# 신개념 해상풍력 설치선박

OFFSHORE WIND TURBINE INSTALLATION VESSEL

**IREH - 2000** 

2014. 8

## IREH ENGINEERING

## 목 차

## **Summary**

Part 1. 신 재생에너지산업

Part 2. 세계 해상풍력 산업의 개요

Part 3. 국내 해상풍력 산업의 개요

Part 4. 해상풍력과 설치선박

Part 5. 신개념 설치선박: IREH - 2000

Part 6. 지적재산권 현황 및 소개

## 사업 목적: 신개념 해상풍력 설치선박의 개발과 INSTALLATION 사업참여 및 O&M

영국은 Round 3 개발 시 총 사업비의 30%를 절감하는 방안을 지속적으로 연구 중. 발전용 장비는 신기술 개발 (Turbine, Rotor, Wind Tower)이 꾸준히 되어 많은 원가절감이 되어 있음



필요 원가절감이 가능한 분야는 1) Supporting Structure 2) Installation

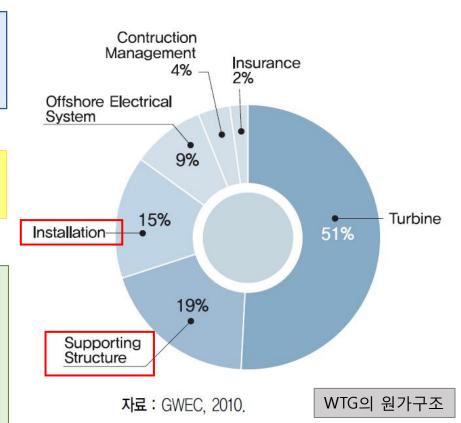


기존 방식의 Wind Turbine Installation Vessel로는 원가절감에 한계가 있으며 예산범위 내 시공이 어려움.

- 1) Crane을 이용하는 WIV는 바람이나 파도등 해상 자연환경에 많은 영향을 받아 계획된 일정으로 Install이 어렵고 공기연장에 따른 추가 사업비의 부담이 우려됨
- 2) Jack-up방식은 뻘이나 다양한 해저면의 상태로 인해 WIV의 효과적인 Install이 불가능해지거나 선박의 전복위험이 있어 안전사고가 우려됨



안전하고 빠르며 효율적으로 Install할 수 있는 WIV 필요



신개념 Wind Turbine Installation Vessel

No Crane, No Jack-up

IREH - 2000



## 사업 목적:신개념 해상풍력 설치선박의 개발과 INSTALLATION 사업참여 및 O&M

예

<u>[0</u>

**∀** 

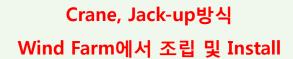
旭

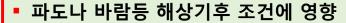
**FO** 

- S 중공업에서 제작한 최신 WIV
- S 중공업에서 2015년 인도 예정인 WIV
  - EU에서 구상중인 차세대 WIV









- 해저 지질에 따라 작업여건 변화
- 고가의 건조비용으로 용선비용 증가
- 사업예산 및 공사기간 내 시공 불가.

No Crane, No Jack-up
IREH - 2000



- ✓ **안전**한 안벽에서 WTG를 Vessel에 조립
- ✓ Lifting System을 이용하여 빠르고 정밀하게 Install.
- ✓ 하나의 작업선과 적은 장비사용으로 **작업인원 최소화**Safety Speedy Efficiency & Economical Vessel

Safety, Speedy, Efficiency & Economical Vessel

WIV 건조비용 50% 절감.

실질 Install비용 30%이상 절감

## 해상풍력설치선박 IREH-2000의 운영

### 1. 국내 해상풍력발전사업 참여 (우선 검토사항)

- ✓ 해상풍력발전사업자 또는 책임 시공사와 Consortium이나 SPC를 구성하여 사업참여
  - 전남개발공사, 제주에너지공사등의 지방공사
  - 기존의 발전사 및 민간발전사업자
  - 대림, 한양, 현대등 Construction사

### 2. 해외 해상풍력발전사업 참여

✔ 영국, 독일, 일본, 이탈리아등 IREH-2000에 관심있는 사업자와 INSTALLATION사업 참여

### 3. 국내외 해상풍력발전사업자에 설치선박 용선

- ✓ 세계적으로 풍력설치선박은 절대 부족하며 1일 용선료는 선박의 기능에 따라 1.5억에서 5억 정도에 용선이 이루어지고 있으나 5MW이상의 대형풍력기 설치선박의 용선비용은 더 증가할 것으로 보임.
- ✓ 현재 운용중인 설치선박은 5MW 1기 설치 시에 최소 4~7대 정도의 Vessel이 필요. (영국 Real Estate자료참조)

### 4. 설치선박의 국내판매 및 해외수출

✓ IREH-2000의 건조에 관심이 많은 일본이나 영국을 비롯한 유럽에 많은 수요가 기대되며 국내의 일부 선박임대사업자들과도 협의 중임.

## Part 1. 신 재생에너지산업

#### 1-1-1 신·재생에너지

석유, 석탄, 원자력 또는 천연가스 등 화석연료가 아닌 햇빛·바람·물 등 친환경, 비고갈성, 기술주도형 에너지

- ✓ 비고갈성 에너지: 태양광, 풍력등 재생가능 에너지원으로 구성
- ✓ 환경친화형 청정에너지: 화석연료 사용에 의한 CO2발생이 거의 없음
- ✓ 기술에너지 : 연구개발에 의한 에너지자원

#### 1-1-2 신 재생에너지의 종류

- ✓ 신 에너지: 수소, 연료전지, 석탄가스화 액화
- ✓ 재생에너지: 태양열, 태양광, 풍력, 바이오, 수력, 지열, 해양, 폐기물

#### 1-1-3 신 재생에너지산업 동향

가스발전과 더불어 청정에너지원으로써 신재생에너지 발전의 중요성은 더욱더 커질 것으로 예상되며, 특히 태양광 및 풍력발전은 지속적인 성장이 가능

- 신재생에너지 연간 설치량 전망
- ✓ 2010년 전 세계 발전용량은 약 5,000GW 이 중 신 재생에너지는 5%를 차지
  - ※ 석탄 32%, 가스 26%, 원자력 7.5%, 수력 20%, Oil 8.7%, 신재생에너지 5%
- ✓ 2020년 전체 발전용량은 약 7,000GW 이 중 15%를 신 재생에너지가 차지
- ✓ 2020년 신 재생에너지 시장은 연간 기준으로 150GW 규모를 형성할 전망
- ✓ 2030년 200GW 시장이 형성될 전망

#### 1-2-1 온실가스 감축 핵심수단

신재생에너지는 온실가스 배출이 거의 없고 화석연료를 대체하는 환경 친화형 미래 에너지

- 원별 CO<sub>2</sub> 저감효과 태양광 1MW:977톤/년, 풍력 2MW:2,996톤/년, 연료전지 1MW:5,860톤/년
- **화석연료 대체효과** 3MW 풍력발전기 1기는 연간 12,457bbl 대체 효과

#### 1-2-2 에너지안보의 초석

높은 에너지 수입의존도 탈피 및 국제 유가 변동에 따른 영향 최소화 가능

• 최근 국제유가(두바이유, \$/bbl) : ('08.7) 131.31 → ('08.12) 40.52 → ('10.8.17) 73.04→ ('14.8.28) 101.76

#### 1-2-3 높은 고용창출 효과

전후방 연관효과로 다른 산업에 비하여 고용창출 효과가 높음

• 10억원 투자시 고용창출 : 태양광 7.1명, 풍력 10.5명, 연료전지 2.9명

- 제조업 평균 2.7명(전기.전자 2.4명, 일반기계 3.9명, 화학 2.3명)

#### 1-2-4 경기부양의 핵심

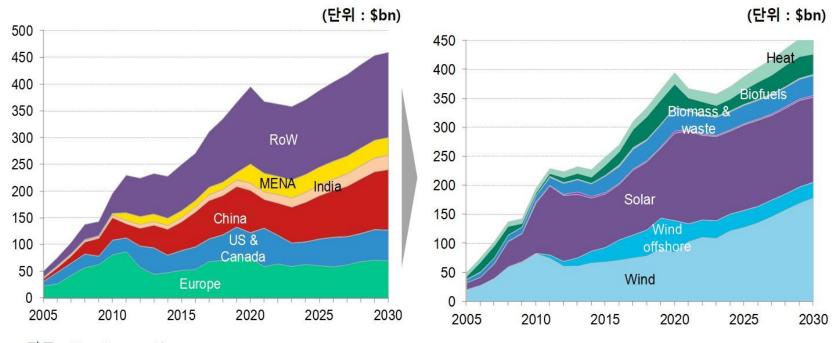
성장속도가 매우 빠른 대표적인 성장동력 산업으로 세계적으로 정부의 전략적 투자 산업

- 신재생에너지 시장이 **향후 10년간 매년 15.1% 성장** 전망(美 Clean Edge)
- 세계 73개국이 경기부양과 일자리 창출을 위해 재생에너지 정책을 강력히 추진
- 신재생에너지는 화석연료에 비해 경제성이 낮으나 일자리 창출 등 경기부양 효과가 높아 미, 일, EU 등 대부분의 국가에서 정부지원 강화 추세

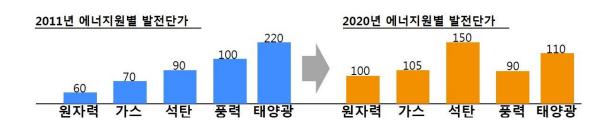
IREH Engineering co. ltd.

### 신재생에너지산업에 투자되는 금액은 2020년 \$4,000억 달러, 2030년 \$4,600억 달러에 달할 전망이며, 태양광 및 풍력산업이 주도

→ 2012년 2,200억 달러 이상 자금이 유입될 전망이며 이 중 80% 가량이 태양광 및 풍력산업으로 유입

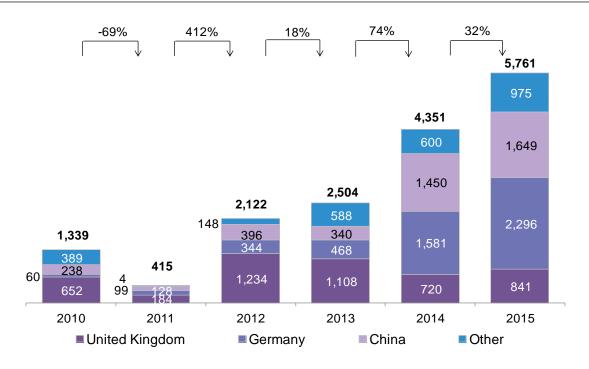


자료: New Energy Finance



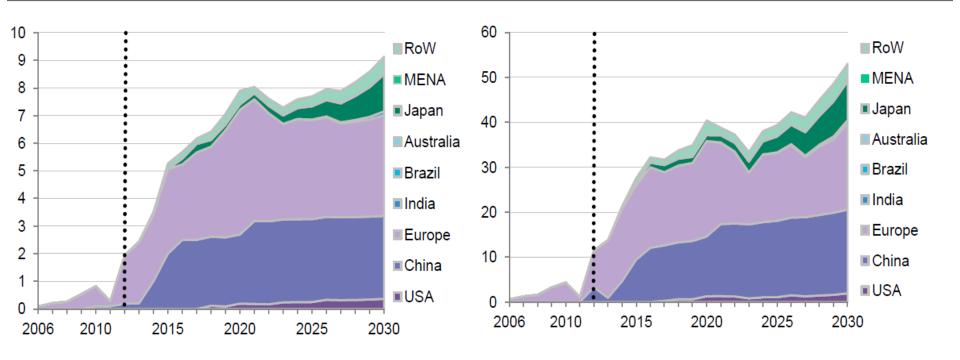
## Part 2. 세계 해상풍력 산업의 개요

#### 세계 해상풍력 시장은 영국 및 독일이 주도를 하고 있으며, 2015년까지 신규 설치량의 70% 가량이 이 지역에 설치될 전망



- ✓ 2011년 신규 설치량은 영국과 독일, 중국에 모두 설치됨
- ✓ 2015년까지도 해상풍력 시장의 80% 이상을 유럽시장이 주도
  - 영국 및 독일시장은 주도권은 지속
  - 프랑스, 벨기에 등 후발시장이 형성
- ✓ 아시아 시장은 형성하여 2014년부터 시장이 형성될 전망
  - 현재 시장 규모는 미미하나 중국을 중심으로 시장이 빠르게 성장할 전망
- ✓ 북미시장은 상대적으로 시장규모가 작으나 높은 성장력을 보유

#### 2030년까지 129GW의 해상풍력 수요 중 유럽 및 중국이 해상풍력시장의 수요의 50% 이상을 차지할 것

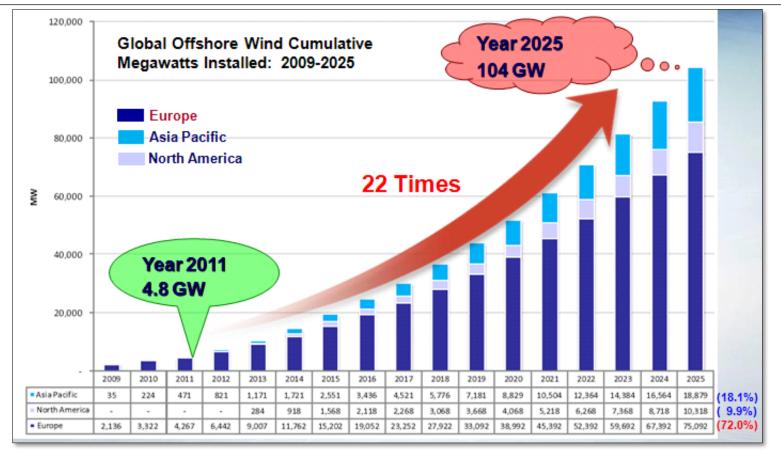


2030년까지 지역별 풍력수요(GW) 및 투자금액(십억 달러)

- ✓ 2030년까지 세계 해상품력시장은 129GW, 6,530억 달러 시장이 형성될 전망이며, 이 중 유럽 및 중국이 84%를 차지할 것으로 예상
- ✓ 2030년까지 주요 지역별 설치량(GW) 및 투자금액(억 달러)은 다음과 같음
  - 유럽(62GW, 2,910억 달러), 중국(46GW, 2,500억 달러),
  - 일본(7GW, 520 달러), 한국 및 대만(6GW, 400억 달러)

#### 세계 해상풍력 누적발전용량(추정)

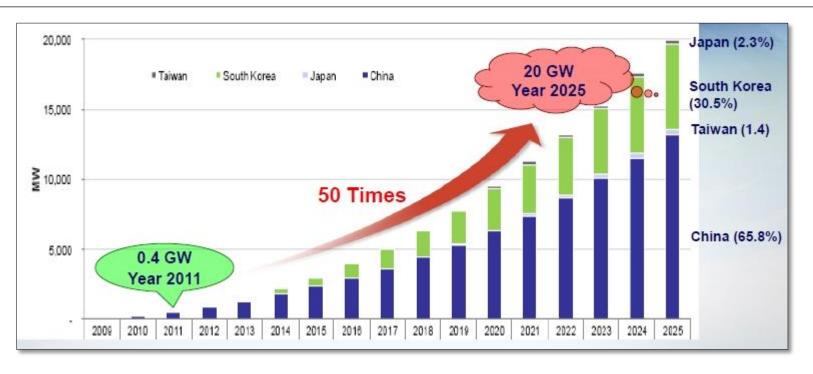
Source: IHS Emerging Energy Research, Nov. 2011



- ▶ 풍력 발전 시장은 2025 년 말까지 약 22 배 성장할 것으로 예상된다.
- ▶ 2025년 유럽의 예상 시장 점유율은 약 72 %, 아시아 태평양 지역 18 %, 북미 10 %.
  유럽은 2025 년까지 해양 설비 분야의 글로벌 리더를 유지 할 것으로 예상
- ▶ 아시아 태평양 지역에서 중국은 아시아 태평양 지역 해양 용량의 68 % 기여 예상된다.
- ▶ 한국의 제조 업체는 해외 터빈 설치 선박 제조 경험을 얻었을 때, 예상 시장점유율 약 28 %확보가 가능하게 되어, 아시아 지역에서 두 번째로 큰 시장이 될 것으로 예상된다.

#### 아시아 해상풍력 누적발전용량(추정)

Source: IHS Emerging Energy Research, Nov. 2011



- ▶ 아시아 태평양 해상 풍력 성장은 2013년 이후 급성장할 것으로 보인다.
- ▶ 2013년에 추정 530 MW에서 상승하여 2025년 연간 GW 2.4 상승
- ▶ 2020년6 GW, 2025 년까지 13 GW설치 예정인 중국이 아시아 지역 주도
- ▶ 한국은 서남해에 2.5 GW풍력단지(2019년)와 4GW풍력단지(2031년) 개발 발표.
- ▶ 일본은 심해에 2020년까지 7MW 부유식 풍력발전기 143대 설치계획

## Part 3. 국내 해상풍력 산업의 개요

#### 3-1-1 한국해상풍력주식회사 (2020년까지 2.5GW 해상풍력단지 조성)

#### 사업개발 방식

▶ 사업방식 : 특수목적법인 (Special Purpose Company) 설립

▶ 참 여 사: KEPCO/발전6사

■ 한해풍(주): 사업주체, 사업관리, 인허가, 홍보 및 보상 등

■ KEPCO : 내·외부망, 해상변전소 설계 및 시공

(O&M 주체는 송전용전기설비이용 계약시 결정)

▶ 재원조달: 자기자본 50% (한전 25%, 발전6사 각 12.5%) + 차입자본 50%

▶ 계약방식: 터빈 + 기초구조물(수의계약), 전력계통 등 기타설비 (공개경쟁)

#### 실증단지

목 적: 해상 Test Bed 구축 핵심기술 개발

면 적:21km²

수 심:12~14m

용 량:80MW

사업비 : 4,257억원

사업기간 : '13년~'15년 (3년) 사업주체 : 한전/발전6사

#### 시범단지

목 적 : Track Record 확보 Biz모델 개발

면 적:84km²

수 심:11~18m

용 량:420MW

사업비 : 21,396억원

사업기간 : '16년~'17년 (2년)

사업주체: 한전/발전6사

#### 르 50%

확산단지

목 적 : 대규모 단지개발 상업운전

면 적: 378km²

수 심:20~35m

용 량:2,000MW

사업비 : 99,707억원

사업기간: '18년~'19년 (2년)

사업주체: 한전/발전6사,민간사





#### 사업개발 추진구도





#### 3-1-2 전라남도 5GW 풍력산업 PROJECT

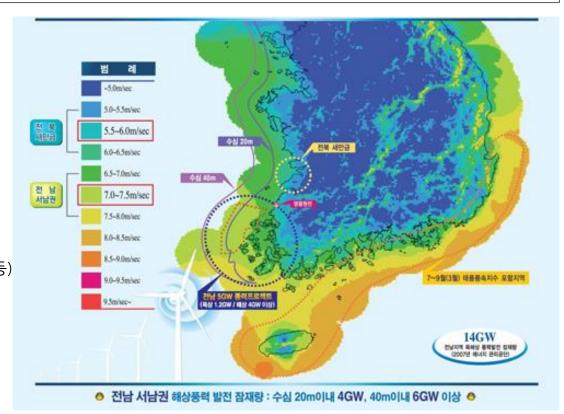
#### 사업개요

- 기 간 : 2010 ~ 2030(21년간)
- •위치:전남서남권도서•해안•해상지역
- 규 모 : 육상 1GW,

서해상 4GW,

남해상 2GW 풍력발전단지 조성

- 사업비 : 26조 5,000억원(민자)
- 사업후보지: 전남 서남부 도서.해안.해상지역 (신안, 영광, 무안, 진도, 고흥, 여수 등)



#### 전남의 풍력산업 여건

- 풍력산업 육성을 위한 최적의 입지여건 보유
  - 풍부한 바람(육상 6~8㎜, 해상 7~9㎜s), 낮은 수심(5~20m이내), 태풍. 지진영향 미미
- 국내 최대 풍력발전 공급가능 잠재량 전국의 50% 보유
  - 육상 0.9GW, 해상 9.4GW(해상은 전국 60%이상 보유)
- 풍력산업 전문인력 육성
  - 목포대학교 풍력관련 전문인력 양성('09 ~ )

#### 3-1-3 제주해상풍력

구	역	단지	개수(EA)	용량 (MW)	합계 (MW)	
		1단지	46	230	580	
1구역	역	2단지	40	200		
		3단지	30	150		
		1단지	26	130	460	
2구역	역	2단지	55	275		
		3단지	37	185		
3구역	വ	1단지	40	200	430	
	~ <del>~</del>	2단지	46	230		
4구역	2단지	52	260	400		
	` <del>\</del>	3단지	28	140	400	
합:	계		400	2,000		



#### 3-1-3 국내 해상풍력 잠재량

1. 국내 해상풍력발전의 이론적 잠재량 309GW

2. 지리적 조건을 고려한 잠재량 62GW

3. 현재의 기술수준 고려한 잠재량 31GW

2014년 현재 전국에서 개발되고 있는 해상풍력 부지는 서남해, 제주도 등 총 12.5GW 규모

한국풍력산업협회

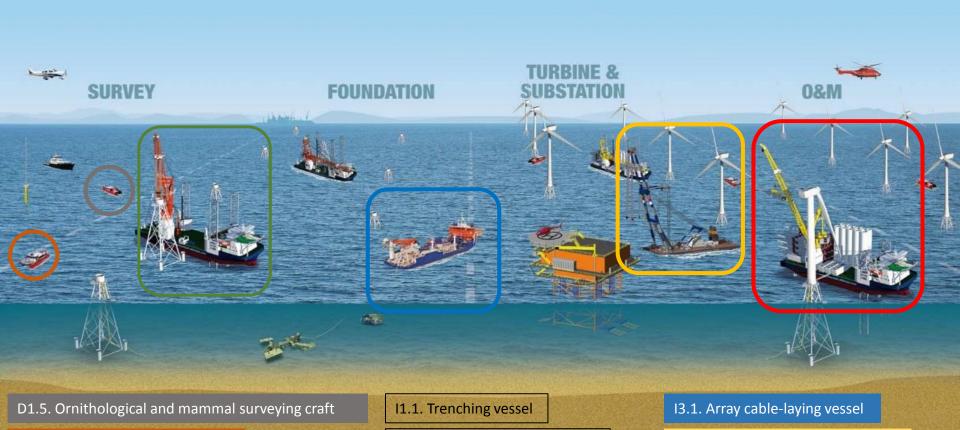
## Part 4. 해상풍력과 설치선박

D4.2. Geophysical survey vessels

D4.4. Geotechnical survey vessels

해상풍력기 설치를 위한 설치선박의 종류

영국 The Crown Estate 자료



I1.2. Export cable-laying vessel

12.1. Foundation installation vessel

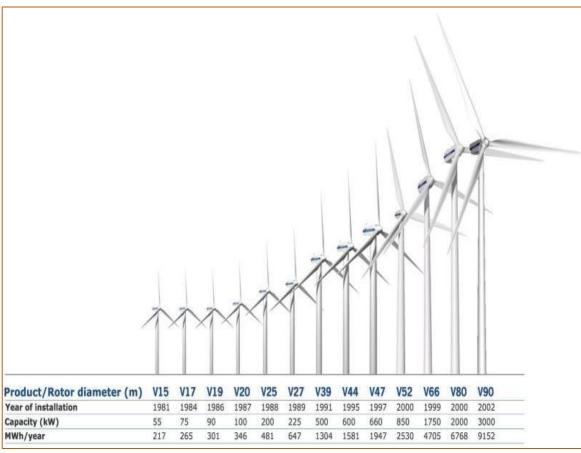
IREH Engineering co. ltd.

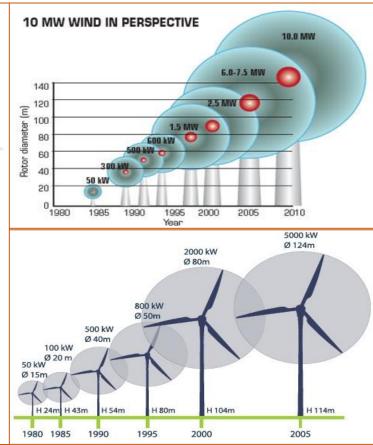
15.1. Substation installation vessel

O2.2. Technician and equipment transfer

17.1. Turbine installation vessel

#### 4-2-1 해상풍력Turbine의 대형화





- 블레이드 고도가 높아질수록 양질의 바람으로 발전 가능
- 2010년 이후 세계 해상풍력 개발계획과 기술 발전에 의한 Turbine 크기 대형화 추세
- 5MW → 7MW → 10MW → 20MW Wind Turbine 수요증대

## 시공비용의 경제성 문제

4-2-2 Trends of New WTIV

삼성중공업 자료참조

Item	3 <sup>rd</sup> Generation	4 <sup>th</sup> Generation	
Length of Vessel	About 100 m	130 ~ 160 m	
Water Depth	Shallow water (30 ~ 40m)	Deeper Water (50 ~ 70m)	
Jacking System	Hydraulic Cylinder	Electric Rack & Pinion	
Type of Leg	Tubular	Lattice	
Length of Leg	60 ~ 80 m	Above 100 m	
Crane Capacity	600 ~ 800 ton	1,200 ~ 1,500 ton	
No. of Storage	4~ 6 WTGs	10 ~ 12 WTGs	
Propulsion System	None	DP-2	

## 4-3-1 해상풍력 Turbine의 대형화에 따른 장비의 변화

		Reference wind turbine 5 MW	Extrapolated turbine 10 MW	Extrapolated virtual turbine 20 MW
Rating	MW	5.00	10.00	20.00
Wind regime		IEC class 1B <sup>2</sup>	IEC class 1B	IEC class 1B
No of blades		3	3	3
Rotor orientation		Upwind	Upwind	Upwind
Control		Variable speed, control pitch	Variable speed, control pitch	Variable speed, control pitch
Rotor diameter	М	126	178	252
Hub height	М	90	116	153
Max. rotor speed	Rpm	12	9	6
Rotor mass	Tones	122	305	770
Tower top mass	Tones	320	760	880
Tower mass	Tones	347	983	2,780
Theoretical electricity production	GWh	369	774	1,626
Total Weight o	of Tower	789 t	2,048 t	4,430 t

#### 4-3-1 Generation of Wind Turbine Installation Vessels

삼성중공업+The Crown Estate 자료참조

#### Wind Turbine의 구조



#### 1st Generation : Crane Barge



- No Jack up & Propulsion
- Operation in Mild sea

#### 3rd Generation : Self Propulsion WTIV



- Jacking System with propulsion
- Operation in Coastal Sea

#### 2nd Generation: Jack-up Barge



- Jacking System without propulsion
- Operation in Coastal Sea

#### 4th Generation WTIV

#### What is the next Generation WTIV?

- > Jacking System with propulsion
- ➤ Operation in Deeper water
- ➤ More Payload and Crane

#### 4-3-2 WIV의 새로운 Type

삼성중공업 자료참조

#### **RWEI WTIV (DSME)**

. Length x Breadth : 100 x 40m

. Water Depth: 45m

. Jacking System : Hydraulic

. Crane : 1,000 ton . 5MW WTGs : 3~4EA



#### SPO WTIV (Samsung)

. Length x Breadth : 160.9 x 49m

. Water Depth: 60m

. Jacking System :Ele. R & P

. Crane: 1,200 ton . 3.6MW WTGs: 12EA



#### Seafox 5 WTIV (Keppel)

. Length x Breadth : 151 x 50m

. Water Depth: 60~65m

. Jacking System : Ele. R & P

. Crane: 1,200 ton . 3.6MW WTGs: 8EA



#### **HGO WTIV (Christ)**

. Length x Breadth : 147 x 42m

. Water Depth: 50m

. Jacking System : Ele. R & P

. Crane: 1,500 ton

. 3.6MW WTGs : 10~12EA



IREH Engineering co. ltd.

#### 4-3-3 PACIFIC ORCA(삼성중공업)





3.6MW급 발전기 12기 운반 / 2010년 7월에 수주 / 길이 161m, 폭 49m, 높이 10.4m 최대 수심 60m 해상에서 풍력발전기를 설치, 6개의 잭업 레그(jack-up Leg) 해수면 위로 최고 17m까지 부양한 뒤, 선체에 장착된 1,200톤급 크레인으로 발전기 타워와 발전실, 날개 등 설치

IREH Engineering co. ltd.

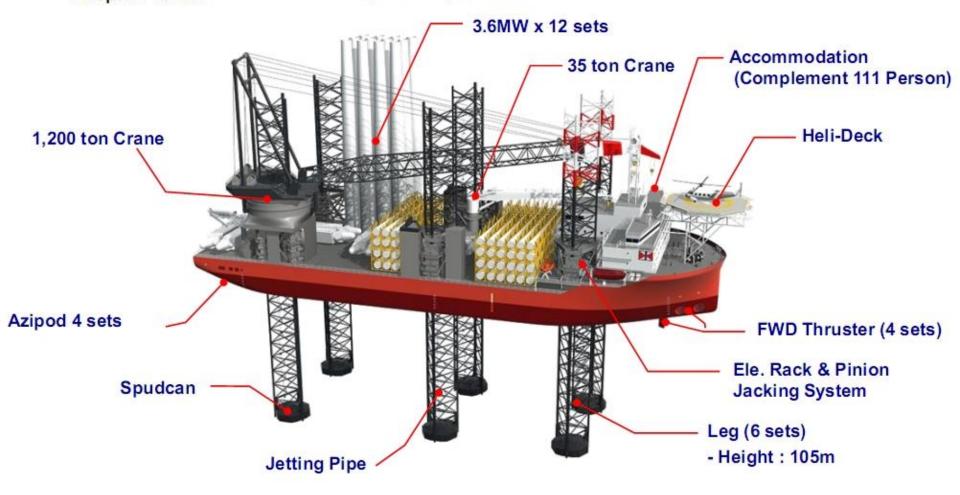
#### 4-3-3 PACIFIC ORCA(삼성중공업)

삼성중공업 자료참조

. Length : 160.9m . Operating Water Depth : Max. 60m

. Breadth : 49.0m . Ship speed : 13 knots (DP-2)

. Depth: 10.4m . Payload: 8,400 ton



#### 4-3-4 해상풍력발전기 설치 - 삼성 ORCA

삼성중공업 자료참조

Loading at Harbor



Transit to Wind Farm



Jack-up



**Installation Wind Turbine** 





Return to Harbor



#### 4-3-5 EU (핀란드, 독일 Consortium)의 신개념 설치선박 개념도



- 800톤 이상 크레인 적용
  - → 고가 크레인 (2기) 설치
  - → 선박 가격 상승 (약 3억불)
- 선박 Dock 구조
  - → 설치선 / 운반선 분리 운용으로 운용 효율 증가
  - → 뻘 / 연약지반에서 운용불가 (서해안 운용 불가)

#### 4-4-1 Crane 과 Jack-up 선박의 문제점

- 크레인 운용 안정성 문제 발생
  - → 바람 영향에 민감하여 안전사고 위험 증가
- 크레인 운용 효율 저하
  - → 크레인이 대형일수록 운용 효율은 낮아짐
- 크레인 선박 설치 기술적 문제 발생
  - → 크레인의 선박 설치용량 한계 봉착

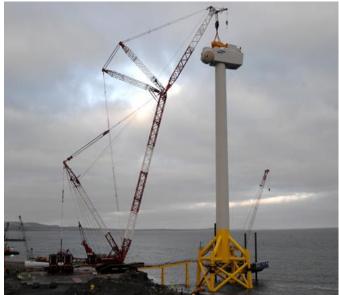


안전성/운용효율/기술적 문제로 크레인 용량 증대는 비현실적

- 선박 크레인 용량 증가 시 문제점
  - → 선박 비용의 대폭 상승
- 해저 환경에 따른 Risk
  - → 해저 지형에 따라 선행작업 필수, 뻘 / 연암 지역에서 작업 제한
- 시공비용 절감 정책에 역행
  - → 선박 가격: 3억불 초과 (고가의 크레인, DP, Jacking System)



3MW 이상 Wind Turbine 작업 시 경제성 없음





IREH Engineering co. ltd.

Part 5. 신개념 설치선박: IREH - 2000

#### 5-1-1 신개념 WIV의 개발

- 1. 파도
- 2. 바람
- 과다한 지원용 선박
   (최대 7척)



- 1. 사업기간 연장
- 2. 안전사고 위험
- 3. Nacelle or Blade파손위험
- 4. WIV용선료 증가 (1일 20만~50만 유로)



원가상승으로 사업성 악화

## 신개념의 설치선박 필요

Safety Speedy

Efficiency

&

**Economical** 

## NO CRANE, NO JACK-UP

**IREH - 2000** 

## 5-1-2 신개념 WIV IREH-2000 전경

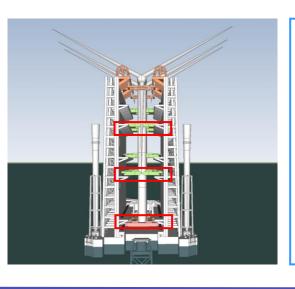


#### 5-2-1 New Paradigm Lifting System



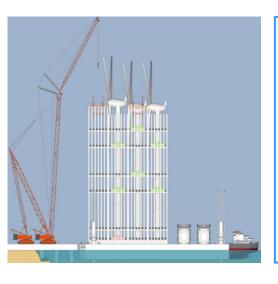
- 신개념의 Lifting system
  - 유압 Lifting System: 4기
  - Lifting 용량: 4000 ton
- 안전하고 빠른 작업시간 → 설치비용 30% 절감
- 풍력발전기 A/S 가능 (기존 Crane : 터빈 A/S 불가)
- Wind Turbine Lifting System (Patent)

#### 5-2-2 고정 판넬



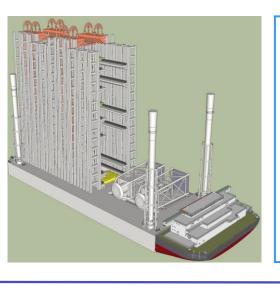
- 수용용량 : 타워 직경 10m
- 주요 기능 타워 고정
  - 타워 운반/이동
  - 터빈 방향조정
- 장점 선박 이동시 터빈 고정
  - 설치시 타워 위치 조정
  - 터빈 이동 Algorithm
- Wind Turbine Fixing Panels (Patent)

#### 5-2-3 안전한 Wind Turbine 조립



- 안벽에 작업선 정박
- 안벽 크레인 이용 조립
  - 타워 1, 2, 3, 4 조립
  - Nacelle 조립
  - Blade 조립
- 7MW 3기 조립/운반
- Wind Turbine Moving Algorithm (Patent)

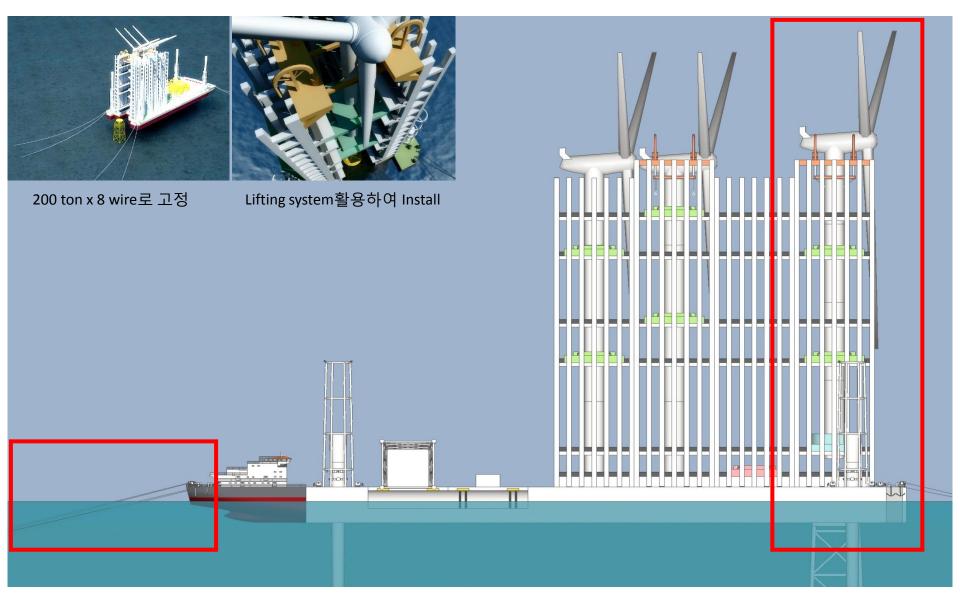
#### 5-2-4 Leg



- Leg 길이: 80m
- 주요 기능 해수 주입 및 배출 System
  - Leg 회전 System
  - Leg 이동 System
- 장점 안전성
  - 암반 및 뻘과 무관한 운용 환경
  - Jack Up 선 대비 건조비 저렴
- The Leg of the Wind Turbine Installation Vessel (Patent)

5-2 신개념 WIV: IREH-2000

#### 5-2-5 안전하고 빠른 Turbine Set의 Install



#### 5-2 신개념 WIV : IREH-2000

## 5-2-6 경쟁 WIV와의 비교 - 1





한국	구 분	EU
Leg Barge	선박 형태	Jack-Up Barge
유압 (4000 t)	<b>Lifting Sys</b>	Crane (800 T X 2)
암반 / 뻘	작업 환경	암반
1억불 (max)	선박 가격	3억불
<b>↓ 30%</b> (Jack-Up 대비)	시공 가격	-

F 2 C	74 74	VA/TV/OLOI	ш	2
5-2-6	경쟁	WIV와의	미╨	- 2

Item	EU 3 <sup>rd</sup> Generation	EU 4 <sup>th</sup> Generation	IREH-2000	
Length of Vessel	About 100 m	130 ~ 160 m	200m	
Water Denth	Shallow water	Deeper Water	Deeper Water	
Water Depth	(30 ~ 40m)	(50 ~ 70m)	(50 ~ 70m)	
Jacking System	Hydraulic Cylinder	Electric Rack & Pinion	No Jack-up	
Type of Leg	Lattice	Lattice	Tubular	
Length of Leg	60 ~ 80 m	Above 100 m	Above 80m	
Crane Capacity	600 ~ 800 ton	1,200 ~ 1,500 ton	No Crane	
Lifting System	None	None	4,000ton	
No. of Storage	4~ 6 WTGs	10 ~ 12 WTGs	7MW 3WTGs	
Accommodation	100 persons	100 persons	50 persons	
Propulsion System	DP-2	DP-2	None	
Cost	<300 M\$	>300 M\$	<100 M\$	
IREH Engineering co. It.				

#### 5-2-8 IREH-2000을 이용한 풍력발전기의 설치

Loading at Harbor



Transit to Wind Farm





**Installation Wind Turbine** 





Return to Harbor



#### 이레엔지니어링

- ➤ 설립목적 : 새로운 형태의 해상풍력설치선박(WIV : Wind turbine Installation Vessel)의 개발과 해상Plant 사업등의 추진을 목적으로 2013년에 설립한 OSS(offshore Service & Solution)관련 전문Engineering회사
- ➤ 주요업무: 해상 풍력발전기 Sub Structure 및 설치용 작업선 엔지니어링 및 컨설팅 해상 풍력발전기 및 설비 설치 방법 엔지니어링 및 컨설팅 해상 풍력발전기 Sub Structure 시공용 작업선 엔지니어링 및 컨설팅 해상 Dobby 양성

#### ➢ WIV관련 주요업무 추진내용 및 향후 일정

2014. 01. 해상풍력발전기 3기 조립/운반/설치용 선박 기본설계 완료

2014. 03. 한라풍력㈜와 제주 해상풍력발전단지 (100MW) 구축을 위한 MOU 체결

2014. 04. 이탈리아 트레비사 선박 구입의사 접수

2014. 05. 해외 FUND사 (Castlepines Equity)초청 사업설명회

2014. 06. Castlepines Equity Japan Asia 와 5억\$이하 투자 MOU 체결 및 LOI발급

2014. 06 이레-2000 공개 (풍력의 날)

2014. 09. 독일 세계풍력 FORUM참가 Ireh WIV 소개

2014. 09. 해상풍력설치 시공사인 한양과 SPC설립등 WIV사업 협력 협의

2014. 09. Ireh-2000 기본설계완료

2014. 12. 선박제작 인증 및 Feasibility Study 진행

2014. 12. SPC설립 후 Castlepines Equity 본부와 MOU체결 및 PF준비

## 6.1 지적 재산권 현황

## \* 이레엔지니어링㈜

- 1. 해상풍력발전기 설치용 작업선 외 13건 출원
- 2. 2014.12.18일 현재 국내 8건 등록되어있으며 해외 PCT 6건 출원됨.

# 감사 합니다

IREH ENGINEERING