



Received: 2026/03/04
 Revised: 2026/03/10
 Accepted: 2026/03/23
 Published: 2026/03/31

Corresponding Author:*Byung Hoon Kang**

33021, Unit 101, No. 204, 46, Hwangsanbeol-ro
 1098beon-gil, Yangchon-myeon, Nonsan-si,
 Chungcheongnam-do, Republic of Korea
 E-mail: rkd4113@naver.com

Abstract

본 논문에서는 함정 무기체계 및 연구개발의 특징과 실제 사례를 바탕으로 획득지연의 구조적 원인을 분석하고, 이를 해결하기 위한 대안으로 K.Navy-MOSA 개념을 제시하였다. K.Navy-MOSA를 적용하여 다차원의 개선방향을 전투발전요소 DOTMLPF-P 틀을 활용하여 제시하였다.

This study analyzed the structural causes of acquisition delays based on the characteristics and actual cases of naval vessel weapon systems and R&D. Additionally, the K.Navy-MOSA concept was developed as an alternative solution. By applying K.Navy-MOSA, we present multidimensional directions for improvement using the DOTMLPF-P framework.

Keywords

모듈식 개방형 시스템 접근(MOSA, Modular Open Systems Approach), 무기체계 획득(Weapon Systems Acquisition), 전투발전요소(DOTMLPF-P), 해군(ROK Navy), 함정(Naval Vessel),

함정 무기체계 획득기간 단축 개선방향: K.Navy-MOSA 적용 및 DOTMLPF-P 기반 제언

Improvement Directions for Shortening the Acquisition Period of Naval Vessel Weapon Systems: Application of K.Navy-MOSA and Recommendations Based on DOTMLPF-P

강병훈*

해군 소령/해군대학 지휘참모과정 학생장교

Byung Hoon Kang*

LCDR, ROK Navy/Student officer of Naval Commander & Step Course, ROK Naval War College

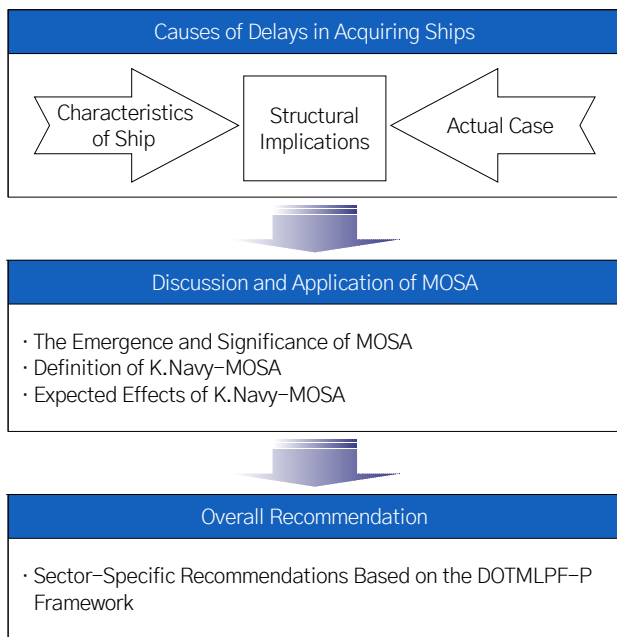
1. 서론

방위사업법은 방위사업의 기본이념을 투명성·전문성·효율성 제고를 통한 군 전력 증강과 방위산업 발전으로 규정한다[1]. 현대전장은 유·무인 복합체계가 주도하는 작전환경으로 변하고 있으며, 첨단기술의 발전 속도는 전력건설 속도를 압도하고 있다. “획득의 속도는 곧 작전능력”이라는 구호는 더 이상 선언적 외침이 아니라 군에 당면한 중요한 과제인 것이다. 방사청의 신속시범획득사업, 무기체계 fast-track 및 최근의 통합소요기획은 이러한 시대적 상황을 반영한 결과로 등장한 제도라고 볼 수 있겠다. 특히, 최근 K-방산의 수출이 확대되고 있는 것은 무기체계 획득의 신속성과 유연성이 국가의 경쟁력으로까지 연결되어 국가이익에도 큰 영향을 미침을 보여준다.

한편, 해군의 함정 무기체계는 구조적으로 획득기간이 길기 때문에 이를 단축하기 위해서는 기존 획득체계 전반의 창의적 혁신이 요구된다. 본 연구는 MOSA 개념을 적용하여 이 난제에 대한 해답을 제시하려고 시도하였다. 다음 2장에서는 함정 무기체계의 특성과 획득지연 사례를 논의함으로써 지연이 획득 전 과정에서 발생할 수 있는 구조적 문제임을 도출할 것이다. 3장에서는 MOSA의 대두와 특성을 고찰한 후 K.Navy-MOSA를 정의한 후 함정 무기체

계 획득과정에 K.Navy-MOSA를 적용했을 시 기대효과를 논한다. 4장에서는 전투발전요소 DOTMLPF-P 관점에서 종합적 개선방향을 제안하며 연구를 마친다. 이상의 연구의 흐름을 도식화 하면 아래의 Table 1과 같이 나타낼 수 있다.

Table 1. Schematic representation of research flow



2. 함정 무기체계 및 연구개발의 특수성과 획득의 난제

함정은 다수의 장비와 체계가 하나로 통합된 복합 무기체계(system of systems)로서, 일반 무기체계보다 획득 위험요인(risk)이 복잡하게 내재되어 있다 ([2], p. 50). 따라서 신속한 함정 획득을 위해서는 특정 요소에 국한되기보다 획득과정 전반을 개선해야 한다. 본 장에서는 함정 무기체계 및 연구개발 특성을 논의한 후 획득지연 사례를 분석하여 구조적 시사점을 도출할 것이다.

2.1 함정 무기체계의 특성 및 연구개발

방위사업청 「방위사업관리규정」은 일반 무기체계와 함정 무기체계의 연구개발 절차와 고려요소를 구분하여 기술한다[3]. 이는 함정 무기체계가 일반 무기체계와 달리 다음과 같은 특성을 갖기 때문이다. 첫째, 대형·장기간(통상 10~15년) 사업이라는 점에

서 일정과 예산의 불확실성이 크다. 둘째, 부품·자재·도면 등 구성요소의 복잡성이 높아 형상관리와 통합의 난이도가 크다. 셋째, 진동·소음·스텔스(RCS/IR) 등 해상 운용에 기인한 특수성 관리가 중요하다. 넷째, 조선·기계·전기·전자·해양공학 등 다분야 종합기술이 결합되며, 다섯째, 다수의 이해관계자(소요군·기술·시험·조선소·장비업체·연구기관 등)가 결합되어 의사결정의 조정비용이 높다. 연구개발 측면에서도 함정은 하나의 사업 내 여러 계약이 병렬로 존재하는 경우가 많고, 체계통합 및 사업관리의 복잡성이 높다. 또한, 탑재 무기체계(센서·무장 등)와 선체 간 연동·통합문제가 지속적으로 발생하며 이는 일정과 비용의 불확실성을 확대시킨다. 요약하면, 함정 획득은 구조적으로 “통합 리스크(risk)”가 높으며, 획득 중 문제/결함 발생 시 획득지연은 비선형적으로 확대될 가능성이 높다. 지금까지 살펴본 함정 무기체계와 연구개발의 특징에 대한 이해를 바탕으로 다음절에서는 획득지연의 요인을 분석할 것이다.

2.2 함정 획득지연 사례 분석과 구조적 시사점

황정오 등(2020)은 ([2], p. 50) 2015년~2019년(5년) 간 경하톤수 500톤 이상 함정 획득사업을 조사하여 28건의 획득지연 사례를 확인한 후 지연요인을 국방기획관리체계 및 그 이후의 단계별로 분류하였다. 그 결과 9개의 요소가 확인되었는데, 정리하면 Table 2와 같이 나타낼 수 있다. 핵심은 함정 획득지연이 전 단계(기획~획득)에서 발생하였다는 것이다. 이는 개선방향 역시 단편적인 특정절차에 국한되기보다는 전 단계를 아우를 수 있는 방법으로 접근해야 함을 시사한다.

2.3 소결론

함정 무기체계 및 연구개발의 특성과 실제 사례를 통해 획득지연은 획득의 전 과정에서 발생할 수 있는 구조적 문제임을 확인하였다. 따라서 함정 무기체계의 신속한 획득을 위해서는 기술 또는 절차의 단편적 개선이 아닌 전 과정에 적용되어 통합적 혁신을 달성할 수 있는 체계적인 해결책이 필요하다. 다음 장에서는 MOSA에 대한 일반적 고찰을 통해 이러한 논지를 이어가고자 한다.

Table 2. The cases of acquisition delay ([2], p. 52)

Phase	No	Cause of Delay	Delay Factor
Planning	1	Undetermined of ROC	① Requirement Decision
	2	Modification of ROC	
	3	Delay in project analysis	② Requirement Verification
	4	Reflect the requirement verification results	
Programming	5	Modification of project management strategy	③ Preemptive Action
	6		④ Resources
	7	Insufficiency financial resources	
	8		
	9		
Budgeting	10	Re-study of project feasibility research	⑤ Project Feasibility
	11	Delay in project feasibility research	
	12	Lack of budget	⑥ Budget
Execution	13	Change of project management method	⑦ Decision Making
	14	Change of contract method	
	15	Design change etc.	⑧ Project Management
	16	Equipment failure	
	17	Delayed development	
	18	Process delay etc.	
	19	Delayed delivery etc.	
	20	Delayed delivery	
	21	Restructuring	
	22	Delay of leading ship delivery	
	23	Delayed delivery	⑨ Test & Evaluation
	24	Equipment failure	
	25	Equipment defect	
	26	Fire accident etc.	
	27	Bad weather etc.	
	28	Equipment defect etc.	

3. MOSA에 관한 일반적 고찰 및 적용

본 장에서는 MOSA가 등장하게 된 배경과 그 중요성을 논한 뒤 함정 무기체계 획득 시 적용 기대효과를 논할 것이다. 이를 통해 국방획득제도 방향성을 새롭게 설정하고자 한다.

3.1 MOSA의 대두 및 중요성

MOSA(modular open systems approach)는 급

변하는 기술발전이 신속히 대응하기 위해 미 전쟁부가 채택한 “모듈식 개방형 시스템 접근”을 의미한다 ([4], p. 320). 합리적인 비용과 다양한 상황에 적용 가능한 시스템을 개발하기 위한 정책이라고 볼 수 있다. MOSA의 핵심은 모듈화, 개방형 인터페이스, 표준 기반 상호운용성, 경쟁적 업그레이드 환경 조성이다. 미국은 MOSA를 법제화하며 적용범위와 의무사항을 세분화해왔고, 2020년에는 Tiger Team이라는 전담 조직까지 구성하는 등 제도적 기반을 강화하고 있다 ([4], p. 321). ‘실행가능한 최대범위’까지 MOSA 적용을 요구하는 정도로 의지가 강력하다. 무인체계의 발전이 심화되는 가운데, 미국의 MOSA 추진은 더욱 탄력을 받으며 급속도로 진행되고 있다. 본 연구에서는 MOSA를 함정 무기체계의 신속한 획득을 위한 패러다임 전환 ([5], p. 120)의 핵심으로 본다. 또한, 미국의 MOSA 개념을 바탕으로 한국 해군이 추진하여야 할 MOSA를 K.Navy-MOSA로 정의하며, 논의를 이어가고자 한다.

3.2 함정 무기체계 획득 시 K.Navy-MOSA 적용 기대 효과

함정 획득이 지연되는 원인은 함정 무기체계 및 연구개발의 복잡성, 통합성 등 특수한 특성에 기인한다. 공교롭게도 MOSA의 대두 배경은 함정의 획득 지연 원인과 그 맥이 같다. 기술발전의 영향으로 무기체계는 다양한 임무를 수행할 수 있도록 자연스럽게 복잡해졌는데, 그러다보니 개발에 많은 시간과 비용이 소요되었다 ([6], p. 218). 그리고 이를 극복하기 위해 MOSA가 등장한 것이다.

위의 상관성을 토대로 K.Navy-MOSA를 함정 무기체계 획득의 전 과정에 적용할 시 다음의 기대효과를 예상해볼 수 있다. 첫 번째, 기획(planning) 단계이다. 기존 단일 수치의 고정된 작전운용성능(ROC, required operational capability)은 변경 시 파급이 상당하여 획득지연의 요인이었다. K.Navy-MOSA 적용 시 진화적 획득과 연계하여, 구간형 ROC와 block/batch 계획을 통해 ROC 변경의 영향성을 분산시킬 수 있을 것이다 ([7], pp. 859-861). 두 번째, 계획(programming) 단계이다. 플랫폼-전투체계 분리와 핵심 인터페이스 표준화를 통해 유연성 증진이 가능할 것이다. 세 번째, 예산편성(budgeting) 단계이다.

총사업비 감소로 재정 운영의 효율성이 달성될 수 있으므로 사업타당성 평가시 유리할 것이다. 네 번째, 집행(execution) 단계이다. 병렬적 모듈 개발과 플랫폼-임무장비의 이원화로 통합 리스크(risk)를 분산시킬 수 있을 것이다. 다섯 번째, 건조-시험평가-시운전 등의 단계이다. 기존에는 결함 발견 시 재시험을 반복하였으나, K.Navy-MOSA 적용 시 부분 체계의 선(先) 검증과 모델기반체계공학(MBSE, model based systems engineering) 차원 검증관리를 통해 시험평가 단계의 위험을 낮출 수 있을 것이다. 또한, 핵심능력(IOC, initial operational capability) 우선 확보 후 성능을 단계적으로 확장할 수 있는 기반을 제공하여 모듈 교체시점을 사전에 계획할 수 있다. 이를 통해 개량 주기 장기화를 극복할 수 있을 것이다. 지금까지 논의한 사항을 정리하면 아래 Table 3와 같다.

Table 3. Expected effects of applying K.Navy-MOSA throughout the entire process of acquiring naval vessel weapon systems

Phase ①: Planning	
Existing	Expected Effects
· Single-value ROC fixed (Expanded impact when ROC changes)	· Interval-type ROC, Block/Batch (Dispersed ripple impact)
Phase ②: Programming	
Existing	Expected Effects
· Hull-Combat System Fixed (Reduced Flexibility)	· Platform-Combat System Separation
Phase ③: Budgeting	
Existing	Expected Effects
· High total project cost	· Decrease in total project cost
Phase ④, ⑤: Execution and Drying, testing and evaluation, commissioning, etc.	
Existing	Expected Effects
· Integrated Focus (Risk Accumulation)	· Parallel module development, dual equipment/platform deployment (risk diversification)
· Repeat Retesting Upon Defect Discovery	
· Full-Scale Operational Readiness (Extended Improvement Cycle)	
	· Prioritize IOC acquisition (pre-plan module replacement timing)

3.3 소결론

함정 무기체계 획득지연 원인과 MOSA의 대두배경이 일맥상통한 것에 착안하여, 함정 무기체계 획득

전 과정에 K.Navy-MOSA를 적용한 결과 다양한 기대효과가 확인되었다. 다음 장에서는 전투발전요소 DOTMLPF-P 분석틀을 활용하여 획득과정 뿐 아니라 교리, 조직, 인력 등 전반적인 개선방향을 제시하여 K.Navy-MOSA의 완전한 적용을 위한 종합적 제언을 할 것이다.

4. 함정 무기체계 획득기간 단축 개선방향 종합제언

미군은 MOSA를 추진하고 적용함에 있어 “제도적 패키지”를 함께 추진한다. MOSA 적용의 완전성을 위협이다. 본 장에서는 전투발전을 위한 전투발전요소의 다각적 종합틀인 DOTMLPF-P를 활용하여 함정 획득기간 단축을 위한 개선방향을 전 분야에서 구체적으로 제시할 것이다.

첫 번째, 교리(doctrine) 분야이다. MOSA의 개념을 구체적으로 법제화하여 하위 규정과 지침으로 실행되도록 해야 한다. 국방전력발전업무훈령(제13조의 2)[8] 상 무인체계 플랫폼 계열화 및 탑재장비 모듈화에 관한 내용이 2024년 4월 훈령이 개정되면서 추가된 이후 지금까지 발전된 사항은 없다. 더욱이 MOSA에 관한 직접적인 언급은 없는 실정이다. 방위사업법, 국방과학기술혁신촉진법 등에 MOSA의 적용을 명시하여 각 군 및 방사청, 방산업체 등이 법률을 기반으로 규정과 지침서를 작성하여 소요제기 단계부터 운용유지 단계까지 MOSA를 구현하도록 해야 한다([4], p. 325). MOSA가 법제화된다면 해군 역시 이를 원동력으로 하여 K.Navy-MOSA를 추진력 있게 실행할 수 있을 것이다.

두 번째, 조직(organization) 분야이다. 방사청 및 해군 내 K.Navy-MOSA를 주관하는 부서를 지정하고 전담팀을 편성해야 할 것이다. 최근 해군 군사력 건설의 핵심 방향인 유·무인 복합체계 추진과 연계하여 MOSA를 연계·추진할 수 있는 책임부서가 필요하다. 또한, 방산클러스터 협의체를 통한 산·학·연·군·관 협력을 강화해야 한다. MOSA는 하드웨어 및 소프트웨어의 표준 및 연동·호환이 중요하다. 민간 기술을 빠르게 도입하여야 하며, 방위산업의 진입장벽을 낮추어 중소기업들이 방산시장에 적극적으로 참가할 수 있도록 독려해야 한다.

세 번째, 교육·훈련(training) 및 인력(personnel) 분야이다. 미측과의 협조를 통해 대정부계약(FMS,

foreign military sales) MOSA 교육을 신설한 후 적합한 간부를 선발하여 이수시킬 필요가 있다. 이수 시 MOSA 관련 직위에서 근무하도록 연계하는 인력운용도 연계되어야 할 것이다. 유사한 형태로서, 이미 한 국해군은 미 이지스(Aegis) FMS 교육(SPY R/D, 전투 체계, AIC 등)을 통해 전문인력을 양성한 후 이지스함에 승조시키고 있기 때문에 MOSA 역시 충분히 가능할 것으로 판단된다. 또한 2027년 국방대학교에 국방 첨단과학기술사관학교가 설립되어 2028년부터 운영될 예정인데[9], 교육과정에 대해 국방대와 긴밀히 협조하여 해군 측면의 강조사항(K.Navy-MOSA 관련)을 반영할 필요가 있다.

네 번째, 물자·장비(material) 및 시설(facilities) 분야이다. K.Navy-MOSA의 핵심이 되는 모듈 및 소프트웨어 등을 시험할 수 있는 육상시험소 등 인프라를 구축해야 한다. 해상시운전과의 간극을 최소화할 수 있는 육상시험 여건까지 마련된다면, 더욱 효율적이고 신속한 함정 획득이 가능해질 것이다.

다섯 번째, 리더십(leadership) 및 정책(policy) 분야이다. 서론에서 논의하였듯이 무기체계의 신속한 획득은 국가적 사안으로 볼 수 있다. 정부시책에 지휘 집중하여 국방부 및 합참, 해군 및 방사청 등에서 업무를 수행하는 실무자는 K.Navy-MOSA가 함정 무기체계의 신속한 획득을 위한 ‘game changer’임을 인식해야 한다. 더불어 법제화·제도화를 위한 정책제언과 같은 적극적인 행동도 필요하다.

5. 결론

해군은 Navy Sea Ghost를 주창하며 미래 해양전장을 지배할 핵심전력으로 유·무인 복합체계(MUM-T)를 외치고 있다. 이러한 가운데 구조적으로 장기간 소요되는 함정 획득기간을 단축시키기 위한 창의적 방법으로 본 연구에서는 K.Navy-MOSA 개념을 제시하였다. 이를 통해 분야별 개선방향을 제시하며, 해답

을 얻고자 노력하였다. “획득의 속도는 곧 작전능력”이라는 캐치프레이즈는 더욱 심화될 것이며, 4차 산업혁명 신기술이 적용된 무기체계를 가장 빠르게 보유하는 군대가 승리할 것이다. 획득 속도 개선을 위한 혁신이 요구되는 가운데, 함정을 운용하는 우리 모두가 합심(合心)하여 함께 고민해야 함을 느끼며 연구를 마친다.

참고문헌

- [1] 방위사업법 제1장 제2조(기본이념), 2026.
- [2] Jeong-Oh Hwang, Hyun-Seung Oh, Bong-Wan Choi, & Dong Soon Yim, ‘A Methodology for Analyzing on the Correlation of Factors Affecting the Acquisition of Military Weapons Systems: Focused on Factor Analysis of Naval Ship Acquisition Delay Cases,’ Journal of Korean Society of Industrial and Systems Engineering, VOL. 43, NO. 4, 2020, pp. 48-58.
- [3] 방위사업청, 방위사업관리규정, 2025.
- [4] Yeong-Hyeon Jang, Baek-Cheon Shin, & Jang-Wook Hur, ‘A Study on the Development Strategy of K-MOSA Based on U.S. Military MOSA Analysis,’ Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society, VOL. 26, NO. 3, 2025, pp. 319-326.
- [5] 황인하, ‘함정기술 패러다임의 전환, 지금이다!’, 국방과 기술, NO. 488, 2019, pp. 116-127.
- [6] Yeong-Hyeon Jang, Joung-Hwan Yoon, & Jang-Wook Hur, ‘Study on the Design and Acquisition Strategy of Unmanned Surface Vessel Based on K-MOSA,’ Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society, VOL. 26, NO. 6, 2025, pp. 217-224.
- [7] Ho-Sung Kim & Suk-Jae Jeong, ‘Upgrade Strategies for Multi-Role Weapon Systems with Evolutionary Acquisition and MOSA: Focus on Performance Improvement of Avionics Equipment,’ Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society, VOL. 26, NO. 12, 2025, pp. 855-864.
- [8] 국방부, 국방전력발전업무훈령, 2026.
- [9] 유재훈, “정예 과학기술 장교 육성” 국방첨단과학기술사관학교, 2028년 교육 개시, 아시아경제, 2026.01.07. <https://view.asiae.co.kr/article/2026010709054701806> (accessed 2026.03.07.)