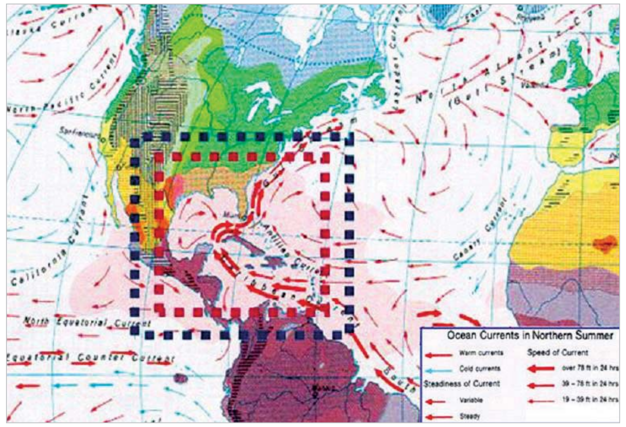
미래 에너지로 주목 받는 해류발전

무한한 자원의 보고로 여겨지는 바다가 우리에게 새로운 기회를 제공해주고 있다. 기존에 있던 태양열, 풍력 발전 이외에 해양 에너지가 주목 받기 시작한 것이다. 해양 에너지는 우리에게 그렇게 생소한 것만은 아니다. 물살이 빠른 곳에 수차 발전기(터빈)을 설치해 전기를 생산하는 조류발전, 그리고 댐에 바닷물을 가뒀다가 흘려 보내면서 낙차를 이용해 터빈을 돌려 전기를 만드는 조력 발전 등은 우리나라에서도 이미 연구되고 시행되고 있는 잘 알려진 분야이다.

그렇다면 해류발전은 어떤 것일까? 해류발전이란 해류를 이용하여 터빈을 돌려 전기를 얻는 발전으로, 항상 일정한 속도 이상의 강한 해류가 흐르는 곳에서만 가능하다. 이 원리는 풍력하고 비슷하다고 보면 되는데 바람의 흐름 대신 해류의 흐름을 이용하여 터빈을 돌려 전기를 생산하여 육지로 전송하는 것이다.

멕시코 만류 흐름도



자료원 : Florida Atlantic University

이 발전의 적지는 멕시코 만류(Gulf Stream)가 흐르는 미국 동해안, 쿠로시오해류가 흐르는 일본 동해안, 유속이 빠른 마젤란해협, 흑해의 보스포루스해협, 지브롤터해협 등이 있다.

해류발전의 연혁

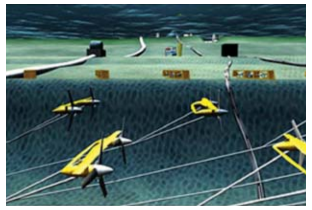
- 1900년 전에 걸프 해류는 무역항로였음. 벤자민 프랭클린에 의해서 처음으로 지도에 그려졌으며, 에디슨은 이 에너지의 잠재 가능성을 생각해 냈음.
- 2002년 미 에너지부(the U.S. Department Of Energy) 미국벤처기업협회(Small Business Innovation Research)에서 처음으로 관심으로 드러냄.
- 2007년 FAU 해류발전 센터 건립.
- 2007년 미국 연방광물관리국의 해류발전 환경영향평가(Environmental Impact Statement) 실시.
- 2008년 미 에너지부와 미 연방광물관리국은 해양 에너지 프로그램을 만듦.
- 2008년 미 에너지부, 해양 에너지 프로젝트에 대한 제안 요청서(RFP) 발부.

해류발전 연간 전력 생산이 원자력 발전소 10개 정도에 해당

걸프 해류는 가장 에너지가 밀집되어있는 해류 중 하나로, 풍력 55mph(88513.92m/h)에 상응하는 분당 5노트(9260m/h)의 속력으로 약 3,200만 리터의 해수가 흐른다. 또한 해류가 일년 내내 일정하게 흐르고(분당 80억 갤런의 해류가 흐름) 그 힘을 에너지로 바꾸면 4~10 GIGA WATT(원자력 발전소 10개 정도에 해당하는 전력)을 생산할 수 있다.

FAU(Florida Atlantic University)의 수석 연구원이자 플로리다 해양 에너지 기술연구 센터(Florida Center of Excellence in Ocean Energy Technology)의 센터장인 Driscoll 박사는 에너지 밀집지역인 걸프 해류를 재생에너지원으로 사용하면 전기, 수소, 식수 생산과 주택 냉,난방에 필요한 에너지까지 생산 가능하다며 해류 발전의 무한한 가능성을 설명했다. 걸프 해류에 설치될 해류발전 터빈은 터빈 1개당 3메가 와트의 전력을 생산하고 이는 주택 500가구의 전력 사용량을 충당할 양이다.

해류발전 가상그림 자료



출처 : National Public Radio

플로리다 주 전기공급에 큰 기여를 할 것으로 예상

플로리다는 인구 증가율이 미국 내에서 가장 높은 도시 중 하나로 손꼽힌다. 플로리다 지역의 전기 수요량은 다음 10년 동안 현재보다 30% 가 증가할 것으로 추정된다. 그러나 플로리다 주에서 생산되는 전력의 양은 지역 수요량의 1 퍼센트도 안 되는 적은 양을 생산하기 때문에 대부분의 전력을 외부로부터 사오는 실정이다.

해양에너지 기술연구 센터의 공동 센터장인 동시에 FAU 공과대학 학장인 Manhar Dhanak 박사는 플로리다는 현재 발전의 대부분을 화력발전에 의존하고 있으며 새로운 대체 에너지원이 상용화 되기 전까지, 전기세 또한 화석 연료 가격의 영향을 받을 것이라 밝혔다. 노바사우스이스턴 대학교 해양연구소는 해류발전이 해양생태계에 끼치는 영향을 조사한 결과, 화석연료와는 다르게 해류 발전의 경우 지구온난화를 심화시키는 그 어떠한 공해물질도 발생시키지 않는다고 전하였다. 해저에 설치하는 터빈의 회전은 해양 생물에게 유해하지 않은 정도의 속력이며 상황에 따라 터빈의 위치를 조정할 수 있기 때문에 생태계 파괴에 영향을 미치지 않을 것이라 조사되었다.

미정부 기관의 적극지원

플로리다는 1900만의 거주민이 있어 미국에서 4번째로 인구가 많은 주이다. 날씨가 온화하여 미국에서 은퇴한 사람들이 주로 선호를 하는 편인데 석탄, 석유 등의 에너지 자원이 없어 에너지 문제가 심각한 것이다. 그런데 플로리다 동쪽을 지나가는 걸프 해류의 힘을 이용하여 전력을 생산하면 플로리다의 에너지 소요량의 1/3정도를 생산할 수 있어 에너지 해결에 큰 도움을 줄 것으로 예측된다. 플로리다 애틀랜틱 대학교는 재생가능 에너지 자원으로서 해류발전 이용을 연구할 목적으로 작년에 센터를 설립했으며, 이에 플로리다 주 정부는 5백만 달러를 지원해 주었다.

해류발전 사업에 필요한 실험은 미 해군(the U.S. NAVY)을 주축으로 실시되며, 경제적 지원은 플로리다 주 정부, 학술적 지원은 미 에너지 부와 미 국립 재생에너지연구실에서 제공하고 있다. 민간기업의 참여도 활발한데 록히드 마틴, 버던트 파워 등 20개사 이상이 참여하고 있으며 플로리다 주립대 등 7개의 대학도 해류발전산업 연구에 참여하고 있다.

실제 터빈의 10분의 1 크기 모형 / 관측대 및 부표

무한한 가능성을 지닌 해류발전

Driscoll 박사는 해류발전이 플로리다에 큰 긍정적 변화를 가져올 것이라 확신한다. 해양 에너지는 다른 재생 에너지에 비해 비교적 미개발분야이다. 그리고 현재 해양 에너지를 상업화한 케이스는 아직 알려진바 없기 때문에 그 가능성이 더욱 무한하다. 해류발전은 새로운 산업 분야를 만드는 동시에, 플로리다 지역에 26,500개의 새로운 일자리를 창출하고, 에너지 수입 주(state)에서 에너지 수출 주로의 변화를 이끄는 거대한 경제적 효과를 가져올 것이라 기대한다.