

베를린 제1회 세계풍력회의를 다녀와서(1)

The World Wind Energy Conference in Berlin (1)



글 / 奇 宇 奉

(Kee, Woo Bong)

발송배전기술회사, 국제전력기술 사장.

E-mail : woobong@hanmail.net

The development of environment-friendly Energy Resources (New Renewable Energy Resources) is one of the global topics these days, considering CO2 Reduction Agreement by Kyoto Protocol and the limit of Conventional Energy Resources in near future. Among the New Renewable Energy, Wind Energy is the most feasible Renewable Energy in view of economical and technical aspect at this moment. Last 10 years the Wind Energy Development was really dramatical in Europe, especially in Germany, Denmark and Spain. In this circumstance World Wind Energy Conference was held in Berlin Germany, in order to review the present status and future development of the Wind Energy. This report is a brief record of the Conference.

1. 머리말

지난 한 세기 동안 인류는 근대 물질문명의 비약적인 발전으로 일견 윤택하고 풍족한 일상생활을 누리게 되었다. 그러나 이러한 현대문명의 혜택을 만끽할 수 있는 바탕에는 막대한 에너지 소비가 한 주축이었다는 점에 주목할 필요가 있다. 그런데 전문가들의 추산에 따르면 재래식 에너지원의 주종인 화석연료는 현금의 추세로 사용하면 금세기가 가기 전에 거의 고갈될 것으로 추산하고 있으며, 핵연료 또한 비슷한 운명에 있는 것으로 추산되고 있다. 고속증식로나 핵융합에너지 이용의 가능성 또한 낙관만 할 수 없다고 보는 학자들이 많다. 그보다 더 급한 것은 화석연료의 방만한 사용으로 대기의 온실화 현상 때문에 현재 우리가 겪고 있는 기후의 이상변화와 이에 따른 해면 수위의 상승으로 인한 육지면적의 축소는 물론, 화석연료의 연소 때 발생하는 이산화탄소와

함께 어마어마한 양의 이산화유황, 질소화합물 등에 의한 인류의 건강은 물론 동식물의 생태계가 크게 위협받고 있다.

이러한 중대한 위기 하에서 뒤늦게나마 세계 지도자들이 리우회의에 이은 교토회의에서 교토 의정서에 합의하고, 1990년도 이산화탄소 배출량을 기준으로 각국이 일정을 켜 단계적으로 감축하도록 합의하였다. 이 합의에 따라 이산화탄소를 가장 많이 배출하고 있는 선진국들은 나름대로 노력하고 있는바 그 중에서도 EU국가들이 가장 활발하게 그 대책을 입안하고 이를 추진하고 있는 실정이다. 에너지의 절약과 효율적인 이용만으로는 문제해결이 불가능하므로 재생 가능 대체에너지를 적극 개발함으로써 근본적인 대책을 강구하고자 하고 있다. 현 시점에서 경제성의 문제점과 기타 기술적인 문제점에도 불구하고 정부 주도하에 풍력발전과 태양열 및 태양광 발전의 집중적인 개발이 주목을 받고 있다. 이 두 가지

의 재생에너지 중 태양광 발전의 생산비는 재래 방식의 생산단가의 10배가 넘으며 과거 십수 년 간의 노력에도 불구하고 현 단계로는 획기적인 진척을 보지 못하고 있는 실정이다. 이에 반하여 풍력발전의 생산단가는 획기적인 기술개발과 대형화에 의해 재래식 발전단가에 급속하게 접근하고 있는 실정이다. 뿐만 아니라 아직도 추가적인 원가 절감의 가능성이 있다고 보고 유럽 각국을 필두로 한 선진국들에서 정부의 적극적인 재정 및 제도적인 지원 하에 풍력발전 설비투자자와 기술 개발이 눈부신 진척을 보고 있다. 이에 따라 유럽연합의 경우 교토의정서에서 할당된 이산화탄소 배출량 감소목표는 물론 국가에 따라서는 (독일 및 덴마크 등) 그 목표연도를 앞당길 수 있을 것으로 전망되고 있다. 이러한 결과를 가져오는 데는 유럽 특히 독일의 환경운동가들의 피나는 노력이 없었던들 불가능하였을 것이다. 이러한 추세에 맞추어 지난 7월 2일부터 7월 6일까지 5일간 독일의 베를린에서 세계풍력협회 주관으로 세계 각국의 풍력발전 이용현황 및 전망과 기술개발현황과 전망에 대한 발표와 토의의 장을 가지게 되었다. 이번 회의에서 풍력발전 분야에서 선두를 달리고 있는 독일과 덴마크를 차지하고서라도 스페인, 브라질, 인도, 중국, 일본 등이 풍력발전의 확장에 박차를 가하고 있다는 사실을 알 수 있었다. 각국은 풍력발전의 기술개발은 물론 풍력자원을 체계적으로 조사하기 위한 노력을 꾸준히 추진하고 있는 것을 발견할 수 있었다. 이에 비해 우리나라는 타국에 비해 풍력개발이나 풍력자원 조사 활동이 너무나 뒤떨어진 상태에 있다는 것을 새삼스럽게 확인할 수 있었다.

그러면 회의의 진행상황과 회의에서 발표되고 토의된 사항의 개요를 요점만 아래와 같이 요약해 보고자 한다. 여기서 현재 세계풍력발전의 개괄적인 현황과 이후 발전방향에 대한 전체적인

흐름을 알 수 있을 것이다. 좀더 구체적인 사항은 회의록이 발간된 후 기회를 보아 요약했으면 한다.

2. 회의 진행 및 토의 내용 요약

7/2(화)

오전 : 개회사에 이은 독일 의회와 정부의 신 재생에너지 관련의원과 정부 관리의 인사에 이어, 참가 각국 대표들의 환영인사로 오전 회의는 마감했음.

오후 : 오전 회의에 이어 오후에는 브라질, 일본, 중국, 한국, 독일, 이태리, 인도, 우크라이나, 시리아, 스웨덴, 포르투갈 및 터키에서 온 대표들의 자기 나라에서의 풍력발전의 현황과 전망 및 온실가스 배출억제에 대해 간단한 소개가 있었으며, 마지막 한 시간 동안 패널토론이 있었다.

7/3(수)

오전 : 오전에는

- 풍력발전에 대한 시장, 정책, 및 풍력관련 산업에 대한 검토
- 환경 및 경제적인 효과와 고용창출에 대한 발표와 토론이 있었으며 주요 내용은 다음과 같다.

(1) 세계 풍력시장을 사실상으로 선도하고 있는 독일에서의 풍력발전 현황과 발전방향 및 정부의 정책방향 등에 대한 발표와 토론이 주류를 이루었다. 요약해 본다면

- ① 독일은 풍력발전 산업이 시장경쟁단계로 넘어가고 있으며, 이에 대한 정부의 정책적인 지원도 계속되고 있다.
- ② 지속적인 기술 개발로 풍력발전기의 단일 용량이 2MW 까지 대형화 되었으며, 이른 시일 내에 4-5MW급의 초대형 풍력발전기가 출시

될 것으로 전망하고 있었다.

- ③ 육지에서 “A”급 풍력단지에는 대부분 개발되었음으로 경제성이 좀 떨어지는 “B”급 지역에도 풍력단지가 들어서고 있는 실정이다. 앞으로는 추가공사비가 예상됨에도 불구하고, 단지 선정에서 더 자유스러운 해상 풍력단지의 적극적인 개발이 전망된다. 해상 풍력단지는 건설비 면에서 약간 불리하지만 풍속의 편차가 비교적 작고, 지점선정에서 환경적인 제약이 적으며, 단지조성 계획에서도 육지보다 더 자유로울 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라 앞으로 풍력 발전기의 대형화가 불가피한 점을 고려한다면 수송과 설치에도 유리한 것으로 판단되고 있다.
- ④ 현재로서는 풍력단지의 경제적인 설비용량은 100MW로 보고 있지만 앞으로 이를 25MW 정도까지 끌어내리는 것이 독일 풍력산업계의 목표로 설정하고 있다고 한다.
- ⑤ 해상단지에서의 경제적이고 안정적인 설계를 위하여 해양토목 분야에서 적극적인 설계 및 공법 개발에 심혈을 기울이고 있었다.

(2) 덴마크와 스웨덴 등

- ① 유력한 육상 풍력 지점이 바닥나고 있어 해상 풍력단지의 조성계획을 이전보다 더 적극적으로 추진하고 있다고 함.
- ② 해상단지가 뭍에 따른 원가 상승을 발전설비의 기술개발에 의한 원가절감으로 대처하겠다는 노력을 하고 있으며, 그 효과는 서서히 나타나고 있음.
- ③ 일부에서 풍력발전 전력에 대한 우대 매입제도를 철폐하여야 한다는 주장도 있으나, 현재 풍력발전에 의한 대기온실화를 억제할 수 있는 재생 가능한 에너지원 개발이 그나마 정착해가고 있는 시점에서, 그러한 정책변화는 자칫하면 상기한 긍정적인 추세에 찬물을 끼얹는

결과를 가져올 수도 있다는 점을 생각할 때 아직은 정책방향을 바꾸는 것은 시기상조라는 의견이 강함.

(3) 독일의 J.P. Molly는 앞으로 풍력발전의 개발방향을 제시하면서

- ① 풍력단지는 해상으로 나가지 않으면 안될 것이며, 현재는 기존 전력계통에 연결하여 운전하는데 별 문제가 없겠으나 풍력발전 용량이 안정된 발전용량에 비하여 일정수준 이상으로 커지면 계통 운영상에 문제가 발생할 것임으로, 하이브리드 전원 개발이나 수소 생산 등을 고려하여야 할 것임.
- ② 앞으로는 대형 전력계통에 연계하지 않고, 전력소비지역에 독립적으로 중소형 풍력설비를 타 발전설비와 한 개의 시스템으로 운영할 수 있는 하이브리드 풍력발전 시스템의 개발을 서둘러야 한다는 의견을 제시함. 강풍시의 잉여 전력으로 수소를 생산하여 무공해 연료로 사용함으로써 풍력발전의 안정운전과 경제적인 편익을 얻는 방법도 적극적으로 고려하여야 할 것이라는 의견을 제시함.
- (4) 독일의 풍력발전기 제조회사인ENERCON에서 나온 Wobben 씨는 회사 설명에서
- ① ENERCON은 원래 수력발전기 제조회사였으나 현재는 독일 내에서도 풍력발전기 제조회사 중 선두그룹에 들어간다고 하였으며,
- ② 지금 까지 동사는 3,700MW의 풍력발전기를 생산하였으며, 그로부터 60억 kWh의 전력을 생산하였다 함.
- ③ 현재 동사의 매출비중은 수력기기 쪽이 54%로 풍력발전설비 생산은 그 다음이라고 하였음.
- ④ 현재 동사의 목표는 풍력발전설비의 제조원가를 낮추고 풍력발전기의 주파수 특성을 개선하여 재래 발전설비와 경쟁 할 수 있도록 하는데 있다고 함.

⑤ 독일에서 5,000명의 직접 종업원과 12,000명의 하도급업체의 종업원 등의 고용효과를 보고 있음.

(5) 베르린대학의 C. A. Nabe교수는 풍력발전의 원가 산출에서 환경효과를 감안하여 재래식 발전원가를 비교하는 것이 합리적이라는 점을 강조 하였음.

(6) Freiburg에서 온 J. Pesch씨는 Freiburg 지역에 많은 주민들이 신 재생에너지 개발투자에 자발적으로 참여하는 운동을 벌이고 지방정부를 설득하여 현재 각종 신 재생에너지 설비를 건설하여 운영하고 있으며, 좋은 성과를 얻고 있다. 이러한 설비에서 현재 추산으로는 20년 운영을 한다면 투자비의 350%를 회수 할 수 있다는 계산이 나오며, 따라서 독일내의 타 지역이나 외국에서도 한 좋은 모델로 삼을 수 있을 것이라는 의견을 제시 하였음.

오후 : 오후에는 풍력발전의 발전과정, 풍력발전의 전력계통에 연결운전에 따른 기술 및 운영상의 문제점에 대한 발표가 있었다. (첫 부분 참가 못함)

(1) 중국에서 온 전문가는 중국에서의 풍력발전 현황을 아래와 같이 설명하면서 중국에서도 공해 및 이산화탄소의 대량배출을 감안하여 급속한 풍력발전의 확대가 전망되며 정부에서도 적극적으로 지원을 아끼지 않고 있다고 하였음.

① 현재 중국에서 가동하고 있는 55KW 이상의 풍력발전기는 800 여 개이며, 총 시설용량은 401MW 이라함.

② 평균 건설 단가는 초기 단계에는 1,200 US\$/KW 였으나 현재는 1,000 US\$/KW 정도라 하였음.

③ 현재 가동중인 풍력발전기의 개략적인 이용률을 본다면
이용률 25-30%가 약 50%

23-25%가 약 30% 함.

(2) 독일 Kassel에서 온 K. Rohrig 교수는 독일의 풍력발전의 현황과 전체 발전 현황을 설명하고 풍력발전의 이후 전망을 아래와 같이 내다보았다.

① 2002년 4월 현재 독일 풍력발전 설비용량의 총계는9,000MW를 상회하고 있으며 여기에서 생산되는 전력은 연간 78억 Kwh 나 된다하였음. 독일에서 당초 풍력발전의 설치계획을 2010년 까지 16,000MW로 잡았으나 현재의 추세라면 수년 앞당겨 목표 달성이 가능할 것으로 전망함.

② 앞으로는 해상풍력발전단지의 급속한 팽창으로 풍력발전 전체의 이용률이 상승할 것으로 전망되어 전체 전력계통 운영에도 지금보다는 도움을 줄 것으로 전망하였으며,

③ 2000년 기준 독일 전력생산의 각 발전 연료원에 대한 비율을 본다면

원자력발전	31%	역청탄(석탄)	26%
수력발전	5%	갈탄 화력	27%
천연가스	9%	풍력 및 중유 발전	각각 1%함

(3) 대량의 풍력발전설비를 기존 대형회사의 전력 계통에 연계하는 데는 기술적인 문제도 있었지만 기득권자인 전력독점 공급체인 전력회사의 자기 분야 침투에 대한 거부감도 커서 초기에는 문제가 많은 것은 어디서나 마찬가지인 것 같이 보였음. 그러나 풍력발전용량이 계속 확대된다면 기술적으로도 심각한 문제가 될 수 있으므로 이에 대한 대비책이 필요하며 선진국에서는 그 대비책을 꾸준히 연구하고 있음.

<다음호에 계속>

(원고 접수일 2002. 7. 24)