

## 1. 태양열 이용시스템의 구성을 도식화하고, 전체 및 각각의 내용을 설명하시오.

p. 323-324 그림 참조

태양

- 집열부(자연형, 설비형) : 집열판 속에서 뜨거워진 내부에서는 열을 흡수하였다가 전달하는 매체가 흐르는데 이 뜨거워진 매체는 물과 열교환을 하여 난방용 또는 온수용 물을 생산할 수 있다.
- 축열부(저온, 중고온, 화학 등) : 열교환되어 이용처에 활용될 매체(난방용 온수 등)를 저장하는 시스템
- 이용부(급탕, 냉난방, 산업발전 등)

태양열에너지는 에너지밀도가 낮고 계절별, 시간별 변화가 심한 에너지이므로 집열과 축열기술이 가장 기본이 되는 기술임.

태양열발전은 태양으로부터 나오는 무한한 에너지를 이용하여 깨끗하고 공해가 발생하지 않는 에너지이다. 하지만 태양열 발전은 단위면적 당 공급 받을 수 있는 에너지의 양이 적고 흐린 날이나 비가 오는 날에는 이용할 수 없다는 점에서 어렵다.

[장점]

- 태양 에너지의 양이 거대하여 고갈될 염려도 없고 환경오염 물질의 배출이 없다.
- 미래의 에너지 산업에서 잠재력을 갖고 있다.
- 발전용량에 신축성이 있고, 발전시설의 유동성이 있다.
- 여러 분야에 적용 가능하다.
- 에너지 안보와 전략기술, 장기간의 경제성장과 밀접한 관련이 있다.
- 무공해, 무한정한 태양에너지를 이용함으로 연료비가 들지 않는다.
- 20년 이상의 장수명, 자동화로 유지관리가 용이하다.

[단점]

- 태양에너지 자원은 에너지 밀도가 아주 낮아 수집하여 이용하는데 아직까지는 많은 비용을 필요로 한다.
- 자연 조건 등에 따라 출력이 변동하는 결점이 있으나 다른 에너지원과 병행하여 사용함으로써 문제를 해결할 수 있다.
- 태양에너지 자체는 무공해이나 태양전지를 만들 때 필요한 반도체의 경우 오염물질이 발생한다.

2. 태양광 산업의 가치사슬을 도표 형태로 정리하고, 전체 및 각각의 내용을 설명하시오.

태양광 가치사슬 구성

업스트림	폴리실리콘	태양전지의 핵심 원재료로, 모래 등에 있는 규소를 응용해서 제조
	잉곳	고순도 폴리실리콘을 녹여 블록 형태로 만든 것
	웨이퍼	잉곳을 얇은 막 형태로 자른 것
미드스트림	태양전지	태양 빛에너지를 전기에너지로 바꿔주는 태양광 발전 시스템의 핵심 구성요소
	태양광모듈	여러 장의 셀과 백시트, 유리 등을 압력을 가해 넓은 판 형태로 만든 것
다운스트림	태양광시스템	전체 태양광 시스템은 태양전지, 모듈, 인버터, 전력제어기, 배터리 등으로 구성
	태양광 설치, 시공, 운영, 유지보수	대규모 태양광 발전단지 설계, 설치, 운영 및 유지관리, 태양광 중심 복합발전단지 운영 등

태양광 공급망은 업스트림, 미드스트림, 다운스트림으로 구분한다. 업스트림 부문은 소재 및 원재료 공급에 가까운 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼를 포함하고 미드스트림 부문에는 태양전지, 태양광 모듈이 해당된다. 다운스트림은 태양광 발전소 설치, 시공, 유지보수 시장으로 구성된다. 우리나라는 다운스트림 사업만 활성화되어 있다.

### 3. 풍력발전설비의 구성 및 기능을 설명하시오.

풍력발전설비는 크게 풍력로터계, 나셀내장기, 전기계, 운전제어계 및 지지구조계로 구성되어 있다.

상세한 설비의 구성과 기능은 다음과 같다.

1. 풍속계 : 바람의 속도를 측정하고 속도 데이터를 제어부로 송신함.
2. 블레이드 : 대부분의 터빈은 2개 또는 3개의 블레이드를 갖음. 블레이드로 유입하는 공기는 블레이드의 양력과 회전력을 유발시킨다. 재질은 경량이고 내구성이 높은 유리섬유강화 플라스틱이 사용된다. 3매 블레이드는 진동이 일어나기 어렵고 안정성이 좋아서, 최근 풍차의 주류
3. 브레이크 : 긴급한 상황에서 회전을 멈추기 위한 장치로 기계적, 전기적으로 작용할 수 있는 디스크 브레이크를 사용
4. 제어부 : 바람의 속도에 따라 풍력 발전 가동을 제어함. 풍력 터빈은 발전기가 과열될 수 있기때문에 일정 속도 이상에서는 가동을 멈춤.
5. 기어박스(증속기) : 로터의 회전을 발전기에 필요한 회전수로 증속하는 기어장치. 기어는 저속축과 고속축을 연결하며, 블레이드 회전속도인 30-60 rpm으로부터 대부분의 발전기가 전기를 생산하는 회전속도인 1200-1500rpm까지 증속함.
6. 발전기 : 회전에너지를 전기에너지로 변환하는 장치로, 유도발전기, 동기발전기 등이 적용됨.
7. 고속축 : 발전기를 구동
8. 저속축 : 회전자 30-60rpm에서 저속축을 회전시킴
9. 나셀 : 전달축, 기어박스, 발전기를 수납하고 상부에 풍향, 풍속계를 적재한다.
10. 피치 : 발전에 적합한 최적의 블레이드 각도를 제어하여 안정성 확보와 효율적인 전력 생산에 기여, 과도한 바람에 의해 회전자가 회전되는 것을 보호
11. 회전자 : 블레이드와 허브 전체를 회전자라 한다.
12. 타워 : 타워가 높으면 더 많은 전력 생산 가능, 원주상의 모노플식, 격자상의 트러스트식 등이 있다.
13. 풍향기 : 바람 방향에 따라 터빈의 방향을 맞춤
14. 좌우요동 구동장치 : 바람 방향의 변화에 따라 회전자가 바람과 직면하도록 제어

4. 수소의 다양한 생산 방법을 구분하여 설명하시오.

구분	제조방법	원료	에너지원	국외기술	국내기술
화석연료이용	수증기개질	NG/LPG/나프타	열(heat)	실용화단계	실용화단계
	부분산화	중질유/석탄	열	실용화단계	실증단계
	직접분해	NG	열	실용화단계	실증단계
	자열개질	NG/LPG/나프타	열	실용화단계	실용화단계
	전기분해	물	전력 (화력)	실용화단계	실용/실증단계
순수 물 분해 (비화석연료이용)	전기분해	물	전력 (수력/원자력)	실용화단계	실용/실증단계
	열화학분해	물	원자력/태양열	실증단계	기초연구단계
	생물학적분해	바이오매스	열/미생물 등	실증단계	기초연구단계
	광화학적분해	물	태양광	기초연구단계	기초연구단계

p. 481 표

현재 사용되는 수소의 제조법

1. 탄화수소의 수증기개질에 의한 제조, 2. 탄화수소의 부분산화, 3. 메탄올로부터의 수소제조, 4. 식염 전해로부터의 부생수소, 5. 물분해에 의한 수소 제조

미래 수소 제조법

1. 고분자 전해질을 이용한 물전해, 2. 광촉매 의한 물분해, 3. 열화학사이클에 의한 물분해법, 4. 물의 광분해법, 5. 생물학적 수소발생법

##### 5. 조력발전, 조류발전, 파력발전, 해양온도차 발전을 구분하여 설명하시오.

조력발전이란 조석이 발생하는 하구나 만을 방조제로 막아 해수를 가두고, 수차발전기를 설치하여 외해와 조지내의 수위차를 이용하여 발전하는 방식으로, 해양에너지에 의한 발전 방식 중에서 가장 먼저 개발되었다. 달, 태양 등 천체의 인력작용으로 해면이 1일 2회 주기적으로 오르내리는 조석 현상을 이용한 것으로 해수면 상승 하강운동에 따른 위치에너지를 이용해 전기를 생산하는 발전 방식을 말한다.

조류발전은 조류의 흐름이 빠른 곳에 수차발전기를 설치하고, 유체의 운동에너지를 이용하여 터빈을 회전시켜 전기를 생산하는 시스템이다. 날씨의 변화에 민감한 태양광발전, 풍력발전과는 달리 바다의 조류는 일정한 주기로 흐르기 때문에 시간대별 전력량을 예측할 수 있으며 안정적인 전력을 공급할 수 있다. 조류발전의 구조적 시스템은 블레이드, 터빈, 구조물 등으로 구성된다.

파력발전은 파도에 의한 수면의 주기적 상하운동과 물입자의 전후 운동을 에너지 변환 장치를 통하여 기계적인 회전운동 또는 축방향 운동으로 변환시킨 후 전기에너지로 변화시키는 것이다.

해양온도차 발전은 해양 표면층의 온수(25~30도)와 심해 500~1000m 정도의 냉수 (5~7도), 2000m 이하에서는 2도 전후 와의 온도차를 이용하여 열에너지를 기계적 에너지로 변환시켜 발전하는 기술이다.

특징

- 열수요가 많은 도시지역에서 풍부하게 얻을 수 있는 비고갈성 에너지자원이며, 그 활용이 도시환경에 생태학적으로 크게 영향을 미치지 않는다.
- 열을 얻을 때에 연료를 연소하지 않는 환경 친화형 청정자원이다.
- 공공성 에너지 자원이다.
- 연구개발에 의해 에너지 자원 확보가 가능한 기술적 자원이다.
- 에너지원의 성질로부터 자연계의 에너지를 이용하는 자연에너지 이용