

## 계층분석법(AHP)을 이용한 친환경선박 보급정책의 중요도 분석

배철수\* · 양원재\*\*†

\* 목포해양대학교 해상운송시스템학과 석사과정, \*\* 목포해양대학교 항해학부 교수

Analysis of the Importance of Eco-friendly Ship Dissemination Policy  
using the Analytic Hierarchy Process

Cheol-Su Bae\* · Won-Jae Yang\*\*†

\* Master Degree Course, Department of Maritime Transportation System, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

\*\* Professor, Division of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

**요 약** : 국제해사기구(IMO)에서 선박으로부터 배출되는 온실가스 등 대기오염물질을 감축하기 위해 해운분야 환경규제를 강화하고 있어 전 세계적으로 조선·해운산업의 패러다임이 친환경·고효율 선박으로 전환되고 있다. 우리나라도 친환경선박을 보급하기 위해 2020년부터 친환경선박 보급 확대 정책을 추진하고 있다. 본 논문은 우리정부의 친환경선박 보급정책에 대하여 전문가 12명을 대상으로 설문 조사를 실시하고, 계층분석법(AHP)을 활용하여 정책의 중요도를 평가하였다. 분석결과, 6개 중점추진과제 중에서 무탄소 및 저탄소 선박 개발을 위한 “미래 친환경선박 세계 선도 기술 확보” 정책이 가장 중요한 것으로 나타났다. AHP 분석을 통한 친환경선박 정책의 중요도를 분석한 본 연구는 국제해양환경규제에 선제적으로 대응하고, 우리 해운 및 조선 산업의 보호와 신산업 육성 측면에서 예산 배분 및 정책 개발 등 정책 집행의 효율성을 제고할 수 있는 방향 설정을 위한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

**핵심용어** : 국제해사기구(IMO), 친환경선박, 온실가스(GHG), 탄소중립, 계층분석법(AHP)

**Abstract** : The International Maritime Organization (IMO) is tightening environmental regulations in the shipping sector to reduce air pollutants such as greenhouse gases emitted from ships. Meanwhile, the paradigm of the shipbuilding and shipping industries is shifting toward eco-friendly and high-efficiency ships worldwide. The Republic of Korea is also promoting a policy to expand the supply of eco-friendly ships from 2020 to disseminate them. In this article, a survey was conducted with 12 experts on the government's eco-friendly ship supply policy, and the priority of the policy was evaluated using the analytic hierarchy process (AHP). As a result of the comprehensive evaluation of the priorities for six priority tasks, “Securing the world's leading technology for future eco-friendly ships” for the development of carbon-free and low carbon ships was the highest. This study, which analyzed the importance of eco-friendly ship policies through AHP analysis, can be used as data to preemptively respond to international marine environmental regulations and to improve policy execution efficiency such as budget allocation and policy development regarding protecting national shipping and shipbuilding industries.

**Key Words** : IMO, Eco-friendly ship, GHG (Greenhouse Gases), Carbon neutral, AHP (Analytic Hierarchy Process)

## 1. 서 론

해상운송은 철도, 항공 등 타 운송수단에 비해 대량의 화물을 운송하는데 효율적이다. 하지만 국제무역의 성장 추세에 따라 해상운송 또한 증가하면서 선박에서 발생하는 대기오염물질이 인간의 건강을 위협하고, 지구 환경변화의 원인

이 되고 있다. 이에 따라 국제해사기구(IMO)는 선박에서 발생하는 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx) 등 대기오염물질의 배출을 제한하는 등 해양환경규제를 지속 강화하고 있으며, 전 세계 주요국들은 대기오염물질 배출규제해역 지정 등 더욱 강화된 환경규제를 도입하고 있다. 이와 더불어 2018년 IMO는 2050년까지 온실가스(CO<sub>2</sub>) 배출량을 2008년 대비 50% 감축하는 목표를 설정하여 온실가스 규제도 지속 강화할 예정으로 해운 및 조선 산업의 친환경선박 전환이 불가피한 상황이다.

\* First Author : cs3010@korea.kr, 044-200-6271

† Corresponding Author : wjyang@mmu.ac.kr, 061-240-7176

전 세계 상선의 약 5.6%, 국내선박의 약 3.4%만이 친환경 기술이 적용되고 있으며, 해외 유수선사들이 미래 환경규제 대응을 위한 친환경·고효율 선박으로 전환을 서두르고 있어 친환경선박 시장이 급성장 중이다. 전문가들은 2025년까지는 LNG 추진선박의 증가가 가속화하고, 2030년 이후 무탄소선박의 상용화가 시작되며, 2040년 이후에는 기존 연료 선박은 퇴출될 것으로 예상하고 있다(MOF and MOTIE, 2020).

IMO의 해양환경규제에 적극적이고 능동적으로 대응하기 위해 유럽연합(EU), 미국, 중국 등 주요국은 국가계획을 수립하여 추진 중이며, 메탄올, 수소, 암모니아 등 친환경 연료 추진선박 시장 선점을 위한 기술개발 및 시범선박 운영을 경쟁적으로 추진하고 있다.

정부는 친환경선박 기술개발 및 보급 경쟁이 가속화되고 있는 현 시점은 향후 미래 신시장 판도를 결정할 중요한 시기로 판단하고, 친환경선박 패러다임 변화에 체계적으로 대응하기 위해 2018년에 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(약칭 : 친환경선박법)」을 제정하였다.

정부는 친환경선박법에 따라 미래 친환경 선박을 확보하기 위한 기본방향과 목표를 제시할 중장기 전략인 “친환경선박의 개발 및 보급 기본계획”을 2020년 수립하여 시행하고 있다. 또한 기본계획의 연도별 이행을 위한 “환경친화적 선박의 보급시행계획”을 수립하여 추진하고 있다(MOF, 2019).

이러한 체계적인 친환경선박 추진정책에도 불구하고, 정책의 우선순위 판단 및 예산 편성시 활용할 수 있는 정책별 중요도 분석에 관한 연구는 미흡한 상황이다. 친환경선박 정책이 시행된지 2년이 경과한 현시점에서 정책의 중요도에 대한 평가를 통해 적절한 선택과 집중이 필요하며, 지속적으로 변화하는 국제환경규제에 우리 산업계가 적시에 대응할 수 있도록 지원할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 정부에서 시행중인 친환경선박 정책에 대한 전문가 설문조사 및 계층분석적 의사결정기법 (Analytical Hierarchy Process, 이하 AHP)를 활용한 주요 정책의 중요도를 분석하여 한정된 정부의 예산 및 연구역량을 집중할 정책을 식별함으로써 한국형 친환경선박의 신속한 보급 확산에 기여하고자 한다.

## 2. 국제해양환경 규제 및 국내 대응현황

### 2.1 글로벌 해양환경규제 강화

IMO는 선박으로 인한 대기, 수자원, 해양생태계 등의 오염을 방지하기 위해 다양한 협약을 마련하여 규제하고 있다. IMO의 해양환경 보호를 위한 규제는 해양오염방지협약(MARPOL)을 기본적으로 말할 수 있으며, 해당 협약에는 기름, 산적유해액체물질, 포장된 형태의 유해물질, 선박의 오수,

선박의 폐기물, 대기오염물질 등을 관리하고 규제하기 위해 Table 1과 같이 6개의 부속서로 구성되어 있다. 그 외 유류오염 대응 및 협약에 관한 국제협약(OPRC 협약), 선박유해방오도료협약(AER 협약), 선박평형수관리협약(BWM 협약), 선박재활용협약(SRC 협약) 등을 채택하였다(Park et al., 2020).

Table 1. Emission control substances by MARPOL ANNEX

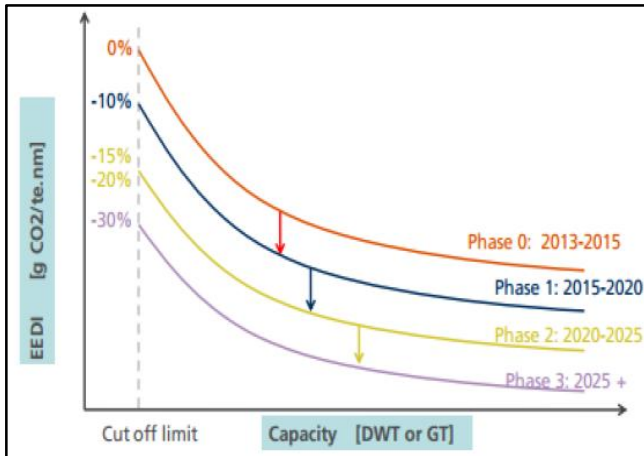
Annex	Substance	Main contents
I	Oil	○ Effective prevention of oil pollution ○ Requirements of double hull & bottom
II	Noxious liquid substances	○ Discharging standards and management about 250 substances
III	Packaged Harmful substances	○ Pollution prevention measures such as packaging, labeling, documentation, limiting capacity
IV	Sewage	○ Discharging standards and sewage equipment
V	Garbage	○ General prohibition on discharge
VI	Air pollution	○ Emission control of NOx, SOx, GHG etc.

MARPOL 부속서 VI에 따라 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 미세먼지 등 대기오염물질의 배출을 규제하며, 황산화물(SOx)을 규제하기 위해 2020년부터는 전 해역에서 0.5% 이하의 저유황유를 사용하거나 스크러버(scrubber)를 통해 황산화물을 배출 제한기준 이하로 배출시킬 것을 의무화하였다. 다음으로 산성비를 일으키는 질소산화물(NOx)을 규제하기 위해 디젤엔진 출력이 130 kW 이상일 경우 배출허용기준은 건조시기와 운항해역에 따라 Table 2와 같으며, Tier I, Tier II, Tier III으로 구분되어 적용되고, 2000년부터 전 세계 해역에 Tier I, 2011년부터 Tier II, 그리고 2016년부터 배출규제해역(북미연안, 카리브해), 2021년부터 발틱해와 북해가 배출규제해역에 포함되어 Tier III을 적용하고 있다(MOF, 2020).

Table 2. NOx Emission allowance

Tier	Date of Construction	Emission allowance(g/kWh)		
		n(rpm)<130	130≤n<2000	n≥2000
I	2000.1.1	17.0	45.0 <sup>n<sup>-0.2</sup></sup> ex) 720rpm, 12.1	9.8
II	2011.1.1	14.4	44.0 <sup>n<sup>-0.23</sup></sup> ex) 720rpm, 9.7	7.7
III	2016.1.1	3.4	9.0 <sup>n<sup>-0.2</sup></sup> ex) 720rpm, 2.4	2.0

특히, 지구 온난화의 주범인 온실가스(CO<sub>2</sub>) 감축을 위해 IMO는 선박온실가스 감축 방안 중 하나로 선박에너지효율 설계지수(EEDI, 1톤의 화물을 적재한 선박이 1해상 마일 운항시 배출되는 이산화탄소 양)를 부속서 VI에 추가하여 2013년부터 EEDI 값이 배출 기준값 보다 높을 경우 선박 인도 및 취항이 금지되며, Fig 1과 같이 EEDI가 지속적으로 강화되는 추세에 있다.



Source: IMO(2016), Ship Efficiency Regulations and Related Guidelines

Fig. 1. Trend of reinforced EEDI.

2018년 4월 제72차 IMO MEPC(해양환경보호위원회) 회의에서 2050년까지 전 세계 선박온실가스 배출량을 2008년 대비 50% 감축하는 내용의 온실가스(GHG) 감축 초기전략을 발표하였으며, 여기에는 GHG 배출량을 단계적으로 저감하여 최종적으로는 금세기 후반 탈탄소를 비전으로 수립하고, 기존 시행하던 EEDI를 현재보다 더욱 강화하여 2030년까지 2008년 대비 최소 40% 감축을 목표로 설정하였다(MOF, 2020).

IMO의 해양환경규제에 적극적으로 대응하기 위해 전세계 70여개 나라가 탄소중립(온실가스 배출량을 최대한 줄이고 나머지 배출원의 온실가스 배출량은 조립사업과 탄소 포집 기술 등을 활용해 대기 온실가스를 제거하여 순배출량 ‘0’ 달성된 상태)을 선언하였다(Park and Kang, 2021). 주요국들이 추진하고 있는 친환경선박 정책은 Table 3과 같으며, 주요 내용을 살펴보면, EU는 연구개발 프로그램 “Horizon 2020”을 통해 GHG 감축 기술개발에 적극 투자 중이며, 미국은 수소연료전지·LNG선박·전기추진선박 기술개발 지원, 일본은 신선행·최적설계 기술개발 및 선박운항 생산성 향상 등 연구 지원, 중국은 “제조 2025” 정책 등 친환경선박 시장 선점을 위한 기술개발을 경쟁적으로 추진하고, 친환경 해운으로 전환에 따른 보조금 지급, 세제혜택 및 금융 지원 등 친환경선박 보급 확대방안도 함께 추진하고 있다(MOF and MOTIE, 2020).

Table 3. Eco-friendly ship policy of major countries

Country	Main policy
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensive investment for technology development of eco-friendly ship through “Horizon 2020”, the largest European R&amp;D support program</li> <li>Tax and pier fee reduction etc. operation of the Green shipping guarantee program(‘16~)</li> </ul>
USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>R&amp;D support through marine environment and technical support program(‘16~)</li> <li>Incentives such as subsidies for reducing diesel exhaust gas from ports and ships(‘06~)</li> </ul>
JAPAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>R&amp;D support for new hull development, optimal design technology, ship construction &amp; operational productivity improvement</li> <li>Shipping company NYK issues 100 billion won worth of 5-year green bonds(‘18~)</li> </ul>
CHINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Developing the shipping industry as one of the top 10 core industries through “Made in China 2025” policy</li> <li>Subsidies for Eco-friendly ship</li> </ul>

## 2.2 국내 친환경선박 개발 및 보급 정책

우리나라는 IMO의 환경보호 규제 강화가 해양환경을 보호함과 동시에 친환경 기자재 산업이 발전할 수 있는 기회라는 것에 주안점을 두고 있다. 해운 및 조선업계가 IMO 환경협약에 대응하기 위해 노력하기 시작하면서 선박으로부터 배출되는 모든 해양 및 대기오염물질을 저감하는 선박을 의미하는 친환경 선박(Green Ship)의 개념이 나타났다(Park et al., 2016). 선박의 환경오염물질 배출을 최소화하거나 저탄소 연료를 사용하는 주기관(Chengpeng et al., 2015), 평형수처리 시스템, 고효율 추진기 등의 기술을 반영한 선박은 기존 선박에 비하여 환경을 저해하는 물질의 배출량을 획기적으로 감축하고 효율을 높일 수 있기 때문에(Gallagher et al., 2003) 국가적 입장에서 친환경선박 확대의 필요성이 더욱 증대되고 있다(Kim and Kim, 2014).

이에 따라 정부에서는 해양환경 규제 및 친환경 선박 신시장에 대한 적극적인 대응을 위해 2018년 「환경친화적 선박의 개발 및 보급촉진에 관한 법률」을 제정하여 2020년 1월부터 시행하였으며, 2020년 12월에는 친환경선박 개발 및 보급을 촉진하기 위한 「제1차 친환경선박 개발·보급 기본계획」(해양수산부장관과 산업통상자원부장관이 환경친화적 선박의 개발 및 보급을 촉진하기 위해 매 5년마다 공동으로 수립하는 법정계획)을 마련하고, 그린뉴딜·탄소중립과의 정책연계 및 한국형 친환경선박 이미지 창출을 위해 “2030 그린쉽-K 추진전략”이라고 명명하였다.

제1차 기본계획의 주요정책은 Fig. 2와 같이 첫째, 미래 친환경선박 선도기술 개발, 둘째, 신기술 확산을 위한 시험 기반 구축, 셋째, 한국형 실증 프로젝트(그린쉽-K) 추진, 넷째, 연료공급 인프라 확충, 다섯째, 친환경선박 보급 촉진, 여섯째 친환경 선박시장 주도 생태계 조성 등 6개 주요정책 및 13개 보조정책으로 구성되어 있다(MOF and MOTIE, 2020).

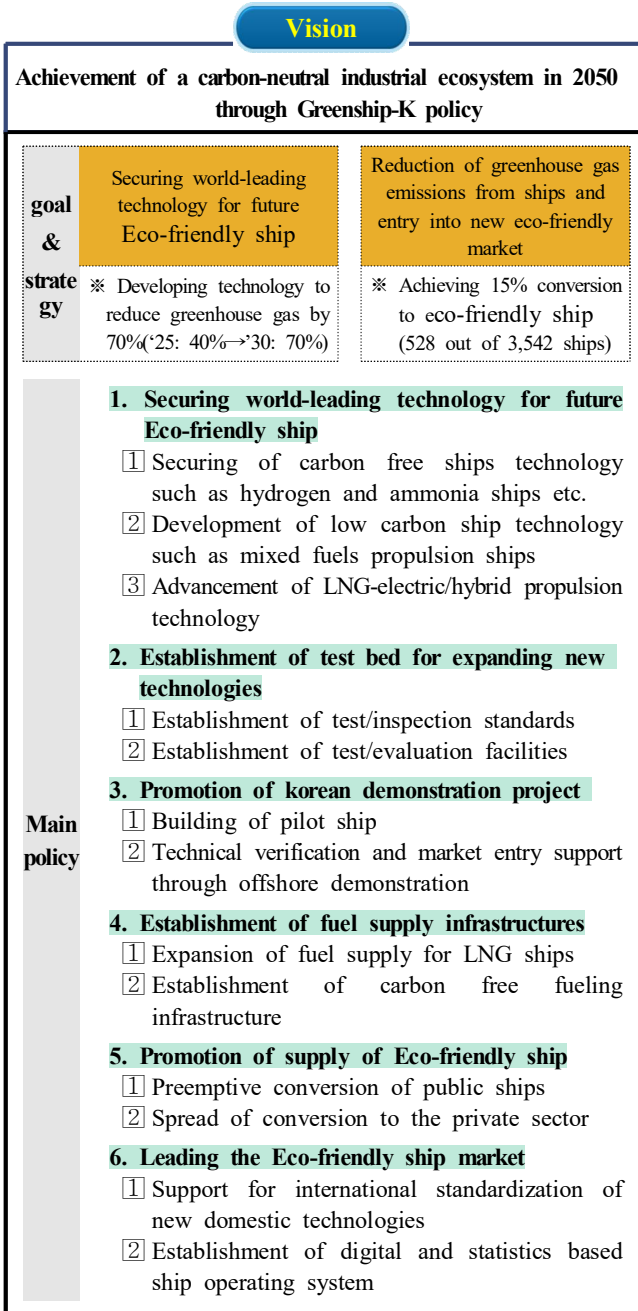


Fig. 2. Master plan for expanding Eco-friendly ship.

### 3. 친환경선박 개발 및 보급 기본계획의 주요정책에 대한 중요도(우선순위) 분석

#### 3.1 계층분석법(AHP) 조사내용 및 방법

AHP기법은 Satty(1983)에 의해 개발된 분석기법으로 의사결정의 계층구조를 구성하는 요소간의 쌍대비교를 통해 계량화가 곤란한 문제나 어려운 의사결정에 있어 객관적 지표를 제시하여 의사결정을 하는데 유용하게 활용되고 있다. AHP 분석기법은 총 3단계의 모델 구조를 통해 연구가 수행되며, 1단계로 의사결정을 위한 계층의 구조화 단계(Decomposition)가 필요하며, 2단계는 계층화된 요인들의 쌍대비교를 통한 평가작업(Judgment)이며, 마지막 3단계는 평가결과의 우선순위를 결정하는 결합과정(Synthesis)으로 평가기준의 경우, 일관성 지수(Consistency Index)가 0.1 이하인 경우에 평가의 일관성이 있다고 판단하고 있다(Harker and Vergas, 1987).

본 연구는 정부에서 시행하고 있는 친환경선박 개발 및 보급 기본계획에 포함된 주요 정책들을 중요도 순으로 비교 분석하는 것이다. 이를 위해 분석 계층구조를 도출하고 1계층은 기본계획상 목표와 비전을 실현하기 위해 중요한 요인으로 고려되는 “정부지원 시급성”, “산업경쟁력 제고”, “해양환경 개선 기여도” 그리고 “글로벌 규제 대응 기여도” 등 총 4가지 평가기준을 Table 4와 같이 선정하였으며, 2계층은 기본계획의 주요정책 6개를 설정하여 Fig. 3과 같이 계층모델을 마련하였다(Choi et al., 2021).

Table 4. Evaluation criteria and definitions

Evaluation criteria	Definitions
Urgency of government support	Urgency of implementing policies to respond to global regulations or preoccupy future markets
Industrial competitiveness enhancement	Enhancement of competitiveness of domestic shipbuilding and shipping industry in global market
Improvement of marine environment	Contribution to reduction of pollutants emitted by ships such as GHG, NOx, SOx
Responding of global regulatory	Contribution to response to international marine environment regulations

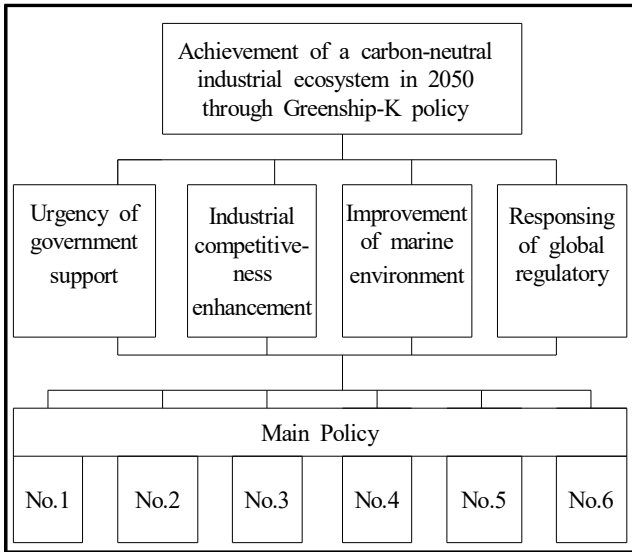


Fig. 3. Hierarchical structure of Eco-friendly ship Policy.

AHP분석은 전문가의 경험과 직관을 활용하여 상대적 중요도를 분석하는 기법이므로 전문가 집단을 대상으로 각 집단별 소수정예의 응답자를 선정하여 연구 분석에 활용한다(Moon and Lee, 2015). AHP분석의 최대 장점은 소수의 응답자를 대상으로 과학적인 방법으로 선호도를 산출할 수 있다는 점이며, 통상 각 분야별 전문가 3인 이상 정도면 무리가 없다고 본다(Kim and Nam, 2010). 따라서 본 연구에서는 AHP 분석을 위한 설문조사 대상자로 대학교, 해운회사, 선급협회, 공무원 등 각 분야별 전문가 3인으로 총 12인을 선정하였다. 이메일을 통해 AHP 설문을 실시하였으며, 전문가 12인 모두 응답하였고, 일관성지수(Consistency Index)가 모두 0.1 이하로 나타나 타당성 검증기준을 통과하여 총 12부의 설문지를 지표별 가중치 도출에 활용하였다.

### 3.2 평가기준에 대한 중요도 분석결과

평가기준에 대한 쌍대비교 결과는 Table 5와 같으며, 중요도는 “정부지원 시급성(0.343)”이 가장 높게 나타났고, “산업 경쟁력제고(0.239)”, “해양환경 개선 기여도(0.217)”, “글로벌 규제 대응 기여도(0.198)”가 그 뒤를 이었다.

현재 친환경선박 기술개발이 초기단계이고 관련 시장이 성숙하지 않은 상태로 국내기업이 글로벌 경쟁력을 확보하기 전까지는 국제적 해양환경 규제 대응 및 미래 시장 선점을 위해 무엇보다 정부지원 시급성을 중요하게 고려한 것으로 분석되었다.

본 연구의 평가기준에 대한 비일관성 비율은 0.009로 설문결과와 신뢰성은 확보된 것으로 분석되었다.

Table 5. Consequence of the importance of the evaluation criteria

Evaluation Criteria	Urgency of government support	Enhancing industrial competitiveness	Improvement of marine environment	Responding of global regulatory
Importance Factor	0.343	0.239	0.217	0.198
Rank	1	2	3	4
Inconsistency Ratio	0.009			

### 3.3 평가기준별 중점추진정책의 중요도 분석결과

1차 계층의 평가기준별로 2차 계층구조에 해당되는 친환경선박 중점추진정책에 대한 중요도 분석결과는 Table 6과 같고, 주요 분석내용은 다음과 같다.

첫째, “정부 지원 시급성” 측면에서 중요도 분석 결과 “정책1) 미래 친환경선박 세계 선도 기술확보(0.346)”, “정책2) 신기술 확산을 위한 시험기반 구축(0.196)”, “정책3) 한국형 실증 프로젝트 추진(0.165)”, “정책5) 친환경선박 보급 촉진(0.108)”, “정책6)친환경선박 보급 촉진(0.092)”, “정책4) 연료공급 인프라 확충(0.091)” 순으로 나타났다.

둘째, “산업경쟁력 제고” 측면에서 중요도 분석 결과 “정책1) 미래 친환경선박 세계 선도 기술확보(0.318)”, “정책3) 한국형 실증 프로젝트 추진(0.201)”, “정책2) 신기술 확산을 위한 시험기반 구축(0.174)”, “정책4) 연료공급 인프라 확충(0.103)”, “정책6)친환경 선박시장 주도 생태계 조성(0.101)”, “정책5) 친환경선박 보급 촉진(0.099)” 순으로 나타났다.

셋째, “해양환경 개선 기여도” 측면에서 중요도 분석 결과 “정책1) 미래 친환경선박 세계 선도 기술확보(0.239)”, “정책3) 한국형 실증 프로젝트 추진(0.201)”, “정책2) 신기술 확산을 위한 시험기반 구축(0.165)”, “정책4) 연료공급 인프라 확충(0.157)”, “정책5) 친환경선박 보급 촉진(0.147)”, “정책6)친환경선박 보급 촉진(0.087)” 순으로 나타났다.

넷째, “글로벌 규제 대응 기여도” 측면에서 중요도 분석 결과 “정책1) 미래 친환경선박 세계 선도 기술확보(0.221)”, “정책6)친환경선박 보급 촉진(0.206)”, “정책2) 신기술 확산을 위한 시험기반 구축(0.202)”, “정책3) 한국형 실증 프로젝트 추진(0.154)”, “정책4) 연료공급 인프라 확충(0.116)”, “정책5) 친환경선박 보급 촉진(0.099)” 순으로 나타났다.

평가기준별 중점추진정책에 대한 중요도 분석을 종합한 결과, 모든 평가기준에서 “정책1) 미래 친환경선박 세계 선도 기술확보”가 가장 높은 순위를 차지한 것으로 나타났다. 이는 기본계획의 목표인 2030년까지 온실가스 70% 감축 및

Table 6. Consequence of pairwise comparison between major policies by Evaluation Criteria

Evaluation Criteria	Main Policy	Importance Factor	Rank	Inconsistency Ratio
Urgency of government support	No.1 Securing world-leading technology for future Eco-friendly ship	0.346	1	0.011
	No.2 Establishment of test bed for expanding new technologies	0.196	2	
	No.3 Promotion of korean demonstration project	0.165	3	
	No.4 Establishment of fuel supply infrastructures	0.091	6	
	No.5 Promotion of supply of Eco-friendly ship	0.108	4	
	No.6 Leading the Eco-friendly ship market	0.092	5	
Industrial competitiveness enhancement	No.1 Securing world-leading technology for future Eco-friendly ship	0.318	1	0.011
	No.2 Establishment of test bed for expanding new technologies	0.174	3	
	No.3 Promotion of korean demonstration project	0.201	2	
	No.4 Establishment of fuel supply infrastructures	0.103	4	
	No.5 Promotion of supply of Eco-friendly ship	0.099	6	
	No.6 Leading the Eco-friendly ship market	0.101	5	
Improvement of marine environment	No.1 Securing world-leading technology for future Eco-friendly ship	0.239	1	0.006
	No.2 Establishment of test bed for expanding new technologies	0.165	3	
	No.3 Promotion of korean demonstration project	0.201	2	
	No.4 Establishment of fuel supply infrastructures	0.157	4	
	No.5 Promotion of supply of Eco-friendly ship	0.147	5	
	No.6 Leading the Eco-friendly ship market	0.087	6	
Responding of global regulatory	No.1 Securing world-leading technology for future Eco-friendly ship	0.221	1	0.017
	No.2 Establishment of test bed for expanding new technologies	0.202	3	
	No.3 Promotion of korean demonstration project	0.154	4	
	No.4 Establishment of fuel supply infrastructures	0.116	5	
	No.5 Promotion of supply of Eco-friendly ship	0.099	6	
	No.6 Leading the Eco-friendly ship market	0.206	2	

친환경선박 전환율 15% 달성을 위해서는 저탄소 및 무탄소 선박에 대한 기술 확보를 가장 중요한 정책으로 응답자들이 판단한 것으로 분석된다.

### 3.4 중점추진정책 중요도 종합평가 도출

AHP 분석을 통해 친환경선박 정책의 중요도에 대해 평가 기준과 주요정책을 종합적으로 분석한 결과, Table 7과 같이 평가기준에서는 “정부지원 시급성”의 중요도가 가장 높게 나타났다. 또한 주요정책 6개에 대한 중요도를 개별적으로 비교분석한 결과 “미래 친환경선박 세계 선도 기술확보”가 가장 높은 우선순위를 차지한 것으로 나타났다. 이는 전 세계적인 탄소 중립 기조에 따라 해상에서의 환경규제 기준이 높아지면서 해운업계에서는 친환경 연료를 찾고 있지만

기술적 한계와 경제성 문제 등으로 기존 연료를 대체할 만한 친환경 연료가 뚜렷이 나오지 않고 있어 고심이 깊어지는 국내외 업계의 현 상황이 반영되었다고 평가할 수 있다 (edaily, 2022). 이처럼 해상 탄소중립을 위한 대안이 불확실한 상황에서 수소·암모니아 등 무탄소 선박 기술 확보, 혼합연료 추진 등 저탄소 선박 기술 개발 및 LNG·전기·하이브리드 추진기술 고도화 등 세계 선도 기술확보에 정책의 역점을 둘 필요가 있는 것으로 사료된다.

반면에 연료공급 인프라 확충, 친환경선박 보급 촉진 정책은 후순위에 있는 것으로 나타났다. 이는 친환경선박 정책이 초기단계로 우선 친환경선박 기술이 상용화된 이후 동 정책에 대한 관심도가 보다 높아질 것으로 판단했기 때문이라고 분석된다.

계층분석법(AHP)을 이용한 친환경선박 보급정책의 중요도 분석

Table 7. Consequence of comprehensive analysis for main policy

Evaluation Criteria (Importance Factor)	Main Policy	Importance Factor in Total	Total Rank
1. Urgency of government support (0.343)	No.1 Securing world-leading technology for future Eco-friendly ship	0.291	1
	No.2 Establishment of test bed for expanding new technologies	0.185	2
2. Industrial competitiveness enhancement (0.239)	No.3 Promotion of korean demonstration project	0.180	3
	No.4 Establishment of fuel supply infrastructures	0.113	5
3. Improvement of marine environment (0.217)	No.5 Promotion of supply of Eco-friendly ship	0.112	6
	No.6 Leading the Eco-friendly ship market	0.116	4
4. Responding of global regulatory (0.198)			

4. 결론

본 연구는 정부의 친환경선박 개발 및 보급 기본계획상 주요정책의 중요도를 파악하기 위한 목적으로 수행되었다.

정부 정책은 한정된 인력, 예산과 기간 속에서 관련 산업의 경쟁력 강화를 통한 국가경제 발전이라는 목표달성을 위해 추진되어야 한다. 따라서 정책이 효율적으로 집행되기 위해서는 정책의 중요도를 고려하고 검증하는 과정이 필요하다. 특히 친환경선박 정책은 국제 환경규제를 우리 해운 및 조선 산업에 위기가 아닌 새로운 기회로 활용하기 위한 중장기 국가전략으로 정책에 대한 중요도를 확인하는 것은 큰 의의가 있다.

친환경선박 정책의 중요도를 평가하기 위해 AHP 분석을 통해 우선순위를 정하고, 상대적 중요도를 정량화하는 연구를 진행하였다.

본 연구에서는 AHP 분석을 위한 설문조사 대상자로 대학교, 해운회사, 선급협회, 공무원 등 각 분야별 전문가 3인으로 총 12인을 선정하였다. 이메일을 통해 AHP 설문을 실시하였으며, 전문가 12인 모두 응답하였고, 일관성지수(Consistency Index)가 모두 0.1 이하로 나타나 타당성 검증기준을 통과하여 총 12부의 설문지를 분석에 활용하였다.

AHP 분석결과 1계층 평가기준에서는 정부지원 시급성이 가장 중요한 것으로 나타났으며, 응답자들은 친환경선박 기술확보 및 시장 선점을 위해 초기단계인 현 시점에서 무엇보다 정부지원이 시급한 과제라고 인식하고 있는 것으로 분석된다. 2계층 주요정책에서는 미래 친환경선박 세계 선도 기술확보가 가장 중요한 것으로 나타났으며, 이는 기존 선박연료유 사용량을 감축하기 위해 친환경기술을 개발하여 적용하고 있지만, 경제성과 공급 측면에서 부족함이 많은

상황으로, 오염저감 효과, 경제성, 안전성 등을 고려한 저탄소 및 무탄소 기술 확보 정책에 대한 전략적 선택과 집중이 필요한 것으로 분석된다.

위와 같은 분석결과는 국제해양환경규제에 선제적으로 대응하고, 우리 해운 및 조선 산업의 보호와 신산업 육성 측면에서 예산 배분 및 정책개발 등 정책 집행의 효율성을 제고할 수 있는 방향 설정을 위한 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

친환경선박 개발 및 보급 촉진 정책에 대한 평가에 있어서 전문가 설문조사를 통한 분석 결과는 개략적인 우선순위 결정에는 나름대로 도움이 될 수 있으나, 여러 가지 한계가 있어 정책을 추진하는 과정에서 정책의 실효성 등을 평가하여 보완할 수 있도록 실증연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

References

[1] Chengpeng, W., X. Yan, D. Zhang, J. Shi, S. Fu, and A. K. Ng(2015), Emerging LNG-fueled ships in the Chinese shipping industry: a hybrid analysis on its prospects, WMU Journal of Maritime Affairs, 14(1), pp. 43-59.

[2] Choi, J. S., J. S. Lee, and M. Y. Kwon(2021), A Study on the Importance Analysis for Improving the Efficiency of Seafarer's Policy, Journal of Korean Society of Marine Environment & Safety, Vol. 27, No. 2, pp. 219-227.

[3] Edaily(2022), "Shipping industry, 'Worried about finding eco friendly fuel' in response to successive regulations", <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=03558806632196736>, 2022.1.11.

- [4] Gallagher, S. J., D. R. Greenwood, D. Taylor, A. J. Smith, M. W. Wallace, and G. R. Holdgate(2003), The Pliocene climatic and environmental evolution of southeastern Australia: evidence from the marine and terrestrial realm, *Palaeogeography, Paleoclimatology, palaeoecology*, 193(3), pp. 349-382.
- [5] Harker, P. T. and Vargas(1987), The Theory of Ratio Scaled Estimated: Satty's Analytical Hierarchy Process, *Management Science*, Vol. 33, No. 11, pp. 1385-1403.
- [6] Kim, T. G. and H. S. Kim(2014), Study on establishing Green Port Policy in Korea to meet Port's Characteristics: Development of Ulsan Green Port Policy by using AHP, *Journal of Navigation and Port Research*, 38(5), pp. 549-559.
- [7] Kim, J. K. and S. T. Nam(2010), Preference Analysis for U-City Services, *Journal of Information Systems*, Vol. 19, No. 4, pp. 51-63.
- [8] Moon, K. J. and S. H. Lee(2015), An Analysis of priority assessment to execute policy which use AHP-Focusing on tourism industrial policy in Jeju Special Self-Governing Province, *Journal of The Korean Regional Development Association*, Vol. 27, No. 1, pp. 207-223.
- [9] MOF and MOTIE(2020), Ministry of Ocean and Fisheries, Ministry of Trade, Industry and Energy, 2030 Promotion strategy of Greenship-K.
- [10] MOF(2020), Ministry of Ocean and Fisheries, Study on establishing Master plan to promote development and distribution of Eco-friendly ships.
- [11] MOF(2019), Ministry of Ocean and Fisheries, Study on supply of eco-friendly ships and response to IMO environmental regulations.
- [12] Park, H. S., B. R. Kim, and J. S. Lee(2020), A Study on the Industrial Competitiveness of Ballast Water Management System in Compliance with the International Maritime Organization Ballast Water Management Convention in Korea, *Journal of Korean Society of Marine Environment & Safety*, Vol. 26, No. 5, pp. 483-492.
- [13] Park, Y. S. and G. S. Kang(2021), "The direction and implications of the international community's carbon-neutral policy", *World Economy Today*, Vol. 21 No. 1, KIEP.
- [14] Park, H. S., H. C. Lee, H. J. Lee, and B. R. Kim(2016), A Study on the policy application for eco-friendly technology of Korea a Ships, KMI, 2016-10.

---

Received : 2022. 02. 03.

Revised : 2022. 02. 22.

Accepted : 2022. 02. 25.