

우리나라 수리조선의 경쟁력 및 경제성 평가에 관한 연구*

김덕섭** · 신상훈*** · 신용준****

A Study on the Evaluation of Competitiveness and Economic Feasibility of Ship Repair Industry in Korea

Kim, Dug-Sup · Shin, Sang-Hoon · Shin, Yong-John

Abstract

This study analyses the necessity of the large-size shipyard and explores competitiveness factors of it. Furthermore, the competitiveness is evaluated and the economic feasibility of building and operation of shipyard is examined.

As a result of AHP analysis of the determining factors of the competitiveness of the repairing shipyard, the importance of the factors was found in the order of arrival and departure safety, repair technology, dock and wharf facilities, repair cost, repair period (on time delivery), and repair parts supply. Moving distance, repair service quality, repair parts supply, arrival and departure safety, repair technology, dock and quay wall facilities, and repair period (on time delivery) were identified as key factors in the AHP analysis for competitiveness of the Busan Port repair shipyard to be built in the future.

As a result of the analysing economic feasibility, the net present value of the Busan Port repair shipyard construction and operation investment project was KRW 435.6 billion, and the internal rate of return was 9.8%, higher than the social discount rate (4.5%), and the cost-benefit ratio (B/C) was high at 1,167.

As a result of the study, the necessity and economic feasibility of the Busan Port repair shipyard are sufficiently ensured, and the competitiveness assessment was highly positive.

Key words: Sship Repair, Construction of Large Ship Repair Yard, Competitiveness, AHP Survey, Economic Feasibility

▷ 논문접수 : 2022. 08. 24.

▷ 심사완료 : 2022. 09. 28.

▷ 게재확정 : 2022. 09. 30.

* 이 논문은 대표저자의 박사논문을 추가 연구하여 작성하였음

** (주)용담 대표, dskim8585@naver.com, (051)418-8585, 대표집필

*** Cardiff University 박사과정, sshoon10@gmail.com 051-410-4382, 공동저자

****한국해양대학교 해양경영경제학부 교수, yjshin61@kmou.ac.kr, 051-410-4382, 교신저자

I. 서론

세계적으로 환경문제가 대두되면서 선박에 의해 발생하는 해양오염 및 대기오염을 방지하기 위한 환경규제가 시행되고 있다. IMO의 NOx SOx CO2 감축 등의 배출 가스 규제와 선박평형수 해상오염에 대한 규제 등의 협약이 발효됨에 따라 이에 대응하기 위한 기존선박에의 탈황장치(Scrubber)와 평형수 처리장치(Ballast Water Treatment System) 등을 장착하는 선박개조 수요가 증가하고 있다.

이와 같이 해운산업 환경 변화와 선박 기술의 발달에 따라 선박의 수리 및 관리에 대한 관심이 증가하고 있으므로, 선박검사와 수리 및 개조를 담당하는 수리조선업은 해운기업의 경쟁력과 밀접하게 관련되어 있다.

선박수리는 항구 및 도크에 입항 및 접안 시에 가능하므로 로테르담, 함부르크, 싱가포르, 상하이, 대련 등의 세계 주요항만들은 선박의 운항일정과 연계하여 검사 및 수리를 받을 수 있도록 수리조선소를 운영하고 있다. 우리나라는 세계 8위권의 주요 해운국이지만 신조선 건조와 수리조선을 병행하던 국내 중대형조선소들이 모두 신조선업으로 전환하면서 대형 수리조선소가 부재하여 선박의 기술진보에 따른 초대형선의 대형선박의 수리 및 개조 수요에 대응하고 있지 못하다. 우리나라 국적선 및 선박관리회사 관리선박의 대부분이 중국 등 해외의 수리조선소를 이용하고 있어서 막대한 선박수리비가 해외로 유출되고 있는 실정이다.

국내 대형 수리조선소 부재에 따른 문제점을 해소하고 증가하고 있는 20,000TEU 이상의 컨테이너선과 ULCC, VLOC 등 초대형선의 수리 수요와 친환경 선박개조 수요에 대응하기 위하여 국내 대형 수리조선소의 건립 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 세계 간선항로에 위치하여 항행선박이 기항하기에 유리한 부산항에 수리조선단지를 조성하여 3만 GT 이상의 대형선박의 검사 및 수리 서비스를 제공하는 수리조

선소 건립방안이 제시되고 있다. 부산항은 동북아시아 물류 허브항으로써 연간 3만 여척의 선박들이 입출항하고 있으며, 거제 및 울산의 대형 조선소 및 부산지역 조선기자재산업과 기술 및 장비·부품 지원 인프라가 잘 구축되어 있고, 선용품과 예·도선 및 선박급유 등 항만물류산업이 발달하여 수리조선업의 입지 기반이 잘 갖추어져 있다.

부산항 수리조선소의 건립은 계속적으로 지연되고 있으며, COVID 19와 같은 해외 수리조선소 이용제한과 같은 비상상황에 국적선사 및 선박관리회사의 선박검사 및 수리가 지연 및 중단되어 막대한 경제적 손실이 발생하게 되었다. 따라서 부산항의 대형 수리조선소 입지의 강점을 살려 국내 입출항 선박의 수리조선 수요에 대응하기 위해서 수리조선소 시설 건립과 운영이 시급히 이루어질 수 있도록 하는 정책적 지원이 요구된다.

수리조선에 대한 기존 연구들이 수리조선업의 경쟁력과 활성화 방안을 제시하고 있지만, 제한된 요인으로 경쟁력을 단편적으로 분석하거나 수리조선산업의 발전방향성을 개괄적으로 기술하고 있어 국내 수리조선에 대한 객관적이고 종합적인 연구가 부족한 실정이다. 본 연구는 국내 수리조선소의 건립 필요성을 대형 수리조선소 중심으로 실태분석하고, 국내 대형 수리조선소의 글로벌 경쟁력과 경제성을 국내 선사 및 선박관리회사의 실제 자료와 설문조사를 통해 정량적으로 분석함으로써 수리조선소의 건립 및 운영 타당성을 실질적이며 객관적으로 평가해 보고자 한다. 해양수산부 정책으로 지정된 부산항 수리조선 단지에 입지하게 되는 수리조선소의 경제적 타당성을 검증해 보기위하여 수리조선소 건립계획과 시행 주체의 투자규모와 수리비에 관한 내부자료를 바탕으로 비용-편익 분석을 통해 경제성을 평가하고, 손익분기점 분석을 실시하여 수리수요와 사업 수익이 적정한지를 평가해 보고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 수리조선의 의의

수리조선은 선주의 의뢰에 의해 조선소 등에서 건조, 기자재, 전기, 의장 등 특수한 부분의 기술인력들을 참여시켜 선박의 수리와 개조 공사를 하는 과정을 말한다.(신영란 외, 2013) 산업분류상 조선업은 신조선(31111, 강선건조업)으로 제조업인데, 수리조선(95119, 기타 일반 기계 및 장비 수리업)은 서비스업으로 분류된다.

선박수리는 선박건조와 달리 도크를 비롯한 수리 시설을 갖추면 원가 변동 폭이 거의 없는 노동집약적 산업이다.(장근호, 2016) 따라서 연관산업에 대한 생산유발효과가 크고, 고용효과는 크지만, 에너지 사용은 적다는 특징을 가지고 있다. 수리조선은 신조선 산업 대비 강제의 가격변동이 영업이익에 미치는 영향이 낮고, 비용의 대부분이 고정비 성격의 인건비이므로 수요가 꾸준한 상황 하에서는 안정적인 현금흐름을 창출할 수 있다. 더불어, 선원의 체류에 따른 물품 수입과 관광 수입, 선박 기자재 및 소모품 수요 증가 등으로 인한 경제적 효과를 가져온다.(송하철 외, 2010) 또한 선박당 도크 이용일수가 적어 수리비용의 투입시기와 매출 채권회수 시기의 차이가 크지 않기 때문에 운전 자본에 대한 부담이 낮다.

수리조선 산업은 다양한 산업들과 연관성이 있다. 전방연관 산업으로는 해운산업, 수산업, 방위산업 등이 있고, 후방연관 산업으로는 기계, 철강, 전기전자, 화학, 금속 등이 포함된다. 또한 조선기자재 산업, 환경산업, 선용품 공급업, 선박유류 공급업 등과도 상당한 밀접성을 가지고 있다.(오진석 외, 2007) 수리조선소는 항만에 입출항하는 선박들을 대상으로 입항시기에 선박수리가 이루어질 수 있도록 수리서비스를 제공하므로 세계 물동량이 집중되는 항만을 중심으로 발달되어 있다.

2. 수리조선의 종류

선박 수리조선은 선박수리와 선박개조로 나누어 설명할 수 있다. 선박수리에는 선박의 보수, 정비를 위한 정기수리, 원형정비, 장비교체, 운항·유지 등을 위한 제반공사 등이 포함된다.(신영란 외, 2013) 선박의 개조는 선박의 치수나 수송능력 변경, 선박의 종류 변경, 내용연수 연장 등의 공사를 말한다.(이동주 외, 2014)

선박수리의 수요는 수리비용과 품질 이외 선령, 운임, 위치 등에 의하여 결정되는데, 선령이 길어질수록, 운임이 높을수록, 위치가 양호할수록 보유선박의 가동율을 높이기 위한 수리수요가 증가한다. 특히 선박검사에 따른 수리수요가 가장 많다.(신영란 외 2, 2013)

선박수리는 일반적으로 선박검사 기간에 이루어진다. 선박검사는 안전한 항해를 위해 선급 규칙에 의해 5년 주기의 정기검사와 정기검사 후 2~3년 내 중간검사를 받도록 규정되어 있다. 선박검사 기간의 입거검사(Dock Survey)시 대부분의 선박수리가 이루어지므로, 선박검사는 수리조선 수요를 결정하는 중요한 요인이다.

선박 개조는 선박의 운항성능을 높이고 선박 내부 하역작업의 효율화, 운항용도의 변경 등을 목적으로 선박의 선체구조나 탑재 기기류의 일보 또는 전부를 변경하는 공사를 말한다. 선박 개조공사는 배의 길이 연장, 증폭(增幅) 및 선심(船深)의 증심공사(増深工事) 등으로 이루어지는 선체확장공사, 탱커를 광석전용선으로 변화시키는 등의 선박용도 변경공사, 기관의 노후화와 EEXI, CII 등 환경규제에 대응하기 위해 친환경 고효율 엔진 모델로 대체하는 주기관 대체공사, 스크러머 부착과 이중바닥의 신설 그리고 하역장치의 보강 또는 교체 등의 기타 개조공사로 나누어진 다.(naver 두산백과, 선박개조공사)

선박개조공사는 선박 신조 못지않은 기술력과 설계 기술, 축적된 경험 없이는 불가능하기 때문에 설계 및 현장 기술력을 확보한 수리조선소만이 수행

가능하다.

3. 수리조선에 관한 선행연구

수리조선에 대한 선행연구들은 수리조선업의 경쟁력 제고방안과 활성화 방안 등을 제시하였는데, 특히 부산항의 경쟁력 제고를 위한 수리조선업의 유치 및 지원 필요성을 기술하였다.

한국해양수산개발원(2006)에서는 수리조선의 수요자 역할인 해운회사를 대상으로 한 설문조사를 통해 수리조선소 선정요인으로 가격, 수리기간, 이동비용, 수리조선업체와의 관계 및 서비스의 질 그리고 지정학적 위치, 핵심기술의 보유여부 및 주변의 조선 연관산업의 발달 정도 등을 제시하였다.

송하철 외 2인(2010)은 수리조선소 경쟁력의 주요 지표인 입지여건, 수리비용 및 기술경쟁력을 중심으로 세계주요 조선국과의 국제경쟁력을 비교분석하였는데 한국이 세계적인 수리조선 산업으로 발전하기 위해서는 임금 노동인력의 확보를 통한 가격 경쟁력 제고, 신조선사업과의 병행, LNG·LPG선 대형컨테이너선 등 특수선 수리조선에 특화, 국내수요에 기반한 수리조선 연관 전후방 산업의 경제효과 증대 등이 종합적으로 검토되어야 함을 제안하였다.

한편, Mourtzis(2005)의 수리조선업 운영관리 통합시스템의 도입 및 관리 방안에 대해 기술하였고, Perter et al(2008)는 홍콩의 수리조선업체의 중국인 직원들의 협력적인 팀워크에 대해 연구하였다. 김도현(2017)은 선박수리계약에 대한 논문으로 선박수리 계약의 성질을 파악하고 우리나라 민법 개념에 적용 가능한 선박수리계약서의 서식을 제안하였다.

우리나라 선박수리·개조 산업 재건을 위한 방안으로 이은창(2018)은 컨테이너 선박과 LNG선 중심의 선박수리와 FPSO, FLNG, FSRU 등으로의 개조를 목표 시장으로 제시하고, 대형선박을 대상으로 한 효율적인 설비구축과 유희조선소의 인력 활용 그리고 화주-선사-수리조선 협력 네트워크 구성 등을 제안하였다. 김

영재 외 1인(2019)은 선박시장의 변화에 따른 선박수리산업의 중요성 인식에 기인한 논문으로 생산성지수를 활용한 실증적 분석을 통하여 선박수리업체의 경제효율성 및 생산성을 분석하고 평가하였다.

부산 수리조선산업의 발전과 관련하여 신영란 외 1인(2013)은 수리조선 단지로서의 부산항에 대해 평가하고 문제점을 분석하였으며, 싱가포르 등의 외국 선박수리 현황을 조사하여 고부가가치 산업으로서의 활성화 방안을 제시하였다. 민세홍 외 2인(2020)은 성장동력 확보가 시급한 부산지역의 선박수리 산업의 경쟁력 제고 방안을 도출하기 위해 선박수리업체들에 대한 인식도 조사와 자금관련 세부요인들을 분석하였으며,

그리고 신용무(2012)는 수리선박 전용부두 확보에 대한 필요성을 기술한 기고문으로 부산항의 실태와 우리나라 선박수리의 규모에 대해 분석하고, 부산항에 수리를 위한 전용부두가 필요한 이유를 제시하였으며, 허윤수 외 2인(2004)은 부산 선박조선업의 문제점을 인식하고 이를 해결하기 위한 개선방안으로 감천항 수리조선단지 조성 및 활성화, 외국인 근로자 고용확대 방안, 업무 처리의 정보화 등의 방안을 제시하였다. 박병주(2012)는 부산항 신항의 부가가치 제고를 위해 조선업체의 수리조선 병행의 필요성과 수리조선업의 활성화가 항만의 성장 및 유지에 중요한 요인이 된다는 것을 강조하였다.

부산항 수리조선소 경쟁력 강화방안으로 오진석 외 2인(2007)은 부산 신항이 고부가가치 항만으로 발전하기 위한 부산신항 발전모델정립의 중요성을 강조하였으며, 선용품 공급센터와 연계하여 수리조선단지를 조성하고 고부가 가치 선박의 수리, 수리조선업체의 정보화, 외국인 근로자 고용확대 방안 등을 제시하였다. 김성태(2009)는 부산지역 수리조선업의 실태와 아시아 지역의 주요 수리조선소 특성을 파악하고, 퍼지계층분석(FHP)을 통하여 부산, 중국 및 싱가포르의 수리조선업의 경쟁력을 평가하였다. 부산지역의 수리조선 기반시설 및 기술 수준의 개선, 비용절감을 통한 가격

경쟁력 확보, 적극적인 마케팅, 정보시스템 지원, 클러스터 형성 등을 통한 경쟁력 강화방안을 제시하였다. 또한 박재운(2020)은 부산항 수리조선 산업에 대하여 대형선박 수리시장의 수요 감소와 대형 선박수리를 위한 설비의 노후화 및 부재, 그리고 외국의 항만에 대비 경쟁력 약화 등을 문제점으로 보았으며 비하어 이에 대한 해결방안으로 특수선 수리 및 개조에 집중, ICT 연계하여 클라우드 기반의 종합정보 관리 플랫폼 구축을 통해 수리조선 효율성 제고 방안을 제시하였다.

수리조선에 대한 선행연구들은 우리나라 수리조선소의 필요성과 활성화 방안을 제시하고 있으나 수리조선소 이용자의 실제수요를 정확히 반영하고 있지 못하며, 그 필요성과 타당성을 객관적인 정량적 분석을 통해 평가하고 있지 못하다.

본 연구는 정부의 수리조선소의 추진계획을 바탕으로 이용고객인 해운선사 및 선박관리회사의 수요조사 결과를 반영하여 경쟁력을 진단하고 건립 및 운영에

따른 경제성을 분석하여 우리나라 수리조선소의 건립 필요성과 운영 타당성을 평가하고자 한다.

III. 수리조선 현황

1. 세계 수리조선 현황

전 세계 선박수리시장 규모는 수리조선소만의 매출액 기준으로 2013~2017년 사이에 연간 185억 달러에 달할 것으로 추정된다(장근호, 2016). 2021년 해사통계집 자료에 따르면 전세계 선복량은 2000년 약 7.9억 DWT에서 2020년 20.6억 DWT로 262% 이상 증가하여 선박수리수요도 꾸준히 증가해 오고 있는데, 전세계 선복량, 선박 가동률, 선령, 선박검사 주기 그리고 IMO 환경규제(NOx Tier III, Global SOx, EEDI 1, 2, 3단계, 선박평형수 규제) 등에 따라 선박수리 및 개조 수요가 증대하고 있다.

표 1. 세계 수리조선소 현황

(단위 : 개, %)

	중국	일본	한국	아시아(기타)	유럽	미주	지중해/흑해	아프리카	중동	오세아니아
개 체	54	29	10	61	95	33	34	25	20	3
비 중	14.8	8.0	2.7	16.8	26.1	9.1	9.3	6.9	5.5	0.8

주 : 동 자료는 2019년 상반기까지 ClassNK 본사에서 해외지사를 통해 집계한 현황이며, 긴급 상황 시 수리할 수 있는 대규모 수리조선소를 나타냄

자료 : NIPPON KAIJI KYOKAI (ClassNK) 홈페이지(<http://www.classnk.or.jp>)

2019년 기준 세계 대형 수리조선소는 약 364개(소형 수리조선소 제외)로 파악되며, 지역별로는 아시아 지역이 154개로 42.3%를 차지하고 있으며, 유럽 95개(26.1%), 미주 지중해 및 흑해 34개(9.3%) 등으로 나타났다. 국가별로는 중국이 54개(14.8%)로 가장 많고, 다음으로 일본이 29개(8.0%)를 보유하고 있어 동북아 국가들의 수리조선소 비중이 높은 것으로 나타났다.(ClassNK, 2019)

세계의 대형 수리 조선소는 네덜란드 로테르담, 독일 함부르크, 싱가포르 주룽, 중국 광저우와 대런 등 주 항로상에 있는 항만을 중심으로 위치하고 있다. 세계 대형수리조선소는 16~50만t급 Dry Dock를 3~5개씩 보유하고 있으며, 연간 수리실적은 100~220척이며, 척당 수리비용은 중국 수리조선소가 평균67만 달러, 특수선박을 주로 수리하는 EU 수리조선소는 129~150만 유로, 싱가포르 수리조선소는 232만 달러

정도로 조사되었다.(신용존 외, 2020)

2. 국내 수리조선 현황

일본선급협회 자료에 따르면 국내 수리조선소는 10개이며, 이 가운데 3만톤(GT)이상 선박을 수리할 수 있는 수리조선소는 300m 이상 Floating Dock를 보유한 목포의 한국메이드 조선소와 오리엔트(광양) 조선소 밖에 없는 것으로 나타났다.

국내 수리조선 기업 대부분은 3만톤 이하의 소형 선박 수리만이 가능하고, 상가시설만을 보유하고 운영되고 있다. 선박수리 시설 내에 수리에 필요한 선각 및 의장(축, 타계, 기관, 배관 등) 수리작업을 위

한 공장을 보유하고 있지 않아 효율적이고 전문적인 선박수리체계를 갖추지 못하고 있는 것이 현실이다.(신용존 외, 2020)

선박의 급속한 대형화가 이루어지고 있지만 국내에는 대형선박을 검사 및 수리할 수 있는 Dry Dock를 갖춘 전문 수리조선소가 없기 때문에 대부분의 선박들이 해외 수리조선소를 이용하고 있는 실정이다. 해외로 막대한 선박수리비 유출에 대응하고, 고부가가치 선박기술의 해외 유출을 방지하며, 초대형선 수리 수요와 환경규제에 따른 선박개조 수요에 대응하기 위하여 대형 Dry Dock를 갖춘 수리조선소를 시급히 건립하여야 할 필요가 있다.

표 2. 주요 국가별 대형 수리조선시설과 국내 수리조선소 현황

(단위 : 기, m)

구분	수리조선소	Dock 및 선대1)				총전장
		D,D	F,D	S,W	S,L	
일본	8	27	1	-	-	8,299
중국	6	26	8	16	-	13,129
영국	4	8	-	-	-	1,588
미국	4	7	2	-	2	964
독일	4	11	8	-	1	5,715
싱가포르	3	7	3	-	1	3,750
프랑스	3	6	1	-	1	3,464
	(주)한국메이드	-	1	-	-	230
	동일조선(주)	-	-	-	4	370
	(주)강남Corporation	-	-	-	8	980
한 국	(주)오리엔트조선(부산)	-	1	-	-	210
	(주)오리엔트조선(광양)	-	1	-	-	300
	(주)선진엔텍	-	-	-	5	339
	(주)대불조선	-	2	-	-	271
	(주)우승조선	-	2	-	-	300
	우진조선	-	1	-	-	123
	(주)여수조선해양	-	-	-	5	612

주 : 1) DD-Dry Dock, F,D-Floating Dock, S,W: Slip Way, S,L: Slip Lift

출처: Worldwide Shipyards(2017), 한국해양플랜트협회, 2018년 조선자료집. 2018. 재인용.

NIPPON KAIJI KYOKAI (ClassNK) 홈페이지(<http://www.classnk.or.jp>), 2021.5.

국내 대형 수리조선소의 이러한 수요에 대응하여 해양수산부는 대형 외항선의 입출항 비중이 매우 높고 조선기자재산업과 항만물류산업 등 수리

조선 인프라가 잘 구축된 부산항에 수리조선소를 건립하기 위한 「제2차 신항만건설기본계획(2019~2040) (해양수산부 고시 제2019- 122호)」을 수립하고, 현

재 BTO-a 민간투자사업 형태로 추진하고 있다. 부산항 신항 수리조선소 건립사업의 개요는 표 3과 같다.

표 3. 부산항 신항 수리조선소 사업 계획 개요

사업위치	• 부산시 강서구 성북동 산273번지 주위 및 남측 공유수면(가덕도 백옥포 일대)
사업규모	• Dry Dock 1기(410m×80m×13m), Floating Dock 1기(300m×60m) • 의장안벽, Gate 안벽 • 소형선 계류시설 • 호안시설 • 수역시설 등 • 부지조성 면적: 295,700㎡
건설기간	2022년 4월 ~ 2025년 12월
운영기간	2026년 1월 ~ 2055년 12월 (30년)
총사업비	6,009억원

IV. 부산항 수리조선소 경쟁력 평가

1. 수리조선소 경쟁력 요인

산업연구원(2003)은 한·중·일 조선산업의 경쟁력을 가격, 기술, 금융조건, 기능인력, 자동화 수준, 연관산업 등의 요인으로 비교하였으며, 강강석(2012)은 조선산업의 국제경쟁력을 비교하는데 있어서 건조능력, 기술력(설계, 생산, 관리 기술), 가격, 마케팅, 제품개발, 기자재 및 설비, 납기, 사후서비스 등의 비가격 요소, 선박금융 조건, 인력기반, 생산성, 정보화 수준, 연관산업 등을 경쟁력 결정요소로 제시하였다.

서무진(2010)은 수리조선의 경쟁력을 입지여건, 비용, 기술 요인으로 구분하고 있으며, 신용준 외(2020)는 수리조선소 선택결정요인으로 선박수리 소요비용, 선주측 부대비용(수리부품 조달, 출장비, 대리점비, 선원교대비 등), 수리기간, 수리기술, 수리서비스, 이동거리, 수리조선소와의 관계, 정부의 정책적·제도적 지원 등의 요소를 제시하고 있다.

본 연구는 우리나라의 수리조선소 경쟁력을 분석하기 위하여 선행연구에서 제시된 수리조선의 경쟁력 결정요인과 수리조선소 입지 및 운영에 따른 경

제적, 정책적 파급효과 요인을 고려하여 기업차원의 수리조선소 경쟁력 결정요인을 설정하였다. 수리조선소의 경쟁력 요인의 중요도를 평가하기 위하여 계량적 방법인 AHP 설문 분석을 통해 요인들을 비교 분석하였다. 산업체와 대학 및 연구기관의 수리조선 관련 전문가들을 대상으로 2021년 4월에 설문조사를 실시하였으며, 응답한 50명 중에서 응답이 결여된 설문지와 중요도 평가에서 논리적 일관성이 결여된 설문응답을 제외하고 43명(기업체 16명, 대학 및 연구기관 27명)의 응답설문으로 AHP 분석을 실시하였다.

수리조선소의 경쟁력 결정요인의 전체 중요도는 표 4와 같이 나타났다. 입출항 안전성이 0.115로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 수리기술력이 0.110, 도크 및 안벽시설이 0.109로 나타났다. 그리고 수리서비스품질이 0.085로 4순위, 수리 비용이 0.078로 5순위로 나타났으며, 수리기간(납기준수)이 0.073으로 6순위, 수리 부품 조달이 0.067로 7순위로 나타났다. 또한, 선용품 등 항만물류서비스 연계성이 0.048로 12순위, 선주측 부대비용이 0.040으로 13순위, 이동 거리가 0.039로 마지막 순위로 나타났다.

표 4. 수리조선의 경쟁력 결정요인 중요도 평가

대표속성	중요도	세부요소	중요도	순위
수리 인프라	0.263	이동 거리	0.039	14
		도크 및 안벽 시설	0.109	3
		수리 부품 조달	0.067	7
		선용품 등 항만물류서비스 연계성	0.048	12
수리 서비스 질	0.386	수리기간(납기준수)	0.073	6
		수리 기술력	0.110	2
		수리 비용	0.078	5
		수리서비스 품질	0.085	4
		선주측 부대비용	0.040	13
수리 안전성	0.351	입출항 안전성	0.115	1
		첨단 기술 보호	0.057	10
		친환경 선박수리	0.066	8
		단골, 협력 관계	0.062	9
		정부의 정책적 지원	0.050	11

2. 부산항 수리조선소 경쟁력 평가

본 연구는 해양수산부에 의해 지정된 부산항 수리조선단지에 입지하게 될 수리조선소를 대상으로 AHP설문조사를 통해 경쟁력을 분석하고자 한다. 부산항 수리조선소의 경쟁력을 평가하기 위하여 수리조선 전문가 집단을 43명의 AHP 설문 응답으로 수리조선소 경쟁력 결정요인들을

비교 분석하였다. 부산항 수리조선소의 경쟁력을 평가하기 위한 요소는 표 5와 같다.

부산항 수리조선소의 경쟁력 요인의 전체 평가결과는 표 6과 같다. 이동 거리가 0.108로 가장 높게 나타났다, 그 다음으로는 수리서비스 품질이 0.098, 수리부품 조달과 입출항 안전성이 0.097, 수리기술력이 0.085로 5순위로 나타났다.

표 6. 부산항 수리조선소의 경쟁력 평가요소

평가항목	주요 경쟁력 평가 내용	
수리 인프라	이동 거리	부산항 기항 선박이 부산 신항 수리조선소 이용할 경우 중국 수리조선소까지의 이동거리 846Km, 싱가포르 4,020Km 이동거리 절감 효과 발생. 중국수리조선소 이동기간의 이동비용과 영업손실액 4.8억원~32억원 발생함(부산항 수리조선소 이용시의 절감 편익)
	도크 및 안벽 시설	295,700㎡ 부지에 Dry Dock 410m, Floating Dock 300m 각 1기, 외장 안벽, 게이트 안벽을 구축하여 연간 3만GT 이상 대형선 110척의 수리 및 개조 능력을 갖추고 있음
	수리 부품 조달	부산, 울산, 창원, 거제의 조선 및 조선기자재 산업단지가 형성되어 있어 모든 선박의 수리를 위한 소재, 부품, 장비의 조달이 원활하게 이루어지며, 해외조달 비용을 절감할 수 있음
	선용품 등 항만물류서비스 연계성	부산항은 선용품 산업과 예선, 도선 등의 항만물류산업이 발달한 동북아 허브항만으로 수리조선 선박에 대한 예·도선 서비스와 선용품 공급 등이 연계되어 제공될 수 있으며, 해외 수리조선소에서의 조달보다 가격경쟁력도 높음
수리 서비스질	수리기간 (납기준수)	410m 안벽, 플로팅 도크, 안벽의 시설을 갖추고 우수 수리인력을 확보하여 평균 5일 수준의 선박 수리 기일을 준수하고 납기내에 수리완료 선박을 인도하도록 함
	수리 기술력	거제와 울산 지역의 우수한 조선 유희인력을 고용하여 선박 수리의 기술력 수준을 제고하여 초대형선과 LNG 선 첨단 선박의 기술경쟁력이 매우 높음
	수리 비용	수리비용은 중국수리조선소의 수리비(이동비용과 이동기간 영업손실 포함)와 비교해 불 때 컨테이너선은 평균 약 105%, VLCC선은 81%, Bulk선은 98%, PCTC 110%, LNG선 96% 수준으로 비용 경쟁력이 높음
	수리서비스 품질	우수한 인프라, 기술인력, 부품 공급 등을 통해 수리 서비스 품질이 매우 높을 것으로 기대됨. 선주 및 선박관리회사의 설문결과 수리 서비스 품질 기대도가 94%로 매우 높음
수리 안전성	선주측 부대비용	부산항 신항 수리조선소에서 수리할 경우 해외조선소의 출장비용, 해외 부품 조달비용 등 선주가 부담하여야할 부대비용이 발생하지 않음
	입출항 안전성	수심은 10m 이상이며, 주기적인 준설로 2만4천 TEU급의 초대형선이 안전하게 진출입할 수 있으며, 신항 진입항로의 해상교통 혼잡과 해난사고 위험에 미치는 영향이 미미한 것으로 조사되어 입출항 안전성이 충분히 확보되고 있음
	첨단 기술 보호	국내조선소는 LNG선과 초대형선 건조에서 세계적으로 독보적인 첨단 기술을 보유하고 있는데, 국내 조선소가 건조한 이러한 선박을 부산항 신항 수리조선소에서 수리함으로써, 첨단 선박 기술의 해외 유출을 막고, 국내 조선소와의 협력을 통해 안전하게 보호할 수 있음
	친환경 선박수리	사고 위험과 환경 오염을 유발하는 샌드 블라스팅을 물을 사용하는 자동화장비를 사용하여 인명 사고를 막고, 블라스팅후의 녹과 오염수를 안전하게 수거하여 해상 오염을 방지하는 친환경 수리기술을 사용함
	단골, 협력 관계	새로이 건립되는 수리조선소로서 국내 선주 및 선박관리회사에 만족하는 수리서비스를 안정적으로 제공하여 신뢰관계를 구축하고 국적선 및 관리선박의 안전성을 보장하도록 함
정부 정책적 지원	해양수산부는 우리나라의 수리조선소 필요성을 인식하고 부산항 신항에 수리조선단지를 지정하고 부산항 신항 수리조선소의 건립 및 운영을 위한 민간투자사업을 적극 지원함.	

도크 및 안벽 시설이 0.074로 6순위, 수리기간(납기준수)이 0.069로 7순위로 나타났다. 또한, 선주측

부대비용이 0.041로 13순위, 정부의 정책적 지원이 0.037로 마지막 순위로 나타났다.

표 7. 부산항 수리조선소의 경쟁력 평가

대표 속성	1계층 중요도	세부요소	전체 경쟁력	순위
수리 인프라	0.340	이동 거리	0.108	1
		도크 및 안벽 시설	0.074	6
		수리 부품 조달	0.097	3
		선용품 등 항만물류서비스 연계성	0.061	9
수리 서비스 질	0.347	수리기간(납기준수)	0.069	7
		수리 기술력	0.085	5
		수리 비용	0.055	12
		수리서비스 품질	0.098	2
		선주측 부대비용	0.041	13
수리 안전성	0.313	입출항 안전성	0.097	3
		침단 기술 보호	0.057	11
		친환경 선박수리	0.059	10
		단골, 협력 관계	0.064	8
		정부의 정책적 지원	0.037	14

부산항 수리조선소의 경쟁력요인들의 순위는 수리조선소의 선택 결정요인의 중요도 순위와의 비교에서 이동거리와 수리비용 그리고 수리부품 조달을 제외한 대부분의 요인에서 3순위이내의 차이를 보이고 있어, 두 가지 요인들의 비교 결과가 거의 유사하다는 것을 알 수 있다.

이는 부산항 수리조선소가 수리조선소의 경쟁력을 결정하는 중요한 요인들에서 매우 높은 경쟁력을 보유하고 있다는 것을 의미한다. 즉, 부산항 수리조선소는 대형 선박들이 수리조선소를 선택할 때 중요하다고 생각하는 입출항 안전성, 수리 기술력, 인프라, 서비스 품질 등의 요인들을 대부분 잘 갖추고 있으며, 이를 기반으로 대외적으로 높은 경쟁력을 보유할 수 있다는 것을 나타내고 있다.

경쟁력 결정요인 중에서 수리부품 조달은 수리조선소 경쟁력 결정요인에서 7순위로 중간정도의 중요도를 나타내고 있지만, 부산항 수리조선소는 부산과 거제 등의 조선기자재산업 인프라가 잘 구축되어 있어 경쟁력 순위가 3순위로 높게 나타났다. 이동거리 요인은 우리나라에 대형 수리조선소가 없어서 모든

대형선박들은 당연히 항로상 이용하기 유리한 중국 및 동남아시아의 수리조선소로 이동하기 때문에, 이동거리는 수리조선소 결정요인 중에서 그 순위가 가장 낮았다. 그러나 부산항 수리조선소는 부산항에 입항하는 대형 선박들이 바로 이용할 수 있고 선박 수리를 위한 이동비용과 시간을 추가로 부담할 필요가 없으므로, 이동거리 요인의 경쟁력이 가장 높은 것으로 나타났다.

표 8. 부산항 수리조선소의 경쟁력 비교 평가

대표 속성	경쟁력 결정요인	경쟁력 중요도 순위	부산항 수리조선소 경쟁력 순위
수리 인프라	이동 거리	14	1
	도크 및 안벽 시설	3	6
	수리 부품 조달	7	3
	선용품 등 항만물류서비스 연계성	12	9
수리 서비스 질	수리기간(납기준수)	6	7
	수리 기술력	2	5
	수리 비용	5	12
	수리서비스 품질	4	2
	선주측 부대비용	13	13
수리 안전성	입출항 안전성	1	3
	침단 기술 보호	10	11
	친환경 선박수리	8	10
	단골, 협력 관계	9	8
	정부의 정책적 지원	11	14

반면에 수리비용은 조사대상 대부분의 선박들이 수리비용이 저렴한 중국수리조선소를 이용하고 있어 부산항 수리조선소의 수리비용 경쟁력이 낮은 것으로 평가되었다. 그러나 부산항 수리조선소의 수리에 정 단가를 중국수리조선소 수리비용과 비교하면 선종별로 84.2%~143.6%(평균 112.5%)이며, 중국조선소로의 이동비용과 이동기간 영업손실을 포함하면 81.0%~118.5% (101.5%)로 조사되었다.(신용준 외, 2020)

수리에정 단가만을 고려할 경우 부산항 수리조선소의 수리비용 경쟁력이 낮은 것으로 평가되지만, 이동비용과 이동기간 영업손실을 모두 포함하면 수리

비용 경쟁력은 매우 높은 것으로 평가될 것이다.

부산항 수리조선소는 국내 대형선 수리조선소 부재로 인해 선박들이 해외 수리조선소로 이동하고 있는 상황에서 경쟁우위에 있는 부산항 입지와 우수한 수리조선 기술 및 공급망을 활용하여 대형 국적선의 선박 검사 및 수리 수요를 충족시키고 수리조선의 글로벌 경쟁력을 확대해 나가야 위해 시급히 추진될 필요가 있는 것으로 나타났다.

V. 부산항 수리조선소 경제성 평가

본 연구에서는 수리조선소의 경제성을 평가하기 위하여 부산항 수리조선단지에 건립을 추진 중인 부산항 수리조선소를 대상으로 경제성을 분석하고자 한다. 이를 위해 부산항 수리조선소의 건립계획을 참조하여 (가칭)부산항 수리조선(주)의 내부 자료를 통해 건립 및 운영비용을 산정하며, 수리단가를 적용하여 수리수익 편익을 산정하도록 한다. 그리고 이동비용 절감편익은 해외조선소로의 이동비용과 이동시간 그리고 연료비를 적용하여 산출하도록 한다.

1. 부산항 수리조선소 사업 비용

부산항 신항 수리조선소(주)의 내부 자료에 의해 추정된 총사업비는 총 6,008.9억원이며, 이들 항목은 설계비 131.4억원, 총공사비 4,661.2억원, 부대비 217.9억원, 용지구입 및 보상비 110.1억원, 운영설비비 888.3억원으로 1차년도 88.6억원, 2차년도 1,740.4억원, 3차년도 1,944억원, 4차년도 2,236억원을 지출하는 것으로 계획되어 있다. 이러한 초기 총사업비 지출이 수리조선 서비스사업 활동으로 30년 내 회수 가능한지가 사업의 경제적 타당성 검증의 대상이 된다.

기획재정부 훈령 「예비타당성조사 운용지침」의 경제성분석 규정에 따르면, 비용-편익분석을 위해서는 총사업비와 해당 사업의 운영에 필요한 모든 경

비를 합하여 비용을 산정해야 하는데, 부산항 수리조선소의 초기 사업비 지출 후 운영비를 산정하여 비용-편익 분석에 반영하여야 한다. 부산항신항수리조선(주)의 내부 자료에 의해 추정된 운영비는 비목별로 재료비, 인건비 및 제경비 등 사업기간 34년(초기 공사기간 4년 제외 실제 운영 기간 30년) 동안 총 34,800억원, 연 평균 1,392억원으로 예상되고 있다.

2. 부산항 수리조선소 사업 편익

부산항 수리조선소의 선박 수리 수요는 신용준 외 (2020)의 연구에서 수리조선소 이용 고객인 국내·외 선사와 선박관리회사를 대상으로 설문조사를 통해 제시한 부산항 수리조선소 이용 의향 선박 척수를 활용하도록 한다. 국내에서 GT 3만톤 이상 선박을 보유·관리하는 선사 및 선박관리회사의 선박 척수는 956척으로 그 중 검사·수리 의향이 있는 선박 척수는 303척(31.7%), 선박개조 의향이 있는 선박 척수는 148척(15.5%)으로 조사되었다.

이들 선박의 선령¹⁾에 따른 입거 검사주기²⁾와 선박증가율³⁾을 반영한 부산항 수리조선소 연간 검사·수리 수요는 표 8과 같다.

- 1) 해양수산부 통계시스템의 국내 제적 선박 선령자료에 따라 부산항 수리조선소를 이용할 3만톤 이상 선박의 선령을 15년 이상 44.2%와 15년 미만의 선박 55.8%로 배분하고, UNCTAD의 Review of Maritime Transport 2019의 선령자료에 따라 외국 적선은 15년 미만의 선박 49.57%, 15년 이상의 선박 50.44% 선령을 구분하여 선박 검사 및 수리 주기를 적용한다.
- 2) 모든 대형선박들은 5년 주기의 정기 검사시에 입거검사를 실시하며, 2.5년 주기의 중감검사 시에는 선령에 따라 입거검사를 수중검사로 대체할 수 있다. 한국선급의 조사 결과에 의하면 중간검사의 수중검사 대체비율은 15년 미만 선박의 경우 67%인 것으로 조사되어 부산항 수리조선소 수요 선박척수 중에서 선령 15년 미만 선박의 67%는 5년의 선박검사 및 수리 주기를 적용하며, 나머지 선박들은 2.5년 주기를 적용한다.
- 3) 국적선은 해양수산부 통계시스템을 활용하여 현실적인 선박 증가율을 반영하기 위해 최근 3년간의 선박증가율(선종별 평균 -1.37%)을 적용하고 외국적선은 Clarksons research 자료를 활용하여 최근 3년간의 선박증가율(선종별 평균 1.24%)을 산출하여 부산항 수리조선소 수요에 적용하였다. 그리고 수요 예측에 있어서 선박증가율을 장기적으로 지속적으로 증가 혹은 감소로 예측하는 것은 미래 시장의 변화를 적절히 반영할 수 없으므로, 향후 10년 기간에 한정하여 적용하도록 한다.

표 8. 선박 검사주기와 선박증가율을 고려한 연간 검사·수리 수요

(단위 : 척)

비고	합계	컨테이너선	유조선	벌크선	PCTC	LNG/LPG	기타선
2020년	101.9	29.4	16.5	26	11.2	15.3	3.6
2021년	101.19	28.7	16.86	24.04	11.43	16.54	3.64
2022년	100.73	28.02	17.23	22.26	11.65	17.88	3.68
2023년	100.59	27.39	17.61	20.66	11.89	19.33	3.72
2024년	100.77	26.77	18.01	19.22	12.13	20.89	3.75
2025년	101.28	26.18	18.42	17.93	12.37	22.58	3.8
2026년	102.09	25.62	18.83	16.76	12.62	24.41	3.84
2027년	103.22	25.09	19.27	15.72	12.87	26.39	3.88
2028년	104.65	24.57	19.71	14.78	13.13	28.54	3.92
2029년	106.39	24.08	20.16	13.94	13.4	30.84	3.96
2030년	107.07	23.08	20.30	12.63	13.67	33.36	4.02
...
2055년	107.07	23.08	20.30	12.63	13.67	33.36	4.02

출처 : 신용존 외, 『부산항 신항 수리조선 민간투자사업 수요 및 경제적 타당성 분석 보고서』, 2020,

선박개조는 IMO의 선박 안전과 해양환경 규정 등에 큰 영향을 받지만, 해운시장 상황에 따른 선박 척수의 증감 추세는 별로 큰 영향을 미치지 않으며, 개조수요 규모도 선박 검사·수리에 비해 미미한 수준이므로, 개조수요에 대해서는 선박증가율을 반영하지 않고 개조의향 척수 148척을 사업기간 30년 동안 일정하게 배분하여 연간 4.0척의 수요를 적용하도록 하였다.

부산항 수리조선소의 수리수요와 개조수요 척수에 부산항신항수리조선(주)가 제시하고 있는 수리단가 자료를 적용하여 연간 수리 수익을 편익으로 계산하였다. 부산항 수리조선소의 2022년 선종별 연간 검사 및 수리 수요를 국내보유 3만톤 이상 선박의 선형별 비중에 따라 선종별, 선형별로 산정하고, 이에 부산항신항수리조선(주)의 수리단가를 적용하여 연간 수리 및 개조 편익을 계상한다.

부산항 수리조선소의 공사기간의 선박 검사 및 수리는 없으며, 운영기간 개시 이후부터 수리 수익이 발생하므로, 공사기간과 운영기간의 선박수리 수요 예측에 따른 수리 편익은 표 9와 같이 계상된다. 수리 편익 계상에 있어서 4년간의 공사기간 후 수리 수요는 선박검사 주기와 선박증가율을 반영하여 유지되며, 선종별 선형의 구성비와 수리단가는 분석 기

간 동안 변동이 없다고 가정한다.

GT 3만톤 이상의 대부분의 국적선은 중국 등의 해외 수리조선소에서 선박검사 및 수리를 하고 있는데, 부산항 수리조선소에서 선박 검사 및 수리를 하게 되면 해외 수리조선소의 이동 비용 및 이동선사의 이동기간 영업손실⁴⁾을 절감할 수 있는 기타 편익이 발생할 수 있다. 부산항 수리조선소의 건립 및 운영에 따른 기타편익은 부산항에서 선박검사 및 수리를 하게 됨으로써 중국 및 싱가포르 해외수리조선소의 이동비용을 절감하는 편익을 고려할 수 있다.

본 연구에서는 국내선사가 보유하고 있는 3만 톤급 이상 각 선종별로 선형 구성비가 가장 큰 선형을 대표 선형으로 정하여 실제 운항시간과 용선료를 조사하여 시간당 용선료와 이동시간 그리고 절감대상 연간 선박척수⁵⁾를 곱하여 이동비용 절감편익을 산정한 결과는 표 9와 같다.

4) 이동기간 영업손실 절감편익은 선사 및 선박관리회사에서 검사·수리 여부의 의사결정 시 반영하는 중요한 고려사항이지만, 이는 일종의 기회비용으로써, 실제 현금 지출되는 명시적 추가 비용이 아니기 때문에 본 연구의 비용-편익분석에서는 제외하도록 한다.

5) 부산항 수리조선소 이용수요 조사(신용존 외, 2020)에서 중국조선소 이용선박 175척과 싱가포르 수리조선소 이용선박 37척 중에서 부산항 수리조선소를 전환의사를 표명한 204척의 선종 및 선형 비중을 고려하여 이동 편익이 발생하는 선박 척수를 산정하였다.

표 9. 부산항 수리조선소 사업 편익

(단위 : 척, 백만원)

구 분	2022년 예상척수	예정수리 단가※)	예상수익				
			2022년	2026년	2027년	2028년	
수리예상 척수	106.1		106.1	102.09	103.22	104.65	
컨테이너선	10~12,000 TEU	9.33	1,642	15,316	13,672	13,389	13,112
	5~9,000 TEU	9.69	1,152	11,159	9,961	9,755	9,553
	3~4,000 TEU	9.33	830	7,742	6,911	6,768	6,628
	2~3,000 TEU	0.36	659	236	211	207	202
	계	28.70		34,453	30,755	30,119	29,495
유조선	VLCC급	8.23	1,625	13,380	14,944	15,293	15,642
	AFRAMAX	4.31	969	4,179	4,668	4,777	4,886
	PANAMAX	0.78	830	651	727	744	761
	MR1	3.53	679	2,396	2,676	2,739	2,801
	계	16.86		20,606	23,014	23,552	24,090
Bulk	VLOC	9.38	959	8,999	6,274	5,885	5,533
	CAPE SIZE	7.28	704	5,122	3,571	3,349	3,149
	PANAMAX	5.17	475	2,454	1,711	1,605	1,509
	HANDYMAX	2.21	405	897	625	586	551
	계	24.04		17,472	12,181	11,425	10,742
PCTC	3,900 Unit	1.36	794	1,077	1,189	1,212	1,237
	6,500 Unit	10.07	998	10,054	11,100	11,320	11,549
계	11.43		11,130	12,289	12,533	12,786	
LNG/LPG	140~150KCBM	16.54	3,119	51,588	76,135	82,310	89,016
기타선	-	3.64	896	3,261	3,441	3,476	3,512
수리수익 합계		101.2		138,511	157,815	163,416	169,641
개조 및 해양플랜트		4.9	6,731	32,982	32,982	32,982	32,982
수리 및 개조 수익총계				171,493	190,797	196,398	202,623

주) ※: 부산항신항수리조선소(주) 내부자료

중국 수리조선소 이동절감 편익은 31.3억원이며, 해외수리조선소로의 이동비용 절감편익은 연간 약 141.8억원이 된다. 싱가포르 수리조선소 이동편익은 39.6억원으로 합계 약 70.9억원으로 나타났다. 이를 왕복으로 계산하면

표 10. 부산항 수리조선소 수요예측 선박의 이동비용 절감편익

(단위 : 척, 시간, 백만 원)

선종1)	시간당 용선료 (천원)2)	평균 이동시간		연 수리척수		이동비용 절감 편익(편도)		
		부산-중국	부산-싱가폴	중국-부산	싱가폴-부산	중국-부산	싱가폴-부산	계
컨테이너선	773.2	47.0	223.3	16.4	0.0	596.2	0.0	596.2
유조선	1,253.3	52.9	251.3	7.2	0.0	477.4	0.0	477.4
벌크선	692.0	77.0	365.5	21.1	0.0	1,123.6	0.0	1,123.6
PCTC3)	982.3	52.9	251.3	10.6	0.6	550.8	148.1	698.9
LNG/LPG	2,063.3	45.3	215.0	3.7	8.6	345.5	3,814.6	4,160.1
기타선4)	-	-	-	0.7	0.0	36.42	0.0	36.4
합계				59.7	9.2	3,130.0	3,962.7	7,092.6

1) 각 선종별 6,800TEU, VLCC, CAPE SIZE, 145K 선형의 1일 용선료 적용

2) Clarkson, World Shipping Intelligence, 각호의 자료를 활용하여 2018~2020년의 1일당 평균운임 적용.

3) 자료 수집의 한계로 과거 추이가 유사한 Bunker(Suezmax) 운임의 95.6% 적용

4) 기타선은 용선료 자료가 없으므로, 척당 이동비용이 가장 낮은 PCTC 금액을 적용

부산항 수리조선소의 건립을 위해 용지를 구입하여 부지를 조성함에 따른 편익은 부산항신항수리조선(주)의 내부 자료를 통해 안벽과 계류시설 등 부지조성 공사비가 957.6억원이며 용지구입비가 95.8억원으로 토지조성편익은 1,053.4억원으로 조사되었다. 그리고 부산항 수리조선소의 운영설비대체액 984억원의 미상 각잔액 즉 잔존가치 650억원(부산항신항수리조선소 재무계획)을 최종년도 편익에 포함시켰다.

3. 부산항 수리조선소 비용-편익 분석

부산항 수리조선소의 1~4차년도 초기 투자 총사업비는 6,009억원이며, 이후 30년 동안 운영비는 연 1,231억원(변동운영비 1,201억원, 고정운영비 29.6억원)으로 예상하였으며(부산항신항수리조선(주) 2020년 산정금액 기준), 연간 변동 운영비 1,201억원과 연간 고정운영비 29.6억원은 실제 산업의 평균적인 객관적 지표를 이용하여 산출하였다. 경제성 평가를 위해 운영기간 2026년부터 매년 운영비를 산출하여 분석에 투입하였으며, 총사업비와 연 운영비 외에 운영설비대체비용 984억원이 향후 운영기간 동안 재무

계획에 따라 순차적으로 지출되므로 이를 각 해당 연도의 현금유출에 포함하였다.

부산항 수리조선소 건립 및 운영 사업 개시 후 연간 검사·수리 및 개조 서비스 수익은 2022년 기준 연 1,715억원을 기초로 공사완료 후 운영기간 개시 시점인 2026년 이후 26년간 1,908억원~2,156억원, 이동비용 절감 편익 연 141.8억원, 그리고 최종사업연도의 부지조성편익 1,053억원 및 운영설비 잔존가치 650억원을 순현재가분석의 현금유입액으로 산입하였다.

부산항 수리조선소 건립 및 운영사업의 순현재가분석 결과는 표 11과 같이 요약된다. 부산항 수리조선소의 현금흐름 비용-편익분석에 따른 순현재가치는 4,404억원으로 0보다 크며, 내부수익률은 9.9%로 할인율(4.5%)보다 높으며, 비용 대비 편익 비가 1.168로써 기준치 1.0 보다 높은 것으로 나타났다. 그리고 현재가할인 투자회수기간은 약 16년(영업개시 12년)으로 총 사업기간 34년 내에 이루어지고 있다. 이와 같이 부산항 수리조선소의 비용-편익 분석에 따른 모든 지표는 수리조선소 건립·운영의 경제적 타당성(economic feasibility)이 충분하다는 사실을 보여주고 있다.

표 11. 부산항 수리조선소 순현재 분석

(단위 : 억 원)

연차	현금유출	현금유입			순현재금 유입	현재 가수	현금유출 현재 가	순현재금 유입 현재가	순현재 흐름현재가	누적 순현재가	내부 수익률
		수리수익	기타편익	계							
1	89			(89)	0.9569	(85)	0	(85)	(85)		
2	1,740			(1,740)	0.9157	(1,594)	0	(1,594)	(1,678)		
3	1,944			(1,944)	0.8763	(1,703)	0	(1,703)	(3,382)		
4	2,236			(2,236)	0.8386	(1,875)	0	(1,875)	(5,257)		
5	1,389	1,908	142	2,050	0.8025	1,115	1,645	530	(4,727)		
~											
12	1,528	2,095	142	2,237	0.5897	901	1,319	418	(1,462)	-1.6%	
13	1,530	2,095	142	2,237	0.5643	863	1,262	399	(1,063)	0.5%	
~											
16	1,530	2,095	142	2,237	0.4945	757	1,106	349	(10)	4.5%	
17	1,525	2,095	142	2,237	0.4732	722	1,058	337	326	5.4%	
~											
34	1,525	2,095	1,845	3,940	0.2239	341	882	541	4,404	9.9%	
합계	52,469	62,499	5,959	68,414	15,945	26,226	30,630				

부산항 수리조선소 초기 투자 총사업비 6,009억원 지출의 30년간 경제성 분석 결과는 순현재가, IRR, B/C비 등으로 그 타당성을 충분히 보여주고 있다. 그러나 이는 수리조선소가 해당 수리수요(2026년 기준 102척)를 모두 충족한다면 가능한 분석결과이며, 일단 계획 중인 부산항 수리조선소의 수리수요 수용능력이 최대 110척이므로 가동율 92.7%(102척/110척)을 달성하여야 한다.

따라서 현재 예측되는 수리수요 규모에 맞추어진 수리조선소의 건립·운영의 규모는 적절한 수준이라고 평가할 수 있다. 만약 향후 예상되는 수리수요가 계획된 최대 조업도 110척을 상회한다면 수리서비스의 공급은 그에 맞추어 투자규모를 더 늘려야 하고 경제적 타당성 분석도 새로 이루어져야 할 것이다.

반대로 향후 예상되는 수리수요가 매우 낮아 계획된 최대 조업도 110척의 설비투자가 과잉투자 된다면 그 역시 문제가 되므로, 수리조선의 수리서비스 공급 측면을 고려하여야 하며, 이 때 우선적으로 투자지출이 전체 분석기간 내 재무적 손익분기점(financial break-even point)을 달성할 수 있는 최소 공급에 대응하는 수리조선수요 분석이 필요하다.

부산항 수리조선소의 손익분기점상의 수리척수는 연간 43.8척으로 나타났다. 즉 영업개시 30년 동안 연간 약 44척의 수리서비스 공급을 달성하게 되면 순현재가 0, IRR 4.5%, B/C비 1.0으로 나타난다. 따라서 부산항 수리조선소의 손익분기점 이상을 달성할 수 있는 최소 공급규모는 2026년 기준 44척으로 안전한계율 56.9%(=안전한계(102-44)척/예상수요 102척)를 보여주고 있다. 안전한계율의 의미는 예상 수리서비스 수요가 56.9% 수준 이하로만 떨어지지 않으면 이익이 보장된다는 의미이다.

결론적으로 부산항 수리조선소가 건립 후 연간 약 44척 이상의 선박수리를 30년간 이행하게 되면 투자 및 운영비를 회수할 수 있게 되고, 순현재흐름(현재 할인 이익)은 발생하지 않게 된다는 사실을 보여주고 있다. 이러한 손익분기점 달성 수리척수와 설문조사

를 통해 예측된 연간 102척 이상의 수리의향(예상 수리수요) 척수를 비교해 볼 때, 안전한계 관점에서 부산항 수리조선소의 수리 수급은 일차적으로 문제가 되지 않을 것으로 판단된다.

VI. 결론

본 연구는 선박의 초대형선 도입으로 대형선 수리 수요가 증가하고 있으며, 해상 오염물질 규제강화로 스크리버와 선박평형수처리장치를 부착하는 선박개조 시장이 확대되고 있는 상황에서 우리나라 대형 수리조선소의 건립 필요성을 고찰하고, 수리조선소 경쟁력 결정요인들을 도출하여 경쟁력을 평가하였으며, 수리조선소 건립 운영의 경제적 타당성을 검증하였다.

국적선사와 선박관리회사 관리선박의 3만GT 이상 대형선 중에서 98.7%가 해외 수리조선소를 이용함에 따라 연간 약 3,178억원의 수리금액이 해외로 유출되고 있으며, 해외 수리조선소의 이동비용도 437억원 이상 발생하는 것으로 조사되었다. 그리고 해외에서의 선박수리 과정에서 우리나라 조선소에서 건조한 LNG/LPG과 PCTC 등 고부가가치 선박의 핵심 기술이 유출되고 있으며, COVID 19에 의해 약 200척 이상의 선박들이 중국 입국 제약으로 선박검사 및 수리 문제가 발생하고 있다.

국내 대형수리조선소 부재에 따른 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 방안으로 부산항에 대형 수리조선소 건립 및 운영방안이 제시되었다. 부산항은 연간 2만6천척 이상의 외항선이 입항하고 있으며, 조선 및 조선기자재산업과 선용품 그리고 예·도선업 등의 항만물류산업이 발달하여 수리조선 수요와 공급망 인프라가 잘 갖추어져 있어 수리조선소 입지에 가장 유리한 강점을 지니고 있다. 해양수산부는 부산항의 수리조선 입지상의 강점을 활용하여 신항에 수리조선단지를 지정하고(제4차(2021~2030) 전국항만기본

계획) 대형수리조선소 건립을 위한 민간투자사업을 추진하고 있다.

부산항 수리조선소의 건립 타당성을 검증해 보기 위하여 수리조선소의 경쟁력 결정요인에 대한 AHP 분석을 실시하였다. 수리조선소 경쟁력 결정요인의 중요도는 입출항 안전성, 수리기술력, 도크 및 안벽 시설, 수리비용, 수리기간(납기준수), 수리 부품 조달 등의 순서로 나타났다.

그리고 향후 건립될 부산항 수리조선소의 경쟁력에 대한 AHP 분석에서는 이동 거리, 수리서비스 품질, 수리 부품 조달과 입출항 안전성, 수리 기술력, 도크 및 안벽 시설, 수리기간(납기준수) 순으로 나타났다. 부산항 수리조선소는 부산항 입항 선박들이 기항 시에 바로 이용할 수 있으므로 이동거리 경쟁력이 가장 높으며, 해운기업들이 수리조선소를 결정함에 있어서 중요하게 판단하고 있는 경쟁력 요인 대부분에서 부산항 수리조선소의 경쟁력이 높은 것으로 나타났다. 수리비용에서는 경쟁력이 높지 않은 것으로 평가되었는데, 선종별 수리단가가 중국 수리조선소의 81%~118.5% 수준이며, 이동비용과 이동기간 영업손실을 포함하면 수리비용 경쟁력도 높은 것으로 평가된다.

부산항 수리조선소의 건립 및 운영 타당성을 경제적 측면에서 분석해 보기 위한 비용-편익 분석을 실시하였다. 부산항 수리조선소의 건립 총사업비는 설계비, 총공사비, 용지구입 및 보상비, 운영설비비 등 총 6,008.9억원이며, 재료비와 노무비 그리고 경비(제경비, 유지관리비, 동력비, 보험료 등) 등의 운영비는 연 1,392억원으로 조사되었다.

부산항 수리조선소에서 검사 및 수리 의향이 있는 3만GT 이상 선박 303척, 개조의회향 선박 148척이 조사되었는데, 이를 선박검사 주기와 선박의 연평균 증가율을 반영하여 부산항 수리조선소의 연간 수요로 추정된 결과 2022년 100.73척에서 2030년에는 107.07척으로 추산되었다. 이들 수리수요에 의한 수리수익은 2022년 기준으로 1,715억원이며, 2030년에

는 2,156억원으로 증가하는 것으로 나타났다.

부산항 수리조선소의 기타편익으로 해외수리 조선소로의 연간 이동비용 절감 편익을 2020년 용선료 기준으로 141.8억원으로 추산하였고, 토지조성 편익 103.3억원을 산정하였으며, 영업설비 잔존가치 편익 650억원은 최종년도 편익에 포함시켰다.

부산항 수리조선소의 공사기간은 4년이며, 운영개시 후 30년을 합한 총 34년을 대상으로 순현재가(NPV)의 계산과 함께 내부수익률(IRR)과 B/C비(cost-benefit ratio)를 분석하였다. 분석결과, 부산항 수리조선소 건립 및 운영 투자사업의 순현재가치는 4,404억원, 내부수익률은 9.9%로 사회적 할인율(4.5%)보다 높으며, 비용 대비 편익 비(B/C)가 1.168로 높게 나타나 경제성 타당성이 있는 것으로 나타났다.

그리고 부산항 수리조선소의 수리수요의 적정성과 수익성을 살펴보기 위하여 손익분기점 분석을 실시하였는데, 사업기간동안 연간 45.8척을 수리할 경우 B/C비가 1.0으로 나타나 부산항 수리조선소의 수리수요는 안전한게 관점에서 문제가 되지 않는 것으로 분석되었다.

본 연구는 국내 대형 수리조선소 부재에 따른 문제점을 제시하고, 이에 대한 해결방안으로 부산항 수리조선소의 건립 타당성과 경쟁력을 실제적인 정량적 자료와 설문조사를 통해 객관적으로 평가하였는데 연구의 의의가 있다. 본 연구는 선사 및 선박관리회사 담당자들의 객관적 평가에 근거하여 부산항 수리조선소의 경쟁력을 논리적으로 분석하고, 수리조선소 건립 및 운영 비용과 기대 수익을 현재의 공사비와 선가수리비 등의 현실적 자료에 근거하여 산정하고, 순현재가와 내부수익률 그리고 B/C비 등의 지표로 경제성을 종합적으로 평가하였다.

해운업계의 대형선 전문 수리조선소의 건립 필요성에 대응하여 본 연구는 접근성과 서비스 인프라 측면에서 유리한 산업적 입지를 가지고 있는 부산항 수리조선소의 글로벌 경쟁력과 경제적 타당성을 검증하여 건립의 논리적 타당성과 사업 추진의 이론적

기반을 제공하는 매우 시의적절한 연구로 평가된다.

본 연구결과를 바탕으로 부산항 수리조선소가 성공적으로 건립, 운영되면 선박수리비 및 High-Tec 선박 기술의 해외유출을 방지하고, 해운, 조선, 항만 물류 산업과의 연계 시너지 효과를 창출하여 동북아시아의 허브항으로서의 부산항의 국제적 위상 제고와 경쟁력 강화에 이바지하게 될 것이다.

본 연구는 부산항 수리조선소의 수요를 2020년 설문조사 자료를 근거로 연간 수리 척수를 산정하고, 개조 척수는 매년 동일한 것으로 가정하였는데, 향후 초대형선 및 고부가가치 선박의 증가와 친환경 선박 개조 증대에 따른 수리조선 수요 증가와 이에 따른 수리조선소의 설비 규모와 수익 증가를 예측하여 반영하지는 못하였다. 향후 연구에서는 장기적인 관점에서 수리조선 수요 증가요인을 예측하고 이를 수용할 수 있는 수리조선소의 적정 규모를 산정하여 경제성을 분석할 필요가 있다.

참고문헌

강강석(2012), 한국과 중국·일본의 조선산업 국제경쟁력 비교 분석, 부산대학교 석사학위 논문.
 공공투자관리센터(2020), 부산항신항 수리조선 민간투자사업 2016년도 직격성 조사보고서, 한국개발원.
 김도현(2017), 선박수리계약에 관한 연구, 한국해양대학교 석사학위논문.
 김성태(2009), 퍼지계층분석법을 이용한 부산지역 수리조선업의 경쟁력 제고방안에 관한 연구, 부산대학교 박사학위논문.
 김영재·박은엽, 선박수리업체 지역별 효율성 및 생산성 비교분석, 경제연구, 제34권 제2호, .
 민세홍·김환성·이재원(2020), 부산지역 선박수리 경쟁력 제고 방안에 관한 탐색적 연구, 「해운물류연구」 제36권 제4호, 533-553.
 박병주(2012), 신항 부가가치 제고를 위한 수리조선단지 조성, 경남정책 Brief 2012-03, 경남연구원, 1-8.
 박재윤(2020), 부산항 수리 조선 산업 활성화를 위한 e-platform활용 방안 연구, 한국해양대학교 석사학위논문.

산업연구원 (2003), 「조선산업의 경쟁요소별 분석 및 대응 전략」, 산업연구원.
 서무진(2010), 전남 수리 조선산업 경쟁력 분석, 목포대학교 석사학위논문.
 송하철·서무진·염재선(2010), 한국 수리조선산업의 국제경쟁력 분석, 한국항해항만학회지, 제34권 제10호, 799-805.
 신영란·김길수·김강혁(2013), 부산항 선박수리업 활성화 방안에 관한 연구, 해운물류연구, 제29권 제1호, 151-174.
 신용무(2012), 수리선박 전용부두 확보의 필요성, 해양한국, 2012년 2호, 한국해사문제연구소, 94-95.
 신용준·배후석·임지형·신상훈(2020), 부산항 신항 수리조선 민간투자사업 수요 및 경제적 타당성 분석, 한국해양대학교.
 오진석·신용준·이상득(2007), 수리조선산업을 활용한 부산신항 활성화 방안, 한국마린엔지니어링학회지, 제31권 제6호, 810-817.
 이동주·조상현·김아린(2014), 한국무역의 포트폴리오 다양화 방안: [REI II. 新 성장동력의 발굴 : 선박수리(Ship Repair)시장, Trade Focus, Vol.13, No.39, 한국무역협회 국제무역연구원.1-13.
 이은창(2018), 국내 조선산업의 혁신성장 모색 - 대형선박 수리·개조산업을 중심으로 -, KIET 산업경제, 2018년 8월호, 산업연구원, 32-44.
 이태우·박남규(2002), 선박수리 및 선박물품공급업체의 e-Business프로세스 분석, 한국해운학회지, 제35호, 177-195.
 이현우(2012), 부산 신항 대형 선박 수리 조선 단지 입지 변경, 부산일보사, 2012.8.3.
 이호춘·류희영(2019), IMO 배출가스 규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략, 현안연구 2018-30, 한국해양수산개발원.
 이희웅·박재현·김정환(2017), 중소 조선산업 대안시장으로써의 친환경 선박 개조산업, 대한조선학회지, 54권 4호, 5-8.
 장근호(2016), 해외수리선박 관세체계 개선방안, 한국조세연구포럼.
 한국조선해양플랜트협회(2019), 조선자료집 2018.
 한국해운협회(2021), 해사통계 2020.
 허윤수·연정흠·조소희(2004), 부산항 선박수리단지 육성방안, 동아시아물류동향, 제13호, 부산연구원, 55-63.
 Ameer Mous(2011), *A Study on the competitiveness of ship repair industry in Busan area using AHP*, Dissertation for Master's Degree KMOU.
 Clarkson Research(2010), *World Shipyard Monitor*.

- Clarkson Research(2020), *World Fleet Register*.
- Drewry(2002), *Marine Equipment Market*, Drewry Shipping Consultants Ltd., London..
- _____ (2005), *Global Shiprepair Market Outlook to 2005*, Drewry Shipping Consultants Ltd., London.
- Dussan, R. C.(2007), *Shiprepair competition : drivers and opportunities*, WMU(World Maritime University) dissertation of MSc.
- IBIS World(2020), *Ship Repairing and Conversion Industry in China - Market Research Report*(www.ibisworld.com/industry/china/ship-repairing-and-conversion.html).
- Motorship(2006), *Worldwide Ship Repair Directory 2006-2007*, Kent: Nexus Media Communications.
- Ocean Shipping Consultants(OSC)(2002), *The World Ship Repair Market to 2015*, Surrey: Author.
- OECD(2015), *Peer Review of the Korean Shipbuilding Industry and Related Government Policies*, OECD.
- Özğür Umut Senturk(2010), The interaction between the ship repair, ship conversion and ship building industries, *OECD Journal: General Papers*, Volume 2010 Issue 3, OECD. 7-36.
- Peter Y. C. NG, Margaret Nowak, Alma Whiteley(2008), Cooperative Goals in the Chinese Work Environment: A Hong Kong Case Study, *Asia Pacific Business Review*, 14(4), 513-533..
- Shamika N. Sirimanne(2019), *Review of Maritime Transport 2019* (https://unctad.org/system/files/non-official-document/TDC11_item4_Pres_SSirimanne_eng.pdf), UNCTAD.
- 네이버 지식백과, 두산백과: 선박검사, 선박수리공사, 선박개조공사(<https://terms.naver.com/list.naver?searchId=pv327>)
- 영국 클락슨 - www.clarksons.net
- 일본선급협회 - www.classnk.or.jp

우리나라 수리조선의 경쟁력 및 경제성 평가에 관한 연구

김덕섭 · 신상훈 · 신용준

국문요약

본 연구는 초대형선 도입으로 대형선 수리 수요가 증가하고 있으며, 해상 오염물질 규제강화로 스크러버와 선박평형수처리장치를 부착하는 선박개조 시장이 확대되고 있는 상황에서 우리나라 대형 수리조선소의 건립 필요성을 고찰하고, 수리조선소 경쟁력 결정요인들을 도출하여 경쟁력을 평가하였으며, 수리조선소 건립 운영의 경제적 타당성을 검증하였다.

수리조선소의 경쟁력 결정요인에 대한 AHP 분석결과, 수리조선소 경쟁력 결정요인의 중요도는 입출항 안전성, 수리기술력, 도크 및 안벽시설, 수리비용, 수리기간(납기준수), 수리 부품 조달 등의 순서로 나타나 해운선사 및 선박관리회사들은 수리조선소를 선택함에 있어서 수리조선 인프라와 수리기술 및 품질 등을 가장 중요하게 고려한다는 것을 알 수 있다.

향후 건립될 부산항 수리조선소의 경쟁력에 대한 AHP 분석에서는 이동 거리, 수리서비스 품질, 수리 부품 조달과 입출항 안전성, 수리 기술력, 도크 및 안벽 시설, 수리기간(납기준수) 순으로 나타났다. 이는 부산항 입항 선박들이 기항 시에 바로 이용할 수 있으므로 이동거리 요인의 경쟁력이 가장 높으며, 해운기업들이 수리조선소를 결정함에 있어서 중요하게 판단하고 있는 경쟁력 요인 대부분에서 부산항 수리조선소의 경쟁력이 높다는 것을 나타낸다.

부산항 수리조선소의 건립 및 운영 타당성을 비용 편익 분석(cost-benefit analysis)한 결과, 순현재가치는 4,356억원, 내부수익률은 9.8%로 사회적 할인율(4.5%)보다 높으며, 비용 대비 편익 비(B/C)가 1.167로 높게 나타나 경제성 타당성(economic feasibility)이 있는 것으로 나타났다.

연구결과 부산항 수리조선소의 필요성과 경제적 타당성이 충분히 확보되고 있으며, 경쟁력에 대한 평가도 높게 나타나므로, 실무적 관점에서 본 연구는 부산항 수리조선소 건립의 논리적 타당성과 사업 추진의 이론적 기반을 제공할 수 있을 것이다.

주제어: 수리조선, 대형 수리조선소 건립, 경쟁력, AHP분석, 경제성 분석