



Received: 2020/06/22
Revised: 2020/07/08
Accepted: 2020/08/14
Published: 2020/08/28

***Corresponding Author:**

Jeong-Soo Kim

Tel: +

Fax: +82-43-230-5105

E-mail: skjsnavy@naver.com

한국해군 해상훈련용 표적체계 발전 방안

A Proposal for Target System for ROKN

김정수*, 신승철, 김정규

해군본부 무장/무인체계과

Jeong-Soo Kim*, Sung-Chul Shin, Jeong-Gyu Kim

Armed/Unmanned Systems Division, Republic of Korea Navy Headquarter

Abstract

최신 무기체계는 진보한 과학기술을 바탕으로 많은 발전을 이루었고, 이런 무기체계의 시험평가 및 사격 훈련을 위한 표적체계 또한 지속 발전중이다. 한국해군도 고성능의 무기체계가 지속 전력화되고 있으나 이를 운용하기 위한 표적은 상대적으로 발전이 미흡한 상태이다. 따라서 최신 무기체계와 표적체계 발전추세와 우리군의 표적체계 운용현황을 분석하고, 이를 바탕으로 한국해군의 해상 훈련용 표적체계 발전방안을 제시하고자 한다.

The latest weapon systems have made a lot of progress based on advanced science and technology, and target systems for test evaluation and shooting training of these weapons systems are also continuously developing. The ROK Navy also continues to use high-performance weapon systems, but the targets for operating them are relatively poorly developed. Therefore, it is intended to analyze the development trend of the latest weapon systems and target systems and the current state of operation of the target systems of the Korean military, and based on these, suggest a development plan for the target system for maritime training of the Korean Navy.

Keywords

Target System(표적체계),
Weapon System(무기체계),
Donghae Test Center(동해시험장),
Maritime Shooting Training(해상 사격훈련),
Guided Weapons(유도무기),
Underwater Weapons(수중무기)

Acknowledgement

본 논문은 해군과학기술학회 2020년 추계학술대회 발표논문을 기반으로 작성되었습니다.

1. 서론

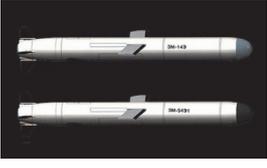
최근 들어 미국, 중국 등 선진 군사 강대국들은 획기적으로 성능이 향상된 무기체계를 개발하고 있으며, 이와 더불어 무기체계의 성능을 평가하고 훈련시 운용을 위한 표적체계도 지속 발전시키고 있다. 우리군도 다양한 종류의 표적체계를 확보·운용중이나, 최신 무기체계의 발전추세 및 신규 도입 무기체계의 성능대비 표적체계는 비용, 기반체계, 관련 기술 등의 이유로 발전되지 못하고 있는 것 같다. 또한, 해상 실사격 훈련 및 무기체계 성능 검증을 위한 수상·수중·대공 등 해상 복합훈련이 가능한 동해시험장이 2022년을 목표로 전력화가 진행중이나, 이를 효과적으로 운용하기 위한 표적체계 확보 및 운용계획은 아직 구체화되지 않은 상태이다.

본 논문에서는 현대 무기체계 및 이를 지원하기 위한 표적체계의 발전추세와 현재 우리군이 운용중인 표적체계에 대한 분석, 운용환경의 변화 등을 고려해 향후 우리군이 나아가고자 하는 표적체계 발전방안을 제시하고자 한다.

2. 현대 무기체계 발전추세

최근 중국은 중·대형함을 단 한 번의 공격으로 파괴할 수 있는 최신형 초음속 대함미사일을 공개했다. CM-401로 불리는 이 신형 미사일은 290 km 떨어진 적 함정을 한 번의 공격으로 파괴할 수 있는 강력한 위력을 가지고 있고, 마하 6의 극초음속 비행으로 요격 또한 쉽지 않은 것으로 알려져 있다. 이처럼 대함유도탄은 진보된 추진기술을 활용하여 마하 5 이상의 극초음속이나, 필요에 따라 아음속에서 극초음속에 이르는 다단 초음속의 형태로 개발되어 향상된 기동성과 원거리 공격 능력을 보유하고 있다. 대표적인 대함유도탄의 형상 및 특성은 Table 1에 정리하였다.

Table 1. Recently developed guided missiles

구분	중국(CM-401)	러시아(3M-54)
형상		
특성	<ul style="list-style-type: none"> · 사거리 : 290 km · 속도 : 마하 5 이상 	<ul style="list-style-type: none"> · 사거리 : 440 km - 600 km · 속도 : 마하 0.8 - 2.9

또한, Table 2에서 보는 바와 같이 2016년 취역한 미국의 Zumwalt 구축함은 우리가 지금까지 보아왔던 일반적인 군함의 형상을 벗어난 첨단군사기술이 집약된 혁신적인 미래형 군함의 모습을 보여주고 있다. 이와 같이 미래의 전투함은 상부구조물은 경사화 및 일체화되고, 함 외부노출 센서 및 무장의 최소화화를 통해 RCS/IR을 감소시켜 은밀성을 향상시키는 방법으로 발전되고 있고, 소수선면선(SWATH, small waterplane area twin hull), 쌍동선, WIG선과 같은 특수함형을 적용하여 고속화·고기동화되고 있는 추세이다.

Table 2. Status of recently developed watercrafts

구분	Zumwalt	JMS Ghost
형상		
특성	<ul style="list-style-type: none"> · 속도 : 33.5 kts · ESSM, 토마호크 등 	<ul style="list-style-type: none"> · 속도 : 50 kts 이상 · SWATH 설계

잠수함은 은밀성을 기본으로 하는 전략무기인만큼 이를 더욱 향상시키는 방향으로 발전되고 있다. 최근에는 고속펌프제트 추진기 및 전자기 유체역학(MHD, magneto hydro dynamics) 기술 등을 적용하여 수중 방사 소음은 감소된 반면 속도는 증가되고 있다. 또한, 선체에 흡음타일 및 음향 코팅제 등을 적용하여 반향음 강도를 감소시킴으로써 은밀성을 획기적으로 감소시켜 잠수함의 탐지를 어렵게 하고 있다.

이러한 무기체계의 발전은 이를 대응하기 위한 유도/수중무기 등의 발전을 가져왔고, 성능 확인을 위해서는 발전된 유도무기, 함정, 잠수함 등의 특성을 모사할 수 있는 표적체계의 개발이 필요하게 되었다.

3. 현대 표적체계 발전 추세

현대 무기체계가 생존성 보장을 위해 은밀성과 기동성을 향상시키고, 원거리 공격능력 중심으로 발전됨에 따라 이런 무기체계의 시험평가 및 성능 확인을 위한 표적체계 또한 더불어 발전되고 있다.

대공표적은 항공기나 대함 유도탄 등의 모사를 통해 대공 유도탄의 성능 확인을 위해 사용된다. 따라서 대공표적은 고속기동을 수행하는 항공기, 유도탄과 유사하게 기존 아음속 표적에서 초음속 또는 속도 변화가 가능한 다단 초음속의 형태로 발전되고 있다. 또한, 유도탄의 은밀성을 모사하기 위해 RF/IR 방사 조절을 통한 RCS 다양화와 변침점 및 해면 밀착비행 등 다양한 기동을 적용하고 있다. 더불어 고가의 표적운용에 대한 부담을 경감시킬 수 있도록 표적이 별도의 소형 표적을 예인하는 형태로도 발전중이다.

대함표적은 실제 함정과 최대한 유사한 형태로 모사하기 위해 다양한 센서와 기만체계 등을 장착하고 RCS/IR 방사 조절이 가능한 형태로 발전되고 있다. 또한, 소형, 고속 침투 세력의 기동 특성 모사가 가능한 무인표적정과 군집 형태의 표적정도 개발되고 있다.

대잠표적은 무기체계의 특성상 공격을 위한 표적보다는 은밀하게 기동하는 잠수함을 탐지하기 위한 용도로 표적체계가 지속 발전되고 있다. 소나 및 호밍어뢰의 반향음을 조정하여 잠수함의 은밀성 모사가 가능하고, 소나 회피기동 등 잠수함과 최대한 유사한 기동이 가능한 수중 자율기동형 표적이 대표적인 형태이다.

표적체계의 발전은 이를 운용하기 위한 기반체계의 소요를 동반한다. 미국이나 영국, 프랑스 등 선진국들은 무기체계의 실사격, 훈련 및 시험평가 지원을 위한 전용 시험장을 확보하여 운용중이다. 대표적인 곳이 Fig. 1에서 보여지는 하와이 카우아이섬에 위치한 미국의 PMRF(Pacific missile range facility)다. PMRF는 약 42,000 m² 넓이에 훈련분석을 위한 원격 신호 송·수신 장치(telemetry) 및 고성능의 레이더, IR 카메라 등 추적장비를 갖추고 있다. 약 750명의 인원들이 다양한 연구개발 무기체계 및 각종 유도탄의 실사격과 대함, 대공, 대잠, 전자전, 기뢰, 특수작전 등 모든 분야의 훈련을 지원하고 있다. 또한, 미 해군은 ‘PMPO(US Navy Pacific Target Marine Operations Maintenance)’라는 조직에서 표적의 소요제기 및 획득업무를 수행중이다. 적 위협의 주기적인 평가와 이를 모사할 수 있는 표적을 지속 연구하는 등 고성능화되는 적 무기체계에 대한 모사가 가능한 표적체계를 개발중이며, 이를 운용하기 위한 환경 및 제도도 지속 발전시키고 있다.



Fig. 1. US Navy PMRF

4. 우리군 표적체계 운용현황

우리군의 무기체계는 그동안 비약적으로 발전하였으나, 이를 시험평가하고 검증하기 위한 표적체계의 개발은 상대적으로 미흡하였다고 생각한다. 또한, 무기체계의 전력화 이후 실사격 훈련을 위한 표적체계 확보를 위한 관심과 노력도 필요하다. 미국의 PMRF와 같은 복합 훈련장이 국내에 부재하다 보니 SM-2 함대공유도탄과 같은 고성능의 무기체계는 국외 훈련 참가시에 사격훈련을 수행 해야하는 문제점도 안고 있었다. 이런 우리군의 표적체계 운용현황을 다음과 같이 분석해 보았다.

먼저 대공표적 분야이다. 우리군에서 현재 대공사격을 위한 표적으로는 크게 7종류를 운용하고 있으며, 대표적인 표적은 Table 3에서 보는 바와 같다. 이중 SM-2 함대공유도탄은 국내 훈련장 및 표적체계, 실사격 분석능력을 미보유하여 RIMPAC 훈련시에 미국 PMRF에서 실사격을 진행해 왔다. 다른 6종의 표적은 방위사업청을 통한 국내·외 조달 및 우리군 자체 구매를 통해 확보하여 운용중이나, 이런 표적들은 속도나 비행특성 면에서 다소 미흡한 부분이 있다. 또한, 2022년 국방과학연구소(국과연) 동해시험장 완공과 더불어 국내 실사격의 여건이 갖춰지는 SM-2 함대공유도탄과 전력화를 앞둔 대유도탄방어유도탄(해궁)의 사격훈련을 위해서 표적체계 확보도 필요한 상황이다.

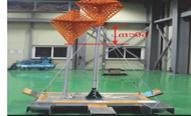
Table 3. Air target of ROKN

SM-2	RAM, Sea-Sparrow	신궁, Mistral
		

대함표적은 Table 4와 같이 크게 유도탄 사격을 위한 표

적과 함포 사격용 표적으로 구분할 수 있다. 유도탄의 표적으로는 통상 퇴역한 폐 함정을 해상에 고정상태로 실사격을 수행하고, 함포 사격은 고래표적으로 명칭된 예인표적과 해상 부유상태로 사격을 실시하는 풍선형 표적, 그리고 고속기동함정 모사가 가능한 무인표적정에 대한 사격을 실시하고 있다.

Table 4. Surface targets of ROKN

유도탄 표적 (폐 함정)	함포 표적	
	고래(2호)	무인표적정
		

우리군의 대함표적은 대함무기의 실사격을 위한 표적과 잠수함 탐지훈련을 위한 탐지표적으로 나뉜다. 실사격용 표적으로는 별도 제작된 경어뢰와 중어뢰 표적체계에 음향 발생장치를 부착하여 훈련을 실시한다. 반면 잠수함 탐지훈련을 위한 표적은 잠수함의 기동성을 모사하여 수상함이나 대잠 항공기에서 이를 탐지하는 훈련을 수행하고 있다. 그러나 이러한 표적들은 다양한 잠수함의 기동특성을 모사하기에는 다소 제한적인 부분이 있다.

끝으로 표적체계의 효과적인 운용을 위한 기반체계 분야이다. 우리군 무기체계는 수중·수상·공중까지 3차원의 입체적인 훈련을 수행하고 있다. 그러나 아직까지 이런 복합적인 훈련을 동시에 수행하고, 이를 분석하여 환류할 수 있는 종합 훈련장은 국내에 가지고 있지 않다. 또한, 이런 훈련수행에 필요한 고성능의 표적체계 획득·관리·운용·정비를 위한 전문조직 및 인원도 부족하다. 특히, 체계적인 업무수행을 위한 관련 규정과 제도의 정비도 필요한 실정이다.

5. 우리군 표적체계 발전방안

앞서 언급하였듯이 해외 선진국의 표적체계 발전추세나 업무수행 사례에 비해 우리군의 표적운용 현황이나 업무수행 환경은 아직까지 부족한 게 사실이다. 그러나 지금부터라도 외국의 사례를 벤치마킹하고, 업무수행을 위한 제도 및 환경의 개선과 운용 무기체계에 적합한 표적의 중·장기적인 계획을 통한 확보를 추진한다면 보다 발전되고 실전적인 사격훈련 지원이 가능하리라 생각한다. 따라서 우리군의 표적체계 발전방안을 표적체계와 기반체계 확보로 구분하여 제시해 보고자 한다.

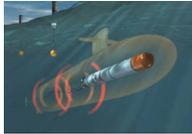
5.1 실전적 사격훈련 지원을 위한 표적 확보

단·중기적으로는 현재 운용중인 무기체계에 대한 실전적인 성능확인 및 훈련이 가능한 표적체계 확보가 필요하다. 대공표적의 경우 최근 미 해군 등에서 운용중인 고성능의 표적을 확보하고, 현재 우리군에서 운용하고 있는 대공표적기는 속도와 비행패턴 등을 다양화하는 방향으로 성능개선 추진이 필요하다.

대함표적은 최근 급속도로 발전하고 있는 무인화 기술이 적용된 고속기동이 가능한 무인 해상표적을 확보하고, 더불어 장기운용으로 도태가 예정된 고속 무인표적정(바라쿠다)을 표적으로 활용하는 방안도 고려할만하다.

대잠표적은 동해시험장에서 운용하기 위한 수중 자율기동 표적을 국과연 주관으로 확보가 진행중으로 이를 적극적으로 활용한 훈련수행이 바람직할 것으로 보인다. 또한, 현재 국외에서 도입하고 있는 표적들의 국내개발을 통해 우리 무기체계에 적합한 표적개발 및 지속적인 성능개량도 필요하다. 확보가 필요한 주요 표적은 Table 5와 같다.

Table 4. Future targets

BQM-177A	무인표적정	수중자율기동표적
		

장기적으로는 탄도탄 방어능력을 구비한 신조함정 확보에 대비하여 초음속 대공표적 및 잠수함을 형상화한 자율기동 대잠표적체계의 확보가 필요하다. 또한, 무기체계 개발 시 시험평가 및 전력화 이후 사격훈련 지원을 위한 표적체계의 동시개발을 통해 무기체계 특성에 적합한 표적체계 확보가 바람직할 것이다. 그리고 인공지능, 군집제어, 충돌회피 기술 등 기술발전에 따라 표적체계를 최신화하여 개발 및 확보를 추진해야 할 것이다.

5.2 사격훈련 지원에 필요한 기반체계 확보

단·중기적으로 표적체계 업무수행을 위한 환경 조성이 우선적으로 필요하다. 먼저 「해군 표적체계 관리/운용 규정」을 제정하여 우리군 표적업무의 기준과 지침을 조기에 마련해야 한다.

또한, 2022년 전력화되는 국과연 동해시험장과 연계하여 실사격 및 훈련의 근접지원을 위해 표적체계 관리/운용

시설의 확보와 표적 운용방안에 대한 정립도 국과연과 협조, 수립하여 효과적인 표적 지원이 가능하도록 사전 준비도 필요하다. 더불어 아직까지 부족한 유도탄 실사격에 필요한 분석 및 지원장비의 조기확보를 통해 실사격 결과의 환류도 이루어져야 할 것이다.

장기적으로는 조직의 정비가 필요할 것으로 생각된다. 현재는 해군본부 외에 표적업무를 수행하는 담당자가 편성되지 않아 소수의 인원이 표적의 소요제기 및 운용 등 모든 업무를 전담하고 있으나, 향후 고성능화, 다양화되는 표적의 운용을 위해서는 작전사령부와 군수사령부에 표적운용과 정비업무 담당을 편성하여 소요/획득-운용-정비 업무가 체계적으로 수행이 가능토록 해야 할 것이다.

또한, 표적체계의 전문적인 관리, 운용을 위한 전담조직의 신설이 필요하다. 공군의 경우 방공유도탄사령부 예하에 '사격지원대'가 편성되어 표적의 관리/운용/정비 업무까지 전담하여 수행중이다. 우리군도 표적지원 전담 조직의 편성을 통해 표적의 관리와 외주용역에 의존하고 있는 운용 업무까지 우리군 자체적으로 수행이 가능하도록 해야 한다. 그리고 기존 정비시설을 이용한 표적체계의 군집정비능력 확보를 통해 자체정비 및 표적의 재활용이 가능토록 발전시켜야 할 것이다.

5. 결론

지금까지 우리군은 우수한 성능의 무기체계를 획득하는 데만 집중했던 것이 사실이다. 하지만 도입되는 무기체계가 군에서 요구하는 수준의 성능을 발휘하는지, 실제와 유사한 전장상황의 모사가 가능한지 실사격을 통해 확인할 수 있는 표적체계의 확보도 무기체계 획득만큼이나 중요하다고 생각한다. 가장 좋은 방법은 무기체계 개발시에 이를 시험하기 위한 최적의 표적체계를 동시에 개발하여 확보하는 것이다. 표적체계 확보에도 많은 시간과 예산이 투입되는 만큼 중·장기적인 관점에서 표적업무를 계획하고, 이를 효과적으로 운용하기 위한 제반 기반체계의 확보도 지속 추진해야 할 과제라 할 수 있다. 이제 우리군도 표적의 중요성을 인식하고 무기체계만큼이나 표적체계 또한 보다 발전될 수 있기를 기대한다.

후기

본 논문의 내용은 해군의 공식적인 의견이 아니며, 개인 연구결과임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] <https://www.munhwa.com/news/view.html> (문화일보, 2018.11.3.)
- [2] https://defense-blog.com/news/china-pro_ssile.html
- [3] <https://blog.naver.com/mc341/221505132102>
- [4] <https://www.askmen.com/fine-living/galleries/ghost-boat>
- [5] <https://blig.naver.com/23hyung/22681693598>
- [6] <https://militarycostume.tistory.com/860>