

글로벌 해상 풍력 산업에서 한국이 가지는 경쟁 우위

2024. 11. 13. 수요일 Komarine conference 2024

발표자: 신은비 이사, PKR Offshore



목차

01 **글로벌 에너지 전환 및 시장 동향**

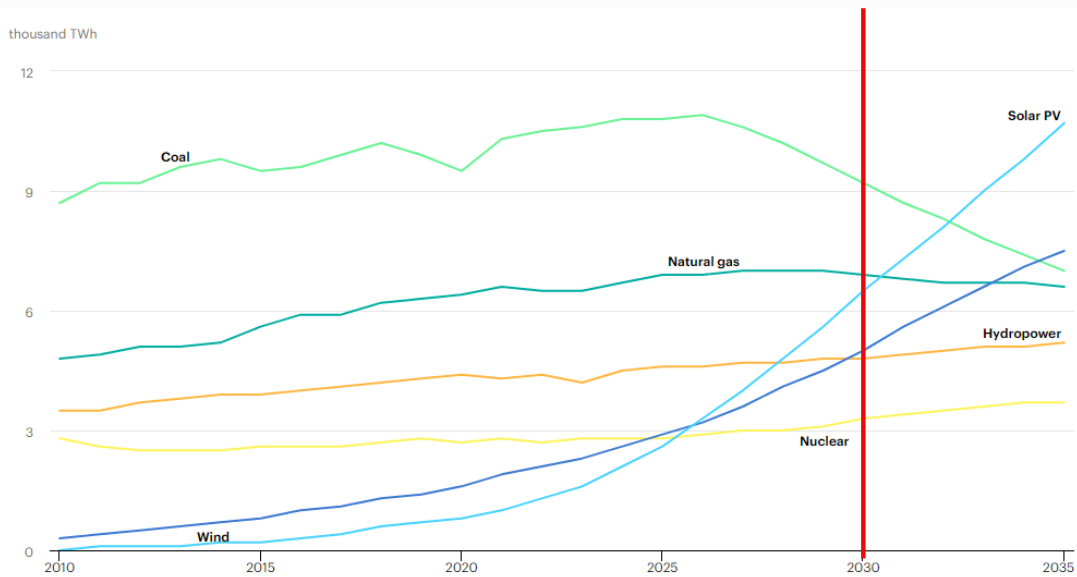
02 **한국의 전략적 위치**

03 **해상풍력 시장 기회**

04 **해상풍력용 선박 종류**

글로벌 에너지 전환 - 태양력, 풍력의 보급 촉진

현 시행정책 기준 (STEPS) 세계 전력 생산 현황 및 전망



국제에너지기구(IEA)의 2024년 세계 에너지 전망

- 현 정책 기준, 2030년 이내 화석연료 전력 설비 용량 정점
- 태양력, 풍력의 가파른 상승세

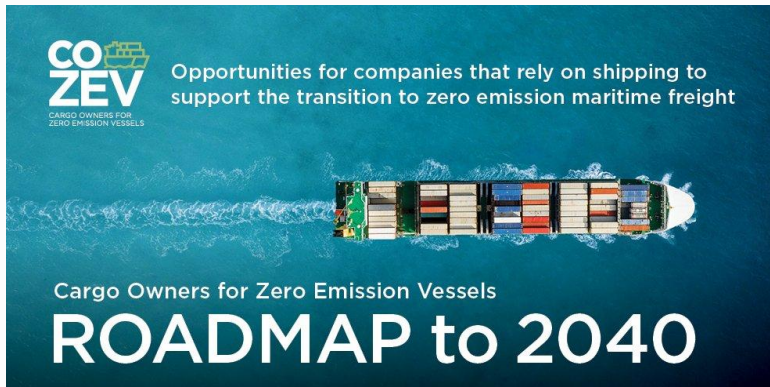
2023년 유럽, 처음으로 신재생에너지 발전량 화석연료 추월

글로벌 에너지 전환 - 태양력, 풍력의 보급 촉진

무엇이 이런 변화를 이끄나요?



메타, 구글, 애플, 삼성, 현대, LG 등 433개 기업 가입

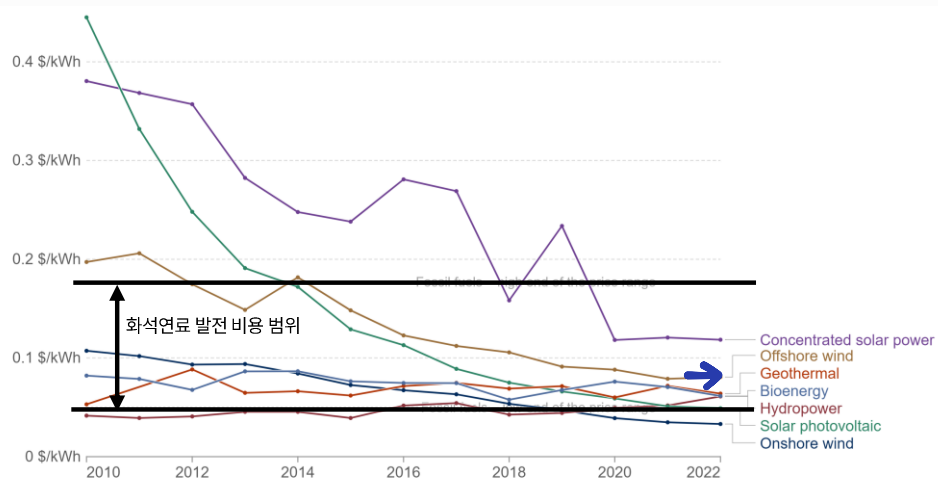


아마존, 이케아, 나이키, 네슬레 등 90개 기업 가입

- **자발적 움직임:**
 - 소비자들의 요구에 응한 기업들의 자발적인 배출량 감소 및 RE100, ZEMBA 등과 같은 자발적 이니셔티브 참여
 - 해운 배출량은 소비재 기업의 Scope 3(간접배출량)에 해당
- **규제:**
 - CBAM (탄소국경조정제도), EU ETS, FuelEU Carbon Tax, Carbon Levy**
- **경제성:** 신재생에너지의 전력 생산 단가 (**LCOE**, 균등화발전비용) 하락

에너지 전환을 이끄는 신재생에너지의 경제성

균등화 발전비용 추세 (2010~)



Data source: International Renewable Energy Agency (2023)

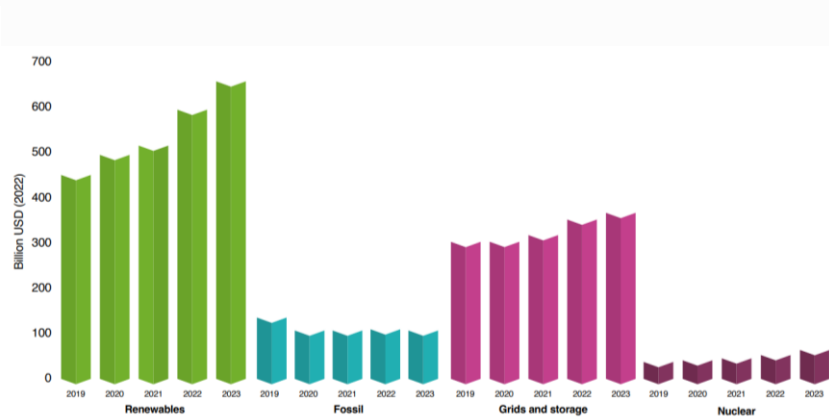
Note: Data is expressed in constant 2022 US\$.

OurWorldinData.org/energy | CC BY

1. **Watt-hour:** A watt-hour is the energy delivered by one watt of power for one hour. Since one watt is equivalent to one joule per second, a watt-hour is equivalent to 3600 joules of energy. Metric prefixes are used for multiples of the unit, usually: - kilowatt-hours (kWh), or a thousand watt-hours. - Megawatt-hours (MWh), or a million watt-hours. - Gigawatt-hours (GWh), or a billion watt-hours. - Terawatt-hours (TWh), or a trillion watt-hours.

최근 5년 간 신규 발전 설비 투자

출처: GWEC 2024



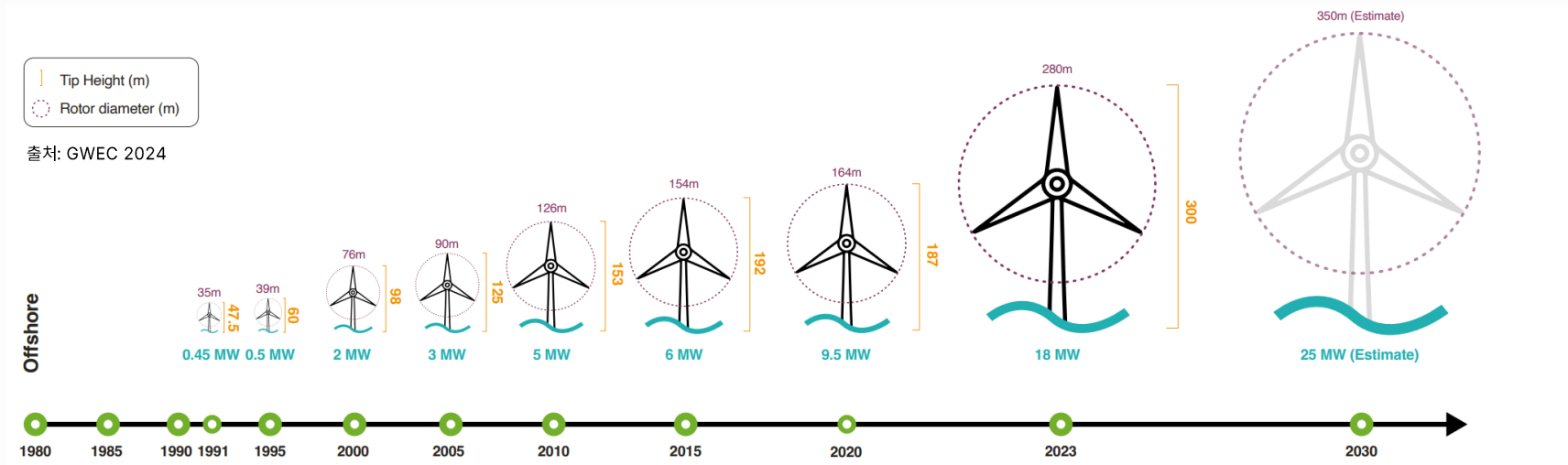
- 태양열 패널 단가 하락, 터빈의 대형화 및 발전 단지의 집적화로 재생에너지 발전 단가 하락
- 2018년을 기점으로 유럽을 넘어 북미, 아태 지역으로 본격적인 시장 확산



한국 시장 전망

한국의 전략적 위치 - 터빈의 대형화로 강조되는 공급망, 중공업의 중요성

1980 - 2030 해상 풍력 터빈 크기의 추세



- 유럽: 영국, 독일, 덴마크, 네덜란드에서 모노파일 제작 및 수송
(세아제강: 영국 Teesside 모노파일 공장 투자 및 철강 공급)

한국의 전략적 위치 - 터빈의 대형화로 강조되는 공급망, 중공업의 중요성

- 해안가에 구축된 중공업 단지
- 세계적 수준의 철강산업
- 산업 클러스터 경쟁력 (철강-조선-기자재 인접 공급망)
- 해저 케이블, 풍력타워 제조 - 세계 1위 기업



인허가 절차 개선을 통한 시장 확대
 전력 계통, 항만 시설 등의 인프라 지원을 통한 공급망 형성 필요
 → 풍력단지 생애주기 중, 공급망 비용 70% 이상



부유식 해상풍력 LCOE 하락 요인

Mingyang 16.6MW 부유식 풍력설비, 1년에 3만 가구 전력 공급 가능
 최대 높이: 219m, 올해 8월 진수

China accounts for 71% of world's new offshore wind capacity in 2023



출처: Mingyang



Published
 June 18, 2024
 Country
 World

China is dominant in the expansion of all major energy transition technologies. According to Global Wind Energy Council's data, it commissioned 6.3 GW in offshore wind power plants in 2023 or 71% of the world's total. The sector is on track, if the right frameworks are in place, to surge from 75.2 GW to 487 GW within a decade, the annual report shows.



한국의 해상 풍력 전망

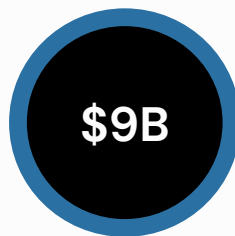
2030년까지 14.3GW 보급 목표 10차 전력수급기본계획 기준

- 정부 목표 달성을 위해 2030년까지 약 *9조원의 투자가 필요할 것으로 예상됩니다.
- 1차 병목은 규제 및 인허가, 계통 문제, 뒤이어 전문 선박 부족이 해상 풍력 보급의 주요 걸림돌이 될 것입니다.
- 한국은 부유식 해상 풍력의 중심지로서 전략적 이점을 가지고 있어, 세계 해상 풍력 기업들이 주목하고 있습니다.



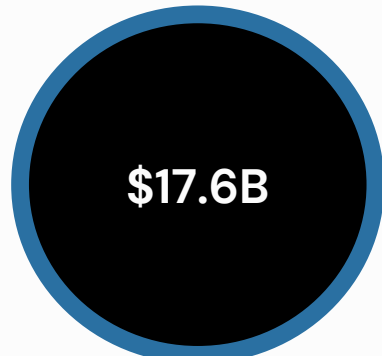
0.12GW

현재 설치 용량



2030년 정부 보급 목표

14.3GW



전력 사업 면허 발급 용량
27GW (2024년 6월 기준)

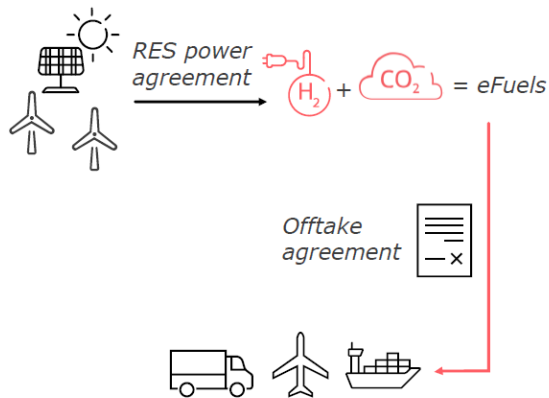
해상풍력 시장 기회

풍력 x e-Fuels (RFNBO) = Power to X



포르쉐, 지멘스의 e-Fuels 칠레 생산 공장 (출처: 포르쉐)

- 난감축 분야의 대안인 e-Fuels 비용 중 가장 높은 비용을 차지하는 전력
- 잉여전력량이 많을 때, e-Fuels 생산으로 변동성을 줄여 LCOE 인하 효과



출처: Axpo

해상풍력 건설 단계별 필요한 선박 종류

유지보수 단계에 필요한 선박



WTIV
 대우조선해양 수주: NG-16000X
 148m(L)X56m(W), 14~15MW 터빈 5대
 수심 65m 작업 가능
 2600ton급 크레인
 발주처 : Eneti Inc.(3829억, 2025 Q1)



FB
 DEME Offshore(US) : Barge Master 동적보정기술적용 -
 안전한 인양작업 및 작업성 향상
 빈야드 해상풍력 1(미국) : Haliade-X 62대
 미국국적 예인선을 이용한 이송(Jones Act)
 (현장)WTIV, (항만운송)피더바지



HLV
 OHT : 자켓구조물 10기(75m-80m), 해상변전소 1개
 고중량물(해상구조물) 운송 및 설치용도



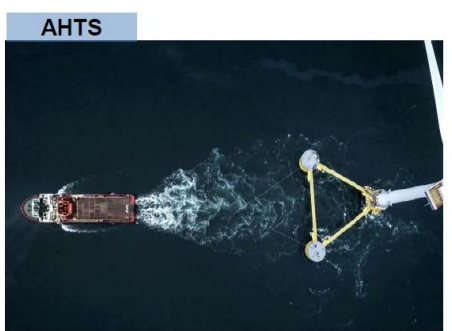
SOV
 ULSTEIN : Wind Farm Support Vessel (2016)
 풍력터빈 시운전 및 운영단계
 작업자 및 부품장비 등 연경 이송
 60명 거주공간(작업자 40명)



CTV
 Seacat Services(UK) : 승선인원 14명
 작업자 및 경량부품 이송용도



CLV
 Van Oord(NL) : 승선인원 90명
 122.68(L)X27.53(W), 7,015tons
 케이블 적재중량: 5,000tons



AHTS
 부유식 풍력터빈 견인용도 : 조립항만에서 설치현장
 특정 형식의 앵커 설치

- Wind Turbine Installation Vessel(WTIV)
- Feeder Barge(FB)
- Heavy Lift Vessel(HLV)
- Service Operation Vessel(SOV)
- Crew Transfer Vessel(CTV)
- Cable Layering Vessel(CLV)
- AHTS(Anchor Handling Tug Supply)

출처: 제주대학교 김범석 교수

건설 단계 별 필요한 선박

선박 부족으로 인한 병목 현상을 막기 위해서는 전용 선박 확보가 필요합니다.

		비용 (\$)	용선 기간	
PHASE 1 WTIV, CTV, SOV, CSOV, AHTS CLV, HLV	PHASE 2 CTV and SOV	CTV	5-6M	3 months - 15 years
		SOV	60-70M	3 months - 15 years
		CSOV	60-70M	3 months - 1 year
		AHTS	80M +	2 months +
		WTIV	400M	~ 1 year

건설, 커미셔닝








건설, 커미셔닝, 운영 및 보수

해상풍력 건설 단계별 필요한 선박 종류

PKR OFFSHORE 에서 제공 가능한 선박

First newbuilt CSOV in Aisa



VESSEL TYPE							
	Barge (210 - 330 ft)	AHT/AHTS (55 - 150 BP)	Platform Supply Vessel (PSV)	Walk-to-Work / Accommodation Vessel	Service Operation Vessel (SOV)	Commissioning Service Operation Vessel	Crew Transfer Vessel (CTV)
Status	3 units in operation	9 units in operation	1 unit available	2 units available	In progress	1 unit under construction	2 units in operation, 4 units under construction
Work Scope	Equipment transfer	<ul style="list-style-type: none"> Anchor handle and tow platforms Guard vessel, fisherman liaison Noise mitigation 	Personnel and equipment transfer	<ul style="list-style-type: none"> Personnel and equipment transfer Shor term offshore accommodation upto 200 men 	<ul style="list-style-type: none"> Accommodation support for technicians Warehouse 	<ul style="list-style-type: none"> Accommodation support for technicians Warehouse 	Personnel and equipment transfer
Stage	<ul style="list-style-type: none"> Construction Installation Operation 	<ul style="list-style-type: none"> Construction 	<ul style="list-style-type: none"> Construction Installation Commissioning 	<ul style="list-style-type: none"> Construction Installation Commissioning 	<ul style="list-style-type: none"> Construction Operation and Maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Construction Installation Commissioning 	<ul style="list-style-type: none"> Construction Installation Commissioning Operation and Maintenance

Anchor Handling Tug and Supply Vessel

해상 풍력 수행 프로젝트 대만의 모든 해상 풍력 공사 참여

PROJECT NAME	PROJECT DEVELOPER	CHARTER CLIENT	VESSEL USED	PROJECT PERIOD
GREATER CHANGHUA	Orsted	Orsted Taiwan PER AARSLEFF A/S Van Oord Offshore Wind Heerema Marine Contractors	AHTSAHTCTV	2019 - 2022
FOMOSA 1 & 2	FOMOSA 2	Jan De Nul NV Siemens Gamesa SHL Offshore Contractors	AHTSAHTCTV	2019 - 2021
TAI POWER 1	TAIWAN POWER COMPANY	Heerema Marine Contractors Hitachi Ltd	AHTSCTV	2020 - 2022
YUNLIN	SKYBORN	Horizon Geosciences Sapura Offshore Boskalis Offshore Contracting Seaway Offshore Cables	AHTSAHTCTV Barge	2019 - Ongoing
ZHONG NENG	COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS	CSBC-DEME Wind Engineering	AHTSCTV	2023 - Ongoing
HAILONG	HAI LONG OFFSHORE WIND	CSBC-DEME Wind Engineering Vestas	AHTSCSOV	2024 - Ongoing
CHANGFANG XIDAO	COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS	Vestas Siemens Gamesa	CSOV	Q4 2024 - Ongoing

동아시아 시장을 위한 파트너십

대만 시장에서 쌓아온 역량이 업계 선도 기업들과의 프레임워크 협약으로 이어졌습니다.



Framework Agreement

한국, 대만 시장의 CSOV에 대한 기본 합의



Framework Agreement

한국, 대만 시장의 CTV에 대한 기본 합의



MOU

일본 시장의 해상 풍력 사업 개발을 위한 전략적 양해각서, 우선 협상권 부여



업무 협업 계약

선박 관리 및 선원 교육 지원



글로벌 풍력 터빈 1, 2위 제작 업체

감사합니다



Email

rachel.shin@pkroffshore.com



OUR CSOV SOLUTION

