특 집: 신(新)고유가시대 세계의 에너지정책

EU의 신재생에너지 개발정책

김흥종
세계지역연구센터 유럽팀장
hckim@kiep.go.kr

오태현
세계지역연구센터 연구원
asroc101@kiep.go.kr

대부분의 에너지원을 역외에 의존하고 있는 EU는 역내 에너지 수급의 안정성과 에너지 주권의 확보를 위하여 노력해왔다. EU 에너지정책의 기본방향은 효율성 증대를 통한 수요감소와 대체에너지 개발을 통한 공급증가에 있다. 그 중에서 재생에너지 정책은 대체에너지원 개발의 가장 중요한 부문을 차지하고 있다. EU는 2010년까지 EU 역내 에너지 소비의 12%를 재생에너지로부터 얻는다는 목표하에 재생에너지에 관한 역내 시장조치, 공동체정책 강화방안, 교육 및 회원국간의 협력 증진 등을 추진해왔다. 이러한 EU의 재생에너지 정책은 에너지 해외의존도가 95%를 넘으면서도 재생에너지 소비비율이 2%에도 미치지 못하는 우리나라가 관심을 기울여야 할 부문이다. 관련업계의 노력과 함께 정부의 의지가 요구되며, 정부와 민간차원의 국제협력이 증진되어야 한다.

1. 서론

EU는 우리나라와 같이 대부분의 에너지원을 역외에 의존하고 있다. 이러한 상황으로 말미암아 EU는 단기적으로 예상치 못하는 다양한 충격에 역내 에너지 수급이 위협을 받거나, 중장기적으로 에너지 정책에서의 독자성을 유지할 수 없는 위협을 최소한으로 줄이기 위하여 노력해왔다. 그런데 EU는 EU의 에너지 안보와 친환경, 그리고 EU 산업체들의 경쟁력 확보에 도움을 주기 위한 한 방편으로 재생 및 신재생에너지의

사용을 늘리려는 목표를 설정하고 이에 대한 많은 노력을 해온 것으로 알려져 있다.

재생에너지는 기존의 화석연료인 석유, 석탄 그리고 원자력, 천연가스와는 달리 풍력, 태양열, 태양광, 바이오매스, 해양에너지, 지열 등 소비되어 없어지는 에너지원이 아닌 거의 무한대로 사용이 가능한 에너지를 말한다. 한편 신에너지는 재생에너지와는 구별되는, 즉 지구 주변에 거의 무한대로 소재하고 최근에 와서 주목받고 있는 수소에너지, 연료전지 등을 의미한다.[1)]

신재생에너지는 화석연료와 구별되는 특징을 갖고 있다. 기존의 화석에너지는 추출비용이 적고 사용하기 편리하며, 이미 운송 및 배달과 관련된 충분한 인프라가 구축되어 있다는 장점이 있지만 오염물질, 특히 지구 온난화를 촉진하는 가스를 생성하며 전세계에 불균등하게 분포되어 있어 여러 가지 국제적 긴장을 야기하는 문제점을 지니고 있다. 신재생에너지는 청정에너지로서 기후변화를 방지하며 에너지원의 다양화를 통해 에너지 수급을 안정화시킬 수 있기 때문에 일찍이 주목받아왔다. 다만 기술적 문제와 경제성 때문에 광범위한 사용이 제한되어왔다. 최근 EU는 에너지 문제는 더 이상 해결을 미룰 수 없는 문제임을 인식하고 신재생에너지의 한계를 극복하고자 적극 노력하고 있다.

본고는 EU가 그동안 추진해온 에너지정책의 일환으로서 신재생에너지 개발정책을 살펴보고, 최근의 정책동향을 점검해볼 것이다. 그리고 끝으로 이를 통해 우리나라의 에너지정책에 주는 시사점을 정리하고자 한다.

2. EU 에너지 공급 현황과 정책의 기본방향

가. EU의 에너지 공급 현황

EU가 현재 소비하는 에너지의 약 80%는 석유, 석탄, 그리고 천연가스와 같은 화석연료에서 나오고 있다. 현재 EU는 역내에서 쓰이고 있는 에너지의 50%를 수입에 의존하고 있으며, 특별한 조치가 없는 한 2030년에는 수입의존도가 70%에까지 이를 것으로 전망된다. 이러한 과도한 에너지 해외의존도로 말미암아 해외의 예상치 못하는 충격에 대해 EU 경제는 매우 취약한 구조를 갖고 있으며 환경보호 측면에서도 화석연료 사용을 억제해야 한다.[2)]

[그림 1]에서 보는 바와 같이 EU의 에너지원은 석유와 천연가스가 60%를 상회하며 재생에너지 비중은 다른 국가에 비해서 월등히 높지만 2004년에 6.39%에 불과해 아직도 주요한 에너지원으로 자리잡고 있지 못한 실정이다.

1) 본고에서 신재생에너지는 재생에너지와 신에너지를 모두 의미하므로, '신재생에너지'라는 하나의 용어로 양자를 모두 지칭한다.

2) EU 집행위원회 홈페이지, http://europa.eu/pol/ener/overview_en.htm

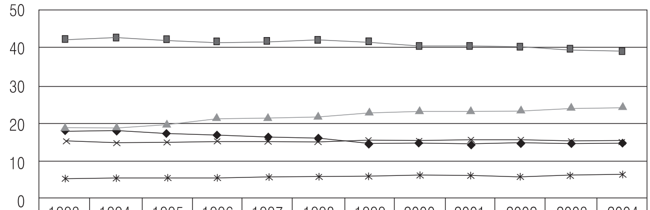
나. EU 에너지 정책의 기본방향

EU 에너지정책의 기본방향은 효율성 증대를 통한 수요감소와 대체에너지 개발을 통한 공급증가에 있다. EU는 ① 에너지 소비의 효율성 증대를 통한 수요 억제, ② EU 공동에너지정책 수립, 에너지 시장의 경쟁촉진, 그리고 여타 공동정책과의 연계성 증대를 통한 에너지정책의 일관성과 효율성 증대, ③ 대체 에너지원 개발을 통한 공급 확대, ④ 대외협력을 통한 공급 안정 등을 목표로 하고 있다. 에너지 소비의 효율성 증대는 현재 EU가 과도하게 의존하고 있는 화석연료가 기본적으로 유한하기 때문에 에너지 사용효율을 높여야 하며 에너지 소비효율의 증대를 통해서 EU 경제의 경쟁력을 높여 경제성장에 기여해야 한다는 문제인식에서 출발한다. 또한 전 지구적 차원의 환경보호에서 볼 때에도 에너지 절감은 도시지역에서 대기오염을 방지할 뿐만 아니라 온실가스를 감축하는 가장 효율적인 방안으로서 교토기후변화협약 준수를 가능케 한다.[3)]

그동안 EU는 에너지 효율성 제고를 위해 많은 노력을 기울여왔다. 예를 들어 EU는 에너지 효율성 제고를 위해 건축물의 에너지 소비를 규제(2003년)하고, 열병합 발전을 장려(2004년)하며 에너지 제품 및 전력에 대한 세제지침(2003년)을 마련한 바 있다. 미·EU간 사무용 기기 에너지스타 라벨(2001년) 도입, 에너지 소비 제품에 대한 에

그림 1. EU 에너지원별 소비현황

(단위: %)



	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
고체연료	18.4	18.2	17.3	16.6	15.9	15.5	14.4	14.8	14.6	14.6	14.7	14.6
석유	42.2	42.4	42.1	41.5	41.7	41.8	41.4	40.4	40.4	40	39.4	39
천연가스	18.9	19	20.1	21.6	21.5	21.9	22.8	23.3	23.3	23.6	24.1	24.4
원자력	15.1	15	15	15.1	15.3	15	15.5	15.3	15.4	15.6	15.3	15.3
재생에너지	5.23	5.26	5.26	5.24	5.47	5.55	5.63	5.81	5.94	5.8	6.11	6.39

고체연료 석유 천연가스 원자력 재생에너지

자료: Eurostat(2006. 9)

3) EU 집행위원회는 2005년 6월 22일 에너지효율성에 관한 종합적인 정책비전을 담은 녹서(Green Paper on Energy Efficiency or Doing More With Less)를 발간한 바 있다. 이 녹서의 내용을 심도 있게 토의하기 위해 「유럽 지속가능 에너지포럼(European Sustainable Energy Forum)」을 출범 유럽이사회, 유럽의회, 업계, NGO, 기타 일반인들을 대상으로 녹서의 내용에 대해 2회에 걸쳐 공식포럼을 개최한 바 있다.

코디자인(Eco design) 지침(2003), 에너지 효율성 및 에너지 서비스 지침(2003)을 정한 바 있다.[4)]

그리하여 EU는 현재 GDP 1단위당 생산에 에너지를 중국의 1/5, 미국의 1/2 이하로 사용하고 있다. 하지만 EU는 에너지 효율성 제고를 통해 향후 2010년까지 에너지 총수요의 20%를 추가적으로 감소시킬 수 있을 것으로 파악하고 있다.

또한 에너지 시장 경쟁촉진정책의 골자는 EU 역내 회원국내의 가스, 전력 시장의 개방을 통해 역내 에너지 이동을 활성화함으로써 에너지 공급자의 경쟁과 에너지원의 가격인하를 유도한다는 것이다. 현재 법적으로는 개방이 완료된 상황인데, 영국(가스, 전력), 스웨덴, 핀란드(전력)의 경우 시장개방 덕분에 에너지 가격이 1995년 가격대비 10~15% 수준으로 인하하는 효과가 발생하였다. 대부분 기존 회원국의 경우 약 20%의 소비자가 에너지 공급 계약자를 교체한 바 있다. 현재 역내 타 회원국가로부터의 에너지 조달비중은 20% 수준에 머물러 있으나 시장개방이 확대되면 이 비중은 더욱 증가할 것으로 예상된다.

그리고 공급확대방안에서 가장 중요한 것은 재생에너지 사용의 활성화이다. EU는 현재 6%대에 머물고 있는 재생에너지 소비량을 2010년까지 12%로 끌어올리고, 총전력의 22%를 재생에너지원을 통해 공급하겠다는 목표를 설정한 바 있다. 이와 관련하여 전 회원국들이 기존의 계획들을 효율적으로 통합조정해나가려고 한다. 에너지 효율성과 재생에너지의 개발을 위해 EIE(Intelligent Energy for Europe program)와 FP(European Research Framework Programme) 계획을 시행 중에 있다. 이에 관해서는 후술한다.

마지막으로 안정적인 에너지 공급을 위한 대외협력의 강화를 꾀하고 있다. 2020년 EU 회원국의 석유 및 가스 대외의존도는 90%로 증가할 것으로 전망된다.[5)] 따라서 핵심 파트너 국가들과의 협력을 강화하여 최근 EU·OPEC간 장관급 격년회의 개최를 합의하고, EU·노르웨이간 연례회의 지속개최, 카스피해 연안국과 정기회의 개최를 추진하고 있다. 특히 러시아는 EU 가스의 50%, 석유의 25%, 우라늄의 1/3를 공급하고 있기 때문에 2000년에 출범한 EU·러

4) 신임 피발그스(Piebalgs) 에너지 집행위원 취임 이후 집행위원회 차원의 행동계획(Commission Green Paper)을 수립하여, 자동차 부품에 대한 라벨지침의 확대 적용, 미·EU간 에너지스타 라벨의 확대, 중소형 건물에 대한 건축물 지침 확대, 정부조달품목의 에너지 효율성 제고를 위한 新정부조달계획(new public procurement initiatives) 발표, 과속 및 대도시 단거리 주행 방지를 위한 갈릴레오 프로젝트의 도시 운송시스템 연계, 공기오염기준(Air quality standards) 설정, 인텔리전트 에너지(Intelligent Energy)분야의 첨단기술개발지원, 경고캠페인 확대, 운전면허시 에코드라이빙(Eco-driving) 교육 강화 등을 실시하였다.

5) EU Commission(2000), Security of Supply Green Paper. 그러나 인도와 중국의 성장속도에 따라서 이러한 전망은 더 비관적으로 수정될 수 있다. 이 녹서에서는 안정적인 에너지 공급을 위해 ① 주요 산유국 및 Transit 국가들과 Dialogue 강화, ② 재생에너지 등 역내 에너지자원 개발, ③ 에너지 공급원 다양화 및 LNG 공급 확대, ④ 청정석탄(clean coal) 기술 개발 등이 제시되었다.

시아간 협의를 지속적으로 활용하고 있다.[6)]

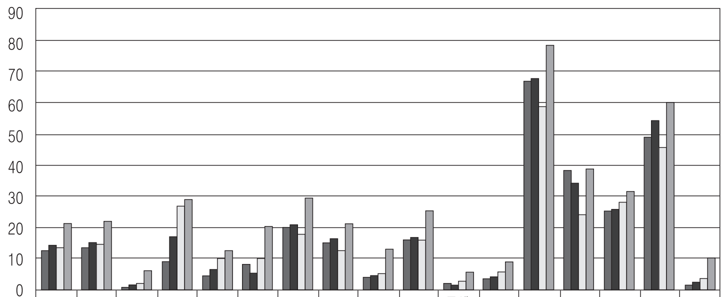
3. EU의 신재생에너지 정책

가. 신재생에너지 개발을 위한 제도 마련

EU는 현재 기술적인 면에서뿐만 아니라 제도적인 면에서도 신재생에너지의 개발을 위해 노력해왔다. 지금까지 신재생에너지는 그 사용에서 기술적으로 떨어지고 경제성도 상대적으로 떨어져서, 기존 에너지원을 완전히 대체할 수 없었다. 또한 다양하고 새로운 에너지원의 개발이 기본적으로 많은 비용을 필요로 하기 때문에 적극적인 추진을 망설이는 이유가 되었다.

EU 집행위원회는 1997년 재생에너지에 관한 백서를 발간한 바 있다.[7)] 이 백서는 재생에너지에 관한 역내 시장조치, 공동체정책 강화방안, 지원책, 교육 및 회원국간의 협력증진방안 등 포괄적인 내용을 담고 있다. 이러한 백서의 내용에 따라 EU는 2010년까지 EU 역내 에너지 소비의 12%를 재생에너지로부터 얻는다는 목표[8)]와 전력생산에서 재생에너지원의 비중을 22%로 올

그림 2. EU15 회원국의 재생에너지 전력생산비중과 2010년 목표치 (단위: %)



	EU25	EU15	벨기에	덴마크	독 일	그리스	스페인	프랑스	아일랜드	이탈리아	룩셈부르크	네덜란드	오스트리아	포루투갈	핀란드	스웨덴	영 국
1997	12.8	13.8	1	8.8	4.3	8.6	19.7	15.2	3.8	16	2	3.5	67.2	38.3	25.3	49.1	1.9
2001	14.2	15.2	1.6	17.4	6.5	5.2	20.7	16.3	4.2	16.8	1.6	4	67.3	34.2	25.7	54.1	2.5
2004	13.7	14.7	21	27	9.7	9.5	18.2	12.9	5.1	15.9	3.2	5.7	58.8	24.4	28.3	46.1	3.7
2010	21	22	6	29	12.5	20.1	29.4	21	13.2	25	5.7	9	78.1	39	31.5	60	10

자료: Eurostat(2006. 9)

6) 2003년도 출범한 TEN(Trans-European energy networks) 프로젝트에 러시아도 참여 중이다. 현재 양자간에 투자, 수송인프라, 에너지교역, 그리고 에너지 효율성에 관한 태스크포스가 가동되고 있다. 그러나 양자의 에너지 협력에 관한 관심에도 불구하고 러시아는 에너지 주권과 관련해서는 매우 민감한 반응을 보이고 있다. 즉 러시아 에너지 시장에 대한 서구자본 참여에 대해 매우 신중한 입장을 유지하고 있다.

7) White Paper on Renewable Energies, COM(97)599, 26. 11. 97.

8) Directive 2001/77/EC on the Promotion of Electricity Produced from Renewable Energy Sources in the Internal Market.

리며, 운송용에 쓰이는 디젤과 가솔린 에너지의 바이오연료 비중을 5.75%까지 올린다는 목표[9]를 설정하고 다양한 입법과 함께 정책들을 추진했다.[10]

[그림 2]는 EU15 회원국의 재생에너지 전력생산비중과 2010년 목표치를 보여주고 있다. 그림에서 확인하는 바와 같이 오스트리아와 핀란드는 현재도 재생에너지의 사용이 50%를 상회하고 있다. 반면 벨기에, 룩셈부르크, 영국, 네덜란드 등은 재생에너지로 인한 전력생산이 매우 낮은 수준에 머물러 있다.

나. 신재생에너지 개발을 위한 기본정책[11]

1) EIE(Intelligent Energy-Europe programme, 2003~06)[12]

EIE는 EU내에서 불필요한 행정부담과 시장장벽을 제거함으로써 에너지 사용의 효율성을 제고시키기 위한 지침이다. 2003년에 승인된 EIE는 이전에 성공적으로 추진되었다고 평가받은 재생에너지 정책이었던 Save와 Altener를 계승하고 있다. Save는 에너지 효율성 증진을 위한 것이고, Altener는 신재생에너지 개발에 중점을 두었다. EIE는 이외에도 교통부문의 에너지 지원을 다루는 Steer, 개발도상국에서의 재생에너지 및 에너지 효율성 개선을 위한 Coopener를 포함한 총 네 분야로 구성되어 있다. EIE는 이처럼 다양하게 존재하고 있는 계획들을 하나의 프로그램으로 묶은 종합적 지원 프로그램으로서, 이 계획에 총예산 2억 5천만 유로를 책정하여 Save와 Altener에 책정되었던 2억 2천만 유로를 능가했다.

2) The European Research Framework Programme(FP)

연구를 통해 EU의 산업을 지원함으로써 국제적 경쟁력을 강화시키기 위한 FP (The European Research Framework Programme)은 세계에서 가장 큰 규모의 연구프로젝트 기금 프로그램이다. 특히 재생 및 신재생 에너지와 관련해서 FP는 에너지 안보와 기후변화

9) Directive 2003/30/EC on the Promotion of the Use of Biofuels or Other Renewable Fuels for Transport.

10) 법안에는 다음과 같은 것들이 있다. Directive 2002/91/EC on energy performance of buildings(OJ L1/65, 4.1.2003); Directive 2004/8/EC on the promotion of cogeneration (OJ L52/50, 21.2.2004); Directive 2003/96/EC for the taxation of energy products and electricity (OJ 283/51, 31.10.2003); Directive 2000/55/EC on energy efficiency requirements for ballasts for fluorescent lighting (OJ L279/33, 01.11.2000); Commission Directive 2002/40/EC on labelling of electric ovens (OJ L128/45, 15.05.2002); Commission Directive 2002/31/EC on labeling of air conditioners (OJ L86/26, 03.04.2003); Regulation 2422/2001/EC on Energy Star labelling for office equipment (OJ L332/1, 15.12.2001).

11) 에너지 효율성을 위한 공동체의 노력도 동시에 이루어졌는데, 이는 재생에너지 정책과 서로 다르게 발전했다. 재생에너지는 12%라는 일반적인 목표치를 설정하고 후발정책들을 추진한 반면, 에너지 효율성 법안은 개별 제품별로 이루어졌으며 2000년 이후에는 건물이나 열병합발전 등을 모두 포함하는 에너지 효율성에 관한 입법을 시작했다. 2003년 중반부터 에너지 사용 제품을 위한 에코디자인(Ecodesign)과 관련된 법안틀 작성이 제안되었다. 그리고 최근에는 회원국들이 최종소비자들에게 제공하는 에너지의 총량을 1년에 1%씩 줄여나갈 것으로 명시한 에너지 서비스 지침을 제안했다. 이런 에너지 효율성 증진이 EU의 재생에너지 목표인 12% 달성을 지원하게 된다.

12) Decision No 1230/2003/EC of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003.

의 최소화, 경쟁력 확보를 통해 지속가능한 발전을 추진한다는 목표로 수행되고 있으며 연구, 기술발전 및 기술검증에 대한 EU의 재정적 지원체계로 평가된다.

FP는 그동안 다년간 프로젝트로 수행되어 왔는데 최근의 FP를 소개하면 다음과 같다. 먼저 FP5(1998~2002)는 CUTE(Clean Urban Transport for Europe)를 내세우면서 혁신적이고 에너지 효율적이며 깨끗한 도시 대중교통시스템의 가능성을 연구했다. 이 프로젝트를 통해 개발된 기술로 유럽의 9개 도시에서 27대의 연료전지버스를 시범 운행하고 있다. 대중교통체제의 이런 변화는 공해물질의 배출을 감소시키고, 동시에 시민들의 건강과 삶의 질을 증진시켰다.[13]

FP6(2002~06)은 지속가능한 개발과 지식경제사회를 증진시키기 위한 EU의 노력을 반영하고 있다. FP6는 단기적 연구우선순위로 재생에너지의 비용효율성, 재생에너지의 통합, 에코빌딩(eco-building), 다생산(polygeneration), 대체동력연료 등을 들고 있다. FP6를 추진하기 위해 EU 집행위원회는 175억 유로의 예산을 책정했다.[14] 동시에 EU 집행위원회는 재생에너지의 혁신적 통합과 에너지 효율성 기술을 이용해 지방으로까지 에너지를 보급하는 것을 주요 내용으로 하는 콘체르토(Concerto) 프로그램을 추진하였다.[15] 또한 재생에너지 연구프로젝트 중 가장 큰 프로젝트 중 하나인 크리스털 클리어(CRYSTAL CLEAR)는 유럽의 태양광 발전에 1,600만 유로를 투입하였다. 그리고 바이오에너지의 기술적 장벽을 해소하기 위해 NoE(the Bioenergy Network of Excellence)가 착수되었다.[16]

FP7(2007~13)은 "성장을 위한 관련지식에의 EU연구조성"이라는 부제 아래 EU의 경쟁력 개선과 고용창출에 관한 내용을 담고 있다. FP7에 책정된 예산이 무려 678억 유로이며, 협력 · 이상 · 사람 · 능력의 4개의 특화된 프로그램을 담고 있다. 협력은 EU내의 산업체와 연구기관들의 협력을 통해 수소 및 연료전지 분야에서의 리더십 창출을 목표로 하고 있다.

다. 주요 신재생에너지 개발 현황

1) 풍력에너지

2004년 현재 유럽은 전 세계 풍력발전용량(installed world capacity)의 73%를 차지하고 있으며, 세계에서 가장 큰 풍력터빈 10개 중 9개가 유럽에 위치하고 있다. 약 7만 2

13) CUTE 프로그램은 EU의 ECTOS와 오스트레일리아의 STEP과 함께 총 33대의 연료전지버스를 시범 운행했으며, 이를 통해 수소에너지 충전인프라의 발전을 도모했다.

14) 175억 원의 예산 중 162억 7천만 유로는 European Community에, 나머지 12억 3천만 유로는 Euratom에 분배된다.

15) Communication from the commission to the Council and the European Parliament The Share of renewable energy in the EU, COM(2004) 366 Final.

16) European Commission, RENEWS 2, August 2004.

천 명의 고용규모와 함께 2003년까지 풍력발전을 위한 총 10GW급 발전용량 목표를 이미 달성했으며, 풍력발전 산업부문에서는 2010년 발전용량을 75GW까지 내다보고 있다. 특히 이 과정에서 1kWh당 생산비용이 지난 15년 사이 절반으로 떨어져 효율성 면에서 크게 개선되었다. 유럽국가 중에서도 독일, 스페인, 덴마크는 EU15 풍력발전 능력의 84%를 차지하고 있다.

풍력발전에 성공한 나라들을 보면, 재정적 측면에서 장기적으로 매력적인 기본체계를 제공하고 있으며, 통일된 사업계획절차 및 자격취득과정에서의 불필요한 행정장벽 제거, 시설망에 대한 접근성 및 비차별적 관세, 네트워크 운영의 비용최소화 등을 추진하고 있다.

2) 바이오매스

바이오매스는 살아 있는 동식물과 미생물의 유기물 및 유기성 폐기물을 의미하며 이의 발효를 통해 발전에너지로서의 바이오가스를 만들어낸다. 1997년에 EU 집행위원회는 재생에너지로부터 생산되는 총전력생산 성장률 중 바이오매스가 68%, 풍력이 24%, 수력과 지열 및 태양열이 8%를 담당할 것으로 예측했다. 지금은 풍력이 재생에너지 성장의 50%를 담당하고 있으며, 수력 · 지열 · 태양열이 10%를 차지하고 있기 때문에 바이오매스는 40%의 성장을 이룩하면 2010년 목표치 달성에 성공할 수 있게 된다. 이를 위해 매년 18% 성장률을 기록해야 한다. 이를 통해 2010년 바이오매스는 석유환산톤(Mtoe)으로 185(Mtoe)가 활용될 것으로 전망된다. EU 집행위원회는 목표치 달성을 위해 2005년 Biomass Action Plan을 만들어 자연환경 보호 및 바이오에너지 생산을 위한 계획들을 구체화하고 있다.[17]

3) 태양광 발전(Solar Photovoltaics)

태양광 발전은 다른 재생에너지원과 마찬

표 1. FP6의 재생에너지 프로젝트

프로젝트명	주요내용
NoE-Bioenergy	바이오에너지의 기술적 장벽 극복
BIOASH	바이오매스 연소 및 혼합소각에서의 재와 에어로솔문제
CROPGEN	곡물과 Agrowaste로부터의 재생에너지
DISTOR	증기발생기의 주요 구성요소인 에너지저장장치 개발
EGS PILOT PLANT	발달된 지열시스템을 기초로 한 과학적 pilot plant의 조성
FULLSPECTRUM	새로운 Photovoltaic wave

자료: European Commission(August 2004), *RENEWS* 2.

17) Communication from the Commission, Biomass Action Plan, SEC(2005) 1573.

가지로 빠르게 성장을 하고 있는데, 이는 다른 재생에너지원보다 상대적으로 많은 정부보조금이 지원되고 있기 때문이다. 다른 재생에너지원보다 생산비용이 높기 때문에, 정부보조금의 여하에 따라 태양광 발전의 개발 정도가 달라질 수 있다. 1999년 이후 매년 50% 이상 성장을 기록하면서 유럽의 태양광 발전시장 점유율도 20%에서 26%로 높아졌다.[18)]

4) 신에너지 개발정책

수소에너지는 공해물질이 없는 청정에너지원으로 가스나 액체로 쉽게 저장할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이런 수소에너지의 전달매체로서 연료전지가 최근 주목을 받고 있다. 연료전지는 기계적 요소가 거의 없기 때문에 소음이 없을 뿐만 아니라, 공해 배출이 거의 없는 무공해 에너지 기술이다. 동시에 천연가스, 도시가스, 나프타, 메탈올, 폐기물 가스 등 다양한 연료를 사용하기 때문에 경제적인 면에서도 우수하다. 신에너지(수소 및 연료전지)에 관한 중요 전략으로는 다음과 같은 계획들이 있다.

■ 전략연구지침(The Strategic Research Agenda: SRA)

수소에너지 및 연료전지 개발을 목표로 한 SRA는 우선투자자들로 하여금 수소에너지와 연료전지산업이 경쟁력을 갖고 있다

표 2. FP5와 FP6의 신에너지 개별 프로젝트

FP5		FP6	
프로젝트명	내 용	프로젝트명	내 용
EIHP2	EU의 통합된 수소프로젝트	HYSAFE	에너지전달체로서 수소의 안정성
CUTE	규모가 가장 큰 수소버스 운영	STORHY	차량용 수소저장시스템
ACCEPTH2	수소에너지의 운송부문 적용에서의 수용	HYAPPROVAL	수소충전소 승인에 관한 입문서
ECTOS	Ecological 도시교통시스템	HARMONHY	수소 및 연료전지기술에 관한 기준 및 규정의 조화
HYNET	EU의 수소에너지 네트워크	ZEROREGIO	Lombardia & Rhein–Main towards Zero Emission
HYSOCIETY	EU의 수소사회	HYFLEET–CUTE	유럽의 깨끗한 도시교통을 위한 수소
		HYCHAIN MINI–TRANS	연료전지 차량 도입

자료: European Commission(2006), *Introducing Hydrogen as an energy carrier*.

18) 1997년의 재생에너지 백서는 2010년까지 EU 역내에 1억 제곱미터의 태양열 집광기 설치를 목표로 하고 있다.

는 것을 확신시켜주고, 연구분야에 대한 투자를 촉진하며, 정책적 지원을 제공하는 데 중점을 두고 있다.

SRA는 크게 6개 부문에 대한 기술적 평가에 집중하고 있는데, 수소생산(production), 수소의 저장 및 유통(storage and distribution), (수소에너지 이용에서) 거치용(stationary), 운송용(transport), 휴대용(portable), 그리고 사회·경제적 영향 평가가 그것이다.[19] 이 6개 부문은 서로 독립되어 있는 것이 아닌 상호 보완적 관계를 형성하고 있기 때문에, 수소에너지 및 연료전지의 경제적이면서 친환경적인 발전을 위해서는 모두 중요한 의미를 갖는다.

■ 진출전략(The Deployment Strategy)[20]

시장진입전략으로서 "Snapshot 2020"이 핵심이다. Snapshot 2020은 상업적으로 이용되는 수소 및 연료전지 자동차의 도입 촉진을 위한 것으로 4단계 계획안으로 구성되어 있다. 첫 번째 단계는 2010년까지 수소 및 연료전지 자동차에 대한 광범위한 기술 검증(demonstration)을 하고, 2010년부터 2012년까지 기술 검증의 범위를 확대하며, 2012년부터 2015년까지 주요 유럽시장에서의 상용화를 준비하며, 2015년부터 2020년까지 일반시장 상용화로 전환하는 것을 내용으로 하고 있다. 이렇게 순차적 단계별 계획안을 마련한 것은 기술개선과 비용절감 과정을 고려했기 때문이다.

그밖에도 [표 2]와 같이 신에너지 발전을 위한 다양한 개별프로젝트가 진행 중이다.[21]

4. 시사점

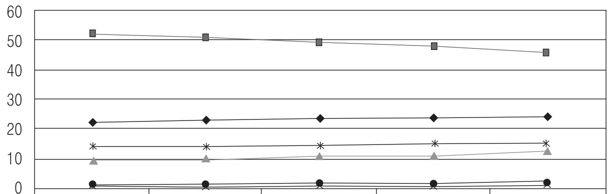
우리나라는 신재생에너지 개발과 관련하여 아직 걸음마단계에 있다고 해야 할 것이다. 재생에너지가 우리나라의 에너지원별 소비 현황에서 차지하는 비중은 2004년의 경우 1.8%에 불과하여 매우 낮은 편이다. 우리나라의 에너지 수입이 총수입 중에서 차지하는 비중은 2000년 이후 평균 23.15%에 달하며, 에너지 해외의존도는 2000년 이후 무려 95%를 넘고 있는 상황에서 신재생에너지 개발은 더더욱 중요한

19) 예산은 운송용에 27%, 수소생산에 22%, 거치용에 20%, 수소의 저장과 유통에 18%, 휴대용에 10%, 사회경제부문에 3%를 할당하고 있다. HFP(European Hydrogen & Fuel Technology Platform). Strategic Research Agenda. July 2005

20) HFP, Deployment Strategy, August 2005.

21) A Partnership between the European Hydrogen Industry(EIHP)의 EIHP2 project는 수소연료로 움직이는 자동차, 수소에너지 충전인프라, 관련 인터페이스 승인에서의 표준화작업을 목표로 하고 있다. EIHP1(1998~2000)가 수소연료 자동차 승인을 위한 규정초안을 만들었으며, EIHP2는 규제 및 표준화작업을 위한 기본 자료들을 제공했다; HySafe 프로젝트는 EU의 수소에너지 안정성에 관한 연구개선을 위한 것으로, 분산되어 있는 개발노력을 하나로 통합하고, 관련기관들 간의 의사소통을 원활히 하며, 필요한 관련지식들을 하나로 묶으려고 한다; StorHy 프로젝트는 수소에너지가 자동차에 쓰이기 위해서 가장 중요한 기술적 어려움은 효율적이면서 안전한 수소에너지 저장방법에 관한 솔루션 제공을 목적으로 하고 있다. 수소에너지를 저장하는 좋은 방법이 곧바로 자동차에 적용될 수 있는 것은 아니기 때문이다; ECTOS 프로젝트는 아이슬란드에서 초기 연료전지 버스운행과 수소에너지 충전소를 테스트했다. 이 프로젝트는 연구, 검증 및 수소에너지 인프라와 연료전지 버스에 대한 평가를 포함하고 있다; 연구는 주로 대중교통모델, life-cycle 분석, 환경평가 및 비용편익분석에 집중했다.

그림 3. 한국의 에너지원별 소비 현황 (단위: %)



	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
석탄	22.2	23	23.5	23.8	24.1
석유	52	50.6	49.1	47.6	45.7
LNG	9.8	10.5	11.1	11.2	12.9
수력	0.7	0.5	0.6	0.8	0.7
원자력	14.1	14.1	14.3	15.1	14.8
신재생에너지	1.1	1.2	1.4	1.5	1.8

자료: 에너지경제연구원(2006. 9)

의미를 갖는다.[22)]

우리나라도 2011년 총에너지 소비의 5%, 발전량의 7%를 신재생에너지로부터 공급받는다는 계획을 갖고 있으며. 이를 위해 산업자원부는 2006년 처음으로 신재생에너지 백서를 발간하며 신재생에너지 개발에 본격적으로 나섰다. 백서에 따르면 우리나라는 수소·연료전지, 풍력, 태양광 등 3대 분야를 전략적으로 집중 지원하기로 했다.

그러나 EU의 신재생에너지 개발에서 볼 수 있듯이, 관련 산업부문의 노력도 중요하지만, 무엇보다 정부의 의지가 요구된다. 또한 신재생에너지 관련 기술과 산업이 발전한 국가들과의 정부 및 민간 차원의 협력이 증진되어야 할 것이다.

22) 산업자원부(2006), 『신재생에너지 백서』

참고문헌

산업자원부. 2006.『신재생에너지 백서』.

European Commission. 1997. *Energy for the Future: Renewable Sources of Energy.* COM(97) 599 final.

____. 2002. *Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council adopting a multinannual programme for aciton in the field of energy: "Intelligent Energy for Europe" Programme*(2003-2006). COM(2002) 162 final/2.

____. 2004a. *RENEWS 2.*

____. 2004b. *The Share of renewable energy in the EU.* COM(2004) 366 final.

____. 2005. *GREEN PAPER on Energy Efficiency or Doing More with Less,* COM(2005) 265 final.

____. 2006. *Introducing Hydrogen as an Energy Carrier.*

HFP. 2005a. *Deployment Strategy: Progress Report 2005.*

____. 2005b. *Deployment Strategy.*

____. 2005c. *Strategic Research Agenda.*

European Commission. Online Service (http://europa.eu/pol/ener/overview_en.htm)

Eurostat. Online service(http://epp.eurostat.ec.europa.eu)