

신·재생에너지 기술개발 현황과 전망

민지홍 |
 한국환경공단 에너지개발팀장
 tel. 032-590-4541 | happy@Keco.or.kr

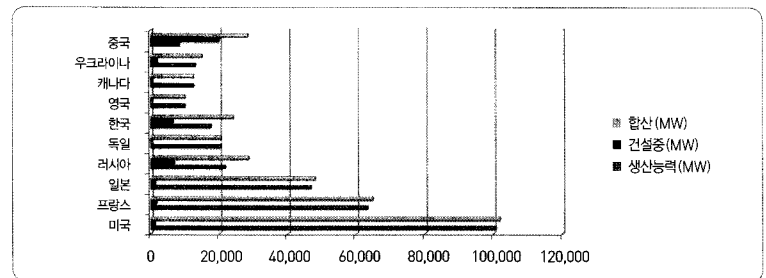
정부에서는 2020년까지 신·재생에너지 범부처 추진 전략을 제시하였다. 2009년 선진국대비 기술수준을 76.7%에서 2020년 96%까지 Catch-up하는 것을 목표로 설정하였으며 선택과 집중을 위한 부처간 역할분담을 계획하였다.

대체에너지로서 원자력의 위상 변화

1973년 오일쇼크 이후 지구촌은 언젠가 고갈될 화석연료를 대체하기 위한 대체 에너지개발과 에너지저장 기술에 관심을 집중하게 되었고 2009년 기준 전세계적으로 437기의 원자력발전소가 운영되고 있으며 우리나라의 발전규모는 17,647MW로 미국, 프랑스, 일본, 러시아, 독일에 이어 6위를 차지했다. 1986년 체르노빌 사고와 금년 3월 후쿠시마 원전 사고로 인하여 중국, 러시아, 한국 등 원자력을 집중 건설하는 국가들의 대응전략과 향후 원자력이 대체에너지로서의 위상을 이어갈 수 있을지 의문이다. 특히, 중국의 원전건설은 편서풍의 영향으로 황사에 시달리는 한국인의 눈으로 볼 때 이만저만한 걱정거리가 아닐 수 없다.

〈 표, 그림 1 〉 주요 국가별 원자력발전 현황(IAEA Annual Report 2009, 2010. 1. 1)

구분	미국	프랑스	일본	러시아	한국	영국	캐나다	독일	우크레인	중국
운전기수(호)	104	59	54	31	20	19	18	17	15	11
① 생산능력(MW)	100,683	63,260	46,823	21,743	17,647	10,097	12,577	20,470	13,107	8,438
원자력비중(%)	19.7	76.2	24.9	16.9	35.6	13.5	14.8	28.8	47.4	2.2
② 건설중(MW)	1,165	1,600	1,325	6,894	6,520	0	0	0	1,900	19,920
①+② 합산(MW)	101,848	64,860	48,148	28,637	24,167	10,097	12,577	20,470	15,007	28,358



유럽연합의 신·재생에너지 개발 계획

이와는 달리 대체 에너지로서의 신·재생에너지 개발은 선진국을 중심으로 체계적으로 개발이 진행되고 있다. EU Directive(2009/28/EC)에 따라

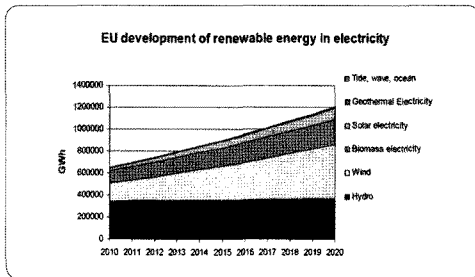
EU 27개국에 각 국가별로 2020년까지 신·재생에너지 목표를 할당하여 전체 에너지 사용량의 20%를 달성하도록 하고 있으며 주요 국가별 할당된 목표를 보면 2005년 대비 약 10% 이상을 목표로 설정하였으며 네덜란드가 2.4%에서 14%로 설정한 것은 우리나라가 2.2%에서 2020년까지 6.08% (폐자원바이오매스가 4.16%)를 목표로 설정한 것과 비교해 볼 때 그야말로 야심찬 목표가 아닌가 생각된다.

〈 표 2 〉 EU 주요 국가별 신·재생에너지 목표(EU Directive 2009/28/EC)

기준년도	덴마크	독일	스페인	프랑스	이탈리	네덜란드	오스트리아	포르투갈	핀란드	스웨덴	영국
2005	17.0%	5.8%	8.7%	10.3%	5.2%	2.4%	23.3%	20.5%	28.5%	39.8%	1.3%
2020	30%	18%	20%	23%	17%	14%	34%	31%	38%	49%	15%

특히, 유럽연합의 경우는 구체적인 기술로드맵을 통해 2020계획의 목표 달성을 위해 필요한 기술들을 분야별로 정리하였으며, 핵심이 되는 전기분야는 풍력, 수력, 태양광, 바이오매스, 지열, 태양열, 해양에너지 등을 현재 수준보다 대폭 증설하는 것을 전제로 계획을 수립하였다. 그 중에서 풍력은 6배, 태양광은 72배로 증대되지만 여전히 이들 중 40%에 달하는 양은 폐자원 바이오매스에서 조달이 가능할 것으로 보았다.

〈 그림 2 〉 EU 재생에너지-전기분야 생산목표



〈 표 3 〉 EU 재생에너지-전기분야 생산목표

기준년도	수력	풍력	바이오매스	태양광	태양열	지열	해양력	계	생산비율
2005(TWh)	346.9	75	80.0	1.5	-	5.4	-	504.3	15.2%
2020(TWh)	384	477	250	180	43	31	5	1,370	약 40%

냉·난방에 소요되는 에너지는 일반적으로 화석연료에 의존하는 경향이 높은 분야이기는 하나 동시에 이 분야에 적용이 가능한 잠재성이 가장 높은 대체 에너지원은 단연 폐자원바이오매스이다. 신·재생에너지를 이용한 냉난방 부담율은 2020년 25%를 목표로 하였으며 이 중에서 바이오매스가 차지하는 비중은 86%에 달한다. 수송 분야에 있어서는 바이오에탄올과 바이오디젤의 사용이 지속적으로 늘어나는 추세이며, 유럽 전체가 현재 2%에 불과한 바이오연료를 2020년 10%로 증대하겠다는 혁신적인 목표를 설정하여 추진 중이다.

각 분야별 신·재생에너지 부담율을 근거로 최종 에너지소요의 20%를

신·재생에너지로 대체한다는 2020계획은 단순한 화석 연료 대체 차원만이 아니라 그로 인한 화석연료 유래 온실가스의 저감이 동반되어 목표하는 20% 온실가스 저감까지 이뤄진다는 점을 감안한 것이며, 전체 목표를 달성하는데 있어 여전히 폐자원과 바이오매스는 전체 신·재생에너지 중에서 약 70%를 분담하는 가장 핵심적인 대체원임을 알 수 있다.

한국의 신·재생에너지 기술개발 현황과 전망

한국은 아직까지 신·재생에너지 개발에 있어 미흡한 편이다. 2007년 현재 보급률이 2.37%라고는 하나 폐자원 및 바이오매스 분야를 제외하면 0.4%수준에 머물고 있다. 2010년 각 부처별 신·재생에너지개발을 위한 기술 개발 현황을 살펴보면 지경부, 교과부, 방사청, 국토부, 환경부, 농식품부, 농촌진흥청, 산림청 등 8개 부처에서 풍력 등 11개 분야(기타는 인력양성 등으로 분야에서 제외) 총 537개 과제에 3,490억원을 투자하였다. 특히, 연료 전지, 태양광, 풍력, 폐자원 및 바이오매스 분야에 전체 기술개발비의 85%가 집중되었다.

〈 표 4 〉 2010년 신·재생에너지 기술개발비 투자현황

분 야	지원예산(백만원)	비 율(%)
계	348,894	100
연료전지	73,385	21.0
수 소	7,166	2.0
석탄이용	1,566	0.4
태 양 광	118,041	33.8
태 양 열	9,157	2.6
풍 력	41,269	11.8
수 력	1,355	0.4
해 양	19,581	5.6
바 이 오	33,182	9.5
폐 기 물	30,221	8.7
지 열	10,147	2.9
기 타	3,824	1.1

지식경제부 등 8개 부처에서 공동 마련하여 국가과학기술 위원회 운영위원회에서 심의한 범부처 신·재생에너지 추진전략(2010. 9. 1)에 의하면 8개부처간 역할이 불명확하고 범정부적 추진체계 부재로 급격한 예산 확대에도 불구하고 전반적인 성과가 미흡하다는 평가결과에 따라

2020년까지 범부처 추진전략을 제시하였다.

이 전략에 의하면 2009년 선진국대비 기술수준을 76.7%에서 2020년 96%까지 Catch-up하는 것을 목표로 설정하였으며 선택과 집중을 위한 부처간 역할분담 전략으로 교과부는 기초·원천기술개발에 집중하고, 각 부처는 부처별 기능에 부합되는 분야에 중점 투자하도록 하였다. 예를 들어 폐기물의 처리와 에너지화 기술은 환경부에서 연소공정 고효율화 등은 지경부에서 하도록 함으로써 역할을 분담토록 계획하였다. 또한, 세계시장 규모, 수출산업화 가능성, 보급기여도 등을 감안하여 투자하되 수출산업화 가능성이 높은 분야로 태양광, 풍력, 바이오, 연료전지 등은 핵심기술, 부품, 소재 및 장비 기술개발에 투자하여 세계적인 제품 및 기술 확보에 집중하고, 보급 기여도가 높은 폐기물, 해양, 태양열 및 지열 등은 제품 개발 및 실증연구에 집중할 계획이다. 아래 표는 폐자원 및 바이오매스 분야의 장기 R&D계획이다. 이 표에서 관심이 가는 부분은 농업부산물 에너지화 기술이 장기 과제로 반영되어 있는데 요즘 국내 RPS(신·재생에너지 의무할당 제도)대상사업자들이 할당된 목표를 달성하는 유력한 수단으로 보고 준비 중인 과제이기도 하다.

〈 표 5 〉 폐자원 및 바이오매스분야 단기-장기 기술개발계획

구 분	단 기(2010~2012)	장 기(2013~2020)
폐기물	- 고품연료 제조기술 국산화, 매립가스 포집·이용기술 상용화, 열분해·가스화 핵심 공정기술 - 축산폐기물 및 등·식물성 유지 상용화 기술개발	- 폐기물, 열분해 및 가스화 상용화 기술개발 - 농업부산물 수거, 에너지화 기술 상용화
바이오매스	- 해양바이오연료 확보 및 생산기술, 에탄올 발효수율 향상, 생산된 에탄올 안전성 검증 등 - 농업 바이오 연료용 원료 확보 및 생산기술	- 해양바이오연료 대량생산 공정 기술 개발, 적지선정 및 생태계 영향 위해성 평가 기술개발 - 농업부산물 수거, 에너지화 기술 상용화

이 전략에서 눈에 띄는 부분으로 부처별로 특성화된 핵심기술을 선정하여 집중함으로써 세계 일류 기술개발 대형 프로젝트가 추진될 계획이며 또한, 부처간 연계 추진이 필요한 분야를 발굴하여 과제당 총 사업비 3천억원 내외의 초대형 프로젝트를 통하여 수출 산업화하는 등 혁신적인 연구전략이 포함됨으로서 앞으로 신·재생에너지 기술개발 추이를 진심으로 기대할 수 있게 되었다.