

21세기의 에너지에 관한 고찰

Review of the 21th Energy



글 / 李 鉉 化
(Lee, Hyun Hwa)
건축전기설비기술사,
전기응용기술사,
한빛디앤에스 대표.
E-mail : jeeyun05@paran.com

The energy of 97% consumed by our country depends on it's import from foreign market.

This article covers hydrogen, fuel-cell, coal liquefaction gasification energy, and solar, wind, photovoltaic, hydro power, ocean, waste, geothermal, bio energy that is renewable energy, and so on, which are new-generation energy sources, increasing the concern on new & renewable source of energy in future.

1. 개요

우리나라 에너지의 97%는 외국의 수입에 의존하고 있다. 향후는 신 재생에너지에 대한 관심이 높아져 본 원고에서는 신에너지인 수소, 연료전지, 석탄액화 가스화 에너지와 재생에너지인 태양열, 태양광, 풍력, 수력, 해양, 폐기물, 지열, 바이오 등에 대하여 설명하고자 한다.

에너지의 종류를 보면 ① 신에너지 : 수소, 연료전지, 석탄 액화가스화 에너지, ② 재생에너지 : 태양열, 태양광, 풍력, 수력, 해양, 폐기물, 지열, 바이오 등이 있다.

2. 태양이용

1) 태양열

① 태양열이란 태양광선의 파동성질을 이용하는 태양에너지 광열학적 이용분야로 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하고 태양열 시스템은 집열

부, 축열부, 이용부로 구성되어 있다.

② 시스템의 구성

- 집열부 : 태양으로부터 오는 에너지를 모아서 열로 변환하는 장치
- 축열부 : 열교환되어 이용처에 활용될 매체 (난방용 온수 등)를 저장

③ 특징

장 단 점	장점	<ul style="list-style-type: none"> - 무공해, 무제한 청정에너지원 - 기존의 화석에너지에 비해 지역적 편중이 적음 - 다양한 적용 및 이용성 - 저가의 유지보수비
	단점	<ul style="list-style-type: none"> - 밀도가 낮고, 간헐적임 - 유가의 변동에 따른 영향이 큼 - 초기 설치비용이 다소 많음 - 봄, 여름은 일사량 조건이 좋으나 겨울철에는 조건이 불리함

2) 태양광

① 태양광이란 햇빛을 받으면 광전효과에 의

해 전기를 발생하는 태양전지를 이용한 발전방식이다.

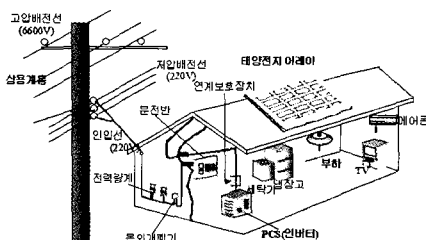
② 태양전지

- 태양에너지를 전기에너지로 변환할 목적으로 제작된 광전지로서 금속과 반도체에의 접촉면 또는 반도체의 pn접합에 빛을 조사(照射)하면 광전효과에 의해 광기전력이 일어나는 것을 이용한 것
- 금속과 반도체의 접촉을 이용한 것으로는 셀렌광전지, 아황산구리 광전지가 있고, 반도체 pn접합을 사용한 것으로는 태양전지로 이용되고 있는 실리콘 광전지가 있음

③ 특징

장 점	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지원이 청정 · 무제한 - 필요한 장소에서 필요량 발전가능 - 유지보수가 용이, 무인화 가능 - 장수명(20년 이상)
단 점	<ul style="list-style-type: none"> - 전력생산량이 지역별 일사량에 의존 - 에너지밀도 낮아 큰 설치면적 필요 - 설치장소가 한정적, 시스템 비용이 고가 - 초기투자비와 발전단가 높음

④ 구성도

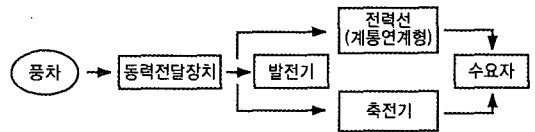


3. 풍력

① 풍력발전이란 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 유도전기를 전력계통이나 수요자

에게 공급하는 기술

② 원리도



③ 구성

- 기계장치부 : 회전날개(Blade), 회전축(Shaft)을 포함한 회전자(Rotor), 증속기(Gearbox)와 Brake, Pitching & Yawing System 등의 제어 장치부분으로 구성
- 전기장치부 : 발전기와 계통연계형의 경우에는 계통선과의 연계운전을 위한 계통연계장치 또는 독립전원용의 경우에는 독립형 전력 변환장치로 구성
- 제어장치부 : 풍력발전기가 무인 운전이 가능토록 설정, 운전하는 Control System 및 Yawing & Pitching Controller와 원격지 제어 및 지상에서 시스템상태 판별을 가능하게 하는 Monitoring System으로 구성

④ 분류

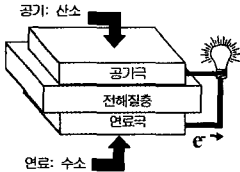
구조상 분류 (회전축 방향)	수평축 풍력시스템(HAWT) : 프로펠러형 수직축 풍력시스템(VAWT) : 다리우스형, 사보니우스형
운전방식	정속운전(fixed roter speed type) : 통상 Geared형 가변속운전(variable roter speed type) : 통상 Gearless형
출력제어방식	Pitch(날개각) control Stall(失速) control
전력사용방식	계통연계(유도발전기, 동기발전기) 독립전원(동기발전기, 직류발전기)

4. 연료 전기

① 연료전지란 연료의 산화(酸化)에 의해서 생

기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 전지

② 원리



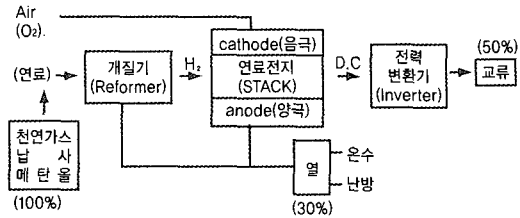
- 연료 중 수소와 공기 중 산소가 전기화학 반응에 의해 직접 발전
- 연료극(양극)에 공급된 수소는 수소이온과 전자로 분리 수소이온은 전해질층을 통해 공기극으로 이동하고 전자는 외부 회로를 통해 공기극으로 이동 공기극(음극)쪽에서 산소이온과 수소이온이 만나 반응생성물(물)을 생성 최종적인 반응은 수소와 산소가 결합하여 전기, 물 및 열 생성

③ 특징

- 발전효율이 40~60% 이며, 열병합발전시 80% 이상 가능
- 천연가스, 메탄올, 석탄가스 등 다양한 연료 사용 가능
- 환경공해 감소 : 배기가스 중 NO_x, SO_x 및 분진이 거의 없으며, CO₂ 발생량이 있어서도 미분탄 화력발전에 비하여 20~40% 감소
- 회전부위가 없어 소음이 없으며, 기존 화력 발전과 같은 다량의 냉각수 불필요
- 도심 부근에 설치가 가능하여 송배전시의 설비 및 전력 손실 적음
- 부하변동에 따라 신속히 반응하며, 설치형태에 따라서 현지설치용, 분산배치형, 중앙집

중형 등의 다양한 용도 사용 가능

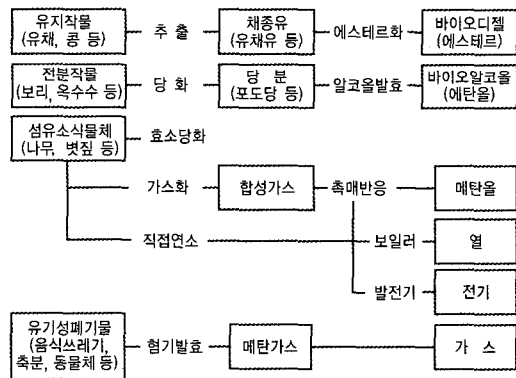
④ 구성도



5. 바이오 에너지

① 바이오 에너지란 태양에너지를 이용한 광합성 과정을 통하여 모든 식물과 미생물이 생성되며 이를 먹고 동물체가 만들어짐.

② 바이오 에너지 변환 시스템



6. 폐기물 에너지

① 폐기물 에너지란 사업장 또는 가정에서 발생되는 가연성 폐기물 중 에너지 함량이 높은 폐기물을 열분해에 의한 오일화기술, 성형고체연료의 제조기술, 가스화에 의한 가연성 가스 제조기술 및 소각에 의한 열회수기술 등의 가공·처리방법을 통해 고체 연료, 액체 연료, 가스 연료, 폐열 등을 생산하고, 이를 산업생산활동에 필요한 에너지

로 이용될 수 있도록 한 재생에너지

② 특징

- 비교적 단기간 내에 상용화 가능
 - 기술개발을 통한 상용화 기반 조성
 - 타 대체에너지에 비하여 경제성이 매우 높고 조기 보급이 가능
- 폐기물의 청정 처리 및 자원으로의 재활용 효과 기대
 - 폐기물 자원의 적극적인 에너지자원으로의 활용
 - 인류 생존권을 위협하는 폐기물 환경문제의 해소
 - 지방자치단체 및 산업체의 폐기물 처리 문제 해소

③ 종류

- 폐기물 고형연료(RDF) : 종이, 나무, 플라스틱 등의 가연성 폐기물을 파쇄, 분리, 건조, 성형 등의 공정을 거쳐 제조된 고체연료
- 폐유 재생연료유 : 자동차 폐윤활유 등의 폐유를 이온정제법, 열분해 정제법, 감압증류법 등의 공정으로 정제하여 생산된 재생유
- 고분자폐기물 열분해 연료유 : 플라스틱, 합성수지, 고무, 타이어 등의 고분자 폐기물을 열분해하여 생산되는 청정 연료유
- 폐기물 연소열이용 : 가연성 폐기물 소각열 회수에 의한 스팀생산 및 발전, 시멘트킬른 및 철광석 소성로 등의 열원으로의 이용 등

7. 가스화 복합발전

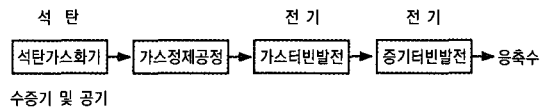
① 가스화 복합발전기술(Integrated Gasification Combined Cycle)은 석탄, 중질잔사유 등

의 저급원료를 고온, 고압 하에서 가스화 시켜 일산화탄소(CO)와 수소(H₂)가 주성분인 가스를 제조하여 정제한 후 가스터빈 및 증기터빈을 구동하는 새로운 발전기술임

② 특징

장점	<ul style="list-style-type: none"> - 발전효율이 높음(40~60%) - SOX 90% 이상, NOX 75% 이상, CO₂ 25%까지 저감 가능한 고품질 환경성 - 저급연료(석탄, 중질잔사유, 폐기물 등)를 고부가가치의 에너지화
단점	<ul style="list-style-type: none"> - 초기투자비가 높고, 시스템 비용이 고가 - 가스화 공정 시스템설비의 복잡성 - 대형 장치산업으로 일부 대기업 중심의 기술개발

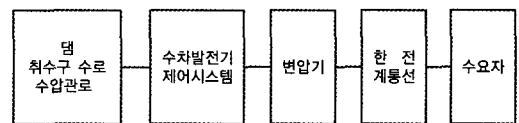
③ 구성도



8. 소수력

① 소수력발전은 물의 유동을 이용한 시설용량 10,000kW 이하의 소규모 수력발전을 말함.(대체 에너지개발 및 이용보급촉진법시행규칙 개정 2003. 1. 3)

② 구성도

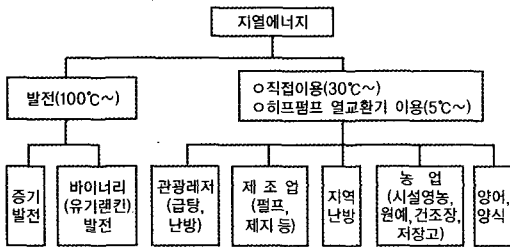


9. 지열

① 지열이란 지표면의 얇은 곳에서부터 수km 깊이에 존재하는 뜨거운 물과 돌을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 말하며, 통상 후자에 있어

뜨거운 물을 온천, 녹아 있는 돌을 마그마라고 부른다. 태양열의 약 47%가 지표면을 통해 지하에 저장되며, 이렇게 태양열을 흡수한 땅속의 온도는 지형에 따라 다르지만 지표면 가까운 땅속의 온도는 개략 10~20℃ 정도로 연중 큰 변화가 없으나 지하 수km의 지열온도는 40~150℃ 이상을 유지함. 이렇듯 지열은 태양과 지구가 존재하는 한 계속 생성되는 에너지의 보고로서 지열에너지원은 무궁무진하다 할 수 있음.

② 구성도



10. 해양에너지

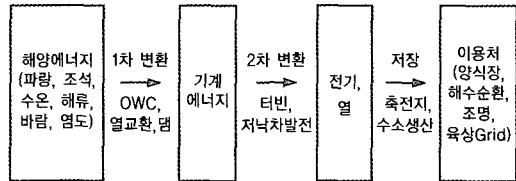
① 조력발전 : 조석을 동력원으로 하여 해수면의 상승하강운동을 이용하여 전기를 생산하는 발전 기술

② 파력발전 : 입사하는 파랑에너지를 터빈 같은 원동기의 구동력으로 변환하여 발전하는 기술

③ 온도차발전 : 해양 표면층의 온수(예 : 25~

30℃)와 심해 500~1000m 정도의 냉수(예 : 5~7℃)의 온도차를 이용하여 열에너지를 기계적 에너지로 변환시켜 발전하는 기술

④ 구성도



11. 결론

- 유가의 급등으로 신 재생에너지의 필요성이 강조되고 있음.
- 신 재생에너지의 보급노력이 적극적으로 필요한 시대임.
- 연구개발에 의해 필요공급량과 가격확보 가능.
- 온실 가스발생이 없어 자연친화적임.
- 영구적 재생 가능한 자연에너지원
- 장기적인 투자 및 정부지원으로 미래에너지 확보 필요.

(원고 접수일 2006년 8월 21일)

