AMTL型機関（2,100馬力）である。防振方法も同じく一重防振支持であるが、5番艦からは排気管系に伸縮継手を装備し、スノーケル航走時の静粛化を図った。推進器は大直径・低回転化しプロペラ雑音の低減に努めた。また、補機類についても低回転化による静粛性の追求、防振ゴム及び防振管継手の採用、防振ハンガーの改善等水中放射雑音の低減に対し多大の努力を払った。さらに5番艦からは造水装置を蒸気圧縮式から逆浸透式に変更し消費電力の低減も図った。

主電動機は出力の増大に伴って磁気騒音が増す傾向にあるため、斜めスロットの採用及び継鉄の剛性増等によって磁気騒音低減を図ると共に推進装置の自動化の一環として主電動機の遠隔自動運転を採用した。二次電源装置においては並行運転及び自動負荷分担制御装置を採用し、過負荷及び母線間の不平衡を解消した。また、同期投入及び負荷移行は自動的に行われ、切替時の瞬停を解消している。

## d 武器に関するぎ装

水中発射管は、5番艦から低雑音化のため門扉の開閉方式をヒンジ式から回転式に変更した。魚雷の発射を管制する装置として、米国の軍用電子計算機を使用した指揮管制装置を装備している。また、5番艦からは対艦ミサイルの発射も可能とした。

潜望鏡は1番に昼間用として光学系及び測距が組み込まれた潜望鏡、2番に夜

間又は哨戒用として光学系のほか電波系が組み込まれた潜望鏡をそれぞれ装備し、それぞれの性能が十分発揮できるよう配置を計画した。

水中測的武器としては、艦首ドームに「うずしお」型に搭載した聴音機の性能向上型を装備しているほか、船体に音響測距装置を装備し、索敵目標までの距離を測定できるようにしている。

通信系は秘話装置、コミント用の広帯域受信機、衛星航法システム及びオメガ受信機を装備した。電信室内の通信業務の効率を向上させるためワンマンオペレーション用の通信架装置を装備した。

#### (ウ) 「はるしお」型潜水艦

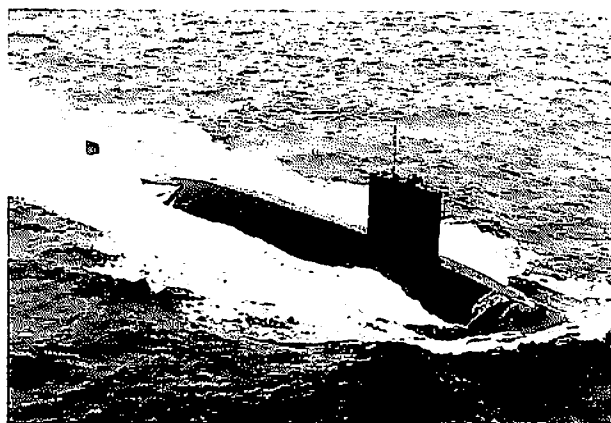
##### a 性能

「はるしお」型は自艦発生雑音の低減及び索敵並びに攻撃能力の強化を図って設計された。自艦発生雑音の低減については、主機の2重防振支持等によるスノーケル航走雑音低減、可とう継手及び推進器の大直径低回転化の採用による主電動機及び軸系雑音の低減、2重防振支持による補機の低雑音化、船底開口部への整流格子の採用によるフローノイズ対策である。索敵並びに攻撃能力の強化については、索敵能力の向上としてえい航型アレイの装備、攻撃能力の向上として搭載魚雷の種別変更を行った。その他、水中持続力の向上のため主蓄電池容量の増大、主機馬力の増大などを行い、充電力の向上を図るとともに排水量増大の抑制に努めた。その結果「ゆうしお」型の基準排水量2,250トンに対し200トン増となり「はるしお」型の基準排水量は2,450トンとなった。また、平成4年度潜水艦「あさしお」では自動化及び省力化のため

めのSCC等の装置の搭載により発令所区画が延長され、基準排水量が50トン増の2,500トンとなった。

##### b 構造

構造様式は「ゆうしお」型と同じ複殻式を採用しているが、艦の長さ及び耐圧殻の径の延長によって船殻重量が増大した。



##### c ぎ装

艦内配置の概要は「うずしお」型、「ゆうしお」型と同じく5つの防水区画からなり、配置的には「うずしお」型に近くなっている。新しく搭載された主な機器は、キャンドル式の酸素放出器、電子機器の能力増大に伴い大きくなった廃熱を効率よく冷却するための電子機器冷却用排気通風装置、低雑音化した冷凍装置、運転の高低速切替えが可能な補機類への交流電動機、雑用海水タンクの採用による冷房冷凍凝縮器系統を除く雑用海水系統の非耐圧化である。また、「あさしお」ではワンマンコントロールにより舵制御できるMCC、低雑音化のための海水流量調整弁を装備した。

主機には新規開発の川崎12V25/25S型機関(2,700馬力)を採用し、小型軽量・大出力を目指した。本機関の特徴は、排気ターボ過給と機械過給の複合過給方

式にすることで燃費向上を図るとともに、シリンダー・ライナーのボアクーリングに代表される強力な冷却方式を採用することで耐スカフティング能力を向上させ、暖機所要時間を大幅に短縮させたことにある。推進器はプロペラ雑音低減のため大直径・低回転化した。補機等についても一層の低回転化及び2重防振支持化が行われ、引続き水中放射雑音低減に努力が払われている。また、「あさしお」では自動化及び省力化の流れを受けてスノーケル自動運転装置が導入され、発令所区画に装備した。

主電動機の取付には防振支持を採用し低雑音化を図り、冷却用の電動送風機を直流電動機からインバータ制御による交流電動機とし、効率の向上を図った。また、発電機は主機と共に二重防振支持とし低雑音化を図り、従来の直流発電機から整流器付交流発電機とすることにより容量の増大及び整備性の向上を図っている。二次電源装置については従来の直流電動交流発電機から静止型電源装置とし省電力化を図った。

#### d 武器に関する装

潜望鏡は「ゆうしお」型と同じ装備としたほか、赤外線探知装置のためのマストを装備した。このため潜望鏡等の配置についてはそれぞれの性能が十分発揮できるよう計画した。

水中測的武器としては「ゆうしお」型の性能改善型の聴音機を装備した。この聴音機は艦首ドームに前方監視用受波器を装備するとともに、遠距離探知及び後方監視能力を向上させるために後部から受波アレイをえい航できるようになっている。

通信系は、短波空中線と複合空中線の機能を兼ね備えた米軍で実績のある複合空中線を装備した。ボイス系及びデータ系の通信をより確実なものとするため、艦艇用衛星通信装置を装備した。

### (I) 「おやしお」型潜水艦

#### a 性能

「おやしお」型は索敵並びに攻撃能力の強化及び被探知防止能力の向上を図って設計された。索敵並びに攻撃能力の強化については、側面型アレイを含むソーナーの採用、水中発射管の艦首装備がある。被探知防止能力の向上については、水中吸音材の装備と傾斜型艦橋の採用がある。側面型アレイの搭載にともない船殻の一部を単殻構造としたため、予備浮力の確保のためにMBT頂部を極力上げ、予備浮量等の増加を図り予備浮力を確保し、漲水、喫水等の性能を満足した。

また、「あさしお」で採用した補機及び諸弁の遠隔制御等の自動化並びに省力化の範囲をさらに拡大した。その結果「あさしお」の基準排水量2,500トンに対し250トン増となり、「おやしお」型の基準排水量は2,750トンとなった。

#### b 構造

構造様式は、これまでの完全複殻式から部分的な単殻構造の採用によりフレームが耐圧殻の内外に配置されることとなったため、フレームに合わせて極力艦内外の諸タンク隔壁を配置できるよう計画した。また、内殻折角部も従来の魚雷発射管装備部の1箇所から単殻部と複殻部の継ぎ目2箇所となった。発射管室が第1防水区画上部となったため、当該区画に前部脱出筒及び魚雷搭載口を設けることが必要となり、両者を兼用することで

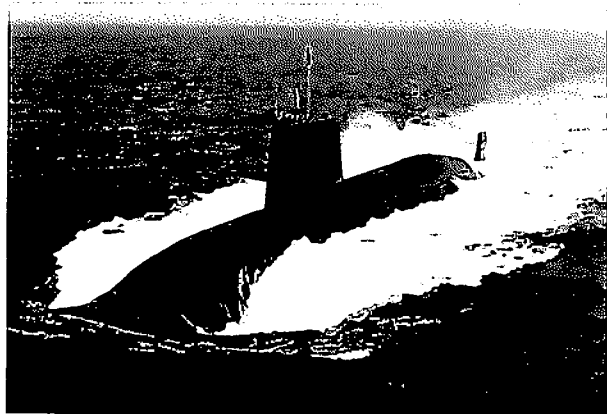
対応した。

艦橋はターゲットストレングスの低減のために傾斜型を採用している。

### c ぎ装

艦内配置に関し、防水区画は「はるしお」型と同じく5つからなっているが、発射管室を第2防水区画から第1防水区画に変更したため第1及び第2防水区画内の配置を大幅に変更している。またそれにともない科員居住区は分散された。第3、第4及び第5防水区画の配置については大きな変更はない。新しく搭載された主な機器は低雑音化した冷房装置及び真空ポンプ、トリム系の非耐圧化のためのトリムポンプである。なお、艦内環境の向上のため、3番艦以降は固体アミン式炭酸ガス吸収装置、4番艦以降は艦内空気成分監視装置を搭載した。

主機は「はるしお」型と同じく川崎12V25/25S型機関を搭載している。推進器はさらに大直径・低回転化し、雑音低減に配慮した。また、造水装置の給水ポンプにピストンシリンダ式を、潤滑油清浄装置にフィルタ式を採用するなど補機の雑音低減に努めた。



### d 武器に関するぎ装

水中発射管を艦首装備とするため、門扉の開閉方式をヒンジ式とした。また、

魚雷発射を管制する指揮管制装置は性能向上型を装備している。

潜望鏡は「はるしお」型と同型であるが、艦橋のマスト類のぎ装については、被探知防止能力の向上のために艦橋天蓋マスト開口部に関するフローノイズ低減に寄与し、艦橋トップ全体の整流効果を持つ形状とすべく艦橋頂部を平滑化し、マスト用の整流蓋を装備した。

水中測的武器はソーナーに艦首型、えい航型及び逆採用アレイに加え側面型アレイを装備し遠距離での探知性能を向上した。

通信系は各通信系に対する空中線のバックアップを考慮し、各空中線の役割分担の整理及び見直し並びに低雑音化のためにループ及びスノーケル空中線を廃止するとともに、水上航走時の国際VHF、港湾電話等の待ち受けのために応急空中線系を従来の1系統から2系統にした。

## オ 小型水上艦船

### (7) 概説

小型水上艦船と言う呼称の定義は明確ではないが、概ね基準排水量500トン前後以下の艦船と認識されており、機雷艦艇内の掃海艦及び掃海艇、哨戒艦艇、輸送艇、並びに支援船がこれに相当する。

本項は、主として昭和50年以降の、これら小型水上艦船の設計建造経緯について述べるものである。

#### (1) 掃海艦艇

海上自衛隊では、その発足以来、旧海軍の掃海作業を引き継いで実施している。

これは海上自衛隊で唯一の実戦的な危険を伴う実働作業であり、その運用実績を常に反映し、安全かつ、即戦力となりうる新型掃海艦艇の設計建造を継続して行ってい



る。

機雷が第二次大戦時に主流であった触発機雷から、航過する艦船の磁気、音響、水圧等を起爆信号とする感応機雷へと進化するに伴い、掃海艦艇も低磁性、低水中放射雑音特性が求められ、このため、海上自衛隊掃海艦艇も、その当初から船質を木とし、主機を含む装品も極力非磁性材のものを多用して建造されてきた。

昭和28年度に初の本格的国産掃海艇3隻の建造が計画され、共に木造艇であったが1隻は角型船型、他の2隻は丸型船型として建造され、速力性能、動揺性能に優れた角型船型が以後の掃海艇の母船型となっている。

爾来、掃海発電機容量を増加した船首楼甲板付の30年度計画330トン「かさど」型、水中処分能力の付与並びに主機出力増を図った42年度計画380トン「たかみ」型と、漸次大型化されてきた。

#### a 「はつしま」型掃海艇

掃討機能の充実が求められる中、機雷処分具（S-4）が開発され、それを搭載する艇として、昭和51年度掃海艇「はつしま」型（440トンMSC: Mine Sweeper Coastal）が計画された。



本「はつしま」型では、この他に、環境保全の要求により従来艇での舷側排気

から煙突排気に変更し、また、非磁性化を更に進めて燃料タンクのFRP化等の改善が図られている。

S-4は、艦橋前部の船首楼甲板上に同用電纜リールを、機械室上部の左舷上甲板上に本体及び同用クレーンを装備する配置で搭載された。

これらの改善は同時に、煙突、消音器室、リール、クレーン等の甲板上配置による風圧側面積の増加、重心上昇につながり、復原性能を確保するため従来艇に比べ大幅な船幅の拡幅がなされている。なお本艇の主要寸法は長さ55m、幅9.4m、深さ4.2mであり、基準排水量も440トンとなり、従来艇より一回り大きくなっている。

また、主機械をそのままに艇の大型化に対処して掃海艇の要求速力14ノットを確保するため、抵抗増加の抑制、推進効率の向上には細心の注意が払われ、4翼可変ピッチプロペラの採用等の対策がとられている。

#### b 開発非磁性ディーゼル機関の装備

「はつしま」型の18番艇に当たる60MSC「おぎしま」からは、技本開発の磁気掃海具（S-6）の搭載と共に、出力720馬力の掃海艇用新型非磁性ディーゼル機関「6NMU-TA-I」の搭載が開始された。

低磁性であることを求められる掃海艇用ディーゼル機関は民需に対象となる機種はなく、28MSC「あただ」を除く従来艇では、旧海軍が開発した2サイクル20気筒V型の軽量高出力魚雷艇用主機械「ZC707型」をベース・エンジンとし、非磁性化を図った10気筒600馬力の「10ZC」及び12気筒720馬力の「12ZC」

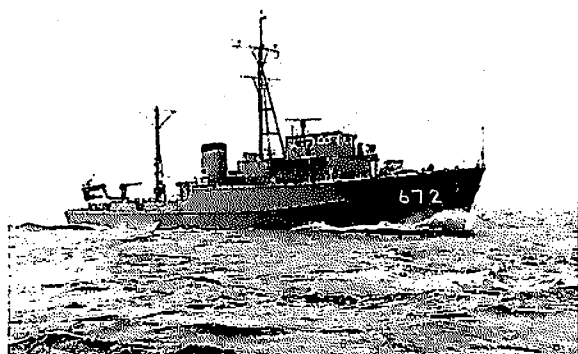
が掃海艇専用エンジンとして搭載されてきた。

6 NMUは非磁性性、信頼性、整備性の向上を目指し、技術研究本部が昭和55年から58年にかけて開発した4サイクル6気筒の新型非磁性エンジンで、部品点数も従来の約半数となり、信頼性、整備性の飛躍的な向上をみている。また、掃海艇の将来動向を勘案し開発目標出力を1,200馬力としていたことは、信頼性、拡張性を高めるものであった。

### c 居住性の向上

昭和62年度艇から乗員待遇改善のため2段ベッドを採用することになり、艇の長さを2.7m延伸して全長57.7mとし、基準排水量は440トンから490トンとなった。合わせて主発電機を80kw×3基から200kw×2基に変更している。

### d 「うわじま」型掃海艇



本艇は昭和63年度に計画され中深度機雷掃討能力の充実を図るため、S-4に変わる新型機雷処分具「(S-7)1形」及び固定ソナードーム形式の機雷探知機「ZQS-3」が装備された。同時に、6 NMUの主機出力を720馬力から900馬力にアップするほか、上部構造物にCIC(司令部区画)及びEOD待機室を新設し、当該構造物の長さを延長する等の

設計変更がなされている。

### e 掃海艦の出現

機雷の高性能化、深深度機雷の出現により掃海海域・掃海深度が拡大し、これに対処するため、平成元年度に1,000トン型の掃海艦(MSO: Mine Sweeper Ocean)の建造が計画された。本艦には、技術開発の深深度係維掃海具「S-8」、深深度機雷処分具「(S-7)2形」及び吊下式可変深度機雷探知機「SQQ-32」が装備されている。

掃討作業時の自艦占位保持能力確保のため、水噴射式バウスラストと可変ピッチプロペラ及び舵をアクチュエータとする艦位保持装置(DPS)を装備し、自艦位置及び(S-7)2形、S-8の水中位置の極限のため、衛星航法装置及び航法支援装置並びに水中位置監視装置が搭載されている。

本艦は、現存する木造艦船としては世界最大級のもので、船殻重量の大幅な上昇を抑えてこれを成り立たせるため、船首楼を全長の75%にまで延伸してこれを強力甲板とした。縦強度部材寸法の大幅な増加を抑えるため、外板構造を従来の二層片矢羽根構造から三層両矢羽根構造とし外板板厚を同等程度に抑える等の新規な構造方式が採用されている。

船体の大型化に伴って機関出力の増大を余儀なくされ、従来の6 NMUの馬力をアップして1基1,200馬力とし、所要の速力を得ることとした。

本艦ではまた、水中放射雑音の低減に努め、主機械、掃海発電機、主発電機等の二重防振支持、プロペラの大直径低回転化・5翼への多翼化等の対策が採られている。

なお、本掃海艦としては01MSO「やえやま」及び「つしま」並びに02MSO「はちじょう」の3隻が就役中である。



#### f 「湾岸の夜明け」作戦

平成2年8月2日から平成3年2月28日にかけての「湾岸戦争」により、クウェート、イラク沿岸を主とするペルシャ湾にはイラク軍が敷設した1,200個以上の機雷が残され、船舶の航行に大きな脅威をもたらした。この残存機雷の処理のために、米・英・サウジアラビアをはじめ欧州各国も掃海部隊を派遣し、掃海作業を遂行した。

我が国も掃海部隊派遣に踏み切り、平成2年4月24日、自衛隊創立以来、初の海外任務を遂行することとし、掃海母艦「はやせ」を旗艦として、掃海艇「ひこしま」、「ゆりしま」、「あわしま」、「さくしま」及び補給艦「ときわ」の6隻の派遣を決定した。これが「湾岸の夜明け」作戦である。

航程13,000キロのインド洋を越えての長駆は、500トン足らずの掃海艇にとっては過酷なものであるが、これを可能にしたのがタフで信頼性の高い主機械(6NMU)の搭載と、良好な凌波性と耐航性を有する船首楼付角型船型であるといっても過言ではない。事実、前記4艇の選定は、作戦発動時の6NMU搭載最新造艇4隻に限られている。

本作戦では係維機雷13個、沈底機雷21個を処分し、成功裏にその作戦を終え、以後の掃海艦艇建造計画に貴重な戦訓を残している。

#### g 「すがしま」型掃海艇

本艇は「うわじま」型の性能向上型として平成7年度に計画された基準排水量510トン型の掃海艇であるが、「湾岸」での戦訓を活かし掃討艇としての色彩が強い艇となっている。

本艇では、掃討機能の充実を図り、英国GECマルコーニ社製の可変深度型の機雷探知機(TYPE-2093)及び情報処理装置(NAUTIS-M)並びに仏国ECA社製の機雷処分具(PAP-104)を搭載している。



掃討作業時の艇の静粛化、定点保持能力の付与を図るため、掃討時の推進システムを補助電気推進とし、総ての発電機を振動の距離減衰を狙って上甲板上に配置するほか、水噴射式バウスラスト及び補助推進装置並びに高揚力舵を用いた定点保持装置を装備する等、艇システムにも新規な技術が導入されている。これら掃討機能の充実により、船首楼の延伸、上部構造物の発達、煙突の両舷への2分割等、従来掃海艇とは大きく異なる艦型となっている。

本艇にはまた、掃海機能を充足するため複合掃海には、オーストラリアADI

社の磁気・音響複合掃海具であるDYADが充当されている。DYADは永久磁性体から構成される艦船の磁気分布を模擬することが可能な設備電力を要しない曳航式の複合掃海具であり、水流を利用した音響発生機が付加されている。ただし、DYADは個艇装備とせず、運用時に母艦等から掃海海面に降ろし本艇が曳航する運用形態がとられている。

#### (ウ) 哨戒艦艇

海上自衛隊の魚雷艇は、昭和44年度計画「魚雷艇11号」型の建造まで、試作的要素を含んで建造されてきた。

昭和28年度計画魚雷艇は当初、丙型駆潜艇と称され、木製、軽合金製及び鋼製の艇各2隻が同時建造され、これらの艇の性能評価から、以後の魚雷艇は総て軽合金製とされた。引き続き、試験的にガスタービン主機を搭載した29PT「魚雷艇7号」、英国サンダースローから購入し性能調査を行った29PT「魚雷艇9号」、当時のディーゼル船の世界最高記録47.72ノットを達成した35PT「魚雷艇10号」が建造された。

「魚雷艇11号」型は、これらの高速艇技術を集大成した実運用対応の量産型で、同型5隻が建造され、平成6年まで魚雷艇隊を構成してきた。

昭和42年、第3次中東戦争においてエジプト海軍の80トン級旧ソ連製Komar型ミサイル艇が、搭載したスティックスSSMによりイスラエルの駆逐艦Eilatを撃沈したエイラート事件は、小型艇といえどもミサイル搭載により大型艦と対等に対峙しうる事を示唆し、各国のミサイル艇建造熱を高め、とりわけ、ECM、ECCM機能を充実させた大型ミサイル艇は、発展途上国海軍において正面兵力的な代表艦と

して建造されている。ジェーン年鑑において、魚雷艇(PT:Patrol Torpedo)という種別からFAC(Fast Attack Craft)という種別に変ったのもこの年代からである。

#### a ミサイル艇1号型

「魚雷艇11号型」の退役時期に至り、世界のミサイル艇全盛の趨勢から、我が国においてもミサイル艇の建造が計画された。

高速で波浪中を航走する滑走型高速艇にとって、波浪衝撃は宿命的なものであり、この問題を回避し得る船型として、水中に展開した翼により主船体を海面上に持ち上げ、抵抗低減、波浪の影響回避を図るハイドロfoil艇がある。



平成2年度計画の「ミサイル艇1号型」は、このような観点から、イタリア海軍のスパルヴィエロ級全没翼型ハイドロfoil・ミサイル艇をベースとする50トン型ミサイル艇(PG:Patrol Guided missile)として計画された。

本艇では、姿勢制御システムを含む水中翼系は同級と同等とし、推進プラント、兵装等は海上自衛隊仕様に設計変更されている。

ガスタービン主機械はRolls-Royce Proteus(5,000馬力)から、LM-500(特別全力5,400馬力)に変更され、ウ

オータージェット用ポンプも国内製造となっている。

また、艇体走用補助推進装置として跳ね上げ式アジマスプロペラがトランサム部に装備されている。本艇の速力は、翼走全力約46ノット、艇体航走約8ノットである。

兵装としては76mm砲+S S M 2基から遠隔操作式20mm多銃身機銃+S S M 4基に変更のほか、航海用レーダー、水上レーダー、E S Mやチャフ、データリンク11を装備し、小型ながらP-3C対潜哨戒機との連携運用も可能としている。

なお、本艇装備のS S M-1 Bは、技術研究本部が開発した陸上自衛隊のS S M-1を艦載用に改造したものである。

水中翼系をそのままに設計変更を行う場合、重量、重心位置の制約は非常に厳しく、綿密な重量管理のもとでの搭載武器および機器のトレード・オフ、極限に近い重量軽減が必要とされ、グラム単位での重量管理を行っている。

この重量軽減のため、予備品・要具をはじめ運用物件の搭載は最小限に限定され、これら運用物件の補給等の支援は、陸上を艇と併走するM L S (Mobile-Logistics-Support) 部隊に依存する運用形態となっている。

なお、現在、ミサイル艇1～3号の3隻が就役中である。

#### b 「はやぶさ」型ミサイル艇

平成11年度に、ミサイル艇1号型の後継として中間速力での哨戒能力を確保し、かつM L Sに依存しない自立型の洋上対艦要撃能力の向上を図った排水量200トン型高速ミサイル艇の建造が計画された。

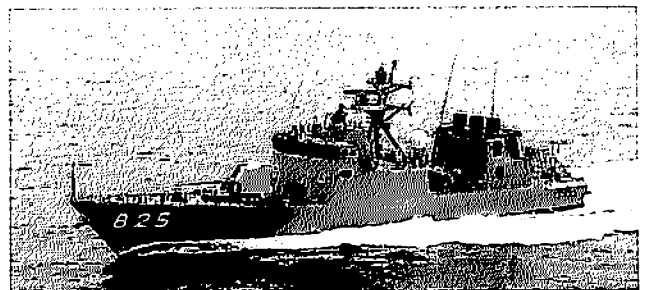
本艇の計画は当初、ミサイル4基及び76mm砲を搭載する、基準排水量200トン、要求速力40ノット以上の単胴型または双胴型のガスタービン2基を搭載する高速艇として始められ、速力性能、耐航性能、重量枠等、水槽試験を含む、多方面からの検討が行われた。

ところが、平成11年3月23日に発生した「能登半島沖不審船事案」での教訓を受け、要求速力は44ノットに増速され、12.7mm機関銃の搭載、防弾板の装備等、不審船対応機能の充実が求められた。要求速力上、L M 500ガスタービンエンジン3基の搭載が必須となり、この時点で双胴艇では成り立たず、波浪中での縦揺れを抑止しうる細長型単胴艇が、その船型として選択されるに至っている。

これらの計画変更は、基準排水量枠200トンを固定してなされ、重量軽減対策は非常に過酷なものであった。

本艇はまた、これまでの高速艇船殻建造技術を集大成した、アルミニウム合金押出型材を多用する軽構造船殻の艇で、海上自衛隊水上艦艇で初めてのウォータージェット推進器の搭載、船体・上部構造物を始めマスト構造及び甲板上部の諸々装品に至るまで徹底したR C S低減対策の採用、と言った特徴を有している。

平成11年度計画艇2隻が現在就役している。



**(I) 特務艇、支援船等****a 特務艇「はしだて」**

平成9年度に、400トン型特務艇が計画された。

本艇は従来、旧海軍の飛行機救難艇及び駆潜艇を改造して充当してきた迎賓艇の代替艇で、当初から、広報及び内外の賓客の接遇および災害派遣を考慮して建造された特務艇である。



本艇は広報などの主任務に対応するため、会議室、同時通訳室、休憩室及びオープンデッキ等を設け、それらが機能的に連携できるように、すべて上甲板以上に配置している。その中心的区画である会議室を上甲板中央部とし、その後方に休憩室及び医療器具を装備する休憩室を設け、身体障害者への配慮から広報区画内の通路は車椅子で通行可能にし、障害者用の便所も設けている。

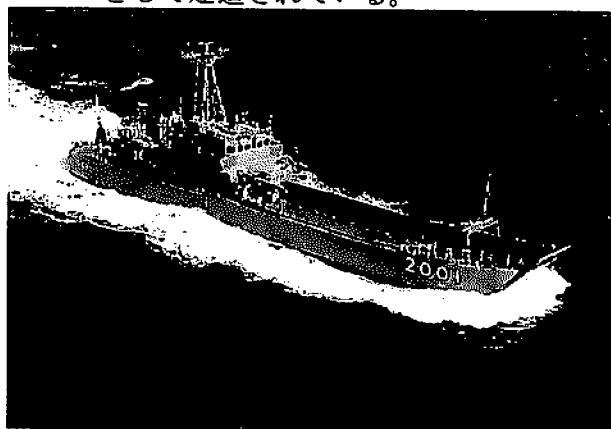
また、災害派遣等への対応として、会議室を指揮支援、休憩室を医療支援、調理室を給食支援区画等に転活用可能としている。

**b 輸送艇1号型**

昭和61年度に輸送艇(420トン型)(LCU:Landing Craft Utility)が計画された。

遠距離大量輸送を主任務とするLSTに対して、日本沿岸の離島、僻地等へ人員、物資を輸送する小回りの効く輸送艦

として、昭和54年度輸送艦(500トン型LSU)が計画、建造されたが、本艇はさらに実績を反映して、より小回りが効き、低速時における操縦性がよく、輸送、業務支援等の利便性を兼ね備えた小型艇として建造されている。



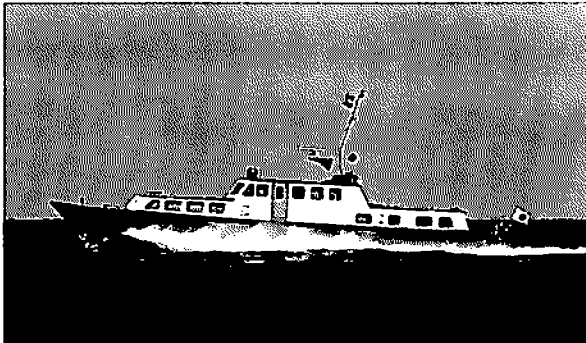
本艇は、行動能力等の所要の性能を確保し、かつ、より小型化を図るため、各種装備、居住性について、支障のない範囲で極力簡素化、小型化及び集約化を図る必要があった。

**c 支援船**

支援船は艦艇及び艦隊の円滑な運用を支える黒子船隊であり、艦隊の適時的確な行動は、これらによって確保されるもので、海上自衛隊創設以来、艦船の増勢と1対1の対応で整備されてきた。

昭和50年以降の支援船建造の特色としては、490トン型油船及び潜水艦用50トン型えい船の連続建造、交通船の速力性能向上、異なる支援運用モードの単一船への盛込み、新船種の建造等がある。

平成6年度計画の30トン型交通船は後部にVIP用公室を配置する速力24ノットの艇であり、18ノットの平成5年度計画交通船、要求速力を10ノットから15ノットに増速された6トン型交通船の建造等がそれである。



平成11年度計画の設標・救難船(YR)は、飛行艇の離着水時の設標作業及び救難作業を行う船で、従来の設標船(YV、基準排水量44トン、速力11ノット)と消防船(YE、54トン、21ノット)の2種類の運用モードを併せ持つ支援船の代表例である。



また、平成10年度計画の水中処分母船(YDT)は、従来、掃海艇を種別変更して運用されてきたものを当初からその運用要求に対して新造されたもので、支援船としては新船種の船である。



付表1 新型艦船設計一覧表

種別	計画番号	計画年度 (名称)	種別	計画番号	計画年度 (名称)	
護衛艦	F112	56年度 (はたかぜ ほか1)	補助艇	J136	05年度 (輸送艦おおすみ)	
	"113	58 " (あさぎり ほか7)		"138	06 " (掃海母艦うらが ほか1)	
	"116	63 " (こんごう ほか3)		"141	08 " (潜水艦救難艦ちはや)	
	"120	03 " (むらさめ ほか8)		"143	08 " (海洋観測艦にちなん)	
	"121	10 " (たかなみ ほか3)		"144	09 " (特務艇はしだて)	
	E109	52 " (はつゆき ほか11)		"145	09 " (訓練支援艦てんりゅう)	
	"110	52 " (いしかり)		"147	11 " (多用途支援艦)	
"111	54 " (ゆうぱり ほか1)	"148		12 " (補給艦)		
"114	61 " (じんつう ほか5)	支援船		Y142	50 " (重油船)	
潜水艦	S122			50 " (ゆうしお ほか1)	"144	52 " (交通船)
	"123			53 " (せとしお ほか7)	"145	50 " (機動船)
	"126			61 " (はるしお ほか5)	"146	53 " (清掃船)
	"129		04 " (あさしお)	"147	54 " (運貨船)	
	"130		05 " (おやしお ほか8)	"150	50 " (自走標的)	
掃海艦	I117		01 " (やえやま ほか2)	"151	50 " (機動船)	
掃海艇	I116		51 " (はつしま ほか16)	"152	54 " (えい船)	
	"116-1		60 " (おぎしま ほか3)	"153	55 " (交通船)	
	"118		62 " (あわしま ほか1)	"155	56 " (機動船)	
	"118-1		63 " (うわじま ほか8)	"156	61 " (交通船)	
	"121		07 " (すがしま ほか9)	"157	62 " (油船)	
ミサイル艇	M201		02 " (ミサイル艇1号 ほか2)	"158	62 " (水船)	
	"202		11 " (はやぶさ ほか5)	"159	62 " (軽質油船)	
補助艇	J115		56 " (潜水艦救難母艦ちよだ)	"160	03 " (えい船)	
	"116		54 " (海洋観測艦すま)	"161	04 " (交通船)	
	"120		53 " (試験艦くりはま)	"162	05 " (交通船)	
	"121		54 " (砕氷艦しらせ)	"164	06 " (交通船)	
	"123		59 " (補給艦とわだ ほか2)	"165	07 " (防大機動船)	
	"127	61 " (輸送艇1号 ほか1)	"166	10 " (水中処分母船)		
	"128	61 " (訓練支援艦くろべ)	"167	11 " (設標・救難船)		
	"129	01 " (音響測定艦ひびき ほか1)	"168	12 " (練習船)		
	"130	04 " (練習艦かしま)	"169	13 " (交通船)		
	"131	04 " (試験艦あすか)				

備考 1. この表は、主として昭和50年度～平成13年度のものを示す。

2. 計画番号の欠番は、建造に至らなかったものである。ただし、支援船は、設計した船の種類が多いので、代表的なものだけを掲示した。



付表2 要目表

種別	名称	基準排水量 (トン)	速力 (ノット)	主要寸法			機関・出力 (馬力)	主要装備	設計上の特徴
				全長 (m)	幅 (m)	深 (m)			
護衛艦	はつゆき型	2,950	30	130	13.6	8.5	G 45,000	76mm砲×1、高性能20mm機関砲×2、短SAM装置一式、SSM装置一式、アスロック装置一式、短魚雷発射管×2、哨戒ヘリコプター×1、	12隻建造された汎用護衛艦(シズメ艦)上部構造に7M合金の使用(8番艦から鋼製)
	あさぎり型	3,500	30	137	14.6	8.8	G 54,000	同上	上部構造物を7M合金から鋼製に変更
	むらさめ型	4,550	30	151	17.4	10.9	G 60,000	76mm砲×1、高性能20mm機関砲×2、VLS装置一式、SSM装置一式、短魚雷発射管×2、哨戒ヘリコプター×1	省力化、居住性能の向上
	たかなみ型	4,650	30	同上	同上	同上	同上	VLS装置一式、SSM装置一式、127mm砲×1、高性能20mm機関砲×2、短魚雷発射管×2、哨戒ヘリコプター×1	火力、HIS運用能力及び通信機能の向上
	はたかぜ型	4,600	30	150	16.4	9.8	G 72,000	5インチ砲×2、高性能20mm機関砲×2、ターナー装置×1、SSM装置一式、アスロック装置×1、短魚雷発射管×2、	HIS甲板の装備、データ・音声同時多重伝送方式の採用
	こんごう型	7,250	30	161	21.0	12.0	G 100,000	127mm砲×1、高性能20mm機関砲×2、イージス装置一式、VLS装置一式、SSM装置一式、短魚雷発射管×2	我が国初のイージス艦
	いしかり型	1,290	25	85	10.6	5.9	G/D 25,000	76mm砲×1、SSM装置一式、ホースロケットランチャー×1、短魚雷発射管×2	上部構造物に7M合金の採用
	ゆうばり型	1,470	25	91	10.8	6.2	G/D 22,500	同上	同上
	あぶくま型	2,000	27	109	13.4	7.8	G/D 27,000	76mm砲×1、高性能20mm機関砲×1、SSM装置一式、アスロック装置×1、短魚雷発射管×2	上部構造物は7M合金から鋼製に変更
潜水艦	ゆうしお型 (おきしお以降)	2,250 (2,300)	12(水上) 20(水中)	76	9.9	10.2	D 3,400 M 7,200	水中発射管一式	
	はるしお型 (あしお)	2,450 (2,500)	12(水上) 20(水中)	77	10.0	10.5	D 4,200 M 7,200	水中発射管一式	
	おやしお型	2,750	12(水上) 20(水中)	82	8.9	10.3	D 4,200 M 7,700	水中発射管一式	
掃海艦	やえやま型	1,000	14	67	11.8	5.2	D 2,400	20mm機関砲×1、深深度掃海装置一式	木製
掃海艇	はつしま型	440	14	55	9.4	4.2	D 1,440	20mm機関砲×1、掃海掃討装置一式	木製
	うわじま型	490	14	57.7	9.4	4.2	D 1,880	20mm機関砲×1、掃海掃討装置一式	木製
	すがしま型	510	14	54	9.4	4.2	D 1,880	20mm機関砲×1、掃討掃海装置一式	木製
対空艇	1号型	50	46	21.8	7.0	3.5	G 4,000	SSM装置一式、20mm機関砲×1	軽合金製、全没型水中翼艇
	はやぶさ型	200	44	50.1	8.4	4.2	G 16,200	SSM装置一式、76mm砲×1、12.7mm機関銃一式	軽合金製、ウォータージェット推進3軸
補助艦	輸送艇1号型	420	12	51.5	8.7	3.9	D 3,000	20mm機関砲×1	車両搭載用ヘリコプター
	はしだて	400	20	62	9.4	4.6	D 5,500	広報設備、迎賓設備各一式	
	くりはま	950	15	68	11.6	5.5	D 2,600	魚雷発射機昇降装置一式	
	すま	1,180	15	72	12.8	5.6	D 3,000	各種海洋観測装置一式	音響観測能力の強化
	しらせ	11,600	19	134	28.0	14.5	M 30,000	ヘリコプター(3機)搭載装置一式、各種洋上観測設備一式	連続砕氷能力の向上
	ちよだ	3,650	17	113	17.6	8.5	D 11,500	深海潜水装置一式、深海救難艇×1	潜水艦救難能力の向上、母艦機能の充実
	とわだ型	8,100	22	167	22.0	15.9	D 26,000	洋上補給装置一式、補給品艦内移送装置一式	
	くろべ	2,200	20	101	16.5	8.5	D 9,100	76mm砲×1、対空射撃訓練支援装置一式、ハクススター一式	
	ひびき型	2,850	11	67	29.9	15.3	D 3,000	チークス装置一式、ハクススター一式	SWATH型船型の採用

種別	名称	基準排水量 (トン)	速力 (ノット)	主要寸法			機関・出力 (馬力)	主要装備	設計上の特徴
				全長 (m)	幅 (m)	深 (m)			
補助艦艇	かしま	4,050	25	143	18.0	12.3	G 27,000 D 8,000	76mm砲×1、水上発射管×2	
	あすか	4,250	27	151	17.3	10.0	G 43,000		
	おおすみ型	8,900	22	178	25.8	17.0	D 26,000	高性能20mm機関砲×2、輸送用エアクッション艇×2	ウエルドック、アイランド型艦橋を採用
	うらが型	5,650	22	141	22.0	14.0	D 19,500	機雷敷設装置一式	母艦機能を充実、機雷敷設能力を
	ちはや	5,450	21	128	20.0	9.0	D 19,500	深海救難装置一式	救難能力、医療機能を充実向上
	にちなん	3,350	18	111	17.0	9.0	M 5,800	海洋観測装置一式	
	てんりゅう	2,450	22	106	16.5	8.6	D 12,500	76mm砲×1、対空射撃訓練支援装置一式	
	11A5S型	980	15	65	12.0	5.8	D 5,000		
12A0E型	13,500	24	221	27.0	18.0	G 40,000	洋上補給装置一式	静止推力20トン	
支援船	えい船58号型	260	10	28.4	8.6	3.5	D 1,800	引き船及び押し船装置一式、消防装置各一式	静止推力3トン
	えい船60号型	30	9	15.5	4.2	2.1	D 380	引き船及び押し船装置一式	静止推力5トン
	えい船75号型	50	9	17.0	4.8	2.4	D 500	引き船及び押し船装置一式	
	水船17号型	(310)	9	37.7	6.8	3.6	D 360	給水装置一式	
	油船25号型	(490)	9	46.5	7.8	3.8	D 460	給油装置一式	
	油船203号型	(270)	9	37.7	6.8	3.6	D 360	給油装置一式	
	運貨船9号型	(50)	9	27.7	7.0	2.6	D 560	積貨装置一式	
	交通船1029号型	11	18	13.5	3.8	1.7	D 360		FRP製
	交通船2121号型	25	10	17	4.3	2.15	D 480		LCM型
	交通船2123号型	12	10	15	4.2	1.6	D 230		FRP製
	清掃船1号	80	9	22	7.8	2.5	D 460	集じん装置、油捕集装置、清掃網えい航装置及び揚収装置各一式	
	機動船4006号型	8	15	13	3.22	1.45	D 230		FRP製
	機動船4017号型	16	10	17.39	3.85	1.45	D 180		FRP製、市販船型
	交通船2133号	5	15	11	3.2	1.5	D 210		FRP製
	交通船2134号	12	18	15	4.2	2.0	D 520		FRP製
	交通船2137号	30	24	22.5	5.1	2.2	D 1,820		FRP製
	防大機動船	9	14	13	3.8	1.7	D 280		FRP製
	水中処分母船1号型	300	15	46	8.6	4.0	D 1,500	水中処分隊支援設備一式	第5種消磁艦
設標・救難船1号型	60	19	25	5.5	3.0	D 1,790	クレーン装置、消防装置各一式		
練習船13号	170	16	35.3	7.4	3.5	D 2,200	航海実習機器一式		
交通船2150号	50	16	19.8	5.4	2.3	D 3,000		LCM型、ウォータージェット推進2軸	

備考 1 この表は、代表的な艦船を示す。  
 2 機関のDはディーゼル、Gはガスタービン、Mは主電動機を表す。  
 3 ( ) を付したものは、載貨重量を示す。

# 艦艇設計を顧みて

元技術開発官(船舶担当)付首席主任設計官 北島 郁夫

私は、昭和30年技本に奉職し、平成3年までの36年間設計部門で艦艇設計に従事してきた。この間、かかわってきた設計の変遷について、船体設計の面から振り返ってみたい。

## 護衛艦

旧海軍以来、船体設計では3S (Speed速力、Strength強度、Stability復原性)が設計の基本とされていた。これは現在でもこれからも変わらないと思う。この上に日本や世界の情勢の変化が影響を及ぼしてきた。

昭和30年頃は造船業界が不況のため、技本に若い人達が入り、旧海軍設計者の指導を受けながら、技本独自の艦艇設計を始めた。昭和34年「いすず」型、37年「やまぐも型」、38年「たかつき」型は、技本で設計した初めての護衛艦といえる。これら護衛艦の設計方針は、次のとおりであった。

- 1 波浪中での速力低下を抑えるため、乾舷を高くし、艦橋・上部構造を小さくする。
- 2 動的復原性に重点を置きたいいわゆるC指数を採用する。
- 3 建造コスト低減のため、船体の薄板構造を見直しアルミ材を鋼材にするとともに、コンピュータによる構造解析を行う。
- 4 居住性の向上のため、乗員1人当たりの床面積を大きくする。全艦冷房をする。

昭和35年には、初のミサイル護衛艦「あまつかぜ」、昭和43年には、ヘリコプター搭載護衛艦「はるな」型の設計が行われた。この頃には、第1研究所の水槽・構造関係の研究者や設備も充実してきて、多くの試験研究成果が、設計する上での大きな支えになっていた。

## 船舶設計基準

艦のシステム化に対応するための主任設計官制度(昭和41年)、設計手続きの合理化のための造修訓令改正(昭和43年)などを経て、昭和47年には、船舶設計基準(水上艦船)が制定された。

船舶設計基準は、「いすず」型、「やまぐも」型及び「たかつき」型における設計方針を軸に、細部を確認しながら昭和40年頃に素案を作成し、造船所の意見も取り入れ、昭和47年制定の運びとなった。その後、装備品や環境の変化に対応しつつ追加・改正が行われている。

## 基準排水量

基準排水量は、旧海軍時代に、水上艦はワシントン条約(大正12年) 潜水艦はロンドン条約(昭和5年)で定められたもので、当時基準排水量が概ね戦力を表し、米英日の比率5:5:3のもととなったと聞いている。戦後も、この基準排水量がジェーン年鑑などでも使用され、我が国では艦の呼称とともに船価算定の一つの参考値とされていたようである。設計上は、この基準排水量の数値が大きな制約となるので、定義等の検討が繰り返され、昭和53年に船舶設計基準細則として制定されている。

## 建造の合理化

昭和40年代の高度成長期に、造船業界も発展し、商船の建造量も多く、このため艦艇の船価も上昇し、かつ乗員も不足する傾向にあった。これらの状況から、海幕が昭和46、47年度に乗員の省力化・建造の合理化についての研究を、造船工業会に委託した。この中で検討された合理化試設計は、基準排水量を増す代わりに船価を下げるという成果を得た。この後 オイルショック(昭和48年)の影響で、造船業界が不況になったこと及び基準排水量の制約が厳しかったことから、この合理化試設計の成果を十分に反映させることはできなかった。

## 海洋汚染防止

この頃には、国際的に海洋汚染が問題となり、海洋汚染防止条約が締結・発効される状況にあった。我が国では、昭和45年に海洋汚染防止法が制定され、海上自衛隊の艦船にも適用された。設計上は、油分及び生活排水の処理方法である。このため、油水分離装置、し尿処理装置等、機器の研究開発・装備上の検討が行われた。

### ガスタービン機関・被探知防止・対艦ミサイル防御

昭和52年「はつゆき」型、「いしかり」型の設計では、タービン主機の採用、被探知防止の充実、対艦ミサイル防御対策の方針が立てられ、船体設計へ大きな影響を及ぼした。この方針は、以後の護衛艦設計の基本となっている。

- 1 ガスタービン機関は、小型軽量・大馬力で機動性にも優れている。しかし、大きな吸排気口・軽量主機等のため重心が上昇し、復原性能の点から、船の幅を広げる艦橋にアルミ材を使用する、バラスト海水の運用を変更するなどの対策を必要とした。艦橋のアルミ材は、後にフォークランド紛争(昭和57年)の教訓から鋼材に変更することとなり重量の大幅増加をもたらした。
- 2 被探知防止及びソノブイ運用のため、水中放射雑音の低減が図られ、機器の振動防止、フローノイズを減少する船首形状の検討、スキュープロペラの採用、マスキング装置等が計画された。
- 3 対艦ミサイル防御対策として、赤外線輻射低減のための諸装置、レーダー反射量低減のための船体及び上部構造側面傾斜、弾片防御の手段、艦内応急システムの検討等が計画された。

昭和63年「こんごう」型は、イージスシステムを搭載し、護衛艦として最高の性能を持つ艦といえる。

### 設計部門の業務改善

昭和61年には、民間活用という政府の方針に沿って艦艇設計業務の民間委託について検討され、設計定員の削減という方向で設計業務の改善が求められた。これに対処するためには、CADシステム(Computer Aided Design)の整備は必須のことであった。当時、造船業界ではCADを含め、設計・加工・建造を統合する総合生産管理システムCIMS(Computer Integrated Manufacturing System)が実用化に入ろうとしていた。艦艇設計のCADへの取り組みが急がれる状況にあった。

### 補助艦等

護衛艦以外の水上大型艦は、それぞれの主任務に適合した船体設計を行うという興味があった。なかでも、輸送艦、潜水艦救難母艦、音響測定艦は記憶に残るものであった。

昭和45年「あつみ」型、47年「みうら」型輸送艦は海岸へ着底し前部門扉を開いて輸送業務を行うため、船首部が特殊な形状となり、航海速力が低く抑えられた。航海速力の高い輸送艦の検討もされたが、実現しなかった。約20年を経て、平成5年に設計された「おおすみ」型は輸送力も大幅に向上し、かつ、航海速力の高い輸送艦となっている。

昭和56年「ちよだ」型潜水艦救難母艦は、深海潜水救難艇(DSRV)及び人員移送カプセル(PTC)を運用するため、着水揚収を船体後部から行う方式と中央部から行う方式が検討され、中央部が採用された。船体への影響も大きなものであった。

平成元年「ひびき」型音響測定艦は、曳航ソーナーの運用に適する船型として、通常型船型と半没水双胴船型が比較検討され、後者が採用された。半没水双胴船型は民間では建造されていたが、技術での設計は初めてであった。

### 潜水艦

昭和55年から約8年間潜水艦設計にかかわった。昭和31年「おやしお」型に始まった潜水艦の設計は、昭和42年「うずしお」型で船体形状が大きく変わった。所謂涙滴型と呼ばれる水中抵抗及び水中雑音の少ない船型が採用された。昭和50年「ゆうしお」型は、「うずしお」型と同じく涙滴型であるが、深度・水中持続力・水中雑音の点で性能の向上した潜水艦である。特に、深度増については新鋼材の開発なくしては得られない性能であった。昭和61年「はるしお」型では、単殻構造との比較検討もされたが、「ゆうしお」型と同じ複殻構造で性能向上が図られた。

### 深海潜水救難艇(DSRV)

昭和56年「ちよだ」型潜水艦救難母艦に搭載するため設計された。潜水艦とは異なる技術も必要とすることから、建造に先立って昭和48、49年に試作、50年に技術試験が紀伊由良で行われた。

以上、思い出として振り返ってみたが、在職中一貫して設計業務にたずさわられたことは、造船技術者として大きな幸せと思っている。