



국내 대규모 해상풍력실증단지 조성

바다의 힘! 바람에너지를 잡아라

우리나라는 좁은 국토 면적에 비하여 삼면이 바다로 둘러싸인 지형적인 장점을 가지고 있어 해상풍력발전단지를 조성하는데 유리한 조건을 가지고 있다. 또한 해상풍력은 장애물이 적기 때문에 바람의 난류(불규칙적인 흐름)와 풍속변화가 적어 육상풍력보다 해상풍력의 발전효율이 1.4배 높으며, 일반적으로 1.5~2배 정도 발전량이 높은 것으로 알려져 해상풍력 개발에 박차를 가하고 있다.

취재 | 제도연구실 손영선

우리나라 첫 해상풍력발전

우리나라의 최초의 해상풍력발전소는 경기도 안산시 탄도에서 1.2km 떨어진 누에섬에 설치되었다. 누에고치를 닮은 누에섬은 하루에 두 번 바닷물이 빠지며 육지와 연결되기에 모세의 기적이 일어나는 섬으로 유명하며 우리나라 최초의 해상풍력발전소가 설치된 현장이다.

누에섬에 해상풍력발전소는 총 3대가 설치되어 있으며 높이가 50m로 타워의 무게는 47톤 날개의 길이는 25m에 무게는 개당 2톤, 풍속이 약 3.5m/s에 기동을 하고, 5m/s에 발전을 시작하며, 9m/s가 되면 최대출력을 낼 수 있으며, 1기당 750kw급으로 연간 전력 3,969MW를 생산할 수 있고 이는 약 1,300가구가 1년간 사용할 수 있는 양으로 연간 1,200톤의 이산화탄소를 줄일 수 있다.

누에섬의 풍력발전소는 세계 최초로 조간대(갯벌)에 건설되어 환경훼손이 거의 없고 대도시와 인접해 전력송전비용을 절감할 수 있는 효과가 있다. 또한, 일반적인 해상풍력단지의 45%에 불과한 비용만으로 설치가 가능하였고 제품의 베어링 부분을 뺀 나머지는 순수 국내기술을 사용하였다는 점에 큰 의미가 있다.



해상풍력발전의 잠재력

해상풍력발전의 경우 현재의 기술수준을 감안하면 보급 가능한 최대 수심이 50m로 제한된다. 이를 기준으로 우리나라 현 시점에서의 해상풍력 잠재량은 19GW이고 우선적으로 개발 가능한 수심 30m이내의 잠재량도 11GW라고 한다.

국내 해역의 수심을 조사한 자료에 따르면, 수심 10~20m 해역이 전체 면적의 약54% 이르고 최근 기술로 설치 가능한 5~25m 지역만도 2만2251km²(서울 넓이의 36배)에 달한다고 한다.

【국가별 해상풍력산업 현황】

국가	영국	덴마크	스웨덴	네덜란드	독일	벨기에	아일랜드	핀란드	노르웨이	합계
단지수	12	9	5	4	4	1	1	1	1	38
터빈수	287	305	75	130	9	6	7	8	1	828
MW	882.8	639.15	163.65	246.8	42	30	25.2	24	2.3	2056

〈자료 : 유럽풍력에너지협회〉

이러한 수치적 잠재량을 기준으로 한 연구기관의 발표 자료에 따르면 발전설비 용량이 3.4GW까지 가능하다고 한다. 이것은 현재 상용화 단계를 거치고 있는 3MW급 풍력발전을 기준으로 산정된 것으로 유럽에서 개발 보급 중인 5MW급 해상풍력 발전기를 기준으로 산정할 경우 발전량이 7.5GW로 우리나라의 2030년 국가 보급계획에 따른 7.3GW를 상회하는 설비용량을 갖출 수 있게 된다.

또한 우리나라는 2025년까지 풍력으로 20GW의 에너지를 생산할 계획이라고 밝혔는데 이는 원전 20~30개가 생산하는 전력량과 비슷한 양으로 땅과 바람이 부족한 국내 상황을 감안한다면 해상풍력이 앞으로 얼마만큼 변화하며 발전할지 잠재력을 가늠할 수 있다.

이러한 해상풍력설비의 급격한 발전은 전세계가 주목하고 있으며, 이미 풍력발전설비의 선두주자인 유럽에서는 2013년부터 해상풍력이 육상풍력을 앞지른다는 전망을 밝혔을 정도이다. 우리나라도 해상풍력발전에 지속적인 관심과 시스템 개발에 많은 노력을 기울여 바닷가에서 불어오는 바람의 경쟁에서 살아남기 위한 발 빠른 경쟁력을 갖추어야 할 것이다.

해외 해상풍력발전소 현황

현재 해상풍력발전단지를 보유하고 있는 국가는 총 12개로 이중 10개는 북유럽 전반에 걸쳐 조성되었다. 세계 최초의 해상풍력단지는 덴마크의 Vindeby로 450kW의 11기 발전소로 조성되었고 덴마크는 현재 2050년까지 필요전력의 100%를 신재생에너지로 충당하는 석유 '제로' 프로젝트를 추진중이다. 이러한 덴마크는 현재 육·해상 풍력발전기 5,500기가 가동중에 있고 세계 풍력발전 시장 점유율 1위를

기록하고 있는 풍력발전 강국이다.

삼면이 바다로 우리나라와 지형여건이 유사한 영국은 최근 몇 년 사이에 해상풍력에 대한 전폭적인 투자로 덴마크를 제치고 해상풍력단지 설비 점유율을 세계 최고로 확보하고 있으며 추가적으로 개발하여 2010년까지 25GW 목표로 박차를 가하고 있다.

이밖에 네덜란드·스웨덴·독일 등 유럽 국가들이 해상풍력발전에서 선두를 달리고 있으며, 중국의 경우 아시아 최초로 해상풍력단지를 완공할 예정이며 3MW 발전기 34기, 총 100MW용량으로 10만 가구에 전력을 공급할 계획이다.

국내 해상풍력기술개발 박차를 가하다

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 지형적인 특성과 타워, 플랜지, 메인샤프트 등 일부 풍력발전 부품 등에서 높은 시장점유율을 유지하고 있어 해상풍력발전 시장 진출에서 상대적으로 유리한 조건을 가지고 있으며, 수심이 얕고 풍속이 빨라 해양풍력단지로 제격인 서남해지역에 대규모 해상풍력발전단지를 아래와 같이 추진하고 있다.

추진기업	추진지역	규모
금호산업	전남 여수시	2,000억원
한국남부발전	부산시 앞바다	350MW
한국수력원자력 등	제주시	30MW
동국S&C	전남 신안	90MW
포스코건설	전남 서남해안	600MW
한화건설 컨소시엄	인천 무의도	97.5MW
한전 및 발전 자회사	서남해안	300MW

세계가 주목하고 급격히 성장하고 있는 해상풍력발전 시장에서 우리나라도 대응하고자 주요부품과 100% 국산기술개

발에 심혈을 기울이고 있으며, 국내 기업들도 신기술 개발 확보를 위해 열띤 경쟁을 펼치고 있다.

두산중공업은 지난 2006년 에너지관리공단이 추진하는 '3mw급 해상풍력발전시스템 개발 업체'의 주관기관으로 선정된 후, 3년의 노력 끝에 아시아 최초로 3mw급 풍력발전시스템인 'WinDS 3000'을 개발했다. 이 풍력발전기는 주파수 변환이 쉬워 전력 주파수가 60Hz인 한국뿐 아니라 50Hz인 유럽·중국 등에서도 사용 가능하며 블레이드는 다른 제품보다 5~15%, 증속기는 30% 정도 가볍다. 현재 제주도 구좌읍 김녕에서 실증시험을 진행 중이며, 오는 7월까지 실증시험을 마치고 상용화에 나설 계획이다. 이 회사 진중옥 풍력사업팀장은 "신속하게 국내에서 실적을 쌓아 2014~2015년께 대규모로 열리는 유럽 북해 해상풍력시장에 진출할 계획"이라고 말하기도 했다.

유니슨은 750kW·2mw급 풍력발전시스템을 개발·상용화한 경험과 노하우를 바탕으로 2012년 상용화를 목표로 3mw 및 3.6mw급 해상풍력발전시스템을 개발하고 있다. 또 해상풍력발전단지 개발을 위한 기초조사도 병행하고 있다. 효성은 지난 2008년 5mw급 해상풍력발전 국책과제 주관업체로 선정돼 2012년까지 개발을 완료할 계획이며, 삼성중공업과 현대중공업도 5mw급 해상풍력발전 시스템 개발에 박차를 가하고 있다.

출처 : 전자신문

이처럼 우리나라는 좁은 국토와 부족한 자원에도 불구하고 세계 최고의 조선·반도체 산업을 일구어 낸 강국이며 신·재생에너지 산업 또한 후발 주자임에도 불구하고 매우 빠르게 발전해 세계를 놀라게 하고 있다. 에너지자원의 대부분(약 97%)을 해외에서 수입하고 있는 현재로서, 해상풍력의 발전은 에너지고갈로 인한 불안감에서 벗어날 뿐만 아니라 에너지자원 수입국에서 수출국으로 탈바꿈까지 기대해 보며

앞으로도 최선의 노력 다해 차세대 에너지 선진 국가로서의 발돋움되길 기대해 본다.

해상풍력발전이 전기계에 미치는 영향

해상풍력발전은 미래가 밝은 신재생에너지 분야이다. 특히 우리나라와 같이 면적이 넓지 않고 발전소 건립을 위해 많은 민원 등 제약이 많은 곳에서는 더욱 실효성이 높기 발전설비라 할 수 있다.

당장 내년부터 적용될 탄소배출권 등 이산화탄소저감을 위한 노력도 해상풍력발전 확대에 박차를 가할 것으로 예상되며 유럽 등 선진국에서 상용화가 이루어지고 있는 만큼 바다 위에서 힘차게 돌아가는 프로펠러를 우리나라 서남해안에서 쉽게 찾아볼 수 있는 날이 멀지 않았다.

해상풍력의 발전은 우리 전기계에도 많은 영향을 미칠 것으로 예상된다. 우선 해상에 설치된 해상풍력발전설비와 지상의 전력계통의 연계를 위한 전기설계, 감리기술이 발달할 것이다.

바다위의 발전소에서 생산한 전력을 지상으로 보내기 위해서는 해저케이블(HVDC)의 사용이 필수적이며, 이러한 해저케이블을 지상에서 바다로 연결하기 위해서는 케이블 제조기술, 케이블매설기술, 사고발생시 케이블 접속기술, 케이블 보호기술 등 설치, 유지관리 등 많은 분야에서 전기인들이 필요하게 될 것이다.

또한 현재 유럽 등 선진국에서는 5MW급 풍력설비의 상용화를 위한 연구개발이 한창이며, 유럽과 경쟁하기 위해서는 이러한 풍력발전 시스템관련 연구개발 R&D분야에서도 우리 전기인들이 많은 역할을 할 것으로 기대된다.

해상풍력발전은 앞으로 우리나라를 비롯해 전 세계적으로 비약적으로 늘어날 것으로 전망되고 있다. 이러한 전망 뒤에는 풍력발전 시스템 및 관련 부품의 기술 개발·제품화가 시급하며, 우리나라가 세계속에서 경쟁력을 가지고 이 분야를 선도하기 위해서는 많은 전기인들의 노력과 관심이 요구되고 있다.

우리 전기인들이 바다속의 바람을 다루는 날을 상상해 보며 본 기획원고를 마치고자 한다. ❖