

# 미 해군의 COTS 적용 사례 분석

박찬웅 · 박찬일 · 박태용

호원대학교

Analysis of Application using COTS(Commercial Off-The-Shelf) in the U.S. Navy

Chan-woong Park · Chan-il Park · Tae-yong Park

Howon University

E-mail : parkwooung@naver.com

## 요 약

급속히 변화하는 위협에 신속히 대응하고 개발 및 운영유지 예산을 절감하기 위해 미 해군은 함정에 설치되는 전투체계에 MIL-SPEC 장비 대신 상용 정보통신장비를 대폭 적용하고 있다. 이지스 전투체계의 경우 베이스라인 7(Baseline 7) 부터는 COTS 기반 체계로 대체되었고, 근래에 건조된 연안전투함(LCS), 현재 건조 중인 Zumwalt급 구축함 등에 탑재되는 전투체계도 완벽하게 COTS 기반으로 개발되고 있다. 본 논문에서는 미 해군 함정 전투체계에 COTS가 적용된 사례와 함형별 적용 방법의 차이에 대해 조사하여 분석하였다.

## ABSTRACT

To response quickly rapidly changing threats, and to reduce development and operational maintenance budget, U.S. Navy has been significantly applied commercial communication equipments instead of MIL-SPEC equipments. Starting from Aegis Baseline 7 combat system, components of systems were replaced to COTS-based system, and Littoral Combat Ships(LCS) and Zumwalt class destroyers have fully COTS-based combat system. In this paper, it is surveyed and analyzed that cases of COTS-based systems were applied and is compared difference from each type of ships.

## 키워드

전투체계, 군용 규격, 상용 장비, Combat System, MIL-SPEC, COTS

## I. 서 론

과학기술이 발전함에 따라 신기술의 세대교체 주기가 짧아지고 있고, 첨단 정보통신기술이 반영된 새로운 무기체계의 개발 주기 또한 짧아지고 있다. 즉 잠재적 또는 실질적인 적으로부터의 새로운 위협이 빠른 주기로 등장한다는 것이다. 무기체계는 위협에 대응하기 위해 최상의 성능을 보유해야함은 물론 가혹한 환경에서 운용되는 특성상 튼튼하고 신뢰성이 보장되어야한다. 군사기술이 민간기술을 선도하던 시대에는 군사용으로 개발된 장비가 그 시대 최고의 성능을 발휘하였고, 미 국방규격 MIL-STD(Military Standard)의 엄격한 적용 하에 생산된 장비들은 혹독한 운용 환경에서도 신뢰성 있는 운용이 보장되었다. 그러나 ICT(Information Communication Technology) 분야를 중심으로 민간기술이 급격히 발전하여 민간기술이 오히려 군사기술의 수준을

능가하게 되었다.

국방규격을 적용하여 개발된 군용장비는 혹독한 환경에서의 내구성은 보장이 되지만, 환경시험 평가 등 개발에 소요되는 기간이 많이 소요되므로 과학기술의 발전에 따라 급격하게 변화하는 외부 요인, 즉 위협의 변화에 적시에 대응할 수 없는 시대가 되었다.

미국은 경제적 여건의 악화로 국방비 감축의 압박 속에서도 전력 수준을 세계 최강으로 유지하고, 변화하는 위협에 즉시 대응하기 위해 군사용 장비에 민간에서 사용하는 최신 상용기술을 적용하고 있으며, 하드웨어에서 소프트웨어에 이르기까지 “상용 기성품(COTS, Commercial Off-The-Shelf)”을 사용하고 있다.

본 논문에서는 COTS의 개념에 대해 설명하고 미 해군에서 개발하고 운용 중인 함정 전투체계에 COTS가 적용된 사례에 대해 조사하여 기술하였다.

## II. COTS의 개념

COTS란 민간산업 주체에 의해 개발된 상용제품을 통칭하기 위해 사용하는 약어로서, 통상적으로 특별히 개발하지 않고 규격품으로(바로 획득할 수 있는) 기성품을 뜻한다. 무기체계(Military System)는 어느 특정 목적, 조직의 특성에 맞춰 개발하는 반면에 COTS는 특정 목적 및 조직에 맞춘 것이 아니라 통상적이고 일반적인 목적을 대상으로 한다. 그렇기 때문에 재사용성이 뛰어나야 한다. 쉽게 말하면, 무기체계(Military System)가 맞춤형 양복이라면, COTS는 공장에서 대량 생산하는 양복에 해당한다[1].

COTS는 민수시장을 대상으로 설계, 제작된 제품이기에 때문에 군용 무기체계에 적용하기 위해서는 몇 가지 고려해야 할 사항들이 있다. 상용 제품은 가격 경쟁력, 품질에 대한 고객의 기대, 시장에 출시되는 기간의 정도, 수리 및 부품 교체에 대한 요구, 부품에 대한 미래 시장성, 시장의 지속시간 등을 고려하여 개발 및 생산된다. 그러나 군용 제품은 군사작전 환경의 온도, 습도, 충격, 진동, 소음 등과 같은 환경 제약사항에서도 성능에 대한 신뢰성을 유지해야 하며, 정비, 수리, 교육, 수리부속 교체 등과 같은 후속 군수 지원의 문제점들이 고려되어야 한다. 그럼에도 불구하고 무기체계에 COTS를 사용하는 이유는 다음과 같은 이득이 있기 때문이다[2].

- 대량 생산으로 인한 비용절감(거대시장을 바탕으로 한 개발비용 분담과 기반시설의 이용)
- 상업 자본가들이 노력한 결과로 활용할 수 있는 표준화된 인터페이스
- 시장에 상시 대기 중인 부품들이기 때문에 갖는 후속지원의 유용성
- 개발부터 시장으로 출시되기까지 소요되는 기간이 짧음

## III. 미 해군의 COTS 적용 사례

미국은 경제 상황 악화에 따른 국방비 삭감의 압박 속에서도 급속하게 변화하는 국제 정세와 진화하는 군사적 위협에 신속히 대응하기 위해 군사용 장비에 COTS를 적극적으로 적용하고 있다. 앞서 언급한 바와 같이 COTS는 대량 생산 품종이기 때문에 일반적으로 가격이 저렴하고, 최신 기술의 제품을 개조 없이 그대로 구매하여 사용하기 때문에 무기체계 개발 기간을 단축할 수 있다.

1983년에 처음 등장한 이지스 전투체계의 경우 지속적인 성능개량을 거듭하여 변화하는 위협에 능동적으로 대처하고 있으며, 전투체계의 버전을 의미하는 Baseline은 현재 Baseline 9까지 개발되었다.

Baseline 1에서 Baseline 5까지는 모두 군사용

전용으로 설계된 컴퓨터를 사용하였고, 1990년대 중반에 개발된 Baseline 6에는 프로세서 분야에 일부 COTS가 적용되기 시작하였다. 2000년대 이후 개발된 Baseline은 완벽한 COTS가 적용되었으며 Baseline 7에는 VME 형태의 컴퓨터가, Baseline 8 이후부터는 서버 형태의 Mainstream COTS가 적용되었다[3],[4]. 이지스 전투체계에 COTS를 적용하는 것은 전투체계를 Open Architecture(OA)로 설계하겠다는 기본 계획에 따른 것이다. 이지스 전투체계 개발 로드맵은 표 1과 같다[5].

표 1. 이지스 전투체계 개발 로드맵

구분	B/L 1-5 (1980-1998)	B/L 6 (1995-2003)	B/L 7 (1998-2006)	B/L 8-
컴퓨터	MIL	MIL & Specialized COTS	COTS VME Based	Mainstream COTS
S/W 아키텍처	Closed	Closed	Closed	Open
OS 미들웨어	MIL	MIL & COTS	Non standard COTS	COTS
Display	Display Monitor	Work Station	Work Station	Advanced Workstation

Baseline 7 이후부터는 MCE(Mission Critical Enclosure)라는, 장비를 보호하는 체계가 도입됨으로써 완벽한 COTS를 적용할 수 있게 되었다. MCE는 COTS 장비를 별도의 개조작업 없이 그대로 설치하여 운용할 수 있도록 제작된 장비 저장 및 운용 장치로, 내부에 설치된 장비를 외부 환경으로부터 보호하고, 전원공급이나 냉각 등을 제공하는 일종의 장비 랙(Rack)이다. 어떠한 종류의 상용 장비라도 그대로 설치가 가능하기 때문에 완벽한 COTS 적용이 가능하게 된 것이다. MCE의 형태는 그림 1과 같다[5].



그림 1. Mission Critical Enclosure(MCE)

1980년대부터 성능개량 과정을 통해 전투체계에 COTS를 점진적으로 도입한 이지스 전투체계는 탑재 플랫폼인 함정의 선형은 거의 유지되었기 때문에 공간에 제한이 있었을 것이고, 그 해결 방안으로 장비 랙을 외부로부터 보호하는 MCE

를 구상했을 것으로 보인다. 반면 COTS 기반의 전투체계 설계가 일반화된 2000년대에 개발이 착수된 Zumwalt급 구축함의 경우 함정 설계 단계에서부터 효율적으로 COTS를 탑재할 방안을 찾을 수 있었는데, 그 방안이 바로 EME (Electronic Modular Enclosure)이다.

EME는 함정 임무 수행이 필요한 장비(컴퓨터, 통신기, 레이더, 소나 등 전자장비)를 온도, 습도, 전자기간섭, 전자기펄스 등 외부 환경으로부터 보호, 전원 및 냉각 지원, 함정 선체로부터 충격이나 진동으로 부터의 보호하는 대형 저장 공간이다[6].

이지스 전투체계에서 일반 격실 내에 여러개의 MCE를 설치하여 MCE 내에 설치된 COTS 장비를 보호하였다면, Zumwalt급 구축함에서는 컨테이너 박스와 같은 격실 자체를 외부의 영향으로부터 보호하고, 전원 및 냉각을 지원하는 EME를 탑재함으로써 완벽한 COTS 기반 전투체계를 구축할 수 있게 되었다.

Zumwalt급 구축함에 탑재될 EME의 형태 및 배치 계획은 그림 2와 같다[6].

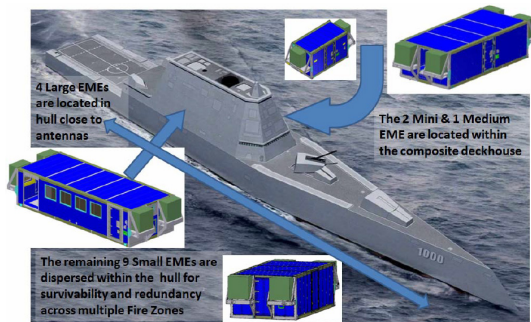


그림 2. Zumwalt급 구축함 EME 형태 및 배치

#### IV. 결 론

과거에는 군사용 기술이 상용기술을 선도하였으나, 정보통신기술의 급속한 발전으로 상용, 군용 기술의 벽이 사라졌으며, 현대 무기체계에는 최신 상용기술을 군사용으로 적용하는 사례가 많아졌다. 가혹한 환경에서도 신뢰성있게 운용할 수 있고 내구성이 보장되어야 하는 무기체계에 상용장비를 적용하기 위해서는 외부환경으로부터 장비를 보호할 수 있는 수단이 필요한데, 개별 장비별, 부품별로 보호대책을 강구하고 개발할 경우 많은 기간과 예산이 소요되어 급변하는 위협에 신속히, 경제적으로 대응하기 어렵고, 해당 무기체계의 성능 개량 때 마다 해당 장비별 보호대책을 다시 개발해야 하는 문제가 있다. 미국은 이러한 문제점을 직시하여 이지스함에는 MCE를, Zumwalt급 구축함에는 EME를 적용하여 상용 정보통신장비를 그대로 함정전투체계에 탑재할 수 있게 함으로써 개발비용과 운영유지비

용을 절감하고, 향후 전투체계 성능개량을 일반 전산장비의 교체와 같은 개념으로 수행할 수 있어 항상 최상의 성능을 유지할 수 있도록 하였다. 우리나라도 급속히 변화하는 주변국 위협에 신속하고 경제적으로 대응하기 위해서는 COTS 기반의 무기체계 개발이 최고의 방안이라고 판단된다.

#### 참고문헌

- [1] 강홍규, “군통신 무전기의 상용기성품(Commercial Off The Shelf, COTS) 적용 사례 및 활성화 방안,” 석사학위 청구논문, 광운대학교, 2011
- [2] 이태형, 이재천, “무기체계개발에서 제약사항 분석을 통한 상용부품(COTS) 적용 방안 연구.” 한국산학기술학회논문지, vol.14, no.4, pp.1896-1902, 2013. 04
- [3] Jamie Durbin, *Richard.W.Scharadin, The Modernization of the Aegis Fleet with Open Architecture*, Lockheed Martin Corporation, May. 18, 2011([www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA557871](http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA557871))
- [4] CAPT Jon Hill, USN, *Aegis Combat System*, Sea-Air-Space Exposition, April 2013
- [5] Frank Boyle, *Aegis Open Architecture Transformation of a Naval Surface Combatant Weapon System*, SSTC 2006, May 1, 2006
- [6] James Davis McWhite, Matthew C. Brennan, Stephen P. Fontes, *Shipboard Electronic Modular Enclosures(EMEs)* ([https://www.navalengineers.org/SiteCollectionDocuments/2010%20Proceedings%20Documents/ASNE%20Day%202010%20Proceedings/AD2010\\_Paper\\_McWhite\\_Brennan\\_Fontes.pdf](https://www.navalengineers.org/SiteCollectionDocuments/2010%20Proceedings%20Documents/ASNE%20Day%202010%20Proceedings/AD2010_Paper_McWhite_Brennan_Fontes.pdf))