

제8장 신에너지

1. 태양에너지

: 열에너지, 빛에너지 또는 전지에너지, 환경개선에너지

1) 태양 및 태양광

- 핵융합반응
- 지구에 도달하는 에너지 중 대기권을 통과할 때 대기층에서 흡수, 산란
→ 조사되는 거리와 대기층의 조성에 큰 영향을 받음
- 직달일사 : 태양복사에너지가 대기권에서 산란, 편광, 흡수, 굴절되지 않고 지상에 도달하는 직사광
- 산란일사 : 지구의 대기권에서 수분, 공기입자, 공해물질 등에 의해서 산란된 형태의 무방향성 복사에너지

2) 일사량

- 태양빛이 대기권을 통과할 때 오존, 수분, 이산화탄소, 질소, 산소, 에어로졸, 먼지, 구름 등에 의하여 산란, 흡수됨
- 지표면 일사량 : 지역별 위치, 시간과 계절 그리고 기상조건에 따라서 영향이 큼

3) 태양열

- 저온활용 : 온실, 온수급탕, 난방, 태양열 건조, 태양열 담수화, 태양열 취사, 태양열 증류 및 증발, 태양 연못
- 중온활용(100~300℃) : 냉난방, 산업공정에의 적용
- 고온활용(300~3,000℃) : 태양열발전, 태양로, 태양 타워, 금속 및 요업에 활용, 태양구동 레이저
- 자연형, 설비형, 혼합형 태양열이용시스템
- 태양열이용시스템 : 집열부, 축열부 그리고 활용시스템으로 구성(온도와 무관함)
- 자연형 태양열이용시스템
 - i) 각 구성부간의 열전달 방법이 자연순환(전도, 대류, 복사)
 - ii) 주로 난방, 온수급탕 시스템에도 활용함
 - iii) 적용방법상 : 직접획득형, 간접획득형, 분리획득형
물리적 분류 : 직접획득 방식, 축열벽 방식, 축열지붕 방식, 부착온실 방식, 자연대류 방식, 혼합형
- 설치형 태양열이용시스템
 - i) 집열기의 열매체의 종류에 따라서 공기식 집열기, 액체식 집열기
대부분의 집열기는 액체식을 채택
 - ii) 집열방법과 집열기의 형태에 따라 구분
 - ① 평판형 집열기 : 태양열 온수기, 태양열 주택, 저온 활용 및 냉난방 열매체로는 액체식과 공기식 모두 활용가능
 - ② 진공관식 집열기 : 중온온도 적용에 많이 사용
흡열기가 진공유리관 내에 위치하여 대류에 의한 열손실

을 줄이도록 하였음

- ③ 집광식 집열기 : 중고온의 집열 및 적용, 냉방, 산업공정, 태양발전
 - ※ 태양광의 집광방식에 따라서
 - ㉠ 선형 집광식 : 관형태 흡열부의 축방향으로 포물선반사경이 설치되어 집광
 - 액체식의 경우 약 250~300℃를 획득함
 - 태양추적장치를 설치하여 사용함
 - ㉡ 집중형 집광식 또는 접시형 집광식 : 주로 태양발전이나 고온을 이용한 신소재 및 재료 연구에 활용함
 - 태양로나 태양 타워시스템에 활용

4) 태양광

- 태양전지 : 광기전력효과를 이용, 직접 전기로 변환시키는 반도체화합물 소자
Si, GaAs, CdTe, CuInSe₂(CIS) - 박막형 태양전지
- 결정상태에 따라서 분류
 - : 단결정실리콘 태양전지, 다결정실리콘 태양전지, 비결정질실리콘 태양전지
- 실리콘에 5가 원소들(인, 비소, 안티몬 등)을 함침 : P형 반도체
- 태양전지발전 시스템 : 축전지, 직류-교류 변환장치, 제어장치, 연계장치로 구성

2. 풍력에너지

1) 바람

- : 위도 및 지리적인 특성에 의해 태양의 복사에너지가 대기를 불균일하게 가열
→ 대기의 압력 구배차가 발생

2) 풍차 : 풍력에너지를 기계적인 에너지로 변환하는 장치

- 바람방향에 대한 풍차의 회전축의 방향에 따라 : 수평축 풍차, 수직축 풍차
 - ※ 수직축 풍차가 수평축 풍차에 비해 가지는 단점
 - i) 스스로 시동하기가 어려움
 - ii) 난류 유속에서 날개의 작동은 진동 등의 구조적인 문제를 가져올 수 있음
 - iii) 낮은 회전속도를 갖음
 - iv) 낮은 동력학적 효율을 갖음
 - v) 낮은 에너지 생산을 가짐
- 풍차의 효율
 - : 풍속으로부터 얻어지는 동력과 풍차를 통과할 때 풍속이 갖는 힘의 비
- 이용기술 : 회전운동, 병진운동, 진동운동과 같은 기계적인 에너지
- 에너지 변환장치 : 운동량 변환장치, 동력전달장치, 동력변환장치, 제어장치, 에너지 저장장치, 지지대
- 이용현황 및 전망
 - i) 부존량이 무한한 대체에너지원으로서 대기의 환경오염이 없음
 - ii) 에너지밀도가 낮고 출력이 기상조건에 의해 시간적으로 변함
 - iii) 원가가 높음 → 풍력단지 조성으로 원가 절감

3. 지열에너지

1) 에너지원의 평가 : 해양보다 약 1,000배의 열용량을 가짐

2) 이용현황

- 1Km당 약 30℃씩 증가
- 3Km(약 90℃): 건물의 난방 및 급탕
- 5Km(약 240℃): 대용량 터빈발전

4. 수소에너지

1) 특성

- 1차 에너지(석유와 같은)를 변환시키며 물과 작용시켜 얻을 수 있는 2차 에너지
- 수소에너지 사용으로 얻는 장점
 - i) 풍부한 자원(물)으로부터 얻을 수 있는 청정 2차 에너지
 - ii) 연소생성물이 환경을 오염시키지 않음
 - iii) 에너지의 저장 및 수송이 가능한 화학적 매체임
 - iv) 석유 대체에너지로 자동차, 항공기, 로켓 등의 연료로 사용가능
 - v) 연료전지 시스템을 사용 직접 발전이 가능
 - vi) 에너지변환 매체
 - vii) 석유화학의 원료 및 Cl 화학의 중간체임
- 신에너지원을 사용하여 전력을 생산한 후 물의 전기분해로 수소를 얻음
→ 화석연료의 의존성을 줄일 수 있음, 환경친화적 에너지체제 구축 가능

2) 제조

- 현재 사용되는 수소의 제조법
 - i) 탄화수소의 수증기개질에 의한 제조
 - ii) 탄화수소의 부분산화
 - iii) 메탄올로부터의 수소제조
 - iv) 식염 전해로부터의 부생수소
 - v) 물분해에 의한 수소제조
- 미래의 수소제조법
 - i) 고분자 전해질을 이용한 물전해
 - ii) 산화물 고체 전해질에 의한 물분해
 - iii) 열화학사이클에 의한 물분해법
 - iv) 물의 광분해법
 - v) 생물학적 수소발생법

3) 이송 및 저장 : 고압용기를 사용하여 액화수소가 적절, 소량은 금속수소화물 이용

4) 이용 : 화학공업의 원료, 연료전지에 의한 발전, 2차 전지, 금속수소화물을 이용한 시스템, 수소를 매체로 열-화학에너지 변환, 수소연소시스템, 수소추진시스템

5. 핵융합

1) 원리

: 반응 전의 반응물의 질량보다 반응 생성물의 질량의 합이 작으면 결손질량만큼의 에너지를 방출함

※ 핵분열 : 무겁고 큰 핵이 작고 가벼운 핵들로 분해될 때 결손질량만큼의 에너지 방출

2) 반응인자 : 온도, 양이온 밀도, 밀폐시간 등

3) 장점

i) 방사성 폐기물의 축적을 피할 수 있음

ii) 핵폭발을 야기할 만큼 많은 핵연료가 필요하지 않음

iii) 물에서부터 중수소의 형태로 연료를 얻기 때문에 연료공급에 문제가 없음

iv) 다른 연료(화석연료 등)의 공급이 필요하지 않아 이산화탄소, 이산화황 등 지구 온난화 및 대기오염물질의 배출이 없음

v) 열역학적으로 상당히 효율이 높은 시스템임

[알아보기 8] 우리나라에서 신재생에너지 관련 연구를 체계적으로 가장 많이 하고 있는 곳은 대전의 대덕연구단지내에 소재하고 있는 한국에너지기술연구원입니다. 잠시 시간을 내어 한국에너지기술연구원 홈페이지를 찾아 신재생에너지관련기술 현황에 대해 공부해 보기 바랍니다.