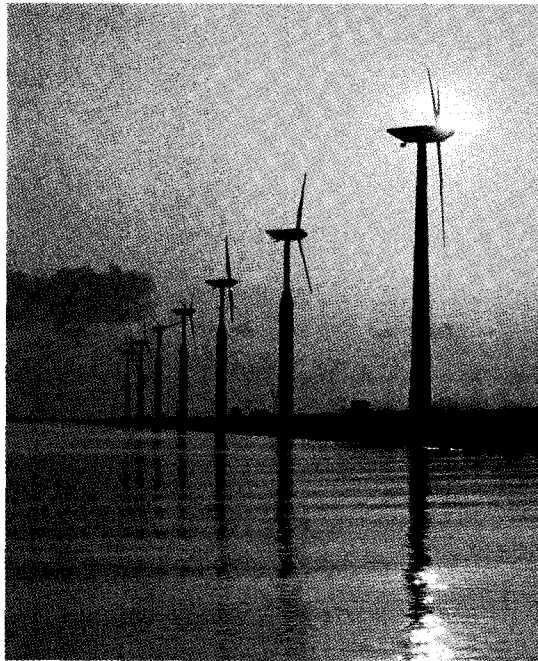




특집

미래의 에너지, 대체에너지(3) - 풍력



네덜란드하면 흔히 튕
림과 함께 멋진 모습의
풍차를 떠올리게 된다.
또한, 우리는 플란더즈

의 '개'나 '동키호테'를 통해 풍차의 모습을 많이
보아왔다. 예로부터 바람은 돛단배나 풍차, 물을
길어 올리는 펌프 등에 많이 이용되어 왔다.

오늘날 사람들은 바람의 힘을 전기로 바꿔 이
용하고 있다. 이것이 풍력발전이다. 풍력발전은
수시로 불어오는 바람이 발전기에 붙어있는 날개
를 회전시킴으로써 전기를 얻는 기술이다.

풍력발전기는 태양에너지와는 달리 바람이 불
기만 하면 전기를 얻을 수 있고, 설치하기가 쉬우

며 설치비가 저렴하다.
그래서 앞으로 바람이
많은 사막이나 해변가,
섬 등의 외딴 곳에서

주요 발전방법의 하나가 될 것으로 예상된다.

풍력에너지는 무한정의 청정에너지원이며 화
석연료를 대신하여 자원 고갈에 대비할 수 있다.
풍력발전시설은 가장 비용이 적게 들고, 건설 및
설치기간이 짧다. 풍력발전시설단지는 농사, 목
축 등 토지 이용의 효율성을 높였다.

반면에 풍력 발전기는 굉장히 커서 자칫 시각
장애를 줄 수 있고, 소음 공해를 일으킬 수도 있
다는 단점이 있다.

'바람의 힘'으로 전기 발생, 무한정 청정에너지
건설기간 짧고 설치비 저렴 장점 많아
해변가, 섬 등 외딴 곳 주요발전원 될 듯

원리

풍력 발전기는 바람이 갖고 있는 에너지를 우리가 유용하게 사용할 수 있는 전기 에너지로 바꿔주는 장치다. 불어오는 바람은 풍력 발전기의 날개를 회전시키게 된다. 이 때 생긴 날개의 회전력으로 전기를 생산하여 우리가 사용하게 되는 것이다.

옛날의 풍차는 많은 날개를 가지고 있었지만 오늘날의 풍력 발전기는 보통 두 개나 세 개의 날개만을 가지고 있다. 구체적으로 풍력 발전기는 날개, 변속장치, 발전기의 세 부분으로 구성되어 있다.

날개는 바람에 의해 회전되어 풍력에너지를 기계적인 에너지로 변환시키는 장치다.

변속장치는 날개에서 발생한 회전력이 중심 회전축을 통해서 변속기어에 전달되어 발전기에서 요구되는 회전수로 높여서 발전기를 회전시킨다.

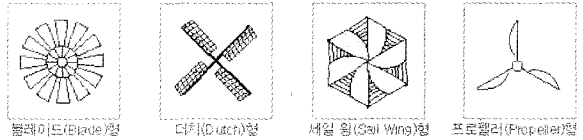
발전기는 날개에서 발생한 기계적인 에너지를 전기에너지로 변환하는 장치다.

풍력 발전기는 풍속이 세고, 풍차가 클수록 더 많은 풍력 에너지를 생산할 수 있기 때문에 풍력 발전기의 발전량은 바람의 세기와 풍차의 크기에 의존하고 있다. 또한 높이가 높아질수록 바람이 세게 불기 때문에 높은 곳의 발전기가 낮은 곳의 발전기보다 크고 발전량도 많다.

종류

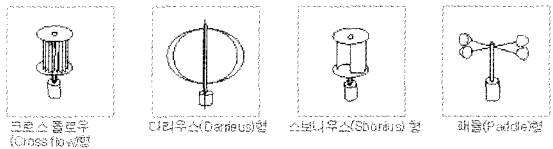
풍력발전기는 날개의 회전축의 방향에 따라 회전축이 지면에 대해 수직으로 설치되어 있는 수직축 풍차와 회전축이 지면에 대해 수평으로 설치되어 있는 수평축 풍차로 구분된다.

◇ 수평축 풍차



수평축 풍차는 간단한 구조로 이루어져 있어 설치하기 편리하나 바람의 방향에 영향을 받는다.

◇ 수직축 풍차



수직축 풍차는 바람의 방향에 관계가 없어 삭이나 평원에 많이 설치하여 이용할 수 있다. 그러나 그 소재가 비싸고 수평축 풍차에 비해 효율이 떨어지는 단점이 있다

응용사례

풍력으로 발전하려면 평균 초속 4m(4m/s) 이상으로 부는 바람이 필요하다. 여기서 말하는 바람의 속도는 우리가 서 있는 땅위가 아니라 풍력발전기의 날개가 있는 높이에서의 속도를 말한다.

풍력 발전을 하기 위해서는 바람이 많은 곳일 수록 좋다. 바람이 많이 부는 장소는 나라마다 지역마다 다른데, 우리나라는 해안가가 설치하기 좋은 반면에 어떤 나라에서는 산속이나 계곡 등에 풍력 발전기를 만든 나라들도 있다.

그럼 초속 4m로 부는 바람이란 어느 정도의 바람을 말하는 것일까?

다음은 바람과 우리 생활과의 관계를 나타낸 것이다.

- ▶ 2미터/초 - 바람을 느낀다.
- ▶ 4미터/초 - 나뭇가지가 흔들린다.
- ▶ 7미터/초 - 먼지가 안다.
- ▶ 12미터/초 - 몸이 떨린다.
- ▶ 25미터/초 - 나무가 뽑힌다.
- ▶ 30미터/초 - 유리창이 깨진다.

◇ 우리나라의 풍력발전 이용

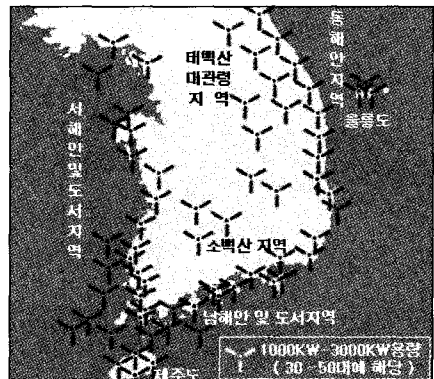
우리나라 전지역의 연간 평균 풍속은 초속 4m를 넘지 못한다. 하지만 바닷가, 섬, 산간지역의 경우는 풍속이 높아서 제주도를 비롯한 남해, 서해, 동해 및 대관령 진부령등의 지역은 풍력발전을 할 수 있을 만큼 바람이 많이 분다.

그러나 현재 우리나라에 풍력 발전기가 설치되어 있는 곳은 지도에 나타난 것처럼 바람이 많이

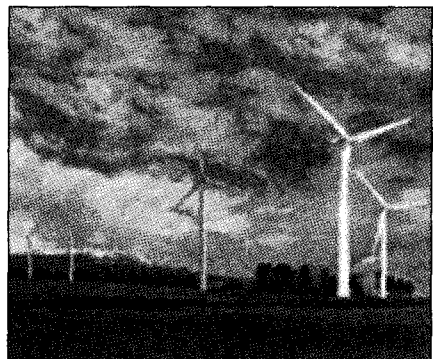
불고 있는 전남 무안과 제주도 월령 두 곳이다.

우리나라의 에너지 장기개발계획에 의한 기술 개발 추진계획에 의하면 무공해 대체에너지 실용화 방안 장기계획에 의거 5000KW급 풍력 발전소의 건설을 추진할 계획이다.

유력한 풍력 발전기 설치 지역은 지도에서 보는 것과 같이 바람이 많이 부는 대부분의 해안과 내관령, 지리산, 태백산, 치악산, 소백산등의 내륙지역이다.



▲ 우리나라 풍력 발전기 유망 설치 지역



▲ 제주 행원 풍력발전단지

◇ 다른나라의 풍력발전 이용

[일본 미야꼬지마 섬]



일본 오키나와에 딸린 섬인 미야꼬지마섬은 풍광이 뛰어난 곳으로 연중 바람과 햇빛이 많은 곳이다. 이러한 자연조건을 이용해 풍력발전, 태양광 발전을 하여 5만명의 인구가 필요로하는 전기의 약 30%를 공급한다. 계통선 전기는 디젤발전으로 공급한다.

[미국 산고고니아 협곡]

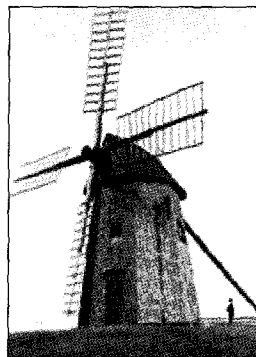


미국의 경우 풍력단지 내륙지방의 바람이 많이 부는 협곡에 위치하고 있다. LA에서 동남쪽으로 자동차를 타고 두시간 가량 달려가면 3,000여개의 풍차 군단이 장관을 이루고 있는

서부 캘리포니아의 산고고니아 협곡에 도착하게 된다. 세계에서 풍력발전기가 가장 많이 모여 있는 곳은 이곳 캘리포니아 지역이다.

[네덜란드]

네덜란드는 2천여년전부터 풍차를 이용하여 오래 전부터 '풍차의 나라'로 불리던 나라다. 네덜란드에서 풍차는 낮은 곳의 물을 끌어 올리는 펌프를 돌리기도 하고 방앗간의 곡식을 빻는데 이용되기도 했다.



[영국]

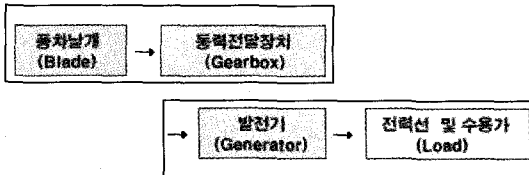


북반구의 기상상태를 고려해 볼 때, 영국은 유럽에서 풍력발전을 이용할 수 있는 가장 좋은 환경을 갖고 있다. 바람의 속도는 고도에 따라 증가하므로 매우 유리한 풍력조건을 갖추고 있다고 볼 수 있다. 통계에 의하면 영국은 전역의 5%에 해당하는 지역이 고원지대로 풍력 발전을 하기에 매우 좋은 나라이다.

기술정보

가. 원리

바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 전력을 전력계통이나 수요자에게 공급하는 기술이다.



나. 시스템 구성도

▶ 풍력이 가진 에너지를 흡수, 변환하는 운동량변환장치, 동력전달장치, 동력변환장치, 제어장치 등으로 구성되어 있으며 각 구성요소들은 독립적으로 그 기능을 발휘하지 못하며 연관되어 전체적인 시스템으로서의 기능 수행이 가능하다.

다. 풍력발전 시스템 분류

▶ 풍차 회전축의 방향에 따라 회전축이 지면에 대해 수직으로 설치되는 수직축과 수평으로

설치되는 수평축으로 구분

▶ 회전자의 회전속도를 증속하는 기어장치 설치유무에 따라 Geared형과 Gearless형으로 구분

▶ 운전방식에 따라 낙도전원으로 사용되는 독립형과 대규모 계통발전을 위한 계통연계로 구분

라. 개발후 기대효과

▶ 바람의 운동에너지를 이용한 발전방식으로 화석연료 대체효과 큼

▶ 낙도 등의 미전화 지역에 경제성 있는 전력 보급 가능

▶ 풍황이 우수한 해안 및 산간지역에 설치하므로써 국내 토지이용 합리화

▶ 제주지역과 같은 일부 특정지역의 경우 대규모 풍력발전단지 조성으로 관광자원화 가능

