

신·재생에너지 개발·보급 전망과 서울시의 대응방안



부경진*

에너지경제연구원 선임연구위원

kjboo@keei.re.kr

녹색성장으로서는 신·재생에너지의 역할

우리나라는 현재 1차 에너지공급의 97%를 수입에 의존하고 있기 때문에 국제 에너지시장의 충격에 매우 취약한 경제구조를 지니고 있다. 지난해만 하더라도 7월 한때 국제유가가 150불대를 위협하다가 한 달 만에 30불대로 급락하였고 그뒤 다시 60-70불대로 회복되어 지금에 이르고 있다. 이러한 국제유가의 급등급락이 짧은 시간 내에 교차되는 상황에서 이의 대응수단의 하나로 신·재생에너지가 부각되었고 보급확대를 위한 전략이 전방위적으로 수립되기에 이르렀다. 이와 더불어 2013년 교토의정서에 의한 온실가스 저감 의무를 어떠한 형태로든 이행해야 한다는 점 등을 고

* 저자 학력, 경력 및 최근 연구:

- 서울대 공과대학, 서울대 경영대학원, 미국 텔레웨어대 공공정책학 박사
- 제3차 신·재생에너지기술 개발 및 이용·보급 기본계획 수립연구(2008)
- 수소경제 이행기반 구축을 위한 법·제도 정비 방안 (2007)

려한다면 청정, 무공해 에너지원인 신재생에너지의 보급이 반드시 추진되어야 한다. 이러한 가운데 지난해 815 경축사에서 이명박 대통령은 당시 초고유가의 지속과 기후변화에 효과적으로 대응하기 위해 2007년 현재 2.4%에 불과한 신재생에너지 보급비중을 2030년까지 11%로 확대하고 신재생에너지를 신성장동력, 더 나아가서 녹색성장의 한 축으로 삼아, 국내 관련 산업을 일으키고 궁극적으로 우리나라 미래의 먹거리를 창출하는 수출산업으로 육성하는 청사진을 발표하였다. 이에 따라 정부 각 부처, 그리고 관련 공공기관 및 민간기업, 시민단체는 너도나도 녹색성장을 기치로 삼아 각종 포럼과 연구회, 위원회를 조직하여 일일이 열거하기도 힘든 각양각색의 계획과 프로그램 등을 제시, 신재생에너지가 대세인 시대적 흐름에서 낙오되지 않기 위해 안간힘을 쓰고 있다.

바야흐로 신재생에너지는 전례 없는 황금시대를 맞아 최대의 호황기를 누리고 있다. 일부 전문가들은 이러한 정부의 장밋빛 청사진과 실체가 뚜렷하게 드러나지 않는 미래전망 대해 우려를 표명하면서 냉엄한 현실을 직시하고 실현가능한 청사진을 만들어 내기를 기대하고 있다. 그러나 지난 30년간 우리가 이룩했던 조선 및 자동차 산업을 위시해 반도체산업, IT산업의 경이로운 발전 속도와 우수한 중공업 기반을 생각한다면, 태양광발전과 풍력발전, 연료전지 등이 차세대 성장동력으로서 우리의 먹거리를 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 본 고에서는 이러한 관점에서 정부의 신재생에너지의 개발·보급 전망을 살펴보고 정부와 민간이 어떠한 전략적 접근을 취해야 하는지, 그리고 이러한 가운데 메트로폴리스로서 서울시의 역할에 대해 나름대로의 방안을 제시하고자 한다.

신재생에너지 현황

전술한 바와 같이 21세기 벽두부터 세계적으로 고유가의 장기추세와 기후변화 및 환경문제 대두되면서 신재생에너지에 대한 관심이 확대됨에 따라 정부는 2004년을 “신재생에너지 원년”으로 삼아 본격적인 신재생에너지 개발 및 보급사업을 추진하는 계기를 마련하였다. 이에 따라 신재생에너지 투자예산을 대폭적으로 확대하여 2004부터 2007년까지의 정부예산규모를 보면 2003년까지 15년간의 지원액을 훨씬 능가하는 약 1조 3천억원에 이른다. 이와 더불어 신재생에너지 관련법을 전면 개정하여 신재생에너지과의 신설과 정책과 예산 집행기관으로서 에너지관리공단에 신재생에너지센터를 설치하게 되었으며, 선택과 집중의 전략에 의해 3대 사업단, 즉, 수소연료전지사업단, 풍력사업단, 태양광사업단을 설립하여 기술개발과 개발기술의 산업화를 주도하도록 하였다.

좀 더 구체적으로 살펴보면 정부는 2003년 12월 제2차 신재생에너지 기술개발이용보급 기본계획을 수립하여 2011년까지 1) 선진국 대비 50~70%의 기술수준을 70~90%까지 제고하도록 하고, 또 한, 2) 1차에너지 대비 신재생에너지의 공급비중을 5%로 설정하고, 이의 달성을 위해 기본전략과

실행계획을 수립하여 추진하여 왔다. 이에 따라 50% 미만에 머무르고 있었던 선진국 대비 신재생 에너지 기술수준은 평균적으로 71.2%로 접근하여, 국산화비율의 측면에서 보면 설계의 경우 69.8%, 생산의 경우 69.0%에 도달한 것으로 평가된다. 또한 신재생에너지 공급도 2001년 1.2%에서 2004년 2.1% 2007년 2.37%로 확대되었다(<표 1> 참조).

<표 1> 신재생에너지 보급 현황

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
보급량(천toe)	2,453	2,917	4,437	4,582	4,899	5,225	5,764
보급비중(%)	1.24	1.40	2.06	2.08	2.13	2.24	2.37
증가율(전년대비: %)	15.3	18.9	52.1	3.3	6.5	7.1	10.3
1차에너지소비(천TOE)	198,489	208,636	215,067	220,238	228,622	233,372	242,869

정부 및 민간의 신재생에너지 보급 및 기술개발 사업 등에 대한 투자를 살펴보면 최근 몇년간 대폭적으로 확대되고 있는 것을 볼 수 있는데, 이 중에서 태양광, 풍력, 수소연료전지 등 3대 전략부문에 대한 핵심기술개발 및 인력양성 등에 투자지원이 집중되고 있다. 또한, 신재생에너지 시장창출 및 신재생에너지 보급 확대를 위한 투자에 대한 보조금 지급, 융자 및 발전차액 등의 보조 및 금융 지원을 실시하여 왔다. 2005년 이전에 1,000억원대에 머무르던 정부예산이 2005년부터는 대폭 증대되어 2008년에는 5천억원을 넘어섰고 2009년에는 6000억원에 육박하고 있다.

<표 2> 신재생에너지 보급 및 기술개발사업 투자현황

(단위: 억원)

사업명	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년
합 계	1,758	3,111	3,944	4,350	5,326	5,993
신재생에너지기술개발	588	940	1,245	1,326	2,079	2,110
신재생에너지보급사업	619	923	1,375	1,541	1,431	1,641
발전차액지원	51	78	111	270	513	848
보급융자	500	1,170	1,213	1,213	1,303	1,394

신재생에너지 문제점

경제성 부족

신재생에너지는 연료비나 유지보수 등의 변동비용은 극히 적게 드는데 반해 초기투자비가 상대적으로 많이 소요되고 높은 설비단가와 생산비로 인해 낮은 경제성을 보여 자생적 시장창출이 곤란한 한계를 지닌다. 예를 들어 태양광발전의 설비단가는 유연탄 등 화력발전의 약 8.5배, 풍력은 약 1.5배 수준으로 전반적으로 경제성이 낮고, 국내시장규모의 협소로 인해 대량생산을 통한 원가 절감 등 경쟁력 제고에 한계를 보인다. 또한, 기후조건 등 자연조건에 따른 이용률(capacity factor)의 제한 등도 신재생에너지의 경제성 확보를 어렵게 만드는 요인으로 작용한다. 또한, 국내 기후 및 자연조건도 결코 신재생에너지 개발 및 보급에 유리하지만은 않다. 예를 들어, 풍력발전의 경우, 풍황이 그래도 좋다고 평가되는 강원도는 백두대간 등 개발여건이 제약되어 있고, 제주도는 이미 많은 부분이 개발된 상태이다. 태양광발전의 경우 부지문제(3.3평/kW 필요), 아파트 위주의 주거형태 등으로 인해 새로운 시장 창출이 어려운 상황이다.

기형적 수급구조

국내 신재생에너지 공급은 1990년 335.3만TOE에 불과하였던 것이 2007년에는 5,764만TOE로 매년 평균 18.2% 씩 꾸준히 증가하면서 실제로 같은 기간의 1차 에너지 증가율 5.7%를 능가하는 수치를 보인다. 이를 총 1차 에너지소비 중의 비중으로 환산하면, 1990년의 0.4%에서 2007년 2.4% 수준에 이르러 2%p 증가하였다. 이는 주요선진국의 공급비중에 비해서 상당히 낮은 수치이지만 ([그림 1] 참조), 우리나라의 신재생에너지 개발 및 보급의 역사가 일천하다는 점을 감안하면 그렇게 저조한 것으로 평가하기는 어렵다. 그러나 속내를 들여다보면 여러 가지 구조적 문제점을 드러내고 있는데, 보급실적을 원별로 살펴보면 폐기물이 대부분으로 75%를 차지하고 있으며, 그나마 나머지 부분도 수력이 16.4%를 차지하여, 태양열과 태양광, 풍력 등 자연 재생에너지원은 10% 미만의 미미한 수준에 머무르고 있다.

기술수준 및 산업기반 취약

지금까지 정부의 신재생에너지에 대한 지속적인 R&D 투자에도 불구하고, 선진국 대비 기술경쟁력 부족한 상황이다. 정부는 제2차 신재생에너지 기술개발 이용·보급 기본계획에서 선택과 집중에 의해 수소연료전지와 태양광발전, 풍력발전을 3대 중점분야로 선정하여 추진하고 있으나 아직 기술수준은 선진국의 70%에 불과한 실정이다. 주된 이유 중의 하나는 제2차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획에서 수립된 예산필요량보다 실제지원액이 적기 때문인 것으로 풀이된다. 또한 신재생에너지의 역사가 일천하여 국내 산업기반이 취약하여 연료전지와 태양광, 풍력 등 핵심

분야 설비를 대부분 수입에 의존하고 있다. 보급된 대규모 태양광 및 풍력설비의 상당수가 외국산으로 국내 관련 산업 성장에 한계를 보이고 있다. 연료전지를 보더라도 핵심부품인 스택은 아직 개발단계에 머무르고 있는데, 그나마 가정용은 개발후 실증단계에 있으나, 자동차용 연료전지는 아직 개발단계에 있다.

재원조달의 미흡

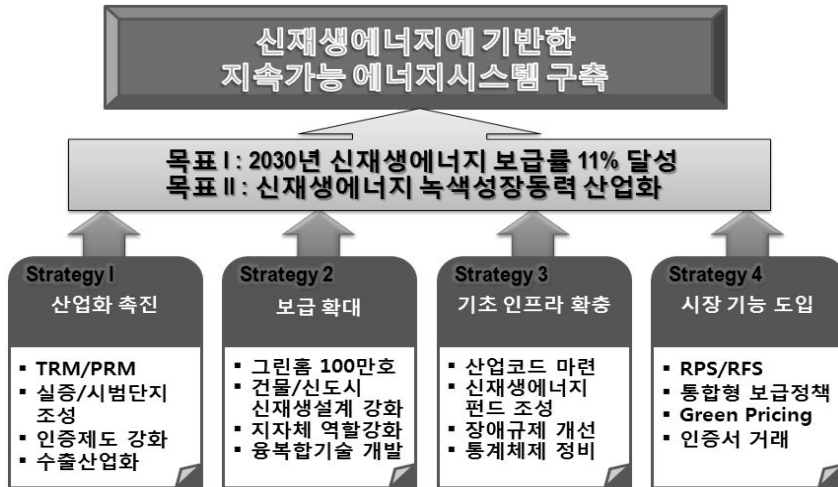
신재생에너지는 특성상 경제성이 낮는데 이를 극복할 수 있는 재원확보 및 시장창출 노력을 강화할 필요가 있다. 제2차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획의 2011년까지의 보급목표 5% 달성을 위해서는 약 9조원의 예산이 소요될 것으로 산정되었다. 그러나 정부의 예산확보 실적을 보면, 2004-2006년간 소요예산은 1조 4,717억원이나 확정예산은 9,301억원으로 목표예산대비 63%에 그치고 있다. 그동안 R&D, 보급사업, 발전차액 등을 통해 지원을 확대해 왔으나, 투자규모의 절대적 부족으로 민간이 인센티브로 느끼지 못하고 있는 것으로 나타났다. 본격적인 정부지원이 시작된 1988년부터 2007년까지 20년간 전체 정부예산지원액은 총 1조 9,919억원에 이르며 이중 기술개발에 5,802억원을, 보급확대에 14,117억원을 투입하였으나, 이는 선진국의 수준에 크게 미흡한 것으로 판단된다.

제3차 신재생에너지 기본계획: 정책목표 및 달성전략

그동안 제2차 기본계획의 부진한 실적과 목표달성이 어려움이 명확하게 드러남에 따라 정부는 실패요인을 철저히 분석하고 또한 발상의 전환을 통해 기본계획의 목표를 실현가능한 목표로 재설정하고 목표 달성을 위한 추진전략과 실행계획을 수립하기에 이르렀다. 제3차 신재생에너지 기본계획의 정책목표와 추진전략을 도식화한 것이 [그림 2]과 같다. 동 계획에서는 최상위 목표로서 신재생에너지에 기반한 지속가능한 에너지시스템의 구현을 두고, 하위 목표로서 양적인 목표와 질적인 목표를 제시하였다. 양적인 목표로서 2020년까지 신재생에너지 보급률 11%를 설정하였고 질적인 목표로서는 신재생에너지를 신성장동력 산업화하는 것으로 하였다. <표 3>은 양적인 목표로서 2030년의 BaU 5.7%와 목표안 11%의 단계별 이정표를 나타낸 것이다.

목표달성을 위한 기본전략으로서 ①신성장동력으로서의 산업화 촉진, 즉, SWOT(장점, 단점, 기회, 위협) 분석에 기초하여 경쟁력이 있는 분야에 대해 선택과 집중 전략을 펴고, ②보급확대를 위해 2020그린홈100만호와 같은 보급프로그램 개발, ③기초인프라 확충을 위해 산업코드, 펀드조성, 규제완화, 통계체제 정비와, ④시장기능 도입을 통해 민간 추진체제를 구축하여 산업화 촉진과 시장 확대를 꾀하도록 한다. 특히 보급목표 달성을 위해서는 정책의 기본방향 전환이 필요하

다. 따라서 3차 기본계획에는 보급 달성에 기여할 수 있는 분야에 대해 심층 분석하였다. 수소연료전지와 조력을 제외한 해양에너지 등은 보급 목표 달성에 기여하기 힘들 것으로 판단되며, 이 경우 R&D에 집중해야 할 것이고, 원별 접근 보다는 기술, 분야별 접근이 필요하다.



[그림 2] 신재생에너지 정책 목표 및 추진전략

<표 3> 신재생에너지 보급 전망

구 분		2008	2012	2018	2020	2030	~2018	~2030
기준안	비중(%)	2.6	3.1	4.0	4.2	5.7	6.7%	5.3%
	천TOE	6,360	8,494	12,186		19,558		
목표안	비중(%)	2.6	3.5	5.4	6.1	11.0	9.0%	7.8%
	천TOE	6,360	9,235	15,068	17,520	33,027		

주요 정책 및 추진방안

기술개발 및 제품화 로드맵

제3차 기본계획은 신성장동력화를 위해 기술력확보가 필요한 분야에 대한 전략적 기술개발을 확대키로 하고, 특히 차세대 태양광, 해상풍력, 해양에너지 등 자연재생에너지의 보급확대정책을 적극 개발추진하고, 이를 통해 민간투자를 촉진시킬 계획이다. 또한 단기적으로는 정부주도의 기술개발 및 보급정책을 추진하되, 장기적으로는 경제성 확보와 대기업 참여를 바탕으로 시장주도형으로 전환할 계획이다. 그리고 단계별 원별로 달성해야 할 기술개발 로드맵을 제시하고, 기술개발 후 시장에서 상용화되는 제품화 로드맵(product roadmap)도 함께 제시하여, 기술개발된 국산품이 국내보급시장에 진입하여 산업화되는 과정을 단계별로 제시하였다. 또한 이러한 기술개발 및 제품화 로드맵을 거쳐 화석연료와 경쟁할 수 있는 경제성 확보시기도 예측하였는데, 대부분이 '20년 이전에 화석연료의 경제성수준을 확보하여 정부의 보급지원 없이 민간에 의해 보급될 수 있는 기반이 마련될 것으로 전망되었다.

그린홈 100만호 사업

현재 추진 중인 '태양광 10만호 보급사업' 과 '그린빌리지사업' 을 확대·개편하여 이용가능한 신·재생에너지 부존자원을 최대로 활용하는 그린홈 100만호 사업을 추진한다. 여기에는 Smart Energy System¹⁾ 기술개발사업과 연계하여 에너지효율이 획기적으로 높은 한국형 설비를 개발, 보급하도록 한다. 이를 위해 그린홈의 건설기술 및 표준모델 개발, 건설촉진 법령을 국토해양부가 주관하여 정비할 계획이다. 이와 함께 서민 주거안정을 위한 보급자리주택 등을 그린홈으로 건설, 난방비 등 유지관리비 최소화로 주거비용 절감 유도한다. 또한 그린홈 100만호 사업을 그린홈 100만호 사업을 아파트, 학교, 군부대 등을 포함한 소규모 독립적 마을단위의 신·재생에너지 보급사업으로 확대 추진하고, 마을이 제출한 신재생에너지 사용설계를 바탕으로 심사하여 '20년까지 우수마을 200개를 선정, 보급사업 집중 지원하도록 한다. 선정된 마을에 대해서는 홍보를 겸한 신재생에너지공원(New & Renewable Energy Park)을 조성하여 관광자원으로 활용도록 한다.

1) 스마트 에너지 시스템(Smart Energy System) : 신·재생에너지 융복합기술, 에너지절약설계 및 IT제어기술을 접목하여 시스템 효율성 향상

〈표 3〉 2020그린홈 100만호 보급 계획

	2004 ~ 2007년	2008 ~ 2012년	2013 ~ 2020년
보급목표(호)	17,400	94,150	913,000
누 적(호)	17,400	111,550	1,024,550
투자규모(억원)	2,280	13,300	137,530

* 2004~2008년은 기존 태양광 10만호 보급사업

공공·민간건물, 신도시 등의 신재생에너지 보급확대

공공건물의 신개축 및 증축시 신재생에너지설비 설치 의무화를 통해서 효율성이 높은 신재생에너지설비 설치유도를 위해 의무화 내용을 기존의 총 공사비 기준에서 에너지사용량 기준으로 변경토록 한다. 이와 관련 의무화 의무화대상 공공건물도 기존 연면적 3,000m² 이상에서 연면적 1,000m² 이상으로 확대한다. 또한 민간건물에 대한 신재생에너지 이용 건축물 인증제도를 신설하여 총에너지 사용량의 일정비율 이상을 신재생에너지로 사용할 경우 인증을 부여하고 홍보토록 함으로써, 자발적인 녹색건물 건축을 유도한다. 그리고 공공부문의 신도시 개발시 신재생에너지 설계 반영토록 한다²⁾. 이는 중장기적으로 모든 국가주도형 SOC 시설(도로, 항만 등)로 확대 추진한다. 그리고 환경기초시설에 대해서도 태양광, 소규모 풍력 등 탄소중립프로그램 추진하되, 매립지 등 환경기초시설별로 적합한 탄소중립 방법론 개발, 시범사업 추진 후 탄소중립 프로그램 본격 추진하도록 한다.

신·재생에너지 공급의무화(RPS, RFS) 도입

일정규모 이상의 발전사업자에게 총 에너지공급량의 일정비율(의무비율) 이상을 신재생에너지로 의무적으로 공급토록 하는RPS를 도입한다. 의무비율은 '12년에 의무비율 3%를 설정하고 매년 상향조정하여 ' 20년에는 10% 적용 계획이다. 이러한 시장메커니즘에 기반한 RPS 도입은 현재 도입 추진 중인 발전차액지원제도(FIT)를 대체하는 것으로서 이의 도입을 통해 신재생에너지 공급의 획기적 제고와 함께 사업자간에너지원간 경쟁을 통한 보급효율성 제고가 기대된다. RPS도입에 따라 기존 발전차액 지원제도는 2012년부터 RPS로 전환되며, 기존 발전사업자에 대한 발전차액지원 은 계속 유지, 신규 발전은 RPS 적용한다. 그러나 태양광발전의 경우 경제성이 낮아 발전단가가 타 신재생에너지원에 비해 월등히 높기 때문에 일부 소규모 태양광발전 사업(30kW 규모 미만)에

2) 행복복합도시, 혁신도시 등 신도시 건설시, 신·재생에너지 사용을 확대토록 설계기준에 반영 (행복도시는 10%)

대해서는 기존의 발전차액지원제도를 존속시킬 것을 고려하고 있다. 수송부문에서도 바이오연료 사용 의무화 및 자동차 생산공급 확대를 추진한다. 이를 위해 수송용 바이오연료 혼합사용의무제(RFS; Renewable Fuel Standards)를 2012년부터 도입을 계획하고 있으며, 이에 따라 바이오연료자동차(FFVs)의 국내생산 및 보급 추진도 병행 추진한다.

기술개발과의 연계강화 및 산업화 촉진

신재생에너지설비에 대한 인증제도 강화를 통해 국산설비 품질제고 유도과 저가·저품질의 외산제품 덤핑수입 방지하도록 한다. 인증제도 강화내용으로는 인증의무화 확대, 인증기준 강화, 인증설비 품목 확대, 인증시스템 국제화 등이 있다. 각종 이용·보급사업의 대상을 인증 설비제품으로 한정 추진하고 보급사업의 시가규모 등을 기술개발 및 산업화 정도와 연계시키도록 한다. 그리고 기술개발과 실증연계를 통한 개발기술의 조기 상용화를 추진한다. 공공부문의 선도적 초기수요 창출을 통해 기술개발제품을 산업화를 위해서는 그린 100만호사업 등 보급사업, 공공기관의 공공구매 확대 등과 연계한다. 정부는 수출산업화를 통한 시장시장 개척 지원하고, 효과적인 지원을 위해 그린시장 조사센터를 설치하여 시장기술 동향 및 비즈니스 정보를 기업에 제공토록 한다(“Renewable Korea” 등 그린에너지 국제전시회 개최). 또한, 산재생에너지 산업이 초기단계인 점을 감안, 국내기술의 국제표준화를 통한 기술선점 및 수출산업화 지원하도록 한다.

보급사업에서 지자체의 역할 강화

산재생에너지의 경우 지역에너지 성격을 띄고 있기 때문에 원칙적으로 지역사회와 지자체가 중심이 되어 개발과 보급이 추진되는 것이 바람직하다. 특히, 일부 조력, 풍력, 소수력 등 산재생에너지가 지역주민들에게 혐오시설로 오인되고 있는 상황에 비추어 지역사정에 정통한 지자체가 개발사업 추진시 지역주민간 이해관계 조정을 주도적으로 담당하는 것이 요청된다. 지자체는 지역별 산재생에너지 부존자원과 지리, 기후, 산업 여건 등을 고려, 일반보급, 지방보급, 그린홈 100만호, 신재생단지 조성사업 등을 총 망라한 중장기 마스터플랜 수립을 하도록 한다. 중앙정부의 경우, 자체별 중장기 마스터플랜을 검토, 이에 기반한 보급사업 추진토록 한다. 중앙정부는 지자체가 제출한 계획을 접수하고, 지자체별 동 계획 실행결과를 평가, 평가결과에 따라 예산을 차등지원함으로써 지자체간의 선의의 경쟁을 유도하여 목표도달의 가속화를 도모한다.

폐자원 및 바이오매스의 재생에너지화

단순 소각매립되는 폐자원의 에너지 활용을 위해 가연성 폐기물의 고형연료(RDF)화와 유기성 폐자원의 바이오가스 및 고형연료화를 적극 추진한다. 현재 해양투기되고 있는 유기성 폐자원을 2012년까지 25%, 2020년까지 100% 바이오가스 또는 고형연료화를 추진한다. 또한 기존 소각로의 여열회수 및 매립가스폐가스의 에너지화를 확대하는 것을 환경부와 협력하여 추진하되, 2012년까

지 27개, 2020년까지 41개의 매립장에 매립가스 자원화시설 설치하고, 매립장에서 발생하는 매립가스를 2012년까지 95% 회수하여 발전 및 도시가스, 자동차 연료로 공급한다. 바이오매스 및 해양에너지의 재생에너지화 확대에 대해서는 농업·산림의 부산물 이용과 바이오 순환림 조성 등을 통해 목질계초본계 바이오매스의 재생에너지화 기반을 마련한다. 미래 공급잠재력이 풍부한 해양바이오자원으로서 미세조류, 해조류 등의 바이오연료 상용화를 통해 보급기반 마련한다.

투자비 및 파급효과

투자비

2030년까지 보급목표 11%의 달성과 신성장동력으로서의 산재생에너지 산업화 육성에 소요되는 총 누적 투자비는 100조원으로 추산된다. 투자비가 가장 많이 투입될 것으로 예상되는 에너지원은 RDF로 총 16조원의 투자비가 소요될 것으로 전망되었다. 다음으로는 지열, 태양광, 태양열 등의 순으로 많은 투자비가 소요될 것으로 전망되며 풍력의 경우 보급량에 비해 투자비가 낮게 나타났다. 정부투자비는 약 40조원으로 이 중 보조가 23조원, 융자에 5조원, 발전차액에 5조원, 기술개발에 7조원이 투입될 것으로 전망된다. 기술개발 투자비 총액은 11조 5천억원으로 이 중 정부투자자가 63%를 차지한다. 기술개발 투자비는 본격적인 시장이 형성되는 시기인 2010-2020년 기간에 최고조에 달할 것으로 예상된다.

파급효과

산업연관분석에 의해 투자가 경제에 미치는 기대효과를 산정한 결과, 기술과, 설비, 부품의 국산화율이 2007년 평균 69%인 것이 2030년까지 97%로 향상된다는 전제하에 전후방효과는 각각 99조원과 94조원으로 나타났다. 원별 파급효과의 크기를 볼 때, 전방연쇄효과의 경우 폐기물에너지가 가장 높은 24조원이고 다음이 태양열 17조원, 태양광 15조원 순으로, 그리고 후방연쇄효과의 경우 마찬가지로 폐기물이 26조원으로 가장 높고 다음으로 태양열 18조원, 태양광 15조원으로 나타났다. 파급효과 분석에서 눈여겨 보아야 할 부분은 고용효과이다. 산재생에너지가 다른 에너지산업에 비해 노동집약적인 측면이 강하기 때문에 고용효과도 더 크다. 고용효과는 2008년 기준 1만명에서 2030년 108만명으로 증가할 것으로 분석되었다. 이 중에서 폐기물이 15만명으로 가장 많고, 태양열이 18만명, 지열이 16만명 순으로 나타났다.

서울시의 대응방안

서울시는 2007년과 2008년에 걸쳐 수립된 친환경에너지 기본계획을 통해 에너지소비량을 2010년, 2020년에 각각 12%, 15%(2000년기준)를 절감하고, 대신에 산재생에너지공급량을 각각 2%, 10%로 확대하여 온실가스배출 25% 감축하는 야심찬 목표를 제시하였다. 이렇게 함으로써 서울시는 국내외 에너지위기와 기후변화의 대응을 위한 산재생에너지 보급확대 추세에 발 빠르게 대응하는 모습을 보여 왔다. 상기 목표 달성을 위한 계획을 실천에 옮기기 위해 서울시는 관내의 에너지 수급 현황 파악 전망, 에너지절감 및 온실가스감축계획 및 에너지 정책을 제안하였고, 동 정책제안의 구체적 실행을 위한 목표치 및 실행 가이드라인을 제안하였다.

에너지 수급 현황 및 전망

서울시의 최종에너지 소비량은 2000년에 16,450천TOE이었으나 2006년에는 5% 감소하여 15,586천TOE로 최근 6년간 연평균 약 0.9% 감소하였다. 부문별 최종에너지 소비량이 가장 많은 부문은 가정상업 부문으로 2006년의 경우 8,847천TOE로 전체 에너지 소비량의 56%를 점유하고 있음. 그 다음으로 수송부문이 4,674천TOE로 전체 에너지 소비량에서 30% 차지하고 있으며 산업부문은 1,512천TOE로 9.7%, 공공기타부문은 552천TOE로 3.5%를 차지하고 있다. 에너지원별 소비량은 석유제품이 6,329천TOE로서 최종에너지소비량의 40.6%를 차지하였으며, 도시가스(4,978천TOE), 전력(3,597천TOE)순이다.

2020년까지 부문별 수요전망을 살펴보면 서울시의 에너지수요 증가를 주도하는 부문은 수송부문과 상업부문 및 공공기타부문으로 연평균 2.0% 이상의 증가할 것으로 전망된다. 부문별 연평균 증가율은 공공기타 4.3%, 수송 2.1%, 상업 2.0%, 산업 1.0%, 가정 0.9% 순으로 나타났다. 2020년 최종에너지에서 차지하는 비중은 가정 32.8%, 수송 32.5%, 상업 21.0%, 산업 8.7%, 공공기타 5.0%로 전망되었다. 이렇듯이 서울시의 최종에너지소비는 건물과 수송부문에서 전체 소비량의 85%를 차지하고 있어 앞으로 서울시 에너지전략은 이 두 부문에 집중될 필요가 있다. 우선 화석에너지 50% 감축을 목표로 에너지절약, 에너지효율 증대, 신재생에너지 활용 등 세 가지 방향에서 장기적이고 구조적인 대책을 강구할 필요가 있다.

신·재생에너지 수급 현황

2000년부터 2006년까지 서울시의 1차에너지의 소비량은 각각 연평균 2.6%씩 감소하였음에 반해 신·재생에너지는 2000년에 39천TOE에서 2006년에 153천TOE로 연평균 25.6%씩 증가하였다. 1차에너지 소비량 대비 신·재생에너지 비율은 2006년에 1.3%로 2000년(0.3%)에 비해 4배로 증가하는 괄목할 만한 성과를 거두었다. 그러나 앞서 언급한 전국적 산재생에너지 공급구조에서 문제점으로

지적된 바와 같이, 2000년부터 2006년까지 생산된 산·재생에너지 중 대부분이 폐기물과 바이오에너지이며 전체의 90% 이상을 차지하였다. 한편, 서울시의 산·재생에너지 공급 잠재량은 상당한 것으로 나타났다. 공급원으로는 하수열원, 폐기물에너지, 물재생센터 내의 소화가스, 바이오매스, 음식물쓰레기 에너지, 지열, 태양에너지, 연료전지 등 풍력을 제외한 대부분이 개발 가능한 것으로 평가되었다. 부존자원량을 시장잠재량 측면에서 보았을 때 태양열의 경우 6,562천TOE/년, 태양광이 1,557천TOE/년, 한강수계 하천수열이 51천TOE/년, 하수열이 3,592천TOE/년, 소수력이 30TOE/년, 바이오(메탄가스)가 103천TOE/년인 것으로 평가되었다.

산·재생에너지 보급 대책

‘제3차 산·재생에너지 기본계획’과 ‘그린에너지산업발전전략’에서 제시한 정부의 종합차원의 산·재생에너지 개발 및 보급 확대 정책에 대응하여 서울시가 지방정부로서 해야 할 역할은 무엇일까? 서울시는 ‘그린홈 100만호’의 하나의 시범지구로서 역할이 기대된다. 말하자면 그린홈 100만호 보급사업에서 제시된 전력부문, 열부문, 수송부문의 수요에 대해 대도시에 적합한 산·재생에너지원과 기술의 종합적인 실증단지를 구성할 수 있다.

서울시의 산·재생에너지의 보급확대를 위해 부문별로 살펴보면, 건물부문에서는 자연형 태양열 주택보급, 공공건물에 대한 산·재생에너지설비의무화, 아파트단지나 개별 건축물 대한 에너지총량제 시행 등의 조치에 대해 산·재생에너지를 사용하는 경우 총량제 제한을 받지 않는 인센티브 제도의 적용도 하나의 좋은 대안이 될 수 있다. 수송부문에서는 중단기적으로는 바이오연료의 도입이 장기적으로는 수소연료전지 자동차의 도입이 기대된다. 기타 부문에서는 한강 등 하천수와 하수열, 지하철폐열 등의 미활용에너지를 활용한 냉난방, 태양광과 풍력을 이용한 하이브리드형 가로 등 설치 등 산·재생에너지를 이용한 선도사업을 추진하도록 한다.

미활용에너지: 미활용에너지로서 온도차에너지, 즉, 하수열, 하천수열은 집단에너지로 이용할 수 있는 에너지원으로서 최우선으로 개발하도록 한다. 히트펌프(heat pump)를 이용하여 하수 및 하천수로부터 열에너지를 회수하여 집단냉난방에너지 공급한다. 특히, 탄천물재생센터 및 서남물재생센터에서 우선 시행하되 주변의 기존 지역난방시설과 연계하여 운영하도록 하고, 중랑물재생센터는 동북권의 뉴타운 개발과 연계하여 시행하고, 난지물재생센터는 기존의 한국지역난방공사의 열공급시설과 연계하여 설치 운영한다. 한강물은 구의취수장과 풍납취수장에서 시범사업 시행 후 확대하되, 주변의 대형건물의 냉난방 수요를 고려하여 시범사업으로 추진하는 것이 바람직하다. 마곡지구 및 용산지구에 하천수 및 한강물로부터 열에너지를 회수하여 냉난방에너지를 공급하도록 한다.

바이오에너지: 바이오에너지에 대해서는 목재의 경우 마곡지구에 우드칩 보일러를 설치하여 폐목재를 우드칩 연료로 사용할 경우 연간 10,000TOE의 산재생에너지 생산함으로써 온실가스 감축효과가 클 것으로 기대된다. 소화가스의 경우 소화조 슬러지는 35℃~40℃의 높은 온도로 배출되지만 이용가능한 에너지가 회수되지 않고 버려지고 있는데, 히트펌프를 이용하여 배출되는 소화슬러지로부터 열에너지를 회수하여 소화조 가온용으로 사용하도록 한다. 가온보일러용 연료와 잉여가스는 연간 6천만 Nm³로 약 3만TOE인데, 이는 약 17MW의 연료전지에 공급할 수 있는 양이며, 연간 13만MWh의 전력과 11.5만Gcal의 열을 생산함으로써 연간 23천TOE의 산재생에너지를 생산할 수 있는 것으로 나타났다. 또한 서울시에서 발생하는 음식물쓰레기를 혐기성 소화공정으로 처리하면 연간 약 8,200만Nm³의 메탄이 생산되며 이는 7만TOE의 에너지에 해당된다. 각 가정이나 음식점에서 음식물쓰레기를 분쇄하여 하수도에 투입하고 물재생센터 혐기성소화조에서 메탄가스로 전환시켜 시민편의를 증진하며 음식물쓰레기를 효과적으로 자원화하는 것이 바람직하다.

태양에너지, 풍력, 지열, 연료전지: 기타 산재생에너지원으로는 태양에너지와 풍력, 연료전지가 있다. 태양에너지의 경우 정부의 ‘그린홈 100만호’ 사업의 일환으로 설비형과 자연형 보급을 추진하고, 정수장, 물재생센터, 지하철 차량기지 등의 공간을 활용하도록 한다. 풍력의 경우 잠재량이 미미하나 한강 주변의 고층건물 옥상 등에 설치하는 방안도 있는데, 이 경우 미관을 해치지 않는 수직형 등의 새로운 디자인을 적용하는 것도 바람직하다. 지열은 냉난방에너지를 대량으로 생산할 수 있는 에너지원이므로 뉴타운 등과 같은 도시개발사업이나 대형건물의 신축시 적용하는 방안을 우선 검토하도록 한다. 또한 가장 친환경적인 수소/연료전지의 경우 미래 수소경제에 대비한 핵심 기술옵션이므로 상업용 건물은 물론, 집단주거단지에도 시범적으로 설치하도록 하고, 수송용 연료전지에 대해서도 실증시범사업을 서울시 관용차량의 일부에 실시하여, 장기적인 관점에서 보급확대를 꾀하도록 한다.

맺는 말

금세기 도시문명의 지속적 유지를 보장하는 유일한 대안은 주위 자연에 풍부히 부존되어 있는 태양에너지와 풍력, 지열, 수력, 바이오매스, 해양에너지와 같은 산재생에너지원에 기반하여 공급원과 소비형태의 포트폴리오 믹스를 실현하는 것이다. 이러한 맥락에서 세계 많은 도시들은 산재생에너지에 기반한 친환경 에너지도시, 지속가능한 에너지시스템을 지향하는 정책을 전개하고 있다. 그러나 우리나라는 산재생에너지의 부존여건과 기술수준, 낮은 경제성, 열악한 산업기반 등이 불리하다. 이러한 불리한 제반여건을 극복하고 원활한 산재생에너지 개발, 보급을 위해서는 중앙정부의 정책의지는 물론

이에 부합한 장단기 계획 수립과 실천의 일관성을 통해 안정적 투자환경을 조성하고, 선택과 집중에 따르는 전략적 투자로 기술개발과 보급을 확대해 나갈 필요가 있다. 이러한 중앙정부의 정책의지와 계획과 함께 지방정부의 적극적인 참여의식과 전향적 자세를 전제로 지역여건에 알맞은 차별화된 정책적 접근이 요구된다. 중앙정부의 국가전략적 접근과 함께 지방정부의 전술적 접근이 서로 잘 어울려질 때 산재생에너지가 지역에너지라는 특색을 잘 살린 바람직한 개발 및 보급정책이 수립될 수 있다. 이렇게 함으로써 효과적인 산재생에너지 시장구축과 함께 활성화가 자연스럽게 이루어질 수 있을 것이다. 서울시는 글로벌 메트로폴리스의 특색과 장점을 잘 살려 수송부문과 건물부문, 폐기물부문에 중점을 두어 서울이라는 지역적 특성에 가장 알맞은 산재생에너지의 보급을 확대하는 정책방향을 수립하여야 할 것이다. **SDI**

참고 문헌

- 산업자원부/에너지경제연구원, 2006, 지역에너지사업 로드맵 기획연구,
- 서울시, 2006, 신·재생에너지 이용보급 활성화 기본계획
- 서울시정개발연구원. 2006. 서울시 온실가스 저감목표 수립 및 이행계획 평가
- 서울시정개발연구원. 2008. 6. 서울 친환경에너지 기본계획.
- 서울시정개발연구원. 2008. 서울시 화석에너지 감축방안.
- 서울시정개발연구원. 2007. 산재생에너지 타운 조성 방안.
- 에너지경제연구원. 2005. 수소경제 수소경제 국가비전 및 실행계획 수립 연구
- 에너지경제연구원. 2008. 제3차 산재생에너지 기본계획의 수립방안 연구.
- 에너지관리공단, 2006, 2007, 2008. 산재생에너지통계
- 지식경제부. 2008. 그린에너지산업 발전전략