

서울시 신재생에너지 산업 실태와 특성 분석

김목한*

서울시정개발연구원 부연구위원

hookman@sdi.re.kr



I. 서울시 신재생에너지 보급 실태

○ 16개 시도 신재생에너지 보급 실태 비교를 통해 서울시의 보급 특징을 도출

- 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에 정의된 11개 신재생에너지원 가운데 실제 공급되고 있는 8개 에너지원(태양열, 태양광, 바이오, 풍력, 수력, 연료전지, 폐기물, 지열)을 대상으로 함
- 이에 따라, 「신·재생에너지 보급통계」를 기본 자료로 16개 시도의 신재생에너지 보급 실태 과정 지표인 설비용량 변화와 산출 지표인 생산량 변화를 비교

* 저자 학력, 경력 및 최근 연구:

- 뚝터스(Rutgers) 대학 계획 및 공공정책 박사
- 서울시 GT기반 신성장산업 육성방안 (2010)
- 서울산업 발전방안 연구 (2010)
- 서울시 지식기반제조업의 R&BD 역량강화방안 (2009) 등

○ 서울시는 2005~2007년 기간 동안 풍력, 수력, 폐기물을 제외한 5개 부문의 에너지원에서 상당한 설비용량 증가를 기록

- 태양열, 태양광, 지열은 지자체 별로 비교적 고르게 설비용량이 증가하였으나, 나머지 에너지원 들은 지역별 편차가 상대적으로 컸음
- 경기도 8개 부문 중 6개 부문에서 전국 4위권에 들어 에너지원 전반에 걸쳐 고른 설비용량 증가 추세를 보였으며, 전북과 전남이 4개 부문에서 전국 4위권으로 그 다음 자리를 차지
- 서울시는 2005~2007년 기간 동안 연료전지 부문에서 16개 시도 중 2위, 태양열 부문에서 4위의 설비용량 증가를 기록
- 또한, 서울시는 풍력, 수력, 폐기물을 제외한 5개 부문 에너지원에서 광역시 중 가장 높은 수준의 설비용량 증가 추세를 보임

〈표 1〉 지역별 신재생에너지 설비용량 변화 (2005~2007)

(단위: 고유단위)

	태양열	태양광	바이오	풍력	수력	연료전지	폐기물	지열
서울	3,142	2,244	65,424	0	-	9	0	2,051
부산	531	980	0	0	-	3	2	816
대구	1,200	1,457	45,240	0	0	3	45	1,400
인천	1,724	1,809	74,534	0	3,000	-	75	1,782
광주	2,170	2,846	0	0	-	3	0	1,453
대전	1,634	573	0	0	-	7	0	858
울산	80	633	35,806	0	0	2	108	525
경기	5,765	6,673	207,341	0	1,500	263	305	10,125
강원	2,384	2,868	16,356	75,620	0	-	0	9,744
충북	1,286	2,799	53,710	0	430	-	87	2,590
충남	2,850	3,019	24,534	0	2,200	2	86	6,174
전북	2,799	4,595	156,011	3,401	0	-	88	6,878
전남	4,516	24,148	23,722	0	2,810	-	200	1,121
경북	2,617	7,724	0	120	825	-	443	4,813
경남	5,269	4,476	310,764	10	2,965	3	85	4,981
제주	874	829	0	18,210	-	-	7	245
전국	38,841	67,673	1,013,442	97,361	13,730	295	1,530	55,551

주: 설비용량 단위는 태양열(m²), 태양광~연료전지(kW), 폐기물(ton/h), 지열(kW)

출처: 진상현(2009), 에너지관리공단 각 년도

○ 동일 기간 동안 서울시의 신재생에너지 생산량은 태양열, 풍력, 수력을 제외한 나머지 부문에서 증가 추세

- 설비용량 변화 추세와는 달리 2005~2007년 기간 동안 신재생에너지 생산량은 지역별, 부문별로 감소 추세를 보이기도 함
- 특히, 태양열과 수력 부문은 16개 시도 모두에서 전반적인 생산량 감소를 보임
- 이는 기상변화에 민감한 신재생에너지 발전 특성에 더불어 노후설비의 폐기가 별도로 집계되지 않고 있는 현 신재생에너지 통계의 한계가 반영된 결과
- 경기, 전북, 경북이 8개 부문 중 4개 부문에서 전국 4위권에 들어 에너지원 전반에 걸쳐 고른 생산량 증가 추세를 보였음
- 서울은 동일 기간 동안 바이오와 연료전지 부문에서의 생산량 증가 전국 최고 기록
- 또한, 태양광, 폐기물, 지열에서도 광역시 중 최고 수준의 생산량 증가 기록

〈표 2〉 지역별 신재생에너지 생산량 변화 (2005~2007)

(단위: TOE)

	태양열	태양광	바이오	풍력	수력	연료전지	폐기물	지열	합계
서울	-567	465	42,273	-6	-	456	50,437	320	93,378
부산	-151	173	-2,346	0	-	4	13,422	133	11,235
대구	-278	291	39,335	0	-27	3	4,187	189	43,700
인천	-186	429	39,732	0	-	2	41,172	299	81,448
광주	-97	462	-1,950	-	-	190	-1,161	167	-2,389
대전	-148	129	-1,088	9	-	12	1,433	147	494
울산	-159	129	112	0	189	2	74,359	138	74,770
경기	-1,678	1,204	12,937	-1	-87,793	443	70,822	1,689	-2,377
강원	-241	657	-8,159	49,099	43,246	-	27,628	1,519	113,749
충북	-279	563	15,083	-1	-59,661	5	62,629	471	18,810
충남	-443	624	-352	0	-961	-2	16	946	-172
전북	-356	730	33,339	66	-15,822	-	58,214	886	77,057
전남	-102	3,871	22,814	-18	-5,437	-	61,733	125	82,986
경북	-223	1,174	-3,672	687	-4,813	187	135,935	771	130,046
경남	-307	635	973	-44	-6,528	4	11,405	713	6,851
제주	-139	191	-149	-1,501	-	-	1,531	43	-24
전국	-5,354	11,727	188,882	48,290	-137,607	1,306	613,762	8,556	729,562

출처: 진상현(2009), 에너지관리공단 각년도

○ 2008년 기준으로 서울시의 신재생에너지 생산량은 태양열과 연료전지를 제외하면 대부분이 전국 평균 이하

- 전반적으로 광역시 보다는 도의 생산량이 높게 나타났으며, 에너지원별로는 폐기물, 수력, 바이오의 에너지 생산 비중이 높았음
- 전북이 8개 부문 중 6개 부문에서 전국 4위권에 들었으며, 경기도가 5개 부문, 강원이 4개 부문으로 그 뒤를 따름
- 서울시는 연료전지를 통한 에너지 생산량이 전국 3위, 태양열 설비를 통한 생산량이 전국 4위를 기록하여 두 부문이 전국 4위권인 것으로 나타남

〈표 3〉 지역별 신재생에너지 생산량 (2008)

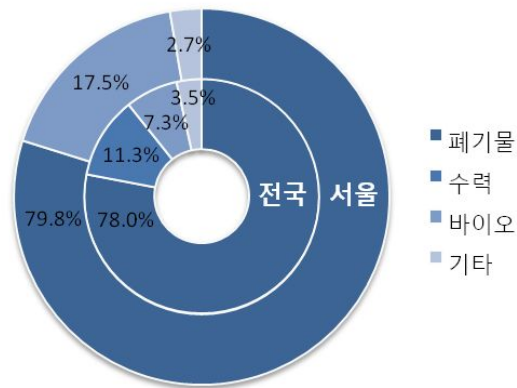
(단위: TOE)

	태양열	태양광	바이오	풍력	수력	연료전지	폐기물	지열	합계
서울	2,211	1,072	31,986	38	-	494	146,305	1,184	183,290
부산	584	534	6,827	61	-	5	79,208	177	87,396
대구	1,351	807	3,9473	3	63	10	44,220	310	86,237
인천	918	720	79,859	1	1,823	4	216,294	672	300,291
광주	1,113	1,401	4,612	0	-	453	29,055	411	37,045
대전	1,205	392	1,953	75	-	14	40,958	323	44,920
울산	654	412	64,037	1	440	4	560,932	190	626,670
경기	6,192	2,755	75,900	9	134,023	413	593,412	3,662	816,367
강원	1,744	1,299	27,268	57,174	207,597	-	411,165	2,335	708,582
충북	1,479	1,140	8,368	3	154,814	-	284,884	1,098	451,786
충남	2,609	4,250	4,009	1	4,056	151	59,389	1,447	75,912
전북	1,699	8,770	41,573	2,103	59,163	1,277	134,255	1,347	250,188
전남	1,745	25,119	27,715	202	18,703	-	1,498,964	309	1,572,758
경북	1,557	8,565	7,978	18,754	33,738	1,536	286,220	1,080	359,428
경남	2,291	3,311	2,765	299	45,729	7	163,844	1,132	219,378
제주	683	579	2,434	15,025	-	-	19,463	49	38,233
전국	28,036	61,128	426,760	93,747	660,148	4,367	4,568,568	15,726	5,858,481

출처: 에너지관리공단 각 년도

○ 서울시 신재생에너지 생산은 2008년 기준으로 대부분 폐기물과 바이오 부문에서 이루어지고 있으며, 기타 신재생에너지의 생산량은 다소 미미한 실정

- 서울에서 생산되는 신재생에너지의 약 80%는 폐기물 부문에서 생산되며, 이는 전국 78% 보다 약간 높은 비율
- 서울의 바이오 에너지 생산 비중은 17.5%로 전국의 7.3%의 두 배 이상인 반면, 기타 에너지원의 비중은 2.7%로 전국 3.5% 보다 낮음



[그림 1] 부문별 신재생에너지 생산량 비중 (2008)

출처: 에너지관리공단 각년도

○ 전반적으로 서울시는 태양광, 풍력, 수력 등 자연환경을 이용한 신재생에너지 부문보다는 폐기물, 연료전지 등 대도시의 인공환경과 연관되는 부문에서 강세

- 서울시는 「서울 친환경에너지 기본계획 2030」(2009)에서 현재 폐기물과 바이오 위주인 신재생에너지 공급을 연료전지와 열펌프 중심의 공급 체계로 바꿀 것을 천명
- 재생에너지 부문에서는 태양에너지, 특히 태양광 부문에서의 공급을 늘일 계획

〈표 4〉 서울시 신재생에너지 공급계획

(단위: 천 TOE/년, %)

구분		2015		2020		2030	
		공급량	비중	공급량	비중	공급량	비중
수소	연료전지차	1.1	0.2	2.3	0.2	11.5	0.4
	연료전지	107.9	17.4	411.2	28.7	866.9	30.3
태양	태양광	9.9	1.6	27.9	1.9	153.8	5.4
	태양열	2.7	0.4	3.1	0.2	9.2	0.3
열펌프	지열냉난방	185.1	29.8	453.7	31.6	962.7	33.7
	하수열·하천수열	41.4	6.7	263.7	18.4	582.0	20.4
폐기물	자원회수시설	209.2	33.7	209.2	14.6	209.2	7.3
바이오	바이오가스	55.5	8.9	55.5	3.9	55.5	1.9
	매립가스	6.7	1.1	6.7	0.5	6.7	0.2
	성형탄	1.8	0.3	1.8	0.1	1.8	0.1
풍력	풍력	0.04	0.0	0.04	0.0	0.04	0.0
합계		621.3	100.0	1,435.0	100.0	2,859.3	100.0

출처: 서울시 (2009)

II. 서울시 신재생에너지 산업 현황 및 추세

○ 신재생에너지 산업과 신재생에너지 전문기업 분포 두 측면에서 16개 시도를 비교하여 서울의 신재생에너지 산업 현황 및 추세를 분석

- 「신성장동력 업종 및 품목분류(안)」(2010)에서 제시된 3대 신성장동력 부문(녹색 기술산업, 첨단융합산업, 고부가서비스산업) 중 녹색기술산업의 하위 부문인 신재생 에너지 산업의 정의에 따라 신재생에너지 산업 규정
- 이에 따라 「한국표준산업분류 9차 개정」을 기준으로 「전국사업체조사」에서 추출된 지역의 신재생에너지 산업 규모는 기존 산업으로 구성된 신재생에너지 산업군의 규모로서 넓은 의미에서 지역 신재생에너지 산업 역량의 지표
- 2000년 「전국사업체조사」는 「한국표준산업분류 8차 개정」에 따라 분류되어 있어, 8차 개정과 9차 개정간의 코드 매칭을 통해 2000-2008년 기간 동안의 성장률을 산출

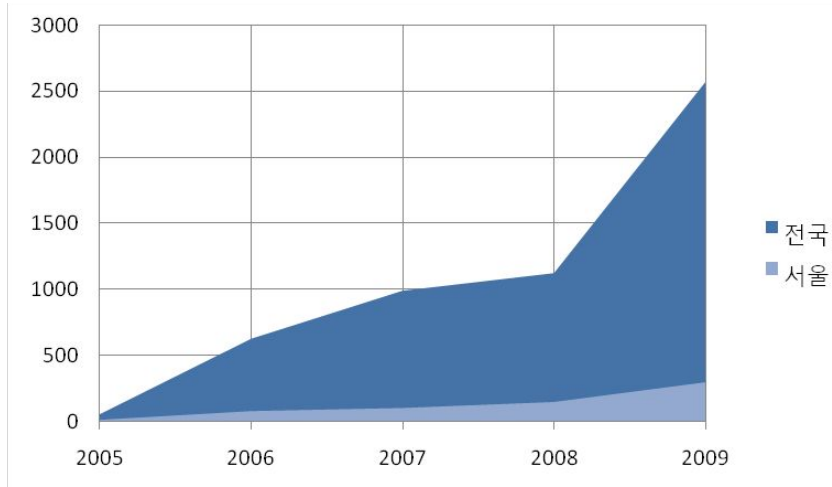
- 신재생에너지 전문기업은 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급촉진법」에 근거하여 신재생에너지설비에 대한 설치를 전문으로 하는 기업을 대상으로 에너지관리공단이 자본금, 전문인력 등의 기준에 따라 심사하여 인증한 기업
 - 현 전문기업 목록은 11개 기술 분야별(태양, 바이오, 풍력, 수력, 연료전지, 석탄, 해양, 폐기물, 지열, 수소, 기타)로 구성되어 있으며, 동일 기업이 여러 기술 분야에 중복하여 인증받는 것도 가능
 - 신재생에너지 전문기업의 지역별 규모 역시 지역에서 기술 제공이 가능한 일정 기준 이상의 신재생에너지 기업 집적 수준을 나타낸다는 점에서 지역 신재생에너지 산업 역량의 지표로 사용 가능
- 2008년 기준 서울의 신재생에너지 산업 부문은 전국 최상위권의 집적 수준을 보이고 있으나, 2000-2008년 기간 동안의 성장률은 전국 평균에 미치지 못함
- 서울은 국가 신성장동력의 한 축인 녹색기술산업 부문에서 경기도 이어 전국에서 가장 많은 사업체와 종사자가 입지하고 있는 녹색기술산업의 집적지이며, 이 하위 부문인 신재생에너지 산업 부문에서도 유사한 추세를 보임
 - 2000-2008년 기간 동안 서울의 녹색기술산업 성장률은 40% 초반 대로 전국 성장률에 미치지 못하나, 이는 서울의 녹색기술산업의 규모가 큰 데서 비롯되는 상대적인 성장률 저하 효과로 사업체, 종사자 절대 증가분은 전국 최고 수준
 - 서울의 신재생에너지 산업 성장률은 종사자 측면에서 2000-2008년 기간동안 전국에서 유일하게 마이너스 성장 추세를 보였으며, 이는 동일기간 동안 서울의 제조업 쇠퇴 추세가 제조업 중심의 신재생에너지 산업 성장세에도 반영된 결과
- 신재생에너지 전문기업 제도가 시행된 2005년 이래 2009년 까지 전국적으로 신재생에너지 전문기업은 순조롭게 증가
- 전국적으로 2005년 60여개 신재생에너지 전문기업 인증에서 시작하여 2009년에는 2,600여개 전문기업이 추가되어 총 5,379개 전문기업이 인증을 받았으며, 서울에는 이 중 12%에 해당하는 645개 전문기업이 입지
 - 2009년 「저탄소 녹색성장 선언」 및 후속 조치에 따라 신재생에너지 전문기업으로 등록한 기업이 전국적으로 크게 증가

〈표 5〉 녹색기술산업과 신재생에너지 부문의 지역별 분포 및 성장 추세

(단위: 개, 명, %)

	녹색기술산업				신재생에너지 부문			
	규모(08)		성장률(00-08)		규모(08)		성장률(00-08)	
	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자	사업체	종사자
서울	55,442	798,287	44.8	42.9	10,746	123,888	32.6	-13.2
부산	19,312	195,380	51.6	68.9	5,133	54,723	22.6	47.1
대구	13,079	108,380	51.5	44.3	3,276	24,376	33.7	38.8
인천	13,279	159,827	50.8	22.4	3,359	34,395	43.8	19.3
광주	7,640	97,687	84.4	64.0	2,130	25,803	38.3	27.4
대전	6,601	69,114	85.3	90.4	1,621	15,856	33.0	53.5
울산	5,484	193,972	90.7	64.3	1,642	66,712	37.6	30.9
경기	61,335	838,072	101.6	75.2	15,083	157,505	79.5	65.8
강원	8,765	75,110	121.8	76.9	3,068	27,635	62.9	74.4
충북	9,306	123,616	109.3	73.3	2,971	34,235	53.0	25.7
충남	12,031	165,344	122.3	85.1	3,508	40,544	46.4	52.7
전북	9,381	90,570	109.4	70.3	2,746	26,222	32.1	35.8
전남	12,113	132,832	119.6	115.8	3,845	55,664	30.7	75.1
경북	17,797	218,456	108.8	71.6	5,289	54,521	46.7	70.7
경남	22,255	382,711	95.5	102.9	6,912	142,001	53.2	85.8
제주	2,724	21,079	106.4	64.5	975	7,691	48.9	19.8
전국	276,544	3,670,584	79.3	65.4	72,304	891,771	47.0	39.7

출처: 김묵한 외(2010), 전국사업체조사 각 년도



[그림 2] 신재생에너지 전문기업 연도별 인증 추세 (2009)

출처: 에너지관리공단 (2010)

○ 서울은 신재생에너지 기술 전 분야에서 경기도 이어 신재생에너지 전문기업이 가장 많이 입지하고 있는 지자체

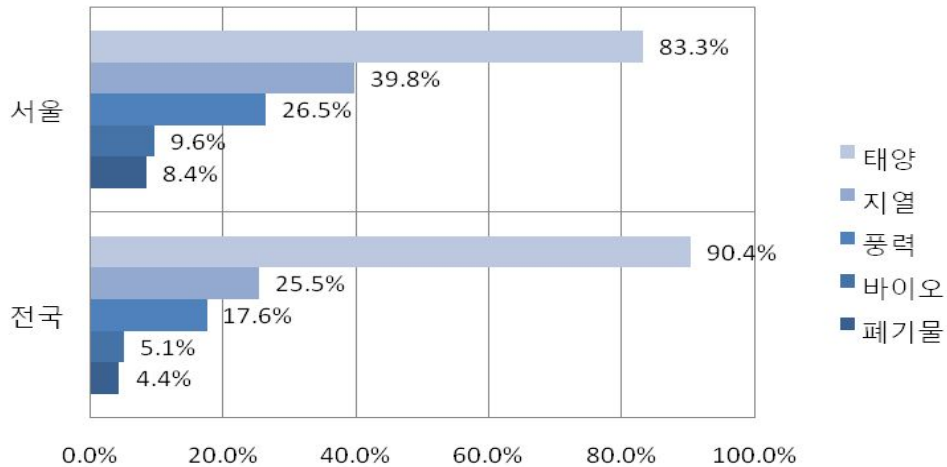
- 전국적으로 기술별로는 태양 에너지 쪽에 전문기업이 가장 많았으며, 이어 지열, 풍력의 순으로 등록된 전문기업의 수가 많았음
- 서울은 경기도와 더불어 모든 기술 부문에 있어 신재생에너지 전문기업이 가장 많이 입지한 지역이었으며, 전북, 전남, 경북은 태양, 지열, 풍력 부문에서 강원, 충남은 그 외 부문에서 상위 4개 지자체에 주로 랭크
- 서울에 입지한 신재생에너지 전문기업의 상위 5개 기술 부문별 기업의 전체 전문기업 대비 비중을 전국과 비교해 보면 태양 부문을 제외한 나머지 지열, 풍력, 바이오, 폐기물 모두에서 전국보다 기술 부문별 기업 비중이 높게 나타남
- 이는 서울이 자체 신재생에너지 산업 시장의 규모를 바탕으로 다양한 기술 부문별 전문기업을 확보하고 있음을 시사

〈표 6〉 지역별 신재생에너지 기술별 전문기업 분포 (2009)

(단위: 개)

	태양	바이오	풍력	수력	연료 전지	석탄	해양	폐기 물	지열	수소	기 타	전체
서울	537	62	171	38	43	23	27	54	257	30	11	645
부산	248	11	43	7	9	5	7	11	68	6	5	269
대구	336	10	45	4	6	3	3	9	71	4	0	359
인천	197	9	42	8	4	3	6	7	47	5	1	210
광주	179	9	29	3	5	3	3	5	54	4	2	197
대전	150	6	16	4	4	3	3	5	44	3	1	168
울산	131	3	33	1	1	1	1	3	37	1	1	143
경기	665	64	162	31	32	23	23	53	235	29	10	768
강원	314	23	50	19	19	18	18	23	80	19	13	341
충북	214	8	15	4	4	5	3	8	53	3	0	242
충남	282	23	54	13	13	10	10	21	75	11	2	301
전북	307	12	48	3	6	2	2	7	100	4	2	355
전남	416	16	70	12	11	5	7	16	86	9	5	441
경북	412	13	79	9	8	5	4	10	78	5	4	436
경남	324	6	46	6	6	3	4	4	54	4	2	346
제주	152	2	42	3	2	2	2	2	30	2	2	158
전국	4,864	277	945	165	173	114	123	238	1,369	139	61	5,379

출처: 에너지관리공단 (2010)



[그림 3] 신재생에너지 기술별 상위 5개 부문 전문기업 비중 (2009)

출처: 에너지관리공단 (2010)

○ 전반적으로 서울은 신재생에너지의 생산지이기 보다는 잠재적인 신재생에너지 산업의 거대 소비지이자 혁신 중심지적인 특징을 보임

- 신재생에너지 보급 실태에서 현재 서울시에 이점이 있고 생산량이 높은 부문으로 나타난 태양열, 바이오, 연료전지 부문 뿐만 아니라, 그렇지 못한 풍력, 수력 등의 부문에서도 전문기업의 집적이 전국 최고 수준으로 나타남
- 전국적으로도 강원, 제주의 풍력발전 에너지 생산량이 높지만 실제 풍력 전문기업이 가장 많은 곳은 서울, 경기인 것처럼 특정 신재생에너지에 특화된 지역이라고 해서 해당 신재생에너지 기업이 반드시 대규모로 집적하는 것은 아님
- 신재생에너지 산업에 있어 서울의 이점은 신재생에너지의 생산과 유사하게 서울이 가진 자연환경 보다는 기존 인력, 건물, 산업의 집적지로서 잠재적인 거대 시장이 존재하고 신재생에너지 산업의 혁신 중심지 역할을 담당할 수 있는 점에 있음
- 이런 맥락에서 향후 서울 신재생에너지 산업의 육성은 현재 서울이 지닌 산업·혁신 구조적 이점을 산업의 활성화로 연계시키는 방향으로 중점 모색할 필요가 있음 **SDI**

참고문헌

- 김묵한 외 (2010), 「서울시 GT기반 신성장산업 육성방안」, 서울시정개발연구원
- 서울시 (2009), 「서울 친환경에너지 기본계획 2030」, 서울시
- 에너지관리공단, 신·재생에너지 보급통계 각 년도
- 에너지관리공단 (2010), 신·재생에너지 전문기업 리스트 (2010.07.12 기준)
- 지식경제부, 한국산업기술진흥원 (2010), 「신성장동력 업종 및 품목분류(안)」, 지식경제부
- 진상현 (2009), 「신·재생에너지 의무할당제 도입 관련 서울시의 대응방안」, 서울시정개발연구원
- 통계청, 전국사업체조사 각 년도