

掃海艦ソーナーシステムOQQ-10の開発

(株) 日立製作所 ディフェンスシステム事業部

橋本 康広 熊倉 健 小笠原 秀幸

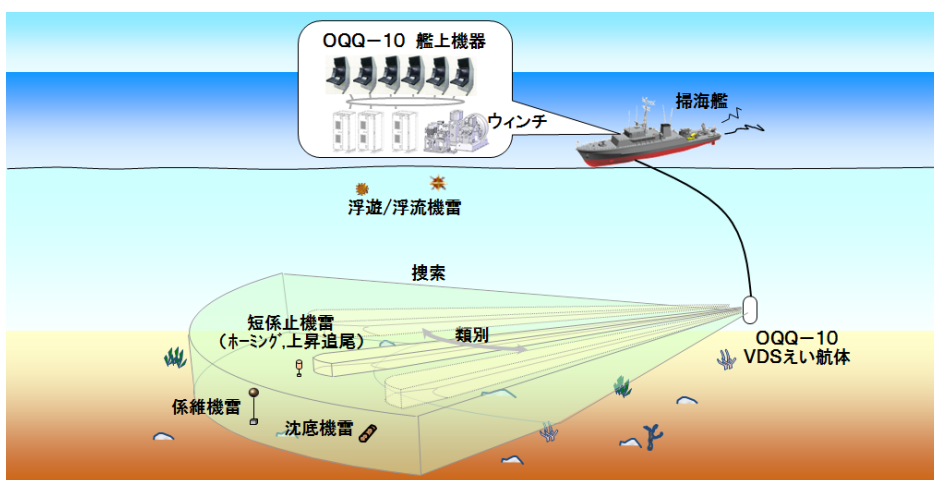
1 はじめに

掃海艦ソーナーシステムOQQ-10は、「やえやま」型掃海艦の後継艦として平成25年度に建造された新型掃海艦（以下「25MSO」という。）に装備されたシステムであり、深々度から海面に存在する各種機雷を排除することを目的として新たに開発されたものである。以下OQQ-10の概要および各構成品の開発内容について概説する。

2 OQQ-10の全体概要

掃海艦ソーナーシステムOQQ-10（以下「OQQ-10」という。）は、海上自衛隊殿の実施する対機雷戦において、VDS（Variable Depth Sonar：可変深度式ソーナー）による機雷の搜索または類別を実施するとともに、近傍に存在する掃海艦艇及び他ユニット（ヘリ、掃海母艦等）からの情報及び自艦の各種センサー情報を統合し、機雷戦の戦術思想に基づいた情報処理を行い、オペレーション全般における情勢判断及び意思決定を支援するための機能を有している。（図1）

装置構成としては情報処理部とソーナー部があり、これらが一つのシステムとして統合されていることが特徴である。25MSO以前の装置は、情報処理部及びソーナー部が別装置として調達されていたのに対し、OQQ-10では目標管理機能の統合や、操作仕様の統一を図ることで、システム構成の簡素化と操作性の向上の両立を実現している。また、作戦を実施する際に必要となるソーナーの性能確認については、ソーナーの設計製造で用いている各種パラメータを水測予察計算に用いることにより、予察精度の向上や最適深度のリコメンド等、従来機種にない機能や能力を実現していることも特徴といえる。



(VDS: Variable Depth Sonar:可変深度式ソーナー)

図1 掃海艦ソーナーシステムの運用概要図

なお、〇ＱＱ－１０は令和３年１１月の時点で既に３号機を納入完了しており、その間官側による性能試験、運用試験による評価が行われており、運用要求の達成を評価済である。（表１）

表１ 自主技術の開発履歴と装備品への適用時期等

	項目	FY2011 (H23)	FY2012 (H24)	FY2013 (H25)	FY2014 (H26)	FY2015 (H27)	FY2016 (H28)	FY2017 (H29)	FY2018 (H30)	FY2019 (R01)
1	自社研究 開発	→								
2	自社実海 面評価		→							
3	防衛省 提案	→								
4	C1 契約～ 納入			○		▼				
5	C2 契約～ 納入				○		▼			
6	C3 契約～ 納入							○		▼
7	性能試験	FY2017～FY2018 実施し運用要求を達成していることを確認								

平成 23～25 年度：自社研究開発にて 1/3 及び 1/1 スケールモデルを製作し評価

平成 24～25 年度：静岡県沼津市三津浜沖にて深々度えい航試験を実施

平成 23～25 年度：深々度の脅威に対抗するため掃海艦装備品として防衛省殿へ提案

平成 26 年 3 月：掃海艦ソーナーシステム 〇ＱＱ-10 契約(平成 28 年 1 月納入)

平成 27 年 3 月：掃海艦ソーナーシステム 〇ＱＱ-10-1 契約(平成 29 年 1 月納入)

平成 30 年 3 月：掃海艦ソーナーシステム 〇ＱＱ-10-2 契約(令和 2 年 1 月納入)

平成 29～30 年度：艦艇開発隊殿にて性能試験を実施し運用要求の達成を評価済

2 情報処理部の概要

(1) 情報処理部の開発概要

全体概要で触れたとおり、情報処理部の機能はオペレーション全般における情勢判断及び意思決定を支援することを目的として、主として作戦計画策定および評価、各種武器の管制を行うための機能から構成される。これらの機能の開発に当たっては、海上自衛隊艦艇開発隊殿をはじめとする官側研究開発部隊の指導、支援によるものであり、従来の問題点に基づく改善事項の反映や今後予想される機能向上を想定し、操作性の向上や機能拡張性、移植性に重点を置くことを開発目標とした。

(2) 情報処理部の装置構成

情報処理部は電子計算機、コンソールをはじめ各種装置間のネットワークを構成するためのインタ

フェース装置や艦内の情報共有を目的とした表示装置から構成される。電子計算機およびコンソールについては、官側方針である護衛艦や潜水艦との共通化方針に基づき共用計算機、共用コンソールが導入されている。

3 ソーナー部の概要

(1) ソーナー部の開発概要

ソーナー部は主としてVDS及びウインチ部から構成されており、VDSについては弊社横浜事業所、ウインチ部については土浦事業所がそれぞれ担当した。ソーナー部の開発における方針は以下の通りである。

- ① 国産ソーナー技術による開発
- ② 自社開発試作による要素技術の開発
- ③ 実海面における検証の実施

① 国産ソーナー技術による開発

25MSOが計画される以前、弊社では16MSC中型掃海艇において機雷探知機ZQS-4を開発した。本開発においては低周波数化による探知距離の延伸、広帯域化による信号処理利得の向上、光伝送による低雑音化といったソーナーの性能上基幹となるべき要素技術を開発し、官側探知試験において良好な成績を収めた実績がある。25MSOではこれらの実績に加え、深々度化技術を折り込むことでVDSを開発することを基本方針とした。

② 自社開発試作による要素技術の開発

深々度までの運用に対応するため、弊社の送受波器に関する設計製造技術を応用し、高耐水圧化及び小型化をはじめとする実装上の各種制約条件を克服して実現した。具体的な課題は以下のとおりである。

- ・高耐水圧下での送受波器および耐圧容器の開発
- ・低水圧抵抗および耐荷重性を両立したえい航ケーブルの開発
- ・ソーナー探知、類別のためのえい航体姿勢の安定化
- ・掃海艦装備区画に適合したウインチシステムの小型化
- ・上記を実現したうえでの探知性能の実現

これらの課題を解決するため社内試作を実施し、掃海艦ソーナーシステムの製造が行われる前までに全ての要素技術開発を完了した。

③ 実海面における検証の実施

②項で示した社内開発を検証するため、特にVDS えい航体については1/1スケールモデルを製造し、実海面においてえい航試験を実施し姿勢安定性、位置精度、航走雑音等を評価した。えい航試験の概要図を図2に示す。

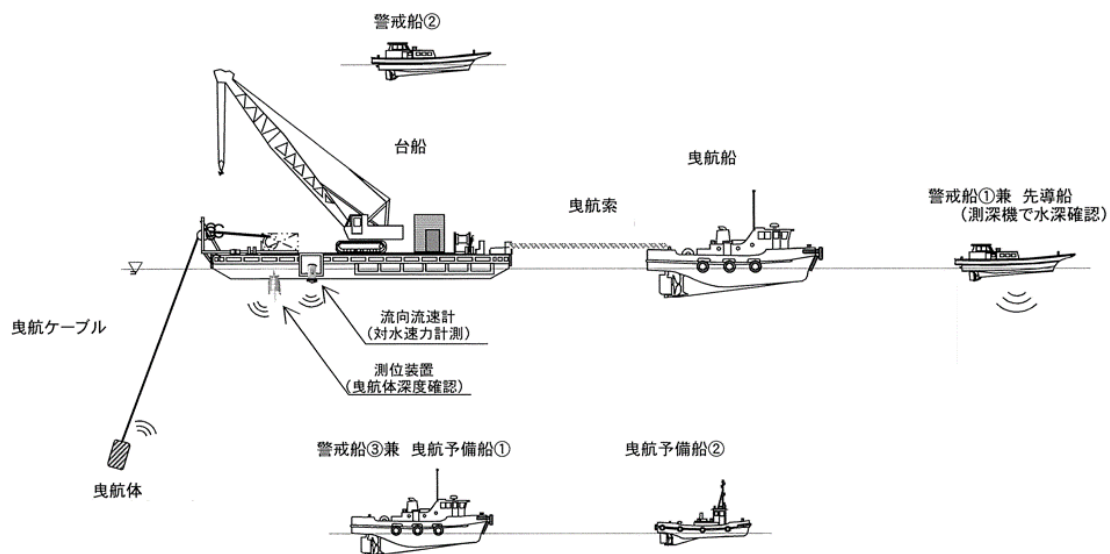


図2 ソナー部社内開発におけるえい航試験の概要

4 おわりに

この度は、防衛基盤整備協会賞という過分なる評価を頂き大変光栄に存じます。これからも防衛省・海上自衛隊殿のご期待に沿える製品を世に送り出し、お客様から評価頂けるよう、プロジェクト員一丸となり開発に邁進したいと考えております。

最後となりましたが、本システムの開発計画時から関係されたすべての方々、並びに、本賞のエントリーに際しご尽力頂きました防衛基盤整備協会関係者の方々に深く感謝致しますと共に、今後も一層のご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。