

발전사 신재생에너지원 계통연계 운전결과 및 계획

- 동서발전 동해화력 태양광을 중심으로 -

김 수 환 | 한국동서발전(주) 기술기획실 신재생에너지팀 차장
(ksh711@ewp.co.kr)

김 대 중 | 한국남부발전(주) 발전기술팀 과장

한국동서발전(주)(사장 정태호) 동해화력 태양광 발전설비는 2006. 3. 16 착공, 총공사비 63억원을 투입, 착공한지 6개월 만인 2006. 8. 8 완공된 국내 최초 1MW급 태양광 발전설비일 뿐만 아니라, 특히 동서발전이 유엔기후변화협약 집행위원회로부터 동해화력 발전처내에 설치한 태양광 발전설비의 태양광 청정개발체제 CDM(Clean Development Mechanism) 사업 등록을 승인받은 국내 최초의 태양광 프로젝트라는 점에서도 큰 의미를 부여할 수 있다.

CDM이란 교토의정서상 온실가스 의무감축국(선진국)이 개도국과 같은 非감축의무국에서 온실가스 감축 사업을 벌이거나 개도국이 시행한 감축사업에서 발생된 감축실적을 구매, 자국의 감축목표 달성에 이용할 수 있도록 한 제도를 말한다.

동해태양광 CDM 승인은 세계에서 497번째, 태양광으로는 국내 최초다. 이는 동서발전이 산업자원부로부터 동해태양광 CDM 프로젝트를 국가승인을 받은 후 유엔기후변화협약 집행위원회에 심의를 요청해 얻은 결과다.

한편 동해태양광 유엔승인이 국내 CDM 등록 사업 활성화에 기폭제가 될 것으로 전망될 뿐만 아니라 동서발전은 향후 10년간 총 5,650톤의 이산화탄소(CO₂)를 저감할 것으로 예상하며 저감실적을 배출권 형태로 선진국에 판매하거나 우리나라가 의무감축대상국에 포함될 경우 자체 감축실적으로 활용할 계획이다.

실제로 준공 후 운영실적은 [표1], [표2]에서 보는바와 같이 발전량(전력거래량)은 123만8452kWh로 당초 계획(기본계획 당시)보다 27만1068kWh를 초과 달성했으며 평균 이용률도 13.04%로 설계당시 10.3%보다 2.74% 높아 당초 예상수익보다 1억9천4백만원을 초과 달성했다. 따라서 태양광발전에 따른 이산화탄소 저감량은 총 669톤으로 배출권 거래시 연간 일천43만6천4백원의 부가수익도 창출하게 된다.

동서발전은 동해태양광 뿐만 아니라 정부와 신재생에너지 공급참여 협약(RPA)에 따라 2008년까지 총보급량 55.85MW, 총사업비 2천460억원을 투자하는 등 기후변화협약에 적극적으로 대응해 간다는 방침이다.

【표 1】월별 발전 계획대 실적

연월	발전량(kWh)			평균 이용률 (%)
	계획 (기본계획)	실적 (전력거래량)	초과 발전량	
2006.8	66,31	89,770	23,460	12.07
9	61,899	107,903	46,004	14.99
10	70,575	85,456	14,881	11.49
11	53,930	58,744	4,814	8.16
12	49,781	60,830	11,049	8.18
2007.1	64,216	66,008	1,792	8.87
2	77,334	78,141	807	11.63
3	97,758	101,392	3,634	13.63
4	96,922	116,182	19,260	16.14
5	97,803	145,171	47,368	19.51
6	95,343	132,635	37,292	18.42
7	69,203	96,760	27,557	13.0
8	66,310	99,460	33,150	13.37
합계	967,384	1,238,452	271,068	평균 13.04

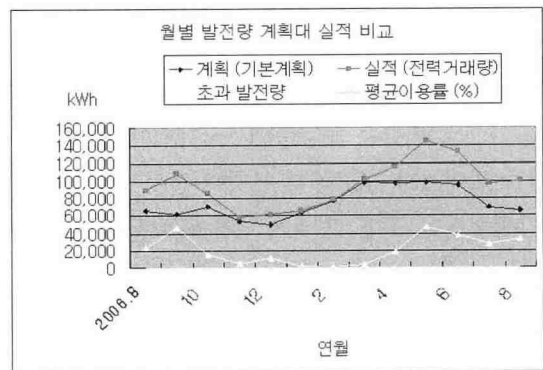
※ 운영실적 분석

- 운영기간 : 2006. 8. 8 ~ 2007. 8. 31 (전력거래 후 약 13개월)
- 총발전량 : 1,238 MWh (설계 보증치 : 967 MWh)
- 이용률 : 13.04 % (설계 보증치 : 10.3 %)
- 전력거래 개시 : 2006. 8. 8

인 역할을 할 계획이다.

【표 2】월별 발전량 계획대 실적 비교

○ 총발전량 : 1,238,452 kWh (설계 보증치 : 967,000 kWh)

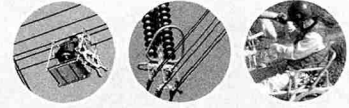


아울러 동해 태양광 발전설비의 준공으로 향후 20여년간 11,000톤에 달하는 이산화탄소의 배출을 줄임으로써 지구온난화 방지에도 기여할 것으로 기대하고 있다. 유엔기후변화협약에 따라 우리나라는 2012년까지 온실가스 감축 의무가 없지만, 이산화탄소 배출량 감축에 대한 국제사회의 요구가 점차 거세지고 있고 우리나라의 CO₂ 배출규모가 세계 10위권이라는 점을 감안할 때, 동해화력 태양광 발전설비는 더욱 큰 의의가 있다고 하겠다.

이에 동서발전은 앞으로도 태양광, 조류발전, 소수력 등 신재생 에너지 개발 사업을 더욱 활성화하여 화석 에너지 고갈 및 환경오염 문제 해결을 위해 선도적



김수환



– 한국남부발전(주) –

- 한국남부발전(주)는 최근 에너지 수급 불안정 및 교토의정서 발효 등 대내·외 환경변화 속에서 신·재생에너지 사업을 미래 전략사업의 하나로 적극 추진하고 있다.
- 풍력발전은 11개 신·재생에너지 자원중 기술이 가장 앞선 분야로 타 신·재생에너지원에 비하여 경제성 확보가 가능함에 따라 전 세계적으로 약 74,000MW('06년 세계풍력에너지 협의회 발표)의 설비가 설치 운전되고 있으며 향후 전망이 매우 밝은 Blue Ocean 분야이다.
- 이에 남부발전은 풍력발전사업을 전략적으로 육성하고자 제주도 및 몇몇 지역에 대해 한국에너지기술연구원과 제주대학교에 공동으로 대단위 대체 발전 단지 타당성 검토용역을 의뢰하였으며, 그 결과 환경면 지역이 풍력자원 개발지로서 지역여건 및 경제성이 상대적으로 뛰어나다는 결론을 얻게 됨에 따라 한경풍력발전소 건설을 추진하게 되었다.
- 한경풍력 1단계는 2004년 3월에 제주도 한경면 용당리 및 신창리 일대에 준공되었으며 기기 구성은 덴마크 NEG-Micon사의 1,500kW(NM72C)급 4기, 총 설비용량은 6,000kW이다.
준공 이후 2007년까지 연평균 발전량은 18,000MWh에 달하며 월평균 전력 생산량은 1,525MWh인데, 이 생산량은 (평균 가구당 월평균 전력사용량을 300kWh로 볼 때) 월 5천 가구에 전력을 공급할 수 있는 양이다.

전력 판매 단가는 kWh당 107원66전이며 연간 판매 대금은 약 19억원에 이른다.
또한 제주 한경풍력 1단계는 산업자원부에서 시행한 국내 온실가스 감축사업 등록에 참여하여 연간 11,000톤 가량의 이산화탄소를 저감하고 있다.

- 한경풍력 1단계의 4개호기 건설시 초기 투자비는 150억원이 소요되었으며 운영비와 감가상각비를 고려할 때 초기 투자비의 회수 시기는 2013년이 될 전망이다. 그 이후는 흑자 전환이 예상되기는 하나, 계절적인 영향을 많이 받는 풍력 발전의 특성상 유지 보수를 하절기에 시행함으로써 풍속이 빠른 동절기 운전시간을 최대화하여 고장 정지를 최소화 하기위한 지속적인 유지, 관리에 힘쓰고 있다.
- 현재 대용량 풍력발전기의 국내 생산 및 유지보수 기술력이 확보되어 있지 않아 주요 핵심설비 고장시 외국 제작사에 대한 복구 의존도가 현재까지도 높은 편이다. 그러나 이러한 어려움에도 불구하고, 남부발전은 한경풍력 1단계 준공과 함께 자체 운전 및 정비 기술력 확보를 목표로 풍력 설비 운영과 정비 전담부서를 발족하여 운영하고 있다. 이에 따라 한경풍력 1단계 이용율은 2005년 35%, 2006년 32% 그리고 2007년에도 30% 이상이 예상되고 있다.
- 남부 발전은 2007년 12월 말 준공을 목표로 한경 풍력 1단계 주변 지역에 한 경풍력 2단계 건설 공사를 진행 중에 있으며, 2단계는 총 설비 용량

15,000kW, 기기는 덴마크 Vestas 사의 덴마크 Vesta3,000kW(V90)급 5기로 구성될 예정이다. 한경풍력 2단계가 준공되면 한경면 일대에 총 설비용량 21,000kW, 9개 풍력 발전기로 구성된 풍력 단지가 조성된다.

- 또한 한경풍력 발전단지에서 150km 떨어진 성산읍 수산리 일대에 성산풍력 단지가 2008년 상반기 준공을 목표로 하고 건설 중이다. 총 설비용량은 20,000kW이며 기기는 한경풍력 2단계와 동일한 제작사인 덴마크 Vestas 사의 2,000kW(V80) 10기로 구성될 예정이다.
- 제주도는 풍력발전의 최적지이다. 풍속이 높을 뿐만 아니라 바다와 인접하기 때문에 공기 밀도가 높아 타 지역과 비교하여 적은 양의 바람으로도 동일한 발전량을 얻을 수 있다. 또한, 겨울철의 눈과 빙판길 등의 풍력발전기에 대한 접근성 저해 요인이 거의 없어 유지보수 측면에서 보더라도 상당히 유리하다.
- 하지만, 제주도의 지역 여건이 풍력발전에 모두 이로운 것은 아니다. 가장 큰 단점은 제주도가 완벽하게 육지의 전력계통과 연계가 되어 있지 않아 무한정 풍력발전기를 설치할 수 없다는 뜻이다. 풍력발전에서 생산되는 전기는 계통 운영 측면에서 본다

면 바람과 마찬가지로 통제 불가능한 전기이다. 풍력발전기가 차지하는 용량이 커지면 전력공급과 수요가 불균형을 일으켜 전력 계통에 심각한 문제를 발생시킬 수 있다. 이런 이유로 제주도에 설치되는 풍력발전용량은 전력계통 안정이라는 해결해야 할 문제점을 안고 있다.

- 풍력 발전기의 건설과 관련하여 가장 큰 문제가 되었던 부분은 부지 매입 시 발생하는 민원이었다. 남부 발전은 한경풍력 1단계 건설 추진 시부터 '자연 경관을 해치고, 소음 발생이 심하며, 주변 지역의 지가 하락이 예상된다'는 이유로 부지 매입에 상당한 어려움을 겪었다. 이러한 어려움에도 불구하고, 남부발전은 최신의 대용량, 저속 회전 기종을 선택함으로써 설치기기 대수도 줄이고 날개 회전 시 발생하는 소음도 최소화하고자 노력하였으며 한경 풍력 단지 9기중 7기를 공유수면 상에 설치함으로써 토지 매수와 관련된 마찰을 극복하고자 하였다.
- 지구 온난화가 가속화 되고 있는 가운데 신, 재생 에너지 개발은 이미 전 세계적으로 국가 경쟁력과 新성장동력 창출을 위한 중요한 과제이며, 풍력발전은 그 중심에 있다고 말할 수 있다. 이러한 현실에서 남부발전은 자원빈국인 우리나라에서 국가 에너지 자립도를 높이고 친환경 수익사업의 새로운 모델을 제시하기 위하여 끊임없이 노력할 것이다.

