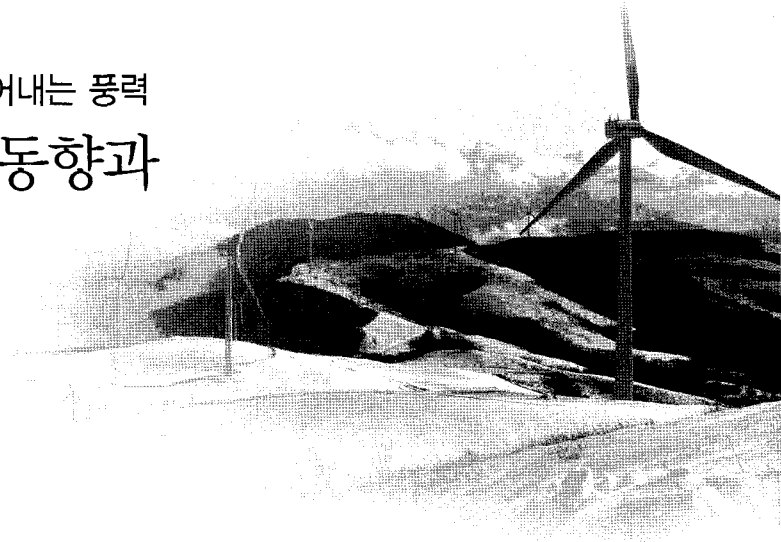


술술부는 바람으로 에너지를 만들어내는 풍력 세계 풍력발전산업 동향과 국내 현황



세계 풍력발전 시장 추세

지금 세계의 풍력발전시장은 우리에게 거의 무한대라 할 수 있을 만큼 급속도로 확대되고 있다. 이와 같은 시장 확대는 그 동안 몇 차례 겪어왔던 오일 쇼크에 의한 경제파동과 석탄, 가스 등 화석연료의 고갈에 기인한 제3의 에너지 확보의 필요성이 절실했으며 기후변화 협약에 의한 온실가스 감축에 대한 국제적 현안사항의 대두가 풍력발전의 연구와 기술개발을 비약적으로 촉진시킨 결과이다.

지난 1999년도부터 2008년도까지 10년 간 풍력발전시장은 연평균 28.6%의 성장율을 보이고 있다. 이러한 추세라면 2007년 대비 2011년에는 3배, 2017년에는 7.3배가 될 것으로 전망하고 있다. 2008년 풍력발전 시장규모가 약 500억불(60조원)이며, 2012년 풍력발전부분의 시장규모가 100조원을 넘어설 것이라고 하며 2013년에는 약1,000억불(120조원)이 될 것이라고 하니 그야말로 무한대의 시장이 펼쳐지고 있는 것이다. 이는 100조원 규모의 조선업 세계시장보다 더 큰 규모이다. 이토록 거대하고 고공성장을 지속하고 있는 풍력발전의 큰 시장은 어디이며 이들 시장을 점유하고 있는 제조사들은 누구인가? 2007년 말 현재 세계 10대 풍력발전시장을 보면 독일, 미국, 스페인, 인디아, 중국, 덴마크, 이탈리아, 프랑스, 영국, 포르투갈 순이다. 그러나 조만간 중국과 미국이 1, 2위의 시장이 될 것으로 본다. 이들 10개국에

풍력발전기는 바람에너지를 전기에너지로 바꿔주는 장치이다. 풍력자원은 풍부하고 재생이 가능한 청정에너지원으로 다른 신재생에너지보다 상대적으로 발전단가가 낮아 경제적으로 유용한 것으로 알려져 있다. 2013년에는 시장규모가 120조원이 넘어설 것으로 예상이 되며 무한대의 시장이 펼쳐지고 있다. 수심 200M에 설치하는 심해풍력발전과 제트기류 등의 바람을 이용하는 고공풍력발전이 차세대 풍력발전으로 떠오르고 있다.

박대문 | 유니스(주) 풍력발전 project 담당

환경부 과장, 국장, 청와대 환경비서관, 수도권매립지관리공사 사장 등 역임
경기대, 한양대 강사
tel. 02-528-8650 | dmpark05@naver.com

보급되어있는 풍력발전기의 규모는 80,415MW에 달하며, 이는 전 세계에 설치된 풍력발전기의 85.5%를 차지하고 있다.¹⁾

미국은 2007년 한 해에 5,244MW를 중국은 3,287MW를 설치했다. 중국의 한 해 설치량이 3,287MW이다. 우리나라는 1998년 2월 제주도 행원에 풍력발전기를 최초 설치한 이래 11년이 지난 2008년 말 기준 누적 설치량이 300MW에 이르지 못하고 있다. 우리나라가 11년에 걸쳐 설치한 양의 10배 이상의 풍력발전기를 중국은 2007년 한 해에 설치하는 성장추세에 있다. 이와 같이 사상 유례없는 급속한 성장을 보이고 있는 풍력발전시장을 Top-10 회사가 거의 독차지하여 왔다. 2008년 세계 풍력시장의 82.4%를 점유한 Top-10 제조회사를 보면 VESTAS, GE Wind, GAMESA, Enercon, Suzlon, Siemens, Sinovel, Acciona, Gold Wind, Nordex 순이다.²⁾ 중국의 Sinovel과 Gold Wind 인디아의 Suzlon이 Top-10 공급사에 랭킹되어 있음은 우리에게도 무한한 가능성이 있음을 보여주는 것이다.

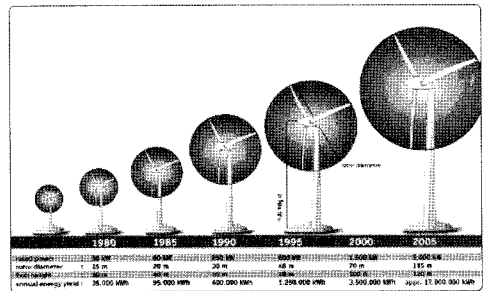
세계 풍력발전 산업의 기술 동향

풍력 발전은 1891년 덴마크의 Askov에서 Poul la Cour가 세계 최초로 풍력 터빈으로부터 전기를 발생시키면서부터 시작되었다. 풍력발전기가 각광을 받고 급속한 고공성장을 시작한 것은 20세기 말에 겪은 1973~1974년, 1978~1980년 2차례에 걸친 오일쇼크와 21세기 지구온난화 문제가 대두되면서였다. 화석연료의 고갈과 지구온난화 문제, 에너지 안보와 자립 등의 문제로 다양한 형태의 신재생에너지가 절실히 필요해지자 덴마크와 독일을 중심으로 풍력발전의 제작기술이 급속히 발전하게 된 것이다.

독일, 덴마크 등 유럽과 미국 등 풍력발전 선진국의 현재 풍력발전 기술 추세는 다음과 같이 요약할 수 있다.

*** 풍력발전기의 대형화 추세**

1980년부터 2000년까지 20년 사이 풍력발전기의 규모는 30KW에서 1,500KW로 대형화되었으며 연간 발전량은 35,000KWh에서 3,500,000KWh로 100배가 증가되었다. 2005년도에는 5MW의 풍력발전기가 등장하면서 연간 발전량은 다시 5년 만에 20년 동안의 5배가 증가된 17,000,000KWh로 기하급수적으로 풍력발전의 발전량이 증가하게 되었음을 볼 수 있다. 현재 독일과 덴마크는 8-10MW급 대형 풍력발전 프로젝트를 추진하고 있다.



[source : BTM Consult ApS-March. 2008]

*** 새로운 풍력발전기로 기존 풍력발전단지 교체 (Repowering Project)**

풍력발전기의 규모가 대형화 추세를 보이면서 이전에 설치된 500KW급 이하의 소형 풍력발전기들이 1.5MW, 2MW급 풍력발전기로 대체되고 있는 추세를 보이고 있다. 적은 면적에서 보다 많은 발전량을 얻기 위해 기존의 발전기를 교체하는 것이다. 이전에 설치된 소형 풍력발전기는 내구연한이 도래하면 그 자리에 대형 풍력발전기가 들어서게 되어 풍력발전기의 수효는 지속적인 증가추세를 보이고 있다.

*** 해상 풍력발전단지(Offshore Wind Park) 건설추진**

풍력발전기의 기술이 발전하고 대형화되면서 발전용량이 커지게 됨에 따라 다소 기초 설치가 많이 들더라도 해상에 대형 풍력발전기를 설치하게 되면 경제성을 확보할 수 있다. 이러한 기술과 경제성을 바탕으로 향후에는 대형 풍력

1) source : BTM Consult ApS -March. 2008
2) source : BTM Consult ApS -March. 2009

발전기를 해상에 설치하는 추세로 가고 있다. 유럽은 북해를 중심으로 2020년까지 40GW의 해상 풍력발전단지를 개발할 계획이다.

* 차세대 풍력발전 추진

풍력발전 선진국들이 구상하고 있는 차세대 풍력발전으로는 심해풍력발전과 고공풍력발전이다. 심해풍력발전은 육지나 근해 얕은 바다에 설치하는 것이 아닌 수심 200m 이상 최대 700m의 심해에 설치하는 떠있는 풍력 터빈이다. 또한 고공풍력발전(High Flying Wind Turbine)은 지상에서 높은 곳의 제트 기류 등의 바람을 이용하여 발전한다는 것으로서 가능성과 시장성이 높다.

국내 풍력발전 기술 개발 및 보급 현황

* 국산품 풍력발전기 개발 현황

우리나라가 신재생에너지 분야에 본격적인 기술개발투자가 이루어지기 시작한 것은 1987년 12월 「대체에너지기술개발촉진법」이 제정·시행되면서 부터였다. 이 법에 근거한 정부의 지원으로 1990년도에 KIST는 20KW 소형풍력발전기 국산화 시험발전이 있었고, 1994년 제주 월령에 180KW 규모의 풍력발전기가 운영되었다. 2002년 이후 중대형 풍력발전기 국산화개발이 본격적으로 시작되어 효성(주)와 유니슨(주)가 750KW급 풍력발전 시스템 개발에 착수, 2009년 현재에는 유니슨(주), 효성(주)가 이 750KW급 발전기를 국내 개발하여 실증을 완료하고 보급단계에 들어섰으며, 한진산업이 1,500KW급 국내개발 풍력발전기의 실증을 완료하고 보급이 가능하게 되었다.

2009년 현재 대형급 풍력발전기로는 2,000KW급 풍력발전기를 (주)효성, 유니슨(주)이 개발을 완료하고 실증, 보급 중에 있으며 (주)두산중공업이 3,000KW급 풍력발전기를 개발 중에 있고, 초대형 해상용으로 효성

(주)이 5,000KW급 풍력발전기 개발을 착수하였다.

* 선진국 대비 국내기술 수준

국내 풍력발전 기술수준은 현재 해외기술을 도입해 풍력발전기술을 상용화하는 단계라 할 수 있다. 지금까지 설치된 풍력발전기는 해외에서 도입한 발전기이며 국산풍력발전기로는 부산 고리원자력발전소에 설치된 유니슨(주)의 750KW급 발전기가 유일하다. 국내에서 개발된 유니슨(주)의 2,000KW, 효성(주) 750KW, 2,000KW, 한진산업의 1,500KW 국산풍력발전기는 개발을 완료하여 실증 중에 있거나 국제인증 취득 단계에 있으나 상용으로 설치되어 운영되고 있지는 않다. 이미 상용화에 성공한 이들 국산풍력발전기의 국내보급은 적극적인 정부주도로 추진되어야 한다.

국내 풍력발전 관련기술의 핵심 기술력은 아직 미흡한 상태로 주요 부품이나 시스템의 설계, 운영연계 등의 기술은 선진국에 의존하고 있는 수준이다. 따라서 기술고도화를 통한 신뢰도 확보와 시스템 경쟁력 추구가 필요하다. 우리나라는 풍력발전설비의 핵심 요소 부품 중 블레이드, 발전기, 증속기, 타워 등은 국내 제작사에서 제작할 수 있으며, 국산화율이 선진국 대비 80% 이상에 가까운 것으로 평가된다. 유니슨(주)의 750KW, 실증 단계에 있는 2,000KW는 국산화율 90% 이상이다.

우리나라는 풍력발전 기술 분야에 강점을 갖고 있다. 우수한 조선, 자동차, 원전 및 IT 기술은 풍력발전 기술 분야에 상당 부분 그대로 적용될 수 있으며, 기업이 마음만 먹으면 대량생산 체제를 갖출 수 있는 기반도 확보되어 있다. 우리나라의 블레이드, 증속기, 발전기, 전력변환장치, 타워제작 등 다양한 풍력발전 관련 기술은 선진국과 대등한 수준의 기술을 가지고 있으며, 관련 부품 등도 속속 국산화가 이루어져 세계 Top-10 제조사에 부품 수출을 하고 있다.

* 국내 풍력발전 보급 현황(총 297MW:2008년 12월 기준)

국내에 풍력발전기가 보급되기 시작한 것은 1998년 부터였다. 소형이기는 하지만 낙도 독립전원용으로 수 KW급 풍력발전기의 개발, 보급을 시도하였으며 1980년대 초에 14KW 실증 시험 및 소형풍력발전기 국산화 기술개발에 주력하였으나 아쉽게도 체계적 기술개발 계획 부재로 중단되었다. 다시 90년대 초반 20KW 풍력발전기기가 제주 월령에 국산화 설치되어 운전실험을 하였으며 90년대 중반 이후 50 ~ 300KW 수직형 풍력기기가 시험 운전되었으며 1998년 이후 600, 660, 750, 850, 1500, 1650, 2000, 3000KW 계통연계형 풍력발전기가 제주도, 전라북도, 강원도 및 경상북도 등지에서 상용운전 단계에 들어섰다.³⁾

국내에서 최초로 건설된 상업용 풍력발전단지는 제주 행원풍력발전단지(9.8MW)이며 2005년 4월에 준공된 영덕풍력단지(39.6MW)와 2006년 10월에 준공된 대관령의 강원풍력단지(98MW)는 최초의 민간자본으로 조성된 풍력발전단지였다.

2008년 12월 기준 우리나라 풍력발전 총 설치 용량은 약 297MW이다. 이 중 국산 풍력발전기는 고리풍력(유니슨(주) U54 750KW)이 유일하다. 중국의 한 해 설치량이 3,287MW임을 감안하면 너무도 미흡한 수준이다.

전망 및 결론

풍력산업은 우리의 우수한 중공업, 조선, 자동차, 원전, IT, 해양건설기술을 바탕으로 단시일 안에 기술선도국에 진입하여 세계시장 점유가 가능한 분야이다.

현재 국내에서는 90% 이상의 국산부품을 사용하여 만든 풍력발전기가 이미 설치되어 가동 중에 있으며, 이 제품의 양산체제를 갖추고 있는 기업이 있어 우리의 전망은 매우 밝다고 할 수

있다. 그러나 개발된 국산풍력기가 세계시장에 진출하기 위해서는 연간풍속이 좋은 적지에 대규모 시범단지나 내수시장이 있어 운용을 통한 효율성과 신뢰성 검증 및 입증 데이터를 확보할 수 있어야 한다. 또한 국산풍력발전기가 국내에서 경제성을 확보하고 세계시장에서 경쟁력을 갖추기 위해서는 풍력발전 설비 및 시스템의 원천적이고 핵심적인 기술의 확보가 이루어져야한다. 그레아만이 지역별 특수성에 따른 설계 변경이나 용량 확대, 새로운 시스템의 개발과 신행 모델 개발 등 시장 상황에 발 빠르고 시의 적절한 대응을 해 나갈 수 있기 때문이다.⁴⁾

국산 풍력발전기가
세계시장에서 경쟁력을
갖추기 위해서는
풍력발전 설비 및 시스템의
원천적이고 핵심적인
기술의 확보가 이루어져야 한다.
이를 위해서는 풍력산업
육성정책이 활성화되어야 한다.

이를 위해서는 정부 주도의 국산발전기 시범보급을 통한 국내 풍력산업 육성정책이 활성화되어야 한다. 풍력발전산업의 활성화는 경제성장의 원동력이 되는 에너지를 생산할 수 있으며 주로 산간이나 벽지, 해변가에 설치되므로 낙후된 지역의 균형발전에도 도움이 되는 안정적인 지역 일자리를 창출한다. 나아가 세계풍력시장에 진출할 수 있는 수출의 전진기지로 삼을 수 있는 기회를 살릴 수 있는 길이기도 하다.

3) 에너지관리공단 / 신재생에너지센터 <http://www.knrec.or.kr/NC/NC200000.jsp>
4) 정문석, 방정준, 2009, 풍력발전기술의 현황과 과제, 한국환경과학회지(제18호) 933-940