

유니슨 IR

2021년 12월 | Investor Relations

목차

1. 회사소개

2. 산업동향

3. 사업현황

4. 기술현황

Disclaimer

본 IR은 유니슨에 대한 투자를 고려하는 잠재적 투자자들을 위해 기본적인 정보를 제공하는 목적으로 작성된 자료입니다. 본 IR은 일반적으로 공개된 자료와 유니슨 회사소개 자료로서 본 IR의 내용은 향후 진행 사항에 따라 수정, 혹은 변경될 수 있으며, 유니슨은 어떠한 경우에도 본 IR의 내용에 구속되지 아니합니다.

본 IR을 제공받은 투자자들은 투자 결정에 있어 유니슨에 의존하지 않고 독립적인 조사와 분석을 통해 투자결정을 내리게 되며, 본 IR에서 제공된 정보는 어떠한 계약 근거로써도 사용될 수 없습니다. 본 IR의 일부 혹은 전체가 고유의 목적 이외의 다른 용도를 위하여 사용될 수 없으며 유니슨의 사전 서면동의 없이 외부에 복사되거나 인용, 배포, 유통될 수 없습니다.

회사소개

- 개요
- 연혁
- 사천공장
- 주주현황
- 풍력사업 SPC 계열회사

개요

회사명	유니슨 주식회사
설립일	1984. 09. 24
대표이사	허화도
자본금	608억원 (2021.09)
임직원수	204명 (2021.12)
제품	풍력터빈, 풍력타워, 동기발전기
• 본사 / 공장	경상남도 사천시 사남면 해안산업로 513
• 서울 사무소	서울특별시 서초구 바우뒀로 178
• 대전 풍력연구소	대전광역시 유성구 가정북로 26-41
• 대전 서비스센터	대전광역시 유성구 가정북로 26-25

주요 계열사 및 관계사

회사명	지분율(%)	내용
원애피(주)	100	유니슨 Tower 국내외 영업 및 판매
의령풍력발전(주)	71	의령풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
영광백수풍력발전(주)	31.5	영광백수풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
울산풍력발전(주)	100	신규풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
(주)아이오	80	여수금성풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
정암풍력발전(주)	10	정암풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
육백산풍력발전(주)	100	신규풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
강릉풍력발전(주)	49	신규풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
오미산풍력발전(주)	43	신규풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
동강풍력발전(주)	100	신규풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC
구룡풍력발전(주)	49	신규풍력발전단지 개발 관리 및 운영 SPC

연혁

1984년부터 지금까지 대한민국 풍력시장을 개척해 온 유니슨의 발자취입니다.

1984년	09	법인 설립
1993년	11	한국거래소 코스닥시장 상장
2005년	04	영덕풍력발전단지 준공 (40MW)
2006년	10	강원풍력발전단지 준공 (98MW)
2008년	06	풍력전용 사천공장 본격 가동
2012년	06	도시바로 최대주주 변경
	12	2MW급 풍력시스템 개발 및 실증 국책과제 선정
2015년	05	영광백수풍력발전단지 준공 (40MW)
	12	4MW급 모듈식 드라이브 트레인 국책과제 선정
2018년	11	국내 최대 8MW급 해상풍력용 발전기 개발 국책과제 선정
2019년	01	영광풍력발전단지 준공 (79.6MW)
2020년	01	4.2MW급 해상풍력터빈 첫 수주 (MMB 프로젝트)
	08	최대주주 변경 도시바→(주)아네모이
2021년	08	4.3MW급 약수해상풍력터빈 수주
2021년	12	4.2MW급 해상풍력터빈 준공 (MMB 프로젝트)

사천공장

2008년초 경상남도 사천에 연면적 29만 평방미터에 달하는 대지에 풍력터빈, 풍력타워 공장을 조성하였습니다.

바지(Barge)를 접안 할 수 있는 해안에 위치한 입지로 운송 및 수출에 유리한 조건을 갖추고 있으며 Tower 150기 이상의 야적이 가능한 대규모 야적장을 보유하고 있습니다.



WTG 공장



Generator 공장



Tower 공장

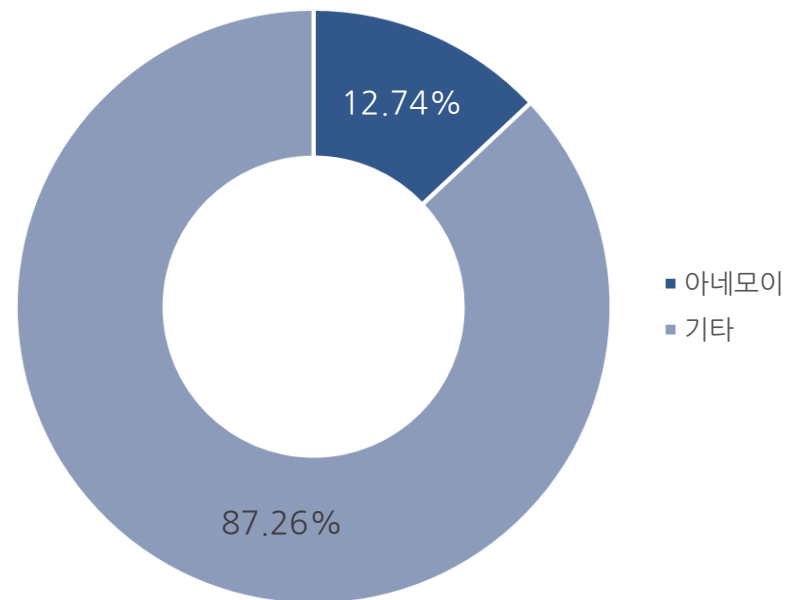


주주현황 (2021.09)

(주)아네모이 보유주식 15,510,023주
총 발행주식수 121,733,751주

2020 08.24 300억원 제14회 국내 사모 전환사채 발행

08.25 주식양수도에 따른 최대주주 변경 도시바 → (주)아네모이



최대주주 정보

명칭	출자자수(명)	최대주주 (최대 출자자)
(주)아네모이	1	비티에스제1호 사모투자합자회사, 지분 100%
		↓
비티에스제1호 사모투자합자회사	4	국민연금공단, 지분 70% 삼천리자산운용(주), 지분 5%

* (주)아네모이는 '삼천리자산운용'이 운용하는 경영참여형 사모펀드(PEF)인 'BTS'제1호 사모투자 합자회사'의 자회사임

풍력사업 SPC 계열회사

구분	의령풍력발전(주)	영광백수풍력발전(주)	울산풍력발전(주)	(주)아이오	정암풍력발전(주)	육백산풍력발전(주)	오미산풍력발전(주)	동강풍력발전(주)	구룡풍력발전(주)
설립일 (당사 출자 취득)	2013.12.24	2013.04.30	2015.07.09	2013.03.11	2013.01.29	2017.05.31	2019.03.08	2020.02.13	2021.02.22
주주구성	유니슨(주) 씨제이대한통운(주)	유니슨(주) 금호석유화학(주) 한국동서발전(주) (주)대한그린에너지	유니슨(주)	유니슨(주) (주)금성발전소	유니슨(주) 한국남부발전(주) (주)동성	유니슨(주)	유니슨(주) 한국남부발전(주)	유니슨(주)	유니슨(주) 동성(주)
당사 지분율(%)	71%	31.5%	100%	80%	10%	100%	51%	100%	49%
당사 지분 금액	57억원	63억원	—	7.75억원	13.95억원	13억원	110억원	2.5억원	0.98억원
설치 용량(MW)	18.75MW	40MW	—	3.05MW	32.2MW	29MW	60.2MW	51.6MW	—
설치 기종 및 기수	U57 X 25기	U93 X 20기	—	U113 X 1기 + U57 X 1기	U113 X 14기	U136 X 5기 + U113 X 4기	U151 X 14기	U151 X 12기	—
공사기간	‘14.05~‘16.05	‘14.05~‘15.05	—	‘16.03~‘16.06	‘16.10~‘18.10	—	‘20.12~‘22.08	—	—
사업규모	481억원	927억원	—	97억원	990(490)억원	735억원	1,356억원	1,083억원	—
준공일	2016.07	2015.05	—	2016.07	2018.10	—	2022.11 (예정)	—	—
상태	상업운전중	상업운전중	—	상업운전중	상업운전중	개발 진행중	공사중	개발 진행중	—

산업동향

- 글로벌 재생에너지 현황
- 글로벌 풍력에너지 현황
- 글로벌 풍력에너지 전망
- 국내 재생에너지 현황
- 국내 풍력에너지 현황
- 국내 재생에너지 정책

글로벌 재생에너지 현황

글로벌 재생 에너지 투자 확대는 필연적

세계 각국은 탄소중립 등 기후변화 대응과 경기부양을 동시에 달성할 수 있는 핵심수단으로 재생에너지를 적극 육성 중

- 미국 바이든 정권 출범 이후 2035년까지 전력부문 탄소 배출 제로 발표, 2050년까지 전 부문 탄소 배출 제로 목표
향후 5년간 풍력터빈 6만개 설치 목표, 기후변화 정책 2조달러 투입
- EU 2030년까지 탄소감축비율을 기존 40%에서 60%로 상향 확정
- 중국 2060년 이전까지 탄소배출 순제로, 2030년 이전 배출 피크 달성 발표
- 한국, 일본 2050년 탄소 배출 순제로 목표 정책 수립 * 한국 탄소중립선언 발표(20년12월)

글로벌 시장의 재생에너지 투자 확대 및 설치 용량의 증가 → LCOE 지속 하락에 따른 경제성 확보

- 전세계 재생에너지 발전량 비중은 증가할 것으로 예상되며, 향후 신규 발전설비 투자도 재생에너지로 집중될 전망
- 정책지원 · 경제성 향상 등에 힘입어 재생에너지는 제5차 기본계획기간(~34년)전후로 세계 각국의 주원전으로 본격 부상할 전망
- 해상풍력은 제조업 · 건설업과 연계성이 크고, 고용 유발효과가 커 지역경제 활성화에도 긍정적

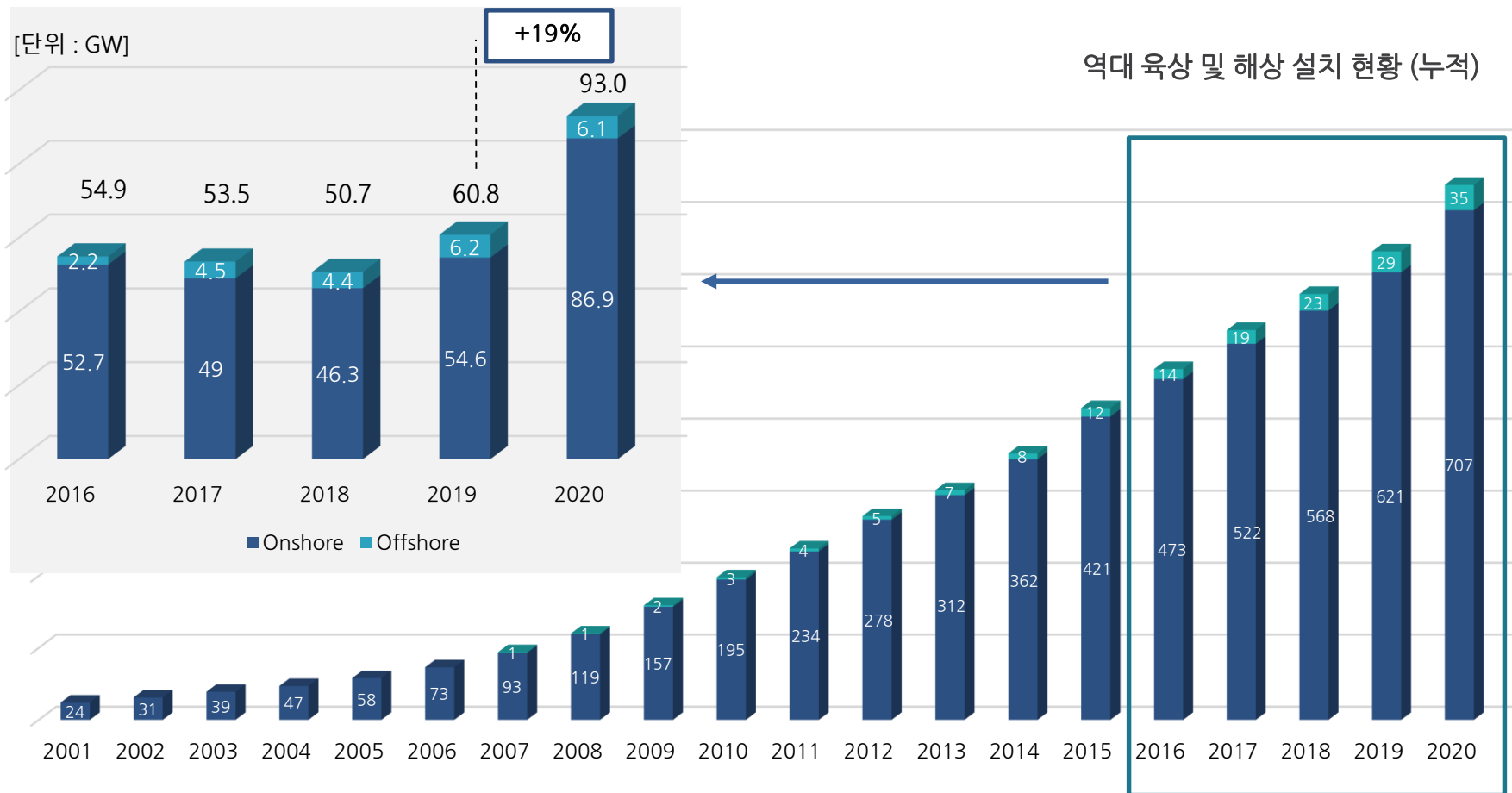
전세계 원별 발전비중 전망 (단위 : %)

구분	2020년	2030년	2040년
재생에너지 (수력 제외)	26.6 (10.6)	38.2 (22.7)	46.9 (32.1)
석탄	36.6	28.3	22.4
원자력	10.4	9.4	8.6

Source : IEA, 2020

글로벌 풍력에너지 현황

- '20년 누적 풍력설비는 총 743GW
- '20년 신규 풍력 설비는 93GW로 역대 최대 성과 ('19년 대비 약 53% 증가)
- 최근 10년간 (11년~20년) 연평균 증가율 육상풍력 13.1%, 해상풍력 27.3%

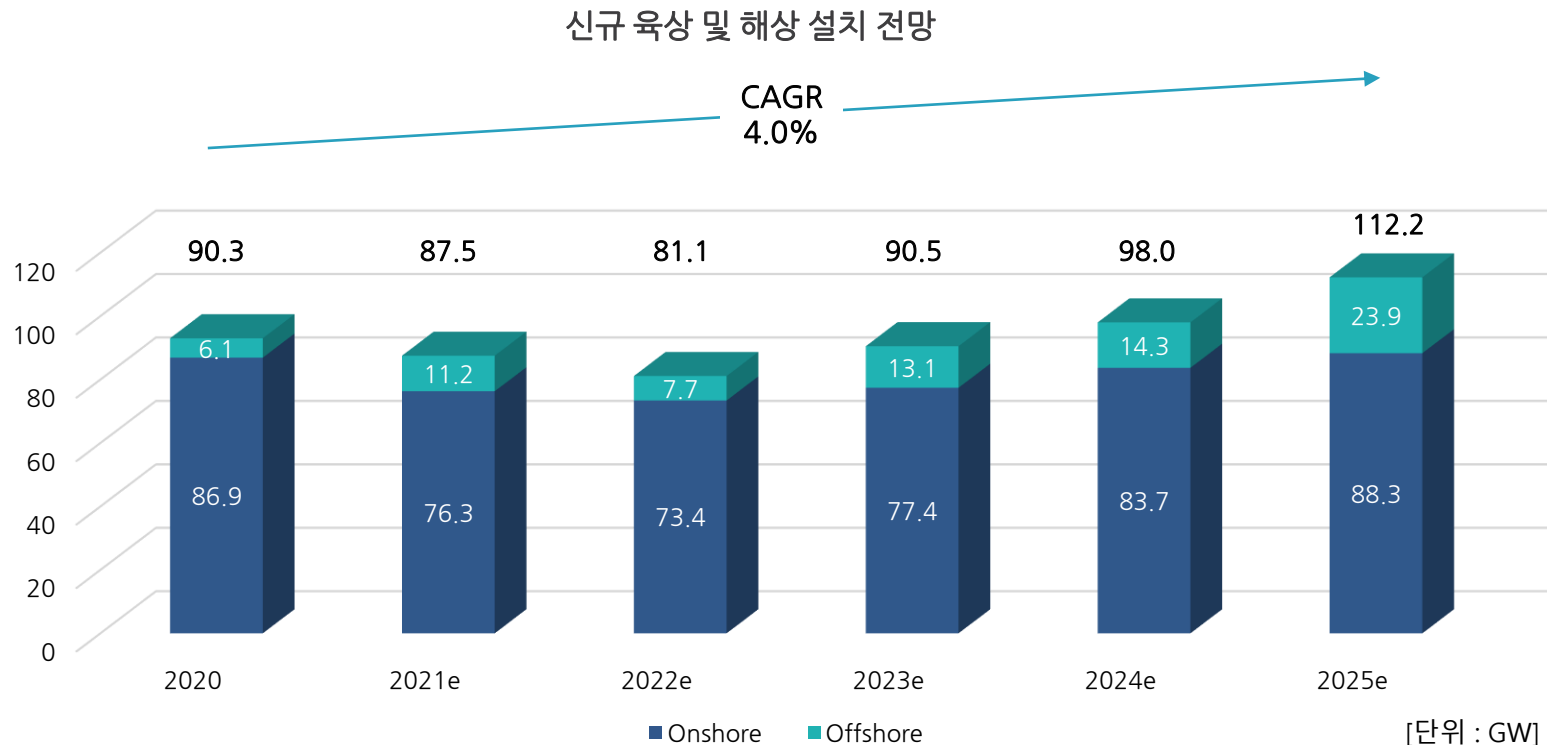


글로벌 풍력에너지 전망

- 향후 5년 동안 469GW 이상의 신규 용량 추가 예상 ('25년까지 매년 94GW)
- 균등화 발전비용(LCOE)이 급감하고 세계 에너지전환이 빠르게 추진되면서 특히 해상풍력 관련 투자 분위기가 긍정적으로 변화하여 가장 빠른 성장성을 보일 것 향후 5년 동안 70GW의 해상풍력 신규 용량 추가 예상 (연평균 성장률 31.5%)

* '40년부터 유럽은 해상풍력이 발전량 기준 1위 에너지원이 될 것으로 예상(IRENA)

* 아시아 주요 시장의 해상풍력 목표 증가, 부유식 풍력의 산업화, 재생 에너지로의 에너지 전환 가속화 등의 장점 보유



국내 재생에너지 현황

정부는 재생에너지 확대 장기목표를 제시하고 정책 추진 및 이행을 위한 노력 집중

- 재생에너지 발전비중 목표 : (2020 이행계획) '30년 20% → (3차 에기본) '40년 30~35% 목표 상향
- 그린뉴딜 전략('20년07월)에서 2020 계획상 태양광·풍력 중기(~'25) 설비목표 상향 (29.9GW → 42.7GW)
- 정부지원 강화와 공공·민간의 적극적 투자로 향후 빠른 성장이 예상되나, 지속 가능한 재생에너지 확산을 위한 해결과제도 상존
 - * 태양광에 비해 상대적으로 더딘 풍력보급 확산, 수용성·안전성·환경성 제고, REC 시장의 변동성 확대에 따른 발전사업자의 수익성 저하, 계통 안정성 보강 등
 - * '19년 태양광·풍력 비중은 1단계 수준(2.7%) → '34년에는 3단계(약 19%) 도달 예상

재생에너지 단계별 전력계통 도전과제('17년, IEA)

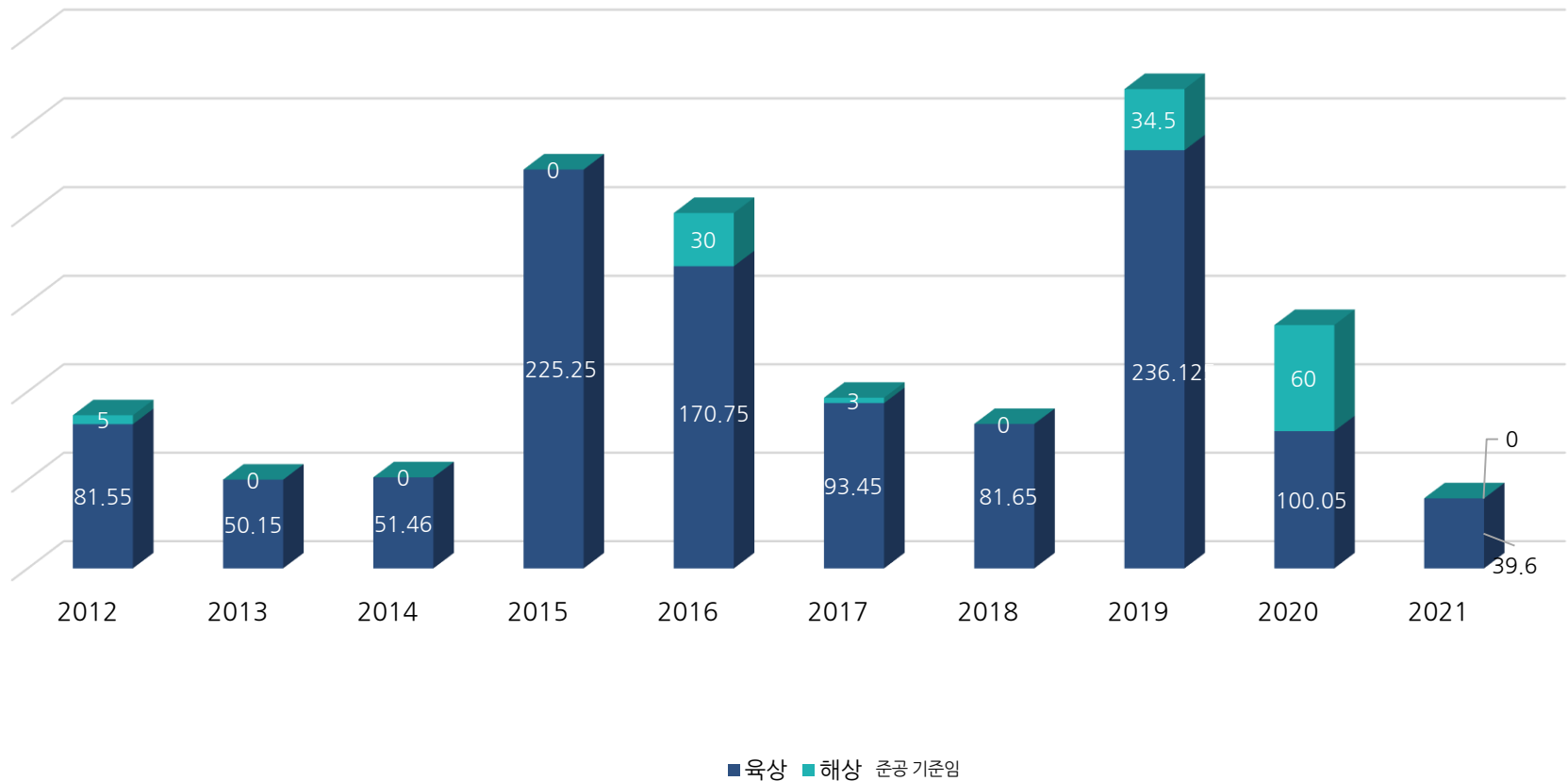
구분	1단계	2단계	3단계	4단계	5·6단계
태양광·풍력 비중	3% 이내	3~15%	15~25%	25~50%	50% 이상
도전과제	전체 계통에 영향 없음	재생e 급전계획 반영 출력예측 도입검토	출력예측 시스템 구축 유연성 자원 확대	계통관성 확보 회복능력 강화	난방·수송 전기화 전력변환·저장

- 최근 그린뉴딜 전략('20년09월) 및 2050 탄소중립 선언('20년12월)으로 향후 친환경 재생에너지의 역할과 중요성은 더욱 증대될 전망

국내 풍력에너지 현황

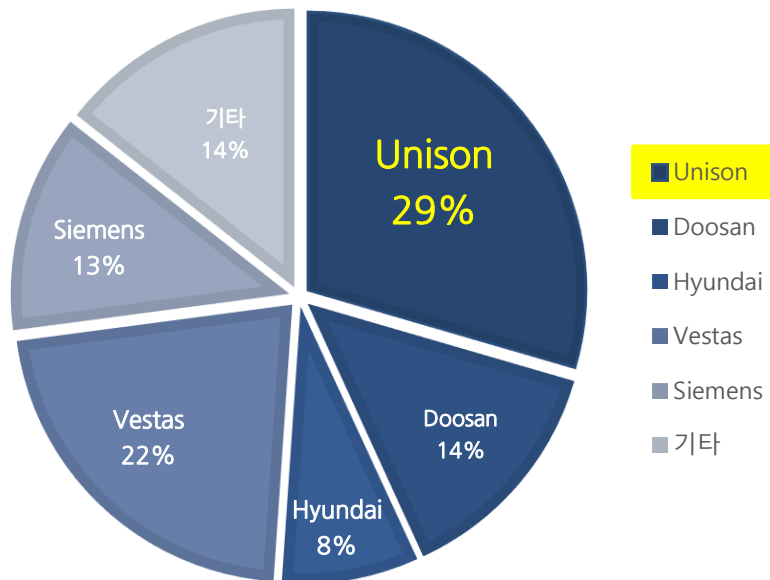
2021년 9월말 기준, 전체 누적 설치량 : 1,681.2MW, 이 중 '21년 신규 설치 39.6MW

* 육상풍력 : 100개소 700기, 1,540MW * 해상풍력 : 9개소 51기, 142MW



국내 풍력에너지 현황

국내 풍력시장 점유율(2015년~2021년) * 2021년 9월말 기준
총 설치용량1,074MW



7개년치 점유율 (2015년~2021년) 요약

제작사	설치용량	점유율	설치기수	점유율
Unison	231.80	21.6%	123	29.5%
Vestas	295.25	27.5%	91	21.8%
Doosan	171.00	15.9%	57	13.7%
Hyundai	56.20	5.2%	33	7.9%
Hanjin	36.00	3.4%	18	4.3%
GE	48.00	4.5%	16	3.8%
Hyosung	20.00	1.9%	10	2.4%
DSME	14.00	1.3%	7	1.7%
Siemens	182.33	17.0%	53	12.7%
Enercon	18.80	1.7%	8	1.9%
Jenesis wind	1.00	0.1%	1	0.2%
합계	1074.38	100.0%	417	100.0%

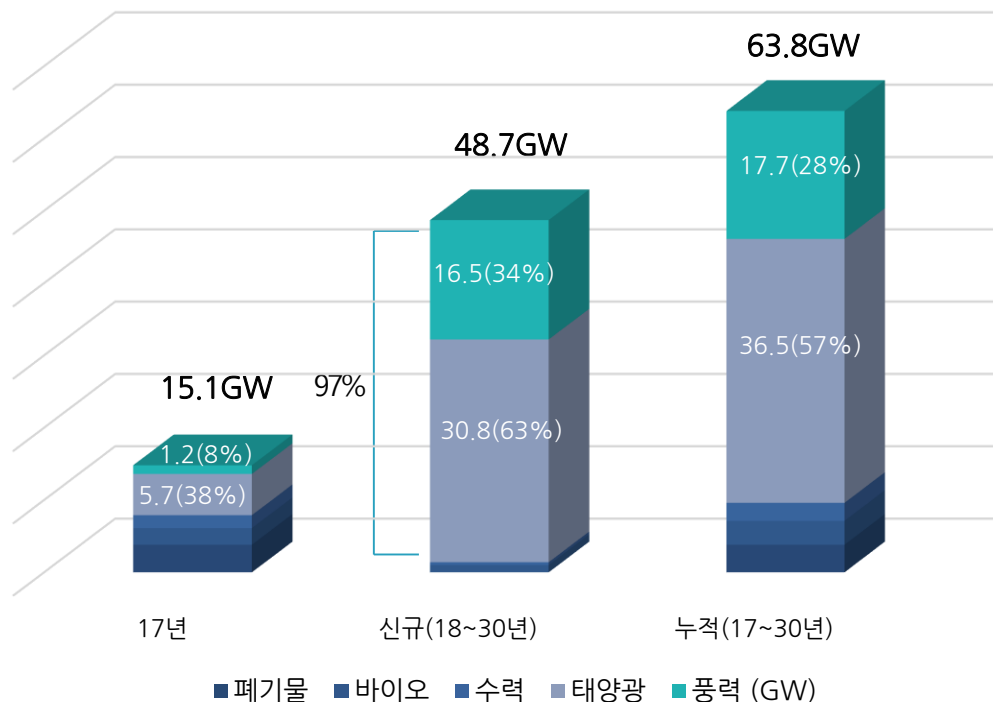
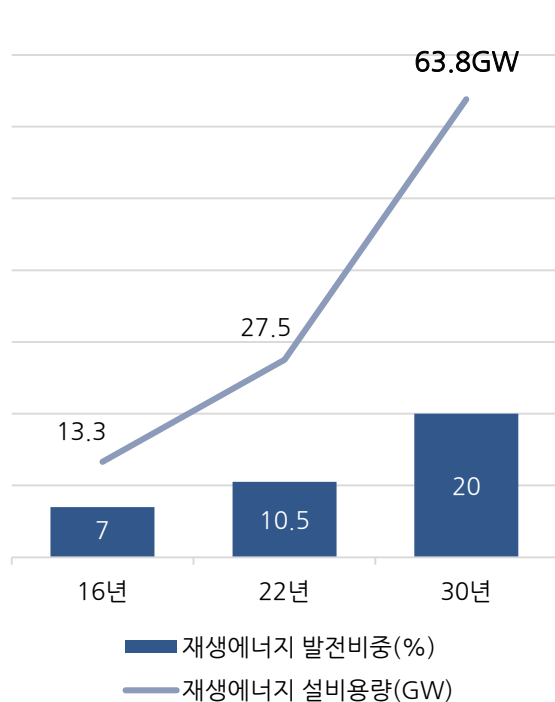
국내 재생에너지 정책

재생에너지 3020 이행 계획 (17년 12월)

- '30년까지 재생에너지 발전량 비중을 20%까지, 누적 설비용량을 63.8GW까지 보급
- '30년까지 신규 설비용량의 95% 이상을 풍력·태양광 등 청정에너지로 공급

'30년까지 풍력발전 시장은 17년 규모 대비 14배 성장 전망

'30년까지 풍력발전 신규 설비용량 17.7GW 목표 (누적1.2GW + 신규 육상 4.5GW + 해상 12GW)



국내 재생에너지 정책

한국판 뉴딜 종합 계획 ('20년07월)

한국판 뉴딜 종합계획이란 코로나19 사태로 인해 침체된 대한민국 경제의 새로운 도약과 사회·경제적 패러다임의 대전환을 선도할 정부 주도의 대규모 경기 부양책

그린뉴딜

- 풍력(육상, 해상) · 태양광 등 신재생에너지 산업 생태계 육성을 위해 대규모 R&D · 실증사업 및 실버 보급 확대
2025년까지 총사업비 11.3조(국비 9.2조) 투자, 일자리 3.8만개 창출
- 3020 목표범위 내에서 그린뉴딜을 통한 보급속도 가속화로 '25년 풍력 중간 목표치를 상향조정

현재 상황

“석탄발전 중심의 온실가스 대량(多)배출 국가”

성과지표	'20년
재생에너지 발전용량 (태양광, 풍력)	12.7GW('19)



미래 모습

“신재생에너지 확산 및 다각화로 저탄소 · 친환경 국가로 도약”

'22년	'25년
26.3GW	42.7GW (풍력 9.2GW)

- 대규모 해상풍력단지 입지발굴을 위해 최대 13권역의 풍향 예측 · 타당성 조사 지원을 및 배후 · 실증단지 단계적 구축
- ‘RE100이행 지원 방안’으로 기업 공공기관 재생에너지 수요 확대 유도

* RE100 : 기업 사용전력의 100%를 재생에너지로 이용하는 것을 목표로 하는 자발적 캠페인

국내 풍력에너지 정책

대규모 해상풍력 추진 로드맵 ('20년07월)

- '30년 12GW 준공을 통한 세계 5대 해상풍력 강국 성장, 34년경 20GW 달성 추진
- 해상풍력 시장 확대를 통한 발전단가(LCOE) 30년 40% 하락 추진 * LCOE : (20년) 225~282원/kWh → (30년) 132~165원/kWh
- 12GW 준공을 통한 연간 8.7만개 수준 일자리 창출 (민간투자 총 63조)



전북 서남권 해상풍력(2.4GW)

(22년) 400MW 착공 → (23년) 2GW 착공
→ (25년) 400MW 준공 → (28년) 2GW 준공

신안 해상풍력(8.2GW)

(21년) 민간발전사 주도 기추진 중 사업 0.6GW 착공
→ (23년) 1단계 4.1GW 착공 → (26년) 2,3단계 4.1GW 추진

울산(1.4GW) + 동남권(4.6GW) 부유식 해상풍력

(23년) 1.4GW 착공 → (26년) 4.6GW 부유식 단지 조성 추진

제주(0.6GW) + 인천(0.6GW) + 기타

(20년) 100MW 착공 → (21년) 100MW 착공
→ (21년) 205MW 착공 → (23년) 260MW 착공

(21년上) 8MW급 대용량 터빈개발 및 실증을 적기 완료 추진, 해상풍력 REC 가중치 개편

(26년) 12MW 등 초대형 터빈 개발 착수, 부유식 해상풍력 관련 R&D 지원 : 20~24년 총 380억원

RPS 제도

- 신재생에너지 공급의무화제도(RPS; Renewable Energy Portfolio Standard) : '12년01월 시행
- 공급의무자에게 총 발전량의 일정량 이상을 신재생에너지로 공급하도록 의무화한 제도
- 재생에너지 3020 목표 이행을 위해 RPS제도 주요 개정 ('20.07 시행)
다음 이행연도 의무량의(해당연도 의무량의 20%) 조기 이행 허용 - REC 시장 수급 조절 기능 강화 목적
- 신재생에너지 의무공급비율 10%→25% 상향 ('21.10 시행)

공급의무자 : 총 발전설비용량 500MW 이상을 보유한 대형 발전사업자 : 23개사('21년)

구분	사업체명
한전발전자회사(6개사)	한국수력원자력, 남동발전, 중부발전, 서부발전, 남부발전, 동서발전
공공기관(2개사)	지역난방공사, 수자원공사
민간 발전사업자(15개사)	SK E&S, GS EPS, GS 파워, 포스코에너지, 씨지애플촌전력, 평택에너지서비스, 대륜발전, 에스파워, 포천파워, 동두천드림파워, 파주에너지서비스, GS동해전력, 포천민자발전, 신평택발전, 나래에너지서비스

공급의무 비율 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령에 규정

연도	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27~
비율 (%)	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	9.0	12.5	14.5	17.0	20.5	25.0	25.0

※ 연도별 총 의무공급량 = 총발전량(전년도 / 신재생 제외) * 의무비율(%)

RPS 제도

- 신재생에너지 공급인증서 (REC; Renewable Energy Certificate), 1MWh = 1REC
발전사업자는 RPS 설비 확인이 완료된 신·재생에너지발전설비에 대해 매월 공급인증서(REC)를 발급받아 공급의무자에게 판매

풍력에너지 REC 가중치

설치 유형	세부 기준	REC가중치
육상풍력	없음	1.0
해상풍력	연계거리 5km이하	2.0
	연계거리 5km초과 10km이하	2.5
	연계거리 10km초과 15km이하	3.0
	연계거리 15km초과	3.5
ESS설비 (풍력설비 연계)	'18년 ~ '20년 6월 말	4.5
	'20년 7월 ~ '20년 말	4.0

태양광에너지. 설치유형에 따라 가중치 0.7(임야설치)~5.0 (ESS설비)



사업현황

- 유니슨 사업구조
- 풍력발전기의 구조 및 구성
- 풍력발전기의 부품 산업 구조
- 제품소개
- 주요 국책 연구과제
- O&M
- 국내 / 해외 실적

유니슨 사업구조

유니슨은 풍력발전시스템의 제조 및 이를 기반으로 풍력발전 사업 Total Solution을 제공합니다.

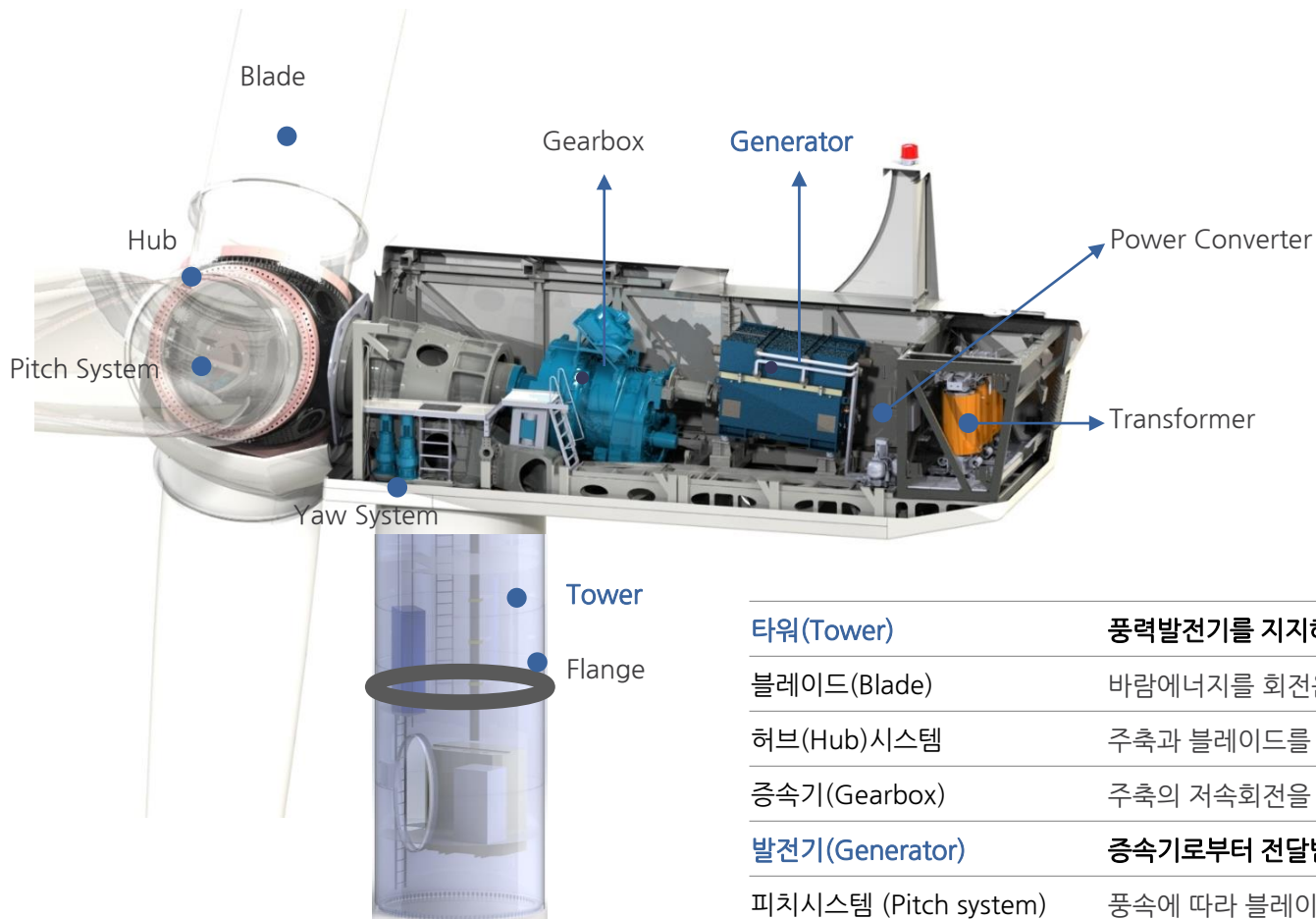
풍력발전사업 유형

- ① IPP 사업 (IPP: Independent Power Plant) : 정부기관 외 민간에서 진행하는 민자발전사업
- ② EPC 사업 (EPC: Engineering Procurement Construction) : 설계와 제품 및 자금조달, 공사를 원스톱으로 제공하는 형태의 사업
- ③ 제품 사업 : Turbine, Tower 기자재 납품
- ④ 운영, 유지보수 사업 (O&M: Operation & Maintenance) : 준공 후 발전기 운영 및 유지보수에 관한 사업

사업절차	단지 발굴 / 개발	단지 건설 준비	PF, EPC공급 계약	단지 건설	운영, 유지보수(O&M)	사업기간
내용	- 사업타당성 조사 (풍황계측) - 전기사업허가 - 주민동의 - 부지확보	- SPC설립 - 개발행위허가 - 환경영향평가 - 기본설계	- PF (Project Finance) - EPC공급계약	- 발전단지 건설 - 기자재 공급 건설 용역	- 준공검사 - 상업운전 - 유지보수 계약	
IPP사업						5~8년 소요
EPC사업						3~5년 소요
제품사업						1.5~2년 소요
운영, 유지보수 사업						20년(계약기간 양사협의)
수익형태			제품매출	공사매출	배당 / O&M매출	

풍력발전기의 구조 및 구성

유니슨은 풍력터빈(WTG; Wind Turbine Generator) 완성품을 제작 납품하며
특히, 풍력터빈 내의 발전기(Generator)와 Tower를 자체 개발·제작합니다.



타워(Tower)

풍력발전기를 지지해주는 구조물

블레이드(Blade)

바람에너지를 회전운동에너지로 변환

허브(Hub)시스템

주축과 블레이드를 연결

증속기(Gearbox)

주축의 저속회전을 발전용 고속회전으로 변환

발전기(Generator)

증속기로부터 전달받은 기계에너지를 전기에너지로 전환

피치시스템 (Pitch system)

풍속에 따라 블레이드 각도 조절

풍력발전기의 부품 산업 구조

풍력발전기는 블레이드, 타워, 발전기 부품, 기초구조물 등으로 구성된 풍력터빈의 제조기술이 핵심요소인 산업이며 향후 해상풍력 중심으로 성장 전망

풍력터빈

- 기계, 전기, 제어시스템 등 약 8,000여 개의 부품으로 구성
- 그간 내수시장 확대 지연으로 기술 및 가격 경쟁력 열세로 기존 9개사에서 현재 유니슨, 두산중공업만이 생산

부품

- 타워 및 단조품은 다수 기업이 생산 중이며 글로벌 시장 진출 중
- 풍력터빈에 따라 맞춤형으로 설계·제작 되는 핵심부품(블레이드, 증속기, 발전기, 전력변환장치 등)은 수요가 없어 국내 생산기반 취약 → 소량 생산방식으로 인해 부품조달 원가절감 기회를 누리지 못함

국내 풍력발전 관련기업 및 주요 생산품

구분	기업명	주요 생산품
터빈	유니슨	중대형 풍력발전기, 발전기(Generator)
	두산중공업	중대형 풍력발전기
타워	원앤피 (유니슨)	타워
	씨에스윈드	타워
	동국S&C	타워, 해상구조물
블레이드	휴먼컴퍼지트	블레이드
하부구조물	삼강엠앤티, 현대스틸산업	하부구조물

연간 100대씩 계획 생산체제로 전환 시 가격 경쟁력 확보 가능 (원가 20% 절감), 국내 시장 수요 확대 필요

제품소개

유니슨은 2개의 플랫폼, 정격 출력 2MW에서 4.3MW까지의 다양한 제품 라인업을 구축하고 있으며, 현재 국내 최대 해상풍력용 10MW급 U210 모델을 2023년 시제품 설치 및 시험인증 획득 후 상용화 예정입니다.

개발년도	2009년	~2015년		~2018년		2019년	2023년
Rated Power	2MW		2.3MW		4.2MW	4.3MW	10MW
제품 사진							
모델명	U88E	U93	U113	U120	U136	U151	U210 (개발중)
Wind Class	IEC S(IIA+)	IEC S(IIIA+)	IEC S(IIIA+)	IEC S(IIIB+)	IEC IA	IEC S(IIIA+)	IEC S(I, IIB)
Rotor Dia.	88m	93m	113m	120m	136m	151m	210m
H.H	80m	80m, 100m	83.5m, 100m	100m	95m / Site specific	95m / Site specific	131m (구조물 포함)
육상/ 해상	육상				육상/ 해상		해상
설치(예정) 기수	12기	33기	63기	1기	22기	16기	—

주요 국책 연구과제

과제명	개발 기간	비고
10MW급 대형 풍력터빈 개발	2020.03 ~	진행 중
블레이드 분할 기술 개발	2021.03 ~	진행 중
4MW급 이상 대형 풍력터빈 방향조절용 기어시스템 성능 향상 모델 국산화 개발 및 실증	2020.02 ~ 2022.01	진행 중(참여)/동서발전
해상풍력용 8MW급 직접구동형 영구자석 발전기 개발	2018.10 ~ 2022.09	진행 중
U120 아시아 저풍속 시장 진출용 풍력발전기 최적화 및 현지 실증	2016.12 ~ 2021.12	진행 중
5MW급 부유식 해상풍력발전시스템 설계 기술 개발	2018.06 ~ 2020.05	완료
중수심용 부유식 해상 풍력발전 파일럿 플랜트(750kW급) 개발	2016.05 ~ 2019.12	완료
3.5~4.0MW급 육상용 모듈식 드라이브트레인 개발 및 실증	2015.12 ~ 2019.09	완료
저풍속 S클래스 2~3MW급 풍력시스템 개발 및 실증	2012.10 ~ 2015.09	완료
증속기 수입 대체 및 수명 보장 기술 개발	2012.10 ~ 2015.09	완료
풍력터빈용 PM동기발전기 설계 및 제조핵심 기술 개발	2010.05 ~ 2014.04	완료
풍력발전시스템용 제어기술 및 기기개발	2010.06 ~ 2012.05	완료
LVRT(Low Voltage Ride Through)용 기기 및 제어기술 개발	2008.10 ~ 2012.02	완료
설계모델기반 풍력발전기 증속기 결함진단시스템 개발	2008.11 ~ 2011.10	완료
2MW급 국산화 풍력발전시스템 실증 연구	2007.12 ~ 2010.03	완료
저풍속형 고효율 풍력발전기 요소기술개발 및 현장 실증	2004.09 ~ 2008.01	완료
2MW PMSG형 풍력발전시스템 개발	2004.09 ~ 2007.10	완료

O&M (Operation & Maintenance)

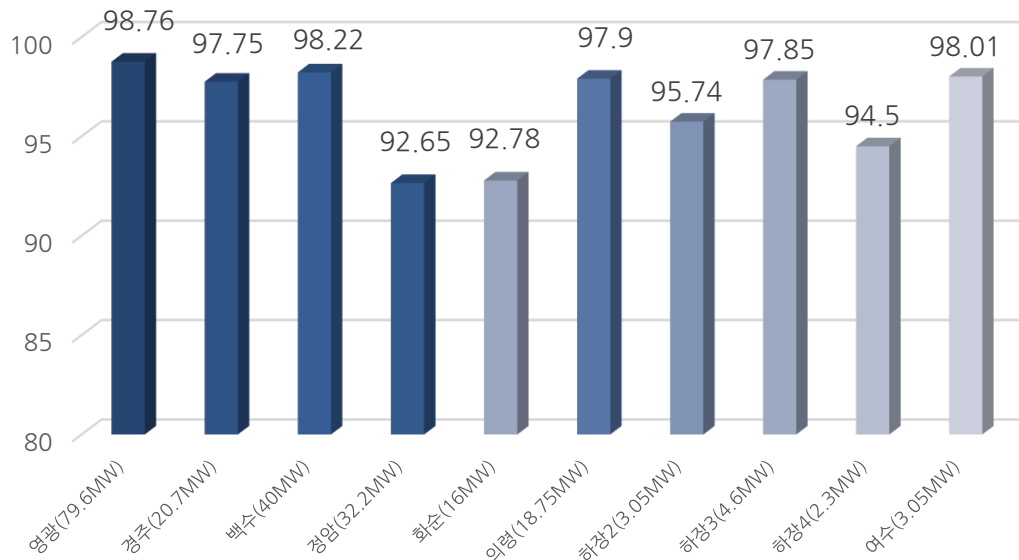
풍력발전 고객사의 필요에 따라 최소의 기초적인 서비스부터 풍력발전단지 원격 모니터링을 통한 전체적인 서비스까지 맞춤형 운영지원 / 유지보수 서비스가 가능합니다.

대전 서비스센터

서비스 센터에서는 국내외 설치된 풍력발전기의 24시간/365일 모니터링 서비스를 제공하고 있으며, 적절한 순회예방정비 서비스를 제공합니다.

평균 5년 이상의 경험을 가진 20여명의 O&M전담 인력을 보유하고 있습니다. 또한, 신속한 고장원인분석을 위해서 10년 이상의 경력을 가진 전문인력 대응팀을 운영하고 있습니다.

2021년 가동률(%) 2021.1.1~2021.12.05



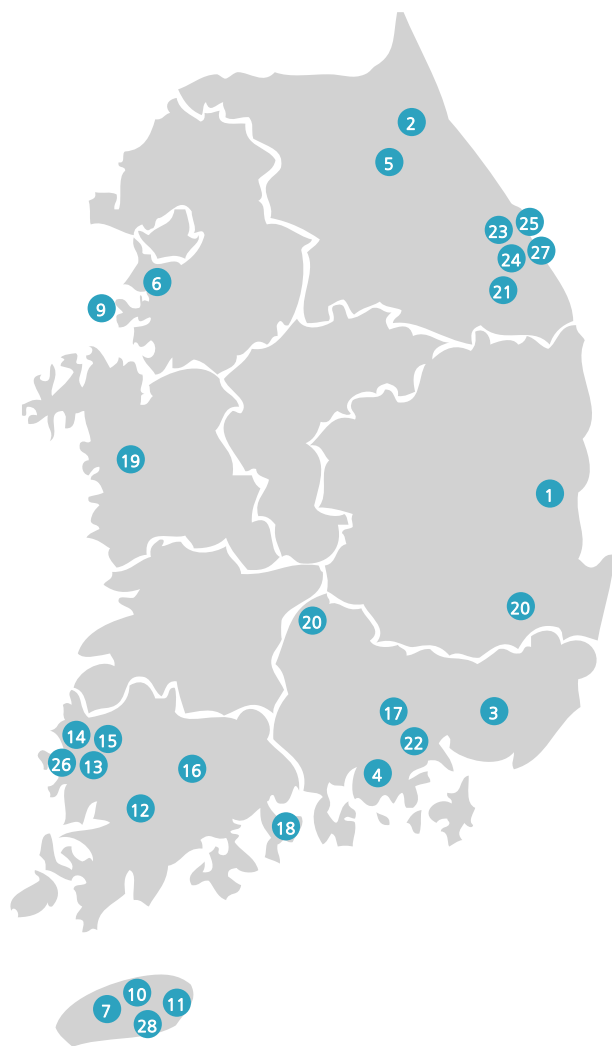
원격모니터링시스템(SCADA)

Remote Monitoring System



국내 실적

총 551.7MW, 258Units



No	PJ	총용량(MW)	기종(Model)	기종용량(MW)	기수(Units)	준공연월
1	영덕	39.6	NM 82C	1.65	24	2005-04
2	강원	98	V-80	2	49	2006-10
3	양산고리	0.75	U54	0.75	1	2008-08
4	사천(본사)	0.75	U57	0.75	1	-
5	인제 Ph.1	3	U50	0.75	4	2010-04
	인제 Ph.2	1.5	U54	0.75	2	2012-02
6	안산 누에섬	2.25	U50	0.75	3	2009-12
7	제주 김녕	1.5	U50	0.75	2	2010-04
8	영월접산	2.25	U50	0.75	3	2010-07
9	영흥 Ph.1	2	U88	2	1	2010-07
	영흥 Ph.2	4	U88	2	2	2011-07
10	제주 가시리	2.25	U50	0.75	3	2012-02
11	제주 행원	2	U88	2	1	2012-03
12	영암 대불	0.75	U54	0.75	1	2012-11
13	전남TP	2.3	U113	2.3	1	2015-01
14	영광백수	40	U93	2	20	2015-05
	영광풍력(육상)	39.1	U113	2.3	17	2019-01
15	영광풍력(육상)	6	U93	2	3	2019-01
	영광풍력(해상)	34.5	U113	2.3	15	2019-01
16	화순	16	U93	2	8	2015-11
17	의령	18.75	U57	0.75	25	2016-07
18	여수금성	2.3	U113	2.3	1	2016-07
	여수금성	0.75	U57	0.75	1	2016-07
19	홍성	2	U93	2	1	2016-08
20	경주2단계	20.7	U113	2.3	9	2017-12
21	하장2	2.3	U113	2.3	1	2016-11
	하장2	0.75	U57	0.75	1	2016-11
22	포스코모듈러	0.75	U54	0.75	1	2018-05
23	정암	32.2	U113	2.3	14	2018-10
24	하장3	4.6	U113	2.3	2	2017-10
25	노동	2.3	U113	2.3	1	2018-09
26	영광TP	4.3	U151	4.3	1	2018-10
27	하장4	2.3	U113	2.3	1	2018-11
28	한경	2.3	U113	2.3	1	설치 예정
29	영광TP	4.3	U151	4.3	1	2019-11
30	군산 MMB	4.2	U136	4.2	1	2021-12
31	오미산	60.2	U151	4.3	14	설치 중
32	만월산	42	U136	4.2	10	설치 중
33	가덕산	21	U136	4.2	5	설치 중
34	약수해상	4.3	U151	4.3	1	설치 예정
35	제주어음	4.2	U136	4.2	5	설치 예정

해외 실적



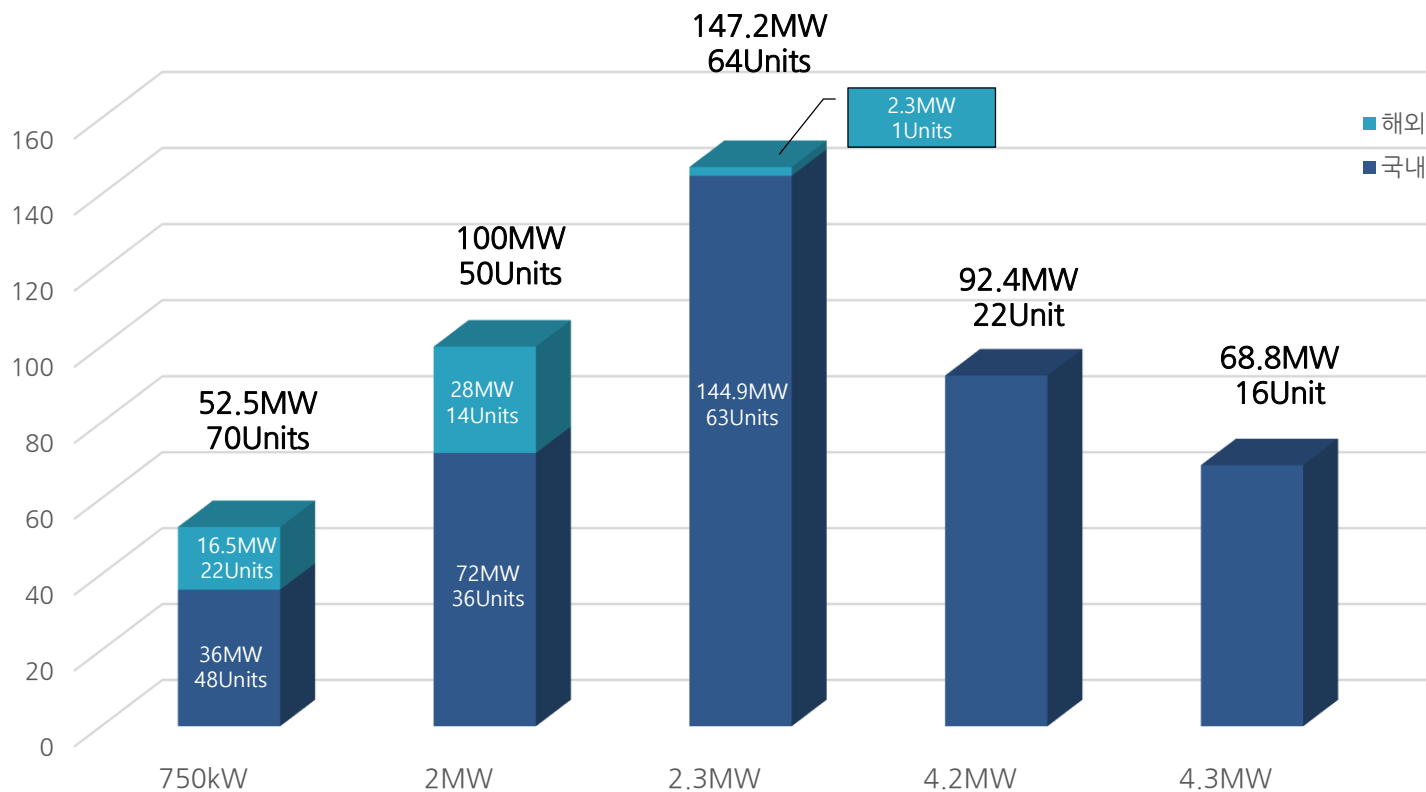
총 46.8MW, 37Units

No	PJ	총용량(MW)	기종(Model)	기종용량(MW)	기수(Units)	준공연월
1	자메이카	3	U50	0.75	4	2010-10
2	미국	1.5	U57	0.75	2	2011-10
3	우크라이나	2	U88	2	1	2012-11
	우크라이나	2	U93	2	1	2012-11
4	세이셸	1.5	U50	0.75	2	2013-06
	세이셸	2.25	U54	0.75	3	2013-06
	세이셸	2.25	U57	0.75	3	2013-06
5	나가시마 (일본)	4	U88E	2	2	2015-03
6	도마마에 (일본)	2	U88E	2	1	2015-11
7	소우즈 (일본)	16	U88E	2	8	2019-04
8	에콰도르	2.25	U57	0.75	3	2015-10
9	터키	3.75	U57	0.75	5	2011-10
10	고토 (일본)	2	U88E	2	1	2021-02
11	베트남	2.3	U120	2.3MW	1	설치 중

국내외 총 실적

총 598.5MW, 295Units

(유니슨 터빈 합계 : 460.9MW, 222Units)



	합계	국내	해외	강원/영덕
용량(MW)	598.5	414.1	46.8	137.6
기수(Units)	295	185	37	73

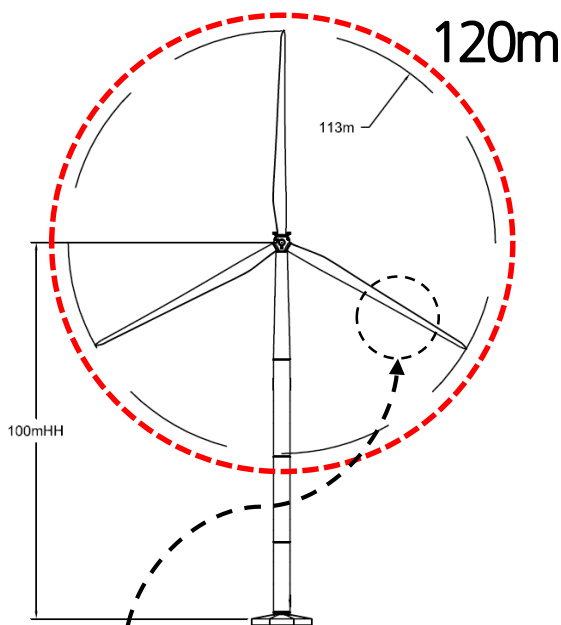
※ 수주 계약 포함

기술현황

- 2.3MW급 U120 저풍속용 풍력터빈 개발
- 10MW급 U210 대형 해상 전용 풍력터빈 개발

2.3MW급 U120 저풍속용 풍력터빈 개발

U120은 2.3MW급 풍력발전기로써 U113 풍력발전기를 발전시켜 전력 품질이 우수하고 동아시아 6.5m/s 미만 저풍속 지역에 최적화된 모델입니다.



- 동남아시아 저풍속 시장 타겟 모델(베트남, 태국 등)
- 로터 직경 확장(120m) → AEP U113 대비 약 8.7% 증가
- 고온 운전 및 약계통 제어 알고리즘 적용
- 소음 저감을 위한 TES 적용
- 시제품 설치 : 2021.5

정격출력	2,300kW
------	---------

설계등급	IEC S(III B+)
------	---------------

로터직경	120m
------	------

허브높이	100m
------	------

운전풍속	3~20m/s
------	---------

정격풍속	9.8m/s
------	--------

한계풍속	59.5m/s
------	---------

설계수명	20년
------	-----

U113

AEP [MWh/y]

7582.9

U120

AEP [MWh/y]

8245.1
(8.7%↑)

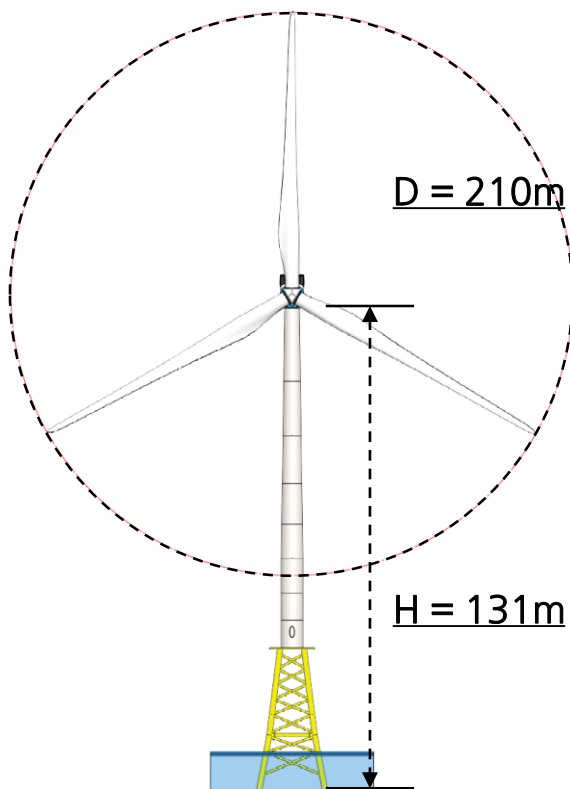


TES for noise reduction



10MW급 U210 대형 해상 전용 풍력터빈 개발

U210-10MW는 10MW급 국내 최대 용량 해상풍력발전기로서 향후 국내 해상풍력 사업을 리드해 나갈 모델입니다.

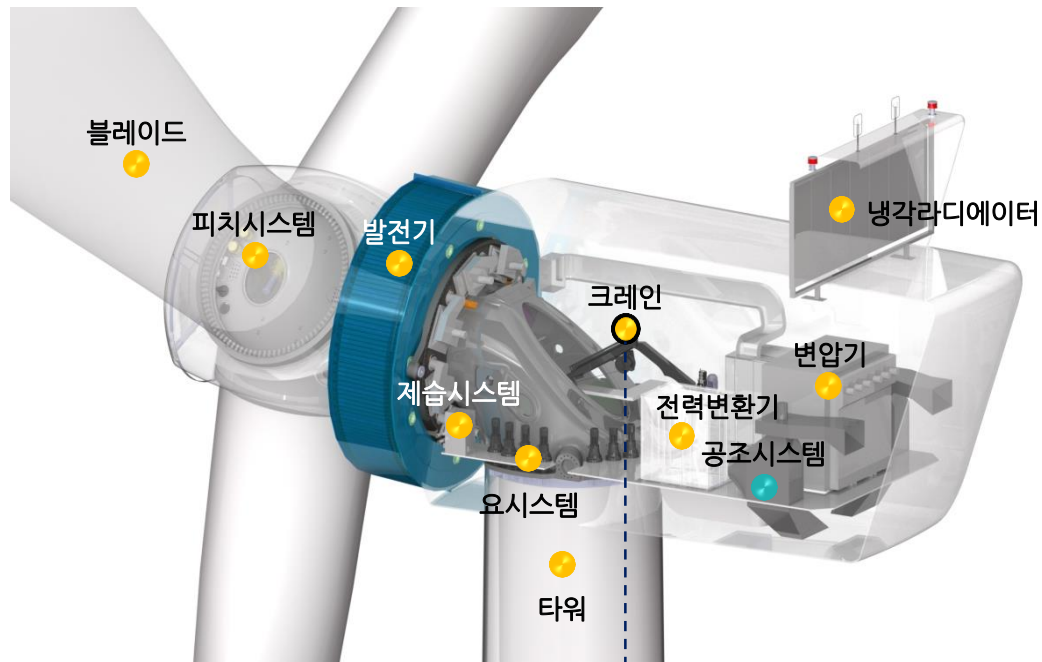


정격출력	10MW
설계등급	IEC S(I/II B)
로터직경	210m
허브높이	131m (구조물 포함)
운전풍속	4~30m/s
한계풍속	70m/s
설계수명	30년

10MW급 해상 풍력용 U210-10MW 개발 일정

- 풍력터빈 개발 및 제작 : 2018년 4분기 ~ 2023년 3분기
- 시제품 설치 & 인증 : 2023년

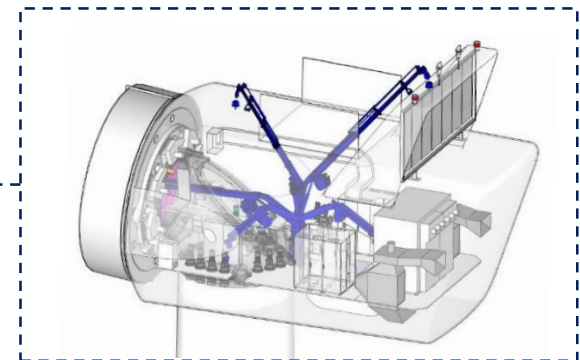
10MW급 U210 대형 해상 전용 풍력터빈 개발



U210-10MW특장점

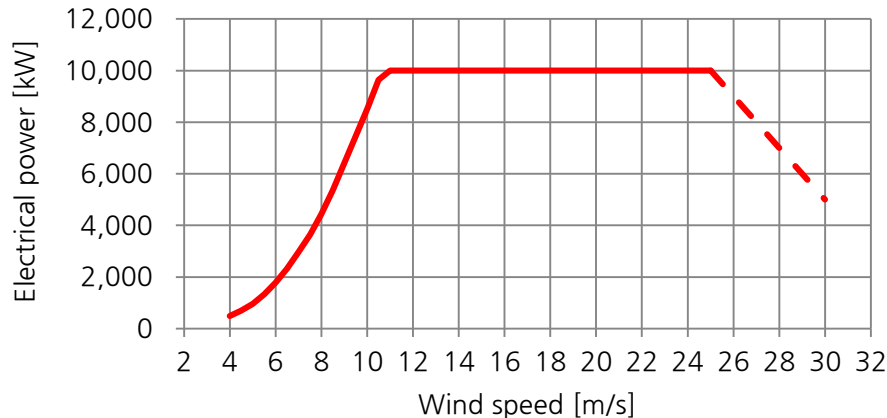
- 해상 전용 플랫폼
- 10MW 정격 출력
- 로터직경 210 m 저풍속 모델
- 순간풍속 70m/s 태풍 고려
- 직접 구동 Gearless 방식
- 검증된 영구자석 발전기
- 30년 설계 수명
- 간편한 유지보수

너클 붐 크레인(knuckle boom crane)을 이용한 나셀 전 부품 간편 유지보수



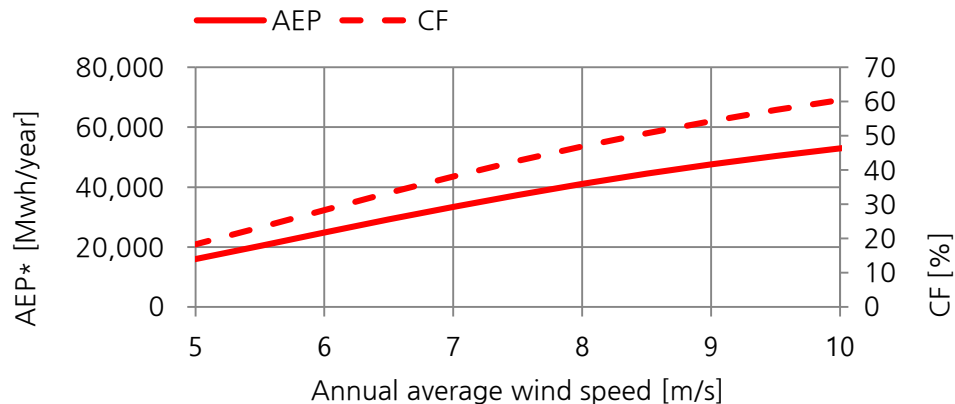
10MW급 U210 대형 해상 전용 풍력터빈 개발

U-X 출력 곡선



- 풍속 4m/s 에서 발전 시작
- 풍속 11~25m/s 에서 10MW 정격출력
- 풍력 25m/s 에서 제어 시작, 30m/s에서 발전 중지

U-X 연간 발전량 및 이용률



- 평균 풍속 7~8m/s 에서 연간 33천~40천MWh 생산
- 평균 풍력 7~8m/s 에서 이용률 약 39~48% 달성

※ AEP (Annual Energy Production): 연간 에너지 생산량
 ※ CF (Capacity Factor): 이용률

감사합니다

