

# 국내 신·재생에너지 도입현황과 개선방안

박종일<sup>†</sup>, 박 룰

동의대학교 건축설비공학과

## Improvement of the Using Condition for Domestic New and Renewable Energy

Jong-II Park<sup>†</sup>, Yool Park

Department of Building System Engineering, Dong-eui University, Pusan, 614-714, Korea

### Abstract

The fossil fuel has been used as the main resource of national development. Through this process, many environmental problems have happened. For example, we depend 97% energy on import for national spending and the exhaustion of the fossil fuel is at an important issue nowadays. So more people are interested in renewable energy which is more environmental and never be gone. However, the supply doesn't go on smoothly because of some problems such as capital condition, the limitation of geographical features and low technology, etc. In conclusion I'd like to check some policies and support systems about renewable energy first, and then to find problems for adapting other area through the comparison in this thesis.

**Key words** : National energy basic plan(국내 에너지 기본계획), New and renewable energy (신재생 에너지), Domestic total energy useage(국가에너지 총사용량), Economical analysis(경제성 분석)

### 1. 서 론

지금까지 우리나라는 발전을 위한 에너지로 원자력, LNG, 석탄, 석유를 주로 사용해왔다. 이런 화석에너지는 앞으로 무한정 공급될 수가 없고, 지구온난화, 해수면 상승 같은 지구환경문제를 일으키는 원인 되고 있다. 또한, 유가의 급등과 기후변화협약의 규제 강화로 인해 화석연료에 대한 의존도를 줄여야 함으로 신재생에너지 중요성이

재인식 되고 있다.

하지만 단기간의 신재생에너지 정책의 도입에 따른 수백억 원의 지원예산액과 같은 자본적인 여건과 특히, 국내에서는 자원양의 지역적 편재성과 자연현상, 지형조건의 상이함 등의 제한된 여건 및 부족한 기술과 낮은 경제성의 국내 현실을 고려할 때 여러 가지 문제점을 발생시킬 여지가 있다.

이에 본 연구에서는 우리나라의 신재생에너지 관련 정책 및 지원제도에 관하여 살펴보고, 지역별 신재생에너지 도입 현황의 비교를 통해 국내에 미흡하게 도입되어진 신재생에너지원을 중심으로 문제점 및 개선방안을 검토해봄으로써 신재생에너지에 대한 이해증진과 바람직한 활용 방향성을 제시하고자 한다.

<sup>†</sup> Corresponding author  
Tel: +82-51-890-1985; fax: +82-51-890-2625  
E-mail: jipark@deu.ac.kr  
접수일 : 2009년 10월 8일  
채택일 : 2009년 11월 16일

## 2. 신재생에너지 정책 및 지원제도 현황

### 2.1 국가에너지기본계획

제1차 국가에너지기본계획은 관계중앙행정기관의 장의 협의와 국가에너지위원회 심의를 거쳐 확정되었다. 에너지기본법 제6조1항에 의거하여 2008년부터 2030년까지 20년을 계획기간으로 하는 국가에너지기본계획으로 5년마다 수립이 되도록 하고 있다. 이 계획 중에서 신재생에너지와 관련된 주요 내용을 정리하면 Table 1과 같다.

상기 Table 1에서 보는 바와 같이 2008년 대비 2030년에는 화석연료의 비중을 줄이고 태양광은 44배, 풍력은 37배, 바이오에너지는 19배, 지열에너지는 52배의 공급규모를 확대하는 계획으로 현재 국가시책인 저탄소 녹색성장을 뒷받침하는 에너지정책이라 볼 수 있다.

제2차 에너지기본계획은 2002년부터 2011까지 10년간의 계획기간을 가지며, 5년마다 수립하여 모든 에너지 분야에 대한 방향성을 제시하는 에너지 분야의 국가 주요 정책이라 할 수 있다. 제2차 에너지기본계획의 내용에는 소요 에너지 확보와 공급, 국내외 에너지 수급 정세의 추이 등 여러 가지 범위가 있지만, 본 연구에 가장 연관이 있는 지속 가능한 에너지시스템에 관한 내용을 정리하면 지속가능한 에너지 시스템을 구축하는 것을 크게 환경 친화적 시스템 구축과 안정적인 에너지공급 기반 구축으로 나눌 수 있다. 우선 환경 친화적 시스템 구축에는 저탄소형 에너지 시스템이 있는데 이는 2010년까지 석유의존도를 45% 이하로 감축하며 원자

력, 수력발전 이용도를 확대할 수 있다. 그리고 기후변화협약에 대응책으로써 온실가스 배출권 거래제를 도입하는 것과 청정개발체제를 활용할 수 있다는 점이다. 다음으로 안정적인 에너지공급 기반을 구축하여 에너지 공급원을 확보하는데 이는 국내 대륙붕개발사업을 추진하고 중동 산유국과의 자원 외교를 강화시킬 수 있다. 그리고 천연가스저장시설을 지속적으로 확충하는 것과 전력산업 진입규제를 완화하여 공급 기반을 확충할 수 있다.

이러한 에너지시스템 구축은 환경과피요인 억제, 국제적 관심사인 지구온난화문제 해결, 에너지 가격 기능 완화에 의한 국민 생활수준 향상 등 다양한 이점이 있을 것으로 생각된다.

### 2.2 신재생에너지 지원제도

신재생에너지 지원 관련법 중에서 에너지이용합리화법 제 57조에 명시된 지원제도 주요내용<sup>3)</sup>을 정리하면 지원제도의 종류는 4가지로 나뉜다. 첫째, 에너지설비의 설치와 생산에 소요되는 비용을 정부가 지원하는 제도로 시설 설치 자금, 생산자금, 운전자금 등을 융자지원해주는 제도이고 두 번째는 단독주택, 공동주택에 자가용 태양광설비를 설치하는데 이때 소요되는 비용을 지원해주는 태양광주택 10만호 보급사업이다. 그리고 세 번째는 일반 보급보조사업으로 개발된 신재생에너지 기술의 상용화를 위한 자가용 신재생에너지 설비의 시범 보급에 필요한 비용을 보조하는 제도이고 마지막으로 시도지사가 관할 지역 내의 신재생에너지 설비를 보급하는데 필요한 비용을 지원하는 제도인 신재생에너지 지방보급사업이 있다.

신재생에너지 관련 지침에는 신재생에너지 설비의 지원·설치·관리에 관한 기준, 신재생에너지이용 발전전력의 기준가격 지침, 2009년 신재생에너지 융자지원사업을 위한 자금지원 지침 등이 있다.

## 3. 국내 신재생에너지 도입현황 비교 및 문제점 검토

### 3.1 국내 신재생에너지 공급현황 및 지원자금 실적

국내 신재생에너지 지역별 공급현황과 지원제

Table 1. Aim of new and renewable energy usage

Section		2008	2030
Fossil fuel usage(%)		80	60
Renewable energy usage(%)		2.4	11
Renewable energy supply scale	Sunlight (MW)	80	3,504
	Wind force (MW)	199	7,300
	Geothermy (Gcal)	110	5,600
	Bio(Gcal)	1,874,000	36,487,000

도에 관한 정부의 보급현황을 2007년 기준으로 정리하면 Table 2, Table 3<sup>1)</sup>와 같다.

지역별 공급현황은 총 16개의 지역의 설비의 총용량을 국내에서 가장 발전량이 높은 4 가지의 에너지원별로 나타내었다. 또한 지원자금실적에 관한 내용은 4가지의 지원제도의 특성에 맞는 지원현황으로 나타내었다.

지역별 공급현황은 Table 2에서 보는 바와 같이 수력과 풍력 부문에서는 강원 지역이 가장 높은 것을 알 수 있는데 이는 강원도에 설치되어 있는 소양강댐이나 강릉수력발전과 같은 대규모 설비와 강원 태백, 평창 등의 지역에 집중되어 있는 발전소에 속하는 대관령풍력, 강원풍력, 매봉산풍력의 영향이라 할 수 있으며, 태양광발전은 전남에서 압도적으로 높은 것을 볼 수 있는데 이는 일사량이 전국 최고이고 또한 전라남도의 적극적인 산업개발과 열정도 더해진 것으로 볼 수 있다.

정부의 지원제도에 대한 현황은 Table 3에서 보는 바와 같이 용자지원제도가 약 1천 7백억 원으로 가장 높은 것을 알 수 있는데 신재생에너지

이용, 공급시설을 설치하는 자의 시설자금과 에너지 공급자인 중소기업에 지원해주는 운전자금을 에너지원별로 지급하기 때문에 자본의 수치가 높은 것으로 생각된다.

Table 3. The volunteer system support amounts (ten million)

Loan support project					
Facility funds	Solar	58,694	Production funds	Wind	6,437
	Bio	2,812		Solar	80,239
	Waste	5,197		Solar heat	602
	Geo-thermal	3,112		Fuel cells	11,692
	Wind	2,812		-	-
	Small hydro-power	3,494		-	-
	Sub-total	76,121		Sub-total	98,970

Table 2. Local supply the present condition

Section	solar	Bio		hydro power	wind force
		Electri-city	Heat		
Equipment total capacity	81,193	80,293	26,170	1,597,497	196,087
Seoul	2,940	-	15,000	-	101
Busan	1,266	6,000	-	-	3
Daegu	2,365	-	7,800	139	7
Incheon	2,302	59,880	850	3,000	2
Gwangju	4,427	3,180	-	-	1
Daejeon	1,158	3,460	-	-	200
Ulsan	919	-	2,520	550	2
Kyonggi	7,770	-	-	123,325	24
Kang-won	3,939	-	-	582,570	111,303
Chungbuk	3,114	1,000	-	508,594	8
Chungnam	3,918	-	-	5,092	3
Gheonbuk	5,066	1,000	-	68,413	7,906
cheonnam	26,384	2,773	-	32,334	310
kyungbuk	8,453	2,000	-	153,615	41,246
Kyungnam	5,679	-	-	119,865	793
Jeju	1,495	1,000	-	-	34,178

Solar houses a million distribution business

Number of spread	A grant of money	Pays	Subtotal
7,317	48,991	15,501	64,489

General distribution business

A grant of money	Pays	Subtotal
36,900	29,783	66,683

Table 4. Location of renewable energy system install quantity

Location	Amount of Power generation	Location	Amount of Power generation
the whole country	4,394,830	Kang-won	1,549,934
Seoul	5,335	Chungbuk	1,040,329
Busan	26,586	Chungnam	15,584
Daegu	2,890	Gheonbuk	327,393
Incheon	236,503	cheonnam	143,808
Gwangju	17,831	kyungbuk	275,992
Daejeon	10,994	Kyungnam	231,913
Kyonggi	463,989	JeJu	43,213

### 3.2 국내 신재생에너지 발전량 및 설치개소 비교

#### 3.2.1 국내 신재생에너지 발전량

지역별 신재생에너지 발전량을 비교한 것을 정리하면 Table 4<sup>1)</sup>와 같다.

Table 4에서 보면 경기, 강원, 충북은 비교적 발전량이 많은 것을 알 수 있고 서울, 대구, 대전, 충남은 다른 지역에 비해 발전량이 부족한 것을 알 수 있다. 지리적으로 산악지역이 많아서 댐건설에 의한 수력이 전체발전량의 대부분을 차지하는 것을 볼 수 있는데 최고발전량의 에너지원이 수력인 지역의 공통점은 강원지역의 소양호, 충청도 지역의 충주호와 대청호 등 대수력 설비가 설치된 곳이라 할 수 있으며, 국내의 풍력발전량에 관해서는 제주 지역이 유일하며, 그 이유는 평균 풍속이 3.7m/s로 타 지역에 비교하여 바람에너지가 풍부하고 제주도는 국내 전체발전용량인 600KW 중에서 약 50%인 320KW의 발전량을 담당할 수 있는 풍력설비를 보유하고 있기 때문이다 할 수 있다.

국내 에너지 총 발전량 중에서 신재생에너지는 1.03%를 차지하고 있으며, 신재생 총 발전량에 대한 에너지원별 비율을 2007년 자료 기준<sup>1)</sup>으로 정리하면 Fig. 1<sup>1)</sup>와 같다.

Fig. 1에서와 같이 신재생에너지 발전량 4,394,830 MWh 중 수력이 3,632,089 MWh (82.6%)로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 풍력이 375,641 MWh (8.5%), 바이오에너지가 307,290MWh(7%), 태양광이 71,279 MWh (1.6%)의 순으로 나타났다.

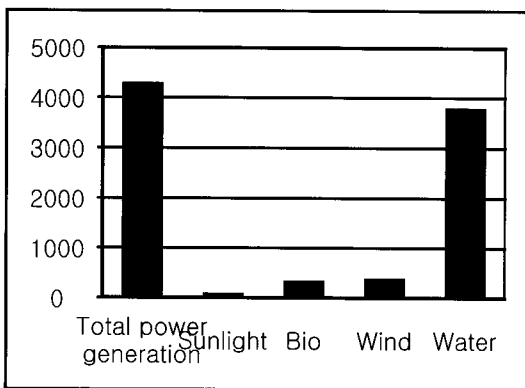


Fig. 1 Domestic renewable energy power generation category

#### 3.2.2 국내 신재생에너지 개발사업 지원현황

신재생에너지 개발 사업은 각 에너지원별의 특징을 이용한 다양한 연구 과제를 수행하기 위한 사업이며, 과제 수에 따른 신재생에너지원별 지원현황을 정리하면 Table 5<sup>9)</sup>과 같다.

상기표에 관한 내용은 에너지원에 따른 총 개발사업 기간은 평균 5년에서 8년 정도의 기간이지만, Table 5은 7년을 기준의 개발 지원현황을 나타내었다.

총 30개의 과제에 전체 지원금은 20,524백만 원이며, 그 중에서 폐기물에너지의 개발 사업에 지원금이 가장 많은 것을 알 수 있다.

Table 5. Research status of development energy source

Section (Energy source)	Business challenges	07years by development expenses (Million Won)		
		Government support	Private support	Total
Solar	6	1,937	632	2,569
Bio	8	2,722	982	3,704
Waste	8	4,206	1,482	5,688
Geothermal energy	3	2,453	760	3,213
Ocean energy	3	2,726	1,012	3,738
Small hydro power	2	794	818	1,612

### 3.3 국내 신재생에너지원 경제성 비교

신재생에너지는 화석연료와 비교하면 초기에 설비비가 많이 들기 때문에 경제성이 떨어진다는 단점이 있기 때문에 에너지원별 경제성을 정리하면 태양열은수는 가스온수기에 비해 35% 정도의 에너지절감효과를 내고 설치비는 사용인원에 따라 300 ~ 500만 원정도 소요된다. 그리고 이에 난방을 포함하면 1년에 기름 값을 50% 절감하고 겨울에는 30% 가량 절감이 된다. 태양광발전은 3 kW 설비할 경우 월 전력요금은 대략 4만 원 정도를 절감할 수 있고 지열난방은 냉방 시 44 ~

Table 6. Development unit, compare the economics of utilization criteria

Division	Content		
	Generation Price	Usage (%)	Investment payback period
Wind	50,337	50	About 5 years
Bio	220,000	50	About 12 years
Small hydro power	804,709	50	About 9 years
Sunlight	177,254	50	About 4 years

55%의 에너지가 절감되고 난방 시에는 65 ~ 75% 정도가 절약된다. 풍력발전은 오지나 도서지역의 발전 및 바람이 많은 지역에만 경제성이 있고 3kW당 2,000만 원정도의 설치비가 소요된다. 이러한 신재생에너지원의 투자회수 기간은 평균적으로 적게는 3 ~ 6년, 많게는 10 ~ 15년 정도가 걸린다.

위 내용은 06년 기준이며, 융자지원금이나 발전차액지원제도 등의 국가적 지원제도가 활성화 되지 않았기 때문에 시스템 설치 시 에너지절감 효과는 있으나 초기 설비비가 많이 들고 투자회수 기간이 장기간 소요된다는 내용으로 볼 수 있다. 국내에서 널리 사용되고 있는 에너지원의 발전단가와 이용률을 기준으로 경제성을 검토하면 Table 6<sup>12)</sup>과 같다.

Table 6에 관련한 내용은 에너지 관련 학회의 기존문헌을 정리한 표이며, 2009년 기준의 발전단가와 이용률에 따른 경제성을 나타낸 것이다.

주요내용은 풍력과 태양광발전 분야는 발전단가를 낮추고 소수력과 바이오에너지는 높여야 효율적이며, 에너지이용률은 15%, 30%, 50% 중에서 4가지 에너지원 모두 50%일 때 투자회수기간을 최소로 나타내었다.

### 3.4 문제점 및 개선방안 검토

#### 3.4.1 경제성 검토에 따른 문제점 및 개선방안

Table 6과 관련된 내용 중에서 국내에서 많이 사용하고 있는 신재생에너지원들의 공통점은 초기 설치비용 증가와 투자회수기간이 장기간 소요된다는 것인데 이는 경제성으로 볼 때 효율적이지 못하다.

Table 7. The difference in the development assistance program- related information

Energy source	Buy applying equipment capacity	Section	Buy price Won/(kWh)
Solar power	3kW more	30kW more	667.38
		30kW below	711.25
Hydro power	3MW below	1MW more	86
		1MW below	94.64
Bio mass	50MW below	Super wood	68.9
Fuel cell	200kW more	Bio-gas use	234
		The other fuel use	283.8

국내의 신재생에너지 경제성을 높이기 위하여는 수명이 길고 효율이 좋은 시스템의 적극적인 개발로 짧은 투자회수기간과 이용률을 함께 높이는 것인데 이를 위한 대책으로는 융자지원사업의 에너지원별 지원금을 늘려 사업자들의 참여도를 높이는 것이 좋지만 Table 3에서 보는 바와 같이 융자지원사업에 정부의 지원이 가장 높은 실정이므로 그 밖의 지원제도 중에서 발전차액제도의 활성화를 늘리는 것이 더 효율적인 개선방안으로 생각된다.

발전차액제도는 신재생에너지 경제성 확보를 위해 신재생에너지 발전에 의해 공급한 전기의 전력 거래 가격이 지식경제부 장관이 고시한 기준 가격보다 낮은 경우 발전차액을 지원해주는 제도를 말하며, 주요내용을 정리하면 Table 7<sup>9)</sup>과 같다.

Table 7과 같은 발전차액지원제도 중대는 신재생에너지를 이용하여 전력을 생산한 후에 판매하는 사업자들에게 투자 경제성을 확보시킴으로써 기업의 신재생에너지 개발의 보편화와 함께 소비자들의 이용률을 높여 전체적인 경제성 확보의 바람직한 개선책이 될 수 있다.

### 4. 결 론

환경문제와 화석연료 고갈 등 다양한 문제 속에서 신재생에너지는 미래 산업에 없어서는 안 될 에너지원으로 각광 받고 있다. 정부의 꾸준한 지원제도 구축은 신재생에너지 보급률을 올리고 있는 상

태이지만 아직 목표 설정치 보다는 낮은 실정이며, 지원 자금에 따른 경제적인 문제점도 있었다.

국내 신재생에너지 도입현황을 에너지원별 발전량 및 경제성을 중심으로 살펴보았고 그 결과 총 신재생에너지 발전량의 대부분이 수력발전에만 집중되어 있었기 때문에 개선방안 검토에서는 국내의 도입이 미흡한 에너지원의 원인을 분석해 보았다. 그 결과 수입에 의존한 기술적 부재와 전문인력 부족, 국가의 지원정책의 미비함 등이 있었기 때문에 대안으로는 국내 지형적 특성을 충분히 반영할 수 있는 해양에너지와 국가 지원 비율이 높은 폐기물에너지, 국내 최고 기술이라 할 수 있는 IT산업을 활용할 수 있는 연료전지의 3가지 분야의 특징을 이용한 다양한 에너지 활성화가 필요할 것으로 생각된다.

신재생에너지원 경제성의 비교에서는 초기설비비 증가와 투자회수기간의 장기성의 문제점이 있었으며 그에 관한 개선책으로는 지원제도 중에서 발전차액제도의 지원의 비율을 늘려야 할 것으로 사료된다.

국내 총 에너지발전량 중에서 신재생에너지 비율을 높이고 에너지원별로 균등한 발전을 도모하기 위해서는 수입기술에만 의존하지 않는 대기업의 적극적인 참여로 인한 꾸준한 기술개발과 전문인력양성, 국제경쟁상 유리한 지형조건 활용 등의 기술적 향상과 에너지원별로 편중되지 않는

국가 지원정책, 합리적인 법·제도적 장치 마련 등 제도적 향상이 병합되어야 될 것이다.

## 참고문헌

1. www.energy.co.kr. 신재생에너지센터, 신재생에너지 보급통계, 2007
2. 국가에너지기본계획, 지식경제부
3. 신재생에너지 지원, 설치, 관리에 관한 기준, 산업자원부
4. 조징수, 김태환 경기도 신재생에너지 보급현황 및 대책에 관한 연구, 한국교육학술정보원 논문집, 2007
5. 심재엽, 이기돈 부산광역시 신재생에너지 보급 현황 및 전망에 관한 연구, 동의대학교 졸업논문집, 2008
6. 양문희 제주지역의 신재생에너지 효율적 활성화 방안, 한국교육학술정보원 논문집, 2007
7. 신재생에너지센터, RD&D전랜시리즈 2030, 2008
8. 지식경제부 보도자료, 3차 신재생에너지 기술 개발 및 이용, 보급 기본계획
9. 신재생에너지센터, 신재생에너지백서, 2008
10. 배재근, 폐기물 에너지공학기술, 구미서관, 2006
11. www.ienetec.co.kr, 이엔이텍(주)
12. 김종민, 김기영, 신재생에너지 경제성 분석, 한국에너지학회 논문집, 2008