

등록번호	신재생에너지연구센터 -1151
보존기간	5년
결재일자	2019.11.12.
공개구분	공개

★과장	부장	센터장	본부장	사장	결 재
김상천	임주선	장봉철	이현웅	11/12 김철신	
협 조					

대만 풍력발전단지 벤치마킹 결과보고

2019. 11.



(신재생에너지연구센터)

대만 풍력발전단지 벤치마킹 결과보고

(사)전남풍력산업협회에서 주관한 '대만 풍력발전단지 및 관련 산업 벤치마킹' 결과를 보고드립니다

□ 출장 목적

- 풍력발전단지 선진지 현장 방문 및 관련 산업 동향 조사
- 해상풍력 관련 기업 방문을 통한 대외 우수 인적 네트워크 구축 및 사업 추진 노하우 축적

□ 벤치마킹 개요

- 방문국 : 대만 (Taiwan)
- 기간 : 2019. 10. 13(일) ~ 10. 16.(수) (4일)
- 주관 : (사)전남풍력산업협회
- 참여기관 : 협회 회원 12개 사·기관(23명)
 - 완도군 1명, 발전사(2개사) 3명, 민간사(7개사) 15명, 협회 2명, 우리공사 2명
- 출장자 : 2명 (김철신 사장님, 신재생에너지연구센터 김상천 과장)
- 소요비용 : 3,266천원 (기정 3,769천원 → 변경 3,266천원, 약 503천원 감)
 - ※ 현지 기상 악화에 따른 선박여행 취소로 503천원 공사로 환급(10/22)
- 방문장소
 - Orsted 대만지사 워크샵 참관
 - Miaoli 해상풍력 발전단지 건설 현장 방문 (Formosa1 Project)
 - Seajacks 발전기 설치선박 견학 (협회 회원 마루베니 자회사)
 - Taichung 풍력발전기 타워 제조 공장 (CS Wind) 견학
 - Taichung 배후항만 견학

□ 주요내용

① Orsted 대만지사 관계자 면담 및 워크숍

- 일시 : 2019. 10. 14(월), 9:00 ~ 15:00
- 장소 : 대만 Orsted 지사 사무실
- Orsted 회사 개요

회 사 명	Orsted (2017년 사명 변경)
설 립 년 도	2006년
본 사	덴마크 코펜하겐
직 원 수	약 6,080명 (해상풍력 사업 조직 약 2,450여명, 전세계 1위) - Develop 250명 / Build 1,400명 / Operate 700명 / Own 100명
주 요 주 주	Danish state(50%), Seas NVE(10%), Capital Group(10%)
매 출 액	USD 11.6bil('18)
E B I T D A	USD 4.5bil('18)
신 용 평 가 등 급	Moody's Baa1(stable), S&P BBB+(stable)

○ 워크숍 내용

1) Orsted 회사 소개

Orsted

- 2018년 매출 : 769억 DKK (약 14조 원)
- 2018년 순이익(EBITDA) : 300억 DKK (약 5조 원)
- 직원 : 6,080 명
- 스칸디나비아, 영국, 독일, 네덜란드, 미국, 대만 및 일본 등에서 활동

주요주주 (의결권 %)


- 덴마크 정부 50%
- Seas NVE 10%
- 캐피탈 그룹(Capital Group) 5-10%

해상풍력



- 해상풍력분야의 글로벌 리더
- 해상풍력단지 개발, 건설, 소유 및 운영
- 현재 5.6 GW 해상풍력단지 운영 중
- 2022년까지 4.3 GW의 해상풍력발전 설치 계획
- 2025년까지 15 GW의 해상풍력발전 설비 용량 확보 추진 중

육상풍력, 태양광, ESS



- 육상풍력, 태양광, ESS 프로젝트 개발, 건설, 소유 및 운영
- 미국에서 813 MW의 육상풍력 운영
- 육상풍력 - 625 MW 건설 중, 1.5 GW 이상 추가 프로젝트 확보
- ESS 프로젝트 - 20 MW ESS 프로젝트 운영 중
- 태양광 - 400MW 퍼미안술라 프로젝트 및 85MW 프로젝트 개발 중 (PPA 체결)

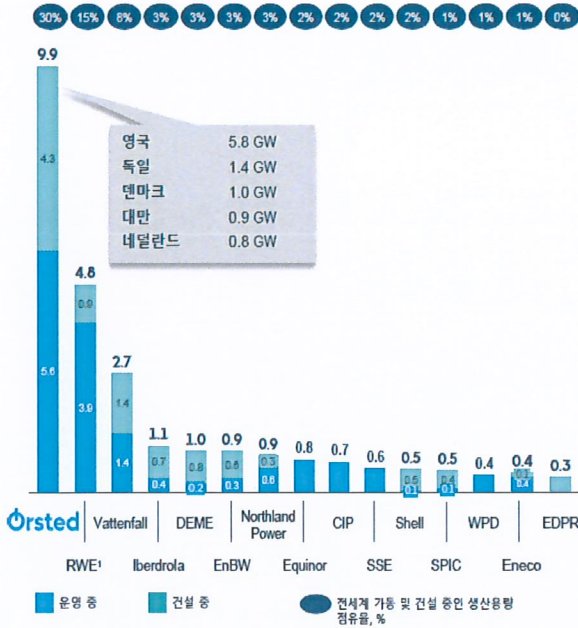
고객 솔루션 & 바이오에너지



- 석탄/가스 발전소에서 바이오메스/폐기물에너지 발전소로 전환
- 난방 및 발전 시장 점유율 25%, 덴마크 1위
- B2B 고객을 위한 친환경적, 혁신적, 비용효율적 에너지 공급 솔루션 제공
- 고객의 발전수익 포트폴리오를 위한 시장 진출 경로 제공
- 해징계약 최적화를 위한 시장 거래 운영

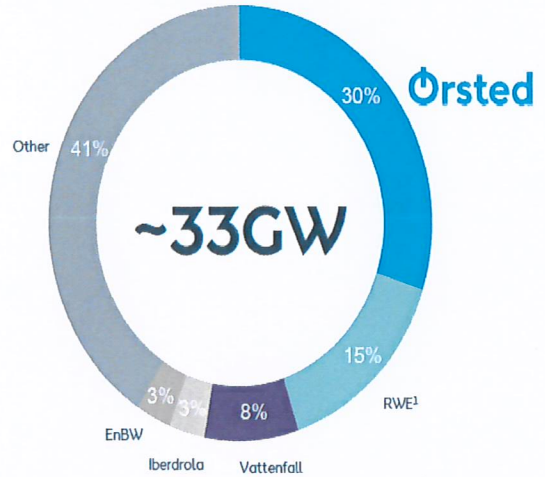
- 해상풍력 사업개발 분야 전세계 1위 업체 (전세계 해상풍력 점유율 30%) 로 매출액의 약 50% 이상을 해상풍력 발전사업을 통해 창출

오늘날 세계 최대 해상풍력기업
전세계 해상풍력 생산용량, GW









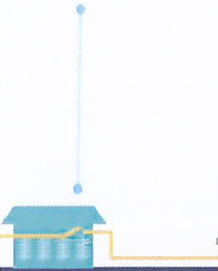
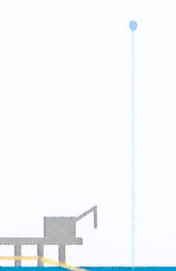




Source: Bloomberg New Energy Finance, 4C Offshore, Ørsted analysis, August 2019

전세계 해상풍력 시장점유율
(현재 운영 및 건설 예정인 해상풍력의 생산용량), GW



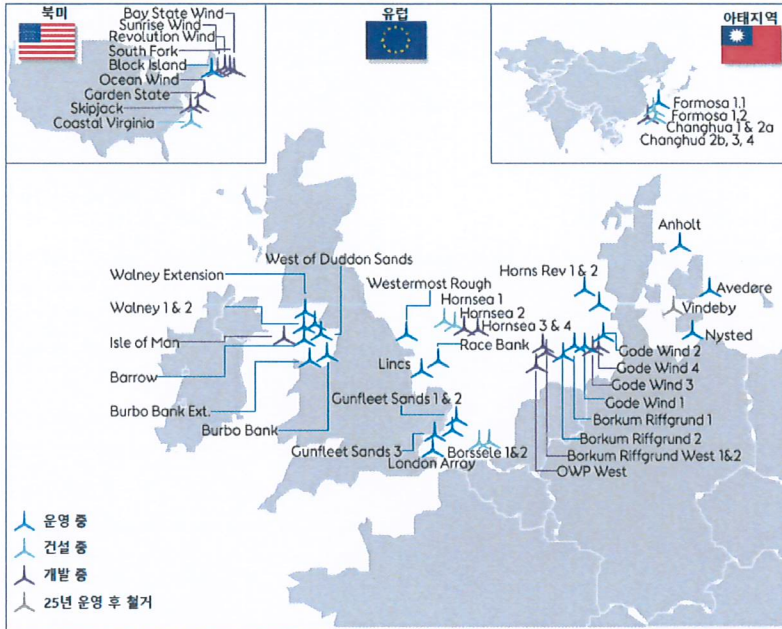
Note 1: RWE capacity based on combined Innogy and E.ON offshore wind portfolio

25년 이상 다양한 시장과 해양 환경에서 해상풍력단지 건설 및 운영 경험 보유

					
영국: 10개의 육상변전소 설립	전세계 1,175km의 외부 전력망 설치	전세계 20개의 해상변전소 설립	전세계 1,638km의 내부 전력망 설치	전세계 1000개의 터빈 기초 설치	전세계 1000개의 풍력터빈 설치
					
육상변전소 및 배전	외부 전력망	해상변전소	기초	풍력터빈	

- 전세계 약 10GW 규모의 해상풍력 발전소 운영 및 건설 중 (25개소 5.6GW 운영, 4개소 4.3GW 건설 중)

오스테드의 전세계 해상풍력 프로젝트 현황

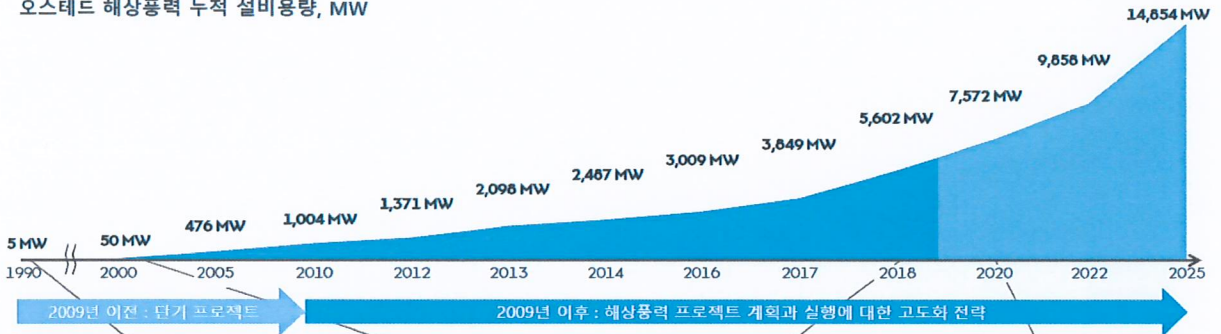


독보적인 경험과 실적



Note 1: In addition to these wind farms, Orsted is constructing the 12MW Coastal Virginia demonstration project in the US on behalf of Dominion Energy. Further Orsted has a 35% share in Formosa 1 in Taiwan

오스테드 해상풍력 누적 설비용량, MW



Selected projects

<p>빈데비(Vindeby)</p> <p>세계 최초, 해상풍력단지</p> <p>5 MW</p> <table border="1"> <tr><td>터빈 용량</td><td>0.45 MW</td></tr> <tr><td>터빈 수</td><td>11</td></tr> <tr><td>로터 직경</td><td>35 m</td></tr> <tr><td>해안까지 거리</td><td>1.8 km</td></tr> </table>	터빈 용량	0.45 MW	터빈 수	11	로터 직경	35 m	해안까지 거리	1.8 km	<p>호른스 레우(Horns Rev) 1</p> <p>세계 최초, 대규모 해상풍력단지</p> <p>160 MW</p> <table border="1"> <tr><td>터빈 용량</td><td>2 MW</td></tr> <tr><td>터빈 수</td><td>80</td></tr> <tr><td>로터 직경</td><td>80 m</td></tr> <tr><td>해안까지 거리</td><td>18 km</td></tr> </table>	터빈 용량	2 MW	터빈 수	80	로터 직경	80 m	해안까지 거리	18 km	<p>월니익스텐션(Walney Extension)</p> <p>운영중인 세계 최대 해상풍력단지</p> <p>659 MW</p> <table border="1"> <tr><td>터빈 용량</td><td>7.8.25 MW</td></tr> <tr><td>터빈 수</td><td>87</td></tr> <tr><td>로터 직경</td><td>154-164 m</td></tr> <tr><td>해안까지 거리</td><td>19 km</td></tr> </table>	터빈 용량	7.8.25 MW	터빈 수	87	로터 직경	154-164 m	해안까지 거리	19 km	<p>혼시(Hornsea) 1</p> <p>완공사, 세계 최대 해상풍력단지</p> <p>1,218 MW</p> <table border="1"> <tr><td>터빈 용량</td><td>7 MW</td></tr> <tr><td>터빈 수</td><td>174</td></tr> <tr><td>로터 직경</td><td>154 m</td></tr> <tr><td>해안까지 거리</td><td>120 km</td></tr> </table>	터빈 용량	7 MW	터빈 수	174	로터 직경	154 m	해안까지 거리	120 km
터빈 용량	0.45 MW																																		
터빈 수	11																																		
로터 직경	35 m																																		
해안까지 거리	1.8 km																																		
터빈 용량	2 MW																																		
터빈 수	80																																		
로터 직경	80 m																																		
해안까지 거리	18 km																																		
터빈 용량	7.8.25 MW																																		
터빈 수	87																																		
로터 직경	154-164 m																																		
해안까지 거리	19 km																																		
터빈 용량	7 MW																																		
터빈 수	174																																		
로터 직경	154 m																																		
해안까지 거리	120 km																																		

- 회사 조직 내 해상풍력 EPC를 담당하는 조직을 별도 운영(약 1400여명) 중으로, 자체설계가 가능하며 분리 발주를 통해 공사 수행

※ Orsted 대만지사는 현재 약 80여명이 근무 중

오스테드가 구축한 강력한 '엔드투엔드(end-to-end)' 통합 비즈니스 모델

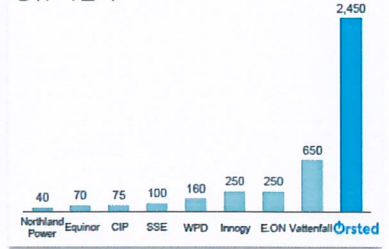
오스테드 해상풍력의 핵심 역량

~2,450 플타임 직원 수



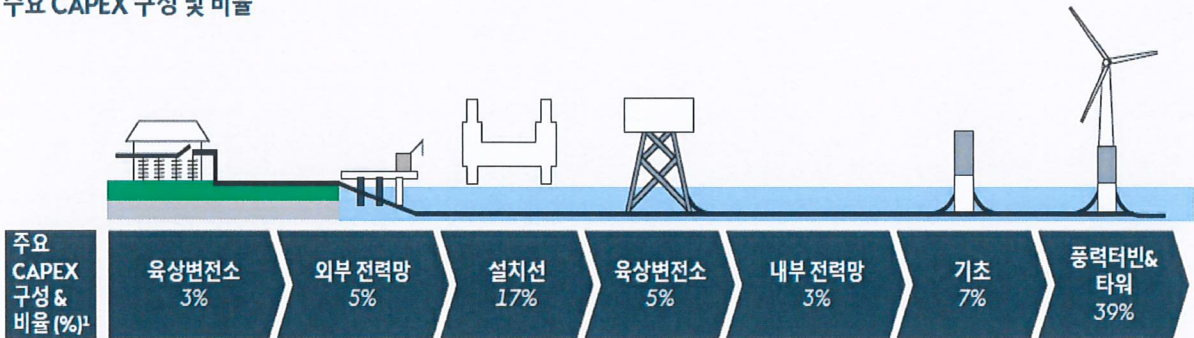
- ✓ '발전단지의 전 주기에 대한 비용'을 감안한 프로젝트 설계 및 최적화
- ✓ 전체 가치사슬에 대한 경험과 전문성을 바탕으로 리스크에 대한 명확한 이해와 관리
- ✓ 조직 전체의 신속한 피드백과 학습을 통해 구현된 완벽한 모델로 균등화발전비용(LCoE)을 절감

평균 직원 수



- 국내 해상풍력 관련 기업인 삼강E&T, 포스코, LS전선, CS Wind와 Partnership Agreement를 체결, 이미 대만 및 유럽에서 개발 중인 사업에 대해 하부구조물 제작 및 해저케이블 공급 계약을 체결 · 협력 중

주요 CAPEX 구성 및 비율



한국은 해상풍력 탄탄한 공급망 발전이 가능한 유리한 위치
현재 오스테드와 함께 협력 중인 국내 기업

LS Cable

posco

CSWIND

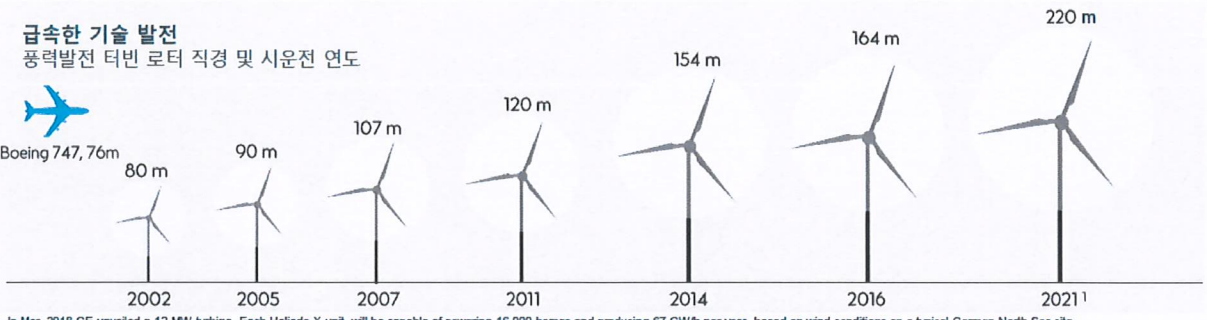
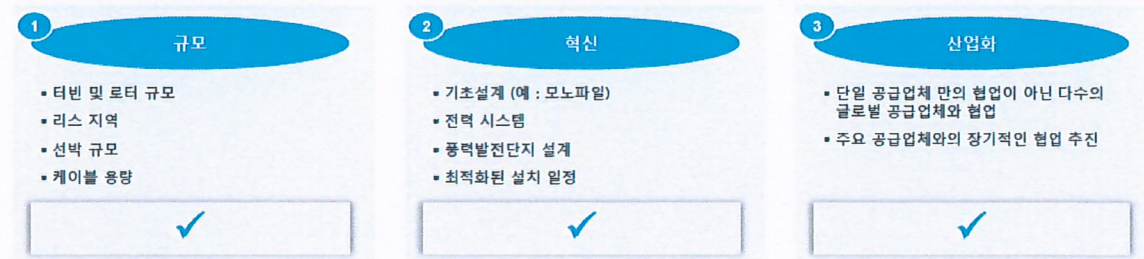
HYUNDAI

삼강엔터(주)



- 현지 및 해외 공급업체와의 파트너십은 현지 공급망 구축할 수 있는 성공적인 모델
- 글로벌 해상풍력시장 선도기업으로 파트너십을 통해 산업 촉진
- 해상풍력터빈 공급자인 MHI 베스타스와 파트너십을 맺으며 동반성장 주도
- 대만 로컬 및 해외 공급업체와 5개의 파트너십 주도

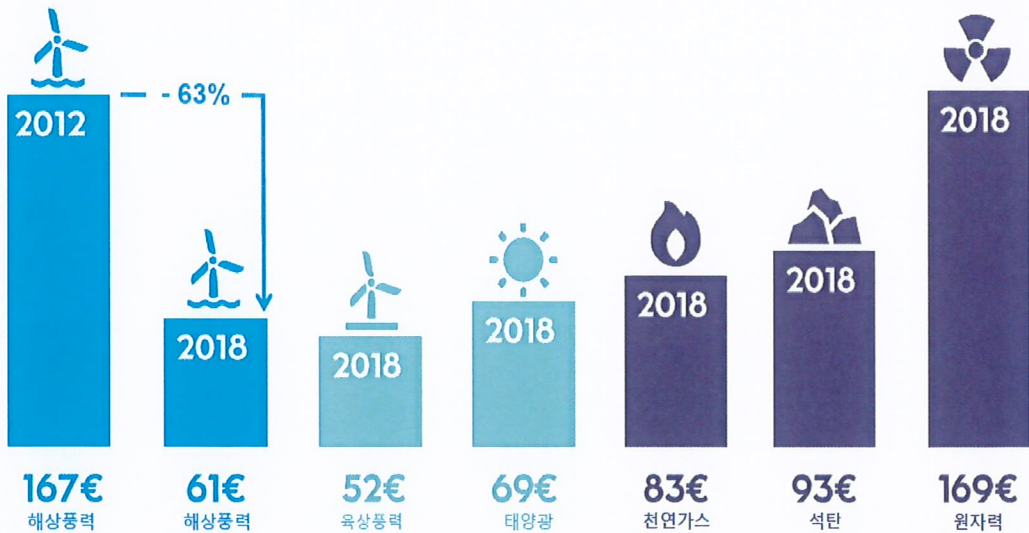
- 해상풍력 가격경쟁력 강화 ⇒ 해상풍력 비용 하락 유도



해상풍력 경제성 개선을 통해 경쟁력 향상

급격한 비용절감으로 화석연료 기반의 전통적인 발전원과 비교해 해상풍력의 균등화발전비용 개선

EUR/MWh, 2018년 기준, 유럽 서북부



Source: Bloomberg New Energy Finance – 2H 2018 LCOE Update, current LCOE.
 Onshore wind: average of DE, DK, NL and UK mid-scenarios. Solar PV, Gas: average of DE, UK mid-scenarios. Coal: DE mid-scenario. Nuclear: UK mid-scenario.
 Offshore wind: 2012 generic offshore wind, Northwest Europe, FID 2012. In 2012 our goal was to reduce offshore wind costs to EUR 100 per MWh in 2020. 2018: average of relevant projects in NL, UK and DE with COD 2022-2024. NL: Hollandse Kust (zuid) I&II, UK: CID Round 2, DE: OWP West, BRW I, BRW II. For DE and NL, additional EUR 15 per MWh assumed as transmission cost.
 Exchange rate EUR:USD: 0.88, YoY inflation 2017-2018: 1%.

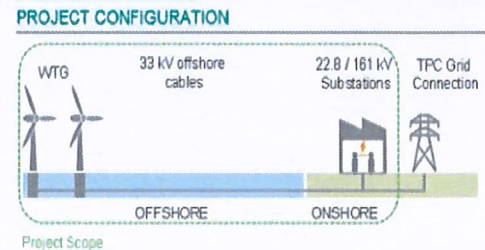
2) Orsted 대만 해상풍력 사업 현황

- 대만 내 약 2GW 규모의 해상풍력 사업 사업권을 확보하여 개발 중

사업명		용량	COD	현황
Formosa 1	Phase 1	8MW	2017	- 대만 최초의 해상풍력 사업 - 지분율 : 맥쿼리(25%), Orsted(35%), JERA(32.5%), Swancor(7.5%)
	Phase2	120MW	2020	- Phase I: Siemens 4MW x 2units - Phase II: Siemens 6MW x 20units - 모노파일 적용
Changhua 1 and 2a		900MW	2022	- Orsted 지분 100% 소유 / Siemens 8MW 적용 예정 - CS Wind의 Tower 활용 예정 / 자켓타입 적용 - 2019년 4월 PF Closing하여 최근 착공
Changhua 2		920	2025	- 2018년 4월 사업권 확보 / 현재 사업 개발 중

3) Formosa 1 프로젝트 추진 현황

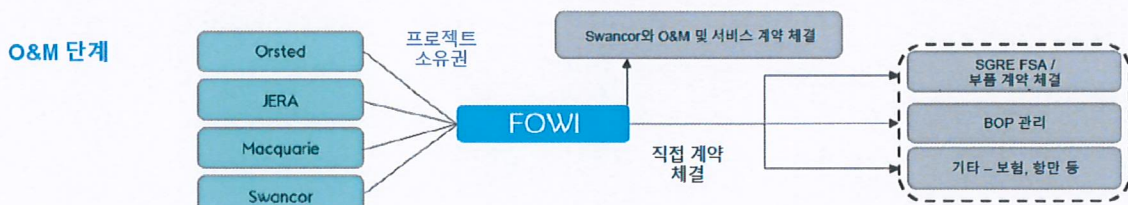
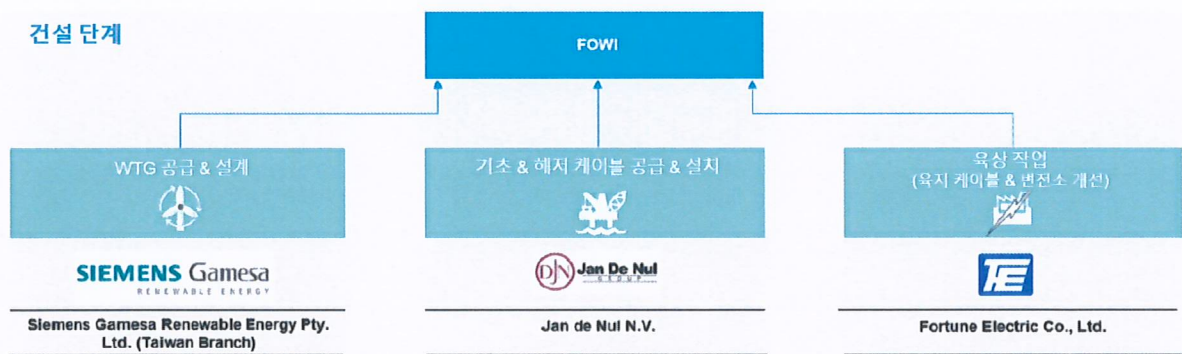
	1단계	2단계
위치	대만 북서 해안, 마오리 현, 춘안 마을	
해안으로부터 거리	2 - 6 km	
수심	15 - 32 m	
터빈 수	2 WTGs	20 WTGs
터빈 모델	4 MW Siemens SWT 4.0-120	6 MW Siemens SWT-6.0-154
기초	그라우트로 충전된 모노파일 형식	
해상 전력망	<ul style="list-style-type: none"> 18 - 내부 전력망 및 4 - 외부 전력망 (37km 길이) 1 단계 진행시 1-내부 전력망 및 1-외부 전력망 성공적으로 설치 	
육지 전력망	<ul style="list-style-type: none"> 육지 변전소(1단계 진행시 설치) 161kv 케이블 기존 변전소와 대만전력공사의 전력망(3km) 	
COD (상업운전일)	2017/04/28 완료	시운전 예정일: 2019 Q3 상업운전 예정일: 2020 Q1
스폰서		



- 대만 최초의 해상풍력 사업으로 단계별 추진 중 (Phase I 8MW + Phase 2 120MW)
- Local Developer인 Swancor사에서 최초 개발, Phase I은 동사에서 단독 추진하여 준공 이후 나머지 3개 사업주로 일부 지분 매각
- Phase II 사업은 사업 초기단계부터 맥쿼리 및 Orsted와 협업하였으며, 최근 일본의 JERA사에서 Swancor사의 일부 지분을 매수
- 해안에서 약 6km 가량 떨어져있으며(가장 먼 터빈 기준) 수심은 15~30m로 안마도 사업과 매우 흡사
- 지반조건은 안마도 사업대비 Soft Clay 보다 모래층 비중이 높은 것으로 파악되며, 이러한 특성에 따라 하부구조물을 Monopile 활용

4) Formosa 1 프로젝트 질의 응답 내용

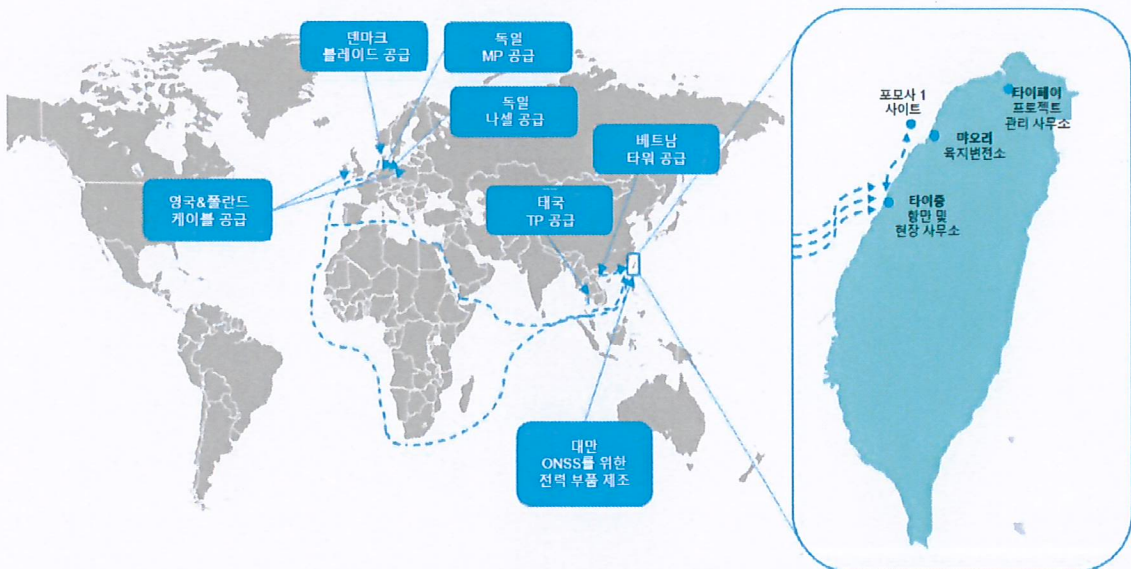
< EPC 수행구도 >



- 크게 3가지 분야로 나눠 SPC와 업체간 분리계약 실시
- 지멘스가메사 : 터빈 EPC+I 계약 체결
- Jan De Nul : 하부구조물, 해저케이블 설치 계약 체결
(제작은 독일 EEW사와 Jan De Nul 사간 하도 계약 체결)

- Fortune Electric(Local 전기업체): Onshore Works 계약 체결 (Onshore Cable 및 변전소 설치)
- Cost Optimizing 및 Local과의 협력 증진을 위해 Orsted 독자 설계가 아닌 각 분야별 전문업체(주로 Local 활용)를 통해 실시
⇒ 상기 수행구도 고려 시 사업 현지국의 요구사항에 따라 EPC 수행구도에 대한 유동성이 있을 것으로 예상됨

< 운송 >



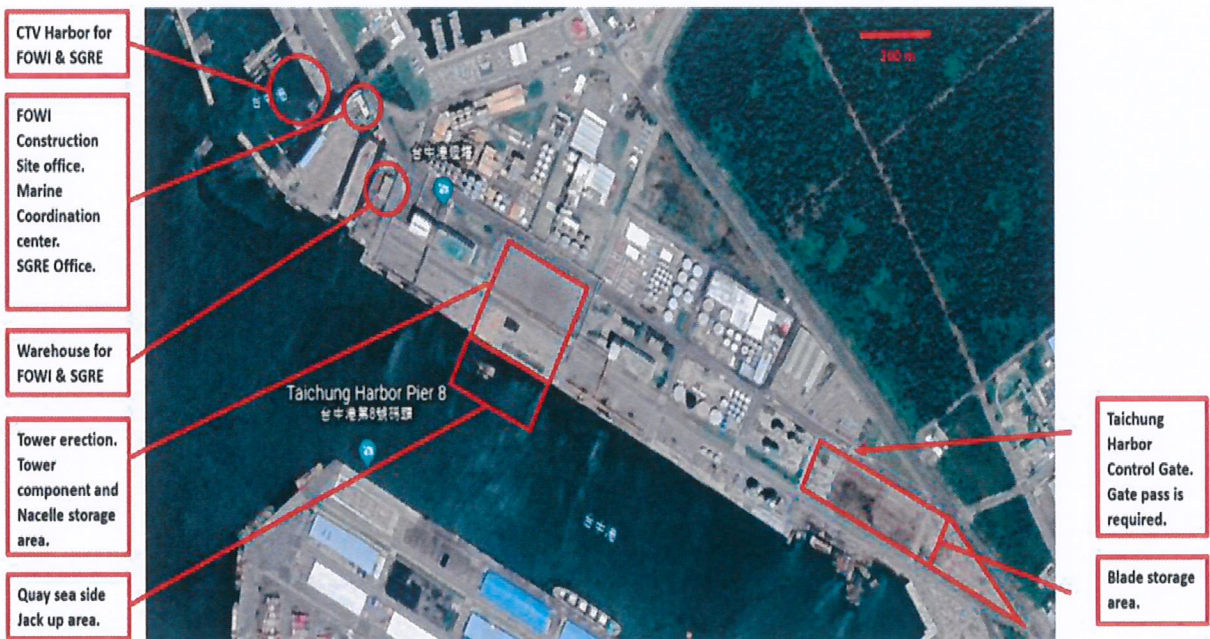
- Blade/덴마크, 모노파일/독일, 나셀/독일, 케이블/영국&폴란드, TP/태국, 타워/베트남, 전기기자재/대만
- 기자재 수급일정 및 Cost Optimizing을 목적으로 상기와 같이 분리하여 자재 수급 추진
- 아시아 시장 내 지속적인 Supply Chain 확대를 위해 동 사업 추진 시 Transition Piece를 신규 업체(태국)로부터 수급
- 현장거리, 사업규모 고려하여 Tower와 기초구조물에 대한 육상에서의 사전조립 여부 결정 → 사전조립 시 Tower 거치를 위한 설치구조물 설치 要

< 주요자재 Spec >

- Monopile : 길이 80m / 해저면 30-40m이하까지 근입 / 사업부지의 Section별 지질 구성에 따라 3가지 Dia Type으로 나눠 시공 (7.4m/7.8m/8m) / 무게 약 900-1,200t
- Transition Pieces: 길이 27m / 무게 465t

< 배후항만 활용 방안 >

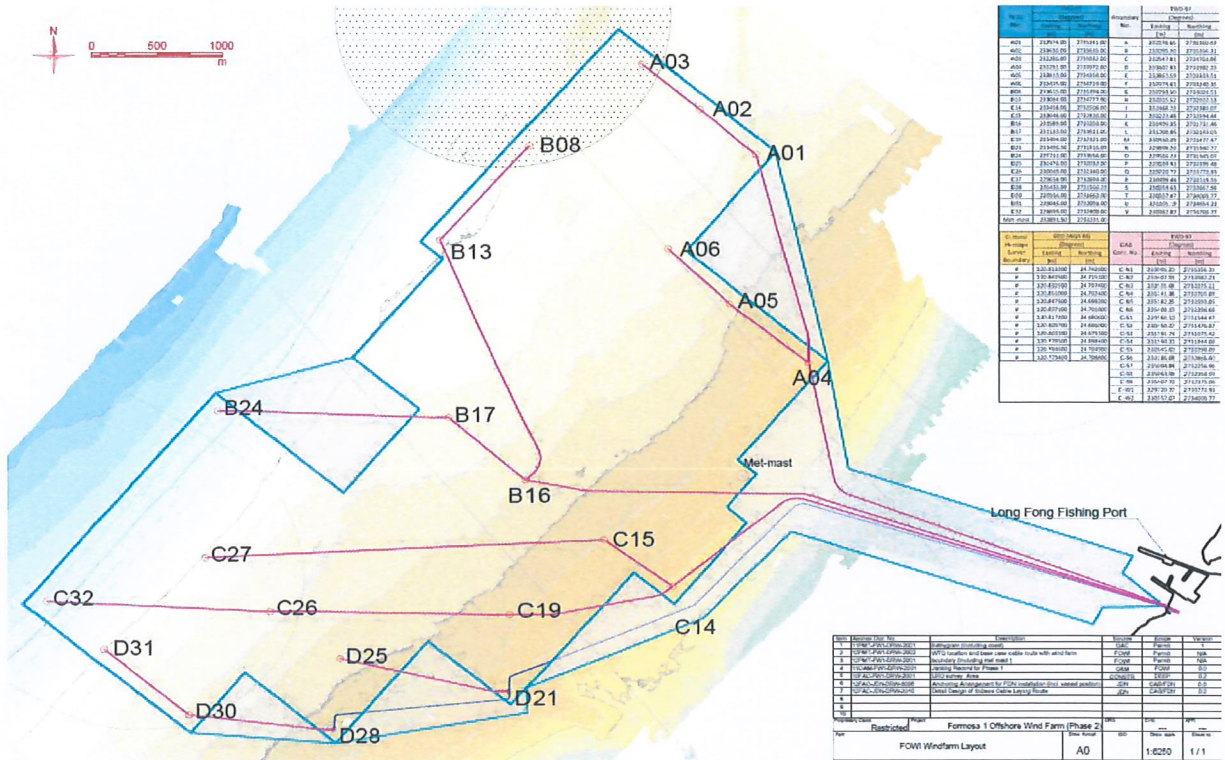
- 기존에 있던 Taichung 배후항만을 활용하였으며 터빈 설치선박에 자재 Loading 시 무게로 인해 Jack-up Barge 고정이 불가하여 해저면 보강
- 항만 Section 별 자세한 구성은 아래 사진과 같음



< 기타사항 >

- 모노파일 시공 시 진동/타격 해머를 19/1 (총 20시간) 비율로 사용하였으며 진동해머를 통해 모노파일의 위치 선정 및 소음문제 최소화

< Grid Connection >



- Cable Failure로 인한 문제를 방지하기 위해 Export Cable을 4개의 Group으로 나눠 설치
- 각 터빈 별 Deck 내 TR을 설치하여 33kV로 1차 승압 후 Onshore S/S 에서 161kV로 2차 승압하여 TPC의 Main Grid에 연결
- Export Cable은 약 6km, Main Grid까지 연결되는 Onshore Cable은 약 3km

5) 지역상생방안

- 지역사회 발전과 공존 측면에서 다양한 이해관계자를 참여시킴

- 지역사회, NGO, 어업, 학계, R&D
- 해상발전분야에 대한 산학협력 프로젝트를 통하여 환경적/지역적 측면 영향을 중심으로 많은 조사가 진행 중

Ex) 영국 웨스터모스트러프 풍력단지 건설 및 운영이 갑각류에 미치는 생태학적 영향을 대학 및 환경단체와 협업 연구

어업과 공존 방안 마련

- 인접 어업에 미치는 영향 최소화
- 초기 단계부터 대화 기반 마련하며 신뢰 구축
- 지역 어업 공동체와 협력을 통해 일자리 창출
- 교육사업 추진

새로운
사업 기회

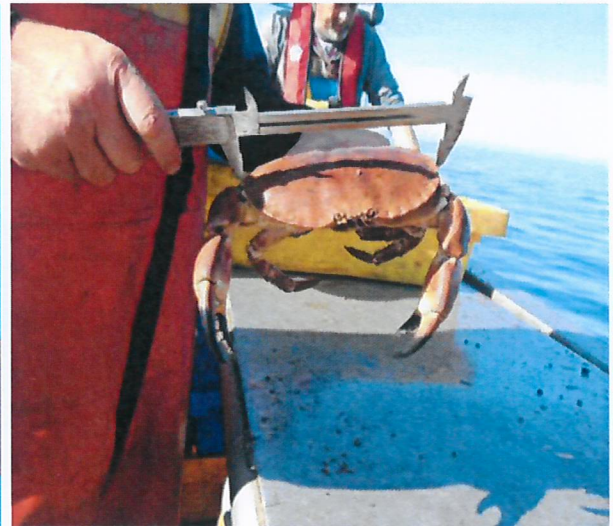


장기적 연구를 통해 부정적인 환경영향 예방
영국 웨스터모스트러프 해상풍력단지 사례

오스테드는 현재 **Holderness Fishing Industry Group** 및 **헐(Hull) 대학**과 협력하여 웨스터모스트러프 풍력단지 건설 및 운영이 갑각류에 미치는 생태학적 영향 연구 진행 중

“어민들은 대개 연구에 대해 회의적이었지만, 이번엔 현실적인 조건들을 반영하여 진행하였기에 기존 연구들과 차별됩니다.”

마이클 코헨 (Holderness Fishing Industry Group 대표)



인재 양성



건설 프로그램
대만 다에 대학 및 영국 퍼니스 대학에서 진행



대학원 프로그램
석사 학생 대상 젊은 인재 양성 프로그램

○ 사진자료



Orsted 대만지사 사무실



Orsted 워크숍



Orsted 대만지사 대표 및 관계자 면담



② Formosa1 프로젝트 현장 & Sub Station 방문

○ 일시 : 2019. 10. 15(화), 9:00 ~ 11:00

○ 장소 : 마오리현 Formosa 1 현장

○ 면담내용

- Formosa 1 (128MW) 현장은 타이페이에서 남서쪽으로 약 70km 떨어진 마오리현에 위치, 최근 마지막 터빈 시공까지 완료하며 현재 시운전 단계
- 현장에서 가장 가까운 해안선에서 3km 이격된 위치에 Onshore S/S을 포함한 Sub-Control Building이 있으며, Main Control Building은 현장 바로 옆에 위치

- Sub-Control Building은 총 4층으로 구성, 1층에는 변압기와 GIS(가스절연개폐장치), Control Panel을 포함한 모든 전기 Equipment가 있으며 2~4층은 사무실로 구성
- 건설 중에는 약 15여명이 상주, 현재는 시운전 단계로 운영인력 트레이닝을 위해 약 5명이 상주 중
- 향후 상업운전 이후 Sub-Control Building에는 유지보수를 위한 인력 외 상주인력 無
- 발전소의 모니터링 및 모든 제어는 Orsted 본사인 덴마크에서 주관, 문제 발생 시 Main-Control Building에 상주 인력이 수행, O&M 인력 최적화로 인건비 최소화
- 현장 방문일 당시 발전단지 인근 해안선의 풍속은 약 14m/s로 상당히 높은 수준, 여름보다 겨울에 빠른 풍속 유지 (10월~4월 겨울, 5월~9월 여름)

○ 사진자료



Onshore S/S외관



Onshore S/S Control Room



Formasa 1 프로젝트 현장



Orsted Formasa 1 Onshre S/S

③ 해상풍력 설치 전용선박(Seajacks사의 Zaratan) 견학

- 일시 : 2019. 10. 15(화), 13:00 ~ 15:00
- 장소 : 타이중 배후항만
- 선박 주요 제원

선박 제원	자중 10,000t / 전재가능 총량 3,600t / 메인데크 면적 2,000m ²
크레인 제원	용량 800t / Jacking leg 길이 85m
항만 접근 가능 수심	약 10m → 항해의 경우 최소 4.6m 까지 가능
최대 속력	약 9 not
설치 가능 수심	설계 제원 상 54m이나 실제 수행경험에 따라 40m가 안정범위

○ 면담내용

- Seajacks는 영국계 선박 회사로 현재 Marubeni Corp가 대주주임
- Zaratan은 2012년 건조, 건조비용은 약 2.2억 파운드
- Seajacks사가 보유한 5개 선박 중 두번째로 큰 규모로 Formosa 1 프로젝트 이후 아시아 내 추가 사업 수행(대만 Changhua, 일본 Akita)을 위해 타이중 항만 내 정박 중
- 최대 설치 가능한 터빈용량은 8MW, 한 번에 적재 가능 용량은 6MW 터빈 기준 3기(블레이드, 나셀, 타워 모두 포함), 8MW 터빈 기준 2기
- 터빈 외 항타장비 Mobilization이 가능하여 모노파일 혹은 자켓구조물 설치 가능
- 최적의 기후조건에서 1기의 터빈설치에 소요되는 기간은 약 30시간이나 Formosa 1 프로젝트 수행 시 실제 소요된 기간은 1기당 약 2~3일 소요
 - 20기 설치에 약 4개월 소요 (하부구조물, 케이블 포함 시 9개월)
- 선박 사용료는 발주국의 위치 및 현장 여건에 따라 차이가 있으나 대략 100,000 파운드/day 수준 (한화로 약 1.4억원)
- Zaratan의 가장 큰 장점으로 DGPS 장치를 이용한 Accuracy가 높은 Pile/하부구조물 및 타워설치 강조, 해상풍력 설치 수심에 따라 Leg 길이 연장 가능

○ 선박 이용 기대효과

- 안마도 사업 5.5MW 규모 터빈 적용 시 가장 적합한 선박으로 고려됨
- 국내 서남해 및 탐라 해상풍력 사업의 공기가 2년 이상인 것을 고려하였을 경우 상당히 짧은 기간에 설치 가능 예상 ⇒ 공기 및 공사비 감축 기대
- Zaratan Captain의 의견에 따르면 Seajacks의 가장 큰 선박인 Sylla는 선박의 크기로 인해 Port 접근이 용이하지 않아 중대형 터빈의 설치에는 Zaratan이 최적임을 언급
- 안마도 현장의 실제 지반조사 결과를 보여주며 장비의 적용 가능 여부를 문의한 결과 연약지반 내부로의 Post 관입 등의 문제로 상세 검토 필요.

○ 사진자료



④ CS Wind Tower 제조 공장 방문

- 일시 : 2019. 10. 15(화), 15:30 ~ 17:00
- 장소 : 타이중 배후항만 내 CS Wind 공장
- CS Wind 회사 개요

회 사 명	CS Wind
설 립 년 도	2006년
본 사	대한민국 충남 천안시
직 원 수	7,700억원 ('19년 현재)
주 요 주 주	452억원 ('19년 현재)
대 만 공 장 주 요 공 장 스 트럭	<p>총 면적: 57,255m²</p> <p>Section Lifting Capa: 250MT</p> <p>직원 수: 156명</p> <p>타워생산능력: 110EA / year</p> <p>타워저장능력: 10EA</p> <p>⇒ 부지협소문제로 생산능력 대비 저장능력이 낮음</p> <p>Maximum Dia: 7m</p>

○ 면담내용

- 세계 최대의 풍력발전 타워 제작사로 전세계 점유율 약 10%
- 최근 2년 내 매출액 기준 200%이상 상승하였으며, 최근 아시아 해상풍력 발전의 중심인 대만 내 Local 기업과 JV를 통해 공장을 설립하여 Formosa 1 프로젝트의 터빈 공급 및 추가 1GW 이상의 터빈 계약 체결
 - 금년 12월 예상매출액 약 1조원
- 전세계 8개국에 타워 공장을 보유 중 (캐나다, 대만, 영국, 터키, 중국, 말레이시아, 베트남, 인도네시아)이며, 국내 베어링 공장 운영 중

- 현재까지 수차례 국내 타워공장 설립에 대한 검토를 실시하였으나, 높은 부지 임대료 및 인건비, 노조, 시장의 불확실성 등의 이유로 미설립
 - 그러나 최근 주 고객사인 MHI-Vestas, Siemens로부터 공장 설립에 대한 제안을 받아 재검토 추진 중
- Tower의 주 재료인 철판은 국내사인 Posco로부터 70% 이상을 공급받고 있음
 - 베트남 공장이 가장 큰 생산능력을 보유하고 있으며, CS Wind의 현재 기술력으로 생산 가능한 최대 Dia의 Tower는 7m (MHI-Vestas의 9.5MW 설치 가능)
 - 터빈의 대형화에 따라 9m까지의 생산시설 보강 생각은 있으나, 5년 이내에는 9.5MW 이하의 터빈이 주력일 것으로 예상되어 구체적인 계획은 없음
 - 금년 1월 베트남 정부 및 타이중 항만공사로부터 공장설립에 대한 인허가를 득하였으며 Local사인 Chin Fong Machine Industrial사와 합작(JV)하여 기존 다른 용도로 사용되던 공장을 인수
 - 대만 공장의 전체 직원수는 약 156명이며 이 중 30명은 베트남 및 말레이시아 공장에서 근무하던 숙련된 기술자로 구성 (관리직은 총 14명으로 이 중 본사직원 5명)
 - Formosa1 프로젝트 이후의 2025년까지 추진 예정인 5.5GW 해상풍력 사업은 Local Contents 제한이 있음
 - CS Wind의 공장은 Local 업체와 협력하여 대만 내 최초로 설립된 타워제작 공장으로 대만 내 해상풍력 터빈을 공급예정인 주요 터빈제작사로부터 Offer를 받고 있으며, 주고객사인 MHI-Vestas 및 Siemens와는 이미 PSA 계약을 체결하여 수주물량 확보 하였음
 - 최대 설치 가능한 터빈용량은 8MW이며 한번에 적재 가능한 용량은 6MW 터빈 기준 3기(블레이드, 나셀, 타워 모두 포함), 8MW 터빈 기준 2기임

○ 사진자료



CS Wind 공장(스태커)



CS Wind 공장



CS Wind 공장 외관(페인팅 장치)



CS Wind 공장 외관

□ 주요 시사점

- 해상풍력의 성공적 추진을 위해서는 ①해상풍력 개발 통합 비즈니스 모델 등 관련 핵심 역량 확보, ②경제성을 갖추기 위한 풍부한 해상풍력단지 개발 수요 확보로 시공비용 절감, ③해상풍력 개발에 필수적인 전용 항만 및 설치선박 구축, ④해상풍력 연관 산업 조사 및 활용 방안 모색 등 여러 현안 과제들의 해결 필요
- 난립되어 있으나 속도를 내지 못하고 있는 국내 해상풍력의 현 주소를 감안 시, 해상풍력 개발 노하우를 가진 종합 컨트론타워의 부재 또한 해상풍력 개발 지연 요인
 - 국내의 경우 해상풍력 연관 산업이 기 구축되어 있는 것으로 사료되나, 이를 체계적으로 활용할 수 있는 노하우 부족
 - 해상풍력 개발 연관 기업으로 구성된 풍력산업협회 기능 강화 또는 Orsted와 같은 글로벌 기업들과 전략적 제휴 등 해상풍력 개발을 견인할 수 있는 대책 마련 시급

붙임 Orsted 벤치마킹 자료 1식. 끝.