



Received: 2026/02/19
Revised: 2026/02/27
Accepted: 2026/03/18
Published: 2026/03/31

***Corresponding Author:**

Min-Su Son
P.O. Box 78-201, Chumok-Dong, Yuseong-gu,
Daejeon, 34059, Republic of Korea
Tel: +82-42-878-3133
E-mail: sp10069@naver.com

함정 MRO 도입 소요예산 추정 연구: 한·일 함정 정비비 비교분석을 중심으로

Budget Estimation for Introducing Naval Ship MRO: Focusing on Comparative Analysis of Maintenance Costs Between Korea and Japan

박석문¹, 손민수^{2*}, 이승표²

¹해군 소령/군수사령부 안전/재난관리과장

²해군 중령/합동군사대학교 합동전력교관

Soekmoon Park¹, Min-Su Son^{2*}, Seung-Pyo Lee²

¹LCDR, ROK Navy/Director, Military Supply Department, Safety and Disaster Management Division

²CDR, ROK Navy/Instructor, Joint Force Development Study, Joint Forces Military University

Abstract

본 연구는 병력 감소와 함정 첨단화에 대응한 한국 해군의 민간 중심 함정 MRO 체계 전환에 따른 재정적 소요를 분석하였다. 분석의 객관성을 확보하기 위해 이미 민간 정비체계를 확립한 일본 해상자위대의 공개 예산 데이터와 국내 선행연구(김상백 외, 2025)를 비교하였다. 특히 함대 구성 차이를 보정한 '배수톤수당 정비비'를 기준으로 분석한 결과, 일본의 정비 체계가 한국 대비 고 비용 구조임을 확인하였다. 또한 한국 해군에 이를 동일하게 적용할 경우 연평균 2,000억 원 이상의 예산 증가 소요를 확인하였다. 이에 본 연구는 정량적 결과를 토대로 추상적 개념의 민간 이양을 지양하고, 군 핵심 정비 역량 유지 및 합리적 비용 검증 체계를 포함한 '한국형 MRO 체계'의 발전 방향을 제시하였다.

This study analyzes the fiscal impact of the ROK Navy transitioning to a civilian-led ship MRO system amidst personnel shortages. By comparing JMDF budget data with domestic estimates (Kim et al., 2025) using "maintenance cost per displacement ton" to adjust for fleet differences, the study confirms that the civilian-led model of Japan has a significantly higher cost structure. In addition, it was confirmed that applying this equally to the Korean Navy would require an average annual budget increase of over 200 billion KRW. As an alternative to this unconditional privatization, this study proposes a "Korean-style MRO" strategy that retains core military maintenance capabilities and establishes a rational cost verification system.

Keywords

함정 MRO(Navy Ship MRO),
정비예산(Maintenance Budget),
비용추정(Cost Estimation), 일본 해상자위대(JMDF),
민·군 협력(Civil-Military Cooperation)

Acknowledgement

이 내용은 2025년 해군대학 해양안보융합연구 제208호에 우수논문으로 선정된 논문 내용을 바탕으로 작성된 내용임.

1. 서론

최근 동북아의 해양 안보환경이 급변함에 따라 해군력의 중요성이 그 어느 때보다 강조되고 있다. 대한민국 해군은 대양해군 시기에 건조한 주력 함정들의 노후화가 진행됨과 동시에, 첨단 자동화 시스템이 탑재된 신형 함정의 도입이 가속화되면서 정비 소요의 복잡성과 난이도가 급증하고 있다. 그러나 이러한 정비 수요의 증가와 달리, 국가적 문제로 다가온 저출산과 병력 자원 감소는 함정 정비 인력 확보에도 심각한 영향을 주고 있다. 특히 숙련된 기술 인력의 충원을 감소는 군직 정비 능력의 구조적 약화를 초래하고 있으며, 이는 함정의 가동률 저하와 전투준비태세 약화로 직결될 수 있는 위기 요인이다[1].

이에 따라 해군은 기존의 군 중심의 함정 정비체계에서 벗어나 민간의 우수한 기술력과 인프라를 적극적으로 활용하는 '민·군 협력 기반의 함정 MRO(maintenance, repair, and overhaul)' 체계로의 전환을 추진하고 있다. 해군은 2024년, 함정 MRO의 개념을 함정의 수명주기 동안 안정적인 운용을 위해 민·군 자원을 통합적으로 활용하는 포괄적 활동으로 재정립하여 지속 가능한 정책적

변화를 추진하고 있다. 이는 함정 MRO를 단순한 정비지원 업무가 아닌 방위산업의 핵심축으로 육성하고, 민간의 역량을 제도적으로 수용하겠다는 패러다임의 전환을 의미한다.

그러나 함정 MRO 관련 논의는 주로 민간참여 확대의 필요성을 강조하는 원론적 수준이나 정성적 연구에 머물러 있었다[2]. “미래 병력 구조 변화에 대응하기 위한 함정 정비지원을 MRO로 변화하는 것이 필수적이다”라는 총론에는 동의하면서도, “과연 민간 중심 함정 MRO 체계가 예산 운용 측면에서 효과적인가?”, “함정 MRO 도입이 구체적으로 어느 정도의 재정적 부담을 요구하는가?”라는 질문에 대한 객관적 지표를 위해 데이터에 기반한 구체적인 비용 분석이 선행되어야 한다.

본 논문은 한국 해군보다 앞서 민간 중심의 함정 정비체계를 제도화하여 시행중인 일본 해상자위대(JMSDF)의 사례를 중심으로 상대적 비용을 분석하였다. 일본은 평화헌법의 제약과 군 정비 인력의 한계로 민간 조선소 중심의 정비체계를 운영하고 있으며, 또한 최근 안보 문서 개정시 함정의 가동률 극대화를 위해 정비와 관련된 방위비를 대폭 확대했다[3]. 이러한 일본 해상자위대의 사례를 한국 해군이 지향하는 지속 가능한 함정 MRO 모델의 잠재적 비용 구조를 판단할 수 있는 비교 대상으로 하였다.

분석에서 사용한 자료는 일본 방위성이 공개한 2021년부터 2024년까지의 예산 데이터(review sheet)를 기반으로 일본의 함정 정비비를 정량적으로 분석하였고, 분석 결과를 한국 해군의 정비비와 비교하였다. 이때 한국 해군의 정비비 데이터는 선행연구[1]에서 제시된 정비비 추계 데이터를 활용하였고, 양국 함정 척수와 크기 등 전력 구성의 이질성을 보정하기 위해 ‘배수톤수당 단위 정비비’라는 표준화된 지표를 적용하여 분석의 객관성을 확보하였다. 이를 통해 한국 해군이 일본 해상자위대와 유사한 형태의 민간 중심 MRO 체계로의 전환을 추진 시 발생할 수 있는 구조적인 비용 변동을 추정하고, 나아가 예산 효율성과 안보 역량을 동시에 달성할 수 있는 ‘한국형 함정 MRO’ 정책 수립을 위한 실증적 근거를 제시하는 것이 본 논문의 목적이다.

2. 양국 함정 MRO 및 예산 현황 비교

함정 MRO는 통상적인 함정 수리를 넘어 함정의 수명주기 전반에 걸친 성능 유지, 복구, 개조 및 자재 조달을 포괄하는 복합적인 활동이다. 한국과 일본은 지정학적 인접성으로 인해 유사한 안보 환경을 공유하고 있으나, 함정 정비체계의 운용 방식과 구조에서 뚜렷한 차이를 보인다.

일본 해상자위대는 2차 대전 패전 이후 평화헌법 제9조의 제약과 군 정비 인력 확보의 한계로 인해, 쿠레 해군공창 등 주요 정비 시설을 민간으로 이양하고 민간 조선소 중심의 정비체계를 제도화하였다[4]. 일본의 정비체계는 요코스카, 쿠레, 사세보 등 5개 지방대의 수리보급소가 정비 계획, 자재 조달, 감독 및 검사 업무를 전담하고, 실제 시공은 해당 지역의 민간 대형 조선소(JMU, MHI, KHI 등)가 수행하는 이원적 구조를 갖는다. 반면 한국 해군은 전통적으로 부대정비와 야전정비와 같은 군직정비를 근간으로 하고, 군의 정비 역량을 초과하는 소요에 대해 외주 정비를 병행하는 혼합형 체계를 유지해 왔다. 그러나 최근 첨단 장비의 비중 증가와 군 기술 인력 감소로 인해 외주 정비 의존도가 급격히 상승하는 과도기적 양상을 보이고 있다[1].

한국 해군의 함정 정비비는 군 직영 정비 인력의 인건비 및 운영비를 포함하는 군직 정비비와 민간 업체에 지불하는 외주 정비비로 구성된다. 최근 4년간의 함정 정비비 실적을 분석한 결과, 한국 해군의 정비 예산은 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 2021년 약 5,000억 원 수준이었던 정비비는 2024년 약 6,100억 원으로 증가하여 연평균 7% 이상의 상승률을 기록하였다.

특히 주목할 점은 정비비의 구성 비율이다. 전체 정비비 중 군 자체적으로 수행하는 군직 정비비의 비중은 약 30% 수준인 반면, 민간에 위탁하는 국내외 외주 정비비는 약 70%를 차지하고 있다. 이는 한국 해군이 명목상으로는 혼합형 정비체계를 유지하고 있으나, 실질적인 비용 구조 측면에서는 이미 민간 정비 역량에 크게 의존하고 있음을 알 수 있다.

반면, 일본 해상자위대는 정비비 전액을 민간에 위탁하여 운영하고 있다. 본 연구는 객관적인 비교를 위해 일본 방위성의 행정사업 리뷰시트(RS) 데이터를 기반으로 ‘함선수리비’와 ‘무기수리비’를 합산하여

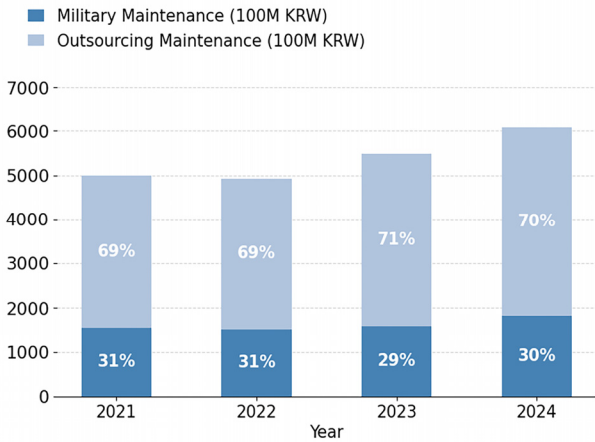


Fig. 1. Proportion of ROK Navy ship maintenance budget by type (2021-2024) [1]

분석하였다[5]. 이 과정에서 한국 해군의 정비비 개념과 동일한 기준을 적용하기 위해, 단순 유지보수가 아닌 우리의 방위력개선비 성격의 예산은 분석 대상에서 배제하였다. 구체적으로 2023년 함선수리비 항목에 포함된 142억 엔 규모의 ‘경항공모함 개조사업’과 343억 엔 규모의 ‘이지스함 성능개량’ 예산 등을 제외하고, 순수 유지보수 비용만을 별도로 산출하였다[6]. 이를 통해 방위력개선비 성격의 예산이 혼재되어 발생할 수 있는 비교 분석의 오류를 최소화하고 데이터의 신뢰성을 확보하였다.

이렇게 정제된 데이터를 분석한 결과, 일본의 실질적인 함정 정비비는 2021년 약 1,373억 엔에서 2024년 약 1,815억 엔으로 연평균 9.9% 증가한 것으로 나타났다. 특히 2024년에는 전년 대비 16.9%라는 높은 증가율을 기록하였는데, 이는 전면적인 민간 위탁 구조하에서 노후 함정의 수명연장 등 정비 소요가 비용 상승으로 직결되는 구조적 특징을 보여준다. 구체적으로 2023년과 2024년 호위함과 잠수함의 수명연장 공사에 투입된 예산은 각각 129억 엔과 170억 엔으로 확인되었으며[7,8], 이는 노후 함정의 증가가 민간 중심 정비체계의 비용 부담을 증대시키는 핵심 요소임을 알 수 있다.

양국의 정비비 추이를 비교할 때 주목할 점은 일본의 정비비 증가율이 한국보다 현저히 높다는 사실이다. 실제로 분석 기간(2021~2024년) 동안 한국 해군의 정비비가 연평균 약 7% 증가한 데 비해, 일본 해상자위대는 연평균 약 9.9%의 가파른 상승세를 보였다. 이는 완전한 민간 위탁 구조하에서는 민간 업체의 수익성 보장과 고임금 구조가 반영될 수밖에 없으며,

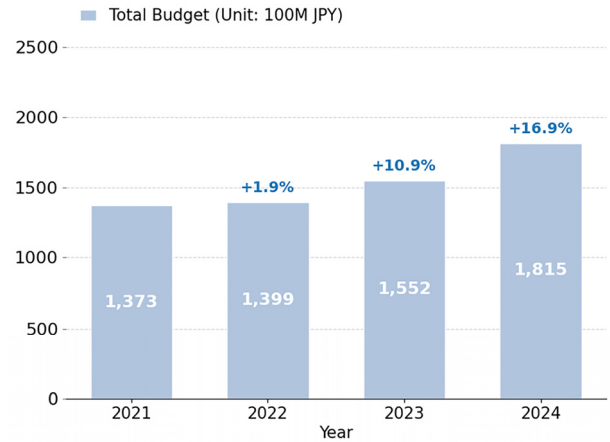


Fig. 2. Trend of JMSDF ship maintenance budget and growth rate (2021-2024)

함정 노후화에 따른 비용 상승 압력이 군 직영 체계보다 더 직접적으로 예산에 전가되기 때문으로 판단된다. 이러한 일본 해상자위대의 고비용 민간정비체계 구조는 향후 한국 해군이 민간 중심 MRO 체계로 전환할 때 직면하게 될 재정적 변동 부분은 정책 수립시 고려해야 할 요소이다.

3. 민간중심 함정 MRO 전환시 소요예산추정

본 장에서는 한국 해군과 일본 해상자위대의 함정 정비비 구조를 정량적으로 비교하고, 이를 바탕으로 한국 해군이 일본과 유사한 민간 중심 MRO 체계로 전환할 경우 예상되는 소요 예산을 추정하였다. 양국은 함대 구성에서 구조적인 차이를 보인다. 2024년 기준 한국 해군은 약 180여 척의 함정을 보유하여 약 140여 척을 보유한 일본보다 함정 수가 많은 반면[9], 총 배수톤수는 대형함 위주로 전력을 건설한 일본이 약 53만 톤에 달해 약 26만 톤 수준인 한국보다 2배가량 더 큰 규모를 보인다[10]. 이러한 함대 규모와 특성의 불균형으로 인해 단순한 정비비 총액이나 척수당 비용 비교는 왜곡을 초래할 수 있다. 이에 본 연구는 함정의 규모를 보정한 ‘배수톤수당 단위 정비비’를 핵심 비교 지표로 선정하였다. 함정의 배수톤수는 선체의 크기뿐만 아니라 탑재된 무기체계와 장비의 밀집도, 그리고 정비 소요의 물리적 규모를 대변하는 가장 객관적인 지표이다. 따라서 이 지표를 활용함으로써 양국 함대의 질적·양적 차이를 통제하고, 민간 중심 체계와 혼합형 체계 간의 순수한 비용 구조 효율성을 정량적으로 비교·분석할 수 있다. 연도별 평균환

율을 적용하여 양국의 배수톤수당 단위 정비비를 산출한 결과는 Fig. 3와 같다.

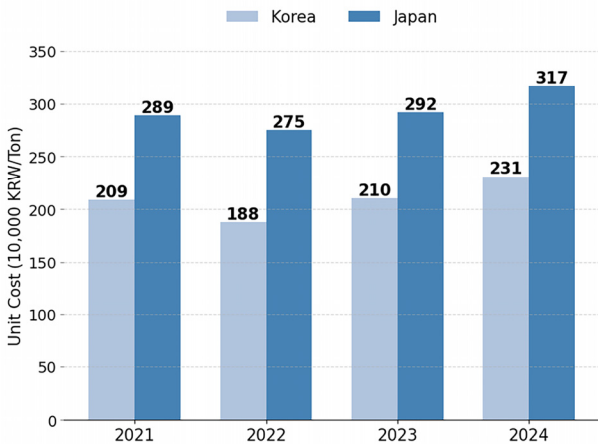


Fig. 3. Comparison of unit maintenance cost per displacement ton (Korea vs Japan)

분석 결과, 2024년 기준 배수톤당 정비비는 일본이 약 317만 원인 반면, 한국은 약 231만 원으로 나타났다. 이를 분석 기간(2021~2024년) 평균으로 확대하면 일본은 톤당 약 293만 원, 한국은 약 210만 원이 소요되었다. 즉, 한국이 군 인력을 활용하여 비용을 절감하고 있는 효과를 고려할 때, 일본의 완전 민간 중심 MRO 체계는 한국의 현행 혼합형 체계 대비 약 1.37배 높은 고비용 구조임을 확인하였다.

이러한 비용 격차를 적용하여 한국 해군이 일본과 동일한 수준의 민간 중심 MRO 체계를 도입한다는 시나리오를 가정하여 소요 예산을 추정하였다. 추정 방식은 일본의 연도별 ‘톤당 단위 정비비’를 한국 해군의 해당 연도 ‘총 배수톤수’에 대입하는 방식을 적용하였다.

Table 1. Estimated budget for transition to civilian-led MRO system (unit: 100M KRW)

Year	Estimated Budget (Japan Model) ①	Actual Total Budget (Korea) ②	Additional Cost (① - ②)
2021	6,890	4,990	1,900
2022	7,210	4,920	2,290
2023	7,640	5,480	2,160
2024	8,350	6,080	2,270
Avg.	7,520	5,370	2,150

분석 결과는 Table 1과 같다. 민간 중심 체계 전환

시 한국 해군의 함정 정비비는 2021년 약 6,890억 원, 2024년 약 8,350억 원 등 연평균 약 7,520억 원 규모로 확대될 것으로 추정되었다. 이는 동 기간 실제 집행된 연평균 총 정비비 약 5,370억 원 대비 매년 약 2,150억 원 이상의 추가 재정이 투입되어야 함을 의미한다. 특히 2024년의 경우 실제 예산(6,080억 원)보다 약 2,270억 원이 더 필요한 것으로 나타났는데, 이는 일회성 비용이 아니라 체계 전환 시 매년 지속적으로 발생하는 구조적인 고정비용의 증가를 의미하므로 국방 재정 운용에 있어 상당한 부담으로 작용할 수 있다.

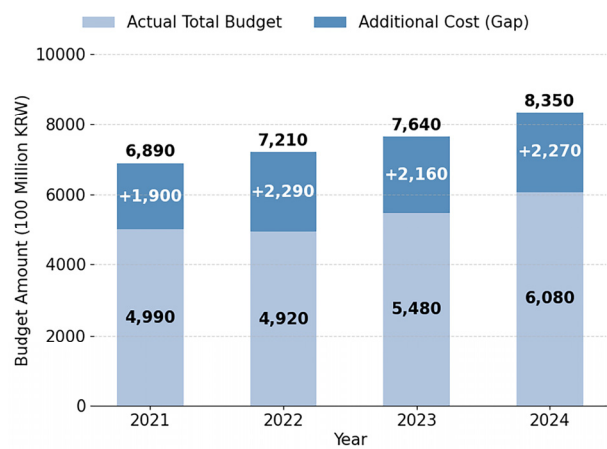


Fig. 4. Estimated additional budget for MRO transition (gap analysis)

물론 본 추정은 양국의 인건비 차이, 물가 수준, 그리고 함정의 운용 빈도 등 다양한 미시적 변수를 완벽하게 통제하지 못하고 ‘배수톤수’라는 거시적 지표에 의존했다는 한계가 있다[11]. 또한, 군직정비 인력 감축에 따른 인건비 절감 효과가 일부 상쇄될 가능성도 존재한다. 그러나 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구에서는 민간 MRO 전환이 비용 효율성을 반드시 담보하지 않으며, 오히려 상당한 수준의 구조적 비용 상승을 수반한다는 점을 정량적 데이터로 입증했다는 점에서 중요한 의미가 있겠다.

4. 결론

본 연구는 한국 해군의 민간 중심 함정 MRO 체계 전환에 따른 재정적 타당성을 분석하기 위해 일본 해상자위대의 사례를 정량적으로 검토하였다. 분석 결과, 일본의 민간중심 함정 MRO 정비체계는 한국의

혼합형 체계 대비 구조적으로 약 1.37배 높은 고비용 구조임이 확인되었다. 이를 한국 해군에 적용할 경우 연평균 약 2,150억 원 규모의 추가 재정이 소요될 것으로 추정되며, 이는 무조건적인 민간 이양이 국방 재정에 상당한 부담이 될 수 있음을 시사한다. 이러한 재정적 위험을 통제하고 효율적인 MRO 체계를 구축하기 위해 본 연구는 다음 두 가지 핵심 과제를 제언한다.

첫째, 군(軍) 고유의 핵심 정비 역량을 선별하여 군 직 유지항목과 민간 전환항목을 우선 구분하고, 전환하는 정비 항목들도 단계적인 MRO 전환을 추진해야 한다. 전면적인 민간중심 함정 MRO 전환은 유사시 긴급 정비지원 능력 약화와 비용 통제권 상실을 초래할 수 있기 때문이다. 따라서 야전 정비와 항목 중 필수 정비 능력은 군이 지속 보유함으로써 안보 공백을 방지하고, 민간 MRO 업체의 과도한 비용 인상을 견제할 수 있는 협상력을 확보해야 한다.

둘째, 단계별 전환시 소요되는 정비비용 검증을 바탕으로 중·장기적 정비비 예산을 고려한 순차적 민간중심 함정 MRO체계 도입을 검토해야 한다. 민간중심 체계가 일본과 같은 고비용 구조로 고착화되는 것을 방지하기 위해서는 군이 민간 MRO 업체의 정비 비용 산출 근거를 투명하게 파악하고 주도적으로 검증할 수 있어야 한다. 이를 위해 군은 민간 MRO 표준 정비 절차를 바탕으로 민간 업체의 견적 타당성을 주도적으로 검증할 수 있는 전문적인 시스템을 구축해야 한다.

결론적으로 한국형 함정 MRO의 성공은 단순한 정비 주체의 이관을 넘어, 안보와 경제성을 동시에 달성하는 지속 가능한 정비체계의 확립에 달려 있다. 군의

핵심 정비 역량 유지와 철저한 비용 검증 체계라는 이중의 안전장치를 기반으로 ‘민·군 협력의 최적화’를 이뤄낼 때, 비로소 미래 해군은 완벽한 전투준비태세와 재정 건전성을 동시에 담보할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Sangbaek Kim, Daehyun Yoo, & Jiho Kim, ‘Study on Enablement Strategies for Civilian Participation in Navy MRO,’ *Journal of KNST*, VOL. 8, NO. 1, 2025, pp. 13–22.
- [2] Kyung-Won Oh, Hyeonseok Choi, Changduk Kong, & Hyunbum Park, ‘Research on Naval Weapons Systems MRO by Analyzing Aerospace MRO Industry,’ *Journal of Aerospace System Engineering*, VOL. 8, NO. 2, 2014, pp. 13–20.
- [3] 해군미래혁신연구단, 2024 주변국 해군 편람, 국군인쇄창, 2024.
- [4] 해군전력분석시험평가단, 일본 해상자위대의 이해, 국군인쇄창, 2019.
- [5] 일본 방위성, 행정사업 리부시스템(RS System) 예산자료. <https://rssystem.go.jp> (accessed 2025.10.02.)
- [6] 일본 방위성, 경항공모함 개조사업 예산자료. <https://rssystem.go.jp/project/002a31c4-96ad-48f5-ad45-0d80b34044e0/report> (accessed 2025.10.02.)
- [7] 일본 방위성, 함령연신조치(호위함) 예산자료. <https://rssystem.go.jp/project/4f9ece5a-1bde-4121-8ec6-affb5c6b9ed7> (accessed 2025.10.02.)
- [8] 일본 방위성, 함령연신조치(잠수함) 예산자료. <https://rssystem.go.jp/project/e3d500a3-44b2-42af-ba4f-a8d9f7b7f786> (accessed 2025.10.02.)
- [9] The International Institute for Strategic Studies (IISS), *The Military Balance 2024*, Routledge, 2024.
- [10] Stephen Saunders (Ed.), *IHS Jane’s Fighting Ships 2015–2016*, IHS Jane’s, 2015.
- [11] Tang Haoning & Liang Xin, ‘Quantitative Analysis of Influencing Factors of Single Vessel Maintenance Standard Cost,’ *E3S Web of Conferences*, VOL. 251, 2021, 03080.