

세계 신재생에너지 동향 및 풍력산업 해외진출 전략

한국수출입은행 해외경제연구소
산업투자조사실

목 차

Part I

신재생에너지산업 동향

Part II

세계 육상풍력 산업 동향

Part III

세계 해상풍력 산업 동향

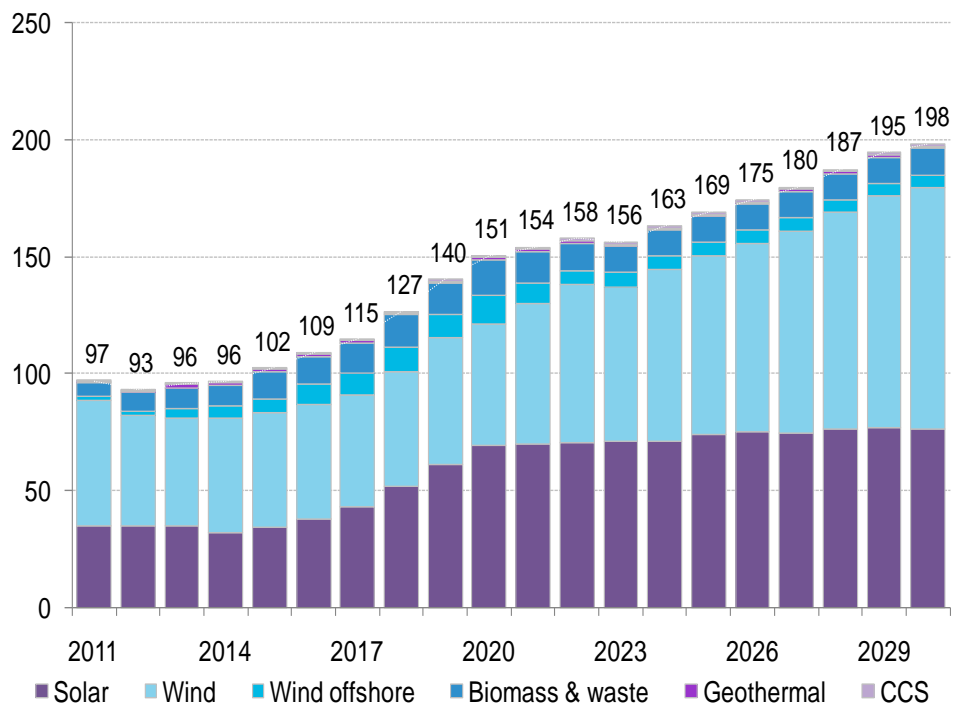
Part IV

해외진출 전략

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

신재생에너지 연간 설치량 전망

연간 신재생에너지 신규 설치량



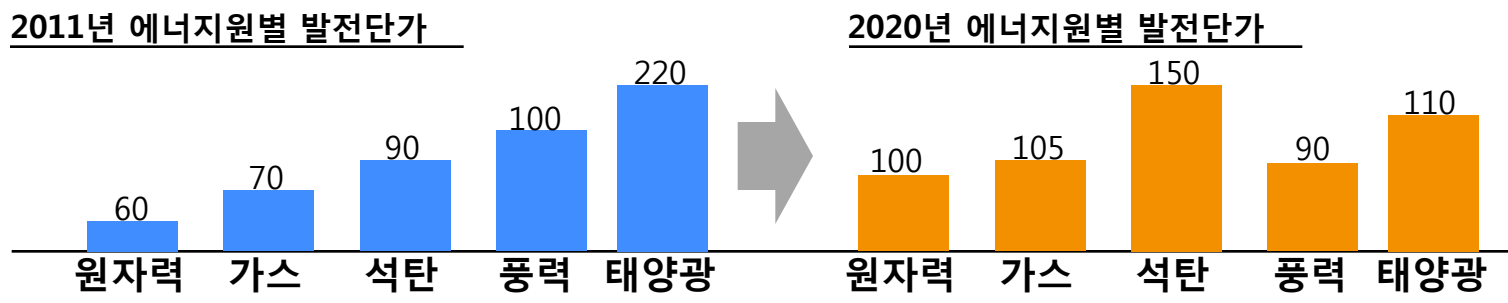
- ✓ 2010년 전 세계 발전용량은 약 5,000GW
 - 이 중 신재생에너지는 5%를 차지
- ※ 석탄 32%, 가스 26%, 원자력 7.5%, 수력 20%, Oil 8.7%, 신재생에너지 5%
- ✓ 2020년 전체 발전용량은 약 7,000GW
 - 이 중 15%를 신재생에너지가 차지
- ✓ 2020년 신재생에너지시장은 연간 기준으로 150GW 규모를 형성할 전망
- ✓ 2030년 200GW 시장이 형성될 전망

자료 : New Energy Finance

신재생에너지산업의 성장배경으로는 기술발전에 따른 전력 생산단가 하락이 주요 요인

신재생에너지산업 성장동력

1 신재생에너지 기술발전에 따른 발전단가 하락 및 화석연료 가격 상승



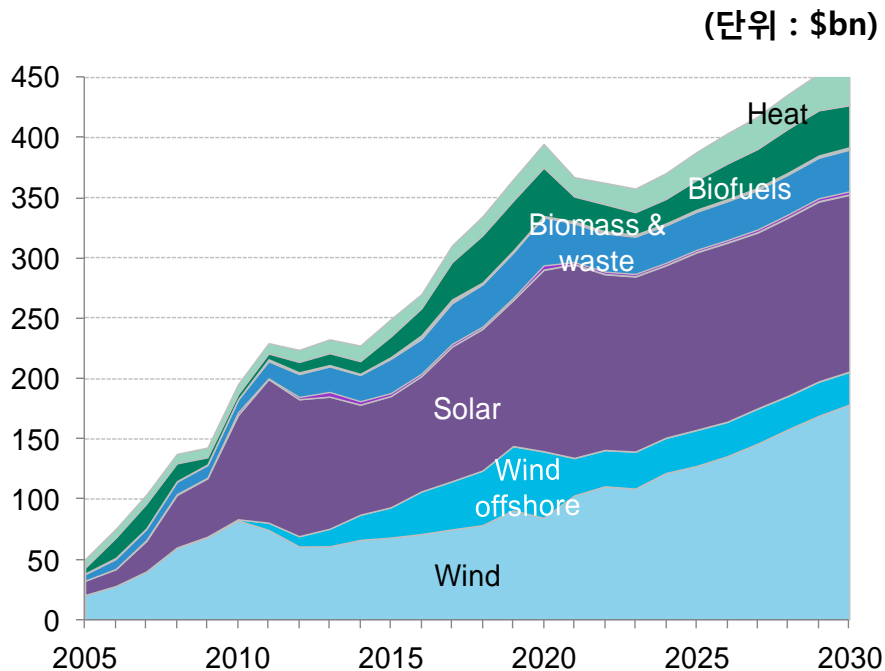
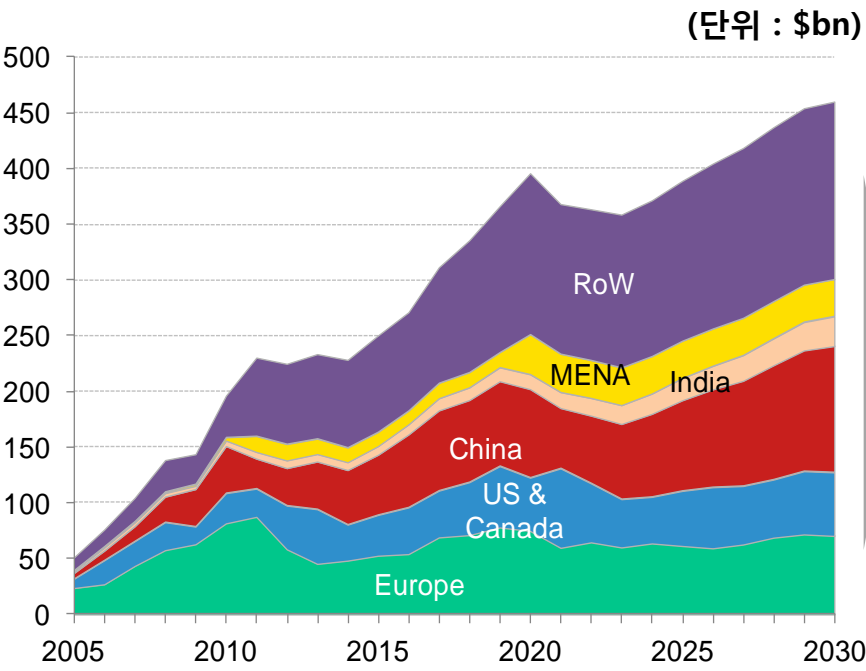
2 신성장산업 육성 및 고용 창출을 위한 정책적 지원

- ✓ 2011년 태양광산업 종사자 수는 675,463명, 2020년 1,019,574명으로 증가될 전망
- ✓ 2011년 육상 풍력산업 종사자 수는 508,454명, 2020년 681,354명으로 증가될 전망

3 기후변화에 따른 온실가스 감축을 위한 청정에너지원 사용 확대

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

신재생에너지산업 투자 현황 및 전망



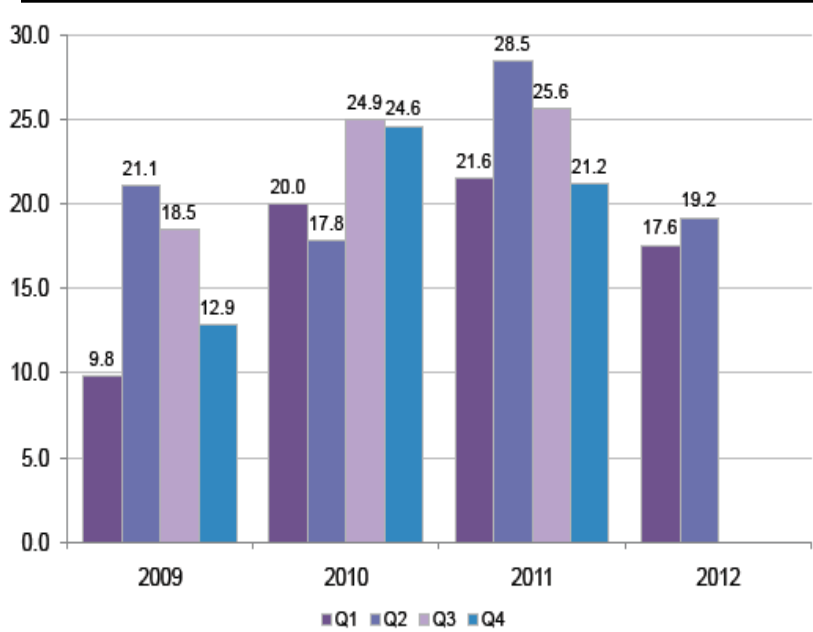
자료 : New Energy Finance

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

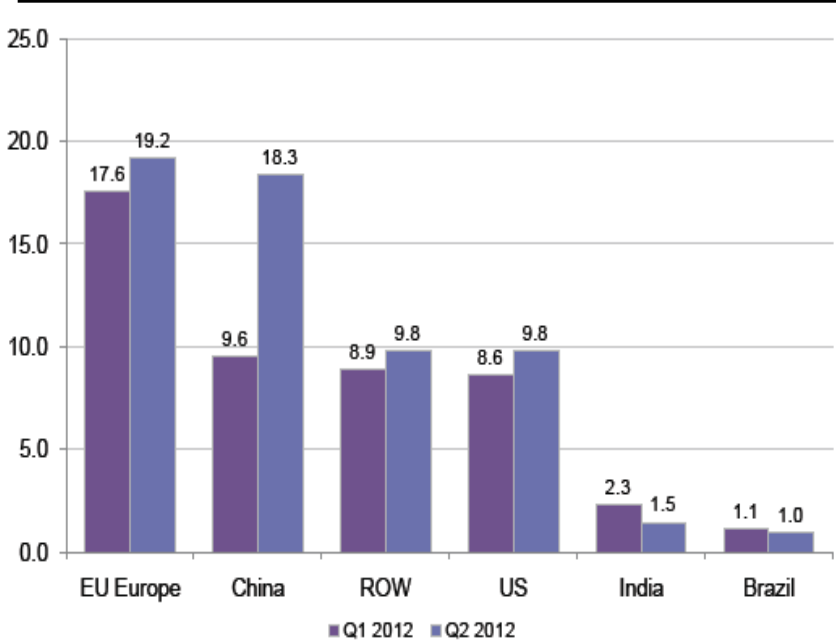
유럽 재정위기 영향으로 신재생에너지산업으로 자금 유입이 감소하고 있는 상황

2012년 상반기 신재생에너지산업 투자 동향

신재생에너지산업 유럽 투자액



2012년 1,2분기 투자동향



→ 향후 신재생에너지산업의 중심은 유럽에서 중국 및 미국으로 이동할 전망

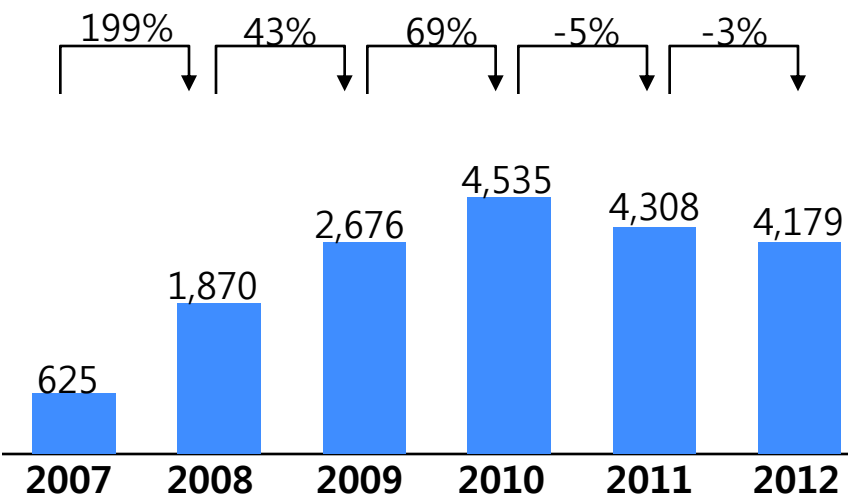
자료 : New Energy Finance



2011년 국내 신재생에너지산업 수출액은 43억 달러로 추정되며, 2012년 전망치는 전년과 대비 마이너스 성장할 전망

국내 신재생에너지산업 수출동향

국내 신재생에너지 산업 수출 동향 및 전망



- ✓ 국내 발전용량은 76GW 이 중 태양광 및 풍력 비중은 1%에 못 미치는 상황
- ✓ 내수시장 규모는 연 400MW 미만으로 세계시장 규모의 0.5% 수준
- ✓ 협소한 내수시장 규모는 산업 성장의 큰 걸림돌
- ✓ 2009년 이후 큰 폭의 수출 성장세를 기록했으나, 현재 경쟁력 저하로 마이너스 성장이 예상
- ✓ 국내 신재생에너지산업은 향후 2~3년이 중요한 고비가 될 것으로 예상

2011년부터 2012년 상반기까지 신재생에너지산업에 대한 여신지원액은 2조원 규모로 추정

국내 신재생에너지산업 금융지원 현황

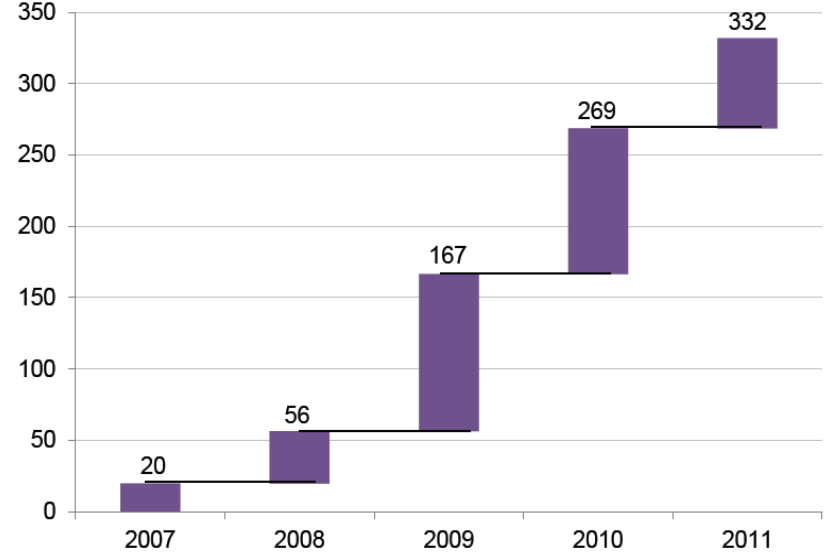
국내 녹색산업 금융지원 현황

(단위: 억원)

구분	2009년 9월말	2009년 12월말	2010년 6월말	2010년 12월말
국책은행	27,754	33,198	53,652	70,163
민간은행	15,368	17,493	22,533	22,240
국책은행 비중	64%	65%	70%	76%

중국 신재생에너지산업 금융지원 현황

(단위: 십억 달러)

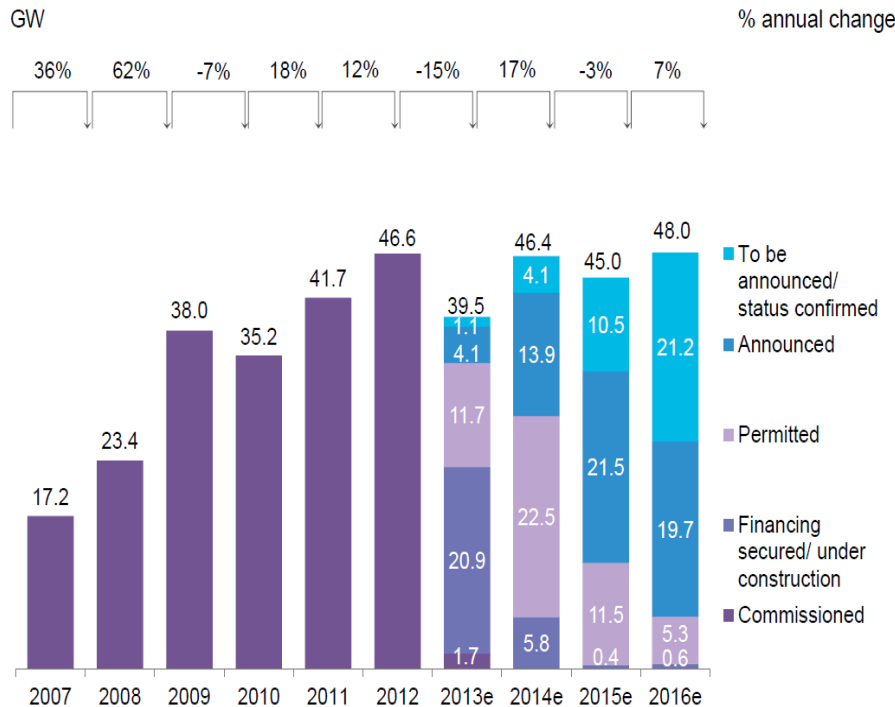


- 2012년까지 국내 신재생에너지산업 여신지원액은 2조원 규모로 파악되며, 이는 중국 금융지원액의 0.5%에 불과한 수준
- 여신지원액의 차이는 신재생에너지 산업경쟁력으로 이어지고 있어지고 있으며, 현재 상황이 지속될 경우 격차는 더욱더 커질 것으로 예상

자료 : 청와대, 녹색성장위원회, 수출입은행 조사자료

미국 세금공제 제도 만료전 풍력수요가 집중되어 2012년 세계 육상풍력 시장은 46.6GW가 설치되어 역대 최대치를 기록하였으나 올해 마이너스 성장할 것으로 전망

세계 육상풍력 시장 현황 및 전망



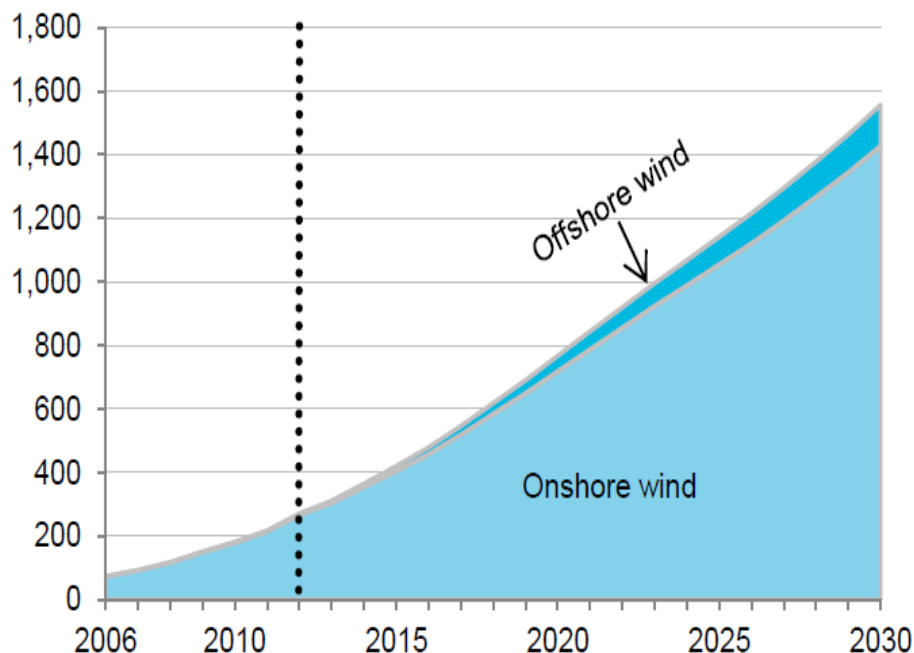
육상풍력시장 동향 및 전망

- 올해 세계 풍력시장은 마이너스 성장이 불가피**
 - 미국 풍력수요가 감소할 것으로 예상되어 전년대비 15% 감소한 39.5GW에 불과할 전망
- 2014년 이후 풍력시장은 성장세를 회복할 전망**
 - 미국발 불확실성이 완화되는 2013년 2분기 이후 풍력 수요가 다시 살아날 것으로 예상
 - 특히 중남미를 포함한 이머징 마켓의 수요가 증가하여 2012년 수준으로 회복할 전망
- 풍력산업은 성장기를 지나 성숙단계에 진입**
 - 선진국 시장 수요가 어느 정도 충족됨에 따라 풍력산업의 성장률도 완만해 질 것
 - 신흥국 수요 확대와 에너지저장과 연계한 기술 개발이 수요확대에 중요한 열쇠가 될 것

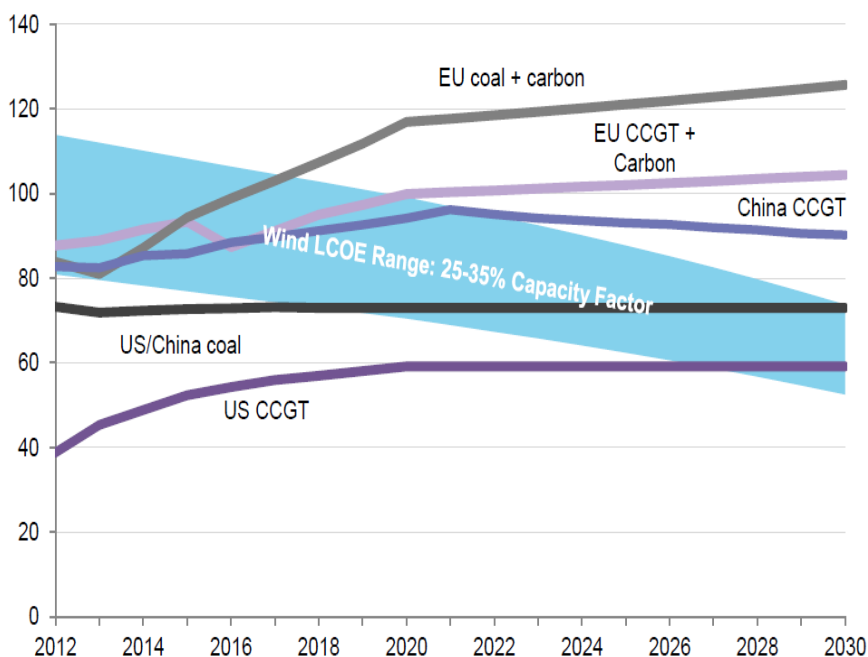
2030년까지 세계 풍력 설치량은 1,600GW에 달할 - 육상풍력 1,427GW, 해상풍력 129GW

중장기 풍력시장 전망

2030년 세계 풍력 설치량



주요 발전원별 전력생산단가

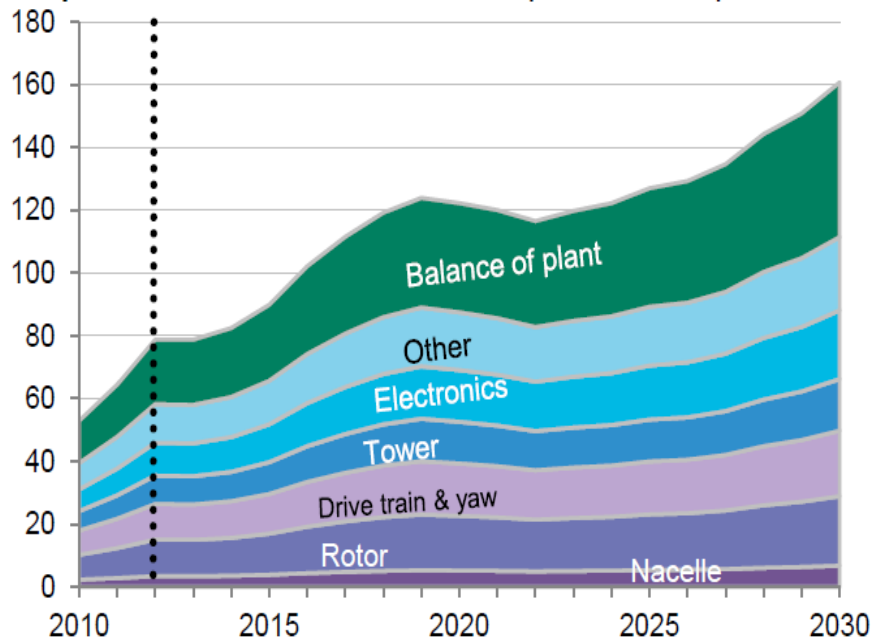


- ✓ 해상풍력의 장점에도 불구하고 육상풍력이 풍력산업의 중심 역할 지속
- ✓ 2002년 이후 석탄발전 대비 경쟁력을 확보할 것이나, 에너지저장이 문제

2030년 풍력 부품시장은 1,600억 달러 시장을 형성할 전망

육상풍력 주요 부품별 시장전망

2030년까지 주요 부품별 시장 규모(십억 달러)

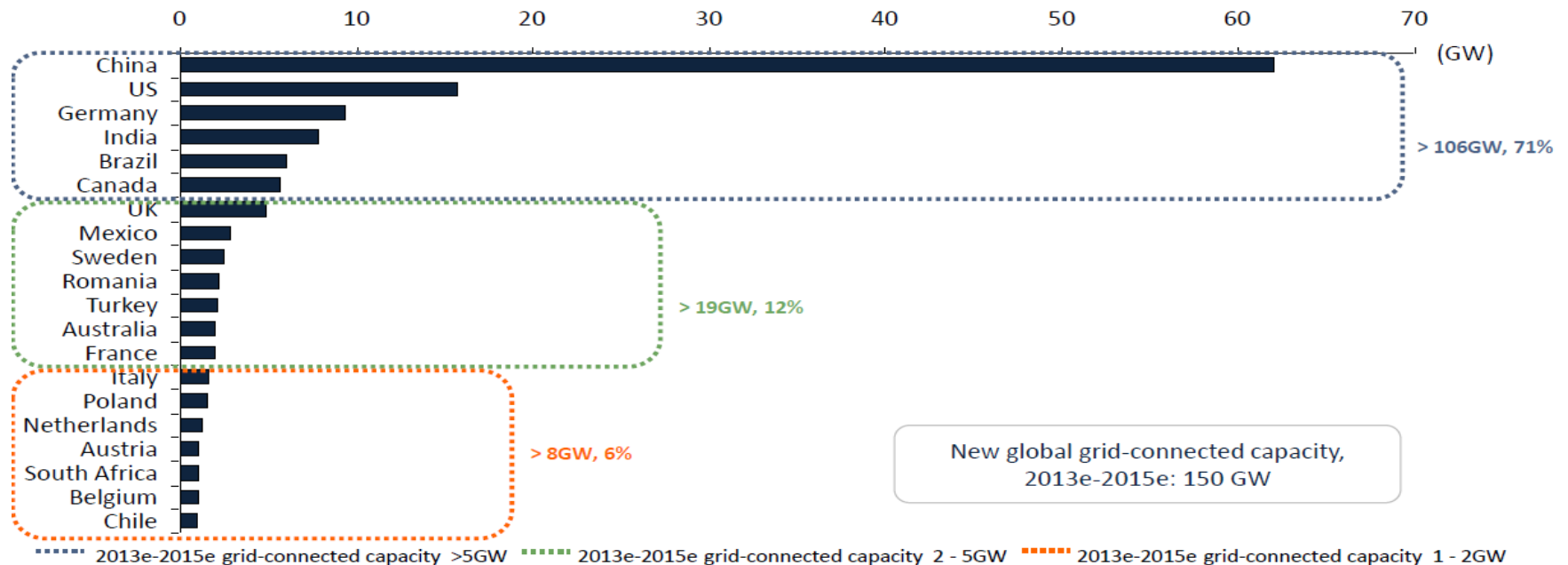


	Annual growth	Value (\$bn)	
		2030	2012
Nacelles	4%	6.7	3.4
Rotors	4%	22.1	11.6
Drive trains and yaws	3%	18.4	10.1
Towers	3%	16.4	9.1
Turbine electronics	4%	21.9	10.4
Balance-of-plant equipment	5%	49.3	20.6

- ✓ 기어박스 시장은 2012년 43억 달러에서 연 평균 4% 성장한 2030년 81억 달러
- ✓ 블레이드 시장은 2012년 106억 달러에서 연 평균 5% 성장한 252억 달러
 - 풍력터빈의 대형화로 제작단가가 상승으로 부품시장내에서 가장 빠른 성장률을 기록할 것

중국과 미국을 중심으로 한 Top 5 국가들이 2015년까지 설치 예정량의 70%를 차지할 전망

지역별 풍력시장 동향 및 전망

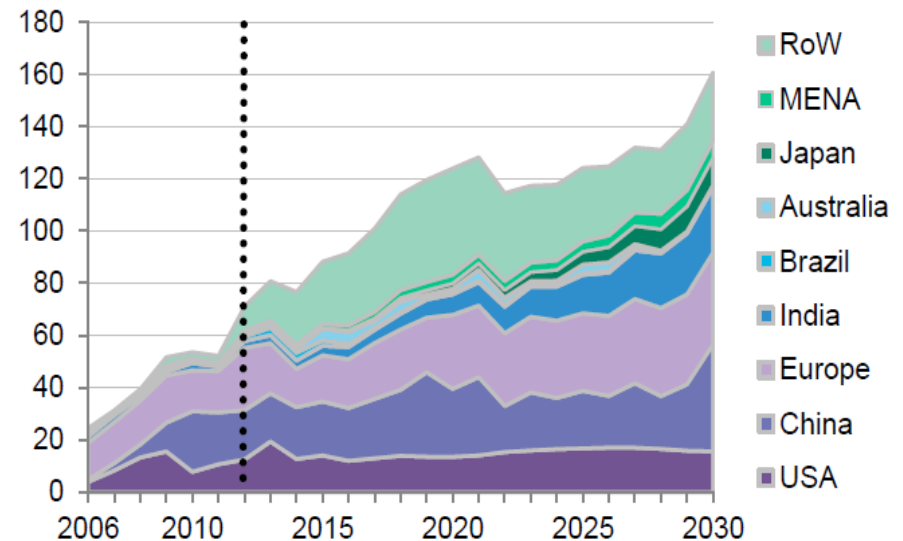
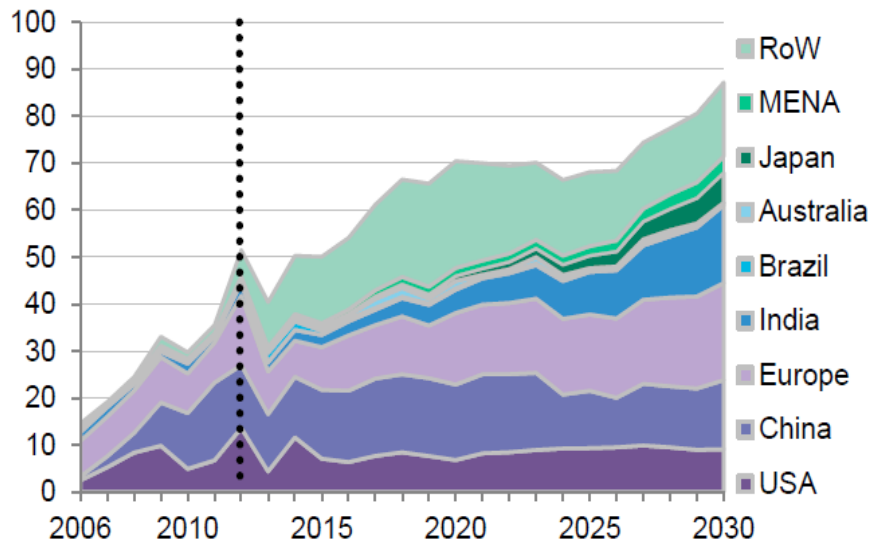


- ✓ 중국, 미국, 독일, 인도, 캐나다 등 Top5 지역에 2015년까지 세계 풍력설치량 150GW의 70%에 해당하는 105GW가 이 지역에 설치될 전망
- ✓ 영국, 멕시코, 스웨덴, 루마니아, 터키, 프랑스 등 Tier II 지역의 2013~2015년까지 수요는 19GW로 전체 수요의 12%를 차지

2030년까지 세계 풍력 최대 수요처는 유럽이며, 그 뒤를 중국, 미국이 뒤를 이을 전망

중장기 지역별 풍력시장 전망

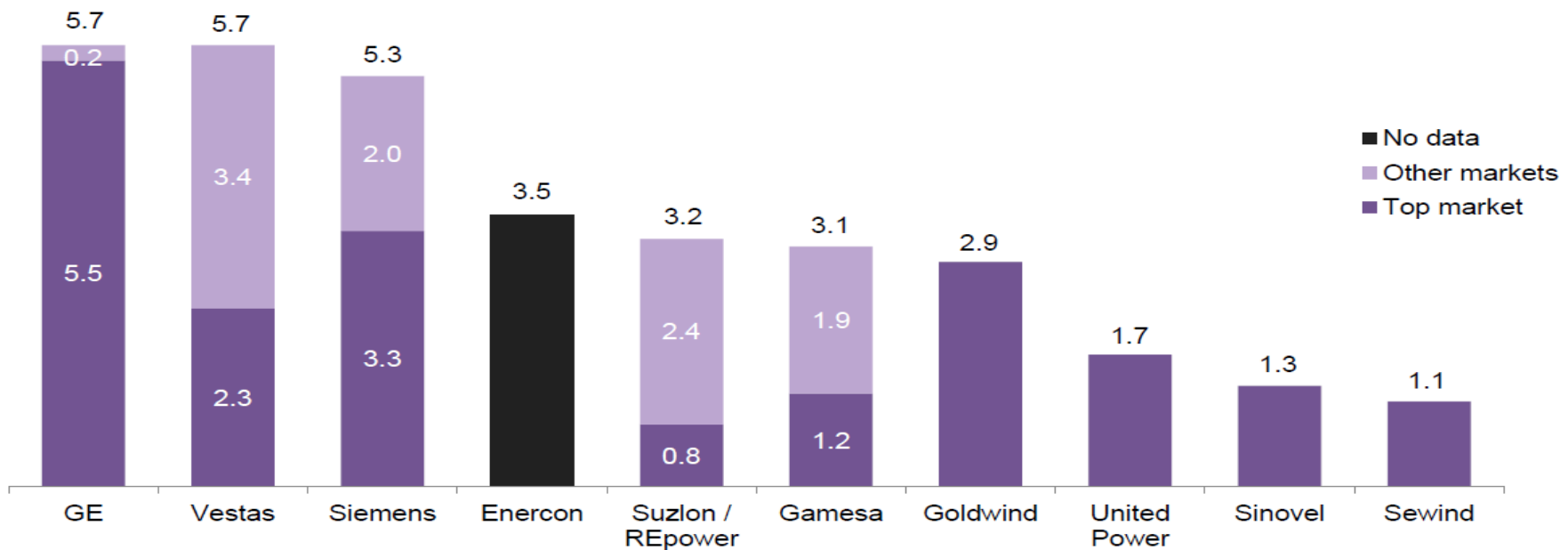
2030년까지 지역별 풍력수요(GW) 및 투자금액(십억 달러)



- ✓ 2030년까지 주요 지역별 설치량(GW) 및 투자금액(억 달러)은 다음과 같음
- 유럽(260GW, 4,730억 달러), 중국(259GW, 4,280억 달러), 미국(151GW, 2,720억 달러), 브라질(10GW, 180억 달러), 인도(129GW, 2,020억 달러), 일본(38GW, 680억 달러), 호주(16GW, 410억 달러), MENA지역(33GW, 620억 달러)
 - 아시아를 포함한 기타지역(296GW, 5,200억 달러)

Top 10 터빈기업들이 2012년 48.4GW 중 65%인 31.4GW를 공급

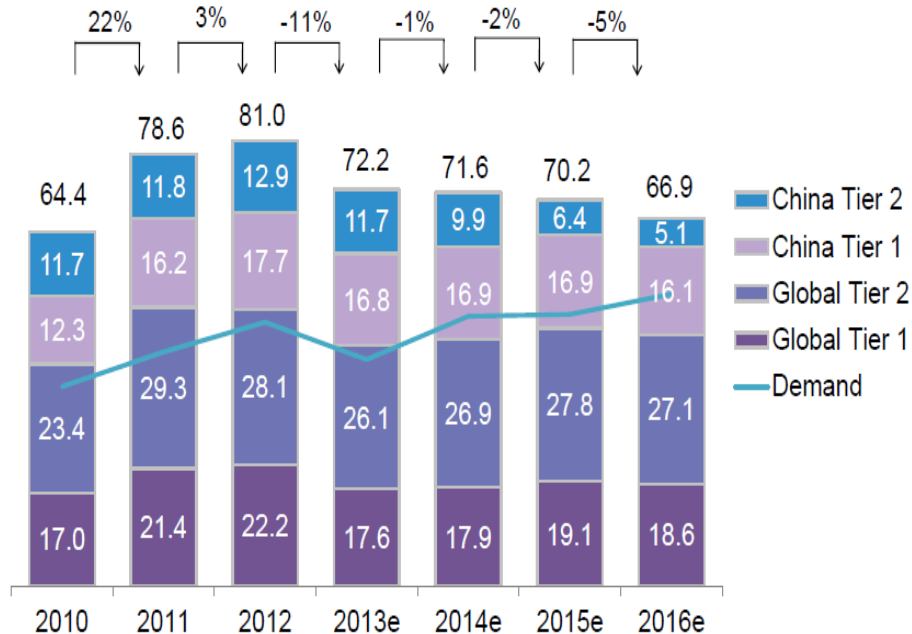
세계 주요 풍력터빈 기업들의 시장 점유율



- ✓ 상위 10개 업체의 입지가 더욱더 공고해지고 있는 것으로 보이며, 후발주자들의 진입은 어려워 질 것
 - 기존 고객들의 특정 브랜드에 대한 충성도 및 다수의 프로젝트 수행을 통한 신뢰도 검증이 상위 10개 기업들의 최대 강점
- ✓ GE와 Vestas사가 1위 업체로 입지를 다지고 있으며, 그 뒤를 Siemens사가 추격하고 있음

2012년 절정에 달했던 공급과잉 상황이 2013년부터 공급량 감소로 다소간 완화될 전망

풍력터빈 수요&공급 현황 및 전망



풍력터빈 수요&공급 현황 및 전망

1. 풍력터빈 공급과잉은 지속 중

- 현재 공급과잉의 주된 이유는 업체들의 과도한 투자에서 비롯됨
- 특히 중국업체들의 공격적인 투자에 크게 기인

2. 중국 및 미국 지역의 생산능력 및 공급과잉이 심각한 상황

- 특히 중국 중소 터빈업체들의 진입 확대로 중국 내 공급과잉이 심각한 상황
- 이들 업체들은 기술력이 떨어져 수출이 어려울 전망

3. 공급과잉 상황은 2016년까지도 해소되기는 어려울 것

- 생산용량이 감축되고 있지만, 수요 증가세가 둔화

자료: New Energy Finance

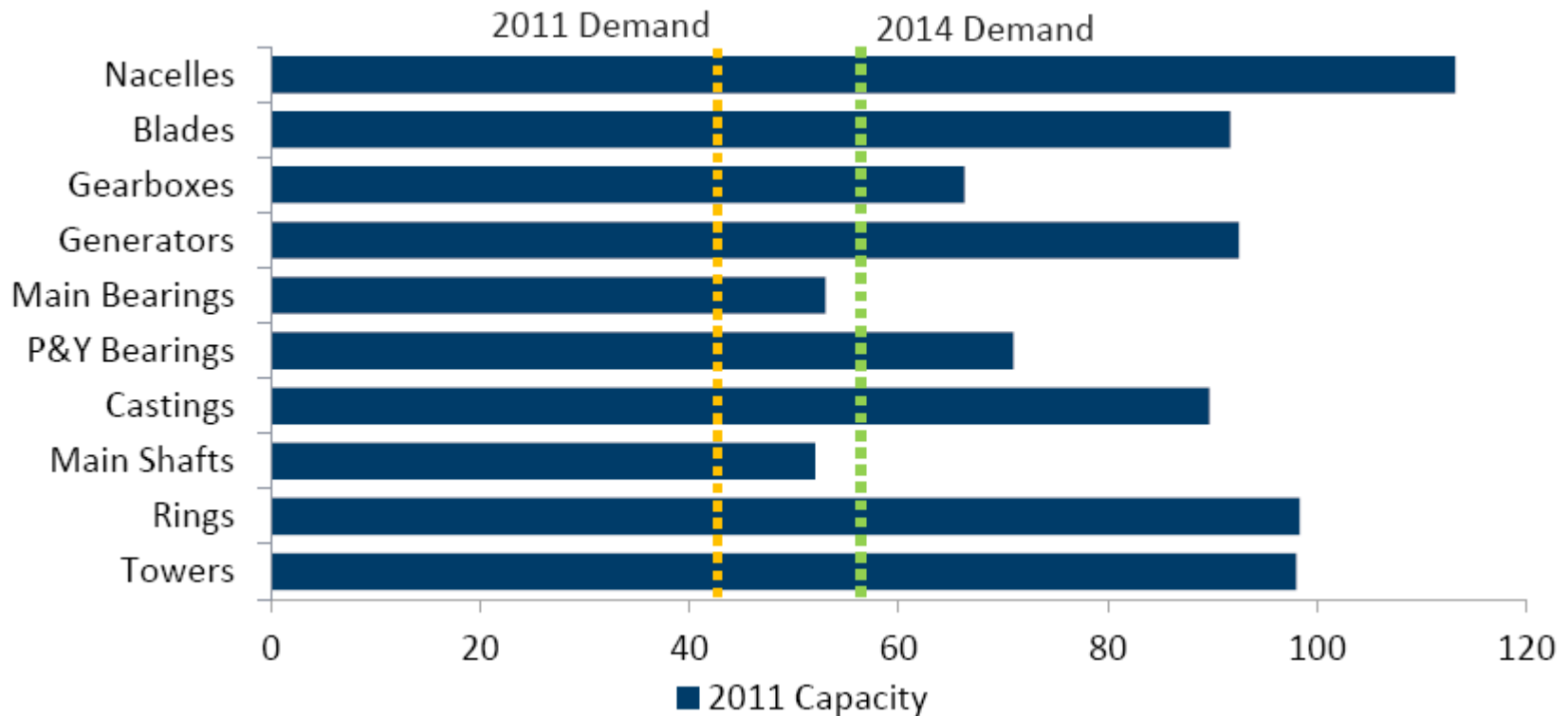
Note: Global Tier 1 includes Vestas, Enercon, Siemens, GE, Suzlon and Gamesa. Global Tier 2 includes Acciona, Alstom/Ecotecnia, Nordex, Repower, Mitsubishi, Winwind, Clipper, and all Korean OEMs. China Tier 1 includes Goldwind and Sinovel only. China Tier 2 and 3 includes all other Chinese OEMs

Part II. 세계 육상풍력 산업 동향

풍력부품 수요 & 공급 동향 및 전망

2009년 및 2010년에 걸친 대규모 투자로 주요 풍력 부품의 공급과잉은 심각한 상황. 원자재 가격 상승에도 불구하고 치열한 경쟁환경으로 부품 가격은 오히려 하락 추세

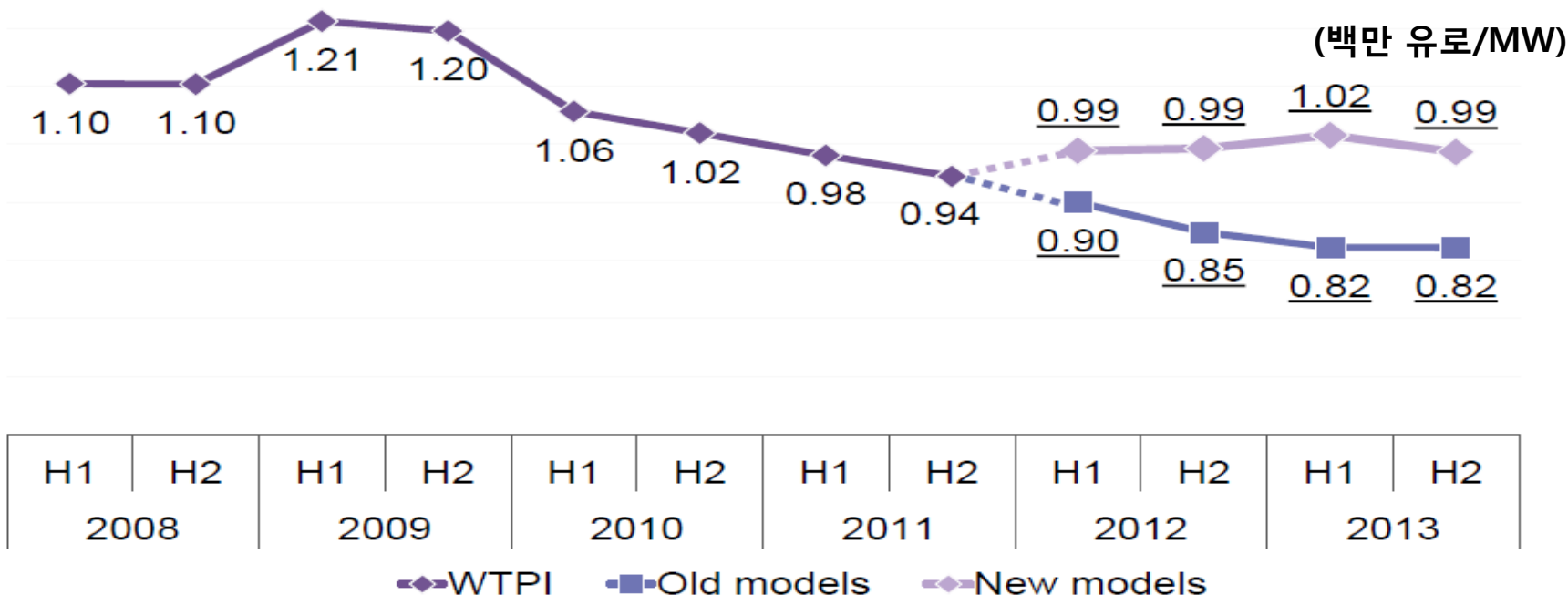
주요 풍력 부품 수요 & 공급 동향



→ 극심한 Overcapacity 문제는 2014년까지 해결되기 어려울 전망이며, 경쟁력이 떨어지는 부품업체들은 시장에서 구조조정 될 것으로 예상됨

2013년 2분기 인도 예정인 2012년에 계약된 풍력터빈 평균 가격은 88만 유로/MW 전
분기 대비 4% 하락

풍력터빈 가격 현황 및 전망

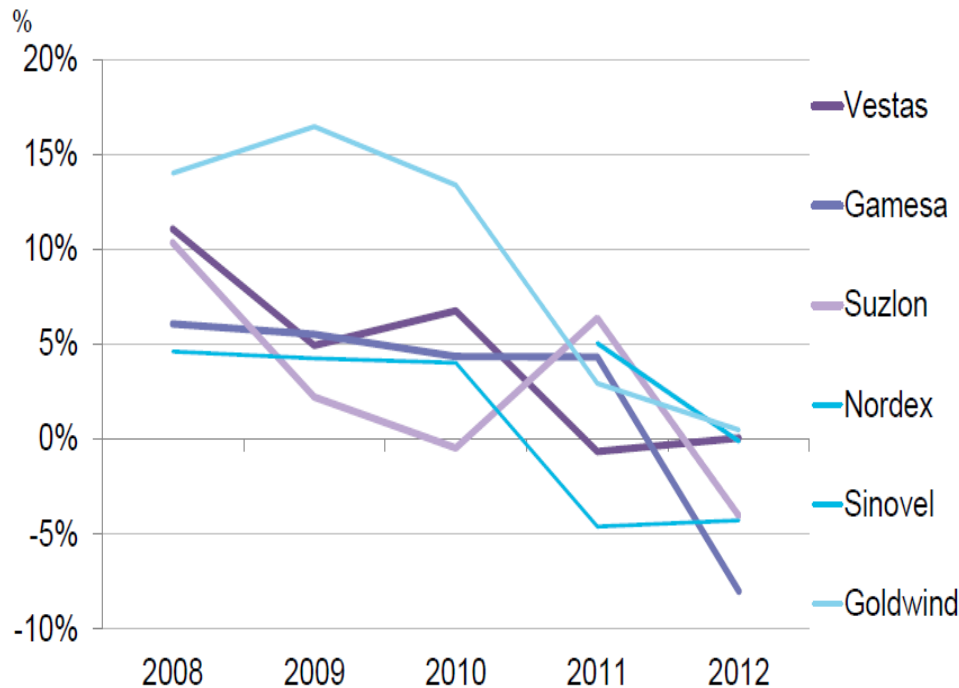


- ✓ 성능 떨어지는 구 터빈 과 성능이 개선된 신 터빈간에는 가격차이가 존재
 - 3MW 터빈들이 시장에서 출시되고 있으며 신 터빈의 경우 구 터빈보다 높은 가격에서 거래
- ✓ 주요 터빈 업체들은 2015년까지 터빈 가격 회복이 어려울 것으로 예상

Part II. 세계 육상풍력 산업 동향 주요 풍력업체들의 수익성 및 전략 방향

주요 풍력터빈 업체들의 수익성은 2012년 4분기부터 점차 개선되고 있음

주요 풍력업체들의 수익성 및 전략 방향



1 신규시장 개척 및 O&M Biz.

- ✓ Gamesa는 매출의 94%가 스페인 이외에서 발생, Suzlon도 브라질, 남아프리카 등 이머징 마켓으로 진출 중
- ✓ 설치된 터빈이 노후화됨에 따라 O&M 시장이 활성화되고 있음

2 비용 절감 노력

- ✓ 터빈가격 약세에 따라 고정비용을 줄이기 위한 인원감축 및 수직계열화가 진행 중
- ✓ Zoltek 사는 신규 공정을 개발하여 비용 절감

3 품질관리 강화

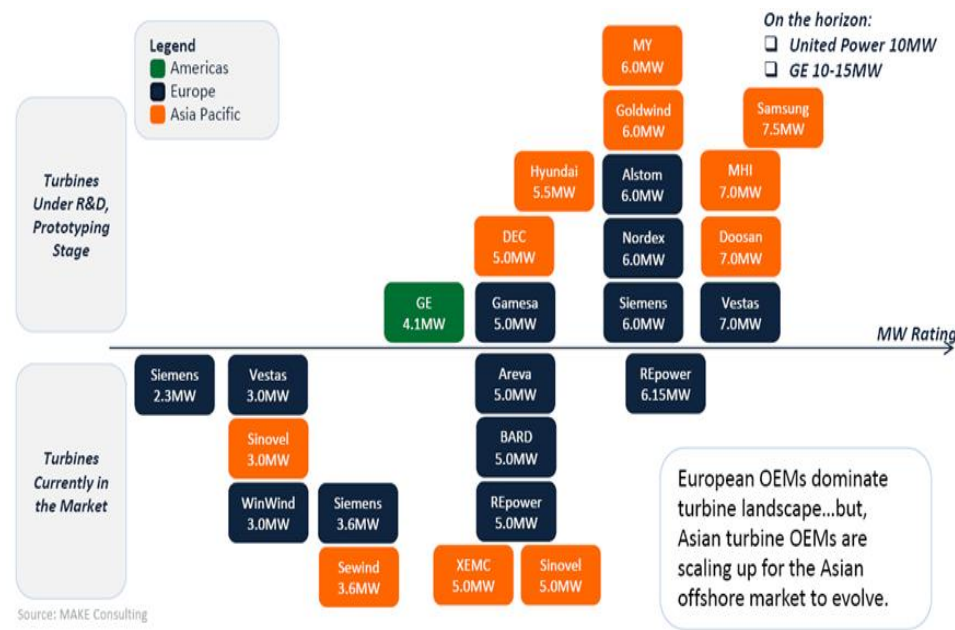
- ✓ 중국 터빈업체들의 경우 품질상의 문제로 인해 영업이익이 크게 감소함
- ✓ 제품의 신뢰성 하락은 손실로 이어지기 때문에 업체간 품질관리 노력이 강화되고 있음

자료: New Energy Finance

Note: Global Tier 1 includes Vestas, Enercon, Siemens, GE, Suzlon and Gamesa. Global Tier 2 includes Acciona, Alstom/Ecotecnia, Nordex, Repower, Mitsubishi, Winwind, Clipper, and all Korean OEMs. China Tier 1 includes Goldwind and Sinovel only. China Tier 2 and 3 includes all other Chinese OEMs

2010년 이후 2년간 100개 이상의 신규 풍력터빈이 시장에 공급되고 있으며, 다양한 제품군이 지속적으로 빠르게 시장에 공급될 전망

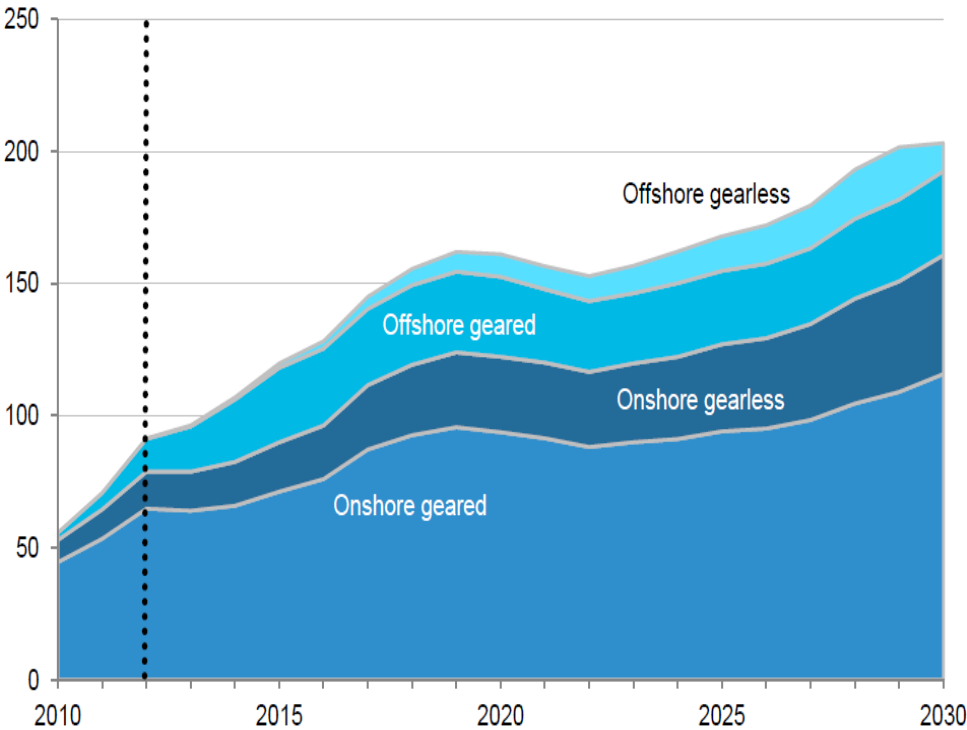
풍력터빈 기술개발 동향



- ✓ rotor의 성능개선을 위한 직경 확대 및 무게 감소를 위한 신소재 개발
- ✓ 100m이상의 높이 및 보다 저렴한 소재를 사용한 타워 개발
- ✓ PMG(Permanent Magnatic Generatoer)를 사용한 효율적인 drivetrain 개발
- 풍력터빈 시뮬레이션 기술 향상 등 디자인 기술 혁신으로 인해 시장 요구에 맞춘 제품 설계가 가능해짐에 따라 제품 개발속도는 가속화되고 있음
- 글로벌 풍력시장에서 성공하기 위해선 다양한 시장수요를 충족할 수 있는 터빈 제품군을 확보하는게 무엇보다 중요

육상풍력에서 유지&보수의 장점으로 Gearless 터빈이 현재 18%에서 2030년 28%로 증가할 전망

풍력터빈 기술개발 동향



- ✓ 현재 육상풍력은 Geared type이 주종을 이루고 있음
- ✓ 풍력터빈의 대형화로 유지 & 보수가 쉬운 터빈에 대한 관심이 증가
 - 풍력발전은 고장에 따른 발전량 감소가 큰 이슈
 - 특히 gear 부분의 고장이 잦은 편
- ✓ 해상풍력 분야는 Gearless 터빈의 채택이 늘어날 것
 - 해상풍력의 경우 수리에 대한 어려움이 크기 때문 유지 & 보수에 강점이 있는 Gearless 터빈 장점이 부각 될 것
 - 2030년 Gearless 터빈 점유율이 40% 달할 것

풍력터빈 업체들의 해외진출은 담보 상황이며, 국내 부품업체들은 세계 풍력수요 감소에 따른 경영환경이 2012년 대비 악화될 가능성 존재

국내 터빈업체 현황

주요 내용

유니슨

- 미국현지계열사인 원애피와 약 267억원 규모의 풍력 발전용 타워 공급계약 체결

효성

- 2012년 말 까지 미국 텍사스주에 2MW급 발전기 160대 공급
- 5MW급 대용량 발전기 개발 적극 추진 중

두산중공업

- 제주도 월정리 앞바다에서 3MW급 자체개발 발전기 시운전 예정(3월)
- 포스코에너지와 제주도 서북해상의 30MW 규모의 해상풍력단지 조성 중

현대중공업

- 서남해 해상풍력단지에 5.5MW급 발전기 2대 공급 예정

삼성중공업

- 스코틀랜드 파이프주 해안지역의 풍력발전기 설치 및 2014년 생산전력 판매를 위한 전력망 설치에 관한 MOU체결
- 유럽 내 수주와 연계한 발전기공장 가동을 계획

대우조선해양

- 남동발전과 300MW 풍력 단지 건설 계약
- 북미 지역에 2MW급 풍력발전기 55기를 공급 계약(1억3000만달러) 등 65기 공급실적

국내 주요 부품업체 현황

	태웅	현진소재	용현BM	동국S&C
생산제품	Main Shaft Tower Flange	Main Shaft	Main Shaft Yaw bearing Tower Flange	Wind Tower
주요거래처	Vestas Enercon GE Energy Siemens	Vestas GE Energy Siemens Clipper	GE Energy Gamesa Clipper	Vestas Enercon GE Energy Gamesa
매출액 (13년,2분기 억원)	1,081	564	106	396
영업이익 (13년,2분기 억원)	27	-28	-67	59

2012년 미국발 수요 증가로 양호한 실적을 거뒀으나, 2013년 대외적 여건 악화로 경영환경이 어려운 상황

Part III. 세계 해상풍력 산업 동향

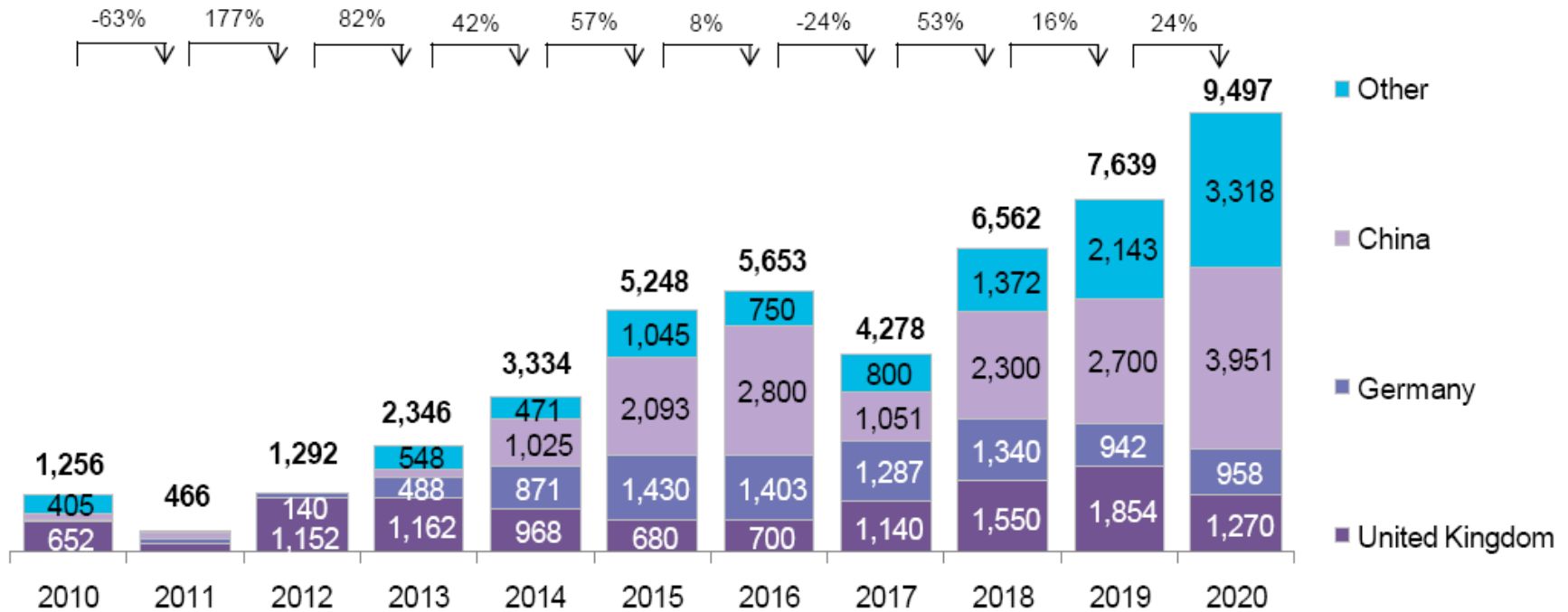
세계 해상풍력 시장 동향 및 전망

세계 해상풍력 시장은 유럽 재정위기 영향으로 전망치가 하향 조정되고 있는 상황

세계 해상풍력 시장 동향 및 전망

Capacity (MW)

Annual change (%)



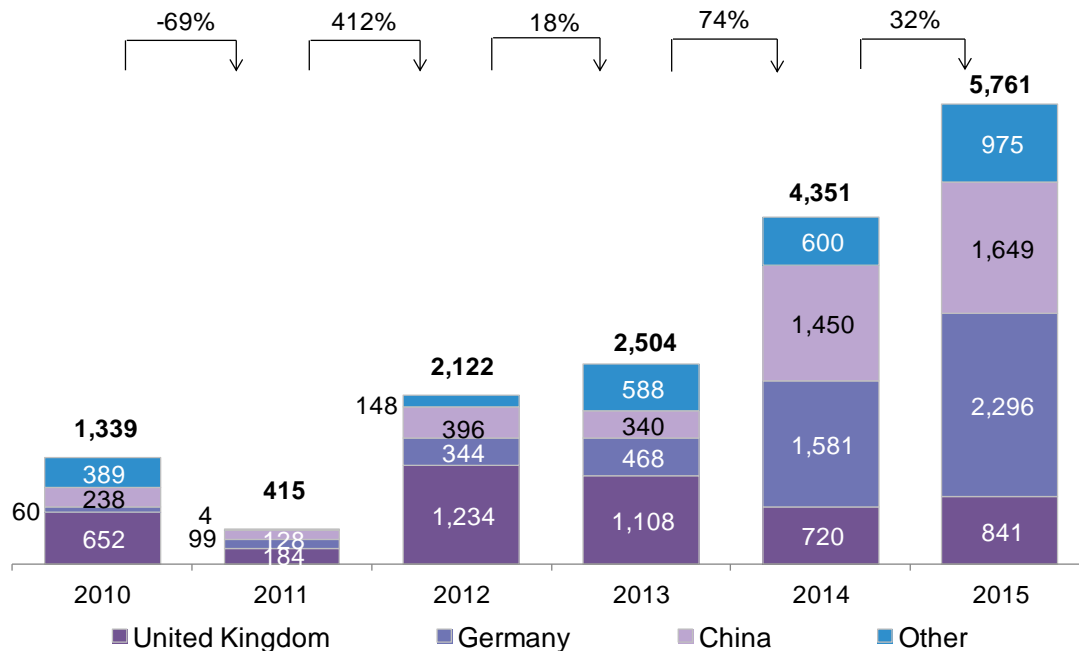
- 유럽 재정위기로 인해 일부 프로젝트들의 경우 자금 조달에 어려움을 겪고 있음
- 유럽을 중심으로 초기시장인 상황이며, 본격적인 성장을 위해선 많은 기술개발 노력이 필요

Part III. 세계 해상풍력 산업 동향

지역별 해상풍력 시장 동향 및 전망

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

지역별 해상풍력 시장 동향 및 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

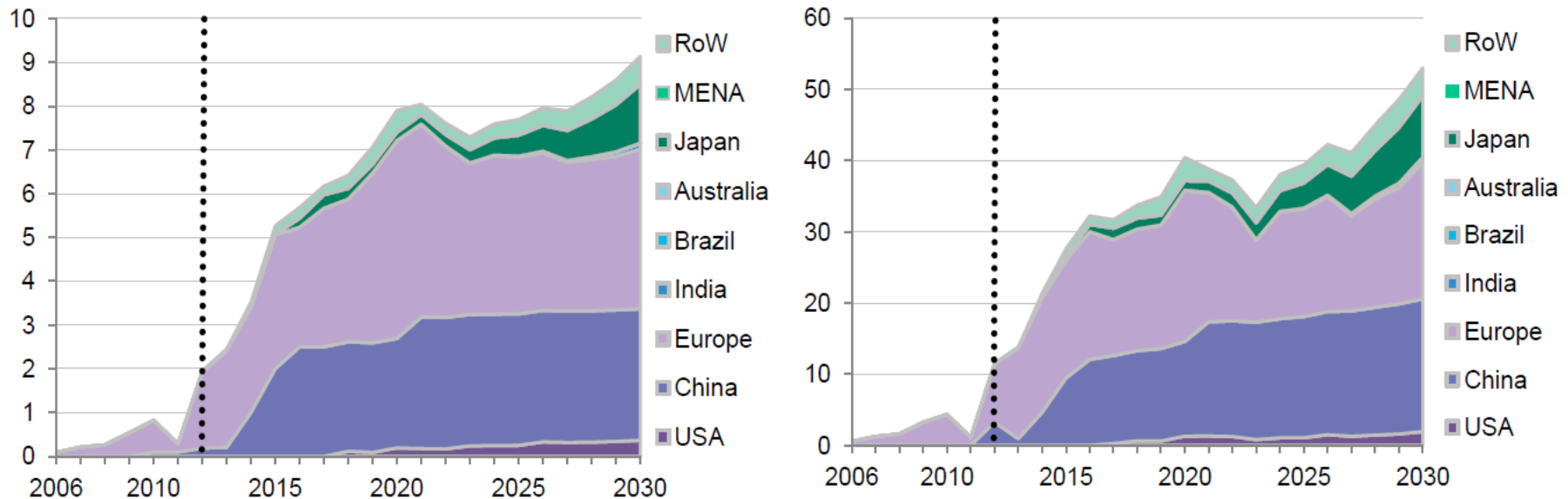
- 현재 시장 규모는 미미하나 중국을 중심으로 시장이 빠르게 성장할 전망

✓ 북미시장은 상대적으로 시장규모가 작으나 높은 성장력을 보유

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

중장기 지역별 해상풍력 시장 전망

2030년까지 지역별 풍력수요(GW) 및 투자금액(십억 달러)

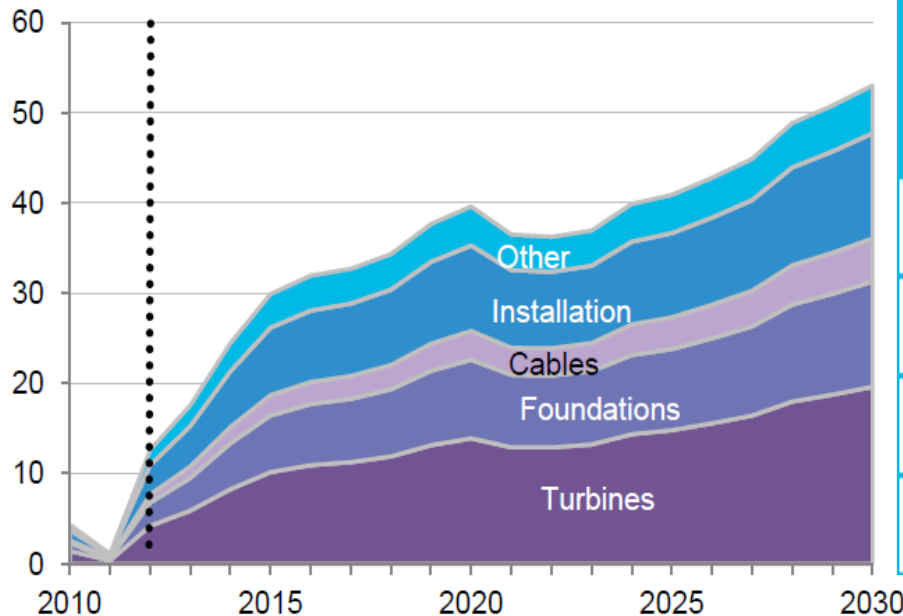


- ✓ 2030년까지 해상풍력시장은 129GW, 6,530억 달러 시장이 형성될 전망이며, 이 중 유럽 및 중국이 84%를 차지할 것으로 예상
- ✓ 2030년까지 주요 지역별 설치량(GW) 및 투자금액(억 달러)은 다음과 같음
 - 유럽(62GW, 2,910억 달러), 중국(46GW, 2,500억 달러), 일본(7GW, 520 달러), 한국 및 대만(6GW, 400억 달러)

2030년 해상풍력 부품시장은 530억 달러 시장을 형성할 전망

해상풍력 주요 부품별 시장전망

2030년까지 주요 부품별 시장 규모(십억 달러)



	Annual growth	Value (\$bn)	
		2030	2012
Turbines	9%	19.6	4.2
Foundations	9%	11.7	2.6
Cables	10%	4.8	0.9
Installation and construction	7%	11.7	3.2

- ✓ 해상풍력 단지 개발비용은 터빈 35%, 해상구조물 26%, 설치비용 18%, 전력망 연결비용 6% 순
- ✓ 해상풍력 단지 비용절감은 설치비용의 감축이 가장 큰 부분을 차지할 것

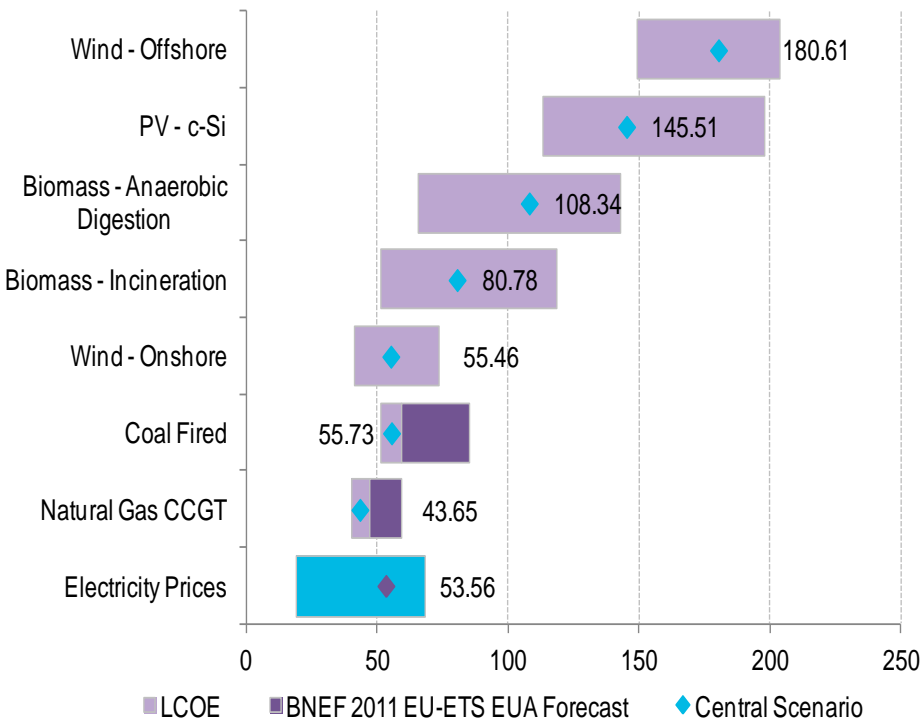
해상풍력의 에너지 생산비용 현재는 높은 비용이나, 기술개발 및 대량생산으로 2020년 에너지 생산비용은 20% 이상 절감될 것으로 예상됨

LCOE of offshore compared to selected technologies (EUR/MWh)

해상풍력프로젝트 별 경제성

Project	국가	용량 (MW)	투자비 (Euro M)	LCOE (Euro/MWh)	Post-tax Equity IRR(%)
Amrumbank West	독일	288	1,057	178.55	6.94
Humber Gateway	영국	219	850	177.69	11.21
Karehamn	스웨덴	48	120	130.95	5.62
Teesside	영국	62.1	211	149.39	13.07
West of Duddon Sands	영국	388.8	1,833	204.06	9.07
Global Tech 1	독일	400	1,749	200.02	4.23
Meerwind	독일	288	1,234	179.77	4.55

에너지원별 에너지 생산비용

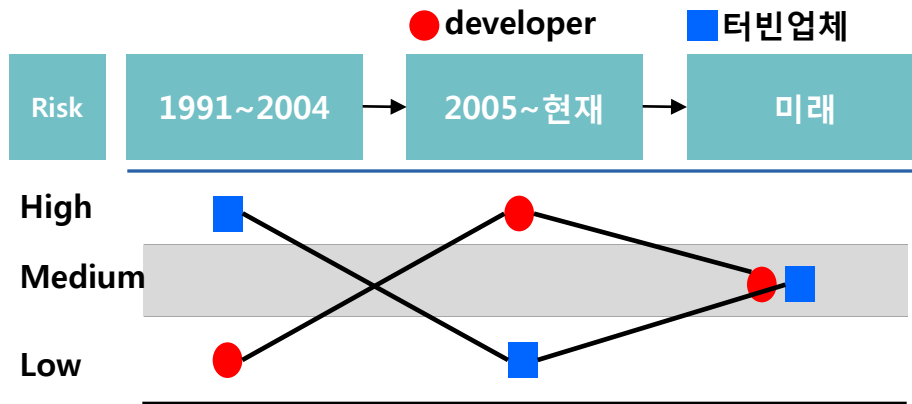


자료 : New Energy Finance
Note: LCOE represents the EUR/MWh price for an inflation-adjusted, fixed-price power off-take agreement that returns 10% IRR to the sponsor.

해상풍력 단지 개발업체가 대규모 투자나 사업 리스크 부담을 경감할 수 있도록 파이낸싱, 단지 설계, 설치 등 서비스를 통합해서 제공할 수 있는 사업모델을 갖춘 제조업체가 시장을 주도할 전망

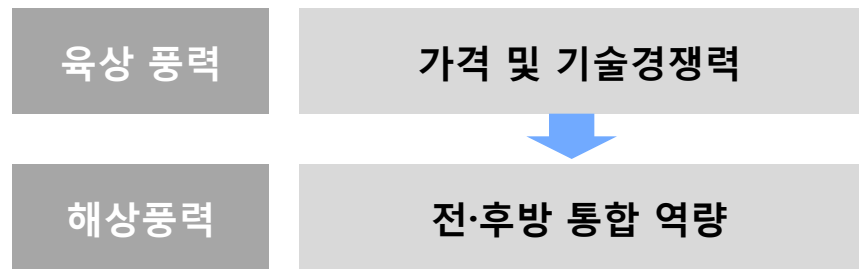
시장 경쟁 구도

풍력단지 개발시 사업 Risk 분담 구조



- 향후 풍력단지 개발 사업 형태는 사업주와 터빈 업체간 리스크를 분담하는 구조
- 사업주와 터빈업체간 Strategic Partnership이 더욱더 중요해 전망

사업역량 변화



선도기업 추진전략

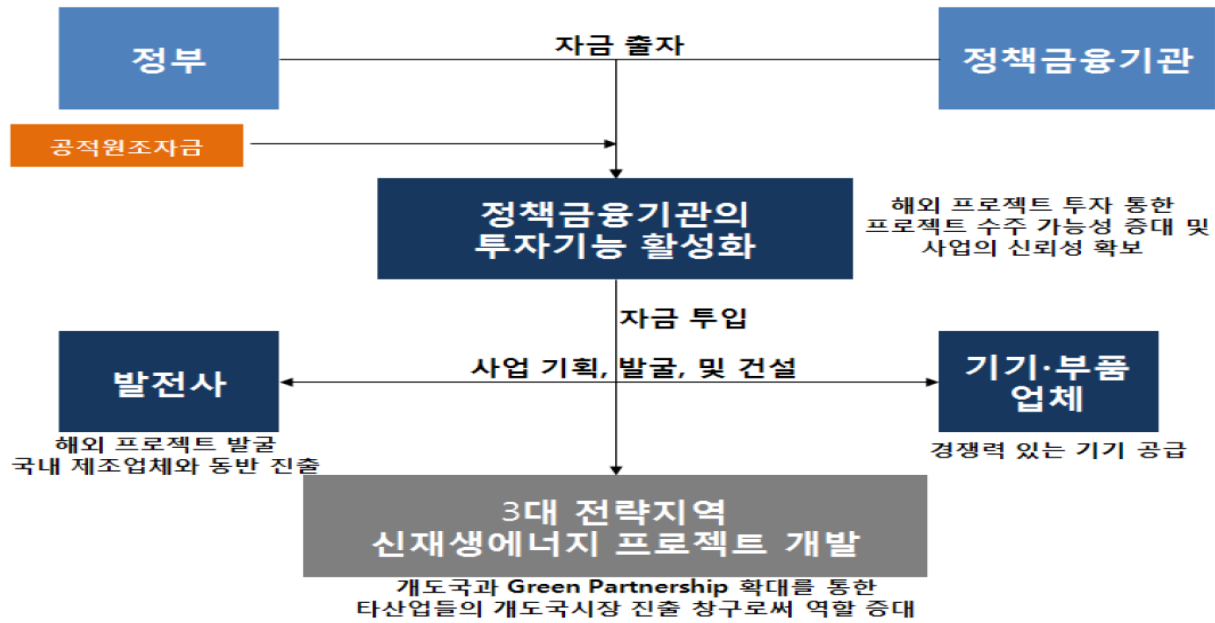
지멘스	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 풍력터빈 뿐만 아니라 파이낸싱, 전력 인프라 구축 등의 서비스 제공 ✓ Round 3의 Hornsea 단지 개발에 투자자로 참여
Bard	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 단지개발- 파이낸싱 - 풍력터빈 및 구조물 제조 - 설치 선운영 턴키 공급자를 지향
GE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 풍력터빈 공급과 연계한 파이낸싱 서비스 제공

Part IV 해외진출 전략

신재생에너지산업은 제조업 경쟁력 확보도 중요하나, 수요 창출을 위한 프로젝트 개발 능력의 확보가 더욱더 중요해지고 있는 상황

- 1
- 정부-발전사-터빈업체-금융기관간 협력 모델 구축을 통한 해외 프로젝트 개발
- 내수시장은 부족하며, Track record가 없어 해외진출 어려운 상황이 지속

→ RPS 불이행 과징금을 기금조성을 통해 국내기업들의 해외 신재생에너지 개발 자금으로 활용

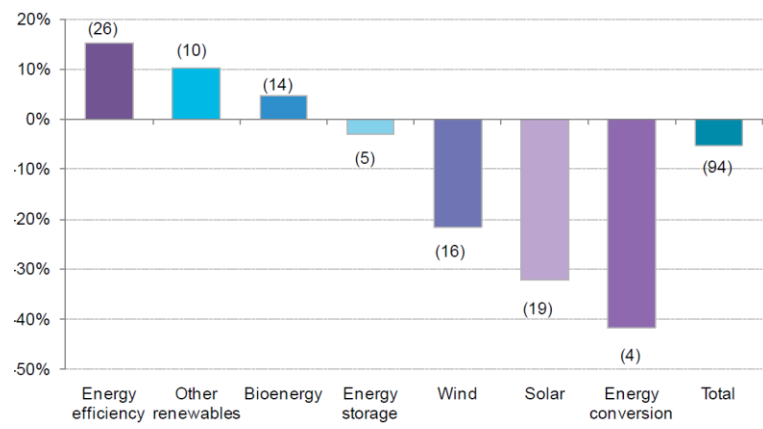


Part IV 해외진출 전략

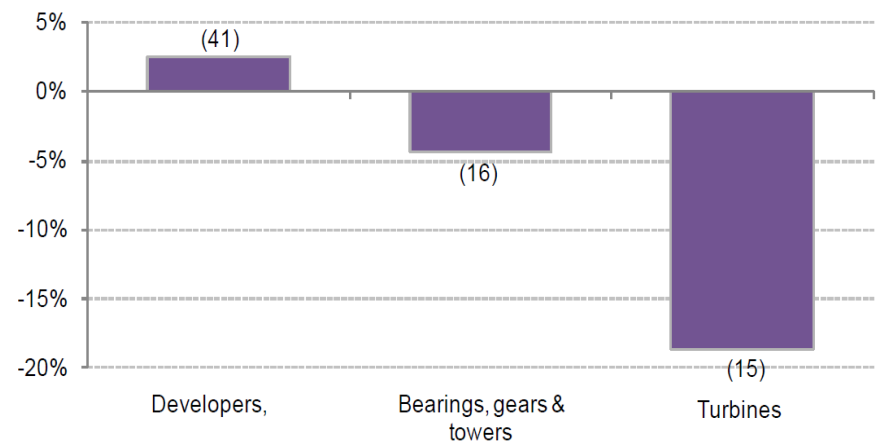
신재생에너지산업은 제조업 경쟁력 확보도 중요하나, 수요 창출을 위한 프로젝트 개발 능력의 확보가 더욱더 중요해지고 있는 상황

2 해외사업 개발 활성화를 위한 적극적인 금융지원이 절실

2012년 신재생에너지산업 주가 동향



2012년 풍력산업 밸류체인별 주가 상승률



- ✓ 풍력산업은 제조분야에서 수익을 내기 힘든 상황이며, 수익 확보를 위해선 전 밸류체인에 걸친 total Service를 제공해야 함
- ✓ Total Solution의 핵심 역량은 금융조달 능력이며, 금융조달 역량으로 기업의 경쟁력이 결정될 것