

2015. 6

# 서남해 해상풍력 실증단지 개발사업 사업설명회자료



한국해상풍력(주)  
Korea Offshore Wind Power

# 목차



해상풍력 개요



실증단지 사업개요



주요 추진 현황



주요 추진 계획



지역상생 및 지역경제 활성화 방안



서남해 해상풍력 산업-관광 연계도

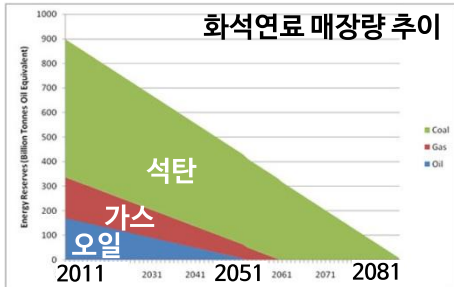


한국해상풍력(주)  
Korea Offshore Wind Power

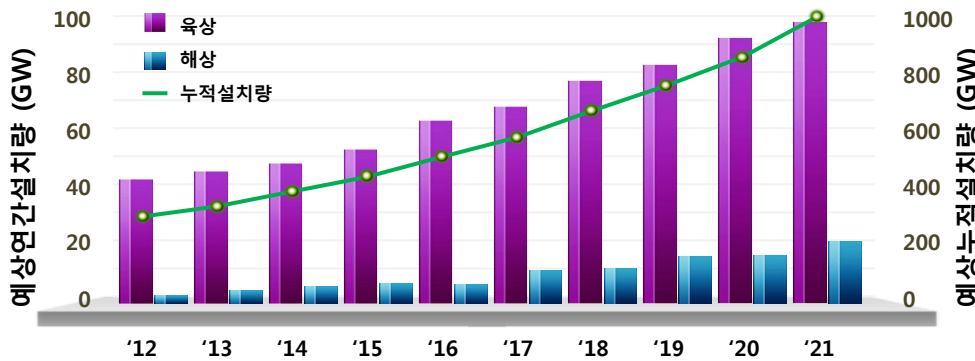
# I. 해상풍력 개요

## 1. 추진배경

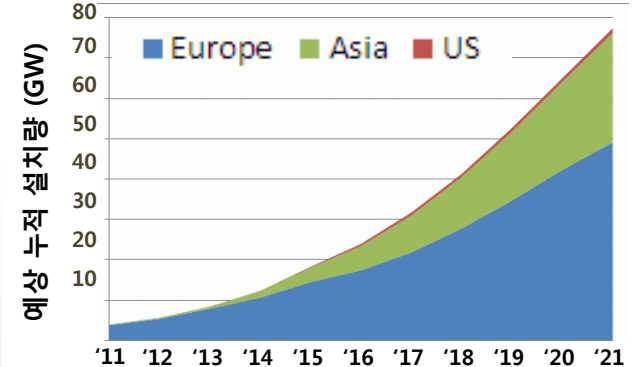
화석연료 고갈, 일본원전 사고, 지구온난화에 따른 신재생에너지 관심이 고조되고 있습니다.



세계는 해상풍력산업을 신재생에너지분야 미래 먹거리 산업으로 육성하는 추세입니다.



〈 세계 예상 연간 및 누적 설치량 (~2021) 〉

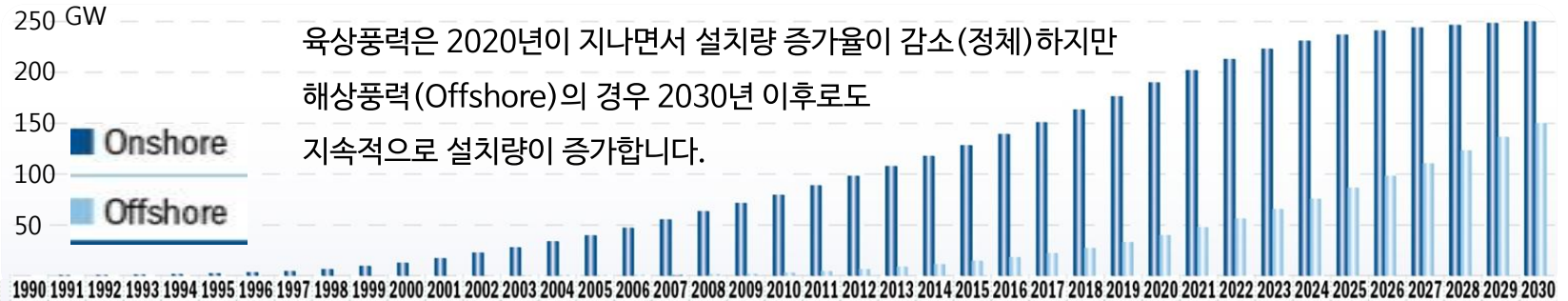


〈 주요 대륙별 누적 설치량 비교(~2021) 〉

# I. 해상풍력 개요

## 1. 추진배경

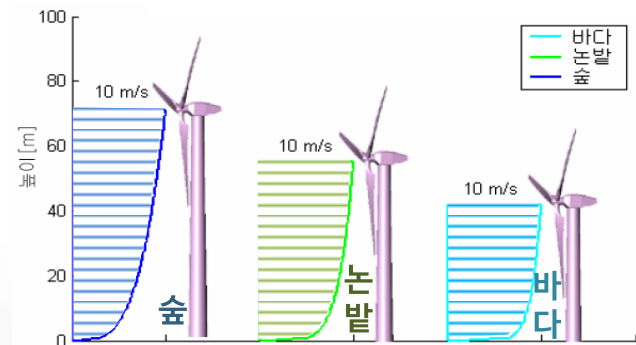
- 육상풍력 설치장소 및 설치용량의 한계에 봉착함에 따라 해상풍력 개발이 필요합니다.



〈 EU 육상풍력과 해상풍력설비 누적 설치량 (~2030) 〉

### ❖ 장소에 따른 발전기 높이

- 바다의 경우 육지에 비해 낮은 위치에서 높은 전력을 생산할 수 있고, 먼바다로 갈수록 바람의 세기가 커져 대용량의 해상풍력발전기는 먼바다에 설치합니다.



국내 해상풍력산업의 글로벌 경쟁력 확보 필요

# I. 해상풍력 개요

## 2. 해상풍력의 특징

❶ 다른 연료를 필요로 하지 않으며, 친환경적인 발전원입니다.



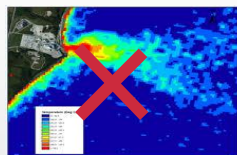
연료조달 위험 없음  
(실증단지건설로  
수입유연탄 111억원/년 절약)



기후변화 영향 없음  
(실증단지건설로 CO2 감축  
8.5만톤/년 효과)



공기 오염 없음



온배수 영향 없음

Comparing the Environmental Impacts of Power Generation

| 항 목      | Biomass  | Coal  | Nuclear  | Natural Gas  | Solar  | Wind  | 해상풍력 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 연료수급 위험성 | Moderate                                                                                  | High                                                                                    | High                                                                                        | Moderate                                                                                        | Low                                                                                       | Low                                                                                      | Low  |
| 기후변화 영향  | Moderate                                                                                  | High                                                                                    | Low                                                                                         | High                                                                                            | Low                                                                                       | Low                                                                                      | Low  |
| 대기 오염    | Moderate                                                                                  | High                                                                                    | Low                                                                                         | Moderate                                                                                        | Low                                                                                       | Low                                                                                      | Low  |
| 토양 오염    | Moderate                                                                                  | High                                                                                    | High                                                                                        | Moderate                                                                                        | Moderate                                                                                  | Moderate                                                                                 | Low  |
| 수질 오염    | Moderate                                                                                  | High                                                                                    | High                                                                                        | High                                                                                            | Low                                                                                       | Low                                                                                      | Low  |
| 소음, 경관영향 | Moderate                                                                                  | Moderate                                                                                | High                                                                                        | Moderate                                                                                        | Low                                                                                       | Moderate                                                                                 | Low  |

“The Hidden Costs of Electricity: Comparing the Hidden Costs of Power Generation Fuels”  
by Synapse Energy Economics, Inc. 19 Sept. 2012

# I. 해상풍력 개요

## 2. 해상풍력의 특징

### ◎ 대규모 발전단지 조성이 가능합니다.

우리나라처럼 국토가 비좁은 국가에서 더 이상의 육상풍력 설치부지는 한계가 있습니다.  
이에 비해 해상풍력은 육상에 비해 부지확보가 양호하고 대규모 풍력단지 조성이 가능하다.



영국 London Array (630MW) 해상풍력단지 전경



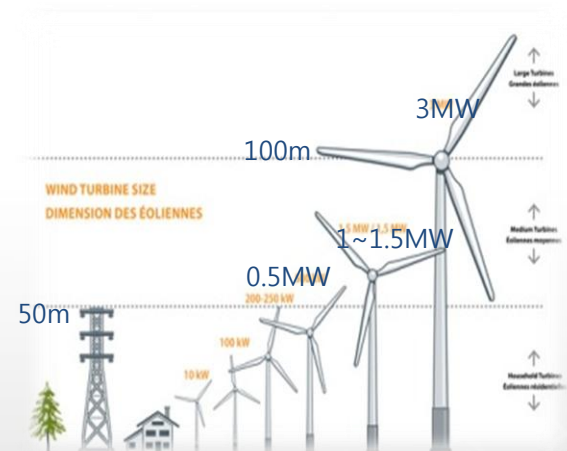
영국 Grater Gabbard (504MW) 해상풍력단지 전경

### ◎ 소음 및 시각적 위압감을 해소할 수 있습니다.

해상풍력발전의 경우 해안과 10km 이상 떨어져 있기 때문에  
기기의 대용량화가 가능하며, 소음 및 시각적 위압감을 동시에 해결할 수 있습니다.



10km 떨어진 방파제에서의 전경 예시



# I. 해상풍력 개요

## 2. 해상풍력의 특징

### ◎ 관광상품으로서 부가가치를 창출할 수 있습니다.

실제 해외에서는 해상에 설치된 풍력발전단지의 뛰어난 경관으로 인해 한적한 시골마을이 수많은 관광객을 유치하여 관광 부가가치를 창출합니다.



미국 Cape Wind Farm 을  
지나는 유람선



덴마크 middelgrunden  
풍력단지의 관광객



독일 North Sea 해상풍력단지를 둘러보는 컨퍼런스 참석자와 관광 코스



### ◎ 지역사회 경제활성화에 기여합니다.

해상풍력 제작, 건설, 운영과 연계된 산업이 유치되어 고용창출, 정부의 발전소 주변지역 지원사업 및 기업체의 사회적 기업활동, 레저 및 관광이 연계되어 지역사회의 경제가 활성화 됩니다.



- 그레이터 가바드 해상풍력단지
- 영국 Suffolk 해안에서 23km 위치
- 총 용량 504MW로 지역에서 100명을  
순수 운영요원으로 고용

#### ● 독일 브레머하벤시

- BARD 해상풍력(400MW) 지원도시
- 당초, 선박산업과 미군부대로  
번성하였으나, 1990년대부터  
경기후퇴 및 미군철수로 슬럼화되었다가
- 2011년 부터 주변해역 해상풍력  
건설로 지역발전이 급진전되었습니다.

2008년



2012년



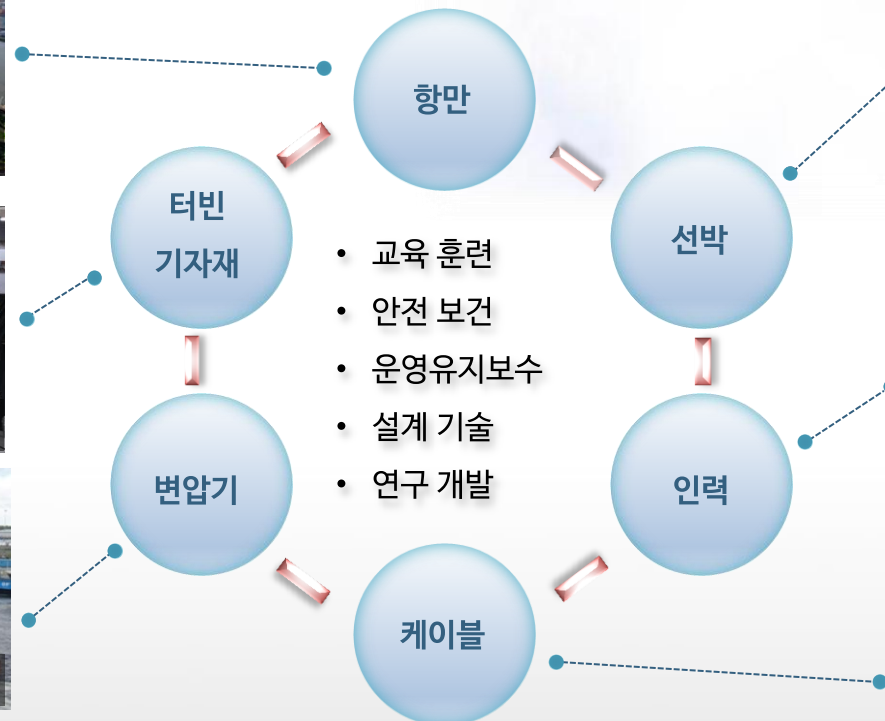
# I. 해상풍력 개요

## 2. 해상풍력의 특징

### ● 국가 및 지역사회 산업 육성 및 전문인력 양성에 기여합니다.

해상풍력 설치 및 운영을 위한 기반조성을 위하여는 수많은 분야의 기술개발과 전문인력 양성이 필요하며, 해외사례의 경우, 해상풍력 발전단지 인접지역의 산업체, 연구단지 및 교육기관이 해상풍력산업발전에 큰 역할을 하고 있습니다.

#### 〈 해상풍력산업 공급망 〉



# I. 해상풍력 개요

## 2. 해상풍력의 특징

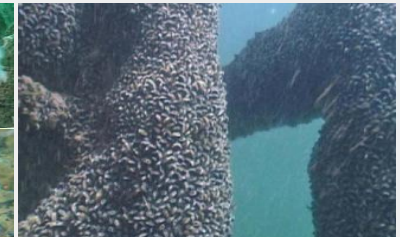
◎ 해상풍력 건설 전·후의 모니터링 결과 어족자원이 증가하는 것으로 나타납니다.

### ❖ 덴마크 Horn Rev 및 Nysted 해상풍력단지

- 공사전·중, 운영시 모니터링 실시(1999~2006)
- 환경에 미치는 영향은 거의 없습니다.
- 기초시설 주변 새로운 서식기반의 출현으로 저서생물 생물량 및 다양성 증가현상이 나타납니다.



기초 세굴방지공의 어초기능



자켓구조물 부착생물

조력 및 해상풍력사업 환경영향평가방안 연구II, 해상풍력발전사업, 한국환경정책평가연구원, 2012

### ❖ 네덜란드 OWEZ 해상풍력단지

- 공사전 및 운영시 모니터링 실시(2003, 2007)
- 건설전·후 저서생물 및 어류상 특별한 변화양상 없음
- 특징적으로 넙치와 가자미류 등 저서성어류 및 부착 생물, 섭식생태 조성으로 생물 다양성 증가현상이 보여집니다.



풍력기 주변 어류상과 부착생물

조력 및 해상풍력사업 환경영향평가방안 연구II, 해상풍력발전사업, 한국환경정책평가연구원, 2012

● 기 운영중인 해상풍력발전단지의 건설 전·후 해양생태계 변화양상을 조사한 결과, 영향은 관찰되지 않았으며, 오히려 풍력터빈 기초 주변 착생기반 증가로 부착생물(패류) 및 섭식생태 조성으로 어류의 증가 현상이 관찰됩니다.

해상풍력기초부  
착생기반 형성



부착생물군집 형성  
(진주담치, 따개비 등)



부착생물 등 섭식생태  
조성으로 어류증가



해상풍력단지내  
생물 및 종다양성 증가

## Ⅱ. 실증단지 사업 개요

### 1. 서남해 해상풍력 개발사업 계획

- 금번 사업은 실증단계로서 해상풍력의 시험단지를 구축하고 핵심기술개발을 목표로 합니다.

금번 사업

실증단계

목 적 : 해상 Test Bed 구축  
핵심기술개발

면 적 : 7.5km<sup>2</sup>

수 심 : 10~11m

용 량 : 80MW

발전량 : 175GWh/년\*

사업기간 : 2018년도까지

사업주체 : 한국해상풍력

시험단계

목 적 : Track Record  
확보 Biz모델 개발

수 심 : 11~18m

용 량 : 400MW

발전량 : 1,096GWh/년

사업기간 : '18년~'20년  
(3년, 예정)

사업주체 : 한국해상풍력

- ❖ 위치선정조건 : 풍향, 수심, 연안이격거리, 전력계통 연계성, 단지 확장성 등

- ❖ 175GWh/년 : 약 5만 가구 전력공급량

확산단계

목 적 : 대규모단지개발사업운전

수 심 : 20~35m

용 량 : 2,000MW

발전량 : 5,219GWh/년

사업기간 : 2020년도 이후 (예정)

사업주체 : 민간기업 자율 참여



# Ⅱ. 실증단지 사업 개요

## 2. 서남해 해상풍력 개발 협약 체결

☉ 정부, 지자체, 관련기관에 의해 2011년 11월 11일 개발협약을 체결하였습니다.

2011. 11. 11

협약기관

산업통상자원부

전라북도

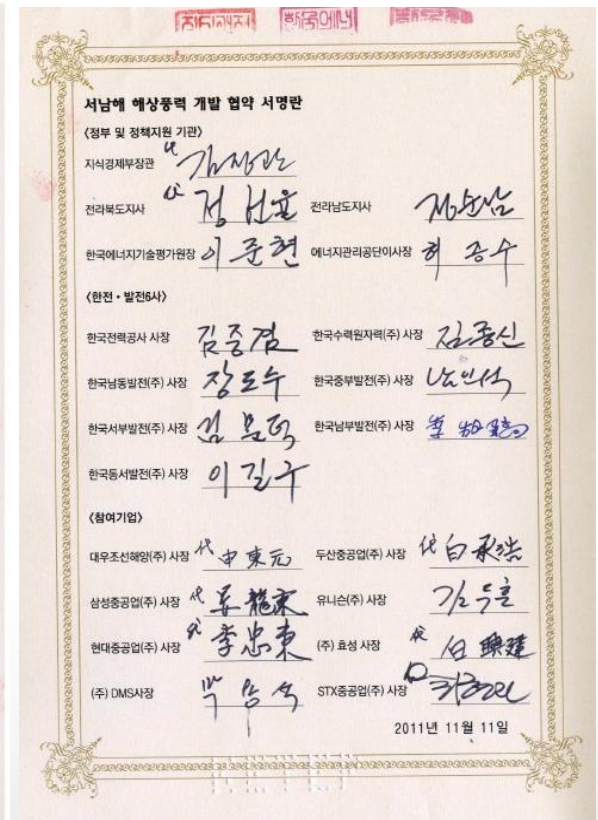
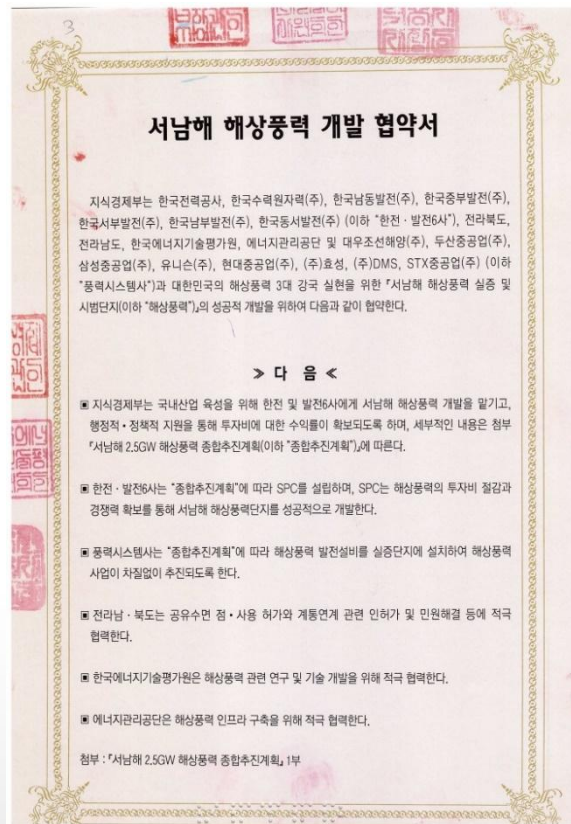
전라남도

한국에너지기술평가원

에너지관리공단

한전·발전6사

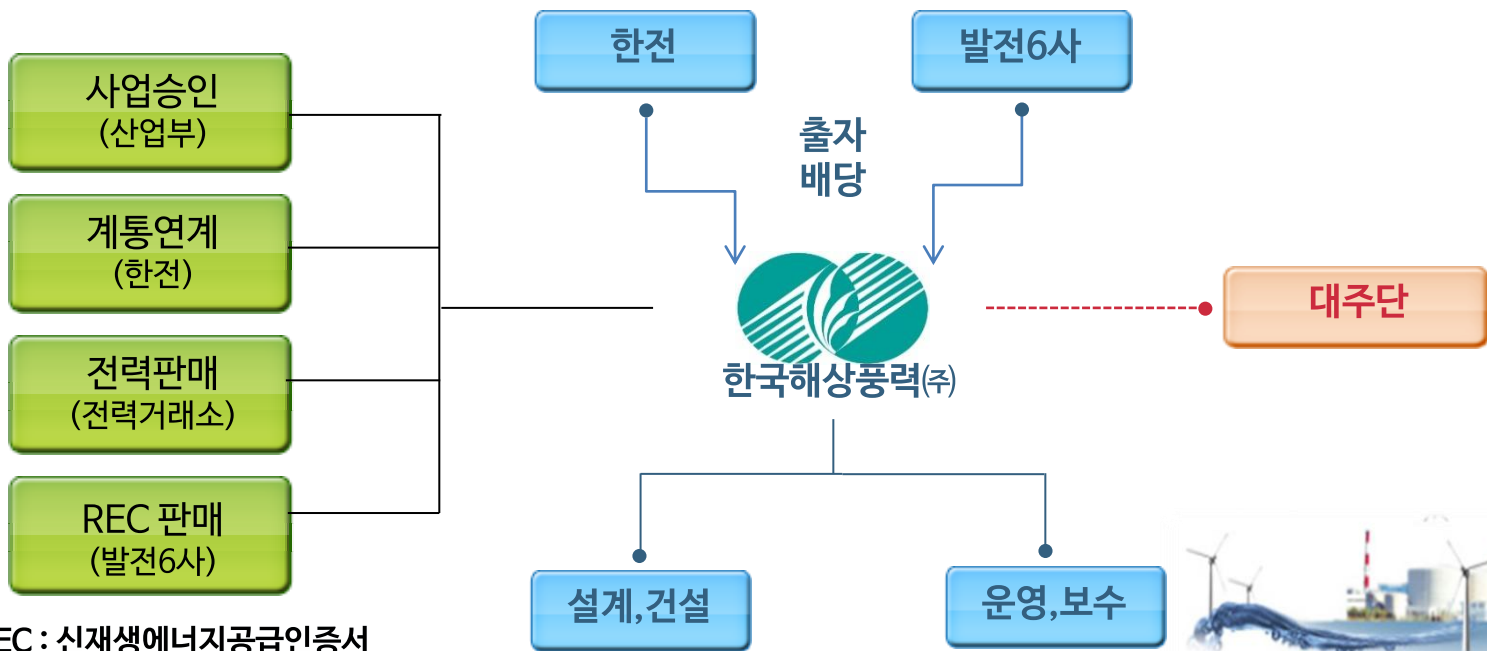
터빈제작사



## II. 실증단지 사업 개요

### 3. 실증단지 추진 구도

- 실증단지는 한전과 발전6사가 출자하여 한국해상풍력(주)를 설립하였습니다.



#### ❖ 출자사별 지분

| 출자사   | 한 전  | 한수원  | 남 동  | 중 부  | 서 부  | 남 부  | 동 서  | 합 계 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 지분(%) | 25.0 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 12.5 | 100 |

## Ⅱ. 실증단지 사업 개요

### 4. 실증단지 개요 및 위치

● 실증단지는 부안과 고창해안에 위치하며 2018년에 준공할 예정입니다.

- ❖ 목적 : 해상 Test Bed 구축 핵심기술 개발
- ❖ 용량 : 80MW 규모
- ❖ 사업기간 : 2018년도 까지
- ❖ 사업주체 : 한국해상풍력(주)

- 실증단지는 공급가능한 60MW 우선 설치,  
20MW(5MW급 4기) 추가설치가 가능합니다.



## II. 실증단지 사업 개요

### 5. 해상풍력단지 입지 선정

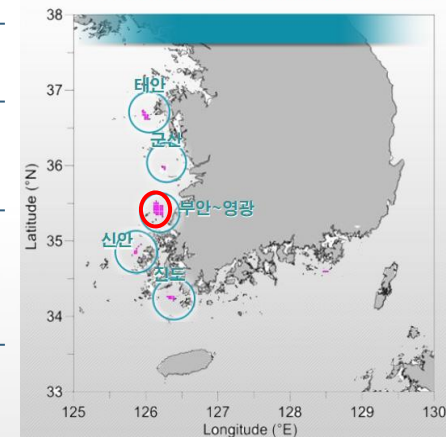
여러 입지 선정 기준을 검토한 결과 부안-영광해역이 최적지로 선정되었습니다.

| 항목       | 세부항목                     | 세부기준                                    | 선택입지                                  |
|----------|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 풍황       | 풍력자원                     | 바람등급(풍력밀도 및 평균풍속)<br>(풍력등급 20이하배제)      | 3등급<br>(6.8~7.5m/sec)                 |
|          | 태풍 및 풍기상                 | 태풍 발생빈도와 최대풍속                           | 양호 (대부분 잔잔한 해상)<br>기초구조물<br>설계조건으로 고려 |
| 해황       | 파랑(Wave)                 | 파향별 파고 및 주기                             |                                       |
|          | 조위차 및 조류속                | 평균조차, 최대조차, 조류속도                        |                                       |
|          | 수심 및 지질                  | 수심, 해저지질, 지반상태<br>(수심 5m 이하와 30m 이상 배제) | 현재 일반적인 적용지역<br>(5~20m)               |
| 환경<br>보호 | 지진                       | 지진활동도, 지진력                              | 양호                                    |
|          | 환경보호지역, 조류<br>이동경로 및 서식지 | 환경보호지역, 조류 이동경로 및 서<br>식지유무             | 양호 (해당지역 없음)                          |
| 입지<br>조건 | 항구/연안/<br>전력선이격거리        | 항구, 변전소 등으로부터의<br>이격거리                  | 환경, 사회적, 경제적 측면에<br>서<br>적합(10km)     |
| 기타       | 인근 해양이용현황                | 어장, 채사장, 군사시설, 항로,<br>국립공원유무            | 양호                                    |

| 가능지역 비교분석 |                 |           |                 |              |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|--------------|
| 지 역       | 바람등급<br>(Class) | 수심<br>(m) | 변전소<br>이격거리(km) | 단지규모<br>(MW) |
| 태안        | 3               | 15~<br>20 | 20              | 100 ↑        |
| 군산        | 3               | 15~<br>20 | 30              | 100 ↓        |
| 부안~<br>영광 | 3               | 15~<br>20 | 15              | 300 ↑        |
| 신안        | 3               | 15~<br>20 | 30              | 100 ↑        |
| 진도        | 3               | 15~<br>20 | 15              | 100 ↑        |

경제선 등에 한계  
발 추진

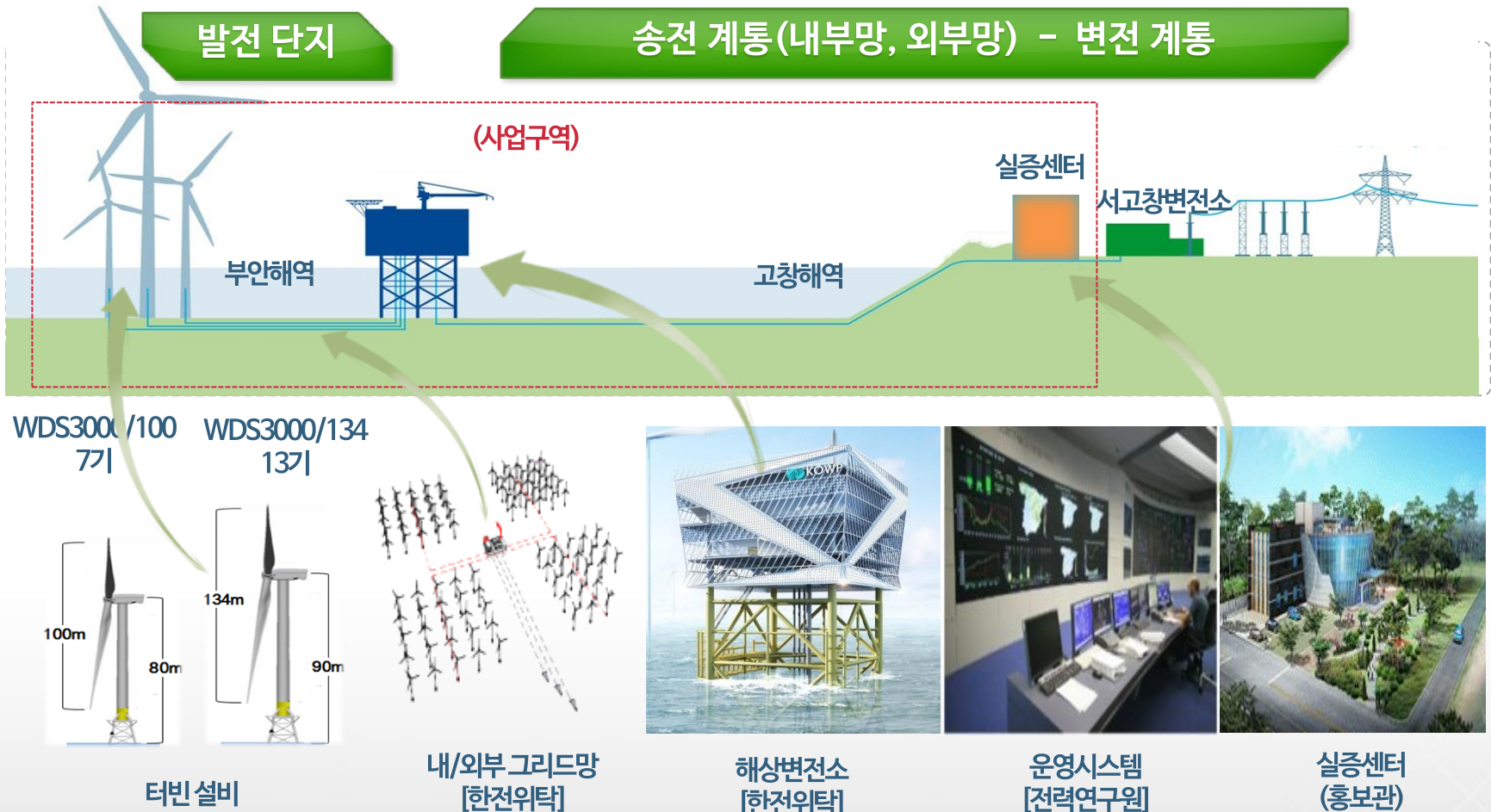
서남해안권 5개 우선개발 가능지역 선정



## II. 실증단지 사업 개요

### 6. 주요설비 설치계획

- 발전단지 - 내부망 - 해상변전소-외부망-실증센터를 통해 서고창변전소로 전력을 공급합니다.



### Ⅲ. 주요 추진 현황

#### 추진 경위

'10.11

▼ 서남해 2.5GW 해상풍력 추진 로드맵 발표(정부)

계 획

'11.11

▼ 서남해 2.5GW 해상풍력 개발협약 체결  
지식경제부, 전라남북도, 한전, 발전6사, 터빈제작사 등

'12.12

▼ 한국해상풍력(주) 창립

'15. 1

▼ 실증단지 개발사업 추진방안 의결 ('15.1, 이사회)

~  
현재

▼ 지역 주민대책위원회 구성 및 사업설명회

지 역

- 고창 주민대책위 구성 : '13. 4
- 부안 주민대책위 구성 : '14.11
- 주민대상 사업설명회 (14회),
- 지방행정기관 대상 사업설명회 (9회)
- 해상풍력 현장 견학 (6회),
- 지역봉사활동 및 지역행사 참석 (8회)
- 지역주민 및 지도층 면담 (30회)

'14. 6

~  
현재

▼ 해상풍력단지의 수산업공존방안 연구 참여 ('14.6, 산업부 발주)

연구용역

▼ 해상풍력 주변지역 지원제도 법률 개선 연구 착수 ('14.7, 산업부 발주)

### Ⅲ. 주요 추진 현황

#### 추진 경위

'13. 2  
~  
현재

##### ▼ 7개 인허가 협의 완료

- 전력수급기본계획 반영('13.2)
- 발전사업허가('13.7)
- 군 전파환경영향평가('13.11)
- 전기설비이용계약('14.1)
- 문화재지표조사('14.7)
- 해상교통안전진단('14.7)
- 사전 재해영향성검토('15.5)

※ '해상풍력 설치는 공유수면 점사용 대상임' 의견 수신(해수부→산업부, '14. 4)

##### ▼ 4개 인허가 협의 및 준비 중

- 시추조사 공유수면 점사용 협의 중 ('15.2~, 부안군)
- 해역이용협의('15.4, 해수부)
- 전원개발실시계획 승인 신청('15.6, 산업부)
- 공사계획인가 신청('15.12, 산업부)

인허가

'15. 5  
~ 6

##### ▼ 사업시행계획 공고 및 사업설명회 개최

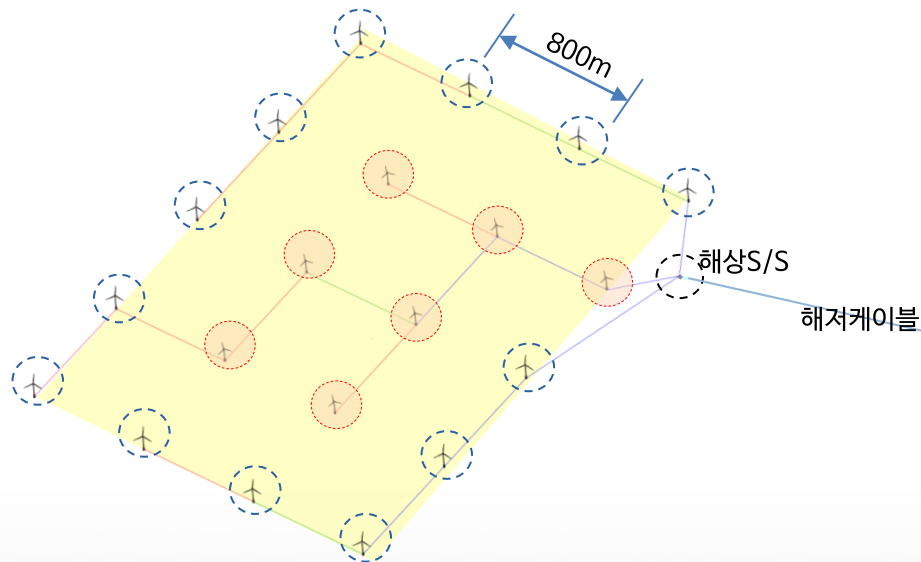
'15. 6

##### ▼ 전원개발실시계획 승인 신청 (예정)

# IV. 주요 추진 계획

## 1. 발전설비 배치 및 공정

- 터빈발전기는 두 가지 모델로 총 20기가 설치됩니다.
- 발전단지 둘레 전체면적 : 7.5km<sup>2</sup>
- 풍력터빈간 거리는 800m



실증센터  
착공

'16. 1

해상변전소,  
케이블 설치

'16. 4 ~

터빈발전기  
설치

'16. 9 ~

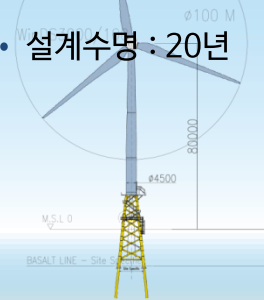
준공

'18. 12

### ❖ 풍력 터빈 주요 사양

#### ● : 터빈(두중 TC-II)

- 허브 높이 : 80m
- 로터 직경 : 100m
- 중 량 : 354톤
- 이용률 : 27%
- 설계수명 : 20년



#### ○ : 터빈(두중 TC-S)

- 허브 높이 : 90m
- 로터 직경 : 134m
- 중 량 : 448톤
- 이용률 : 38%
- 설계수명 : 20년
- 탄소섬유 블레이드

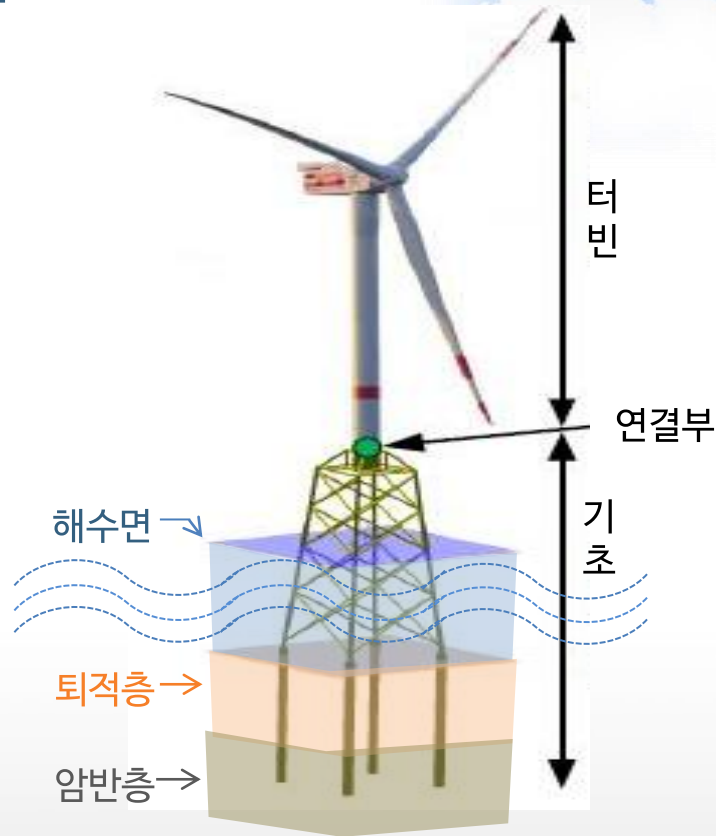


# IV. 주요 추진 계획

## 2. 터빈 발전기 구성

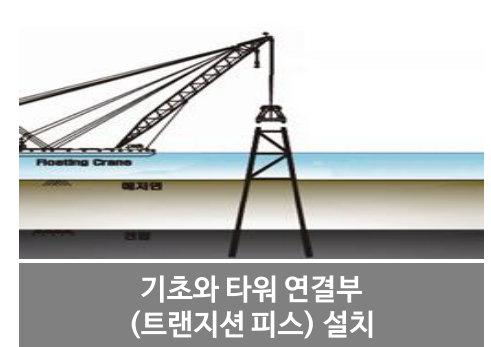
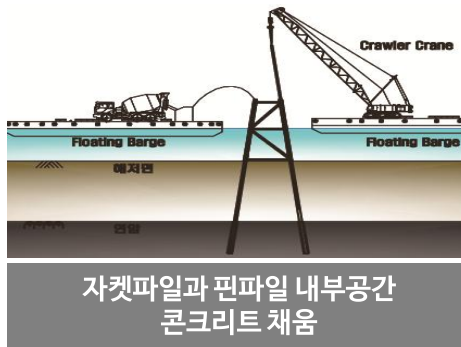
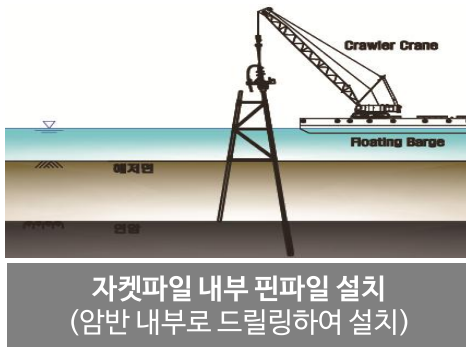
- 터빈 - 연결부 - 기초로 구성되며, 자켓식 기초 구조물은 해수유동에 영향이 거의 없고, 물고기들의 서식처로도 활용됩니다.

### ❖ 터빈 기초

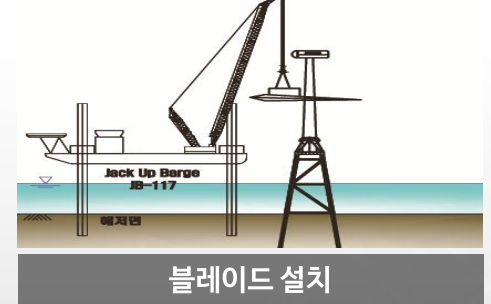


# IV. 주요 추진 계획

## 3. 터빈 설치 공정



\* 파일항타작업은 암반 표면까지이고 암반 내부로는 드릴링 작업을 하여 큰 소음이 발생하지 않습니다.



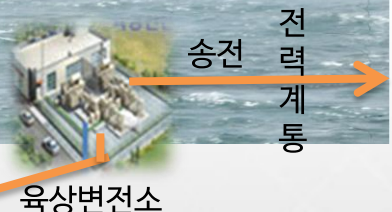
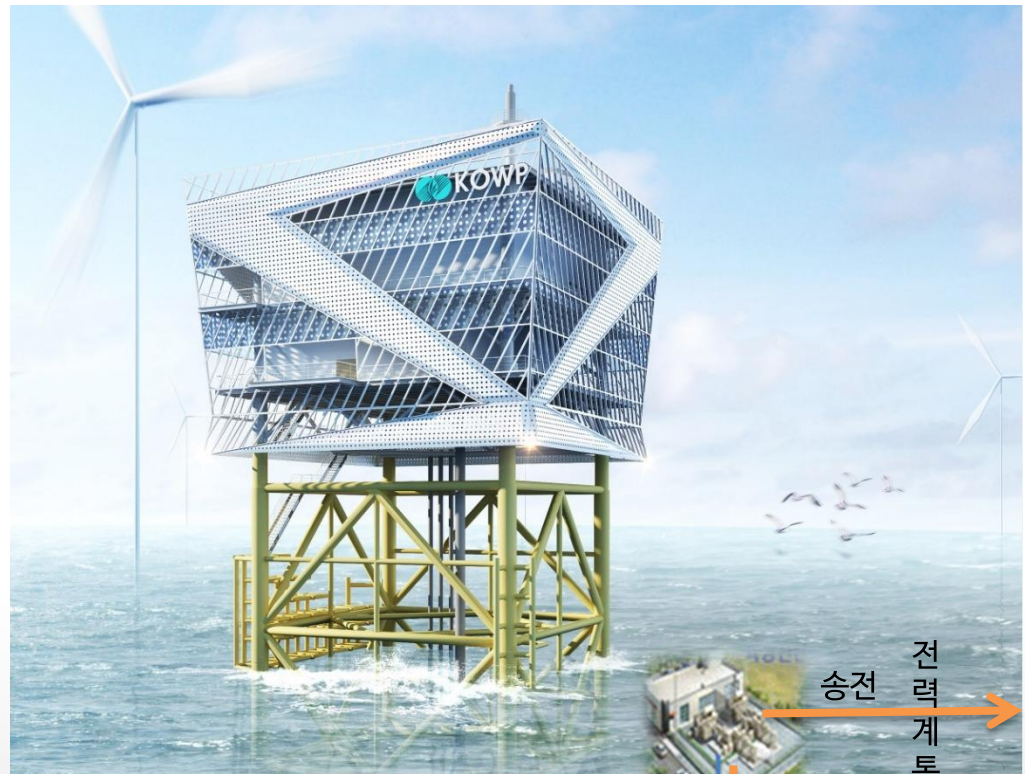
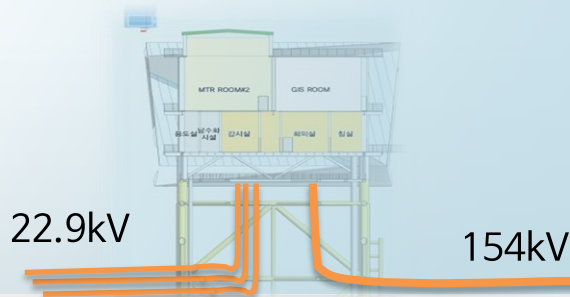
# IV. 주요 추진 계획

## 4. 해상변전소 구성

- 해상변전소는 터빈발전기 20기에서 생산된 전력을 경제적으로 육상까지 보내기 위해 전압을 22.9KV에서 154kV로 승압하기 위하여 설치되며, 미관과 안전을 고려하여 디자인 되었습니다.

### ❖ 해상변전소

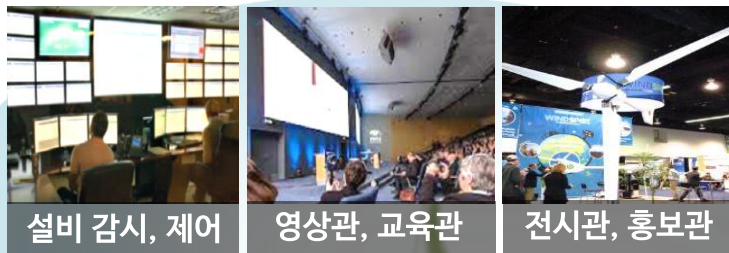
- ❖ 제원: 80MVA, 22.9kV/154kV, AC변전소
- ❖ 층별 주요 구성
  - Roof 층 : Crane, 등명기
  - Main 층 : 변압기, 개폐장치
  - Celar 층 : 숙박, 회의실
  - Access 층 : 케이블 인입, 항로표지설비



# IV. 주요 추진 계획

## 5. 실증센터 구성

- 실증센터는 발전단지와 케이블을 포함한 모든 설비를 감시 제어하며 지역의 해상풍력 홍보관 역할을 할 것입니다.



### ❖ 실증센터

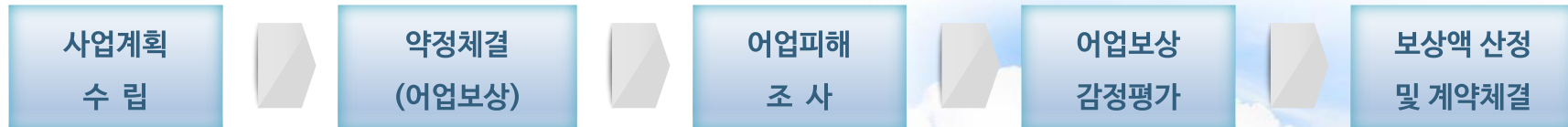
- ❖ 신축위치 : 고창군 상하면 한전 고창전력시험센터 내
- ❖ 신축규모 : 철골조 지상 3층
- ❖ 주요 용도 : 해상풍력 통합감시, 설비제어, 홍보
- \* 주요 홍보시설 : 영상관, 전시실, 옥상 전망대



# V. 지역상생을 위한 노력

## 1. 어업손실보상 추진

- ❖ 보상추진 절차 : 전문기관의 어업피해조사와 양측이 추천한 감정평가사를 통하여 보상이 진행됩니다.



- ❖ 어업손실보상 대상 : 수산업법상 면허, 허가 어업자
- ❖ 관련법 : 수산업법, 토지보상법

## 2. 고용 창출 증대

- ❖ 풍력관련 기업 유치 : 터빈, 블레이드, 타워 제조업체 등
- ❖ 인력 채용 : 유지보수 운영인력 채용시 지역출신 위주 고용

\* 고용효과 : 실증, 시범단지 건설 단계 약 3,500명(평균5~7명/MW), 운영 단계 약 250명(평균0.25~0.5명/MW)  
(New York Power Authority ([www.nypa.gov](http://www.nypa.gov)) 및 International Renewable energy agency ([www.irena.org](http://www.irena.org)) 인용)



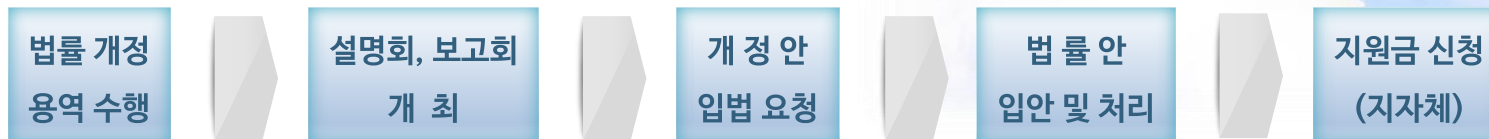
# V. 지역상생을 위한 노력

## 3. 해상풍력단지 주변지역 지원법률 개정

### ❖ 발전소 주변지역 지원에 관한 법률

- 현 행 : 지원대상이 발전기로 부터 5Km 이내 육지 및 섬으로 한정됨
- 문제점 : 해상풍력단지는 육지 및 섬으로 부터 약 10Km 떨어져 위치함

### ❖ 법률 개정 용역 수행 : 법제연구원 ('14. 7 ~ 진행 중)



🌀 발전소 주변지역 지원금을 주민복지 및 소득증대사업에 활용됩니다. (\* 현행 법률개정 적용시)

| 구분   | 실증(60MW)          | 시범(400MW)          | 계                  |
|------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 특별지원 | 65억원              | 316억원              | 381억원              |
| 기본지원 | 0.3억원/년 (6억원/20년) | 1.1억원/년 (22억원/20년) | 1.4억원/년 (28억원/20년) |

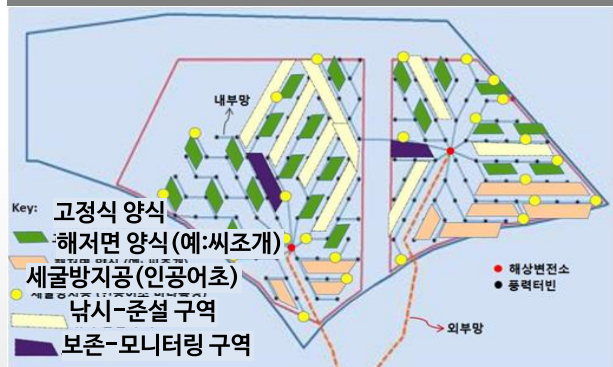
# V. 지역상생을 위한 노력

## 4. 해상풍력단지 수산업 공존 R&D 추진

- ❖ 용역명 : 해상풍력단지 해수공간을 활용한 산업융합설비 개발 및 실증연구
- ❖ 용역기간 및 예산 : '14. 6 ~ '17. 5 (3년간), 98억원
- ❖ 참여기관 : 한국해양과학기술원, 수산자원관리공단, 전북발전연구원, (주)웍스, 한전 전력연구원, 한해풍(주)
- ❖ 최종목표 : 공존, 친환경개발 → 해양단위면적당 총 편익 증가 → 국가적 이익



해상풍력단지 산업융합설비 개념도



해상풍력단지 내 양식장 조성 사례 (AWI, 독일)



# V. 지역상생을 위한 노력

## 5. 관광 및 레저산업 활성화

- 기존관광상품(바다낚시, 등산 등)과 해상풍력관련시설 접목 → 체험형, 유람형 관광테마파크가 개발됩니다.
- ❖ 유럽사례 : 해상풍력단지가 관광자원의 기능도 담당합니다.



기존상품 접목



풍력단지



해상변전소



해상낚시터



홍보관



## 6. 해상풍력 허브 역할

- 국내 해상풍력 허브 역할을 할 수 있습니다.  
→ 전문인력 교육시설 유치, 세미나, 워크샵, 수출상담, 전시회 개최
- 해상풍력산업 클러스터 구축에 기여합니다.  
\* 해상풍력 전용산업단지, O&M 종합지원센터,  
성능평가 및 인증기반 시설 구축



지원 항만



산업단지



연구단지

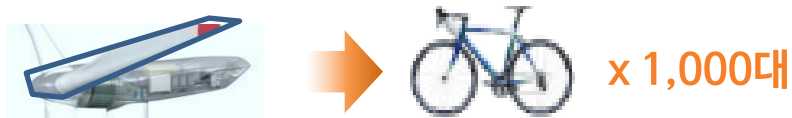


교육기관

## V. 지역상생을 위한 노력

### 7. 전북 탄소섬유 산업 활성화

- 풍력선진기업은 대용량 풍력터빈의 날개에 탄소섬유를 적용 중에 있습니다.
- 실증단지는 탄소섬유 약 120 만톤 사용될 예정입니다. (탄소섬유 자전거 4만대에 해당)



### 8. 지역사회 역할 충실

- 유지보수 관련 지역사업자 육성 및 지역향을 유지보수선박항으로 활용하겠습니다.
- 피해어민 대상 장학기금 조성하여 지원하겠습니다.
- 전력그룹사 직원 대상 지역관광상품과 특산물 홍보하여 적극 이용토록 하겠습니다.
- 해상풍력 건설 및 운영관련 인력양성센터 건립을 지원하겠습니다.
- 사택 임차 또는 건립하고 복지시설(체력단련실, 독서실 등)을 주민께 개방하겠습니다.
- 해상풍력단지 건설 및 운영인력 일정비율 이상 지역출신을 우선 채용하겠습니다.
- 기타 지역상생 및 경제활성화를 위한 방안을 모색하여 지역발전에 기여하겠습니다.

**한국해상풍력**이 지역발전을 선도하겠습니다.

# [참고] 서남해 해상풍력 산업 - 관광 연계도



지원항만



풍력터빈공장



풍력부품공장



인력양성센터



관광단지



해상풍력단지



해상풍력 유람선



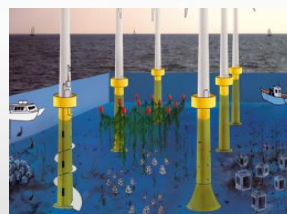
해상풍력홍보관



해상펜션



바다낚시터



해상풍력단지 해양목장



(대형)운영정비선박



(상시)운영정비선박



# “ 2025 Global Top 3 Offshore Wind Power ”



**서남해 해상풍력 개발사업**