

조류발전 테스트베드 구축사업



김 광 희
 인천테크노파크 기술혁신본부장
 kkhkbs@itp.or.kr

녹색산업은 지구 온난화의 주범인 온실가스의 감축을 위한 주요 선진국의 국제적 노력으로 매우 큰 관심 대상으로 급부상하고 있다.

온실가스는 특정 국가의 문제가 아니라 지구 공동체 전체의 문제로 인식하고 이에 전 지구적인 차원에서 대응하고자 1992년 6월 유엔환경개발회의(UNCED)에서 기후변화협약(UNFCCC)을 채택하였고, 2005년 2월 16일 발효한 교토의정서는 온실가스의 실질적인 감축량을 확정하였다. 하지만, 개도국들은 대체 에너지 개발이 미흡하여 화석연료에 의존할 수밖에 없는 상황에서 온실가스 감축은 경제성장 안정기에 접어든 선진국과는 달리 경제발전에 큰 걸림돌로 작용할 것으로 우려해 난색을 표명하고 있는 상황이다.

결국, 배출권 거래제도가 도입되면 온실가스 감축을 위해 국가들은 에너지 효율 개선, 연료 대체, 신기술 개발 등 녹색산업 성장에 많은 투자를 하게 될 것이며, 녹색산업은 환경문제를 해결함과 동시에 경제성장의

새로운 패러다임으로 확산될 것이다.

한편, 1994년 3월 발효된 기후변화협약에 세계 47번째로 가입한 우리나라도 경제규모와 온실가스 배출규모에서 세계 10위권에 있어 온실가스 감축이라는 시대적이고 전 지구적인 흐름을 무시할 수 없는 상황에 놓이게 됐다. 이에 이명박 정부는 녹색성장을 정권의 핵심 어젠다로 설정해 '저탄소 녹색성장 기본법'을 제정하였고, 녹색성장 기본법에는 녹색성장을 위해 지자체의 역할이 강조되어 있어 지자체의 적극적인 참여와 노력 여하에 따라 녹색성장 전략의 성공을 좌우하게 될 것이다.

따라서, 각 지자체 차원에서 녹색성장을 위해 지역 특성에 맞는 실효성 있는 발전전략 수립하는 것이 무엇보다 필요할 것으로 보인다.

특히, 신재생 에너지는 이산화탄소의 발생이 없는 친환경성, 재생 가능한 비 고갈성, 연구개발에 의해 확보가 가능한 기술주도형 자원 및 공공성이 강한 에너

지원의 특징을 지닌다. 우리나라는 2011년 총 에너지의 5%를 신재생 에너지로 보급한다는 장기적인 목표 하에 신재생 에너지 기술 개발 및 보급 사업에 대한 지원을 강화하고 있다.

다만, 국내 신재생 에너지 기술 수준은 선진국의 71% 수준으로 평가되고 있으나, 수소·연료전지 등 주요 분야 핵심기술은 50~60% 수준으로 평가되고 있다. 또한 주요 시스템 기술, 생산 단가 등은 선진국에 비해 많이 부족할 실정이다.

따라서, 신재생에너지원 중 우리나라의 지리적 장점을 살릴 수 있는 분야를 육성하는 전략적 접근이 필요한 바, 삼면이 바다인 우리나라는 해양 에너지 자원이 상당히 많이 분포되어 있다.

특히, 조류발전의 경우 세계적으로는 조수간만의 차가 높거나 지형적인 영향으로 해류 속도가 높은 지역이 많지 않지만, 우리나라 서해의 조수간만 차는 최대 10m에 달하고 서해 및 남해의 많은 섬들의 지형적인 영향에 의해 2m/s 이상의 빠른 조류가 발생하는 지역이 많아 조류발전 사업의 성공과 파급효과를 매우 클 것이다.

조류발전은 조수간만의 차 및 섬 사이의 좁은 지형적인 영향으로 발생하는 높은 유속을 이용하며 수평 흐름을 회전운동으로 변환시켜 전력을 생산한다. 조류발전은 정확한 발전량 예측이 가능하고, 높은 밀도를 갖고 있어 공기보다 850배 이상의 에너지를 발생시킬 수 있다. 또한 조류발전은 매우 높은 에너지밀도를 가지므로 같은 출력의 발전을 위해서 터빈의 크기가 풍력발전에 비해 8.4배 정도 작아도 된다. 예를 들면, 풍력발전 터빈의 직경은 약 134m인 것에 비해 조류발전 터빈의 직경은 약 16m 정도이다.

조류발전의 가장 큰 장점은 타 재생 에너지와 달리 계절적 요인이나 날씨에 관계없이 발전할 수 있는 친환경 에너지원이라는 점이며, 댐이 필요 없고 단지 유체의 흐름을 이용하여 발전하기 때문에 해수

유통이 자유로워 주변 해양환경에 거의 영향을 끼치지 않는 친환경적인 발전 방법이다.

2011년 말까지 발표된 조류발전 개발 계획은 영국이 약 300MW 이상을 비롯하여 캐나다, 미국 등을 포함하여 약 600MW 이상이 추진 중이고 앞으로 더 많은 조류발전 개발을 계획하고 있다. 향후 2015년까지 전 세계적으로 조류발전이 시설용량 기준 3000MW 정도 건설될 전망이다. 특히 영국은 전 세계의 시설용량 중 50% 정도의 발전시설을 설치할 계획으로 당분간 가장 큰 조류 에너지 시장을 차지할 것으로 전망된다. 그 뒤를 이어 미국이 두 번째로 큰 시장을 형성할 것이며, 포르투갈과 캐나다는 각각 9MW, 6MW 규모의 시설 추가계획을 가지고 시장을 넓혀갈 것으로 보인다. 미국은 2015년에 해양 조류 발전을 약 2.2GW로 전망하고 있다. 조류발전 형태는 수평축이 단연 우세하며 영국이 관련 연구, 상용화 기술 및 관련 회사 수에서 가장 앞서고 있다.

우리나라는 해양 에너지 핵심요소 기술력은 선진국과 대등한 수준까지 와 있으나 실증 개발 및 기반 시설이 부족한 실정이다. 특히 우리나라는 전 세계적으로 주목받는 조류발전의 최적 입지조건을 갖추고 있어 해외 업체가 국내 진출을 통한 주요 입지 선점을 위해 적극적으로 노력하고 있다.

따라서, 서해안의 많은 지역에서 조류발전의 추천 유속인 1.5m/s 보다 높은 곳이 여러 지역에서 조사된 가운데 인천지역은 높은 유속을 갖고 있는 지역이 광범위하게 산재되어 있고, 특히 덕적도 주변은 최대 유속이 4m/s가 되는 조류발전에 적합한 환경을 지니고 있어 조류발전 사업에 있어서는 지리적으로 매우 적합한 지역이다.

또한, 인천시는 조류 발전을 포함한 신재생 에너지 산업육성에 대한 강한 의지를 보이고 있어 해양 에너지의 산업기반을 조성해 2030년까지 전체 에너지 사용량의 11%를 신재생 에너지로 대체한다는 계획

을 추진하고 있다.

우선, 소야도와 소이작도 부근 해상은 빠른 유속과 발전입지에 충분한 공간이 존재해 포스코 등 민자 8,000억 원을 들여 200MW의 조류발전 단지를 건설할 계획이다. 그리고 인천시와 한국남동발전 등 5개 지역 발전사는 사업비 300억 원을 들여 이곳에 청정 섬, 에코 아일랜드를 조성하고 2014년까지 해상풍력단지를 비롯해 태양과 바람, 바이오, 조류 마을을 조성할 계획이다. 또한, 용진군 대초지도 해역에는 한화 등이 민자 4,600억 원을 들여 발전용량 97MW의 해상풍력단지를 조성하기로 하였다.

다만, 조류발전은 아직까지는 국내 시장규모가 크지 않아 민간 주도의 상업적 시장이 형성되기는 어려운 상황이다. 따라서, 향후 급성장할 세계시장의 확보를 위해서는 다양한 지원정책이 필요하다.

첫째, 조류발전의 지속적 설치를 위해서는 경쟁력 있는 발전단가의 확보가 필요하며, 조류발전 상용화에 기업들을 유도하기 위해서는 RPS(신재생의무할당제도 : Renewable Portfolio Standards)와 REC(Renewable Energy Certificates)기준에 대한 결정이 필요하다.

둘째, 현재 국내의 복잡한 인허가 절차 및 관련법규를 단순시키고 체계적으로 수정 및 제정하여 개발된 기술이 현실적으로 적용 보급될 수 있는 정책적인 지원체계를 마련하고, 정부와 지방자치단체, 유관기관과 제도적인 방안이 확립되어야 하며, 대형조류발전 장치(500kW급 이상) 개발을 통한 조류발전 단지 조성이 가능한 지역과 도서 지방이나 섬에서 적용이 가능한 중소형 조류발전 장치개발을 구분하여 지원하는 정책이 요구된다.

셋째, 조류발전 산업화 및 상용화를 위한 과제는 기업이 주관하고, 기초연구는 대학에서 수행하며, 기업 지원이나 장기적인 연구는 출연 연구소 등에서 하는 특성에 맞는 개발주체를 구분하여 지원하는 정

책 마련이 요구된다.

마지막으로 시급한 현안 과제는 조류발전 성능 실험 및 입증에 위한 실증시설의 조성이 절실히 요구된다. 영국의 유럽해양에너지센터(EMEC)와 같이 조류발전 장치에 대한 성능 실험 및 입증 나아가서는 인증까지 할 수 있는 테스트베드 시설을 조성해야 한다.

인천지역은 조류발전을 위한 최적의 지리적 조건을 가지고 있고 또한, 지자체의 육성 의지가 높아 사업의 성공 가능성이 매우 높다. 그리고 경제적 타당성 측면에서도 300억 규모의 조류발전사업 테스트베드 사업을 수행할 시, 수익성 측면에서 타당성이 높은 편이고 경제적 파급효과에서도 전국적으로 생산 유발효과 830억, 부가가치 유발효과 320억 등 단기간 내 긍정적인 파급효과를 볼 수 있으며, 관련 기업의 매출액 상승분까지 고려한다면, 수 천억에서 수 조원까지 파급효과가 확대될 것으로 보인다. 따라서, 세계 조류발전 시장에서 국가경쟁력을 갖출 수 있도록 인천지역을 조류발전사업의 메카로 육성하기 위한 중앙정부의 적극적인 관심과 노력이 필요한 시점이다.

저자 약력 김 광 희

- 2005 - 현재 : 인천테크노파크 기술혁신본부장
- 2006 - 현재 : 한국금형공학회 편집이사
- 2012 : 인천광역시 신재생에너지분야 기획위원
- 2012 : 인천중기청 건강관리위원회 위원
- 2012 : 인천광역시 유망중소기업 선정위원