

풍력발전기 부품 및 시스템의 산업동향 분석

Industrial Trend Analysis of Windturbine's Part and System

권 영 일

한국과학기술정보연구원

Kwon young-il

Korea Institute of Science and Technology Institute

요약

풍력발전기의 수요가 유럽에서 북미, 아시아로 확대되고 있으며, 육상 풍력발전에 비해 대형 발전기 설치에 공간적 제약이 없는 해상 풍력발전이 선진국들에 의해 채택되고 있고 발전기의 대형화(Repowering)를 통한 에너지효율 증대, 단위 용량당 건설비 감소 등의 유리한 점 때문에 풍력발전기가 대형화되는 추세이다.

I. 서론

1. 풍력발전 산업 동향

풍력발전이란 공기의 유동이 가진 운동에너지의 공기역학적(aero dynamic) 특성을 이용하여 회전자(rotor)를 회전시켜 기계적 에너지로 변환시키고 이 기계적 에너지로 발생하는 유도전기를 전력계통이나 수요자에게 공급한다. 세계적으로 풍력발전 산업은 에너지 산업 중에서 가장 빠르게 성장하는 산업이다.

세계 주요 발전기 제조업체들은 발전 서비스 부문을 제외한 부품기자재부터 발전기, 설치·시공까지 전 부문에 대한 제조역량을 보유하고 있다. Vestas(덴마크), GE Wind(미국) 등 선도기업들은 발전기를 중심으로 발전설비 전 부문을 수직 계열화하여 통합화·대형화하는 추세이다.

풍력발전 산업은 풍력발전기 설계, 제작과 풍력자원 개발, 풍력발전 단지 조성과 관련된 기계/항공, 전기/전자, 기상, 재료, 토목, 해양 등 광범위한 산업 분야와 연관되어 있다.

블레이드를 제작할 경우 설계, 유리/탄소 섬유, Prepreg, 수지, 접착제, 페인트, 목형, T-bolt, 나뒹

보호기 등의 부품이 필요하다. 시스템 설계에 있어서도 날개 형상/구조, 본체, 지지탑, 토목 기초, 제어 전문 설계가 필요하다. 풍력발전기의 주요 부품 중에서 블레이드, 기어박스, 제동장치, 대형 구조물 등은 조선, 자동차 산업에서 파생된 것이다.

II. 풍력발전기 부품 및 시스템의 산업 동향

1. 풍력발전기 부품 및 시스템의 산업 동향

풍력발전기는 항공, 기계, 전기, 전력전자, 제어, 소재 및 토목기술의 복합적 조합체이며, 블레이드, 허브, 주축, 베어링, 기어박스, 발전기(제어장치 포함), 유압 및 제동장치, 전력연계장치, 운전·제어감시장치 및 타워 등으로 구성된다.

전세계적인 풍력발전기의 수요 확대와 선진 업체와의 경쟁에 따른 기술보안의 문제가 대두되면서, 주요 풍력발전기 제조업체는 설계, 원자재 공급 및 가공, 주요 부품 개발 및 시스템 조립(system integration), 설치 등의 전 부문에서의 역량을 자체적으로 확보해가는 추세

이다. 특히, 설계기술에 대해서는 선진국들이 철저하게 통제하고 있으므로 독립적인 고유 설계기술 보유가 산업 활성화 측면으로 부각되고 있다. 풍력발전 시스템 개발의 활성화에 따른 성능평가 및 인증부문 또한 산업적인 측면으로 부상하고 있다.

2. 풍력발전기 부품 및 시스템의 기술수준

제3차 신·재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획(2009~2030)(지식경제부, 2008. 12.)에 의하면, 풍력 분야를 포함한 신·재생에너지 분야의 국내 기술수준이 2003년도 57.2%에서, 2008년에는 선진국 대비 71.2% (설계 : 69.8%, 생산 69.0%)의 수준으로 예측된다. 국내 풍력 산업에서 국산제품의 보급 비중이 0.6%일 정도로 경쟁력이 취약한 상태이다.

국내 풍력분야 전문가에 의한 조사 결과, 풍력 분야의 핵심기술별 국산화율은 (1)단지개발기술(비중 20%)이 설계 68%, 제작/생산 87%, (2) 풍력발전 시스템 기술(비중 50%)이 설계 64%, 제작/생산 82%, (3)운영연계기술(비중 30%)이 설계 59%, 제작/생산 72%로 나타났다.

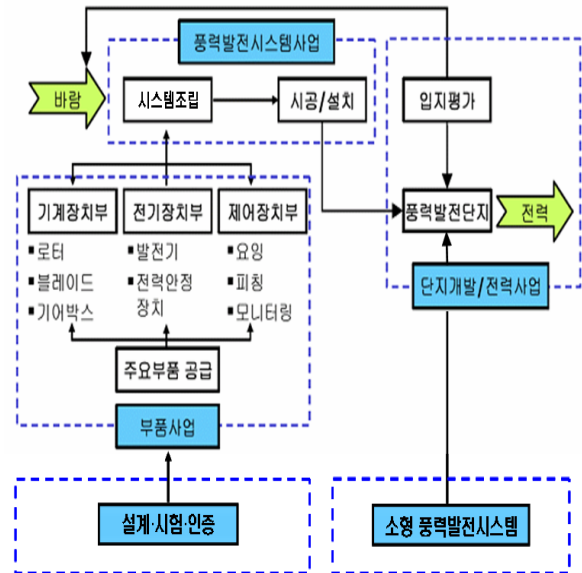
설계기술을 중심으로 하는 엔지니어링 기술 수준은 매우 낮으며, 타워 및 축구동계 기술을 제외하고는 대부분의 영역의 기술수준이 기술 실증 및 상업화 단계에 있는 것으로 조사되었다.

3. 공급망 분석

풍력발전 산업은 풍력발전 시스템 설계·시험·인증, 기자재·부품, 조립, 설치·시공, 입지평가 및 발전단지 개발, 전력 사업의 공급망으로 이루어져 있다. 기자재·부품 부분은 풍력발전 시스템을 구성하는 블레이드, 허브 및 주축, 기어박스, 발전기, 발전기 제어장치, 피치/요 시스템, 베어링, 유압 및 제동장치, 전력변환 장치, 주 제어장치 및 타워 등으로 구성되어 있다. 설치·시공 부분은 풍력발전 시스템을 운송하고, 발전단지 건설을 위한 엔지니어링 및 건설 등을 수행한다. 발전단지 개발은 입지를 선정하여 풍력자원을 조사하고, 풍력발전 단지의 기본설계를 통해 단지를 조성한다.

소형 풍력발전 시스템은 독립전원 또는 연계형으로 단독 또는 복합형태의 운전방식으로 소규모의 전력을 공급하는 100kW 미만의 풍력발전 시스템이다.

소형 풍력발전 시스템은 단위 부품별 생산체제 보다는 전체 완성시스템의 생산체제로 이루어져 있고 기술 특성상 하나의 단일 공급망내 요소로 간주된다.



▶▶ 그림 1. 풍력발전기의 공급망과 주요 사업부문 영역
자료: “신재생에너지 산업화 촉진방안 연구”, 삼성경제연구소, 2008.

최근에 풍력발전 시스템의 주요 생산업체들이 부품사업의 분야까지 수직계열화하여 일괄적으로 생산하고 있는 체계를 구축하였으며, 단지 개발 및 전력 사업은 전문화된 특수목적 기업체들에 의해 별도로 수행되고 있는 상황이다. 최근 2MW급 풍력발전 시스템의 설치와 관련해서 투입되는 비용의 비율은 부품사업 영역을 포함한 풍력발전 시스템 사업영역 86.9%, 전력사업 영역 10.7%, 설계시험인증 영역 1.2% 및 단지 개발 영역은 1.2% 정도로 예상된다.

대형 5MW급 풍력발전 시스템의 구성 부품별 비용의 비율은 타워 26.3%, 로터블레이드 22.2%, 기어박스 12.91% 발전기 3.44% 등으로 나타났다(EWEA, 2009) .

III. 결론

풍력발전기의 세계 시장규모는 매년 약 20% 정도 증가하고 있으며, 향후 지속적인 성장이 예상된다.

풍력발전기의 기술 개발은 보급계획과 연계되어 추진

되어야 하며, 풍력발전기 보급과 관련하여 먼저 국내 시장에 국내 기업이 개발한 풍력발전기를 보급하고 성능 안정을 통해 풍력단지 개발자들도 국내 제품을 사용하도록 유도하는 정책이 필요할 것으로 예상된다.

풍력발전 시스템은 고도의 신뢰성이 요구되는 기기로서 자국 시장에서 충분한 경험을 축적하여야 수출이 용이하므로 풍력발전 시장 확대를 위한 정부의 지원이 요구된다. 풍력발전 관련 산업을 활성화하고 기술자립을 유도하기 위해서는 국내 시장 진입 초기인 현재 시점에서 정부의 국산 풍력발전기 보급 프로그램 수립 및 운영이 필요하다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 산업자원부, “신재생에너지 RD&D 전략 2030[풍력]”, 2007. 11.
- [2] 삼성경제연구소, “신재생에너지 산업화 촉진방안 연구”, 2008.
- [3] AWEA, “Small Wind Turbine Global Market Study”, 2009.
- [4] EWEA, “The Economics of Wind Energy”, 2009.
- [5] GWEC, “Global Wind Energy Outlook”, 2008.