



Received: 2026/04/28
Revised: 2026/05/09
Accepted: 2026/05/27
Published: 2026/06/30

***Corresponding Author:**

Sang Hyuk Lee

271, Jaun-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34059,
Republic of Korea
E-mail: wasabi1203@dapa.mil

효과적인 함정사업 수행을 위한 한국형 호위함 플랫폼의 재해석 및 개선설계 수행방안 연구

Abstract

본 연구는 대한민국 해군 차기호위함(FFX) 사업의 구조적 제한사항을 진단하고, 차세대 호위함 플랫폼의 발전 방향과 효율적인 사업추진 방안을 제시하는 데 목적이 있다. FFX 사업은 Batch-I~IV로 이어지는 진화적 개발을 통해 해역함대 전력의 근간을 형성해 왔으나, 배수량 ROC 경직성, 고속 요구사항과 제한된 선체 크기 간의 상충, 연구개발 분류 관행 지속으로 인한 비효율이 누적되고 있다. 세계 주요 해군의 호위함 대형화·다목적화 추세와 분산해양작전 개념을 반영하여, 본 연구는 ① 5,000톤 이상 배수량 ROC 재설정 하 표준 플랫폼 구축, ② 체계종합 중심 개선설계 체계 전환, ③ 신속시범획득 제도와 K-방산 수출 연계를 통한 선순환 방산 생태계 구축을 제안한다.

This study aimed to diagnose the structural limitations of the Future Frigate eXperimental (FFX) program of the Republic of Korea Navy and propose directions for next-generation frigate platform development and efficient acquisition strategies. The FFX program has formed the backbone of regional fleet combat power through evolutionary development across Batches I-IV; however, inefficiencies have accumulated owing to rigid displacement required operational capability (ROC) constraints, tradeoffs between speed requirements and limited hull size, and the continued practice of R&D classification. Reflecting global trends toward larger, multimission frigates and the concept of distributed maritime operation, this study recommends: ① establishing a standard platform under a redefined displacement ROC of 5,000 tons or more, ② transitioning to a system-integration-centered enhanced design framework, and ③ building a virtuous defense industry ecosystem by linking the rapid demonstration and acquisition system with K-Defense exports.

Keywords

차기호위함(FFX), 호위함 플랫폼(Frigate Platform), 진화적 개발(Evolutionary Development), 개선설계(Enhanced Design), 배수량 ROC(Displacement ROC), K-방산(K-Defense Exports)

Reinterpretation of Korean Frigate Platform and Improvement Design Methodology for Effective Ship Acquisition

이상혁*

해군 소령/해군대학 학생장교/방위사업청 함정사업부 사업담당

Sang Hyuk Lee*

LCDR, ROK Navy/Student officer of Naval Commander & Step Course, ROK Naval War College/Program manager, Naval Ship Program Division, DAPA

1. 서론

대한민국 해군은 1998년 차기호위함(FFX: future frigate experimental) 장기신규 전력소요 결정 이후 30여년에 걸쳐 울산급 Batch-I(2,300톤), Batch-II(2,800톤), Batch-III-IV(3,200톤)로 이어지는 진화적 개발을 추진하고 있다. 이를 통해 노후화된 초계함과 호위함을 단계적으로 대체한 신형 호위함이 현재 해역함대의 주력 전투함으로서의 위상을 가진다.

그러나 사업 초기부터 2~3,000톤 수준의 배수량이 주요 ROC(작전요구성능, required operational capability)로 설정되어 왔다. 이는 해군이 오늘날의 안보환경 변화에 뒤처지게 하는 치명적인 요인이 될 수 있다. 해군은 ‘다영역 통합해양작전’ 개념을 구현하기 위해 첨단 센서·무장 등 신기술 반영과 무인전력 통합 소요를 증대하고 있는데, 현행 호위함 플랫폼의 확장성은 매우 제한적이다. 반면, 세계 주요 해군의 호위함은 현대 해양전 양상의 변화와 첨단과학기술의 발전을 반영하여 5,000~10,000톤급으로 대형화되고 있다.

현재 울산급 Batch-III 5,6번함이 건조 중이며, Batch-IV 설계 종료와 착공을 앞두고 있는 등 FFX 사업의 최종 단계가 가시화되고 있다. 또한, 차세대 호위함(FFX-II) 소요가 논의되고 있는 현 시점

은, 기존 관성에서 벗어나 플랫폼 설계 철학과 사업추진방식의 전환을 검토해야 할 적기이다.

본 논문에서는 이하 2~3장에서 FFX 사업의 현황과 세계적 추세를 분석하고, 4~6장에서 호위함 플랫폼 재해석 방향과 발전방안을, 7장에서 결론을 제시하였다.

2. FFX 사업 현황과 구조적 제한사항

2.1 FFX 사업 추진 경과

FFX 사업은 노후화된 초계함(1,000톤급)과 호위함(1,500톤급) 대체를 위해 해당 함정의 규모와 제한적인 국방예산 상황을 고려하여 2,300톤급으로 최초 사업의 배수량 ROC가 결정되었다. 울산급 Batch-I은 스텔스 형상과 함께 기존 대비 현대화된 장비를 도입하여 2013년 취역하였고, Batch-II는 전투체계 성능을 개선하고, 함대공유도탄과 장거리대잠어뢰 등을 수직발사체계(KVLS)에 탑재하였다. Batch-III는 위상배열레이더가 포함된 복합센서마스트 등 전투체계를 고도화하였으며, 현재는 Batch-IV 사업의 설계가 진행 중이다.

Batch-I에서부터 Batch-IV 단계를 거치며 함정의 전투능력은 점진적으로 향상되었으나, 확장폭이 제한적인 선체의 물리적 한계 내에 성능을 압축하는 방식이 누적되면서 운용 여유 중량과 복원력은 지속적으로 감소하였다. Table 1은 세계 주요 호위함과 FFX 사업 batch별 배수량을 비교하여 이러한 문제를 시각화한다.

Table 1. Current specifications of FFX and comparison with major global frigates[1]

Class	Tons.	Max Spd.	Wt. Mar.
FFX Batch- I (ROK)	2,300	30+	≤3%
FFX Batch- II (ROK)	2,800	30+	≤5%
FFX Batch- III (ROK)	3,200	30+	≤1%
FFG(X/US)	7,200	26+	≤10%
FDI(FR)	4,500	27	≤10%
Type 26(UK)	8,000	26+	≤10%
F126(GER)	10,000	26+	≥10%

2.2 FFX 사업의 구조적 제한사항

FFX 사업의 구조적 제한사항은 크게 세 가지로 분석된다. 첫째, 배수량 ROC의 경직성이다. 배수량을 핵심 ROC로 설정하여 엄격히 관리하는 구조는 진화적 개발 과정에서 작전 능력 강화를 위한 장비 변경, 추가탑재 등의 요구사항을 수용할 여지를 근본적으로 제한한다. 그 결과 batch를 거듭할수록 부족한 설계 여유를 개선하기 위한 유사한 노력들이 반복적으로 투입되고 있다.

둘째, 속력과 선체 크기 간의 상충(trade-off) 발생이다. 30노트 이상의 최고속력 요구조건은 함의 선형을 고속에 최적화시킬 것을 강제하며, 전폭 확대를 통한 복원력·여유 공간 확장을 제약한다. 조선공학적으로 전폭이 증가할수록 동일 출력 대비 저항이 증가하여 속력이 감소하기 때문이다[2].

셋째, 사업 추진방식이 야기하는 제한사항이다. 진화적 개발을 이유로 후속 batch를 연구개발로 분류하는 관행이 고착되어 매 선도함마다 기술 검토와 각종 위원회 심의, 행정조치 등으로 인해 10년에 달하는 개발 기간과 막대한 예산이 투입된다.

3. 세계 주요 해군의 호위함 발전 추세

3.1 대형화 및 다목적화

세계 주요 해군의 호위함들은 공통적으로 대형화·다목적화 양상을 띠고 있다. 이러한 흐름은 복합 위협 대응능력 구비, 장기 원해작전 수행, 무인전력 통합 운용 등 현대 다영역 해양작전으로의 근본적 환경 변화를 반영함에 따른 것이다.

미국의 FFG(X) Constellation급(7,200톤), 프랑스 FTI(4,500톤), 영국 Type 26(8,000톤), 독일 F126(10,000톤)은 수십 년의 수명주기를 고려하여 배수량의 약 10% 내외에 해당하는 충분한 여유 중량과 복원력 마진(margin)을 설계에 반영하고 있다[3].

특히 미국은 해군 호위함의 선체 공통화 방안을 검토하여 해안경비대 함정 적용을 시도하고 있는데, 이는 선체를 표준 플랫폼으로 간주하고 별도의 개발 행위 없이 탑재장비 교체를 통해 복수의 목적으로 활용하는 것이 가능함을 보여준다[4].

3.2 속력 요구도의 재정립

현대 해전에서 수상함 고속 능력의 전술적 비중이 지속적으로 감소하고 있다. 센서 기술의 발전으로 초수평선(OTH) 작전이 일반화되고, 주 타격 수단이 함포에서 유도탄으로 변화함에 따라, 적 함정에 접근하여 물리적으로 우세한 위치를 선점하기 위한 필요성 자체가 줄어든 까닭이다. 미 해군의 “분산해양작전(distributed maritime operation)” 개념은 개별 함정의 최대 속력보다는 무장 밀도 증대를 통한 기능의 분산, 생존성 강화, 무인전력과 통합 운용을 중시하는 방향으로 발전하고 있다.

최근 주요 국가 호위함의 최대 속력은 26~28노트 수준이 일반적이며, 30노트 이상을 요구하는 설계는 드물다. 이는 한국 FFX의 30노트 ROC가 현대적 맥락에서 재고될 필요가 있음을 시사한다.

4. 차세대 호위함 플랫폼의 재해석

4.1 배수량 ROC 재설정 및 표준 플랫폼 적용

차세대 호위함 플랫폼 설계 시 최우선적으로 적용할 사항은 배수량을 5,000톤 이상으로 상향하는 것이다. 이는 단순히 국제적 평균을 추종하기 위한 것이 아니다. 첫째, 복합 위협 대응이 가능하도록 체계 확장성을 부여하기 위함이다. 둘째, 진화적 개발 단계에서 선체 중량·복원력 분석 대신 탑재 장비 개발 및 체계통합에 역량을 집중함으로써 획득 업무를 효율화하기 위함이다. 국내 조선 기술 수준과 방산 역량을 고려할 때 3~4회의 batch 단계 적용 간 수렴될 추가 탑재 소요를 아우를 수 있는 5,000톤급 표준 플랫폼 개발은 충분히 실현 가능하며, 이를 MASGA 등 수출로 연계할 수 있도록 범용 플랫폼으로 활용한다면 초기 개발 비용 대비 경제적 효과를 증폭시킬 수 있다.

4.2 ROC(속력) 완화를 통한 설계 여유 확보·활용

또한, 배수량 확대와 직결되는 최고속력을 현행 30노트에서 26~27노트 수준으로 완화해야 한다. 이를 토대로 전폭을 현재 수준 대비 확장하면 복원력과 여유 중량을 대폭 확보할 수 있으므로, 충분한 작전 지속 능력과 성능개량 여유를 가지게 된다. 또한, 속력 완

를 통해 추진체계 중량과 비용을 절감함으로써 성능과 경제성 측면에서도 훨씬 유리하다고 볼 수 있다.

4.3 설계 여유를 활용한 플랫폼 설계

위에서 확보한 설계 여유를 활용하는 방안을 살펴보면 첫째, 한국의 미래 해양 다영역 통합작전 수행을 위한 무인수상정(USV), 무인잠수정(UUV), 무인항공기(UAV)의 발진·회수 및 관련 지휘통제 등 무인전력의 통합 운용을 위한 설계를 반영해야 한다. 관련 개념은 이미 세계 주요 함정 설계 표준으로 자리를 잡았으며, 최근 전쟁에서 해양에서 투사된 무인전력이 활용된 사례를 쉽게 찾을 수 있다.

둘째, 위에서처럼 함정에 대한 동시다발적 위협에 무인전력이 추가되면서 이에 효과적으로 대응하기 위한 고에너지(레이저) 무기를 적용해야 한다. 문제는 폭발적인 순간전력이 요구되므로 발전기 출력을 극대화해야 하는 것인데, 이때, 함정형 에너지 저장장치(ESS)를 활용하면 효과적으로 소요전력을 분담할 수 있다. 또한, 발전기 고장시에 각종 체계를 상당 시간 안정적으로 유지할 수 있기에, 발전기 저부하 병렬운전이 불필요하게 된다. 따라서 수명주기 간 발전기 성능 저하와 환경 문제를 해결하는 데에도 도움이 된다.

셋째, 인구절벽 시대의 열악한 생활 여건 때문에 함정 근무를 회피하는 신세대 장병을 감안하여 승조원 거주성을 획기적으로 개선해야 한다. 임무 기간 중 휴대전화 사용이 불가하고, 개인 공간과 마땅한 편의시설 없이 2~30여명이 하나의 침실, 화장실을 사용해야 하는 문제를 해결하기 위해서는 상당한 중량과 여유 공간이 요구된다. 따라서 5,000톤 이상 수준으로 표준 플랫폼을 개발하여 중량·복원력·체적·전력 등의 여유를 충분히 확보하는 것이 차세대 플랫폼 설계의 핵심 과제라 할 수 있다.

5. 체계종합 중심 사업추진 방안

5.1 표준 플랫폼 기반 체계통합 역할 재정립

현행 FFX 사업은 후속 batch 사업에서 경하중량을 10% 한도로 확장해가며 건조 가능성 검토, 개념설계, 기본설계, 상세설계에 이르는 연구개발 기간 동안 선

형 변경 검토, 설계 여유 분석 등에 많은 시간과 노력을 소비하고 있다. 따라서 차기 호위함 사업 등에서 설계 여유가 충분한 표준 플랫폼이 최초 사업에서 개발된다면 이후 batch 사업에서는 선체를 그대로 활용할 수 있게 된다.

앞서 언급한 미국의 사례 외에도 NATO의 MEKO (모듈형) 개념 또한 선체를 표준 규격으로 취급하고 장비 조합을 달리하는 방식을 채택하여 개발 비용을 절감하고 수출 경쟁력을 향상하는 두 가지 효과를 거두고 있다[5]. 또한, 전투 효과를 극대화하도록 최적의 장비 조합을 체계통합(system integrator)하는 역할에 집중한 모범적인 사례로 볼 수 있다.

5.2 획득 제도 개편 방향

최초 표준 플랫폼이 마련된 이후 후속 batch 사업은 개선설계 및 양산으로 분류하여 선체에 투입되던 노력을 탑재장비로 결집해야 한다. 이는 방위사업관리규정의 개정을 통해 제도화될 수 있으며, 불필요한 연구개발 절차와 기간을 단축하고 신속한 전력화를 도모할 수 있는 필수 불가결한 방향이라 할 수 있다.

실제 울산급 Batch-IV 사업에서는 기본설계, 상세설계를 ‘개선설계’ 절차로 통합하여 Batch-III 사업 대비 약 36개월의 기간을 단축한 바 있다. 기본설계 시험평가와 상세설계 및 선도함 건조 진입을 위한 방위사업추진위원회, 계약 절차 등의 행정기간을 생략했기 때문이다. 단, 앞서 분석한대로 두 번의 진화적 개발을 거치면서 플랫폼상 성능이 압축되고 설계 여유가 거의 소진된 까닭에 기본설계에 가까운 역량이 투입해야 하는 어려움이 있었다. 최초 표준 플랫폼 개발 시 설계 여유를 충분하게 반영한다면 불필요한 자원의 낭비를 예방할 수 있었을 것이다. 최초 플랫폼 개발 시 설계 여유를 면밀히 검토하는 것이 뒤를 잇는 함정 사업에 있어 효과적 획득 추진을 위해 얼마나 중요한지 보여주는 사례라 할 수 있다.

5.3 개선설계 중심의 진화적 개발 추진

위의 개선설계를 진화적 함정 개발에 적용하게 되면 Batch-I 단계에서 연구개발을 통해 확정된 표준 플랫폼을 활용하여 Batch-II부터는 선체를 양산으로, 탑재장비 변경 사항에 대해서는 연구개발로 이분

화하여 사업을 추진하게 된다. 선체의 구조 변경 없이 탑재 장비의 신기술 적용, 소프트웨어 업그레이드, 무인전력 통합 확대 등 전투 능력 극대화에 초점을 맞추어 함정 건조를 진행하는 것이다. 각 batch 단계 형상의 기준이 되는 1번함은 존재하되, 상세설계가 필요한 사업적 선도함 개념이 불필요하게 되므로 신속하게 사업절차를 수행할 수 있게 되는 것이다.

Table 2. Amendment to the defense acquisition management regulation

Article	Amendment
방위사업관리규정 제92조의2 (개선설계에 따른 후속함 건조/신설)	① 통합사업관리팀장은 제92조에 따라 후속함 건조를 실시할 때 부분적인 함형 개량(선체 성능 및 품질 향상)과 탑재장비 변경을 위해 개선설계를 실시할 수 있다. ② 통합사업관리팀장은 개선설계 검토를 위해 각 사업의 특성에 따라 다음 각 호의 검토를 통합하거나 생략할 수 있다. 1. 기본설계 및 상세설계 검토 2. 상세설계 및 후속함 건조계획 수립 3. 기본설계 시험평가

6. 신속시험획득 및 K-방산수출 연계 방안

6.1 개선설계를 통한 신기술 신속획득 구현

현재의 신속시험획득 제도는 민간의 우수한 기술을 무기체계 획득사업으로 유입시킬 수 있는 제도이나, 소규모·단기적 범위에 한해 시범적 적용을 하고 있는 상황이다. 반면 함정사업은 150여 종 이상의 탑재장비가 통합되는 복합무기체계이므로 체계종합을 수행하는 함 건조업체가 첨단 신기술을 제안하여 담아낼 수 있는 훌륭한 그릇이 된다.

개선설계 기간 중 통합사업관리팀(IPT), 소요군, 함 건조업체, 장비제작사 등이 체계공학(SE) 절차에 따라 요구조건과 설계를 검토하여 이후 시운전 시 구현된 성능을 확인하는 함 건조 사업 내에서 여러 가지 신속시험획득 추진이 가능하다. 표준 플랫폼의 설계 여유 범위 내에서 함 건조업체는 풍부한 기술·장비 공급망을 가동하여 경쟁사 대비 더욱 매력적인 제안을 하기 위해 광범위하고 적극적인 신기술 검증·적용의 장으로 발전시키게 되고, 이는 군의 신기술 수요를 충족시킬 수 있는 좋은 기회가 되는 것이다.

신조함정에서 검증이 완료된 신기술은 운용함정에도 현존전력성능극대화 등과 같은 절차에 따라 빠

르게 환류 반영됨으로써 해군 전투 능력을 전체적으로 향상시키는 메커니즘이 될 수 있다.

6.2 K-방산 함정 수출 경쟁력 제고

최근 폴란드, 호주, 이집트 등과의 대규모 수출 성사로 세계 방산시장에서의 K-방산의 위상이 점차 제고되어 방산 4대 강국을 지향하고 있는 상황에서, 우리 군함에 탑재되는 장비는 곧 글로벌 스탠다드로 인정받는 기회를 얻게 된다. 함정 분야에서도 수출 가능성이 무르익고 있는 바, 경쟁력을 높이기 위해서는 앞서 언급한 것처럼 국제적 수준으로 충분한 확장성을 보유한 표준 플랫폼을 최우선적으로 도입해야 한다. 그리고 현행 대비 신속한 개선설계를 통해 최첨단 기술을 발빠르게 군에 인도함으로써 적용 실적을 갖춘다면 해외 고객국의 최우선 구매리스트에 오르게 될 것이다.

이때 함 건조업체와 탑재 장비 제작사가 개선설계 사업을 중심으로 협력관계를 형성함으로써 수출 시 패키지 수주 능력이 강화된다. 체계통합 능력을 갖춘 함 건조업체가 탑재 장비 업체들의 수출 허브 역할을 담당하는 구조가 형성되는 것이다. 결론적으로 우리 해군의 전투능력, 방산 생태계의 기술력과 K-방산의 수출 경쟁력이 모두 제고되는 선순환 구조를 형성할 수 있게 되는 것이다.

6.3 종합 발전방안

앞서 제시한 발전방안을 종합하면 ① 표준 플랫폼 도입 및 배수량·속력 ROC 재설정을 통한 설계 전환, ② 획득 제도 개편을 통한 개선설계 중심의 진화적 개발 추진, ③ 개선설계를 통한 신기술 신속 획득 메커니즘 형성, ④ 수출 경쟁력 제고를 통한 방산 협력 생태계 구축의 네 가지 축으로 구성된다. 이 방안들은 상호 호혜적 관계에 있으며, 일관성 있게 추진될 때

시너지 효과를 발휘할 수 있게 된다.

7. 결론

본 연구를 통해 FFX 사업의 구조적 제한사항을 진단하고, 세계 주요 해군의 호위함 발전 추세를 반영한 차세대 한국형 호위함 플랫폼의 재해석 방향과 효율적 사업추진 방안을 도출하였다.

10년에 달하는 함정 획득 기간과 극히 제한적인 설계 여유에 얽매어 매번 유사한 개발을 반복하는 것은 세계 최고 수준의 조선 기술력을 효과적으로 사용하지 못하고 낭비하는 것이라 할 수 있다. 이에 함정사업 개선설계 적용을 위한 제도개선을 통해 복합적인 문제를 해결하고 여러 가지 기회를 창출할 수 있음을 살펴봤다.

현행 FFX 사업의 종료가 가시화되는 현 시점은 차세대 호위함에 대한 근본적 재설계 논의를 시작하는 것뿐만 아니라 K-함정 수출 경쟁력을 극대화시켜 나갈 수 있는 최적의 기회다. 본 연구의 제언이 향후 정책 논의와 소요 기획의 출발점으로 기여할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] S. Saunders & T. Caffrey (Eds.), South Korea – Frigates, in Janes Fighting Ships 2024–2025, 2024.
- [2] Volker Bertram, Practical Ship Hydrodynamics (2nd ed.), Elsevier, 2012.
- [3] U.S. Naval Sea System Command, Principles of Naval Architecture, NAVSERINST 9096.3E, Department of the Navy, 2016.
- [4] Ronald O'Rourke, Navy Constellation (FFG-62) Class Frigate Program: Background and Issues for Congress, Washington, DC: Congressional Research Service, CRS Rep. R44972, 2024.
- [5] Naval News, TKMS Lifts Veil on Powerful MEKO A-300 Class Frigate, Naval News, 2021.10.10.