



친환경선박 전환 정책 동향과 향후 과제¹⁾

김 태 일 한국해양수산개발원 연구위원 (ktizorro@kmi.re.kr)

1. 서론

국제해사기구(International Maritime Organization; IMO)의 선박 배출기준 강화 추세에 따라 선박에 대한 친환경기술 적용 요구의 증가 및 주요국의 배출규제지역(Emission Control Area; ECA)²⁾ 확대 등 친환경선박의 운항 요구가 증가하고 있다. 또한 IMO는 해양환경보호위원회(Marine Environment Protection Committee; MEPC) 70차 회의에서 2020년부터 선박 연료유 황함유량을 0.5% 이하로 규제하기로 결정한 바 있다. 이러한 추세에 따라 우리나라에서도 노후선의 친환경선박으로의 전환에 대한 압력이 커지고 있다.

이러한 친환경선박에 대한 전환 정책은 현 정부 들어서 100대 국정과제에도 포함되어 있다. 국정과제 중 해운·조선 상생을 통한 해운강국 건설 가운데 2018년부터 외항선박에 친환경선박 폐선보조금 지급, 2020년 연안화물선으로 확대하여 2022년까지 총 100척 건조를 목표로 하고 있다.³⁾

이에, 본고는 현 정부가 금년부터 추진하고 있는 친환경선박 전환정책을 소개하고 향후 과제를 제시하는 데에 목적이 있다. 본고의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 친환경선박 전환 필요성과 그 배경을 살펴보고, 3절에서는 우리나라 친환경선박전환지원 정책과 노후선 분석을, 4절에서는 친환경선박전환지원 방안과 향후과제를 제시하고자 한다.

2. 친환경선박 전환 필요성과 그 배경

가. IMO의 환경 규제 강화

1) 선박 연료유 황 함유량 0.5% m/m⁴⁾ 이하 규제

친환경선박으로의 전환이 필요한 가장 중요한 이유는 국제기구의 환경규제이다. 대표적인 몇 가지를 살펴보면 다음과 같다. 우선, IMO는 2020년 1월 1일부터

1) 본고는 김태일·박한선·최영석·김보람, 「친환경선박 전환 지원 방안 연구」, 한국선주협회·한국조선해양플랜트협회(2017)의 주요내용을 요약한 것임.

2) IMO의 선박배출가스 규제 기준보다 높은 규제 기준을 부여하는 지역을 주요국들이 지정하고 있음.

3) 청와대홈페이지 <http://www1.president.go.kr/government-projects#page4>, (검색일 2018.02.22).

4) m/m은 mass/mass의 뜻으로 100당 0.1의 황 중량 대비 농도 비율을 나타냄.

모든 항로의 선박에서 사용되는 연료유의 황 함유량을 0.5% 이하로 규제하기로 결정한 바 있다. 이에 따라 특별관리 해역을 제외한 전 해역에서 선박에서 사용할 수 있는 연료유의 황 함유량을 단계적으로 강화하여 현재는 3.5% m/m 이하의 황 함유량만을 포함한 연료유만이 사용 가능하나 2020년부터 0.5% m/m 이하로 기준을 상향 조정할 예정이다.⁵⁾

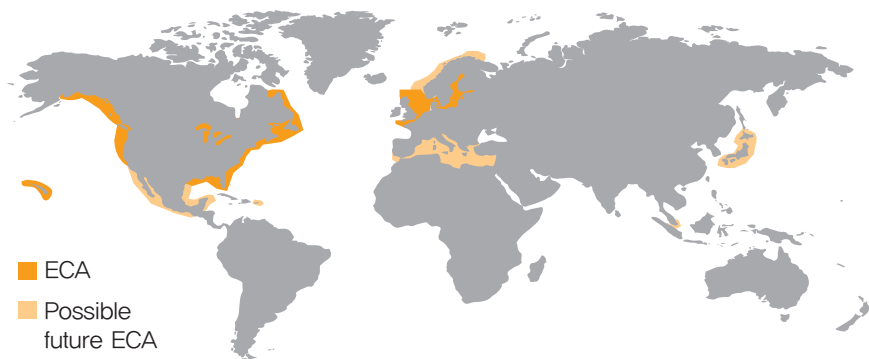
이와 관련 한국선급(Korean Register; KR)은 강화된 Global SOx 규제 대응 기술 3가지에 대해 제시하였으나, 선주사의 운영비용이 증가하는 측면은 피하기 어려우며 해운시장에서의 경쟁력 강화 및 우위를 확보하기 위해 가장 효율적인 방안을 결정하는 것이 중요함을 언급한 바 있다.⁶⁾ 한국선급이 제시한 방안은 다음과 같이 3가지로 요약된다. 첫째, 선박 연료유를 저유황유로

사용하는 방법은 추가적인 설비가 요구되지는 않고 가장 간단한 방법이지만, 저유황유 가격이 기존 연료유(황 함유량 3.5% m/m)와 대비하여 40~80% 이상 비싸며, 정유사별로 제조방법에 따라 황 함유량이 상이할 수 있다. 둘째, 배기가스 세정 설비(주로 Scrubber 사용)를 설치하는 방법은 저유황유보다는 저렴하지만⁷⁾, 설비 배압의 증가로 엔진 성능 저하 및 연료소모량 증가로 이어질 우려가 있다. 셋째, LNG의 경우 선박기인 NOx, SOx, PM 등의 배출량이 거의 없는 친환경적 연료이며 연료소모량이 적어 선박 운영비를 절감할 수 있지만, 병커링 설비가 유럽위주로 되어 있어 수급에 어려움이 있다.

2) 배출통제해역(Emission Control Area)의 확대

[그림 1] 전 세계 ECA 지정 현황

Emission Control Areas



자료: hellenicshippingnews(<http://www.hellenicshippingnews.com/9-reasons-2015-was-a-green-year-in-shipping/>), (2017.05.01검색.)

5) 박한선, 이호춘, 이혜진, 김보람, 「우리나라 선박의 친환경기술 적용 확대방안」, p.45, 2016

6) 한국선급, 「강화된 Global SOx 규제 대응을 위한 선주지침서」, 2017.01.25

7) 엔진 출력에 따라 100~1,000만볼 설치비용과 50~700kW 추가전력 요구.



다음으로 IMO는 2016년 1월 1일부터 북미해역을 배출통제해역으로 지정하여 시행하였으며, 발트해와 북해까지 황 함유량 특별관리해역으로 지정하여 확대함으로써 환경규제를 강화하고 있다. 이러한 배출통제해역으로 지정된 곳은 황함유량 0.1% m/m 이하의 연료유만 사용가능한 특별관리해역이라고 할 수 있다.

3) 질소산화물(NOx) 배출기준 Tier III 발효

한편 IMO는 호흡기질환에 영향을 미치는 NOx의 배출을 줄이기 위하여 단계별로 선박에 장착되는 엔진의 출력에 따른 질소산화물 배출기준을 규제하고 있다.

〈표 1〉에서 Tier I은 2000년 1월 1일 이후 그리고 2011년 1월 1일 전에 건조된 선박에 설치되는 선박용 디젤기관에 적용되며, Tier II는 2011년 1월 1일 이후에 건조된 선박에 설치되는 선박용 디젤기관에 적용된다. Tier III는 2016년 1월 1일 이후 건조된 선박이 특별

〈표 1〉 질소산화물 배출기준

RPM	Tier I	Tier II	Tier III
130 미만	17.0	14.4	3.4
130 이상 2000 미만	$45.0 \cdot n(-0.2)$	$44.0 \cdot n(-0.23)$	$9 \cdot n(-.2)$
2000 이상	9.8	7.7	2.0

자료: MARPOL 부속서 6장 제13규칙.

관리해역을 운항하거나 배출규제해역으로 채택된 날 이후 또는 개정된 NOx Tier III 배출규제해역으로 지정된 일자 중 늦은 일자에 건조된 선박에 적용된다. 현재 엔진 출력에 따른 질소산화물 배출기준 Tier III가 발효되었으며, 연소가스가 배출되는 엔진 후단에 질소산화물 배출저감 장치를 장착해야 한다.

4) EEDI 적용 의무화 및 강화

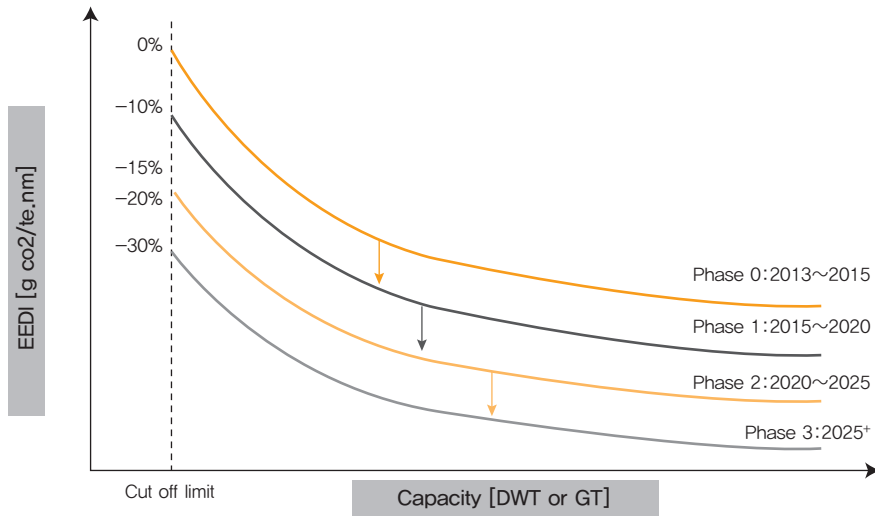
한편 2013년 이후 건조되는 신조선부터 EEDI(Energy Efficiency Design Index)⁸⁾ 적용이 의무화되었으며, 2025년 이후 건조되는 신조선은 기준선 대비 30% 이상의 에너지 효율 향상이 요구된다. 이 규제는 화물량, 엔

진출력, 특정연료소모량, 속력 등의 인자를 고려하기 때문에 강화되는 EEDI 충족을 위해서는 에너지 효율의 지속적 개선이 필요하다.

이외에도 IMO는 온실가스 감축목표 설정 검토 및 에너지효율선박에 대한 규정 제정 등 해상운송부문의 온실가스 관리를 강화하고 있다. IMO는 2016년 제70차 해양환경보호위원회에서 선박연료소모량 자료수집시스템(Fuel Consumption Data Collection System)을 강제 시행하기로 결정하였다. 2019년 1월 1일부터 5천 톤 이상의 국제항해 선박은 연간 연료사용량, 운항거리 및 운항시간 등의 연료소모량 자료수집과 보고가 의무화된다. 이에 따라 매년 초 선사는 전년도 연료사용량을 집계하여 기국정부(Flag State)나 정부대행검사기관

8) EEDI: 선박이 1톤의 화물을 1해리(海里) 운송할 때 배출되는 이산화탄소량(단위: g/ton · mile).

[그림 2] 연도별 EEDI 규제



자료: OMICS International 해양과학저널 내부자료.

〈표 2〉 EEDI 계산

- EEDI는 선박에서의 이산화탄소(CO₂) 배출량을 나타내는 지표로써, 선박에서 소모되는 연료량을 CO₂ 발생량으로 환산하여 계산하며, 개략적으로 다음과 같이 나타낼 수 있음

$$\frac{\text{엔진출력(kW)} \times \text{연료소모량(g/kWh)} \times \text{연료에 대한 CO}_2\text{환산계수}}{\text{운송능력(ton)} \times \text{선박의 속도(nm/h)}} \rightarrow [\text{g/ton}\cdot\text{nm}]$$

* 해리(海里, nautical mile) : 해상거리의 단위로 1해리는 약 1,852m 임

- EEDI 계산식

$$\frac{\begin{array}{c} \text{주기관 CO}_2 \text{ 발생량} \quad \text{보조기관 CO}_2 \text{ 발생량} \quad \text{CO}_2 \text{ 저감기술에 따른 감소량} \\ \left(\sum_{j=1}^M f_j \right) \left(\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)} C_{FME(i)} SFC_{ME(i)} \right) + \left(P_{AE} C_{FAE} SFC_{AE} \right) + \left\{ \left(\sum_{j=1}^M f_j \right) \left(\sum_{i=1}^{nPII} P_{PII(i)} \right) - \sum_{i=1}^{neff} f_{eff(i)} P_{AEff(i)} \right\} C_{FAE} SFC_{AE} - \left(\sum_{i=1}^{neff} f_{eff(i)} C_{FME} SFC_{ME} \right) \end{array}}{\left(f_i f_c \text{운송능력} \cdot V_{ref} f_w \right)} = \text{선박의 속도} \times \text{선박의 운송능력}$$

자료: 해양수산부, “선박의 에너지효율검사 등에 관한 기준 제정안 신설규제 심사안,” 2013.5



(RO)에 자료를 제출하면, 기국정부가 검증하여 IMO에 제출해야 한다.

나. 주요국 노후선박 운항 규제

1) 지역별 연료유 황함유량 규제

우선, 유럽연합은 기항 선박이 항내 정박 중에는 0.1% m/m 이하의 연료유 사용을 강제한다. 2020년부터는 유럽연합국가 관할해역 내 운항하는 선박에 대해 0.5 % m/m 이하의 연료유만 사용하도록 요구하고 있다.

미국 캘리포니아주는 육지로부터 24해리 이내를 운항하는 선박은 선박연료유 종류를 특정하여 0.1% m/m 이하의 연료유 사용을 의무화한다. 항만에 대한 선대 전체 기항횟수 및 총 전력사용량을 고려하여 정박 중에는 2014년부터 50%, 2017년부터 70%, 2018년부터 80% 이상을 육상전원으로 사용해야 한다.

홍콩은 2015년 7월 1일부터 항내 정박 중인 선박에 0.5% m/m 이하 저유황유 사용을 의무화한 바 있으며, 중국은 2016년 4월 1일부터 양쯔강 유역 주요항만에 정박 시 0.5% m/m 이하 저유황유 사용을 강제화하였다. 주요 3개 해역(Pearl River Delta, Yangtze River Delta, Bohai) 내 모든 항만에 2018년 1월 1일부터 0.5% m/m 이하 저유황유를 사용하도록 강제화하고, 2019년 1월 1일부터는 입항부터 출항까지 0.5% m/m 이하 저유황유를 사용, 2019년 12월부터는 0.1% m/m 이하의 저유황유를 사용토록 하였다.

2) 중국의 친환경선박 전환 지원금 정책

친환경선박으로 전환하는 선사에 대해 보조금을 지급하고 있는 국가는 중국이 유일하다. 중국은 2014년 노후선박 보조 정책을 정식으로 실시하여 20년 이상 선령의 중국국적 선박은 보조금 신청이 가능하다. 중국의 주요 해운기업 중 신청 조건에 부합하는 선박이 모든 보조금을 획득할 경우, 잠재적 총 금액은 45.07억 위안(한화 약 7,452억) 예상된다.⁹⁾

한편 친환경선박을 신조하는데 대해 지원하는 것과 달리 최근 선전시에서는 〈선전시 녹색저탄소항만 건설 보조금관리 임시방법(深圳市绿色低碳港口建设补贴金管理暂行办法)〉(이하 〈방법〉으로 약칭)을 시행하고 있다.¹⁰⁾ 이 〈방법〉에 따르면 배출가스 정화시설을 설치하거나 LNG, 전력 등 청정에너지를 사용하는 선박은 보조금을 받을 수 있다. 이중 LNG와 전력 등 청정에너지를 동력으로 하는 선전 소속 선박에게는 엔진원가의 30%를 보조금으로 지급하며 선박 당 최고 보조금 상한액은 1,500만 위안이다.

3. 우리나라 친환경선박전환지원 정책과 노후선 분석

가. 우리나라 친환경선박전환지원 정책

한편 우리나라도 2018년부터 친환경선박으로 전환하는 정책을 시행 중이다. 정부는 「해운산업경쟁력강화 방안」(2016.10.31) 후속조치와 국정과제 이행을 위해 노후 선박 폐선과 친환경 신조선 발주를 유도하도록 지원키로 하였다. 2018년 폐선 보조금을 편성하면

9) 상해교통해운항만발전연구센터가 한국선주협회 질의에 대한 회신으로 보내온 자료(중국어 원문) 기반.

10) 中国水运网, (http://info.chineseshipping.com.cn/cninfo/Today/TopNews/201801/t20180117_1299321.shtml, (검색일 : 2018.1.17).

서 선사들이 환경규제에 발맞춰 노후 선박을 폐선하고 보조금을 활용해 친환경선박으로 교체할 수 있도록 지원하기로 하였다.

동 지원사업의 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다. 우선 “친환경선박”이란 IMO가 요구하는 EEDI를 만족하는 선박으로 조선소에서 이를 보증한 선박을 말하며, “친환경선박전환지원금”이란 제3조에 따라 실수요자가 노후선박을 폐선하거나 매각하여 친환경선박을 건조하는 경우에 교부하는 재정을 말한다. 지원 대상은 「해운법」제24조에 따른 외항화물운송사업을 등록한 자, 그리

고 노후 선박(선령 20년 기준)의 국적선(BBCHP 포함)을 해체 또는 매각 예정(국내에 그 선박을 입출항하지 않는다는 조건으로 제 3국에 매각한 경우에 한함)인 사업자이다. 지원금 지원한도는 신조선가의 15% 이내로 지급되며, 지원금은 해체 또는 매각 대상 선박의 GT당 13만원을 곱하고, 여기에 <표 3>에 따른 선종별 계수를 곱하여 산정한다. 지원사업은 1차적으로 3년간(2018년~2020년) 시행 후 사업효과 등을 평가하여 2년간(2021년~2022년) 연장할 수 있다고 규정하였다.

〈표 3〉 친환경선박전환지원사업 시행지침 별표 1

구분	계수
LPG운반선	2.1
건인용예선	2.9
광석운반선	0.5
냉동냉장선	1.5
산물선(벌크선)	0.6
석유제품/케미칼겸용	3.4
석유제품운반선	3.3
석탄운반선	1.1
세미(혼재)컨테이너선	0.9
원유운반선	0.6
일반화물선	0.6
자동차운반선	1.0
철강재운반선	1.8
케미칼운반선	5.0
풀컨테이너선	1.1

자료: 해양수산부, 「친환경선박전환지원사업 시행지침」 2018.1

나. 우리나라 노후선 분석

1) 분석의 전제

폐선을 통해 친환경선박으로 전환이 가능한 선박의

수요를 살펴보기 위해서는 노후선 분석이 요구된다. 폐선 대상이 되는 노후선은 선령(선박의 나이)과 현존선 설계지수(Existing Vessel Design Index; EVDI)를 활용하여 폐선 대상이 되는 분석하였다. 선령의 경우 한국 선급에서 20년 이상 선령의 선박에 대해 검사기준을 강



화하고 있어 선령 20년을 노후선의 시점으로 구분하였다. 한국선급에 따르면, 선박은 5년 주기의 정기검사와 정기검사 간의 중간검사의 의무가 있다. 여객선, 원자력선, 수중익선, 공기부양선, 고속선, 선령 20년 이상의 유조선 및 위험물산적선, 선령 30년 이상의 배 길이 24m이상 선박(어선제외)은 매년 중간검사를 받아야 한다. 위험물 운반선을 기준으로 노후선의 선령을 20년으로 정하여 수요를 추정하였다. 다만 본 연구는 보조급 시행이 2018년이므로 2017년 선령기준 19년 이상 선박을 노후선의 시점으로 보았다.¹¹⁾ 한편 선령이 높더라도 EVDI를 활용하여 에너지 효율성이 높은 선박과 그렇지 않은 선박을 구분하여 노후선의 순위를 정하고자 하였다.

2) 현존선 설계지수(EVDI)의 개념

EVDI는 선박의 이론적 온실가스 방출 및 에너지 효율성을 결정하는 지수로 온실가스배출등급을 A(최대효율)부터 G(최소효율)까지 구분한다. BHP, Rio Tinto, Cargill 등의 세계 대형 화주들을 주주로 두고 있는 Rightship은 화물의 안전한 운송을 보장하기 위해 검사, 선박정보서비스, Efficiency Rating(EVDI 등급 산출) 서비스 등을 제공하며, 2012년 글로벌 화주 기업(Cargill, Huntsman, UNIPCEUK)이 EVDI를 기준으로 효율적 선박을 용선할 것을 발표한 이후, 전 세계 대형 화주들의 용선 결정에 영향을 준 것으로 알려졌다. 2013년 IMO 해사지식센터의 보고서에서도 최신 해사 기술로써 Rightship의 EVDI 내용이 언급된 바 있다.

EVDI는 선주, 본선, 선급, 조선소, 주기관 제작사 등의 데이터를 토대로 지수를 산출하여 x축의 표준편차의

〈표 4〉 EVDI 등급

GHG Emissions Rating	A	B	C	D	E	F	G
Size Score	>2.0	>1.0	>0.5	>-0.5	>-1.0	>-2.0	<=-2.0
Area Under Curve	2.5%	13.5%	16%	36%	16%	13.5%	2.5%

자료: RIGHTSHIP(<http://site.rightship.com/ghg-rating/using-the-ghg-rating/>), (2017.5.2 검색.)

수로 표시된다. E,F,G 등급의 선박은 동종 선박의 평균 점수보다 표준 편차가 떨어지며, 이는 에너지 저효율을 의미한다. EVDI Score 도출 근거(등급 측정 계산을 위한 데이터)는 해당 선박의 해상시운전 보고서, 주기관과 발전기의 공장시험(Shop test) 보고서, 선박 사양(DWT, GT, TEU, CBM 등)¹²⁾, CO₂배출을 감소시키

는 기술적용 유무(폐열 회수장치, 추진기 모터 등) 등이 고려된다.

3) 우리나라 등록선박 노후선 분석

우리나라 외항선박(자사선 기준) 총 979척 중 19년 미

11) 2017년에 노후선을 산정하였음.

12) 선박의 사이즈를 나타내는 단위임.



〈표 5〉 19년 이상 우리나라 외항선박 에너지 효율성 평가

(단위: 척)

구분	합계	EVDI (A,B,C)	EVDI (D)	EVDI (E, F, G)	No Information	DELETED VESSEL	No vessel
LNG운반선	4				4		
LPG운반선	13		6	6			1
건인용예선	3			1			2
광석운반선	17	4	9	4			
기타선							
냉동냉장선	22	10	4	3	1		4
부선							
산물선(벌크선)	60	16	22	16		5	1
석유제품/케미칼겸용	26	2	11	12			1
석유제품운반선	6		4	1		1	
석탄운반선	1			1			
세미(혼재)컨테이너선	1		1				
시멘트운반선							
예선							
원유운반선	1			1			
일반화물선	39	6	17	9	1	2	4
일반화물운반용부선							
자동차운반선	10		6	3			1
철강재운반선	3		1	2			
케미칼운반선	5		4		1		
풀컨테이너선	34	5	20	7		1	1
총합계	245	43	105	66	7	9	15

주: No Information은 정보 없음, DELETED VESSEL은 삭제된 정보, No vessel은 선박이 없는 경우임

만 선박은 734척, 19년 이상 선박은 245척으로 나타났다. 19년 이상 선박 가운데 EVDI E, F, G 등급 선박은 66척으로 나타났으며, 19년 이상 선박 가운데 EVDI D 등급 선박을 포함하는 경우 171척이다.

한편 19년 미만 선박 중 EVDI E, F, G 등급 선박은

164척으로 나타났으며, 이들 선박의 경우 2년 이상이 경과하는 경우 노후선 대상이 될 가능성이 높은 선박군(群)으로 볼 수 있다.

이상의 분석결과 2018~2022년 기간 중 노후선은 〈표 7〉과 같다고 할 수 있다.



〈표 6〉 19년 미만 우리나라 외항선박 에너지 효율성 평가

(단위: 척)

구분	합계	EVDI (A,B,C)	EVDI (D)	EVDI (E, F, G)	No Information	DELETED VESSEL	No vessel
LNG운반선	17				17		
LPG운반선	30	4	17	9			
건인용예선	1						1
광석운반선	16	3	6	6			1
기타선	6	2			4		
냉동냉장선	1		1				
부선	6						6
산물선(벌크선)	168	40	86	39			3
석유제품/케미칼겸용	160	29	76	50			5
석유제품운반선	18	8	7	3			
석탄운반선							
세미(혼재)컨테이너선	1						1
시멘트운반선	1	1					
예선	3						3
원유운반선	51	9	26	15			1
일반화물선	87	22	43	20			2
일반화물운반용부선	1						1
자동차운반선	47	29	14	4			
철강재운반선	5	3	2				
케미칼운반선	12	1	6	1			4
풀컨테이너선	103	37	48	17		1	
총합계	734	188	332	164	21	1	28

주: No Information은 정보 없음, DELETED VESSEL은 삭제된 정보, No vessel은 선박이 없는 경우임



〈표 7〉 친환경 선박 전환 대상 및 규모(2018~2022년)

연도	등급				계	
	EFG (1순위)		D (2순위)			
	척수	톤수(GT)	척수	톤수(GT)	척수	톤수(GT)
2018	66	2,808,092	105	3,477,006	171	6,285,098
2019	13	289,057	24	532,564	37	821,621
2020	8	311,158	7	349,627	15	660,785
2021	4	54,005	6	207,133	10	261,138
2022	6	203,382	3	63,089	9	266,471
계	97	3,665,694	145	4,629,419	242	8,295,113

4. 친환경선박전환지원 방안과 향후과제

가. 친환경선박전환지원 방안

1) 지원기준 및 대상

우리나라 친환경선박전환지원은 유일하게 제도를 도입한 중국의 사례를 차용하였으나 우리나라 설정에 맞는 그 기준 및 대상으로 산정하였다.¹³⁾ 지원기준은 톤당 폐선보조금을 지원하는 형식을 취하였다. 자원대상은 앞서 살펴본 바와 같이 현재 선령 19년 이상(2018년 기준 선령 20년 이상), EVDI D등급 이하 조건의 선박으로 선정하였으며, 우리나라 외항선박 중 171척이 이에 해당된다. 이를 기준으로 전체 보조금 규모를 산정하였으며, 그 개별선박에 대한 보조금 산정기준은 선종에 따라 그 계수(가중치)를 달리하여 산정하였다.

2) 중국의 사례

중국은 노후선박과 단일선체탱커를 대상으로 다음과 같은 조건에 부합하는 경우 보조금을 지원한다. 중국 연해와 국제원양에 종사하는 1,000GT(Gross Tonne) 이상의 노후선박 및 600GT 이상의 단일선체유조선, 신조선박과 해체선박의 선박소유인 동일, 해체선박의 총톤수보다 더 큰 총톤수의 신조선 건조, 중국선급에서 심사 및 발급한 검증증서 취득 등이 요건이다.

중국의 보조금 공식 계산법은 다음과 같다. GT당 단가는 1,500위안, 선박총톤수는 해체선박검사증서에서 정한 바에 따라 심사 및 결정한다. 선령계수는 건조년도와 선박해체연도를 고려한 소유권 말소기간에 따라 산정한다. 선종별 계수는 여객선, 가스운반선, 화학품선, 유조선, 예인선은 1.5, 컨테이너선, 냉동선, 다용도선, 로로선은 1.2, 벌크선, 일반선박, 기타 화물선은 1.0, 바지선은 0.6으로 산정한다.

중국 보조금의 사례에서 보조금 지급 규모의 기준이 되는 단가(1,500위안)는 명확한 근거에 의해 산출되었다기보다는 보조금의 전체 규모 등 정책적인 고려가 감

13) 검토단계에서 중국사례, 이차보전 및 보조금 지원규칙에 따라 산정하였으나 현재는 사업시행단계이며, 중국사례가 적용되었다.



안된 것으로 판단된다. 다만, 선종별 계수는 위험물은 조금을 지급함으로써 폐선을 유도하고자 한 것으로 판단된다. 반선 등에 대해서는 가중치를 높여 더 많은 규모의 보

〈표 8〉 중국의 보조금 산정식

$$\text{보조금액} = \text{보조기수}(1,500\text{위안}) \times \text{선박총톤} \times \text{선령계수} \times \text{선종별 계수}$$

자료: 중국 재정부, 국가운수부, 국가발전개혁위, 공업정보화부, 「노후선박과 단일선체탱커 폐기 및 갱신」 중앙재정보조전문자금관리방법, 2013

3) 한국 기준 설정

여기서는 선령 19년 이상, EVDI D등급 이하 조건(171척)으로 보조금 지원 대상을 한정하여 선령계수는 고려하지 않았다. 이는 2018년부터 보조금이 지급된다고 가정하여 보조금의 대상선박은 2017년 현재 선령 19년 이상 선박을 대상으로 하였기 때문이다.

GT당 보조금 단가는 130,000원을 적용하였다. 보조금 결정짓는 변수는 GT당 보조금의 단가와 선종별 계수가 있다. 이에 따라 보조금의 조정은 단가 또는 선종별 계수를 통해 가능한데, 단가를 조정하여 보조금을 산정하는 경우 선종별 보조금의 편차가 크게 생기므로 선종별 계수를 통해 미세 조정하는 방식을 취하였다. 적용 단가 130,000원은 중국 보조금의 단가기준인 1,500위

〈표 9〉 한국조선소와 중국조선소의 선가 비교

중국조선소			한국조선소		선가차이(한국-중국)	
선종		\$/CGT	선종	\$/CGT	\$/CGT	한국/중국(%)
Container	2014년	1812	2014년	1955	144	8%
	2015년	1764	2015년	2023	259	15%
L.P.G.	2014년	2579	2014년	2860	281	11%
	2015년	2544	2015년	2617	72	3%
LNG/Eth/LPG	2015년	2289	2015년	2354	65	3%
PCC	2015년	1747	2015년	2194	447	26%
Products	2014년	1879	2014년	2205	326	17%
	2015년	2056	2015년	2257	201	10%
Tanker	2014년	2025	2014년	2146	121	6%
	2015년	2044	2015년	2206	162	8%
평균		2074	-	2282	203	10%

주: 평균은 한국조선소와 중국조선소 데이터가 비교된 10개 자료. LNG/Eth/LPG는 한국의 경우 L.N.G.

자료: 클락슨, <https://sin.clarksons.net/>, (검색일 : 2017.5.1)

안(약 245,000원)의 1/2를 적용한 것인데, 이는 중국 보조금을 기준으로 하는 경우 보조금의 규모가 과다하게 산정되어 선종별 계수가 0 소수점 이하로 나타나는 등 계수조정을 통한 보조금의 조정에 불편이 초래되었기 때문이다.

중국 폐선보조금 산식[보조금액 = 보조기수(1,500위안)×선박총톤×선령계수×선종별 계수]을 이용하는 경우 171척에 대해 1조 6,211억 원의 보조금이 요구된다. 이는 171척 신조선가의 약 29%에 해당하는 규모로 보조금 규모가 크다고 판단하였으며, 여기서는 선종별 계

수를 조정하여 신조선가의 약 10% 수준을 보조금으로 산정하였다. 이는 중국 조선소와 우리나라 조선소 간의 선가 차이를 약 10%로 기준하여 적어도 10%의 선가에 대해 재정 지원되어야 우리나라 조선소를 이용할 수요로 연계된다고 가정하에 따른 것이다.

이상에서와 같이 선종별 계수는 우리나라 외항선박 등록 현황에서 구분된 선종에 따라 계수를 산정하여 선종별 보조금액의 수준을 신조선가 대비 약 10%로 산정하였으며, 이에 따라 [폐선보조금 = 130,000원 × GT × 선종계수]의 식에서 적용되는 선종계수는 앞서 살펴

〈표 10〉 폐선보조금 산출

구분	선박 척수	보조금 (억원)	신조선가 (억\$)	신조선가 (억원)	척당선가 (억원)	척당보조금 (억원)	척당선가대비 GT보조금(%)
	(1)	(2)	(3)	(5)=(3) × 1136원	(6)=(5)/(1)	(7)=13만원 × GT×선종계수	(9) =(7)/(6)
LPG운반선	12	387	3,41	3,869	322	32	10,0%
건인용예선	1	1	0,01	8	8	1	10,1%
광석운반선	13	1,189	9,73	11,054	850	91	10,8%
냉동냉장선	7	64	0,56	632	90	9	10,1%
산물선(벌크선)	38	2,392	19,31	21,931	577	63	10,9%
석유제품/케미칼겸용	23	204	1,76	2,005	87	9	10,2%
석유제품운반선	5	68	0,56	637	127	14	10,6%
석탄운반선	1	51	0,42	474	474	51	10,8%
세미(혼재)컨테이너선	1	8	0,07	76	76	8	10,9%
원유운반선	1	122	1,00	1,135	1,135	122	10,8%
일반화물선	26	189	1,64	1,865	72	7	10,1%
자동차운반선	9	571	4,61	5,242	582	63	10,9%
철강재운반선	3	17	0,15	168	56	6	10,3%
케미칼운반선	4	58	0,47	539	135	14	10,7%
풀컨테이너선	27	365	3,18	3,614	134	14	10,1%
총합계	171	5,686 (계)	46,87	53,249	311 (척당)	33(척당) 505(계)	10,7%



본 <표 3> 다음과 같다.

본 기준을 적용하여 선령 19년 이상, EVDI D등급 이하 조건(171척)의 선박에 대해 선종별로 산출된 보조금 액과 각종 선종별 적당 선가, 적당 보조금 비율은 다음

과 같다. 171척에 대해 총 보조금은 5,689억 원이며, 척당 보조금 평균액은 33억 원이다. 아울러 2018~2022년 기준 중 총 보조금은 7,970억 원으로 추정된다.

<표 11> 보조금 대상 및 규모(2018~2022년)

연도	등급						계		
	EFG (1순위)			D (2순위)					
	척수	톤수	보조금(천원)	척수	톤수	보조금(천원)	척수	톤수	보조금(천원)
2018	66	2,808,092	258,175,268	105	3,477,006	310,376,157	171	6,285,098	568,551,425
2019	13	289,057	28,189,317	24	532,564	69,460,131	37	821,621	97,649,448
2020	8	311,158	31,799,612	7	349,627	35,281,428	15	660,785	67,081,040
2021	4	54,005	7,513,298	6	207,133	24,168,677	10	261,138	31,681,975
2022	6	203,382	21,240,076	3	63,089	10,961,938	9	266,471	32,202,014
계	97	3,665,694	346,917,571	145	4,629,419	450,248,331	242	8,295,113	797,165,902

4) 기대효과

본 사업을 통해 다양한 경제적인 효과가 기대된다. 우선 우리나라 해운기업들이 과거 노후선박을 친환경선박으로 대체함으로써 운항경쟁력이 제고될 것이다. 글로벌 화주들은 선박의 노후도에 따라 그 선박의 이용여부를 결정하기 때문이다.

아울러 우리나라 조선소에 대한 일감의 창출이 가능하다. 이는 대표적인 해운과 조선 산업이 상생할 수 있는 정책으로 평가될 수 있을 것이다. 일정한 기준에 따라 산정한 고용 및 경제효과는 다음과 같이 추정되었다.

아울러 친환경선박의 발주로 인해 조선산업 외에 조선기자재 산업에도 파급효과가 예상되며, 에너지(연료) 절감의 효과, 환경개선의 효과도 기대된다.

<표 12> 친환경 선박 신조발주(171척)에 따른 고용 및 경제효과

(단위: 명, 억원)

구분		척수	고용창출	생산유발	부가가치유발	생산/부가가치 합계
해운	시장경쟁력 회복	51	2,558	7,360	-	7,360
조선	신조발주	171	54,896	95,770	27,746	123,516
합계		-	57,454	103,130	27,746	130,876

주: 1) 해운의 고용창출은 해운기업(964명) 및 해운부대업(1,594명) 포함

2) 해운의 생산유발은 매출액 기준

자료: 김태일 외, 「친환경 선박 전환 지원 방안 연구」, 한국선주협회·한국조선해양플랜트협회, p.72, 2017

〈표 13〉 친환경 선박 신조발주에 따른 간접 및 일반 효과

구분	내용	세부 내용
조선산업 경쟁력 제고	중형조선소 간접 지원 효과	경영위기 극복, 정상화, 지역경제 활성화
	조선 기자재산업 파급 효과	친환경기술 개발, 국산화율 및 해외수출 증대
일반효과	에너지 및 비용 절감 효과	선박연료비절감(1,620억원), 유지관리비절감(1,001억원)등 ¹⁴⁾
	환경 · 건강 개선 효과	대기오염 감소

나. 향후과제

IMO는 최근 선박 연료로 고유황(High Sulfur Heavy Oil) 중유를 사용할 경우 반드시 탈황설비인 스크러버(sulphur)를 설치하도록 강제화할 방침이다. 구속력이 있는 IMO 권고가 전 세계 선사들의 친환경선박 교체 추세로 이어질지 주목된다. 문제는 선사별로 고유황유의 대체 수단을 찾는데 어느 것이 유리한지 증명되지 않았다는 것이다. 머스크라인은 저유황유를, CMA CGM은 LNG연료추진 방식을, MSC는 스크러버 장착 컨테이너선 발주를 추진 중이다.¹⁴⁾ 특히 저유황유를 쓰는 경우 에너지 시장에도 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이 경우 선박연료유인 벙커링 업체들이 저유황유의 조달을 늘릴 수 있기 때문이다. 더욱이 아직은 범용화 되지 않았으나 LNG 연료 추진선이 확산되는 경우 에너지 시장의 변화가 더욱 클 것이다.

어떤 방식으로 가든지 선사들은 에너지 절감 및 환경개선을 위한 방식을 취해야 한다. 우리나라 입장에서 가장 좋은 방식은 기존의 노후선들에 대해 빠른 대체를 추진함으로써 경쟁력을 제고하는 방법이다. 그러나 이러한 신조가 이루어지기 위해서는 선사들의 발주 여

력이 있어야 하지만 현재 우리나라 선사들의 경영여건이 여의치 않은 것으로 알려졌다. 이 같은 상황에서 이번 국정과제로 추진되고 있는 친환경선박전환지원사업은 매우 시의적절한 정책임에 틀림없다. 그럼에도 불구하고, 많은 재원이 소요되는 만큼 이를 정책적으로 배분할 수 있는가는 정부의 또 다른 딜레마이다.

더욱이 국정과제에 따르면, 2020년 연안화물선으로 확대하여 2022년까지 총 100척 건조를 목표로 하고 있다. 더욱 노후화된 이러한 연안선박까지 대체하려면, 더 많은 재원이 소요될 것으로 추정된다.

현재 이루어진 정책을 토대로 실효적인 정책 달성이 이루어지도록 제반의 여건이 요구된다. 우선적으로 예산의 확보 문제이나 모든 것을 정부가 책임지기 어렵다. 보조금 정책을 추진하더라도 민간펀드와 결합하는 방식을 취하는 등 민간자본을 끌어들이 이를 지원하는 방식을 도입할 필요가 있을 것이다. 해운재건을 위해 가칭 ‘한국해양진흥공사’가 출범예정이며, 이러한 친환경선박 전환사업을 이 기구에서 담당할 것으로 예정되어 있다. 공사의 높은 신용을 토대로 민간자본을 끌어들이는 정책수단을 마련하는 것도 하나의 방법일 것이다.

아울러 시행과제에서 나타나는 제도의 개선이 요구된

14) 171척(1차년도)

15) EBN, <http://www.ebn.co.kr/news/view/931245>, (검색일 : 2018.2.23).



다. 예를 들어 선가변동에 따라 보조금의 규모가 달라지고, 이는 선종별 계수의 변화를 필요로 할 것이다. 이에 대한 주기적인 제도 개선을 추진할 필요가 있다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

김태일 · 박한선 · 최영석 · 김보람, 「친환경선박 전환 지원 방안 연구」, 한국선주협회 · 한국조선해양플랜트협회, 2017

박한선 · 이호춘 · 이해진 · 김보람, 「우리나라 선박의 친환경기술 적용 확대방안」, 2016

한국선급, 「강화된 Global SOx 규제 대응을 위한 선주 지침서」, 2017.01.25

해양수산부, “선박의 에너지효율검사 등에 관한 기준 제정안 신설규제 심사안,” 2013.5

_____, 「친환경선박전환지원사업 시행지침」, 2018.1

〈외국 문헌〉

MARPOL 부속서 6장 제13규칙.

OMICS International 해양과학저널 내부자료.

〈웹사이트〉

中国航运网, http://info.chineseshipping.com.cn/cninfo/TodayTopNews/201801/t20180117_1299321.shtml, (검색일 ; 2018.1.17).

Clarkson, <https://sin.clarksons.net/> (검색일 : 2017.05.01).

EBN, <http://www.ebn.co.kr/news/view/931245>,

(검색일 : 2018.2.23).

hellenicshippingnews, <http://www.hellenicshippingnews.com/9-reasons-2015-was-a-green-year-in-shipping/>, (검색일 : 2017.05.01).

RIGHTSHIP, <http://site.rightship.com/ghg-rating/using-the-ghg-rating/>, (검색일 : 2017.05.02).

청와대 홈페이지, <http://www1.president.go.kr/government-projects#page4>, (검색일 2018.02.22).