

自走式機雷処分用弾薬の開発

本田健一*1、鈴木 佳広*1、三隅成人*1

1. はじめに

自走式機雷処分用弾薬（EMD：Expendable Mine Disposal System）は、電池を動力源とし、細径光ファイバーケーブルを介して遠隔操作し、機雷に接近して相手の爆発を誘発（殉爆）させる機能を有する ROV*2 である。

近年、低感度炸薬を使用した機雷の高性能化により従来の機雷処分具では対応できない状況が顕在化してきた。海外では既にこれに対応できる機雷処分具が主流となっているが、浅深度対応のものが主である。一方、我が国では、国内の水域に適合できる深深度対応機能も必要とされ、これらの要求に対応すべく、自走式機雷処分用弾薬（以下、EMD）を開発した。

2. EMD の概要

本開発においては、300 台以上の実績をもつ弊社の小型 ROV の艇体構造、推進装置、制御部、センサ部等の技術をベースとした水中航走体に、防衛省が開発した対戦車誘導弾の弾頭技術を転用することにより、実用的な機雷処分具としてのコンセプトを構築した（図 1）。航走体試験機および弾頭部の社内試作試験（平成 17～18 年）、ダミー弾頭を用いた航走体試験機による社内試験（平成 19～22 年）および自隊研究（平成 23 年、実海域試験）を経て、国産 EMD として具現化し装備化を達成した。

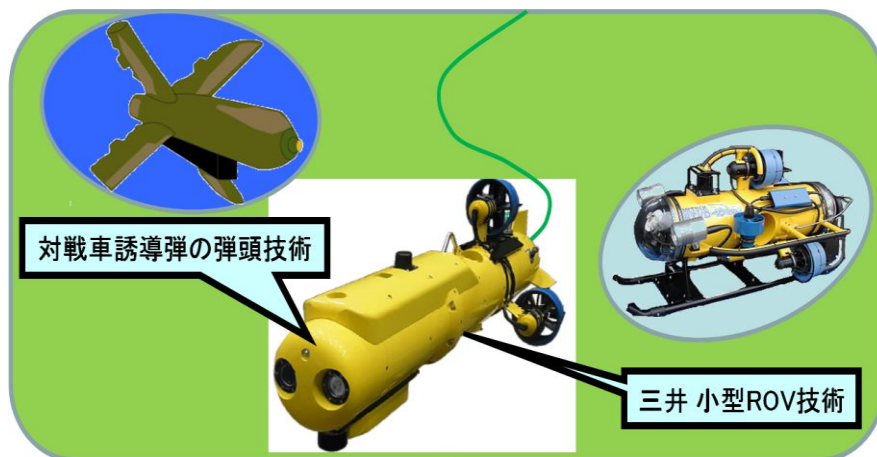


図 1 EMD への転用技術

(1) EMD による機雷処分手順（図 2）

- ① 掃海艦艇から EMD を投入
- ② 自動誘導により機雷ポイントへ航行
- ③ EMD 搭載ソーナーによる機雷再探知
- ④ ソーナー映像により手動運転・接近
- ⑤ TV カメラによる識別
- ⑥ 機雷処分

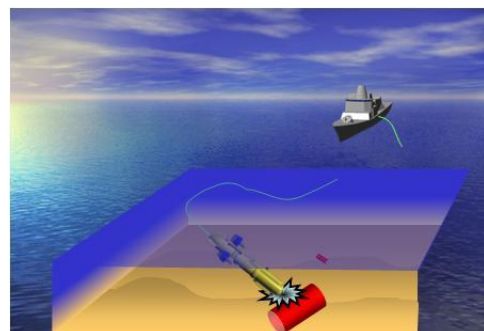


図 2 EMD の運用概念図

*1 三井造船株式会社 艦船・特機総括部 特機・水中機器部

*2 ROV：Remotely Operated Vehicle、遠隔操作型無人潜水機

(2) EMD の構成

EMD は下図 3 EMD 全体システム構成図に示す装置・機器で構成される。

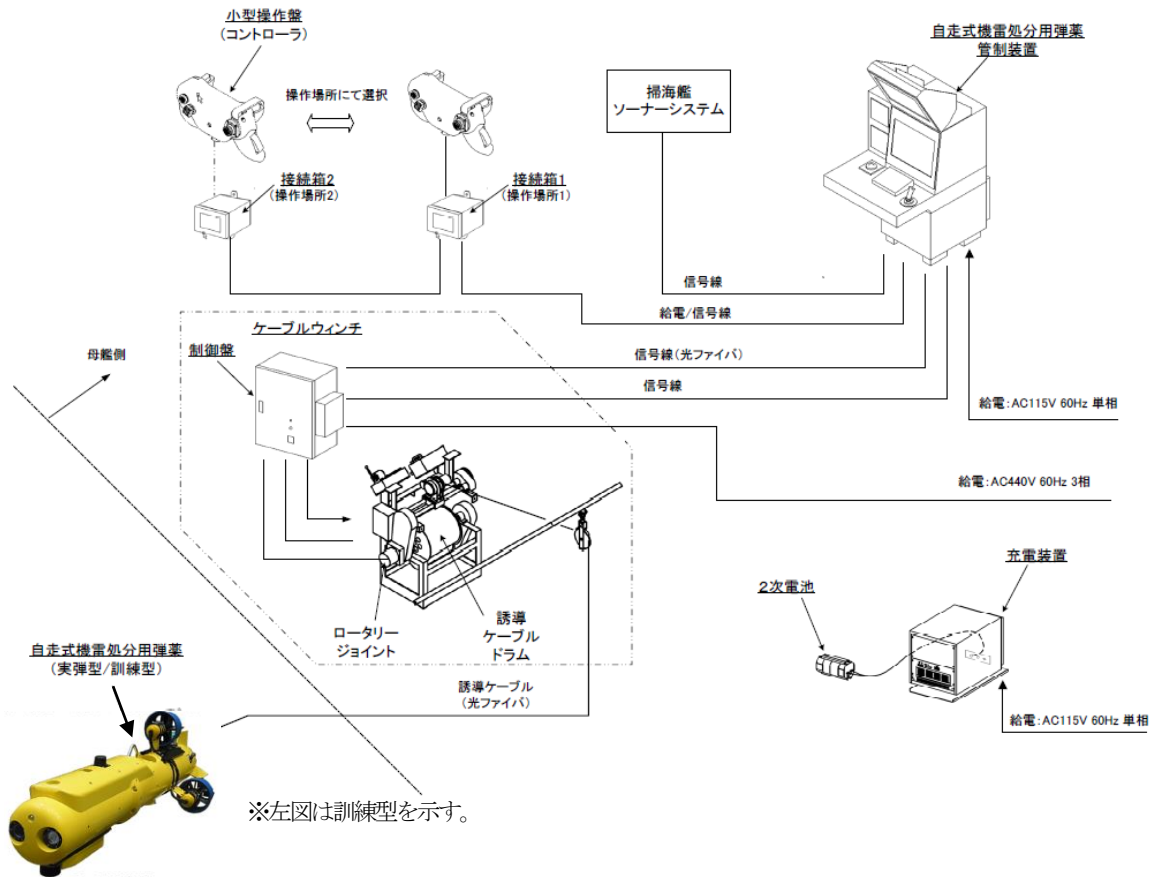


図 3 EMD 全体システム構成図

(3) EMD の主要目

EMD には訓練型と実弾型の 2 種があり、その主要目を表 1 に示す。

表 1 EMD 主要目表

項 目	実弾型 EMD	訓練型 EMD
1. 主要寸法	全長	約 1.8 m
	全高	約 0.55 m
	全幅	約 0.6 m
	主胴径	約 0.23 m
2. 質 量	90kg 以下	90kg 以下
3. 搭載電池	LiSO ₂ 一次電池	Li イオン二次電池
4. 弾 頭	実弾頭 (低感度成型炸薬)	訓練用弾頭 (ダミー)
5. 推進機	水平 3 台、垂直 1 台	水平 3 台、垂直 1 台
6. 識別色	黒色	山吹色
7. センサ	スキャニングソナー	同左
	高度ソナー	同左
	深度計	同左
8. TV カメラ	白黒 CCD カメラ	同左
9. その他	消耗型	繰返し使用可能

3. EMD の開発と装備化に向けた取り組み

EMD 装備化に向けての開発・製造に当たって、以下の取り組みを実施した。

(1) 深深度化への対応

三井小型 ROV で開発したトリムコントロール方式の採用により、推進機の制御力を使用せずに航走体の機首を潜航方向に向けることができ高速潜航が可能である。これにより、動力源としての電池を有効に利用することが可能となり、小型でありながら深深度化を達成した。

トリムコントロール方式とは機体を静的に中立安定にして任意の姿勢制御を可能とする方式で、対象物に正対したり、起伏に沿う調査・観測が可能となる。

- ✓ 推進機を3極配置
- ✓ 積極的にBGを0（ゼロ）とする（*3）
- ✓ ヒール安定性（ロール軸方向復元性）は内部重錘振子で確保

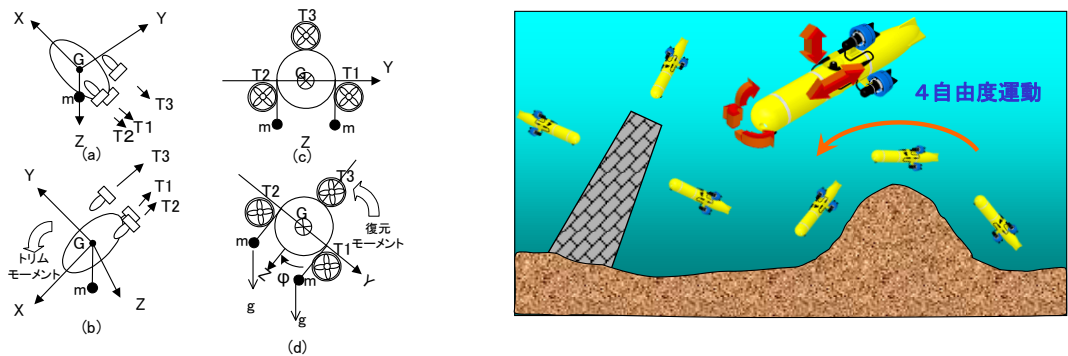


図4 トリムコントロール方式の原理と特徴

(2) 操作性の向上

三井小型 ROV および民生用 AUV^{*3}での基本機能である自動航行（自動高度・深度保持航行機能、指定した目標位置まで自動的に航行するウェイポイント航行機能）を採用することにより、隊員の操作性の向上を図った。

(3) 搭載電池

実弾型 EMD では、高密度エネルギー源として長期保管が可能で、低温環境でも動作電圧が安定している LiSO_2 1 次電池を採用した。訓練型 EMD は繰返し運用するので、民生用 AUV で実績のある再充電式の Li イオン二次電池を採用した。

(4) 低感度炸薬を使用した機雷への対応

対戦車誘導弾の弾頭技術を転用した弾頭部を製作し、EMD が海中で作動した状態を模擬した陸上静爆試験を実施して、比較的小型の炸薬でありながら機雷処分に十分な威力を有することを実証した。

(5) 安全性

低感度成型炸薬の使用、安全発火装置の解除手順（起爆手順）に5重の安全機構を採用することにより、運用時、保管時の安全性を担保した。

*3 機体の重心 (G) と浮心 (B) を一致させると BG モーメントによる復元力が発生しない。

*4 AUV : Autonomous Underwater Vehicle、自律型無人潜水機

4. おわりに

この度、自走式機雷処分用弾薬の開発に対しまして、防衛基盤整備協会賞受賞という評価を頂き、大変光栄に存じます。今回の受賞を励みとし、今後も官側のご要望にお応えする装置の開発に尽力して参る所存です。

最後となりましたが、本開発にあたりご指導、ご協力を頂きました関係者の皆様に深く感謝いたしますと共に、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。