

01 신·재생에너지

화석에너지 고갈·환경오염 극복 두 마리 토끼를 잡는다



연합포토

농업무역센터에서 개막된 2002 APEC 신·재생에너지 전시회를 찾은 관람객이 한 업체가 선보인 지열냉난방펌프시스템을 살펴보고 있다.

글_ 유경석 에너지관리공단 연구개발지원실장 ksyu@kemco.or.kr

현재 인류가 당면한 에너지부문의 가장 큰 난제는 화석에너지 자원의 한계성에 기인한 에너지 공급의 불안과 환경오염의 문제이다. 이러한 에너지문제의 심각성은 최근 두바이 유가가 배럴당 60달러 선을 위협하면서, 국가차원에서 에너지종합대책을 마련해야만 하는 에너지 위기의 상황으로 치닫고 있다. IEA 보고에 따르면, 고유가로 올해 세계 경제성장률은 0.8% 하락할 것으로 전망하고 있

으며, 삼성경제연구소에서는 유가가 제2차 오일쇼크 때의 80달러 수준으로 올라가면 하반기 경제성장률은 3%대로 추락할 것으로 예상하고 있다. 즉 에너지 문제의 심각성이 곧 산업경제의 위기 상황으로 이어짐을 여실히 보여주는 것이다.

이와 더불어 포스트 교토 체제로 유엔 기후변화협약 11차 당사국 총회가 오는 11월 28일부터 12월 9일까지 캐나다 몬트리올에서 개최될 예정이며, 온실가스 감

축 의무가 선진국뿐 아니라 신흥경제국으로까지 확대될 것이 확실시되고 있다. 이렇듯 고착화해가는 고유가 상황 및 교토 의정서 발효 등 급변하는 에너지 환경에 대하여 다각적인 해결 방안을 마련하는 것이 시급하다. 따라서 이제는 화석연료의 효율적 사용과 더불어 보다 근본적인 해결 방안으로 화석연료를 대신할 대체에너지를 모색해 보아야 할 때이다.

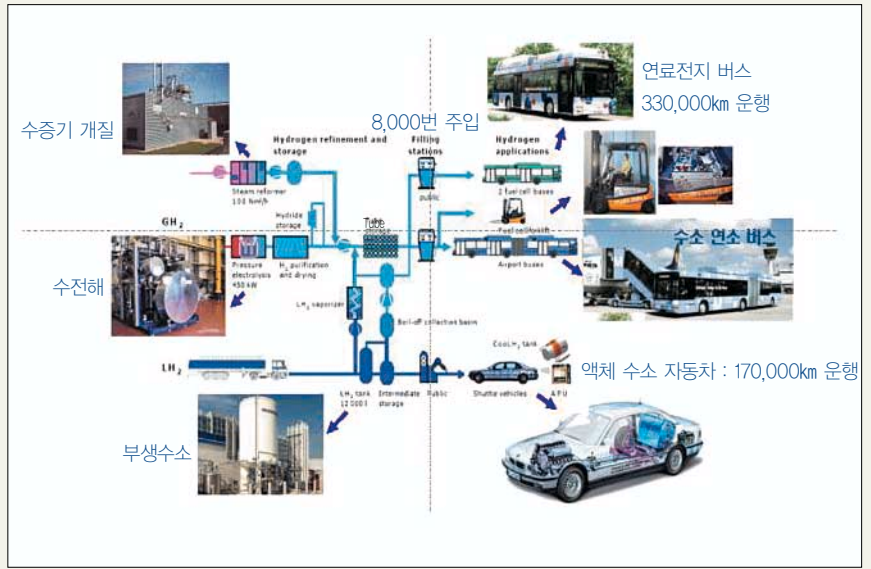
현시점에서 거론되고 있는 대체에너지

원은 오일샌드, 가스 하이드레이트, 그리고 신·재생에너지 등이다. 오일샌드는 탄화수소를 함유하고 있는 점성도가 큰 모래로 매장량은 석유매장량의 약 1/3 수준으로 대부분 캐나다와 베네수엘라에 매장되어 있다. 그러나 채굴이 어렵고 가공 절차가 복잡하여 기술적, 경제적, 환경적 문제가 있을 뿐 아니라 우리나라의 경우 전량 해외 수입에 의존해야 하는 어려움이 있다. 한편, 가스 하이드레이트는 천연 가스가 저온·저압하에서 물분자와 결합되어 형성된 고체물질(얼음)로, 심해저 지층에 수백m 두께로 존재하며, 우리나라의 동해 심해저에 약 6억 톤 이상 매장되어 있는 것으로 추정된다. 그러나 현재까지 회수방법이 곤란하며 엄청난 개발비용이 소요될 뿐 아니라 일종의 화석연료이므로 사용시 환경문제 발생 등 많은 문제점을 내포하고 있다.

따라서 환경오염을 최소화하고 한정된 화석연료를 보완, 대체할 새로운 에너지원의 개발이 불가피한 상황이며, 신·재생에너지가 그 유력한 대안이자 희망으로 부상하고 있는 것이다. 이러한 취지로, 신·재생에너지를 개발·보급하기 위한 세계 선진국들의 정책 기조 및 기술개발 동향을 살펴볼 필요가 있다. 이와 더불어 우리나라의 신·재생에너지 발전 방향 및 그 가능성에 대하여 알아보자.

에너지경제의 새로운 패러다임

우리나라는 에너지의 97% 이상을 해외에서 수입하여 사용하고 있으며, 세계 에너지소비 10위, 석유소비 7위의 가장 열악한 에너지 자원 빈국 중의 하나이다. 우리나라의 석유 소비량이 많은 이유는 산업구조에서 그 원인을 찾을 수 있다. 우



독일 뮌헨공항 수소 프로젝트

리나라의 산업구조를 살펴보면, 1차금속, 석유, 화학 등 에너지 다소비 산업의 비중이 2003년 기준 26%인 반면, 일본은 17%, 미국은 3.5%에 불과하다. 즉 에너지 소비구조의 근본적인 개선이 시급한 상황이다.

에너지경제연구원에 따르면, 에너지를 적게 소비하는 IT업종 주도의 수출주도형 경제성장을 이루었던 2004년에 비하여, 2005년도의 석유소비는 2% 내외로 증가할 것으로 전망하고 있다. 그러나 에너지 원별 수요점유율을 살펴보면, 석유의 소비비중은 2000년 52.0% 이래로 2004년 45.9%, 2005년에는 45.0% 수준을 기록할 것으로 예상되어 지난 1994년 이후 지속적인 하락추세를 이어갈 전망이다. 이러한 석유 소비비중의 하락은 거의 모든 최종 수요부문에서 도시가스, 전력, 열에너지, 기타 에너지원으로 연료대체가 발생한 데 따른 것이며, 향후, 신·재생에너지원의 소비비중은 점점 더 증가될 것으로 보인다.

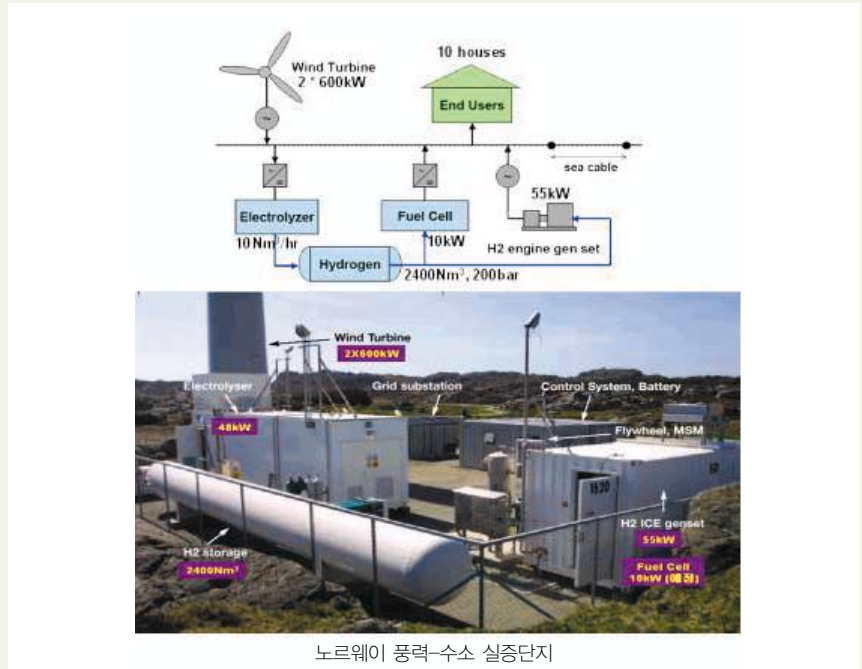
이렇듯 신·재생에너지 개발의 중요성이 점점 부각되고 있는 가운데, 지난 3월 대통령 주재로 진행된 제2차 국가에너지 자문회의에서 신·재생에너지 개발·보급 정책 및 친환경적 수소경제 마스터플랜 수립계획에 관한 보고가 있었다. 이는 현재의 에너지 위기를 극복하고, 나아가 기후변화협약에 조기대응하기 위한 방안으로 신·재생에너지의 역할이 중요하다는 것을 의미한다.

우리나라는 세계 9위의 온실가스 배출국이다. 따라서 금년말 포스트 교토 체제로 캐나다 몬트리올에서 개최될 유엔 기후변화협약 11차 당사국 총회에서 온실가스 감축 의무가 우리나라를 포함한 신흥경제국으로까지 확대되는 것이 확실시되고 있다. 이러한 국내·외적 에너지 위기 상황에서 안정적인 경제성장과 에너지 안보를 구축하고 기후변화협약 등 국제적인 환경규제의 압력에 대응할 수 있는 적극적이고 근본적인 에너지 정책을 추진하기 위해서는 화석에너지의 에너지원에서

벗어나 새로운 에너지원의 개발과 보급이 절실히 요구된다. 바야흐로 에너지경제의 패러다임이 1980년대의 화석에너지로부터 환경친화적인 신·재생에너지로 전환되고 있음을 의미하는 것이다. 따라서 급변하는 세계 에너지 환경 속에서 향후 주도적인 입장을 선점하여 에너지강국으로 도약하기 위해서는 수소경제 체제로의 조기 대응과 종합적인 신·재생에너지 기술 개발 및 보급정책 등 주도면밀한 전략 수립이 그 어느 때보다 중요하다.

지속가능한 미래 에너지원을 확보하라!

신·재생에너지란 ‘대체에너지개발 및 이용·보급촉진법 제2조’에 명기한바와 같이, 8개 분야의 재생에너지와 3개 분야의 신에너지로 구분할 수 있다. 재생에너지 8개 분야에는 태양에너지의 광열학적 성질을 이용하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용하는 태양열 분야, 태양광을 직접 전기에너지로 변환시키는 태양광발전, 바이오매스를 직접 또는 생·화학적, 물리적 변환과정을 통해 액체, 가스, 고체연료나 전기·열에너지 형태로 이용하는 바이오에너지, 바람의 힘을 회전력으로 전환시켜 발생되는 유도전기를 전력계통이나 수요자에게 공급하는 풍력분야, 소규모 하천의 물을 인공적으로 유도하여 저낙차 터빈을 회전시켜 전기를 발생시키는 원리로 시설용량 1만kW 이하의 소규모수력발전인 소수력, 지표면의 얇은 곳에서부터 수km 깊이에 존재하는 뜨거운 물과 돌을 포함하여 땅이 가지고 있는 에너지를 이용하는 지열에너지, 조석을 동력원으로 하여 해수면의 상승하강운동을 이용하여 전기를 생산·이용하는 해양에너지, 가연성 폐기물 중 에너지 함



노르웨이 풍력-수소 실증단지

량이 높은 폐기물을 열분해에 의한 오일화기술, 성형고체연료의 제조기술, 가스화에 의한 가연성 가스 제조기술 및 소각에 의한 열회수기술 등의 가공·처리방법을 통해 고체연료, 액체연료, 가스연료, 폐열 등을 생산·이용하는 폐기물에너지 등이 포함된다.

또한 신에너지 3개 분야는 수소를 연료로 하여 전기를 발생시키는 일종의 발전기로서 물의 전기분해반응의 역반응을 통해 수소와 산소로부터 전기와 물, 열을 발생시키는 연료전지분야, 석탄, 중질잔사유 등의 저급원료를 고온, 고압하에서 가스화해 일산화탄소와 수소가 주성분인 가스를 제조, 정제한 후 가스터빈 및 증기터빈을 구동하는 석탄액화·가스화분야, 물 또는 유기물질을 원료로 하여 제조되는 수소를 일반 연료, 수소자동차, 수소비행기, 연료전지 등 에너지시스템에 이용하는 수소에너지분야를 일컫는다.

신·재생에너지의 개발은 크게 두 가지

측면에서 큰 의미를 가지고 있다. 하나는 기후변화협약 규제 대응의 원천적이고 공격적인 수단으로 반드시 필요한 것이며, 다른 하나는 에너지원 다양화의 일환으로 화석연료의 수입의존도를 감소시킴으로써 지속 가능한 에너지공급체계를 달성할 수 있는 미래 에너지원을 확보할 수 있는데 그 의의가 있는 것이다. 이러한 취지로 세계 각국은 신·재생에너지가 다가올 에너지 위기의 궁극적 대안임을 인식하고 그 개발·보급 방안 마련에 박차를 가하고 있다.

세계 각국 신·재생에너지 개발경쟁 치열

미국은 2003년 대통령 연두교서에서 ‘수소·연료전지 강국건설’을 선언하여 청정하고 안전한 에너지 확보를 통해 석유 수입의존도를 감소시키고 나아가 에너지안보확립 및 기후변화협약에 적극적으로 대응하겠다고 밝혔다. 수소제조·인프라 구축을 위한 ‘Hydrogen Fuel

Initiative'에 12억 달러(2003~2007년), 연료전지차에 5억 달러(2002~2006년) 등 총 17억 달러를 지원할 계획이다. 또한 신·재생에너지 시범단지인 파워파크를 호놀룰루(하와이), 사우스필드(미시간), 피닉스(애리조나)에 설치하여 수소, 태양광, 풍력, 지열 등 신·재생에너지 개발을 진행하고 있으며, 수소 스테이션과 연계한 수소 고속도로 건설, 수소관련 법규 및 표준화 작업, 경제성 분석 등을 추진해 세계의 주도권을 선점하고자 적극적으로 움직이고 있다.

한편 일본은 태양광 분야의 주도권을 유지하고, 2005년을 연료전지 상용화의 원년으로 삼아 2010년 시장보급을 목표로 적극적인 노력을 기울이고 있다. 태양광분야는 2010년까지 1천MW급 원전 약 5기에 해당하는 4천820mw의 태양광 설비를 보급하여 세계 설비 시장의 50% 이상 점유를 목표로 하고 있으며, 2010년까지 연료전지 자동차 5만대, 70만 가구(220만kW)의 가정용 연료전지를 보급할 계획을 세우고 있다. 또한 2005년 현재 47대의 연료전지 자동차 및 10개소에 수소스테이션을 시범 운영중이며, 아이치현 박람회에도 수소 실증 프로그램을 추진하여 수소·연료전지 관련 기술 통합, 대국민 홍보에 적극 활용하고 있다.

캐나다 정부는 5년간(2003~2008) 500억 원을 투입할 계획이며, 수소하이웨이, 수소마을 건설 등 정부와 기업이 함께 'H2EA 프로그램'을 통해 수소경제의 조기진입을 추진하고 있으며 보유한 기술력을 바탕으로 정부 주도하에 Ballard(연료전지), Dynetek(수소저장용기), Fuel Cell Tech(시험장비) 등 분야별 세계 최고의 기업을 지원, 육성하고 있다.

신·재생에너지부문 세계 각국의 정부투자액 비교 (2003년 기준)

(금액 단위 : 백만 달러)

신재생에너지원	미국	일본	독일	이탈리아	한국
수소·연료전지	139.0 (36.4%)	264.0 (66.2%)	73.5 (50.0%)	34.0 (35.6%)	7.7 (28.1%)
태양광	82.3 (21.6%)	83.8 (21.0%)	31.8 (21.6%)	58.0 (60.8%)	4.2 (15.3%)
풍력	41.6 (10.9%)	8.2 (2.1%)	13.6 (9.2%)	0.9 (0.9%)	3.1 (11.3%)
바이오	85.3 (22.3%)	16.6 (4.2%)	16.9 (11.5%)	2.6 (2.7%)	2.4 (8.8%)
기타	33.5 (8.8%)	26.0 (6.5%)	11.3 (7.7%)	-	10.0 (36.5%)
계	381.7 (100%)	398.6 (100%)	147.1 (100%)	95.5 (100%)	27.4 (100%)

또한, 휘슬러와 밴쿠버, 빅토리아를 연결하는 수소스테이션 7기를 설치하기로 계획해 수소 인프라 구축을 진행하고 있으며, 미국 캘리포니아주의 수소 고속도로와 연계 방안 또한 모색하고 있다.

아이슬란드는 1999년 ECTOS 프로젝트를 시작한 이래, 수소·연료전지를 현재 버스에서 승용차, 선박으로까지 확대시켜 2040년까지는 수소경제로의 전환을 완료하여 '북부의 쿠웨이트'가 되겠다는 야심 찬 계획을 세우고 있다. 한편 EU는 2010년까지 신·재생에너지 이용을 총 에너지소비의 12%, 총발전량의 22%까지 제고시킨다는 목표를 설정하고 활발히 추진하고 있다.

이밖에 독일은 뮌헨 공항 수소 프로젝트를 추진하여 수소버스와 승용차를 이용한 공항 고객 수송을 진행하는 등 수소 관련 기술 통합 시스템의 평가 및 사업성 모색, 대국민 홍보 및 수소 기술 체험 유도도 꾀하고 있다. 또한 노르웨이는 연안과 섬의 우수한 풍력 에너지를 활용하여 풍력-수소에너지 시스템을 추진함으로

써 기술 평가 및 상업화에 노력하고 있다.

이렇듯, 세계 선진국들은 신·재생에너지기술의 개발·보급에 총력을 기울이고 있으며, 다가올 수소경제에 조기에 대응해 새로운 에너지기술을 통한 에너지 강국의 입지를 확보하기 위하여 중장기적인 정책을 마련하고 다각적인 투자와 육성 정책을 펴고 있다.

세계 각국의 신·재생에너지원별 투자 전략을 보면, 3대 중점분야(수소·연료전지, 태양광, 풍력)에 미국(68.9%), 일본(89.3%), 독일(80.8%) 등 세계 선진국들이 집중투자하고 있음을 알 수 있다. 이는 한정된 투자액으로 기술개발 및 보급의 효율성을 향상시키기 위한 것으로, 기술개발의 파급효과가 크고 실용화 및 보급 가능성이 높은 3대 중점분야를 육성하여 다가올 수소경제 시대에 대비하기 위한 것이다. 따라서 우리 나라도 선택과 집중을 통하여 기술개발의 효율성을 제고해야 할 것이며, 신·재생에너지 기술 수준 및 이용 비율을 향상시키기 위한 중장기적인 대책을 마련해야 한다.

분야별 R&D 투자실적 (1988~2004)

(단위 : 백만원)

구분	수소	연료전지	태양광	풍력	태양열	바이오	폐기물	지열	소수력	석탄이용	해양	계
과제수	27	55	89	35	67	95	55	15	6	41	4	489
정부지원	12,493	58,788	36,980	25,927	15,680	24,775	20,488	4,866	1,788	19,941	1,660	223,386
민간부담	7,006	53,613	20,201	13,209	5,114	12,839	18,922	2,103	572	12,611	574	146,764
계	19,499	112,401	57,181	39,136	20,794	37,614	39,410	6,969	2,360	32,552	2,234	370,150

우리 나라 기술수준, 선진국의 70%

우리 나라는 제1, 2차 오일쇼크 이후 에너지소비구조의 개선 및 에너지원 다양화의 필요성을 인식하여 1987년에 대체에너지개발촉진법을 제정한 이래 2003년 제2차 신·재생에너지 기술개발·보급 기본계획을 수립하여 11개 에너지원별 기술개발을 추진한 결과 1988년부터 2004년까지 정부에서 총 489개 과제에 대하여 2천233억 원을 투자하였다.

이중 3대 중점분야인 수소·연료전지, 태양광, 풍력분야에 투자한 정부 지원금은 1천342억 원이며, 11개 에너지원 전체 지원금 중 60%에 해당한다. 이는 기술·성장 잠재력이 큰 수소·연료전지, 태양광, 풍력 등 3대 분야에 대하여 기술개발 역량을 집중시키겠다는 정부 계획을 반영하는 것이며, 이러한 취지로 향후 정부 지원금은 더 증가할 것으로 보인다. 금년 상반기에 추진한 2005년도 신·재생에너지 기술개발사업 신규 지원 대상 총 16개 과제에 대하여 정부지원금 77억6천500만 원(당해연도)을 지원할 방침이다. 이중 3대 중점분야의 정부지원금은 52억5천만 원으로서 11개 에너지원 전체 지원금 중 68%에 이른다.

수소·연료전지분야를 보면, 가정용(3kW급) 연료전지 시스템이 개발되었고, 휴대용(50W급), 수송용(80kW급) PEMFC 발전 모듈 개발이 진행중에 있으며, 발전

용(250kW급) MCFC 시스템 실증연구 또한 진행중에 있을 뿐 아니라, 수소 압축, 저장, 발생장치가 개발중에 있고, 기술개발 및 실증과제로 수소스테이션 3기를 2006년에 설치 계획하여 현재 부지선정, 고압가스안정성과 관련한 법규 및 안전사항, 대국민 홍보 효과 등 추진 세부사항을 검토하고 있다. 이와 더불어 2005년 신규 과제로는 버스용(200kW급) 고분자 연료전지 시스템 개발, 미래형 로봇 구동용 연료전지 전원시스템 실증연구 과제를 지원할 계획이다.

한편, 태양광 분야에서는 태양전지 및 태양광발전용 연속전지의 성능개선, 태양광 발전용 직·교류 변환장치의 국산화 등 핵심 요소기술을 확보하였으며, 실용화를 위한 양산기술 및 시스템 이용기술은 선진국 대비 70% 수준까지 접근하고 있다. 풍력분야는 750kW급 기어드, 기어리스형 풍력발전시스템 개발을 완료하여 블레이드 및 발전기 등 요소기술의 국산화를 이루었고, 현재 신뢰성 확보를 위한 실증연구가 추진중에 있다.

이러한 기술개발 성과에도 불구하고 현재 우리 나라의 신·재생에너지 기술수준은 평균적으로 선진국의 50~70% 수준이며, 특히 수소·연료전지 등 주요 분야의 핵심기술은 30~50% 수준에 불과하다. 즉, 수소·연료전지 분야는 일본에 비해 발전효율은 비슷하나 수명이 절반 수준이

며, 풍력 분야인 경우 우리 나라는 750kW급 실증을 진행중인데 비해, 덴마크 등은 3MW급을 실증중이다. 또한 태양광 분야에서는 일본에 비해 발전효율은 80% 수준으로 근접했으나, 설비단가가 1.8배에 이르는 등 아직 해결해야 할 난제가 많은 상황이다.

3대 중점분야 개발에 예산 70% 투입

현재 신·재생에너지분야에 대한 정부의 지원정책과 기술개발 성과에도 불구하고 선진국과 비교하여 신·재생에너지에 대한 우리 나라 지원 금액은 미국의 4%, 일본의 8% 수준에 불과하다. 따라서 선택과 집중을 통해 기술개발의 효율성을 제고하고 신·재생에너지 기술 수준 및 이용 비율을 향상시키기 위한 종합적인 대책이 시급한 상황이다.

이러한 취지로, 우리 나라는 2011년까지 총 1차 에너지 중 신·재생에너지 공급 비중을 5%까지 확대 시킬 목표를 설정하고 있다. 또한 2005년 신·재생에너지 분야의 투자금액은 2004년(588억 원)보다 35% 증액된 794억 원을 지원할 계획이다. 이렇듯 증가된 재원의 효율성 향상, 기술개발의 보급가능성 및 시장잠재력을 감안하여 선택과 집중에 따른 전략적 에너지원의 개발을 추진하고 있다. 그 세부계획을 보면 '기술개발-실용화-보급'을 연계한 프로젝트형 사업으로 수소·연료



대관령 2MW급 풍력발전 실증연구단지



30kW급 태양광발전 실증연구사업 (에기연)

국가별 신·재생에너지 정부투자액(1990~2002)

(단위 : 백만 달러)

신·재생에너지원	미 국	일 본	독 일	이탈리아	한 국
정부투자액	3,080	1,442	1,076	442	121

전지, 태양광, 풍력 등 3대 분야를 선정하여 정부예산의 70%를 투자함으로써 기술개발 역량을 집중시키고 있다. 이와 더불어 바이오, 태양열 등 일반기술개발 분야는 단기상용화 및 보급사업을 연계하여 추진하고 있다.

신규과제 공모 및 평가에서는 중·장기 로드맵을 수립하여 3대 중점분야인 경우 정부주도형 탑다운 방식으로 추진하고 있으며 일반기술개발 분야는 조기에 상용화할 수 있는 기술위주로 탑다운 방식과 보텀업 방식의 전략을 병행하여 추진하고 있다.

또한 기술개발의 효율성을 향상시키는 방안으로 기술기반 조성사업을 추진하고 있다. 그 세부계획을 보면 신·재생에너지 기술의 수출산업화를 목표로 국제협력 사업을 추진하고 있으며 신·재생에너지 기술 분야의 기초·기반기술을 확립하고 전문 연구인력을 육성하기 위한 Best Lab 선정, 특성화 대학원을 확대 지정하는 등 R&D 역량 제고를 위하여 연구기반을 확대해 나가고 있다.

한편 신·재생에너지 보급 활성화 방안으로도 다각적인 노력을 기울이고 있다. 그 내용을 보면, 국가 및 공공기관의 신·재생에너지 이용 의무화를 골자로 하는 공공의무화 사업, 경제성이 낮고 시장이 형성되지 않아, 아직 상용화 진입이 어려운 기술을 지원하기 위한 시범보급사업, 융자지원사업뿐 아니라 신·재생에너지 이용시 발전전력의 기준가격을 원별로 정하고 전력거래가격과의 차액을 지원하는 차액보전사업 등 다양한 지원과 정책을 운영하고 있다.

현재 인류가 직면한 가장 큰 문제 중의 하나는 화석에너지 자원의 한계성에 기인한 에너지 수급의 불안정성과 그 에너지 사용에 의한 환경오염의 문제이다. 특히 우리나라는 대부분의 에너지원을 해외자원에 의존하고 있는 실정으로 그 근본적인 대책이 시급한 상황이다.

이와 더불어 환경오염에 대한 문제 또한 심각한데, IPCC의 보고에 따르면, 중위도에서 평균기온이 1℃ 오르면 기후대를 북쪽으로 150km, 수직으로 150m 가량

이동하는 효과를 일으킨다고 하니 가히 충격적이다.

이러한 두 가지 문제를 동시에 해결할 수 있는 방안으로 신·재생에너지가 부각되고 있다. 2004년 발표한 IEA 자료에 의하면 2002년 기준 세계선진국의 신·재생에너지 보급 비율 또한 우리나라의 '04년도 보급 비율(총 1차 에너지 소비의 2.3% 수준)보다 이미 앞서고 있음을 알 수 있다. 구체적으로 보면, 덴마크(12.7%), 프랑스(6.2%), 미국(4.3%), 독일(3.7%) 등 순이며, 이 중 독일은 2050년까지 신·재생에너지 보급 목표를 총에너지 중 50%이상까지 확대시킬 계획이며, EU는 2010년까지 12%까지 확대해 나갈 계획이다.

그러나 신·재생에너지분야의 가장 큰 난제는 경제성 확보이다. 따라서 초기 개발·보급단계에서는 정부 차원의 종합적인 마스터플랜을 수립하여 신·재생에너지 지원·육성 정책을 펴나가야 할 것이며, 더불어 기업의 적극적 사업 참여, 학계, 연구계의 공동 연구방안 또한 모색되어야 할 것이다. 즉 관련기관 뿐 아니라 사회단체 등 민간단체의 적극적 활동이 조화를 이루어 신·재생에너지 분야의 인프라 구축, 시장형성 등 산업화를 조기에 이룩한다면 현재의 에너지 위기가 가까운 미래엔 에너지 자립국을 넘어 新에너지 산업의 수출 강국으로 거듭날 수 있는 초석을 다질 수 있을 것이다. ㉔



글쓴이는 에너지관리공단에 입사해 지역 에너지팀장, 영향평가팀장, 자금심사팀장을 지냈으며 신재생에너지센터 연구개발팀장을 역임했다.