

## 신재생에너지 기술개발현황 ④

# 한국동서발전 신재생에너지 기술개발 및 사업현황

전기종 | 한국동서발전 건설처 과장(jungsuk@ewp.co.kr)

“자연을 사랑하고 인간을 존중하는 기업” 한국동서발전(사장 李庸五)은 2001년 4월 정부의 전력산업구조개편 계획에 따라 모회사인 한국전력공사로부터 분리되었으며 분사이후 회사의 장기비전인 “발전사업을 선도하는 초우량 기업” 및 중기비전인 ACE2007 기치

아래 경영에 매진한 결과 지난 발전회사 경영평가에서 2005년 1위, 2006년 2위를 달성하는 쾌거를 이룩하였다.

발전설비는 6개 발전소를 보유하고 있으며 핵심발전소인 당진화력을 비롯하여 울산화력, 동해화력, 일

[ 표 1. 발전설비 현황 ]

| 구 분   | 발전소명 | 설 비 용 량      |       | 사용연료    |          |     |
|-------|------|--------------|-------|---------|----------|-----|
|       |      | MW           | 설비구성  |         |          |     |
| 가동중   | 기저부하 | 당진화력         | 3,000 | 500×6   | 수입석탄     |     |
|       |      | 호남화력         | 500   | 250×2   | 수입석탄     |     |
|       | 중간부하 | 동해화력         | 400   | 200×2   | 국 내 탄    |     |
|       |      | 울산화력<br>(기력) | 600   | 200×3   | 0.3% BC유 |     |
|       |      |              | 1,200 | 400×3   | 2.5% BC유 |     |
|       | 첨두부하 | 울산화력<br>(복합) | 1복합   | 200     | GT100×2  | LNG |
|       |      |              |       | 100     | ST100×1  |     |
|       |      |              | 2복합   | 600     | GT150×4  |     |
|       |      |              |       | 300     | ST150×2  |     |
|       |      | 일산복합         | 600   | GT100×6 | LNG      |     |
|       |      |              | 100   | ST100×1 |          |     |
|       |      |              | 200   | ST200×1 |          |     |
|       | 산청양수 | 700          | 350×2 | 양수      |          |     |
|       | 신재생  | 산청소수력        | 0.4   | 0.4×1   |          |     |
| 동해태양광 |      | 1            | 1     |         |          |     |
| 합 계   |      | 8,501.4      |       |         |          |     |
| 건설중   | 기저부하 | 당진화력         | 1,000 | 500×2   | 수입석탄     |     |



사진 1. 해양수산부 및 한국해양연구원과 협약체결

산복합, 산청양수와 호남화력으로 구성되어 있다. 총 설비용량은 8,501.4MW로 한국수력원자력(주)을 제외한 발전회사중 최대용량을 보유하고 있으며 현재 당진 화력에 7,8호기(500MW×2기)를 건설중에 있다.

재무구조는 한국전력공사로부터 분리당시 275억 적자로 출발하였으나 경영진을 위시한 전직원이 혼연 일체가 되어 경영혁신을 한 결과 4년 연속 꾸준한 성장을 이룩하였으며 그 노력의 결실로 지난 2005년에는 당기순이익 1,024억원을 달성하였다.

인간의 쾌적한 생활과 고도의 경제활동을 지탱하는 기반은 에너지이며, 산업의 발달과 인구의 증가 등으로 인한 수요에너지는 증가하고 있다. 그러나 현재 전 세계는 부존 화석에너지의 한정에 따른 에너지수급 불안정과 화석연료 사용으로 인한 지구온난화 등 지구환경문제로 어려움에 처해 있다. 새로운 대체에너지자원의 확보문제는 지금 우리가 해결해야 할 가장 시급한 과제가 아닐 수 없다.

이에 따라 동서발전에서는 정부의 신재생에너지 보급계획에 부응하고 미래 전력산업 환경변화에 능동적으로 대응하기 위해 2004년 8월에 2013년까지 약 9,800억원을 투자하여 809.3MW를 개발하는 내용의



사진 2. 전남도 및 진도군과 투자협약 체결

중장기 신재생에너지 개발계획을 수립하였으며 2005년 7월에는 산업자원부와 2006~2008년까지 3년간 약 2,460억원을 투자하는 내용의 신재생에너지 공급 참여 협약(RPA)을 체결하였다.

한국동서발전이 개발하는 신재생에너지는 풍력, 태양광, 소수력, 해양에너지, 가스화발전(IGCC) 등이며, 특히 해양에너지 중 조류발전 개발분야에 중점을 두고 추진하고 있다. 조류에너지는 댐 설치가 불필요하며 밀물과 썰물 때 좁은 수로를 따라 흐르는 물살을 이용해 수차를 돌리는 친환경적인 무공해 발전방식이다.

기술개발과 관련하여 국책과제인 “조류 에너지 실용화 기술개발” 연구과제 참여를 위해 '05. 12. 19 해양수산부 및 해양연구원과 조류에너지 개발에 관한 양해각서(MOU)를 체결하였으며 지난 4월에는 효과적으로 사업개발을 추진하기 위해 전라남도 및 진도군과 신재생에너지 개발협력 양해각서를 체결하였다. 협약 체결에 따라 울돌목, 장죽수도, 맹골수도에 조류에너지 개발을 비롯해 전남도내 태양광, 연료전지 등 개발을 본격화 할 계획이다.

해외 기술개발 현황은 2000년부터 미국의 Maine 주에서 Helical 수차를 이용하는 시험을 수행중이며,



사진 3. Helical 수차 현장실험

브라질의 아마존강 유역에서도 관련 실험이 진행 중인 것으로 알려져 있다.

한편 영국의 Engineering Business Ltd. 사에서는 stingray 형 150kW급 조류에너지 취득 장치에 대한 현장실험을 2002년과 2004년에 실시한 바 있으며, Marine Current(MC) Turbine 회사에서는 풍력 발전기와 유사한 형태를 갖는 수평축 프로펠러 조류발전기를 개발하고 단위기기 용량 300kW급 MC 수차발전기를 2003년 Northern Devon 연안에 설치하여

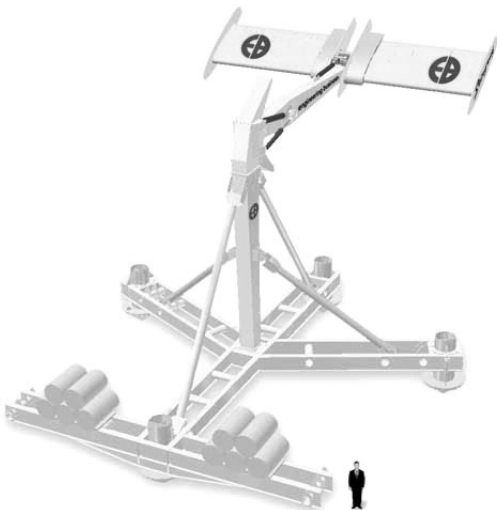


사진 4. Stingray 형 조류에너지 취득 장치(좌: 모식도, 우: 설치전경)

시험 가동 중이며, 2007년까지 1000kW급으로 확장할 계획으로 실험을 수행하고 있다. 또한 캐나다의 Blue Energy사는 tidal fence 개념의 H형 수직축 터빈인 Davis 수차를 개발하여 그 실용성에 대해 실험 중에 있는 것으로 알려져 있다.

국내 조류발전에 관한 조사는 1986년 한국전력공사의 위탁으로 한국해양연구소가 수행한 울돌목 주변해역에 대한 조류발전 가능성 조사를 수행한 바 있다. 이후 해양수산부 해양수산연구개발사업인 “해양에너지 실용화 기술개발 (조력·조류에너지)” 사업의 일환으로 2001년부터 국내의 조류발전 최적지인 울돌목을 대상으로 실용화 연구 추진 중이다.

한국동서발전은 2006년부터 2010까지 진행되는 2단계 연구과제에 참여기업으로서 기술 인력을 파견하는 등 연구개발비를 분담할 계획이다. 현재는 2007년 중순 완공을 목표로 1,000kW급 시험용 조류발전소를 건설 중에 있으며, 이는 세계 최대규모다.

울돌목 시험조류발전소는 육상에서 발전구조물(Jacket 형태)을 제작한 후 해상 운송하여 사전에 굴착한 암반위에 거치하는 방식으로 공사가 진행될 예정



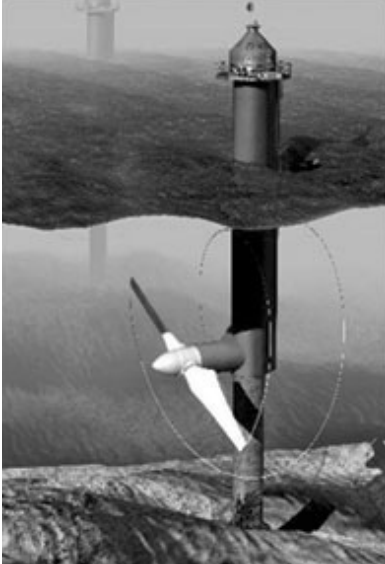


사진 5. MC 조류발전시스템(좌: 모식도, 우: 설치전경)

이다. 또한 육상에서부터 발전구조물까지 90m의 연결교량을 설치한다. Jacket 구조물과 상부하우스를 포함하는 시험조류발전소의 크기는 가로, 세로 및 높이가 각각 16m, 36m, 48m이고, 총중량은 약 1,000톤 정도이다. 시험조류발전소에는 다양한 형태의 수차, 발전기 및 전력변환장치 등이 설치되어 여러 분야에 대한 실증실험이 실시될 예정이다. 이를 통하여 우

미래 환경과 첨단과학의 중요성을 일깨워주는 교육시설로도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

소수력 발전설비는 산청양수 발전소 하부댐에 하천 유지용 방류수를 활용하여 400kW급이 운영중이며 당진화력에는 바다와 접한 지역에서 조수간만의 차를 이용하는 소수력 건설을 추진하고 있다. 발전방식은 발전소 방류구 종단에 1,650kW급 3기의 수차발전기를

리나라의 주요 조류발전 후보지인 전라남도의 울돌목, 장죽수도 및 맹골수도 등의 해역에 적합한 조류발전 시스템을 도출하여 조류에너지 실용화를 추진할 예정이다.

시험발전소 준공이후 2009년까지는 발전소 운영과 성능개선을 실시하고 타당성검토를 거쳐 5만kW급 상업용 발전소 건설공사를 2010년에 착수하여 2012년에 완료할 계획이다. 발전소가 가동되면 진도군에서 계획 중인 해양에너지공원과 더불어 관광자원으로 지역경제 활성화에 도움을 주고 청소년들에게는



사진 6. 울돌목 상용조류발전소 조감도

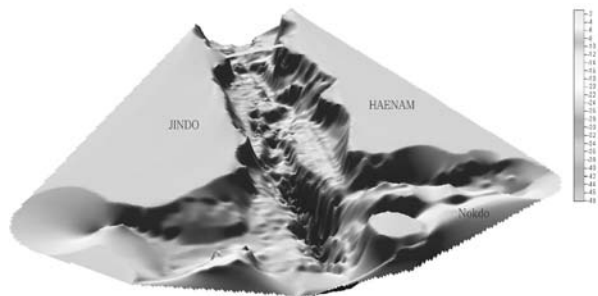


사진 7. 울돌목 협수로의 지형 특성

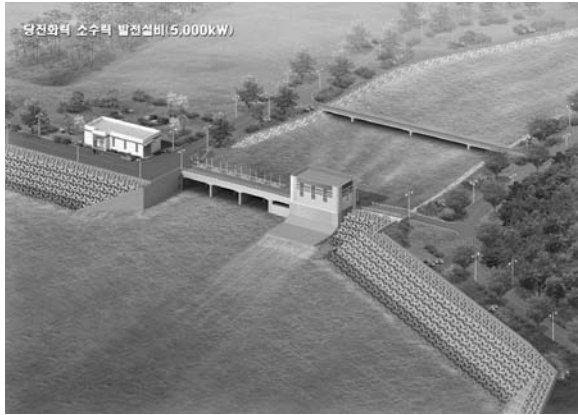


사진 8. 당진 소수력 조감도



사진 9. 당진화력발전소 전경

설치, 당진화력의 냉각계통을 통과한 냉각수와 당진 외해의 조차를 이용하는 형태를 갖추게 된다. 건설공사를 위해 2005년 6월 설계기술용역을 착수하였으며 2008년 말에 준공할 예정이다.

현재 당진화력발전소는 50만kW급 6개 호기가 가동 중에 있으며, 후속으로 2개 호기가 건설 중에 있어 준공 후 배수구를 통해 방류되는 냉각수량이 최대 195 m<sup>3</sup>/sec 정도가 될 것으로 예상하고 있으며, 당진 앞바다는 조수간만의 차가 약 7.4m 정도로 매우 커 조력에 의한 소수력 개발에 천혜의 자연조건을 가진 것으로

평가받고 있다.

동해태양광 발전설비는 강원도 동해시에 위치한 동해화력발전처에 건설하였으며 지난 8월 8일 상업운전을 개시했다. 발전처 구내의 창고 옥상 및 주차장등 유휴부지를 활용하여 설치한 태양광 발전설비는 계통연계형으로 기자재공급을 (주)에스에너지가, 시공은 현진건설(주)가 담당했으며, 지난 2006년 3월에 착공한 이후 총 공사비 약 63억원을 투입, 6개월 만에 완공했다. 설비용량은 1,000kW이며 단일 부지로는 국내 최대규모다.



사진 10. 동해 태양광설비 전경



사진 11. 동해화력발전소 야경

특히 태양광으로는 국내 최초로 지난 21일 유엔기후변화협약 집행위원회로부터 태양광 청정개발체제 CDM(Clean Development Mechanism) 사업 등록을 승인 받았다. 이번 사업으로 향후 20년간 총 11,000톤의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 저감할 것으로 예상되며 저감실적은 배출권 형태로 선진국에 판매하거나 우리나라가 의무감축 대상국에 포함될 경우 자체 감축실적으로 활용할 예정이다.

또한, 태양광 발전설비가 세계최대 순환유동층보일러 설비를 갖춘 동해화력 내 유휴지에 설치됨으로써 동해화력은 세계적인 친환경발전소의 면모와 함께 국내 부존자원의 개발을 통한 대외 에너지 의존도를 저감하는 효과를 거두게 됐다.

풍력발전 분야는 현재 자원조사를 추진 중에 있으며 타당성 검토를 거쳐 2008년 까지 50mw급 설비를 보급할 예정이다. 자원조사는 강원도 정선 및 동해 지역과 발전소 구내 등 5개 지역을 중심으로 진행 중이다.

가스화복합발전(IGCC)분야는 석탄을 고온·고압하에서 가스화시켜 일산화탄소(CO)와 수소(H<sub>2</sub>)가 주성분인 가스를 제조·정제한 후 가스터빈 및 증기터빈을 구동하는 친환경 발전설비인 석탄가스화 복합발전 실증플랜트 건설기술 확보를 위해 국책사업에 참여할 예정이다. 본 사업은 2006. 12월부터 2014. 11월까지 8년간 총사업비 6,360억원이 투입되는 대형 프로젝트다. 본 사업을 통해 얻어지는 기술력을 바탕으로 향후 설비 노후화에 따라 폐지예정인 국내 석탄화력 발전소

를 대체하는 청정발전소 건설은 물론 저급연료의 에너지화로 국가경제에도 크게 이바지 할 것으로 예상된다. 아울러 IGCC에서 생산되는 수소를 이용한 수소연료전지 개발사업에도 노력을 기울이고 있으며 수소발전 실용화를 위해 연료전지 발전소 건설, 연료전지 Power-Park 조성 추진 등 수소발전 전원개발을 추진해 나갈 계획이다.

한국동서발전은 “2010년 경 울돌목 조류발전소와 동해·정선 풍력 발전소 등이 준공되면 현재 추진중인 당진 소수력 및 동해 태양광 등과 더불어 미래 전력산업 환경변화에 대비한 신재생에너지 개발에 대한 선도적 역할을 대내외에 보여준은 물론 종합에너지기업으로서 기반을 구축하여 국가의 성장동력 강화에도 크게 기여하게 될 것으로 기대된다.



- 1990년 한전입사
- 1990 ~ 1994 : 무주양수건설처
- 1995 ~ 1996 : 울산화력본부
- 1997 ~ 1999 : 당진화력본부
- 2000 ~ 현재 : 한국동서발전 본사 건설처