

조력발전 현황 및 계획



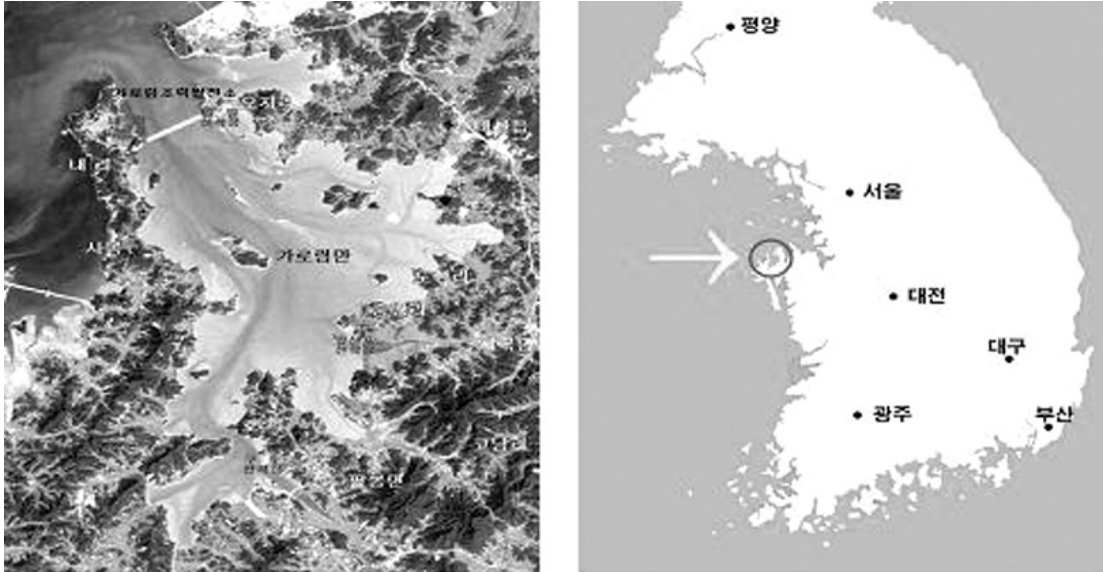
한국서부발전(주) 사업개발실
신재생에너지팀장
강 동 환

1. 개요

밀물과 썰물은 지구와 달과 태양사이의 만유인력에 의하여 발생하는 것으로서 지형적인 영향으로 인하여 지역에 따라 조차의 크기가 다르게 나타난다. 따라서 조력발전이 가능한 곳도 전 세계적으로 제한되어 있는데, 우리나라의 서해안은 유망한 조력발전소 입지가 다수 분포되어 있으며, 그 중 충남 태안군 이월면 내리와 서산시 대신읍 오지리 일원의 가로림만은 약 2km의 좁은 만입구와 약 95km²에 달하는 넓은 조지(潮池)면적과 최대 8.14m에 이르는 큰 조위차로 조력발전개발에 있어서 완벽한 입지여건을 갖춘 곳이다.

그동안 가로림조력을 전원입지후보지로 관리해오던 우리 회사에서는 정부의 신재생에너지 보급정책에 힘입어 가로림조력발전사업을 추진하게 되었으며, 사업성확보, 민원에 능동적 대처, 재무부담 경감, 리스크해칭 등을 고려 공동개발 방침을 정하고 공모를 통해 사업 참여사를 선정한 후 가로림조력건설을 위한 별도법인을 설립하고 환경영향평가와 건설 인허가를 추진 중에 있다.

이에 본고에서는 가로림조력의 추진경위와 기대효과 및 향후 서부발전의 조력발전사업 추진계획에 대하여 기술하고자 한다.



(그림 1) 가로림조력 발전 건설예정지

2. 가로림조력발전 추진경위

대규모 조력에너지 개발은 그동안 저유가 지속에 따른 경제성 미흡으로 활성화되지 못하였으나 최근 지구 온난화 문제, 화석연료 고갈 및 연료수급불균형에 따른 고유가 등으로 인하여 재생 가능한 무공해 청정에너지인 해양에너지가 다시 관심의 대상이 되고 있다.

가로림조력은 지난 1980년 1월 경제장관협의회에서 가로림만을 조력발전 후보지로 결정하고, 당시 동력자원부가 한전에 조력발전사업 추진을 지시하여 1980, 1984, 1992년 3차에 걸쳐 타당성조사용역을 시행 시설용량 480mw급의 조력발전소 건설계획을 수립하였으나, 발전단일목적으로는 경제성이 미흡하여 사업추진이 보류되고 향후 건설여건 호전 시에 대비하여 전원입지 후보지로 관리되어 왔었다.

2001년 4월 정부의 전력산업구조조정 정책에 따라 한전에서 발전사업단이 분사될 때 서부발전은 가로림조력 입지관리업무를 한전 입지처로부터 승계 받았으며, 당시 필자가 서부발전사업단 건설처에 근무할 때 한전본사 문서보관창고에서 가로림조력에 관한 문서철과 각종 조사용역보고서를 찾아내어 이후 타당성조사와 기본설계 등에 참고할 수 있었던 일은 아직도 기억에 새롭다.

이후 고유가 및 교토의정서 발효 등 급변하는 국제 에너지환경 변화 속에서 정부는 신·재생에너지 확대·보급정책을 추진하였고, 2005년 7월 정부와 우리 회사를 비롯한 에너지공기업 9개 기관이 신·재생

에너지 공급참여협약(RPA)¹⁾을 체결함으로써 가로림조력 발전사업이 본격적으로 추진되게 되었다.

가로림조력은 기존의 발전소건설 사업방식과는 달리 사업성확보와 사업리스크 분담, 민원에 능동적으로 대처, 리스크 해칭 등을 고려 민간건설사업과의 공동사업개발방식으로 추진하는데 2006년 11월 포스코건설, 대우건설, 롯데건설과 양해각서를 체결한 이후 타당성조사, 기본설계, 프로젝트 파이낸싱을 위한 금융 자문용역, 환경교통영향평가 등을 실시하였고, 특히 2007년 9월에는 특수목적법인(SPC²⁾)인 가로림조력 발전(주)를 설립하였으며, 가로림건설처 조직도 발족되어 발전소 건설에 대한 지역사회의 공감대 형성에 주력하고 있다.

가로림조력의 본격적인 추진에는 정부의 신재생에너지에 대한 제도적 역할이 크다고 볼 수 있다. 즉, 2002년 5월 발전차액기준가격 제도(FIT, Feed-in tariff)를 도입하여 신재생에너지 발전전력에 대하여 발전원별로 기준가격을 책정 고시하고 일반전력시장가격(SMP³⁾)과의 차액을 지원함으로써 화석연료에 비해 경제성이 낮은 신재생에너지의 보급 촉진에 기여하고 있다. 현재 가로림조력의 기준가격은 90.5원/kWh 으로서 당초 한국해양연구원의 조사용역 결과 산출된 106원/kWh 보다는 낮게 책정되어 있으나 SMP 가격 상승추이를 고려할 때 향후 실제 적용 시에는 현실에 맞는 기준가격이 개정고시 될 것으로 기대된다.

3. 가로림조력 추진 기대효과

가로림조력의 성공적인 추진으로 2002년 12월『제2차 국가에너지 기본계획』수립 시 총 1차 에너지소비량 기준 신·재생에너지의 공급비중을 2006년 3%, 2011년 5%(발전부문 7%)로 설정한 정부의 신재생에너지 확대 보급정책에 적극 부응할 수 있게 되며, 향후 예정되어 있는 신재생에너지 의무할당제인 RPS⁴⁾제도에 대비 절대적으로 필요한 사업이다. 하지만 가로림조력은 단지 서부발전 회사 차원의 신재생에너지 관련 정부제시 목표량의 달성 목적보다는 화석연료의 가파른 국제가격 상승추세에서 대규모의 해양에너지를 개발한다는 측면에서 큰 의미가 있다고 하겠다.

1)RPA (Renewable Portfolio Agreement) : 신재생에너지 자발적 개발공급협약

2)SPC (Special Purpose Company, 특수목적법인) : 단일 프로젝트의 개발 및 사업시행을 위하여 설립된 법인

3)SMP (System Marginal Price, 계통한계가격) : 거래시간별로 일반발전기의 전력량에 대해 적용하는 전력시장가격 (원/kWh)

4)RPS (Renewable Portfolio Standard) : 신재생에너지 의무할당제

가로림조력발전소가 완공되면 설비용량 520mw의 발전설비에서 연간 약 950Gwh의 전력을 생산하게 되며, 이는 태안·서산지역 일대 전기소비량의 3분의 1을 충당할 수 있고, 현재 우리나라에서 가동되는 풍력발전의 4배, 태양광발전의 30배 수준에 달하는 규모이다. 이외에도 매년 155만 배럴의 유류대체효과와 약 59만톤의 이산화탄소 저감효과가 있어 향후 기후변화협약에 따른 이산화탄소 배출권거래제에도 대비할 수 있게 된다.

이밖에 가로림조력이 건설되면 서산, 태안지역의 경제발전에도 크게 기여할 것으로 기대된다. 우선 방조제가 건설되는 태안군 이원면 내리와 서산시 대신읍 오지리 별말은 기존 육로를 이용할 경우 약 75km 떨어진 지역이었으나 두 곳을 잇는 약 2km의 4차로 도로를 이용 시에는 직접적인 교통개선효과 뿐만 아니라 이 지역을 찾는 관광객들에게 편의를 제공하게 되며 이로 인한 국토의 균형발전, 관광자원개발로 인한 지역경제 활성화가 예상된다.

또한 만내의 수산생물 서식조건 개선으로 수산물 수익의 증대 및 간사지 개발면적 증가에 따른 내수면 개발효과가 클 것이다. 또한, 건설기간동안 연인원 130만명의 대규모 건설인력 동원에 따른 고용창출효과와 특별지원금 약 120억원과 취·등록세 약 400억원 등 지방세수 증대로 지방자치단체의 자립능력향상과 주민복지에 기여하는 바가 크고, 특히 세계 최대 조력발전소 보유에 따른 지역 Brand 제고 효과는 지역의 커다란 무형자산이 될 것이다.



(그림 2) 가로림조력발전 조감도

4. 향후 계획

현재 우리나라에서 조력발전소 건설이 추진 중이거나 계획 중인 후보지는 아래 표와 같으며 이중 새만금 조력은 가로림조력에 이어서 서부발전이 추진하고 있는 조력발전사업 중 한 곳이다. 다만 새만금방조제 건설 목적이 군산과 김제, 부안을 잇는 방조제를 건설하여 조성된 토지는 내부개발을 통해 개발하고 담수는 농업과 공업용수로 공급하는 것이 당초 목적이었으나, 향후 정부의 새만금방조제내에 해수유통이 가능한 조력발전 계획이 확정된다면 가로림조력에 이은 대규모 조력발전소 건설을 서부발전에서 추진할 수 있게 될 것이다. 이러한 모든 사업이 순조롭게 추진된다면 서부발전은 재생에너지의 해양에너지 분야 중 조력발전에서 타 발전회사에 비해 선도적인 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

구분	가로림조력	새만금조력	시화조력	인천조력	강화조력
대조차(m)	6.7	5.3	7.8	7.7	7.7
조지면적(km ²)	96	75	39	152	85
발전방식	낙조식	창조식	창조식	낙조식	낙조식
시설용량 (MW)	520 (26MW×20기)	410 (25.4MW×16기)	254 (25.4MW×10기)	1,440 (30MW×48기)	812.8 (25.4MW×32기)
연간발전량 추정치(GWh)	950	745	553	2,300	1,536
현재 추진단계	건설인·허가 협의 중(서부발전)	예비타당성조사 완료(서부발전)	건설중 (‘03~‘09) (수자원공사)	사업타당성 조사(한수원)	사업타당성 조사(중부발전)

(표 1) 우리나라 조력발전 추진현황



(그림 3) 새만금방조제 및 조력발전 가능지역

5. 맺음말

2001년 4월 한전으로부터 6개 발전회사의 분사 이후 조성된 발전 경쟁체제에서 각 회사들은 미래 성장동력 창출을 위하여 지속적으로 신규 사업개발을 추진하고 있으며, 그중 신재생에너지 사업개발은 가장 두드러진 분야이다. 발전사별로 사업소 입지특성에 맞게 풍력, 태양광, 해양소수력, 연료전지사업 등이 추진되고 있으며 서해안을 중심으로 사업소가 소재한 우리 회사에서는 해양에너지 분야에 주력하게 되었다.

하지만 이러한 사업이 항상 원활하게 추진되는 것만은 아니다. 가로림조력의 경우 환경영향평가서 초안 설명회를 기점으로 일부 지역주민과 지방자치단체의 건설반대여론이 있었지만 가로림건설처의 지속적인 사업홍보와 지역유관기관과 주민들의 프랑스 랑스조력발전소 견학을 통해 막연한 의구심이 해소되고 또한 성공적인 운영사례를 통해 대부분의 주민들이 가로림조력 건설에 찬성하는 분위기로 전환되는 추세에 있다.

현재 가로림조력은 공유수면매립 기본계획 반영을 위해 인허가를 협의 중에 있으나 사전환경성검토 협의체 구성이 지연되고 있어 사업추진에 차질을 빚고 있다. 따라서 지금부터라도 국가경쟁력 향상을 위한 본 사업이 정부 부처 및 지방자치단체간의 원활한 업무협조로 조속히 추진되었으면 한다.

끝으로 현재 정부에서는 우리나라 에너지자원 확보를 위해 다각도로 해외자원개발에 주력하고 있으나 가로림조력이나 새만금조력과 같이 우선 국내의 개발 가능한 재생에너지를 범정부차원의 적극적인 지원과 협조로 조속히 개발할 수 있는 여건이 조성 되었으면 한다.