

신재생에너지 정의/분류/ 통계체제 정비 방안

공청회

2010년 11월 3일
부 경 진



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

차례

I

연구배경 및 필요성 / 연구사업의 개요

II

신재생에너지 정의 / 분류-현황 및 문제점

III

바이오 및 폐기물 분류기준-국내

IV

바이오 및 폐기물 분류기준-해외

V

국제기구 및 국가별 신재생에너지 분류

VI

신재생에너지 정의 / 분류-기준/범위 개선안

VII

대안별 비교 및 종합



I

연구배경 및 필요성/연구사업의 개요

○ 신재생에너지 관련 법·제도 정비 상황

- 신에너지 및 재생에너지 기술개발이용보급 촉진법(1987-2010)
- 신재생에너지 기술개발 이용보급 기본계획(2차-2003, 3차-2008, 4차-2010)

○ 촉진법과 기본계획의 핵심인 보급확대와 산업화 촉진을 위해 통계체제 정비와 산업분류 체계 확립이 절실

○ 국내외적으로 신재생E는 명확한 개념정립이 않된 실정

- 신재생에너지 산업화초기 단계나 기술개발단계
- 법적으로 지원대상의 지정, 통계작성을 위한 분류 상의 문제발생

○ 산업분류는 더욱 심각한 상황

- 신재생에너지 산업규모 파악, 지원효과 측정 등에 신뢰성 문제 제기

○ 신재생에너지의 위상정립과 산업화 촉진을 위해 신재생E 분류/통계체제, 산업분류 체계에 대한 본격적 논의 필요

● 연구목표

- 신재생에너지의 개념 및 정의, 분류 재정립을 통한 신재생에너지 통계체제 확립 및 신뢰성 제고
- 신재생에너지의 기술 및 제품, 장비에 대한 표준산업분류를 통한 신재생에너지 산업의 위상정립 및 산업화 촉진

● 연구포커스

- 신재생에너지의 개념 재정립, 재정의, 재분류
- 신재생에너지 통계체제의 정비
- 신재생에너지 산업분류 체계의 재정비
- 신재생에너지 관련 법체계 재정비

● 연구기간 : 2009. 9~ 2012. 12(16개월)



Ⅱ

신재생에너지 정의/분류 - 현황 및 문제점

- 근거법 : ‘신에너지 및 재생에너지 기술개발 보급 촉진법’ (제2조)
- 기존 화석연료를 변환·이용하거나 햇빛·물·지열·강수·생물유기체 등을 포함하는 재생가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지
- 재생에너지(8종)
 - 태양에너지, 풍력, 수력, 해양에너지, 지열에너지
 - 생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지로서 대통령령이 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지
 - 대통령령이 정하는 기준 및 범위에 해당하는 폐기물에너지
 - 그 밖에 석유, 석탄, 원자력 또는 천연가스가 아닌 에너지로서 대통령령이 정하는 에너지
- 신에너지(3종)
 - 수소에너지, 연료전지
 - 석탄을 액·가스화한 에너지 및 중질잔사유를 가스화한 에너지로서 대통령령이 정하는 기준 및 범위에 해당하는 에너지

현행 국내 통계체계에 따른 분류

II. 신재생E정의/분류-현황 및 문제점

에너지원	세부분류	통계작성대상
태양에너지	태 양 열	태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
	태 양 광*	태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
바이오에너지	바이오가스	검사대상 보일러 중 바이오가스를 연료로 사용하는 설비
	매립지가스	매립지가스를 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
	바이오디젤	바이오디젤을 생산/판매하는 업체
	우 드 칩	우드칩을 연료로 사용하는 설비
	성 형 탄	숯, 왕겨탄 등을 생산/판매하는 업체
	임산연료	산림청의 임산물 통계
풍 력		바람의 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
수 력		물의 유동에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비 (양수발전 제외)
지열에너지		물, 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 변환시켜 에너지를 생산하는 설비
해양에너지		해양의 조수, 파도, 해류, 온도차를 변환시켜 전기 또는 열을 생산하는 설비

주 1) "검사대상보일러"는 에너지이용합리화법 제39조에 의한 검사대상 보일러임

주 2) 자연채광: 법의 정의에는 있으나 규칙에는 불포함 (태양빛을 반사경을 이용 실내조명에 사용)

현행 국내 통계체계에 따른 분류

II. 신재생에너지/분류-현황 및 문제점

에너지원	세부분류	통계작성대상
폐기물에너지	폐 가 스	검사대상 보일러 중 폐가스를 연료로 사용하는 설비
	산업폐기물	검사대상 보일러 중 산업폐기물을 연료로 사용하는 설비
	폐 목 재	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
	생활폐기물	검사대상 보일러 중 생활폐기물을 연료로 사용하는 설비
	대형도시쓰레기	쓰레기 소각열을 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
	시멘트킬른 보조연료	시멘트 공장 등에서 폐기물(페타이어, 폐합성수지 등)을 이용하는 업체
	RDF/RPF	시멘트 공장 등에서 RDF/RPF를 이용하는 업체
	정제연료유	폐유 업체에서 생산/판매하는 정제연료유
수소에너지		물, 그밖의 연료를 변환시켜 수소를 생산하거나 저장, 운반, 이용하는 설비
연료전지		수소/산소의 전기화학 반응을 통하여 전기를 생산하는 설비
석탄액화/가스화 중질잔사유가스화 에너지설비		해양의 조수, 파도, 해류, 온도차를 변환시켜 전기 또는 열을 생산하는 설비

주 1) "검사대상보일러"는 에너지이용합리화법 제39조에 의한 검사대상 보일러임

주 2) 자연채광: 법의 정의에는 있으나 규칙에는 불포함 (태양빛을 반사경을 이용 실내조명에 사용)

자료: 제3차 신·재생에너지 개발·보급 기본계획

◎ 재생에너지

- 바이오와 폐기물의 경계가 불명료
- 폐기물 중 생물분해가능한(biodegradable) 것과 아닌 것의 구분
- 바이오와 생물분해가능 폐기물과의 구분
- 지열문제
 - 심부지열/화산지열
 - 천부지열 : 온도차에너지(geo-exchange energy)
- 온천수를 재생에너지 중의 지열에너지로 포함
 - 계량의 문제 상존 → 온천협회의 협조

◎ 신에너지

- 에너지원 기술(ex.연료전지)이 혼재
- 수소 : 전기와 같이 에너지캐리어(energy carrier)
- 석탄의 액화 및 가스화/중질잔사유 가스화
 - 국제적으로 공인된 원칙과 기준에 어긋남

◎ 바이오에너지에 대한 명확한 정의 및 분류가 부재

- 광의개념 : 바이오에 관련된 모든 형태의 원을 포함
- 협의개념 : 국산(지역)에너지 기준에 의거 단수수입 또는 개발수입 원료 포함여부
 - ◎ 바이오연료의 원료 → 통계 포함여부
- BTL(bio-to-liquid), PVO(pure vegetable oil)의 포함여부
 - ◎ 독일의 경우 PVO 점유율 5%

◎ 폐기물과 겹치는 부분이 많음

- 폐목재 : 미국과 일본은 바이오매스로 분류
 - ◎ 단 폐목재의 가공정도에 기반 등급화 → 가공도가 낮은 것만 인정
- 바이오가스(하수처리장, LFG, 축산분뇨)
- 현재 폐기물 분류체계 변경 중

● 폐기물 분류가 국제기구 및 외국과 상이

- IEA의 경우 폐기물 중 생물분해가능한(biodegradable) 부분만 인정
- 미국의 경우 폐기물 중 생물기원(biogenic) 부분만 인정
- 일본과 미국의 경우 폐목재를 폐기물에서 제외

● 국가에너지통계체제와의 정합성 및 이중계산

- 폐기물 중 생물기원(biogenic)만 포함(폐유 및 정제유 제외)
- 폐플라스틱(비에너지 석유화학제품이므로 포함가능성 있음)
- 부생가스의 포함여부(ref. 에경연 연구결과)
 - 석유제품에 기반한 부생가스는 제외
 - 석유화학제품(비에너지)에 기반한 부생가스도 제외

● 신규 포함 가능성 자원

- 흑액(동해펄프) : 218천TOE/년 ※ 미국, 캐나다, 일본 사례 참조
- 폐압(가스공사) → 미활용에너지



Ⅲ

바이오 및 폐기물 분류기준 - 국내

- 법 제2조 제1호 나목(바이오에너지) 및 아목(석탄액화가스화, 중질잔사유)에서 대통령령이 정하는 기준 및 범위

바이오 에너지	기 준	1. 생물유기체를 변환시켜 얻어지는 기체·액체 또는 고체의 연료 2. 제1호의 연료를 연소 또는 변환하여 얻어지는 에너지 ※제1호 또는 제2호의 에너지가 신·재생에너지가 아닌 석유제품 등과 혼합된 경우에는 생물유기체로부터 생산된 부분만을 바이오에너지로 본다.
	범 위	1. 생물유기체를 변환시킨 바이오가스, 바이오에탄올, 바이오액화유 및 합성가스 2. 쓰레기매립장의 유기성폐기물을 변환시킨 매립지가스 3. 동·식물의 유지를 변환시킨 바이오디젤 4. 생물유기체를 변환시킨 펄프·우드칩·펠릿 및 목탄 등의 고체연료
폐기물 에너지	기 준	1. 각종 사업장 및 생활시설의 폐기물을 변환시켜 얻어지는 기체, 액체 또는 고체의 연료 2. 제1호의 연료를 연소 또는 변환시켜 얻어지는 에너지 3. 폐기물의 소각열을 변환시킨 에너지 ※제1호 내지 제3호의 에너지가 신·재생에너지가 아닌 석유제품 등과 혼합되는 경우에는 각종 사업장 및 생활시설의 폐기물로부터 생산된 부분만을 폐기물 에너지로 본다.

바이오에너지 등의 기준 및 범위

III. 바이오 및 폐기물·분류기준-국내

석탄을 액화· 가스화한 에너지	기 준	석탄을 액화 및 가스화하여 얻어지는 에너지로서 다른 화합물과 혼합되지 아니한 에너지
	범 위	1. 증기공급용 에너지 2. 발전용 에너지
중질잔 사유를 가스화한 에너지	기 준	1. 중질잔사유를 가스화한 공정에서 얻어지는 연료 2. 제1호의 연료를 연소 또는 변환하여 얻어지는 에너지 ※ “중질잔사유” 라 함은 원유를 정제하고 남은 최종 잔재물로서 감압증류과정에서 나오는 감압잔사유·아스팔트와 열분해공정에서 나오는 코크, 타르·피치 등을 말한다.
	범 위	합성가스

● 법 제2조 제2호에서 “지식경제부령이 정하는 것” 이라함은 다음 각호의 설비 및 그 부대설비를 말한다

● 태양에너지설비

- 태양열설비: 태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
- 태양광설비: 태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하거나 채광에 이용하는 설비

● 바이오에너지설비

- 생물유기체(유기성폐기물을 포함한다)를 변환시켜 바이오디젤·바이오에탄올·바이오가스·바이오액화유·합성가스·땃감·우드칩·펠릿·목탄 및 바이오매스 등 에너지를 생산하는 설비

● 풍력설비

- 바람의 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비

● 수력설비

- 물의 유동에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비

● 연료전지설비

– 수소와 산소의 전기화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 생산하는 설비

● 석탄을 액화·가스화한 에너지 및 중질잔사유를 가스화한 에너지설비

– 석탄·중질잔사유의 저급연료를 액화 또는 가스화시켜 전기 또는 열을 생산하는 설비

● 해양에너지 설비

– 해양의 조수·파도·해류·온도차 등을 변환시켜 전기 또는 열을 생산하는 설비

● 폐기물에너지설비

– 폐기물을 변환시켜 연료 및 에너지를 생산하는 설비

● 지열에너지설비

– 물, 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 변환시켜 에너지를 생산하는 설비

● 수소에너지설비

– 물, 그 밖에 연료를 변환시켜 수소를 생산하거나 이용하는 설비

● 기존 포함 대상 중 제외 대상

- 부생가스(폐가스), 시멘트킬른보조연료, 정제연료유, RPF

● 기타 이슈

- RDF : 도시/생활폐기물에서 따로 분류할지 여부, 재생가능분만 인정할지 여부
- 폐목재 : 우드칩 및 우드펠릿 생산 시에는 고체바이오매스로, 다른 폐기물과 함께 소각 시는 폐기물
- 흑액(black liquid) : 형태는 액체이나 IEA에서는 고체에 포함 ➔ 고체로 분류 여부
- 목재칩/목재펠릿(wood chip/pellet) : ‘목재가공연료’ 또는 ‘목재칩/목재펠릿’
에로의 통합 여부
- 기타 고체바이오매스 : 하수슬러지탄의 분류
- 바이오첨가제(bio-additive) : 바이오첨가제의 바이오가솔린 포함 여부
- 바이오가스 : 전기, 열, 열병합, 도시가스, 연료 구분 여부

● 도시/생활폐기물

- 도시쓰레기와 생활폐기물 중 생물분해 가능한 부분으로 전기 또는 열을 생산
 - 대형도시쓰레기: 대형도시쓰레기 중 재생가능한 부분. 단독 또는 혼소
 - 생활폐기물: 생활폐기물 중 재생가능한 부분. 단독 또는 혼소
- RDF : RDF, 단독 또는 혼합연소

● 비재생 도시/생활폐기물 - 제외

- 도시쓰레기와 생활폐기물 중 생물분해불가능한(non-biodegradable) 부분으로 전기 또는 열을 생산

● 산업폐기물 - 제외

- 산업폐기물 전부

◎ 고체바이오매스

- 고체형태의 생물기원, 유기성, 비화석 물질로 목재, 목재폐기물, 성형탄, 기타목재, 기타 고체바이오매스 포함. 전기 또는 열 생산
 - ◉ 목재칩 : 칩의 형태로 가공된 목재. 단독 또는 혼소
 - ◉ 목재펠릿 : 펠릿의 형태로 가공된 목재. 단독 또는 혼소
 - ◉ 성형탄(또는 목탄) : 목재 및 기타 식물성 물질을 증류 또는 열분해하여 생산한 고체형태의 물질
 - ◉ 기타목재 : 임산연료, 흑액
 - ◉ 기타 고체바이오매스 : 기타 동식물성 물질/폐기물, 하수슬러지탄 등, 단독 또는 혼소

● 액체바이오매스

- 액체형태의 생물기원, 유기성, 비화석 물질로 사용되며 바이오가솔린, 바이오디젤, 기타 바이오연료를 포함. 연료 및 첨가제로 사용
 - 바이오가솔린 : 바이오에탄올, 바이오메탄올 등 휘발유 대체연료
 - 바이오디젤 : 바이오디젤, 바이오메틸에테르 등 경유 대체연료
 - 기타 액체 바이오연료 : 바이오가솔린과 바이오디젤에 포함되지 않은, 연료로 직접 사용되는 액체 바이오연료
 - 바이오첨가제 : 바이오ETBE, 바이오MTB

◎ 바이오가스(또는 가스화 바이오매스, 기체바이오매스)

– 바이오매스와 폐기물의 혐기성 발효를 통해 생산되는 기체 형태의 생물기원, 유기성 비화석 물질로 LFG, (유기성폐기물)바이오가스 포함

– 전기, 열을 생산하거나 도시가스에 인입 또는 연료로 사용

◎ LFG(전기, 열, 열병합, 도시가스, 연료) : 매립된 쓰레기의 소화를 통해 생산되는 가스

◎ 유기성 폐기물 바이오가스(전기, 열, 열병합, 도시가스, 연료)

: 가축분뇨, 음식물, 하수슬러지, 동식물 폐잔재물 등을 혐기성 발효하여 생산되는 가스

IV

바이오 및 폐기물 분류기준 - 해외

바이오 및 폐기물의 분류 - 총론

● 바이오 및 폐기물에 대해 각국 별로 분류상 차이를 보임

- 바재생에너지원 중 다른 원/기술에 비해 범위 및 분류에 대한 각국의 견해 차이가 큼
- 분류 상 겹칠 수 있는 에너지원들이 존재

● 재생에너지 포함 상의 논란

- 산업폐기물
- 도시폐기물(생활폐기물) 중 비생물기원인 부분

● 분류 상의 논란

- 폐기물 중 생물기원인 부분(폐목재 등)
- 바이오매스에 포함하거나 폐기물에 포함

● 매립지가스(LFG) 등에 대한 포함 여부 및 분류 상이

바이오 및 폐기물의 분류 - IEA(1)

- 가연성 재생에너지와 폐기물(renewable combustibles & wastes : RCW)라는 포괄적인 분류 사용
 - RCW에는 고형바이오매스, 목탄(숯), 바이오가스, 바이오연료, 도시폐기물 포함
- 도시폐기물은 생물기원인 부분만 포함
 - 도시폐기물(생활폐기물) 중 비생물 기원인 부분 제외
- 산업폐기물은 제외
- 폐목재는 고형바이오매스로 분류
 - 목재나 목재 폐기물은 고형 바이오매스에 포함됨
 - 흑액도 고형바이오매스로 분류
- 실제로 OECD 회원국들 중에는 산업폐기물과 비생물 도시폐기물을 포함하는 국가들이 있어서 통계에는 모두 포함

◎ 고체바이오매스(Solid Biomass)

- 고체바이오매스는 생물 기원의 유기성, 비화석 물질을 의미하며 연료 및 열 생산, 그리고 발전에 사용
 - ◎ 목재, 목재폐기물, 기타 고체폐기물 : 목재, 식물폐기물(목재폐기물, 곡물), 동물성 물질/폐기물, 아황산염 알칼리(흑액)을 포함
 - ◎ 목탄(Charcoal) : 목재 및 기타 식물성 물질을 증류, 열분해하여 생산한 고체 잔여물을 의미
 - * 목탄은 2차 생산물이므로 다른 1차 바이오매스와 다르게 취급
 - * 목탄 생산량(전환 부문의 산출물)에 목탄 생산을 위해 투입된 1차 바이오매스를 차감
 - * 이 과정에서 발생하는 손실은 전환부문에 포함됨. 다른 공급(가령 거래 및 재고변화)과 소비는 1차 바이오매스와 합산

● 액체바이오매스(Liquid Biomass)

– 액체바이오매스는 바이오가솔린(biogasoline), 바이오디젤(biodiesel), 기타 액체 바이오연료와 같은 연료 및 생물성 첨가제(bio-additive)를 포함

● 바이오가솔린(biogasoline) : 바이오에탄올, 바이오메탄올, bioETBE, bioMTBE

● 바이오디젤(biodiesel) : 바이오디젤, 바이오메틸에테르, Fischer Tropsh, 저온가압 바이오오일 및 기타 바이오연료

* 수송부문의 경유로 혼합 또는 직접 사용

● 기타 액체 바이오연료: 바이오가솔린과 바이오디젤에 포함되지 않은, 연료로 직접 사용되는 액체 바이오연료

바이오 및 폐기물의 분류 - 미국

- EIA 기준에 따르면 도시고형폐기물(MSW)에 생물기원인 부분만 포함
- 통계는 생물기원인 부분과 비생물기원인 부분으로 나누어 조사 및 구축
 - 보다 세부적 통계 조사가 실시되어 플라스틱, 목재 등 세부항목에 대해서도 통계 DB가 구축되어 있음
- 폐목재는 성격에 따라 분류
 - 폐목재 중 건축 폐자재는 바이오매스로 분류
 - 가압가공한 목재나 화학적으로 처리된 목재, 페인트가 칠해진 목재 폐기물들은 생물기원 도시고형폐기물로 분류
- 매립지가스는 바이오매스와 폐기물과는 별도로 분류

● 바이오에너지 경우 1차 바이오매스와 2차 바이오매스로 구분

– 1차 바이오매스(Raw Biomass)

- 나무와 같이 동식물로부터 직접적으로 얻어지는 것
- 풀, 씨, 견과류, 곡물 등과 같이 자연발생적으로 유래하는 물질

– 2차 바이오매스(Secondary Biomass)

- 1차 바이오매스로부터 화학적·물리적 가공을 통해 얻어지는 것
- 종이, 가죽, 면, 린넨, 고무, 폐식용유 포함

● 폐목재 분류나 폐기물 정의에 대해서는 명시적인 조항은 없으나 대체로 IEA의 분류를 따름

바이오 및 폐기물의 분류 - 호주

● 호주는 바이오매스와 폐기물의 분류가 다소 불명확

– 재생에너지에 대해서 세부적 항목으로 분류

○ 수력, 파력, 조력, 풍력, 태양에너지, 지열, 암반열에너지 등

– 특히 바이오 및 폐기물 부분이 세부 항목으로 분리되어 있음

○ 바이오에너지작물, 폐목재, 농업폐기물, 음식물쓰레기, 고형폐기물 중 생물분해가능한 부분, 매립지가스 등 세부적인 항목으로 분류

● 폐기물은 생물기원인 부분만 포함

● 펄프공장 흑액(black liquid) 및 매립지가스(land-fill gas: LFG)는 재생에너지원으로 정의

● 일본의 폐기물 및 바이오매스 분류

- 산업폐기물은 제외, 도시폐기물만 포함
- 폐목재는 바이오매스에 포함
- 매립지가스는 미포함

● 중국은 폐기물에 대한 명시적 조항은 없음

- 재생에너지의 정의에 딱히 명시된 바 없음
- 짚단, 땔감 등을 직접 태워 사용하는 경우나 이를 이용하는 전통적인 저효율 난로 등은 바이오에너지에서 제외

● EU는 기본적으로 IEA와 유사한 분류체계를 갖추고 있으나 매립지가스를 재생에너지원으로 포함한다는 차이를 보임

- 산업 및 도시폐기물 중 생물분해성(biodegradable) 부분만을 포함

일본의 바이오매스 발생원 분류

IV. 바이오 및 폐기물·분류기준-해의

건조계	목질계	농업·축산·수산계	건축폐재계
	◦ 임지잔재 ◦ 제재폐재	◦ 농업잔사 ◦ 옥수수잔사 ◦ 밀짚 ◦ 축산배설물 ◦ 볏짚 ◦ 왕겨 ◦ 사탕수수잔사	◦ 건축폐재
	식품산업계		생활계
습윤계	◦ 식품가공폐기물 ◦ 수산가공잔사	◦ 가축배설물 ◦ 소·돼지 분뇨	◦ 하수오니 ◦ 인분 ◦ 음식폐기물
그 외	제지공장계		
	◦ 흑액·폐재 ◦ 셀룰로오스	◦ 당·전분 ◦ 유채 ◦ 팜유(야자)	◦ 폐식용유

해외 바이오 및 폐기물 분류 - 시사점

- 폐기물은 대체로 생물기원의 도시폐기물만을 포함**
 - 산업폐기물은 제외하는 경우가 많음
 - 도시폐기물 중에서도 비생물기원인 부분은 제외
- 폐목재는 대체로 바이오매스에 포함**
 - 일본, IEA는 고품바이오매스로 분류
 - 미국의 경우 원칙적으로는 바이오매스에 포함. 특수한 처리를 거친 목재의 경우에 한정하여 도시고형폐기물로 분류
- 흑액은 바이오매스에 포함**
 - 대체로 포함하고 있으며, 명시적인 조항이 없는 경우에도 포함에 대한 반대의견은 거의 없는 것으로 보여짐
- 매립지가스는 기관이나 국가별로 다르며 포함하는 경우 대체로 바이오나 폐기물과는 별도 항목으로 분류**

V

국제기구 및 국가별 신재생에너지 분류

- 재생에너지의 원천은 태양열복사, 지구내부의 동위원소 붕괴 및 잔열, 달의 중력작용에 두고 있음.

1차에너지원	현 상	자연적 에너지전환	기술적 에너지전환	2차에너지
태 양	바이오매스	바이오매스 생산	열병합발전/전환부문	열/전력/연료
	수 력	증발, 강우, 빙설융해	수력발전	전 력
	풍 력	대기활동	풍력발전	전 력
		파 력	파력발전	전 력
	태양열 복 사	해양조류	조류발전	전 력
		지표면과 대기의 가열	히트(열)펌프	열
			해양온도차발전	전 력
		일 사 량	광 분 해	연 료
			태양전지, 태양광발전	전 력
			태양전지, 태양광발전	열 / 전력
달	중 력	조 력	조력발전	전 력
지 구	주로 동위 원소붕괴	지 열	지열열병합발전	열 / 전력

○ 재생에너지(renewable energy)의 정의

- 태양에너지, 풍력, 수력, 지열, 해양에너지, 고체바이오매스, 바이오가스, 액체 바이오연료, 폐기물

○ 지열은 직접 열이용 또는 발전만 해당

- 심부지열과, 화산대 지열만 포함
- 열펌프 를 이용하는 천부지열은 제외

○ 고형 바이오매스/축산폐기물

- 고형 바이오매스
 - 폐목재 및 농산물 폐기물 포함
 - 목탄, Sulphite Liquor(흑액) 포함
- 분류기준: 생물분해성(biodegradable) 및 단일품목(single item)
 - 생물분해성이라고 해도 다양한 종류가 섞여있을 경우 폐기물로 분류

- 폐기물은 가연성 재생에너지와 폐기물(renewable combustibles & wastes : RCW)로 포괄적 분류
- RCW는 고정바이오매스, 목탄, 바이오매스, 바이오연료, 폐기물로 분류
- 이중 폐기물에 해당하는 것은 도시폐기물 중 재생가능폐기물(renewable municipal waste)
 - 도시폐기물
 - 직접소각(열, 전기 생산): 가연성 생물분해가능 폐기물만 포함
 - 매립지행 폐기물 중 가연성 생물분해가능(병원폐기물도 포함)
 - 산업폐기물은 재생에너지에서 전량 제외: 재생 및 비재생 구분 곤란
 - 고정 바이오매스에 포함되지 않는 가연성 생물분해가능 물질
 - 특정 사이트 (지역난방 또는 열병합발전소)에서 직접 소각되는 고정 및 액체 가연성 생물분해가능 물질(타이어 등)



재생에너지

태양에너지

풍력에너지

수 력

지 열

바이오매스

폐기물 에너지

매립지가스

바이오가스

해양에너지

- 바이오매스는 농업, 임업 관련 부문의 생산물, 폐기물 등에서 생물분해가 가능한 (bio-degradable) 부분을 지칭

- 히트펌프(열펌프)를 이용한 지열에 대한 새로운 EU Directive

- Geothermal, hydrothermal, Aero-thermal

- 재생에너지 인정 계산식 개발

$$E_{res} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$$

[인정량 = 산출량 × (1 - 1/사계절평균COP)]

- 폐기물에너지는 산업 및 도시 폐기물 중 생물분해가 가능한 부분만 지칭

- 매립지가스(LFG)는 하수처리장 바이오가스 포함

재생에너지

태양에너지

- ☉ 태양빛을 직접 실내조명 이용 → 태양에너지에 포함

풍력에너지

- ☉ 히트펌프(HP)를 이용하는 경우도 지열에 포함

수 력

- ☉ 폐기물(MSW)의 경우 생물기원 (biogenic)만 포함
 - ☉ LFG: 별도 분류

지 열

- ☉ 폐목재는 폐기물 아닌 바이오매스에 포함
 - ☉ 건축폐자재는 바이오매스
 - ☉ 가공도가 높은 경우 고형폐기물

바이오매스

폐기물 에너지

- ☉ 해양에너지: 해양온도차, 파력, 조력(조류는 미포함)

해양에너지

재생에너지

태양에너지

풍력에너지

수력(대/소수력)

지열(심부/천부)

바이오매스

매립지가스

히트(열)펌프

- BMU(1999) 의 일반 정의 외에 기술개발, 보급 촉진정책수단, 프로그램에 따라 상이한 정의를 적용
 - 예컨대 EEG (2000)에서는 녹색전력의 개념에 충실 -대수력 제외
 - 소수력을 5MW 이하로 정의
- 지열은 심부지열과 천부지열 다 포함
- 히트(열)펌프를 이용하는 경우도 포함
 - 열펌프는 재생에너지 활용과 에너지효율기술의 중간형태
- 폐목재, 농축산 폐기물은 폐기물이 아닌 바이오매스에 포함
- 해양에너지는 제외

- ‘신에너지(New Energy)’ 라는 일본 특유의 분류기준을 사용, 총 10 종류 지정
 - 기술적으로는 실용화 단계에 이르렀지만 경제성 제약 때문에 보급이 충분하지 않은 자원을 ‘신에너지’ 로 정의
 - 석유대체에너지의 도입을 촉진하기 위해 특별히 필요한 에너지자원을 겨냥
 - 이미 실용화 단계에 있는 대수력 및 지열은 제외
 - 아직 연구개발 단계에 있는 파력(wave), 해양온도차(OTEC) 발전도 제외
- 1,000kW 이하의 중소수력 포함
- 흑액, 폐목재는 바이오매스에 포함
- 미이용에너지(unused energies)는 지금까지 이용되어 있지 않았던 에너지를 총칭하는 개념

일본의 신에너지 분류체계 - 과거



재생가능에너지

신에너지

발전분야

- 태양광발전
- 풍력발전
- 바이오매스발전
- 중소규모수력발전*
- 지열발전*

바이오매스 연료제조

열이용분야

- 태양열 이용
- 온도차열 이용
- 바이오매스 열이용
- 설빙열 이용

대규모 수력발전, 해양에너지

혁신적인 에너지 고도이용기술*

- 재생가능에너지의 보급, 에너지 효율의 비약적인 향상, 에너지원의 다양화에 기여하는 신기술로서, 그 보급이 특히 필요

- 클린에너지 자동차, 천연가스 열병합발전, 연료전지 등

* : 중소규모수력발전은 1,000kW이하, 지열발전은 바이너리방식에 한정

* : 신에너지로 분류되어 있지는 않지만 보급이 필요한 것

신에너지 등의 도입목표 상의 분류

- ⦿ 태양광발전
- ⦿ 풍력발전
- ⦿ 폐기물발전 + 바이오매스 발전
- ⦿ 바이오매스 열이용
- ⦿ 기타 : 태양열이용, 폐기물열이용, 미이용에너지, 흑액, 폐재 등
 - 수송용 연료로서 바이오연료
 - 미이용에너지: 온도차에너지(해수, 하천수, 호수, 지하철 폐열 등), 설빙열
 - 흑액, 폐재 등은 바이오매스에 포함
 - 청정에너지자동차
 - ⦿ 전기자동차
 - ⦿ 연료전지자동차
 - ⦿ LPG 자동차 등
 - ⦿ Plug-In Hybrid Vehicles
 - ⦿ 천연가스 자동차

	태양열	태양광	풍력	수력	지 열			바이오매스	폐기물	매립지가스	해양에너지	수소	연료전지	석탄가스화	중질잔사유
					화산	심부	천부								
IEA	○	○	○	○	○	○		○	△		○				
EU	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○				
미 국	○	○	○	△			○	○	△	△	△				
일 본	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△				
한 국	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

주 1) ○은 전부 인정, △는 일부 인정

주 2) 수력은 대수력, 소수력 공히 포함. 대부분의 국가가 대수력은 지원대상에서 제외

주 3) 바이오매스: 고형, 액체 및 기체 바이오매스로 구분. 일부 국가에서는 폐목재를 고형 바이오매스에 포함

주 4) 폐기물은 산업폐기물, 도시폐기물로 대분. 이 중 가연성이 대상이 되나 재생가능(renewable)과 비재생가능(non-renewable)으로 구분하기도 함.

주 5) EU의 매립지가스에는 하수처리장 바이오가스 포함

VI

신재생에너지 정의/분류 - 기준/범위 개선안

○ 신재생에너지원을 현행 법이 정의한 대로 **재생에너지**와 **신에너지** 두 가지로 분류

- **재생에너지**(또는 기술) : 자연재생에너지(natural renewable energy) 및
재생가능폐기물에너지(renewable waste-to-energy)
- **신에너지**(또는 기술) : 기존 기준과 동일, 향후 새로운 에너지원이나 기술이
개발되는 경우 추가

신재생에너지	종 류
재생에너지 (또는기술)	태양열, 태양광, 풍력, 수력, 바이오매스, 재생가능폐기물에너지, 해양에너지, 심부지열, 천부지열(온도차에너지까지 포함)
신에너지 (또는기술)	석탄의 액화 또는 가스화 (IGCC), 중질잔사유 가스화, 수소에너지, 연료전지(기술)

◎ 바이오에너지와 폐기물의 분류기준

- 바이오에너지와 폐기물의 기준 : 생물기원(Biogenic) 여부
- 바이오에너지와 폐기물의 구분
 - 단일(single) 폐기물: 바이오에너지
 - ➔ 가령 폐기물에 혼합된 목재를 따로 분류, 사용 ➔ 바이오에너지(폐목재)
 - 혼합(mixed) 폐기물: 폐기물에너지로 분류
 - ➔ 가령 폐기물에 혼합된 목재를 따로 분류하지 않고 혼합연소, 고형화 ➔ 폐기물
 - 따라서 폐목재와 하수슬러지 건조화 연료를 바이오에너지에 추가

◎ 흑액(black liquor) ➔ 바이오에너지에 추가

- 펄프제조과정에서 발생하는 목재(biogenic) 부산물을 연료화
- 흑액의 연료화에 투입되는 에너지는 차감

◎ 하수슬러지 건조화 연료 ➔ 바이오에너지에 추가

- 생물유기체(biogenic)를 건조, 고형 연료화
- 바이오가스과 동일한 기원 바이오에너지

● 온도차에너지 추가(지열에서 천부지열 제외)

- 현재, 선진국, 특히, EU를 중심으로 재생에너지로 분류 움직임
- 국내 : 지열을 천부지열로 분류(지하에너지지를 포함)
- 명칭 : 하천수, 해수, 하수처리수 등을 포함시 온도차에너지로 명명
- 북유럽과 캐나다: 천부지열과 온도차에너지를 'geoexchange energy' 로 분류
- 하수처리수의 경우: 폐기물의 재활용 ➡ 재생가능폐기물로 분류

온도차 에너지

- 물, 지하수 및 지하의 열 등의 온도차를 히트펌프로 변환시켜 에너지를 생산하는 설비로서 열원이 여름철에는 대기온도보다 낮고 겨울철에는 대기온도보다 낮은 하천수, 해수, 하수처리수, 호수, 지하수 및 천부지열 등을 지칭. 에너지가 추가로 투입되는 경우 추가된 부분을 제외한 순수 재생에너지 부분만을 온도차에너지로 간주

● 신에너지는 종전의 기준을 그대로 사용

－ 화석연료를 청정하고 효율적으로 활용하는 기술

- 수소에너지: 정의에는 포함되나 수소제조원이 1차에너지공급에 반영되므로 통계에서는 제외
- 연료전지: 정의에는 포함되는 에너지
(원은 아니고 에너지사용기술이기때문에 에너지공급량 산정에서는 제외)
- 석탄을 가스화한 에너지, 중질잔사유가스화 : 정의와 분류에는 포함되는 에너지공급량 산정에서는 제외

● 신재생에너지 정의/분류에서 제외되는 에너지원(기술)

－ 산업폐기물(industrial wastes), 대형도시폐기물/생활폐기물(municipal solid wastes) 중 비재생부분(non-renewable wastes)

- 생물기원(biogenic) 부분만을 재생에너지로 인정, 비생물기원(non-biogenic) 부분은 재생에너지에서 제외

→ IEA 및 주요 선진국의 기준도 이와 유사

○ 신재생에너지 정의/분류에서 제외되는 에너지원(기술)-계속

— 폐가스(부생가스), 정제연료유, 시멘트킬른 보조연료

○ 화석연료를 1차에너지로 투입되고 나서 폐기되는 연료나 에너지를 재활용한 에너지로 신재생에너지로 분류하는 것은 부적절

➔ 폐가스(부생가스): 주로 석탄을 사용하는 제철소에서 발생

➔ 정제연료유: 폐윤활유를 다시 정제하여 연료로 사용

➔ 시멘트킬른 보조연료: 주로 폐타이어 + 폐가죽, 폐플라스틱

○ 1차에너지 투입으로 계산되었고, 새로이 발생하는 에너지가 아니기 때문에 재생에너지로 분류 시 통계상 이중계산

○ 에너지밸런스 상의 에너지효율향상으로 취급하는 것이 합리적

— RPF (refuse plastic fuel)

○ RPF는 RDG와 달리 구성물질이 폐합성수지로서 비생물기원 (non-biogenic)

제1안에 의거한 신재생에너지 분류

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

에너지원	세부분류	통계작성대상
태양에너지	태 양 열	태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
	태 양 광	태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
	자연채광	태양빛을 반사경을 이용, 실내조명
풍 력		바람의 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
수 력		물의 유동에너지를 변환시켜 발전하는 설비(양수발전 제외)
해양에너지		해양의 조수, 파도, 해류 등을 변환시켜 전기를 생산하는 설비
지 열	심부지열	심부지열을 이용하여 열이나 전기를 생산하는 설비
	온천수(추가)	온천수의 열에너지를 에너지원으로 이용하는 설비
온도차 에너지		물, 지하수 및 지하 열 등의 온도차(temperature difference)를 히트펌프로 변환시켜 에너지를 생산하는 설비
바이오 에너지	기체바이오연료	생물유기체 변환 바이오가스, 합성가스 및 수소를 연료로 사용하는 설비
	액체바이오연료	바이오에탄올/디젤, 바이오부탄올, 동식물성 기름, ETBE, 바이오 액화유, 바이오DME 등*을 이용하는 설비 *해외 수입 농업부산물 가공연료 포함
	고체바이오연료	펠릿, 우드칩/펠릿, 목탄, 왕겨탄 등*을 연료로 사용하는 설비 *해외 수입 농업부산물 가공연료 포함
	폐목재(추가)	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
	하수슬러지 가공 바이오연료(추가)	하수처리장 하수슬러지 고형화 연료를 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
	흑액(추가)	목재 중 섬유질은 펄프로 생산되고 나머지 리그닌등 유기물로서 연료로 사용하는 설비

제1안에 의거한 신재생에너지 분류 - 계속

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

에너지원	세부분류	통계작성대상
폐기물 에너지	폐가스(삭제)	검사대상 보일러 중 폐가스를 연료로 사용하는 설비(삭제)
	산업폐기물(삭제)	검사대상 보일러 중 산업폐기물을 연료로 사용하는 설비(삭제)
	폐목재(이동)	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
	생활폐기물	검사대상 보일러 중 생활폐기물을 연료로 사용하는 설비 (재생가능 부분만 인정)
	대형도시쓰레기	쓰레기 소각열을 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비 (재생가능 부분만 인정)
	시멘트킬른보조연료(삭제)	시멘트 공장 등에서 폐기물(페타이어, 폐합성수지 등)을 이용하는 업체(삭제)
	RDF/RPF(삭제)	시멘트 공장 등에서 RDF/RPF(삭제)를 이용하는 업체 (재생가능 부분만 인정)
	정제연료유(삭제)	폐유 업체에서 생산/판매하는 정제연료유(삭제)
IGCC	석탄, 중질잔사유 가스화 발전	석탄, 중질잔사유의 저급연료를 액화 또는 가스화시켜 전기또는 열을 생산하는 설
수소 에너지		물이나 기타 재생에너지 원료를 변환, 수소를 생산하거나 운반, 저장, 이용하는 설비
연료전지		수소와 산소의 전기화학 반응을 통해 전기를 생산하는 설비

주: “검사대상보일러”는 에너지이용합리화법 제39조에 의한 검사대상 보일러임

○ 신재생에너지를 IEA 분류체계와의 정합성 및 국가E통계체제 개선방향을 고려, 재생에너지에 국한, 신에너지 제외

- 재생에너지 : 자연의 활동에 의해 발생되고 지속적으로 보충되는 에너지로서 주로 태양과 달의 활동, 그리고 지구 내부의 활동에 의해 발생하는 에너지를 말함. 생물기원(biogenic)의 폐기물에너지 포함
- 생물기원이지만 재생기간이 수백년, 수천년이 걸리는 경우 재생에너지원에서 제외
 - ex) 갈탄, 이탄, 토탄 등

신재생에너지	종 류
재생에너지 (또는기술)	태양열, 태양광, 풍력, 수력, 바이오매스, 재생가능폐기물에너지, 해양에너지, 지열

◎ 바이오에너지와 폐기물의 분류기준 : 제1안과 동일

◎ 추가되는 재분류되는 에너지원

- 흑액(black liquid) ➡ 바이오에너지에 추가
- 폐목재, 하수슬러지 건조화 연료 ➡ 바이오에너지에 추가
- 해외수입 농업부산물 연료 ➡ 바이오에너지에 추가

◎ 제외되는 에너지원

- 산업폐기물, 대형도시폐기물 및 생활폐기물 중 비재생 부분
- 폐가스(부생가스), 정제연료유, 시멘트킬른 보조연료
- 지열 중 천부지열
- 석탄 액화 또는 가스화(IGCC), 중질잔사유 가스화, 수소에너지, 연료전지 등 신에너지
- 폐합성수지연료(RPF)

제2안: IEA와 국내에너지통계체제에 기준

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

에너지원	세부분류	통계작성대상
태양에너지	태 양 열	태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
	태 양 광	태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
	자연채광	태양빛을 반사경을 이용, 실내조명
풍 력		바람의 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
수 력		물의 유동에너지를 변환시켜 발전하는 설비(양수발전 제외)
해양에너지		해양의 조수, 파도, 해류 등을 변환시켜 전기를 생산하는 설비
지 열	심부지열	심부지열을 이용하여 열이나 전기를 생산하는 설비
	온천수(추가)	온천수의 열에너지를 에너지원으로 이용하는 설비
온도차 에너지		물, 지하수 및 지하 열 등의 온도차(temperature difference)를 히트펌프로 변환시켜 에너지를 생산하는 설비
바이오 에너지	기체바이오연료	생물유기체 변환 바이오가스, 합성가스 및 수소를 연료로 사용하는 설비
	액체바이오연료	바이오에탄올/디젤, 바이오부탄올, 동식물성 기름, ETBE, 바이오 액화유, 바이오DME 등(해외수입농업부산물 가공연료 포함)을 이용하는 설비
	고체바이오연료	펠릿, 우드칩/펠릿, 목탄, 왕겨탄 등(해외 수입 농업부산물 가공연료 포함)을 연료로 사용하는 설비
	폐목재(추가)	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
	하수슬러지 가공 바이오연료(추가)	하수처리장 하수슬러지 고형화 연료를 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
	흑액(추가)	목재 중 섬유질은 펄프로 생산되고 나머지 리그닌등 유기물로서 연료로 사용하는 설비

주: "검사대상보일러"는 에너지이용합리화법 제39조에 의한 검사대상 보일러임

제2안에 의거한 신재생에너지 분류-계속

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

에너지원	세부분류	통계작성대상
재생가능 폐기물 에너지	폐가스(삭제)	검사대상 보일러 중 폐가스를 연료로 사용하는 설비(삭제)
	산업폐기물(삭제)	검사대상 보일러 중 산업폐기물을 연료로 사용하는 설비(삭제)
	폐목재(이동)	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
	생활폐기물	검사대상 보일러 중 생활폐기물을 연료로 사용하는 설비 (재생가능 부분만 인정)
	대형도시쓰레기	쓰레기 소각열을 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비 (재생가능 부분만 인정)
	시멘트킬른보조연료(삭제)	시멘트 공장 등에서 폐기물(페타이어, 폐합성수지 등)을 이용하는 업체(삭제)
	RDF/RPF(삭제)	시멘트 공장 등에서 RDF/RPF(삭제)를 이용하는 업체 (재생가능 부분만 인정)
	정제연료유(삭제)	폐유 업체에서 생산/판매하는 정제연료유(삭제)
IGCC	석탄, 중질잔사유 가스화 발전(삭제)	석탄, 중질잔사유의 저급연료를 액화 또는 가스화시켜 전기또는 열을 생산하는 설비
수소 에너지	삭 제	물이나 기타 재생에너지 원료를 변환, 수소를 생산하거나 운반, 저장, 이용하는 설비
연료전지	삭 제	수소와 산소의 전기화학 반응을 통해 전기를 생산하는 설비

주: “검사대상보일러”는 에너지이용합리화법 제39조에 의한 검사대상 보일러임

- IEA 분류기준과 에너지기원(origin)에 따라 재생에너지, 폐기물에너지, 신에너지, 청정에너지의 4개 분야로 구분
- 재생에너지(또는 기술)(Renewable Energy) : 자연에 부존, 직접적으로 얻을 수 있는 재생에너지
 - 천부지열(온도차에너지)도 포함/재생가능과 비재생가능으로 분류
 - 재생가능온도차에너지: 온도차에너지 중 지열, 하천수열, 해수열 등 자연상태 열원 활용
 - 비재생 온도차에너지: 목욕탕, 양어장, 산업체, 지하철폐열 등 인공열원 활용
- 폐기물에너지(Waste to energy: WTE) : 용도를 다하여 버려지는 폐기물을 에너지로 재활용
 - 재생가능 폐기물에너지(renewable waste-to-energy) ← 열량 기준
 - 비재생 폐기물에너지(non-renewable waste-to-energy)
 - : 비생물기원(non-biogenic) ← 열량기준
 - 폐가스, 정제연료유, 시멘트킬른 보조연료 등 1차에너지원이 화석연료 또는 화석연료 기반물질이거나 재활용되는 에너지는 제외

- 신에너지 또는 기술(New Energy) : 미래에너지이자 기술인 수소에너지와 연료전지를 의미**
 - 기타 새로운 기술이 개발되면 추가적으로 포함 가능
 - 에너지원이 아니라 기술(또는 설비)를 의미
 - 수소에너지는 에너지원이 아니고 전기처럼 에너지캐리어(carrier)로 간주
- 청정에너지 또는 기술(Clean Fossil Fuel) :**
화석연료를 온실가스 배출이 최소화되도록 청정하고 효율적으로 사용하는 기술
 - 기타 새로운 기술이 개발되면 추가적으로 포함 가능
 - 에너지원이 아니라 기술(또는 설비)를 의미

신재생에너지	종 류
자연재생에너지	태양, 풍력, 수력, 바이오, 해양, 심부/천부지열(온도차E 포함)
폐기물에너지	재생가능폐기물에너지(renewable waste-to-energy)
	비재생가능폐기물에너지(non-renewable waste-to-energy)
신에너지(또는 기술)	수소에너지, 연료전지
청정에너지(또는 기술)	석탄액화/가스화(IGCC), 중질잔사유가스화, GTL(DME) 등

* 주 : 온도차에너지는 히트펌프 사용에 투입된 1차에너지를 삭감 후 남아있는 여분의 에너지만 인정

제3안: IEA 기준/기원에 따른 분류 - 주요내용

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

- 신재생에너지를 총 4개로 분류, 이 중 재생에너지와 재생가능폐기물에너지를 합하여 재생에너지로 별도 정의
- 국가E통계는 재생E, 폐기물E 각각에 대해 조사/작성
 - 재생에너지통계: 재생에너지와 재생가능폐기물E만 포함
 - 폐기물에너지통계: 재생가능폐기물과 비재생폐기물
 - 신에너지 및 청정에너지는 통계작성 대상에서 제외

일본의 사례

- 2005.7-2006.10에 개최된 종합자원에너지 조사회 신에너지 부회에서 신에너지 개념을 정리. 재생가능에너지 중 보급을 위해 지원이 필요한 것을 신에너지(new energy)라고 정의
- 한편, 재생가능 에너지 보급이나 에너지효율의 비약적 향상, 에너지원의 다양화에 기여하는 기술에 대해서는 혁신적 에너지 고도이용기술이라는 명칭으로 분류 (클린에너지자동차, 천연가스 열병합발전, 연료전지 등)

제3안: IEA 기준/기원에 따른 분류 - 주요내용

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

- 바이오에너지와 폐기물의 분류기준: 1안에 준함
- 흑액(black liquor) → 바이오에너지에 추가
- 해외수입농업부산물 연료 → 바이오에너지에 추가
- 온천수 → 지열에 추가
- 통계에서 제외되는 폐기물에너지: 1안에 준함
- 신에너지
 - 기존 분류와 동일
 - 재생에너지 통계에서 제외
- 신규 포함 가능성 자원
 - 석탄액화/가스화(IGCC), 중질잔사유가스화 포함
 - 추가로 GTL(DME) 포함
 - 재생에너지 통계에서는 제외

● 기존의 관련 법 내용의 변경과 법체계 재구성이 필요

– 각각의 분류기준과 취지에 부합하는 별개의 법을 제정도 검토

➔ 재생에너지법

➔ 청정에너지산업법(신규) 제정

일본의 사례

● 정책목적에 따라 다양한 법을 제정, 운용

- 석유대체에너지의 개발 및 도입 촉진에 관한 법률(대체에너지법)
- 신에너지 이용 등의 촉진에 관한 특별조치법(신에너지법)
- 전기사업자의 신에너지 등의 이용에 관한 특별조치법(RPS법)
- 에너지공급구조고도화법(2009. 7. 8)
- 지구온난화 보호조치의 촉진에 관한 법률
- 에너지의 합리적 이용에 관한 법률
- 자원의 효과적인 이용의 촉진에 관한 법률

제3안에 의거한 신재생에너지 분류

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

에너지원		세부분류	통계작성대상
재 생 에 너 지	태양 에너지	태 양 열	태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
		태 양 광	태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
		자연채광	태양빛을 반사경을 이용, 실내조명
	풍 력		바람의 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
	수 력		물의 유동에너지를 변환시켜 발전하는 설비(양수발전 제외)
	해양에너지		해양의 조수, 파도, 해류 등을 변환시켜 전기를 생산하는 설비
	지 열	비화산심부지열	심부지열을 이용하여 열이나 전기를 생산하는 설비
		온천수(추가)	온천수의 열에너지를 에너지원으로 이용하는 설비
	온도차 에너지		물, 지하수 및 지하 열 등의 온도차(temperature difference)를 히트펌프로 변환시켜 에너지를 생산하는 설비
	바이오 에너지	기체바이오연료	생물유기체 변환 바이오가스, 합성가스 및 수소를 연료로 사용하는 설비
		액체바이오연료	바이오에탄올/디젤, 바이오부탄올, 동식물성 기름, ETBE, 바이오 액화유, 바이오DME 등*을 이용하는 설비 *해외 수입 농업부산물 가공연료 포함
		고체바이오연료	펠릿, 우드칩/펠릿, 목탄, 왕겨탄 등*을 연료로 사용하는 설비 *해외 수입 농업부산물 가공연료 포함
		폐목재(추가)	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
		하수슬러지 가공 바이오연료(추가)	하수처리장 하수슬러지 고형화 연료를 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
		흑액(추가)	목재 중 섬유질은 펄프로 생산되고 나머지 리그닌등 유기물로서 연료로 사용하는 설비

제3안에 의거한 신재생에너지 분류 - 계속

Ⅵ. 신재생에너지 정의/분류-기준/범위 개선안

에너지원		세부분류	통계작성대상
폐기물에너지	재생가능	재생가능 대형도시쓰레기	쓰레기 소각열을 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비(재생가능 부분)
		재생가능 생활폐기물	검사대상 보일러 중 생활폐기물을 연료로 사용하는 설비(재생가능 부분)
		RDF(재생)	시멘트 공장 등에서 RDF를 이용하는 업체(재생가능 부분)
	비재생	비재생 대형도시쓰레기	쓰레기 소각열을 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비(비재생 부분)
		비재생 생활폐기물	검사대상 보일러 중 생활폐기물을 연료로 사용하는 설비(비재생 부분)
		산업폐기물	검사대상 보일러 중 산업폐기물을 연료로 사용하는 설비(비재생 부분)
		RDF/RPF(비재생)	시멘트공장 등에서 RDF/RPF를 이용하는 업체(비재생 부분)
		폐가스(삭제)	검사대상 보일러 중 폐가스를 연료로 사용하는 설비
		정제연료유(삭제)	폐유업체에서 생산/판매하는 정제연료유
		시멘트킬른보조연료	시멘트 공장 등에서 폐기물(페타이어, 폐합성수지 등)을 이용하는 업체
신에너지 (기술)	수소에너지	물, 재생E를 변환, 수소를 생산하거나 운반/저장/이용하는 설비	
	연료전지	수소/산소 전기화학 반응을 통하여 전기/열을 생산하는 설비	
청정에너지 (기술)	석탄액화·가스화, 중질잔사유가스화 등	석탄, 중질잔사유의 저급연료를 액화 또는 가스화시켜 전기 또는 열을 생산하는 설비. GTL(추가)	

주: “검사대상보일러”는 에너지이용합리화법 제39조에 의한 검사대상 보일러임

VII

대안별 비교 및 종합

에너지원 분류 (제3안 기준)			현행	제1안	제2안	제3안
자연재생 에너지	태양에너지	태양열	○	○	○	○
		태양광	○	○	○	○
	바이오에너지	고체(폐목재 포함)	○	○	○	○
		액체(흑액 포함)	△	○	○	○
		기체(LFG, 하수처리, 축산분뇨 등)	○	○	○	○
	수력		○	○	○	○
	해양에너지	조력, 조류, 파력 등	○	○	○	○
	지열	심부지열 + 온천수	△	○	△	○
폐기물 에너지	재생가능	온도차에너지	△	○	×	○
		대형도시쓰레기(재생)	○	○	○	○
		생활폐기물(재생가능)	○	○	○	○
		하수슬러지 건조화 연료	○	○	○	○
		RDF(재생)	○	○	○	○

주 1) 태양광에 자연채광 포함. 수력에서 양수는 제외.

주 2) 재생가능폐기물에너지(renewable waste energy)에는 생물기원(biogenic) 부분만 포함

주 3) ○: 포함, △: 일부포함, ×: 불포함, ◎: 분류에는 포함하나 통계에서 제외

에너지원 분류 (제3안 기준)			현행	제1안	제2안	제3안
폐기물 에너지	비 재생	대형도시쓰레기(비재생)	○	X	X	◎
		생활폐기물(비재생)	○	X	X	◎
		산업폐기물	○	X	X	◎
		RDF/RPF(비재생)	○	X	X	◎
		폐가스(부생가스)	○	X	X	X
		정제연료유	○	X	X	X
		시멘트킬른 보조연료	○	X	X	◎
신에너지		수소에너지	○	○	X	◎
		연료전지	○	○	X	◎
청정 에너지		석탄액화(CTL)·가스화(SNG)	○	○	X	◎
		중질잔사유 가스화	○	○	X	◎
		GTL(DME)	X	X	X	◎

주 1) 태양광에 자연채광 포함. 수력에서 양수는 제외.

주 2) 재생가능폐기물에너지(renewable waste energy)에는 생물기원(biogenic) 부분만 포함

주 3) ○: 포함, △: 일부포함, ×: 불포함, ◎: 분류에는 포함하나 통계에서 제외

감사합니다



에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE