

IMO 온실가스 감축 조치의 국가별 영향평가 가이드라인 개발 연구

김보람* · 안영균**†

* 한국해양수산개발원 해운·물류연구본부 연구원, ** 한국해양수산개발원 해운·물류연구본부 전문연구원

A Study on the Development of National Impact Assessment Guidelines for Greenhouse Gas Reduction Measures of IMO

Bo-ram Kim* · Young-gyun Ahn**†

* Researcher, Shipping and Logistics Research Division, Korea Maritime Institute, Busan 49111, Korea

** Senior Researcher, Shipping and Logistics Research Division, Korea Maritime Institute, Busan 49111, Korea

요 약 : 국제해사기구는 해운에 의한 기후변화 방지 대책을 강구하여 왔으며, 특히 2018년 채택 선박 온실가스 배출 감축 초기전략 등을 적극적으로 논의하고 있다. 한편 이를 배경으로 회원국들은 IMO 제5차 온실가스 회기간 작업반 회의(ISWG-GHG: Intersessional Working Group on the Reduction of GHG Emissions)에 다양한 감축 조치를 제안하고 있다. 하지만 각 회원국들의 영향평가 측정방법은 평가 시 고려하는 항목이 상이하며, 이로 인해 국가별 영향평가의 객관적인 비교가 불가능한 실정이다. 실제로 회원국들이 IMO에 제출한 영향평가 측정방법의 분석 시 회원국마다 영향평가 절차나 영향평가 시에 고려하는 항목이 서로 상이하였다. 온실가스 감축을 위한 각국의 다양한 조치들이 제안되고 있는바 IMO의 온실가스 감축 전략이 본격적으로 시행되는 2023년 이전에 영향평가 측정 시의 평가항목 등을 표준화하는 등 모든 국가가 공통으로 적용할 수 있는 표준 영향평가 측정방법을 마련할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 선박 온실가스 감축조치의 영향평가 결과를 객관적으로 비교하기 위한 영향평가 세부 가이드라인을 개발하고자 한다. 각국 감축 전략의 실효성을 비교할 수 있는 세부 가이드라인을 도출 시 이를 통해 GHG 감축을 주도하는 해상환경 선도국이 될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 국제해사기구, 선박 온실가스, 온실가스 감축, 영향평가, 영향평가 가이드라인

Abstract : The International Maritime Organization (IMO) has been seeking measures to prevent climate change caused by shipping and actively discussing the initial strategy of reducing ship greenhouse gas emissions adopted in 2018. Member states are proposing various reduction measures in the IMO's 5th International Working Group on the Reduction of Greenhouse-gas emissions. However, each member country's method of measuring impact assessment differs, making it impossible to objectively compare impact assessment by country. As such, various measures have been proposed by each country to reduce greenhouse gas emissions, and it is necessary to determine a standard impact assessment measurement method that can be applied to all countries before 2023, when IMO's greenhouse gas reduction strategy is implemented. Therefore, this study seeks to develop detailed guidelines for impact assessment to objectively compare the impact assessment results of ships' greenhouse gas reduction measures. Drawing detailed guidelines that can compare the effectiveness of each country's reduction strategies will enable the IMO leading marine environment GHG reduction.

Key Words : International Maritime Organization (IMO), Ship greenhouse gas, Reduction of Greenhouse Gas, Impact Assessment, Guidelines for impact assessment

1. 서 론

국제해사기구(IMO: International Maritime Organization, 이하 IMO)는 기후변화 방지를 위한 해운의 역할에 대해 고민해왔

으며 그를 위한 대책을 끊임없이 강구해왔다. 그것의 일환으로 2018년 IMO 제72차 해양환경보호위원회(MEPC: Marine Environment Protection Committee, 이하 MEPC)는 선박에 의한 온실가스 배출을 감축하기 위한 초기전략을 채택하였다. 초기전략은 금세기 내 탈탄소화 실천과 같은 비전을 설정하고, 2008년 대비 2050년에 국제해운의 평균 운송작업량(transport work)당 CO₂ 배출량 70% 감소, 국제해운 GHG 총

* First Author : zzz3678@kmi.re.kr, 051-797-4640

† Corresponding Author : ahnyg@kmi.re.kr, 051-797-4643

IMO 온실가스 감축 조치의 국가별 영향평가 가이드라인 개발 연구

배출량 50% 감소라는 단계별 조치를 수립하였다. 또한, 기간별(단기, 중기, 장기)로 논의 및 채택되어야 할 온실가스 감축 후보조치를 포함하고 있다. 더불어 IMO는 초기전략에 대한 논의과정을 반영하여 2023년에 해당 전략을 개정할 계획이며, 이후 5년마다 재검토할 예정이다.

온실가스 감축 초기전략은 단순히 IMO라는 국제기구가 온실가스 감축을 위해 표명한 선언적인 문서가 아니며, 실질적으로 국제해운이 온실가스 배출을 감소시키기 위한 실행적 문서이다. 따라서 초기전략에 포함된 온실가스 감축 후보조치들은 논의에서 그치는 것이 아니라 조치가 채택된 이후 규제로 발전하게 되는 것이다. IMO와 같이 규제에 대한 강제성과 규제 미준수로 인한 불이익이 높은 국제기구가 규제를 발효하게 된다면 환경 규범 준수뿐만 아니라 자국 이익 실현을 위해서라도 규제를 준수할 방안을 모색해야 한다.

온실가스 감축 후보조치가 온실가스 규제로 발전하게 된다면 현재 시행하고 있는 IMO의 해양환경 보호 규제가 추가되는 것이다. 이는 NOx, SOx 규제에 이어 해운과 조선 관련 산업들이 친환경 기술 강화와 대응의 필요성을 유발하게 되는 것이므로 중요하지 않을 수 없다.

회원국들이 조치를 제안하고자 할 때에는 제74차 MEPC에서 합의한 감축 조치 영향평가 절차(MEPC.1/Cic.885)에 따른 국가별 영향평가 결과와 협약 개정안을 함께 제출해야 한다. 이미 회원국들은 IMO의 제5차 온실가스 회기간 작업반 회의(ISWG-GHG: Intersessional Working Group on the reduction of GHG Emissions, 이하 ISWG-GHG)부터 다양한 감축조치들을 의제문서로 제안하고 있다. 그러나 MEPC.1/Cic.885 문서에 따른 평가 고려요소에도 불구하고 회원국들이 제출한 영향평가 결과는 일부 고려요소만 평가하거나 분석방법이 서로 상이한 차이를 보였다.

Table 1과 같이 조치를 제안하는 회원국마다 통일성 없이 영향평가를 진행하고 있기 때문에 고려요소별로 비교가 어려운 실정이다. 이와 같이 온실가스 감축 조치별 영향평가 결과 비교가 어렵게 되면, 우리나라의 여건을 고려한 유리한 조치 탐색과 불리한 조치에 대한 대응책 마련이 힘들어질 것이다. 우리나라뿐만 아니라 든 국가가 공통적으로 온실가스 감축 조치에 따른 긍정적, 부정적 효과를 파악하고 규제 준수방안을 모색하기 위해서는 영향평가 방법과 고려요소가 표준화되어야 한다. 그렇기 때문에 초기전략(Initial Strategy)이 개정되는 2023년(Revised Strategy)이 도래하기 이전에 온실가스 영향평가항목을 표준화하여 회원국들이 공통적으로 적용할 수 있는 영향평가 방법을 마련해야 조치에 따른 국가별 영향에 대한 면밀한 비교가 가능할 것이다.

Table 1. GHG Impact Assessment results of IMO member states

○: Evaluated
△: Partial evaluated
×: Un-evaluated

Submitted country	Norway, Japan, Greece, ICS	Denmark, France, Germany	Greece	CSC
Vessel	○	○	○	○
Emission Effect	○	○	○	○
Geographical Distance	○	○	○	○
Association with Major Markets	○	○	○	○
Transportation Dependence	○	×	○	○
Transportation Costs	○	×	○	○
Value and Type of Cargo	○	△	○	○
Food Security	○	○	○	○
Disaster Response	○	○	○	○
Cost Effectiveness	○	×	○	○
Socioeconomic impact	○	○	○	×
General Economic Fluctuations	○	×	○	○
Effects of SIDC/LDC and Solutions	△	○	△	×

Note1: ICS=International Chamber of Shipping, CSC=Clean Shipping Coalition

Note2: SIDC=Small Island Developing Country, LDC=Least Developing Country

Source: IMO Document(ISWG-GHG 6/2, ISWG-GHG 7/2/8 ISWG-GHG 6/2/1, ISWG-GHG 7/2/20, ISWG-GHG 6/2/5, ISWG-GHG 6/2/13)

따라서 본 연구는 선박 온실가스 감축조치의 영향평가 결과를 객관적으로 비교하기 위한 영향평가 세부 가이드라인을 개발하고자 한다. 즉, 기존에 합의된 영향평가 절차와 고려요소에서 추가적으로 고려되어야 하는 요소를 개발하고 초기영향평가와 종합영향평가 절차를 세부적으로 나타내어 조치의 실효성을 비교할 수 있는 세부 가이드라인을 도출할 것이다.

이에 따라 본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 IMO의 해양환경 보호를 위한 친환경 전략을 분석한 선행연구와 영향평가 측정 관련 선행연구를 고찰하여 본 연구와의 차별성을 분석하였다. 제3장에서는 국내외의 영향평가 측정 방법을 검토하여 기존의 IMO 온실가스 영향평가에서 추가적으로 고려되어야 할 사항과 고려요소의 특징에 따라 분류

작업(Category)을 수행한다. 제4장에서는 제2장과 제3장의 내용을 바탕으로 본 연구에서 제안하고자 하는 온실가스 감축 조치에 대해 모든 국가들에 공통적으로 적용 가능한 국가별 영향평가 가이드라인(안)을 제시한다. 제5장에서는 연구결과를 요약하고 시사점을 제시한다.

2. 선행연구 고찰과 본 연구의 차별성

2.1 해양환경 보호 관련 선행연구

Kim(2010)은 최근 지구온난화로 수온이 상승하고 있으며, 이로 인한 해수면 상승으로 해양 생태계 변화가 가속화되고 있다고 언급하였다. 수온 상승으로 야기된 해수면 상승으로 플랑크톤의 종 조성이 변화했으며, 가시파래, 해파리 등 유해 생물종의 출현이 빈번하게 발생하고 있다. 또한 바다 사막화 현상이 확산되는 등 해양 생태계 변화로 어업활동에 어려움이 발생하고 어업생산량이 감소해 어민 경제가 악화되고 있다. 동 연구는 지구 온난화의 원인을 단계별로 분류하여 설명하고, 해양환경의 체계적 관리를 위한 연안해운 모니터링 시스템, 해안침수 예상도 등 구체적 정책대안을 제시하였다는 점에서 의의가 있다. 동 연구는 국제기구가 규정하는 환경 규범 준수 필요성을 설명하고 있다는 점에서 본 연구와 유사한 점이 있다.

Jin et al.(2016)은 글로벌 차원에서 발생하는 다양한 종류의 해양환경 오염 및 해양생태계 훼손에 대한 전 지구적 관심이 계속적으로 증가하고 있다고 설명하였다. 동 논문은 해양 환경 관리를 위해 국제적인 해양환경 관리협약을 수립할 필요가 있으며, IMO 등 친환경 국제기구들의 프로그램을 통해 해양환경 보전 및 복구사업을 추진할 필요가 있다고 덧붙였다. 동 논문은 한국은행에서 발표한 2010년, 2011년, 2012년, 2013년의 4개 연도 산업연관표를 사용해 해양환경산업의 시장규모 및 부가가치금액을 추정하였으며, 이를 통해 우리나라 해양환경산업의 국가 경제적 위상을 검토하였다. 동 연구는 해양환경산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업 유발효과와 3가지 경제적 파급효과를 분석하였으며, 해양산업의 친환경성 강화 필요성을 주장하고 있다는 점에서 본 연구와 유사한 점이 있다.

Chen et al.(2019)은 국제해상 운송이 현재 전 세계 GHG 배출량의 약 3%를 차지하고 있는데, 향후 운송능력이 확대됨에 따라 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. IMO가 해운업의 파리협정 준수 및 GHG 감축 기여를 목표로 한다면 에너지 절약과 배출량 감소를 촉진하는 것은 불가피하다. 한편 에너지 절약과 배출량 감소의 두 요인에는 특정 관계가 존재하는데 이를 특징지어 모델화 한다면 배출량을 전망할 수 있다. 동 논문은 선박 사이즈, 선박 에너지 절감 규모와 운송 시 발생하는 GHG 배출량 사이의 관계를 추정하기 위해

계량접근법을 채택하였다. 동 연구 제시 모델을 적용함으로써 운송에 따른 온실가스 배출 메커니즘(mechanism)을 효과적으로 전망할 수 있으며, 동 논문은 과거 해운에서 배출한 온실가스 배출량을 제시할 뿐만 아니라 IMO가 제안한 온실가스 배출 감축 목표와 일치하는 수준의 에너지 절감 소요 규모를 추정하고 있다는 점에서 의의가 있다. 동 논문은 IMO의 GHG 감축 규정에 대한 준수 방안을 제시하고 있다는 점에서 본 연구와 유사한 점이 있다.

Li et al.(2020)은 IMO가 2020년 황산화물 배출 규제를 도입하면서 선박 사업자는 (1) 저유황 연료로 전환, (2) 스크러버 설치, (3) 액화천연가스(LNG: Liquid Natural Gas) 사용의 세 가지 규제 준수 옵션(option)을 갖게 되었다고 언급하였다. 본 연구는 Clarkson World Fleet Register에서 얻은 데이터를 기반으로 기술 통계량과 다항 로지스틱 회귀분석을 적용하여 선박 운영자의 규제 준수 옵션 결정 요인을 추정하고자 하였다. 동 연구의 주요 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 스크러버와 LNG는 신조 선박의 경우 보다 매력적인 규정 준수 옵션인 반면 현존선은 저유황 연료 옵션이 가장 경제적이다. 둘째, 저유황유 공급 안정화로 향후 현존선의 저유황 연료 사용 전환이 확산될 가능성이 있다. 셋째, 유조선, 컨테이너선, 건화물선, 가스선, 연안 선박 등의 순으로 저유황유 사용이 선호될 것이다. 동 연구는 선박이 배출하는 황산화물 규제에 대응하기 위한 옵션별 선호도 파악을 위해 회귀분석을 수행하고 구체적으로 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

그러나 친환경 규제를 발효하기 이전에 해당 규제가 우리나라의 여건을 고려하여 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 미흡한 실정이며, 특히 영향평가를 위한 가이드라인을 제시하고자 하는 연구는 부족한 편이다. 그러므로 본 해양환경 보호를 위한 대책으로서 발효되는 친환경 규제에 대한 영향평가 가이드라인을 제시하는 본 연구는 해양환경 보호 관련 선행연구와 비교하여 유의미하다.

2.2 영향평가 측정 관련 선행연구

Kim et al.(2014)은 조류 발전의 친환경성을 위해 수행된 사업에 대해 보다 체계적, 객관적으로 평가할 수 있는 환경평가 측정방법이 필요하다고 설명하였다. 동 연구는 국내외 선행연구를 조사·분석하였으며, 해양환경 전문가의 자문을 받고 전문가 세미나를 진행하여 조류 발전 측면에서 합리적인 영향평가가 가능한 신규 환경평가 측정방법을 도출하였다. 즉, 동 연구는 부정적 환경영향을 최소화하고, 적정입지 선정을 촉진할 수 있는 신규 영향평가 가이드라인을 제시하였다. 다른 연구들은 대부분 사전 영향평가 측정방법을 제시하고 있는 반면, 동 연구가 제시하고 있는 가이드라인은 사후 영향평가 측정방법을 제시하고 있다. 동 연구는 신규 영향평가 측정방법을 제시하고 사후 영향평가를 통해 재검

토한다는 점에서 IMO 온실가스 전략에 대한 본 연구와 유사한 점이 있다.

Sieber et al.(2018)은 2007년 이후 토지의 지속 가능성 영향 평가를 위해 다양한 새로운 모델링 접근 방식과 도구가 개발되었지만, 실제 토지 관련 정책 수립 시 널리 활용되는 보편적인 영향평가 측정방법은 전무하다고 지적하였다. 동 연구는 토지는 사용목적에 따라 종류가 다양한데, 영향평가 시 간편일률적인 평가방법을 적용하게 되면 정확한 평가가 이루어지기 어렵다고 덧붙였다. 동 연구는 의사결정나무(Decision Tree)를 설계하기 위한 체계적인 영향평가 측정방법이 구축되어야 한다고 주장하면서, 토지 종류별 신규 영향평가 측정방법을 제시하였다. 동 연구는 기존에 존재한 영향평가 측정 방법의 장·단점을 비교 분석하고 기존 방식에서 개선된 토지 종류별 평가 측정방법을 제시하였다는 점에서 시사하는 바가 있으며, 본 연구와 마찬가지로 신규 평가 측정방법에 다양한 아이템들을 새로이 포함하였다는 특성이 있다.

Yi et al.(2019)은 해양 이용 규모가 최근 사회 발전에 의거 지속적으로 대형화 되고 있다고 설명하고, 반면 해양 생태계의 친환경성 및 오염 시의 복원력 등이 저하되고 있다고 지적하였다. 해양 생태계가 본연의 기능을 발휘하지 못할 경우 이는 해양 생태계가 제공하는 서비스의 가치 하락으로 이어질 우려가 있다. 이러한 우려를 바탕으로 훼손된 생태계를 친환경적인 생태계로 회복시키고자 하는 시도가 발생하고 있다. 특히, IMO 등의 국제기구를 필두로 국제적 차원의 생태계 복원이 주목을 받고 있다. 동 연구는 해양환경 영향평가를 선행연구 및 국제 보고서 고찰을 통해 재정의하였으며, 국제기구 등과의 협업을 통한 복원사업 추진 전략 등을 구체적으로 제시하였다. 동 논문은 IMO 등 국제기구의 친환경 전략을 검토·소개하고 있으며, 생태계 측면에서 신규 영향평가 측정방법을 제시하고 있다는 점에서 본 연구와 유사한 점이 있다.

그럼에도 불구하고 IMO가 현재 논의하고 있는 해운분야의 온실가스 배출 감축조치와 향후 규제 가능성에 대해 검토하여세부적인 영향평가 가이드라인을 제시하는 논문은 부족한 실정이다. 그러므로 조류, 토지, 생태계 관련 영향평가뿐만 아니라 해운에 의한 대기분야 규제에 따른 영향평가 방법과 가이드라인을 개발하는 본 연구는 영향평가 관련 선행연구와 비교하여 유의미하다고 볼 수 있다.

3. 온실가스 영향평가 가이드라인의 고려요소

3.1 영향평가 가이드라인 사례 조사

본 연구는 친환경 기술 개발의 진보가 뛰어나고 친환경 정책을 중요시하는 노르웨이에서 IMO 회의에 문서로 제출

한 온실가스 영향평가 방법, IMO 회원국들이 합의한 온실가스 영향평가 절차 문서(MEPC.1/Cic.885) 내용과 우리나라에서 시행 중인 규제영향평가 가이드라인을 분석하였다. 사례들의 비교를 통해 신규 가이드라인 개발 시 추가적으로 고려되어야 하는 요소를 발굴하고자 하였다. 더불어 기존의 영향평가 절차보다 상세한 영향평가를 위해 기존의 고려요소와 발굴된 요소를 결합하고 요소별 특징을 고려하여 분류하였다.

(1) 노르웨이의 제안사항

노르웨이는 2019년 5월에 개최된 제74차 MEPC에 온실가스 영향평가 방법 제안한 바 있다. 노르웨이는 Table 2와 같이 7가지 질문형식의 영향평가를 제안하였는데, ① 강제성 유무, ② 선박과 배출에 미치는 영향, ③ 운송비에 대한 영향, ④ 운송체인과 해사서비스에 미치는 영향, ⑤ 개발도상국에 미치는 불균형적 부정적 영향, ⑥ 부정적 영향을 상쇄할 수 있는 방안 등 조치의 정당성, ⑦ 종합영향평가 진행 필요 유무로 구성되어 있다.

Table 2. GHG Impact Assessment Method suggested by Norway

No.	Impact Assessment Question	Example Answer
1	Is the action compulsory?	Yes, the action is ... No, the action is has to be...
2	What is the effect of the action on ships and ship emissions?	
3	Does the measure affect transportation costs (administrative burdens, new ship building prices, fuel costs, etc.)?	
4	Does the action affect the transport chain and other maritime services (product value, food security, connectivity, disaster response, etc.)? In particular, is there a disproportionately negative impact on developing countries, minor developing countries, and underdeveloped countries?	
5	Are there mitigation measures that could reduce the negative impact?	
6	Can the positive impact of the action justify the negative impact?	
7	Is it necessary to conduct an approximate or comprehensive assessment of the action?	

Source: IMO Document (ISWG-GHG 5/4)

그러나 7개 항목 모두 질의응답 형식으로 이루어져 있어 객관적, 정량적 영향평가보다는 다소 주관적, 정성적 영향평가가 이루어질 수 있다는 단점이 파악되었다.

(2) IMO의 영향평가 절차

IMO의 온실가스 영향평가 시 고려요소는 총 12가지 항목을 포함하고 있다. IMO는 온실가스 감축 조치의 실제 영향을 평가하기 위해 선박에 미치는 영향, 온실가스 배출에 미치는 영향, 국가들의 지정학적 위치, 화물의 가치와 종류에 미치는 영향, 국가의 운송의존성, 운송비, 식량 안보, 재난 대응, 비용효과성, 사회경제적 진보 및 개발, 운송비의 일반적인 변동성을 고려하고 그것들의 긍정적, 부정적 영향과 불균형적인 부정적 영향의 해결점까지 평가할 필요가 있다고 판단하였다. 등 12가지 항목을 고려할 필요가 있다고 제안하고 있다. 더욱이 이와 같은 요소들은 군사도서국가나 저개발도상국과 같은 개발도상국에 특히 주의를 기울일 것을 강조하고 있다.

IMO 영향평가 절차는 Table 3과 같이 노르웨이가 제안한 영향평가 고려요소를 다수 반영하고 있으며, 초기영향평가와 회원국들의 의견을 받아 종합영향평가 수행하는 단계도 포함하고 있다. 더불어 증거기반의 영향평가 진행을 위해 분석 도구와 모델을 사용할 것을 권고하고 있는데, 비용효과분석 도구로서 해상운송비용모델(Maritime transport cost model), 무역흐름모델(Trade flows model), 국내 총생산(GDP) 영향을 예로 제시하였다.

Table 3. Factors to consider of IMO for impact assessment

No.	Impact Assessment Item	Note
1	Impact on ships and emissions	Assessment should pay particular attention to developing countries.
2	Geographic remoteness of and connectivity to main markets	
3	Cargo value and type	
4	Transport dependency	
5	Transport costs	
6	Food security	
7	Disaster response	
8	Cost-effectiveness	
9	Socio-economic progress and development	
10	Normal variations in transport costs, trade or GDP	
11	Positive and negative potential impacts	
12	Disproportionately negative impacts and solution	

Source: IMO Document(MEPC.1/Circ.885)

(3) 우리나라의 규제영향평가 가이드라인

우리나라 행정규제기본법은 규제영향분석의 내용 및 절차에 대한 조항을 포함하고 있으며, 국무조정실은 규제영향분석서 작성에 대한 지침을 배포하고 있다. 우리나라 중앙행정기관의 장은 국가나 지방자치단체가 특정 목적을 위해 의무 부과 또는 권리를 제한하는 규제를 정하거나 강화하는 경우, 행정규제기본법에 따라 규제영향분석 및 규제영향분석서를 의무적으로 작성하여야 한다.¹⁾ 동법에 따르면 중앙행정기관장이 규제를 신설하거나 강화하기 위해서는 필요성, 실현가능성, 중복성, 객관성, 명료성을 고려하여 비용편익분석, 중소기업에 대한 영향, 경쟁 제한적 요소, 행정기구와 인력, 예산 등을 고려해야 한다. 우리나라의 규제영향평가는 Table 4와 같은 항목들을 고려하여 규제영향분석서를 작성하고 국민의 의견을 충분히 수렴하여 심사를 진행하게 된다.

Table 4. Process for Mandatory Preparation of Impact Assessment Guidelines in Korea

No.	Sequence of Events
1	Policy initiative
2	Preparation of a regulatory impact analysis report - Use quantified data - Review and supplement opinions - Announcement during the legislative notice period
3	Determining whether to be subject to regulatory review
4	Pre-announcement of legislation
5	Verification of regulatory impact analysis
6	Deliberation by the cost analysis committee
7	Comprehensive verification comments
8	Self-examination
9	Regulatory review

Source: Framework Act on Administrative Regulations of Korea

3.2 국가별 온실가스 영향평가 고려요소 추가 및 분류

IMO 조치 영향평가 절차 회람서는 선박의 운송, 국가별 경제, 개발도상국을 고려하여 대부분의 고려요소를 포함하고 있음에도 불구하고 고려되지 않은 요소가 있다. 예를 들면, 온실가스 감축 조치에 따른 선원에 대한 영향은 IMO의 영향평가 절차에는 포함되어 있지 않다. 또한, IMO 회원국들의 규제 준수가능성과 초기전략의 목적과 조치간 타당성에 대한 부분도 고려하지 않을 수 없는 부분이다.

1) 행정규제기본법 제2조(정의) 제1항, 동법 제7조(규제영향분석 및 자체심사) 제1항

따라서 IMO의 조치 영향평가 절차 회람서에 포함된 고려 요소에 추가적으로 우리나라의 규제영향분석과 조치를 제 안한 회원국의 고려요소들을 대조하여 분석하였다.

기존 합의된 IMO 조치 영향평가 회람서에 포함된 고려요 소는 노르웨이 및 대한민국 행정규제기본법에서 포함하고 있는 요소와 동일한 부분이 있었지만, 선원, 규제 준수가능 성, 목적 및 수단간 타당성을 포함할 필요가 있었다. 본 연 구에서는 16가지 고려요소의 특징 파악 및 연관성을 고려하 여 공통, 산업, 환경, 사회경제, 균형성장 측면으로 Table 5와 같이 분류하였다.

Table 5. GHG national impact assessment factors to consider

Factor of impact assessment		Part
Vessel	⇒	Industrial
Emission Effect	⇒	Environmental
Geographical Distance	⇒	Socioeconomic
Association with Major Markets	⇒	Socioeconomic
Transportation Dependence	⇒	Socioeconomic
Transportation Costs	⇒	Socioeconomic
Value and Type of Cargo	⇒	Industrial
Food Security	⇒	Socioeconomic
Disaster Response	⇒	Industrial
Cost Effectiveness	⇒	Socioeconomic
Socioeconomic impact	⇒	Socioeconomic
General Economic Fluctuations	⇒	Socioeconomic
Effects of SIDC/LDC and Solutions	⇒	Balanced growth, Common
Compliance Availability	⇒	Common
Feasibility	⇒	Common
Seafarer	⇒	Industrial

(1) 산업적 고려사항

온실가스 감축 조치가 가장 직접적으로 영향을 미치는 것 은 선박으로, 환경규제 강화가 선박 운항에 어떠한 영향을 미치는지는 반드시 파악할 필요가 있다. 환경규제로 선박의 속도, 항로의 변경 등이 요구되지는 않는지 그로 인한 문제 점은 없는지 등을 분석해야 한다. 그밖에도 신규 가이드라 인은 환경규제가 선박 에너지효율성에 영향을 미치거나 또 는 기존 선박의 폐선 및 신조선 건조를 요구하지 않는지 등 을 평가해야 한다.

선박과 동등한 수준으로 중요한 항목은 화물이며, 선박이 운항하는 주목적이기도 하다. 환경 보호를 위한 규제로 인 해 주요 시장(Market)과의 연결성이 떨어지거나 상품의 특징 에 따라 상품의 질이 저하되지 않아야 한다. 따라서 신규 가 이드라인은 화물의 종류 및 화물의 특징과 가치 등이 감축 조치로 변화할 가능성이 있는가를 평가할 필요가 있다.

선박 자체뿐만 아니라 선원의 안전도 몹시 중요한 요인이 다. 감축 조치로 인해 선원의 안전에 위협이 가해져서는 안 되기 때문에 신규 가이드라인은 선원의 안전, 업무, 근로 환 경 등을 평가할 필요가 있다.

항해 중 기상 악화, 인적 사고 등으로 인해 해양사고가 일 어날 수 있으며, 대유행 전염병, 범지구적 테러 등으로 인한 예기치 못한 상황이 발생할 수 있다. 그러한 재난 상황이 발 생했을 때 온실가스 감축 조치가 재난 대응을 방해하거나 지연시켜 골든타임(golden time)을 놓치게 하지 않는지 평가 해야 한다.

(2) 환경적 고려사항

가장 기본적인 평가 항목으로 조치의 온실가스 감축 조치 의 궁극적인 목적인 온실가스 배출이 얼마나 감축되었는지 에 대해 평가해야 한다.

더불어 감축 조치 시행으로 온실가스 배출량은 감소되었 지만, 오히려 다른 오염물질이 배출되어 환경이 오염된다면 그것 또한 문제가 될 수 있다. 따라서 조치로 인해 온실가스 이외 다른 환경 오염물질이 배출되지 않는지도 함께 평가하 여야 한다.

(3) 사회경제적 고려사항

지정학적 거리와 주요 시장과의 연관성을 고려하여 수출 및 수입량에 대한 변화 가능성과 운송비(행정비, 신조비, 연 료비)에 대한 영향을 고려해야 한다. 또한 환경적 조치로 인 해 사회경제적 진보와 개발에 제한이 발생할 가능성에 대해 평가할 필요가 있다.

새로 도입된 환경 규제가 해당 국가의 GDP 등과 같은 외 부 경제상황에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 감축 조치가 거 시경제에 어떠한 변화를 야기하는가를 평가해야 한다고 판 단한다.

본 연구는 환경 규제를 이행하기 위해 소요되는 비용 대 비 온실가스 감축 효과성이 얼마나 높은지 평가할 필요가 있다고 판단한다.

(4) 균형성장적 고려사항

온실가스 감축을 위한 노력은 전 세계 모든 국가의 몫이 지만 IMO가 해양환경 보호를 위해 선도적으로 이끌어나가

는 규제들은 예산, 기술과 인력이 뒷받침되는 선진국과 달리 개발도상국에게 경제적, 기술적 부담이 될 수 있다.

IMO 초기전략과 영향평가 절차 회람서가 반복하여 강조하는 것처럼 저개발도상국의 특징을 고려하여 자체적인 조치 이행의 어려움, 재정적 문제, 신규 환경 규제로 야기되는 식량 안보로의 위협 등에 대해 고려할 필요가 있다.

4. 국가별 온실가스 영향평가 가이드라인 제안

4.1 온실가스 감축조치 초기영향평가 가이드라인

초기영향평가는 조치를 제안하는 회원국에서 먼저 조치에 따른 국가별 영향을 평가하는 단계이다. 초기영향평가 결과와 협약 개정사항이 제출된 이후, IMO 회원국들의 의견 수렴과 논의과정을 거치게 된다. 초기영향평가 결과를 토대로 조치의 실효성과 채택 여부를 결정하게 되므로 초기영향평가 가이드라인은 중요하지 않을 수 없다.

본 연구에서 제시하는 초기영향평가 가이드라인은 Table 6과 같이 크게 조치명(Name of the measure)과 조치 유형, 조치 내용, 초기영향평가 결과, 조치에 따른 긍정적/부정적 효과, 평가의 한계점으로 구성하였다. 조치명은 제안하고자 하는 조치의 명확한 명칭을 나타내는 것이다. 조치 유형은 새로운 규제 제정 또는 기존 규제의 강화 여부, 초기전략 후보 조치 중 해당사항, 조치들의 접근방법 중 해당사항 등에 대한 설명을 포함할 수 있다.

조치 내용은 조치를 제안하게 된 배경과 채택이 필요한 이유를 설명한다. 더불어 조치의 목적과 범위, 목적과 수단 간의 타당성과 규제를 이행해야 하는 이해관계자 그룹과 이해관계자들이 규제를 이행할 가능성에 대해 검토하여 설명하여야 한다.

다음으로 본 연구에서 구분한 산업, 환경, 사회경제, 균형 성장 측면을 고려하여 초기영향평가 결과를 나타내야 한다. 초기영향평가는 증거 데이터와 평가 도구에 대한 충분한 설명이 포함되어야 한다.

조치 내용과 초기영향평가 결과 내용을 토대로 긍정적 효과와 부정적 효과를 구분하여 종합적인 설명을 내놓아야 한다. 마지막으로 조치를 제안하는 회원국에서 초기영향평가를 수행함에 있어 영향평가의 기초와 평가 도구의 한계점에 대해 설명하여야 한다. 한계점에 대한 설명은 다른 회원국들이 초기영향평가 결과의 가정과 종합영향평가의 필요 여부를 판단하는데 도움이 될 수 있을 것이다.

Table 6. Guidelines for Initial Impact Assessment

No.	Impact Assessment Result Item	Assessment Content
1	Name and type of the measure	
1.1	Name of the measure	
1.2	Type of the measure	Matters concerning the establishment (or reinforcement), initial strategy and approach
2	Measure content	
2.1	Background and necessity of measure	Explanation of the background and reasons for measure
2.2	Purpose and scope of measure	Purpose and scope of measure
2.3	Validity between purpose and means	conformity of means to achieve the objective of measure
2.4	Regulatory group and regulatory compliance	Practical Compliance Considering Stakeholder Status
3	Initial Impact Assessment Results	
3.1	Industrial considerations	Evaluation of impact on ships, seafarers, cargo and disaster situations, including explanations of evidence and assessment tools
3.2	Environmental considerations	Assessment of greenhouse gas reduction effects and other pollutant emissions including explanation of evidence data and assessment tools
3.3	Socioeconomic considerations	Assessment of transport dependence and impact on economic changes by country, including explanations of evidence data and assessment tools
3.4	Considerations for Balanced growth	Impact Assessment of Small and Underdeveloped Countries, including Evidence Data and Description of Evaluation Tools
4	Positive/Negative effect	
4.1	Positive effect	Comprehensive positive effects of measures based on 2 and 3
4.2	Negative effect	Comprehensive negative effects of measures based on 2 and 3
5	limitations of assessment	Limitations on the basis of impact assessment and assessment tools, etc

4.2 온실가스 감축조치 종합영향평가 가이드라인

종합영향평가는 초기영향평가 결과에 대한 IMO 사무국과 회원국들이 논의한 결과, 추가적으로 상세한 영향평가가 필요하다고 판단되는 경우 IMO의 주도하에 수행하는 영향평가이다.

본 연구에서 제시하는 종합영향평가 가이드라인은 Table 7 과 같이 제안하고자 한다. 종합영향평가의 초반부는 조치명과 조치 유형, 조치 내용을 설명하고, 종합영향평가 결과 역시 산업, 환경, 사회경제, 균형성장으로 구분하는 점에서 본 연구에서 제시한 기초영향평가 가이드라인과 유사한 부분이 있다.

그러나 종합영향평가는 초기영향평가에 비해 평가와 분석방법에 대한 상세한 설명을 추가해야 한다. 또한, 조치에 따른 긍정적, 부정적 효과는 초기영향평가와 달리 증거기반의 정량적, 정성적 방법을 사용한 상세한 효과를 나타내어야 한다. 더불어 불균형적인 부정적 효과를 해결할 수 있는 합리적인 방안도 제시되어야 한다.

마지막으로 종합영향평가를 수행한 결과로써 조치의 필요성과 채택 여부를 최종적으로 결정한다.

Table 7. Guidelines for Comprehensive Impact Assessment

No.	Impact Assessment Result Item	assessment content
1	Name and type of the measure	
1.1	Name of the measure	
1.2	Type of the measure	Matters concerning the establishment (or reinforcement), initial strategy and approach
2	Measure content	
2.1	Background and necessity of measure	Explanation of the background and reasons for measure
2.2	Purpose and scope of measure	Purpose and scope of measure
2.3	Validity between purpose and means	conformity of means to achieve the objective of action
2.4	Regulatory group and regulatory compliance	Practical Compliance Considering Stakeholder Status
3	Comprehensive impact Assessment Results	
3.1	Industrial considerations	Evaluation of impact on ships, sailors, cargo and disaster situations, including explanations of evidence and assessment tools by adding detailed explanations of estimation and analysis methods

No.	Impact Assessment Result Item	assessment content
3.2	Environmental considerations	Adding detailed explanations of estimation and analysis methods to evaluate the effects of greenhouse gas reduction and other pollutant emissions, including explanations of evidence data and assessment tools
3.3	Socioeconomic considerations	An evaluation of transport dependence by country and impact on economic changes, including explanations of evidence data and assessment tools, by adding detailed explanations of estimation and analysis methods
3.4	Considerations for Balanced growth	The Impact Assessment of Small Island Development and Underdeveloped Countries, including the description of supporting data and assessment tools, by adding detailed explanations of estimation and analysis methods
4	Positive/Negative effect and solution	
4.1	Positive effect	Detailed Positive Effect used Evaluation-Based Quantitative and qualitative Method
4.2	Negative effect	Detailed Negative Effect used Evaluation-Based Quantitative and qualitative Method
4.3	Solution of unbalanced impact	Reasonable solution to the negative disproportionate impact.
5	General conclusion	

5. 결 론

IMO는 UN을 포함하여 IMO 회원국 및 유관 국제기구들과 함께 해운에 의한 기후변화 방지를 지속적으로 고민해왔으며, 특히 2018년에 채택한 국제해운에 의한 온실가스 배출 감축 초기전략을 채택한 이후 적극적으로 논의하고 있다. IMO 회원국들은 온실가스 배출을 감축하기 위한 IMO 등 해운산업의 노력에 공감하고 있으며, 온실가스 감축 조치를 심도 있게 논의하고 있다. 그러나 온실가스 감축에 대한 의무와 감축 조치에 대한 논의 중 온실가스 배출에 따른 발전과 피해 측면에서 항상 선진국과 개발도상국 간 첨예한 대립이 여전히 나타나고 있다. 그러므로 감축 조치를 채택하여 실제로 규제가 시행될 때 의무로 인해 지나친 피해를 보

는 국가가 발생하는 것을 최소화하기 위해 국가별 영향평가를 수행하기로 하였다.

이를 배경으로 회원국들은 IMO에 다양한 감축 조치를 제안하고 있다. 하지만 환경적 조치를 제안하는 국가들이 영향평가를 수행하였다하더라도, 각 회원국들의 영향평가 측정방법은 평가 시 고려하는 항목이 상이하어 국가별 영향평가의 객관적인 비교가 불가능한 실정이다. 즉, 조치를 제안한 회원국별로 영향평가에서 고려한 요소에 대한 평가 정도가 달라 평가결과에 대한 통일성과 신뢰성을 담보하기도 어려운 상황이다.

그러므로 IMO의 온실가스 감축 전략이 본격적으로 시행되는 2023년 이전에 영향평가 측정 시의 평가항목 등을 표준화하여 모든 국가가 공통적으로 적용될 수 있는 영향평가 측정방법을 가이드라인으로서 마련하여 제시될 필요가 있다.

본 연구의 목적과 내용은 제7차 ISWG-GHG에서 브라질, 아르헨티나와 같은 국가와 UNCTAD와 같은 국제기구가 영향평가에 추가적으로 반영되어야 하는 요소를 언급한 점과 상응한다. IMO에서는 처음으로 채택한 조치(규제)의 영향평가라는 개념은 초기전략에 포함된 일정과 관계없이 IMO가 향후 다른 규제에 대해 고려할 때도 필요하므로 영향평가 수행과 검토를 위한 지침은 반드시 표준화되어 기반이 마련되어야 할 것이다.

따라서 본 연구는 기존의 IMO 영향평가 절차, 노르웨이 사례, 대한민국의 규제영향평가 사례를 비교하여 시사점을 도출하였다. 그를 바탕으로 선박 온실가스 감축조치를 객관적으로 평가하고 비교하기 위한 초기영향평가 및 종합영향평가 세부 가이드라인을 산업적, 환경적, 사회경제적, 균형성장적 측면으로 분류하여 제시하였다.

본 연구가 제안하는 가이드라인이 우리나라 정책 당국의 검토 및 수정작업을 거쳐 추후 국제기구에 제안되는 것도 가능할 것으로 기대된다. 더불어 우리나라가 GHG 감축을 주도하는 해양환경 선도국이 될 수 있을 것으로 기대된다.

사 사

본 연구는 해양수산부 ‘2020 IMO 전략대응 연구’ 사업과 한국해양수산개발원의 지원을 받아 수행되었습니다.

References

- [1] Chen, J., Y. Fei, and Z. Wan(2019), The relationship between the development of global maritime fleets and GHG emission from shipping, *Journal of Environmental Management*, Vol. 242, pp. 31-39.
- [2] CSC(2019), ISWG-GHG 6/2/13, IMO Document.
- [3] Denmark(2019), ISWG-GHG 6/2/1, IMO Document.
- [4] Denmark, France and Germany(2020), ISWG-GHG 7/2/20, IMO Document.
- [5] Framework Act on Administrative Regulations of Korea (2020), <https://www.law.go.kr/>.
- [6] Greece(2019), ISWG-GHG 6/2/5, IMO Document.
- [7] Greece, Japan, Norway and ICS(2020), ISWG-GHG 7/2/8, IMO Document.
- [8] IMO(2020), <https://www.imo.org/>.
- [9] IMO Circular(2019), MEPC.1/Cic.885.
- [10] Japan and Norway(2019), ISWG-GHG 6/2, IMO Document
- [11] Jin, S. J., S. H. Park, and S. H. Yoo(2016), Estimating the Market Size of the Marine Environmental Industries and Analyzing Their Economic Effects, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, Vol. 22, No. 5, pp. 536-546.
- [12] Kim, D. H.(2010), Global Warming Effect on Marine Environments and Measure Practices against Global Warming, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, Vol. 16, No. 4, pp. 421-425.
- [13] Kim, T. Y., J. I. Park, and J. H. Maeng(2014), A Study on the Environmental Assessment Guideline for Tidal Current Energy Development, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, Vol. 20, No. 4, pp. 345-357.
- [14] Li, K., M. Wu, X. Gu, K. F. Yuen, and Y. Xiao(2020), Determinants of ship operators' options for compliance with IMO 2020, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 86.
- [15] Norway(2019), ISWG-GHG 5/4, IMO Document.
- [16] Sieber, S., T. S. Amjath-Babu, P. Reidsma, H. Koenig, A. Piorr, I. Bezlepkina, and K. Mueller(2018), Sustainability impact assessment tools for land use policy advice: A comparative analysis of five research approaches, *Land Use Policy*, Vol. 71, pp. 75-85.
- [17] Yi, Y. M., E. J. Jun, D. I. Lee, and G. Y. Kim(2019), The Problems and its Improvement of Sea Area Utilization Consultation and Impact Assessment for Projects Related to Marine Environment Restoration, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, Vol. 25, No. 1, pp. 34-44.

Received : 2021. 04. 05.

Revised : 2021. 04. 26.

Accepted : 2021. 04. 27.