

2010

의무할당제를 기반으로 하는 신재생에너지설비
유치방안

Inducement of Renewable Energy Systems Based on RPS in Seoul

조 항 문 · 윤 형 호 · 김 민 경

의무할당제를 기반으로 하는 신재생에너지설비 유치방안

Inducement of Renewable Energy Systems Based on RPS
in Seoul

2010



서울시정개발연구원
SEOUL DEVELOPMENT INSTITUTE

■ 연구진 ■

연구책임	조 항 문 • 도시기반연구본부 연구위원
연구원	윤 형 호 • 창의시정연구본부 연구위원
	김 민 경 • 도시기반연구본부 부연구위원
	유 성 희 • 도시기반연구본부 연구원
	김 윤 희 • 도시기반연구본부 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

국제사회는 저탄소사회를 조성하기 위한 노력과 함께 관련기술을 성장동력으로 삼아 경제발전을 도모하고 있으며, 독일을 비롯한 신재생에너지 선진국들은 일찍이 발전차액지원제도를 도입해 지역의 자연적 특성이나 관련산업과 연계하여 신재생에너지 산업을 육성해왔음.

선진국들은 온실가스 감축목표를 설정하고, 신재생에너지 사용비율을 높이려는 노력을 기울여 왔음. 21세기에 들어서면서 이탈리아, 영국, 벨기에, 스웨덴, 미국의 일부 지역, 일본, 호주 등 여러 국가는 신재생에너지 의무할당제(RPS; Renewable Portfolio Standards)를 시행함.

우리나라는 국제적인 온실가스 배출 규제에 대응하고 경제발전을 도모하기 위하여 2009년에 녹색성장국가전략을 수립하여 추진하기에 이르렀으며, 저탄소에너지 공급기반을 구축하기 위하여 2012년부터는 신재생에너지 의무할당제를 시행할 계획임.¹⁾ 발전차액지원제도하에서 지금까지는 정부의 지원과 함께 신재생에너지 보급량을 확대할 수 있었으나, 신재생에너지 의무할당제가 시행됨에 따라 다량의 소규모 시설을 보급하기 어려운 여건으로 변화함. 신재생에너지 의무할당제 시행에 따른 대규모 시장형성과 일자리창출 효과가 예상되는 바, 서울시는 이를 유치하기 위한 노력이 필요함.

에너지 사업자는 2012년 2%부터 시작하여 2022년 10%까지 신재생에너지를 공급하여야 함. 또한 의무할당제 도입으로 2022년까지 약 53조원 규모의 신재

1) 이 연구보고서의 ‘신재생에너지 의무할당제’는 ‘신재생에너지 공급의무화제도’를 의미함.

생에너지설비 시장이 형성될 전망이다.

이에 따라 신재생에너지 의무할당제 도입으로 신재생에너지설비 투자사업이 지속적으로 이루어질 것으로 예상되므로 이 연구는 이를 유치할 수 있는 서울시의 잠재력을 평가하고 유치를 위한 추진전략을 제시하고자 함.

2. 연구의 주요내용 및 방법

문헌연구를 통해 신재생에너지 정책과 외국의 의무할당제 현황을 파악하고, 의무할당제 시행에 따른 서울시의 신재생에너지 보급잠재력을 실행 가능성 측면에서 분석함.

그리고 공공부문의 공공청사 및 도시기반시설(하수처리장, 정수장, 빗물펌프장 등), 민간부문의 토지 및 건물, 집단에너지와 신재생에너지의 연계성을 분석하여 주요 신재생에너지설비 설치 잠재력을 조사함.

또한 잠재력 분석결과를 이용하여 설비유치를 위한 시나리오를 작성하고 그에 따른 경제효과와 시장규모 분석을 실시함.

Ⅱ. 주요 연구결과

1. 전략목표 및 입지 선정

1) 의무할당제와 전략목표

—태양광발전과 수소연료전지 발전 시스템을 전략목표로 설정

2) 입지선정

—RPS 관련 신재생에너지설비를 설치할 경우 일정기간 부지나 건물공간 등

- 을 점유하여야 하기 때문에 공공기관을 중심으로 입지장소를 선정
- 신재생에너지설비 유치 장소로 학교, 정수장, 물재생센터, 유수지, 관공서 등을 중심으로 선정

① 태양광

- 태양광시설은 많은 부지면적이 필요하며 서울의 지가가 높아 부지이용료 부담도 크므로 토지 시가의 5%를 대부료로 징수해야 한다는 점을 고려
- 발전설비보다는 차양이나 지붕의 건축자재를 대체하도록 함으로써 시민의 편익을 증진하고 신재생에너지 발전비용을 경감
- 기존시설의 상부공간 또는 하부공간을 활용하면 ‘선하지 등의 대부료 산정 기준’을 적용할 수 있으므로 대부료 부담이 1/10~1/20 수준으로 낮아짐.
- 태양광발전시설이 지붕의 기능을 함으로써 우천 시 또는 일사량이 강한 계절에 비나 햇빛을 가려 시민의 편익을 증진

② 연료전지

- 동사무소와 구청, 소방서 등 공공기관을 중심으로 입지장소를 선정
- 민간건물에 대해서는 최종에너지 소비량이 연간 500TOE 이상인 건물을 중심으로 설비유치 잠재력을 분석

3) 입지분석

- 신재생에너지의 잠재력을 분석하기 위해서는 서울시 내 위치하고 있는 학교와 상하수도 시설을 대상으로 조사 및 분석
- 학교에 대해서는 초등학교 586개소, 중학교 374개소, 고등학교(전문고 및 특수고 포함) 338개소 등 총 1,298개소 중 교사대지가 넓은 학교를 중심으로 위성영상을 통해 학교 내 시설을 파악하여 신재생에너지설비의 가능성 및 잠재량을 도출

- 유수지, 정수장, 하수처리장 등 상하수도시설에 대해서는 향후 이전 및 복개 계획이 없는 시설을 대상으로 신재생에너지설비 잠재량을 도출

2. 신재생에너지설비 설치 잠재량

1) 학교

① 분석개요

- 학교 내 시설현황을 바탕으로 신재생에너지설비가 가능한 교내시설을 조사하여 유형별로 구분하고 그에 따른 설비용량과 사업비를 산출
- 부지면적이 10,000m² 이상인 학교를 중심으로 태양광시설 설치 가능성을 분석한 결과 부지면적이 확인된 학교수의 20%인 205개교에 설치가 가능
- 태양광 설치장소로는 운동장 주변에 설치된 스탠드와 통학로, 그리고 농구장이나 테니스장과 같은 운동시설을 선정
- 지붕이 설치된 스탠드, 지붕 없는 계단형 스탠드, 학교정문 또는 후문으로부터 교사에 이르는 통학로, 농구장이나 테니스장과 같은 실내형 운동시설이 설치된 면적 등을 분석

② 분석방법

- 운동장 스탠드의 잠재량 = 면적/10
- 통학로 : 면적 = 거리 * 5m(폭), 잠재량 = 면적/10
- 운동시설 : 잠재량 = 면적/20

③ 분석결과

- 태양광시설 유치로 인한 잠재량은 5,968kW이고 사업비는 29,943백만원으로 도출

〈표 1〉 학교의 태양광 유치 잠재력

구 분	시설(개소수)	시설면적(m ²)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
합 계	124	84,998	5,988	29,943
지붕 있는 스탠드	23	14,003	1,400	7,002
지붕 없는 스탠드	33	13,915	1,391	6,958
통학로(이동로)	13	6,850	685	3,425
운동시설	55	50,230	2,512	12,558



〈그림 1〉 학교 태양광발전시설 설치 구상

2) 상하수도 시설

(1) 우수지

① 분석개요

- 우수지는 홍수 시 빗물을 일시적으로 저류하여 저지대의 침수를 예방하는 시설로 빗물펌프장도 함께 설치
- 주택가 또는 시가지와 인접해 있으며, 부지가 넓어 태양광발전설비를 설치하기에 적합
- 사면이 계단형으로 구성된 우수지는 시민의 휴식공간으로 활용하기에 적합
- 우수지 바닥면은 주차장이나 체육시설 등으로 다양하게 활용
- 편의시설로 사용되는 장소에 태양광발전설비를 설치하면 지붕이나 차양의 기능을 함으로써 그늘을 제공해주고 우천 시 비를 막아주어 시민 편의가 한층 증진될 것으로 예상

② 분석방법

- 총 24개의 우수지 현황을 파악하여 4가지 유형으로 구분하고 이를 바탕으로 신재생에너지의 잠재력 분석
- 우수지의 둘레길과 우수지 복개 후 설치한 시설의 면적을 합산
- 태양광발전설비 1개의 크기(길이 20m * 폭 1m)를 기본으로 우수지의 사면을 덮을 수 있도록 5m폭으로 설치하기 때문에 에너지 잠재량 = {(전체둘레길이/20) * 5}의 공식을 적용
- 사업비는 1kW당 500만원의 비용을 적용하여 산정

③ 분석결과

- 우수지(빗물펌프장)의 신재생에너지 잠재량은 10,008kW, 소요사업비는 총 50,040백만원으로 산출

〈표 2〉 유수지 유형별 현황 및 잠재량 분석

유형구분	펌프장이름	유수지 둘레(m)	시설면적 (㎡)	잠재량 (kW)	사업비 (백만원)	비고
유수지 유지	고덕빗물펌프장	730	-	183	913	-
	가양빗물펌프장	522	-	131	653	-
	방화빗물펌프장	350	-	88	438	-
	개봉제1빗물펌프장	230	-	58	288	-
	신구로빗물펌프장	900	-	225	1,125	-
	시흥빗물펌프장	700	-	175	875	-
	강동구청빗물펌프장	822	-	206	1,028	-
	신천빗물펌프장	480	-	120	600	-
	오금빗물펌프장	150	-	38	188	-
	용산빗물펌프장	120	-	30	150	-
유수지와 복개된 시설 혼합	잠실빗물펌프장	740	4,410	406	2,028	야구장
	신도림빗물펌프장	200	12,000	650	3,250	운전연습장
	탄천빗물펌프장	650	43,000	1,450	7,250	운동시설, 운전연습장, 공영주차장
	마곡빗물펌프장	1,510	2,500	503	2,513	테니스장
	천호빗물펌프장	140	6,500	360	1,800	공영주차장
유수지를 주차장으로 복개	휘경빗물펌프장	-	8,900	445	2,225	공영주차장
	마포빗물펌프장	-	18,000	900	4,500	공영주차장
	용산제4빗물펌프장	-	3,000	150	750	공영주차장
	용두빗물펌프장	-	28,000	1,400	7,000	공영주차장
유수지를 운동시설로 복개	사평빗물펌프장	-	375	19	94	농구장
	독산빗물펌프장	-	3,650	183	913	농구장, 테니스장 등
	반포빗물펌프장	-	8,604	430	2,151	농구장, 테니스장 등
유수지를 체육공원으로 복개	대치빗물펌프장*	-	10,000	500	2,500	대치체육공원
	망원동빗물펌프장	-	10,000	500	2,500	망원동유수지체육공원
합계		8,244	158,939	10,008	50,040	-

〈표 3〉 빗물펌프장 유형 예시

탄천빗물펌프장	망원동 유수지 체육공원



〈그림 2〉 유수지 사면의 태양광발전시설 설치 구상

(2) 정수장

① 분석개요

—서울시 내에 위치한 정수장은 총 4개소로 태양광설비의 설치가 가능한 침전지와 여과동을 대상으로 신재생에너지 잠재량과 사업비를 도출

② 분석방법

—잠재량 산출 시 태양광 1kW당 소요부지면적은 20㎡, 설치비용은 500만원을 적용

③ 분석결과

—총 142,987㎡의 부지에 7,149kW의 태양광시설을 설치할 수 있을 것으로 분석되었으며, 35,747백만원의 사업비가 소요될 것으로 예측

〈표 4〉 정수장 신재생에너지 잠재량 분석

정수장명	면적(㎡)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
구의정수장	28,490	1,425	7,123
독도정수장	27,626	1,381	6,907
영등포정수장	13,369	668	3,342
암사정수장	73,502	3,675	18,376
합계	142,987	7,149	35,747

〈표 5〉 정수장 신재생에너지 설비 설치지점 예시



(3) 물재생센터

① 분석개요

- 지하화되지 않고 현재 상태로 15년 이상 유지될 가능성이 높은 물재생센터
를 중심으로 신재생에너지설비 설치 잠재량을 분석
- 하수처리시설 중 최종 침전지가 태양광발전설비를 설치하기에 가장 적합
- 태양광설비의 설치가 가능한 탄천하수처리장과 중랑하수처리장을 대상으
로 잠재량 분석

② 분석방법

- 수소연료전지와 바이오가스를 이용하여 전력을 생산하고 열은 소화조 가
온용으로 사용하는 시스템을 구상

③ 분석결과

- 태양광설비 잠재량은 6,637kW
- 수소연료전지 잠재량은 총 18,600kW이며 소요비용은 1,116억원

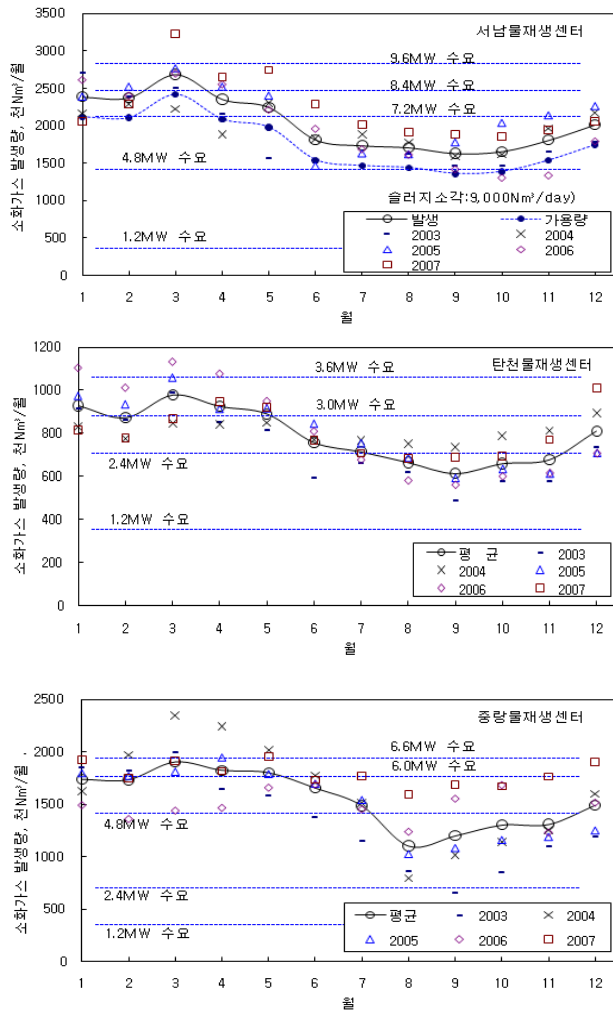
〈표 6〉 물재생센터의 신재생에너지 잠재량

시설	시설	시설면적(m ²)	잠재량(kW)	사업비(백만원)	설비 설치지점 예시
탄천물 재생센 터	침전지	26,880	1,344	6,720	
	주차장	8,000	400	2,000	
	소계	34,880	1,744	8,720	
중랑물 재생센 터	최종침전지	15,360	768	3,840	
	1차침전지	13,500	675	3,375	
	최종침전지2	69,000	3,450	17,250	
	소계	97,860	4,893	24,465	
합계		132,740	6,637	33,185	-

〈표 7〉 물재생센터의 수소연료전지 잠재량

물재생센터	시설용량 kW	ADG발생 천Nm ³ /월	ADG수요 천Nm ³ /월	ADG부족 천Nm ³ /월	도시가스보충 천Nm ³ /월	시설비 백만원
서남	8,400	2,033	2,822	789	473	50,400
탄천	3,600	790	1,058	268	161	21,600
중랑	6,600	1,545	1,940	395	237	39,600
합계	18,600	4,368	5,820	1,452	871	111,600

주) ADG(Anaerobic Digestion Gas) : 슬러지를 혐기성소화할 때 발생하는 바이오가스

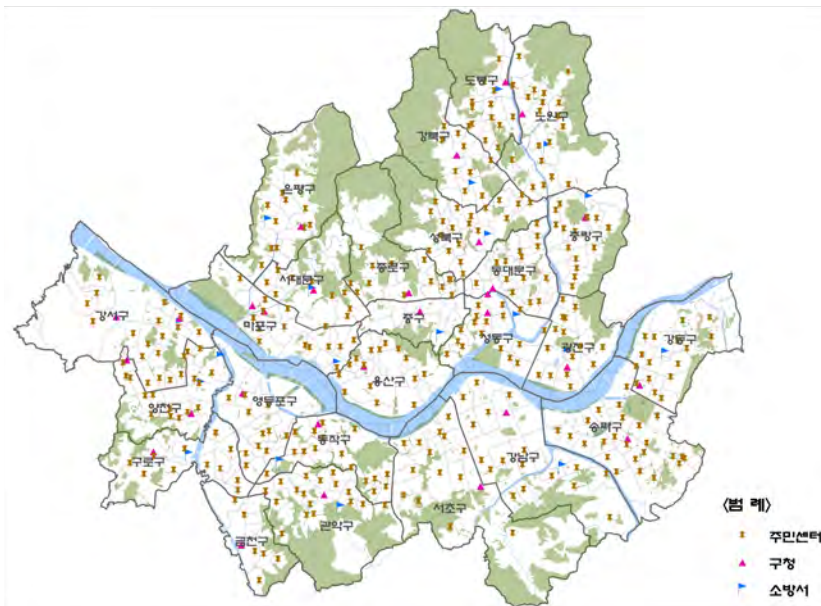


〈그림 3〉 물재생센터의 바이오가스 생산량과 연료전지 잠재량

3) 공공기관

① 분석개요

- 구청, 주민자치센터, 소방서 등은 난방 에너지 수요가 많은 건물이므로 신재생에너지 설비인 수소연료전지를 설치하는 것이 바람직
- 수소연료전지 보급을 위해 공공기관 중 주민자치센터와 구청, 소방서를 대상으로 수소연료전지의 잠재량과 사업비를 분석



〈그림 4〉 공공기관 분포 현황

② 분석방법

- 주민자치센터와 같이 소규모 공공청사에는 20kW, 구청 등 대형청사에는 1,400kW의 수소연료전지시스템을 설치하는 방안을 적용

③ 분석결과

- 공공기관을 대상으로 수소연료전지를 설치할 경우 신재생에너지의 잠재량은 73,880kW이고 소요사업비는 총 4,756억원으로 예측

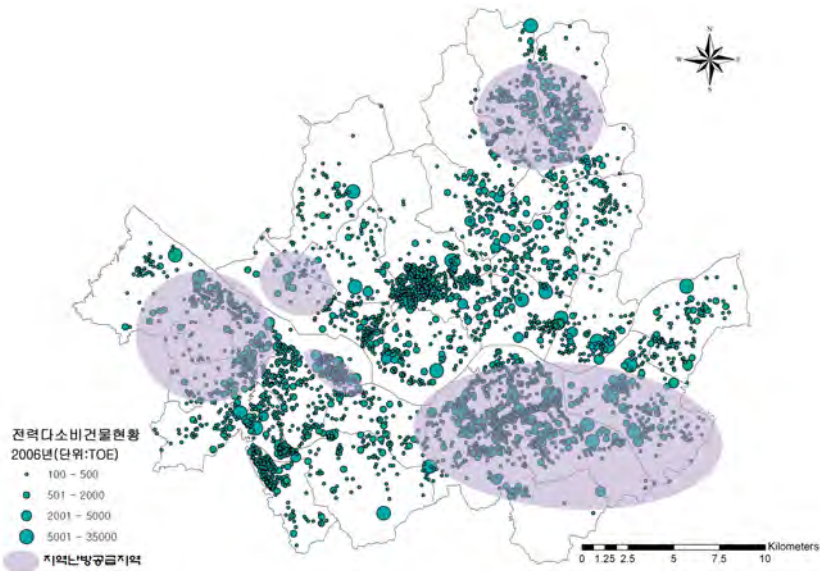
〈표 8〉 공공기관별 신재생에너지 잠재량 분석

기관유형	개수(개소)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
주민자치센터	404	8,080	80,800
구청	25	35,000	210,000
소방서	22	30,800	184,800
합계	451	73,880	475,600

4) 에너지 다소비 건물

① 분석개요

- 민간 건물을 포함하여 서울시 에너지 다소비 건물에 대한 신재생에너지 도입 방안을 검토



〈그림 5〉 서울 전력 다소비 건물군 분포

—서울시의 각종 도시기반시설을 포함한 건물군의 에너지소비량을 분석한 결과 에너지 다소비 건물군 상위 20%가 83%의 전력을 소비

② 분석방법

—전력 다소비건물을 대상으로 10%의 건물에 전력소비량의 20%를 수소연료전지로부터 공급한다는 목표를 설정

③ 분석결과

—건물당 30~600kW규모의 수소연료전지를 400여기 보급할 수 있는데, 이때 시설용량은 33,390kW이며 소요되는 사업비는 약 3,339억원으로 예측

〈표 9〉 서울시 전력 다소비 건물군의 보급잠재력

소비량범위(TOE)	건물당 용량(kW)	보급목표(대)	보급목표(kW)	비용(백만원)
100~200	30	193	5,790	57,900
200~300	60	76	4,560	45,600
300~500	90	56	5,040	50,400
500~1000	150	48	7,200	72,000
1000~2000	300	18	5,400	54,000
2000초과	600	9	5,400	54,000
합 계	-	400	33,390	333,900

주 : 보급대수는 건물수의 10% 적용, 비용은 소규모시설이므로 kW당 1천만원 적용

5) 종합

—신재생에너지 의무할당제 설비의 잠재량의 경우 총 시설용량은 약 160MW, 시장규모는 약 1조원임. 시장규모에 따라 고용효과는 태양광 분야에서 1,490명, 연료전지 분야 9,210명으로 총 10,700명

〈표 10〉 RPS기반의 신재생에너지 보급잠재량

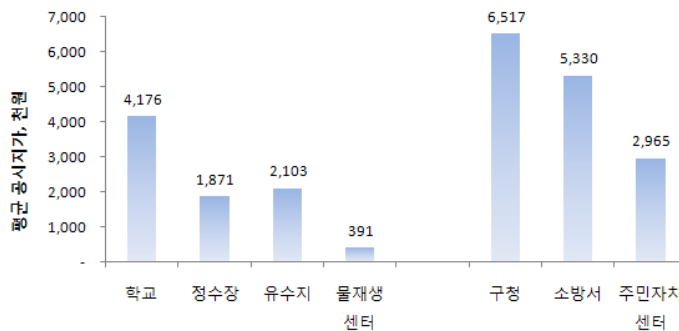
설비	입지	수량개(소)	설비용량(kW)	소요비용(백만원)
합계	합계	1,008	159,832	1,070,015
태양광	학교	124	5,968	29,943
	물재생센터	2	6,637	33,185
	유수지	24	10,008	50,040
	정수장	4	7,149	35,747
	소계	154	29,762	148,915
연료전지	물재생센터	3	18,600	111,600
	공공청사	451	73,880	475,600
	민간건물	400	33,390	333,900
	소계	854	130,070	921,100

3. RPS 설비 유치전략

1) 태양광은 지가가 낮은 지역의 편의시설과 연계

(1) 태양광은 지가가 낮은 곳에 먼저 설치

- 서울시에서 신재생에너지를 생산하려면 대부료가 매우 큰 부담으로 작용하는데 이는 지역과 토지의 지목에 따라 공시지가의 차이가 크기 때문
- 공시지가 분석결과 물재생센터, 정수장, 유수지, 학교 순으로 낮고, 공공청



〈그림 6〉 서울시 공공시설 주변의 공시지가

사의 경우 주민자치센터, 소방서, 구청 순으로 낮음.

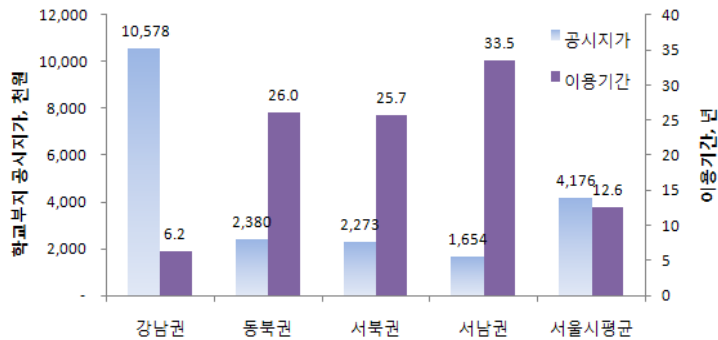
- 태양광 설치 우선 지역은 물재생센터, 정수장, 유수지 순으로 도출
- 대부료율은 기존시설의 상부나 하부를 이용하는 경우 ‘선하지 등의 대부료 산정 기준’ 적용

$$\text{선하지 대부료} = \text{시가기준의 대부료} \times \text{입체이용저해율}$$

- 선하지를 기준으로 대부료를 산정하면 지상적용되는 공중저해율은 2.9%~9.4%이므로 부지대부료는 1/30~1/10 수준으로 낮아짐.

$$\text{기부조건의 대부기간} = \text{시설가액} / \text{대부료}$$

- 학교부지에 태양광발전설비를 설치할 경우 이용 기간을 산정하면 서울시 평균은 12.6년이고, 강남권은 6.2년에 불과하며, 서남권은 33.5년임. 지가가 350만원 이하이면 15년 이상 사용 가능



〈그림 7〉 권역별 학교부지의 태양광발전설비 이용기간

2) 서울시는 편의시설 구조물을 우선 설치하여 지원할 것

- 기존시설이 없는 경우에는 운동시설 등의 차양시설이나 지붕시설 설치를 위한 구조물 상부에 태양광발전설비를 설치
- 이를 위해서는 차양이나 지붕설치를 위한 구조물 설치가 선행되어야 함.

- 체육시설 등에 서울시가 구조물을 설치하고 발전사업자 또는 신재생에너지사업자는 태양발전 모듈을 설치
- 태양광발전설비 1kW당 약 50만원의 구조물 축조비용이 소요되는 것으로 추정

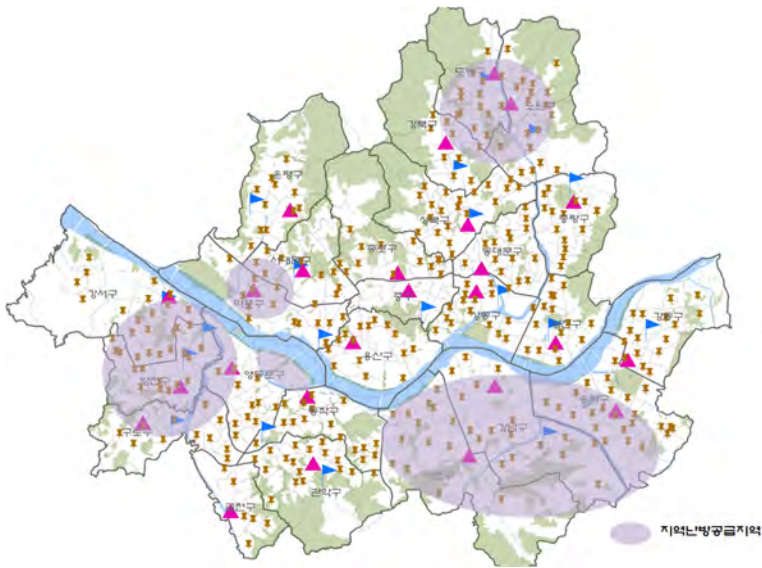


〈그림 8〉 시민편의 시설 연계 태양광발전 구상도

4. 연료전지는 기존의 지역난방과 연계하여 편익을 극대화

- 현재 발전용연료전지는 80% 이상의 에너지 효율
- 전기는 기존의 전력망을 통해 효율적으로 이용할 수 있으나 열에너지는 연료전지가 설치된 건물 내에서 사용해야 한다는 제약
- 기존의 지역난방 공급지역에서는 열수송관로와 연계운영할 수 있으므로 생산과 수요 불균형으로 발생하는 문제점을 해결
- 강남권, 노원구와 도봉구 등의 동북권, 양천구·구로구 등의 서남권, 그리고 영등포지역과 상암지역 등의 중부권을 우선 보급지역으로 선정
- 구청 청사에 1.4MW의 연료전지를 설치하려면 약 230㎡의 면적이 필요함. 대부료는 약 208~2,130만원이 소요될 것으로 예상
- 대부료는 공시지가의 지역 간 편차가 크게 나타나나 온수생산으로 인한 편

- 익이 8억원으로 예상되므로 열에너지의 활용도를 높이는 것이 중요
- 주민자치센터에 20kW의 수소연료전지를 설치할 경우 연간 대부분은 45~180만원이지만 연간 열에너지 편익은 1,180만원으로 기대
- 공공청사에 연료전지를 설치하고자 하는 경우 기존의 지역난방 공급지역에 우선 적용하면 편익이 극대화



〈그림 9〉 공공기관 분포와 지역난방공급지역

Ⅲ. 결론 및 정책건의

1. 전략목표

- 신재생에너지 의무할당제는 전력만 인정하며 서울시에 적용 가능성이 높은 설비는 태양광 및 수소연료전지 발전시설임.

① 태양광 입지 선정

- 넓은 부지가 필요하므로 지가가 가장 중요한 요소로 작용하고 공유 재산에 태양광발전시설을 설치하면 대부료의 부담이 매우 크므로 기존 시설의 상부 또는 지하 등에 설치
- 시민편의시설과 연계하여 차향 및 우천 시 비를 막아주는 지붕시설로 활용

② 수소연료전지 입지 선정

- 지가보다는 전력생산 시 발생하는 열에너지의 효율적 활용에 중점
- 기존 지역난방 공급지역을 중심으로 수소연료전지 유치 추진
- 수소연료전지는 유지보수를 위한 공간이 필요하므로 옥상이 적합
- 에너지 다소비 건물에 수소연료전지를 유치할 경우 건물의 전력자립도를 높이고 열에너지 이용효율도 향상될 것으로 기대됨.
- 물재생센터에서 발생하는 바이오가스는 혐기성소화가스를 최대한 이용하여 수소연료전지 발전에 활용
- 열에너지는 소화조 가온용으로 활용
- 소화조 가온에 필요한 에너지가 부족한 경우에는 하수처리수로부터 열을 회수하여 활용

2. 신재생에너지 의무할당제 시설 유치 잠재량

① 태양광

- 지가를 고려한 태양광발전설비 입지의 최적지는 물재생센터(6,637kW)이며, 이어 유수지(10,008kW), 정수장(7,149kW), 학교(5,884kW) 순
- 태양광발전 잠재량은 29,678kW이며 사업비는 약1,480억원임. 1,480명의 일자리 창출효과도 기대

② 수소연료전지

- 수소 연료전지를 설치하기에 가장 적합한 곳은 물재생센터(18,600kW), 공
공청사(76,880kW), 민간부문(33,390kW) 순
- 잠재량은 130,070kW로 평가되며, 사업비는 약 9,210억원에 이릅니다. 편익은
연간 약770억원에 달하고, 9,210명의 고용효과도 기대

3. 서울시의 역할

① 서울시 공공기관의 신재생에너지 공급시설화

- 신재생에너지 의무할당제 도입에 따라 소규모 신재생에너지 설비의 보급
은 위축
- 여러 곳에 산재된 신재생에너지 발전 잠재부지를 묶어 신재생에너지 사업
자로 하여금 발전사업자가 발주하는 신재생에너지 사업에 참여할 수 있는
기회 제공

② 시민의 편의증진과 지원

- 시민이 즐겨찾는 장소에는 태양광설비 유치와 연계하여 관련 구조물을 지
원함으로써 부지 대부료 경감과 시민편의 증진
- 태양광발전설비의 약 10%인 148억원의 비용 소요
- 지속적인 조사사업을 통해 관련정보를 제공하는 등 의무할당제 대상설비
유치를 위해 노력

③ 부서 간 협력

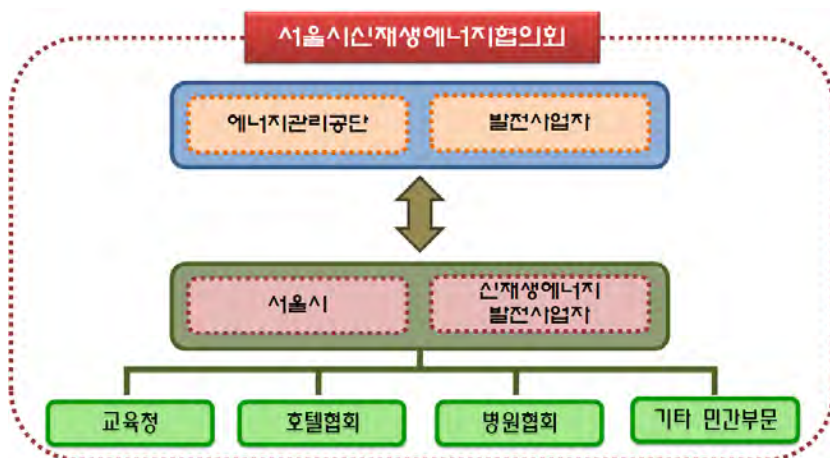
- 맑은환경본부를 중심으로 관련부서가 유기적인 협력체계를 구축



〈그림 10〉 신재생에너지별 시설 설치 지원·협조 기관

④ ‘서울시신재생에너지협의회’ 구성

—서울시는 ‘서울시신재생에너지협의회’를 구성하여 서울시 - 민간부문 - 신재생에너지발전사업자 - 발전사업자가 상호 유기적으로 협력할 수 있도록 협력체계를 구축해야 하며 민간부문과 신재생에너지사업자, 신재생에너지사업자와 에너지관리공단 및 발전사업자를 연결하는 소통의 창구역할을 하여야 함.



〈그림 11〉 신재생에너지 설비 유치에 위한 부문 간 협력체계

목 차

제1장 서론	3
제1절 연구의 배경 및 목적	3
제2절 연구의 주요내용 및 방법	4
제2장 신재생에너지 보급정책	9
제1절 신재생에너지 정의 및 분류	9
제2절 신재생에너지 산업 정책	10
1. 신재생에너지 산업정책 개요	10
2. 추진성과	11
3. 신재생에너지 산업 육성 전략	13
제3절 재생에너지 사용 현황 및 보급 계획	29
1. 신재생에너지 현황	29
2. 서울시의 신재생에너지 보급현황	32
제4절 신재생에너지 보급 정책	34
1. 신재생에너지 보급 사업	34
2. 신재생에너지 공급협약	44
3. 발전차액지원제도	45
4. 신재생에너지 의무할당제	55
제3장 신재생에너지 의무할당제 추진현황과 전망	63
제1절 외국의 RPS 도입 현황과 시사점	63
1. 미국(DSIRE, 2010)	64
2. 유럽(최현경, 2009)	65
3. 호주(이창호, 2007)	67

4. 일본(이창호, 2007)	67
제2절 우리나라의 RPS 도입	69
1. 도입 배경	69
2. RPS 국내 도입 추진경과	69
제3절 주요 쟁점과 RPS 추진 전망	71
1. 공급의무자	71
2. 공급 의무량	71
3. 대상전원 및 가중치	77
4. 인증서 발급기준	79
5. 과징금과 비용전가 문제	80
제4장 서울시 추진전략	85
제1절 전략목표 및 입지 선정	85
1. 의무할당제와 전략목표	85
2. 입지선정	85
3. 입지분석	86
제2절 신재생에너지설비 설치 잠재량	87
1. 학교	87
2. 상하수도 시설	94
3. 공공기관	102
4. 에너지 다소비 건물	103
5. 종합	111
제3절 RPS 설비 유치전략	112
1. 태양광은 자가 낮은 지역의 편의시설과 연계	112
2. 연료전지는 기존의 지역난방과 연계하여 편익을 극대화	115

제5장 결론 및 정책건의	121
1. 결론	121
2. 서울시의 역할	123
참고문헌	129
부 록	137
영문요약	143

표 목 차

〈표 2-1〉 통계체계에 따른 신재생에너지원의 분류	10
〈표 2-2〉 신재생에너지 산업 성과	12
〈표 2-3〉 기업 규모 및 에너지원별 업체 수	13
〈표 2-4〉 우리나라와 외국의 태양광 기술수준 비교	14
〈표 2-5〉 풍력 규모별 기술 수준 및 장단점 비교	14
〈표 2-6〉 10대 핵심 원천기술	15
〈표 2-7〉 핵심 부품소재 및 장비	16
〈표 2-8〉 신재생에너지 설치 규모	17
〈표 2-9〉 재생에너지 산업화촉진을 위한 10대 그린 프로젝트	18
〈표 2-10〉 태양광 및 풍력 세계시장 선도 기업 목록 및 국내 기업 목록	21
〈표 2-11〉 민간 참여 촉진을 위해 검토 중인 과제	28
〈표 2-12〉 신재생에너지 사업 추진 일정	28
〈표 2-13〉 연도별 신재생에너지 보급용량	29
〈표 2-14〉 연도별 신재생에너지 생산량	30
〈표 2-15〉 1차 에너지 소비량에 대한 신재생에너지 생산량 비중	31
〈표 2-16〉 총 발전량에 대한 신재생에너지 발전량 비중	32
〈표 2-17〉 서울시의 신재생에너지 보급량	32
〈표 2-18〉 서울시의 신재생에너지 생산량	33
〈표 2-19〉 2010년 총 신재생에너지설비 용자지원규모	35
〈표 2-20〉 용자 지원 조건	35
〈표 2-21〉 신재생에너지 지방보급사업 추진 경위	39
〈표 2-22〉 16개 시·도별 지원현황	39
〈표 2-23〉 신재생에너지원별 세부 투자계획(2009~2011년)	45
〈표 2-24〉 대체에너지이용 전력의 기준가격 지침	48

〈표 2-25〉 발전차액지원제도를 시행하는 국가 및 지방자치단체	53
〈표 2-26〉 RPS 도입 시 판매사업자와 발전사업자 장단점	59
〈표 3-1〉 RPS 시행 국가 및 지방자치단체	64
〈표 3-2〉 주요국 RPS 비교	68
〈표 3-3〉 RPS 국내도입 추진경과	70
〈표 3-4〉 공급 의무량	72
〈표 3-5〉 사업자별 공급의무량 산정	74
〈표 3-6〉 연도별(※) 경감률	74
〈표 3-7〉 태양광발전 의무량	75
〈표 3-8〉 공급의무자별 의무공급량	76
〈표 3-9〉 신재생에너지원별 가중치	77
〈표 3-10〉 태양광발전 가중치	78
〈표 3-11〉 타 지원제도에 의해 설치 운용한 신재생에너지 설비	80
〈표 4-1〉 서울시 학교 부지면적 규모별 분포	87
〈표 4-2〉 학교의 태양광 유치 잠재력	89
〈표 4-3〉 남·북측에 위치한 시설에 태양광발전시설을 설치할 경우	90
〈표 4-4〉 동·서측에 위치한 시설에 태양광발전시설을 설치할 경우	91
〈표 4-5〉 우수지 유형별 현황 및 잠재량 분석	95
〈표 4-6〉 빗물펌프장 유형 예시	96
〈표 4-7〉 정수장 신재생에너지 잠재량 분석	98
〈표 4-8〉 정수장 신재생에너지 설비 설치지점 예시	98
〈표 4-9〉 물재생센터의 신재생에너지 잠재량	99
〈표 4-10〉 물재생센터의 수소연료전지 잠재량	101
〈표 4-11〉 공공기관별 신재생에너지 잠재량 분석	103

〈표 4-12〉 서울시 전력 다소비 건물군의 전력소비량(2006년)	104
〈표 4-13〉 서울시 전력 다소비 건물군의 보급잠재력	105
〈표 4-14〉 RPS기반의 신재생에너지 보급잠재량	112
〈표 4-15〉 선하지의 입체이용저해율	113

그림 목 차

〈그림 2-1〉	기업 성장 금융 세제 지원 매커니즘	25
〈그림 2-2〉	신재생에너지 보급사업 추진 절차	37
〈그림 2-3〉	2011년 지자체별 지방보급사업 신청현황	39
〈그림 2-4〉	2011년 지자체별 신재생에너지 지방보급사업 선정결과	40
〈그림 2-5〉	2011년 신재생에너지원별 지원계획	40
〈그림 2-6〉	신재생에너지 인증 신청 및 처리절차	41
〈그림 2-7〉	RPA 사업의 개략도	44
〈그림 2-8〉	FIT 제도의 매커니즘	46
〈그림 2-9〉	RPS 제도의 매커니즘	55
〈그림 2-10〉	RPS 시행절차	56
〈그림 2-11〉	RPS 의무이행절차	56
〈그림 2-12〉	RPS 의무이행체계	57
〈그림 3-1〉	미국 주별 RPS 정책 시행 현황(2010년 11월 기준)	65
〈그림 3-2〉	EU 27개국의 신재생에너지 관련 정책	66
〈그림 4-1〉	분석대상 학교 분포도	88
〈그림 4-2〉	학교 내 태양광발전시설 설치 공간 예시(송문고)	89
〈그림 4-3〉	학교 스탠드의 태양광발전시설 설치 구상	92
〈그림 4-4〉	학교 체육시설과 통행로의 태양광발전시설 설치 구상	93
〈그림 4-5〉	상하수도 시설 분석 대상 분포도	94
〈그림 4-6〉	유수지 사면의 태양광발전시설 설치 구상	97
〈그림 4-7〉	소화가스 연료전지 시스템 구상도	100
〈그림 4-8〉	물재생센터의 바이오가스 생산량과 연료전지 잠재량	101
〈그림 4-9〉	공공기관 분포 현황	102
〈그림 4-10〉	서울시 에너지 소비량	103

〈그림 4-11〉 서울시 전력 다소비 건물군의 전력 소비량 백분율	104
〈그림 4-12〉 서울 전력 다소비 건물군 분포	105
〈그림 4-13〉 전력 사용량(TOE)	106
〈그림 4-14〉 가스 사용량(TOE)	107
〈그림 4-15〉 전력 사용량(TOE)	108
〈그림 4-16〉 난방 및 가스 사용량(TOE)	109
〈그림 4-17〉 전력 사용량(TOE)	110
〈그림 4-18〉 난방 및 가스 사용량(TOE)	111
〈그림 4-19〉 서울시 공공시설 주변의 공시지가	113
〈그림 4-20〉 권역별 학교부지의 태양광발전설비 이용기간	114
〈그림 4-21〉 부지가격과 이용기간의 상관관계	114
〈그림 4-22〉 시민편의시설 연계 태양광발전 구상도	115
〈그림 4-23〉 구청 옥상 연료전지 설치공간 대부료	116
〈그림 4-24〉 지역난방 공급지역	116
〈그림 4-25〉 주민자치센터 옥상 연료전지 설치공간 대부료	117
〈그림 5-1〉 신재생에너지별 시설 설치 지원·협조 기관	124
〈그림 5-2〉 신재생에너지 설비 유치를 위한 부문 간 협력체계	124

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 주요내용 및 방법

제1장

서론

제1절 연구의 배경 및 목적

국제사회는 저탄소사회를 조성하기 위한 노력과 함께 관련기술을 성장동력으로 삼아 경제발전을 도모하고 있다. 특히, 독일을 비롯한 신재생에너지 선진국들은 일찍이 발전차액지원제도를 도입해 지역의 자연적 특성이나 관련산업과 연계하여 신재생에너지 산업을 육성해왔다.

1997년 교토의정서가 채택됨으로써 선진국들은 온실가스 감축목표를 설정하였고 이의 이행을 위하여 신재생에너지 사용비율을 높이려는 노력을 기울여 왔다. 21세기에 들어서면서 이탈리아, 영국, 벨기에, 스웨덴, 미국, 일본, 호주 등 여러 국가는 발전량의 일정부분을 신재생에너지로 생산된 전력으로 공급하도록 하는 신재생에너지 의무할당제(Renewable Portfolio Standards)를 시행하고 있다.

우리나라는 온실가스 감축, 탈석유 에너지자립 강화, 녹색기술 개발 및 성장동력화, 녹색경제기반 조성 등 국제적인 온실가스 배출 규제에 대응하고 국가 경제발전을 도모하기 위하여 2009년에 녹색성장국가전략을 수립하여 추진하기에 이르렀다. 이와 함께 저탄소에너지 공급기반을 구축하기 위하여 2012년부터

는 신재생에너지 의무할당제를 시행할 계획이다.²⁾

발전차액지원제도하에서 지금까지는 정부의 지원과 함께 시도지사의 강력한 의지가 있으면 신재생에너지 보급량을 확대할 수 있었다. 그러나 신재생에너지 의무할당제가 시행됨에 따라 서울시의 경우 다량의 소규모 시설을 보급하기 어려운 여건으로 변화하였다. 신재생에너지 의무할당제 시행에 따른 대규모 시장 형성과 일자리창출 효과가 예상되는바, 서울시는 이를 유치하기 위해 노력해야 하는 상황이다.

에너지 사업자는 2012년 2%부터 시작하여 2022년 10%까지의 신재생에너지를 공급하여야 한다. 또한 의무할당제 도입으로 2022년까지 약 53조원 규모의 신재생에너지설비 시장이 형성될 것으로 보도된 바 있다.

신재생에너지 의무할당제가 도입됨에 따라 신재생에너지설비 투자사업이 지속적으로 이루어질 것으로 예상되므로 이 연구는 이를 유치할 수 있는 서울시의 잠재력을 평가하고 유치를 위한 추진전략을 제시하고자 한다.

제2절 연구의 주요내용 및 방법

이 연구에서는 문헌연구를 통해 우리나라의 신재생에너지 정책과 외국의 의무할당제에 대해 파악하고, 의무할당제 시행에 따른 서울시의 신재생에너지 보급잠재력을 실행 가능성 측면에서 분석한다.

또한 의무할당제와 관련한 서울시의 신재생에너지를 전략목표로 설정하며, 설치장소는 주로 공공기관이나 공공시설을 중심으로 선정한다.

2) 정부는 2010년 12월 30일 지식경제부 고시 제2010-244호를 통해 신재생에너지 공급의무화제도를 2012년 1월 1일부터 시행한다고 발표함. 따라서 이 연구보고서의 ‘신재생에너지 의무할당제’는 ‘신재생에너지 공급의무화제도’를 의미함.

더불어 주요 신재생에너지설비 설치 잠재력을 공공부문(공공청사 및 하수처리장, 정수장 등과 같은 도시기반시설)과 민간부문(토지 및 건물)으로 구분하여 조사한다. 이를 위해 첫 번째로, GIS 프로그램을 활용하여 상업용 건물과 주택의 연계성, 집단에너지와 신재생에너지의 연계성을 각각 분석하여 신재생에너지설비 설치 가능성에 대한 잠재력을 알아본다. 두 번째로 잠재력분석 결과를 이용하여 설비유치를 위한 시나리오를 작성하고 그에 따른 경제분석을 실시하여 잠재력을 도출하며 시장규모도 분석한다.

제2장 신재생에너지 보급정책

제1절 신재생에너지 정의 및 분류

제2절 신재생에너지 산업 정책

제3절 재생에너지 사용 현황 및 보급 계획

제4절 신재생에너지 보급 정책

제2장

신재생에너지 보급정책

제1절 신재생에너지 정의 및 분류

『신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급촉진법』³⁾ 제2조에 규정된 신재생 에너지에 대한 정의는 아래와 같다.

- 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지
- 태양에너지
- 생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지
- 풍력
- 수력
- 연료전지
- 석탄을 액화, 가스화한 에너지 및 중질 잔사유를 가스화한 에너지
- 해양에너지
- 대통령이 정하는 기준 및 범위에 해당하는 폐기물에너지
- 지열에너지
- 수소에너지
- 그 밖에 석유, 석탄, 원자력 또는 천연가스가 아닌 에너지로서 대통령이 정하는 에너지

3) 에너지관리공단, 2009

〈표 2-1〉 통계체계에 따른 신재생에너지원의 분류

에너지원	세부분류	통계작성대상
태양에너지	태양열	태양의 열에너지를 변환시켜 에너지원으로 이용하는 설비
	태양광	태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
바이오 에너지	바이오가스	바이오가스를 이용하여 전기를 생산하는 설비 또는 검사대상 보일러 중 바이오 가스를 연료로 사용하는 설비
	매립지가스	매립지가스를 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
	바이오디젤	바이오디젤을 생산/판매하는 업체
	우드칩	우드칩을 연료로 사용하는 설비
	성형탄	숯, 왕겨탄 등을 생산/판매하는 업체
	임산연료	산림청의 임산물 통계
풍력	풍력	바람의 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비
수력	수력	물의 유동에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 설비(양수발전 제외)
연료전지		수소와 산소의 전기화학 반응을 통하여 전기를 생산하는 설비
폐기물 에너지	폐가스	검사대상 보일러 중 폐가스를 연료로 사용하는 설비
	산업폐기물	검사대상 보일러 중 산업폐기물을 연료로 사용하는 설비
	폐목재	검사대상 보일러 중 폐목재를 연료로 사용하는 설비
	생활폐기물	검사대상 보일러 중 생활폐기물을 연료로 사용하는 설비
	대형도시쓰레기	쓰레기 소각열을 이용하여 전기 또는 열을 생산하는 설비
	시멘트킬른 보조연료	시멘트 공장 등에서 폐기물(페타이어, 폐합성수지 등)을 이용하는 업체
	RDF/RPF	시멘트 공장 등에서 RDF/RPF를 이용하는 업체
	정제연료유	폐유 업체에서 생산/판매하는 정제연료유
지열에너지	지열에너지	물, 지하수 및 지하 열 등의 온도를 변환시켜 에너지를 생산하는 설비

출처 : 에너지관리공단, 2009

제2절 신재생에너지 산업 정책⁴⁾

1. 신재생에너지 산업정책 개요

정부는 2011년부터 2015년까지 세계 5대 신재생에너지 강국으로 도약하기

- 4) 지식경제부 홈페이지 및 신재생에너지 발전전략 “2015년까지 총 40조원 투자, 세계 5대 신재생에너지 강국 도약” 참고

위해 민·관 합동으로 향후 5년간 총 40조원(정부 7조원, 민간 33조원)을 투자할 예정이다. 즉 정부는 R&D에 3조원, 산업화에 4조원을 지원하고, 민간투자 33조원(신재생에너지협회 조사결과)은 태양광(약 20조원), 풍력(약 10조원), 연료전지(약 9천억원), 바이오(약 9천억원) 등에 투자할 계획이다. 이를 통해 태양광을 제2의 반도체산업('15년 세계시장 점유율 15%), 풍력을 제2의 조선산업('15년 세계시장점유율 15%)으로 육성하여, 2015년에는 태양광, 풍력을 중심으로 한 신재생에너지 수출이 362억달러에 이르러 이 산업이 우리나라의 핵심수출산업으로 성장하고, 11만명의 일자리도 새로 창출할 것으로 전망된다.

지식경제부는 2010년 10월 COEX에서 개최된 제9차 녹색성장위원회에서 신재생에너지를 성장동력 산업으로 육성하기 위한 「신재생에너지산업 발전전략」 보고에서 신재생에너지 세계시장이 폭발적으로 성장하고 있으며, 특히 미국, EU, 일본 등 선진국 외에 중국이 태양광 및 풍력분야에서 급부상하고 있는 현실하에 그동안의 신재생에너지 추진성과를 점검하고, 해외시장 선점과 글로벌 경쟁력 확보를 위해 시급히 보완해야 할 과제를 도출하여 세부적인 추진계획을 제시하였다.

2. 추진성과

R&D 등 정부지원이 대폭 확대됨에 따라 중소기업 창업과 중견·대기업의 참여 등으로 산업 생태계가 형성되었다. 중소·중견기업 및 대기업이 동반 성장하는 새로운 기업군 및 밸류체인(Value Chain) 구축을 통해 신재생에너지 산업이 우리 경제의 버팀목인 중소기업의 성장과 일자리 창출의 원천이 되고, 기존 대기업의 신수종 사업으로 정착하여 비약적으로 성장하였다.

〈표 2-2〉 신재생에너지 산업 성과

구분	2007년	2009년	2010년 전망
제조업체(개)	80	146	200이상
고용인원(명)	3,527	9,151	11,715
매출(조원)	1.2	4.0	8.1
수출(억달러)	7.7	20.4	46

주 : 2010년 상반기 수출 : 21.4억달러로 이미 2009년 20.4억달러를 초과

2008년 9월 ‘저탄소 녹색성장’이란 국가발전 패러다임을 발표한 이후 태양광, 풍력, 수소연료전지, LED, 청정연료 등의 보급 확대 및 산업화 중심의 ‘그린에너지 산업 발전전략’이 제시되었다. 또한 신재생에너지 예산을 대폭 확대하여, 최근 3년(2008년~2010년)간 20,057억원이 지원되었으며 이는 지난 정부 5년(2003년~2007년)간 지원규모인 13,907억원을 초과한 것으로 나타났다. 더불어 2008년~2010년에는 신재생에너지 예산 연평균 증가율이 24.9%로 조사되었다.

민간투자 역시 대폭 확대되었는데 2007년 1조30억원, 2009년 3조50억원, 2010년 2조원에 육박하는 금액이 투자되었으며 이는 신규 참여기업이 증가하고 투자심리가 호전된 결과라 할 수 있다. 또한 2011년~2015년에는 태양광·풍력 사업을 중심으로 약 33조원(태양광 200,423억원, 풍력 104,895억원, 연료전지 9,120억원, 바이오 9,253억원 등)이 투자될 계획이다. 기업의 참여가 확대되는 또 다른 이유는 바로 새로운 중소·중견기업의 출현이라고 할 수 있다. 2009년말 총 146개 제조업체 중 116개(79.5%) 기업이 중소·중견기업(태양광 48, 바이오 27, 풍력 17, 태양열 14곳 등)으로 조사되었다. 기존 기업의 전환 및 참여가 많으나, 태양광·태양열을 중심으로 53개(36.3%) 기업이 신규 창업(태양광 24, 태양열 12, 바이오에너지 11, 풍력 3곳 등)된 것으로 나타났다.

〈표 2-3〉 기업 규모 및 에너지원별 업체 수

구 분	태양광	풍력	연료전지	태양열	바이오	지열	합계
대기업	12(2)	6	6(1)	-	5	1	30(3*)
중소·중견	48(22)	17(3)	2(1)	14(12)	27(11)	8(1)	116(50)
계	60(24)	23(3)	8(2)	14(12)	32(11)	9(1)	146(53)

주 - () : 신규 창업 기업. * : 대규모기업집단 소속기업. 중견기업 : 非중소기업 중 매출액 1조원 미만

3. 신재생에너지 산업 육성 전략

정부는 2015년 태양광 및 풍력분야에서 세계시장 점유율 15%를 차지하여, 수출 362억달러, 고용 11만명의 세계 5대 신재생에너지 강국 달성을 위해 민·관 합동으로 향후 5년간(2011~2015년) 총 40조원(민간 33조원, 정부 7조원)을 투자할 예정이다. 이를 위해 전략적 R&D 및 사업화, 산업화 촉진 시장창출, 수출산업화 촉진, 기업 성장기반 강화 등 4개 분야 11개 세부과제를 추진하여 2015년까지 태양광을 제2의 반도체산업, 풍력을 제2의 조선산업으로 집중 육성하고, 중소·중견기업과 대기업의 동반성장을 적극 지원할 계획이다.

1) 전략적 R&D 및 사업화 추진(2011년~2015년 총 3조원 지원)

차세대 태양전지, 해상용 대형풍력 등 10대 핵심원천기술 개발에 2015년까지 1.5조원을 집중 투자하며 태양광 장비, 베어링·기어박스 등 풍력부품을 포함한 8대 부품·소재·장비 기술개발 및 국산화에 1조원을 지원할 예정이다. 또한 중소·중견기업이 개발한 기술과 제품의 시험분석·성능검사·실증 등을 지원하는 테스트베드(Test-bed)를 구축(2011년 200억원, 4~5개)하고, 이를 거점으로 클러스터 조성도 계획하고 있다. 특히 태양광의 경우 선진국의 기술과 중국의 규모우위를 극복할 필요성이 높아지고 있다.

〈표 2-4〉 우리나라와 외국의 태양광 기술수준 비교

구분		미·일·독	중국	한국
기술수준 (결정질 태양전지)		효율 : 18% 이상	효율 : 16~18%	효율 : 16~18%
가격	셀	1.35~1.6\$/W	1.35\$/W 이하	1.35~1.4\$/W
	모듈	1.8~2.4\$/W	1.6~1.8\$/W	2\$/W
장점		- 기술경쟁력 高 - 기술력·브랜드로 高價 판매 가능	- 대규모 생산으로 가격 경쟁력 확보 - 정부의 강력한 지원	- 반도체, LCD 등 연관산업 경쟁력 - 국가적 수직계열화
약점		- 기술 진입장벽이 낮음 - 국가적 수직계열화 미흡	- 제조업 기반 취약 - 소규모 기업 난립 및 높은 해외의존도 - 차세대 기술 미흡	- 후발주자로 기술경쟁력 및 규모의 경제 달성 어려움 - 소재·정비 취약

출처 : 지식경제부

풍력은 독자 기술력 확보 및 수출 기반을 마련해야 하며 중소·중견기업은 핵심부품의 100% 국산화 달성, 대기업은 대형·해상풍력에 집중해야 한다.

〈표 2-5〉 풍력 규모별 기술 수준 및 장단점 비교

기술분야	중소형 육상 풍력	대형 육상풍력	해상 풍력
기술수준	85%	75%	70%
	750kW~2MW 상용화	3MW 실증	5~10MW급 개발 및 시장진입 추진 단계
장점	- 조선·중공업·기계, 해양플랜트 등 연관산업 발달 - 조선 Big 4 등 세계적 조선·중공업 기업의 신규 참여 - 타워, 메인샤프트 등 단조부품의 경쟁력 우수		
단점	- 글로벌기업 부재('09년 생산 : 현대중 9.9MW, SINOVEL 3,510MW) - 베어링, 기어박스 등 핵심부품 취약(2·3MW 국산화율 : 45~75%) - Track Record 확보 어려움(국내보급 : 국산 5.1%, Vestas 75.2%)		

기술수준, 시장성, 수출 산업화 등을 고려하여 2015년까지 세계시장을 선도할 10대 핵심 원천기술 개발에 1.5조원을 집중 투자하며 핵심 기술별로 중소·중견·대기업 및 정부가 공동으로 투자하는 대형과제(Flagship Project)로 추진(2011년초까지 기획실시 후 추진)된다. 과제 수행기관 선정 시 중소·중견기업의 참여가 많은 컨소시엄이 우대받을 수 있다.

(1) 과제1. 시장 선점 10대 핵심 원천기술

2010년 3월부터 민간전문가 의견을 수렴한 후 도출하도록 한다.

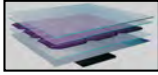
〈표 2-6〉 10대 핵심 원천기술

구 분	핵심 기술
태양광	차세대 태양전지 (①박막, ②염료 감응, ③나노유기)
	④ 실리콘계 태양전지 고효율화 · 초저가화
풍 력	차세대 풍력발전 (⑤해상용 대형(5MW급 이상), ⑥부유식)
연료전지	⑦차세대 수소연료전지 (SOFC)
바이오 에너지	차세대 바이오연료 생산 (⑧목질계, ⑨해조류)
석탄이용	⑩수출용 석탄가스화 복합발전 시스템(IGCC)

(2) 과제2. 핵심 부품 · 소재 · 장비 개발 지원 강화

2015년까지 중소 · 중견기업 주도의 8대 부품 · 소재 · 장비 기술개발 및 국산화에 1조원을 지원한다.

〈표 2-7〉 핵심 부품소재 및 장비

구 분			해외 주요기업	국내	
				선진국 대비 기술수준(%)	주요업체
태양광 (2)	소재 (페이스트 등)		Dupont, Merck	50	동진세미캠, SKC 등
	장비		GT Solar, Schmid GmbH	50~75	주성엔지니어링, 신성FA 등
풍력 (4)	기어박스		Winergy, Hansen	50	효성, 두산모트롤 등
	베어링		SKF, FAG	50	일진글로벌, 태웅, 평산 등
	발전기		ABB, Siemens	50	보국전기, 현대중공업 등
	블레이드		LM, Vestas	75	KM, 도하 엔지니어링 등
연료전지 (2)	전해질		Asahi Glass, Dupont	60	트윈에너지, 백셀 등
	MEA		Gore, 3M	50	동진세미캠, FCP 등

(3) 과제3. 기술중심 전문 중소·중견기업 육성

중소·중견기업 사업화를 지원하는 Test-bed 및 클러스터를 구축한다. 즉 원천기술·부품·소재 전문 중소·중견기업이 개발한 기술·제품의 사업화를 촉진하는 Test-bed를 구축(2011년 4~5개)하며 특히 태양광·풍력 등 원별 시험분석·성능검사·실증·신뢰성검증을 수행하는 장비를 지원한다. 또한 Test-bed 거점을 중심으로 전문 중소·중견기업의 창업 및 기업 성장을 지원하는 클러스터를 구축하여 연구소·관련기업 집적화, 실험·기술개발·실증·사업화 등을 유도한다. 더불어 대기업과 중소·중견기업의 동반성장을 유도하며 대기업의

경우 대규모 설비투자가 필요한 분야에 집중투자하고 글로벌 M&A를 통한 수직계열화 구축으로 규모 및 가격경쟁력 확보 등에 주력하도록 한다. OCI는 2006년부터 폴리실리콘에 총 2조원 이상을 투자하여 세계 2위 업체가 되었으며, 한화케미컬은 2010년 8월에 4,300억원을 투자하여 세계 10위 태양광모듈 생산업체인 중국 솔라판社(2009년말 550MW)의 지분 49.9%를 인수하였다. 중소·중견기업은 특화된 분야의 원천기술 및 부품·소재·장비 등에 집중하고, 대기업 수요를 통한 신뢰성 확보가 필요하다. 태양광 관련 산업은 Supply Chain 별로 독자 성장 원천기술과 장비를 개발하고 풍력분야의 경우 대기업은 발전시스템을, 중소·중견기업은 부품 중심으로 산업을 육성하도록 한다.

2) 산업화 촉진 국내 시장창출 강화

그동안 발전차액지원, 보급보조 등으로 초기시장 창출을 견인하였으나, 선진국에 비해 설치 규모는 저조했다. 2009년까지 총 24,602억원(용자 10,673억원)을 지원하였으나 신재생에너지 보급률은 2002년 1.4%에서 2009년 2.57%로 1.17%p 증가하였다. 2009년 상업용 태양광발전소의 모듈 사용비율은 국산 25.5%, 중국산 52.5%이며, 가정용 태양광발전소의 모듈 사용비율은 국산 67.2%, 중국산 28.5%로 나타났다. 2009년 말 태양광과 풍력의 신재생에너지 설치 누적 규모는 아래 표와 같다.

〈표 2-8〉 신재생에너지 설치 규모

신재생에너지	설치 누적 규모(MW)	순위	2009년 설치 규모(MW)	비고
태양광	511	6위	3,500	독일(8,080MW)
풍력	364	28위	13,800	미국(26,000MW)

지금까지 경제성 측면에서 열위에 있는 신재생에너지 산업을 육성하기 위한 전략적 시책 마련 및 사업 전개가 부족하였다. 이에 따라 학교, 항만, 우체국,

산업단지, 공장, 물류창고 등에 신재생에너지 설비를 집중 설치하는 10대 그린 프로젝트를 추진하게 되었다. 즉 2012년부터 신재생에너지 공급의무화제도(RPS; Renewable Portfolio Standards)를 시행하여 2022년까지 총 49조원 규모의 신규시장을 창출하고 지역사회 주도형(Community Ownership) 프로젝트도 시범 추진할 계획이며 신재생에너지 의무연료혼합제도(RFS; Renewable Fuel Standards)도 2013년부터 도입할 예정이다.

(1) 과제1. 10대 그린 프로젝트 추진

현 보급사업을 효과성·성과 중심으로 전환하고, 10대 중점 대상을 선정하여 신재생에너지 설비를 집중 설치하도록 한다.

〈표 2-9〉 재생에너지 산업화촉진을 위한 10대 그린 프로젝트

10대 프로젝트	내 용	비 고(예시)
① Green Post	체신청, 집중국, 2,746개 우체국, 부속건물 및 유희부지	태양광/태양열/지열
② Green Port	28개 무역항 및 배후물류단지	태양광/해상풍력
③ Green School	11,080개 초·중·고 학교건물, 부속건물 및 유희부지	태양광/태양열/지열
④ Green Island	독립전원을 사용하는 도서(모도 기준 132개)	풍력/바이오/지열
⑤ Green Logistics	대규모 물류창고 및 유희부지	태양광/태양열/지열
⑥ Green Industrial Complex	국가산업단지(40), 일반(347), 농공(396), 도시첨단(6) 전역	연료전지/바이오/폐기물
⑦ Green Highway	휴게소(167), 도로공사(6개 본부, 49개 지사, 305개 영업소) 시설 및 도로 주변	태양광/태양열/지열
⑧ Green Army	군 시설 및 유희부지	태양광/바이오/지열
⑨ Green Factory	공장 건물 및 유희부지	연료전지/폐기물/지열
⑩ Green Power	한국전력, 발전사 및 발전소 부지	태양광/풍력/바이오

2011년부터 명품 ‘신재생에너지 시범도시’ 사업을 추진하여 다양한 신재생 에너지 설비의 집중 및 교육·홍보·확산 모델로 활용하도록 한다. 또한 주요 월별 시장창출 노력이 가속화될 예정이며 그 내용은 다음과 같다.

- 태양광 : 우리나라 여건을 감안하여 지붕(roof-top), 벽면 등 건물을 활용한 태양광설비 설치에 인센티브 확대
 - 2011년에는 발전차액 기준가격을 우대(현 7% → 10%)하고 2012년부터 RPS 인증서에 가중치 부여(1.5)
 - 자가 태양광설비 잉여전력 매입제도를 도입하고 지자체의 건물옥상 녹화사업(서울시 도시녹화 등에 관한 조례)과 연계하여 태양광설비 설치 추진
- 풍력 : 국산 풍력발전기의 Track Record 축적 지원 및 신속한 사업 추진을 위해 해상풍력 개발구역 지정제도 도입 검토
 - 영흥(20MW)·새만금(40MW)에 풍력단지, 서남해안에 해상풍력 실증단지 조성
- 연료전지 : 수소연료전지로 전기, 열, 수송용 연료를 공급하는 “수소타운(H-Town)” 시범사업 추진
 - LNG를 개질하고 발전소 및 하수처리장·축산농가 등에서 발생하는 부생수소 및 바이오가스에서 수소를 추출해, 여건이 우수한 광양시, 울산시 등을 대상으로 1차 시범사업 추진 후 확산
- 수력 : 4대강 살리기 사업으로 16개 보에 수력발전소(총 60.4MW, 2,091억원, 수자원공사) 건설
 - 2010년 9월 현재 15개 보에 수력발전소 건설사업 허가 완료
- 바이오에너지 : 4대강 유역에 대규모 유채 재배단지를 조성하고 2013년 바이오연료 의무화제도 도입 검토
 - 유채 재배단지는 4대강 살리기 사업과 연계하여 경제성 분석 후 추진
- 지열 : 비화산지역에 적용 가능한 기술을 이용하여 심부 지열 상용 발전사업 추진

(2) 과제2. 시장창출 지원제도 혁신

- 2012년부터 민간부문의 투자를 촉진하고 중소·중견기업의 국산품 이용을 제고하는 RPS(Renewable Portfolio Standards) 제도 시행
- 태양광은 별도 의무량을 할당하고, 원별로 투자 유인이 될 수 있는 수준의 인증서에 가중치 부여
 - 태양광 : 2012~2016년간 1.2GW 할당(해상풍력 인증서 가중치 : 2.0)
- 공급의무자의 국산품 설치 및 구매를 유도하고, 의무이행 부담은 전기요금에 반영하여 보전
 - RPS 시행에 따른 연평균 전기요금 인상률은 0.42%
 - RPS 시행 시 2012년~2022년에는 총 49조원(발전차액 지원 시 23.6조원 소요) 규모의 시장창출 전망
- 지역사회 주도형(Community Ownership) 프로젝트 추진
 - 지역주민이 직접 참여·주도하여 민원 예방, 신속한 사업 추진, 자생적 시장창출 및 지역사회 발전 도모
 - 지역주민 공동투자 → 창출된 수익 공유 → 농·어촌 구조개선 및 현대화
 - 2011년 시범사업을 시작으로 매년 단계적으로 확대
 - 보급·융자사업(지경부) 및 농어촌 지역개발사업(농림부) 등의 지원방안 마련
- 공공기관의 선도적 역할 강화
 - 공공기관의 신재생에너지 설치 실적을 정기적으로 조사·점검·공표하고 기관 평가에 반영(공공기관 에너지이용 합리화 지침)
- 단계적으로 육·해상을 포함한 한국 슈퍼그리드를 구축하여 어디서나 신재생에너지 설비의 계통연계가 가능토록 추진
 - 독일, 프랑스, 영국, 벨기에 등 북유럽 9개국은 공동으로 340억유로를 투자하여 슈퍼그리드를 구축하는 협의체(friends of the supergrid) 설립 (2010.3)

3) 수출산업화 촉진

이미 미국·일본·EU·중국 기업이 세계시장을 주도하고 있어, 우리 기업의 글로벌 경쟁력 확보가 어렵다. 이 때문에 세계 각국의 프로젝트 발주는 급증하고 있으나, 중소·중견기업은 정보·마케팅·브랜드 등의 진출 역량이 취약한 실정이다.

〈표 2-10〉 태양광 및 풍력 세계시장 선도 기업 목록 및 국내 기업 목록

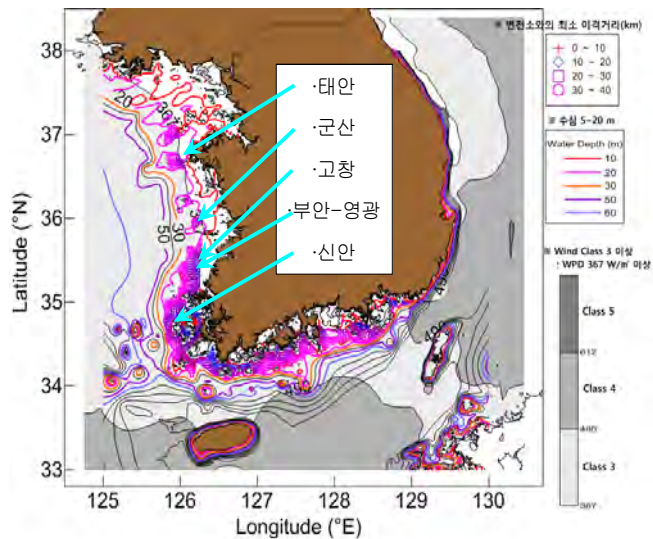
구 분		세계시장 선도 기업	국내 기업
태양광	결정질	Suntech·Yingli(중), Q-Cell(독), Sharp(일), Sunpower(미) 등	현대중공업, 미리넷솔라, 신성홀딩스, 티앤솔라 등
	박막	First Solar(미), Würth Solar(독), Sharp(일) 등	LG이노텍, 한국철강, 알티 솔라, 텔리오솔라 등
풍력		Vestas(덴), Enercon(독), GE Wind(미), Sinovel·Gold Wind(중) 등	두산·효성·현대·STX중공업, 유니슨, DSME 등

정부는 2010년 10월 성장 잠재력이 큰 세계 해상풍력시장 선점을 위해 ‘해상 풍력 Top-3 로드맵’을 수립하였다. 이 로드맵에 따르면 5MW급 대형 국산풍력 발전기를 2012년까지 개발하고 이를 바탕으로, 2013년까지 100MW(5MWx 20기) 실증단지를 구축하며, 2019년까지 그 규모를 2.5GW(5MWx500기)까지 확충하기 위해 총 9조원 투자를 계획하고 있다. 또한 2011년 100억원 규모의 해외 프로젝트 발굴, 타당성 조사, 수출 및 프로젝트 수주 등을 체계적으로 지원하는 해외시장진출 지원사업을 신규로 추진하고, 해외진출지원센터도 설치할 예정이다. 더불어 해외시장 진출 시 성공가능성이 큰 기업을 집중 지원함으로써 2015년까지 수출 1억달러 이상의 글로벌 스타기업 50개를 육성할 계획이다.

(1) 과제1. 해상풍력 Top-3 로드맵 수립·추진

- 2010년 10월 잠재력이 큰 해상풍력의 수출상품화를 통해 세계 3위 강국 실현을 위한 “기술개발→실증→해외진출” 로드맵 수립

- 정부·지자체·한전·발전사·대기업(시스템)·중소기업(부품) 등으로 구성된 '해상풍력 추진단' 구성·운영
- 세계 최고 경쟁력을 갖춘 중공업·해상플랜트·조선 등의 조기 수출상품화가 가능하나, 단지 조성 기술, Track record 등의 부족이 가장 큰 걸림돌
- 2012년까지 대형(5MW급 이상) 해상풍력발전기 개발을 완료하고 2013년까지 서남해안권에 100MW(5MW 20기)급 실증단지 구축
 - 현대重 : 2011년 5MW, 삼성重 : 2012년 5~7MW, 효성重 : 2012년 5MW, STX重 : 2012년 7~8MW 등
- 「5+2 광역권 개발계획」에 따라 호남권 선도사업으로 신재생에너지 육성 추진



- 해상풍력발전 실증단지를 기반으로 2019년까지 약 9조원을 투자해 2.5GW(5MW 500기) 확충
 - 2013년 실증단지(100MW) → 2015년 시범단지(900MW) → 2019년 확산 (2.5GW)

-2019년 이후 전국적으로 지자체와 협조하여 그 규모를 7.7GW 규모로 확대

-계통연계 비용은 한전이 부담하고 전기요금에 반영(유사사례 : 독일)

(2) 과제2. 해외시장진출 종합지원 시스템 구축

- 중소·중견기업의 해외시장진출 지원사업 추진
- 시장조사 및 프로젝트 발굴 → 타당성 조사(feasibility study) → 해외시장 진출 전 주기 지원, 해외시장 개척에 필요한 인증획득 지원, 유망 전시회 참가 지원, 시장개척단 운영 등 추진
 - 해외 인증 : 풍력부품(獨 GL, 덴마크 DNV), 태양광(美 UL, 獨 TÜV)
- S-에너지(모듈) : TÜV 1억원, KM(풍력 2.3MW 블레이드) : 6억원 등
 - 해외 유명 전시회 : InterSolar(미국, 독일), WFES(UAE), PV Japan 등
 - 미개척 국가의 대형 프로젝트 발주에 대응한 시장개척단 운영 활성화
- 중소기업이 애로를 겪고 있는 정보, 자금 등의 종합 지원
- 「신재생에너지 수출지원센터」를 구축하여 정보제공 → 기업수요 파악 → 지원방안 마련 → 사후관리 등 수출지원 단일창구(Single Gateway) 역할
 - KOTRA·무역보험공사 등의 파견인력으로 구성하여 유관기관과 유기적 네트워크 구축
- 공적개발원조(ODA), 동아시아 파트너십 등을 활용하여 유망 프로젝트를 발굴하고 Track Record 확보 계기로 활용
 - 예) 스리랑카 태양광(500KW-동아시아 기후 파트너십) 등
- 대·중소기업이 공동으로 참여하는 “코리아 컨소시엄”을 구성하여 해외시장진출 성공가능성 제고
 - 에콰도르 풍력·태양광 : 남동발전 + 두산중공업 + 동국S&C + 신성홀딩스
 - 사우디아라비아 박막 태양광 : 삼성물산 + 알티솔라

(3) 과제3. 신재생에너지 글로벌 스타 기업 50개 육성

- 기술경쟁력과 성장잠재력을 갖춘 기업을 집중 지원함으로써 2015년까지 수출 1억달러 이상의 글로벌 스타 기업 50개 육성
 - 2009년 수출 1억달러 이상 기업 : OCI, 웅진에너지, 세미머티리얼즈, 넥솔론, 에스에너지, 현대중공업, 솔라월드코리아, 태웅, 동국S&C 등
 - World-Class 300개 중견기업 육성 프로젝트와 연계
- 해외시장 진출 시 성공 가능성이 큰 중소·중견기업을 중심으로 선정
 - 기업의 신청을 받아서 관련 협회, KOTRA, 신재생에너지센터, 에너지기술평가원, 무역보험공사, 수출입은행, 산업은행 등 지원기관 협의체에서 평가기준을 마련하여 선정
 - 예) 태양광 후보 기업군 : 주성엔지니어링, 신성홀딩스, 미리넷솔라, 에스에너지, 알티솔라 등
 - 예) 풍력 후보 기업군 : 유니슨, KM, DMS, 태웅, 평산, 동국S&C, 용현BM, 현진소재 등
- 선정된 기업에는 해외시장진출에 필요한 R&D, 생산 및 수출 금융, 해외 마케팅, 인증 등을 패키지로 지원
 - 기술개발 → 실증 → 대량 생산 → 인증 획득, 해외시장 진출 등 수출과 관련된 전 주기 지원
 - 선정된 기업을 정기적으로 재평가하고 수출 1억달러를 달성한 기업에 대한 홍보 및 인센티브 강화
 - 신재생에너지 글로벌 스타 기업에 대한 홍보, 금융·정부R&D 지원 등의 혜택 부여
 - 신재생에너지 부품·소재 전문기업에는 부품·소재 신뢰성보험 지원(무역보험공사, 최대 30% 보험료 할인)

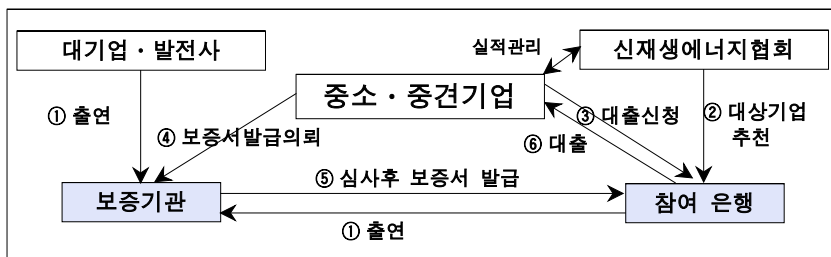
4) 기업성장 기반 강화

신재생에너지는 투자 변동성이 높고 장기·대규모 투자가 소요되어, 시장 매커니즘만으로는 금융 지원이 제한적이다. 태양전지 100MW 규모를 증설하려면 500~800억원이 소요되며 6~8% 금융비용을 지불해야 한다. 과거에는 없던 새로운 분야인 신재생에너지에 기존 지원제도와 규제를 적용하면 지원효과가 미약하고 걸림돌로 작용한다. 한 예로 S사가 산업단지 내 공장옥상에 태양광설치 임대를 추진하였으나 현행법상 제약으로 차질을 빚고 있다.

이러한 금융으로 해소를 위해서는 대기업, 발전사, 금융권 공동으로 1천억원 규모의 신재생에너지 전문 상생보증펀드를 조성하여 유망 중소·중견기업에 최대 1.6조원 규모의 대출을 보증해야 한다. 또한 수요 단계별로 기업 맞춤형 전문 인력을 양성하고 계통연계, 인허가 절차 등 과감한 규제개선이 필요하다.

(1) 과제1. 기업 성장지원 금융·세제 지원 매커니즘 구축

- 대기업·발전사·금융권 공동으로 1,000억원 규모의 보증펀드를 조성하여 유망 중소·중견기업에 최대 1.6조원 규모의 특별보증



〈그림 2-1〉 기업 성장 금융 세제 지원 매커니즘

- 기업 성장을 지원하는 금융시스템 확충

—정책금융공사의 간접대출(On-lending), 신용·기술보증기금의 보증 및 녹색 인증과 연계한 민간자금 지원 등을 강화

- 예) 특별 간접대출(On-lending) 도입(한도(100억원), 신용위험비율(50%)
상향조정 검토)
- 중국개발은행은 2010년 Suntech(세계2위, 74억달러), Yingli(세계5위, 53
억달러), Trinasolar(세계7위, 44억달러)에 171억달러(20.1조원)를 저리
융자
- 금융권의 이해도 제고 등을 위해 관련 협회와 금융권 간 협력 MOU 체결
및 금융애로 해결 지원협의회 운영(2010년 11월부터)
- 투자세액공제 대상 조정 등을 통한 적극적인 민간투자 촉진
 - 미국, 중국 등은 우리나라에 비해 한층 강화된 세제지원 정책을 추진
 - 미국은 30%, 아일랜드는 50%, 한국은 20%(태양광·풍력·수력 55개
품목) 수준으로 투자세액공제
 - 중국 : 법인세 면제(순익발생 3년까지) 및 50% 감면(4~6년)
 - 독일 : 중소기업의 재생에너지 투자금액 50% 지원

(2) 과제2. 수요 단계별 기업 맞춤형 전문인력 양성

- 인력수급 실태조사를 바탕으로 고급R&D인력 → 생산인력 → 시공·설
치·운영인력 등 단계별로 전문인력 양성 추진
 - 인력수급 실태조사 결과(2010년 6월~9월, 6개 신재생에너지원 대상),
2015년에 20,600명이 부족할 것으로 전망
- 2015년 인력수요는 110,730명(R&D 5,270명, 생산 92,310명, 설치·운영
13,160명)이며 인력공급은 90,130명으로 예상
 - R&D·설계인력 육성을 위해 원별 핵심·원천 기술 및 다학제적 융합기
술 연구 석·박사과정 지원
- 중장기적으로 신재생에너지 원별 전문대학원 신설 추진
- 생산인력 양성을 위해 특성화 학교·학과 지원 및 산·학 연계 교육 프로
그램 운영

- 특성화고 확대 : 현 2개(부산에너지고, 영월공고) → 지자체별 1개
- 전문대 및 일반대에 산업체 선호 특성화 학과 신설 지원
- 지역별로 특화(충북 : 태양광)된 산·학 연계 필드형 인재양성 프로그램 운영
- 기능인력 육성을 위해 서비스 교육 프로그램 운영 및 국가기술자격 제도화 추진
- 태양광설비기사, 풍력설비기사, 지열천공기사 등 전문자격증 제도 도입
- 신재생에너지 산업체 재직자, 타 산업에서의 이동 인력 등을 대상으로 수준별 맞춤형 재교육 프로그램 강화
 - 신재생에너지협회 + 한국산업인력공단 : 현장중심의 실무 재교육 프로그램 운영 중(2010년 2월~5월간 2,713명 교육 이수)

(3) 과제3. 과감한 규제 개선으로 민간 참여 촉진

- 20MW 이하 신재생에너지 발전설비는 어디서나 전력계통에 직접 연결할 수 있도록 검토(현재 T/F 운영 중)
 - 현재는 전력계통 안정성을 이유로 3MW 초과 시 전용선로 신설 필요
- 인허가 절차는 “인허가 Fast Track 협의회”를 구성·운영하여 신재생에너지 발전설비 건설 인허가 절차를 대폭 간소화
 - 관련 기관과 제출서류가 과다하여 인허가 취득에 시간·비용부담 가중
- H풍력(21MW)은 4개 기관, 17개 이상 인허가 → 22개월·34억원 소요
- 3kW 이하 주택용 신재생에너지 설비(태양광, 연료전지 등)의 상계제도 (Net-Metering, 2005년 2월부터) 유지
 - 2009년말 태양광 설치 44,000가구 중 12,064가구가 상계계약을 체결
 - 규제개선지원센터를 설치하여 지속적인 개선 추진

〈표 2-11〉 민간 참여 촉진을 위해 검토 중인 과제

에너지원	검토 과제 내용	관련 법령	소관부처
공통	환경영향평가 대상을 100MW 이상으로 통일(현재는 태양광·풍력·연료전지: 100MW, 수력: 3MW, 공장용지 내 자가용: 30MW, 기타: 10MW 이상)	환경영향평가법 시행령(별표 1)	환경부
태양광	산업단지 공장의 임시 사용허가 단계부터 옥상 활용 태양광발전소 임대 허용	산업집적활성화법 (§ 38조의2)	지경부 (국토부)
	전용주거지역 내 소형 태양광발전소 설치 허용(현재는 자가용만 가능)	국토계획및이용법률 시행령(별표 2,3)	국토부
풍력	해상풍력 개발 확대를 위해 공유수면 점사용 허가 기간 연장(15년 → 30년)	공유수면 관리 및 매립에 관한 법률 시행령(§ 6)	국토부
수력	지역개발세 과세 대상을 사업자가 아닌 전기사업법상 발전사업 허가 받은 발전소별로 적용	지방세법 시행령 (§ 216)	행안부
연료전지	CNG 및 LNG충전소에 수소충전소를 추가로 설치할 수 있도록 허용	고압가스법 시행령(§ 3)	지경부

〈표 2-12〉 신재생에너지 사업 추진 일정

	세부 추진과제	추진일정	관계부처
전략적 R&D 및 사업화 추진	①시장선점 10대 핵심원천기술 개발	2010~2015년	지경·교과·국토·농식품부 등
	②부품·소재·장비 개발 및 사업화	2010~2015년	지경부
	③전문 중소·중견기업 육성 - 신재생에너지 Test-bed 구축	2011~2013년	지경부, 지자체
산업화 촉진 시장창출	④10대 Green 프로젝트 추진 - 10대 프로젝트 추진방안 수립 - 수소타운 조성계획 수립 - 수소연료전지 차 비전 선포식	2010년 12월 2010년 12월 2010년 11월	지경·국토·교과·국방·농식품부 등
	⑤시장창출 지원 기반 구축 - RPS 공급의무자 MOU - 지역사회 주도형 프로젝트 추진	2010년 11월 2011년~	지경부 지경·농식품부
수출 산업화 촉진	⑥해상풍력 Top-3 로드맵 수립·추진 - 해상풍력 개발 로드맵 수립 - 100MW급 해상풍력 실증단지 구축	2010년 10월 2010~2013년	지경부(추진단 운영)
	⑦해외시장진출 종합지원 시스템 구축 - 해외시장진출 지원사업 추진	2011년~	지경부
	⑧글로벌 스타 기업 50개 육성	2011~2015년	지경부
기업 성장기반 강화	⑨금융·세제지원 메카니즘 구축 - 신재생에너지 보증 펀드 조성 - 금융협력 MOU 체결 및 금융포럼 - 투자세액공제 등 세제지원 확대 검토	2010년~ 2010년 11월 2010년~	지경·기재부, 금융위 등
	⑩수요단계별 기업맞춤형 전문인력 양성	2011년~	지경·교과·고용부 등
	⑪과감한 규제 개선	2010년~	지경·환경·국토부 등

제3절 재생에너지 사용 현황 및 보급 계획

1. 신재생에너지 현황

2003년부터 2008년까지 보급된 신재생에너지의 설비용량은 아래와 같다.

〈표 2-13〉 연도별 신재생에너지 보급용량

구분		2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	합계
태양열(㎡)		15,135	15,034	28,310	24,314	14,525	51,552	1,427,834
태양광(kW)		563	2,553	4,990	22,322	45,347	275,665	356,844
사업용(kW)		-	238	1,224	9,071	28,842	259,110	298,484
자가용(kW)		563	2,315	3,766	13,251	16,505	16,555	58,360
바 이 오	바이오가스(전기 : kW)	-	-	-	-	-	3,036	3,036
	바이오가스(열 : ton/h)	23	31	8	30	-	34	328
	매립지가스(전기 : kW)	17,020	1,000	2,773	50,000	-	1,765	82,058
	매립지가스(열 : Nm ³ /h)	-	-	850	7,800	-	-	26,170
	바이오디젤(kl/y)	100,000	-	85,403	141,597	174,700	235,507	743,207
	우드칩(ton)	-	-	-	30,136	31,450	74,000	
	성형탄(ton)	103,140	80,952	76,900	81,357	83,969	69,489	
임산연료(ton)		-	-	175,593	179,421	155,041	147,271	
풍력(kW)		5,467	49,903	30,664	78,941	18,420	108,020	304,107
사업용(kW)		5,460	49,460	30,550	78,750	18,400	108,000	301,195
자가용(kW)		7	443	114	191	20	20	2,912
수력(kW)		1,900	2,390	4,913	5,010	8,720	5,680	1603,707
사업용(kW)		1,900	2,390	4,774	5,010	8,720	5,680	1603,497
자가용(kW)		-	-	139	-	-	-	210
연료전지(kW)		-	-	756	270	25	7,851	8,902
사업용(kW)		-	-	-	250	-	7,800	8,050
자가용(kW)		-	-	756	20	25	51	852
폐 기 물	폐가스(ton/h)	193	154	62	125	394	517	7,336
	산업폐기물(ton/h)	491	195	266	428	488	318	3,470
	폐목재(ton/h)	37	5	45	1	31	49	865
	생활폐기물(ton/h)	20	23	32	13	4	52	200
	대형도시쓰레기(ton/d)	10,090	10,160	11,310	11,510	12,410	12,410	67,890
	시멘트킬른보조연료(ton)	360,647	522,447	438,085	485,586	491,009	742,628	3,040,402
	RDF/RPF(ton)	-	-	-	92,235	110,058	148,453	350,746
	정제연료유(kL)	262,435	271,783	305,889	324,467	353,325	309,961	1,827,860
지열(kW)		2,345	6,188	8,159	35,023	20,528	31,613	104,922

출처 : 에너지관리공단, 2009

*합계가공량 : 생산량 부분이기 때문에 미제시 / **바이오가스용량 : 바이오가스가용 보일러용량

***우드칩, 성형탄, 임산연료, 시멘트킬른보조연료, RDF/RPF 및 정제폐유 : 해당연도의 생산량을 의미

****성형탄실적 : 해당연도의 국내생산량 및 외국 수입량을 의미 / *****수력 : 대수력 포함

*****바이오가스, 폐가스, 산업폐기물, 폐목재, 생활폐기물 : 연도별로 설치된 보일러 중 2008년 가동설비를 의미

태양열설비는 2006년과 2007년에 일시적으로 보급량이 줄어들었지만, 2008년에는 보급량이 2005년보다 두 배 가까이 증가하였다. 태양광과 풍력의 설비용량은 지속적으로 증가하는 추세에 있으며 바이오에너지 중에는 바이오 디젤의 설비용량이 지속적으로 증가하고 있다.

1) 신재생에너지 생산 현황

2003년부터 2008년까지 보급된 신재생에너지의 생산량은 아래와 같다. 태양열의 경우 2007년부터 감소하는 추세에 있으며 태양광의 경우 2003년부터 증가폭이 커지기 시작하여 2008년 생산량은 2007년의 약 4배에 달한다(2003년 생산량의 약 31배). 풍력의 경우 2003년부터 급격하게 증가하여 생산량은 5년 만에 약 18배 증가하였다.

〈표 2-14〉 연도별 신재생에너지 생산량

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
태양열	32,914	36,143	34,729	33,018	29,375	28,036
태양광	1,938	2,468	3,600	7,756	15,325	61,128
사업용	-	3	149	1,417	5,530	46,507
자가용	1,938	2,465	3,451	6,339	9,795	14,620
바이오	131,068	134,966	181,275	274,482	370,159	426,760
바이오가스(전기)	-	-	-	-	-	723
바이오가스(열)	47,984	46,949	43,782	77,390	81,537	44,663
매립지가스(전기)	25,048	36,732	32,399	38,630	66,069	88,794
매립지가스(열)	13,020	11,858	10,229	15,201	42,469	31,196
바이오디젤	1,697	5,428	13,401	53,346	95,663	177,642
우드칩	-	-	-	5,505	5,742	13,320
성형탄	43,319	33,999	32,298	34,170	35,267	29,186
임산연료	-	-	49,166	50,238	43,411	41,236
풍력	6,216	11,861	32,472	59,728	80,763	93,747
사업용	5,687	9,526	31,323	58,512	97,679	92,654
자가용	529	2,335	1,149	1,216	1,084	1,093
수력	1,225,587	1,082,341	918,504	867,058	780,899	660,148

〈표 계속〉 연도별 신재생에너지 생산량

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
사업용	1,225,559	1,082,335	918,325	866,884	780,805	660,083
자가용	28	6	179	174	94	65
연료전지	-	-	526	1670	1832	4,367
사업용	-	-	-	78	421	2,888
자가용	-	-	526	1593	1,411	1,479
폐기물	3,039,312	3,313,273	3,705,547	3,975,272	4,319,309	4,568,568
폐가스	1,427,319	1,479,555	1,735,080	1,810,812	1,890,017	1,969,304
산업폐기물	546,921	606,336	590,546	671,060	796,016	772,544
폐목재	97,253	88,366	236,726	224,990	224,920	208,610
생활폐기물	15,484	32,832	28,112	33,794	35,127	44,108
대형도시쓰레기	416,629	437,447	477,118	504,940	607,833	638,447
시멘트킬른보조연료	275,895	399,672	335,135	371,474	375,622	568,110
RDF/RPF	-	-	-	36,980	42,984	60,584
정제연료유	259,811	269,065	302,830	321,222	346,792	306,861
지열	393	1,355	2,558	6,208	11,114	15,726

출처 : 에너지관리공단, 2009

*단위 : TOE

**수력 : 2003년부터 대수력이 포함

2) 신재생에너지 비율

1차 에너지 소비량에 대한 신재생에너지의 비중은 2003년 2.06%에서 2008년 2.43%로 약 0.37% 증가에 그쳤다. 신재생에너지 생산량 절대치로 보면 2003년 4,437,000TOE에서 2008년 5,858,000TOE로 약 32% 증가하였다.

〈표 2-15〉 1차 에너지 소비량에 대한 신재생에너지 생산량 비중

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
1차 에너지 소비량	215,067	220,238	228,622	233,372	236,454	240,752
신재생에너지 합계	4,437	4,582	4,879	5,225	4,608	5,858
신재생에너지 비중(%)	2.06	2.08	2.13	2.24	2.37	2.43

출처 : 에너지관리공단, 2009

*단위 : 천TOE

총 발전량에 대한 신재생에너지 발전량의 비중은 2003년 1.56%에서 2008년 1%로 오히려 낮아졌으며 신재생에너지 발전량 절대치로 보면 2003년 5,035,156MWh에서 2008년 4,227,476MWh로 약 16% 줄어들었다.

〈표 2-16〉 총 발전량에 대한 신재생에너지 발전량 비중

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
총 발전량	322,451,697	342,147,967	364,639,331	381,180,709	426,647,338	422,355,126
신재생에너지 발전량	5,035,156	4,533,603	3,950,000	3,899,369	4,394,830	4,227,476
신재생에너지 비중(%)	1.56	1.33	1.8	1.02	1.03	1

출처 : 에너지관리공단, 2009

*단위 : MWh, %

2. 서울시의 신재생에너지 보급현황

태양열의 보급량은 2005년에서 2006년 사이에 65% 감소한 후 유지되고 있다. 2008년 태양광의 보급량은 2005년의 약 5.7배로 지속적으로 증가하고 있다. 지열의 보급량은 2007년에 비해 2008년에 10배 증가하였다.

〈표 2-17〉 서울시의 신재생에너지 보급량

구분	2005년	2006년	2007년	2008년
태양열(m ²)	4,902	1,690	1,452	1,997
태양광(kW)	283	917	1,326	1,606
사업용(kW)	-	3	153	73
자가용(kW)	283	914	1,173	1,533
바이오				
바이오가스(열 : ton/h)	3,913	8	-	-
바이오디젤(kl/y)	-	-	-	99,000
성형탄(ton)	-	4,133	4,283	3,871

〈표 계속〉 서울시의 신재생에너지 보급량

구분	2005년	2006년	2007년	2008년
연료전지(kW)	-	1	8	34
사업용(kW)	-	-	-	-
자가용(kW)	-	1	8	34
폐기물				
대형도시쓰레기(ton/d)	2,850	2,850	2,850	2,850
시멘트킬른보조연료(ton)	-	-	-	-
RDF/RPF(ton)	-	-	-	-
정제연료유(kL)	-	-	-	-
지열(kW)	92	356	508	5,203

자료 : 에너지관리공단, 2006, 2007, 2008, 2009

태양열의 생산량은 지속적으로 감소하는 추세이다. 태양광의 생산량은 매년 약 2배로 증가하고 있으며, 바이오 에너지의 경우 95%의 생산량이 열에너지로 생산되고 있다. 폐기물이 모두 열에너지로 생산된다는 것을 고려하면 서울시 전체의 신재생에너지 생산량의 약 49%가 열에너지로 생산되고 있다.

〈표 2-18〉 서울시의 신재생에너지 생산량

구분	2005년	2006년	2007년	2008년
태양열	3,043	2,886	2,476	2,211
태양광	188	392	653	1,072
사업용	-	1	12	37
자가용	188	391	641	1,036
바이오	21,713	64,268	63,986	31,986
바이오가스(열)	12,705	55,530	55,530	25,370
매립지가스(열)	7,364	7,002	6,657	4,990
성형탄	1,644	1,736	1,799	1,626
풍력	44	44	38	38
사업용	-	-	-	-
자가용	44	44	38	38
연료전지	-	521	456	494
사업용	-	-	-	-
자가용		521	456	494

〈표 계속〉 서울시의 신재생에너지 생산량

구분	2005년	2006년	2007년	2008년
폐기물	69,511	84,567	119,948	146,305
산업폐기물	896	896	896	-
생활폐기물	-	1,076	1,076	3,366
대형도시쓰레기	68,615	82,595	117,975	142,939
지열	333	471	653	1,184

출처 : 에너지관리공단, 2006, 2007, 2008, 2009

*단위 : TOE

제4절 신재생에너지 보급 정책

1. 신재생에너지 보급 사업⁵⁾

1) 보급지원사업

신재생에너지 보급지원사업은 융자지원제도, 보급보조사업, 그린홈 100만호 보급사업, 신재생에너지 지방보급사업으로 구성되어 있다.

(1) 융자 지원

신재생에너지설비 융자지원제도 : 상용화가 완료된 분야의 신재생에너지설비 설치자 및 생산자를 대상으로 장기저리의 융자를 지원해 준다.

○자금 지원대상

- －시설자금 : 신재생에너지를 이용하기 위한 시설을 설치하고자 하는 사업주가 신청하는 자금

5) 신재생에너지 센터 홈페이지(<http://www.energy.or.kr/>) 참고

예) 풍력발전설비, 태양열설비, 지열 설비 등의 시설 설치자금

－생산자금 : 신재생에너지 전용설비를 생산하는 공정라인을 설치하고자 하는 제조업체 사업주가 신청하는 자금

예) 태양광모듈 생산라인, 풍력발전 터빈 생산라인 등의 생산시설 설치 자금

－운전자금 : 신재생에너지 전용설비를 생산하는 제조업체(중소기업에 한 함) 사업주가 운영자금 확보 또는 원활한 자금유동성 확보를 위해 신청 하는 자금

〈표 2-19〉 2010년 총 신재생에너지설비 용자지원규모

구분		예특자금	전력기금
지원대상		신재생에너지 발전시설을 제외한 시설설치 또는 생산자금·운전자금	신재생에너지 발전시설의 설치
지원 예산액	시설자금	95억원	200억원
	생산자금	568.4억원	-
	운전자금	50억원	-
	합계	713.4억원	200억원

출처 : 신재생에너지센터, 2010

〈표 2-20〉 용자 지원 조건

자금용도	이자율	대출기간	지원비율	동일사업자당 지원한도액
생산자금 및 시설자금	분기별 변동금리	5년거치 10년 분할상환	90% 이내 (대기업 50% 이내)	100억원 이내
바이오 및 폐기물분야		3년거치 5년 분할상환		30억원 이내
운전자금		1년거치 2년 분할상환		10억원 이내

출처 : 신재생에너지센터, 2010

○ 세제감면

－신재생에너지시설 투자 시 법인세(소득세) 공제

－신재생에너지시설 설치 투자 시 당해 투자 금액의 100분의 20에 상당하

는 금액을 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제(20% 적용 : 2011년 12월말까지 일몰제)하며 중소기업이 아닌 기업은 100분의 30을 한도로 적용

- 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 연료·열 또는 전기를 생산하는 시설(조세특례제한법 시행규칙 제13조의2, 별표8의3 근거)
- 신에너지 및 재생에너지를 생산하기 위한 시설을 제조하는 시설(조세특례제한법 시행규칙 제13조의2, 별표8의4 근거)
- 신재생에너지 생산 및 이용기자재 관세 경감 : 수입되는 신재생에너지 생산용기자재 및 이용기자재 물품의 관세를 경감하여 국내 신재생에너지산업의 조속한 활성화와 시장의 형성에 이바지
- 관세 경감률 : 해당 물품 관세액의 100분의 50에 해당하는 금액 경감
- 2011년 12월말까지 일몰제를 실시하여 중소기업이 아닌 기업은 100분의 30을 한도로 적용

(2) 보급보조사업

이 사업은 신재생에너지설비에 대해 설치비의 일정부분을 정부에서 무상보조함으로써 국내 개발제품의 상용화를 촉진하고 초기시장 창출 및 보급 활성화를 유도하는 사업이다. 보급보조사업은 일반보급사업과 시범보급사업으로 구분되며 그 내용은 아래와 같다.

- 일반보급사업 : 개발된 신재생에너지기술의 상용화된 일반 보급설비로 자가용에 한해 설치비의 최대 50% 이내 지원
 - 태양광, 태양열, 풍력, 지열, 소수력, 바이오 설비 : 소요 시설비용의 50% 이내
 - 폐기물 집광채광 이용설비 : 소요 시설비용의 30% 이내

- 시범보급사업 : 개발된 신재생에너지기술의 상용화를 위한 시범보급설비 (정부지원 R&D 활용조건)로 자가용에 한해 설치비의 최대 80% 이내 지원



자료 : 에너지관리 2010년 지방보급사업 정보지

〈그림 2-2〉 신재생에너지 보급사업 추진 절차

(3) 그린홈 100만호 보급사업

이 사업은 2020년까지 신재생에너지주택(Green Home) 100만호 보급을 목표로 추진하는 사업으로 태양광(전기 생산), 태양열(온수 생산), 지열, 소형풍력(전기 생산), 연료전지 등의 신재생에너지설비를 일반주택에 설치 시 설치비의 일부를 무상 지원한다.

- 태양광주택 : 태양의 빛에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 태양광발전설비를 옥상이나 지붕 등에 설치한 주택
- 태양열주택 : 태양으로부터 오는 복사광선을 흡수해서 열에너지로 변환시켜 온수를 생산하여 주택의 온수와 난방의 일부분에 이용하는 주택
- 소형풍력주택 : 풍력을 이용하여 전기를 생산하는 풍력발전시스템을 가정에 적합하게 설계한 소형의 풍력발전 시스템을 적용한 주택

- 지열시스템 : 물, 지하수 및 지하 열 등의 온도차를 이용하여 냉난방에 활용하는 기술
- 연료전지 : 수소와 산소의 전기화학적 반응으로 전기와 열을 생산하는 시스템

(4) 신재생에너지 지방보급사업

이 사업은 지역특성에 맞는 친환경적인 신재생에너지공급체계를 구축하고, 에너지이용합리화를 통한 지역경제의 발전을 위하여 지방자치단체에서 추진하는 제반사업으로, 추진주체는 16개 광역지자체 및 기초 지방자치단체이다.

- 지원근거 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 시행령 제28조('08. 9. 10), “신재생에너지설비의 지원 등에 관한 기준”(지식경제부 고시 제2009-332호), “신재생에너지설비의 지원 등에 관한 지침”(신재생에너지센터 지침 '10.1.15)
- 지역 내의 에너지수급 안정 또는 에너지이용 합리화를 목적으로 설치하는 신재생에너지 관련 시설 및 설비를 지원
 - 예) 태양광발전시설 설치사업, 수력발전시설 설치사업 등
- 신재생에너지설비 설치 자금의 50% 이내에서 지원(25% 이상 지자체 부담)함. 단, 시범 보급사업용 연료전지는 최대 80% 이내 지원
- 기존 기반구축사업(타당성조사 등) 및 홍보관 건립 지원은 폐지
- 2011년 사업선정부터 상용화 및 특화사업으로 구분하여 실시
 - 상용화 : 예산 집행을 등에 따라 광역지자체별로 차등 할당되는 금액, 3개 신재생에너지원(태양광, 태양열 및 지열) 중 건물(청사, 주민센터 등) 등 적용이 보편화된 사업에 지원
 - 특화 : 상용화 이외의 신재생에너지원 및 태양광·태양열·지열은 지역 특성을 활용한 사업(예 : 하수처리장, 정수장, 대규모스포츠시설 등)으로 기존체계에 의하여 평가

〈표 2-21〉 신재생에너지 지방보급사업 추진 경위

연도별	사업명	내용	근거	담당
1996년~ 2006년	지역에너지 개발지원	신재생 에너지 지방 보급	-에너지이용합리화법 제5조 -지역에너지사업운용지침	에너지 관리과
2007년~ 2008년	지역에너지 개발지원		-신재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제27조 -신재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준	신재생 에너지과
2009년 이후	신재생에너지 보급		-신재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제27조 -신재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준	신재생 에너지과

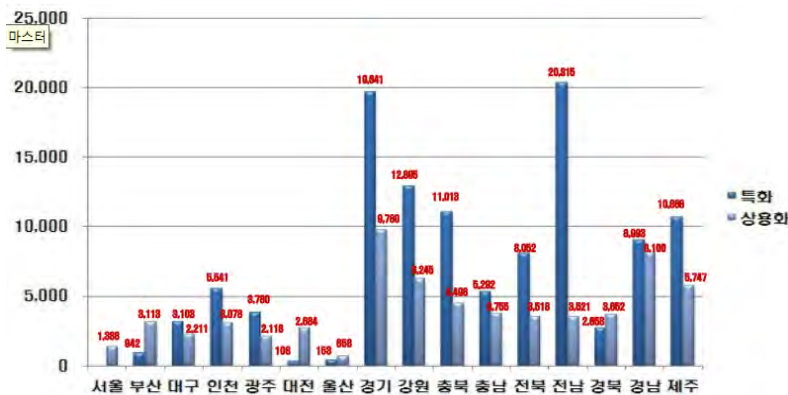
출처 : 신재생에너지센터, 2010

〈표 2-22〉 16개 시·도별 지원현황

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	합계
보조금 (억원)	149	110	255	84	345	82	134	374	678	210	248	568	650	369	519	619	5,466
비율 (%)	2.7	2.1	4.7	1.5	6.3	1.5	2.5	6.8	12.4	3.8	4.5	10.4	11.9	6.8	9.5	12.6	100

출처 : 신재생에너지 지방보급사업 정책설명회(2010, 10, 15)

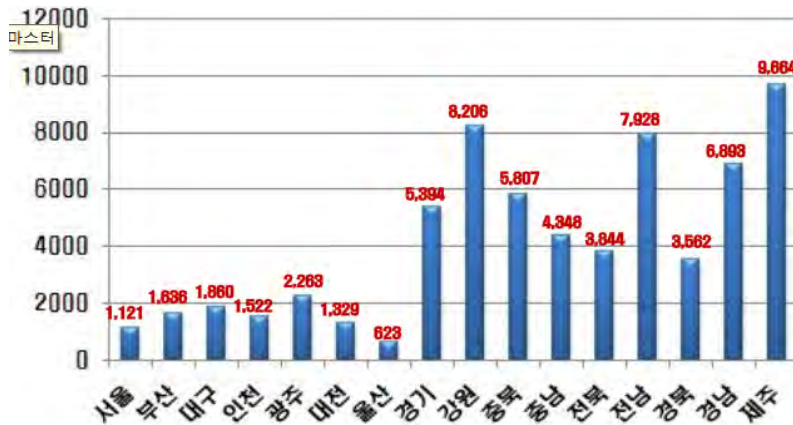
2011년 지자체 지방보급사업 신청현황을 보면 총 610개 사업에 보조금 1,722억원이 신청되었으며 특화사업은 190개 사업에 1,132억원(63.9%), 상용화사업은 420개 사업에 640억원(36.1%)으로 조사되었다. 또한 에너지원별 신청현황을 보면 태양광 420개(54.5%), 풍력 12개(13.6%), 소수력 17개(5.5%) 순으로 보



〈그림 2-3〉 2011년 지자체별 지방보급사업 신청현황(단위: 백만원)

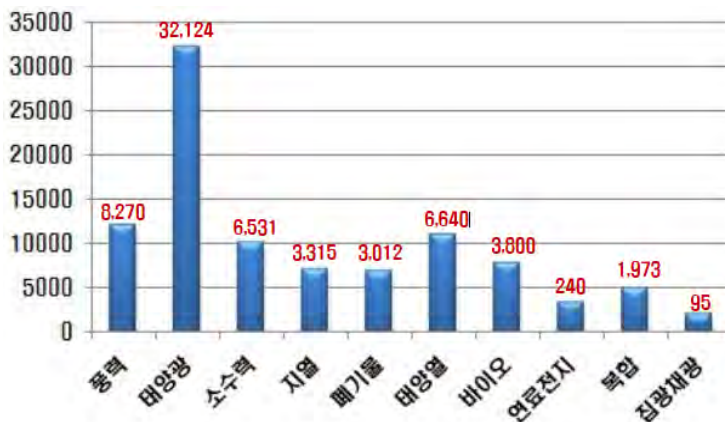
조금이 신청되었다.

2011년 사업 선정결과 우선지원대상(A그룹)은 제주(14.6%), 강원(12.4%), 전남(12%)의 순으로 조사되었다.



〈그림 2-4〉 2011년 지자체별 신재생에너지 지방보급사업 선정결과(단위 : 백만원)

2011년 에너지원별 사업 선정결과 우선지원대상 태양광(48.7%), 풍력(12.5%), 태양열(10.1)의 순으로 에너지 10,767TOE 절감(전력 50,079MWh에



〈그림 2-5〉 2011년 신재생에너지원별 지원계획(단위 : 백만원)

해당)효과가 있으며 총 기대효과(누계)는 2010년 97천TOE에서 2011년 108천 TOE으로 확대될 것으로 나타났다.

2) 기반조성사업

기반조성사업은 크게 신재생에너지 인증제도, 발전차액지원제도, 태양광시장창출계획(RPS시범사업), 전문기업제도, 공공기관 신재생에너지 의무 이용화 제도, 국제협력사업으로 구성되어 있다.

(1) 신재생에너지 인증제도

신재생에너지 인증제도는 신재생에너지설비의 보급촉진을 위해 일정기준 이상의 신재생에너지 설비에 대해 인증하는 제도이다(신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제 13조). 인증서 발급 절차를 보면 신재생에너지센터에서 일반검사(공장확인)를 통해 제조 및 생산, 품질유지관리, 사후관리 능력을 확인하고, 설비심사(성능검사)를 하여 인증심사기준에 적합하면 인증서를 발급한다.



※ 중소기업의 경우 연간 2회 범위 내 예산한도 내에서 성능검사 비용 80% 지원
 성능검사비용을 지원받고자 하는 업체는 신재생에너지설비 성능검사비용 지원신청서
 (별지 제7호서식)를 사전에 제출해야 함.

〈그림 2-6〉 신재생에너지 인증 신청 및 처리절차

인증을 받은 신재생에너지설비는 성능 및 품질유지를 위해 연 1회 이상 사후 관리를 실시해야 하며 신재생에너지센터소장은 이 설비가 설비 심사 기준 또는 일반 심사 기준에 부적합하면 인증을 취소해야 한다. 인증이 취소된 당해설비는 6개월 이내에 다시 신청할 수 없으며 인증취소 내용을 언론 및 인터넷 등을 통하여 소비자에게 제공해야 한다.

(2) 전문기업제도

전문기업제도는 신재생에너지설비 설치를 전문으로 하는 일정수준 이상의 기업을 신재생에너지 전문기업으로 등록·육성하여 신뢰도를 제고하고 국내 산업발전을 도모하기 위한 제도이다.⁶⁾

(3) 공공기관 신재생에너지 이용 의무화

이 제도는 공공기관이 발주하는 연 건축면적 3천㎡ 이상의 신축 건물에 대하여 총 건축공사비 5% 이상을 신재생에너지설비 설치에 투자하도록 의무화하는 제도이다. 그러나 2011년 4월부터 총 에너지사용량의 10% 이상을 신재생에너지설비에서 활용할 수 있는 시설로 설치하도록 개정되었다. 2009년 3월부터 증·개축건물도 적용대상에 포함되었다(2008년 3월 공포, 1년이 경과한 시점부터 시행). 그 대상기관은 아래와 같다.

- 국가 및 지방자치단체, 정부투자기관, 정부출연기관(연간 50억원 이상 출연), 정부출자기업체, 지방자치단체·정부투자기관·정부출연기관·정부출자기업체가 납입자본금의 50% 이상을 출자한 법인 또는 납입자본금 50억원 이상을 출자한 법인, 특별법에 의해 설립된 법인

6) 부록 : 신재생에너지 사업자 명단('10. 10. 31 기준)

(4) 국제협력사업

선진 기술정보의 수집 및 확산을 통해 기술개발 역량을 강화하고 중장기적인 해외 기술시장 확보를 위한 기반을 구축하기 위한 사업을 살펴보면 아래와 같다.

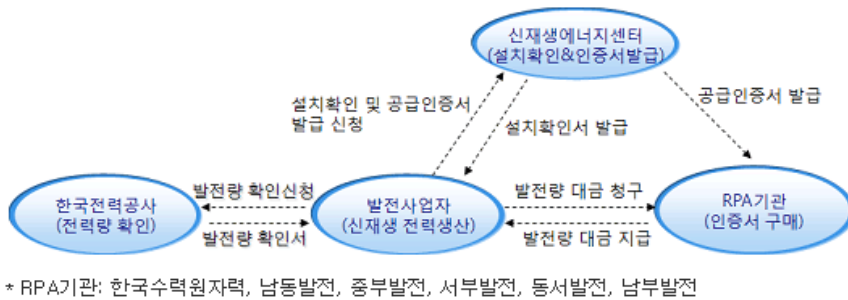
- 국제에너지기구 재생에너지실무위원회(IEA/REWP) 협력사업
- 아·태 기후변화 파트너십, 재생에너지 및 분산전원 TF 사업
- 수소연료전지경제를 위한 국제파트너십(IPHE) 협력사업
- 국제재생에너지기구(IRENA) 협력사업
- ASEAN+3(한·중·일) 신재생에너지 및 에너지효율 포럼
- APEC 신재생에너지 기술협력사업(EGNRET)
- 한·독 양자협력 : NRW(Nordrhein-Westfalen노르트라인베스트팔렌) 협력사업
- 한·덴마크 양자협력 : 에너지관리공단과 덴마크에너지청(DEA) 간 MOU 체결('09. 9)
- 한·스페인 양자협력 : 에너지관리공단과 스페인 에너지절약·다변화기구 간 MOU 체결('09. 9)

3) 기술개발사업

이 사업은 『신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법』에 따라 수립된 신재생에너지 기술개발·이용·보급 기본계획의 목표 달성 및 효율적 추진을 위해 연도별·에너지원별 기술개발을 추진하는 사업이다. 또한 기술활용사업은 에너지절약, 청정, 자원 및 신재생에너지 분야의 기술개발로 이미 개발이 완료되었으나 수요시장의 변화 및 경기침체로 인한 미활용 기술을 공개하여 실수요자를 모색함으로써 정부사업 목표를 달성하는 사업이다.

2. 신재생에너지 공급협약

신재생에너지 공급협약(RPA : Renewable Portfolio Agreement)은 RPS 조기 정착을 위해 시범사업 차원에서 실시하고 있는 제도로 한전 및 5개 발전회사, 수자원공사, 지역난방공사에게 연차별로 신재생에너지 할당량(총 보급 규모 1,330MW)을 책정하고 있다. 태양광의 경우 2009년 21MW, 2010년 32MW, 2011년 49MW로 할당되어 있다. 자발적 성격의 제도인 RPA는 보급 실적에 대해 가중치를 부여하여 추후 RPS 시행 시 실적으로 인정하는 제도로, 2009년과 2010년 사업자 선정은 완료되었으며 차기 입찰 공고는 2011년 4월경으로 예정되어 있다.



〈그림 2-7〉 RPA 사업의 개략도(자료 : 신재생에너지센터, 2010)

1) 1차 RPA 추진결과

2005년 7월 주요에너지 공기업과 신재생에너지 공급협약이 체결됨에 따라 한국전력공사, 한국수력원자력, 한국남동발전, 한국중부발전, 한국서부발전, 한국남부발전, 한국지역난방공사, 한국수자원공사 등은 신재생에너지 분야에 대한 투자를 약속했다. 투자기간은 2006년부터 2008년까지이며 투자대상은 연구개발, 설치, 홍보사업, 지원사업 부문이었다. 2005년에 맺은 1차 RPA에서 투자금액은 약 8,855억원으로 계획되었으나, 평가결과 실제 투자금액은 70% 수준인 것으로 나타났다.

2) 2차 RPA 추진계획

2009년 7월 2차 RPA에서는 2009년부터 2011년까지 2조 9천억원을 투자하여 1,330MW급 발전설비를 보급하기로 결정하였다. 특히 에너지원별로 지원금을 배분하여 투자하기로 했는데, 이는 특정 에너지원에 투자금이 몰리는 것을 방지하기 위한 것이다.

〈표 2-23〉 신재생에너지원별 세부 투자계획(2009~2011년)

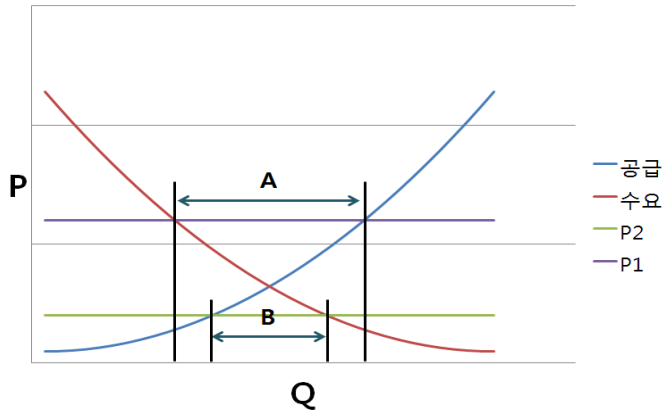
(단위 : MW)

구분	태양광	풍력	수력	연료전지	해양	바이오	기타	열설비	계
계(MW)	101	371	141	27	275	10	347	55	1,330

출처 : 지식경제부, 2009; 진상현, 2010

3. 발전차액지원제도

발전차액지원제도(FIT : Feed-In Tariff)는 신재생에너지 설비로부터 생산된 전력을 정부가 정한 기준가격으로 일정기간 의무적으로 구매하는 제도이다(한국전기연구원, 2007). 정부가 계통운영자에게 지역 내 신재생에너지 발전전력을 전량 구매하도록 의무를 부과하면, 계통운영자는 의무에 따라 정책적으로 책정된 고정가격수준에서 근거리 지역 신재생에너지 발전사업자로부터 신재생 전력을 전량 구매하여 비용 상승분만큼 최종소비자에게 전가시켜 판매가 이루어진다(김유진 · 김수덕, 2008). 가격결정방식의 특징은 먼저 가격수준을 정하고 이에 맞추어 공급량을 결정한다는 점이며, 정부가 재생가능에너지로 생산된 전력의 가격을 시장가격보다 높은 수준으로 정해줌으로써 재생가능에너지의 수요와 공급을 창출하는 제도이다. 정부가 정한 가격에 따라 초과공급(A) 혹은 초과수요(B)가 발생하기 때문에 적정수준의 가격 결정이 중요하다(진상현, 2009).



자료 : 신재생에너지 의무할당제 국내운영방안 수립, 한국전기연구원(2007)

〈그림 2-8〉 FIT 제도의 매커니즘

1) 발전차액지원제도 장단점

(1) 장점

FIT는 일반적으로 15~20년에 이르는 장기간 동안 전기를 일정한 가격, 즉 발전차액으로 국가에서 구매해 주는 제도이기 때문에 발전사업자 입장에서는 가격과 시장에 대한 안정성을 보장받게 된다. 가격과 시장에 대한 안정성은 새로운 발전사업자가 사업을 시작하는데 매우 긍정적인 효과를 주고 이는 재생 에너지 보급의 증가로 이어지는 경향을 보인다(Mitchell, et al., 2006).

FIT는 각각의 재생에너지원별로 차등하여 발전차액이 지원되기 때문에 재생 에너지의 다양성을 확보할 수 있고, 이는 개별발전사업자에게 이득이 될 뿐만 아니라 사회 전체적인 입장에서도 위험의 분산이라는 이득을 얻을 수 있다. 하나의 재생가능에너지원에 모든 자원을 집중할 경우, 당연히 그 한 분야는 발전하겠지만 다양성의 저하는 예상치 못한 상황에 대처하는 능력을 감소시키게 된다. FIT는 가격이 고정되어 있기 때문에 기술개발의 노력이 RPS보다 덜할 것 같지만, 실제로는 가격이 고정되어 있어 비용을 줄이게 되면 줄어든 비용만큼

모두 발전사업자의 이익으로 전환되는 구조를 갖고 있기 때문에 기술개발의 동기부여가 강하다. 결과적으로 적은 위험부담과 기술개발에 대한 동기부여는 전기 생산 가격을 낮추게 되고 이는 사회적인 효율성을 증가시키는 역할을 한다(Lipp, 2007). FIT는 기술개발과 장치 산업을 발전시키고 폭넓은 기술과 지역적인 스펙트럼을 갖기 때문에 초기 시장의 형성에 효과적이다(Lauber, 2004).

(2) 단점

FIT의 단점은 정부가 가격만을 제시하는 역할을 하게 되기 때문에 재생에너지의 보급량에 대한 예측은 불가능하다. 정부의 발전차액책정이 재생에너지의 보급에 절대적인 영향력을 행사하는데, 이를 정확하게 책정하는 것이 매우 어렵다(김유진 · 김수덕, 2008). 화석연료 및 원자력에서 발전하는 전력보다 상대적으로 비싼 재생가능에너지의 전량 구매에 따른 전기사업자의 경제적인 부담이 전기료의 인상을 통해 소비자에게 부담으로 전가된다(한국전기연구원, 2007). 궁극적으로 전기요금 인상 가능성이 소비자의 저항을 불러 신재생에너지의 보급확대에 걸림돌로 작용할 수도 있다(김유진 · 김수덕, 2008).

2) 국내 발전차액지원제도 현황⁷⁾

발전차액지원제도(FIT)는 2002년 5월 『대체에너지개발 및 이용보급촉진법』 1차 개정(법률 제6772호-산업자원부)에 따라 실질적으로 제도화되면서 동시에 『대체에너지이용 발전전력기준가격 지침』(산업자원부 공고 제2002-108호)을 공고하면서 시행되었다. 기준가격의 적용 대상은 대체에너지발전 전원으로 태양광, 풍력, 소수력, 매립지가스, 폐기물 소각이 선정되었으며 기준가격과 계통 한계가격의 차액을 지원하였다. 기준가격은 생산된 전력을 생산시장에 판매한 날(상업운전개시일)로부터 5년 동안 적용되며 유가변동, 기술수준의 발전 등을

7) 김태은, 2009

고려하여 필요 시 조정된다(산업자원부 보도자료, 2002).

$$(\text{차액지원금} = (\text{기준가격} - \text{월가중평균계통한계가격}) \times \text{발전량})$$

〈표 2-24〉 대체에너지이용 전력의 기준가격 지침

대상전원	적용설비 용량기준	기준가격		
		자가용	사업용	
태양광	3kW 이상	716.40		
풍력	10kW 이상	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)		107.66
소수력	3MW 이하	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)		73.69
매립지가스	50MW 이하	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)	20MW 미만	65.20
			20MW~50MW	61.80
폐기물 (RDF 포함)	20MW 이하	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)		

출처 : 산업자원부, 2008.5, 보도자료

*단위 : 원/kWh

**용량가격(Capacity Price, CP)은 시장가격(SMP)과 달리 발전기의 건설비와 운전유지비 등을 고려해 정부가 결정하는 보상가격

『대체에너지개발 및 이용보급촉진법』은 발전차액지원제도를 위해 2003년 10월부터 2010년 9월까지 총 7번 개정되었으며 그 내용은 아래와 같다.

1차 개정-2003년 10월 개정(산업자원부 고시 제2003-61호)

- 풍력 및 태양광발전에 대한 기준가격 적용기간을 15년으로 연장
- 발전차액지원제를 적용할 수 있는 누적 용량에 한계를 설정하여 태양광은 20MW, 풍력은 250MW로 제한하는 규정이 도입
- 태양광의 개별 한계 용량이 3MW로 규정

2차 개정 - 2004년 10월 개정(산업자원부 고시 제2004-104호)

- 조력발전을 발전차액 대상에 포함
- 조력발전의 용량이 50MW 이상으로 설정되어 소규모 발전사업자를 배려하지 못함(진상현, 2009)

〈표〉 대체에너지이용 전력의 기준가격 지침

대상전원	적용설비 용량기준	기준가격(원/kWh)		
		자가용	사업용	
태양광	3kW 이상	716.40		
풍력	10kW 이상	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)	107.66	
소수력	3MW 이하	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)	73.69	
조력	50MW 이상	62.81		
매립지가스	50MW 이하	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)	20MW 미만	65.20
			20MW~50MW	61.80
폐기물 (RDF 포함)	20MW 이하	계통한계가격(SMP)+용량가격(CP)		

출처 : 산업자원부, 2004.10, 보도자료

3차 개정 - 2006년 8월 개정(산업자원부 고시 제2006-89호)

- 모든 전원의 매입기간이 15년으로 연장
- 태양광 생산전력과 한전전기를 상계처리⁸⁾할 수 있는 범위를 3kW 이하에서 50kW 이하로 확대
- 기준가격에 연료전지를 추가
- 매립지가스를 바이오에너지(LFG, 바이오가스, 바이오 매스)로 확대
- 태양광, 풍력, 연료전지의 적용용량을 누적기준으로 각각 100MW, 1000MW, 50MW로 확대
- 기술개발을 유도하는 연차별 인하율이 태양광, 풍력, 연료전지에 적용
- 소수력, 바이오, 폐기물에 대해서는 계통한계가격에 연동되는 변동가격제가 적용

8) 태양광전력을 사용하고 남은 낮 시간대의 수용가 전기는 한전이 사용하고, 수용가는 태양광전력을 사용하고도 부족한 밤시간대의 전기를 한전의 전기로 사용한 후 서로 사후 정산하는 제도 (산업자원부 보도자료, 2006)

〈표〉 신재생에너지 발전 전력의 기준가격 지침

전원	적용설비 용량기준	구분	기준가격(원/kWh)		기존	비고
			고정요금	변동요금		
태양광	30kW 이상	30kW 이상	677.38	-	716.40	감소율 4% (3년 이후)
		30kW 미만	711.25	-		
풍력	10kW 이상	-	107.29	-	107.66	감소율 2% (3년 이후)
수력	5MW 이하	일반	1MW 이상	86.04	SMP+15	73.69
			1MW 미만	94.64	SMP+20	
		기타	1MW 이상	66.18	SMP+5	
			1MW 미만	72.8	SMP+10	
폐기물 소각	20MW 이하	(RDF 포함)	-	SMP+5	SMP+CP	
바이오에너지	LFG	50MW 이하	20MW 이상	68.07	SMP+5	61.8
			20MW 미만	74.99	SMP+10	65.2
	바이오가스	50MW 이하	150kW 이상	72.73	SMP+10	신설 화석연료 투입비율 : 30% 미만
			150kW 미만	52.71	SMP+15	
	바이오매스	50MW 이하	목질계 바이오	68.99	SMP+5	신설
해양에너지		50MW 이상	최대조차 8.5m 이상	방조제 유	62.81	62.81
				방조제 무	76.63	
			최대조차 8.5m 미만	방조제 유	75.59	
				방조제 무	90.50	
연료전지	200kW 이상	바이오가스 이용	234.53	-	신설	감소율 3% (2년 이후)
		기타연료 이용	282.54	-		

출처 : 산업자원부, 2006.8, 보도자료

4차 개정 - 2008년 5월 개정(지식경제부 고시 제2008-45호)

- 발전차액지원제도 지원 축소로 전환
- 태양광발전차액지원제도 기준가격을 8.4%(소용량)~30.2%(대용량) 인하
- 태양광 전원의 기준가격을 5단계로 세분화
- 2012년부터 신재생에너지 의무할당제 도입을 공식화

〈표〉 태양광 전원의 적용시점 및 적용기간별 기준가격(단위 : 원/kWh)

적용시점	지원기간	30kW 미만	30kW 이상			
~2008.9.30	15년	711,25원	677,38			
2008.10~ 2009	지원기간	30kW 이하	30kW 초과 200kW 이하	200kW 초과 1MW 이하	1MW 초과 3MW 이하	3MW 초과
	15년	646,96	620,41	590,87	561,33	472,70
	20년	589,64	562,84	536,04	509,24	428,83
2010.1.1. 이후	20년	매년 재고시				

출처 : 산업자원부, 2006.4, 보도자료

5차 개정 - 2009년 4월 개정(지식경제부 고시 제2009-96호)

—태양광, 연료전지에 대한 연도별 발전차액 지원한계용량 제한규정을 신설

〈표〉 연간 지원한계용량

구분	2009	2010	2011
태양광(MW)	50	70	80
연료전지(MW)	12	14	16

출처 : 지식경제부, 2009. 4.

- 작공신고제를 도입하여 발전차액지원을 받고자 하는 사업자는 설치 전에 설치의향서를 제출하여 연간 기준가격 적용설비로 선정되어야 하며, 선정 후 3개월 이내에 공사 완료 의무화
- 기준가격 적용대상 제외 설비 확대
- 2012년부터 의무할당제를 도입할 것을 명시

6차 개정 - 2009년 9월 개정

- 태양광 기준가격 인하와 세분화
- 태양광발전의 기준가격은 2008년 대비 13.56% 인하
- 건물을 활용하는 태양광 설비의 경우 일반 부지에 비해 가격을 7% 높여주는 것으로 개정

〈표〉 2010년 적용 태양광전원의 기준가격 (단위 : 원/kWh)

적용 시점	건설 위치	적용 기간	30kW 이하	30kW 초과 200kW 이하	200kW 초과 1MW 이하	1MW 초과 3MW 이하	3MW 초과
현행	구분 없음	15년	646.96	620.41	590.87	561.33	472.70
			110%	105%	100%	95%	80%
		20년	589.64	562.84	536.04	509.24	428.83
			110%	105%	100%	95%	80%
'10년 (안)	일반 부지	15년	566.95	541.42	510.77	485.23	408.62
			111%	106%	100%	95%	80%
		20년	514.34	491.17	463.37	440.20	370.70
			111%	106%	100%	95%	80%
	건축물 활용	15년	606.64	579.32	546.52	-	-
			일반부지 대비 1.07배 할증 적용				-
		20년	550.34	525.55	495.81	-	-
			일반부지 대비 1.07배 할증 적용				-

출처 : 지식경제부, 2009.9. 보도자료

7차 개정 - 2010년 9월 개정(지식경제부 고시 제2010-176호)

- 태양광의 2011년의 적용 기준가격을 2010년 대비 14.54% 인하하기로 확정
- 건축물활용 요금의 우대비율을 10%로 확대
- 바이오매스, 바이오가스, RDF 활용 폐기물발전소의 기준가격을 kWh당 10원씩 상향 조정
- 변동요금제 적용 전원에 가격상한선제도를 신규 도입

3) 국외 발전차액지원제도 적용사례

발전차액지원제도는 현재 가장 보편적으로 시행되고 있는 시장 확대 정책수단 중 하나이다. 1978년 미국에서 연방기준가격 의무구매제가 공익 산업 규제 정책법(PURPA : Public Utility Regulatory Policies Act of 1978)의 제정으로 처

〈표 2-25〉 발전차액지원제도를 시행하는 국가 및 지방자치단체

Year	Cumulative Number	Countries/States/Provinces Added That Year
1978	1	United States
1990	2	Germany
1991	3	Switzerland
1992	4	Italy
1993	6	Denmark; India
1994	8	Spain; Greece
1997	9	Sri Lanka
1998	10	Sweden
1999	13	Portugal; Norway; Slovenia
2000	13	-
2001	15	France; Latvia
2002	21	Algeria; Austria; Brazil; Czech Republic; Indonesia; Lithuania
2003	28	Cyprus; Estonia; Hungary; South Korea; Slovak Republic; Maharashtra(India)
2004	33	Israel; Nicaragua; Prince Edward Island(Canada); Andhra Pradesh and Madhya Pradesh(India)
2005	40	Karnataka, Uttaranchal, and Uttar Pradesh(India); China; Turkey; Ecuador; Ireland
2006	45	Ontario(Canada); Kerala(India); Argentina; Pakistan; Thailand
2007	54	South Australia(Australia); Albania; Bulgaria; Croatia; Dominican Rep; Finland; Macedonia; Mongolia; Uganda
2008	67	Queensland(Canada); California(USA); Chattisharh, Gujarat, Haryana, Punjab, Rajasthan, Tamil Nadu, and West Bengal(India); Kenya; the Philippines; Poland; Tanzania; Ukraine
2009	77	Australian Capital Territory, New South Wales, Victoria(Australia); Japan; Serbia; South Africa; Taiwan; Hawaii, Oregon and Vermont(USA)
2010(early)	78	United Kingdom

*출처 : Renewables Global Status Report 2010 Update, REN21, 2010.

**국가별로 존재하는 모든 정책에 대한 누적 자료이기 때문에 중간에 정책이 중단되었거나 개정된 것을 모두 반영하지는 못함.

음 도입되었다가 미국에서는 더 이상 사용되지 않았고, 1990년대 초에 유럽으로 건너가 독일 덴마크, 그리스, 이탈리아, 스페인에서 시행되었다(조창현, 2008). 2010년 상반기를 기준으로 약 78개의 국가(country) 및 지역(state/province)에서 FIT 관련 정책을 시행했거나 시행 중이다(Renewables Global Status Report 2010 Update, REN21, 2010).

(1) 독일

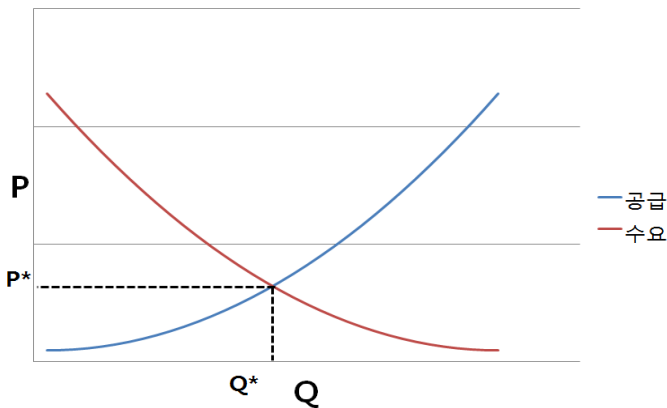
독일은 1991년 이후 발전차액지원제도를 시행하고 있으며 초기에는 전력가격의 일정 비율을 재생가능에너지 발전사업자에게 지원하는 변동가격형태로 운영되었다. 1998년 전력시장 자유화로 전력가격이 하락하면서 재생가능에너지 발전사업자의 수익이 줄었고 재생가능에너지 시장의 성장이 둔화되었으며 차액지원금이 지역의 전력사용자들에게 전가되어 소비자부담이 커지기 시작했다(진상현, 2009). 이러한 문제점을 해결하고자 2000년에 새로운 형태로 제도를 개선하여 가장 모범적인 발전차액지원제도가 되었다. 즉 차액지원금을 고정하고 발전원별로 차등하여 설정하며 기준가격은 기술수준과 시장상황에 따라 정기적으로 조정하였으며, 차액지원금을 전기요금에 포함시켜 전국의 모든 소비자에게 분배하였다(Mitchell et al., 2006).

(2) 스페인

스페인은 1994년에 처음 발전차액지원제도를 도입했으며 2004년부터 2007년 사이에 제도를 개정하였다. 독일과 같이 발전원별 차액지원금을 산출하고 있지만 독일과 달리 발전사업자가 고정가격 또는 변동가격 중 하나를 선택할 수 있다. 변동가격의 선택 시 차액지원금의 상한선과 하한선을 설정하여 발전사업자들에게 돌아갈 수 있는 초과 이윤과 과다 손실을 예방한다. 계약기간이 시스템의 수명과 같고 발전원별 설치용량 목표치를 설정하여 목표에 도달했을 때에는 차액지원금의 요율을 조정할 수 있다(진상현, 2009).

4. 신재생에너지 의무할당제

신재생에너지 의무할당제(RPS : Renewable PortFolio Standard)는 에너지를 공급하는 사업자의 총 공급량 중 일정비율⁹⁾을 신재생에너지로 의무화하는 제도(성낙환, 2009)로 유럽의 영국, 이탈리아 등 일부 국가에서는 RO(Renewable Obligation), GC(Green Certificate)라는 용어로 사용된다(이창호, 2007). RPS는 정부가 산출량을 직접 규제하는 방식으로 정부의 직접적인 재정 부담이 없으며, 정부에 의해 할당량(Q^*)이 정해지면 시장에서 수요와 공급이 만나는 지점에서 재생가능에너지의 가격(P^*)이 결정되는 구조이다. RPS에서는 할당량을 적정 수준에서 결정해주는 것이 중요하다.



출처 : 신재생에너지의무할당제 국내운영방안 수립, 한국전기연구원(2007)

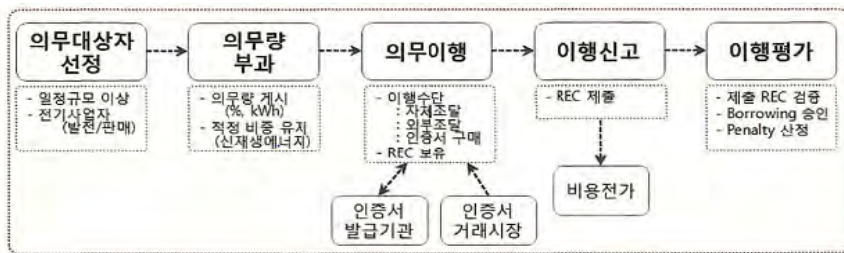
〈그림 2-9〉 RPS 제도의 매커니즘

1) RPS 시행절차

공급의무자가 선정되면, 공급의무자에게 일정기간 동안 신재생에너지 공급 의무가 부과된다. 제도에 따라 공급의무자는 자체조달, 외부조달, 인증서 구매

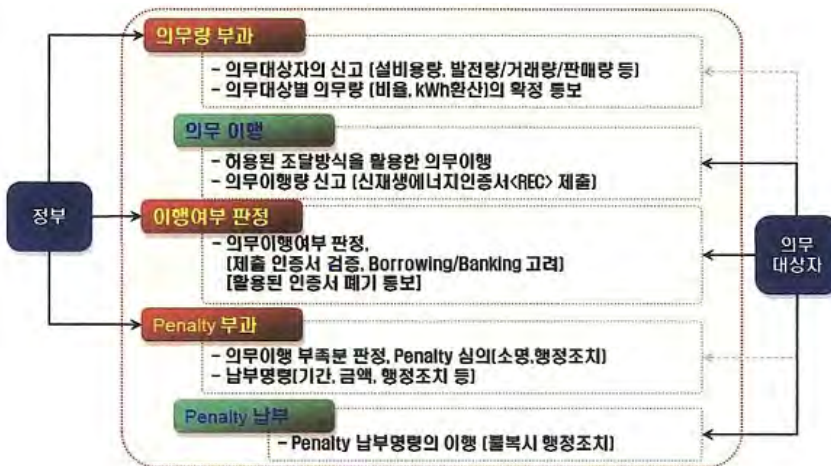
9) 신재생전력 의무공급량은 연간 전력공급량 × 의무비율의 산식에 의해 계산

등의 수단을 이용하여 인증서(REC)를 확보해야 한다. 확보한 인증서는 정부에 제출해야 하며, 이때 비용회수가 이루어진다. 의무이행을 못한 공급의무자에게는 과징금이 부과된다. 이행에 대한 유예제도(borrowing)는 신청을 받아 의무이행여부를 판정하며 예치제도(banking)에 의한 예치는 정부에 제출한 것에 한하여 인정된다. 공급의무자가 보유하고 있는 것은 이행여부 판정 시 고려되지 않는다.



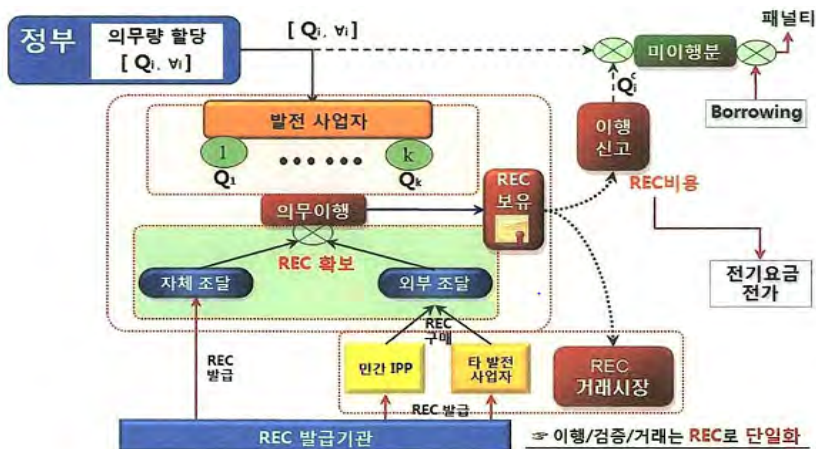
출처 : 한국전기연구원

〈그림 2-10〉 RPS 시행절차



출처 : 한국전기연구원

〈그림 2-11〉 RPS 의무이행절차



출처 : 한국전기연구원

〈그림 2-12〉 RPS 의무이행체계

2) 의무량 달성을 위한 방법(이민식, 2009)

신재생에너지 공급 및 판매 사업자는 의무량을 자체 생산하거나 외부에서 조달한다. 생산한 전기량에 따라 신재생에너지 공급자들에게 부여되는 신재생에너지 인증서(REC : Renewable Energy Certificates)를 구매하는 방법(이 경우 공급·판매비용에 전가하여 비용 회수)도 있다. 인증서 구매방식에는 직접 구매 혹은 인증서 시장을 통한 구매 등이 있다.

의무비율을 채우지 못하거나 과다공급한 경우(김유진·김수덕, 2008)에는 해당 부분을 대상사업자에게 판매 또는 구매할 수 있도록 거래를 인증하는 제도인 TREC(Tradable Renewable Energy Credits)와 TC(Tradable Credit)를 활용할 수 있다. TC는 실질적인 송전이 없더라도 Credit을 확보한 공급자로부터 Credit을 구매하는 방법으로, 이는 2000년대에 들어서면서 미국의 텍사스, 애리조나, 위스콘신 등지에서 도입된 방법으로 실제 전력을 생산하지 않더라도 Credit인증을 받은 발전사업자로부터 Credit을 구매하여 의무부담을 충족하는 방식이다(Berry, 2002).

3) 장점 및 단점

(1) 장점

신재생에너지 생산자 간의 RPS 점유율 경쟁을 통하여 신재생에너지 생산자에게 지속적인 비용절감 유인을 제공하고, 지속적인 비용절감의 효과가 소비자에게 돌아간다(김수덕 · 문춘걸, 2005). 또한 시장 개입을 최소화하고, 정부가 목표량을 설정하여 신재생에너지 의무량을 부여하므로 정부 정책목표 달성이 용이하다(성낙환, 2009) 더불어 재생가능에너지 보급량의 예측 및 관리가 용이하므로 단기간에 재생에너지 비율을 일정 수준으로 높이는 목표를 갖고 있는 경우에 유리하다(진상현, 2010). 그 외에 정부가 보조금을 지원하지 않으므로 정부의 재정 부담이 없다.

(2) 단점

RPS는 FIT에 비해 상대적으로 리스크가 커서 사실상 PF(Project Financing) 방식의 융자가 어렵다(이민식, 2009). 리스크는 재생가능에너지 설비 투자 시 자본비용을 높이기 때문에 RPS하에서 재생가능에너지의 효율성을 떨어뜨릴 수 있다(CEC, 2005; 진상현, 2010). 기술기반이 없는 상태에서 경쟁체제 도입 시 외국의 기술이나 제품이 시장을 선점할 우려가 있으며(이민식, 2009), 기술 발전으로 인해 시간이 흐를수록 재생가능에너지 가격이 떨어질 수 있기 때문에 경쟁입찰에서 장기계약을 체결하지 않으려는 경향이 있다(Mitchell et al, 2006).

장기계약이 가능하다면 시장을 선점하고 기대수익을 어느 정도 유지할 수 있으나, 장기계약을 하지 않을 경우 재생가능에너지 사업에 참여하는 사업자 수와 재생가능에너지 보급량이 정부의 계획대로 늘어나지 않을 수 있다. 이는 의무할당제의 장점인 예측가능성을 상쇄하는 단점(Lauber, 2004; 진상현, 2010)이다. FIT는 가격이 보장되어 있기 때문에 소규모 사업자에게도 기회가 보장되지만, RPS는 경쟁이 매우 심해 대규모 사업자에게 유리하기 때문에 소규모 사업자나 신규 사업자의 시장진입에 어려움을 겪게 된다(홍정희, 2009).

〈표 2-26〉 RPS 도입 시 판매사업자와 발전사업자 장단점

구분	판매사업자	발전사업자
장점	- 국제적 추이에 부합 - 추가 비용의 소매요금 전가 용이 - 구조개편/ 민영화 등 산업여건 변동에 영향이 적음	- 의무대상자 다수로 시행상 용이 - 발전사업자의 건설능력 활용 가능 - 이미 시행 중인 RPA와 연계 가능
단점	- 단일 의무자로 인한 이행효과 불확실성이 증대 - 단일수요자로서 시장지배력 행사 우려	- 비용전가 곤란 - 구조개편 등 산업여건 변동 시 대응곤란 - 자체조달 의존 시 신재생사업 위축 우려

출처 : 이민식(2009)

제3장 신재생에너지 의무할당제 추진현황과 전망

- 제1절 외국 RPS 도입 현황과 시사점
- 제2절 우리나라의 RPS 도입
- 제3절 주요 쟁점과 RPS 추진 전망

제 3 장

신재생에너지 의무할당제 추진현황과 전망

제1절 외국의 RPS 도입 현황과 시사점

2009년까지 세계적으로 63개 국가와 지방자치단체가 발전차액지원제도(FIT)를 도입하고 있고, 49개 국가 및 지방자치단체가 신재생에너지 의무할당제(RPS)를 도입하고 있다(REN21, 2009). 또한 독자적으로 제도를 도입한 지방자치단체의 수를 연도별로 누적했기 때문에 현재 시행하고 있는 국가 및 지방자치단체의 수와는 다를 수 있다.

미국의 캘리포니아주를 비롯하여 인도의 6개 주, 캐나다의 온타리오주 등은 발전차액지원제도를 도입하고 있다. 이 제도를 도입한 대부분의 국가에서 발전사업자와 전력공급 사업자가 시장에 참가한다. 영미지역은 대부분 RPS를, 유럽 국가들은 대부분 FIT를 채택하고 있다¹⁰⁾. 영국과 스웨덴에서는 전력공급사업자 사이에서 전력거래를 하는 전력중개자도 참여하고 있다. 덴마크와 이탈리아를 제외하면 전력시장은 완전 자유화되어 있다.

일본은 아직 인증서(CER)거래 시장이 마련되어 있지 않은데다 이체의무를 달성하지 못했을 때 벌금도 이행하지 않은 전력량에 관계없이 일정금액 이하로

10) 영국, 벨기에, 스웨덴 이탈리아 등은 RPS를 시행하고 있음.

규정되어 있다. 또한 정당한 사유가 있을 때 일정한 절차에 의해 의무이행 연기가 가능하다. RPS를 도입한 유럽국가의 경우 발전사업자가 신재생에너지를 전력시장에 판매하면 최저 가격을 보장하여 시설 투자를 안심하고 할 수 있다.

〈표 3-1〉 RPS 시행 국가 및 지방자치단체

Year	Cumulative Number	Countries/States/Provinces Added That Year
1983	1	Iowa(USA)
1994	2	Minnesota(USA)
1996	3	Arizona(USA)
1997	6	Maine, Massachusetts, Nevada(USA)
1998	9	Connecticut, Pennsylvania, Wisconsin(USA)
1999	12	New Jersey, Texas(USA); Italy
2000	13	New Mexico(USA)
2001	15	Flanders(Belgium); Australia
2002	18	California(USA); Wallonia(Belgium); United Kingdom
2003	19	Japan; Sweden; Maharashtra(India)
2004	34	Colorado, Hawaii, Maryland, New York, Rhode Island(USA); Nova Scotia, Ontario, Prince Edward Island(Canada); Andhra Pradesh, Karnataka, Madhya Pradesh, Orissa(India); Poland
2005	38	District of Columbia, Delaware, Montana(USA); Gujarat(India)
2006	39	Washington State(USA)
2007	44	Illinois, New Hampshire, North Carolina, Oregon(USA); China
2008	49	Michigan, Missouri, Ohio(USA); Chile ; India
2009	50	Kansas(USA)

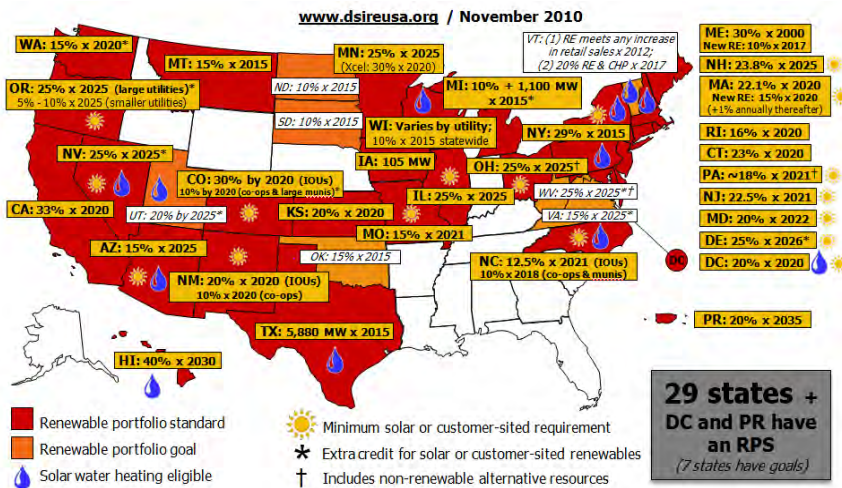
*출처 : Renewables Global Status Report 2010 Update, REN21, 2010

**국가별로 존재하는 모든 정책에 대한 누적 자료이기 때문에 중간에 정책이 중단되었거나 개정된 것을 모두 반영하지는 못함.

1. 미국(DSIRE, 2010)

미국은 많은 주가 모여 연방 국가를 형성하고 있어 주정부마다 정책이 조금씩 상이하다. 2010년 현재 29개 주가 RPS를 시행하고 있으며, 캘리포니아주의

경우 2008년 2월 14일부터 FIT를 시행하고 있다. 독일에서 시행하는 FIT와는 차별성이 있는데 독일은 재생에너지원별로 각각의 기술에 대해 발전비용을 차등지급하고 있으나, 캘리포니아주는 전력공급시간대에 따른 규정을 두고 있다¹¹⁾. 각 주의 RPS 시행여부와 주별 신재생에너지 목표 설정은 <그림 3-1>과 같다.



출처 : DSIRE : Database of State Incentives for Renewable and Efficiency, 2010

<그림 3-1> 미국 주별 RPS 시행 현황(2010년 11월 기준)

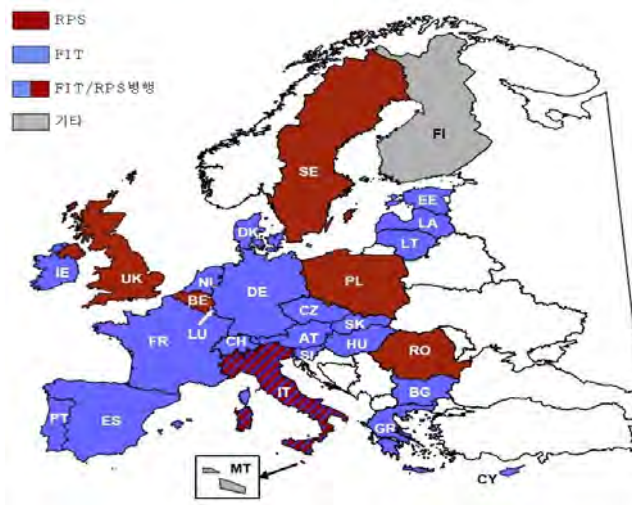
2. 유럽(최현경, 2009)

유럽의 많은 국가들은 FIT를 채택하고 있고, 이는 유럽의 신재생에너지 보급

- 11) 모든 종류의 기술에 대해 같은 가격을 지원하고 있고, 전력공급 시간대가 혼잡시간대인지 아닌지에 따라 다른 금액을 지원함.

Time-of-use adjustments will be applied by each utility and will reflect the increased value of the electricity to the utility during peak periods and its lesser value during off-peak periods. A special, higher-level rate is provided for solar electricity generated between 8 a.m. and 6 p.m. DSIRE, 2010, http://www.dsireusa.org/incentives/incentive.cfm?Incentive_Code=CA167F&re=1&ee=1

확대에 많은 기여를 했다. 독일의 FIT 모델은 가장 성공적인 것으로 평가받는다. 특히 독일에서는 1990년 FIT가 시작되어 2000년에 연방 차원에서 관리하는 정책이 되었다. 즉 발전비용에 근거하여 장기적으로 지원금 지급을 보장하는 형태로 운영되고, FIT의 영향으로 세계 총 태양에너지 설비의 55%, 재생에너지 원으로부터 공급된 전력의 14%를 공급하고 있으며 최소 14만개의 일자리를 창출한다. 이탈리아는 1990년대부터 도입되어 시행하고 있는 FIT와 2001년 1월부터 RPS를 함께 운영하고 있다. 영국은 비화석연료의무조항(NFFO¹²⁾)에서 2002년 큰 틀에서는 RPS와 유사한 RO(Renewable Obligation)로 정책을 변경하였다. 자체적으로 신재생에너지원에 의한 발전시설이 없거나 있더라도 의무비율만큼 생산할 수 없는 전기공급업체는 의무비율을 달성하기 위해 직접 구매하거나 발전의무인증서(Renewable Obligation Certificates; ROCs)를 구매해야 한다(조창현, 2008).



〈그림 3-2〉 EU 27개국의 신재생에너지 관련 정책

12) NFFO(Non-Fossil Fuel Obligation)는 영국의 잉글랜드나 웨일즈에 있는 전기분배사업자가 핵에너지나 재생에너지에서 얻은 전기를 구매할 것을 강제하는 조항들로 구성되어 있음.

3. 호주(이창호, 2007)

호주는 MRET(Mandatory Renewable Energy Target)로 지칭되는 RPS를 도입하였으며 전력회사가 신재생에너지 인증서(CERs)를 매년 납부하도록 하고 있다. 즉 2000년 6월에 신재생에너지법(Renewable Energy Act)을 통해 RPS 도입을 확정해 2002년 4월부터 시행하고 있으며 대상전원은 수력, 풍력, 태양열, 지열, 조력, 태양광, 풍력 하이브리드형 시스템, 독립형 소수력으로 매우 다양하다. 의무대상자는 소매전기 사업자이고, 시장참여자로 신재생발전사업자, REC 소유자 및 등록자 등이 있으며 의무이행을 하지 못했을 때 패널티가 부과되지만 3년 이내에 이행하지 못했던 부분을 이행하면 패널티를 환급해 준다.

4. 일본(이창호, 2007)

일본은 1992년 4월부터 FIT를 실시하였다가 2002년 6월 신에너지 이용에 관한 특별조치법을 통해 RPS 시행을 공표하였고, 2003년 4월부터 본격적으로 실시하였다. 그러나 인증서 거래시장 및 신재생에너지 전력시장이 존재하지 않아, 미국 RPS와 구분하여 일본 RPS로 부르기도 한다. 대상전원은 풍력, 태양광, 지열, 1,000kW 이하의 수로식 발전 또는 댐식의 종속발전설비, 바이오매스이다. 의무 불이행 전력량이 크고 작음에 관계없이 벌금이 일정하며 인증서 가격이 폭등할 경우 의무의 이행을 연기할 수 있는 등 전기사업자에게 유리하게 설계되어 있는 것이 특징이다. 하지만 신재생에너지원별로 목표량을 설정하지 않아 발전비용이 상대적으로 저렴한 폐기물 소각열에 의한 발전에 집중될 우려가 있다.

〈표 3-2〉 주요국 RPS 비교

구분	미국		영국	스웨덴	벨기에	호주	이탈리아	일본
	TX	CA						
시행시기	2002	2002.09	2002.04	2003.05	2003.01	2002.04	2001.01	2003.04
의무주체	전력회사(EOU) 전력공급사(ESP)	전력회사(EOU) 전력공급사(ESP) 지역매입자(CCA)	공급사업자	전력수용가(10MW 이하) 의무시행은 전기 공급사업자가 대행(대행수료는 요금전기)	공급사업자	소매사업자 도매전기구입자	발전사업자 수입사업자 (연 100GWh 이상 사업자)	일반전기사업자 특정규모전기 사업자
의무기준 및 방법	인무대상자의 판매비 중 목표발전량	판매전력량 대비 일정비율	판매전력량 대비 일정 비율	판매전력량 대비 일정비율	판매전력량 대비 일정비율	판매전력량 대비 일정 비율	발전수입량 대비 일정비율	판매전력량 대비 일정비율
설비 인정기관	공익사업위원회 (PUCT)	공익사업위원회 (CPUC)	가스전력청 (OFGEM)	Swedish Energy Agency	-	신재생에너지청 (OPERA)	송전회사 (GSE)	에너지통신부 (METI)
인증서발행기관	신뢰도위원회 (ERCOT)	재생에너지정보회의 (WREGIS)	가스전력청 (OFGEM)	송전회사 (SvenskaKraftnat)	에너지위원회 (OWEP)	신재생에너지청 (OPERA)	송전회사 (GSE)	(METI)
비용회수	요금	요금, Fund	요금	전기요금에 surcharge	요금	-	요금	
이월	2년 하용	무제한 하용	의무량의 25% 하용	무제한 하용	5년 하용	-	-	하용
Borrowing	10%	25%(3년)	미이행분에 대해 Buy out 가격지불 의무면제 가능	연초 3일간 발행된 TREC는 전 년도 치입에 적용	불인정	부족분이 의무량 10% 이 내이면 Credit은 필요하나 치입은 가능		
인증서유효기간	3년	2년	2년	2년	5년	1년		
Penalty (MWh당)	\$50 (REC 평균가격 200%)	\$50 (연간 \$2,500백만미 내)	'02 : £30, '03 : £30.5 '04 : £31.4, '05 : £32.3	'04 : £31.4 '05 : £32.3	'03 : £125	Aus\$40	인증서거래 최대가격의 150%	
기준전원포함 여부	1999.09.01 이전 RPS 적용가능 REC 거래불가		1990.01.01 이후	인정 (대규모 수력 제외)	인정		1999.04.01 이후 계획 설비	
인증서거래가격 (MWh당)	\$14	\$40-50	'04 : £48 '05 : £47	'04 : £26.6 '05 : £23.5 '06 : £24.3 '07 : £25.3	'03 : £85.2 '04 : £32.3		'02 : €84.2 '03 : €82.4 '06 : €125.3 부가세별도	'03 : ¥5,200 '04 : ¥4,800 '06 : ¥5,100 '06 : ¥4,900

자료 : 이창호, 2009

제2절 우리나라의 RPS 도입

1. 도입 배경

2013년부터 한국이 온실가스 감축의무 대상국이 될 가능성이 높고, 저탄소 녹색성장이 국가발전 패러다임이 됨에 따라 정부는 그린에너지 산업을 녹색성장의 핵심동력으로 추진하게 되었다. 국가 신재생에너지 보급목표는 2030년 1차 에너지소비량 대비 신재생에너지 공급비중을 11%로 확대하는 것으로 설정되었다.

그러나 신재생에너지 정책의 효율성 문제가 대두됨에 따라(유재국, 2009) 2002년부터 시행되고 있는 발전차액지원제도(FIT)¹³⁾를 2010년 현재 최대지원한도 용량(태양광(500MW), 풍력(1,000MW), 연료전지(50MW))을 설정하여 시행하고 있다. 최근 발전소 건설 붐으로 예산상 제약, 기술개발 촉진 기능 미흡 등 제도상의 문제점이 노출되어 FIT를 신재생에너지 의무할당제(RPS : Renewable PortFolio Standard)로 전환하려는 논의가 본격화되고 있다(이민식, 2009).

2. RPS 국내 도입 추진경과

정부는 발전차액지원제도 확대에 따른 재정부담 완화와 동시에 신재생에너지 보급을 촉진할 수 있는 신재생에너지 의무할당제를 도입하기로 하였다.

- RPS 도입 제안 : 2003년 12월 제2차 신재생에너지 기본계획
- RPS 도입 천명 : 2008년 9월 Green Energy 발전전략
- RPS 도입 반영 : 2008년 12월 제3차 신재생에너지 기본계획

13) FIT는 정부가 기준가격을 설정하고 기업이 이를 참고해 시장에 참여하여 설비용량과 발전량이 결정되는 제도이며, 지원대상은 설비 설치 시 정부가 무상으로 지원한 금액이 설치 금액의 30% 이하인 태양광 등의 발전 설비이다.

〈표 3-3〉 RPS 국내도입 추진경과

일 시	내 용	장 소
'07.12.26	전기사업자 협의회	한국전기연구원
'08.03.12	1차 자문회의	한국전기연구원
'08.04.18	RPA 사업자 간담회	수자원공사(대청)
'08.06.25	지식경제부 설명회	지식경제부
'08.07.29	RPA 협약대상기관세미나	에너지관리공단
'08.09.18	2차 자문회의	한국전기연구원
'08.10.15	1차 RPS 공청회(제도도입 관련)	서울교육문화회관
'08.10.24	입법예고(지식경제부공고 제2008-296호), 법제처 심사	
'08.12.31	정부안 국회 제출	
'09.02.18	RPS 추진기획단 발족 Kick-off 회의	한국전기연구원
'09.02.27~'06.30	RPS T/F 실무회의(1차~9차)	한국전기연구원
'09.04.15	임시국회 지식경제부위원회 상정/심의	
'09.04.30	3차 자문회의	한국전기연구원
'09.06.09	2차 RPS 공청회(법률개정 관련)	서울교육문화회관
'09.11.19	RPS 도입에 관한 공청회	국회 지경위 회의실
'10.03.30	RPS 시행방안 공청회	서울교육문화회관
'10.04.12	법률 제10253호 제정	
'10.09.17	대통령령 제22382호 제정	
'10.09.24	지식경제부령 제149호 제정	
'10.09	의무대상자 및 사업자 간담회 ¹⁴⁾	
'10.10.01	3차 RPS 고시제정을 위한 공청회(시행령/규칙개정 관련)	서울교육문화회관

출처 : 지식경제부 홈페이지 참고

RPS 추진 Task Force Team을 구성하여 2009년 2월부터 가동 중이며 2012년 RPS를 차질없이 추진하기 위해 전문가 및 이해관계자를 중심으로 운영하고 있다. 참여기관으로는 지식경제부, 에너지관리공단, 한국전기연구원, 한국전력공사, 한국서부발전, 한국수력원자력, 민간발전사(포스코파워) 등이 있다.

14) 2010년 9월 의무대상자 간담회, 풍력사업자 간담회, 연료전지사업자 간담회, 바이오사업자 간담회, 수력/조력사업자 간담회

제3절 주요 쟁점과 RPS 추진 전망

1. 공급의무자

전기를 생산하는 발전사업자, 생산된 전기를 도매전력으로 구입하여 일반 수용가에게 판매하는 판매사업자, 전기를 소비하는 일반 수용가 중 어느 주체에게 신재생에너지 공급의무를 부과할 것인가가 쟁점이 되고 있다. RPS를 시행하는 대부분의 국가는 전기판매사업자에게 공급의무를 부과하고 있다. 우리나라의 경우, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법시행령 제18조의 3 제1항에 근거하여 총 14개 사업자가 공급의무자¹⁵⁾(2010년 9월 기준)로 제시되고 있다. 한국수력원자력과 5개 화력발전사, 지역난방공사, 수자원공사, 포스코 파워, K-파워, GS EPS, GS파워, MPC 울촌전력, MPC 대산전력 등 14개 발전회사가 그 역할을 담당하고 있다. 한편 한전은 RPS(신재생에너지 의무할당제) 도입 확대 등이 손실을 가속화하고 있다고 반발하고 있고, 한국수력원자력은 의무대상에서 제외해야 한다고 주장하고 있다(한전 만성적자, 구조적 요인 때문, [내일신문], 2010-10-07).

2. 공급 의무량

국내 재생에너지 자원의 보급가능 잠재력 및 이를 개발하여 사용할 수 있는

15) RPS 공급의무자와 관련된 법적 근거 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 제12조의5 및 동시행령 제18조의 3 제1항

신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법시행령 제18조의 3(신재생에너지 공급의무자) ① 법 제12조의5항제1호에서 “대통령령으로 정하는 자”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다.

1. 법 제12조의5제1항제1호 및 제2호에 해당하는 자로서 50만킬로와트이상의 발전설비(신재생에너지 설비는 제외)를 보유한 자
2. 「한국수자원공사법」에 따른 한국수자원공사
3. 「집단에너지사업법」 제29조에 따른 한국지역난방공사

② 지식경제부장관은 제1항 각 호에 해당하는 자(이하 “공급의무자”라 한다)를 공고하여야 한다.

기술, 산업 규모, 국가의 에너지 기본계획과 부합되는지를 판단하여 적정수준의 의무량을 부과해야 한다(한국전기연구원, 2007).

국회는 2010년 4월 신재생에너지 개발·이용·보급촉진법을 개정함으로써 2012년부터 공급의무자에게 발전량의 10% 범위 내에서 신재생에너지를 이용하여 생산된 전력을 공급하도록 의무화했다. 또한 정부는 2010년 9월 신재생에너지 개발·이용·보급촉진법 시행령과 시행규칙을 개정하여 2012년부터 전체 발전량의 2%를 신재생에너지를 통해 공급하고 이 비율을 해마다 0.5~1%포인트씩 늘려 2022년에는 10%까지 높이도록 하였다.¹⁶⁾

〈표 3-4〉 공급 의무량

해당연도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
의무공급 비율(%)	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

출처 : 신재생에너지 개발·이용·보급촉진법 시행령 별표 3

제4차 전력수급기본계획 적용 시 2012년 9,007GWh, 2022년 50,248GWh를 신재생에너지로 공급해야 한다. 수자원공사 기존보유량을 고려했을 때, 2012년 6,984GWh에서 2022년 48,065GWh로 늘려야 한다. 발전량의 합계는 총 전력생산량의 10% 이내로 최대 범위를 규정하고 있다.

16) RPS 공급의무량에 관련된 법적 근거 : 법 제12조의5 제2항/ 시행령 제18조의4 제2항 제12조의5(신재생에너지 공급의무화 등) ② 제1항에 따라 공급의무자가 의무적으로 신재생에너지를 이용하여 공급하여야 하는 발전량(이하 “의무공급량”이라 한다)의 합계는 총전력생산량의 10% 이내의 범위에서 연도별로 대통령령으로 정한다. 이 경우 균형 있는 이용·보급이 필요한 신재생에너지에 대하여는 대통령령으로 정하는 바에 따라 총의무공급량 중 일부를 해당 신재생에너지를 이용하여 공급하게 할 수 있다.
시행령 제18조의4 제2항(연도별 의무공급량의 합계 등) ② 지식경제부장관은 3년마다 기술개발 수준, 신재생에너지의 보급 목표, 운영 실적과 그 밖의 여건 변화를 고려하여 별표 3에 따른 비율을 재검토하여야 한다.

1) 사업자별 의무량

산정방식은 공급의무자의 총 의무량 합계가 유지되도록 톱다운(top-down)방식을 채택하고 있으나 의무량이 원자력발전사업자에게 과도하게 편중되는 현상을 완화해야 한다. 그 외에 공급의무자 간 할당방식은 기준발전량에 기초하여 배분하는데 일정규모(5,000MW) 이상 사업자를 대상으로 해야 한다.¹⁷⁾

단일사업자의 의무량 과다로 인한 문제점을 보완하기 위해 법 제12조의5 제3항에 근거하여 한국수력원자력(이하 한수원)과 타 발전사 간의 상대적 형평성을 고려하여 50% 수준까지 삭감하되, 초기에는 한수원이 적절한 의무이행을 할 수 있도록 한다.

공급의무자별 의무공급량은 다음과 같이 산출한다.¹⁸⁾

의무공급량(GWh) = 기준발전량(GWh) × 조정의무비율(%)

조정 의무비율(%) = 연도별비율 - 조정비율

조정비율 = $\frac{\text{기준발전량이 0인 공급의무자의 수력 및 조력 발전량}}{\text{공급의무자 기준발전량의 합}}$

단, 수력 및 조력은 시행규칙 제2조의2의 1.2호에 해당하는 수력 및 조력을 의미한다.

17) 기준발전량 : RPS 의무량 산정에 기준이 되는 발전량으로 신재생에너지 발전량은 제외(신재생에너지에 대한 중복의무 발생을 방지)

18) '신재생에너지 공급의무화제도 관리 및 운영지침', 지식경제부 고시 제2010-244호(2010년 12월 30일자)

〈표 3-5〉 사업자별 공급의무량 산정

구 분		산 식
설비용량	대상자	
5,000MW 이상 (그룹 I)	한국수력원자력	$RPG_n^{\text{한수원}} = NG_{n-1} \times (1 - \alpha_n) + G_{n-1}^{\text{한수원}}$
	한국남동발전	$RPG_n^i = G_{n-1}^i + \left(\frac{G_{n-1}^i}{\sum_{5 \geq n \cos} G_{n-1}^i} \times NG_{n-1} \times \alpha_n \right)$
	한국중부발전	
	한국서부발전	
	한국남부발전	
5,000MW 미만 (그룹 II)	한국동서발전	$RPG_n^j = G_{n-1}^j$
	한국지역난방공사	
	한국수자원공사	
	Kpower	
	GS EPS	
	GS 파워	
	포스코파워	
	MPC(울촌)	

주1) RPG : 공급의무자별 기준발전량(Reference Power Generation)

주2) NG : 원자력 발전량

주3) G : 신재생에너지 및 원자력 발전량을 제외한 발전량

주4) α_n : 원자력발전량에 대한 연도별(n) 경감률

주5) n : 의무공급량 이행기간 해당연도

주6) $n-1$: 의무공급량 이행기간 직전연도

주7) $5 \geq n \cos$: I 그룹의 공급의무자 중 한국수력원자력을 제외한 공급의무자

주8) i : I 그룹의 공급의무자 중 한국수력원자력을 제외한 공급의무자 중 하나

주9) j : II 그룹에 속하는 공급의무자 중 하나

주10) 발전량은 소내소비전력 차감 후 전력시장 또는 전력판매사업자에게 판매한 전력량을 기준으로 한다.

주11) 대상자 변경 시 변경내역을 반영하여 위의 산식에 따라 재산정한다.

〈표 3-6〉 연도별(n) 경감률

2012	2013	2014	2015	2016	2017
5%	15%	25%	35%	40%	50%

2) 특정전원에 대한 별도 의무량 설정

법 제12조의5 제2항, 시행령 제18조의4 제3항에 따라 의무할당제가 도입되면 타 에너지원에 비해 경제성이 낮은 태양광의 육성이 어렵기 때문에 태양광 분야에 별도의 할당량을 부과한다¹⁹⁾. 모든 신재생에너지 전원이 동일하게 경쟁할 경우 공급비용 측면에서 경쟁력이 있는 특정한 기술만이 채택될 것이므로

태양광 등 발전단가가 높은 기술이 시장에서 도태되기 때문이다(유재국, 2009).

〈표 3-7〉 태양광발전 의무량

구분	2012	2013	2014	2015	2016
공급의무량(GWh)	263	552	867	1209	1577
설비누적용량(MW)	200	420	660	920	1200

출처 : 신재생에너지 의무할당제 공청회 자료집

관련법령 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법 시행령 별표 4.

태양광 산업은 2016년까지 별도 할당량을 부과하고 공급의무량의 20% 이내에서 빌려오는 것을 허용하며 RPS를 적용받게 되는 발전사는 한국수력원자력과 5개 화력발전사, 지역난방공사, 수자원공사, 포스코파워, K-파워, GS EPS, GS파워, MPC 울촌전력, MPC 대산전력 등 14개 발전회사들이다. 그러나 10월까지 확정하기로 한 개별 발전사별 할당량과 전원별 가중치와 같은 구체적인 내용을 담은 정부 고시안이 아직까지 확정되지 않았다(①“산림 밀어버리는 ‘녹색에너지’ 장려하라니…”, 2010.11.12. 한겨레, 이순혁 기자; ②“500MW 이상 발전사, 신재생에너지 의무할당 2022년 10%로”, 2010.09.19., 아시아투데이, 송영택 기자).

(1) 배분 기준

별도 의무량의 예측가능성을 제고하여 제도의 안정성을 확보할 수 있다.

19) 특정전원에 대한 별도 의무량에 관한 법적 근거 : 법 제12조의5 제2항/ 시행령 제18조의4 3항

제12조의5(신재생에너지 공급의무화 등) ② 제1항에 따라 공급의무자가 의무적으로 신재생 에너지를 이용하여 공급하여야 하는 발전량(이하 “의무공급량”이라 한다)의 합계는 총전력 생산량의 10% 이내의 범위에서 연도별로 대통령령으로 정한다. 이 경우 균형 있는 이용·보급이 필요한 신재생에너지에 대하여는 대통령령으로 정하는 바에 따라 총의무공급량 중 일부를 해당 신재생에너지를 이용하여 공급하게 할 수 있다.

시행령 제18조의4 제3항(연도별 의무공급량의 합계 등) ③ 법 제12조의5 제2항 후단에 따라 공급하게 할 수 있는 신재생에너지의 종류 및 의무공급량은 별표 4와 같다. 이 경우 공급의무자별 의무공급량은 지식경제부장관이 정하여 고시한다.

5,000MW를 기준으로 2개의 그룹으로 구분한다.

(2) 배분 방식

그룹 간 별도의무량 배분 시 직전 3개년('07~'09) 평균 분담률을 적용할 경우 1그룹이 95.1%, 2그룹이 4.9%이며 그룹 내 별도 의무량 배분 시 현실적인 사업 규모를 감안하여 의무량 산정절차를 적용한다. 공급의무자별 의무공급량은 다음과 같이 산정한다.²⁰⁾

〈표 3-8〉 공급의무자별 의무공급량

구 분	대상자		그룹 간 분담률	공급의무자별 분담률(%)
그룹 I 설비용량 5,000MW 이상	6사	한국수력원자력 한국남동발전 한국중부발전 한국서부발전 한국남부발전 한국동서발전	$\frac{RPG_I}{RPG_T}$	$\frac{RPG_I}{RPG_T} \times \frac{1}{n_I}$
그룹 II 설비용량 5,000MW 미만	7사	한국지역난방공사 한국수자원공사 Kpower GS EPS GS 파워 포스코파워 MPC(울춘)	$\frac{RPG_{II}}{RPG_T}$	$\frac{RPG_{II}}{RPG_T} \times \frac{1}{n_{II}}$

주1) RPG_T : 공급의무자 전체 기준발전량의 합

RPG_I : 그룹 I에 속하는 공급의무자의 기준발전량의 합

RPG_{II} : 그룹 II에 속하는 공급의무자의 기준발전량의 합

n_I : 그룹 I에 속하는 공급의무자 수

n_{II} : 그룹 II에 속하는 공급의무자 수

기준발전량은 직전 3년(n-1, n-2, n-3) 평균 기준발전량으로 한다.

주2) 그룹 간 분담률은 소수점 둘째자리에서 절사하고 절사로 인한 잔여분은 그룹 I에 할당한다.

주3) 그룹 내 공급의무자별 분담률은 소수점 둘째자리에서 절사하고 절사로 인한 잔여분은 그룹 내 최대 사업자에게 할당한다.

주4) 대상자 변경 시 변경내역을 반영하여 위의 산식에 따라 재산정한다.

20) ‘신재생에너지 공급의무화제도 관리 및 운영지침’, 지식경제부 고시 제2010-244호(2010년 12월 30일자)

3. 대상전원 및 가중치

대상기술은 태양광, 풍력, 수력, 조력, 바이오가스, 매립지가스, 바이오매스, 연료전지, IGCC, 폐기물, RDF²¹⁾전소, 부생가스²²⁾로, 신에너지 및 재생에너지 이용보급 촉진법 제2조에서 정하는 신재생에너지 중 최소한 실증 플랜트 등을 통해 기술과 비용 등이 검증되어 상용화를 앞두고 있는 기술에 한한다. 해당기술에 대한 가중치는 기술 및 비용이 검증되는 시기에 반영한다.

○가중치 개념 및 산정방향

가중치의 개념은 기술의 절대적 가치가 아닌 기술 간의 상대적 가치로 정의되며 평가요소는 기술경제성, 환경친화성, 보급잠재량, 산업효과, 정책방향 적합성 등이다. 산정방향은 RDF의 근본 취지를 크게 해치지 않는 범위에서 도입하며 기술 간 경쟁 유도가 필수적이고, 개별기술의 원가를 보상하는 방식은 아

〈표 3-9〉 신재생에너지원별 가중치

공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준
0.25	IGCC, 부생가스
0.5	폐기물, 매립지가스
1.0	수력, 육상풍력, 바이오에너지, RDF 전소발전, 폐기물 가스화 발전, 조력(방조제 有)
1.5	목질계 바이오매스 전소발전, 해상풍력(연계거리 5km 이하)
2.0	해상풍력(연계거리 5km 초과), 조력(방조제 無), 연료전지

참고사항

1. “부생가스”는 2010년 4월 12일 이전에 전기사업법 제7조에 따른 발전사업 허가를 받고 2011년 12월 31일 이전에 전기사업법 제63조에 따른 사용 전 검사를 합격한 발전소에 한한다.
2. “IGCC” 및 “부생가스”의 공급인증서 가중치는 공급의무자별 의무공급량의 10% 이내 발전량에 대해서 적용하며, 이를 상회하는 발전량의 경우 공급인증서 가중치는 0을 적용한다.
3. 해상풍력에서 “연계거리”란 송·배전용전기설비 이용규정의 정의에 의한 연계점과 접속점의 거리를 의미하며 공급인증기관의 장은 발전단지 내부에서 풍력발전기당 연계거리 등을 고려하여 별도의 기준을 적용할 수 있다.

21) RDF는 “자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률” 시행규칙 제20조의3(폐기물 고품연료제품 및 사용시설 등) 별표 7에서 정한 RDF에 한함.

22) “부생가스”는 2010년 4월 12일 이전에 전기사업법 제7조에 따른 발전사업 허가를 받고 2011년 12월 31일 이전에 전기사업법 제63조에 따른 사용 전 검사를 합격한 발전소에 한함.

니다. 물리적인 발전량과의 괴리가 발생되므로 제한된 범위에서 도입하며 잠재량을 감안한 기술 간 균형발전을 도모하고 경쟁구도를 해치지 않는 범위여야 한다. 전원별 기술경제성을 기반으로 하되, 기타 평가요소를 반영하여 조정하며 발전 수단별로 환경친화성과 기술 수준 등을 고려하여 0.5~2 사이의 가중치를 부여한다(<표 3-9> 참조).

2009년까지는 의무량을 별도로 할당받는 태양광에는 가중치가 부여되지 않았다(진상현, 2009). 우리나라 태양광발전소의 70~80%는 정부가 0 또는 0.5의 가중치를 제시한 논밭 또는 임야를 전용하여 지어졌는데, 이는 매입가격이 저렴하여 경제성 확보가 쉽기 때문이었다. 그러나 가중치가 낮게 적용될 경우 전

<표 3-10> 태양광발전 가중치

공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준		
	설치유형	지목유형	용량기준
0.7	건축물 등 기존시설물을 이용하지 않는 경우	5개 지목(전, 답, 과수원, 목장용지, 임야)	
1.0		기타 23개 지목	30kW 초과
1.2			30kW 이하
1.5		건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우	

참고사항

1. “건축물”이란 ①지붕이 있는 구조물이고, ②사람이 출입할 수 있어야 하며, ③사람, 동·식물을 보호 또는 물건을 보관하는 건축물의 본래의 목적에 합리적으로 사용되도록 설계·설치된 구조물을 의미하고, “기존 시설물”이라 함은 「도로법」에 의한 도로의 방음벽 등 고유의 목적을 가진 시설물 중 공급인증기관의 장이 정하는 세부 기준을 충족하는 설비를 의미한다.
2. 태양광에너지 가중치와 관련하여, 다음에 해당하는 부지 및 관련시설이 입지하여 있는 부지는 공급인증기관의 장이 정하는 세부 기준에 따라 심사한 후 기타 23개 지목에 해당하는 가중치를 적용할 수 있다.
 - ① 「전원개발촉진법」 제5조에 따라 전원개발사업구역으로 지정된 지역
 - ② 「광산폐해의방지및복구에관한법률」 제2조제4호에 규정된 폐광산(廢鑛山)으로서 「광업법」 제37조에 따라 폐업한 지역의 폐광(廢鑛)부지
 - ③ 「산지관리법」 제29조(채석단지의 지정·해제)에 따라 채석이 완료되었거나 석재의 품질·매장량으로 보아 채석단지로 계속 둘 필요가 없다고 인정되는 부지
 - ④ 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」 시행령 제61조(폐수종말처리시설의 종류)에서 규정하고 있는 폐수종말처리시설
 - ⑤ 「수도법」 제17조제3항 및 동법시행령 제28조(인가의 고시)에 따라 결정된 토지 및 수도시설
 - ⑥ 「하수도법」 제11조제2항 또는 제7항, 동법시행령 제8조(공공하수도 설치의 고시 등)에 따라 결정된 토지 및 하수도처리시설
3. “지목”은 「측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 시행령」 제58조에 따라 지적공부에 등재된 지목으로서, 상업운전일 기준 5년 이전시점의 지목을 기준으로 적용한다.
4. 23개 지목: 광천지, 염전, 대지, 공장용지, 학교용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지, 도로, 철도용지, 하천, 제방, 구거, 유지, 잉여장, 수도용지, 공원, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지, 묘지, 잡종지

력회사들이 구매를 외면하여 태양광발전 자체가 고사할 가능성이 있다. 태양광 업계는 우리나라의 지형적 특성상 산림이 많은 점을 들어 불가피한 선택이라면 적어도 0.7의 가중치를 부여할 것을 주장하고 있으나 산림 파괴를 야기하는 태양광발전소의 건설 행태를 인정하는 것 역시 문제가 있다(<표 3-10> 참조).

4. 인증서 발급기준

2012년 1월 1일 이후 상업운전한 사업용 신재생에너지 설비에 한하여 인증서 발급이 가능하다. 다음의 단서조항에 해당하는 경우 예외적으로 인증서가 발급되지 않는다.²³⁾

- ① 고시시행일 이후 상업운전한 사업용 신재생에너지 설비
- ② 5,000kW를 초과하는 수력설비
- ③ 아래 규정한 타 지원제도에 의해서 설치 운용한 신재생에너지 설비

23) 인증서 발급제한의 법적 근거 : 시행령 제18조의7

제18조의7(신·재생에너지 공급인증서의 발급 제한 등) ① 법 제12조의7제1항 단서에서 “신재생에너지 설비에 대한 지원 등 대통령령으로 정하는 정부의 지원을 받은 경우”란 법 제10조 각 호의 사업 또는 다른 법령에 따라 지원된 신재생에너지 설비로서 그 설비에 대하여 국가나 지방자치단체로부터 무상지원금을 받은 경우를 말한다.

② 제1항에 따른 무상지원금을 받은 신재생에너지 공급자(신재생에너지를 이용하여 에너지를 공급한 자를 말한다)에 대해서는 지원받은 무상지원금에 해당하는 비율을 제외한 부분에 대한 공급인증서를 발급하되, 무상지원금에 해당하는 부분에 대한 공급인증서는 국가 또는 지방자치단체에 대하여 그 지원비율에 따라 발급한다.

③ 법 제12조의7제1항 단서에 따라 발전차액을 지원받은 신재생에너지 공급자에 대한 공급인증서는 국가에 대하여 발급한다.

④ 제2항 및 제3항에 따라 국가에 대하여 발급된 공급인증서의 거래 및 관리에 관한 사무는 지식경제부장관이 담당하되, 지식경제부장관이 지정하는 기관으로 하여금 대행하게 할 수 있다.

〈표 3-11〉 타 지원제도의 의해서 설치 운용한 신재생에너지 설비

제도/대상 설비	발급대상	비고
발전차액지원제도	국가	정부지원 대상설비(단, 적용기간 동안)
RPA 협약설비 중 태양광설비	RPA기관/ 사업자	제2차기간('09~'11)중 RPS시범사업
지방보급사업 중 사업용 설비	국가/지자체/사업자	투자비 투여비율에 따라 배분

발급된 인증서일지라도 다음의 단서조항에 해당하는 경우 예외적으로 인증서의 거래를 제한한다.²⁴⁾

- ① 5000kW를 초과하는 수력 설비
- ② 기존 방조제를 활용한 조력 설비
- ③ 석탄을 액화, 가스화한 에너지 또는 중질잔사유를 가스화한 에너지를 이용한 설비
- ④ 화석연료에서 부수적으로 발생하는 폐기물에너지를 이용한 설비

5. 과징금과 비용전가 문제

국내 부존자원이나 기술수준을 고려하지 않은 채 무리한 의무를 부과함에 따라 한국전력 6개 발전사의 과징금이 첫해에만 1369억원에 달할 것으로 우려된다. 이러한 경향은 지속되어 2014년에는 2045억원, 2016년에는 2418억원, 2018

24) 인증서 거래제한의 법적 근거 : 시행규칙 제2조의2

제2조의2(신·재생에너지 공급인증서의 거래 제한) 법 제12조의7제6항에서 “지식경제부령으로 정하는 사유”란 다음 각 호의 경우를 말한다.

1. 공급인증서가 발전소별로 5천킬로와트를 넘는 수력을 이용하여 에너지를 공급하고 발급된 경우
2. 공급인증서가 기존 방조제를 활용하여 건설된 조력(潮力)을 이용하여 에너지를 공급하고 발급된 경우
3. 공급인증서가 영 별표 1의 석탄을 액화·가스화한 에너지 또는 중질잔사유를 가스화한 에너지를 이용하여 에너지를 공급하고 발급된 경우
4. 공급인증서가 영 별표 1의 폐기물에너지 중 화석연료에서 부수적으로 발생하는 폐가스로부터 얻어지는 에너지를 이용하여 에너지를 공급하고 발급된 경우

년에는 2220억원, 2020년에는 3747억원의 과징금이 예상된다. 한국전력의 수익성 하락에 따른 전기 요금 상승을 야기할 것이다(“신재생에너지 의무할당 불이행 땀 과징금 폭탄”, 2010.6.7., 문화일보, 이민종 기자).

제4장 서울시 추진전략

제1절 전략목표 및 입지 선정

제2절 신재생에너지설비 설치 잠재량

제3절 RPS 설비 유치전략

제 4 장

서울시 추진전략

제1절 전략목표 및 입지 선정

1. 의무할당제와 전략목표

신재생에너지 의무할당제는 다양한 신재생에너지 중에서 전력을 대상으로 시행할 계획인바, 이 연구에서도 도입설비를 전력생산 설비를 중심으로 설정하였다. 태양광발전, 수소연료전지발전, 풍력발전, 소수력발전 등의 신재생에너지 발전시스템 중 풍력과 소수력의 경우 자원잠재량이 거의 없거나 적어 의무할당제 기반의 신재생 설비로 적절하지 않다. 따라서 태양광발전과 수소연료전지발전 시스템을 전략목표로 설정하였다.

2. 입지선정

RPS 관련 신재생에너지설비를 설치할 경우 일정기간 동안 부지나 건물공간 등을 점유하여야 하기 때문에 공공기관을 중심으로 입지를 선정하였다.

태양광시설의 경우 많은 부지면적을 필요로 하는데다 서울의 지가가 높아 부지이용료 부담이 크다는 점도 고려하였다. ‘공유재산 및 물품 관리법’에 토지

시가의 5%를 대부료로 징수하도록 규정되어 있어 서울시에 태양광발전설비를 유치하기에는 불리한 여건이다. 이를 고려하여 태양광발전의 경우 발전설비보다는 차양이나 지붕의 건축자재를 대체하도록 함으로써 시민의 편익을 증진하고 신재생에너지 발전비용을 경감토록 하였다. 이와 같이 기존시설의 상부공간 또는 하부공간을 활용하면 ‘선하지 등의 대부료 산정 기준’을 적용할 수 있으므로 대부료 부담이 1/10~1/20 수준으로 낮아진다.

연료전지의 경우 동사무소와 구청, 소방서 등 공공기관을 중심으로 입지를 선정하였으며 민간건물에 대해서는 최종에너지 소비량이 연간 500TOE 이상인 건물을 중심으로 설비유치 잠재력을 분석하였다.

정수장과 물재생센터 등에는 태양광발전시설을 기존시설의 상부에 설치하면 기존시설을 보호하고 운영상의 편리성까지 제고할 수 있다. 학교나 유수지 등은 학생과 시민의 이용이 활발한 곳으로 태양광발전시설이 지붕의 기능을 함으로써 우천 시 또는 일사량이 높은 계절에 비나 햇빛을 가려 시민의 편의를 증진한다. 구청, 소방서, 동사무소 등 공공청사에는 수소연료전지를 설치하면 전력 생산과정에서 부산물로 발생하는 열에너지를 활용할 수 있다. 이에 따라 이 연구에서는 신재생에너지설비 유치 장소로서 학교, 정수장, 물재생센터, 유수지, 관공서 등을 중심으로 선정하였다.

3. 입지분석

서울시 내 신재생에너지의 잠재력을 분석하기 위해 서울시 내에 위치하고 있는 학교와 상하수도 시설을 대상으로 조사를 실시하였다. 학교에 대해서는 초등학교 586개소, 중학교 374개소, 고등학교(전문고 및 특수고 포함) 338개소 등 총 1,298개소 중 교사대지가 넓은 학교를 중심으로 위성영상을 통해 학교 내 시설을 파악하여 신재생에너지설비의 가능성 및 잠재량을 도출하였다. 또한 유

수지, 정수장, 하수처리 등 상하수도시설에 대해서는 이전 및 복개 계획이 없는 시설을 대상으로 신재생에너지설비 잠재량을 도출하였다.

제2절 신재생에너지설비 설치 잠재량

1. 학교

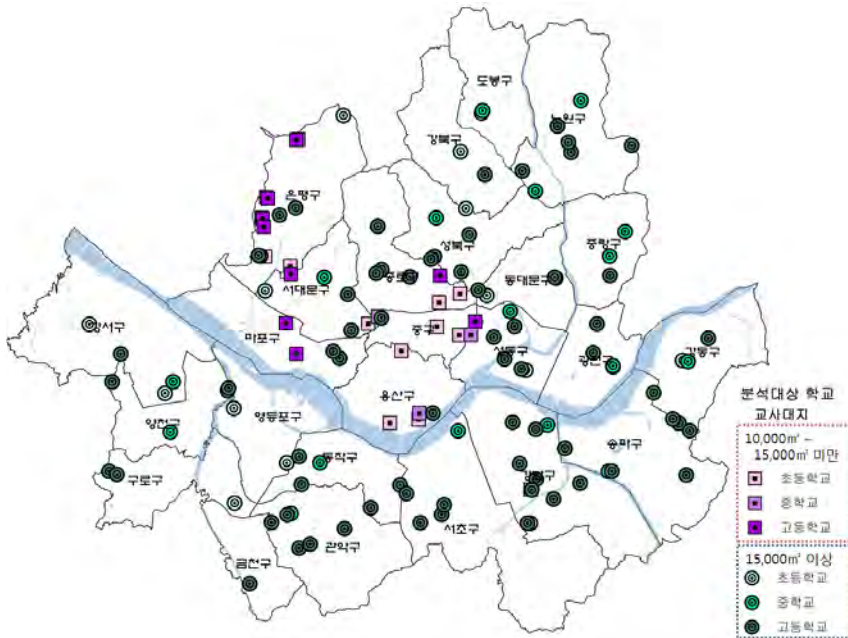
학교 내 시설현황을 바탕으로 신재생에너지설비가 가능한 교내시설을 조사하여 유형별로 구분하고 그에 따른 설비용량과 사업비를 산출하였다. 우선 학교 부지의 규모에 따라 분류하였다, 부지면적이 10,000㎡ 이상인 학교를 중심으로 태양광시설 설치 가능성을 분석하였다. 부지면적이 10,000㎡ 이하인 학교의 경우 교사(校舍)와 녹지 등이 차지하는 공간을 제외하면 태양광발전시설을 설치하기 위한 공간이 충분하지 않기 때문이다. 서울시 소재 학교 중 부지면적이 15,000㎡ 이상인 학교는 89개교, 10,000~15,000㎡인 학교는 116개교로 부지면적이 10,000㎡ 이상인 학교는 부지면적이 확인된 학교수의 20%인 205개교로 나타났다.

〈표 4-1〉 서울시 학교 부지면적 규모별 분포

구분	15,000㎡ 이상	10,000 ~15,000㎡	5,000㎡ ~10,000㎡	5,000㎡ 미만	미상
학교수(개)	89	116	451	477	135
부지면적 평균(㎡)	27,186	12,019	7,088	3,068	-

태양광 설치장소로는 운동장 주변에 설치된 스탠드와 통학로 그리고 농구장이나 테니스장과 같은 운동시설을 선정하였다. 그러나 대부분의 학교건물이 지은지 오래되어 리모델링이나 재건축의 필요성이 높을 것으로 예상되어 분석대상에서 건물옥상을 제외하였다.

분석대상 학교는 서울시 전 지역에 고루 분포하며 고등학교가 그 대상에 가장 많이 포함되는 것으로 나타났다.



〈그림 4-1〉 분석대상 학교 분포도

부지면적이 10,000㎡ 이상인 학교²⁵⁾를 중심으로 지붕이 설치된 스탠드, 지붕 없는 계단형 스탠드, 학교정문 또는 후문으로부터 교사에 이르는 통학로, 농구장이나 테니스장과 같은 실내형 운동시설 등의 면적을 분석하였다. 분석결과 태양광시설을 설치하기에 적합한 장소는 124개소로 나타났으며, 잠재량은 5,968kW로 조사되었다(<표 4-2> 참고).

25) 부지면적 10,000㎡~15,000㎡인 학교를 관할 교육청을 기준으로 구분하여 이에 해당하는 학교의 개수가 가장 많은 서부(14개교)와 중부(14개교)를 분석대상으로 선정

〈표 4-2〉 학교의 태양광 유치 잠재력

구 분	시설(개소수)	시설면적(m ²)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
합 계	124	84,998	5,988	29,943
지붕 있는 스탠드	23	14,003	1,400	7,002
지붕 없는 스탠드	33	13,915	1,391	6,958
통학로(이동로)	13	6,850	685	3,425
운동시설	55	50,230	2,512	12,558

—운동장 스탠드의 잠재량 = 면적/10

—통학로 : 면적 = 거리 * 5(폭), 잠재량 = 면적/10

—운동시설 : 잠재량 = 면적/20



〈그림 4-2〉 학교 내 태양광발전시설 설치 공간 예시(송문고)

학교 내 시설이 위치하고 있는 방위에 따라 태양광발전시설의 형태를 달리 해야 한다. 운동장을 기준으로 남측 혹은 북측에 태양광발전시설을 설치할 경

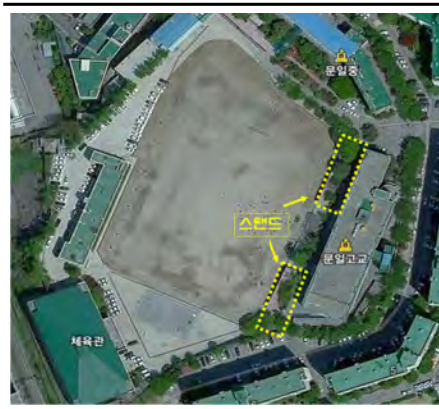
우 그 시설의 형태는 평평하게 한면으로 시설의 지붕을 덮는 방식으로 하도록 한다(<그림 4-2> 참고).

〈표 4-3〉 남·북측에 위치한 시설에 태양광발전시설을 설치할 경우



학교 내 태양광발전시설을 설치할 스탠드 및 계단, 운동시설, 이동로(통학로)가 운동장을 중심으로 동·서측 방향에 위치하면 남·북측에 설치한 시설과 다른 형태의 지붕모양으로 설치한다. 한면은 태양광발전시설을, 한면은 투명한 더미셀(dummycell)을 연결하여 뽕족지붕을 여러 개 연결하는 방식으로(<그림 4-3> 참고) 설치하도록 한다.

〈표 4-4〉 동·서측에 위치한 시설에 태양광발전시설을 설치할 경우

	
동측 스탠드에 설치할 경우(문일고등학교)	동측 이동로에 설치할 경우(문일고등학교)
	
서측 계단에 설치할 경우(광신고등학교)	서측 운동시설에 설치할 경우(영동고등학교)



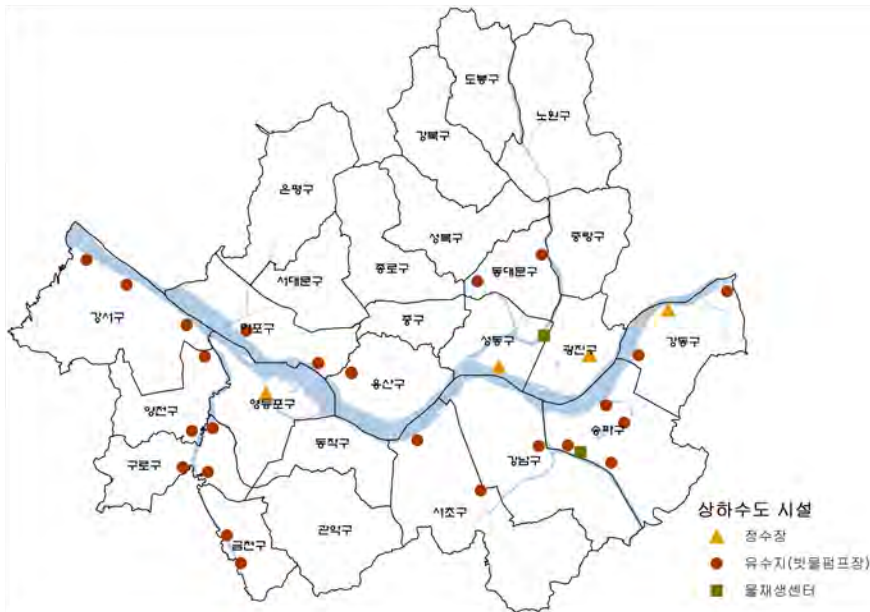
〈그림 4-3〉 학교 스탠드의 태양광발전시설 설치 구상



〈그림 4-4〉 학교 체육시설과 통행로의 태양광발전시설 설치 구상

2. 상하수도 시설

상하수도 시설은 크게 정수장, 유수지(빗물펌프장), 물재생센터로 구분할 수 있으며 이 연구에서는 태양광시설을 설치 가능한 여건을 가진 시설을 중심으로 분석을 실시하였다. 정수장 4개소, 유수지 25개소, 물재생센터 2개소를 대상으로 하였으며 분석은 시설별로 이루어졌다. 시설별 분포는 아래와 같다.



〈그림 4-5〉 상하수도 시설 분석 대상 분포도

1) 유수지

유수지는 홍수 시 빗물을 일시적으로 저류하여 저지대의 침수를 예방하는 시설로 빗물펌프장이 함께 설치되어 있다. 일반적으로 유수지는 주택가 또는 시가지와 인접해 있으며, 부지가 넓어 태양광발전설비를 설치하기에 적합하다. 또한 사면이 계단형으로 구성된 유수지는 시민의 휴식공간으로 활용하기에 적합하며, 유수지 바닥면은 주차장이나 체육시설 등으로 다양하게 활용되고 있다.

편의시설로 사용되는 장소에 태양광발전설비를 설치하면 지붕이나 차양의 기능을 함으로써 그늘을 제공해주고 우천 시 비를 막아주어 시민 편의가 한층 증진될 것으로 예상된다.

유수지의 현황과악을 기초로 유형을 분류하여 총 24개 유수지의 신재생에너지 잠재량을 분석하였다. 유수지 유형은 유수지가 유지된 경우, 유수지와 유수지 일부를 복개하여 기타 시설로 활용되는 경우, 유수지를 모두 복개하여 주차장 또는 운동시설을 설치하여 활용하는 경우, 마지막으로 유수지 면적 모두를 복개하여 체육공원으로 활용하는 경우로 구분하였다.

이 중 유수지를 여전히 유지하고 있는 빗물펌프장이 가장 많은 것으로 나타났다. 대치빗물펌프장의 경우 유수지를 포함하고 있지만 생태적 공간으로의 보전가치가 높으므로 본 산출 면적에서는 제외하였다. 신재생에너지 잠재량은 유수지의 둘레길이²⁶⁾와 유수지 복개 후 설치한 시설의 면적을 합산한 수치이며 사업비는 1kW당 500만원의 비용을 적용하여 산정하였다.

그 결과 유수지(빗물펌프장)의 신재생에너지의 잠재량은 10,008kW로 산출되었으며 사업비는 총 50,040백만원이 소요될 것으로 예측되었다.

〈표 4-5〉 유수지 유형별 현황 및 잠재량 분석

유형구분	펌프장이름	유수지둘레 (m)	시설면적 (㎡)	잠재량 (kW)	사업비 (백만원)	비고
유수지 유지	고덕빗물펌프장	730	-	183	913	-
	가양빗물펌프장	522	-	131	653	-
	방학빗물펌프장	350	-	88	438	-
	개봉제1빗물펌프장	230	-	58	288	-
	신구로빗물펌프장	900	-	225	1,125	-
	시흥빗물펌프장	700	-	175	875	-
	강동구청빗물펌프장	822	-	206	1,028	-
	신천빗물펌프장	480	-	120	600	-
	오금빗물펌프장	150	-	38	188	-
	용산빗물펌프장	120	-	30	150	-

26) 태양광 시설 하나의 크기(길이 20m * 폭 1m)를 기본으로 유수지의 사면을 덮을 수 있도록 5m폭으로 설치하므로 에너지 잠재량 = {(전체둘레길이/20) * 5}의 공식을 적용함.

〈표 계속〉 유수지 유형별 현황 및 잠재량 분석

유형구분	펌프장이름	유수지둘레 (m)	시설면적 (㎡)	잠재량 (kW)	사업비 (백만원)	비고
유수지와 복개된 시설 혼합	잠실빗물펌프장	740	4,410	406	2,028	야구장
	신도림빗물펌프장	200	12,000	650	3,250	운전연습장
	탄천빗물펌프장	650	43,000	1,450	7,250	운동시설, 운전연습장, 공영주차장
	마곡빗물펌프장	1,510	2,500	503	2,513	테니스장
	천호빗물펌프장	140	6,500	360	1,800	공영주차장
유수지를 주차장으로 복개	회경빗물펌프장	-	8,900	445	2,225	공영주차장
	마포빗물펌프장	-	18,000	900	4,500	공영주차장
	용산제4빗물펌프장	-	3,000	150	750	공영주차장
	용두빗물펌프장	-	28,000	1,400	7,000	공영주차장
유수지를 운동시설로 복개	사평빗물펌프장	-	375	19	94	농구장
	독산빗물펌프장	-	3,650	183	913	농구장, 테니스장 등
	반포빗물펌프장	-	8,604	430	2,151	농구장, 테니스장 등
유수지를 체육공원으로 복개	대치빗물펌프장*	-	10,000	500	2,500	대치체육공원
	망원동빗물펌프장	-	10,000	500	2,500	망원동유수지체육공원
합계		8,244	158,939	10,008	50,040	-

〈표 4-6〉 빗물펌프장 유형 예시





〈그림 4-6〉 유수지 사면의 태양광발전시설 설치 구상

2) 정수장

서울시 내에 위치한 정수장은 총 4개소로 태양광설비의 설치가 가능한 침전지와 여과동을 대상으로 신재생에너지 잠재량과 사업비를 도출하였다. 잠재량 산출 시 태양광 1kW당 소요부지면적은 20m², 설치비용은 500만원을 적용하였다.

분석 결과, 총 142,987m²의 부지에 7,149kW의 태양광시설을 설치할 수 있을 것으로 분석되었으며, 35,747백만원의 사업비가 소요될 것으로 예측되었다.

〈표 4-7〉 정수장 신재생에너지 잠재량 분석

정수장명	면적(m ²)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
구의정수장	28,490	1,425	7,123
뚝도정수장	27,626	1,381	6,907
영등포정수장	13,369	668	3,342
암사정수장	73,502	3,675	18,376
합계	142,987	7,149	35,747

〈표 4-8〉 정수장 신재생에너지 설비 설치지점 예시



3) 물재생센터

서울물재생센터는 현대화 계획 및 고도처리시설도입 계획 등으로 대부분의 시설이 지하화하거나 복개될 전망이다. 이 연구에서는 지하화되지 않고 현재 상태로 15년 이상 유지될 가능성이 높은 물재생센터를 중심으로 신재생에너지 설비설치 잠재량을 분석하였다.

하수처리시설 중 최종 침전지가 태양광발전설비를 설치하기에 가장 적합하며, 1차침전지와 폭기조 상부공간에도 설치가 가능하다. 다만 폭기조의 경우 폭기장치 유지관리를 위한 장비투입 공간을 확보하여야 한다.

서울시 내에 위치한 하수 처리장 중 신재생에너지 설비의 설치가 가능한 탄천하수처리장과 중랑하수처리장을 대상으로 잠재량 분석을 실시한 결과

<표 4-9>와 같이 이들 하수처리장의 태양광설비 잠재량은 총 6,637kW로 평가되었다.

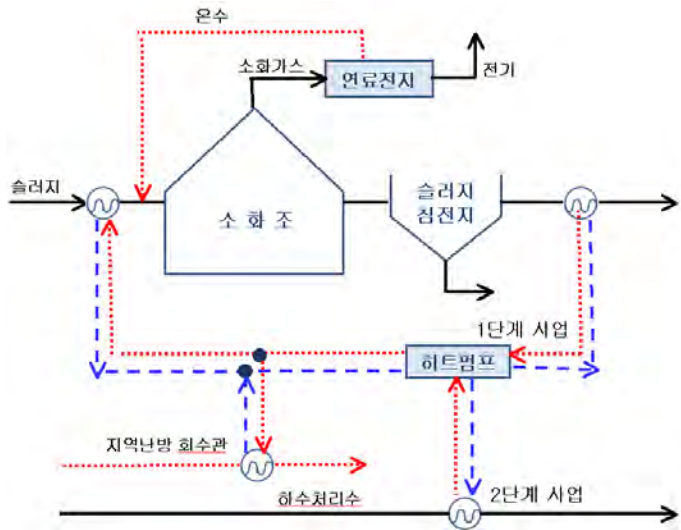
한편, 서울시 관내 물재생센터에서 소화가스가 월평균 4백만 Nm³ 이상 생산되고 있으며 <그림 4-7>에서 보는 바와 같이 여름에 적고 봄에 많이 생산되는 경향을 보이고 있다. 소화가스의 주성분은 메탄이 약 60%인 것으로 알려졌으며, 물재생센터의 현대화 사업 및 고도처리시설 사업을 통해 바이오가스 발생량은 증가할 것으로 전망된다. 바이오가스의 일부는 혐기성 소화조의 보온을 위해 사용되고 일부는 발전용으로 사용되고 있다. 이 연구에서는 수소연료전지와 바이오가스를 이용하여 전력을 생산하고 열은 소화조 가온용으로 사용하는 시스템을 구상하였다. 바이오가스 이용효율을 극대화하기 위하여 수소연료전지의 용량은 생산되는 바이오가스 전량을 발전용연료로 활용할 수 있도록 하며 계절변화에 따른 바이오가스 부족분은 도시가스로 보충하는 방안에 대해 분석하였다. 3개 물재생센터의 수소연료전지 잠재량은 서남물재생센터의 8,400kW를 포함하여 총 18,600kW이며 소요비용은 1,116억원으로 나타났다(<표 4-10>참고).

<표 4-9> 물재생센터의 신재생에너지 잠재량

하수처리장이름	시설	시설면적(m ²)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
탄천물재생센터	침전지	26,880	1,344	6,720
	주차장	8,000	400	2,000
	소계	34,880	1,744	8,720
				

〈표 계속〉 물재생센터의 신재생에너지 잠재량

하수처리장이름	시설	시설면적(m ²)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
중랑물재생센터	최종침전지	15,360	768	3,840
	1차침전지	13,500	675	3,375
	최종침전지2	69,000	3,450	17,250
	소계	97,860	4,893	24,465
				
합계		132,740	6,637	33,185

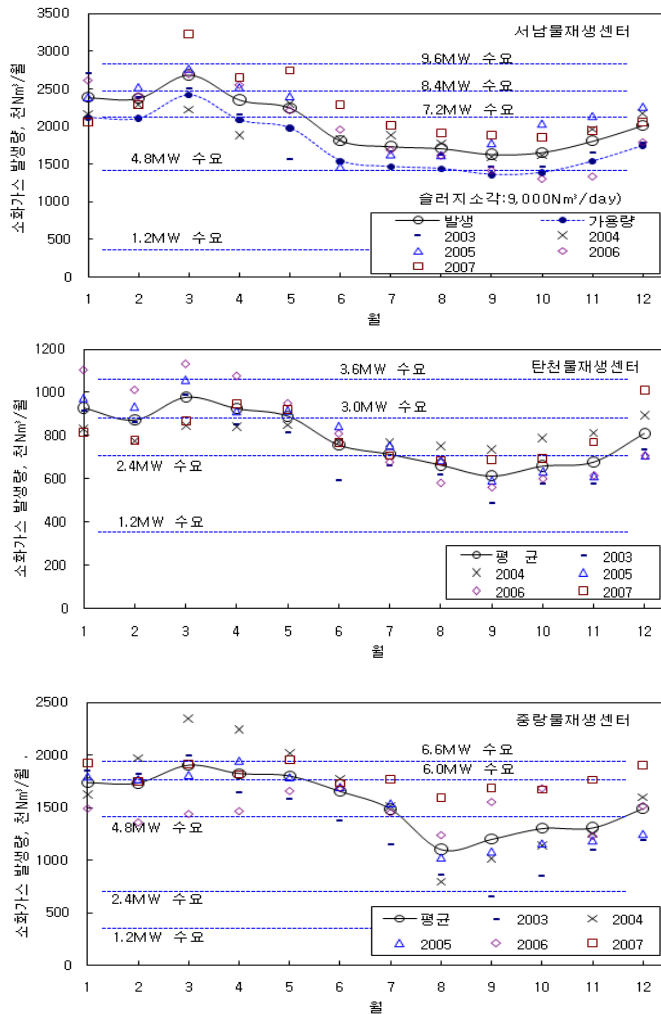


〈그림 4-7〉 소화가스 연료전지 시스템 구상도

〈표 4-10〉 물재생센터의 수소연료전지 잠재량

물재생센터	연료전지 잠재량(kW)	ADG 발생량 (천Nm ³ /월)	연료전지 ADG수요 (천Nm ³ /월)	연료전지 ADG부족 (천Nm ³ /월)	도시가스 보충 (천Nm ³ /월)	소요비용 (백만원)
서남	8,400	2,033	2,822	789	1,315	50,400
탄천	3,600	790	1,058	268	447	21,600
중랑	6,600	1,545	1,940	395	658	39,600
합계	18,600	4,368	5,820	1,452	2,420	111,600

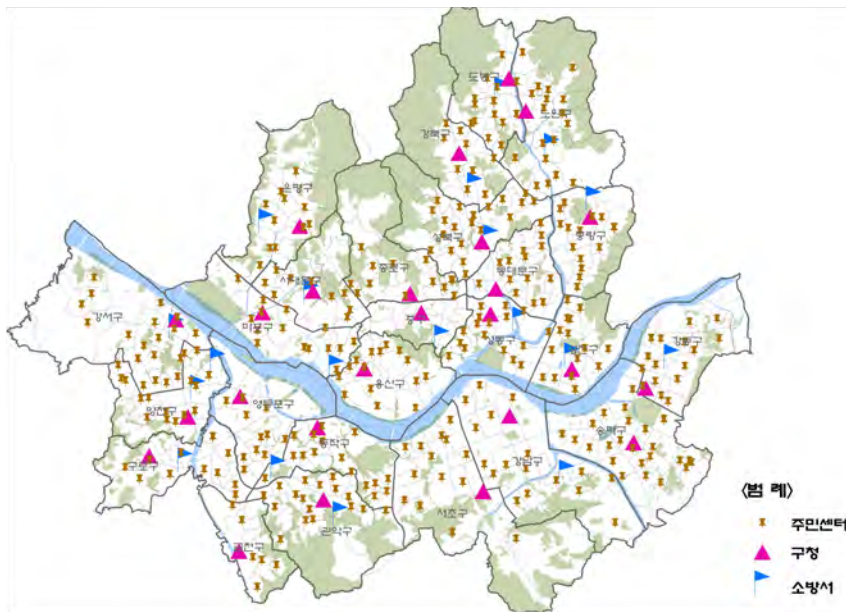
주) ADG(Anaerobic Digestion Gas) : 바이오가스로 슬러지소화 과정에서 발생하는 혐기성소화가스



〈그림 4-8〉 물재생센터의 바이오가스 생산량과 연료전지 잠재량

3. 공공기관

구청, 주민자치센터, 소방서 등은 난방 에너지 수요가 많은 건물이므로 신재생에너지 설비인 수소연료전지를 설치하는 것이 바람직하다. 수소연료전지 보급을 위해 공공기관 중 주민자치센터와 구청, 소방서를 대상으로 수소연료전지의 잠재량과 사업비를 분석하였으며 이들 기관의 분포현황은 아래와 같다.



〈그림 4-9〉 공공기관 분포 현황

수소연료전지의 잠재력을 분석하기 위해서 주민자치센터와 같이 소규모 공공청사에는 20kW, 구청 등 대형청사에는 1,400kW의 수소연료전지시스템을 설치하는 방안을 적용하였다. 그 결과 공공기관의 신재생에너지 잠재량은 73,880kW이며, 소요사업비는 총 4,756억원으로 예측되었다.

〈표 4-11〉 공공기관별 신재생에너지 잠재량 분석

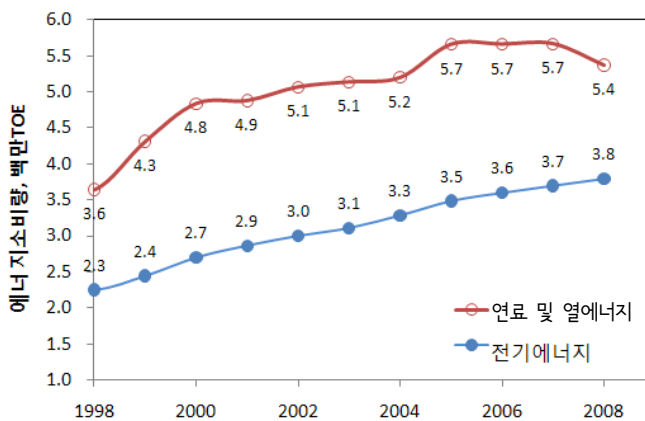
기관유형	개수(개소)	잠재량(kW)	사업비(백만원)
주민자치센터	404	8,080	80,800
구청	25	35,000	210,000
소방서	22	30,800	184,800
합계	451	73,880	475,600

잠재량 산출

- 동사무소 = 기관 수 × 20kW (10백만원/kW)
- 구청 및 소방서 = 기관수 × 1,400kW (6백만원/kW)

4. 에너지 다소비 건물

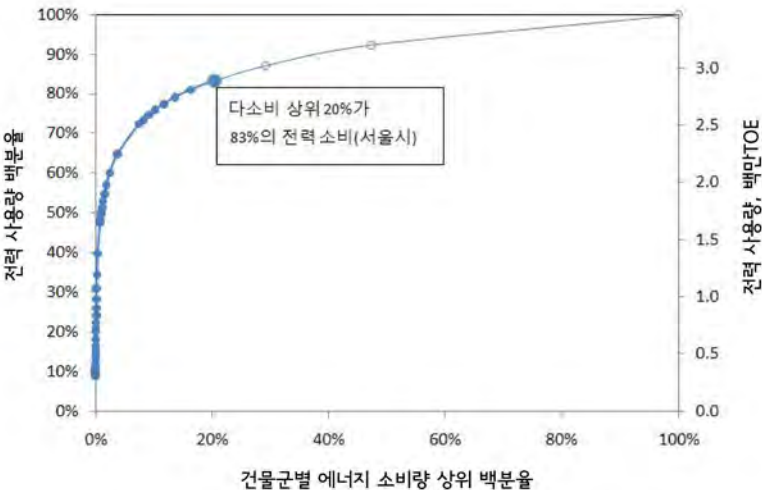
서울시 전기에너지소비량은 1998년 이후 지속적으로 증가하고 있으며, 기상 여건에 따른 영향을 받고 있으나 석유를 제외한 연료 및 열에너지 소비도 증가하는 경향을 나타내고 있다. 서울시의 전력수요 증가와 난방수요 증가에 대응하면서 신재생에너지 의무할당제를 기반으로 하는 설비로 열에너지와 전력을 동시에 생산하는 수소연료전지를 유치하기 위한 전략적 접근이 필요한 시점이다. 이에 따라 민간 건물을 포함하여 에너지 다소비 건물에 대한 신재생에너지 도입 방안을 검토하였다.



〈그림 4-10〉 서울시 에너지 소비량

각종 도시기반시설을 포함한 서울시 소재 건물군의 에너지소비량을 분석한 결과 <그림 4-11>과 같이 에너지 다소비 건물군 상위 20%가 83%의 전력을 소비하는 것으로 나타났다. 건물에너지 효율향상과 저탄소에너지 공급정책을 추진함에 있어서 대형건물에 대해서는 민간의 자본투자를 촉진하는 것이 바람직하다. 따라서 민간 건물에 대해서도 의무할당제 시행에 따른 신재생에너지 설비유치를 유도하는 것이 바람직하다.

서울시 관내 전력 소비량이 100TOE 이상인 건물군의 수는 약 4,000개소이며 전력소비량은 약 165만 TOE로 전체 전력소비량의 약 47%를 차지하였다.

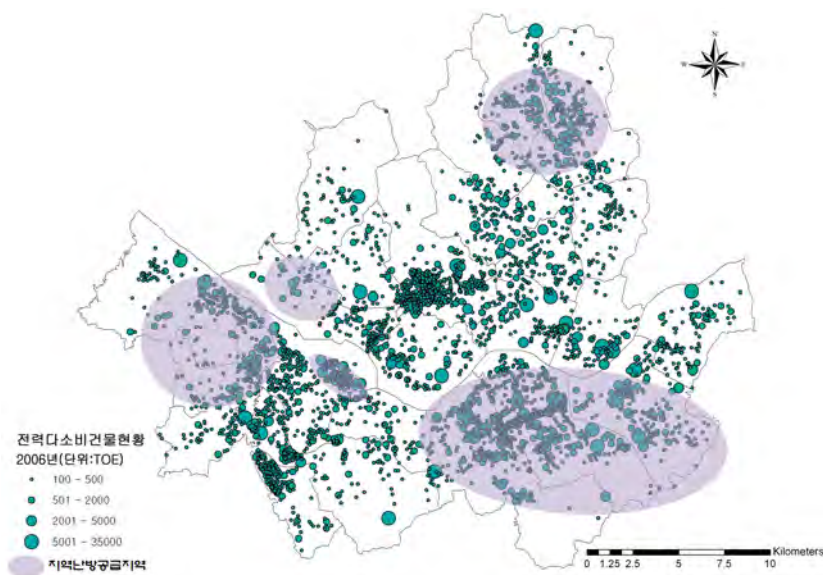


〈그림 4-11〉 서울시 전력 다소비 건물군의 전력 소비량 백분율

〈표 4-12〉 서울시 전력 다소비 건물군의 전력소비량(2006년)

소비량 범위(TOE)	100 ~200	200 ~300	300 ~500	500 ~1000	1000 ~2000	2000 초과	합계
건물군수(개소)	1,924	755	555	480	176	81	3,971
전력소비량(천TOE)	266	184	214	354	241	459	1,717
평균소비량(TOE)	138	244	385	737	1,368	5,664	8,537

주 : 아파트 단지 건물은 1개의 건물군으로 분류되며, 정수장이나 하수처리장 등 기반시설도 이를 관리하는 건물에 포함



〈그림 4-12〉 서울 전력 다소비 건물군 분포

〈표 4-13〉 서울시 전력 다소비 건물군의 보급잠재력

소비량범위(TOE)	건물당 용량(kW)	보급목표(대)	보급목표(kW)	비용(백만원)
100~200	30	193	5,790	57,900
200~300	60	76	4,560	45,600
300~500	90	56	5,040	50,400
500~1000	150	48	7,200	72,000
1000~2000	300	18	5,400	54,000
2000초과	600	9	5,400	54,000
합 계	-	400	33,390	333,900

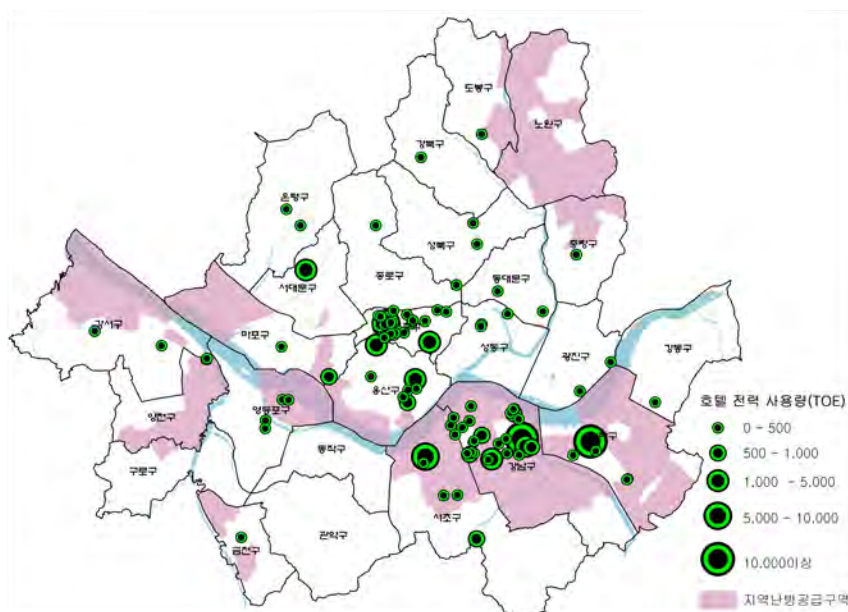
주 : 보급대수는 건물수의 10% 적용, kW당 설비비용은 소규모시설이므로 1천만원 적용

전력 다소비건물을 대상으로 10%의 건물에 전력소비량의 20%를 수소연료 전지로부터 공급한다는 목표를 설정하여 분석한 결과 <표 4-13>에서 보는 바와 같이 건물당 30~600kW규모의 수소연료전지를 400여기 보급할 수 있는 것으로 나타났다. 이때 시설용량은 33,390kW이며 소요되는 사업비는 약 3,339억원에 달한다.

1) 호텔

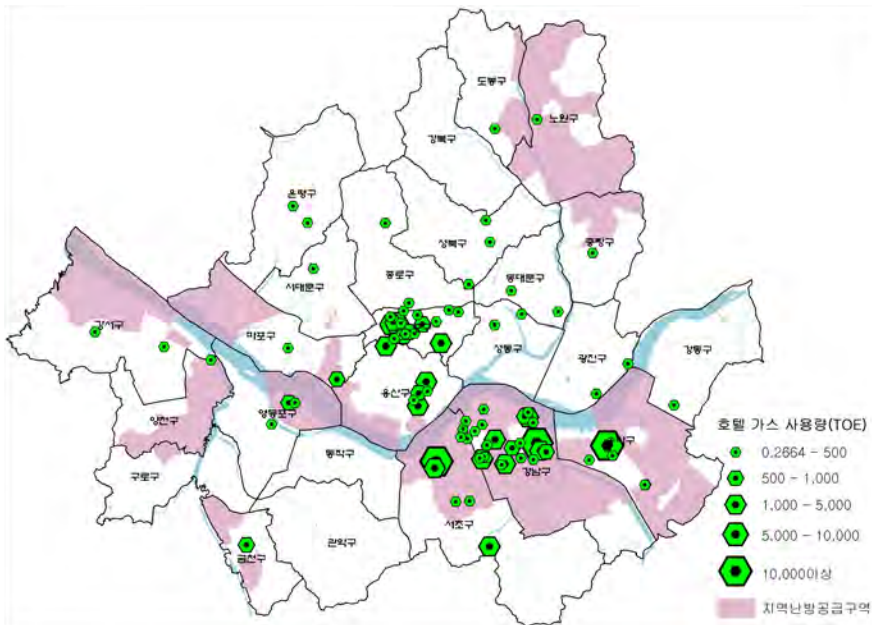
민간 건물 중 에너지 다소비 건물이라고 할 수 있는 특1등급, 특2등급, 1등급, 2등급, 3등급의 대형 호텔을 중심으로 조사하였으며 전력 및 가스 사용량 자료가 있는 지점을 대상으로 분석하였다.

조사대상 중 97개 지점의 2005년, 2006년 월별 데이터를 이용하여 연평균 전력 사용량을 도출한 다음, 사용량을 5개 수준으로 구분하여 지점별로 도면화하면 아래 그림과 같다. 전력 사용량이 가장 적은 곳은 0.25TOE, 가장 많은 지점은 13,937TOE로 조사되었으며 0~500TOE 수준의 지점이 가장 많은 것으로 나타났다. 특히 10,000TOE 이상의 전력을 소모하고 있는 지점은 강남구와 송파구의 각각 1개 지점으로 조사되었다. 특히 강남구의 경우 지역난방공급구역 내에 전력 다소비 건물이 모두 위치하고 있으며 영등포구, 서초구, 송파구도 유사하게 나타났다, 그러나 중구, 용산구, 성동구 등은 지역난방공급구역과 대형 호텔의 위치가 상이한 것으로 분석되었다.



(그림 4-13) 전력 사용량(TOE)

또한 대형 호텔 92개소를 대상으로 2005년, 2006년 연평균 가스 사용량을 살펴보면 0.27TOE~11,565TOE로 나타났으며 500TOE 이하의 사용량을 보인 호텔들이 대부분인 것으로 분석되었다. 서초구, 강남구, 송파구의 대형 호텔들은 10,000TOE 이상의 사용량을 보여주고 있으며 용산구 또한 1,000TOE~5,000 TOE 수준의 사용량을 가진 시설이 타 자치구보다 많은 것으로 나타났다.

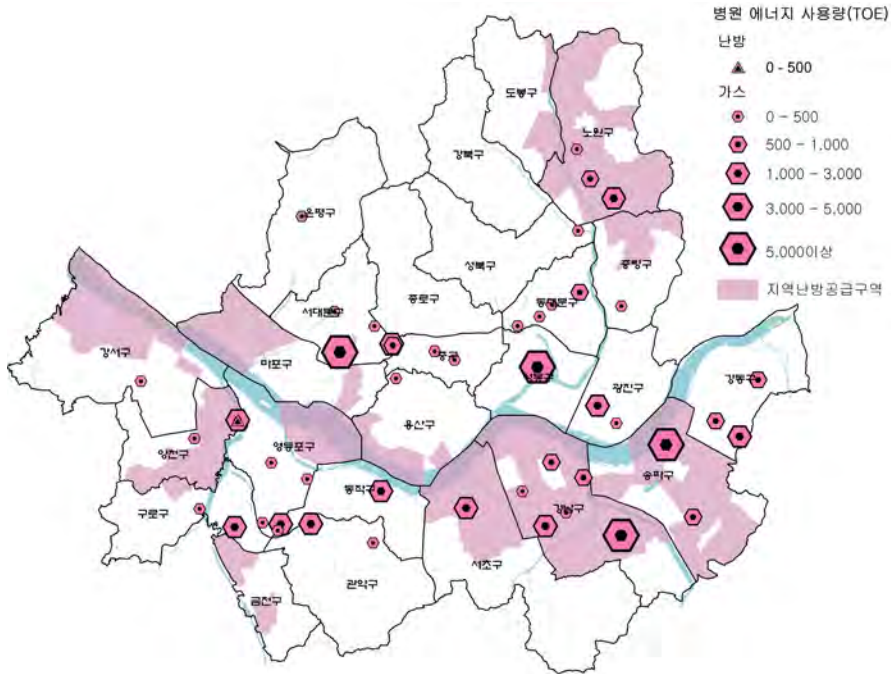


〈그림 4-14〉 가스 사용량(TOE)

2) 병원

병원은 종합병원을 중심으로 조사하였으며 전력, 난방 및 가스 사용량 자료가 있는 지점을 대상으로 분석하였다.

조사대상 중 47개 지점의 2005년, 2006년 월별 데이터를 이용하여 연평균 전력 사용량을 도출한 다음, 사용량을 5개 수준으로 구분하여 지점별로 도면화하면 아래 그림과 같다. 전력 사용량이 가장 적은 곳은 0.01TOE, 가장 많은 지점

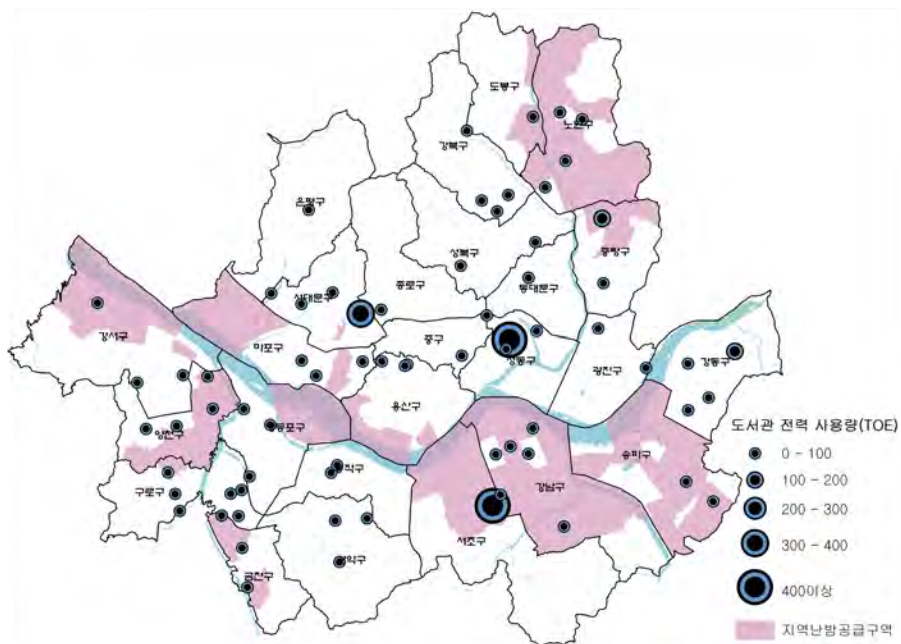


〈그림 4-16〉 난방 및 가스 사용량(TOE)

3) 도서관

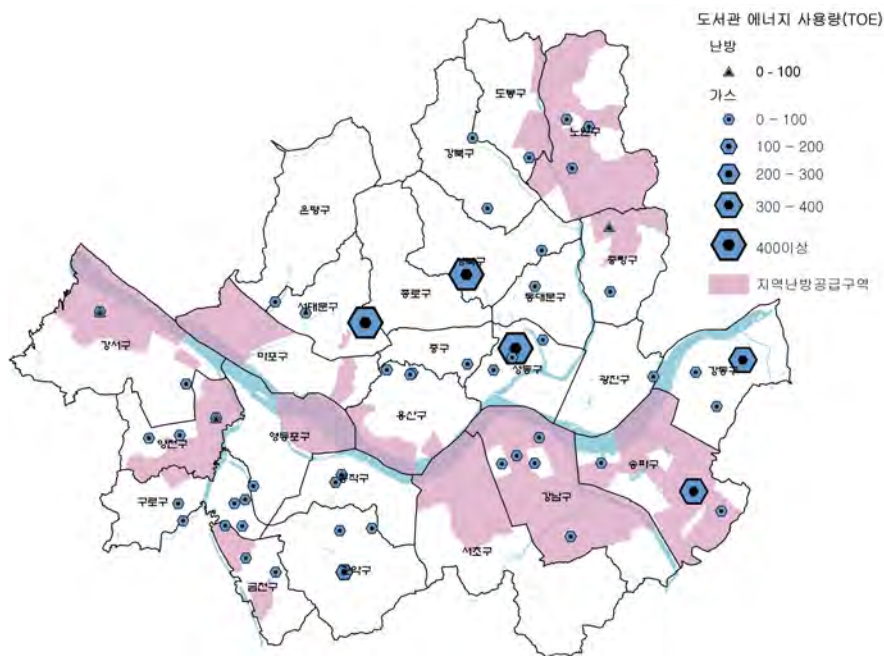
도서관은 구립도서관을 중심으로 조사하였으며 전력, 난방 및 가스 사용량 자료가 있는 지점을 대상으로 분석하였다.

조사대상 중 70개 지점의 2005년, 2006년 월별 데이터를 이용하여 연평균 전력 사용량을 도출한 다음, 사용량을 5개 수준으로 구분하여 지점별로 도면화하면 다음 그림과 같다. 전력 사용량이 가장 적은 곳은 0.01TOE, 가장 많은 지점은 482TOE로 조사되었으며 0~100TOE 수준의 지점이 65개소로 가장 많은 것으로 나타났다. 특히 400TOE 이상의 전력을 소모하고 있는 지점은 서대문구, 성동구, 강남구의 각각 1개 지점으로 조사되었다. 특히 강남구의 경우 지역난방 공급구역 내에 전력 다소비 건물이 모두 위치하고 있으며 노원구, 서초구, 송파구도 유사하게 나타났다.



〈그림 4-17〉 전력 사용량(TOE)

또한 도서관 52개소를 대상으로 2005년, 2006년 연평균 가스 사용량을 살펴 보면 0.06TOE~7,432TOE로 나타났으며 100TOE 이하의 사용량을 보인 호텔들이 46개소로 절반 이상을 차지하는 것으로 분석되었다. 성북구, 서대문구, 성동구 등에 4,000TOE 이상의 사용량을 가진 대형 도서관이 있는 것으로 나타났다. 한편 도서관의 난방 사용량은 강서구, 양천구, 중랑구의 각 1개 지점에서 평균 1TOE정도가 도출되었다.



〈그림 4-18〉 난방 및 가스 사용량(TOE)

5. 종합

신재생에너지 의무할당제 설비의 잠재량을 분석한 결과는 다음 표에서 보는 바와 같다. 총 시설용량은 약 160MW이고, 시장규모는 약 1조원이다. 태양광발전설비용량은 약 30MW로 시장규모는 약 1,490억원이다. 수소연료전지의 RPS 설비 잠재량은 약 130MW이고 시장규모의 약 9,460억원이며, 이중 민간 건물부분을 제외하면 잠재량은 약 100MW로 시장규모는 약 6,100억원 수준으로 나타났다.

분석결과 시장규모에 따른 고용효과는 1억원당 1.1명으로 산정 시 태양광 분야에서 1,490여명, 연료전지 분야에서 9,210여명으로 총 10,700명이 도출된다.

〈표 4-14〉 RPS기반의 신재생에너지 보급잠재량

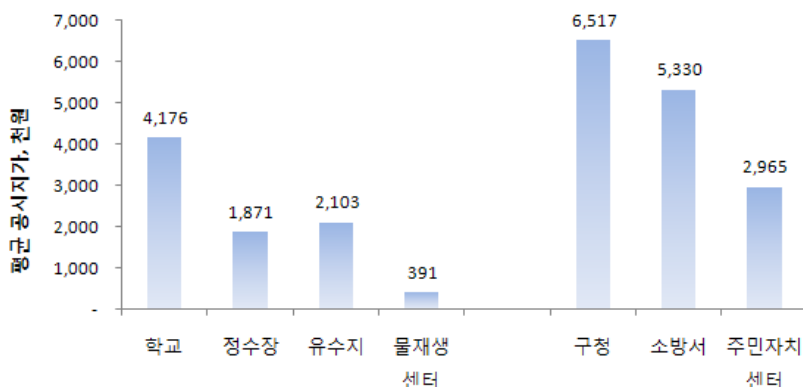
설비	입지	수량(개소)	설비용량(kW)	소요비용(백만원)
합계	합계	1,008	159,832	1,070,015
태양광	학교	124	5,968	29,943
	물재생센터	2	6,637	33,185
	유수지	24	10,008	50,040
	정수장	4	7,149	35,747
	소계	154	29,762	148,915
연료전지	물재생센터	3	18,600	111,600
	공공청사	451	73,880	475,600
	민간건물	400	33,390	333,900
	소계	854	130,070	921,100

제3절 RPS 설비 유치전략

1. 태양광은 지가 낮은 지역의 편의시설과 연계

1) 태양광은 지가가 낮은 곳에 먼저 설치할 것

서울시장 공유재산에 영구시설물 축조에 관한 허가권을 행사할 수 있지만 ‘공유재산 및 물품 관리법’에 따라 대부료를 지불하여야 한다. 서울시에서 신재생에너지를 생산하고자 할 경우 대부료는 매우 큰 부담으로 작용한다. 지역과 토지의 지목에 따라 공시지가의 차이가 크게 나타나기 때문에 입지 선정 시 공시지가 등을 고려하여야 한다. 다음 그림과 같이 공시지가가 낮은 것부터 열거하면 물재생센터, 유수지, 정수장, 학교 순이며, 공공청사의 경우 주민자치센터, 소방서, 구청 순이다. 따라서 태양광 설치 우선지역은 물재생센터, 정수장, 유수지 순이다.



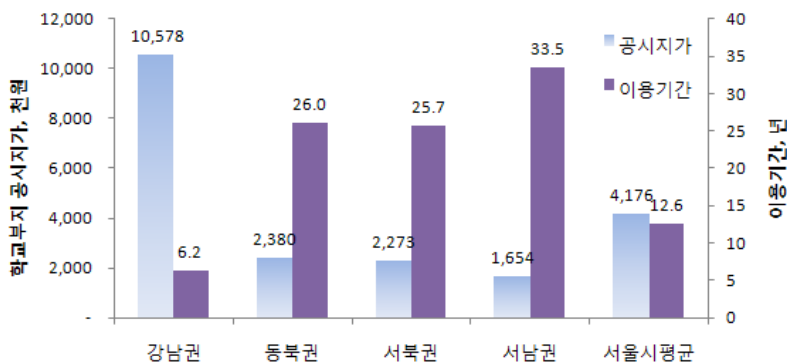
〈그림 4-19〉 서울시 공공시설 주변의 공시지가

대부료율은 시가의 5%이지만 기존시설의 상부 또는 하부를 이용하는 경우 ‘선하지 등의 대부료 산정 기준’을 적용한다. 선하지의 대부료는 시가를 기준으로 산정된 대부료에 ‘입체이용저해율’을 곱하여 산정한다. 선하지를 기준으로 대부료를 산정하면 지상적용되는 공중저해율은 2.9%~9.4%이므로 부지대부료는 1/30~1/10 수준으로 낮아진다.

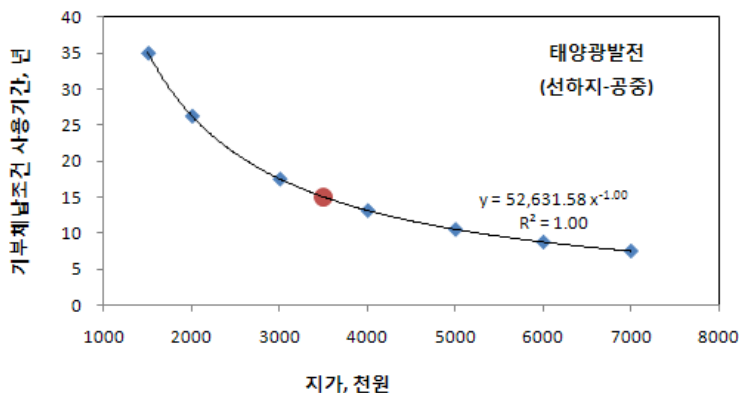
〈표 4-15〉 선하지의 입체이용저해율

지역구분	고층시가지	중층시가지	저층시가지	주택지	농지·임지
공중저해율, %	2.9	9.4	9.4	9.4	6.5
지하저해율, %	2.1	5.6	5.6	5.6	3.5

한편, 철거를 조건으로 영구축조물을 설치하는 경우 이용기간은 3~5년이지만 기부조건의 대부기간은 시설가액을 대부료로 나눈 값으로 결정된다. 학교부지에 태양광발전 설비를 설치할 경우 선하지 대부료 산정기준을 적용하여 이용기간을 산정하면 서울시 평균은 12.6년이고 강남권은 6.2년에 불과하며 서남권은 33.5년에 이른다. 지가가 350만원 이하이면 15년 이상 사용할 수 있다.



〈그림 4-20〉 권역별 학교부지의 태양광발전설비 이용기간



〈그림 4-21〉 부지가격과 이용기간의 상관관계

2) 서울시는 편의시설 구조물을 우선 설치하여 지원할 것

앞에서 언급한 바와 같이 선하지의 요건을 충족하려면 기존의 시설물 상부에 태양광발전설비를 설치하여야 한다. 따라서 기존시설이 없는 경우에는 운동시설 등의 차양시설이나 지붕시설 설치를 위한 구조물 상부에 태양광발전설비를 설치하여야 한다. 이를 위해서는 차양이나 지붕설치를 위한 구조물 설치가 선행되어야 한다.

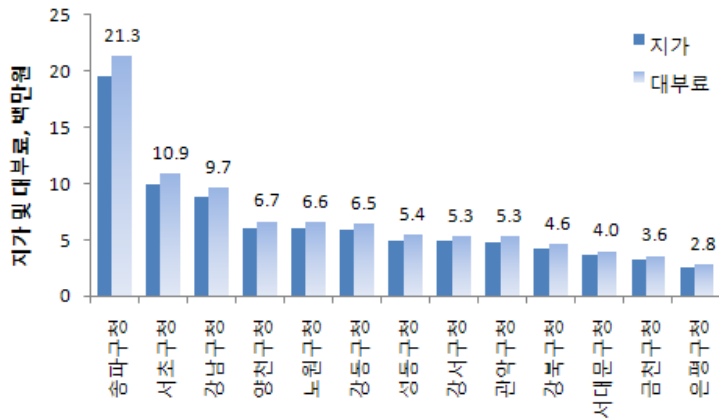


〈그림 4-22〉 시민편의시설 연계 태양광발전 구상도

즉 <그림 4-22>와 같이 시민편의를 위한 체육시설 등에 서울시가 구조물을 설치하고 발전사업자 또는 신재생에너지사업자는 태양발전 모듈을 설치하는 방안이다. 이 경우 태양광발전설비 1kW당 약 50만원의 구조물 축조비용이 소요되는 것으로 추정된다.

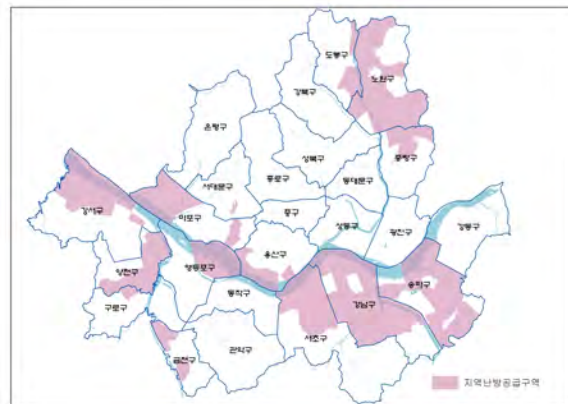
2. 연료전지는 기존의 지역난방과 연계하여 편익을 극대화

현재 발전용연료전지는 80% 이상의 에너지 효율을 나타낸다는 점이 가장 큰 장점이다. 전기의 경우 기존의 전력망을 통해 효율적으로 이용할 수 있으나 열 에너지는 연료전지가 설치된 건물 내에서 사용해야 한다는 제약이 따른다. 기존의 지역난방 공급지역에서는 열수송관로와 연계운영할 수 있으므로 생산과 수요 불균형으로 발생하는 문제점을 해결할 수 있다. 따라서 강남구·서초구·송파구 등을 비롯한 강남권, 노원구와 도봉구 등의 동북권, 양천구·구로구·강서구 등의 서남권, 그리고 영등포지역과 상암지역 등의 중부권을 우선 보급 지역으로 선정할 필요가 있다.



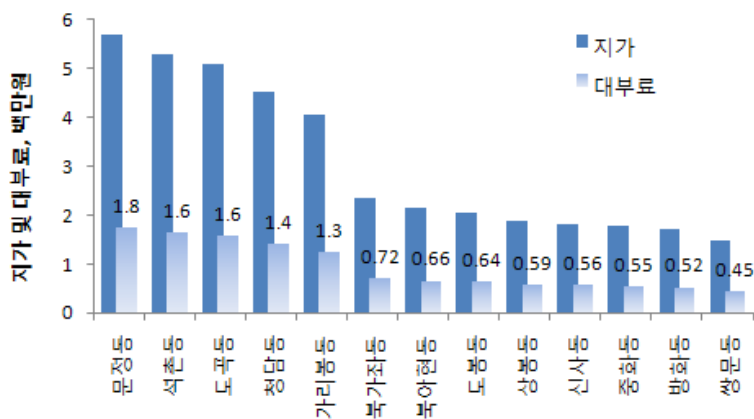
〈그림 4-23〉 구청 옥상 연료전지 설치공간 대부료

구청 청사에 1.4MW의 연료전지를 설치하려면 약 230㎡의 면적을 필요로 하며 대부료는 약 208 ~2,130만원이 소요될 것으로 예상된다. 대부료는 공시지가가 낮은 지역과 높은 지역 간 편차가 크게 나타나고 있으나 온수생산으로 인



〈그림 4-24〉 지역난방 공급지역

한 편익은 연간 약 8억원에 달할 것으로 예상되므로 열에너지의 활용도를 높이는 것이 가장 중요하다. 한편 주민자치센터에 20kW의 수소연료전지를 설치할 경우 연간 대부료는 45~180만원이지만 연간 열에너지 편익은 1,180만원으로 기대된다. 따라서 공공청사에 연료전지를 설치하고자 하는 경우 기존의 지역난방 공급지역에 우선 적용하면 편익을 극대화할 수 있다.



〈그림 4-25〉 주민자치센터 옥상 연료전지 설치공간 대부료

제5장 결론 및 정책건의

1. 결론
2. 서울시의 역할

제 5 장

결론 및 정책건의

1. 결론

1) 전략목표

서울에 적합한 신재생에너지 설비를 설정해야 한다

- 신재생에너지의무할당제는 신재생에너지 중 전력만 인정해야 한다.
- 전력을 생산하는 신재생에너지는 태양광발전, 태양열발전, 지열발전, 수소연료전지발전, 바이오에너지를 이용한 발전 등 다양하다.
- 서울에 적용 가능성이 높은 신재생에너지 설비는 태양광 및 수소연료전지 발전설비이다.

태양광 입지는 지가, 선하지, 시민편의시설과 연계하여 선정한다.

- 지가 : 태양광발전설비는 넓은 부지를 필요로 하기 때문에 지가가 입지선정 시 가장 중요하다.
- 선하지 : 공유재산 및 물품 관리법에 따라 공유재산에 태양광발전설비를 설치할 경우 대부료부담이 매우 커 일반 부지에는 설치가 불가능하므로, 기존시설의 상부 또는 지하 등에 설치를 유도해야 한다.

- 시민편의시설과 연계 : 태양광발전시설을 빗을 가리거나 우천 시 비를 가려주는 지붕시설로 활용해야 한다.

수소연료전지 입지 선정 시 발전과정에서 생산되는 열에너지의 편익이 대부분보다 훨씬 많기 때문에 지가보다는 전력생산 시 발생하는 열에너지의 효율적 활용에 역점을 두어야 한다.

- 강남구 등의 강남권역, 노원구 등의 북부권역, 양천구 등의 서남권역, 마포 권역 등 기존 지역난방 공급지역을 중심으로 수소연료전지 유치를 추진하는 것이 바람직하다.
- 수소연료전지는 유지보수를 위한 공간이 필요하므로 지하보다는 옥상에 설치하는 것이 바람직하다.
- 에너지 다소비 건물에 수소연료전지를 유치할 경우 건물의 전력자립도를 높이고 열에너지 이용효율도 향상될 것으로 기대된다.
- 물재생센터에서 발생하는 바이오가스는 혐기성소화가스를 최대한 이용하여 수소연료전지 발전에 활용하고, 열에너지는 소화조 가온용으로 활용하며, 소화조 가온에 필요한 에너지가 부족한 경우에는 하수처리수로부터 열을 회수하여 활용한다.

2) 신재생에너지 의무할당 시설 유치 잠재량

태양광은 지가를 고려한 태양광발전설비 입지의 최적지는 물재생센터(6,637kW)이며, 이어 유수지(10,008kW), 정수장(7,149kW), 학교(5,884kW) 순이다. 또한 태양광발전 잠재량은 29,678kW이며 사업비는 약1,480억원이 소요될 것으로 도출되었다. 태양광발전설비를 설치할 경우 약 1,480명의 일자리 창출효과가 기대된다.

수소연료전지는 연료전지를 설치하기에 가장 적합한 곳은 물재생센터

(18,600kW), 공공청사(76,880kW), 민간부문(33,390kW) 순이고, 총 잠재량은 130,070kW로 평가되며, 사업비는 약 9,210억원에 달한다. 또한 열에너지로부터 발생하는 편익은 연간 약 770억원에 달할 것으로 평가되며 상기 시설이 설치될 경우 약 9,210명의 고용효과가 기대된다.

2. 서울시의 역할

○서울시 공공기관의 신재생에너지 기지화

—신재생에너지 의무할당제 도입에 따라 소규모 신재생에너지 설비의 보급은 위축되고 있는 실정이다.

—여러 곳에 산재된 신재생에너지 발전 잠재부지를 묶어 신재생에너지 사업자로 하여금 발전사업자가 발주하는 신재생에너지 사업에 참여할 수 있도록 한다.

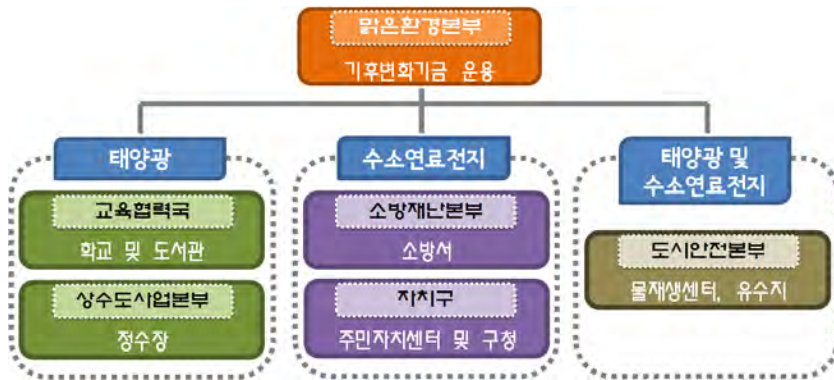
○시민의 편의증진과 지원

—시민이 즐겨찾는 장소에는 태양광발전설비 유치와 연계하여 관련 구조물을 지원함으로써 부지 대부료 경감과 시민편의 증진을 도모하여야 한다. 이를 위해서는 태양광발전설비의 약 10%인 148억원의 비용이 소요된다.

—지속적인 조사사업을 통해 관련정보를 제공하는 등 의무할당제 대상설비 유치를 위해 노력해야 한다.

○부서 간 협력

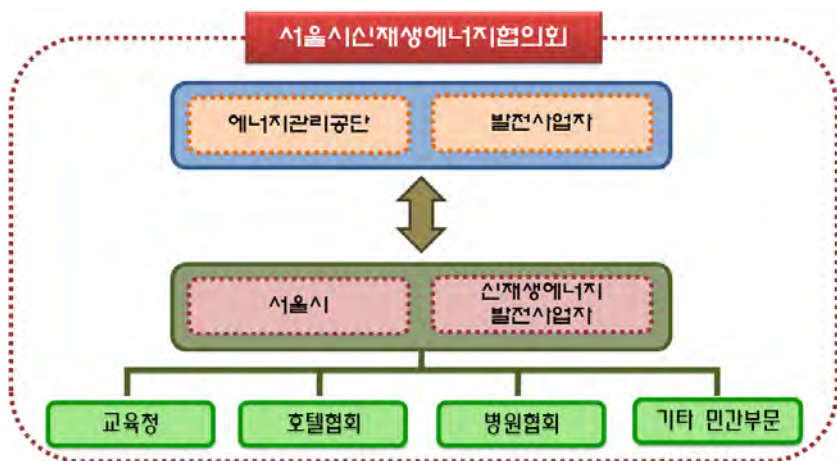
—맑은환경본부를 중심으로 관련부서가 유기적인 협력체계를 구축해야 한다.



〈그림 5-1〉 신재생에너지별 시설 설치 지원·협조 기관

○ ‘서울시신재생에너지협의회’ 구성

- 신재생에너지 공급의무화제도 시행에 따른 신재생에너지 설비를 설치하려면 신재생에너지발전사업자가 적정입지를 확보할 수 있도록 서울시의 지원이 필요하다.
- 신재생에너지 공급의무화제도 시행에 따른 신재생에너지 설비를 서울시 내에 유치하려면 서울시는 신재생에너지 발전설비 입지에 관한 종합적인 정보를 신재생에너지발전사업자에게 제공하는 것이 바람직하다.
- 서울시는 ‘서울시신재생에너지협의회’를 구성하여 서울시 - 민간부문 - 신재생에너지발전사업자-발전사업자가 상호 유기적으로 협력할 수 있도록 협력체계를 구축해야 하며 민간부문과 신재생에너지사업자, 신재생에너지사업자와 에너지관리공단 및 발전사업자를 연결하는 소통의 창구역할을 하여야 한다.



〈그림 5-2〉 신재생에너지 설비 유치에 위한 부문 간 협력체계

참 고 문 헌



참고문헌

- 강성진, 2010, “녹색성장과 한국경제”, 한국경제연구, Vol.28
- 강희찬, 2008, 「신재생에너지 산업화 촉진방안 연구」, 삼성경제연구소
- 권대수, 2010, “RPS(신재생에너지 발전의무할당제)의 도입배경과 전망 : 「신에너지 및 재생에너지의 개발·이용·보급촉진법」 개정”, 「國會報」, 통권524호 (2010년 7월), pp.108-109
- 김경신, 2007, 「재생에너지 보급·촉진을 위한 제도 연구 : 의무비율할당제와 녹색 가격제도를 중심으로」, 중앙대학교
- 김수덕·문춘걸, 2005, “RPS 도입의 경제적 효과”, 「자원·환경경제연구」, Vol.14 No.3
- 김유진·김수덕, 2008, “국내 신·재생전원 보급지원제도의 평가 및 개선방향”, 「KIET산업경제」, 통권124호 (2009년 1월), pp.26-38
- 김태은, 2009, “제도변화와 대체요인으로서 딜레마 대응에 관한 연구 : 신재생에너지 발전차액지원제도를 중심으로”, 「한국행정학보」, 제43권 제4호, 179-208.
- 김태홍·이상경, 2005, “주요 선진국의 신재생에너지 발전의무비율 할당제(RPS) 운영 실태와 정책적 시사점”, 김태홍 의원실
- 로렌스버클리국립연구소, 2008, “미국 RPS정책보고서 1”, 「신재생에너지저널」, 통권 30호(2008년 5월), pp.56-59
- _____, 2008, “미국 RPS정책보고서 2”, 「신재생에너지저널」, 통권 31호(2008년 6월), pp.56-59
- _____, 2008, “미국 RPS정책보고서 3”, 「신재생에너지저널」, 통권 32호(2008년 7월), pp.56-61

- 로렌스버클리국립연구소, 2008, “미국 RPS정책보고서 4”, 『신재생에너지저널』, 통권 33호(2008년 8월), pp.50-55
- _____, 2008, “미국 RPS정책보고서 5”, 『신재생에너지저널』, 통권 34호(2008년 9월), pp.56-61
- 박상민 역, 2007, “신재생에너지 의무비율 할당제(RPS) 시행효과 분석 : Alan nogee, Jeff deymette, Steve clemmer(USC)”, 『해외전력정보』, 제30권 제7호 통권 제358호(2007년 8월), pp.53-73
- 배미소, 2008, “RPS 도입, 파급효과 분석 : 신재생에너지 구조조정 예고”, 『에너지저널』, 통권12호(2008년 12월), pp.26-30
- _____, 2008, “신재생에너지 정책진단 : RPS vs FIT 1라운드 돌입”, 『에너지저널』, 통권12호(2008년 12월), pp.26-30
- 손성호 · 조기선, 2008, 『해외 신재생에너지 의무할당제 시행사례분석 - 미국을 중심으로』, Vol.2008 No.11
- 안현준, 2008, “지열에너지 산업 국내외 동향”, 『지열에너지저널』, 제4권 3호
- 이민식, 2009, “FIT와 RPS 제도 비교와 시사점 - 태양광을 중심으로”, 『산은경제연구원』, http://rd.kdb.co.kr/jsp/re/content/REIss0101_5824.jsp
- 이수철 · 박승준, 2008, “한국의 신재생에너지전력 지원정책 : EU와 일본의 제도 비교분석을 통한 지원정책의 현상과 과제”, 『환경정책연구』, 제7권 제4호 통권19호(2008년 12월), pp.1-34
- 이정우, 2007, “신재생에너지 의무비율 할당제(RPS)에 대한 미국의 경험”, 『해외전력정보』, 제30권 제7호 통권 제358호(2007년 8월), pp.33-52
- 이정인, 2009, 『RPS제도 도입에 따른 국내 장기 전원구성 변화에 대한 연구』, 홍익대학교

- 이정인 · 한석망 · 김발호, 2009, “RPS 제도 도입에 따른 국내 장기 전원구성 변화에 관한 연구”, 『대한전기학회 논문지』, Vol.58 No.3
- 이종수, 2009, “RPS 도입 시 풍력발전 산업 수혜”, 『設備建設』, 통권 제223호(2009년 2월), pp.63-69
- 이창호, 2006, 『신재생에너지 발전차액지원제도 개선 및 RPS제도와 연계방안』, 한국전기연구원 산업자원부
- _____, 2007, 『신재생에너지 의무할당제(RPS) 국내운영방안 수립』, 지식경제부 한국전기연구원
- _____, 2009, “RPS(신재생에너지 의무공급) 추진 방향”, 『전기저널』, 통권제386호(2009년 2월), pp.41-45
- _____, 2009, “RPS로 신재생에너지의 경제성을 확보하라!”, 『솔라투데이』, 통권제 15호(2009년 11월), pp.56-62
- 이형석 · 양승룡, 2010, “선형계획법을 이용한 RPS 제도의 효과적 도입 방안”, 『자원 · 환경경제연구』, Vol.19 No.1
- 장한수 · 최기련 · 김수덕, 2005, “신재생에너지 의무비율할당제 국내도입 시 고려 사항에 관한 연구”, 『에너지공학』, Vol.14 No.2
- 장효진, 2008, “RPS 돌파구 없는가? : 저변 확대 일조 vs 국내 산업 고사”, 『신재생 에너지저널』, 통권 31호(2008년 6월), pp.30-31
- 정연부, 2010, “녹색성장을 위한 신에너지 및 재생에너지 개발 이용 보급 촉진법 의 문제점과 개선방안”, 『法學論叢』, Vol.17 No.1
- 조인승, 2007, “주요선진국의 RPS 시행사례 비교분석 및 시사점”, 『대한전기학회 학술대회 논문집』, Vol.2007 No.11

조창현, 2008, “미국과 영국의 신재생에너지 지원정책 비교와 시사점”, 『KIET 산업경제』, 2008년 10월호, 산업연구원, pp. 42-53.

지식경제부, 2010, “신재생에너지 의무할당제 영향과 기업의 대응”, 『내외전기통신저널』, 통권 239호(2010년 3월), pp.35-40

최현경, 2009, “신재생에너지 의무할당제도(RPS)와 발전차액지원제도(FIT)의 비교와 시사점”, 『KIET산업경제』, 통권124호(2009년 1월), pp.26-38

한국지방자치단체국제화재단, 2009, 『일본의 재생에너지 활성화 시책 연구』

홍정희, 2009, “재생가능에너지 활성화 정책 수단의 변경 타당성에 관한 연구 - 발전차액지원제도와 발전의무 할당제도를 중심으로 -”, 서울대학교 환경대학원.

홍희정, 2009, “RPS(Renewable Portfolio Standard) 제도 도입을 고려한 전기요금변화에 관한 연구”, 홍익대학교

에너지관리공단, 2010 지방보급사업 정보지

지식경제부, 신재생에너지산업 발전전략

지식경제부 홈페이지 <http://www.mke.go.kr>

신재생에너지센터 홈페이지 <http://www.energy.or.kr/>

David Berry, 2002, The Market for tradable renewable energy credits, Ecological Economics, Volume 42, Issue 3, September 2002, Pages 369-379.

REN21, 2009, Renewables Global Status Report - Update 2009, http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/RE_GSR_2009_Update.pdf

- DSIRE : Database of State Incentives for Renewable and Efficiency, 2010,
<http://www.dsireusa.org/summarymaps/index.cfm?ee=0&RE=1>
- Arne Klein et al., 2008, Evaluation of different feed-in tariff design options - Best practice paper for the International Feed-In Cooperation
- C. Mitchell, D. Bauknecht, P.M. Connor, Effectiveness through risk reduction : a comparison of the renewable obligation in England and Wales and the feed-in system in Germany, Energy Policy, Volume 34, Issue 3, February 2006, Pages 297-305.
- Judith Lipp, Lessons for effective renewable electricity policy from Denmark, Germany and the United Kingdom, Energy Policy, Volume 35, Issue 11, November 2007, Pages 5481-5495.
- Volkmar Lauber, REFIT and RPS : options for a harmonised Community framework, Energy Policy, Volume 32, Issue 12, August 2004, Pages 1405-1414.
- Renewables Global Status Report 2009 Update, REN21, 2009.
- Renewables Global Status Report 2010 Update, REN21, 2010.

부



공급의무자를 중심으로 살펴본 사업자별 신재생에너지관련 사업현황

사 업 자 ('07~'09 평균 발전량)	신재생에너지 관련 사업현황				
한국수력원자력 ¹⁾ (147,222MW)	청평수력 증설(4호기 신설) 증설용량 : 60MW(현재 79,6MW → 증설 후 139,6MW)				
	신재생에너지분야 청정개발체제(CDM) 사업(1단계) 대상사업(60,75MW) : 영광솔라 3MW, 고리풍력 0,75MW, 청평수력증설 60MW 수행기간 : '08. 1~'23. 1(15년)				
한국수력원자력 ¹⁾ (147,222MW)	원자력발전분야 청정개발체제(CDM) 사업(2단계) 원전의 국내 온실가스 감축사업 등록을 위한 기반구축 및 원전의 UN CDM사업 범주 포함을 위한 국제공조 전략 수립 수행기간 : '09. 3~'10.11 연구개발 : 『250kW급 용융탄산염 연료전지 발전시스템 개발』참여 중 주관기관 : 한전 전력연구원 / 수행기간 : '04. 9~'10. 6				
	타당성검토 중인 사업 1. 제주해상풍력 건설사업 설비용량 : 30MW(3MW×10기) / 사업방식 : 공동사업(한수원/두산중/NCE) 2. 부산풍력 건설사업 설비용량 : 10MW(2MW×5기) / 사업방식 : 공동사업(부산시, 한수원, 시민·환경단체) 3. 수력증설 사업타당성조사 대상발전소 : 팔당, 괴산, 보성강 / 사업기간 : '09.8~'10.8 4. 인천만조력 발전사업 설비용량 : 1,320MW, 연간발전량 : 2,414GWh 수차/수문 : 30MW×44기/20문				
한국남부발전 ²⁾ (52,236MW)	신재생에너지 발전시설	설비용량 (MWx기수)		준공시기	제작사
	한경풍력	1,5×4 3×5	6 15	'04. 2. 29 '07. 12. 24	VESTAS
	성산풍력	2×6	12	'09. 3. 28	(주)STX엔진, VESTAS
	하동태양광	1×1	1	'08. 7. 31	KC 코트렐
	부산태양광	0,39×1	0,39	'08. 7. 29	KPE / S-에너지
	영월태양광		0,07	'09. 1. 20	
신재생에너지 운전 중 : 43MW // 건설 중 : 8MW					

사 업 자 (‘07~’09 평균 발전량)	신재생에너지 관련 사업현황		
한국동서발전 ³⁾ (49,799MW)	신재생에너지사업 MOU 체결내역 - 지자체 : 전라남도 진도군, 울산광역시, 남해군, 당진군, 정선군, 영천시 - 협력회사 : 유성(주), (주)호성, 유니스(주), 한국풍력(주), 한국농어촌공사 등 5사 ‘09년~’11년까지 3,470억원을 투자하여 115MW의 신재생에너지 건설할 계획 태양광 총 사업비 299억원 / 소수력 총 사업비 283억원 연료전지 총 사업비 300억원 / 풍력 총 사업비 1,140억원 조류발전 총 사업비 1,981억원 / 바이오매스 총 사업비 1,415억원		
한국서부발전 ⁴⁾ (43,539MW)	신재생에너지 추진내용 : ‘06~’08년 3개년간 신재생에너지설비 118.2MW 개발(투자비 1,780억원) 1. 태안 태양광발전(준공) : 120kWp - 전력산업기반기금 연구과제 / -연구기간 : ‘04. 4. 1~’06. 3. 31 - 연구기관 : 한전 전력연구원 2. 삼랑진 태양광발전(준공) : 3,000kWp 3. 해양 소수력발전(준공) : 2,200kW - 태안발전본부 방수로 소수력설비 4. 가로림조력발전 : 520MW 5. 석탄가스화복합발전(IGCC) 실증연구사업 진행 중 6. 연료전지발전 연구사업 참여 - 250kW급 분산형 열병합 응용탄산염 연료전지 발전시스템 개발		
한국중부발전 ⁵⁾ (47,130MW)	신재생에너지 발전현황 1. 풍력 : 양양풍력(1.5MW×2기), 강원풍력발전단지(2MW×49기) 2. 태양광 : 서천태양광발전(1,232MW), 태양광 집광채광 시스템(0.881MW), 발전소 내 태양광(0.656MW) 3. 소수력 : 양양소수력발전소 1.4MW(0.7MW×2기), 보령소수력발전소 7.5MW(1.25MW×6기) 4. 연료전지 : 보령에너지월드 연료전지(0.3MW) 신재생에너지 추진전략 단기적 : 풍력발전, 폐기물발전 장기적 : 조력발전, 조류발전, 해상풍력발전 등 대규모 전원개발 - RDF 전용열병합발전(원주 10MW), 익산 RDF 혼소 집단에너지사업(7.5MW) 발전소 건설 중, 태양광발전 (서울태양광 1.3MW, 전남태양광(4.0MW) 건설예정, 연료전지 보령화력본부 내 100kW, 250kW연료전지 설비 실증, 두산중공업과 함께 300kW 및 MW급 실증연구 진행예정		
한국수자원공사 ⁶⁾	지역난방공사와 신재생에너지 분야 기술협력 MOU 체결(‘08.2.4) - 댐 저층수 활용한 지역냉방, 댐 유입 목재의 열병합발전 연료 활용 등 신재생에너지 개발 및 운영 현황(2010.2) : 총 1,328MW		
	구분	운영 및 개발현황	설비용량
	대수력	소양강댐 등 10개소 운영 중	1,000.6MW
	소수력	안동소수력 등 22개소 운영, 황성댐, 4대강 보연계 등 19개소 건설 중	69.7MW
	조력	시화조력 건설 중(세계 최대)	254MW

사 업 자 (’07~’09 평균 발전량)	신재생에너지 관련 사업현황					
	풍 력	사회풍력 건설 중			3MW	
	태양광	본포태양광 등 8개소 운영 중			579kW	
	온도차 냉난방	대청댐, 주암댐, 청주정수장, 부안댐물문화관, 충청센터 등 5개소 운영 중			195RT	
한국남동발전 ⁷⁾ (52,480MW)	신재생에너지 단계별 추진전략(’09~’20) - 1단계 : ’09~’12년 : 발전비율의 3% : 경제성에 우선한 사업개발, 타사와 차별화된 특화개발, 연구개발을 통한 미래대응 - 2단계 : ’13~’20년 : 발전비율 12% : 대용량 신재생설비 확보 : IGCC, (해상)풍력, 조력, 신재생 전문기업으로 도약					
	2차 RPA연도별 추진계획					
	구분		2009년	2010년	2011년	합계
	용량(MW)		4.9	20	81.6	106.5
	투자비 (억원)	설비투자	385	1,205	1,863	3,453
		9,000	20	27	30	77
88,500		405	1,232	1,893	3,530	
K 파워 (4,366MW)	-					
GS EPS ⁸⁾ (4,269MW)	연료전지발전소 : 2,400kW, 사용연료 : 천연가스					
GS 파워 ⁹⁾ (3,160MW)	안양/부천/광명/군포 등 지방자치단체가 운영하는 자원회수시설의 소각열을 이용하여 지역난방 공급 중 연료전지 : 안양구 내 단일규모로는 세계최대 4.8MW급 시설운영 태양광발전 : 안양/부천 열병합발전소 건물옥상 이용, 연간 6만2천kWh 생산					
포스코파워 ¹⁰⁾ (3,060MW)	서울시 노원구 2.4MW 연료전지 발전시스템 설치(2009년 5월 15일) 2013년 차세대 연료전지의 세계최초 상용화를 목표로 SOFC 시스템 개발을 추진 중임. 현재 까지 전국 14개 지역에 총 19기(32MW)의 연료전지를 판매, 설치하여 가동 중					
한국지역난방공사 (3,118MW)	-					
MPC (울촌) (2,244MW)	-					
MPC (대산)	-					

1) 한국수력원자력 홈페이지 - 지식센터- 신재생에너지사업- 사업추진현황
<http://www.khnp.co.kr/nuclear/020502/jsp/020502>
 2009 한국수력원자력 지속가능경영 보고서
http://www.khnp.co.kr/open/img/2009_susReport_kor.pdf

-
- 2) <http://www.kospo.co.kr/new2009/company/power.php>
한국남부발전 홈페이지 - 사업현황
 - 3) http://www.ewp.co.kr/kor/download/environ_2010.pdf
한국동서발전 2010 지속가능경영 보고서 p37~40 참고
 - 4) 한국서부발전 홈페이지-신규사업-신재생에너지-서부발전 추진현황
<http://www.westernpower.co.kr/>
지속가능경영-지속가능경영보고서- 2010 한국서부발전 지속가능경영보고서(국문보고서)
 - 5) 한국중부발전 홈페이지- 국내사업영역- 신재생에너지
<http://www.komipo.co.kr/>
 - 6) 한국수자원공사
http://www.kwater.or.kr/KwaterUser/img/sub04/PDF/2010_all.pdf
 - 7) 한국남동발전 홈페이지- 사업소개-신재생에너지현황
https://www.kosep.co.kr/kosep/us/km/bi/energy_man.do?menu_id=K1531
 - 8) GS EPS 홈페이지 사업영역-발전사업
https://www.gseps.com/new_html/sub2.htm
 - 9) GS Power 홈페이지-사업분야-신재생에너지사업
http://www.gspower.co.kr/subpage/sub02_06.asp?MenuCode=0206
 - 10) 포스코파워 홈페이지-사업분야-연료전지사업
<http://www.poscopower.co.kr/business/fuel.asp>

영문 요약 (Abstract)



Inducement of Renewable Energy Systems Based on RPS in Seoul

Hang-Moon Cho · Hyungho Youn · Min-kyeong Kim ·
Sung-hee Yoo · Youn Hee Kim

Diverse energy policy have been carried out since oil crisis around the world. Further, renewable energy systems are more important for incubating green industry as well as carbon reduction. Many countries have employed FIT(Feed-in tariff) or RPS(Renewable Portfolio Standards) to promote renewable energy supply. Korea Government announced that RPS will be started in 2012 and then FIT will be stoped.

RPS can affect adversely to Seoul Metropolitan Government for renewable energy supply, because large scale systems are preferred to small scale systems. The purpose of this research is to establish the strategy for inducing renewable energy facilities in Seoul.

This research consists with 3 parts. They are ① location analysis, ② potential capacity of renewable energy facility and ③ selection of optimal type of renewable energy by location in Seoul. Only electric power can meets the RPS except heat by law. There are diverse type of renewable energy sources producing electricity, including photovoltaic power, solar thermal power, wind power, geothermal power, bioenergy, and hydrogen fuel cell cogeneration etc..

Properties of the space, land cost, multipurpose utilization of the facility and energy consumption are considered for location selection. Photovoltaic system and hydrogen fuel cell generation systems are suitable in Seoul corresponding to RPS.

Suitable locations for photovoltaic systems are schools, rooftop of public

buildings, water plants, municipal wastewater treatment plants, peripheral zones of storm reservoirs. But the reasonable way to installing photovoltaic panel is not only generating power but also utilizing the panel as roof or canopy for citizen's convenience.

Hydrogen fuel cell unit is not a type of renewable energy production system but high efficiency cogeneration facility called new energy system. Considering, about half million households receiving heat from district heating system, fuel cell is a charming cogeneration system in Seoul, because it can be networked to the district heating system for dealing heat. Suitable locations for hydrogen fuel cell systems are rooftops of large buildings, hotels, large hospitals which consuming large amount of heat and electricity all around year. In addition municipal wastewater treatment plants are good site for hydrogen fuel cell generation, because of biogas from anaerobic digestion system is a good energy source for power generation in the plants.

Potential capacity of the photovoltaic and fuel cell for RPS in Seoul are 29,762kW and 130,070kW respectively as follows.

〈table〉 Potential Capacity of Renewable Energy in Seoul Corresponding RPS

Photovoltaic : 29,762kW	Hydrogen fuel cell : 130,070kW
- Municipal wastewater treatment plants: 6,637kW - Storm Reservoirs : 10,008 kW - Water Plants : 7,149kW - Schools : 5,968kW	- Municipal wastewater treatment plants : 18,600kW - Public office buildings : 76,880kW - Large private buildings : 33,390kW

For the successful inducement of RPS project facilities, Seoul metropolitan Government have to establish master plan for making public building and facilities as the base of renewable energy production. Water plants and storm reservoirs have. Especially municipal wastewater treatment plants has not only large scale of land but also biogas production system. If parking lot have canopy with photovoltaic panel, citizens would feel convenience. Small site must be bundled because large scale project for more charming than small scale project.

Table of Contents

Chapter 1 Introduction

Chapter 2 Renewable Energy Policy in Korea

1. Definition of Renewable Energy
2. Incubation of Renewable Energy Industry
3. Master Plan of Renewable Energy
4. Renewable Energy Policies and RPS

Chapter 3 Enforcement of RPS

1. Case Study on Foreign Country
2. History of RPS in Korea
3. Issues and Prospect

Chapter 4 Correspondence Strategy of Seoul Metropolitan Government

1. Target
2. Location and Potential of Facility Installation
3. Inducement of Renewable Energy Systems

Chapter 5 Conclusion

Reference

Appendices

시정연 2010-PR-36

의무할당제를 기반으로 하는 신재생에너지절비 유치방안

발 행 인 서울시장개발연구원장

발 행 일 2010년 12월 31일

발 행 처 서울시장개발연구원

137-071 서울특별시 서초구 서초동 391

전화 (02)2149-1234 팩스 (02)2149-1025

값 6,000원 ISBN 978-89-8052-789-2 93530

본 출판물의 판권은 서울시장개발연구원에 속합니다.