

신재생에너지 산업 현황 및 전망

2010. 11. 18



한국신재생에너지협회

Korea New & Renewable Energy Association

I

신재생에너지 개요

II

신재생에너지 산업 발전전략 및 동향

III

신재생에너지 源별 (11) 실태



신재생에너지 개요

I-1. 신재생에너지 개념 및 특성

신재생에너지란?

- 햇빛, 물, 지열, 생물유기체 등으로부터 재생가능한 에너지로 변환하거나 기존 화석연료를 변환시켜 이용하는 에너지
 - 관련 법규 : 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법』

신재생에너지의 특성

- 화석연료의 대체에너지
 - 기존의 석유, 석탄, LPG 등 화석연료를 대체할 유일한 수단
- 非 고갈성 에너지
 - 한정된 화석연료와는 달리 태양, 물, 바람 등 무한한 자원을 이용
- 친환경 청정에너지
 - 화석연료 사용에 의한 CO₂ 발생 전무 또는 저감 (온실가스 감축)

I-2. 신재생에너지 종류

■ 재생에너지 (8종) / 신에너지 (3종)

구분	분류	비교
재생에너지 (8종)	태양광	태양 빛에너지를 전기로 변환 (발전용)
	태양열	태양 복사에너지를 열로 변환 (난방용, 발전용)
	바이오	바이오가스 / 매립지가스 / 바이오디젤 / 우드칩 등 (난방용, 연료용)
	풍력	바람에너지를 전기로 변환 (발전용)
	수력	물의 유동에너지를 전기로 변환 (발전용)
	폐기물	폐가스 / 산업생활폐기물 / RDF, RPF 등 (발전용, 연료용)
	해양	조수, 파도, 해류, 온도차를 전기로 변환 (발전용)
	지열	지하수, 지하열 등 온도차를 이용 (냉·난방용)
신에너지 (3종)	연료전지	수소 및 산소 반응 에너지를 전기로 변환 (발전용, 자동차용, 난방용)
	수소에너지	물, 화석연료, 유기물 등에서 수소를 분리, 이용 (발전용, 연료용)
	석탄 (중질유)가스화·액화	석탄, 중질잔사유 등에서 합성가스 생산, 터빈을 구동 (발전용)

I-3. 신재생에너지 중요성

화석연료 고갈, 기후변화협약 규제, 유가인상 및 수입액 증가 등 위협요소에
선제 대응키 위한 가장 강력한 수단으로 신재생에너지의 중요성 부상

- 화석연료 대체로 화석연료 의존도 경감
 - 예) 3MW 풍력발전 → 연간 12.5천 Bbl 대체효과
- 온실가스 주범인 CO₂ 감축으로 친환경 여건 조성
 - 예) 3MW 풍력발전 → 연간 3.5톤 CO₂ 감축효과
- 에너지수입 감소에 따른 무역수지 개선 효과
 - 신재생에너지로 10% 대체시, 연간 100억불의 에너지 수입 감축
- 새로운 일자리 및 고부가가치 창출
 - 새로운 업종으로 전통산업보다 2배 이상 고용창출
- 미래 먹거리를 창출할 차세대 성장동력으로 가장 유망
 - 고용창출 효과 大, 신규기업 시장진출 가속화, 산업구조 고도화, 수출산업화 등
 - 우리 강점인 IT기술과 융합, 연관산업 (부품, 소재, IT, 건설, 조선 등) 발전 등

I-4. 에너지관련 지표

❖ 에너지 원단위 (TOE/천불) : 0.335

- 에너지 소비량 ('08) : 세계 10위 / 석유 소비 ('08) : 세계 6위
- 온실가스 배출량 ('08) : 세계 9위
- 에너지 수입 ('08) : 세계 4위
- 에너지 소비 해외 의존도 ('08) : 97%
- 에너지 수입액 ('08) : 835억불 (국내 총수입의 26.5%)
 - 국내 제1, 2위 수출품목인 반도체와 자동차 합계 (703억불)를 초과
- 수출 순위 ('09) : 세계 9위
 - ('08) 10위 → ('09) 9위 → ('10. 上) 7위 : 中, 獨, 美, 日, 和, 佛, 伊, 벨기에, 韓, 英 順
- 수출액 ('09) : 3,635억불 (GDP의 약 50%)
- GDP ('08) : 세계 15위 (8,325억불)



신재생에너지 산업 발전전략 및 동향

II-1. 발전 전략

내수 인프라를 견고히 구축해 나가면서
거대한 시장이 존재하는 세계 시장을 집중 공략

내수기반 확충

- 보급확대
 - 발전차액 → RPS ('12)
 - 공공분야 → 민간분야
- 세제 지원
 - 관세감면 / 할당관세
 - 투자세액 공제
- 사후관리 강화

- 금융 지원 원활화
- 전략적 R&D
- 소재, 부품 국산화
- 전문인력 양성
- 과감한 규제완화
- 원별 차별화된 전략

수출 산업화 촉진

- 대형 수주 확대
- 해외시장 진출 가속화
- F/S 지원
- 수출 유망기업 발굴
- 수출지원센터 운영

'15년 신재생에너지 세계 5대 강국으로 도약

튼튼한 내수시장 기반下에서 글로벌 경쟁력 확보

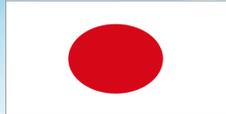
II-2. 세계 주요국의 신재생에너지 보급목표

EU



2020년까지 신재생에너지 비중 20% 목표
CO2 배출량 및 에너지소비량 20% 감축

일본



2020년 신재생에너지 비중 10% 목표
CO2 배출량 25% 감축

미국



2030년 신재생에너지 비중 10.9% 목표
2025년 미국 전력소비의 25% 신재생에너지 공급

덴마크



2020년 신재생에너지 비중 30% 목표
에너지 자립국가 및 세계 1위 풍력대국으로 부상

중국



2020년 신재생에너지 비중 15% 목표

■ 보급률 ('08) ■ 보급목표 ('20) ■ 보급목표 ('30)



II-3. 세계 주요국의 신재생에너지 산업 육성시책

세계 주요국은 신재생에너지를 환경보호 및 경제발전의
돌파구라는 인식아래 미래의 최우선 유망산업으로 집중 육성

■ 세계 시장 규모 : 1,620억불 (5년간 연평균 28.2% 신장)

- 신재생에너지 산업은 기존 주력산업을 수년내 추월할 기세
- 10년내 자동차, 조선, 화학 산업과 같은 주력 산업으로 자리매김

※ 주요 산업 시장 규모 (억불)

태양광 < 메모리반도체 < 풍력 < 신재생에너지 < 반도체 < 철강
(307) (420) (635) (1,620) (3,267) (5,000)

II-3. 세계 주요국의 신재생에너지 산업 육성시책

■ 세계 투자 동향

- G20 국가의 신재생에너지 투자는 큰 폭으로 확대
 - '05~'09년간 태양광 발전, 풍력을 중심으로 신규투자가 2배 이상 증가 ('09년 1,100억불)
- 중국, 독일, 스페인, 이태리, 영국, 일본, 브라질 등 G20은 정부의 적극적인 지원정책에 힘입어 세계 투자의 90% 이상을 주도
- 태양광 분야는 중국, 독일, 이태리, 미국, 스페인 등이 선도
 - 풍력 분야는 중국, 미국, 독일, 스페인, 덴마크 등이 주도
 - 연료전지 등 타 분야는 독일, 미국, 일본 등이 기존 기술 보완 및 상용화 기술에 박차
- ' 10년 이후에도 연간 20% 이상 신규 투자가 이어질 것으로 전망

II-4. 국내 신재생에너지 산업의 성장 여건

꾸준한 보급 정책의 확산과 함께 기업 참여가 가속화되면서
차세대 성장동력으로 발돋움할 수 있는 여건 확보

- 제조업체수 : 2년전에 비해 2배 이상 증가 (현재 약 200개사)
- 고용인원수 : 2년전에 비해 3배 가까이 증가 (현재 약 11천명)
 - 고용효과 (1MW 생산시) : 전통적 화력 (0.3명) vs.
풍력 (3.6명), 바이오 (13.5명), 태양광 (27.3명)
- 매출 (조원) : 2년전에 비해 6배 이상 증가 ('10년 약 8조원 전망)
 - 작년에 비해서는 2배 가까이 신장

II-4. 국내 신재생에너지 산업의 성장 여건

- 수출 (억불) : 2년전에 비해 6배 가까이 증가 ('10년 46억불 전망)
 - '10년 상반기 수출이 '09년 20억불 초과
 - '10년에는 총 매출액 중, 수출액 비중이 70%를 차지할 것으로 예상
- 투자액 : 2년전에 비해 약 3배 이상 증가 ('10년 약 4조원 전망)
 - 세계적인 경기회복과 신재생에너지의 유망성에 대한 관심에 기인
- 향후 전망
 - '10년 이후에도 신재생에너지 源별 매년 20% 이상 신장세 예상
 - 내수기반 확대, 고용 창출, 수출 산업화 등 경제적 기여도 증대



신재생에너지 源별 (11) 실태

III-1. 태양광 (Photovoltaic) 현황

태양광 발전이란?

- 태양에너지를 전기에너지로 변환하여 발전
 - 태양빛을 받아 전기에너지로 변환시키는 태양전지 (Solar Cell) 로 결합된 모듈 (Module) 과 생산된 직류전기를 교류로 바꾸는 인버터 (Inverter) 로 구성
 - 셀, 모듈 생산공정 : [규사] → [폴리실리콘] → [잉곳/웨이퍼] → [Cell] → [Module]

태양광 발전의 특성

- 재생가능하고 무한한 청정 에너지원
- 시스템 구조가 간편하고 유지·보수가 극소 (※기계적·화학적 변환 無)
- 수명이 길고 (30년 이상) 안전하며, 미관이 우수
- 다양한 발전 규모로 적용 가능 (주택용, 건물용, 산업용, 대규모 발전용)
- IT 산업과 가장 밀접 (IT 소재, 기능 응용)
- 계절 및 기후에 발전효율 좌우 (일사량과 맑은 날씨에 따라 발전량 차이)

III-1. 태양광 (Photovoltaic) 현황

국내외 시장동향

- 미국, EU, 일본이 선도하던 상황에서 중국, 대만의 적극적인 참여
 - 중국, 대만이 모듈 생산량의 40% 내외 차지
- 최근 10년간 풍력발전과 함께 신규시장 크게 신장
 - 연평균 30% 이상의 초고속 성장세
- 핵심경쟁력 요소인 태양전지의 기술수준은 미국, 독일이 선도하였으나, 최근 한국, 중국이 가세하면서 선두권 다툼이 치열
- 국내에서는 소재에서 모듈 생산까지 수직계열화를 통해 생산라인 확충 진행 중, 보급은 공공건물 중심으로 확산 추세

III-2. 풍력 (Wind Power) 현황

풍력 에너지란?

- 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생하는 유도전기를 전력계통이나 수요자에게 공급하는 발전시스템

풍력발전기의 특성

- 무한한 청정에너지원
- 다양한 발전규모로 적용 가능
 - 발전용량이 마이크로급 (10W이하)에서 대형발전기 (5MW) 까지 용도에 따라 사용
- 현재 Grid Parity 에 가장 근접
 - ※ Grid Parity란? : 신재생에너지원에 의해 생산된 전력가격이 화석에너지로 생산된 전력가격과 동일해지는 수준(시기)

III-2. 풍력 (Wind Power) 현황

풍력발전기의 특성

- **대용량 발전기일수록 절대 유리**
 - 부지확보 및 막대한 투자 등 감안시, 단위발전기당 용량이 결정적으로 유리
- **조선산업과 가장 밀접**
 - 해양구조물, 주조품 등 핵심기술 분야가 조선산업과 유사
- **풍력발전기 소요 부지면적이 가장 우월**
 - 1GWh 소요부지 : 풍력(1.34 m²) / 석탄(3.64 m²) / 태양열(3.56 m²) / 태양광발전(3.24 m²)
- **바람의 형태에 따라 전력효율이 좌우**
 - 바람의 세기, 정속 여부에 따라 전력생산이 차이
- **지역 이기주의에 의한 NIMBY 현상**
 - 육상풍력인 경우 소음 등 환경문제, 전파방해, 경관훼손 등

III-2. 풍력 (Wind Power) 현황

국내외 시장동향

- 세계 시장은 최근 5년간 연평균 30% 이상 신장세
- 독일 및 스페인 등 EU, 중국, 미국, 캐나다, 인도 등이 시장을 선도
- 국내시장도 조선업, 중공업 분야에 대기업 진출이 가속화되면서 활기
 - 5MW급 발전기 개발에 독일 등 선도국가의 기술개발 경쟁
 - 금년 11월 육상풍력보다 유리한 해상풍력 로드맵을 발표

III-3. 연료전지 (Fuel Cell) 현황

연료전지란?

- 수소와 공기 중 산소를 전기화학적 반응에 의해 전기에너지로 직접 변환시키는 장치 [※수소源 : 천연가스, 메탄올, 바이오가스, 매립지가스]
- 용도 : 발전용, 수송용, 가정/상업건물용, 휴대용
- 기본 구성요소 : 개질기 (Reformer), 스택 (Stack), BOP (주변보조기기), 제어기술

연료전지의 특성

- 발전효율 高 : 전기효율 40~60% [열병합시 80% 이상 可]
 - 기존 발전방식 (연료연소 → 증기발생 → 터빈구동 → 발전) 은 25~35%
- 친환경 : CO₂, NO_x, SO_x, 소음 등 극소, 에너지 30% 이상 절감
- 다양한 용도 : 열병합발전, 온수 냉/난방, 자동차연료, 휴대용 기기 등
- 전력손실 小, 가동률 高 : 95% 수준 (원자력 발전과 유사)
- 도시 근처에 설치 可, 미관상 유리, NIMBY 문제 小
- 설치면적이 비교적 小, 신·증설 용이, 수송 간편 등
- 제조단가 高 [화석 연료 개질로 수소를 생산하므로 제조원가 절감에 제한적]

III-3. 연료전지 (Fuel Cell) 현황

국내외 시장동향

- 건물용 PEMFC : 일본이 세계 시장 및 기술 주도
 - '07년 세계 시장은 일본이 80%, 미국이 15% 점유
(이후 독일 등 유럽, 국내에서도 보급 확대를 추진 중)
- 분산발전용 MCFC : 미국 FCE사가 선도, 사업화 초기 단계
 - 국내업체와 기술 라이선싱, 발전소 설치·운영 중
- 건물용/분산발전용 SOFC : 기술개발 단계 (일부 실증·상용화 단계)
 - 독일 Siemens 사가 가장 앞서있는 상태
- 국내 기술수준은 기술 선도국에 비해 80% 이상 근접
 - 스택 제조기술은 확보되어 있으나, 원재료 (전해질 등) 촉매 전량 해외 의존
 - 촉매, 버너는 수입 의존, 인버터 및 BOP 기술수준 미흡

III-4. 수소 (Hydrogen Energy) 현황

수소 에너지란?

- 물, 유기물, 화석연료 등에 화합물 형태로 존재하는 수소 (H_2)를 분리, 생산하여 산소와 반응시 발생하는 에너지

수소 에너지의 특성

- 크린 (청정)에너지의 선두주자
 - 화석연료 사용시 발생하는 CO_2 , SO_x , NO_x , 분진 등 환경오염물질 거의 전무
- 무한정 자원이 원료
- 다양한 용도 및 분야에 적용 可, 연관산업 파급효과 大
 - 주거/상업 (건물용) 난방용, 자동차연료용, 발전용, 휴대용 등
 - 반도체, 전자, 철강/금속, 화학, 식품, 자동차, 비행기, 연료전지 등
- 발열량 (무게기준) 高, 제조원가 高
- 보관 · 저장상 불리
 - 부피가 크고 액화온도가 초저온 ($-253^{\circ}C$)이며, 산소와 반응시 폭발 위험성

III-4. 수소 (Hydrogen Energy) 현황

국내외 시장동향

- 미국은 '01년 '수소 경제로의 이행을 위한 국가비전' 을 제시하면서 가장 적극적인 기술개발 의지 표명
- 일본도 자동차 및 가정용/건물용 연료전지 개발에 주력하면서 보급확대 및 수소 스테이션 설치 확대
- 국내에서는 천연가스로부터 수소 제조기술을 확보, 대용량 수소제조 기술개발을 추진 중
 - 액체 및 고체 저장기술 개발 수행 중, 수소 스테이션 건설 예정
 - 발전용, 건물용/상업용 연료전지 상용화 단계, 수송용 연료전지는 기술개발 단계

III-5. 바이오 (Bio Energy) 현황

바이오 에너지란?

- 바이오매스 (Biomass, 유기성 생물체) 를 직접, 생화학적, 물리적 변환 공정을 통해 액체 · 가스 · 고체연료로 이용하는 것
 - ※ 바이오매스 : 농업작물 (유채, 옥수수, 콩 등) / 농임산 부산물 (간벌목, 볏짚, 왕겨 등) / 유기성폐기물 (음식쓰레기, 축산분뇨) / 종이, 판지, 유지 등

바이오 에너지의 특성

- 이용 증가에 따른 곡물 가격 상승 유도
 - 바이오에너지용 옥수수나 사탕수수 공급량 증가에 따라 농산물 가격 인상 유인
- 환경 친화적에 대한 의문 제기
 - 대체 작물 확대로 기존 경작지 축소, 원시림 훼손, 생태계 파괴 등

바이오 에너지의 종류

- 동 · 식물 유지 (콩, 팜, 동물성 지방 등)를 변환시킨 바이오디젤
- 바이오매스 (사탕수수, 옥수수 등)를 변환시킨 바이오에탄올, 바이오가스, 액화유
- 쓰레기 매립장의 유기성 폐기물을 변환시킨 매립지 가스
- 펄프, 목질칩, 펠릿 (Pellet), 목탄, 숯, 왕겨탄 등 고체 연료

III-5. 바이오 (Bio Energy) 현황

국내외 시장동향

■ 바이오에탄올

- 미국 및 브라질이 자국의 풍부한 원료를 바탕으로 1990년대부터 세계 시장을 주도
- EU도 세계 생산량의 약 18% 점유

■ 바이오디젤

- 2000년대 초부터 미국, 유럽을 중심으로 생산을 꾸준히 확대

■ EU 및 미국을 중심으로 고품질 바이오매스 및 바이오가스를 연료로 하는 난방용 및 발전소 시장도 꾸준히 증가

■ 국내 보급중인 바이오에너지는 성형탄, LFG (매립지에서 전기 및 열 생산), 바이오디젤, 우드칩 열병합발전, 유기성 폐기물 혐기소화에 의한 메탄 등 개발, 보급이 선진국에 비해 미흡

III-6. 지열 (Geothermal Energy) 현황

지열 에너지란?

- 지하의 토양이나 지하수 등의 온도차를 이용 냉·난방시스템을 공급하는 에너지
 - 지하 100~200m 는 천부지열 (10~30℃), 지하 200m 이상은 심부지열 (30~300℃)
 - 용도 : 건물 냉난방, 건조공장, 온천, 양식업, 시설영농, 지역난방 등
- 지열에너지 시스템은 지열 회수 지중열교환기 (PE파이프)와 히트펌프로 구성
 - 냉방시에는 건물내 열을 방출, 난방과 급탕시에는 열을 실내에 공급

지열 에너지의 특성

- 지중온도는 연중 일정하므로, 높은 에너지 효율 및 성능유지 가능
- 토양열원 히트펌프시스템은 현존 냉난방기술 중 가장 에너지 고효율
 - 공기열원 히트펌프에 비해 44%, 에어컨과 전열기에 비해 70% 이상 에너지 절감
- 초기투자비가 기존 설비보다 과다

III-6. 지열 (Geothermal Energy) 현황

국내외 시장동향

- 미국의 지열발전량은 세계 1위, 세계적 기술 능력 보유
- 유럽에서 히트펌프 시스템은 독일, 스웨덴, 스위스 등이 주도
- 지열발전은 약 25개국에서 이용, 미국, 필리핀, 멕시코, 이탈리아, 인도네시아, 일본 등이 세계 지열발전 시장을 주도 (전세계 약 150개 지열발전소 가동)
- 화산지대가 많아 지열에너지 활용에 유리한 일본은, 지열발전 및 공공건물 중심의 냉난방 공급이 활성화
- 국내에서는 2000년초 초기 도입단계에 시공 및 시스템 등 신뢰성 문제가 제기되었으나, 이 문제가 해소되면서 시장의 꾸준한 증가세
 - 교육시설, 사회복지시설, 공공시설, 상업시설, 산업시설 등

III-7. 태양열 (Solar Thermal) 현황

태양열 에너지란?

- 태양의 복사광선을 흡수하여 열에너지로 변환 (필요시 저장) 시켜 주택 (건물)의 냉난방 및 급탕, 산업공정열, 열발전 등에 활용
 - 태양열 시스템 : 집열부 (열변환장비), 축열부 (열저장탱크), 이용부 (태양열 부족시 보조열원), 제어장치 (태양열 집열, 축열, 공급 및 성능제어)로 구성
 - 용도 : 온수기 및 난방시스템, 냉방시스템, 산업공정열, 태양열 발전

태양열 에너지의 특성

- 태양의 일사량과 날씨에 따라 효율이 좌우
 - 맑은 날씨에 직달일사만 집열 可, 계절별 · 지역별 일사량 차이
- 에너지 생산이 간헐적
 - 지속적인 수요에 대한 안정적 공급에 한계
- 무한정의 청정 에너지원
 - 이산화 탄소 등 환경 오염이 없는 무공해 에너지원

III-7. 태양열 (Solar Thermal) 현황

국내외 시장동향

- 세계 시장의 규모는 중국 - 미국 - EU 順
- 기술적인 면에서는 독일이 독보적이며, 이스라엘도 우수
- EU는 독일, 스페인, 이탈리아 등에서도 보급이 활발
- 국내 보급되고 있는 태양열 온수기 및 급탕시스템은 품질 및 설계 · 시공기술 미흡으로 신뢰성이 저하되었으나, 다시 회복되면서 다시 증가될 전망

III-8. 수력 (Hydro Power) 현황

수력발전이란?

- 물 (하천, 저수지 등)의 유동에너지와 위치에너지를 수차발전기로 회전시켜 전기에너지를 발생시키는 것
 - 수차를 회전시키는 물의 유량이 많을수록, 낙차가 클수록 발전설비용량 (전력량) 大
 - 신재생에너지 연구개발 및 보급대상은 주로 소수력 발전

수력발전의 특성

- 전력수요 급증시 부하평준화 효과
 - 3~5분내 발전이 가능하므로, 전력수요 변화에 가장 민첩하게 대응이 가능
- 발전단가의 장기 안정성
 - 발전단가가 비교적 싸고, 연료 가격 변동이나 인플레이션 (Inflation) 영향이 거의 없음
- 에너지 변환효율 高
 - 수차 발전효율은 80~90%로, 화력발전 열효율 40~50%의 2배
- 국내 지형은 비교적 유리한 입지
 - 강우량이 비교적 풍부, 전 국토의 67%가 산지로 댐, 저수지 등 건설, 관개용수 등

III-8. 수력 (Hydro Power) 현황

국내외 시장동향

- 우수한 대체에너지원이지만 규제와 환경측면에서 장애요인 해소가 관건
 - 유럽은 소수력의 생산성, 수질보전에 영향, 환경문제로 증설이 정체국면
- 세계 설비능력은 중국 - 독일 - 미국 - 프랑스 - 이탈리아 - 스웨덴 順
- 국내에서는 유리한 입지에도 불구하고, 경제성 미개선, 환경문제 등으로 활성화 하는데 제한요소로 작용
 - ' 10년 현재 국내 가동 소수력 발전은 94,643kW (대부분 낙차가 큰 곳에 위치)

III-9. 폐기물 (Waste Energy) 현황

폐기물 에너지란?

- 일상생활이나 산업활동에서 발생하는 폐기물을 단순소각이나 매립처리하지 않고, 적절한 기술로 가공하여 연료화시킨 에너지
 - 폐기물源 : 생활폐기물, 산업폐기물, 폐목재, 폐가스, 폐유, 대형 도시쓰레기 등

폐기물 에너지의 종류

- 성형 고체연료
 - 종이, 나무, 플라스틱 등 가연성 고체폐기물을 수분제거, 파쇄, 성형 등을 거친 고체연료
 - 성형고체연료 : RDF (Refuse Derived Fuel), RPF, TDF, WCF (Wood Chip Fuel) 등
- 폐유정제유 : 자동차 폐윤활유, 튀김용 폐유 등을 정제하여 재생유 생산
- 플라스틱 열분해 연료유
 - 연료유, PVC 등 합성수지, 고무, 타이어 등 고분자물질을 열분해
- 폐기물 소각열
 - 가연성 폐기물을 소각한 발생열로 스팀생산, 발전, 시멘트 킬른 및 철광석 소성 등 열원
- 폐기물 가스화
 - 폐기물로부터 합성가스 (메탄올)를 생산하거나 복합발전 및 증기생성에 이용

III-9. 폐기물 (Waste Energy) 현황

폐기물 에너지 특성

- 버려지는 쓰레기를 재활용
 - 현재까지 폐기물 1/3 정도가 에너지로 재활용
- 폐기물에너지 종류에 따라 발열량이 상이
 - RDF는 국내 무연탄 발열량과 비슷, RPF는 석탄 발열량보다 우수
- 소각시 발생하는 유해물질 최소화
 - 연소시 다이옥신, 염화수소 및 황산화물 등 발암·유해가스 생성 저감
 - 다만, '폐기물 소각열' 이용의 경우는 오염물질 발생 억제
- 신재생에너지에서 폐기물에너지 비중이 약 75% 내외
- 대형시설 설치의 경우 NIMBY 현상
- 폐기물 자원확보가 비교적 불안정적
 - 폐기물 수거지역, 계절, 강우 여부 등에 따라 폐기물의 질과 양의 차이

III-9. 폐기물 (Waste Energy) 현황

국내외 시장동향

- **일본, 미국, 유럽은 RDF가 크게 활성화**
 - 일본은 소각로를 RDF 대형시설로 대체, 전용발전소 운영
 - 유럽, 미국 등도 발전용 뿐만 아니라 시멘트공장, 목재공장 등의 연료로 이용
- **반면, 국내는 앞으로 주목 받는 RDF는 비활성화**
 - RDF 제조기술은 어느정도 확보되었으나, RDF 화력발전소 같은 대형 소비처가 부재
 - 중점기술 개발요소 : 대형 화력발전소 석탄/RDF 혼소기술, 고효율 RDF 제조기술 등

III-10. 해양 (Ocean Energy) 현황

해양 에너지란?

- 해양의 조수, 파도, 해류, 해수 온도차 등을 이용, 전기 또는 열을 생산하는 것

해양 에너지 발전의 종류

- 조력발전 : 조석간만의 차를 이용, 전기생산
- 파력발전 : 연안 또는 심해의 파랑에너지를 이용, 전기생산
- 조류발전 : 해수의 유동에 의한 운동에너지를 이용, 전기생산
- 온도차발전 : 해수표면과 심해 (500~1,000m) 온도차를 이용, 전기생산

해양 에너지의 특성

- 무한한 해양 자원
- 타 발전설비보다 투자비 과다
- 복합발전시스템으로 활용 가능
 - 풍력발전, 태양광발전, 파력발전, 조류발전 등과 조합

III-10. 해양 (Ocean Energy) 현황

국내외 시장동향

- 조력발전은 프랑스, 러시아, 중국, 영국 등이 선도
- 파력발전은 영국과 일본, 미국 중심으로 상용화 모델 개발
- 조류발전은 영국이 가장 활발히 진행
- 국내에서는 시화호에 조력발전 가동 및 추가 검토 중

III-11. 석탄 가스화 · 액화 현황

석탄 가스화 · 액화란?

- 가스화 복합발전기술 (IGCC)은 석탄, 중질산사유 등 저급연료를 고온 · 고압하에서 합성가스 생산, 이를 가스터빈 (또는 증기터빈) 에 의해 발전
- 석탄액화는 석탄을 고온 · 고압하에서 휘발유 및 디젤 등 액체로 전환

석탄 가스화 · 액화의 특성

- 저급연료에 대한 부가가치 향상
 - 단순 연료용 석탄 등으로부터 발전, 휘발유 (디젤) 생산
- 고효율발전 및 환경오염물질 (SO_x, NO_x) 등 90% 저감
- 대형 장치산업으로 초기 투자비 과다
 - 아울러 설비 구성과 제어가 복잡하고 시스템 운용비용 증가

III-11. 석탄 가스화 · 액화 현황

국내외 시장동향

- 발전시장은 유럽 (네덜란드, 이탈리아 등), 미국, 일본 등이 상용화에 성공하면서 선도
- 석탄액화기술은 남아공이 세계 최고 기술 보유
- 국내 IGCC는 보급실적은 없으나, 대기업 중심으로 실증플랜트 진행중

Thank You !

