



Decarbonization Magazine



Providing the Best Services, Creating a Better World



Vol. 07 Summer 2024 [KOREAN]

Vol. 07
Summer 2024



PROVIDING THE BEST SERVICES,
CREATING A BETTER WORLD

KR is a world-leading, technical advisor
to the maritime industry, safeguarding life,
property and the environment through
the pursuit of excellence in its rules and standards.

CONTENTS

04 Editor's Note

Insights_

08 선사를 위한 맞춤형 탈탄소화 전략

18 액체수소 운반선의 국내외 기술동향 및 기술적 고려사항

Interview_

26 | 바이오 연료 전문가 인터뷰 | HMM 서대식 책임매니저

Regulatory
Updates_

34 IMO 규제 동향

Inside KR_

40 KR, 한화에어로스페이스 '선박용 수소연료전지'에 대한 개념승인 수여

41 KR, HD현대중공업 개발 '차세대 암모니아 연료 추진 자동차 운반선'에 개념승인 수여

43 KR, 삼성중공업 개발 '150K급 초대형 암모니아 선박'에 개념승인 수여

44 KR-삼성중공업, '암모니아 추진 9,300TEU급 컨테이너 운반선' 개발을 위한 업무협약 체결

45 KR-한화오션-아모지-한화에어로스페이스, '암모니아 개질기 및 연료전지 시스템의 선박 적용을 위한 기술 협력 및 인증' 업무협약 체결

47 KR-한화오션, '최적 항로 분석을 통한 연료 절감 유효성 확인'을 위한 업무협약 체결

49 KR, '12K CBM급 액화이산화탄소 운반선'에 개념승인 수여

50 '극저온 단열소재 열적 물성 선정 가이드 연구보고서' 발간

52 MacNet 전략세미나 개최
'2050년 Net-Zero 달성을 위한 녹색해운항로 구축 전략'



IMO의 온실가스 감축을 위한 중기조치는 2025년 확정 후 2027년 발효될 예정으로 이 규제가 향후 해운업계에 미칠 파급력은 감히 가늠하기 어려울 정도입니다. 현재 IMO MEPC에서는 중기조치 초안을 개발하기 위한 회원국들 간의 논의가 공식적 또는 비공식적으로 끊임없이 이어지고 있습니다. 그럼에도 여전히 탄소세를 부과하는 방식, GHG 펀드의 규모 및 사용처 등에 관해 국가 간의 첨예한 의견 차이가 존재하며 이를 쉽게 좁히지 못하고 있는 실정입니다. 이러한 규제의 불확실에도 불구하고 선사는 국제 환경 규제에 적절한 대응 방안을 찾아야 하는 숙제를 안고 있습니다.

KR은 선사의 온실가스 규제 대응을 지원하기 위하여 그동안 몇몇 국내외 선사와 협력해 구체적인 탈탄소 전략을 공동으로 수립해 왔습니다. 온실가스 감축 목표를 설정한 후, 이를 달성하기 위해 활용 가능한 기술적 조치와 운항적 조치를 다양하게 조합하여 10개 내외의 추진안을 작성하였고, EU의 ETS와 FuelEU Maritime 규제를 바탕으로 각 안에 대한 탄소세, CAPEX, OPEX 등 전체적인 비용을 추정하여 비용 대비 효과 측면에서 최적의 탈탄소 추진안을 선별했습니다. 이번 호에는 이와 관련한 상세한 선대 분석 과정 및 결과를 담았습니다. KR의 탈탄소 추진안이 여러 선사의 탈탄소 전략 수립에 유익한 정보로서 기여할 수 있기를 기대하는 바입니다.

세계는 지금 각국의 NDC 목표를 달성하기 위하여 수소경제를 선언하고, 청정 수소 생산, 운송 및 공급을 위해 많은 노력을 기울이고 있습니다. 특히 해사업계가 관심을 갖고 있는 영역은 청정 수소의 운송 분야로 향후 대규모 암모니아 운반선과 액화수소 운반선의 발주가 예상됩니다. 이번 호에는 전 세계의 수소 생산량, 운송량, 수요량 예측과 함께, 암모니아와 액화수소 운반선의 장단점 분석, 초대형 암모니아 운반선 및 액화수소 운반선의 개발 현황 등의 내용을 게재했습니다. 특히 액화수소 운반선에 대해서는 한국과 일본의 건조 계획을 집중적으로 비교하였습니다.

HMM은 수년간 바이오 연료 사용을 준비해오고 있으며 현재는 유럽 항로에 투입되고 있는 컨테이너선에 바이오 연료를 직접 사용하고 있는 기업입니다. 선박 연료로서의 바이오 연료에 대하여 많은 연구 경험을 가진 HMM

오션서비스의 서대식 책임 매니저를 모시고, 바이오 연료의 수급, 기술적 문제, 화주로부터의 보상 및 B100 연료에 대한 실증 계획에 대하여 진행한 인터뷰를 실었습니다. 서 책임님과 인터뷰를 통해 얻은 바이오 연료에 대한 종합적인 정보는 현재 바이오 연료를 사용하고 있거나 조만간 사용 계획을 갖고 있는 선사에게 많은 도움이 될 것이라 확신합니다.

‘IMO 규제 동향’에서는 앞서 언급한 IMO 중기조치 초안 작성에 대하여 현재까지의 진행 상황과 논의 사항을 상세히 다룹니다. 중기조치안이 2025년 봄까지 확정되어야 하기 때문에 시간이 매우 촉박한 가운데, 국가 간의 의견 차이를 어떻게 좁힐 수 있을지 귀추가 주목되는 상황입니다.

‘인사이드 KR’에서는 현재 국내 조선 3사의 중점 기술개발 현황과 이를 통해 향후 선사의 선박 수요에 대한 경향을 확인할 수 있습니다. 가장 주목을 받고 있는 분야는 단연 수소, 암모니아, 이산화탄소입니다. 금년 6월 그리스 아테네에서 열린 포시도니아 2024에서 KR은 이와 관련하여 다수의 AIP 증서를 수여한 바 있습니다.

한편, 이번 맥넷 전략세미나는 최근 각국 정부, 선사, 항만이 공동으로 추진하고 있는 녹색해운항로 구축을 주제로 개최되었습니다. 세미나를 통해 녹색해운 구축에 필요한 연료 공급, 항만 병커링 인프라, 선원 교육 및 정책적 지원 등에 대한 심도 깊은 논의가 이루어졌으며, 금년부터 시작되는 한미 간 메탄을 컨테이너선 녹색항로 구축에 대한 타당성 검토 진행 상황이 활발하게 공유되었습니다.

최근 해사업계는 일찍이 없었던 규제의 불확실성 속에서 다양한 대체연료와 신기술을 마주하고 있습니다. 이에 KR Decarbonization 매거진은 앞으로도 규제 개발 동향을 신속하게 전달하고 다양한 신기술의 장단점 및 향후 해사업계가 나아가야 할 방향에 대해 전문가의 인사이트를 적극적으로 공유하겠습니다.

KR Decarbonization Magazine

Insights_



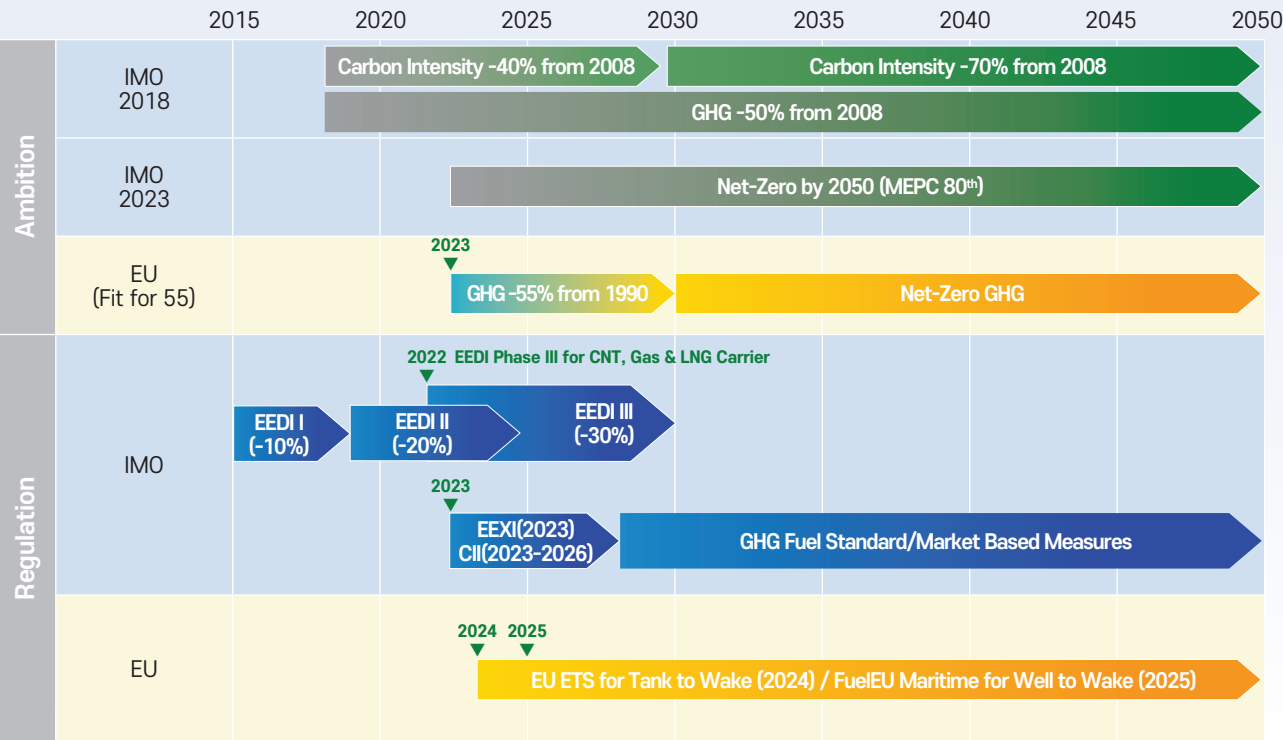
선사를 위한 맞춤형 탈탄소화 전략

KR 기술영업팀 조준호 팀장



배경 및 실행 계획

강화되는 IMO 환경규제에 따라 지속 가능한 미래를 구축하기 위한 해운 회사의 고민이 깊어지고 있다. IMO 는 2023년 진행된 MEPC 80차 회의에서 2050년 무렵까지 Net-Zero에 도달하겠다는 목표를 세웠으며, 이에 따라 기존 단기조치에서 LCA(Life Cycle Assessment) 가이드라인을 기반으로 한 GFS(GHG Fuel Standard) 조치와 시장기반 조치를 포함한 중기조치를 통해 규제할 예정이다.

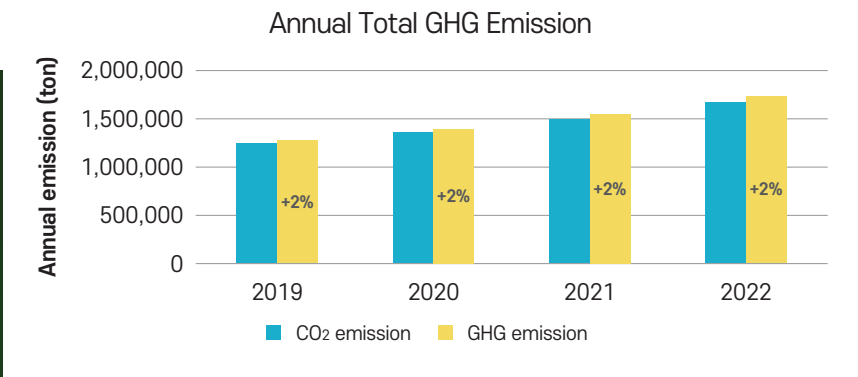


따라서 각 해운 회사는 탈탄소화 전략을 세워 에너지 효율성 증대 및 GHG 배출량 감축을 이루는 것이 필수적이다. 탈탄소화를 효과적으로 이루기 위해서는 각 선사의 선대 현황에 따른 맞춤형 탈탄소화 전략이 요구되며, 나아가 선박별 운항적, 기술적, 경제적 사항이 최적화된 조치 방안을 마련해야 한다. 2023년 KR 은 한국 선사와 함께 탈탄소화 전략에 대한 공동연구를 수행하였는데, 해당 내용을 소개하도록 하겠다. 본 내용은 공동연구 결과에 대한 요약으로 선사명, 선종, 선명 등은 익명화 하였으며, 도표의 일부 내용은 편집 또는 삭제되었다.

선대 GHG 배출량 파악

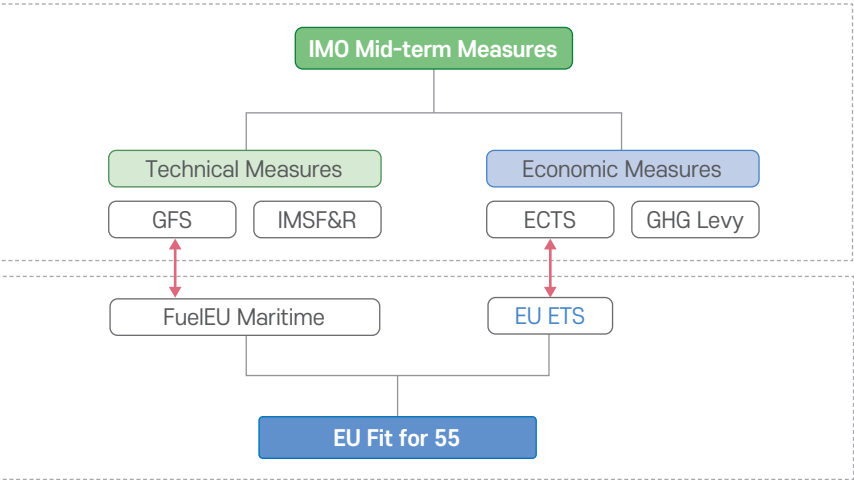
동 선사의 맞춤형 탈탄소화 전략의 대상 선박은 GHG 보고 시스템인 KR Gears 플랫폼에 등록된 선박 46척이며, 선종A 32척, 선종B 8척, 선종C 5척, 선종D 1척이다.

KR Gears를 통해 보고된 DCS 자료를 바탕으로 2019년부터 2022년까지 4년간의 이산화탄소(CO₂) 배출량을 검토하였고 메탄(CH₄) 및 이산화질소(N₂O)를 고려한 GHG 배출량 또한 평가하였다.



페널티 예상비용

본 연구 수행시에는 IMO 중기조치의 페널티 영향을 확인할 수 없었으므로, IMO의 기술적 조치와 경제적 조치가 채택될 것을 고려하여, 현재 EU 항구에 기항하는 선박에만 적용하고 있는 EU Fit for 55의 EU ETS 및 FuelEU Maritime 규정이 전체 항로에 적용되었다는 가정 하에 페널티 예상 비용을 추정하였다. 아래 그림은 IMO 중기조치에 대응하는 EU Fit for 55의 규제를 보여준다.



동 선사 2022년 IMO DCS(Data Collection System) 및 EU MRV (Monitoring, Reporting & Verification) 보고자료를 바탕으로 평가한 IMO 중기조치 및 EU Fit for 55에 대한 연간 페널티 비용은 아래와 같다. 페널티 비용을 동일 금액으로 가정 시 EU 항구 기항에 따른 발생하는 비용은 IMO DCS를 바탕으로 한 전체 운항 대비 약 7% 정도였으며, 시간이 지날수록 급격하게 증가함을 알 수 있다.

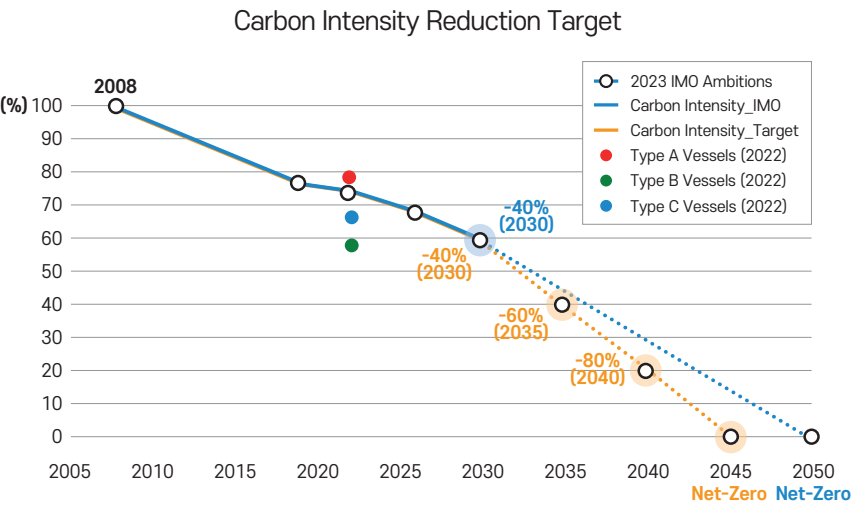
(Unit: mil. USD)

Year		2024	2025	2026	2030	2035	2040	2045	2050
IMO DCS Base	ECTS	62	109	159	159	159	159	159	159
	GFS	0	34	34	90	208	437	868	1,118
EU MRV Base	EU ETS	4	7	11	11	11	11	11	11
	FuelEU Maritime	0	2	2	6	14	29	58	74
Total (IMO DCS)		62	143	193	249	367	596	1,027	1,277
Total (EU MRV)		4	10	13	17	24	40	68	85

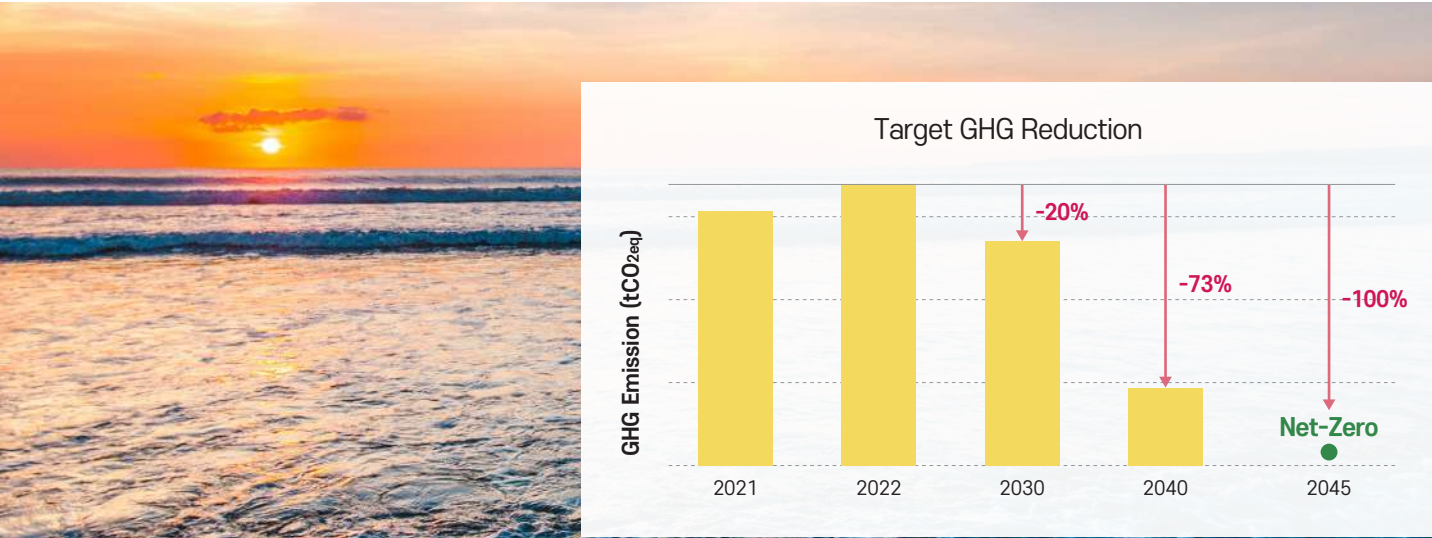
*가정: ECTS(≈ EU ETS): 90USD/tonCO₂eq, GFS(≈ FuelEU Maritime): (2,400Euro/tonFuel)

선사 자체 GHG 감축 목표 설정

IMO 2023년 GHG 감축 전략에서는 2050년 Net-Zero를 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 하지만 동 선사의 경우, 보다 빠른 탈탄소화 달성을 위해 IMO 목표보다 5년 앞선 2045년 Net-Zero 목표를 확정하였다. 이에 따라 본 연구에서도 2045년을 Net-Zero 목표 시한으로 설정하였고, 중간 목표로 개별 선박의 탄소집약도 목표를 2030년 40%, 2040년 80%로 설정하여 전체 GHG 배출량 감축 정도를 평가하였다.



이번 프로젝트에서 수행한 46척의 선박을 대상으로 탄소집약도 목표를 앞서 언급한 바와 같이 설정 시, GHG 배출량은 2022년 대비 2030년 20% 감축, 2040년 73% 감축, 2045년 Net-Zero 달성이 가능하다.



감축목표에 따른 조치 방안

선박별 CII 계산 및 예상 등급

먼저 2023년부터 적용 받고 있는 동 선사의 선박별 CII 예상등급을 검토하였다. 2022년 IMO DCS 데이터를 기반으로 산정하였으며 아래와 같이 2026년까지 예상 CII 값을 평가하였다.

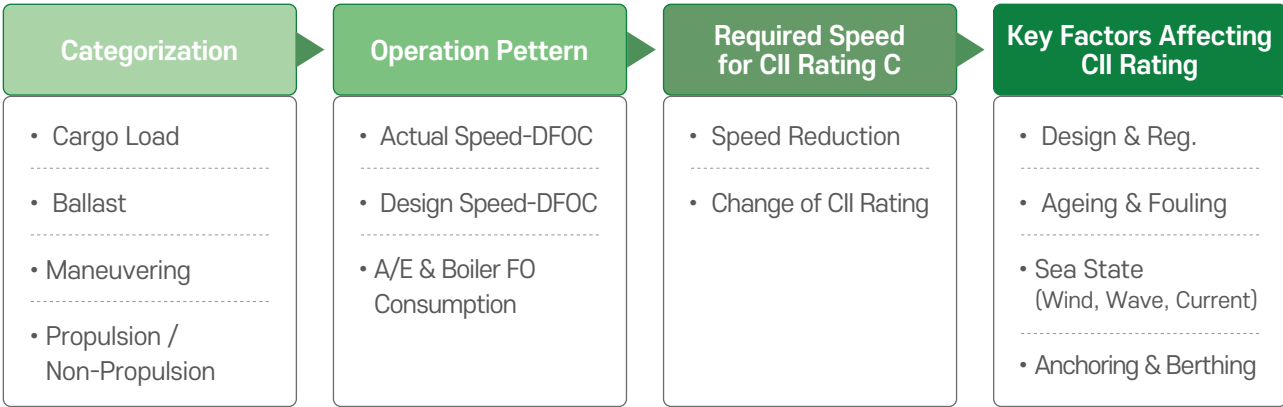
특히 Ship Type A의 일부 선박은 낮은 CII 등급으로 시정 조치 계획을 포함한 SEEMP Part III 재승인이 필요하지만 Ship Type B, C 및 D의 경우에는 추가적인 조치가 필요하지 않을 것으로 예상되었다.

No.	Ship type	Name	Delivery	Expected CII Rating							
				2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1	A	A1	2017	D	B	B	C	C	C	C	C
2		A2	2017	A	A	C	C	C	C	C	C
3		A7	2016	C	B	C	C	C	D	D	D
11		A11	2015	D	C	C	D	E	E	E	E
12		A12	2015	D	C	D	D	D	E	E	E
29		A29	2011	E	E	E	E	E	E	E	E
36	B	B4	2019	A	A	B	B	B	B	B	B
37		B5	2015	A	B	B	B	B	B	B	B
41	C	C1	2016	-	B	C	B	C	C	C	C
42		C2	2015	-	B	B	A	B	B	B	B
46	D	D1	2016	C	D	D	B	C	C	C	C

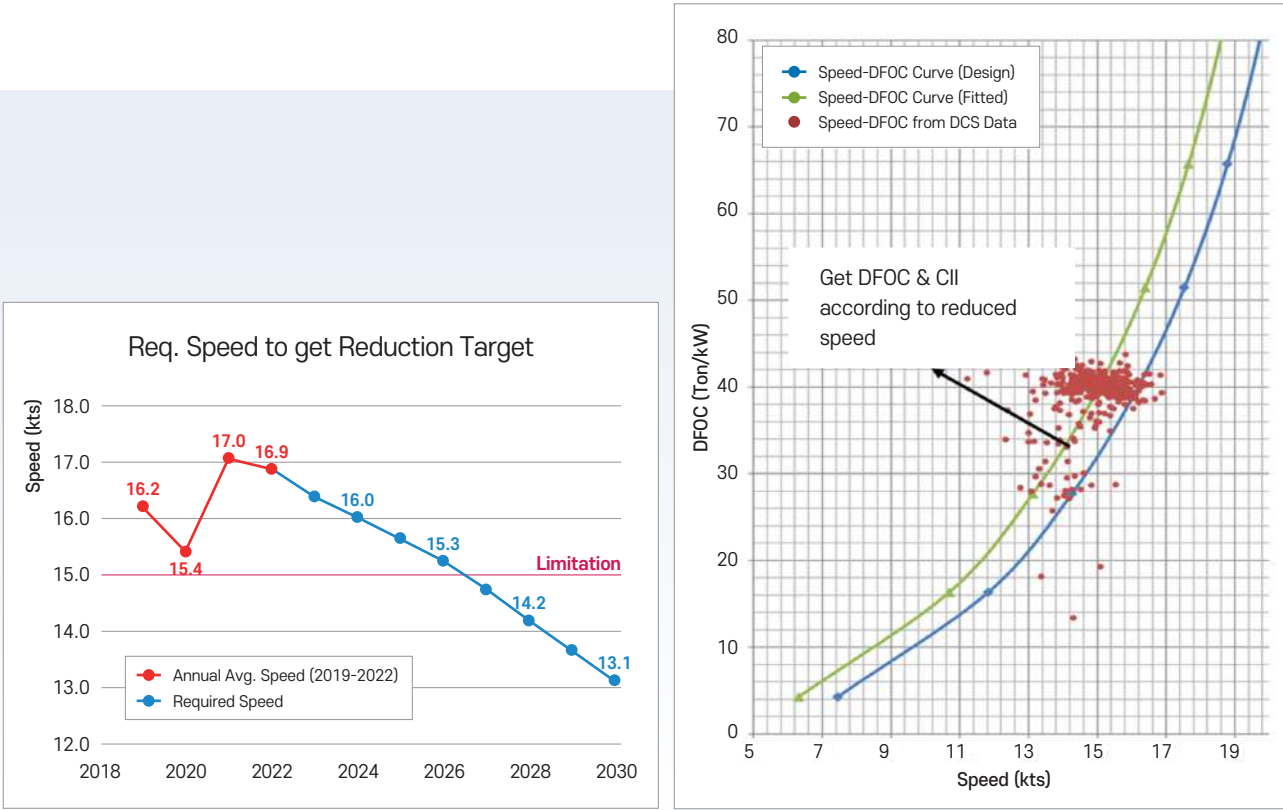
운항적 조치 검토 (속도, 운항패턴 등)

GHG 감축을 위해서는 우선적으로 각 선박의 운항 패턴을 분석함으로써 운항상 조치를 통한 개선방안을 검토해야 한다. 즉, 선사는 선박별 운항 속도, 출력, 정박 일수, 화물 운송량 등과 같은 주요 요소들을 연간 또는 항차 단위로 체계적인 데이터 수집을 통하여 CII 등급이 낮은 선박에 대한 원인을 분석하고, CII 등급이 높은 선박의 운항패턴을 벤치마킹하여 최적화된 운항 가이드라인을 개발하여야 한다. CO₂ 배출량 분석을 위해 IMO DCS 데이터와 선박의 Noon Report를 사용하여 일별 연료소모량을 분석하였다. 이에 따라 운항 패턴을 분석하여 연료 소모량을 분류하고 CII Rating C 유지를 위한 가능 속도를 검토하였다. 그리고 CII 등급에 영향을 주는 디자인, Fouling, 해상 상태, Anchoring 및 접안 영향 등을 분석하였다.

IMO DCS Data Analysis

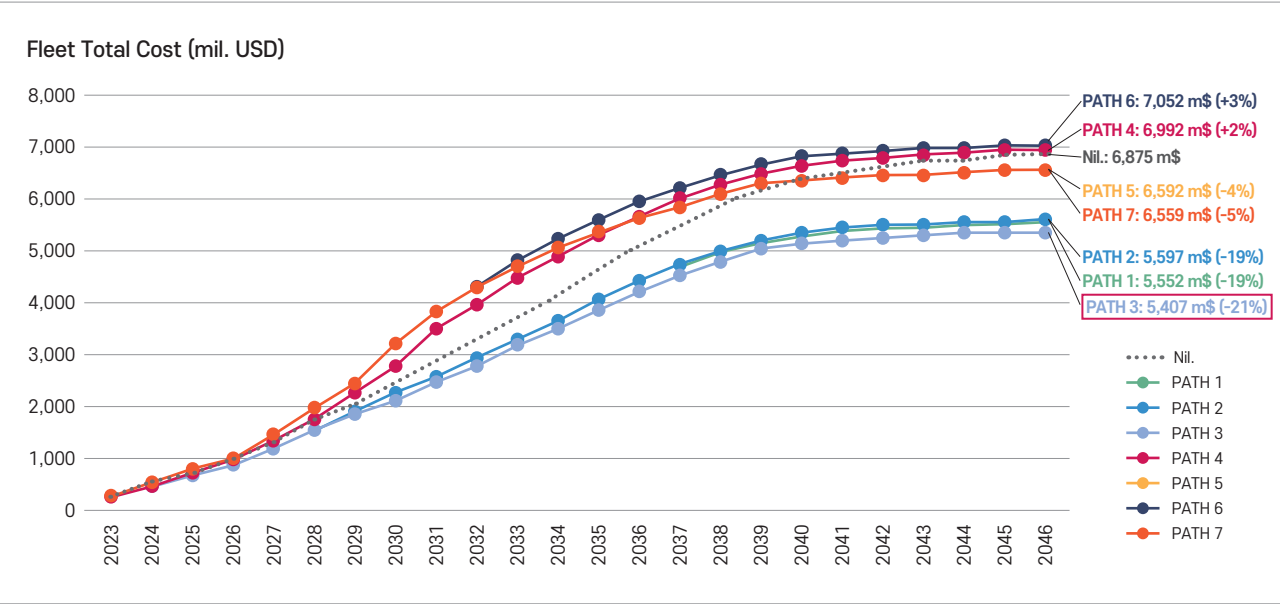


운항 패턴 분석 결과 Ageing 영향은 식별되지 않았지만 Fouling은 Dry Docking 후 2년 뒤부터 식별되었다. 디자인 특성에 따른 영향을 검토하였으며 해상 상태에 따른 속도 손실이 얼마나 발생하는지도 도출하였다. 또한 Anchoring 및 Berthing 비율이 높은 선박을 식별하였다.



맞춤형 탈탄소화 전략

상기와 같은 방법을 통해 선령 25년 시점의 매각을 가정하여 전체 선박을 검토하여 평가하였다. 최적 탈탄소화 경로를 채택했을 때와 아무런 조치를 하지 않고 현재 상태로 운항 시 선령 25년 기준으로 46척의 총 비용의 차이는 ‘1,468million USD’로 약 21%의 비용을 절감할 수 있다.



아래 그림은 각 선박에 대하여 감축 방안 옵션별 최적 적용 연도를 표시한 것이다.

No.	Ship type	Ship name	Built year	End year	Satisfying target year	Optimum Pathway																								Total Cost (\$)
						'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35	'36	'37	'38	'39	'40	'41	'42	'43	'44	'45	'46	
1	A	-	2017	2041	2039																									143,905,073
2		-	2017	2041	2039																									136,123,864
3		-	2017	2041	2039																									136,076,178
11		-	2015	2039	2039																									118,520,319
12		-	2015	2039	2039																									119,450,535
29	B	-	2011	2035	2039																									98,275,630
36		-	2019	2043	2050																									243,235,104
37		-	2015	2039	2040																									207,060,944
41	C	-	2016	2040	2040																									62,438,649
42		-	2015	2039	2040																									74,255,767
46	D	-	2016	2040	2039																									46,528,237

Operational Measure

Antifouling Paint

ESD 1

Bio-Diesel

Ammonia DF (Blue-Ammonia)

Ammonia DF (e-Ammonia)

Bio-Diesel (Target Dissatisfaction)

결론

IMO의 감축 목표를 달성하기 위하여 중장기적으로 저탄소 무탄소 친환경 연료 선박으로의 전환이 필요하다. 그렇지만 현재 운항중인 현존선에 대해서도 효과적인 맞춤형 탈탄소화 전략을 수립하고 선박에 적용한다면 선사 전체의 GHG 감축에 큰 효과를 발휘할 수 있을 것이며 선박의 수명주기 동안 충분히 시장경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단한다.

특히, 아래 사항의 지속적인 업데이트를 통하여 선사의 탈탄소화 전략은 최신화되어야 할 것이다.

- 1 연도별 탈탄소화 목표 설정
- 2 운항상의 조치를 체계적으로 관리할 수 있는 디지털 플랫폼 적용
- 3 개별 선박에 맞는 에너지 절감 기술 적용 검토
- 4 바이오 연료 수급 및 엔진 개조 가능 여부 검토
- 5 경제성 평가를 통한 최적 경로 설정: 바이오 디젤 연료(단기), 대체 연료 전환(장기)
- 6 암모니아 연료 전환 및 선상 탄소 포집 저장, 처리 관련 기술 모니터링
- 7 탈탄소화 전략 지속 업데이트

액체수소 운반선의 국내외 기술동향 및 기술적 고려사항

KR 대체연료기술연구팀 노길태 수석



탈탄소 시대의 수소 운송 : 액화수소와 암모니아 운반선

파리 협약을 이행하는 과정에서 각국은 온실가스 배출 감축 목표, 즉 국가 결정 기여(NDC)를 설정하고 있으며, 이는 평균적으로 2030년까지 40% 감축을 목표로 하고 있다. 이러한 도전적인 목표를 달성하기 위해 각국은 대량의 수소를 해외로부터 수입할 계획을 수립했다. 특히 한국, 일본, 대만의 경우 에너지 수요에 비해 화석연료 기반 블루 수소 또는 재생에너지 기반 그린 수소의 생산이 충분하지 않아 80% 이상의 수소를 외국으로부터 수입해야 하는 실정이다. 또한 유럽과 중국과 청정수소의 자국 생산을 증대시키고 있지만 여전히 많은 양의 수소를 수입해야 하는 국가로 분류된다. 반면 중동, 호주, 미국, 남미 등은 풍부한 천연자원과 재생에너지를 기반으로 블루 수소나 그린 수소를 생산하여 수출할 수 있는 나라들이다.

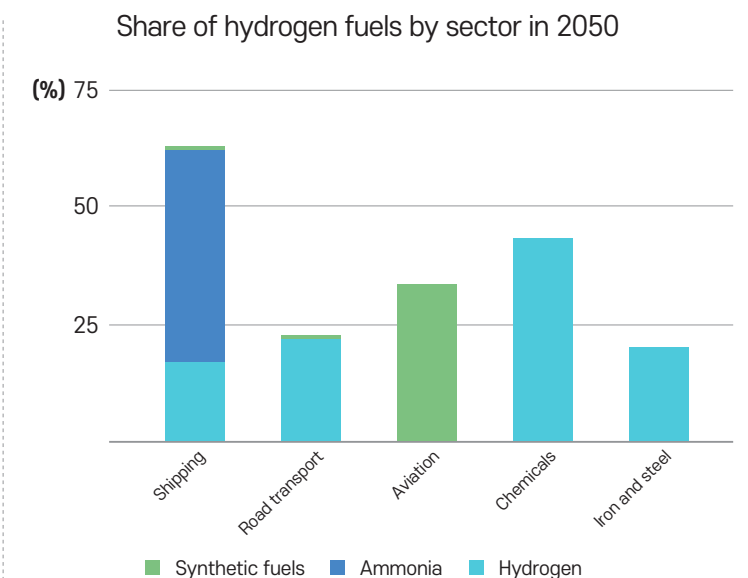
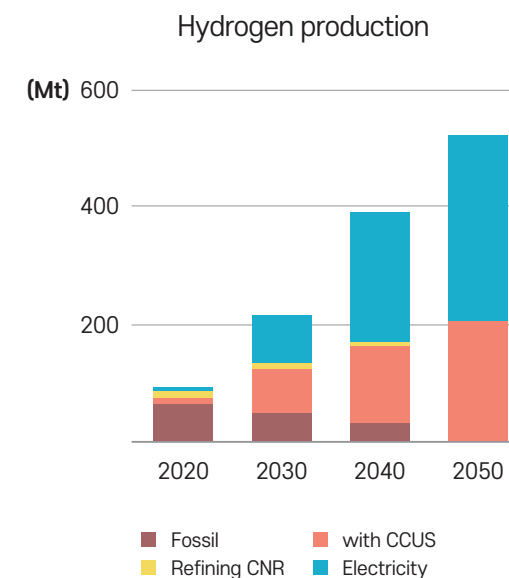


전 세계 수요 생산량 및 소비량

현재 LNG가 주요 에너지 운송 수단으로 사용되고 있지만 미래에는 수소가 청정에너지 운송의 주요 수단으로 자리 잡을 것으로 예상된다. IEA에서는 전 세계적으로 2030년까지 2억 톤, 2050년까지 5억 톤의 수소가 생산되어 선박, 도로, 항공 및 산업에 사용될 것으로 예측하며, 2050년까지 이러한 수소를 수송하기 위한 액화수소 운반선이 200여 척에 이를 것으로 예상하고 있다.

수소 운송 수단 : 암모니아와 액화수소

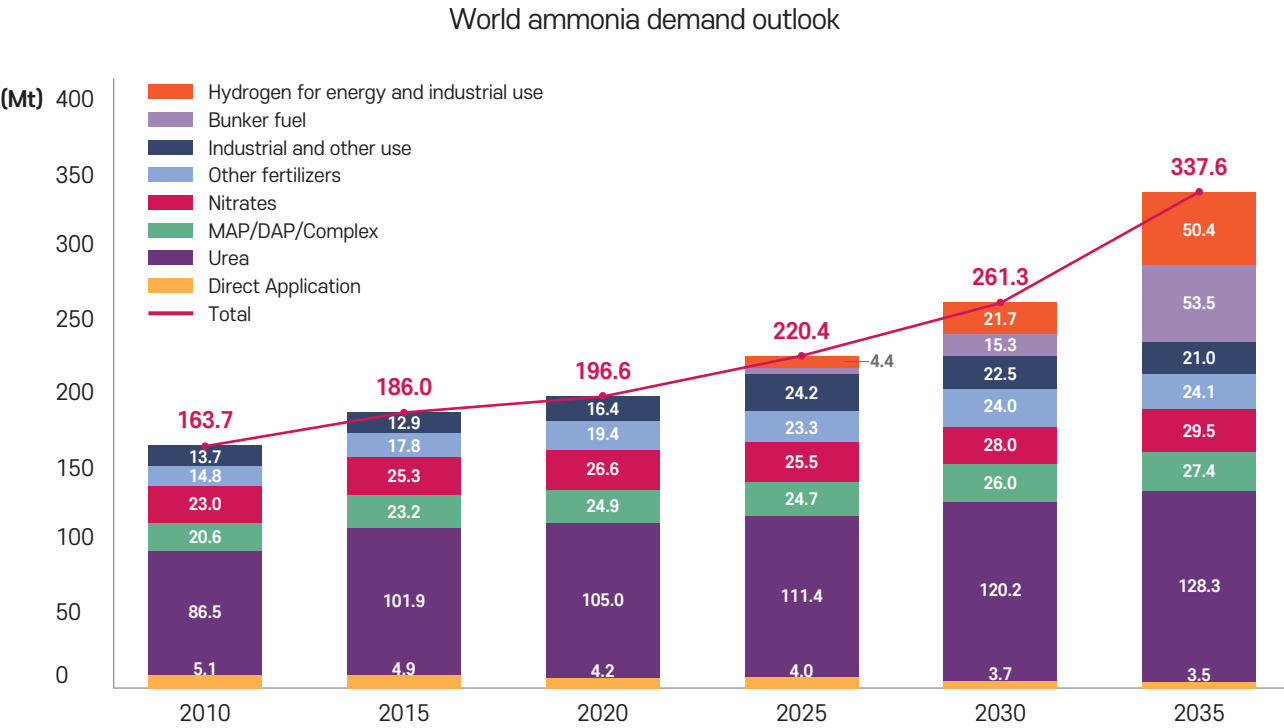
수소를 운송하는 방법으로는 액화수소 형태로 직접 운반하는 방법과 암모니아로 합성하여 운반하는 방법이 있다. 암모니아의 경우 -33℃로 저장 및 운송이 용이하다는 장점이 있으나 독성이 있다는 점과 에너지 사용을 위해서는 질소와 수소를 분리하는 과정이 필요하고 이때 많은 에너지가 필요하다는 단점이 있다. 액화수소의 경우 높은 순도의 수소를 운송함으로써 수소를 필요로 하는 산업에 직접 사용할 수 있다는 장점이 있는 반면, -253℃의 매우 낮은 온도로 액화해야 하고 운송 시 LNG에 비해 증발에 의한 손실이 많이 발생한다는 점 및 부피당 에너지 밀도가 낮다는 단점이 있다.



현재 암모니아 운반선의 경우 실제 많은 선박이 운항되고 있고 친환경 암모니아를 운반하는 데 기술적인 허들이 거의 없다는 장점 때문에 단기와 중기의 수소 운반 수단으로 각광을 받고 있다. 액화수소 운반선의 경우 아직까지 극저온 화물창 기술이나 기자재가 개발 중인 단계이고 생산지에서 대규모 액화 플랜트가 필요하다는 점에서 2030년 이후 장기적인 수소의 운반 수단으로 사용될 것으로 보인다. 특히 한국과 일본은 유사한 산업 생태계와 우수한 조선 기술을 바탕으로 수소 운반 정책도 거의 유사하여, 단기·중기로 암모니아, 장기로 암모니아와 액화수소를 병행하는 방법을 통해 수소를 수입할 계획을 갖고 있다.

암모니아 수입 : 한국, 일본, 유럽

현재 암모니아의 글로벌 생산량은 2억 톤 가량이며 물동량은 1,800만 톤으로 대부분 비료 제조 목적으로 운송이 된다. 하지만 향후 석탄 발전에 암모니아를 혼소하거나, 수소 운반의 수단 및 무탄소 선박 연료로서의 사용을 고려한다면 2035년까지 3.4억 톤으로 성장할 것으로 전망된다. 유럽의 경우 수소 수입의 상당량을 암모니아 수입을 통해 공급할 예정이며 수입된 암모니아를 크래킹할 수 있는 대규모 플랜트를 계획 중이다. 한국과 일본의 경우 석탄 발전에 암모니아를 혼소하기 위하여 금년부터 청정 암모니아를 수입할 예정이며 이에 따라 항만 인프라 시설을 확장하고 있다. 향후에는 발전과 더불어 암모니아를 크래킹하여 얻은 수소를 차량과 제철 분야에 사용할 예정이다.



출처 : S&P Global Commodity Insights, 2023.08.

초대형 암모니아 운반선의 등장

대륙에서 대륙으로의 수소 운반 수단으로 암모니아가 사용될 경우, 기존의 비료 사용 목적으로 사용되는 80~90K 암모니아 운반선은 운송 효율 측면에서 경제성이 떨어질 수밖에 없다. 이에 따라 대형 조선소를 중심으로 150~200K에 이르는 초대형 암모니아 운반선이 설계되고 있다. 초대형 암모니아 운반선의 경우, 기존에 사용하던 독립형 Type A 탱크로 설계할 시 크레인 용량의 제한으로 인해 탱크를 분할하여 제작해야 하는 문제와 중량 및 폭이 증가하여 항만 입항이나 운하 통과에 불리할 수 있다는 단점이 있다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 대형 조선소에서는 새로운 개념의 화물창 설계를 고심하고 있으며 KR에서도 이와 관련된 협업을 활발히 진행하는 중이다.



액화수소 운반선 개발 : 한국과 일본

액화수소 운반선의 경우, 일본의 가와사키 중공업에서 세계 최초로 1.25K급 Suiso Frontier를 건조하여 호주로부터 액화수소를 운반하였으며 2030년 이전까지 160K의 액화수소 운반선을 건조하겠다는 프로젝트를 발표하였다. 한국은 2028년까지 2.0K급 액화수소 운반선을 건조할 계획이며 2030년까지 이를 40K로 확대하고 향후 160K 이상의 액화수소 운반선을 건조할 예정이다.

단계적인 용량 확대는 대형 액화수소 운반선 건조를 위해 거쳐야 하는 필수적인 절차이다. 우선 파일럿 프로젝트 형태로 화물창 기술, BOG 처리 기술 개발 및 소형 선박을 통해 실선 검증을 수행하고, 이후 대규모 수소 생산, 액화 플랜트 건설, 수소 수요 증대로 이어지는 공급망을 갖추면서 규모의 경제로 성장함에 따라 상업용 액화수소 운반선 건조가 이루어질 것이다.

한편 IMO MSC에서는 금년 액화수소 운반선에 대한 잠정지침을 완료할 예정이었으나 한국정부에서 제안한 Type C 이외의 다양한 화물창 기술을 포함하자는 의견이 받아들여져서 2~3년 정도 연장될 예정이다.



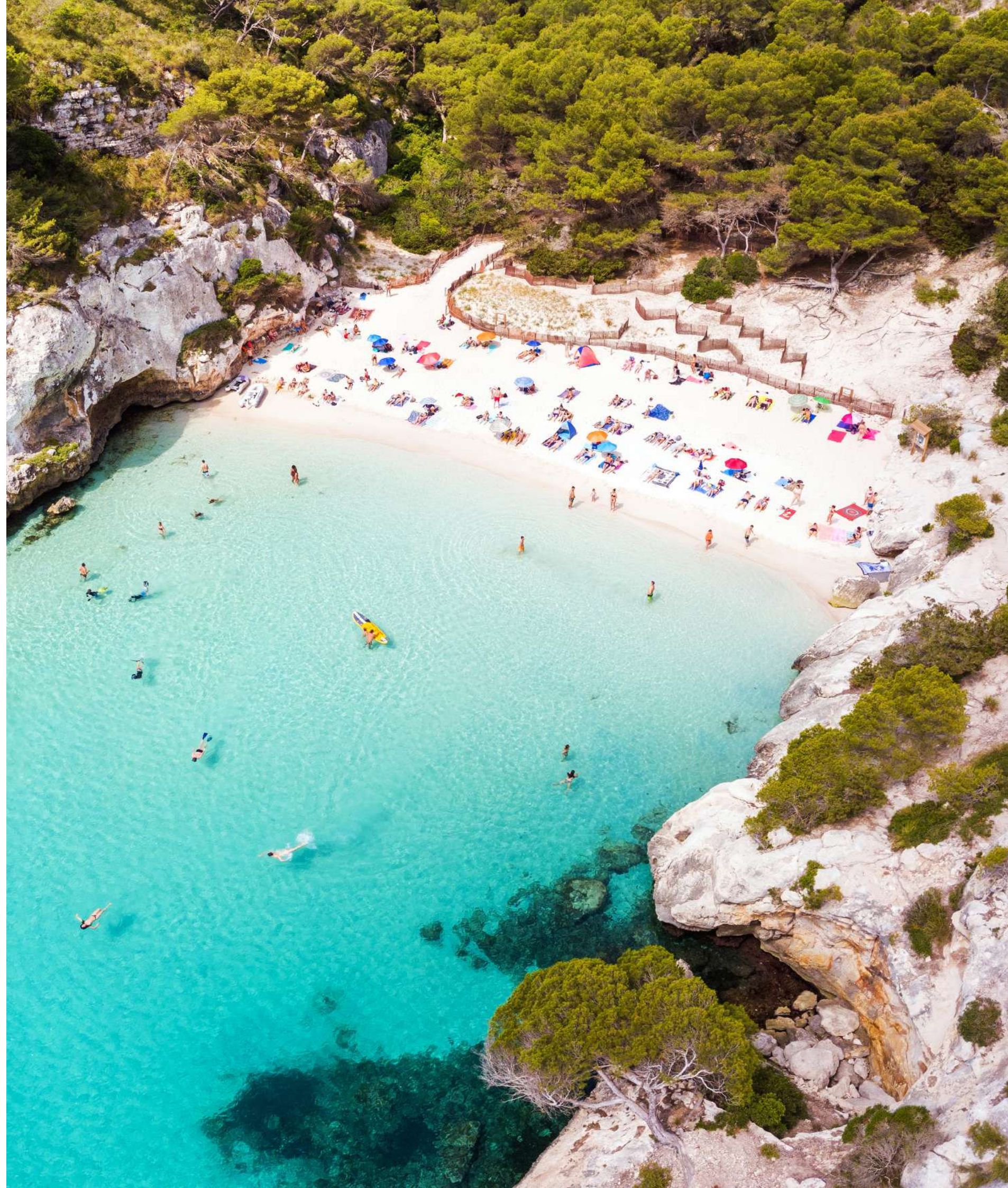
미래 수소 운반 전망

수소 운반 수단으로 암모니아의 위치는 확고해 보인다. 이미 많은 물동량이 해상을 통해 이루어지고 있고, 항만 인프라 등이 잘 갖추어져 있으며 암모니아를 굳이 크래킹하지 않고도 직접 발전에 사용될 수 있는 방법이 있기 때문이다. 또한 2025년 이후 암모니아 엔진이 개발되면 선박 연료로서의 사용량도 가파르게 상승할 것으로 보인다.

반면 액화수소 운반선은 생산지에서의 액화수소 플랜트 인프라 구축 및 운반선 자체의 기술적 허들을 넘어서야 하는 기술적·경제적 문제로 인하여 여전히 대형 운반선 건조까지 시간이 필요하다. 따라서 선박을 통한 수소 운송은 당분간 초대형 암모니아 운반선을 통한 현실적인 방법과 액화수소 운반선 개발이라는 장기적인 미래 수요를 대비한 준비가 동시에 이루어질 것으로 예상된다.

KR Decarbonization Magazine

Interview_



바이오 연료 전문가 인터뷰

HMM 책임매니저 서대식



바이오 연료는 엔진이나 연료 공급 장치의 개조 없이 기존 화석연료에 일정량 혼합하여 사용함으로써 GHG를 효과적으로 감축할 수 있다는 장점으로 인해, 특히 현존선의 GHG 규제 대응을 위해 가장 우선적으로 고려되고 있다. 또한 최근 바이오 연료 생산이 급증하여 가격이 안정되고 있는 점에서 더욱 선호되고 있다. 이번 호에서는 수년간 바이오 연료 사용을 준비해 왔고, 현재 유럽 항로를 운항하는 컨테이너선에 실제 바이오 연료를 사용하고 있으며 Green Sailing Service를 통하여 화주의 Scope 3 배출량을 줄이는 등 First Mover 역할을 수행하고 있는 HMM의 서대식 책임을 모시고, 바이오 연료를 사용하는 목적과 연료 공급, 실증, 기술적 문제의 해결책 등 다양한 측면에 대해 인터뷰를 진행했다.

Q. HMM은 해운업계 탈탄소 분야에서 가장 진취적인 First Mover 선사입니다. 탈탄소 시대를 준비하는 HMM의 추진 방향이 있다면 공유 부탁드립니다.

A R&D 분야에 한정해 말씀드리자면, 새로운 대체연료와 다양한 GHG 감축 기술이 개발되고 있는 상황에서 적용 가능한 모든 기술에 대해 충분한 준비를 마련하자는 것이 HMM R&D 팀이 추구하는 방향입니다. 이런 준비가 없다면 실제 기술 적용이 필요한 시점에서 다양한 시행착오를 피할 수 없기 때문에 적용 시점을 놓치게 되고 회사로서는 많은 기회비용을 잃을 수 있습니다. 또한 규제의 변화와 기술의 발전이 급속도로 이루어지고 있기 때문에, 새롭고 다양한 기술에 대해 기존의 선입견을 벗어나 열린 시선으로 판단하고 유연한 자세로 수용하여 언제든지 적용 가능한 대응 능력을 갖추고자 노력하고 있습니다.

Q. 최근 전 세계적으로 선사들의 바이오 연료 사용에 대한 관심이 늘어나고 있습니다. 그 이유를 설명 부탁드립니다.

A 새로운 선박을 건조할 때 저희 회사는 메탄올과 LNG 추진을 우선적으로 고려하고 있고 향후 사용될 연료로는 암모니아 연료도 고려하고 있습니다. 하지만 현존선일 경우 별도의 개조 없이 기존 HFO에 혼합하여 사용할 수 있는 바이오 연료가 가장 경제적인 해법이라고 봅니다. 바이오 연료는 EU ETS가 이미 시행되고 있고 내년이면 FuelEU Maritime이 발효되기 때문에 EU를 운항하는 선박에 선제적으로 적용하고 있습니다. 또한 IMO에서 현재 시행되고 있는 CII 등급을 높이기 위해서도 필요합니다. 현재는 CII 등급이 낮은 선박의 경우 시정조치 계획 수립만을 요구받고 있지만, 화주나 용선사들은 금년부터 본격적으로 CII 등급이 낮은 선박을 기피할 것으로 예상됩니다. 아울러 화주는 Scope 3 GHG 감축을 위하여, 바이오 연료와 같은 대체연료를 사용할 경우 인센티브 차원에서 일정 부분의 연료비를 보상해주고 있습니다. 이에, HMM에서는 화주들을 위한 Green Sailing Service를 제공하고 있으며, 결론적으로 바이오 연료 사용은 IMO와 EU의 규제 만족과 화주의 요청사항이라는 두 측면에서 이루어지고 있다고 보시면 될 것 같습니다.

Q. 바이오 연료 사용의 중요성을 잘 설명해 주신 것 같습니다. 선사의 바이오 연료 수요 대비 원자재의 제한과 타 산업과의 경쟁 등으로 인해 충분한 양을 합리적인 가격에 제공할 수 있을지에 대한 여러 의문이 있습니다. 바이오 연료의 수급 문제를 어떻게 보고 계시는지요?

A 기존 HFO에 대비하여 상당히 가격이 비싼 바이오 연료를 지속가능하게 사용하기 위해 선사 입장에서 가장 중요한 것은 가격 변동성이 적어 안정적이면서도 허용 가능한 범위의 적정가격에서 연료를 수급 받는 것입니다. 원자재가 제한되어 있다는 문제는 조류를 이용하는 제 3세대 바이오 연료와 같은 획기적인 생산 방법이 개발되기 전에는 쉽게 극복할 수 없을 겁니다. 하지만 긍정적인 측면을 본다면 수요의 급격한 증가와 더불어 국내외적으로 생산량이 급속도로 증가하고 있습니다. 또한 타 산업계와의 경쟁 부문에 있어서도 현재 가장 많은 바이오 연료를 사용하는 자동차 분야에서 전기차로의 전환이 가속화된다면, 결국 항공과 해운이 바이오 연료의 가장 중요한 수요처가 될 것으로 생각합니다. 특히 항공의 경우 고품질의 바이오 연료만 사용할 수 있기 때문에 원료나 공정이 제한되고 가격이 매우 비싼 반면, 해운의 경우는 다양한 원료, 다양한 공정, 다양한 품질의 연료를 모두 사용할 수 있기 때문에 타 산업에 비해 가격적으로나 적용성에서 유리하다고 보고 있습니다.

Q. 다음은 기술적인 문제에 대해 질문드리겠습니다. 기존의 화석연료와 비교하여 바이오 연료를 사용할 때 어떤 기술적 문제점이 있고 문제 해결을 위한 방법은 무엇일까요?

A 바이오 연료는 유기화합물이기 때문에 산화되기 쉽습니다. 쉽게 말씀드리면 음식이 상하는 것에 비유할 수 있습니다. 또한 박테리아가 포함되어 있어 이것이 증식하면서 여러 문제를 일으킵니다. 한마디로 기존 화석연료에 비해 불필요한 생화학적 불순물이 들어있고 이것이 시간에 따라 증식하면서 연료의 성상이 변화한다는 특성이 있습니다. 따라서 지속적인 관리가 더욱 필요하다는 점이 기존 화석연료와의 차이점입니다. 구체적으로는 우선 재질 문제가 있습니다. 연료 공급 장치나 엔진의 금속 부위가 부식을 일으킨다거나 고무 재질의 경우 경화가 일어날 수 있습니다. 또한 관이나 밸브가 불순물에 의하여 막히는 문제가 있을 수도 있습니다.

엔진과 관련해서는 엔진 자체가 불순물에 의하여 문제를 일으키거나 질소산화물이 증가할 수 있습니다. 다행히 B30까지는 전혀 문제가 없다고 보고되고 있으며 B100에 대해서도 FAME 계열의 바이오 연료는 안정적이라고 알려져 있습니다. 바이오 연료의 문제를 해결하기 위하여 수분을 제거하거나 가열하는 등 박테리아 성장을 억제하는 방법이 있을 수 있지만 결국 가장 중요한 해결책은 문제가 생기기 전에 소진하는 것입니다. 그래서 저희는 현재 벙커링 후, 3개월 이내에 바이오 연료를 모두 소진하는 것을 원칙으로 삼고 있으며 실증을 통하여 확인 후에 점차 보관기간을 늘려갈 계획입니다.

Q. 기술적 문제 확인과 해결을 위해서 실증이 중요할 것 같은데 현재까지 진행된 실증과 향후 계획이 있으면 말씀해 주시기 바랍니다.

A 실증은 바이오 연료 사용의 핵심이기 때문에 저희 회사는 2019년부터 선제적으로 실증을 해오고 있습니다. 우선 바이오 연료는 생산자 별로 다양하기 때문에 육상에서 KR의 그린쉽기자재 시험인증 센터(TCC, Test and Certification Center)를 통하여 바이오 연료를 테스트하여 엔진 출력이나 배기가스, 엔진 이상 유무 등을 확인합니다. 또한 현재 B30 바이오 디젤과 중유에 대해 실선 실증을 마치고 유럽을 기항하는 선박에 성공적으로 사용하고 있습니다. 금년부터는 연료 공급자 및 KR과 함께 B100 실증을 준비하고 있습니다.

Q. 아직 환경규제가 시작되는 단계라서 B30으로도 충분히 규제를 만족할 수 있을 텐데 B100 실증을 서두르는 이유는 무엇입니까?

A 현재 FuelEU Maritime에는 Pooling이라는 유연성 제도가 있습니다. 선사의 개별 선박에 대한 규제 만족뿐만 아니라 선대 전체의 규제 만족을 허용하는 제도인데요, 쉽게 말해서 규제를 만족하지 못한 선박이 있다 하더라도 선대 내의 다른 선박이 규제를 초과 만족하여 이를 상쇄할 수 있다면 선대 전체가 규제를 만족한다고 인정됩니다. 따라서 B100을 사용하는 선박을 투입하게 되면 다른 여러 척의 선박을 화석연료로 사용할 수 있게 되기 때문에 B30만을 사용하는 것과 비교하여 선대 운용이 좀 더 유연하고 자유로울 수 있습니다. 또 다른 이유는 앞서 말씀 드렸지만 미리 테스트하여 경험을 갖지 않고 있으면 실제 적용할 때 경험 부족에 의하여 문제를 발생시키거나 적용 시기를 놓칠 수 있다는 점입니다. 따라서 저희는 현재 비용이 다소 소요된다고 하더라도 선제적으로 대응하는 것이 결국 비용을 절약하는 방안이라고 믿습니다.

**Q. 이번 바이오 연료 실증을 통하여 저희 KR과 함께
바이오 연료 사용 가이드라인을 개발하고
모든 선사에 공개할 계획인 것으로 알고 있습니다.
혹시 그 이유를 말씀해 주실 수 있을까요?**

A 바이오 연료를 포함하여 해운업계에서 대체연료를 사용하기 위해서는 안정적인 연료 생산과 벙커링 인프라 확보가 필수적입니다. 이런 인프라 확보는 한 두 선사의 의지나 수요로 이루어질 수 있는 것이 아니라 해운사 간 협력을 통한 규모의 경제가 필요합니다. 많은 국내외 해운선사가 바이오 연료 사용에 대한 강한 수요를 연료 생산자와 벙커링 업체에 전달할 때 대규모 인프라 투자가 가능해지고 그 이익은 모든 해운선사가 공유하게 될 겁니다. 이런 차원에서 저희는 더 많은 선사가 바이오 연료를 사용할 수 있기를 희망합니다.

**Q. 전체 해운업계의 공동 이익 증대를 통해 HMM의 발전을
도모하자는 취지에 감사드립니다. 바이오 연료에 대해
많은 경험을 갖고 있는 First Mover로서 바이오 연료
사용을 고려하고 있는 선사들에게 제안 내지는
조언을 해주신다면 어떤 것이 있을까요?**

A 사실 바이오 연료가 오늘 인터뷰의 주제이기 때문에 바이오 연료에 주목하고 있지만 저희는 현존선 개조를 포함하여 다양한 대체연료를 고려하고 있습니다. 대체연료 선택의 핵심은 얼마나 온실가스를 경제적으로 줄일 수 있는지와 어떻게 연료를 공급받을 수 있는지에 있다고 봅니다. 특히 연료 공급 문제에 있어서는 지금 즉시 행동에 옮길 때입니다. 대형 선사가 대체연료 공급망을 독식하는 것은 해운의 지속적인 성장에 있어서 바람직하지 않습니다. 이런 측면에서 선사의 공동대응이 중요하며, 이에 대한 참여가 늘어질수록 향후 연료 공급이나 기술적 문제로 인해 많은 어려움을 겪을 수도 있습니다.

바이오 연료 사용 목적, 경제성, 연료 공급, 기술적 문제 및 선사의 공동 대응이라는 제안까지 여러 관점에서 인사이트를 공유해 주셔서 감사합니다. 지금 즉시 행동에 옮길 때라는 말씀이 이번 인터뷰의 가장 중요한 메시지라고 생각합니다. 성공적인 B100 실증을 기원합니다.

KR Decarbonization Magazine

Regulatory Updates_



| IMO 규제 동향 |

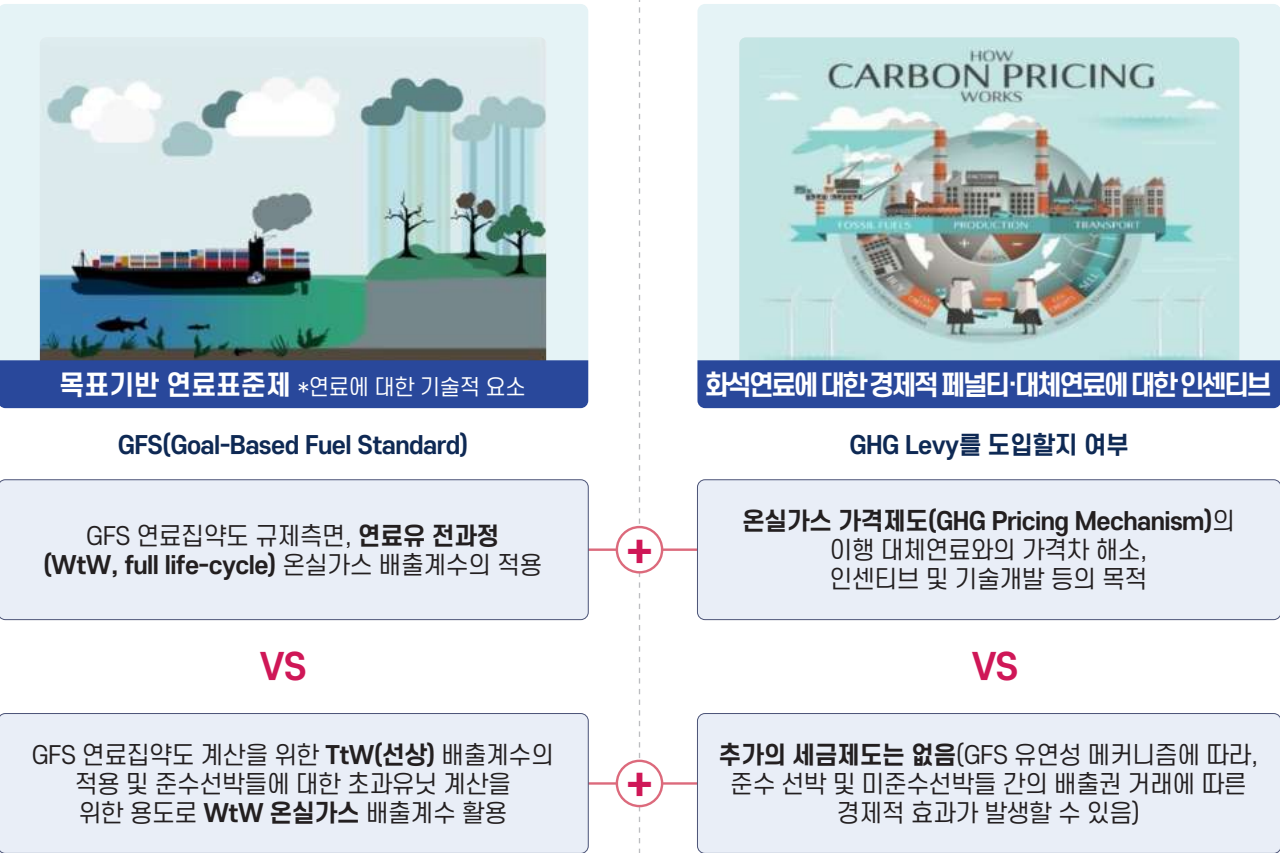
지난 MEPC 81차에서는 해상연료유의 에너지 열량당 온실가스 집약도(CO_{2eq}/MJ)를 단계적으로 규제하는 목표기반 해상연료 기준(Goal-Based Marine Fuel Standard)을 기술적 조치로 설정하고, 이의 이행을 지원하기 위한 자금 마련 목적의 온실가스 가격제도(GHG Pricing Mechanism)를 경제적 조치로 함께 설정하는 결합중기조치(Basket of Combined Measures)를 개발하기 위한 논의를 지속하였다. 특히, Zero 또는 Near-Zero GHG 연료, 기술 및 에너지원을 2030년까지 5~10% 도입, 국제해운으로부터의 연간 온실가스 배출량을 2030년까지 20~30% 및 2040년까지 70~80% 저감 및 궁극적으로 2050 년경까지 Net-Zero GHG 배출량을 달성하겠다는 2023년 개정 전략의 중간목표를 만족시킬 수 있는 경로 설정에 집중하였다.

기술적 조치로서 목표기반 해상연료기준(Goal-Based Marine Fuel Standard)을 만족하기 위해서는 대체연료의 사용이 필수적인 반면, 기존 화석연료를 사용하는 선박들이 지속적으로 운항할 수 있도록 유연성 준수제도(Flexible Compliance Mechanism) 또한 도입될 예정이다. 목표기반 해상연료기준을 만족할 수 없는 화석연료 사용 선박들은 GHG 배출량이 낮은 대체연료를 사용한 선박들로부터 유연성 준수 유닛(Flexible Compliance Units (FCU))을 구매하거나 거래소를 통하여 GHG 교정 유닛(GHG Remedial Units (GRU))을 구매하여 동 기준을 만족할 수 있으며, 온실가스 배출량이 낮은 대체연료를 사용하는 선박들은 선박 건조에 투입된 초기 투자비용 및 대체연료 구매에 따른 화석연료와의 가격 차이를 보상하기 위한 인센티브를 받을 수 있다. 또한, 해상연료기준을 만족하지 못한 선박들은 초과 달성한 선박들과 함께 팀을 구성할 수 있도록 공동준수제도(Pooling)의 도입 가능성이 논의될 예정인데, 이는 연료 기준을 초과하여 달성하는 선박들이 지정된 Pool 내에서 동 기준을 만족하지 못하는 선박들과 배출권을 공유할 수 있도록 허용하는 제도이다.



하지만, 이러한 유연성 메커니즘은 의도치 않은 결과와 동 제도로의 접근에 관한 국가·산업계 간 불평등을 파생시킬 수 있으며, 노후화된 선대를 주로 보유하고 있는 국가들에게 악영향을 줄 수 있다는 반대의견들이 제시되었다. 특히, 온실가스 배출권을 선박 간 또는 거래소를 통하여 사고 팔 수 있는 거래방식 자체가 경제적 조치로 간주될 수 있으므로 국제해운의 급격한 경제적 타격을 줄이기 위하여 별도의 온실가스 가격제도(GHG Pricing Mechanism)는 이행되어선 안 된다는 반대의견 또한 주목 받았다.

이와 같이, IMO 온실가스 중기조치의 도입을 둘러싼 쟁점은 다음과 같이 정리될 수 있다.

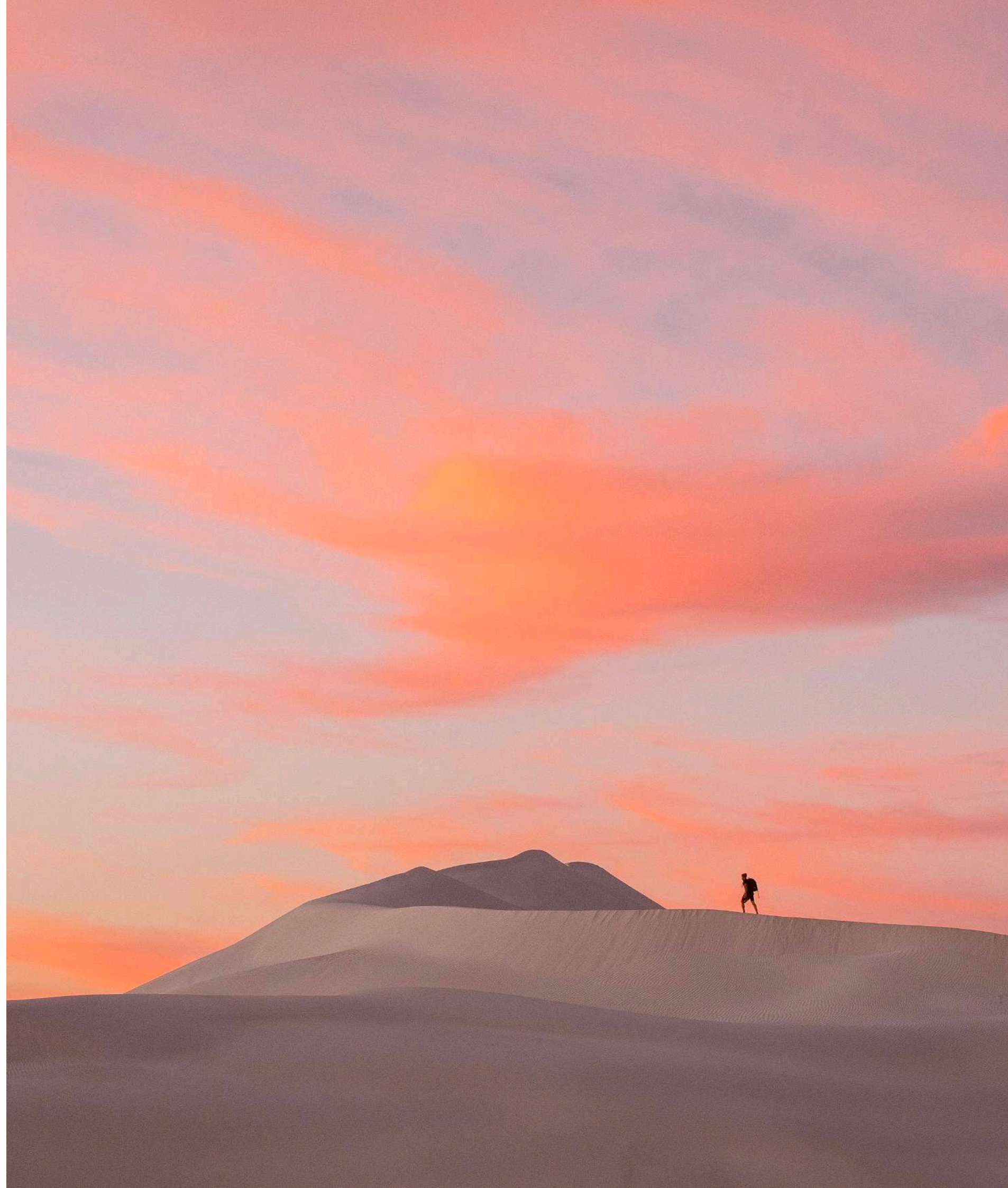


국제해운의 온실가스 추가 저감을 위한 중기조치의 개발을 위한 논의가 향후 ISWG-GHG 및 MEPC를 통하여 지속될 전망이다. 특히, 2024년 10월에 개최 예정인 MEPC 82차에서는 중기조치를 둘러싼 기술 및 경제적 요소의 상세가 확정될 것으로 전망되는 가운데, 경제적 조치를 통한 기금의 활용방안에 대해서도 폭넓게 논의될 전망이다. 또한, 2025년 상반기에 개최 예정인 MEPC 83차에서는 중기조치 이행을 위한 MARPOL Annex VI 개정 초안이 승인될 예정이며, 2025년 하반기에 개최 예정인 MEPC 특별세션(Extra-session)을 통하여 채택될 개정안은 2027년 중으로 국제적으로 발효될 예정이다.

이러한 측면에서, IMO 온실가스 중기조치의 도입에 따른 파급효과 및 준비사항을 고려해볼 필요가 있다. IMO 온실가스 감축 전략은 향후 점진적으로 강화되는 방향으로 개발될 것이며, 화석연료의 사용은 온실가스 배출량 및 페널티 측면에서 상당한 환경 및 경제적 불이익을 받을 예정이다. 다만, 대체연료 사용 선박의 도입은 인센티브와 온실가스 배출 측면에서 상당한 환경 및 경제적 이익이 발생할 것이며, 2050년 온실가스 Net-Zero를 달성함에 있어서 경쟁력을 갖출 것이다. 무엇보다 온실가스 가격제도의 이행에 있어서, 온실가스 배출량당 세금을 지속적으로 부과하면서 화석연료 사용선박을 유지할지 또는 대체연료 선박을 도입하여 인센티브 등을 받을지에 대한 경제성 평가가 시기적절하게 이루어져야 할 것이다.

KR Decarbonization Magazine

Inside KR_



KR, 한화에어로스페이스 '선박용 수소연료전지'에 대한 개념승인 수여

KR은 지난 5월 30일 한화에어로스페이스의 '선박용 수소연료전지'에 대한 개념승인(AIP, Approval In Principle)을 수여했다.

한화에어로스페이스의 R&D센터에서 열린 수여식에는 김대현 KR 연구본부장과 함께 한화에어로스페이스의 문승학 전기추진체계 사업 부장 등 관계자들이 참석했다.

한화에어로스페이스는 이번 AIP 인증을 획득함으로써 수소연료전지에 대한 안정성을 공식적으로 인정받았을 뿐만 아니라, 향후 고분자전해질 연료전지(PEMFC) 기반의 선박용 수소연료전지 형식 인증 기반을 확보하게 됐다.



KR, HD현대중공업 개발 '차세대 암모니아 연료 추진 자동차 운반선'에 개념승인 수여

KR은 6월 4일 그리스 아테네에서 열린 포시도니아 2024(Posidonia 2024) 전시회에서 HD현대중공업이 개발하고 현대글로벌비스, 지마린 서비스가 참여한 '차세대 암모니아 연료 추진 자동차 운반선'에 대해 개념승인(AIP)을 수여했다.

현재 전 세계적으로 강화되고 있는 온실가스 규제로 인해 다양한 대체 연료의 기술 개발이 활발히 진행되고 있다. 그중 암모니아 연료는 특히 시장의 주목을 많이 받고 있는 친환경 연료이다. 그러나 암모니아는 다른 대체 연료에 비해 독성과 부식성이 높다는 단점이 있기 때문에 연료 추진 시스템의 설계와 선박 운항 특성을 고려한 추가적인 안전성 검증을 필요로 한다.

이번 AIP를 받은 선박은 HD현대중공업이 암모니아 특성을 고려해 연료 시스템과 선박 기본 설계를 수행한 것으로, 암모니아 연료의 독성과 부식을 막기 위해 '암모니아 전용 연료 격납설비(Fuel Containment System)'를 적용했다.

KR은 해당 시스템에 대한 선급 규칙 및 국내외 규정 검토 기술 적합성을 검증했으며, 현대글로벌비스와 지마린서비스가 위험도 평가(HAZID)에 공동으로 참여하여 기술적 완성도를 높였다.

HD현대중공업의 전승호 부사장은 "이번에 개발한 차세대 암모니아 추진 자동차 운반선은 HD현대중공업의 시장 선도적인 친환경 기술을 적용한 것"이라며, "앞으로도 해사 산업계의 리딩기업으로서 탄소중립을 위한 기술 개발에 더욱 노력할 것"이라고 말했다.





현대글로비스 권치오 실장은 “현대글로비스는 국제해사기구의 2050년 Net-Zero 목표보다 5년 더 빠르게 2045년 탄소중립을 달성할 수 있도록 대응하고 있다”며, “암모니아 연료와 같은 친환경 연료로의 전환을 위한 노력을 통하여 그 목표를 달성해 나갈 계획”이라고 전했다.

지마린서비스 권기돈 대표는 “자동차 운반선 대표 선박 관리사로서 차세대 암모니아 추진 선박의 위험성 평가에 최선을 다할 것”이라며, “미래 해운 환경에 적합한 차별화된 선박 관리 서비스를 지속적으로 제공할 수 있도록 노력해 나가겠다”고 말했다.

KR 이형철 회장은 “이번 AIP를 통해 암모니아 연료를 적용한 자동차 운반선 기술 상용화를 위한 중요한 발판을 마련했다”며, “KR은 이를 기반으로 암모니아 연료 추진 관련 기술은 물론 고객들의 탈탄소 대응 기술 지원을 계속해 나가겠다”는 포부를 밝혔다.

KR, 삼성중공업 개발 ‘150K급 초대형 암모니아 선박’에 개념승인 수여

KR은 6월 5일 그리스 아테네에서 열린 포시도니아 2024(Posidonia 2024) 전시회에서 삼성중공업이 개발한 ‘150K 초대형 암모니아 선박’에 대해 개념승인(AIP)을 수여했다.

이날 개념승인을 받은 150K급 초대형 암모니아 선박은 KR과 삼성중공업의 공동개발 프로젝트(JDP)의 일환으로 개발된 것으로, 대량의 암모니아를 운송하면서 동시에 이를 추진 연료로 사용하여 운항 중 탄소 배출을 하지 않도록 설계되었다.

삼성중공업은 연료 공급, 환기 및 가스 감시 시스템 등 암모니아 특성을 고려한 연료 시스템의 개념 설계와 규정 충족을 위한 대형 탱크의 기본 배치 설계를 수행하였다. KR은 삼성중공업이 설계한 암모니아 연료 시스템의 안전성을 검증하고 탱크 배치의 적합성을 확인했으며, 국내외 규정을 검토하여 초대형 암모니아 선박의 설계 적합성을 검증했다.

삼성중공업 장해기 부사장은 “청정 암모니아는 친환경 에너지원이자 미래 수소 사회의 에너지 운송에 주요한 역할을 할 것으로 전망되며, 향후 물동량 증가에 대비하여 초대형 암모니아 선박에 대한 시장 수요가 커질 것으로 예상된다”며, “이번 개념승인을 통해 초대형 암모니아 선박의 신속한 상용화가 가능해졌으며, 이를 기반으로 9,300TEU급 컨테이너 운반선 개발도 양 사 간 협력하여 차세대 선박 시장을 선도하겠다”고 말했다.



KR-삼성중공업 ‘암모니아 추진 9,300TEU급 컨테이너 운반선’ 개발을 위한 업무협약 체결

KR은 그리스 아테네에서 열린 포시도니아 2024 (Posidonia 2024)에서 삼성중공업과 ‘암모니아 9,300TEU급 컨테이너선 개발을 위한 업무협약’을 6월 5일에 체결했다.

삼성중공업은 Neo Panamax급 9,300TEU 컨테이너선을 대상으로 암모니아 연료 적용을 위한 주요 시스템 배치를 설계하고, KR은 해당 설계에 대한 선급 규칙 및 국내외 규정 검토를 통해 설계 적합성을 검증하여 개념승인을 수여할 예정이다.

KR 연구진 상무는 “삼성중공업과 지속적으로 협업을 이어오고 있는 암모니아 선박과 관련한 JDP들은 암모니아 기술 상용화를 앞당기는데 많은 기여를 하고 있다”며, “KR은 앞으로도 암모니아 연료 추진 관련 기술은 물론 탈탄소 대응 기술 지원을 계속해 나갈 것”이라고 밝혔다.



KR-한화오션-아모지-한화에어로스페이스, ‘암모니아 개질기 및 연료전지 시스템의 선박 적용을 위한 기술 협력 및 인증’ 업무협약 체결

KR은 6월 5일 그리스 아테네에서 열린 포시도니아 2024(Posidonia 2024)에서 한화오션, 아모지, 한화에어로스페이스와 함께 ‘암모니아 개질기 및 연료전지 시스템의 선박 적용을 위한 기술협력 및 인증’에 관한 업무협약을 체결했다.

이번 협약은 암모니아 개질기와 연료전지 시스템을 선박에 적용해 에너지 효율성을 높이고 탄소 배출을 줄여 환경에 미치는 영향을 줄이기 위해 마련된 것으로서, 개질기 및 연료전지 시스템의 설계, 개발, 시험 및 인증에 관한 기술 협력이 포함된다. 최종적으로 선급 규칙 및 국제협약 및 표준에 근거하여 개질기 및 연료전지 시스템의 안전성과 적합성을 검증하고 KR의 신기술 적합성 검증(NTQ) 확인서를 수여할 계획이다.

한화오션 김형석 제품전략기술원장은 “이번 협약을 통해 친환경 선박 시장에서의 한화오션의 경쟁력이 더욱 강화될 것”이라 전하며, “해운산업의 탄소중립을 위한 중요한 신기술 개발에 지속적이고 선도적으로 행동할 것”이라고 말했다.

아모지 우성훈대표는 “본 협약을 통해 아모지의 암모니아 기반 연료전지 시스템을 사용한 친환경 선박의 상용화에 한 발짝 더 다가간 것 같아 매우 기쁘다”고 전하며, “해운업의 탈탄소를 위해서는 다자간의 협력이 매우 중요할 것이라고 생각되며, 본 협약을 바탕으로 암모니아 및 암모니아 기반 연료전지 시스템이 안전하게 선박 시장에 도입될 수 있도록 지속적으로 최선을 다할 계획”이라고 말했다.



한화에어로스페이스 문승학 전기추진체계 사업 부장은 “해운산업의 탈탄소화를 위해 암모니아 기반 연료전지 시스템의 도입은 필수적인 것으로, 4개 업체 간 협력을 통해 시너지를 극대화할 것으로 기대한다. 금번 기술 개발은 선박운송 시장의 탄소중립 생태계 구축을 위한 핵심 역할을 하게 될 것” 이라고 말했다.

KR 연구진 상무는 “이번 협약은 암모니아 기술의 선박 적용을 위한 중요한 교두보가 될 것”이라며, “KR은 개질기 및 연료전지 시스템이 안전하게 선박에 적용될 수 있도록 지속적으로 기술 지원을 해나가겠다”고 말했다.



KR-한화오션, ‘최적 항로 분석을 통한 연료 절감 유효성 확인’을 위한 업무협약 체결



KR은 6월 5일 그리스 아테네에서 열린 포시도니아 2024(Posidonia 2024)에서 한화오션과 함께 ‘최적항로 분석을 통한 연료 절감 유효성 확인’ 목적의 업무협약을 체결했다.

KR, '12K CBM급 액화이산화탄소 운반선'에 개념승인 수여

세계적으로 탈탄소 기조에 따라 탄소 포집·저장 기술(CCS)이 중요시되고 있고, 이에 따라 액화 이산화탄소 운반선의 수요가 늘고 있다. KR은 지난 5월 27일 동성화인텍, 케이조선, 선보공업이 공동 개발한 12K CBM급 액화 이산화탄소 운반선에 대한 개념승인(AIP)을 수여했다.

본 프로젝트에서 동성화인텍은 LCO₂ 화물탱크와 LNG 연료 탱크를 개발하고, 케이조선은 운반선의 기본 및 구조 설계를, 선보공업은 화물 처리 및 연료 공급 시스템을 개발했다. KR은 안전성과 적합성을 검증한 후 최종적으로 개념승인(AIP)을 수여했다.

KR, 동성화인텍, 케이조선, 선보공업의 협력으로 개발된 이번 12K CBM급 액화 이산화탄소 운반선은 향후 탄소중립을 실현하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.



탈탄소 규제 강화가 전 세계적인 흐름으로 자리 잡힌 가운데, 한화오션은 해운업계의 디지털 혁신을 이끌기 위해 최적 항로 분석을 통한 연료 절감 솔루션인 스마트 내비게이션 솔루션(Smart Navigation Solution)을 개발하고 있다. 이 시스템은 실시간 기상 데이터, 해양 조건, 선박의 운항 데이터를 수집하여 AI 기반의 분석을 통해 최적의 항로를 제안함으로써 연료 소비를 줄이고, 탄소 배출을 감소시킬 것으로 기대를 모으고 있다.

본 협약은 한화오션의 스마트 내비게이션 솔루션 시스템을 이용하여, 경제 운항을 위한 데이터 분석 및 최적 항로를 바탕으로 한 연료 절감 효과에 대한 기술협력이 포함된다. 최종적으로 선급 규칙 및 관련 표준에 근거하여 연료 절감 절차에 대한 유효성과 시스템의 설치 운영에 대한 사항들을 검증하고 KR의 개념승인(AIP)을 수여할 계획이다.

한화오션 이종혁 팀장은 “KR과의 공동연구를 통해 경제 운항 기술을 더욱 발전시키고, 공신력 있는 기관의 인증으로 더욱 향상된 디지털 솔루션을 공급할 수 있을 것이다”며, “한화오션 수주 경쟁력이 더 커질 것으로 예상된다”고 말했다.

KR 연구진 상무는 “이번 협약은 탈탄소 규제에 대응하기 위하여 디지털 기술을 접목한 좋은 사례가 될 것”이라며, “한화오션과의 이번 협력을 통해 시스템을 원활하게 선박에 적용하고, 솔루션의 유효성을 확인할 수 있도록 KR의 기술 지원을 지속해 나가겠다”고 밝혔다.

‘극저온 단열소재 열적 물성 선정 가이드 연구보고서’ 발간

KR은 선박용 연료 중 극저온(LNG, 수소) 단열소재의 열적 물성 특징에 대한 이해를 돕고자 ‘극저온 단열소재 열적 물성 선정 가이드 연구보고서’를 발간했다.

최근 극저온 단열시스템에 대한 수요는 LNG에 그치지 않고 더 낮은 온도 영역으로 확대되고 있다. IMO는 금세기 말까지 해양에서의 탄소 배출량 Zero를 목표로 2050년 발생하는 온실가스 배출량을 2008년대비 50% 줄이겠다는 결의안을 채택하였으나, 온실가스 배출량 감축 목표를 100%로 높이겠다는 보다 강화된 계획을 제80차 해양환경보호위원회 (2023.07.07)에서 발표했다.

목표치가 너무 높다는 우려도 있지만, 탄소 배출량 Zero 목표를 금세기 말이 아닌 2050년으로 설정해야 한다는 유럽발 주장도 힘을 얻고 있으며, 장기적으로 수소나 암모니아 등 무탄소 연료를 선박에 이용하는 것으로 무게가 실리고 있다.

IMO의 온실가스 저감 장기 조치 후보군에 ‘대체 연료(무탄소 혹은 저탄소)의 개발 및 공급 추구’라는 문구가 포함되어 있어 선박 연료 변화가 필연적일 것으로 예상되고 있다.

대체 연료로 거론되는 연료는 메탄올(Methanol), 수소(Hydrogen), 암모니아(Ammonia), 바이오 연료(Biofuel) 등이 있으며, 극저온 단열재의 수요 및 적용 관점에서는 액화수소를 이용하는 방식을 고려해 보아야 한다.



수소의 액화 온도는 -253℃로, 이는 LNG와 비교했을 때 약 90℃ 정도 더 낮아 단열을 위한 고도의 단열 기술이 요구된다. 다만, 기체 상태 대비 부피가 약 800배 줄어들기 때문에 안정적 저장 기술을 확보하게 된다면 선박을 이용하여 해외에서 값싼 수소를 도입, 국내에서 활용이 가능하고 정부의 수소경제활성화 로드맵 이행도 가능하다.

KR에서 발간한 연구보고서는 현재 선박에서 적용되는 -163℃의 LNG용 단열 시스템과 -253℃의 액화수소용 단열 시스템에 대해 설명하고, 이들 시스템의 열전달 메커니즘 등 설계에 미치는 환경적 요인을 분석한 내용을 담고 있다.

이를 통해 향후 독자들이 극저온 환경에서의 단열 시스템을 설계하거나 신개념 단열 시스템을 개발하는 데 소재 선정 단계에서 활용할 수 있는 기술 가이드의 역할을 수행할 것으로 기대된다. KR은 최종적으로 선박에서 사용되는 단열 소재의 열적 물성을 선정하기 위한 정보와 함께 화물창이나 저장 탱크의 BOG 해석을 포함한 열 해석에 활용할 수 있는 정량적인 데이터베이스를 제공할 예정이다.

KR은 한국기계연구원, 부산대학교 및 서울과학기술대학교와 친환경 대체 연료 초저온 소재 시험 평가 및 분석 인프라를 구축하고, 수소 환경 모사 시험(초저온, 수소 금속 침투)을 수행했다.

해당 연구의 결과로서 연구보고서에서는 극저온 연료에 적용되는 소재에 대한 열적 물성 가이드라인을 정립하고, 적용 소재의 기준을 검토했다.

KR은 앞으로도 내외부 고객 만족도 향상을 위하여 친환경 선박(대체 연료 등)과 관련한 지속적인 연구와 기술 문서 발간을 이어나갈 예정이다.

MacNet 전략세미나 개최 ‘2050년 Net-Zero 달성을 위한 녹색해운항로 구축 전략’



(사)해양산업통합클러스터(MacNet)는 지난 5월 9일 KR 본사 오션홀에서 ‘2024년 MacNet 전략세미나-I, 2050년 Net-Zero 달성을 위한 녹색해운항로 구축 전략’을 개최했다.

이날 세미나는 (사)해양산업통합클러스터가 주최하고, 부산광역시와 KR이 지원하는 행사로, 2050년까지 국제해운의 Net-Zero 달성을 위한 정부의 녹색해운항로(Green Shipping Corridor) 구축 전략에 대해 살펴보고, 부산항·울산항 등의 도입 여건 및 준비사항 등에 대하여 정부와 관련 업체·단체 전문가들이 모여 깊이 있는 토론을 진행하였다.

세미나는 총 3개 세션으로 진행되었으며, 제1세션에서는 △글로벌 녹색해운항로(Green Shipping Corridor) 추진전략(해양수산부 이치경 사무관) △해운선사 녹색해운항로 구축전략(HMM 김영선 R&D 팀장)이 각각 주제를 발표했다.

이어 2세션에서는 △부산항, 컨테이너 허브항만으로서의 친환경 연료 bunker링 도전과제(부산항만공사 이용혁 국제물류지원부장) △부산항 협력 기반 울산항 친환경 선박 연료 공급망 구축방안(울산항만공사 김병구 물류영업부장)에 대한 주제발표가 이어졌다.

마지막 3세션은 KR 송강현 친환경선박해양연구소장이 좌장을 맡아, 해양수산부 해사산업기술과장, 부산광역시 해운항만과장 그리고 4명의 주제발표자가 토론에 참여하며 마무리되었다.



◀ 더 자세한 내용 확인하기



In keeping with our passion for the protection of the natural environment, KR offers survey and certification services for renewable energies, including wind and ocean power. KR is continuously working on new and innovative green ship technologies to reduce emissions and fuel usage, using these advances to enable our customers to meet their environmental goals.



KR Decarbonization Magazine

Vol. 07 Summer 2024

Korean Register

46762 부산광역시 강서구 명지오션시티 9로 36 (명지동)

Tel 070 8799 8871

E-mail krgst@krs.co.kr

www.krs.co.kr

Copyright © 2024 ALL RIGHTS RESERVED BY KOREAN REGISTER