KOMERI 2030 LEADING

First – Mover leading the future shipbuilding and marine industry with technology and trust

Korea Marine Equipment Research Institute

General Information

Korea Marine Equipment Research Institute

❖ Established

December 18, 2001

❖ Basis of Establishment

Article 42 of the Industrial Technology Innovation Promotion Act
(Research Institutes Specializing in Manufacturing Technology)

❖ Purpose of establishment

Contributing to the development of the shipbuilding and marine equipment industries through comprehensive technical support including technical development, product testing and certification services for the shipbuilding and marine equipment industries.



GYEONGNAM H/Q(GEOJE)
21-36, Obi 4-gil, Yeoncho0myeon, Geoje-si, Gyeongsangnam-do

Constructed Apr.2012 **Site** 16,500㎡
Building area 4,824 ㎡



HONAM H/Q(GUNSAN)
191, Sandannambuk-ro, Gunsan-si, Jeollabuk-do

Constructed Dec.2020 **Site** 16,300㎡
Building area 2,786 ㎡



HONAM H/Q(MOKPO)
22, Sinhang-ro 294beon-gil, Mokpo-si, Jeollanam-do

Constructed Jul.2019 **Site** 5,400㎡
Building area 1,850 ㎡



JEJU CENTER
Jeju Cruise International Passenger Terminal, 191, Imhang-ro,Jeju-si,Jeju-do

Constructed Apr.2022 **Building area** 61 ㎡



BUSAN H/Q (MIUM, GREEN EQUIPMENT CENTER)
35, Mieumsandan 5-ro, Ganseo-gu, Busan
Constructed Jun.2016
Site 17,679㎡ **Building area** 8,033 ㎡



BUSAN H/Q (MIUM, GAS FUEL TECHNOLOGY CENTER)
57,Mieumsandan 5-ro 41geon-gil, Gangseo-gu, Busan
Constructed Jun.2022
Site 14,830㎡ **Building area** 681 ㎡



GYEONGNAM H/Q(YANGSAN)
Yangsan Industrial Complex Innovarion Support Center, 28-36, Yusangongdan 4-gil, Yangsan-si, Gyeongsangnam-do

Constructed Apr.2022 **Building area** 950 ㎡



ULSAN H/Q
5, Techno saneop-ro 55beon-gil, Nam-gu, Ulsan

Constructed Mar.2018 **Site** 16,500㎡
Building area 5,755 ㎡



BUSAN H/Q(NOKSAN)
24-20, Noksansandan 335-ro, Ganseo-gu, Busan
Constructed Jun.2004 **Site** 6,804㎡
Building area 5,756 ㎡



MAIN H/Q
435, Haeyang-ro, Yeongdo-gu, Busan

Constructed Dec.2004 **Site** 6,282㎡
Building area 2,510 ㎡

History

Korea Marine Equipment Research Institute



Construction of LNG FGSS & Bunkering Equipment Test Facility completed



Establishment of Korea Organization for Innovative Eco-friendly Ship Technology Development

KOMERI History

KOMERI is a specialized manufacturing technology research institute Governed the Ministry of Trade, Industry And Energy



Incorporation permit obtained from the Ministry of Trade, Industry and Energy



2021.05
Quality Advancement Center for small and Medium-sized Ship Material and Equipment opened



2021.04
Construction of Water Tank Test Building Completed



2020.10
The Acoustics Test Laboratory opened

2008.10
Electronic Equipment Testing and Certification Center for Vessels opened



2009.05
Jeonnam H/Q established



2010.01
Gyeongnam H/Q established



2012.03
ne Plant Equipment
ng and Certification
er opened

2012.12
n H/Q established

2011.04
Institute named changed to Korea Marine Equipment Research Institute

2011.06
Jeonbuk H/Q established





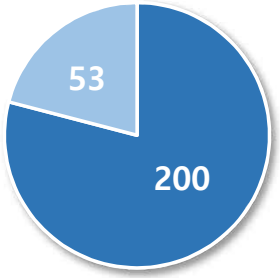
Performance Enhancement Test Research Center opened



Marine Plant Equipment and Testing Certification Center opened

Employee status

Total 250 employees

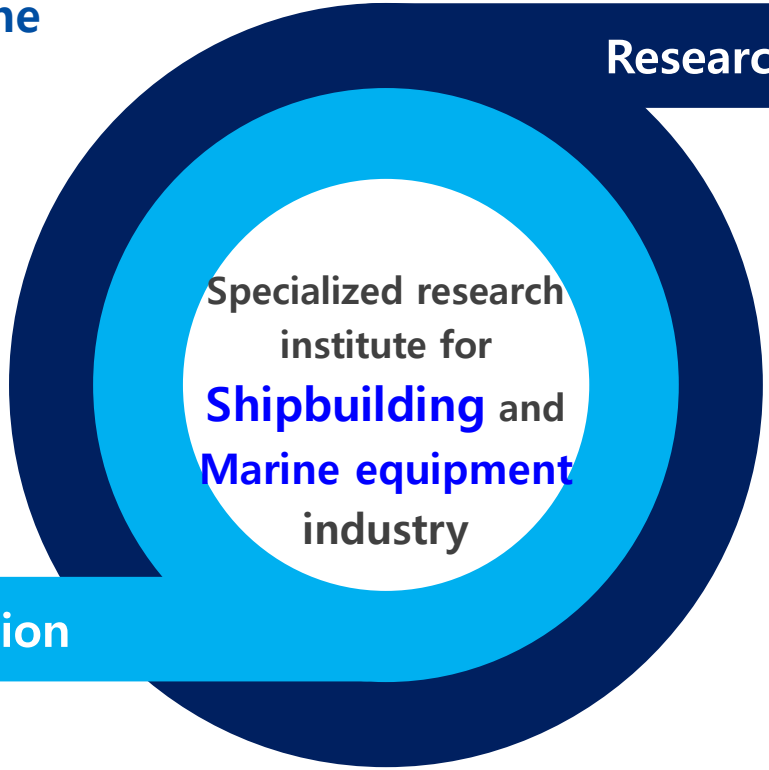


■ R&D employee ■ Supporting employee

Main Business

Comprehensive testing and certification infrastructure for shipbuilding and marine equipment

- Aquatic organism/BWMS
- **LNG equipment**
- Explosion-proof/High-voltage/Motors
- Material analysis/Tension/Compression
- Environment/Reliability
- **Electromagnetic compatibility/ Electrical safety**/Lighting
- Vibration/Sound/Shock
- Fire/Heat transmission
- Water quality



Leading shipbuilding and marine equipment technology development and research

- **Implementation national R&D projects**
- Technology transfer and commercialization
- Computational simulation / analysis
- Engineering technical support
- **Development of International Standards and Korean Industrial Standards**
- **Promotion of international cooperation projects**
- Marine fisheries equipment development

Research & Development

Research & Development

National Research & Development project



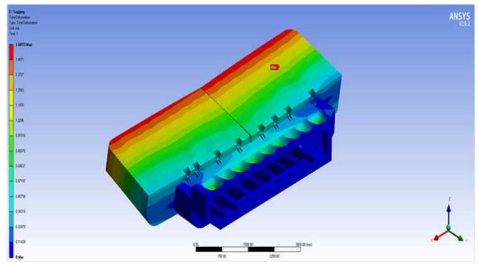
Korea Organization for innovative Eco-friendly ship Technology Development project



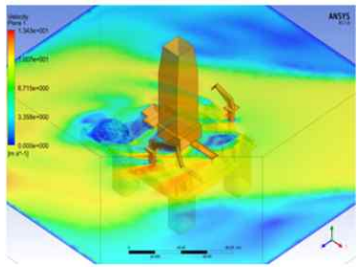
17,000 DWT cargo ship to ship limestone (Pohang-East Sea) from POSCO

Multi-purpose maritime verification platform construction project

Shipbuilding & Marine Engineering

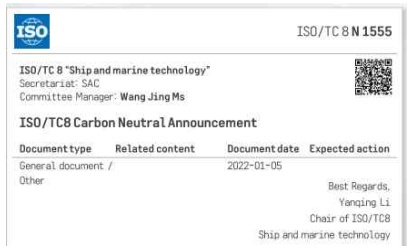


Structural analysis of light dredger side pontoon bolt connection



Development of localization of ultra-large Safety Helideck

Standard Development



ISO/TC 8 N 1555

ISO/TC 8 "Ship and marine technology"
Secretariat: SAC
Committee Manager: Wang Jing Ms

ISO/TC8 Carbon Neutral Announcement

Document type	Related content	Document date	Expected action
General document / Other		2022-01-05	

Best Regards,
Yanqing Li
Chair of ISO/TC8
Ship and marine technology

International standard development



ISO TC8 SC3 Committee Manager Meeting



ISO/TC 8/SC 3 Plenary & WGs Meeting

Testing & Certification Body Accreditation Status

Internationally Accredited Testing Body(KOLAS)



Korea Laboratory Accreditation Scheme

KOLAS 공인시험기관 인정서

(재)한국조선해양기자재연구원

인 정 번 호 : KT190

법인등록번호 (또는 고유번호) : 185122-0002519

사업장소재지 : (소재지-1)부산 강서구 녹산산단 335로 24-20
(소재지-2)경남 거제시 연초면 오비 4길 21-36
(소재지-3)부산 강서구 미음산단 5로 35
(소재지-4)울산 남구 테크노산업로 55번길 5
(소재지-5)전라남도 목포시 산항로 294번길 22
(소재지-6)전라북도 군산시 산단남북로 191

최초인정일자 : 2003년 01월 29일

인정유효기간 : 2020년 01월 04일 ~ 2024년 01월 03일

인정분야 및 범위 : 별첨

발 행 일 : 2022년 07월 05일

상기 기관을 국가표준기본법 제23조, 적합성평가 관리 등에 관한 법률 제8조 및 KS Q ISO/IEC 17025:2017에 의거하여 KOLAS 공인시험기관으로 인정합니다. 또한 ISO-ILAC-IAF 공동성명에 언급된 바와 같이 인정된 분야 및 범위에 대한 기술적 능력과 시험기관의 품질경영 시스템이 적절함을 인정합니다.

KOLAS 한국인정기구장

Accredited Product Certification Body(KOLAS)



Korea Laboratory Accreditation Scheme

KOLAS 공인제품인증기관 인정서

[재]한국조선해양기자재연구원

인 정 번 호 : KPC021

법인등록번호 (또는 고유번호) : 185122-0002519

사 업 장 소 재 지 : 부산광역시 영도구 해양로 435

최 초 인 정 일 자 : 2012. 12. 17.

인 정 유 효 기 간 : 2020. 12. 19. ~ 2024. 12. 18.

인 증 유 형 : 제품

인정분야 및 범위 : 별첨참조

발 행 일 : 2022. 05. 02.

상기 기관을 국가표준기본법 제21조, 적합성평가 관리 등에 관한 법률 제8조 및 KS Q ISO/IEC 17065:2014에 의거하여 KOLAS 공인제품인증기관으로 인정합니다.

KOLAS 한국인정기구장

Testing & Certification

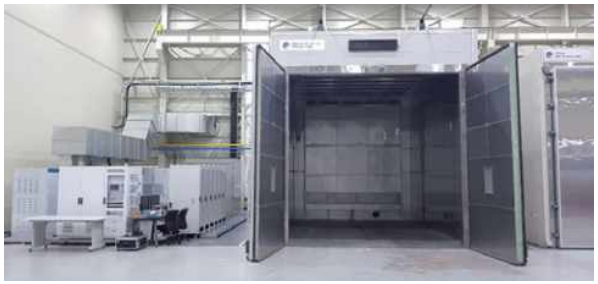


Testing & Certification Body Accreditation Status

Internationally Accredited Testing Laboratory(KOLAS)	• Over 600 test standards in 18 fields, including the shipbuilding field, at a total of 7 business sites, including Busan. • Received a commendation from the Minister of Trade, Industry and Energy as the best certified testing laboratory for KOLAS. (2009, 2016)
Accredited Product Certification Agencies(KOLAS)	• A total of 2 items in 2 fields, including structural metal product manufacturing

Main Equipment and Facilities

Electrical test field



Facility for testing the anti-environment and safety performance of the propulsion system for eco-friendly ships

Chemical test field



Measurement and analysis of exhaust gas in onshore facilities and marine environmental conditions

Mechanical test field



LNG propulsion and bunkering test facility

Biological test field



Large water Tank(test&culture tank) & Crane(2EA)

Testing & Certification

- Electrical test field
- Heat and temperature measurement field
- Sound and vibration test field
- Mechanical test field
- Chemical test field
- Biological test field
- Defense test field

KOMERI 2030 LEADING

First – Mover leading the future shipbuilding and marine industry with technology and trust

Korea Marine Equipment Research Institute

Thank you

선박 효율향상 시스템 기술개발 동향

2024. 05. 31



한국조선해양기자재연구원 최성윤 책임연구원

CONTENTS

01 / 친환경 선박 기술개발 동향

02 / 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개

03 / 선박 폐열 열전발전 시스템 소개

04 / 결언

KOMERI


2020년 1월 1일부터
선박배출 연료
황함유량(SOx)
3.5%
0.5%
규제강화
2050년까지
선박온실가스 배출량
50%
저감
온실가스 모니터링 기반
법·제도 제·개정
지역자치단체, 중소기업
상생형 인프라 구축 및 인력양성
GHG, SOx 저감 전기추진선박
의제/표준화 및 세계시장 진출
LTE-M
온실가스 모니터링 분석 기반
제도 보완 및 규제개선
무탄소연료 혼소엔진
연료전지 하이브리드 추진
친환경 대체연료 적용기술 확보로
IMO GHG 감축초기전략 달성
LNG-암모니아
혼소 기술개발
무탄소 연료
적용기술 개발
친환경대체연료의 안전성 및
신뢰성 확보 핵심기술확보
선박 온실가스 감축
선박의 탈탄소화 기술선도로
지속가능한 해양강국 실현

□ 사업 목적

- 친환경선박 핵심기술 개발을 통한 IMO 선박배출 온실가스 규제 대응 및 연안. 대양 선박의 글로벌 미래 시장 선도
- 선박 배출 온실가스 감축 70% 달성 및 미래 조선산업 성장 동력 확보”

□ 사업 기간 : 10년 (2022 ~ 2031)

□ 총 사업비 : 총 2,540억원 (국고 1,873억원(산업부 1,183억원), 민간 667억원)

□ 4대 전략분야

- 기술개발 분야 / 시험평가 분야 / 해상 실증 분야 / 법·제도 개선 및 표준화 분야

□ 추진체계

- 부처 협력형 사업단 설치 및 운영, 산업체 중심 산학연 컨소시엄으로 과제 수행
- 친환경선박법에 따라 산업부에서 기술개발, 해수부에서 보급·확산을 연계하여 구성

Zero-carbon

2022

선박 온실가스 배출저감 70% 달성

암모니아 연료 추진 관련기술 개발 및 실선적용

하이브리드 추진 관련기술 개발 및 실선적용

2031

• IMO 온실가스 규제대응을 위한 중대형 친환경선박 핵심기술개발 •

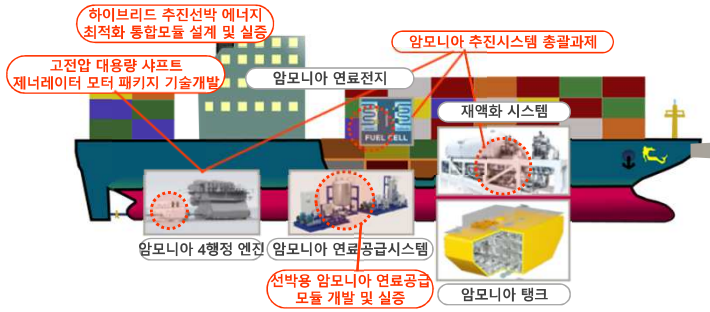
As-is

- 화석연료 내연기관 추진
- 에너지 효율 향상 기술 일부 적용
- 운항 속도 감소를 통한 IMO 온실가스 규제대응

사업단 관리

To-be

- 무탄소 연료 & 하이브리드 추진
- 에너지 효율 향상 기술 확대 적용
- 연료대체를 통한 IMO 온실가스 규제 적극 대응





중대형 선박
설계도면 선급인증



제품 국산화

기술자문위원회 | share | 고전압 축발전기 | 연료공급 장치 | 암모니아 연료전지 | 컨버터 인버터 | 연료전지 ESS | 고압 배전반 | share | 기술자문위원회

결과 확산 & 기술주도 기반마련

산업지원 정책수립	핵심 기술개발	성능평가 기법개발	핵심기술 국제 표준화	법률 제・개정	기술확산 기준확보

00 KORIES소개

Zero-carbon

	1단계 ('23~'25년)	2단계 ('26~'27년)	3단계 ('29~'31년)	'31년 ~
하이브리드 추진 시스템	축 발전 모터, 고효율 시스템 & DC 시스템	성능 검증	향후 과제 (예정)	
	S.G.M system POD 추진 시스템	전기-하이브리드 핵심기술 개발 고효율 전기추진 시스템 Link up with F.C.	LBTS에서의 성능 테스트	
탄소중립 연료 (암모니아)	암모니아 연료공급 시스템	암모니아 연료공급 시스템 암모니아 연료의 내연기관(4행정) 4행정 암모니아 내연기관 무탄소 배출의 내연기관 암모니아 연료전지	패키지 개발	선박 작동 성능 검증을 위한 선상 시운전
선박 설계	미래 선박 기본설계	선박설계 승인 (탄소저감 목표 확인 및 최적화)		
국제 표준화 (ISO, IEC)	친환경선박 전주기혁신기술, 개발기술 관련 국제 표준화	전략수립 로드맵 개발	입법 표준 (ISO, IEC, KS)	

01 친환경 선박 기술개발 동향

KOMERI

01 친환경 선박 기술개발 동향

신재생 에너지 활용



로터 세일 [Norsepower, Finland]



윙세일 [오션버드, Norway]



로터세일실증센터 [한화오션]

하이브리드 (효율증대)

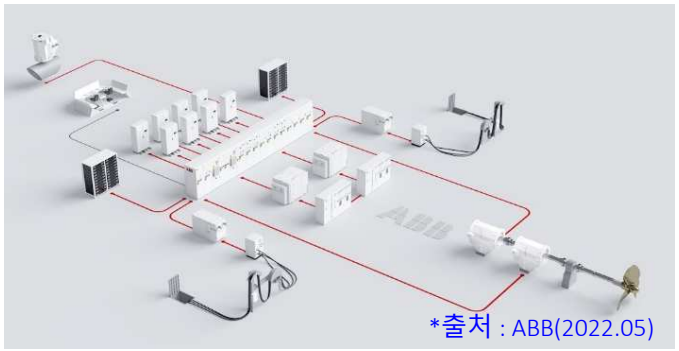


*출처 : 하이브리드 자동차의 작동원리 (tistory.com, 2020.09)

Relate to today's topic



*출처 : C&A Electric(2020.06)



*출처 : ABB(2022.05)

친환경 연료 사용



*출처 : GS 칼텍스(2022.12)



전기추진 연안선



*출처 : THE FJORDS(2018.05)



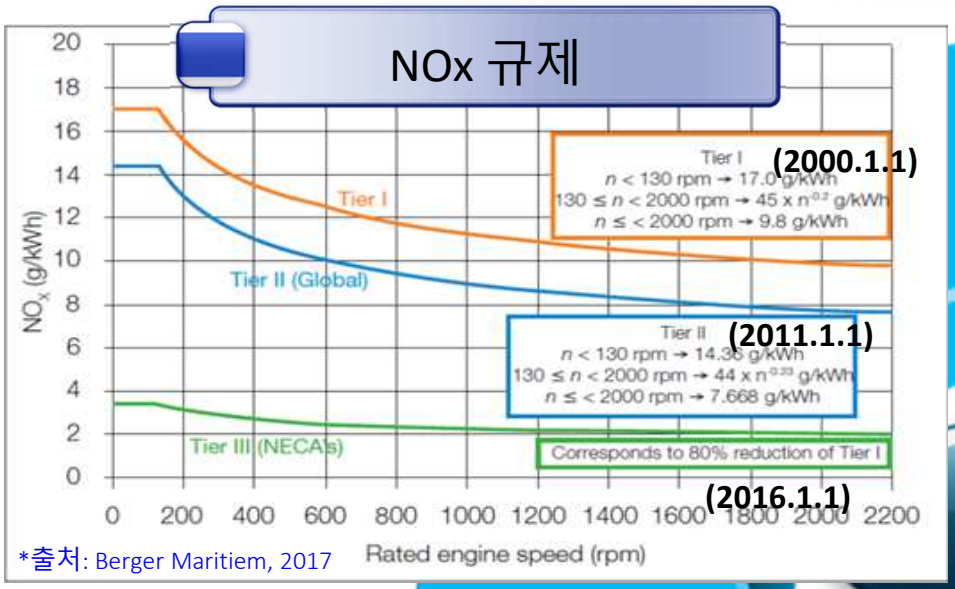
*출처 : NORLED(2023.04)

수소연료전지 추진 연안선 (HYDRA)

01 친환경 선박 기술개발 동향
(환경 규제에 따른 기술/시장 동향)

Zero-carbon

NOx 규제



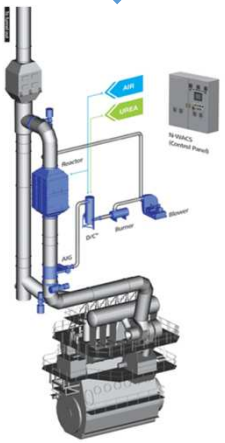
*출처: Berger Maritiem, 2017

SOx 규제



*출처: EIA(2018.12)

IMO



SCR SYSTEM

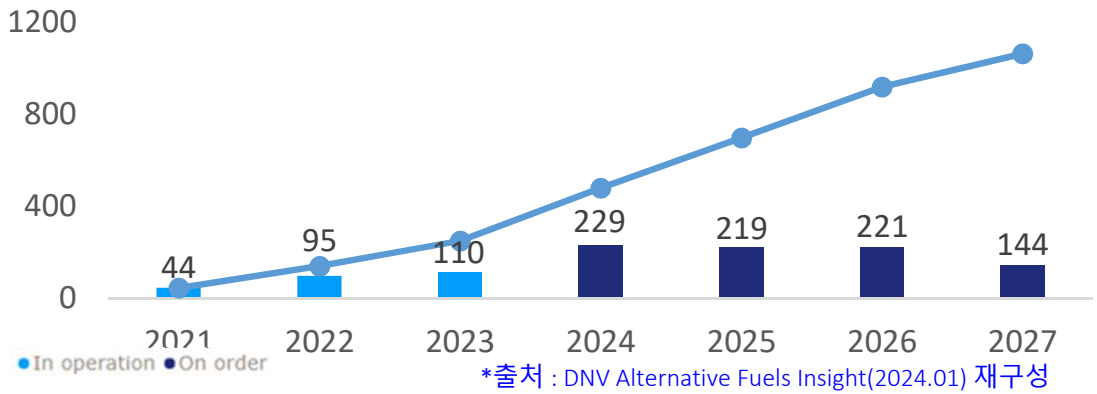
*출처 : HDS engine



SCRUBBER SYSTEM

*출처 : PANASIA(2019.10)

Growth of LNG fueled fleet



*출처 : DNV Alternative Fuels Insight(2024.01) 재구성



LNG Fueled ship

01 친환경 선박 기술개발 동향 (해운분야 온실가스 배출 규제 동향)

국제해사기구 MPEC80차 회의 결과 요약

① **(개정전략 채택) '50년 탄소중립 목표 설정**

② **(중기조치 선별)** 연료표준제 및 온실가스 부담금 채택, 도입 시기·방법, 기금 활용 방안 등 논의

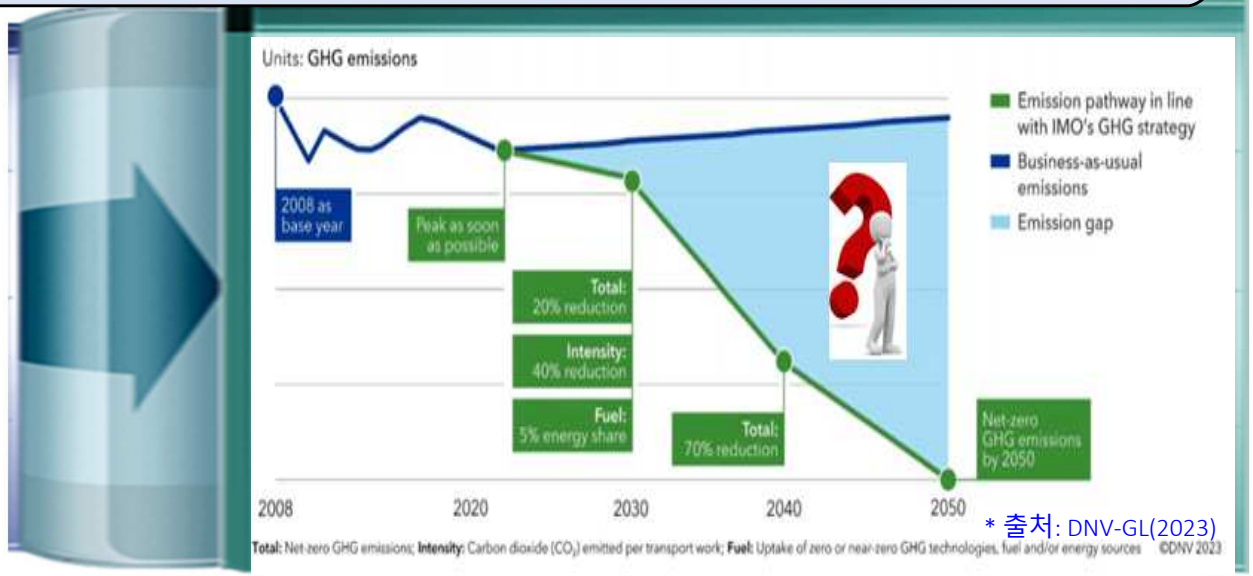
③ **(LCA 지침서) 전과정 평가 지침서 채택**, 추가 지침 마련 여부 결정

■ **(2050 목표)** 국제해운 온실가스 퇴출을 위해 2050년 경, 또는 근접한 시기

■ **(중간 점검 지표)** 2030년까지 최소 20%(30%까지 노력), 2040년까지 최소 70%(80%까지 노력) 감축

■ **(연료 전환 목표)** 2030년까지 국제해운에서 사용되는 에너지 총량의 최소 5%를 저·무배출 기술 또는 연료로 전환하고 10%까지 사용하기 위해 노력





* 출처: DNV-GL(2023)

01 친환경 선박 기술개발 동향 (선박 연료별 발주 추이)

연료종류	% Fleet, No. (End Year)			% Fleet, GT. (End Year)			% Contracts, No.			% Contracts, GT.		
	2021	2030	2050	2021	2030	2050	2022 ytd	2030	2050	2022 ytd	2030	2050
선박유	99%	87%	35%	96%	74%	**12%**	67%	44%	**0%**	43%	30%	0%
LNG	1%	11%	18%	4%	**23%**	**33%**	33%	**31%**	**7%**	54%	**45%**	**10%**
LPG	0.01%	0.80%	1.20%	0.01%	0.70%	1%	1%	2%	1%	0.50%	1%	0%
메탄올	0.02%	0.10%	13%	0.02%	**2%**	**22%**	2%	**8%**	**23%**	3%	**11%**	**35%**
암모니아	-	0.10%	16%	-	**0.1%**	**24%**	-	**9%**	**29%**	-	**11%**	**40%**
수소	-	0.20%	15%	-	0.10%	7%	-	4%	36%	-	2%	14%
배터리	0.02%	0.20%	3%	0.00%	0.10%	1%	0.20%	1%	5%	-	0.50%	2%
원자력	0.01%	0.02%	0.03%	0.01%	0.02%	0.02%	-	0.00%	0.02%	0.03%	0.00%	0.01%
Total Alt. Fuels	1%	13%	65%	4%	26%	88%	49%	56%	100%	57%	70%	100%

시나리오 정리

1) 대체연료 선박 기술이 상용화됨에 따라 LNG 추진 선박 발주량은 2020년대 말과 2030년대에 걸쳐 낮은 수준으로 감소합니다.

2) 대부분의 **LPG 운반선과 거의 모든 VLGC는 연료로 LPG를 사용하지만 일부 선박은 2020년대 말에 암모니아로 전환**할 것입니다.

3) 2020년대 말부터 **2030년대 말까지 암모니아를 연료로 활용하는 선박은 주문의 25% 이상, 2040년대까지 30% 이상을 차지**할 것으로 예상합니다.

4) 2020년대 후반부터 **소형 선박에 수소가 채택되고, 2040년대 초반부터 수소가 전체 계약 건수의 30% 이상을 차지**할 것으로 예상합니다.

5) **배터리 추진 선박은** 여객선 부문에서 지속적으로 견인력을 얻고 있으며, **2030년대 초까지 전체 페리 주문의 약 30%를 차지**할 것으로 예상합니다.

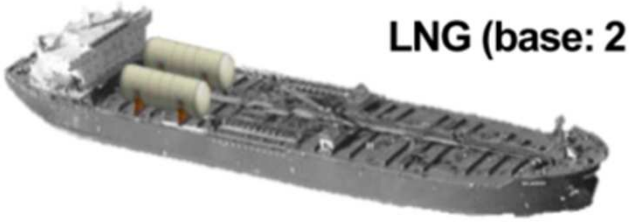
6) 2020년대 초반부터 메탄올 연료가 점진적으로 흡수되어 2040년까지 주문의 약 20%를 차지합니다.

*출처: 클락슨 리서치 (2022.10) 재편집

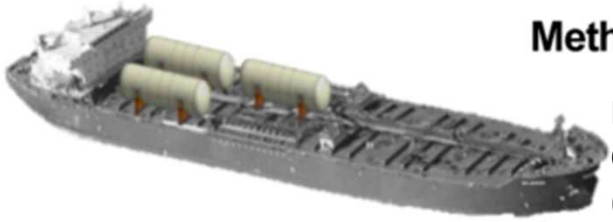
01 친환경 선박 기술개발 동향 (대체 연료의 특성 및 연료탱크 비교)

연료종류	발열량	부피당 에너지밀도	연료탱크 크기비교	연료 공급압력	오염물질 감소 비율 HFO Tier Ⅱ (%)			
	MJ/kg	MJ/L		bar	SOx	NOx	CO2	PM
암모니아 (NH3) (Liquid, -33℃)	18.6	12.7 (-33℃) 10.6 (45℃)	2.8	80	100	compliant with regulation	~90	~90
메탄올 (CH3OH) (Liquid, 65℃)	19.9	14.9	2.4	10	90-97	30-50	11	90
LPG (liquid, -42℃)	46	26.7	1.3	50	90-100	10-15	13-18	90
LNG (liquid, -162℃)	50	21.2	1.7	300	90-99	20-30	24	90
수소 (H2) (liquid, -253℃)	120	8.5	4.2					

*출처 : MAN-ES (2020.09) (재편집)

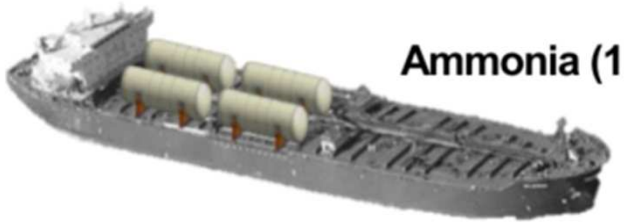


LNG (base: 2 X 1,000 m^3 tanks)

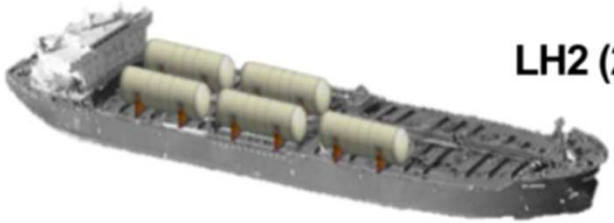


Methanol (1.47 times)

HHI made 16,000 TEU Container vessel (by A.P. Moller-Maersk)



Ammonia (1.73 times)



LH2 (2.59 times)

*출처 : 한국선급
*출처: 클락슨 리서치 (2022.10) 재편집

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개

KOMERI

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개 (연료전지 전기 추진선박 기술개발 동향)

Zero-carbon

SUMMARY OF FUEL CEI

Technology	Relative cost	Modul Power (kW)	Technology / Attributes	Relative cost	Module kW levels	Lifetime	Tolerance for cycling	Fuel	Maturity	Size	Sensitivity fuel im-pu-rities	Emissions	Safety Aspects	Efficiency	Total	spects	Efficiency
			Weighting	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3			
Alkaline fuel cell (AFC)	Low	Up to 5	Alkaline fuel cell	3	3	2	3	1	2	2	1	3	3	2			50-60 % (electrical)
				9	6	6	6	3	6	6	3	6	9	6	66		
Phosphoric acid fuel cell (PAFC)	Moderate	100-40	Phosphoric acid fuel cell	2	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2		perature (up to ydrogen and rming unit	40 %(electrical) 80 % (with heat recovery)
				6	6	9	4	6	6	3	6	6	6	6	64		
Molten carbonate fuel cell (MCFC)	High	Up to 5	Molten carbonate fuel cell	1	3	3	1	3	3	1	3	1	2	3		perature (600- ydrogen and from internal	50 %(electrical) 85 % (with heat recovery)
				3	6	9	2	9	9	3	9	2	6	9	67		
Solid oxide fuel cell (SOFC)	High	20-60 k	Solid oxide fuel cell	1	3	2	1	3	3	2	3	2	2	3		perature (600- drogen and from internal	60 %(electrical) 85 % (with heat recovery)
				3	6	6	2	9	9	6	9	4	6	9	69		
Proton Exchange Membrane fuel cell (PEMFC)	Low	Up to 1	Proton Exchange Mem-brane	3	3	2	3	1	3	3	2	3	3	2			50-60 % (electrical)
				9	6	6	6	3	9	9	6	6	9	6	75		
High Temperature PEM fuel cell (HT-PEMFC)	Moderate	Up to 3	High Temperature PEM	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3		perature (up to ydrogen and rming unit	50-60 % (electrical)
				6	4	6	6	6	6	9	9	6	6	9	73		
Direct methanol fuel cell (DMFC)	Moderate	Up to 5	Direct methanol fuel cell	2	1	2	3	3	1	2	3	1	3	1			20 % (electrical)
				6	2	6	6	9	3	6	9	2	9	3	61		

Table A.3

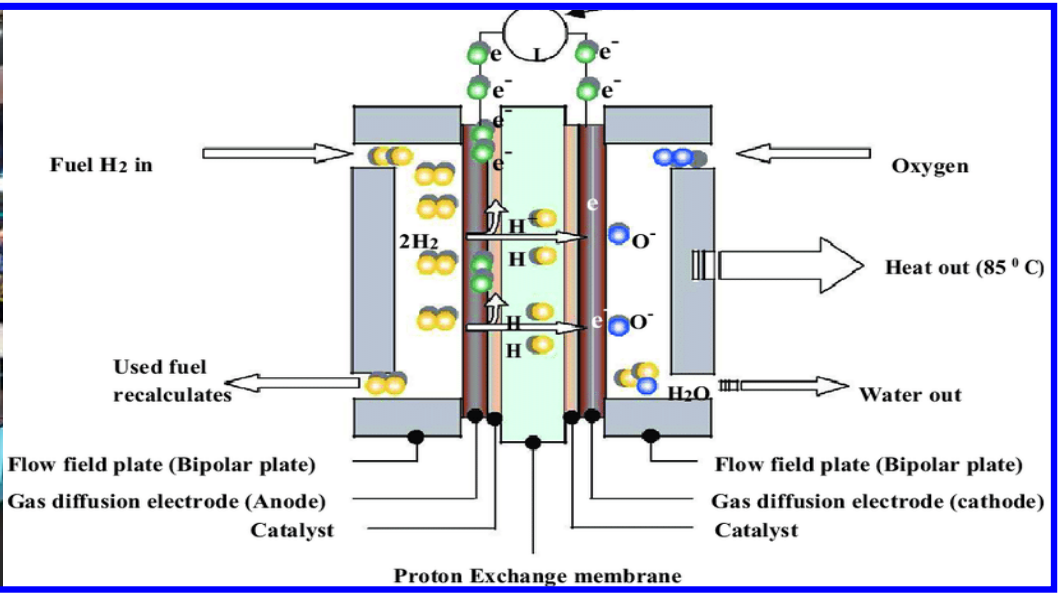
Weighting use the scale 1 to 3, with 3 indicating the highest in importance
Ranking use the scale 1 to 3, with 3 indicating the highest character
A high total score is indicating high attractiveness

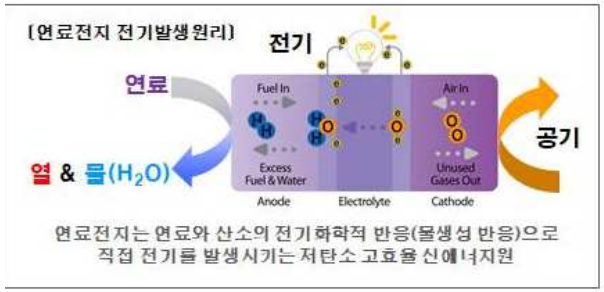
Table A.5

*출처: DNV-GL (2019)

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개 (연료전지 전기 추진선박 기술개발 동향)







구분	고체산화물 연료전지 (Solid Oxide Fuel Cell : SOFC)
주요 소재	세라믹
동작온도	700~800°C
연료	도시가스, 수소, 바이오가스 등
전기효율	>45%
총효율	>85%



출처 : http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=212898(2019.07)



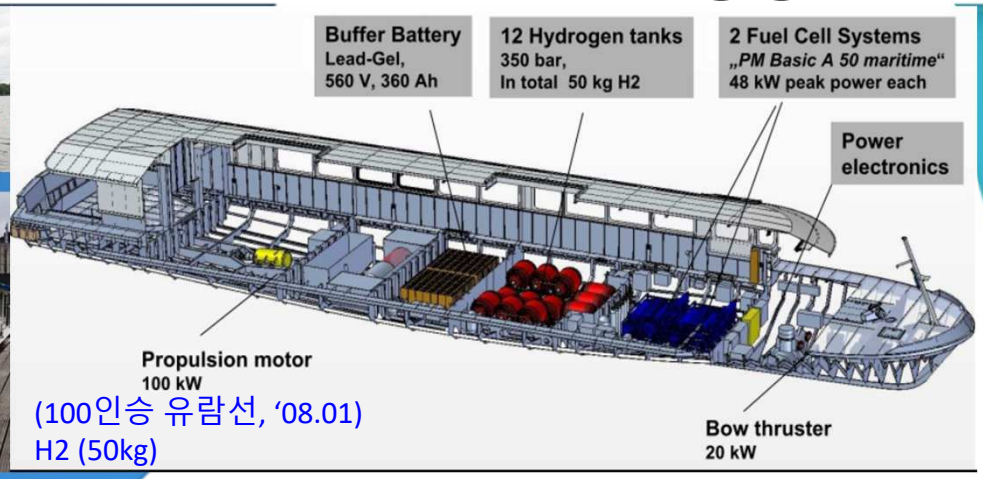
△SK건설은 미국 블룸에너지와 고체산화물 연료전지의 국내 생산을 위한 합작법인 설립을 완료했다고 16일 밝혔다. 사진은 지난해 8월 SK건설이 공급·시공을 완료한 KT 대덕2연구센터에 설치된 연료전지 주기기 모습. [사진제공 = SK건설]

출처 : 서울경제(2020.01)

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개 (연료전지 전기 추진선박 기술개발 동향)







(100인승 유람선, '08.01)
H2 (50kg)

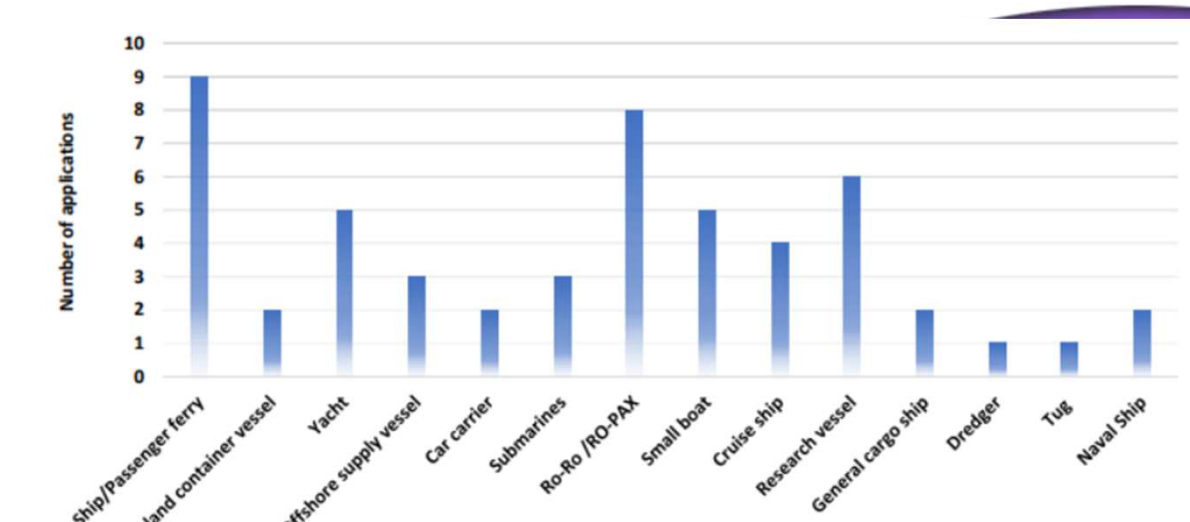


MOL ('24. 4 후쿠오카 운항예정)
연료 : H2 + Bio-diesel



노르웨이 Hydra ('21. 7 인도)
페리선 (최대승객 300명, 차량 80대)
연료 : LH2

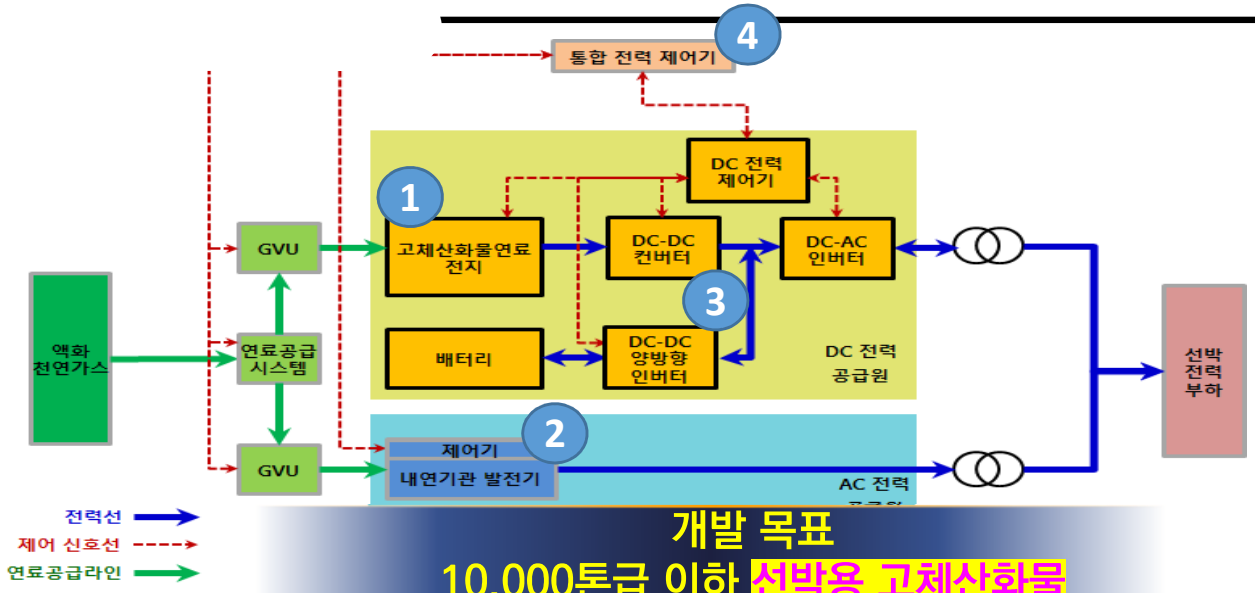




*출처 : https://doi.org/10.3390/pr11010097(2023)

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개 (국내 기술 개발 내용 소개)

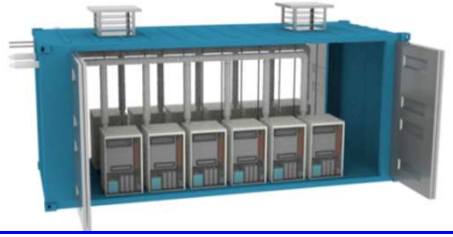
고온형 연료전지 하이브리드 발전 시스템 기술개발



개발 목표

10,000톤급 이하 **선박용 고체산화물 연료전지** 하이브리드 발전시스템 개발

1 해상용 연료전지 시스템 (해상 환경 및 선박운동 조건하 안정적 전력생산)



에프씨아이

2 하이브리드 발전 시스템용 내연기관 발전기 (하이브리드 발전 시스템 안정성 최대화 시스템 포함)



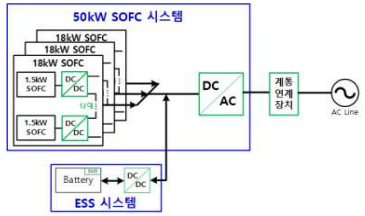
STX 엔진

4 통합 전력 제어시스템 (선박 발전원 통합 제어와 이를 위한 LNG 연료 공급 시설 제어 포함)



제이트러스트

3 연료전지 / 배터리 전력변환 시스템 (연료전지와 배터리 조합한 최적 운전제어 포함)



프라즈마사이언스

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개 (하이브리드 발전 시스템 육상 성능 검증)

육상 실증을 통한 성능 검증











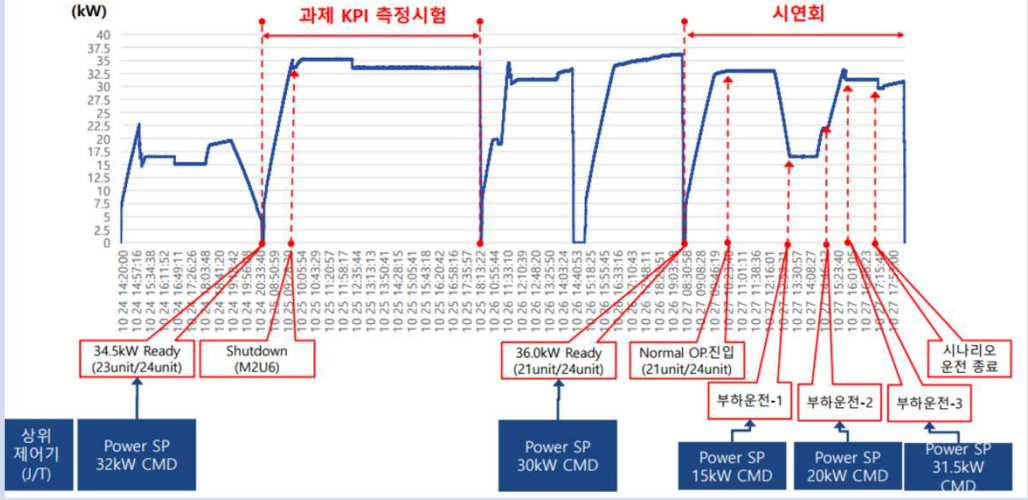
시간(분)	1	2	3	4	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
운항모드	AT Port (GI)				출항준비 (엔진시동 & GI => GC & 엔진 Gas mode change)	Cargo Loading										MANEU VERING		Laden Voyage				Cargo Unloading					Ballast Voyage					MANEU VERING	

시간(분)	1	2	3	4	15	16	17	18	19	20	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
운항모드	AT Port (GI)				출항준비 (엔진시동 & GI => GC & 엔진 Gas mode change)	Cargo Loading					MANEU VERING		Laden Voyage				Cargo Unloading					Ballast Voyage		
요구출력 (Cont.)						195	195	195	195	195	288	288	123	123	123	123	350	350	350	350	350	125	125	125
요구출력 (Int.)						65	60	50	45	55	127	62	17	10	12	2	40	100	80	60	100	13	14	10
요구출력 (Total) Load bank 입력값	30	20	80	30	130	260	255	245	240	250	415	350	140	133	135	125	390	450	430	410	450	138	139	135
엔진출력	0	0	0	0	115	200	200	200	200	200	335	270	120	120	120	110	320	370	350	330	380	120	119	120
SOFC 출력	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ESS 출력	0	-10	50	0	-15	30	25	15	10	20	50	50	-10	-17	-15	-15	40	50	50	50	40	-12	-10	-15

GI 운전 모드
엔진 출력 유지 모드
최대출력 보정모드
미세부하 대응 모드

Intermittent load 설정을 통한 특장점 확인가능 시나리오 확보

➢ 운전시험 결과 : 통합운전 시험



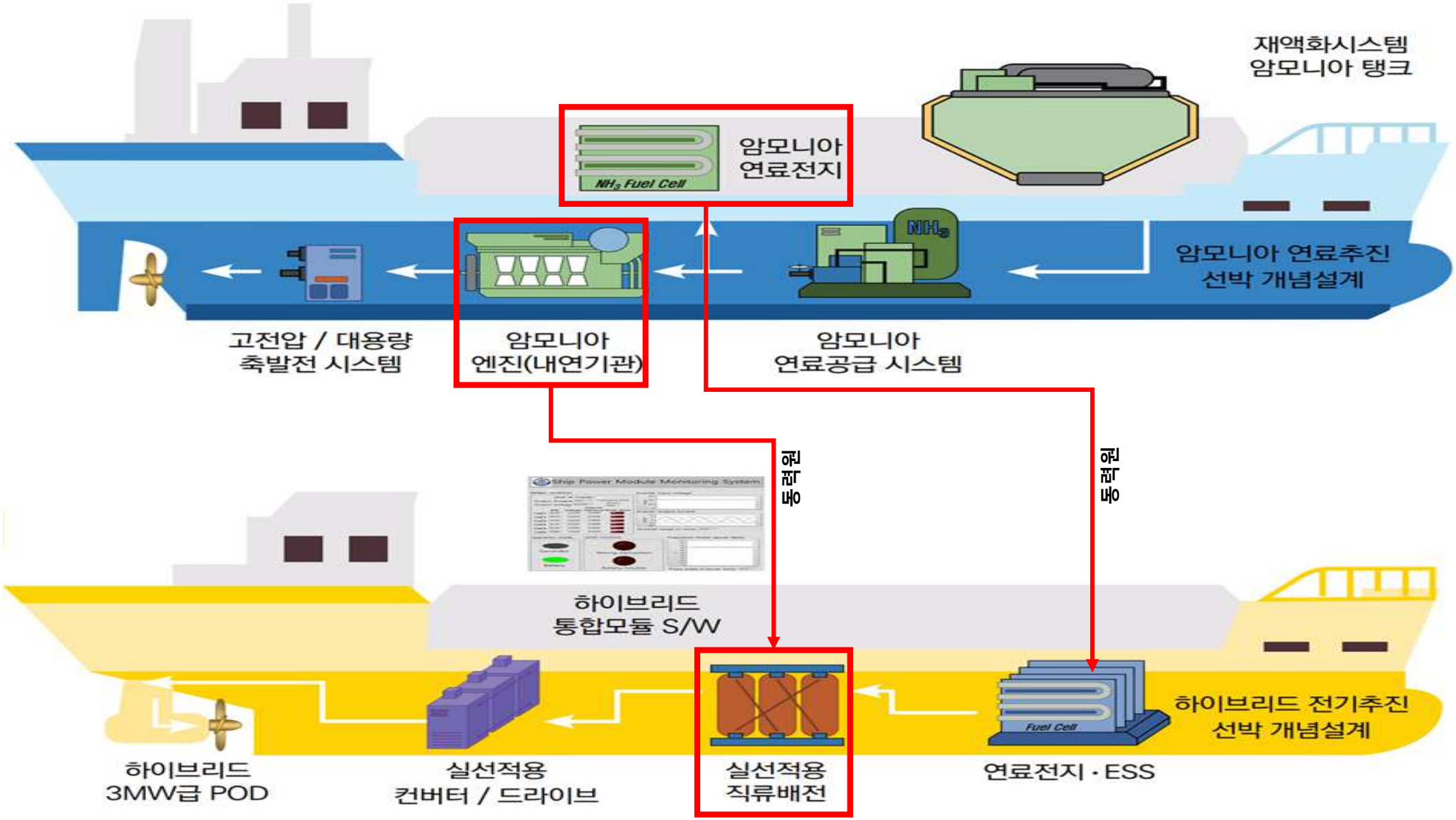
하이브리드 발전 시스템

1. **AC 계통 연계**를 통한 높은 적용성 확보 **(기존선 적용 가능)**
2. **DC 계통 연계로의 변환 용이성**
3. DC 발전 시스템의 **[독립운전 ⇔ 계통 연계]** 변화 용이성
4. 실가스를 사용한 **육상 실증 결과 확보**
5. 선박 전력 부하 변동에 대응한 각 발전원 **통합 운영체계 구축**

개별 시스템

1. AC 출력기준 55%이상의 고효율 연료전지 시스템 확보
2. **SOFC의 출력 가변 (50% 수준) 확보**를 통한 선박 적용성 향상
3. **해상 환경 시험**을 통한 선박 적용성 향상
4. 하이브리드 발전 시스템용 **내연기관 최적화**
5. 하이브리드 발전을 위한 시스템 **통합 인터페이스 체계 구축**

02 고체산화물 연료전지(SOFC) 하이브리드 발전 시스템 소개 (선박내 연계 방안, KORIES)



03 선박 폐열 열전 발전 시스템 소개

KOMERI

04 결언

KOMERI

04 결언

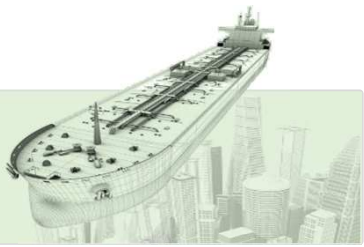
하이브리드 발전 시스템 해상 실증을 통한 시잔 진입 가능성 확보 필요

- ✔ 국내에서 추가적인 기술 개발 (암모니아 활용)을 포함하여 다양한 시도들이 진행되고 있음
- ✔ 미래 시장 선점을 위한 신속한 해상실증 결과 및 Track Record 확보 필요
- ✔ 해외 기관과의 협업을 통한 성공적인 결과 확보 가능

신기술을 접목한 선박효율 향상 시스템 기술개발 필요

- ✔ 열전발전 시스템을 활용한 선내 에너지 효율 향상과 같은 다양한 신기술 접목 시도 필요
- ✔ 유럽 연구소들의 에너지 효율향상 시스템 개발과의 연계 고려 필요

Change gives Chance



THANK YOU

감 사 합 니 다.

친환경 선박 전주기 혁신 기술개발사업 통합사업단

KOREa organization for Innovative Eco-friendly Ship technology development