

# 신재생에너지 기술표준화 현황



**신 성 호**  
에너지물류표준과  
공업연구원  
02-509-7270  
shs711@mke.go.kr

## 1. 개 요

신·재생에너지는 “신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법”에서 석유, 석탄, 원자력 등 화석에너지를 제외한 에너지로 태양광발전, 풍력, 수소·연료전지, 바이오에너지 등 11개 분야로 규정하고 있다.

국제에너지기구(IEA)는 현재 추세로 가면 향후 25년에 걸쳐 에너지수요가 50% 이상 증가됨에 따라, 환경(Environment), 에너지안보(Energy security) 및 경제적 번영(Economic prosperity)이라는 3E가 위협을 받을 것으로 예측하고, 이러한 문제와 기후변화협약에 따른 온실가스 감축 해결방안으로 신재생에너지를 에너지전약과 함께 가장 효과적인 대안으로 제시하였으며, 지구온난화를 방지하기 위한 교토의정서(Kyoto Protocol)가 발효됨에 따라 세계적 관심이 증가하면서 신재생에너지에 대한 필요성이 본격적으로 대두되었다.

이러한 상황에서 신재생에너지를 비롯한 에너지분야에 대한 정책의 원활한 추진 및 기술개발 활성화를 위하여 조속한 국제표준화체계 구축이 절실히 요구되었고, IEA와 ISO는 에너지전약과 신재생에너지 개발 및 촉진을 위한 국제표

준의 역할에 대한 공동보고서가 작성하였고 2007년 G8 정상회의 기초자료로 채택되었다.

## 2. 산업현황

세계적으로 신재생에너지 분야에 대한 투자가 급증하고 관련기업의 가치가 상승하고 있어 신재생에너지는 거대한 글로벌 신사업으로 급속히 성장하고 있으며, 각 국은 야심찬 장기목표를 설정하고 보급 확대 및 산업화를 추진 중에 있다.

〈국가별 신재생에너지 보급현황 및 목표〉

국 가	미국	일본	독일	덴마크	영국
보급률('07)	4.8%	3.0	6.9%	15.8%	2.1%
보급목표	10.9%(’30)	11.1%(’30)	18%(’20)	30%(’20)	15%(’20)

자료: Energy Balance of OECD Countries( '08), 한국은 2.4%

02년 이후 신재생에너지 비율은 연 20% 이상 급격히 증가하고 있으며, 특히 태양광 60%, 바이오연료 40%, 풍력 25%로 큰 성장을 보이고 있다.

태양광은 '07년 누적발전용량이 10.5GW로, '12년까지 연평균 37% 성장하여 풍력발전 용량 증가율 20%를 압도할 전망이다. 풍력은 '07년

누적발전용량이 93GW에 이르며, '10년에 150GW에 이를 것으로 전망되며, 바이오연료는 '07년 기준으로 바이오에탄올 500억리터(휘발유 2%에 해당), 바이오디젤 100억리터(경유 0.2% 대체)를 생산될 것으로 추산된다. 신재생에너지분야는 신진국의 상위 10개 기업이 전체시장의 80%이상 차지하고 있다.

〈분야별 세계리딩기업 현황〉

	1위	2위	3위	4위	5위	주요 업체(순위)
태양광	독일	일본	미국	스페인	한국	Q Cells(독), Sharp(일), Kyocera(일), Suntech(중), Sanyo(일)
풍력	독일	스페인	미국	인도	덴마크	Vestas(덴), Gamesa(스), Francor(독), GE Wind(미), Siemens(덴)
바이오에탄올	미국	브라질	중국	독일	스페인	바이오디젤은 독일, 미국, 프랑스 순

신재생에너지와 그린에너지산업발전전략 참고

태양광, 풍력, 바이오매스, 수소에너지 등 4대분야는 '15년경 1,672억 달러의 시장을 형성할 것으로 예상되며, 특히 바이오연료가 '15년 525억 달러로 가장 큰 시장을 형성할 전망이다, 태양광 장비시장 역시 5백억 달러를 상회할 전망이다. 연료전지 시스템 및 수소판매 등 수소에너지 관련 시장은 '05년 12억 달러에서 '15년 151억 달러로 성장률이 가장 높은 분야로 예상된다.

국내 태양광시장은 누적 11MWp('04), 40MWp('06년), 80MWp('07)로, '06년 한 해 동안 400% 가까이 성장하여 1,428억원을 달성하였다.

〈국내 태양광시장의 현황과 전망〉

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
연간 보급량(MWp)	5	22	50	75	110	200	330	450
국내시장규모(US million \$)	35	149.6	325	465	638	1,265	1,749	2,250

신재생에너지 RD&D 전략 2030 및 김동환, "국내외 태양광분야 기술개발 및 시장현황"(2005) 참고

국내 풍력 발전 용량은 '06년 기준 197.4MW로 전체 발전 용량의 0.3%, 신재생에너지의 1.1%로 '06년에만 78MW설치, 시장규모는 1,170억원에 이르고 있다.

〈국내 풍력발전 시스템 전력 생산량〉

	2001년 이전	2002	2003	2004	2005	2006	누적량
설비용량(MW)	7.9	4.7	5.4	50	30	78	176
전력생산량(GWh)	25	15	23	38	125	247	473

자료 : IEA Wind Energy Annual Report 2006, 신재생 RD&D p.128에서 재인용

그러나, 지금까지 국내에 보급된 태양광, 풍력은 대부분 수입에 의존(태양광(176MW) 75%, 풍력(196MW) 99.6%( '08.7월 기준))하여 왔으나, 최근 태양광은 일관생산 체제 구축하였으며, 풍력은 1.5MW급 및 2MW 국산 개발, 및 실증 연구를 실시하고 있고, 일부 부품·소재의 수출(태양광 1억불, 풍력 4억불) 등의 성과를 거두고 있다.

바이오디젤의 경우 '06년기준 국내 공급량은 약 10만톤으로 약 8,000만 달러의 시장을 형성하고 있으며, 수소·연료전지 등 기타 신재생에너지 분야는 본격적인 산업화가 진행되지 못한 상황이다.

3. 기술현황

가장 성장이 빠른 신재생에너지 기술분야는 계통연계형 태양광발전으로 총 설비용량은 '04년 1.8GW에 이르러 연평균 60%로 초고속 성장을 하고있으며, 최근 전자기업의 사업참여가 진행됨에 따라 기존 액정 실리콘 방식을 대체하는 차세대 기술(CIS형 박막태양전지, 色素 증감형 태양전지, 감불비소 소재)이 빠르게 발전 중에 있다. 태양광발전 설비단가는 1,200만원/kW 수준이나 기술이 발전됨에 따라 2010년 까지 현 수준의 절반으로 하락하여, '30년경에는 원자력 발전 단가수준까지 하락할 전망이다, 태양전지는 생산 공정이 반도체 공정과 유사하여 기존 반도체/디스플레이 기업의 기술적 시너지가 가능한 분야로 미약적으로 발전될 것으로 전망된다.

풍력의 경우는 Vestas, Enercon, GEwind, Gamesa 등 유럽의 주요 선도 기업이 전 세계 기술 및 시장의 흐름을 주도하고 있으며, 최근에는 발전효율 제고와 건설단가 절감을 위한 대

용량화가 기술개발의 주류를 이루고 있어 1.5~2.5MW의 내용량이 현재 시장의 50% 정도를 차지하고, 2.5MW 이상의 Multi-MW급도 급성장 중에 있다. 또한 육상풍력단지 조성으로 해상 풍력의 기술개발과 성장이 진행되고 있으나, 해상풍력발전의 성장 가능성과 관련해 발전기 개발, 전력망과의 연계, 전력선 설치, 고전압 변압기 등의 기술적 문제가 신결되어야 할 것이다.

수소연료전지분야는 기술개발 단계에 있으며, '15년 이후에나 본격적인 실용화 될 것으로 예상되며, 발전용 분야중 가정용(소형)분야는 PEMFC(고분자전해질연료전지)를 중심으로, 대형 열병합발전 분야는 MCFC(용융탄산염 연료전지)를 중심으로 개발되고 있으며, 휴대용 연료전지는 전자회사(Toshiba, NEC, Fujitsu, Samsung, Canon)를 중심으로 2차전지의 한계를 해결하는 방식으로 DMFC(메탄올 연료전지)를 개발하고 있다. 수소인프라분야(생산, 정제, 저장, 운송)는 기존 화석연료를 이용한 수소생산분야에서 비화석연료 발생 수소로 전환 노력중이다.

#### 4. 표준화현황

긴박한 에너지 상황 속에서 국제표준이 효율적인 에너지정책의 이행·확산에 있어 그 해결책이라는 인식하에 국제표준화기구인 ISO 및 IEC에서는 신재생에너지실비효율 등을 객관적, 정량적으로 측정할 수 있는 표준 tool개발을 통해 명확한 정책목표 설정 및 실효성 평가 가능할 수 있는 국제표준화를 전략적으로 추진하고 있다.

ISO에서는 에너지 효율성 제고와 재생에너지 사용 촉진을 위하여 각국의 공동 사안, 국제표준의 역할, ISO 및 여타 기구의 간행 규격 및 작업 중인 아이템에 대한 포트폴리오와 그 차이점 분석 작업을 하였고, 지속적 추진을 위하여 전략자문 위원회(SAG)를 신설하여, 표준과 정책의 연계를 위해 표준개발 절차에 각국의 정책담당자 참여 요청 및 ISO회원국을 통한 국가적 차원의 협력과 OECD, IEA, WEC 및 UN 산하기구 등과의 파트너십 형성하였다. 또한 IEC에서도 신재생에너지를 포함한 에너지 절약분야의 국제적합성 평가제도 구축 검토를 위한 작업반 구성에 합의하였다.

2007년에는 해양에너지, 바이오연료 등 신재생에너지분야의 신규 TC가 설립되어 본격적인 국제표준화를 추진하고 있다. 태양광분야는 신재생에너지 분야중 산업화가 가장 빨리 진행되고 있는 분야로 관련 국제표준 및 국제상호인증제도도 잘 정립되어 있다.

태양광분야는 IEC/TC82(태양광 발전)을 중심으로 모듈의 측정, 결정질 및 박막모듈의 전기·환경·기계적 시험을 통한 검사, 설계상의 안전성, 시스템 지침, 측정전차 등에 대하여 규격개발을 하고 있다.

수소분야는 지속가능에너지의 대표적인 해결책으로 제시되고 있으며, 매년 5천만 톤 정도 생산(천연가스개질)되고 있으나, 본격적으로 에너지 시장에 진입하기 위해서는 극복해야 할 파제로 생산기술의 다양화(원자력, 신재생에너지 등)와 수소저장(나노-튜브나 금속수화물을 이용한 방법 등) 시스템개발 및 공급방식(분산 및 중앙등급 등)에 대한 기술개발과 표준화과 요구되고 있으며, 연료전지 분야의 경우 발전용은 지금보다,

5~10배 정도가격절감을자동차용은 3000~5000시간까지의 내구성을 향상시키고, 가격을 50\$/kW까지 절감시킬 수 있는 기술개발과 표준화가 요구되고 있다. 수소 및 연료전지분야는 ISO/TC197(수소) 및 IEC/TC105(연료전지)를 중심으로 국제표준화가 진행되고 있으나, 전반적으로 국제표준화가 초기 단계에 머물러 있는 상황이다.

풍력분야는 터빈의 대형화 및 대량생산으로 발전비용은 하향추세에 있으며, 이에 따른 고성능의 풍력발전 기어박스 관련 표준의 개발 능이 요구되고 있다. 풍력분야는 IEC/TC88(풍력발전)을 중심으로 설계 요건, 공학적 안전성, 측정 기술 및 시험 전차를 다루며, 설계, 품질 보증 및 인증을 위한 절차 등을 개발하고 있다.

바이오연료 분야는 2007년 ISO/TC 28(석유)에서 관련 작업반이 구성되어 국제표준화 초기단계이나, 시장이 본격화되기 위해서는 제품에 대

한 신뢰성 및 투명성을 확보할 수 있는 국제표준이 마련이 요구되어지고 있다.

현재 신재생에너지 분야는 기술신진국을 중심으로 국제표준화(태양광(독일, 일본), 풍력(덴마크, 독일), 수소연료전지(미국, 일본, 캐나다)이 주도)가 진행중이며, 미국, 일본, 유럽등 기술신진국은 자국의 기술력을 바탕으로, 기술개발과 표준의 연계전략을 통해 전략적으로 국제표준화 대응하고 있다. 미국 경우는 DOE 산하에 Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) office를 두고 에너지 분야 10개 프로그램 운영하고 있으며, 태양광, 수소·연료전지 등 신재생에너지분야 연구개발, 인프라 구축과 연계하고 있다. 수소연료전지분야의 경우 예산 \$21M중 \$1.6M (7%)를 표준화에 투자하는 등 표준개발에도 많은 예산 투입하고 있다. 또한 수소·연료전지분야 ISO/IEC 작업반 20개중 5개가 미국이 간사국으로 등록되어 있다.

신·재생에너지분야 관련 산업기반이 전반적으로 취약한 우리나라의 경우 자체적으로 표준을 개발한 경험이 없고 국제표준 전문가 부족으로 국제표준화 실적과 국제표준의 활용도가 매우 미진한 상황이었으나, 정부는 수소·연료전지, 태양광 및 풍력을 3대중점분야로 전략적으로 집중 지원하고 기술개발 후 보급사업으로 연계를 추진하기 위하여 관련분야 표준 및 인증제도를 국제표준과 부합화 하는 사업을 추진하고 있다.

〈 신재생에너지분야 표준제정 현황 〉

분야	태양광 (IEC/TC82)	태양열 (ISO/TC180)	풍력 (IEC/TC88)	수소연료전지 (ISO/TC197&IEC/TC10)
ISO/IEC 국제표준	47	17	23	18
KS 국가표준	54	24	11	6

국제표준 105종 제정, 국가표준 95종 제정

신재생에너지 설비 기술기준과 국가표준의 연동체계 확립 및 성능평가 기반구축을 통하여 기술기준을 마련하고 있어, KS화를 통해 이원화를 방지하고, 국제적 수준의 기술을 반영하여 신세

생에너지 설비 국내인증제도를 국제상호인증제도로 전환추진하고 있으며, 특히 태양광 분야에 대한 국내인증제도를 국제적합성인증제도(IECEE PV)에 부합화하여 태양광발전 설비 및 부품의 국제 경쟁력 확보 및 수출 산업화 촉진을 위하여 국제적으로 인정되는 평가기준, 절차에 따른 시험검사절차 확립하기 위한 사업을 추진하여 결정전태양광분야는 국제적합성평가제도(IECEE PV) 가입을('08.12)완료하였다.

향후 신재생에너지 제품의 국내인증을 국제수준의 성능검사기관이 국제표준에 부합한 인증기준에 따라 인증하게 됨에 따라 내외 신뢰성 향상으로 제품 보급은 물론 수출산업으로의 발전은 기대할 수 있게 될 것이다.

5. 표준화대응방안

신재생에너지분야의 기술개발 촉진을 위하여 관련분야 국가표준제정 및 국제표준화를 전략적으로 추진할 예정이다. 우선 국가표준개발의 경우 '13년 까지 국제표준과의 부합화를 통하여 50종을 도입(태양광 16종, 태양열 3종, 풍력 13종, 수소연료전지 12종, 수력 6종)할 예정이다.

	2009	2010	2011	2012	2013	합계
KS 부합화	12	10	10	10	8	50

국제표준화 활동의 경우는 '13년 까지 국제표준 5종(태양광분야 : 태양광 접속설비, 차세대 신형 태양전지 (실리콘 박막, CIGS, 4세대 태양전지 등)에 대한 성능평가 등 2종, 풍력분야 : 해상풍력 설계안진요건, 블레이드 왜곡 성능평가, 낙뢰, 태풍, 내진 설계특성 등 2종, 수소연료전지분야 : 마이크로 DMFC 전력 및 통신 호환규격 등 1종)제안 및 프로젝트리더 3명 진출을 목표로 하고 있다.

또한 ISO/SAG(에너지경제연구원 부경진박사 태양열 TF 리더 수임)및 IEC/CAB 에너지효율 및 신재생에너지분야의 국제적합성평가제도 작업반 및 해양에너지(ISO/TC114), 바이오연료(ISO/TC28/SC7) 등 신설된 TC 대응에도 초기단계부터 대응하기 위한 표준기술연구회 운영 등

국내체계를 구축할 예정이다.

신재생에너지분야 산업화 촉진 및 신뢰성이 확보된 설비의 보급 활성화를 위해 국제표준·인증제도와 연계되는 성능검사·인증기관의 국가인증체제구축을 위한 방안으로 신재생에너지설비 국내인증제도의 국제상호인증제도화를 지속적으로 추진하고, 태양광분야의 인증대상품목을 현재의 결정질태양전지에서 박막태양전지, 주변장치 등으로 확대할 예정이다. 국제상호인증제도 도입이 검토되고 있는 풍력분야에 대하여도 초기단계부터 적극적으로 대응해 나갈 것이다

## 6. 기대효과

신재생에너지분야의 국제표준화가 성공적으로 이루어지면, 실용화를 촉진 및 신제품 개발 유도 등 새로운 기술분야 개척으로 관련 산업분야의 새로운 고용 창출과 국내 신·재생에너지 분야의 시장확대가 기대되며 이를 통한 신재생에너지 산업 경쟁력 강화 및 보급 확대가 기대된다.

또한, 신재생에너지 제품의 국내인증을 국제수준의 성능검사기관이 국제표준에 부합한 인증기준에 따라 인증하게 됨에 따라 신재생에너지설비의 생산기술의 경쟁력 확보 및 대내외 신뢰성 향상으로 국제경쟁력 확보를 통한 수출산업으로의 발전은 기대할 수 있게 될 것이다.

| 기술표준 2009.3