

IMO 환경규제에 따른 저유황 연료유 사용이 국적 컨테이너 선사에 미치는 영향*

박성화** · 한철환*** · 김태일****

Effect of Low Sulphur Fuel Oil Use on Korean Container Shipping Companies by IMO Environmental Regulations

Park, Sunghwa · Han, Chulhwan · Kim, Taeil

Abstract

This study examined the background of IMO environmental regulations and countermeasures of domestic and foreign liner shipping companies and also analyzed the additional cost and profitability of container shipping companies by implementation of IMO 2020, when the fuel oil is converted to low sulfur oil. The results show that the national flag carrier would incur significant additional costs when using low sulfur oil, which would worsen its profitability in all scenarios. These analysis results suggest that for regional shipping companies need reasonable BAF setting standards, which is flexible to the price of fuel oil and also seek ways to co-exist through mutual cooperation among oil refiners, shippers and shipping companies.

Key words: IMO 2020, Environmental Regulation, Low sulphur fuel oil, BAF

▷ 논문접수: 2019. 11. 20. ▷ 심사완료: 2019. 12. 20. ▷ 게재확정: 2020. 03. 25

* 본 논문은 한국해양수산개발원의 2019년 일반사업조사보고서인 「IMO 황산화물 배출규제가 국적선사에 미치는 영향과 시사점」의 일부 내용을 발췌하여 재작성한 것임

** 한국해양수산개발원 전문연구원, 제1저자, shpark83@kmi.re.kr

*** 동서대학교 국제물류학과 교수, 교신저자, chhan16@dongseo.ac.kr

**** 한국해양수산개발원 연구위원, 공동연구, ktizorro@kmi.re.kr

I. 서론

국제해사기구(IMO)는 2015년 이후 배출통제해역(ECA)에서 선박연료유의 황 함유량을 0.1%로 엄격히 규제하는 한편, 해양환경보호위원회(Marine Environment Protection Committee: MEPC) 제70차 회의(2016.10)에서 2020년부터 국제항로를 운항하는 모든 선박에 대해 연료유 황함유량 상한선을 3.5%에서 0.5% 이하로 규제하기로 결정했다. 이에 따라 글로벌 선사들은 다음 세 가지 방식으로 대응하고 있다. 첫째, 선박 연료를 기존 고유황유에서 저유황유로 교체하는 방식, 둘째 선박에 탈황설비인 스크러버(scrubber)를 장착하는 방식, 셋째, 액화천연가스(LNG) 추진선을 도입하는 방식이다. 이들 방식 가운데 대부분의 선사들은 장단점을 고려하여 저유황유를 선택하는 경향이 늘고 있다. 즉 선령이 높거나 소형 선박인 경우 향후 폐선 가능성과 선박의 화물적재 공간 등의 이유로 스크러버 장착보다는 저유황유 도입을 고려하는 경우가 상대적으로 많다.

한편 2020년 1월 시행된 환경규제로 시장전문기관들은 저유황유의 공급 부족으로 인한 가격상승을 예상하고 있다. 이에 따라 선사들이 저유황유를 사용할 경우 원가상승 압력이 커질 것으로 예상되며, 이를 어떻게 보전할 것인가가 주요 관심사로 대두되고 있다.

본 연구의 목적은 IMO의 황산화물 배출규제 관련 글로벌 선사들의 대응 방식을 살펴보고, 저유황유 사용에 따른 우리나라 선사들의 원가부담 및 재무적 영향을 살펴보는 데 있다. 또한 국제적인 환경오염 문제를 개선하기 위해 선화주가 공동으로 참여하게 됨에 따른 비용부담을 배분하고 장기적으로 상생할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 선

행연구 및 본 연구의 차별성을 제시한다. 제3장에 서는 IMO 환경규제 배경과 대응방안별 장단점, 그리고 국내외 선사의 대응현황과 선박유류할증료(Bunker Adjustment Factor : BAF) 부과사례를 검토한다. 제4장에서는 저유황유 수급 및 가격 전망, 저유황유 사용에 따른 국내 컨테이너 선사의 주요 항로별 추가비용과 선사의 수익성에 미치는 영향을 살펴본다. 마지막으로 제5장에서 결론 및 시사점을 제시한다.

II. 기존문헌 고찰

김은주(2018)는 국제해운에서 유발되는 온실가스 배출에 대한 IMO의 규제를 분석하고 개선방향을 제시하였다. 특히 신조선에 대한 에너지효율설계지수(EEDI), 선박에너지효율관리계획서(SEEMP) 및 배출규제해역(ECA)의 세 가지 규정에 분석의 초점을 두었다. 이를 통해 정책 관점에서 현행 규제의 문제점을 분석하고 그 개선방안을 제시하고 있다. 정태환 외(2018)는 IMO의 선박온실가스 감축규제 논의 동향을 분석하고 국내 대응방안을 제시하였다. 대응방안으로는 친환경 선박개발, 수소 연료전지 활용, 전력공급시스템 개발 등 학연산관이 협력하여 총괄적으로 대응하는 방안 외에, 기획 및 대책 협의 마련과 지속적인 국제동향 파악이 필요함을 주장하였다. 박한선 외(2019)는 IMO 협약 기반 신규 해사산업의 실태와 신규 해사산업 진흥을 위한 법제도를 분석하고 국내 해사산업의 경쟁력 확보 방안 수립이 필요함을 제시하였다. 이호준 외(2019)는 IMO 배출규제 강화에 대비한 국내 해운산업 전략 방안에 대해서 분석하였다. 구체적으로 IMO 배출규제 강화에 대한 국내외 대응동향을 정리하고 대응방안별 장단점 분석, 국내외의 주요 선사들의 실태 파악을 통해 국내 해운산업의 대응전략을 제시

하였다. 국내 선사를 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 국내 해운업계의 경우 IMO 배출규제를 이행하기 위해 저유황유 사용 선택이 약 73%에 달할 정도로 높게 나타났다. 이에 대응하기 위해 첫째, 저유황유의 안정적 공급방안 수립, 둘째, IMO 황산화물 규제에 관한 정부차원의 기술적·정책적 대응 체계 정비, 셋째, 민간 부문의 자율적인 협력체계 구축, 선사의 설비·제도분야 진출 확대가 필요함을 제안하였다.

이처럼 해운 역사상 IMO의 가장 강력한 환경규제에 대비하기 위해 다양한 분야에서 연구가 이루어지고 있다. 그러나 대부분의 선행연구는 IMO 논의 경과, 동향, 이에 대한 기술적 대응전략 방향에 대한 분석이 주를 이룬다. 그러나 국내 선사가 저유황유를 사용하게 됨에 따라 선사의 경영성과에 미치는 영향에 대한 분석은 아직까지 전무한 실정이다. 이에 본 연구는 IMO 황산화물 규제에 대한 선사의 주요 대응방안인 저유황유로 연료를 전환하여 사용하게 될 경우 국적 선사가 부담해야 할 추가비용과 연료 유가별 TEU당 연료비를 추정하였다. 나아가 시나리오 분석을 통해 국적 선사의 수익성에 미치는 영향을 분석하고 이에 대한 정책대안을 제시한다는 점에서 선행연구와 차이점이 있다.

III. IMO 환경규제와 국내의 선사의 대응현황

1. IMO 환경규제 배경과 규제 대응방안별 장단점

1) IMO 환경규제 배경

IMO는 2020년 1월 1일부터 전 세계 모든 해역을 항해하는 선박을 대상으로 연료유의 황 함유량을 현행 3.5%에서 0.5%로 강화하는 규제를 시행하기로 결정하였다. 이는 해운 역사상 가장 강력한

환경규제로 글로벌 해운업계는 이에 대한 대응에 어려움을 겪고 있다. 현재 선박연료유의 황 함유량 기준은 35,000ppm(3.5%)인 데 비하여 육상에서 경유의 황 함유량 기준은 10~50ppm으로 해상에서의 황산화물 배출규제가 육상보다 느슨한 측면이 있다. 이는 해운산업이 태생적으로 국제적 성격이 강하기 때문에 지역 단위의 대기오염 배출기준을 적용하는 데 한계가 존재하기 때문이다. 즉 국가별로 육상수송용 연료유에는 특정한 기준 적용이 쉬운 데 반해, 해운업의 경우는 전 세계 배출기준을 설정하는 과정에서 국가 간 합의 도출이 쉽지 않다는 점이다.

통상 석유나 석탄 등 화석 연료들은 연소과정에서 필연적으로 황산화물이 배출되는데 이것이 수분과 반응하여 산성비가 되고, 인체에도 악영향을 미치는 오염물질이다. 선박의 배출가스에 포함된 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 미세먼지(PM), 휘발성유기화합물(VOCs) 등은 천식, 호흡기질환, 심장질환, 폐암, 조산 등 인체에 치명적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다. 특히 항만기인 환경오염에 대한 피해는 주로 항만인근 지역에 거주하는 주민들에게 직접적 영향을 미치는바 소위 ‘환경정의(environmental justice)’ 측면에서도 중차대한 문제라고 할 수 있다(송계의·한철환, 2007).

그동안 IMO는 MEPC를 통해서 선박에 의한 해양 대기오염 방지를 위한 다각적인 조치를 시행해왔다. IMO의 협약 중 선박에 의한 해양오염 방지를 위한 것은 “해양오염방지협약(MARPOL)”이 있으며, MARPOL협약 중 대기오염에 관한 부속서VI가 1997년 신설되면서 황산화물 규제에 대한 논의가 시작되었다.

IMO의 황산화물 규제는 2005년 5월부터 발효되어 전 세계 해역에서 황함유량 4.5%, 배출통제구역(ECA)에서는 1.5% 이하의 연료유 사용이 강제화되었다. 2008년에는 향후 규제수준을 강화하기 위한

황합유량 규제 로드맵을 설정하였고, IMO 2020 규제 시행 직전인 2019년 말에는 황합유량 상한선을 일반해역 3.5%, ECA해역 0.1%로 규제된 바 있다.



그림 1. IMO 황산화물 배출규제 논의의 경과

자료 : 한국선주협회 내부자료.

2) 규제 대응방안별 장단점

2019년 6월 기준 세계정기선 업계의 IMO 2020 대응책을 종합해 보면 저유황유 사용이 62%, 스크러버 설치 36%, LNG 연료사용이 2%로 조사되었다(류영수, 2019).

이 가운데 LNG 연료를 사용하는 방안의 장점은 일반적 상황에서는 저유황 연료보다 저렴하고 해운산업의 환경문제를 해결할 수 있는 가장 이상적인 방법이라는 것이다. LNG 연료를 사용하는 방안의 최대 장점은 미래 해운산업이 직면하게 될 환경문제들(질소산화물(NOx), 디젤분진(PM), 탄소배출 제한 조치들)을 회피할 수 있다는 점이다. 또한 연료의 호환성으로 LNG 병커링 시설이 갖추어진 항만에서는 어느 LNG 연료를 사용하나 큰 문제가 없다는 점이다. 반면 LNG 연료의 단점은 첫째, 비용측면에서 현존선을 LNG 엔진으로 개조하는 비용이 엄청나며, 신조선 건조비용도 기존 엔진을 장착한 선박에 비해 30% 가량 더 비싸다는 점이다. 둘째, LNG 엔진과 연료탱크는 기존 선박에 비해 차지하는 공간이 더 넓기 때문에 선박의 화물적재 공간을 줄일 수밖에 없다. 셋째, LNG 운반선이나 여객선과 같은 일부 선박을 제외하고는 LNG 연료를 사용하

는 선박이 아직까지 대중화되지 않아 LNG 병커링 시설이 부족하다는 점과 LNG 병커링 시설의 안전성 문제 등이 제기되고 있다. 넷째, LNG 연소 시 온실가스의 일종인 메탄슬립(methane slip)이 발생한다는 점이다.

다음으로 현재 가장 많은 선사가 채택하고 있는 저유황유 사용방안의 가장 큰 문제는 이용가능성과 가격을 들 수 있다. 먼저 정유사들은 황합유량 0.5% 미만 연료를 만들기 위해 블렌딩 제품을 많이 생산할 것으로 예상되나 이 같은 블렌딩유는 연료탱크 바닥에 슬러지를 생성하거나 필터를 막아 엔진고장을 일으킬 위험이 있으며, 다른 연료와 함께 사용하기 어렵다는 단점이 있다. 따라서 주요 병커링 항만에서는 저유황 연료의 상호 이용이 가능한 유사 연료를 제공할 수 있어야 할 것이다. 다음으로 2020년 이후 저유황유에 대한 수요가 증가하여 가격이 급등할 우려가 있어 선사들의 연료비 부담이 가중될 우려가 있다는 점이다.

네덜란드 델프트 공대의 연구에 따르면, 고유황유 수요량은 2012년 연간 2억 2,800만 톤(mt)에서 2020년 3,600만 톤으로 감소하는 반면, 황합유량 0.5% 저유황유 수요량은 2020년 2억 3,300만 톤으로 증가할 것으로 전망되었다(CE Delft, 2016). IMO 2020 시행에 따라 저유황유 가격은 상승하는 반면, 수요가 줄어든 고유황유 가격이 하락하여 두 연료의 가격차이(price spread)는 확대되었다가 저유황유 공급이 늘어남에 따라 저유황유 가격이 점차 하락하여 가격 차이는 줄어들 전망이다. 드류리(Drewry) 전망에 따르면, 저유황유 프리미엄은 2020년 톤당 300달러에서 2023년 톤당 87달러로 하락할 것으로 예상된다(Drewry, 2018a).

마지막으로 스크러버를 설치하는 방안은 최근 들어 선사들이 많이 채택하고 있는 방식이다. 스크러버 설치 시 최대 장점은 기존 고유황유를 그대로

사용할 수 있어 연료비 부담이 적다는 점이다. 반면 단점으로는 스크러버 설치에 따른 초기투자비용, 스크러버 설치에 따른 화물공간 축소와 스크러버 설치를 위해 드라이도크에서 작업하는 동안 발생할 운항 손실 등이 있다.

현재 IMO 2020 시행에 따른 선사들의 대응전략은 크게 스크러버를 설치하는 방안과 저유황유를 사용하는 방안 두 가지로 집약되고 있으며 결국 두 방안의 비용효과성(cost effectiveness)에 의해 선택이 결정될 것으로 보인다. 선사들 입장에서 스크러버를 설치할 것인가 저유황유를 사용할 것인가의 선택은 다양한 요인에 의해 영향을 받는다. 먼저 선령에 따라 해체가 얼마 남지 않은 노후선의 경우 초기 투자비용이 많이 소요되는 스크러버를 설치하면 투자비용을 회수할 기간이 짧은 관계로 저유황유를 사용하는 것이 타당할 것이다. 일반적으로 선령이 낮은 선박의 경우 스크러버 설치비용을 회수할 수 있는 기간이 길고, 노후선박에 비해 스크러버를 장착하는 비용이 더 저렴하기 때문에 스크러버를 선택할 가능성이 높다.

한편 장거리를 운항하는 원양선박의 경우 연료소비가 많으므로 원양선사들은 고유황유를 사용하는 스크러버 설치를 선호할 것이다. 반면 단거리 혹은 연안지역(특히 ECA지역)에 투입되는 선박을 운항하는 근해선사는 저유황유를 사용할 것으로 보인다.

또한 선박 소유 형태(사선 또는 용선)도 어느 방안을 선택할지에 영향을 미칠 것이다. 즉 자사보유 선박을 운영하는 선사는 스크러버를 설치할 가능성이 크지만, 6개월 미만의 단기용선 선박을 운영하는 선사는 저유황유를 사용하는 것이 유리할 것이다. 다만 장기용선이나 나용선의 경우 선사는 스크러버를 장착할 가능성이 크다.

무엇보다도 스크러버의 설치 여부는 스크러버의 설치비용, 저유황유와 고유황유의 가격차이(price

spread) 그리고 선박의 연료소비량에 의해 결정될 것이다. 먼저 스크러버 설치비용은 스크러버 자체 장비비용, 설치비용, 운영비용으로 구성되며 이는 선종, 선형, 그리고 제조업체에 따라 상이하다.

Category	Size	Count	Consumption		Total	Scrubber costs	
		'000	oil time	t per day	ktpd	capex	opex
Dry bulk	Cape	1.7	70%	40	464	\$3.7m	\$62k p.a.
	Panamax	2.5	60%	19	322	\$3.4m	\$38k p.a.
	other	7.0	42%	9	422	\$3.2m	\$26k p.a.
Tankers	Large	2.7	64%	52	993	\$3.9m	\$77k p.a.
	Small	11.8	50%	16	1,247	\$3.4m	\$35k p.a.
Container	> 8K TEU	1.0	57%	60	411	\$4.4m	\$89k p.a.
	< 8K TEU	4.3	45%	15	412	\$3.6m	\$34k p.a.
Ro-Ro + Px	all	9.6	16%	5	289	\$3.2m	\$21k p.a.
General	all	15.1	16%	3	264	\$3.0m	\$17k p.a.
Total		56			4,823		

그림 2. 선형별 스크러버 설치비용

자료 : Goldman Sachs(2018c).

다음으로 고유황유와 저유황유간 가격차이(price spread)가 클수록 스크러버 설치비용의 회수기간이 단축되어 스크러버에 대한 수요가 증가할 것으로 예상된다.

IMO 2020 시행 직후 수요증가와 정유소의 공급 부족으로 저유황유(LSFO : Low Sulphur Fuel Oil)의 가격은 상승할 것으로 예상되는 반면, 고유황유(HSFO : High Sulphur Fuel Oil)의 수요는 감소하여 두 연료유간 가격 차이는 확대될 전망이다. 이 경우 스크러버 설치비용의 회수기간이 단축되어 스크러버에 대한 수요가 증가할 것이다. 이후 저유황유 공급이 원활해지면 가격 차이는 줄어들 전망이다.

반면 스크러버 설치가 많이 증가할 경우 기존 고유황유 수요량이 많아져 고유황유 가격 하락이 예상보다 작다면 저유황유와 고유황유 가격 차이가 줄어들 가능성도 배제할 수 없다.

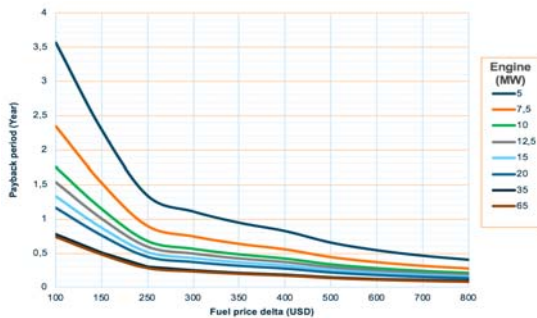


그림 3. 연료유 가격 차이와 스크러버 투자비용 회수기간

자료 : Wartsila, To Scrubber or not to Scrubber(<http://www.wartsila.com/>, 2019. 7.15 접속)

다음으로 선박엔진 사양과 연료소비량에 따라 스크러버 설치 여부가 결정될 것이다. 선박의 연료소비량이 많을수록 스크러버 장착에 따른 연료비 절감분이 커져 스크러버를 장착하려는 선사가 많아질 것이다. 결론적으로 스크러버 설치비용과 저가 연료 사용으로부터 얻을 수 있는 비용절감분의 차이에 의해 스크러버 설치여부가 결정될 것으로 판단된다.

2. 국내외 선사의 대응현황과 선박 유류할증료 부과사례

1) 국내의 선사의 대응현황

IMO의 환경규제에 대응하기 위해 현대상선은 선박에 스크러버를 장착하는 방안을 우선적으로 검토하고 있다. 최근 정부의 지원을 통해 발주한 초대형 컨테이너선에 LNG READY 디자인을 적용하고 스크러버를 장착하기로 결정했다. 또한 용선을 제외한 자사선 19척의 선박중 경제성을 검토한 후 스크러버를 장착할 계획이다. SM상선은 선박 보유 척수가 적고, 용선비중이 높아 저유황유 사용을 통해 우선적으로 IMO 환경규제에 대응하고 향후 경제성 확보 방안을 마련한 후 스크러버 설치도 검토할 예정이다. 고려해운은 중소형 규모의 컨테이너 선박이 많은 선대 특성 상 5,000TEU급 기존선박과 2019년 인도예정인 4척의 선박에 스크러버를 탑재하고 나머지 선박은 저유황유 사용을 주요 대응방안으로 결정하였다. 장금상선은 연료소모량, 용선조건 등을 고려하여 가능한 선박만 스크러버를 설치하고 나머지 선박은 저유황유를 사용할 계획이다.

표 1. 선사별 IMO 환경규제 대응전략

대응방안	해외선사	국내선사
저유황유 사용	<ul style="list-style-type: none"> - Maersk: 저유황유 사용이 원칙, 네덜란드 Vopak과 제휴하여 로테르담항에 전속급유시설 개발 예정 - ONE: 저유황유 시험 운항 실시 	<ul style="list-style-type: none"> - SM상선: 선박보유척수가 적고, 용선비중이 높아 저유황유 사용 결정 - KMTC: 중소형선박이 많은 특성 상 저유황유를 주요 대응방안으로 결정 - 장금상선: 연료소모량, 용선조건 고려하여 가능한 선박만 스크러버 설치, 나머지 선박은 저유황유 사용 계획
스크러버 장착	<ul style="list-style-type: none"> - MSC: 120여척 자사선박에 스크러버 설치 - Maersk: 일부 대형선박 중심으로 스크러버 설치 	<ul style="list-style-type: none"> - 현대상선: 스크러버를 주요 대안으로 선택, 용선 제한 자사보유선박에 추가 장착 예정 - 팬오션/폴라리스쉬핑/대한해운/에이치라인: 일부 선박에 스크러버 장착 결정
LNG 연료선박	<ul style="list-style-type: none"> - CMA CGM: 기본적으로 저유황유, LNG연료 사용 22,000TEU급 초대형컨선 대량 발주 	<ul style="list-style-type: none"> - 현대상선: 한국해양진흥공사 지원을 받아 20척의 초대형 컨선에 LNG-Ready 적용

자료 : 저자 정리.

글로벌 대형 컨테이너 선사들도 IMO 환경규제에 대응하기 위해 다양한 방안을 모색 중이다. 머스크, ONE은 기본적으로 저유황유 사용을 통해 대응할 계획이다. 그러나 머스크는 일부 대형선박 중심으로 스크러버를 설치할 계획이며, 최근 자체적으로 친환경 선박개발에 대한 투자도 계획 중에 있다. MSC는 IMO 환경규제에 대응하기 위해 처음부터 스크러버를 대안으로 선정하고, 120여 척의 자사 선대에 스크러버를 설치하기로 하였다. CMA CGM은 기본적으로 저유황유를 사용하는 방식을 채택하였으나 기존 20여 척 이상의 일부 선박에 스크러버 설치를 추진하고 있으며 15여 척의 LNG 연료 추진 선박 도입계획도 갖고 있다.

2) 선박 유류할증료 부과사례

국내외 컨테이너 선사들은 각사의 선대현황과 경제성을 고려하여 대응방안을 모색하고 있으나 단기적으로는 저유황유 사용이 압도적일 것으로 예상된다.

이에 따른 비용 부담을 해소하기 위해 글로벌 선사들은 선박 유류할증료(BAF)를 조정하여 발표하고 있다.

머스크는 기존의 BAF를 대체하기 위해 2012년부터 SBF(Standard Bunker Adjustment Factors)를 소개하고 적용해 왔으나, 2020년 IMO 규제를 대비하기 위해 SBF를 간소화한 BAF 적용하기로 했다. 한편 머스크는 3개월 이상의 장기계약에 대해서는 2020년 1월 1일부터 저유황유 가격을 기준으로 BAF를 조정하여 부과하고 있다. 또한 현물과 3개월 이하의 단기 계약에 대해서는 고가의 IMO 2020 호환연료의 추가 비용을 회수할 수 있는 메커니즘인 EFF(Environmental Fuel Fee)를 도입할 예정이다. 해당 메커니즘에 대한 정보는 2019년 9월 11일에 고객에게 제공했으며 2019년 12월 1일부터 적용된다(박성화, 2019b). MSC는 2020

년 IMO 환경규제로 인해 저유황유를 사용하게 됨에 따라 연간 20억 달러 이상의 연료비가 소요될 것으로 예상하고 있다. 이에 따라 선제적으로 2019년 1월 1일부터 새로운 BRC(Bunker Recovery Charge)를 적용하고 있다. 하팍로이드는 2020년 IMO 환경규제로 인해 해운시장 전체의 추가 연료비가 규제 초기에 600억 달러에 달할 것으로 예상하고 있다. 특히 2020년에는 저유황유와 고유황유의 가격 스프레드가 250달러에 달할 것으로 예상됨에 따라 2020년 하팍로이드는 추가로 발생하는 연료비가 10억 달러에 달할 것으로 추정하고 있다. 이에 대응하기 위해 하팍로이드는 MFR(Marine Fuel Recovery)을 개발하고 2019년 1월 1일부터 점진적으로 이를 부과하고 있다(하팍로이드 홈페이지, 2019.07.31. 검색).

그 외 선사들도 2020년 IMO 환경규제를 대비하기 위해 유류할증료(BAF) 가이드라인을 공개하고 이의 부과를 준비하고 있다. IMO 2020 규제로 인해 선사들이 저유황유를 사용하게 되면 컨테이너 운송에 상당한 추가 연료비가 소요될 것으로 추정되고 있다. 컨테이너 해운산업의 지난해 총이익이 약 15억 달러인 것을 감안하면 선사들은 연료비 상승분 전부를 고객에게 전가하기 위한 노력할 것으로 보인다. 일례로, 에버그린(Evergreen Line)은 10월 1일부터 미국 선적에 대해 저유황유 할증료를 부과하고 있다(박성화, 2019b).

반면 국내선사의 경우 현대상선과 SM상선은 자체적으로 선박 유류할증료(BAF)를 조정할 계획이지만, 아시아 역내항로를 운항하는 중소형 컨테이너 선사들은 비탄력적 선박 유류할증료를 적용하고 있다.

2019년 1~5월 IFO380 CST 가격은 446.05/day 수준이며 현재 국적 컨테이너선사의 한일항로 BAF는 2012년 3월 15일부터 TEU당 125달러가 적용되고 있다.¹⁾ 동남아항로의 FAF(Fuel Adjustment Factors)²⁾는 병

커유가 구간별 FAF를 적용하게 되어 있으며 분기별로 적용 FAF를 계산정한다. 현재 싱가포르 IFO380cst 가격인 \$454 기준으로는 FAF가 TEU당 \$50 적용되고 있다. 한중항로의 BAF는 유가변동과는 관계없이 수출의 경우 TEU당 100달러, 수입의 경우 TEU 당 190달러 수준이다. 한중항로에서는 중국의 ECA 조기시행으로 저유황유 할증료(Low Sulphur Surcharge : LSS)가 도입되었고 TEU당 15~20달러 수준이다. 수출의 경우 BAF의 실제 수취율이 매우 낮아 유명무실화되어 있으며, 수입의 경우 부산권은 운임에 BAF가 포함되어 있으며 인천과 평택항로의 경우 수취율이 양호한 편이다. 수입의 경우 유가대비 BAF의 효율이 높은 편으로, LSS 등 IMO규제 시행시 관련 부대비 도입할 때 BAF이하 요구가 발생할 우려가 있다.

IV. 저유황유 사용이 국적선사에 미치는 영향

1. 저유황유 수급 및 가격 전망과 시나리오 설정

1) 저유황유 수급 및 가격 전망

(1) 저유황유 수급 전망

세계 선박연료 수요는 세계 유류 수요의 7% 수준이며, 선박연료로 사용되는 고유황유(HSFO) 수요는 세계 고유황유 수요의 50% 정도를 차지하고 있다.

세계 선박연료유 소비량은 집계기관에 따라 일일 4백만~5백만 배럴로 다르게 집계되고 있다. 연간 소비량은 14.6억~18.2억 배럴이며 무게 기준으로 환산 시 2.3억~2.9억 톤에 해당한다. 일일 4백만~5백만 배럴 소비량 중 약 350만 배럴이 고유황유(HSFO)이며, 약 100만 배럴이 선박용경유인 MGO

인 것으로 파악된다.

IEA가 최근 발표한 자료에 따르면 2019년 선박연료로 사용된 고유황유(HSFO)는 일일 350만 배럴이고 선박용 경유(MGO)는 일일 90만 배럴이다. 2018년 기준으로 선박연료 중 고유황유(HSFO)는 일일 338만 배럴로 전체 선박연료유의 80%를 차지하며, 선박용 경유(MGO)는 일일 87만 배럴로 전체 선박연료유의 20%를 차지하고 있다. 그러나 IMO 2020 시행 이후 고유황유(HSFO)와 저유황유(MGO+VLSFO)³⁾ 비중은 2024년 각각 23%와 77%로 역전될 전망이다.

표 2. 선박연료 수요량 추이 및 전망

단위 : 백만 배럴/일, mb/d

구분	unscrubbed HSFO	scrubbed HSFO	MGO	VLSFO	소계
2015	3.02	-	0.86	-	3.88
2016	3.22	-	0.84	-	4.06
2017	3.30	-	0.85	-	4.15
2018	3.38	-	0.87	-	4.25
2019	3.13	0.34	0.89	-	4.36
2020	0.71	0.68	1.98	1.01	4.38
2021	0.3	0.90	1.91	1.37	4.48
2022	0.11	0.98	1.87	1.60	4.56
2023	0.08	1.01	1.83	1.71	4.63
2024	0.06	1.04	1.78	1.81	4.69

자료 : IEA(2019).

IMO의 황산화물 규제에 따라 2020년도 저유황유 수요량은 일일 300만 배럴로 크게 증가할 전망이며, 고유황유(HSFO)는 140만 배럴로 큰 폭의 감소가 예상된다. IEA 전망치에 따르면 IMO 2020이 시행되는 2020년 저유황유 수요량은 일일 300만 배럴에 달할 전망이며, 이 가운데 MGO가 200만 배럴, 초저유황

1) 화주협의회와 협의 후 정부당국에 신고된 정액 BAF
2) BAF와 같은 개념으로 항로별로 용어의 차이가 있음

3) 본 연구에서는 선박용 경유(MGO)와 초저유황유(VLSFO)를 저유황유로 통칭함

유(VLSFO) 수요량은 100만 배럴에 달할 전망이다.

많은 선사들은 높은 가격에도 불구하고 초저유황유(VLSFO) 대신 MGO의 사용을 늘려나갈 전망이다. 그 이유는 첫째, 초저유황유(VLSFO)의 생산량이 초기엔 저유황 블렌딩 원료의 부족으로 일일 1백만 배럴에 불과할 것으로 예상되기 때문이다. 둘째, 일부 선사들은 초저유황유(VLSFO)의 신뢰성이 확보될 때까지 MGO 사용을 선호할 것으로 보이기 때문이다. 이에 반해 고유황유(HSFO) 수요량은 1년 사이 절반 이상 감소한 일일 140만 배럴로 크게 감소할 전망이다. 이 가운데 스크러버 미장착 선박에 사용되는 고유황유(unscrewed HSFO)는 70만 배럴, 2020년 말까지 스크러버 장착이 예상되는 선박은 4,000척으로 예상되며 이들 스크러버 장착 선박의 연료로 사용되는 고유황유(screwed HSFO)는 약 70만 배럴에 이를 것으로 예측된다.

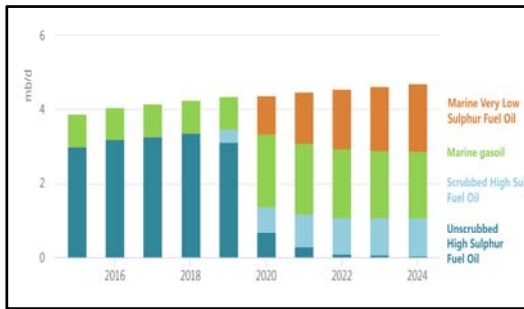


그림 4. 선박연료 수요량 추이 및 전망

자료 : IEA(2019).

(2) 저유황유 가격 전망

2000년대 들어 선박연료가격은 지속적으로 상승세를 이어 오다가 2008년 글로벌 금융위기로 인해 급락세를 보였고, 이후 다시 상승세로 돌아섰다. 2014년 이후 선박연료가격은 다시 하락세로 돌아섰다가 2016년을 기점으로 상승곡선을 이어가고 있다.

고유황유(IFO 380CST 기준, 싱가포르) 가격은

2012년 톤당 664달러로 최고점을 찍은 이래 2019년 현재 422달러 수준을 보이고 있다. 선박용 경유(MGO, 싱가포르)는 2012년 톤당 958달러를 기록한 이래 등락을 거듭하다 2020년 1월말 기준 톤당 663달러 수준을 유지하고 있다. 초저유황유(VLSFO, 싱가포르)는 2019년 9월 553달러에서 2020년 1월말 기준 663달러까지 상승했다.

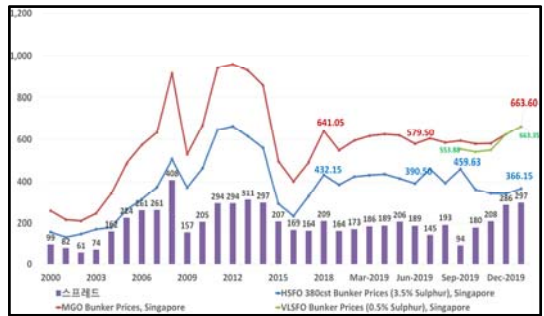


그림 5. 선박연료유가 추이

단위 : 달러/톤

자료 : Clarkson, 저자 제정리

2020년 IMO 규제시행을 전후하여 선박연료유 가격의 명암이 분명하게 엇갈릴 것으로 예상된다. 수요급감이 예상되는 고유황유(HSFO)의 가격은 급락할 가능성이 높은 반면, 신규 수요증가가 예상되는 선박용 경유(MGO)나 초저유황유(VLSFO)의 가격은 강세를 보일 가능성이 높다.

Drewry 전망에 따르면 고유황유(IFO 380CST, 로테르담 기준) 가격은 2019년 톤당 420달러 수준에서 2020년 280달러 수준으로 하락할 것으로 전망된다. 반면 선박용 경유(MGO, 로테르담 기준) 가격은 현재 톤당 640달러 수준에서 2020년 650달러 수준으로 상승할 것으로 전망된다. 이에 따라 저유황유와 고유황의 가격차이(스프레드)는 현재 220달러에서 2020년에는 300달러 이상 격차가 벌어질 전망이다.

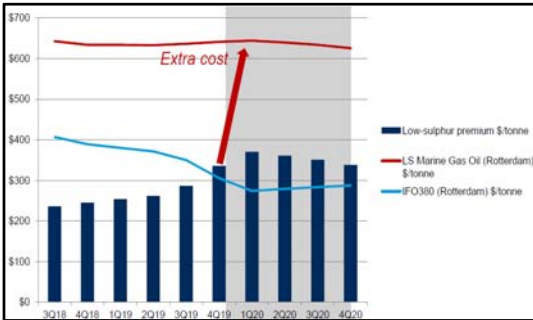


그림 6. IMO 2020 이후 선박연료유 가격 전망
 자료 : Drewry(2018b).

2) 분석 방법과 시나리오 설정

저유황유 사용에 따른 국적선사의 항로별 추가비용 부담액과 선사의 수익성 변화를 추정하기 위해 다음과 같은 시나리오를 설계하였다. 2018년 IFO 380CST 싱가포르 가격을 기준으로 2020년부터 저유황유를 사용하게 될 때의 고유황유와 저유황유의 가격스프레드 차이를 추가비용 부담액으로 사용하였다.

구체적으로 베이스 시나리오는 2018년의 고유황유(HSFO)와 저유황유(MGO, 싱가포르)가격이 2020년에도 동일하다고 가정한 것이다. 시나리오 1은 2020년 고유황유의 가격이 10% 하락하고, 저유황유 가격이 10% 상승한다고 가정한 것이며, 시나리오 2는 2020년 고유황유의 가격이 20% 하락하고, 저유황유 가격은 20% 상승한다고 가정한 것이다. 따라서 고유황유와 저유황유의 가격스프레드는 베이스 시나리오의 경우 207.85달러/톤, 시나리오 1의 경우 315.07달러/톤, 시나리오 2의 경우 422.28달러에 달할 것으로 가정했다. 이 같은 가정치는 세계 해운관련 전문 분석기관이 전망한 연료유가간 스프레드와 유사한 수치이다.

먼저 국적선사의 항로별 추가비용 부담액 추정을 위해서 한국선주협회, 근해수송협의회, 황해정기선

사협의회, 동남아정기선사협의회를 통해서 국적 컨테이너 선사의 운항정보를 수집하였다. 수집한 운항정보를 통해 연료유가 스프레드 시나리오별로 국적선사가 부담하게 될 추가비용을 추정하였다. 또한 한국선주협회를 통해 수집한 선사별 재무정보를 토대로 유가증가에 따른 선사의 수익성 변화를 추정하였다. 다만 2018년 말 기준 재무자료가 가장 최신자료라는 한계로 인해 2019년 재무현황은 2018년과 동일하다는 가정 하에 2020년의 수익성 변화를 비교하였다.

표 3. 시나리오별 연료유가 스프레드

단위 : 달러/톤

구분	고유황유	MGO	스프레드
베이스	432.15	640	207.85
시나리오1	388.935	704	315.065
시나리오2	345.72	768	422.28

주 : 2018년 말 기준 고유황유(IFO 380CST 싱가포르)와 저유황유(MGO 싱가포르) 가격을 토대로 시나리오를 설정함.
 자료 : Clarkson.

3. 저유황유 사용에 따른 항로별 운송비 증가 규모

1) 국적선사의 주요 항로별 운항정보

저유황유 사용에 따른 국적 선사의 주요 항로별 추가비용 부담액을 추정하기 위해 인도/중동항로, 동남아항로, 한일항로, 한중항로, 한중일 팬들럼항로의 운항정보(왕복)를 한국선주협회를 통해 샘플조사를 시행하였다. 본 연구에서는 3개 선사의 24개 서비스에 대한 항로별 운항정보를 토대로 분석하였다. 태평양항로(북미항로)와 아시아/유럽항로의 운항일수는 Drewry 자료를 참고하였으며, 항해 중 연료소모량은 샘플자료의 선박 TEU당 연료소모량의 평균값을 사용하여 추정하였다.

조사결과 인트라아시아항로의 평균 투입선형은 1,970TEU(Loadable : 1,285TEU), 평균 항로거리리는 4,346해리, 평균운항일수는 18일, 일간 연료 소모량은 33톤, 항차당 연료소모량은 611톤 수준이다.

원양항로의 주요 투입선형은 7,000TEU(Loadable : 4,900TEU), 운항일수는 56일, 일간 연료소모량은 138톤, 항차당 연료소모량은 7,738톤 수준이다.

1,608,377달러(연간 83,865,367달러)에서 최대 3,267,671달러(연간 170,385,696달러)에 이를 것으로 예상된다.

위에서 추정된 항로별 추가비용을 TEU당 추가 연료비로 환산한 결과는 다음과 같다. 아시아 역내 항로의 TEU당 추가 연료비 평균은 최소 81달러에서 최대 164달러에 이를 것으로 예상되며 원양항로의 경우 최소 205달러에서 최대 417달러에 이를 것으로 추정된다.

표 4. 국적 선사의 주요 항로별 항차당 운항정보

항로	평균/주요 투입선형 (TEU)	Loadable Capacity (TEU)	평균 소석률	Carried Capacity (TEU)	항로 거리 (해리)	운항 일수	운항 속도 (kts)	항해중 일간 연료소모량 (톤)	연료소모량 (톤)
인도/중동항로	6,000	3,900	70%	7,800	12,764	49	16	59	2,150
동남아항로	2,700	1,836	60%	3,673	6,436	24	17	45	974
한-일항로	868	544	50%	1,087	1,703	7	14	23	158
한-중항로	1,151	650	35%	1,300	1,306	7	15	27	187
한중일 팬들립항로	1,000	650	60%	1,300	3,381	19	15	20	235
인트라평균	1,970	1,285		2,570	4,346	18	15	33	611
태평양항로 (북미항로)	7,000	4,900	80%	9,800	-	42	-	138	5,804
아시아-유럽항로	7,000	4,900	80%	9,800	-	70	-	138	9,673
원양평균	7,000	4,900		9,800	-	56		138	7,738

주 : 1) 인도/중동항로 : 2개 서비스 평균, 동남아 항로 : 8개 서비스 평균, 한일항로 : 7개 서비스 평균, 한중항로 : 4개 서비스, 한중일 팬들립 항로 : 3개 서비스 평균.

2) Carried Capacity는 Loadable Capacity의 2배에 항로별 평균 소석률을 적용하여 산정함.

자료 : 한국선주협회 내부자료; Kuehne Nagel(2019); Drewry.

2) 유가 시나리오별 운송비 증가 규모

저유황유와 고유황유의 가격 스프레드 시나리오별 항로별 운송비 증가 규모 분석 결과는 다음과 같다. 아시아 역내항로의 항차당 추가비용 평균은 최소 126,910달러(연간 6,482,565달러)에서 최대 257,837달러(연간 13,170,352달러)에 이를 것으로 예상된다.

또한 원양항로의 항차당 추가비용 평균은 최소

3) 유가별 항로별 TEU당 연료비

앞에서 살펴본 바와 같이 머스크, MSC, 하팍로이드 등 주요 선사들은 각각 새로운 BAF 체계를 구축하여 발표하고 있다. 산정방식은 다소 차이가 있으나 연료유가, 운항 시 연료소모량, 선복량 등을 기초로 산출하는 공통점이 있다. 따라서 다음과 같은 산정방식을 통해 유가별 항로별 TEU당 연료비를 추정하였다.

편도 운항당 TEU당 연료비 =

톤당 유가 × (연료유 사용량(톤)/컨테이너 운송량(TEU))

이때, 선박별 일간 연료소모량, 연료 형태 및 가격(HSFO, LSFO 0.5%, LSFO 0.1% 등), 항해와 항만정박기간, 선복량 등은 항로 서비스에 따라 달라질 수 있다.

추정결과 아시아 역내항로의 경우 연료유가가 450달러일 경우 TEU당 174달러의 연료비가 소요되나, 유가가 700달러까지 상승할 경우 271달러의 연료비가 소요될 것으로 예상된다. 원양항로의 경우 연료유가가 450달러일 경우 TEU당 444달러의 연료비가 소요되나, 유가가 700달러까지 상승할 경우 691달러의 연료비가 소요될 것으로 예상된다.

4. 시나리오별 국적선사의 수익성 변화

1) 근해선사의 재무현황 및 원가현황

2000년대 이후 세계경기 호황 및 중국경제의 급 성장에 따른 교역증가로 인해 2008년 글로벌 금융 위기 이전까지 우리나라 컨테이너선사들은 신규 선박발주를 지속적으로 늘려왔다. 이에 따라 2009년까지 부채비율이 크게 증가해 근해 컨테이너선사의 평균 부채비율은 2009년 515.6%까지 증가하였다. 글로벌 금융위기 이전 발주한 선박이 해운시장에 쏟아져 나오면서 공급과잉 문제가 대두되었다. 선박공급 과잉으로 인해 운임은 하락하게 되고 선사의 수익성과 재무상황은 더욱 나빠지게 되었다. 이에 따라 근해 컨테이너선사의 부채비율은 2013년 781.7%까지 급등하였다. 이후 구조조정을 거치면서 2018년 기준 근해 컨테이너 선사의 부채비율은 241.9%까지 하락하였다.

표 5. 유가별 항로별 TEU당 연료비

단위 : 달러/TEU

항로 \ 유가(US\$)	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
인도/중동항로	118	137	157	176	196	216	235	255	274	294	313
동남아항로	132	154	176	198	220	242	264	286	308	330	353
한-일항로	97	113	129	145	161	177	194	210	226	242	258
한-중항로	123	144	165	185	206	226	247	268	288	309	329
한중일 팬들럼항로	108	127	145	163	181	199	217	235	253	271	289
인트라평균	116	136	155	174	194	213	232	252	271	291	310
태평양항로(북미항로)	222	259	296	333	370	407	444	481	518	555	592
아시아-유럽항로	370	432	494	555	617	679	740	802	864	925	987
원양평균	296	345	395	444	494	543	592	642	691	740	790

자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

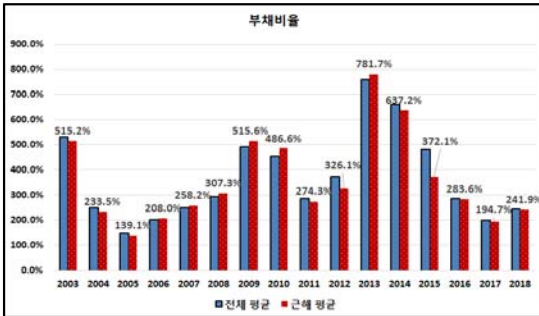


그림 7. 국적 컨테이너 선사의 부채비율 평균

주 : 연도별 표기된 숫자는 근해평균 수치임.
 자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

근해 컨테이너선사의 매출액 증가율 역시 글로벌 금융위기로 인해 2009년 급격히 하락한 바 있다. 이후 2012년까지 증가하는 모습을 보였지만, 이는 2009년 매출액 감소에 따른 기저효과로 실질적인 매출액 증가는 크지 않았다. 2012년 이후 다시 매출액 증가율이 지속적으로 하락하다 최근 들어 소폭 증가하는 추이를 보이고 있다.

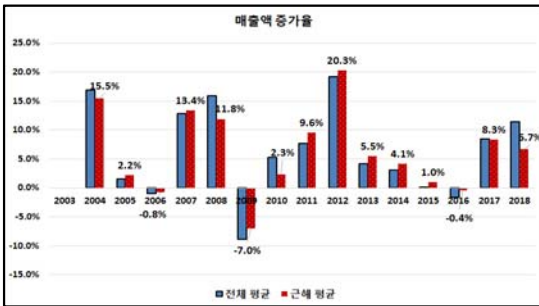


그림 8. 국적 컨테이너선사의 매출액 증가율 평균

주 : 연도별 표기된 숫자는 근해평균 수치임.
 자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

해운산업은 타 산업에 비해 고정비 비율이 높아 매출액 대비 원가부담이 매우 큰 산업으로 평가된다. 국적 컨테이너선사의 매출액 대비 원가 비율 평균 추이는 2011년 86.6%로 가장 낮았다. 그리고 대부분의 기간 동안 80%대 후반에서 90%대를 기록하고 있다. 이러한 현상은 선사의 매출은 글로벌 시장에서 결정되는 운임에 의해 높

은 변동성을 가지나, 비용은 고정비 성격이 강하기 때문에 풀이된다.

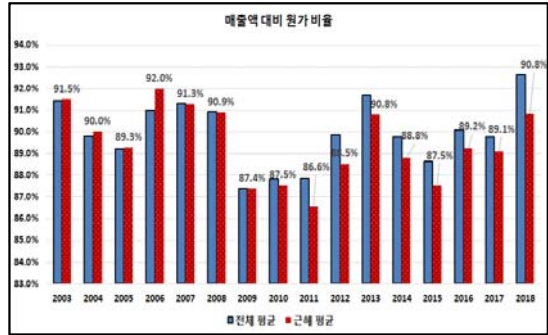


그림 9. 국적 컨테이너선사의 매출액 대비 원가비율 평균

주 : 연도별 표기된 숫자는 근해평균 수치임.
 자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

해운선사의 비용은 대부분 고정비 성격이 강하나 연료비는 글로벌 유가 변동에 따라 높은 변동성을 나타낸다. (그림 10)과 같이 근해 컨테이너 선사의 매출액 대비 연료비 비율 추이를 보면 벙커유가 변동과 높은 상관관계를 가짐을 알 수 있다. 따라서 근해 컨테이너선사의 수익성은 운임의 변동과 벙커유가의 변동에 가장 많은 영향을 받는다고 할 수 있다.

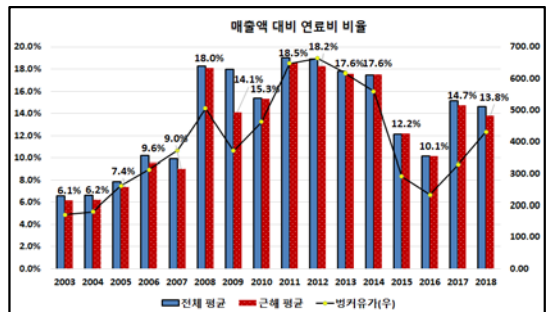


그림 10. 국적 컨테이너선사의 매출액 대비 연료비 비율 평균

주 : 연도별 표기된 숫자는 근해평균 수치임.
 자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

근해 컨테이너선사의 비용 중 연료비의 중요성은 해운원가 대비 연료비 비율에서도 나타난다. 보통 경기호황으로 운임이 증가할 때, 유가도 동반상승하는 경향이 있어 운임이 증가하더라도 선사는 높은 수익을 추구하기 어렵다. 따라서 근해 컨테이너 선사의 수익성 개선을 위해서는 유가의 변동성 관리가 가장 중요한 과제라고 할 수 있다.

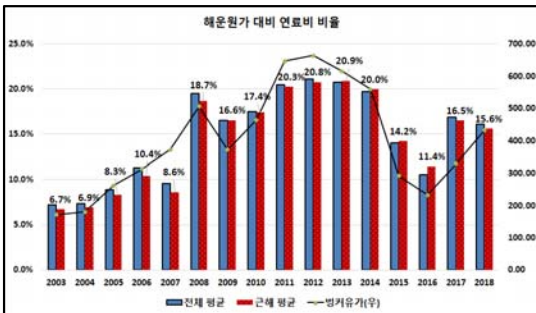


그림 11. 국적 컨테이너선사의 해운원가 대비 연료비 비율 평균

주 : 연도별 표기된 숫자는 근해평균 수치임.
 자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

2) 시나리오별 국적선사의 수익성 변화 분석결과

베이스 시나리오 추정결과 2020년부터 근해 컨테이너 선사들이 2018년 기준 가격으로 저유황유를 사용하게 될 경우 선사의 연료비 부담은 현재보다 1.48배 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 선사의 매출액 대비 원가 비율은 2019년 90.8%에서 2020년에는 97.5%로 증가할 것으로 예상된다. 영업이익률은 2019년 3.9%에서 2020년에는 -2.7%까지 하락할 것으로 예상된다. 매출액 대비 연료비 비율은 2019년 13.8%에서 2020년에는 20.4%까지 증가할 것으로 예상되며, 해운원가 대비 연료비 비율은 2019년 15.6%에서 2020년에는 21.2%까지 증가할 것으로 예상된다.

2018년의 저유황유 가격이 2020년에 10% 상승하

고 고유황유 가격이 10% 하락하는 시나리오 1 추정결과, 선사의 연료비 부담은 현재보다 1.63배 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 선사의 매출액 대비 원가비율은 2019년 90.8%에서 2020년에는 99.5%로 증가할 것으로 예상된다. 영업이익률은 2019년 3.9%에서 2020년에는 -4.7%까지 하락할 것으로 예상된다. 매출액 대비 연료비 비율은 2019년 13.8%에서 2020년에는 22.4%까지 증가할 것으로 예상된다. 해운원가 대비 연료비 비율은 2019년 15.6%에서 2020년에는 22.8%까지 증가할 것으로 예상된다.

2018년의 저유황유 가격이 2020년에 20% 상승하고 고유황유 가격이 20% 하락하는 시나리오2 추정결과, 선사의 연료비 부담은 현재보다 1.77배 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 선사의 매출액 대비 원가비율은 2019년 90.8%에서 2020년에는 101.5%로 증가할 것으로 예상된다. 영업이익률은 2019년 3.9%에서 2020년에는 -6.8%까지 하락할 것으로 예상된다. 매출액 대비 연료비 비율은 2019년 13.8%에서 2020년에는 24.5%까지 증가할 것으로 예상된다. 해운원가 대비 연료비 비율은 2019년 15.6%에서 2020년에는 24.3%까지 증가할 것으로 예상된다.

표 6. 시나리오별 선사의 수익성 변화

구분	매출액 대비 원가비율	매출액 대비 연료비 비율	해운원가 대비 연료비 비율	영업 이익률
2019년	90.8%	13.8%	15.6%	3.9%
↓				
2020년 베이스 시나리오	97.5%	20.4%	21.2%	-2.7%
2020년 시나리오 1	99.5%	22.4%	22.8%	-4.7%
2020년 시나리오 2	101.5%	24.5%	24.3%	-6.8%

주 : 연도별 표기된 숫자는 근해평균 수치임.
 자료 : 한국선주협회 내부자료, 저자 추정.

V. 결론 및 시사점

본 연구는 IMO 황산화물 배출규제 관련 글로벌 선사의 대응방안을 살펴보고, 저유황유 사용에 따른 우리나라 선사들의 원가부담을 예측함으로써 글로벌 환경규제가 해운시장에 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

저유황유와 고유황유의 가격스프레드 시나리오별 항로별 운송비 증가 규모 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 아시아 역내항로의 항차당 추가비용 평균은 최소 126,910달러(연간 6,482,565달러)에서 최대 257,837달러(연간 13,170,352달러)에 이를 것으로 예상된다.

원양항로의 항차당 추가비용 평균은 최소 1,608,377달러(연간 83,865,367달러)에서 최대 3,267,671달러(연간 170,385,696달러)에 이를 것으로 예상된다. 둘째, 이를 TEU당 추가 연료비로 환산하면 아시아 역내항로의 TEU당 추가 연료비 평균은 최소 81달러에서 최대 164달러에 이를 것으로 추정된다. 원양항로의 경우 최소 205달러에서 최대 417달러에 이를 것으로 추정된다. 셋째, 저유황유 가격별 TEU당 연료비 추정결과 아시아 역내항로의 경우 연료유가가 450달러 일 경우 TEU당 174달러의 연료비가 소요되나, 유가가 700달러까지 상승할 경우 271달러의 연료비가 소요될 것으로 예상된다. 원양항로의 경우 연료유가가 450달러일 경우 TEU당 444달러의 연료비가 소요되나, 유가가 700달러까지 상승할 경우 691달러의 연료비가 소요될 것으로 예상된다.

저유황유와 고유황유의 가격스프레드 시나리오별 선사의 수익성 변화 분석결과, 매출액 대비 원가비율은 기존의 90.8%에서 시나리오별 최소 97.5%에서 101.5%까지 증가할 것으로 예상된다. 매출액 대비 연료비 비율은 기존의 13.8%에서 최소 20.4%에

서 최대 24.5%까지 증가할 것으로 예상된다. 해운 원가 대비 연료비 비율은 기존 15.6%에서 최소 21.2%에서 최대 24.3%까지 증가할 것으로 예상된다. 마지막으로 영업이익률은 기존 3.9%에서 최소 -2.7%에서 최대 -6.8%까지 감소할 것으로 예상된다.

근해 컨테이너선사의 국내 화물 적취율은 59% 수준으로 국내 화주의 화물을 많이 취급하고 있다. 앞에서 살펴본 바와 같이 해외 컨테이너 선사들은 저유황유 사용에 따라 BAF를 일제히 조정하고 연료비 부담을 화주에게 일부 전가할 계획을 갖고 있다. 반면 우리나라 근해 컨테이너선사의 경우 유가 변동과 관계없이 BAF 수준이 고정되어 있어 수익성 악화가 예상된다. 당장 저유황유로 연료를 전환해야 됨에 따른 연료비 부담 증가와 더불어 저유황유 수요증가에 따른 저유황유의 가격상승도 예상된다. 따라서 앞에서 벅커유가 시나리오별로 근해 컨테이너선사의 수익성 변화를 살펴보았듯이, 유가 변동에 따라 BAF가 고려되지 않으면 대부분의 선사는 지속적인 적자가 불가피하여 정상적인 경영이 어려울 것으로 보인다.

화주의 경우 지금 당장은 낮은 BAF를 적용하는 해외 선사를 이용하여 비용을 낮출 수 있지만, 장기적으로 국적 컨테이너선사 부재 시 해외선사의 운임 폭리 외에 변동 BAF 적용으로 인해 비용부담이 더욱 급증할 우려도 있다. 따라서 선사와 화주가 국제적인 환경오염 개선에 동참하고, 장기적으로 선사는 운임경쟁 구도를 탈피하고 화주는 안정적인 운송수단 확보를 위해 다음과 같은 노력이 필요할 것이다.

첫째, 선사와 화주의 양쪽 모두의 이익을 위해 저유황유 사용에 따른 유가부담을 고려한 합리적인 BAF 적용을 고려해야 할 것으로 판단된다. 이를 위해 2020년부터 저유황유 가격을 고려하여 BAF를 설정하고 유가 변동에 따라 매월 유동적인 BAF를

설정할 필요가 있다. 특히 앞서 살펴본 바와 같이 원양선사의 경우 선사별 또는 얼라이언스별로 화주에게 공개적으로 탄력적 BAF 적용을 제시하고 있는 반면, 아시아 역내 선사의 경우 원양선사에 비해 화주에 대한 운임협상력이 약해 탄력적으로 BAF를 적용하는 데 애로가 있다. 따라서 근해선사도 연료유 가격에 탄력적으로 적용할 수 있는 BAF 설정 기준 마련이 필요할 것이다.

둘째, 정유사, 화주, 선사 간 협력을 통해 상생방안을 모색해야 할 것이다. 이를 위해 첫째, 국내선사는 한국해운연합(KSP) 참여선사 공동으로 국내 정유사와 일정기간 저유황유 대량구입 계약을 체결하여 보다 저렴한 가격에 저유황유를 확보할 수 있을 것이다. 이때 한국해양진흥공사가 대량 구입을 대행하여 비용을 낮추고, 선사에 공급하는 방안도 검토할 필요가 있다. 이 같은 구조하에서 정유사들은 일정 기간동안 안정적인 수요를 확보할 수 있다.

셋째, 선사가 BAF를 통해 저유황유 사용에 따른 연료비 부담을 일부 완화하는 대신 화주는 선사에 일정 기간 또는 일정량의 화물을 적취할 수 있도록 보증해 주는 방식을 통해 상생 협력이 가능할 것으로 보인다. 이 같은 구조하에서 한국해양진흥공사가 연료 공동구매 체계를 구축하고, 화물적취 보증을 하는 경우 더욱 신뢰성있는 대응방안이 될 것으로 판단된다.

마지막으로 우리나라 항만공사 역시 우리나라 항만의 이용을 촉진하고 친환경적인 항만 구축 및 지역 미세먼지 저감 대책의 일환으로 국적선사의 화물 수송량에 따른 항만 인센티브를 지급하거나, 저유황유 사용이나 스크러버 설치에 대한 보조금의 지급 검토가 필요할 것이다.

참고문헌

- 김은주(2019), IMO의 국제해운부문 온실가스 배출규제의 개선방향에 관한 연구, 지역산업연구, 제41권 제1호, 237-260.
- 관계부처합동(2018), 해운재건 5개년 계획(2018~2022).
- 류영수(2019), 해운업계의 선박환경규제 대응현황, 제10회 Maritime Korea Forum.
- 박성화(2019a), 저유황 연료유 BAF 인상 시 화주는 비용 증가 위험 헤지 가능, KMI 월간동향 5월호, 한국해양수산개발원.
- 박성화(2019b), 저유황유 유통할증료 도입, 화주들 혼란, KMI 월간동향 10월호, 한국해양수산개발원.
- 박한선·박혜리·허성례·김보람(2019), IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구, 경제·인문사회연구회 협동연구총서 18-61-01, 한국해양수산개발원.
- 송계와·한철환(2007), 항만의 환경오염 저감방안에 관한 연구, 한국항만경제학회지, 제23집 제1호, 95-113.
- 이호춘·반영길·류희성(2019), IMO 배출규제 강화에 대비한 국내 해운산업 전략, KMI 현안연구, 한국해양수산개발원.
- 정태환·강성길·이종갑(2018), 국제해사기구(IMO) 선박온실가스 감축규제 논의 동향 및 국내대응방안, 한국해양환경에너지학회 학술대회논문집, 한국해양환경에너지학회, 227-228.
- 조성철(2018), 배출가스 규제 요약 및 동향소개, 한국선급.
- 천강우(2019), IMO 황 규제와 해사산업의 환경대응, 한국선급.
- DNV Korea(2013), 동남권 LNG 병커링 기본계획수립 연구, 한국가스공사·경남에너지.
- KTB투자증권(2018), MO 2020 SOx규제 승자는 누구인가?.
- 한국교통연구원(2014), 유통할증료 부과체계 개편방안 연구, 요약보고서, 국토교통부.
- 한국선급(2018), 강화된 Global SOx 규제 대응을 위한 선주지침서 I, II, III.
- 한국선주협회 내부자료.
- DNV Korea(2013), 동남권 LNG 병커링 기본계획수립 연구, 한국가스공사·경남에너지.
- 국토교통성(2019), 내항해운사업의 유통할증료 등 가이드라인(개요판).
- CE Delft(2016), Assessment of Fuel Oil Availability.
- Drewry(2018a), The dilemma of fitting Scrubbers.
- Drewry(2018b), What shippers should know about the IMO 2020 low-sulphur rule change.
- Goldman Sachs(2018a), The IMO 2020: Global Shipping's Blue Sky Moment.
- Goldman Sachs(2018b), IMO 2020: Challenging but Solvable.
- Goldman Sachs(2018c), IMO 2020 Toward a New Equilibrium.
- IEA(2019), Oil 2019: Analysis and Forecasts to 2024.
- IHS Markit(2019), IMO 2020: The Global Sulfur Cap.
- Kuehne Nagel(2019), IMO 2020 Outlook.
- MSC(2019), 2020 Sulphur Cap : Introducing MSC's Bunker Charge Mechanism for 2019.
- 머스크 홈페이지, <http://www.maersk.com/news/2018/09/17/new-bunker-adjustment-factor-baf>
- 아시아나 항공 홈페이지 (<http://www.asianacargo.com/contents/surcharge.do>)
- 하팍로이드 홈페이지, <http://www.hapag-lloyd.com/en/press/releases/2018/10/hapag-lloyd-establishes-marine-fuel-recovery-mfr-mechanism.html>
- Clarksons, <https://sin.clarksons.net/>
- CONTAINERST
- Reuters
- SeaIntelligence, http://www.joc.com/maritime-news/container-lines/low-sulfur-bafs-opportunity-shippers_20190501.html/
- S&P GLOBAL
- Wartsila, To Scrubber or not to Scrubber, <http://www.wartsila.com/>
- Journal of Commerce, http://www.joc.com/maritime-news/container-lines/low-sulfur-bafs-opportunity-shippers_20190501.html/

IMO 환경규제에 따른 저유황 연료유 사용이 국적 컨테이너 선사에 미치는 영향

박성화 · 한철환 · 김태일

국문요약

본 연구는 IMO 2020 시행에 따른 국내외 선사의 대응전략을 살펴보고, 선사의 주요 대응방안인 저유황유로 연료를 전환할 경우 국적선사가 부담해야 할 추가비용과 그것이 선사의 수익성에 미치는 영향을 시나리오별로 분석하였다. 분석결과, 저유황유 사용 시 국적선사는 상당한 추가 비용이 발생하게 되고 이로 인해 모든 시나리오에서 영업이익 적자를 기록하는 등 수익성이 악화될 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 대화주 운임교섭력이 약한 근해선사의 경우 연료유 가격에 탄력적으로 적용할 수 있는 합리적인 BAF 설정 기준이 필요하며, 또한 정유사, 화주, 선사 간 상호협력을 통해 상생할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있음을 시사한다.

주제어: IMO 2020, 환경규제, 저유황유, 유류할증료