

944Z01 - 251FPI

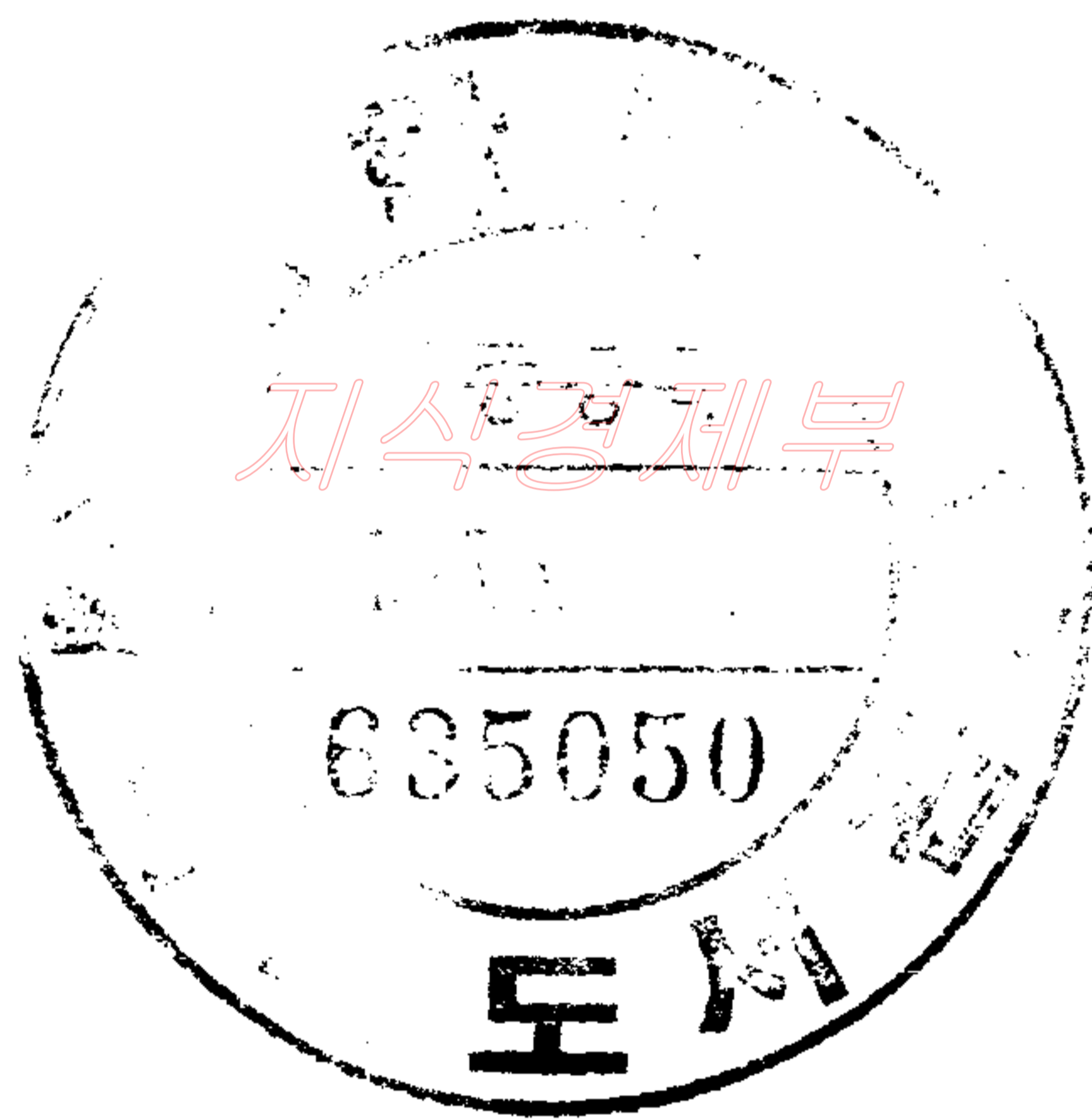
# 代替에너지 需給統計 整備方案 研究

A Study On Reorganization Of  
Domestic Alternative Energy Statistics

지식경제부

1995. 1

商工資源部



## 제 출 문

상공자원부 장관 귀하

본 보고서를 “대체에너지 수급통계정비방안 연구” 과제의  
최종 보고서로 제출합니다. *경제부*

1995. 1. 14.

사업주관기관명 : 에 너 지 경 제 연 구 원

사업수행책임자 : 김 진 오 (연구위원)

연구 참여 자 : 부 경 진 (선임연구원)

김 종 용 (선임연구원)

최 장 봉 (위촉연구원)

김 준 호 (위촉연구원)

이 혜 경 (위촉연구원)

# 要約文

## 1. 研究의 必要性 및 目的

- 본 연구의 필요성은 에너지정책분야의 패러다임 전환에 근원함.
  - 세계기후변화협약의 발효로 인한 청정연료로의 소비패턴 전환 뚜렷.
  - 지역에너지계획의 도입으로 인한 에너지 수급통계 속에 재생에너지 항목추가 불가피.
  - 지속가능한 개발을 달성키 위한 3가지 목표(경제성장, 에너지안보, 환경보전)를 동시에 만족시킬 수 있는 에너지효율향상과 함께 대체에너지 개발에 역점.
- 본 연구의 목적은 국내에너지 수급통계체제 및 지역에너지수급계획에 알맞도록 대체에너지 발생량 및 소비량 통계체제를 재구성코자 함.
  - 이를 위해 국내에서 이용중인 대체에너지 설비의 표본 및 전수조사를 통하여 보급대수, 용량, 가동률, 발생량 및 사용량 실적 등의 현황을 파악하고,
  - 대체에너지 원별로 갖는 특수성을 감안하여 정보네트웍을 정비·보완하고 수집된 정보를 중심으로 정형화된 표준에너지 수급량 환산방식을 개발적용하며,
  - 특히, 지방자치제 실시에 대비, 지역에너지 수급계획 작성에 도움이 될 수 있도록 지역별, 원별, 월별, 부문별, 용도별로의 체제전환을 시도.

## 2. 研究内容

- 대체에너지 보급 및 이용 실태조사
- 대체에너지 소비통계 구축의 필요성과 문제점
- 대체에너지 소비실적 파악을 위한 정보네트워크 개발 및 구성체제
- 주요 선진국의 대체에너지 수급통계체제 및 방법론.
- 대체에너지 소비실적 파악을 위한 계산방식.
- 조사결과에 나타난 대체에너지 소비량 실적.
- 정책건의

지식경제부

## 3. 研究成果 및 活用に 대한 政策 建議

- 대체에너지 소비통계정비를 위한 정보네트워크는 시공업체 (판매업체)와 이용자 별로 구분·구성하여 보급통계와 소비통계가 상호점검(Cross Check)될 수 있도록 조정·보완 필요.
- 전수조사 불가능한 대체에너지원(태양열에너지)에 대하여는 표준화된 계산방식인 SECO프로그램 개발 적용.
  - 기상자료, 집열기 특성, 표준주택설계 자료 등을 참고한 각 태양열 발생기기의 표준시스템 에너지 이용량 계산
  - 시스템 보급실적량 조사
  - 年度別 가동율분포 적용으로 계산방식 전환

- 대체에너지 소비량 통계는 기존에너지 통계체제와 동일하게 원별, 월별, 연도별, 용도별로 구분하여 작성하고 지역에너지 수급계획작성에 응용될 수 있도록 지역별, 원별, 월별, 연도별, 용도별로 구분하여 정비.
- 발생한 여러가지 대체에너지원을 에너지수급통계 속에 모두 기입할 수는 없기 때문에 “재생에너지”란 명칭으로 통합하여 포함.
  - 현재 신탄 및 기타를 재생에너지로 전환.
  - 대체에너지 소비량이 1차에너지 소비량중 차지하는 비중은 1993년의 경우 813,164TOE로 0.64%로 집계되고 있으며, 기존 신탄소비량까지 포함시킬 경우 949,790TOE로 0.75% 수준에 육박.
  - 미국과 같이 수력을 재생에너지에 포함시킬 경우 그 비중은 1.77%이나 일본과 같이 수력을 재생에너지에 포함시키지 않고 별도로 분류할 경우 우리나라는 0.62%로 떨어짐.
  - 그러나 대수력과 달리 소수력은 대부분 민자발전 형태로 개인이 개발하여 한전에 판매하고있는 형태이어서 현체제와 같이 재생에너지에 포함하는 것이 합리적임.
- 앞으로 대체에너지 소비통계조사는 3년에 1회씩 실시하는 에너지 총조사時 일반에너지와 함께 실시하도록 조정하되 에너지 수급통계 속에 포함시키기 위한 절차로서 분기별 간이조사 실시 필요.
  - 500TOE이상 사용자에게 대하여는 에너지 관리지정업체의 보고사항에 준용하여 우편조사.
  - 500TOE이하 사용자에게 대하여는 전화설문조사 또는 실사

- 경제성이 확보되기 전까지는 대체에너지에 대한 인식제고 필요.
  - 대체에너지 보급은 단순히 경제성에만 의존하여 판단하지 말고
  - 폐기물의 바람직한 처리 및 에너지로의 재활용.
  - 환경오염 방지 효과
  - 재생에너지 사용으로 인한 외부경제효과까지 고려하여 판단하는 자세 필요.
  
- 대체에너지 보급계획은 기술개발수준, 에너지수급계획의 기여도, 경제성 확보, 환경방지효과, 석유가격인상을 그리고 세계에너지 정책의 변화 등을 고려하여 신축성 있게 조절해 나감이 필요.
  
- 주요선진국의 대체에너지 수급증가율이 꾸준한 투자에도 불구하고 年 3% 내외 수준에 머물러 있음을 주목하여 우리나라 대체에너지 수급증가율도 재조정하는 작업 필요.
  - 현재까지의 기술 및 자금지원이 그대로 유지될 경우(Business as usual case) 소비량 증가율 수준 年 8~10%의 지속은 가능.
  - 그럴 경우 대체에너지의 1차에너지 수급증 비중은 2000년의 경우 1% 수준이 최적.
  
- 그러나 2000년까지 대체에너지 보급비중 3% 목표치를 수정없이 이어가려고 한다면 새로운 차원의 강력한 RD&D 정책 비전이 필요.
  - 대체에너지개발촉진법을 대체에너지개발·보급촉진법으로 개정.
  - 개발 및 보급촉진을 위한 대폭적인 자금확충.
    - 확충된 R&D 자금을 장기개발목표와 단기개발목표로 나누워 전자는 5~10년 안에 개발가능한 핵심요소 기술에 지속적으로 투입하고, 후자는 기술적 타당성이 입증되고 실용화 성공률이 높은 단기과제에 우선 투입하여

실증실험과 상용화로 직접 연결될 수 있도록 지원 (그 비율은 50:50 정도로 조정)

- 개발 및 이용보급확대를 위한 전담기구의 확충
- 개발 및 이용보급확대를 위한 유인제도의 대폭강화
- 이용보급률 향상을 뒷받침할 수 있는 강력 RD&D 프로그램 마련.
  - 선진외국 기술도입 및 이전을 촉진시킬 수 있는 공동협력 프로젝트 개발.
  - 선진외국 기술동향 조사팀 구성운영.
  - 개발 및 이용·보급관리에 모니터링과 평가업무추가 보완

○ 이상의 과정을 요약한 2개의 시나리오 (BAU와 강력한 RD&D 정책)의 경우 1차 에너지중 대체에너지의 비중 전망.

1차에너지중 신재생에너지 비중전망

(단위 : % )

Scenario	1992	2000	2010	2020	2030
BAU	0.68	1	2	3	4
Intensified RD & D	0.68	( I ) 1.5	3	4.5	6
		( II ) 2	4	6	8

( I ) : 태양열 온수급탕 : 단독주택에 보급확대

산업폐기물(폐운활정제유) : 산업체 B-C유 대체 이용

도시폐기물열병합이용확대 : 신도시 건설촉진에 따라 이용확대

( II ) : ( I ) 포함

바이오매스(가스홀) : 휘발유자동차에 10~30%까지 Blending.

태양광 : 미전화도서지역과 가정·주택당 2~3Kw 급 설치 확대.



중형 풍력단지조성 (태양광과 혼합)

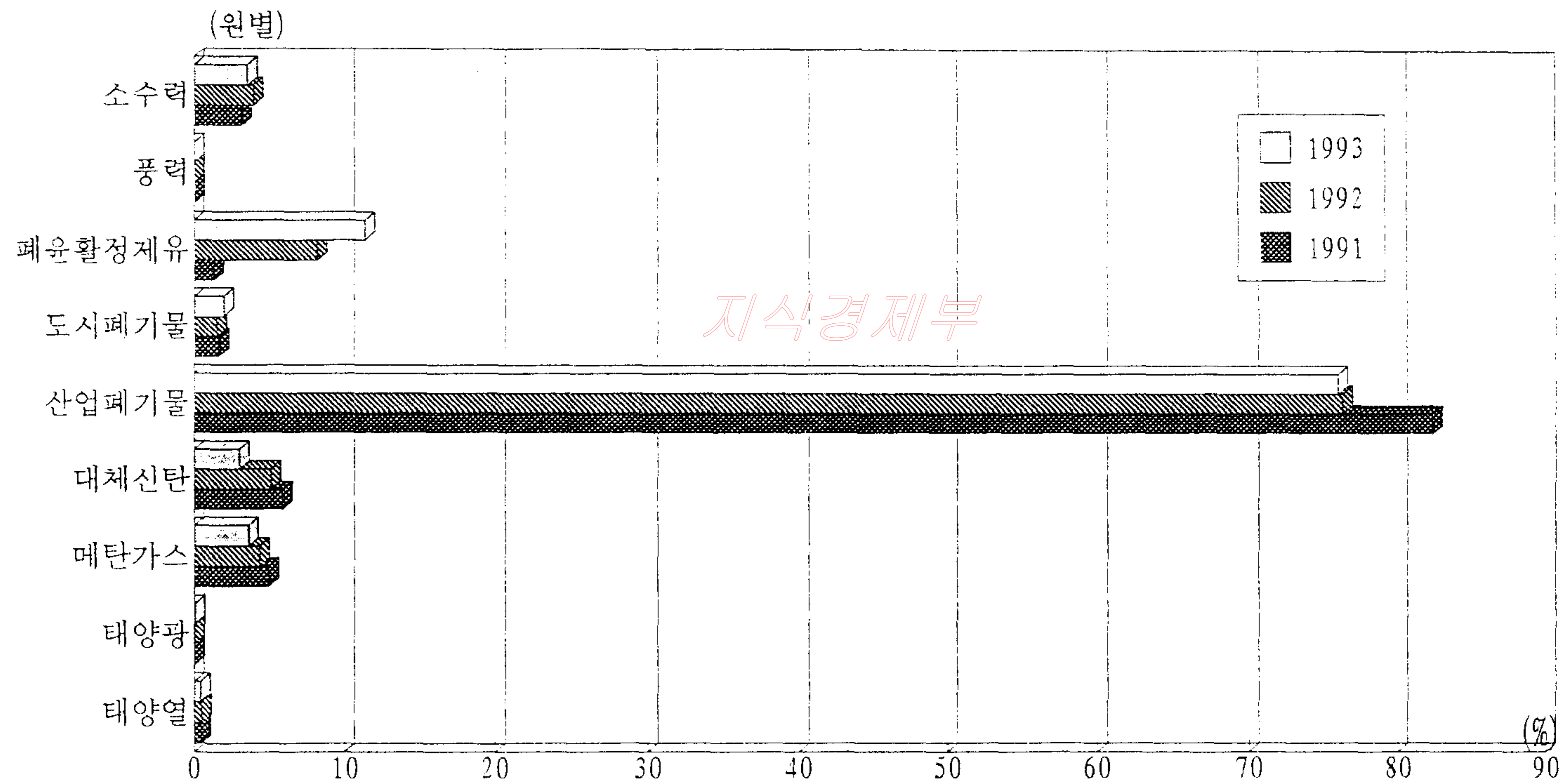
석탄가스화 복합발전 (IGCC)시스템 확대.

- 대체에너지 이용자에 대한 기록유지 및 보고의무화 실현을 위한 제도적 장치 마련 필요.
  - 현재 에너지이용합리화법에 의거 에너지관리지정업체로 선정된 500TOE(2백만 Kwh) 이상 사용자들에게 매년 정기적으로 보고 받고 있는 에너지 이용실적보고에 대체에너지 이용기기 용량, 투입된 폐기물명 그리고 발생량 및 소비량도 추가 보고하도록 제도 정비.
  - 보고를 소홀히 하는 업체에 대하여는 차기 용자신청시 제한 조치.
  - 보급관리를 담당하는 에너지자원기술지원센터에 모니터링 역할 부여.
  
- 대체에너지 원별, 용도별, 지역별, 월별 이용실적 비율은 다음과 같이 총량집계 됨.

<표 1> 대체에너지 원별 소비실적

대체에너지 원별		1991	%	1992	%	1993	%	
태양열	설비형주택	47.1	0	47.6	0	48.0	0	
	개인급탕	1,721.5	0.31	2,055.0	0.35	2,530.7	0.31	
	대규모급탕	462.8	0.08	540.4	0.09	599.7	0.07	
	자연형주택	286.8	0.05	271.5	0.05	274.0	0.03	
	자연형교실	244.0	0.04	234.5	0.04	237.5	0.03	
태양열 계		2,762.2	0.48	3,149.0	0.53	3,689.9	0.44	
태양광		293.8	0.05	468.1	0.08	559.4	0.07	
바이오메스	메탄가스	하수위생처리시설	11,830.8	2.14	12,561.5	2.11	14,929.5	1.84
		산업체	15,809.5	2.87	13,471.22	2.26	14,378.16	1.77
	메탄가스 계		27,640.3	5.01	26,032.72	4.37	29,307.66	3.61
	대체신탄		32,778.0	5.94	0	5.12	24,436.0	3.01
	산업폐기물		453,230.7	82.37	453,856.6	76.26	617,536.0	75.94
도시폐기물		9,223.0	1.67	9,176.9	1.54	16,250.6	2.0	
폐운활정제유		7,312.0	1.32	48,561.0	8.16	92,460.0	11.37	
바이오메스 계		530,184.0	96.31	568,108.22	95.45	779,990.26	95.93	
풍력		1	0	34.8	0	38.8	0	
소수력		17,355.0	3.16	23,407.5	3.94	28,886.3	3.56	
총계		550,596.0	100%	595,167.62	100%	813,164.66	100%	
년 증가율(%)				8.1		36.6		
국내1차 에너지소비량(천TOE)		103,622		116,010		126,633		
1차에너지 소비량 점유 비중		0.53%		0.51		0.64		
신탄포함	신탄	249,110		189,452		136,626		
	신탄포함 총계		799,706.0		784,619.62		949,790.66 (91~93년평균증가율 9%)	
	신탄포함1차에너지 점유비중		0.77 %		0.68 %		0.75%	
※ 용자 보급 지원액 (억원)		124		98		128		

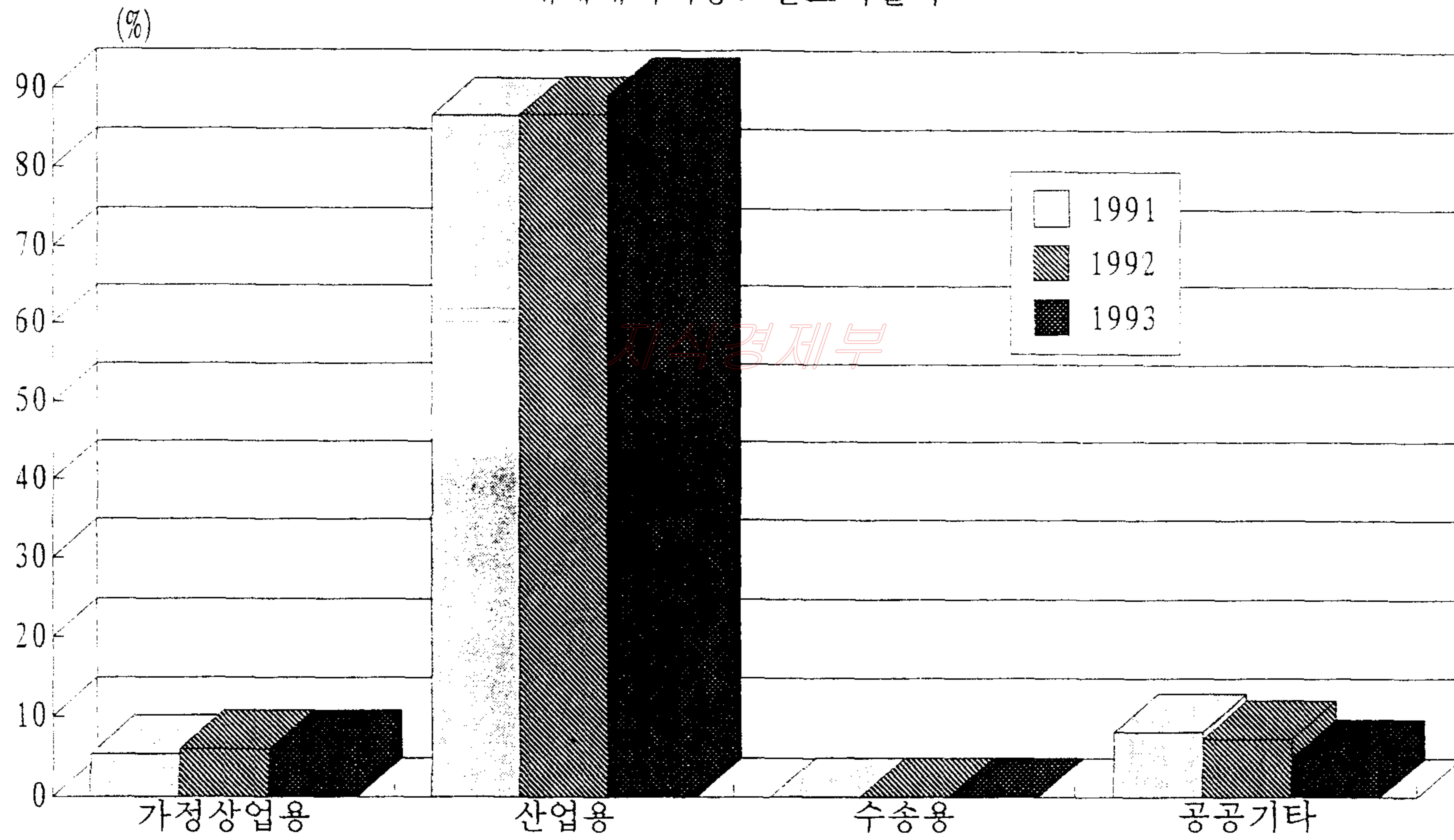
### 대체에너지 원별 소비실적



<표 2> 대체에너지 용도별 소비실적

원 별		가정·상업용			산업용			수송용			공공기타		
		91	92	93	91	92	93	91	92	93	91	92	93
태양열	설비형주택	47.1	47.6	48.0									
	개인급탕	1,721.5	2,055.0	2,530.7									
	대규모급탕	241.7	270.9	335.7	221.1	269.5	264.0						
	자연형주택	286.8	271.5	274.0									
	자연형교실	244.0	234.5	237.5									
	계	2,541.1	2,879.5	3,425.9	221.1	269.5	264.0						
태양광		4.5	11.6	33.1							289.3	456.5	526.3
바이오메스	하수위생처리메탄가스										11,830.8	12,561.5	14,929.5
	산업체메탄가스				15,809.5	13,471.22	14,378.16						
	대체신탄										32,778.0	30,481.0	24,436.0
	산업폐기물				453,230.7	453,856.6	617,536.0						
	도시폐기물 폐윤활정제유	9,223.0	9,176.9	16,250.6	7,312.0	48,561.0	92,460.0						
	계	9,223.0	9,176.9	16,250.6	476,352.2	515,888.82	724,342.16				44,608.8	43,042.5	39,365.5
풍력		1	34.8	38.8									
소수력		17,355.0	23,407.5	28,886.3									
계		29,124.6	35,510.3	48,634.7	476,573.3	516,158.32	724,638.16				44,898.1	43,499.0	39,891.8
전체용도 중 차지하는 비중(%)		5.29	5.97	5.98	86.56	86.72	89.11				8.15	7.31	4.91

대체에너지이용도별소비실적

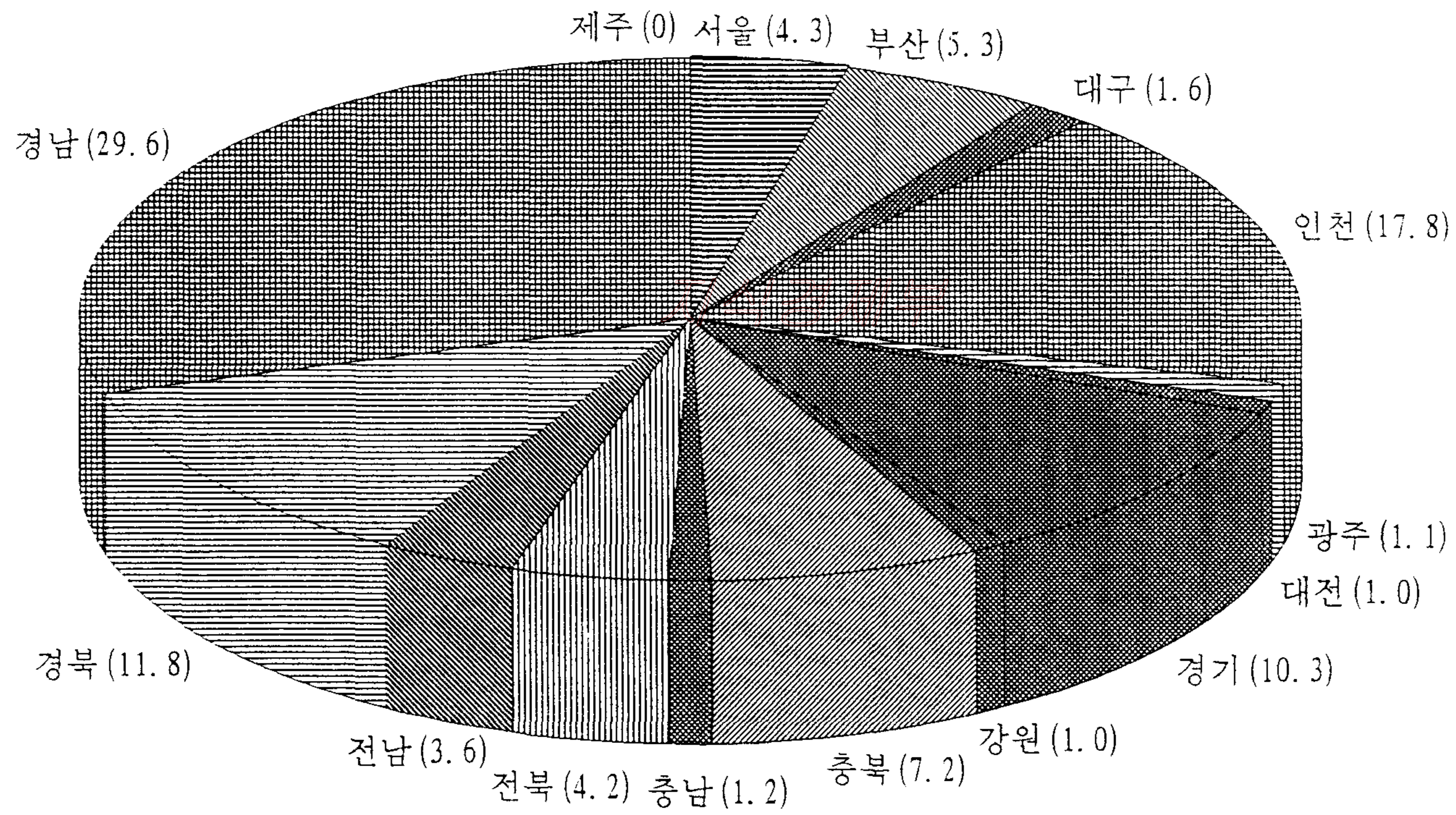


<표 3> 지역별 대체에너지 이용 실적(1993)

지역 인별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
설비형주택	15.6	9.8	1.4	0.3	0.0	0.0	8.0	1.0	0.9	4.0	0.6	3.3	1.0	1.8	0.3	48.00
개인급탕	1,233.7	94.9	133.0	72.3	32.9	13.3	245.1	106.4	11.4	43.1	106.4	64.6	42.7	269.9	1.0	2,530.70
대규모급탕	8.5	3.8	4.9	4.4	0.0	0.0	195.9	12.4	12.4	33.8	54.8	178.1	34.4	35.5	20.8	599.70
자연형주택	0.8	1.5	0.9	0.0	0.0	0.0	71.9	30.3	16.9	12.7	8.6	58.4	49.0	19.1	3.9	274.00
자연형교실	20.1	4.4	27.2	17.6	9.6	0.0	21.3	17.4	16.9	21.8	20.9	13.0	24.7	22.6	0.0	237.50
태양열 계	1,338.7	114.4	167.4	94.6	42.5	13.3	542.2	167.5	58.5	115.4	191.3	317.4	151.8	348.9	26.0	3,689.90
태양광	57.5	17.3	1.6	21.0	0.0	2.8	52.0	25.8	12.0	83.5	64.2	147.1	16.8	20.1	37.7	559.40
하수처리장	9,687.0	1,869.0	316.0	56.0	770.0	32.0	900.6	420.6	127.0		113.3		155.0	443.0	40.0	14,929.5
산업계	295.00	1,353.00	1,501.00		611.00		3,953.00			0.00	4,643.00	664.00	379.16	939.00		14,378.16
메탄가스 계	9,982.00	3,222.00	1,817.00	56.00	1,381.00	32.00	4,893.60	420.60	127.00	0.00	4,756.30	664.00	534.16	1,382.00	40.00	29,307.66
대체신단	12,608.0	620.0	700.0	1,633.0	583.0	170.0	2,731.0	1,204.0	662.0	847.0	1,194.0	575.0	702.0	207.0	0.0	24,436.0
산업폐기물	1,211.0	36,872.4	2,424.0	131,319.8	6,898.0	8,101.0	44,012.7	1,160.0	31,547.2	5,206.6	24,908.3	25,873.0	87,210.0	210,792.0		617,536.0
도시폐기물	8,908.4		7,342.2													16,250.6
폐윤활정계유	1,040.0	2,098.0	946.0	11,968.0	224.0		24,160.0	2,460.0	17,984.0	1,342.0	284.0	91.0	1,997.0	28,266.0		92,460.0
바이오메스계	33,749.40	42,812.40	13,229.20	144,976.80	9,086.00	8,303.00	75,797.30	5,244.60	50,320.20	7,335.60	31,142.60	27,203.00	90,043.16	240,647.00	40.00	779,990.26
풍력																38.8
소수력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7058.0	3024.0	7186.0	2347.0	2293.3	880.0	6098.0	0.0	0.0	28,886.3
총 계	35,145.6	42,944.1	13,398.2	145,092.4	9,128.5	8,319.1	83,449.5	8,461.9	57,576.7	9,941.5	33,691.4	28,547.5	96,309.8	241,016.0	142.5	813,164.66
비율	4.3	5.3	1.6	17.8	1.1	1.0	10.3	1.0	7.2	1.2	4.2	3.6	11.8	29.6	0	100

자료 : 에너지경제연구원

1993년 지역별 대체에너지 이용실적 (%)



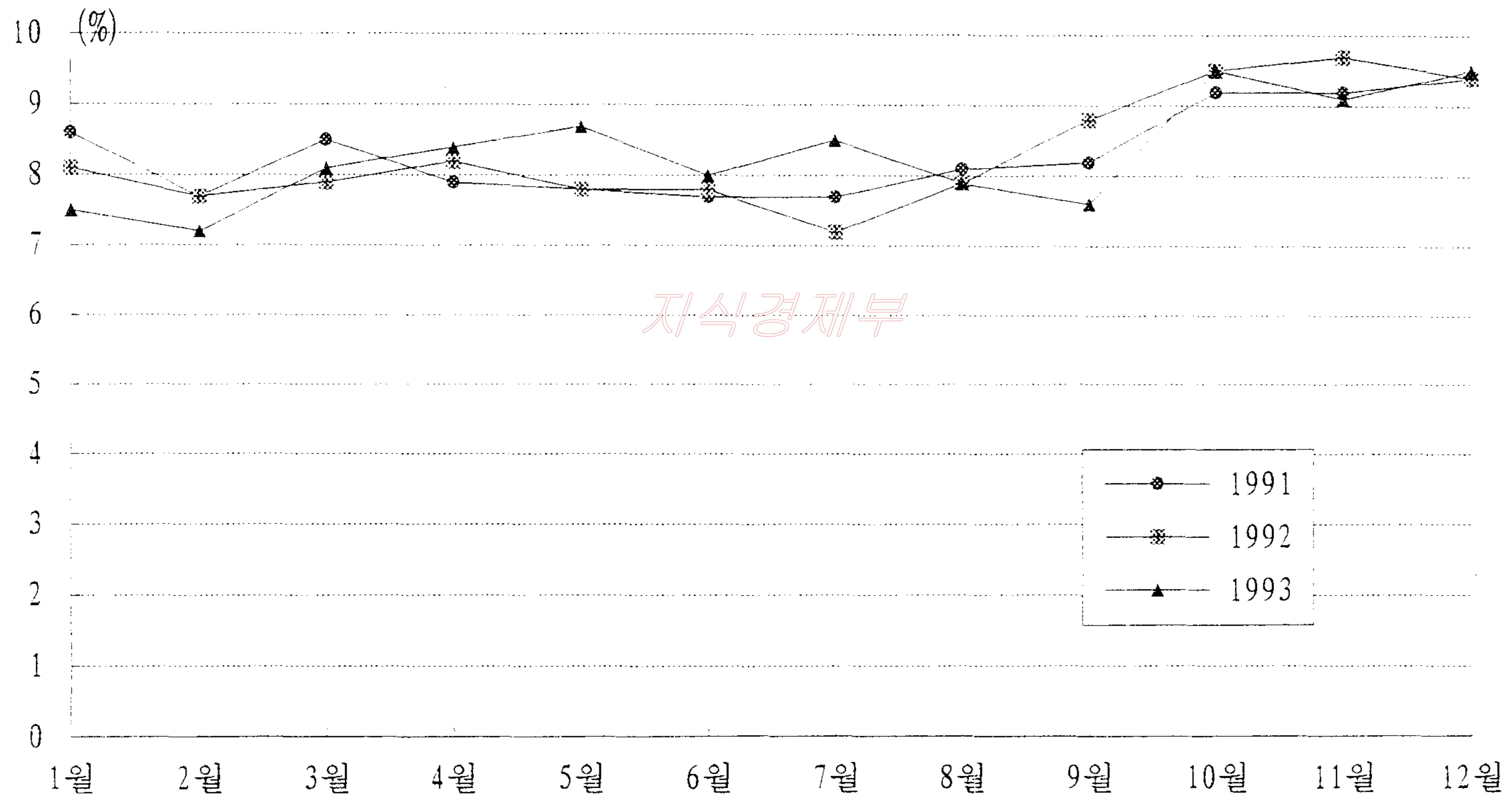
<표 4> 월별 대체에너지 이용 실적(1993)

지역 원별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
설비형주택	4.6	6.2	6.7	6.5	3.1	2.4	1.4	1.3	1.4	4.7	4.2	5.5	48.0
개인급탕	134.6	185.4	199.7	249.8	255.7	173.7	174.9	197.1	286.8	301.5	163.3	206.2	2,530.7
대규모급탕	25.2	39.5	54.2	68.6	69.2	46.2	41.7	43.2	68.0	70.0	35.2	38.7	599.7
자연형주택	33.4	35.1	34.9	28.6	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9	38.1	42.8	274.0
자연형교실	0.0	28.6	33.1	27.3	21.9	2.1	0.0	0.0	1.5	46.1	39.0	37.9	237.5
태양열 계	197.8	294.8	328.6	380.8	372.1	224.4	218.0	241.6	357.7	461.2	279.8	333.1	3,689.9
태양광	38.5	35.4	46.0	49.1	54.0	51.8	51.6	47.6	52.9	48.5	41.3	42.7	559.4
하수/위생처리시설	1,177.9	1,241.9	1,538.7	1,445.0	1,323.4	1,119.3	994.7	980.7	1,150.3	1,195.5	1,285.5	1,476.6	14,929.5
산업계	1,214.04	1,264.04	1,318.02	1,386.03	1,437.00	1,431.00	1,177.00	839.00	1,040.00	1,162.00	1,050.00	1,060.03	14,378.16
매탄가스 계	2,391.94	2,505.94	2,856.72	2,831.03	2,760.40	2,550.30	2,171.70	1,819.70	2,190.30	2,357.50	2,335.50	2,536.63	29,307.66
대체신탄	1,442.0	826.0	749.0	730.0	598.0	836.0	1,222.0	1,534.0	1,846.0	4,086.00	4,964.00	5,603.00	24,436.00
산업폐기물	49,908.6	47,163.7	49,885.5	52,231.0	54,481.9	48,697.1	53,867.2	48,964.4	45,237.5	52,469.5	55,454.2	59,175.4	617,536.0
도시폐기물	1,694.4	1,576.3	1,761.7	1,509.6	1,644.2	1,388.2	1,108.2	605.1	826.5	1,232.5	1,383.8	1,520.1	16,250.6
폐운할정계유	3,938.0	4,783.0	7,627.0	8,565.0	7,207.0	7,534.0	6,435.0	7,544.0	8,405.0	15,280.0	8,343.0	6,799.0	92,460.0
바이오메스 계	59,374.94	56,854.94	62,879.92	65,866.63	66,691.50	61,005.60	64,804.10	60,457.20	58,525.30	75,425.50	72,480.50	75,634.13	779,990.26
풍력	6.3	5.4	3.0	3.5	2.0	2.2	0.9	2.1	0.0	2.7	4.8	5.9	38.8
소수력	1,291.0	1,559.0	2,230.0	2,279.0	3,408.0	3,282.0	3,826.0	3,790.0	2,915.0	1,484.0	1,448.2	1,374.1	28,886.3
총 계	60,908.54	58,749.54	65,487.52	68,579.03	70,527.60	64,566.00	68,900.60	64,548.50	61,830.90	77,421.90	74,254.60	77,389.93	813,164.66
비율	7.5	7.2	8.1	8.4	8.7	8.0	8.5	7.9	7.6	9.5	9.1	9.5	100

자료 : 에너지경제연구원



월별 대체에너지 이용실적 (1991~3)



## Abstract

The primary purpose of this study is to reconstruct consumption statistics of alternative energy relevant to domestic energy balance and local energy planning .

To meet this purpose, this study began to set up information network from consumers & sale companies and develop the standard calculation method as well as collect it directly through spot survey, because there is not an item "new and renewable energy " in energy statistical system as yet in Korea.

The results of this study show that the alternative energy occupied 0.75% of total energy consumption in case of including the firewood in 1993. It proposes the possibility named by "renewable energy" instead of calling the firewood or other in the energy sources.

Especially this study found that it is very impossible for government to meet 3% goal of total energy consumption by 2001 due to poor RD&D fund and low level of tchnology.

The major recommendations for policymakers can be outlined as follows.

- Funding plan and management should be reformulated and protected from unstable fluctuations.
- Local government should be responsible for their own regional development and promotion of NRSE.
- To meet 3% goal of total energy consumption, intensified RD&D policy scenario should be set up instead of business-as-usual scenario.
- Alternative energy RD&D policy need to plan after considering lots of economic variables such as technology level, energy balance contribution,

cost effectiveness, oil price escalation, energy policy paradigm shift and etc.

- Finally the current law, which does not cover the R&D management agent, R&D financing method and R&D support system, etc, should be revised, compared with that of japan. moreover, to accelerate the speed of RD&D in alternative energy sector, new provision of current law named by "The Promotion Law Of Technology Development, Commercialization And Utilization In Alternative Energy" should be suggested.

A long term scenario for national RD&D for alternative energy is suggested, mainly based on energy supply potential and consumption pattern shift.

### 지식경제부

Among the selected technology options, the following areas are proposed in meeting 3% goal of total energy consumption.

- Integrated gasification combined cycle generation(IGCC) should be the first option, because the technology imposes the largest supply potential among the new energy system technologies.
- cogeneration from industrial/municipal wastes as well as the 10~30% blending from ethanol and gasoline as transportation fuel can contribute to improve the environmental pollution problem, and concurrently, can supply large enough amount of energy.
- Solar energy, photovoltaics and wind energy are the most promising options to take immediately, because their developments are relatively easy and they are the only natural energy options that can supply meaningful amount of energy in Korea.

# 目 次

第 1 章 序 論 .....	1
第 2 章 代替에너지 普給 및 利用 實態 .....	9
第 1 節 代替에너지 普給 狀況 .....	11
第 2 節 各 部門別 代替에너지 利用 實態 .....	12
1. 태양열 .....	12
2. 태양광 .....	16
3. 바이오에너지 .....	17
4. 폐기물에너지 .....	18
5. 소수력·풍력 .....	21
第 3 章 代替에너지 消費統計 構築의 必要性和 問題點 .....	25
第 1 節 代替에너지 消費 統計 構築의 必要性 .....	28
第 2 節 代替에너지 消費量 集計 現況 .....	33
1. 태양열 .....	33
2. 태양광 .....	34
3. 폐기물에너지 .....	35
4. 바이오매스 .....	35
5. 소수력 .....	36
6. 풍력 .....	36
第 3 節 代替에너지 消費量 集計의 問題點 .....	36

<b>第 4 章 代替에너지 消費實績 把握을 위한 情報시스템 開發 및 構成體制</b>	39
第 1 節 問題의 提起	41
第 2 節 情報시스템 構成의 必要性	42
第 3 節 情報시스템 開發 過程	44
1. 정보시스템 조사	45
2. 시스템 분석	46
3. 시스템 설계	47
4. 시스템 준비	47
第 4 節 情報시스템 構成體制	48
1. 현 정보시스템 구성체계	48
2. 합리적인 정보시스템 체제	53
第 5 節 記錄維持 및 報告 義務化를 위한 制度的 裝置	56
1. 기록유지 및 보고 의무화의 이론적 근거	56
2. 보고 채널	59
3. 자금유용자나 자료제출 비협조 또는 미보고자에 대한 처벌	60
第 6 節 情報시스템 管理機構의 相互依存關係	62
<b>第 5 章 海外先進國의 代替에너지 統計體制</b>	65
第 1 節 美 國	67
1. 미국의 대체에너지 소비현황	67
2. 대체에너지개념 및 정의	68
3. 대체에너지공급 및 소비데이터 수집체제에 대해	69
4. 조사방법	75

5. 기타 특정조사 분야 .....	76
第 2 節 日 本 .....	77
1. 신에너지의 정의 및 범위 .....	79
2. 공급 및 소비데이터 수집방법 .....	79
3. 신에너지의 공급행태 .....	81
第 3 節 綜 合 評 價 .....	83
第 6 章 代替에너지 消費實績把握을 위한 計算方式 .....	85
第 1 節 既存 計算方式의 問題點 .....	87
第 2 節 計算方式의 認識 轉換 .....	88
第 3 節 各 源別 計算方式의 適用 .....	90
1. 태양에너지 이용량 계산의 절차와 방법 .....	90
2. 태양에너지이용량 계산프로그램의 체계와 운용 .....	103
3. 바이오에너지 이용량 계산의 절차와 방법 .....	123
4. 발전량을 환산하는 계산절차와 방법 .....	126
5. 대체에너지원 단위당 발열량 및 원유 환산계수 .....	126
제 7 장 調査結果에 나타난 代替에너지 消費量實績 .....	129
第 1 節 源別 代替에너지 消費實績 .....	131
第 2 節 用度別 代替에너지 消費實績 .....	136
第 3 節 地域別 代替에너지 利用實績 .....	139
第 4 節 月別 代替에너지 消費量 實績 .....	142
第 5 節 總括 消費實績의 比較 및 評價 .....	146

第 8 章 結論 및 要約 .....	147
參 考 文 獻 .....	155
附 錄 .....	161

지식경제부

## 表 目 次

〈표 2 - 1〉 신·재생에너지 이용 .....	13
〈표 2 - 2〉 조사결과에 나타난 가동율 .....	15
〈표 2 - 3〉 년도별 소각열 이용시설 보급현황 .....	19
〈표 2 - 4〉 지역별 폐윤활유 회수처리 업체 및 담당구역 .....	22
〈표 3 - 1〉 에너지 원별 수급 비중 .....	29
〈표 3 - 2〉 에너지 및 이산화탄소 배출 지표 .....	30
〈표 5 - 1〉 미국의 재생가능에너지 원별 소비실적 .....	68
〈표 5 - 2〉 바이오매스 에너지 소비조사 항목 .....	71
〈표 5 - 3〉 Manufacturing Energy Consumption Survey Form EIA-846A .....	75
〈표 5 - 4〉 일본의 에너지 분류표 .....	78
〈표 5 - 5〉 일본의 신재생에너지 분류 체계 .....	80
〈표 5 - 6〉 신에너지의 공급실적 및 전망 .....	80
〈표 6 - 1〉 태양열시스템 가동율 분포 .....	93
〈표 6 - 2〉 “SECO”의 입력 FILE .....	105
〈표 6 - 3〉 지역별 월평균 수평면 일사량 .....	107
〈표 6 - 4〉 지역별 월평균 외기온도 .....	108
〈표 6 - 5〉 지역별 월평균 지중 1m 온도 .....	109
〈표 6 - 6〉 태양열 설비형 주택의 보급실적(누적치) .....	110
〈표 6 - 7〉 태양열 가정용 급탕 보급실적 .....	112
〈표 6 - 8〉 태양열 대규모급탕 보급실적 .....	113
〈표 6 - 9〉 태양열 자연형주택 보급실적 .....	114
〈표 6 - 10〉 태양열 자연형교실 보급실적 .....	117
〈표 6 - 11〉 태양광발전시설 보급실적 .....	118



<표 6 - 12> 대체에너지원 단위당 발열량 및 원유 환산계수 .....	128
<표 7 - 1> 대체에너지 원별 소비 실적 .....	134
<표 7 - 2> 용도별 소비실적 .....	137
<표 7 - 3> 지역별 대체에너지 이용 실적 .....	141
<표 7 - 4> 월별 대체에너지 이용 실적 (1993) .....	144
<표 7 - 5> 대체에너지 소비량 집계상의 차이 .....	146

## 지식경제부

## 그림 목次

[그림 4 - 1] 시스템개발 과정 .....	46
[그림 4 - 2] 현행 대체에너지 소비실적 정보네트웍의 흐름 .....	51
[그림 4 - 3] 정보자료조사 경로에 서 본 합리적인 정보시스템 구성체제 .....	52
[그림 4 - 4] 시공및 판매업체를 통한 정보수집 내용 .....	54
[그림 4 - 5] 이용자를 통한 정보수집내용 .....	57
[그림 4 - 6] 정보시스템 관리기구의 상호의존 관계 .....	63
[그림 6 - 1] 태양열 설비형 난방 태양에너지 사용량 계산프로그램 체계도 .....	95
[그림 6 - 2] 태양열시스템 가동을 분포 .....	96
[그림 6 - 3] 태양열 자연형 난방의 태양에너지 이용량 계산프로그램 체계도 ..	97
[그림 6 - 4] 자연형 태양열교실의 태양에너지 사용량 계산프로그램 체계도 ....	98
[그림 6 - 5] 태양열 가정용급탕의 태양에너지 사용량 계산프로그램 체계도 ..	100
[그림 6 - 6] 태양광 발전시스템의 발전량 계산프로그램 체계도 .....	102
[그림 6 - 7] "SECO"의 SYSTEM FLOW .....	114
[그림 6 - 8] SECO의 안내화면 .....	116
[그림 6 - 9] SECO의 작업내용 선택화면 .....	119
[그림 6 - 10] SECO의 계산기간의 입력화면 .....	120
[그림 6 - 11] SECO의 출력단위 선택화면 .....	121
[그림 6 - 12] SECO 작업의 완료화면 .....	122
[그림 6 - 13] 출력화면 RETRIEVE 명령에 .....	123
[그림 7 - 1] 대체에너지 원별 소비실적 .....	135
[그림 7 - 2] 용도별 소비실적 .....	138
[그림 7 - 3] 지역별 대체에너지 이용실적 (1993) .....	142
[그림 7 - 4] 월별 대체에너지 이용실적(1991~3) .....	145

## 附 錄 目 次

【부록 1】 산업폐기물 소각이용업체 현황 .....	161
【부록 2】 메탄가스이용업체 현황 (환경사업소) .....	166
【부록2-1】 메탄가스이용업체 현황 (산업용) .....	166
【부록 3】 대체에너지 이용시설 관련 업체현황 .....	167
【부록 4】 지역별 대체에너지 이용 실적(1991) .....	169
【부록 5】 지역별 대체에너지 이용 실적(1992) .....	170
【부록 6】 월별 대체에너지 이용 실적(1991) .....	171
【부록 7】 월별 대체에너지 이용 실적(1992) .....	172
【부록 8】 하수처리사업소 메탄가스 이용량(1991) .....	173
【부록 9】 하수처리사업소 메탄가스 이용량(1992) .....	175
【부록 10】 하수처리사업소 메탄가스 이용량(1993) .....	177
【부록 11】 산업체 메탄가스 이용량 (1991) .....	179
【부록 12】 산업체 메탄가스 이용량 (1992) .....	180
【부록 13】 산업체 메탄가스 이용량 (1993) .....	181
【부록 14】 산업폐기물 소각이용 실적 (1991) .....	182
【부록 15】 산업폐기물 소각이용 실적 (1992) .....	189
【부록 16】 산업폐기물 소각이용 실적 (1993) .....	196
【부록 17】 월별/ 지역별 도시폐기물에너지 사용량 .....	203
【부록 18】 폐윤활유 정제유(1991) .....	204
【부록 19】 폐윤활유 정제유(1992) .....	205
【부록 20】 폐윤활유 정제유(1993) .....	206
【부록 21】 지역별 월별 왕겨탄(톱밥탄)사용량 (1991) .....	207

【부록 22】 지역별 월별 왕겨탄(톱밥탄)사용량 (1992) .....	207
【부록 23】 지역별 월별 왕겨탄(톱밥탄)사용량 (1993) .....	208
【부록 24】 월별 / 지역별 풍력발전량 .....	208
【부록 25】 지역별 월별 소수력 발전량 (1991년) .....	209
【부록 26】 지역별 월별 소수력 발전량 (1992년) .....	209
【부록 27】 지역별 월별 소수력 발전량 (1993년) .....	210

## 지식경제부

# 第1章 序 論

지식경제부

# 여 백

지식경제부

# 第1章 序 論

청정연료의 시대가 우리앞에 성큼다가 서 있다. 원하던 원하지 않던 우리앞에 다가선 청정연료의 실체는 오늘까지 우리의 세대가 걸어 왔던 연료정책의 역동현상이라는 부정적 측면과 깨끗하고 안전한 미래에너지의 등장이라는 긍정적 차원도 있고 해서 명암이 크게 엇갈린다. 고도 경제성장을 이룩하기 위하여 필요한 화석에너지(석탄, 석유 등) 사용량을 늘리는 것이 지상목표가 되어 왔던 때가 엇그제 같은데 이제는 그 연료들이 우리의 환경을 해치는 주범으로 낙인이 찍혀 사용량을 줄여나가지 않으면 안되게 된 것이다. 그 대신으로 가스와 신·재생에너지원이 청정연료의 대표주자로 등장되고 있다.

우리나라 에너지 변천사를 보면 에너지 소비패턴이 어떻게 변화되었는가와 함께 각종에너지 산업의 흥망성쇠를 한 눈에 살펴볼 수 있다. 해방이후 1964년까지 우리나라 주종에너지원은 신탄이었다. 고체연료의 대명사로 불리던 신탄의 사용량이 증가하는 반면 전국의 산야는 벌거숭이로 변한다. 이로인해 홍수와 가뭄의 피해가 늘어나자 정부는 황폐된 산야의 삼림녹화계획을 추진하지 않을 수 없게 된다. 자연히 신탄의 시대는 막을 내리지 않을 수 없게 되었다. 한 시대가 끝나면 또 다른 한 시대가 오듯이 새로운 에너지 산업으로 석탄산업이 등장하게 된다. 에너지 하면 고체연료로 생각하던 고정관념에서 크게 벗어나지는 못했지만 온돌문화의 계승, 부엌문화의 쇄신, 산업혁명의 원동력으로서의 역할은 자못 컸다. 석탄이 주종에너지원으로서의 자리를 유지한 것은 1965~1967년까지 뿐이지만 가정용 주종연료로서의 자리는 1990년까지 이어져 왔다.

1968년부터 서서히 액체연료의 혁명이 일어난다. 이때 일어난 산업이 석유산업이다. 오늘날까지 주종 에너지원의 위치를 고수하고 있다. 액체연료가 고체연료의 단점을 크게 보완해 온 것은 사실이지만 연료발달사 측면에서 볼 때 액체연료

의 형태가 에너지의 마지막 종착역이 아닌 것은 분명하다. 점차 기체연료에 대한 기대감이 팽배해져 가면서 생겨진 것이 LPG, LNG 와 같은 새로운 기체에너지 형태의 등장이다.

기체연료가 아직은 주종 에너지원의 자리를 차지하기에는 이르지만 조만간에 액체연료 시대의 바톤을 이어받을 에너지임에는 의심의 여지가 없다. 문제는 이 같은 기체연료의 시대가 얼마나 오래 지속 될 것인가에 초점이 맞추어진다. 가스의 가채매장량이 풍부하다고는 하지만 역시 화석에너지로서의 한계는 있고, 기체 보다는 더 편리한 전기형태의 풍력, 수력, 조력, 태양광 등의 에너지원과 열형태 이긴 하지만 거의 무진장한 태양열, 바이오메스, 수소 등 재생에너지가 즐비하여 있기 때문이다. 그렇다고 해서 화석에너지 시대가 완전히 소멸되는 것은 결코 아니다. 기존 화석에너지라도 지금과 같은 연소방법이 아닌 전환된 새로운 형태의 신에너지가 출현될 공산이 커져가고 있다.

위에서 언급한 신·재생에너지는 아직 경제성이 없고, 기술신뢰성도 희박하여 관심밖으로 밀려나 있지만 전기에너지에 대한 욕구가 높아짐에 따라 거의 무진장한 자원가용량(Resource Potential)을 보유하고 있어 世人들의 주목을 받기에 충분하고 열에너지분야에도 원료가 무한정하여 21세기를 책임질 수 있는 주종에너지원인 것은 거의 확실시 된다. 어쨌든 우리가 살고 있는 이 세계는 기체연료인 가스와 신·재생에너지로 일컬어지는 대체 청정연료에 주목하고 있음이 분명해진다. 위와 같은 전망을 가능케하는 것은 우리 주변세계에서 일어나고 있는 에너지정책 분야의 패러다임 전환(Paradigm Shift)에 있다. 익히 아는 바와 같이 지구환경문제와 그린라운드 등에 대한 우려가 점증되면서 지구온난화방지를 목표로 하는 기후변화협약이 1994년 3월 21일에 발효되었다. 기후변화협약은 세계 각국으로 하여금 지구온난화의 주 요인인 화석에너지 소비를 최소화할 것을 요구하고 있다. 그 구체적인 예가 탄산가스 배출량을 1990년 수준으로 동결하자는 것이다.

경제성장을 위하여 에너지 소비증가는 당연하고 따라서 어느 정도의 탄산가스 배출량증가는 볼을 보는 듯 뻔하다. 그런데 탄산가스 배출량동결조치는 에너지소



비량 감소 그리고 고도 경제성장주의의 포기로 연결된다는 점이다. 이것은 현대 문명과 경제·사회발전의 기저를 형성해 온 화석에너지 주도의 세계 에너지 수급 체계에 일대 변혁을 예고하는 지표라고 볼 수 있다. 궁극적으로는 화석에너지의 종언을 뜻하는 것이다. 그렇다면 기후변화협약은 화석에너지 의존도와 에너지 소비증가율이 높은 우리나라의 중·장기성장 전략에 치명적인 타격을 줄 것이 분명해진다. 특히 기존 석탄산업 및 석유산업에 미칠 영향은 말할 나위가 없다.

지금 세계 각국은 환경보호와 경제성장간의 조화를 위하여 지속가능개발(Sustainable Development)이라는 새로운 정책패라다임을 설정해 놓고 그 방향으로 몰아가고 있다는 느낌이 든다. 국제화와 개방화로 나가고 있는 우리나라도 경제적 충격을 최소화하면서 지구온실가스의 감축을 도모할 수 있는 정책수립이 필요하다. 그러나 그 해답은 역시 에너지 효율향상, 대체 청정연료의 개발 및 보급(가스화 신·재생에너지) 등에서 찾아야 한다.

이와 같은 추세 때문에 선진국은 자기나라 현실에 알맞는 대체에너지 보급계획을 발표하고 있다. 일본은 1992년 현재 1.5%의 신·재생에너지 비율을 2010년에는 5.8%까지 가져가겠다는 원대한 계획을 내어 놓고 있다. 미국은 1990년에 7.7%를 2000년까지 8.8~9.3%까지 유럽연합(EU)은 1993년에 5.4%를 2010년까지 무려 15%까지 올려 놓겠다는 것이다. 이와같은 계획이 결코 하나의 정책구호에 그치지 않는 것은 그들이 내어놓고 있는 세부실천방안을 보면 상당히 구체적이다.

일본은 전기자동차, 압축천연가스(CNG)자동차, 메탄올자동차의 보급을 확대시키기 위해 연료공급시설(충전소)확충을 위한 “Eco Station 2000계획”을 내어놓고 있다. Eco Station 추진협회는 계획의 첫단계로 '93년 회계년도 충전소를 당초계획(20개소)보다 10개가 많은 30개소를 선정했다. 충전소 20개소는 '93년말에 선정을 완료하여 이미 건설공사에 들어갔으며 나머지 10개소는 '94년 3월초에 선정작업에 들어갔다. 30개 충전소중 전기자동차용은 14대, 천연가스자동차용은 10개, 메타놀자동차용은 6개이다. 선정된 30개 충전소에 대해서는 건설비와 운영비

를 정부에서 보조해 주고 있다.

Eco Station 2000 계획은 기존의 주유소나 LPG 충전소에 저공해 자동차용 충전소를 병설하는 계획이다. 제 1단계(93~95년)에서는 대도시권 및 고속도로 주변에 100개소를 설치하여 저공해 자동차의 중거리 주행을 도모하고 제 2단계(96~2000년)에서는 대도시권 및 고속도로주변에 100개소를 설치하여 저공해 자동차의 중거리 주행을 도모할 계획이다. "Eco Station 2000계획"으로 충전소가 확대되면 저공해 자동차는 2000년까지 200만대가 보급될 것으로 기대된다.

일본의 三洋電機社와 昭和 쉘 석유사는 '94년 4월부터 일반 가정용 태양광 발전시스템을 판매함으로써 일본에서는 본격적인 가정용 태양광 발전이 시작될 것으로 예상된다. 동시스템은 일반 가정의 옥상에 설치하는 시스템으로 통산성은 태양광 발전시스템을 설치하는 가정에 대해 설치비의 50%를 보조해 줄 계획이다. 가정용 태양광 발전시스템을 둘러싼 경쟁이 시작된 것은 정부 지원제도로 인해 가정용 보급이 확대될 것으로 예상되기 때문이다. 昭和 쉘 석유사는 가정용 태양광 발전시스템이 '94년도에 약 100가구에 보급될 것으로 예상하고 있다. 三洋電機社가 판매할 시스템은 일반 가정의 구입전력량과 비슷한 3Kw 규모이며 가격은 공사비까지 포함하여 ₩6백만엔 정도이다.

미국의 경우 환경청(EPA)은 1994년 6월 30일 전국 9개 대도시에 판매되고 있는 저공해형 휘발유에 에탄올의 혼합을 의무화하는 새로운 규제 방침을 발표했다. 이 새로운 규제는 1995년부터 실시할 예정으로 단계적으로 혼합비율을 늘려 나갈 계획이다. 에탄올은 농산물로부터 생산되기 때문에 동제도의 시행은 농산물의 수요안정과도 연결되어 대기오염 억제와 함께 미국농업을 보호하는 2중의 효과가 존재한다. 에탄올은 휘발유의 완전연소를 촉진시켜 대기오염의 주범인 일산화탄소(CO) 발생을 절감시키는 효과가 있다. 이번의 규제에서는 완전연소를 돕는 첨가제의 15%를 에탄올로 한다는 방침이다. '96년이후에는 그 비율을 30%이상으로 대기오염이 심각한 미국의 대도시 이외에도 지방자치단체가 자체적으로 도입을 결정하고 있어 빠른 시일내에 전미국 휘발유 소비량이 1/3을 점유할 것으로

전망하고 있다.

이와 관련하여 우리나라도 이미 대체에너지 개발 및 보급에 눈뜨기 시작한지 오래이다. 그래서 2000년까지 대체에너지 보급목표율을 3%로 정해 놓고 있다. 이것은 우리나라도 결코 세계적인 추세에 뒤떨어지지 않을 만큼 정책적인 배려를 하고 있다는 것을 의미한다. 그러나 세부실천방안으로 들어가면 아직 대체에너지 분야에 숙제로 남아 있는 문제가 산적해 있음을 발견하게 된다. 그 구체적인 하나의 예로 대체에너지 수급통계정비의 문제이다. 대체에너지 개발 및 보급을 본격적으로 추진하기 시작한지는 벌써 오래이고 대체에너지 개발촉진법이 공포된지도 벌써 6년이란 세월이 흘렀다. 그동안 2회에 걸쳐 대체에너지 이용실적을 조사·발표한 바 있으나 아직도 에너지수급계획속에 재생에너지란 항목이 들어가 있지 않고 있다. 몇년전만 해도 신탄이란 항목이 대체에너지를 대변하는 에너지원이었고, 1993년부터는 신탄 및 기타란 항목으로 변경되기는 했지만 아직 재생에너지를 대변하는 이미지(Image) 부각에는 미흡한 것이 사실이다.

그러나 앞서도 언급한 바 있지만 세계기후변화협약의 발효등으로 이제 이산화탄소 배출을 1990년도 수준으로 동결하고 있다는 증거를 보여주기 위하여 가스, 신·재생에너지 사용량을 늘려가고 있다는 증거를 에너지 실적보고나 계획 속에 표현해야 할 단계에 이르고 있다. 이를 위하여 본연구의 목적은 첫째, 국내에서 이용중인 대체에너지 설비의 표본 및 전수조사를 통하여 보급대수, 용량 등의 기존자료를 재점검하고 그 가동률과 사용량 실적을 조사하기로 한다. 둘째, 대체에너지 원별로 갖는 특수성을 감안하여 정보네트웍을 현실성있게 정비·보완하고 수집된 정보를 중심으로 정형화된 표준에너지 수급량 환산방식을 개발·적용토록 한다. 셋째, 국제 에너지수급통계 속에 재생에너지란 항목으로 포함이 가능할 수 있도록 대체에너지 소비량통계체제를 재구성한다. 넷째, 특히 지방자치제 실시에 대비하여 지역에너지 수급계획 작성에 도움이 될 수 있는 체제(지역별, 원별, 월별, 부문별)로의 전환을 시도하고자 함에 있다.

본 연구는 제 1장, 서론 제 2장, 대체에너지 보급 및 이용실태 제 3장, 대체에

너지 소비통계 정비의 필요성과 그 문제점, 제 4장, 대체에너지 소비실적 파악을 위한 정보시스템 개발 및 구성체제 제 5장, 주요선진국의 대체에너지 수급통계체제 및 방법론 제 6장, 대체에너지 소비실적 파악을 위한 계산방식 제 7장, 대체에너지 원별, 월별, 지역별, 부문별 소비량 실적 제 8장, 결론 및 앞으로의 과제 등으로 구성되었다.

본 연구를 진행함에 있어 필요한 기존 데이터는 상공자원부, 환경청, 에너지관리공단, 에너지자원기술개발지원센터, 기상청 그리고 대체신탄공업협동조합, 한국유탄유공업협회 와 대체에너지 생산 및 판매업체 등으로부터 많은 협조를 받았다. 특별히 대체에너지를 사용하고 있는 개별 기업으로부터 2~3년전의 자료를 추적해 내고 그리고 사용량을 도출해 나가는 과정 속에 에너지를 담당하고 있는 기업체 실무자 들의 노고가 컸음을 밝혀 두어야 겠다.

이와같은 노력의 결실로 대체에너지 수급통계가 어느정도 정비되었으나 아직도 기록유지 및 보고의무화 등의 문제가 남아 있어 전수조사에 큰 어려움이 상존해 있는 것이 사실이다. 이를 정비하기 위한 지속적인 연구·조사활동 등이 필요하리라 판단된다.

## 第2章 代替에너지 普給 및 利用 實態

지식경제부

# 여 백

지식경제부

## 第2章 代替에너지 普給 및 利用 實態

### 第1節 代替에너지 普給 狀況

우리나라 대체에너지 이용기기가 보급되기는 1차 석유파동이 발생한 1973년을 전후한 시기라고 보아진다. 그 이후 지금까지 보급된 이용기기수는 28,248기(개소)로 집계되고 있다. 그것은 정부의 지속적인 금융지원과 기술지원에 힘입은 바 크다. <표2-1>에서 보는 바와 같이 1993년 현재 국내에서 이용중인 대체에너지원은 태양열, 태양광, 메탄가스, 대체탄, 도시 및 산업폐기물, 풍력, 소수력등 8개 에너지원으로 나타나고 있다. 이중 90년을 기준으로 증가율이 상승하고 있는 대체에너지원을 찾는다면 태양열 급탕온수기, 소수력 정도이며, 그밖에 태양광, 바이오메스, 대체탄, 폐기물에너지 경우는 크게 감소추세에 있다. 이같이 年間 보급대수를 기준으로 볼 때 그 증가율은 상당히 둔화되고 있는 것이 사실이나 그동안 보급된 기기가 전량 가동되고 있다는 假定下에 연간 보급량을 누적시킨 총량 보급대수를 기준으로 보면 좀 더 재미있는 현상을 발견할 수 있다. 왜냐하면 대체에너지원은 탄화석에너지원과 달리 매년 소진되어 없어져 버리는 비재생에너지원이 아니고 재생가능에너지원이기 때문이다.

따라서 과거 보급된 발생기기라고 하더라도 현재까지 소지하고 있다면 비록 당해 년도 보급대수가 감소하더라도 과거 보급된 기기대수와 합해져서 더 많은 에너지를 창출시킬 수 있는 것이다. 다시 말하면 기보급된 대체에너지 이용기기가 폐기되었거나 중지되지 않고, 발생기기의 효율이 떨어지지 않는다면 비록 연간 보급대수의 감소에도 불구하고 대체에너지원의 이용실적은 오히려 증가할 수 있다는 것이다. 본 장에서 이같은 가정이 필요한 이유는 대체에너지 개발과 보급이

시작된 이래 어느 정도의 보급이 이행되어 왔는지 그 역사적 고찰이 필요하기 때문이다. 이것은 개별나무와 함께 전체숲도 고찰해야 한다는 뜻이다.

누적대수에 대한 년 증가율이 높은 대체에너지 이용기기를 보면 풍력(37.9%)이고 그 다음 순위 별로는 태양광(27.1%), 태양열(16.8%), 폐기물에너지(12.1%), 소수력(9.4%) 메탄가스(3.7%)순으로 나타난다. 대체탄을 제외하고는 한결같이 증가율이 상승하고 있다. 그러나 문제는 보급된 대체에너지 이용기기가 아무 변동 없이 매년 이용되고 있다는 보장이 있을 수 없다. 따라서 보급이란 개념과 이용이란 개념 사이에는 상당한 괴리가 존재함을 확인할 수 있다. 그것은 바로 가동률이란 매개체를 통하여 재조정 되어야 할 사항이다. 이제 각 대체에너지원별 보급 및 이용실적 그리고 既 普給된 이용기기의 문제점과 이용자에 대한 인식 그리고 가동률현황 등을 중심으로 대체에너지 실태조사로 통해 나타난 결과를 보기로 한다.

## 지식경제부

### 第2節 各 部門別 代替에너지 利用 實態

#### 1. 태양열

태양열분야에서의 이용방법은 크게 나누어 설비형 및 자연형으로 나눌 수 있으며 설비형 시설에 있어서는 다시 주택난방용과 온수시스템 그리고 관사, 공중목욕탕, 골프장, 양만장 등 비주택부문의 온수시스템으로 구분되며, 자연형시설로는 주택과 학교교실, 기타로 구분된다.

93년도까지는 집계된 보급개소는 설비형 19,880개소, 자연형 2,321개소로 총 22,201개소가 태양열 이용설비를 설치한 것으로 나타났다.



<표 2 - 1> 신·재생에너지 이용

이 용 기 기	1990년	1993년	年증가율 (%)
태양열 (개소)	2,390 (13,942)	4,038 (22,201)	10.7 (16.8)
태양광 (기)	479 (2,343)	809 (4,807)	19 (27.1)
바이오메스 (개소)	5 (70)	1 (78)	-41.5 (3.7)
대체탄 (기)	47(386)	41(500)	-4.5(9.0)
폐기물에너지(개소)	92 (454)	53 (640)	-16.8 (12.1)
소수력 (개소)	0 (13)	2 (17)	- (9.4)
풍력 (기)	1 (1)	2 (5)	25.9 (37.9)
보급대수총계(개소)	3,599 (17,209)	4,946 (28,248)	11.2 (17.9)

( )안은 누적보급대수 임. 자료 : 에너지자원기술개발지원센터 1994

전체적으로 볼때 온수급탕시스템의 경우 1990년을 기점으로 다소 감소한 추세를 보였으나 93년부터 전년에 비해 97.7% 증가하는 현상을 보였다. 뿐만아니라 골프장과 양어장의 태양열 온수시스템은 별반 큰 변동 없이 매년 꾸준한 증가추세를 보이고 있다. 그러나 설비형주택 난방부문에 있어서는 88년도 이후 설치개소가 거의 없으며 자연형주택 난방시설도 89년 이후부터는 비슷한 실정으로 집계되고 있다. 이러한 이유는 그간의 油價 안정화 영향에 따라 설치에 따른 경제성이 그만큼 낮아졌을 뿐만 아니라 사후관리체제가 미흡하여 신뢰도가 많이 떨어졌기 때문으로 분석된다.

그렇다면 비교적 꾸준한 증가추세를 보이고 있는 가정용 태양열온수기와 양어장 등의 경우 왜 타용도 태양열 이용설비와는 다른 특색을 보이고 있는 것일까?

이 문제를 관찰해 보기 위하여 태양열 설비시스템의 운영실태 조사에 착수하였다. 그 결과 나타난 특징은 대략 다음과 같다.

첫째, 태양열 온수시스템의 이용자들에게 대한 인식변화를 들 수 있다. 목욕문화의 대중화 현상으로 태양열온수 사용에 대한 선호도가 크게 향상되어 있다는 것이다. 한가지 예로 양어장용 태양열 온수시스템의 경우 일반 유류보일러용 온수보다 치어양식에 유리한 조건이 조성된다고 본다. 뿐만아니라 태양열 가정용 온수시스템의 경우에도 간단한 시공, 연료비절감, 耐久年限의 장기화, 4계절 내내 온수사용, 환경공해로부터의 해방 등이 경제성을 뛰어 넘는 이점으로 등장되고 있다.

둘째, 이용자들은 85년 이전에 설치된 태양열시스템의 가동율이 아주 저조하지만 현재 보급되고 있는 기기의 경우 상당한 기술이 집적되었을 것으로 신뢰하고 있다. 태양열시스템의 모집단이 22,201개소이다. 이중 매년 보급대수의 5%를 추출하여 설문조사를 한결과는 <표2-2>와 같다. 85년 이전에 설치된 태양열 시스템은 온수기의 경우 10% 이내였고, 설비형주택의 경우 30% 이내만 가동되고 있었다. 단 자연형의 경우 특별한 태양열발생기가 존재할 필요가 없기 때문에 주택을 철거하기 이전에는 그대로 보유하고 있는 상태이어서 50% 수준의 가동율을 보이고 있었다. 그러나 85년 이후 설치된 기기부터는 온수기 가동율이 60%에서 시작하여 최근에는 아주 높은 가동율을 보이고 있다. 뿐만아니라 설비형, 자연형은 80% 이상의 가동율을 보이고 있으나, 최근에는 설치를 기피하는 현상이 나타나 조사가 불가능했다. 어쨌던 최근에 와서 태양열 온수시스템의 기술적 신뢰도가 많이 높아진 것은 사실이다.

셋째, 태양열 온수기의 내구년한이 설치 당시의 선전과는 상당한 괴리감이 있는 것이 사실이나 설치자의 애프터 서비스 체제와 이용자들의 주의력이 집중될때 수명연장이 가능하다는 판단이다. 태양열기기의 수명은 20년~25년으로 측정하고 있으나 실태조사에서 나타난 태양열기기는 85년 이전에 설치된 기기중 미가동 또는 고장폐기된 기기만을 중심으로 평균수명을 계산해 본 결과 대략 6년 이하로 나타났다.

〈표 2 - 2〉 조사결과에 나타난 가동율

년도 기기명	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
태양열온수기	0	2.5	5	7.5	10	60	70	75	85	90	92.5	95	97.5	100
설 치 형	13.5	13.5	13.5	13.5	33	66	80	80	80	83	83	83	100	100
자 연 형	0	15	20	40	50	80	80	80	100	100	100	100	100	100

태양열보급의 시기가 일천해서 아직 20년을 경과한 태양열 이용시스템이 없기 때문에 정확한 내구년한을 측정할 수는 없지만 85년이전 설치된 기기의 가동율이 저조한 것으로 보아서 20년 이상을 채울 수 있는 태양열 기기가 그렇게 많을 것 같지는 않다. 그러나 조사결과를 중심으로 보급업체와의 면담에서 나타난 결과에 의하면 고장 또는 중단·폐기처분은 기기 자체의 결함보다는 이용자들의 부주의에 의하여 발생한 실수율이 오히려 높아 설치자의 사후관리(A/S)체제와 이용자들의 주의력이 합쳐질 때에는 내구년한은 충분히 연장될 수 있다는 판단이다.

네째, 태양열 온수기의 기술 신뢰도가 심야전기 겸용으로 높아지고 있다. 태양열 온수기의 경우 동절기와 기타 계절적 전천후를 고려하여 심야전기 사용을 겸용하도록 제작되고 있다. 이용실태 조사결과 10월부터 서울 및 기타 북부지역 심야 전기요금이 12,000~15,000원이고, 부산 및 남부지역의 경우 6,000~8,000원으로 집계되고 있다. 이 요금을 전력사용량(Kwh)로 환산해 보면 북부지역은 500~670Kwh 사용했고, 남부지역은 270~350Kwh 사용한 것으로 나타난다. '93년도 에너지경제연구원이 실시한 에너지센서스에 의하면 우리나라 가구당 월평균 전기사용량이 160.7Kwh임을 감안해 본다면 태양열 온수기에 사용하는 심야전기 사용량이 너무 크다는 것이다. 이것은 이 시스템이 태양열 온수기인지 전기 온수기인지를 재점검 해보는 가치판단의 기준이 될 것이 분명하다. 그러나 그동안 태양열 시스템의 기술적 신뢰도가 심야전기 사용으로 높아진 것은 분명하다.

다섯째, 태양열 시스템의 경우 단순연료비 절감효과 뿐만아니라 부대효과까지 고려하여 경제성을 평가하는 분위기가 조성되고 있다. 양만장에 설치된 태양열 시스템의 경우 단순연료비 절감효과만 고려할 경우 투자비 회수기간은 20년 이상으로 분명히 경제성은 없다. 그러나 태양열 시스템의 설치로 나타난 직·간접효과는 ①치어의 치사율 감소 ②양식기간 단축으로 인한 운영비 절감 ③연료비 절감 ④보일러기사 채용인원의 감축 ⑤환경오염 방지등이 있음을 확인할 수 있었다. 이를 감안하여 경제성을 평가할 경우 투자회수 기간은 2년미만이 될 수 있을 것으로 판단되어 진다.

## 2. 태양광

지식경제부

태양광분야의 설치 개소를 중심으로 볼 때 매년 빠른 템포로 증가하고 있음이 드러났다. 1990년도 479개소에서 93년 809개소로 매년 19% 증가한 것으로 나타난다. 그러나 설치용량별로 볼 때 1990년 170.5Kw에서 1993년 159.6Kw로 큰 진전이 없는 것으로 보여진다. 그 원인은 이용처가 유·무인등대, 전화전원 또는 우량측정 등의 수준에서 크게 벗어나지 않음에 있다.

설치 이용자의 만족도는 동일한 용도에 많은 개소에서 매년 적은 이용량이라도 증가되고 있는 것으로 미루어 보아 높은 것으로 판단되어지며 경제성은 특수지역과 용도에 설치되어 있는 관계로 비교분석에 사용될 타에너지원이 별로 없고 비록 있다고 하더라도 부대비용까지 고려할 경우 태양광 설치가 크게 무리하지는 않다는 판단이 일반적인 견해인 것으로 나타나고 있다. 태양광발전소로는 88년 4월에 설치한 25Kw급 전남 하화도, 91년도 11월에 설치한 제주 마라도, 93년 1월에 설치한 90Kw급 충남 호도 등이 있다. 참고로 충남 호도 태양광발전소의 발전단가가 1,489원/Kwh로 발표되고 있어 일반 전력 평균가격 55.7원/Kwh와 비교할

때 크게 차이가 있음을 발견하게 된다.

### 3. 바이오에너지

바이오분야의 대체에너지 이용실적은 축산농가, 산업체 및 하수위생처리장에서 메탄가스 생산이용과 대체탄인 왕겨탄의 이용에 국한되고 있다. 축산농가용 메탄가스 보급대수가 '93년도말 현재 47개소로서 주로 소, 돼지, 닭 등 가축의 분뇨를 혐기성 발효시켜 메탄가스를 발생, 농가의 취사, 난방용으로 사용되고 있다. 그러나 91년 이후부터는 보급실적이 전혀 없는 것이 특징이고 설치된 보급대수 중에서 실제 이용·가동되고 있는 개소는 수 개소에 불과한 실정이다. 이처럼 이용실적이 저조한 것은 ①동절기 보온비용의 과다 ②하절기 가스이용의 적정성 확보 미흡 ③축분 처리방법의 다양화 등이다.

산업용은 주정 및 사료공장등에서 배출되는 유기질 폐수를 혐기성 발효시켜 발생하는 메탄가스를 총생산공정의 연료 또는 열병합발전연료(송원축산)로 사용하고 있다. 메탄가스를 발생시키는 업종은 주정업체로서 현재까지 12개소에 보급되어 있고 사료업체 1개소, 전분박업체 4개소, 식품업체 10개소, 화공업체 2개소 석유업체 2개소로서 총 31개소에 설치되어 있다.

하수·위생처리장의 메탄가스 사용실태는 1993년말 현재 전국처리장 229개소중 34개소만이 이용되고 있을 뿐이다. 특히 재래식의 분뇨의 경우 1㎡ 당 15배까지 메탄가스가 포집되고 있으나 아파트 등 1차 처리후 운반되어 오기 때문에 분뇨의 질이 낮아 9배 정도로 포집되는 것으로 나타나고 있다. 주사용처는 하수·위생처리장내 사무실, 관사등의 온수 및 난방용이다.

'93년도에 보급된 대체탄(왕겨탄)은 대체신탄공업협동조합과 제조기계보유업체를 통하여 판매되고 있으며 음식점 및 야외음식조리, 공공건물의 난방, 공중목용

탕에서 연료로 사용되고 있다. '93년도에 41대가 보급되어 현재까지 총 보급대수는 500대에 달하고 있으나 왕겨탄 생산량은 매년 줄어들고 있다. 그 원인은 왕겨의 이용처가 다양화해진데 있다. 예를 들면 양파재배단지등에 덮개로 이용하면 겨울철에 보온효과를 실현할 수 있고 하절기에는 잡초성장을 제어하는 역할까지하고 있어 그쪽으로 상당량이 전환되고 있기 때문이다. 또한 축사등에 왕겨를 깔아주면 배수처리도 용이하고 청결성도 유지할 수 있을 뿐 아니라 후에 비료효과가 있어 그쪽을 선호하고 있다. 특히 포항종합제철에서도 제철제조용 원료로 사용되는 등 용도는 다양하다.

그러나 이 보다 더 근본적인 이유는 첫째, 왕겨탄 제조에 채산성이 없다는 점이다. 현재 조달청에 납품가격은 부가가치세 포함 77,600원/톤 이지만 왕겨탄 제조를 위해 인건비, 운송비를 지불하고 나면 이익이 없다고 판단하고 있어 왕겨탄 제조에 메리트를 느끼지 못하고 있다<sup>진심견견부</sup>는 것이다. 다음 둘째는 이용자들의 소비패턴 전환도 한 이유이다. 조달청에 납품한 왕겨탄의 주사용처라고 할 수 있는 국민학교의 경우 벌써 도시가스 배관이 깔려 있는 곳이면 가스난방쪽으로 전환되고 있기 때문이다. 소득 향상으로 인하여 경제성쪽 보다는 편리성, 청결성을 추구하는 경향이 나타나고 있어 자연적으로 왕겨탄의 경우도 연탄 사용가구가 석유, 가스 사용가구로 전환하는 것과 같은 현상을 보이기 시작하고 있다.

#### 4. 폐기물에너지

폐기물에너지 발생 이용시설은 도시쓰레기 및 산업쓰레기 소각시스템과 폐열이용 회수시스템을 갖춘 시설로서 '93년말 현재 도시 쓰레기는 서울 목동의 용량 150T/D 와 대구 성서공단의 200T/D 등에서 이용되고 있다.

또한 산업폐기물 소각열 이용시스템은 제지, 목재공장, 섬유공장, 고무공장, 화학공장 등에서 자체 생산 공정에서 발생하는 폐목재, 폐섬유, 폐고무, 폐유 등

의 소각열을 온수 및 증기생산에 이용하고 있으며 페타이어, 폐합성수지 등을 건류가스화하여 보일러의 연료로 사용하고 있다.

산업 폐기물 소각 및 건류가스설비의 보유개소는 <표 2-3>에서 보는 바와 같이 소각로는 93년에 39개소, 건류가스는 12개소로 총 51개소가 설치 되었다. 90년에 총 92개소에 비하면 점차 줄어 들고 있다.

<표 2 - 3> 년도별 소각열 이용시설 보급현황

년도 구분	~'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	계
소각로	29	33	44	43	69	94	69	53	36	39	509
건류가스	-	-	3	20	12	14	23	18	15	12	117
계	29	33	47	63	81	108	92	71	51	51	626
소각용량 (kg/H)	14,110	8,611	23,640	30,487	44,683	51,871	149,400	52,791	55,154	40,719	471,466
년간처리용량 (천T/Y)	34	21	57	73	107	580	100	497.5	299.4	215.5	1,984.4
보일러용량 (T/H)	98	48.5	135.5	219	312	702	569	463.2	302.1	450.7	3,300

이같은 현상은 산업폐기물 발생업체 및 소각보일러 설비업체가 사양산업(신발 및 고무제품산업, 섬유산업등)에 많이 분포되어 있고 해당제품의 경쟁력 상실로 폐업위기에 놓여 있거나 후발개도국 쪽으로 공장이 이전되고 있기 때문으로 보아진다. 현재 기보급된 소각보일러 626개소 중 상당량이 경제성 상실, 환경공해, 민원야기 등으로 폐기 또는 중단 상태에 머물러 있어 실제가동율은 50% 내외의 수준에 그칠 가능성이 크다.

그러나 폐기물 처리에 별다른 대안이 없기 때문에 경제성확보 이전에 환경공해

방지의 일환으로 매년 소폭이나마 증가추세에 있다. 산업폐기물 에너지가 대체에너지 보급량 중에서 점하는 비중이 상당히 높음에도 불구하고 이같은 완만한 증가추세와 소각보일러의 폐기율이 높아져 가고 있어 대량보급 계획에 상당한 차질이 예상된다. 그러나 기존 산업폐기물에너지중 포함되지 않았던 폐윤활유를 재생한 정제연료유, 카프로락담의 부산물인 증질유분과 수소, 에틸알콜을 정제하는 과정에서 나오는 디에칠에텔, 그리고 흑액, 페놀, 포르말린, 아닐린, 스택왁스, 옌 등이 상당량 소각보일러를 통하여 연소되고 있는 것이 발견되어 이를 산업폐기물 에너지에 포함시킬 경우 이용량이 상당히 높아질 수 있을 것으로 보인다.

특히, 이중 폐윤활유 정제유의 대체에너지로의 이용 가능성에 대하여 부연설명이 필요할 것 같다. 환경처고시 제 90-12호(90.6.19)에 의하면 자기가 제조 수입한 윤활유가 폐유화 되었을 때에 그 폐유를 제조, 수입한 업자가 회수, 처리하여야 한다고 고시하고 있다. 이에 따라 폐윤활유의 회수처리는 제조·수입업자가 직접하거나 또는 전문업자에게 위탁하는 간접처리를 하도록 되어있으나 우리나라 윤활유 제조, 수입업자들은 후자의 방법을 선택하여 윤활유공업협회를 구심점으로 전문처리업체 8개소를 선정하고 전국을 책임지역으로 6등분할하여 회수처리토록 위탁계약을 맺고 공동대처하고 있다. 이때에 회수하는 폐윤활유는 1드럼당 7,000원(35원/ℓ)의 회수처리비를 제조업자가 처리업자에게 지불하게 되어있다.

처리방법은 폐윤활유 자체만으로도 훌륭한 연료가 될 수 있지만 인체에 해로운 유해금속(카드뮴, 비소 등)이 들어있기 때문에 법으로 정제유의 기준을 정하고 그 기준에 맞는 합당한 연료를 만들어서 사용하도록 규정하고 있다. 따라서 폐윤활유를 이용한 정제연료유는 법으로 인정을 받은 정당한 산업폐기물 에너지로 인정되고 있다. 이 정제연료유는 드럼당 10,000~12,000원 (50~60원/ℓ)의 가격으로 판매되고 있어 B-C유가격 73원/ℓ에 비하여도 경쟁할 수 있는 대체에너지원임에 틀림없다. 뿐만 아니라 발열량도 B-C유 9,900kcal/ℓ에 비하여 10,200kcal/ℓ



이어서 상당히 매력있는 대체에너지로서의 장점을 지니고 있다.

환경처는 폐기물의 회수율제고를 위하여 폐기물 예치금제도를 92년 1월 1일부로 도입 실시하고 있는데 이 제도는 회수처리 의무자(제조 수입업자)가 전년도 판매실적에 소정의 예치율(출고량의 65%)을 적용한 예치금을 정부에 예치해 두고 회수처리한 실적에 상응한 금액을 예치하였던 예치금에서 환불해주고 남은 예치금은 환경기금화하는 제도이다.

지역별 폐윤활유 회수처리업체 및 회수담당구역은 <표2-4>과 같다.

## 5. 소수력 · 풍력

소수력은 국외의 경우 통상 설치용량 10,000Kw 이하 수력발전으로 정의하고 있으나 국내에서는 3,000Kw 이하를 지칭한다. 소수력발전은 소규모 하천의 인공적 유도를 통해 저낙차 터빈을 이용하여 발전하며 하천경사가 급한 상류지역에 설치하는 수로식, 하천경사가 적은 중·하류의 유량이 풍부한 지역에 설치하는 댐식, 수로식과 댐식의 혼합방식으로 굴곡이 심한 하천지역에 설치하는 터널식이 있다.

소수력 발전 설비의 설치 개소는 '93년도말 현재 17개소로서 설치용량은 32.4MW이다. 매년 증가율이 상승하고 있으며 우리나라의 경우 1급 예비후보지가 47개소나 되어 앞으로 보급전망은 상당히 밝은 분야이다.

풍력발전 시스템은 풍차의 형태에 따라 에너지변환 효율이 좋은 프로펠러형 수평축풍차와 바람의 방향에 영향을 받지 않는 다리우스형 수직축풍차가 있다. 운전 방식에 따라 구분하면 낙도의 전원으로 사용되는 독립형과 대규모 계통선발전을 위한 집합형 발전단지(Wind Farm)로 나눌 수 있다. 시스템의 규모와 무관하게 풍력 발전시스템은 회전자, 동력전달장치, 지지대 등 풍차를 구성하는 하드웨어 기술과 이들 시스템을 제어하기 위한 운영 제어기술도 중요한 기술이다.

<표 2 - 4> 지역별 폐윤활유 회수처리 업체 및 담당구역

처리업체	회 수 담 당 지 역	전 화 번 호
삼성정유(주) ☎ (02) 971-2065 972-2469	서울특별시 : 도봉구, 노원구, 중랑구, 동대문구, 성북구, 성동구 경 기 도 : 의정부시, 동두천시, 구리시, 미금시, 양주군, 남양주군, 가평군, 연천군, 포천군, 파주군 강 원 도 : 전지역	(02) 971-2065 972-2469 973-1160 976-8346
(주)동성산업 ☎ (0339) 52-3831~3	서울특별시 : 서초구, 강남구, 송파구, 강동구 경 기 도 : 성남시	(0339) 52-3831~3
	서울특별시 : 관악구, 동작구 경 기 도 : 수원시, 의왕시, 과천시, 군포시, 안양시, 하남시, 광주군, 화성군	(0331) 33-1397~9
성림유화(주) ☎ (0345) 499-3711~4 499-3811~4	서울특별시 : 양천구, 구로구, 종로구, 중구, 영등포구, 강서구 인천직할시 : 전지역 경 기 도 : 안산시, 시흥시, 용진군	(02)306-2726~9 '94. 7.1 이후 (0345)99-3711~4 499-3811~4
대호석유(주) ☎ (0333) 63-0211~5	경 기 도 : 송탄시, 오산시, 평택시, 용인군, 안성군, 평택군, 양평군, 여주군, 이천군 대전직할시 : 전지역 충청남북도 : 전지역	(0333) 63-0211~5
일신정유(주) ☎ (032) 671-3030	서울특별시 : 은평구, 서대문구, 마포구, 용산구 경 기 도 : 부천시, 광명시, 강화군, 김포군, 고양시	(032)671-3030 5235
(주)대우정유 ☎ (062) 954-4152	광주직할시 : 광산구, 동구, 북구	(062) 571-5066
	광주직할시 : 서구 전라남도 : 나주시, 목포시, 곡성군, 나주군, 담양군, 무안군, 송주군, 신안군, 영광군, 영암군, 장성군, 진도군, 함평군, 해남군, 화순군	(062) 261-6525
	전라남도 : 순천시, 여수시, 여천시, 동광양시, 강진군, 고흥군, 광양군, 구례군, 보성군, 여천시, 완도군, 장흥군	(0662) 63-4342
	전라북도 : 전지역	(0652) 252-2057
(주) 화 인 ☎ (0522) 75-1221~3	부산직할시 : 금정구, 동구, 남구, 부산진구, 해운대구, 중구	(051)337-1231~3
	부산직할시 : 동래구, 영도구	(051) 514-0049
	대구직할시 : 전지역	(053) 30-8862
	경상북도 : 구미시, 김천시, 상주시, 안동시, 영주시, 점촌시, 고령군, 군위군, 금릉군, 달성군, 문경군, 봉화군, 선산군, 성주군, 영양군, 영풍군, 예천군, 의성군, 청송군, 칠곡군, 상주군, 안동군	(053) 354-5235~6
	경상북도 : 경산시, 경주시, 영천시, 포항시, 경산군, 영덕군, 영일군, 울릉군, 울진군, 경주군, 청도군	(053) 354-5235~6
경상남도 : 울산시, 양산군, 울산군	(0522)48-9550~1	
동남정유(주) ☎ (0525) 35-3521~3	부산직할시 : 북구, 사하구, 서구, 강서구 경상남도 : 김해시, 마산시, 밀양시, 삼천포시, 장승포시, 진주시, 진해시, 창원시, 충무시, 거제군, 거창군, 고성군, 김해군, 남해군, 밀양군, 사천군, 산청군, 의령군, 창원군, 진양군, 창령군, 통영군, 하동군, 함안군, 함양군, 함천군	(0525)35-3521~3
	제 주 도 : 전지역	(064)84-8936~7

또한 독립형인 경우 독립적인 전원으로서의 공급능력을 보장하기 위해 디젤발전이나 태양광발전 등과 연계되어 설치되는 것이 보통이다.

우리나라 풍력발전설비는 5개소 630Kw의 시설용량을 보유하고 있으나, '93년말 현재 전북 옥주군 신시도에 설치되어 있는 20Kw와 제주 서귀포시 중문에 설치되어 있는 250Kw급 단 2개소만이 가동되고 있는 실정이다. 신시도에 설치된 20Kw 풍력 발전시스템은 2.5Kw 태양광시스템과 7.5Kw 디젤시스템을 부수적으로 갖고 있는 복합발전시스템이다. 지난 90년 3월에 설치한 이래 축전지 교체, 인버터 수리, Wind control 및 Engine generator 수리 등으로 많은 시행착오를 거쳤으나 하절기 무풍(無風)으로 기대했던 것 이상의 실적을 내지 못한채 방치되어 있는 실정이다. 최초의 계획은 103가구(91호)중 적어도 15가구에 전력을 책임공급할 것으로 예상했으나 무풍상태로 하루에 1시간 정도만 공급하는 정도이어서 주민들로부터 신뢰성이 크게 상실되어 있는 상태이다. 이같은 현상은 충분한 풍속가용량 조사를 실시한 이후 설치했어야 함에도 불구하고 그러한 조사없이 주민들의 요구와 설치자의 주관적인 경험에 의존했기 때문에 저질러진 오류에 속한다.

# 여 백

지식경제부

### 第3章 代替에너지 消費統計 構築의 必要性和 問題點

지식경제부

# 여 백

지식경제부

### 第3章 代替에너지 消費統計 構築의 必要性和 問題點

국내에서 실용화·보급중인 대체에너지 수급의 과학적 통계체제 확립은 향후 에너지 자급도 향상과 대체에너지 산업육성을 위한 대체에너지 정책개발에 필요한 기술 통계자료를 제공한다는 점에서 중요성이 인정된다. 특히 대체에너지원은 지역별로 광범위하게 확산되어 있고, 통계를 수집하는 기관도 일정치 않아 집계하는 시점이나 사람에 따라 큰 차이가 발생하고 있다. 이처럼 실제로 사용되고 있는 순수 국산에너지가 통계체제의 미비로 국가에너지 통계에 반영되지 못하고 있다면 그것은 큰 문제이다. 이는 대체에너지 이용기기의 객관적 측정기기의 부재로 공급량, 소비량 조사 통계치에 대한 신뢰도 저하에 기인한다고 보여지긴 하지만, 그렇다고 해서 언제까지나 이렇게 둘 수는 없는 것이다. 그동안 담당기관 별로 업무와 관련, 개략적이고도 부분적인 대체에너지 통계조사가 실시되어 왔으나 이용량 집계치가 발표기관마다 또는 환산기준에 따라 상이하여 체계적이고도 과학적인 접근방법을 통하지 않고서는 정확한 소비실적 파악이 사실상 불가능함이 지적되어 왔다.

본 연구는 흩어져 있는 대체에너지 수급통계를 바로잡고 총에너지 수급체계에 대체에너지를 편입시키기 위한 객관적인 통계기준과 방법의 강구가 시급함을 깨닫고 지금까지 통용되어 온 판매회사, 공급회사 중심의 소비량 파악에서 이용자 중심의 소비량 파악을 시도하고자 한다. 본 장에서는 대체에너지 소비통계 구축의 필요성을 시대적 상황 변화에 맞추어 재규명해 보고, 현재 대체에너지 소비량 통계 집계 방식의 현황을 고찰한 후 각 대체에너지원별 통계작성의 문제점을 지적해 보려고 한다.

## 第1節 代替에너지 消費 統計 構築의 必要性

대체에너지 소비 통계 구축이 필요한 이유는 에너지 정책의 새로운 패러다임이 형성되고 있기 때문이다. 새로운 패러다임이란 무엇인가?

첫째 에너지 소비패턴을 역사적으로 고찰해 보면 확연히 들어나는 현상이 청정 연료로의 소비패턴 전환이다. <표3-1>에서 보는 바와 같이 '70년대와 '80년대의 가장 두드러진 소비패턴은 석탄에서 석유로의 전환이다. 이 기간 동안 2차례의 석유파동을 겪기는 했지만 그때마다 석탄이 수급조정을 위해 기여한 공로는 자못 크다. 그렇다고 해서 석유로의 진전을 궁극적으로 가로막지는 못했다. 소득향상에 따라 편리성, 안전성을 추구하는 국민생활의 에너지 패턴은 어찌면 시대적 추세였는지 모른다. 그러나 '90년대 들어서자 환경문제와 관련하여 석유도 결코 안전지대는 아니었다. CO<sub>2</sub> 배출의 주범으로 석탄과 석유는 世人의 입에 오르내리기 시작해야 했기 때문이다. 그 대안으로 나온 청정연료가 가스이다. 가스에도 원유정제 과정에서 나온 LPG와 가스정에서 바로 추출한 LNG가 있기는 하지만, 그 둘의 비중이 점차 증가하고 있다.

<표3-1>에서 보는 바와 같이 1992년 현재 석탄사용비율은 급격히 떨어지고 석유사용비율 또한 떨어지고 있으나, '90년 이후부터는 조금씩 회복세에 있기는 하다. 여하튼 주요 CO<sub>2</sub> 가스 배출원인 석탄과 석유제품의 비율이 1980년 83.3%에서 1992년 65.4% 떨어진 것은 사실이다. 청정연료라고 할 수 있는 수력·원자력 및 대체에너지의 비율은 가스를 제외하고는 아직 크게 상승되지 못하고 있다. 그러나 미래 에너지 전망은 재생에너지의 비중을 높게 잡고 있다. 미국의 경우 1990년 현재 1차에너지중 대체에너지 비중이 7.7%이나 2000년에는 8.8~9.3%까지 향상시킬 계획이고 일본은 현재 1.5% 수준에서 2010년 5.8%까지 향상시킬 계획이다. 특히 괄목할 만한 사실은 유럽연합(EU)의 경우 현재 대체에너지 비중이 5.4%에 불과하지만, 2005년에 8%, 2010년에는 15%까지 높일 계획을 세우



고 있다고 한다. 우리나라도 현재 우리나라 수급통계속에 대체에너지란 항목을 신설조차 못하고 있는 실정이지만, 2001년경까지는 1차에너지중 대체에너지 비중을 3%까지 가져가겠다는 원대한 목표를 세워 놓고 있다. 그것은 바야흐로 지금의 시대가 청정연료를 선호하는 시대가 되었기 때문으로 보여진다.

<표 3 - 1> 에너지 원별 수급 비중

에너지원	1970	1980	1990	1992
석탄 유연탄	0.2	7.6	15.5	14.9
무연탄	29.4	22.5	10.7	5.4
계	29.6	30.1	26.2	20.3
석유 석유제품	44.1	53.2	42.5	45.1
비에너지	2.9	6.9	7.4	12.1
LPG	0.2	1.0	3.9	4.7
계	47.2	61.1	53.8	61.9
가스(LNG)	0.0	0.0	3.2	3.9
수 력	1.6	1.1	1.7	1.0
원자력	0.0	2.0	14.2	12.3
신탄 및 기타	21.6	5.7	0.9	0.6
계	100	100	100	100

자료 : 에너지경제연구원

둘째 지속적 에너지 증가로 높은 CO<sub>2</sub> 배출량이 예상된다. <표3-2>에서 보는 바와 같이 GNP는 1990년대 2000년에 1.9배, 2010년에 2.7배, 2030년에 7.1배 증가한다. 그러나 에너지는 1990년대비 2000년에 1.9배, 2010년에 2.7배, 2030년에 4.2배 증가한다. 이같은 GNP성장과 에너지 수요증가로 CO<sub>2</sub> 가스 배출량은 1990년대비 2000년에 1.8배, 2010년에 2.4배, 2030년에 3.4배 증가한다. 우리나라의 1990년도 CO<sub>2</sub> 배출량은 67.1 백만톤으로 세계 18위(약 1%), 2000년대에는 10위

권내에 진입할 예정이다. 우리나라 1인당 배출량은 2000년대에 현재의 일본과 EU 평균수준을 초과하고, 2010년에 현재의 OECD 평균수준에 근접할 전망이다.

<표 3 - 2> 에너지 및 이산화탄소 배출 지표

내용	년도	1970	1990	2000	2010	2030	연평균 증가율(%)			
							70-90	91-00	01-10	11-30
1차에너지(백만 TOE)		19.7	93.2	177.7	253.3	392.1	8.1	6.7	3.6	2.2
CO <sub>2</sub> 배출량(백만 TOE)		17.1	67.1	121.8	158.0	227.1	7.1	6.1	2.6	1.8
CO <sub>2</sub> /GNP(TC/천\$)		0.61	0.46	0.45	0.34	0.22				
1인당 배출량(TC)		0.5	1.5	2.6	3.2	4.5				
CO <sub>2</sub> 에너지		0.87	0.72	0.69	0.62	0.58				

자료 : 에너지경제연구원

## 지식경제부

세계, UN 기후변화협약의 발효가 현실화 되고있다. 유엔의 기후변화협약의 주요 골자는 온실가스배출량을 1990년 수준으로 동결함으로써 화석연료의 사용을 제한하겠다는 것이다. 앞에서 언급한 바 있지만, 우리나라의 경우 가까운 2000년에는 1990년 대비 1.8배가 증가할 것으로 예상하고 있는데 이 괴리를 어떻게 줄여 나가야 할 것인가 자못 심각한 상태이다. 이에 따라 에너지 및 탄소세 도입이 뜨거운 감자로 떠오르고 있으며, 에너지 효율기준이 향상되고 선진국의 기술 우위 정책에 따른 기술보호주의도 강화될 조짐이다. 그러나 이러한 제한조치에도 불구하고, 근본적인 해결책은 대체에너지의 출현 밖에는 기대할 곳이 없다는 점에 있다.

세계 지속가능한 개발의 개념도입으로 인한 수요관리(DSM)와 대체에너지의 역할중대이다. 이제까지의 많은 연구는 경제와 에너지의 상관관계가 있음을 밝혀내었다. 그러나 환경문제는 度外視되어 왔던 것이 사실이다. 그러나 '90년대 들어와서 환경문제가 뜨거운 감자로 등장하게 되자 세계는 경제·에너지·환경의 통합적 정책을 모색하는 방향으로 전개되고 있다. 그것의 구체적인 표현이 지속

가능개발(Sustainable Development)이다. 지속가능개발을 위한 정책방안으로 에너지 수요관리의 강화와 에너지 효율의 개선이 크게 부각되고 있으며, 대체에너지 개발 및 보급은 이 정책의 최대 관심사로 등장하고 있다.

다섯째는 지역에너지 계획의 도입이다. 에너지소비의 주요결정요인인 주택 및 도로건설, 상가 및 공업단지 건설 등은 지역단위의 개발사업과 깊은 관계가 있으며 또한 기후조건, 산업화 및 도시화를 등의 차이로 인하여 에너지 소비구조도 지역마다 相異한 특징을 나타내고 있다. 뿐만아니라 자연에너지와 산업 및 도시 폐기물 등의 차이로 인하여 에너지 소비구조도 지역마다 다른 특징을 나타내고 있다. 한편 자연에너지와 산업 및 도시폐기물 등을 이용하는 신·재생에너지의 개발 잠재량과 환경관리에 대한 대책도 지역마다 그 특성이 다르다. 따라서 지역단위의 특성을 고려한 에너지 수급계획은 에너지의 이용효율의 증대와 지역환경 보전계획 등 기능적 측면에서 매우 중요하며, 중앙정부와의 역할분담 및 보완적 측면에서 강조되고 있다.

이상의 시대적 환경변화에서 발견된 문제점을 해결할 수 있는 최적방안은 두가지인 것 같다. 하나는 현재 사용하고 있는 화석연료기기의 효율을 향상시키고 수요관리를 철저히 해서, 에너지 사용증가에도 불구하고 현 수준의 온실가스 배출량으로 동결시키는 방안과 청정연료를 개발해서 기존 화석연료를 대체하여 온실가스 배출량을 저감시켜 나가는 방안이다. 전자가 기존 에너지의 효율적 이용이란 소극적인 해결 방안이라면, 후자는 기존 에너지의 근본적인 대체라는 적극적인 방안이다. 그런 측면에서 대체에너지 개발의 중요성은 아무리 강조되어도 지나치지 않을 것이다. 우리나라 속담에 '구슬이 서말이라도 꿰어야 보배' 라는 말이 있다. 아무리 대체에너지 중요성이 인정된다고 하더라도 에너지 수급계획 속에 포함되어 화석연료 사용량을 줄여 나가는 실질적인 작업이 추진되지 않으면 안된다. 1993년 현재 우리나라는 정부·민간 포함하여 연간 126억원의 대체 R&D 자금을 투입하고 있으며, 1993년 정부에 의한 보급용자 금액도 128억원에 달하고 있다. 이러한 자구책은 에너지 수급통계속에서 그 결과치를 보여 주어야 할

때가 온 것이다. 그럼에도 불구하고 지금 우리나라의 에너지수급구조 속에는 대체에너지란 항목은 없다. 신탄이라고 하는 항목이 있긴하지만 그것은 일부 농촌에서 가지치기, 낙엽채취 정도의 수준에 머물러 있을 정도이다. 우리나라는 삼림보호차원에서 땔감으로 나무를 자를 수 없기 때문에 여기에서 말하는 신탄은 에너지란 차원에서 취급하기 어려운 개념이 되어버린지 이미 오래이다.

그렇다면 왜 대체에너지 또는 재생에너지란 개념으로 수급구조 속에 포함되지 못하고 있는 것일까? 몇가지 이유가 있을 수 있다.

첫째, 지극히 적은 水準에 머물러 있어 수급계획에 크게 기여하지 못하고 있다는 점이다. 그 수급비중이 적어도 한자리 숫자에 오를때까지는 기타 또는 신탄의 범주 속에 두는 것이 좋겠다는 현실적인 판단에서 이다.

둘째, 현재 파악되고 있는 수급량계측이 실제 산업이나 가정에 사용되어진 실질 소비량이 아니라 에너지잠재량이나 보급량에 기초한 공급통계란 점이다. 지금 발표되고 있는 발생량은 과거로부터 현재까지 누적보급대수 중심으로 에너지발생량을 환산하고 있다. 그러나 과거 보급된 발생기기가 현재까지 가동 또는 이용되고 있다고 보기는 극히 어렵다. 뿐만아니라 발생기기에 나오는 에너지 잠재량도 매년 동일하게 발생한다고 보기는 어렵다. 기후조건에 따라 투입된 연료의 질이나 양에 따라 발생된 에너지량은 얼마든지 달라질 수 있기 때문이다.

셋째, 지금 파악되고 있는 수급량은 단순 투입된 에너지만을 환산한 1차에너지 소비량(Primary Energy Consumption)인지 투입에너지에 수송·전환효율 등을 고려한 최종에너지소비량(End Use Consumption)인지가 분명치 않다는 점이다. 현재 우리나라 1차에너지 소비조사나 센서스에는 투입된 1차에너지량을 통계로 집계되고 있다. 그렇다면 대체에너지도 이 같은 수준에 맞추는 작업이 필요하다. 그런데 실제 집계된 통계를 살펴보면 수송 및 전환효율까지 고려하여 최종소비자 단계에서 얻게된 최종에너지소비량(End Use Consumption) 이다. 이것은 전체 통계상의 불일치를 초래할 수밖에 없다.

넷째, 대체에너지를 어느 수준에까지 정의할 것인가 하는 것이 명확하지 않다

는 점이다. 현재 대체에너지란 태양열, 태양광, 바이오매스(메탄가스, 대체탄), 도시 및 산업 폐기물에너지, 풍력, 소수력, 석탄슬러리 등으로 표현되고 있으나 현재 이용되고 있는 에너지중 대체에너지 개념 속에 미포함되어 있어 집계에서 제외된 부문도 있고, 또 어떤 경우는 기존 통계와 중복되는 부문이 존재하고 있다. 전자의 경우는 흑액, 디에칠에텔, 정제연료유, 중질유분, 포르말린, 페놀 등이고, 후자의 경우는 석탄슬러리와 소수력 등이다. 현재 석탄슬러리는 유연탄 통계에 소수력은 수력통계에 혼용되어 있다. 이러한 에너지가 대체에너지인 것은 사실이지만 기존 통계속에서 대체에너지의 범위를 어떻게 표현해야 할 것인가 하는 점은 조정이 있어야 할 문제이다.

이상의 문제를 해결하기 위하여 대체에너지 통계 구축은 필연적이고 더 나아가서는 이러한 통계체계 속에서 소비량을 어떻게 집계할 것인지 방법론을 찾아가는 것이 정말 중요한 일이라 여겨진다.

지식경제부

## 第2節 代替에너지 消費量 集計 現況

대체에너지 소비량 집계를 공식적으로 책임을 맡고 있는 기관은 에너지관리공단 부설기관인 에너지자원기술개발지원센터(이하 지원센터)이다. 이 기관에서 집계하고 있는 방식을 간단히 소개하고자 한다.

### 1. 태양열

지원센터는 매년 태양열 보급대수를 전국에 산재해 있는 생산 또는 수입판매업체로 하여금 매월별 보고를 받고 있다. 따라서 매년 보급된 대수가 비교적 소상

하게 지역별·월별로 수집된다. 이 年間 보급대수의 單純合計가 바로 누적된 보급대수가 된다.

특히 발생량 산출은 한국동력자원연구소에서 연구보고서에 나타난 표준주택 또는 기기를 중심으로 환산된 표준원단위에다 지원센타가 집계한 누적공급대수를 곱하여 환산하는 방식을 취하고 있다.

태양열 설비형주택의 경우 표준원단위는 1.43TOE/호·년, 개인급탕의 경우 표준원단위 : 0.42TOE/기·년, 기타급탕의 경우 표준원단위 : 19.47TOE/개소·년, 자연형주택의 경우 표준원단위 : 1.16TOE/호·년, 자연형교실의 경우 표준원단위 : 0.6TOE/실·년, 기타건물의 경우 표준원단위 : 0.8TOE/개소·년이다.

## 2. 태양광

### 지식경제부

태양광의 경우도 태양열과 비슷한 양상을 보이고 있다. 다만 한가지 다른 것은 보급기수와 그 기수의 시설용량(Kw)이 파악되고 있다는 점이다. 따라서 표준원단위를 적용한다고 하더라도 그렇게 큰 오차가 발생하지는 않을 것으로 판단된다.

한국동력자원연구소 연구보고서에 나타난 표준원단위는 1.30TOE/Kw·년 으로 되어 있다. 따라서 고장·수리없이 100% 가동되었다면 보급기수의 총용량을 곱하여 발생된 에너지량을 측정할 수 있다.

## 3. 폐기물에너지

우리나라에서 집계되고 있는 폐기물에너지는 현재 크게 3종류로 나누어 지고 있다. 하나는 폐윤활유를 정제하는 과정에서 나오는 정제연료유와 산업폐기물 그리고 도시쓰레기 에너지이다.

첫째, 정제연료유는 윤활유공업협회를 구심점으로 8개 전문처리업체에서 처리한 결과를 지원센타가 지역별 그리고 월별로 수집·보고받고 있어 비교적 정확한 수급통계가 집계되고 있다고 보아진다. 그러나 이 8개 전문처리업체를 통하여 처리된 정제연료유는 단순히 자동차를 통하여 나온 폐윤활유분일 뿐이고 그 밖에도 항만청 허가 폐윤활유처리업체와 폐윤활유 자체를 정제·처리없이 소각시키는 양까지 합친다면 상당한 물량이 있을 것으로 판단되나 불법유통 또는 소각되는 물량은 공식적인 집계 속에 포함되지 않았다.

둘째, 산업폐기물에너지는 보일러용량 누적치에다 보일러 1T/H 당 폐기물에너지사용량 표준원단위를 곱하여 발생량을 집계하였다.

보일러 1T/H 당 폐기물에너지 사용량 표준원단위는

$$\frac{539,000\text{kcal}/\text{H} \times 8\text{H}/\text{D} \times 310\text{D}/\text{년}}{10,000\text{kcal}/\text{kg} \times 1,000\text{kg}/\text{Ton}} = 133.67\text{TOE로 적용하였다.}$$

지식경제부

셋째, 도시쓰레기에너지는 목동과 성서공단으로부터 증기발생량을 보고 받아 그양을 그대로 통계 속에 집계하고 있다. 따라서 비교적 정확한 소비량이 자료 속에 집계되고 있다고 보아진다.

#### 4. 바이오매스

바이오매스는 3개 부문으로 수급통계가 잡혀있다. 하나는 축산농가용 메탄가스이다. 이 경우의 표준원단위는 다음과 같다.

$$\frac{4.5\text{m}^3/10\text{m}^3\text{탱크} \times 360\text{일}/\text{년} \times 6000\text{kcal}/\text{m}^3}{12000\text{kcal}/\text{kgLPG} \times 1000\text{kg}/\text{Ton}} \times 1.2(\text{환산계수}) = 0.81\text{TOE}/10\text{m}^3$$

이 원단위에다 현재까지의 누적시설용량을 곱하고 가동율을 58%로 보아 총발

생량을 계산하고 있다.

둘째는 산업용 메탄가스이다. 각 산업체에 보급된 소화조용량을 통하여 나올 수 있는 메탄가스 발생잠재량을 계산해 내고 그것을 B-C유 대체 가능량으로 환산하여 전체 수급량으로 계산하고 있다.

세째는 왕겨탄을 포함한 대체탄이다. 대체신탄공업협동조합을 통하여 판매한 물량과 기타 각 개별업체에서 판매한 물량을 합하여 단위열량  $4,200\text{kcal}/\text{kg}$ 을 곱하여 계산되고 있다.

## 5. 소수력

소수력은 발전된 전량을 한전에서 구입하고 있기 때문에 자료수집은 용이하고 그 구입량에다  $2,500\text{kcal}/\text{Kwh}$ 의 발열량을 적용하여 에너지량을 계산해 내고 있다.

## 6. 풍력

풍력은 동력자원연구소의 연구보고서에 나타난 원단위  $0.68\text{TOE}/\text{Kw}$ 에다 보급된 시설용량을 곱하여 계산해 내고 있다.

### 第3節 代替에너지 消費量 集計의 問題點

앞에서 대체에너지 소비량 집계현황을 보았지만 크게 3가지로 나누어 그 문제점이 지적된다.



첫째는 대체에너지 발생기기를 파악할 수 있는 정보네트웍의 부재이다. 대체에너지 보급실적은 에너지관리공단의 에너지자원기술지원센터를 통하여 집계되고 있으나 사실상 정확한 정보(Information)는 지원센터에 용자추천시 제출된 자료에 한정된다고 보아야 한다. 연간 에너지사용량이 500TOE 이상(계약전력 2백만Kwh) 산업체 및 건물은 매년 에너지관리공단에 보고해야 한다는 의무조항이 있기는 하지만 대체에너지 이용자가 대부분 소규모 이용자가기 때문에 정보(Information)를 그것도 매년 매월 얻어내기란 그리 쉬운 일이 아니다. 특히 대체에너지용 기기의 고장·수리 등으로 미사용된 기간의 포착이 곤란하고 또 철거 또는 중단시에도 보고가 의무화되어 있지 않아서 부득이 소비량을 집계할 경우 전수조사의 과정을 거치지 않는 이상 가동률이 얼마인지 철거 또는 중단대수가 얼마인지를 파악하기란 어렵다. 따라서 이러한 자료의 수집없이 정확한 소비량을 파악한다는 것은 마치 장님이 코끼리 다리를 만져보고 전체를 판단하는 것이나 진배 없다.

둘째 대체에너지 수급량 통계는 공급자 판매중심의 자료에 불과하다. 소비자의 이용실태를 조사하여 계산하기 보다는 누적 이용설비의 보급대수를 중심으로 총괄계산된 것이어서 이용자들의 의지는 전혀 포함되어 있지 않는 자료에 불과하다. 이러한 통계자료를 에너지 소비 통계체제 속에 포함시킬 수 없다는 것은 자명하다.

셋째 대체에너지 소비량 환산방식의 불합리성이다. 앞서서도 지적한 바와 같이 대체에너지 수급량은 원별로 표준 원단위를 정해 놓고 누적 이용설비 보급대수를 단순히 곱하는 방식을 채택하고 있다. 따라서 태양열의 수급량에 영향을 미치는 수평면 일사량, 월평균외기온도, 월평균 지중1m온도 등의 要因(Factor)을 매월별, 지역별로 고려하지 않고 단순 표준 원단위로 계산된다면 대체에너지보급으로 인한 R&D 투자나 보급용자지원에 대한 간단한 기여도 분석에는 의미가 있을지 몰라도 소비통계로서의 의미는 결코 없을 것이다. 그리고 태양열 집열기 크기도 설치형태에 따라 달라질 수 있는데 그 중 하나를 표준화해서 적용한다는 것은 큰 무리이다.

풍력의 경우도 마찬가지다. 지역별 월별 풍량에 따라 발전량도 달라질 것이 분명함에도 불구하고 고정된 표준원단위로 에너지 수급량을 고정시킨다는 것은 문제중의 문제로 지적되지 않을 수 없다.

폐기물에너지도 '시설용량×사용시간×가동일'로 에너지 투입량을 책정했다고 하지만 여기에 사용시간, 가동일을 일정하게 고정시켜 계산하다는 것은 큰 오차를 낳을 수 있는 소지가 있다. 게다가 폐기물의 종류에 따라 1000kcal/kg 이하에서 부터 10,000kcal/kg 등까지 다양한데 그것을 어느 하나로 고정시켜 표준화한다는 것은 있을 수 없다.

## 지식경제부

第4章 代替에너지 消費實績 把握을 위한  
情報시스템 開發 및 構成體制

지식경제부

# 여 백

지식경제부

## 第4章 代替에너지 消費實績 把握을 위한 情報시스템 開發 및 構成體制

### 第1節 問題의 提起

점차 대체에너지 규모가 대형화·다양화 되어 감에 따라 필요로 하는 정보와 자료도 더욱 유동적이고 복잡해져 가고 있다. 그러므로 정책결정자의 과거 경험이나 직관적인 판단으로는 합리적인 정책을 수립하거나 정책활동을 수행하기가 어렵게 되고 있다. 이러한 점을 보강하기 위하여 국가는 정책의 목적에 부합되는 경영정보시스템(Management Information System : MIS)를 구축하여 보다 신속하고 정확한 정보를 통해 합리적이고 과학적인 의사결정을 함으로써 정책의 목표를 달성하고자 하는 것이다. MIS의 가치는 효율적인 정보처리 자체에만 있는 것이 아니라 경영활동을 효과적으로 개선해 나가는 데도 있는 것이다. 정부의 다양한 업무를 처리하기 위해 MIS는 여러개의 下位시스템으로 구성되어 진다. 이러한 하위시스템간의 유기적인 연관성, 보고의 일관성, 그리고 정책의사결정 지원등을 무시한채 기존의 자료처리나 보고서 출간의 자동화에만 초점을 맞춘 설계는 MIS의 진정한 목적을 간과한 것이 된다.

정부의 경영정보 시스템은 일시에 고안되는 것이 아니고, 정부에 있는 기존의 시스템이 발전되어 가면서 형성되는 것이다. 그러나 MIS구축 계획수립을 위한 도구의 부재로 이러한 경영정보시스템은 실용적으로 운영되지 못하는 경우가 많았는데 이와같은 실패의 원인은 MIS가 上向式(bottom-up)형태로 개발되어 지기 때문이다. 효과적인 MIS를 개발하려면 시스템을 사용하는 경영자가 원하는 방향

을 수렴한 하향식(top-down)형태를 따라 정부의 행정목표를 반영한 MIS구축 계획수립과 이에 따르는 합리적인 시스템설계를 해야한다. MIS 개발계획을 구체적으로 수립하지 않은 채 개발을 추진하게 되면 정부조직에 다음과 같은 문제점이 초래한다. 첫째, 보유하고 있는 하드웨어를 효과적으로 사용하지 못하고 부적절한 정보처리에 시간과 인력을 낭비하게 되어 불필요한 비용이 발생된다. 둘째, 정보를 정부조직의 중요한 자원으로 활용할 수 없게 되어 조직환경의 변화에 유연하게 대처할 수 없게 된다. 셋째, 시스템을 의사결정의 지원보다는 자료처리에 국한시키게 된다. 넷째, 하위시스템간의 유기적 연관성 및 확장성 그리고 보고의 일관성 및 신뢰성이 결여되는 등 여러가지 불이익이 초래될 수 있다.

1970년대에 이르러 기존의 MIS 개발방식에 대한 실패의 원인을 발견하고 MIS 개발계획을 위한 방법론 및 원칙설정을 위한 도구의 필요성을 인식하게 됨에 따라, MIS 개발계획을 수립하는 도구로서 BSP(Business System planning), BIAIT(Business Information Analysis and Integration Technique) 등이 定立되어 많은 실증적 연구 및 실행을 통해 그 유용성이 증명되어 왔다. 그러나 우리나라는 MIS 도입의 역사도 짧고 MIS의 전략 및 장기계획은 대기업을 위주로 극히 최근에야 시행되고 있다. 또한 컴퓨터의 확산도에 비하여 MIS에 대한 최고 경영자의 인식은 낮고, MIS 계획수립 도구의 사용은 생소하며, MIS 개발이 주로 상향식으로 이루어지거나 비계획적인 경우가 대부분이다.

## 第2節 情報시스템 構成의 必要性

대체에너지 소비실적 파악은 단순히 에너지 수급통계에 포함시킨다는 소극적 의미보다도 장기에너지 수급전망 및 보급대책을 마련하기 위한 기존자료로 활용

된다는 데 더 큰 의의가 있다. 그러나 이같은 소비실적 파악은 정보시스템 개발이나 네트워크 구성없이 거의 불가능하다. 현재까지 파악된 대체에너지 통계는 크게 두가지로 나누어 볼 수 있다. 하나는 생산자와 판매자를 통하여 획득될 수 있는 보급통계이고, 다른 하나는 이용자를 통하여 획득될 수 있는 이용실적(소비실적) 통계이다. 전자가 공급통계라고 하면 후자는 소비통계에 속한다. 따라서 자료수집과정에서 정보시스템을 구성하는 체계에 이르기까지 다소 차이가 발생할 수는 있지만 정보시스템 개발 및 네트워크 구성을 통하여 자료가 수집되어야 한다는 데에는 異見이 있을 수 없다.

먼저 대체에너지 소비실적 파악을 위한 정보시스템 개발 및 정보네트워크 구성의 필요성을 좀더 구체적으로 살펴보기로 하자.

첫째, 대체에너지 소비실적 파악에 요구되는 자료원의 유무, 자료보유 장소 및 소지자자료의 형태 등을 파악하여 소망하는 바 해답을 신속히 획득하기 위해서다. 에너지원의 특성은 그 자체가 열을 소지하고 있다고 하더라도 소지한 열을 발산시키기 위하여는 연소기기 또는 발생기기란 존재가 요구된다는 것이다. 따라서 대체에너지원으로서의 태양, 물, 바람 그리고 바이오매스, 폐기물 등의 관련 Feedstock의 존재도 필요하지만 이를 이용할 수 있는 연소 및 발생기기의 유무, 제조 및 판매업체 그리고 이용형태 등에 대한 다양한 자료원의 파악이 요구된다. 그러므로 정보네트워크를 구성하여 체계있게 자료정비를 해 나가지 않으면 안된다.

둘째, 수집된 자료를 시계열화(Time Series)하여 필요한 시기에 언제나 뽑아 쓸 수 있고 또 최신자료를 계속 보완시켜 나가기 위하여 체계적인 데이터베이스 구축이 필요하기 때문이다. 과거 실적자료와 현존 최신자료의 업데이팅 없이는 장래 수급전망은 불가능하다. 이런 반복적인 과정은 체계적이고 통일된 프로그램 하에 데이터베이스가 구축되어야 만 가능하다.

셋째, 필요한 정보를 수집·입력·저장·전환·출력·전달할 수 있는 일관된 체계를 갖추어 나갈 필요가 있기 때문이다. 아무리 좋은 정보라도 그것이 한번으로 그치면 정보로서의 구실을 감당하기 어려워진다. 정보네트워크가 구성되어 정보

전달자나 정보수혜자가 동일한 마음의 자세를 가지고 접근할 수 있는 통일된 네트워크 구성이 필요하다.

네째, 생산자, 판매자 그리고 이용자간의 신속한 커뮤니케이션과 서비스 체제 확립을 위하여 필요하기 때문이다. 생산자가 물건을 만들고 판매자가 이용자에게 물건을 팔면 그것으로 商行爲가 일단 끝난것으로 생각하면 곤란하다. 생산으로부터 유통단계를 거쳐 이용자에게 도달하는 과정뿐만 아니라 생산자나 판매자는 사용에서 발생가능한 문제점을 해결할 수 있는 정보를 계속 제공해주고 고장 수리시 애프터 서비스 체계도 지속되어야만 대체에너지 제품에 대한 신뢰성을 높일 수 있다. 이용자는 사용상에서 발생하는 문제점을 생산자에게 제시해 줌으로서 제품의 질 향상에 기여할 수 있게 된다.

마지막으로 대체에너지 공급량과 소비량을 에너지수급통계속에 포함시켜 나갈 필요가 있기 때문이다. 앞에서도 언급한 바 있지만 대체에너지 공급량 파악은 생산자와 판매자의 협조와 도움 없이는 불가능하며 소비량은 이용자들의 사용실적보고 없이는 있을 수 없다.

### 第3節 情報시스템 開發 過程

정보시스템 개발은 컴퓨터시스템을 이용하는 정보처리체제를 정부조직내에 만드는 과정을 일컫는다. 즉 업무처리를 컴퓨터시스템으로 처리할 수 있도록 컴퓨터 처리 대상 업무의 특성, 목적, 기능처리 절차 등을 조사하고 분석해서 컴퓨터시스템으로 업무를 수행하도록 제반사항을 설계하고 준비하는 과정이다. 따라서 수작업으로 처리하던 현 업무시스템을 컴퓨터시스템에 의한 새로운 시스템으로 바꾸어 업무처리의 효율화를 기할 수 있도록 해야한다.



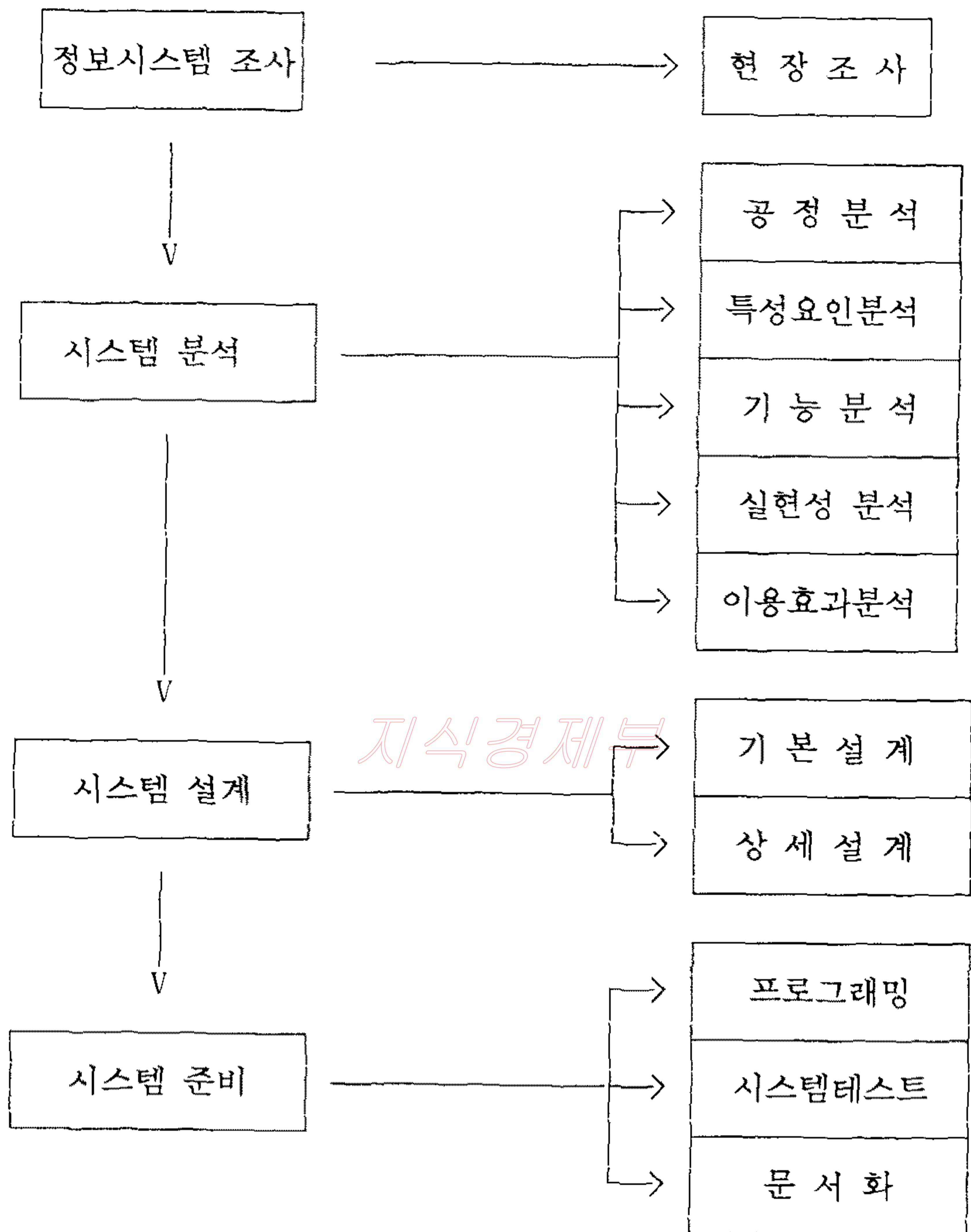
그런데 모든 시스템은 각각 그 목적과 기능이 상이하다. 그러므로 시스템개발은 현 업무시스템의 종류와 목적에 따라 그 시스템의 기능을 충분히 발휘할 수 있고 환경변화에도 적절히 대응할 수 있도록 개발되지 않으면 안된다. 이를 위해 시스템개발은 [그림4-1]과 같이 첫째 시스템조사, 둘째 시스템분석, 셋째 시스템설계, 넷째 시스템준비 등 4개 단계로 나누어 추진해서 새로운 시스템을 만들도록 해야한다.

## 1. 정보시스템 조사

시스템조사는 현행 수작업시스템의 업무체계를 컴퓨터시스템으로 이용하는 새로운 시스템개발을 위한 기초적 단계이며 대상업무의 현상을 파악하여 시스템설계의 기초적 자료를 조사하는 과정이기도 하다. 대체로 다음과 같은 활동을 통하여 필요한 사항을 조사한다.

- ① 자료수집 : 각종 대체에너지원 모델, 설계도, 지침서, 용어집, 판매실적, 통계 그래프등을 체계적으로 정리하여 수집한다.
- ② 면접조사 : 생산 및 판매담당자, 관리자 그리고 이용자와 직접면담을 통해 시스템의 내용, 생산, 판매, 이용상의 문제점, 요망사항 등을 조사한다.
- ③ 관찰조사 : 가동상황 등을 될 수 있으면 시작시, 종료시, 피크시, 평상시 등으로 구분하여 관찰하고 또 작업자의 숙련도, 환경, 예외 상황 등의 효율성을 관찰조사 한다.
- ④ 문헌조사 : 각종 문헌에 따라 대체에너지 이용사례, 관련통계, 관련지식, 적용방법 등을 연구한다.

[그림 4 - 1] 시스템개발 과정



## 2. 시스템 분석

시스템 분석은 어떤 공정을 컴퓨터시스템으로 이용하는 새로운 공정처리 시스템으로 구성할 경우, 그 대상 공정시스템의 내부를 분리 구분하여 시스템의 본질, 기능, 상호관계 등을 파악하는 과정과 새로운 시스템을 설계하는 과정으로 나누는 것이며 주로 다음과 같은 사항을 조사분석 한다.

- ① 공정분석 : 각공정과 작업 분담관계를 분석하여 공정상의 Flow Chart를 작성해서 공정의 흐름을 파악한다.
- ② 특정요인분석 : 시스템의 문제점 및 인과관계를 체계적으로 조사한다.
- ③ 기능분석 : 시스템의 목적이 무엇인지, 또 이를 위해 어떤 기능이 필요한가를 분석한다.
- ④ 가설계 : 시스템을 가설계하여 이것을 토대로 분석한다.
- ⑤ 현실성분석 : 시스템을 기술적으로, 정책적으로 또는 재산적으로 실현 가능할 것인가를 검토한다.
- ⑥ 비용·효과분석 : 기대효과를 예측하고 그 예측효과를 계수화하여 시스템 실현에 따르는 비용견적과 비교하여 채산성을 검토한다.

## 지식경제부

### 3. 시스템 설계

컴퓨터를 이용한 새로운 정보체계를 만들기 위해 대상 업무시스템의 조사활동과 분석과정이 끝나면 다음 단계는 이를 토대로하여 새로운 시스템구성을 구체화하게 되는데 이를 가르켜 시스템 설계라고 한다. 시스템 설계의 목적은 무엇인가? 기초가 되는 관리지표는 무엇인가? 시스템에는 어떤 기능을 갖게 할 것인가? 시스템의 범위는 어디까지 할 것인가? 시스템의 제약조건은 무엇인가? 등의 전제조건을 명확히하여 수집된 데이터를 적용하면 원하는 해답을 얻을 수 있도록 작성한다.

### 4. 시스템 준비

이상의 정보시스템은 계산프로그램을 만들고 시스템 테스터를 통하여 사실과 얼마나 근접한가를 결정한 다음 최종적으로 문서화하는 작업이 이루어져야 한다.

## 第4節 情報시스템 構成體制

에너지이용합리화법 제 66조 5항에 의하면 에너지관리공단은 국내 대체에너지 개발 사업의 촉진을 위한 업무를 수행토록 명시되어 있다. 또한 동법 51조 5항에 의하면 에너지이용합리화기금은 대체에너지의 연구·개발 및 대체에너지 이용기기의 생산 시공업체 또는 설치자에게 기금을 지원할 수 있는 제도적인 장치도 마련되어 있으며, 이 기금의 관리운영 및 용자추천은 에너지관리공단에서 담당하도록 하고 있다. 이렇듯이 국내에서는 대체에너지 보급촉진을 담당하는 부서로서 에너지관리공단이 지정되어 있다. 따라서 에너지관리공단은 대체에너지 보급촉진의 주체일뿐만 아니라 사후관리 및 실적까지 파악해야 할 임무가 지어져 있다고 볼 수 있다. 대체에너지의 보급량을 파악하려면 대체에너지 이용기기의 설치자 또는 시공업체 판매 및 생산업체와 상호정보를 교환할 수 있는 정보네트워크가 구성되어 있지 않고는 불가능하다. 국내에서 대체에너지의 관련된 모든 정보를 수집하여 일괄된 통계체제를 구성하는 작업은 관련자료의 부족으로 매우 어려운 실정이고 이 작업을 수행하는 데에는 많은 시간과 자금이 필요하므로 본 연구에서는 기존에 발생한 문제점과 정보를 토대로 대체에너지 통계체제 구축에 필요한 데이터흐름(Data Flow) 및 정보 네트워크 구성 방안을 제시하고자 한다.

### 1. 현 정보시스템 구성체계

대체에너지 소비실적 파악을 위한 합리적인 정보시스템을 제시하기 전에 현행 정보시스템이 구체적으로 어떻게 구성되어 있는가를 살피는 것이 중요하다고 할 수 있다. 현재 상공자원부나 에너지관리공단에서 대체에너지 소비통계 파악을 위

한 정보네트워크의 현황은 [그림4-2]와 같다. 현행체제에서 대체에너지 소비실적자료가 최종집계 기관인 에너지관리공단이나 상공자원부까지 전달되는 것은 대체신탄 하나 뿐이다. 대체신탄의 경우 대체신탄공업협동조합에서 조합원사의 생산량 및 판매량을 매월마다 집계하고 있으며 집계된 자료를 에너지관리공단이나 상공자원부에 주기적으로 보고하고 있기 때문이다. 이와같은 원인으로 인하여 상공자원부나 에너지관리공단에서 최종집계한 국내 대체에너지원별 소비량과 금번 연구에서 조사된 대체에너지원별 소비량의 차이가 발생하지 않는 유일한 에너지원이다.

대체신탄 이외의 대체에너지원의 소비실적 자료가 에너지관리공단이나 상공자원부에 전달되지 못하는 원인은 크게 두 가지가 있다. 첫째는 태양에너지 이용설비의 경우 1차 데이터 발생원인 설치자가 에너지관리공단이나 상공자원부에 에너지 소비량을 보고할 의무가 없으며 **혹 보고를 한다고 하더라도** 태양에너지인 경우 소비량을 정확하게 측정할 수 있는 장치도 갖추지 못한 상태이어서 보고내용에 신뢰성 문제가 제기될 수 있다. 다만 보급현황만은 월간보고 되고있다. 둘째 메탄가스발생설비, 소수력, 톱밥탄, 도시쓰레기, 산업폐기물, 석탄혼합연료, 풍력등의 대체에너지원은 1차데이터 발생원(Primary Data Source)에서 관련자료를 소장하고 있으나 현행정보시스템 체제로는 일관된 자료의 획득이 사실상 불가능하다. 왜냐하면 대체에너지발생이 기기 구입자중 비 용자 신청자는 보고 의무가 없고 또 대체에너지 발생기기 구입이 아닌 대체에너지 제품의 경우에는 용자를 받을 수 있는 근거도 없기 때문에 에너지관리공단에 필요한 정보를 제공할 수 있는 경로도 없다. 뿐만아니라 비록 보고의무가 있다고 할지라도 그것은 편의상의 보고이기 때문에 설치 이후 변동사항에 대한 보고 의무가 없고 발생량 및 소비량에 대한 연간 기준의 자료이기 때문에 정확한 근거를 가지고 보고하는 것이 아니라 대략적인 개념을 내포하고 있어 자료의 신뢰성에 상당한 문제점을 갖고 있다.

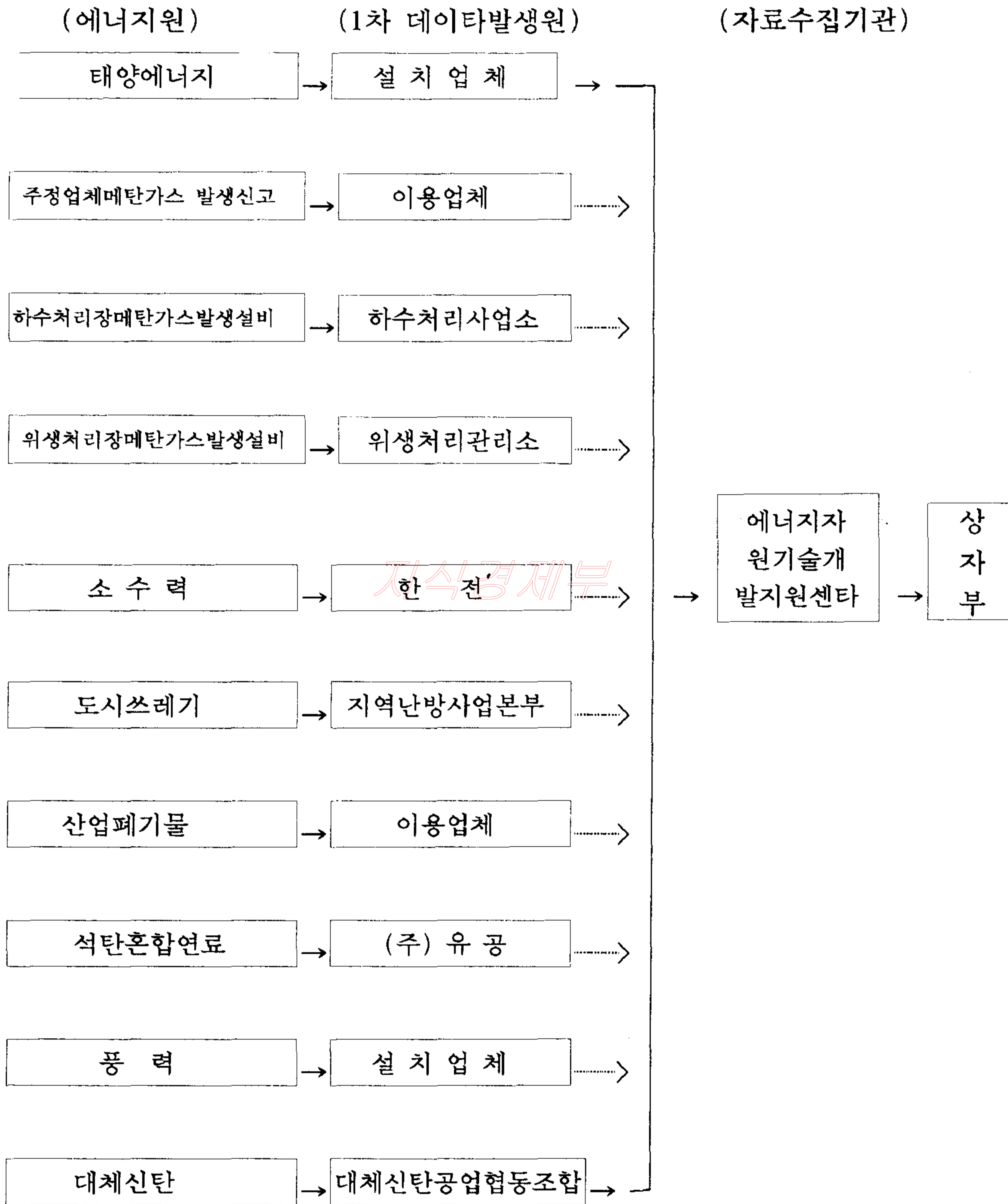
따라서 월별, 지역별, 데이터 정보수집을 위한 합리적인 대책으로 [그림4-3]과

같이 시공 및 판매업체를 통한 정보시스템 구축방식과 이용자를 통한 정보시스템 구축방식으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 즉 전자는 태양에너지의 경우처럼 이용자가 에너지 발생량을 측정할 수 없거나 보급대수등이 많아서 전수조사가 불가능할 때 간접적으로 시공(판매)업체로부터 판매(보급)실적에 관한 정보를 수집하는 방식이다. 이는 대체에너지 발생기기 설치자가 용자신청시 개인보다는 시공 및 판매업체의 주선으로 이루어지는 경우가 많기 때문에 시공 및 판매업체와 에너지 관리공단과는 공생의 관계가 유지되고 있어 정보의 수집이 가능할 것으로 본다.

태양에너지 이외의 기타 대체에너지원은 이용자를 중심으로 정보시스템을 직접 구축하여도 소비실적 파악에는 별 지장이 없을 것으로 보아진다. 그 중에서 메탄가스, 도시산업폐기물, 석탄혼합연료 등은 이용업체나 기관으로부터 자료의 획득이 가능하기 때문이다. 소수력, 대체신탄, 도시쓰레기 등은 이용업체나 기관으로부터 자료의 획득도 가능하지만 한편 한편, 대체신탄공업협동조합, 지역난방사업본부 등의 기관에서 일괄적으로 자료를 집계하고 있기 때문에 이들 기관과 네트워크를 구성하는 것이 보다 현명하리라 보아진다. 이와같이 생산·판매 및 이용자를 통한 직·간접네트워크 구성방식으로 파악이 가능한 정보의 내용을 구체적으로 명시해 놓은 것이 [그림4-4]와 [그림4-5]이다. 이들 그림에서 나타난 바와 같이 네트워크구성의 기본조건이라 할 수 있는 소재지, 전화번호, 담당자등의 내용은 공통적으로 들어가 있다. 다만 대체에너지원별로 필요로 하는 소비통계자료가 상이한 관계로 소비통계로 입수되는 자료는 원별로 특징이 있다. 즉 태양에너지인 경우 설비형 태양열과 태양열급탕은 집열기의 설치면적, 자연형 태양열은 보급개소, 태양광발전은 발전량을 필요로하고 있다.

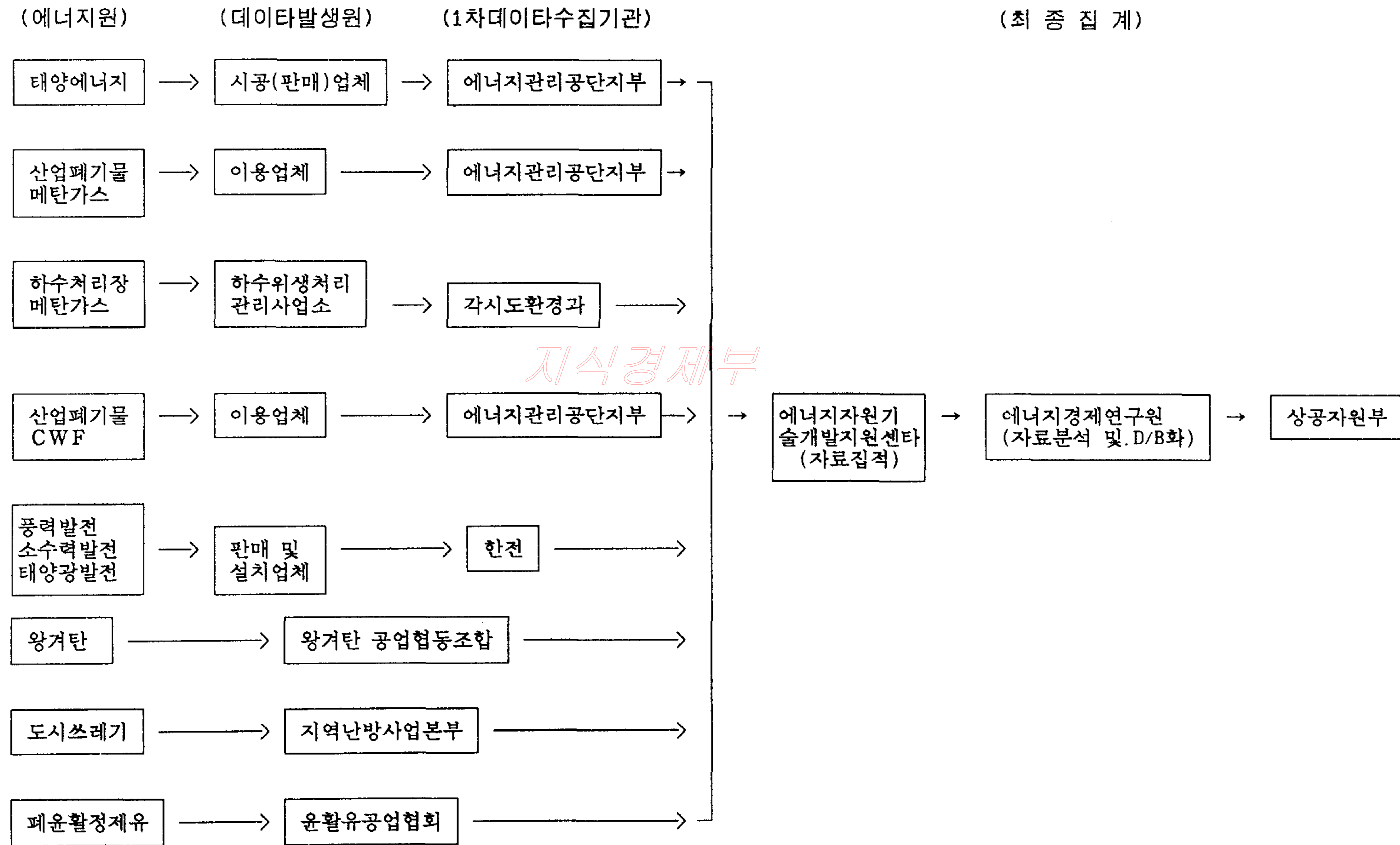
바이오에너지인 경우 왕겨탄과 톱밥탄은 판매량, 메탄가스는 소비량을 필요로 하고 있다. 폐기물에너지인 경우 도시쓰레기는 스팀발생량, 산업폐기물은 폐기물 소각량을 필요로 한다. 소수력발전과 풍력발전의 경우 발전량을 필요로 하고 있다. 석탄혼합연료인 경우 소비량을 필요로 한다.

[그림 4 - 2] 현행 대체에너지 소비실적 정보네트워크의 흐름



-----> 자료미제공  
 -----> 자료제공

[그림 4 - 3] 정보자료 조사경로에서 본 합리적인 정보시스템 구성체제





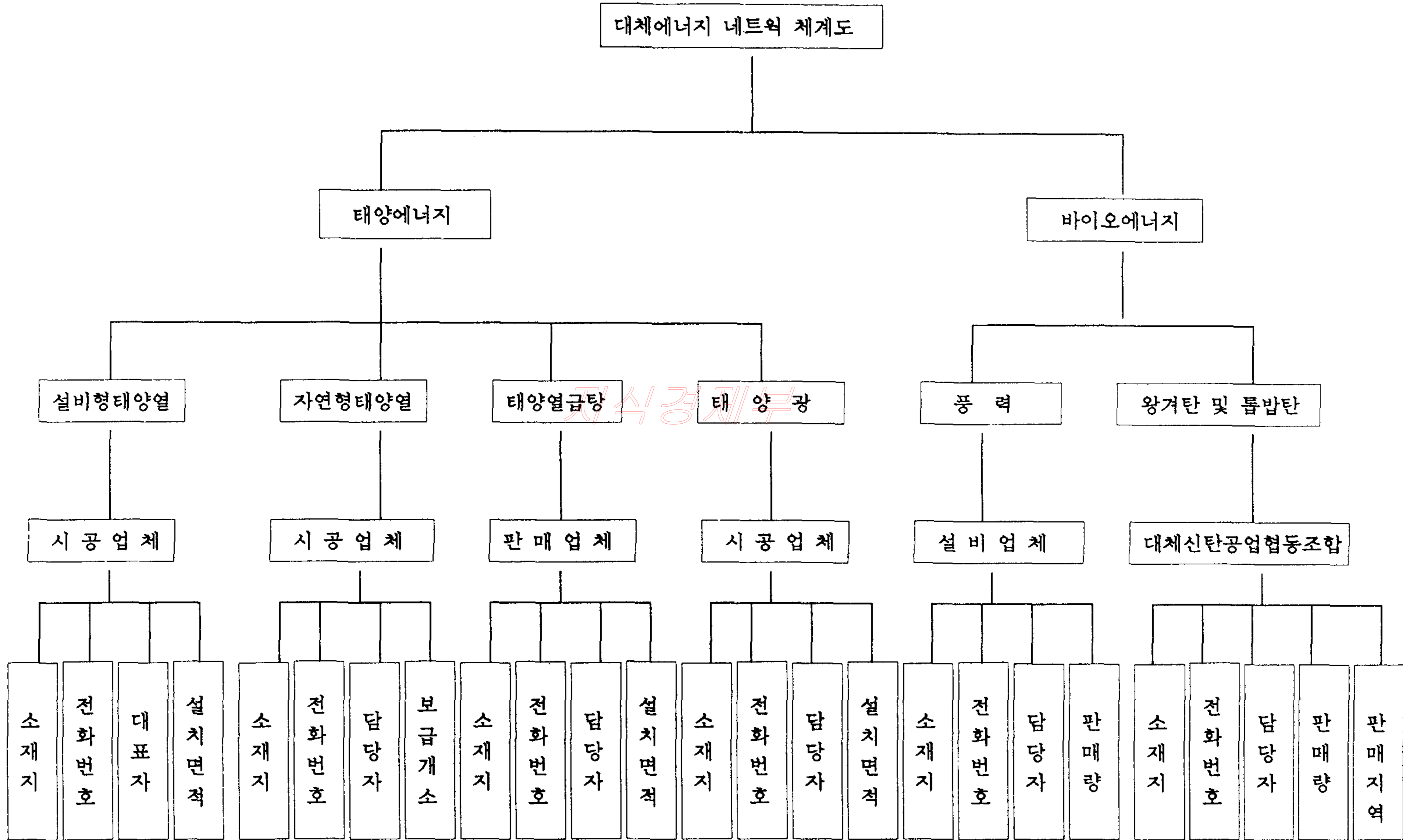
## 2. 합리적인 정보시스템 체제

대체에너지 분야의 통계체제 구성을 위하여 꼭 필요한 자료의 정보는 크게 두 가지이다. 하나는 대체에너지 발생기기 및 에너지제품의 수량파악이고 다른 하나는 대체에너지 발생량 및 소비량의 파악이다. 그런데 전자는 시공 및 판매업체를 통하여 조사 파악이 가능하지만 후자는 이용자(업체)를 통하여만 조사 파악이 가능하다. 위의 두가지 요점을 참고로 하여 자료정보가 가능한 채널을 자세히 살펴 보기로 한다.

### 가. 시공 및 판매업체를 통한 정보시스템 구축 방식

대체에너지 분야중 태양에너지는 이용자가 에너지를 얼마나 발생 또는 소비하였는지를 감지하기가 어렵다. 이러한 경우 소비량은 월평균외기온도, 월평균수평면일사량, 월평균지중1m온도, 판매실적 등을 고려한 계산 프로그램에 의해서 소비량을 간접적으로 산출하는 방법이 오히려 타당할 수 있다. 이러한 경우 앞에서도 언급했지만 기후에 관한 자료는 중앙기상대에서 획득이 가능하고 판매실적에 관한 자료를 [그림4-4]와 같이 대체에너지설비 판매업체로부터 월별 그리고 지역별로 보고받을 경우 계산프로그램에 의거 발생량을 계산해 낼 수 있다. 단, 고장 수리기간 및 일시적 가동중단과 같은 사태로 인하여 발생량에 다소 차이가 발생할 수 있지만 그것도 임의추출법(Random Sampling)으로 조사가 이루어진다면 고장률, 시스템효율 그리고 가동률 등의 자료보완이 이루어져 비교적 표준화된 실측자료를 얻을 수 있을 것이다. 따라서 정보네트워크는 처음부터 이용자 중심이 아닌 시공 및 판매업체로 구성하여 철저히 관리할 수 있는 제도적 장치를 마련하는 것이 중요하다. 네트워크에 포함되어야 할 정보내용은 시공업체의 주소, 상호, 주요취급 품목, 판매수량 등이 포함되어야 한다.

[그림 4 - 4] 시공 및 판매업체를 통한 정보수집 내용



그리고 대체신탄의 경우 왕겨탄 및 톱밥탄을 연료로 이용하는 소비자는 수없이 많기 때문에 이들과 정보네트웍을 구성하는 것은 사실상 불가능하다. 현재와 같이 대체신탄공업협동조합을 통하여 정보수집을 의뢰하여 그 자료를 그대로 이용하는 것이 합리적이다. 조합은 왕겨탄 제조업체와 연결되어 있어 월별, 지역별 판매 현황을 집계·수집하고 있다. 여기에 포함된 정보내용은 생산업체의 소재지, 연락처, 담당자, 월별, 지역별 판매량 등이 될것이다. 풍력의 경우는 이용자로부터 보고받는 체제가 합리적이거나 현재는 설치업체가 생산된 전력을 판매하고 이용자로부터 사용료를 받게 되어 있으므로 설치업체로부터 필요한 정보를 받는 것이 가장 타당하다.

#### 나. 이용자를 통한 정보시스템 구축 방식

앞의 태양에너지 이외의 대체에너지원의 경우 주로 기초자료를 발생시키고 있는 곳이 개인이 아닌 특수기관이나 산업체들이라고 할 수 있다. 이들 이용기관(업체)들은 에너지관리공단이나 상자부에 소비량실적을 보고할 의무가 없기 때문에 파악을 못하고 있을 뿐이다. 따라서 각 대체에너지원별 네트워크 구성체제는 다음과 같이 조정이 가능하다.

첫째, 메탄가스 이용자의 경우 소재지, 연락처 등 기초자료 제공자는 시공 및 판매업체가 되어야 하겠으나 그 이후 발생량 및 소비량 등은 이용자(업체)가 直接 에너지관리공단지부에 보고하는 형식을 취할 수 있어야 할 것이다. 둘째, 도시쓰레기의 경우 가연성 도시쓰레기를 소각하여 발생하는 열을 가지고 에너지로 이용하는 경우이다. 현재 국내에는 목동아파트 단지와 대구성서공단에 도시쓰레기 소각로가 설치되어 있으며 이의 관리는 지역난방사업본부가 담당하고 있다. 그러므로 소재지, 연락처, 담당자, 스팀발생량 및 소비량을 조사할 수 있는 정보네트웍은 쉽게 구성될 수 있을 것으로 여겨진다. 셋째, 산업폐기물소각에너지의 경우 이용업체의 대부분 에너지관리공단으로부터 용자추천을 받거나 환경처로부터 기술감리를 받게 되어 있으므로 정보네트웍 구성은 가능할 것으로 본다. 그리

고 여기에 포함될 구체적 내용은 설치자의 소재지, 연락처, 담당자, 소각물질, 소각량 등이다. 네째, 소수력의 경우 발생에너지가 전력이기 때문에 전량 한전에 판매하게 되어 있다. 따라서 제반 통계자료는 한전을 통하면 가능하다. 다만 자체소비량 전력 등을 파악하기 위해서는 지역단위 소수력발전소와 네트워크 구성도 필요하다. 여기에 포함될 수 있는 정보내용은 설치업체의 소재지, 연락처, 담당자, 발전량 등이 될 수 있다. 다섯째, CWF의 경우 제조회사인 (주)유공에서 시험가동용으로 사용한 실적뿐 네트워크 구성은 쉽게 이루어진다.

앞에서 설명한 방식을 기초로 하여 네트워크가 구성되면 매월 또는 매분기에 대체에너지 발생량 및 소비량을 파악하기 위해 [그림4-5]와 같은 조사표를 우송하여 정보를 수집하여야 한다. 또한 수집된 정보는 계속해서 데이터베이스 화하여 자료의 계속성을 유지해야 한다. 이상의 정보네트워크 구성방식에 의해 조사된 내역은 <부록1> <부록2> <부록3>과 같다.

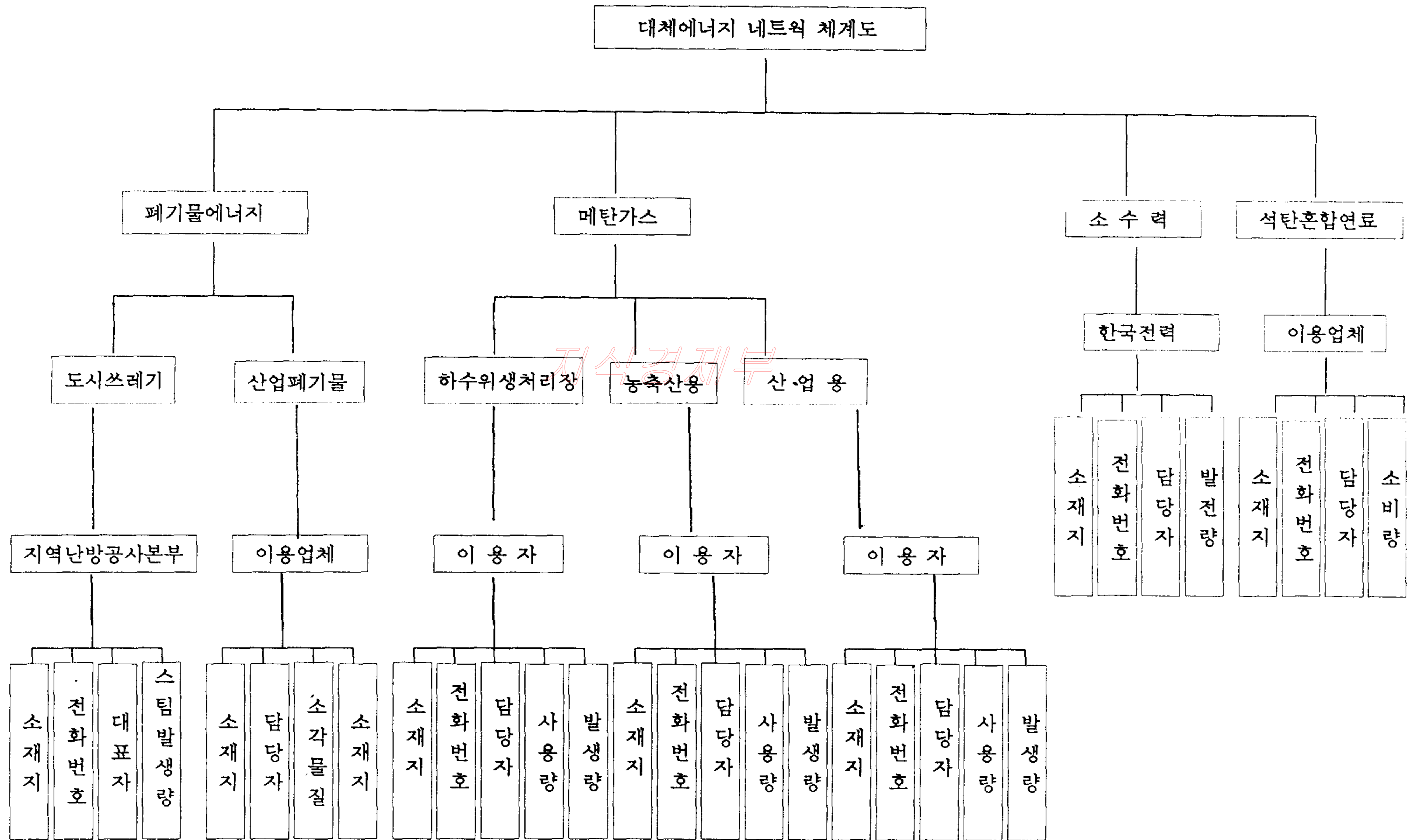
지식경제부

## 第5節 記錄維持 및 報告 義務化를 위한 制度的 裝置

### 1. 기록유지 및 보고 의무화의 이론적 근거

현 대체에너지개발촉진법에 의하면 대체에너지 기기로부터 발생한 에너지량을 측정하여 기록을 유지하거나 정부관련부서에 보고할 아무런 근거가 없다. 따라서 발생량 또는 사용량을 파악하기 위해서는 부득이 관련기관이 센서스 또는 조사작업을 벌일 수 밖에 없게 되어있다. 그러나 이러한 경우 막대한 정부예산의 지출이 소요된다. 또한 그렇게 해서 2-3년에 한번씩 조사가 이루어진다고 하더라도 각 이용자들은 기록을 유지하고 있지 않는 상태에서 몇년전의 기억을 되살려 발생량과 사용량이 집계된다면 그 자료의 신뢰성에 문제가 생기지 않을 수 없다.

[그림 4 - 5] 이용자를 통한 정보수집 내용



이러한 문제점을 해결하는 방안으로 기록유지와 보고의무화를 추진하는 것은 아주 큰 의미를 가진다고 하겠다. 그러나 문제는 이용자들에게 어떤 근거를 가지고 기록유지와 보고의무화를 시행할 것인가 하는 문제다.

그 근거로 다음 두가지를 들 수 있다. 첫째 에너지 이용합리화법 시행규칙에 명시된 연간 500TOE 사용자에게 대한 사용실적보고 의무화를 준용하는 것이다. 태양에너지를 제외한 대부분의 대체에너지 이용자는 대체에너지 이외에도 기존에너지를 사용하고 있는 대수용가가 상당수 될 것이므로 년 500TOE이상을 사용하고 있다고 보아진다. 시행규칙에 의하면 이들 사업체는 에너지관리지정업체로 선정되어 있어 사용실적을 매년 보고하게 되어 있다. 현재 에너지관리공단 인력구조로 보아서는 대체에너지 소비량만 별도로 조사한다는 것은 불가능하기 때문에 진단사업에 버금가는 대책으로 기록유지에 대한 성실성과 발생·사용된 에너지량의 보고를 기존에너지 소비량보고시 함께 요구할 수 있다는 것이다. 그렇지만 500TOE이하 사용자에게 대하여까지 이 요구를 할 수 없기 때문에 이에 대하여는 부득이 실사 또는 조사작업을 권장할 수 밖에 없다.

둘째는 정부 용자대상자에 대하여 사후관리 측면에서 기록유지와 보고의무화를 요구할 수 있다는 것이다. 정부는 용자신청자에 대하여 소유시설자금의 80% 이내 자금을 3년거치 5년분할상환 조건으로 年 5%의 유리한 이자율을 적용해 주고 있다. 이 용자를 받기 위하여 신청서를 내고 정부에서 심의하는 시스템은 완비되어 있다. 그러나 정작 용자를 해주고 난 이후, 사후관리 및 평가하는 제규정은 구비되어 있지만 시행이 허술한 관계로 설치 후 몇개월이 못가서 가동중지한 상태로 방치해 두어도 이를 제재할 수 있는 대책은 없다. 어쨌든 용자신청에 적합하게 운영되고 있는지를 점검하고 그 목적에 위배될 경우 상당한 벌칙이 가해져야 한다는 데는 異論이 있을 수 없다. 그러나 이러한 원칙도 일단 발생량과 사용량을 최종점검하고 난 이후에야 가능하다.

따라서 용자수혜자에 대한 성실한 기록유지와 보고의무화는 이론상으로도 정당하다고 보아진다.

## 2. 보고 채널

앞에서 제안한 바와 같이 대체에너지 발생량 및 사용량에 대한 기록을 유지하고 그 기록을 관련기관에 보고하는 것이 의무화된다면 구체적으로 어떤 통로를 통하여 보고되어야 할 것인가가 밝혀져야 한다. 이것은 두가지로 나누어 고찰해 볼 수 있다. 하나는 보급실적을 보고하는 채널이고 다른 하나는 이용실적을 보고하는 채널이다.

보급실적 보고 채널은 생산 및 판매업체가 에너지관리공단(에너지자원기술개발지원센터)에 월별로 대체에너지기기 보급실적을 보고하는 것이다. 그 범위는 에너지관리공단으로부터 용자지원을 받았거나 받지않았거나 관련없이 보고되어야 한다. 대체에너지 기기의 보급과는 무관하게 판매되고 있는 왕겨탄을 포함한 대체신탄은 한국대체신탄공업협동조합을 통하여 그리고 윤활유를 정제하여 얻게된 정제연료유 판매현황은 윤활유공업협회를 통하여 집계한 후 에너지관리공단에 보고 한다. 단순히 보급대수가 중요한 자료가 될 수 있는 부분도 있지만 그것보다는 오히려 발생기기의 용량(Capacity)이 보다 확실한 자료가 될 수도 있다. 예를 들면 태양열의 경우 집열기 면적( $m^2$ ), 태양광의 경우 발전시설 용량(Kw), 풍력 및 소수력 발전시설용량(Kw) 등이 오히려 발생량 및 사용량 실적파악에 도움이 될 수 있다.

다음 이용실적 보고채널은 대체에너지 및 이용기기를 직접 사용하고 있는 업체나 기관이 에너지관리공단에 보고하는 채널이다. 앞에서 이미 언급한 바 있지만 용자수혜자는 에너지관리공단의 실태조사시 자료제출등 필요한 사항에 관하여 협조 의무가 있긴 하지만 이것은 어디까지나 권고 조항이지 강제조항은 아니며 정기적으로 보고할 의무는 더군다나 없다. 다만 실태조사시에 협조만 하면 되는 것이다. 따라서 이 조항에 의거 에너지관리공단은 실태조사를 정기적으로 실시하여 대체에너지 발생량 및 사용량을 파악하는 길 밖에는 다른 도리가 없다.

실태조사는 표본조사나 전수조사가 있을 수 있다. 태양에너지의 경우 일단 보

급속자도 많고 대상이 일반 개인가옥이어서 전수조사는 불가능하다. 뿐만 아니라 태양열 온수기의 경우 대부분 용량이나 집열면적 등에 큰 차이가 없기 때문에 연도별 보급된 댓수의 가동률만 알면 표준원단위를 적용하여 계산이 가능하다. 그러나 그밖에 대체에너지의 경우 표준화원단위를 적용할 수 없을 정도로 다양하고 복잡하기 때문에 부득이 전수조사를 실시해야한다. 이것은 막대한 예산이 소요되고 매년 매월 실시하기가 어렵기 때문에 수집된 자료의 신뢰도도 크게 떨어지는 것이 사실이다.

중요한 것은 대체에너지 수급통계가 에너지통계속에 포함되기 위해서는 월별로 집계하는 작업이 선행되어야 한다. 지역에너지속에 포함시키기 위해서는 지역별로 사용량을 집계하는 작업도 동시에 이루어져야 한다. 따라서 이용자가 그 사용량을 보고할 수 있도록 의무화하는 작업과 함께 단지 발생량 또는 사용량을 기록할 수 있는 대장을 비치해 놓는 것이 의무화되어야 한다. 에너지관리공단은 생산 및 판매업체로부터 보고받은 이용자 주소, 성명, 전화번호 등의 정보네트웍을 이용하여 매월사용량을 파악하고 이용자는 성실히 답변해 줄 수 있는 체제가 합리적으로 구성되어야만 대체에너지 수급통계체제가 갖추어질 수 있다.

### 3. 자금유용자나 자료제출 비협조 또는 미보고자에 대한 처벌

자료제출의 협조·보고의무화의 필요성이 인정된다고 하더라도 현실적용에는 많은 애로사항이 뒤따른다. 대체에너지 용자수혜자는 다음 두가지 사항에 대하여 주의의무가 있다. 하나는 사후관리를 받는 것이고 다른 하나는 사업성과의 평가를 받는 것이다. 먼저 용자수혜자에 대한 사후관리조항을 보면 첫째 용자취급기관은 용자대상자의 사업계획서에 따라 용도관리를 하여야 하며 용도 외로 유용되지 않도록 사후관리한다고 되어 있다. 둘째 용자취급기관 기금이 타목적에 유용된 사실을 발견하였을 때에는 상환기간전이라도 유용된 용자원리금을 회수하여 대여기관에 상환하여야 한다고 한다. 이 경우 유용된 용자원리금이 회수된 사업



자는 회수일로부터 3년이내에는 용자신청을 할 수 없다. 세제 용자취급기관은 유용된 용자원리금을 회수한 경우에는 용자금융용시부터 회수일까지 유용된 월별 잔액에 대하여 당해 용자취급기관의 최고 대출금리를 적용한 이자를 징수하여 대여기관에 납부하여야 한다고 명시하고 있다. 이와 같이 사후관리는 자금유용에 대하여만 명시하고 있을 뿐이다.

다음 사업성과 평가는 첫째 공단은 자금지원을 받아 투자가 완료된 사업에 대하여 사업성과에 관한 표본조사등을 통하여 평가하여야 한다. 그리고 둘째는 공단은 용자추천신청 및 용자지원된 사업에 대하여 관련업무수행에 있어 필요한 경우 용자취급기관 또는 용자지원대상자에 대하여 사업실태조사 등을 실시할 수 있으며 용자취급기관 및 용자 지원대상자는 공단의 실태조사시 자료제출 등 필요한 사항에 관하여 협조하여야 한다. 다시말하면 자료제출을 위한 단순한 협조요청일 뿐이다. 따라서 비록 자금유용이 있다고 하더라도 사실확인이 불가능할 경우는 효력이 없고 사실확인이 된다고 하더라도 고장수리증이라는 명목으로 방치해 두고 있다면 자금회수는 어려울 수도 있다. 자료제출 등은 과거실적자료이지 현재 가동여부가 아닌 이상 얼마든지 허위보고도 가능하다. 뿐만 아니라 비협조 또는 미보고시 처벌규정이 없기 때문에 자료제출을 기피할 경우 제재 또는 처벌조항이 없다.

이와 같은 자금유용 자료미제출 또는 비협조 여부를 확인할 수있는 모니터링 기관의 존재 없이는 소기의 목적을 실현하기 어렵고 자료 미제출로 대체에너지 수급실적에 포함되지 않았을 경우 차기 용자신청대상에서 상당기관 제외시키거나 필요하다면 상당액의 벌금형을 과할 수 있도록 명문화하는 작업 없이는 소기의 목적 실현은 어렵다. 특히 용자 미신청자 또는 용자 대상 제외자는 어렵고 법적 제재도 가할 수 있는 근거가 없어진다. 단지 500TOE 사용자에게 대한 보고의무를 근거로 실사할 수 있는 길 밖에 없다. 그러므로 적어도 보고의무화가 있는 기업이 보고를 기피할 경우 처벌은 곤란할지 몰라도 차기용자신청시 자격을 제한하는 일과 이 업무를 담당하고 있는 에너지자원기술개발지원센터가 모니터링 역할을

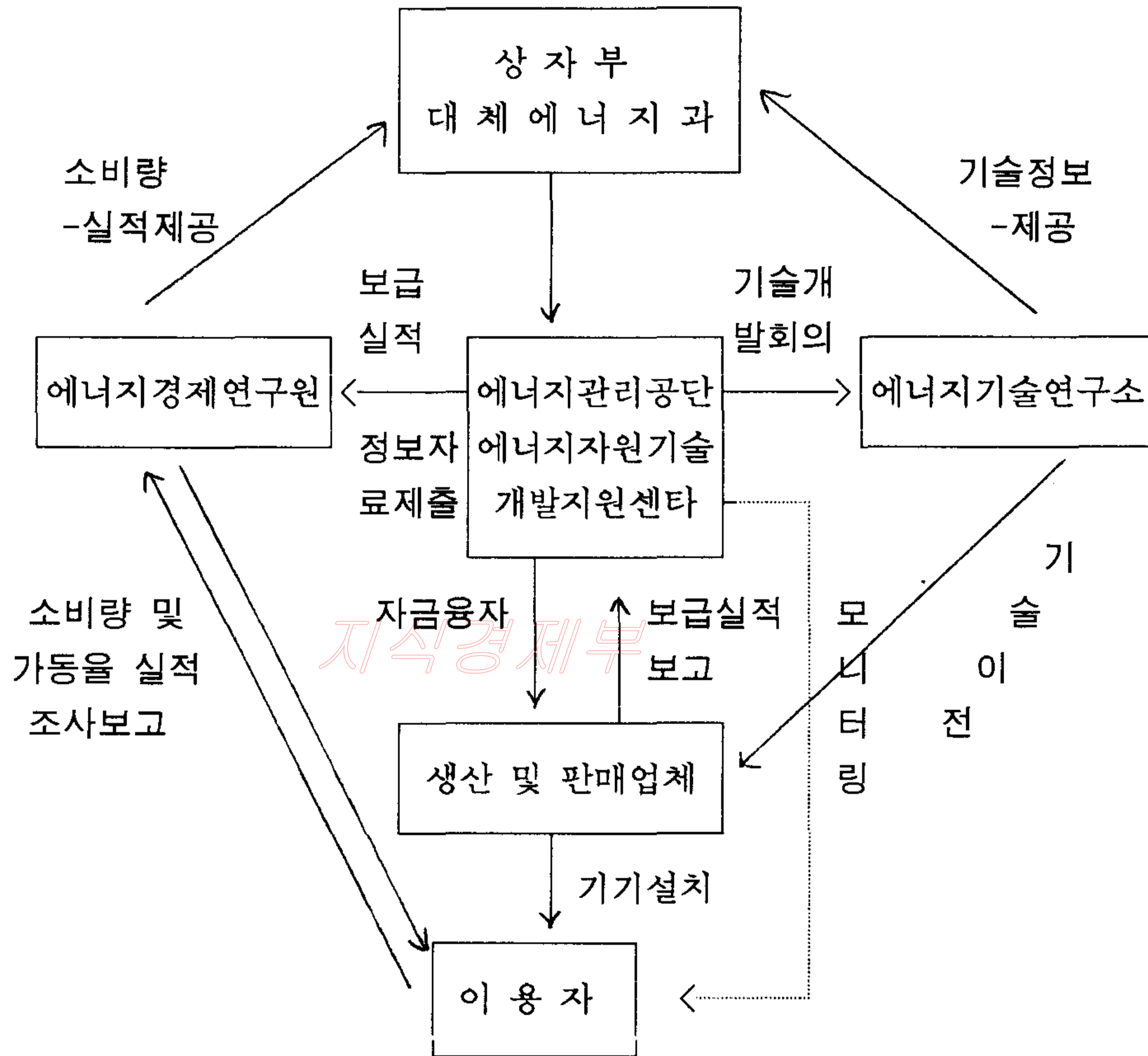
담당할 수 있도록 법적으로 자격보장하는 것 등은 빠른 시일내에 이루어져야 할 과제로 보아진다.

## 第6節 情報시스템 管理機構의 相互依存關係

대체에너지분야의 정보시스템을 관리하는 기관은 대략 다음과 같이 분류할 수 있다. 상공자원부 대체에너지과, 에너지관리공단 에너지자원기술개발지원센터, 에너지경제연구원 그리고 에너지기술연구소 등이다. 이들의 상호의존관계는 [그림4-6]와 같다. 상공자원부 대체에너지과는 에너지기술연구원과 에너지기술연구소의 지원을 받아 보급정책을 수립한다. 이 정책은 에너지관리공단, 에너지자원기술개발지원센터에 보내져 시행되기에 이른다. 센터는 생산업체와 판매업체를 통하여 대체에너지기기를 설치하는 이용자에게 용자지원을 하며 이때 생산업체는 보급대수를 센터에 보고 한다. 센터는 이 실적을 에너지경제연구원에 보내면 이 용자들에게 표본 및 전수조사를 통하여 대체에너지 발생량과 사용량 실적을 파악해 내며 그 실적은 상공자원부에 송부되어 우리나라 총에너지 소비실적 중 몇 %의 기여도가 있는가를 밝힐 수 있는 유일한 자료로, 그리고 정책수립의 기초 자료로 에너지 기술연구소는 실용화 보급에 적합한 기기 개발을 위해서 센터로부터 개술개발자금을 지원받아 연구개발에 종사하며 그 결과는 생산업체 실용화 기술 이전으로 나타나며 생산업체는 판매과정을 거쳐 이용자 등에게 보급된다.

따라서 이 같은 대체에너지 보급 정책수행 과정에서 보는 바와 같이 상공자원부 대체에너지과는 정책수립의 총괄기관으로서, 에너지관리공단 에너지기술개발지원센터는 보급정책의 시행기관으로서 에너지경제연구원은 대체에너지 발생량과 소비량 실사 또는 보급정책연구기관으로서, 에너지 기술연구소는 대체에너지기술 R&D 기관으로서 그 업무가 분할된다. 그러나 분할된 업무가 서로 통합되어 연계될 때에 보급정책은 활성화될 수 있을 것이다. 이같은 의미에서 대체에너지 기초자료의 수집 분석평가는 중요하며 이를 위한 정보시스템 구축은 꼭 필요한 부문이다.

[그림 4 - 6] 정보시스템 관리기구의 상호의존 관계



# 여 백

지식경제부

## 第5章 海外先進國의 代替에너지 統計體制

지식경제부

# 여 백

지식경제부

## 第5章 海外先進國의 代替에너지 統計體制

### 第1節 美 國

#### 1. 미국의 대체에너지 소비현황

1991년도에 미국의 재생가능 에너지 소비량은 6.7QBtu에 이른다. 이중 4.0QBtu가 발전부문에, 나머지 2.7QBtu는 기타용으로 소비되었다. 발전부문에서의 재생가능에너지 사용량도 3.3QBtu에 이르르고 있으며 EIA의 총에너지소비통계에 포함된다. 기타부문의 사용량도 상당량에 이르고 있으나 EIA의 총에너지소비량의 시계열자료에 반영되지 않고 있다. 소비부문별로 살펴보면 1991년도의 경우 산업부문에서 2.7QBtu, 가정상업부문에서 0.7QBtu, 수송부문에서 0.1QBtu, 그리고 전력부문에 3.3QBtu가 이용되었다. 부문별로 세분하여 보면 가정상업과 산업, 수송부문에서는 바이오연료가 각각 0.636QBtu, 2.483QBtu로 대부분을 차지하고 있고, 전력부문에서는 예상대로 수력이 3.082QBtu로 대부분을 차지하고 있고 기타 지역과 바이오연료가 소량 사용되고 있다.

미국의 대체에너지통계는 美에너지部(DOE) 산하의 에너지정보국(EIA)에서 담당하고 있다. 그간 EIA는 최근 DOE가 수립한 국가에너지전략(NES : New Energy Strategy)의 전개에 부응한 우선순위와 현행 프로그램의 광범위한 재검토를 실시하고 있다. EIA가 실시하는 에너지소비데이터수집과 에너지수급예측, 분석활동은 에너지와 경제적 효율성 제고를 목표로하는 NES의 목표와 밀접한 관계를 맺고 있다. 1992년에 EIA는 에너지소비데이터수집의 범위확대와 질적 향상을 위해 대규모 장기프로그램을 개시하였다.

<표 5 - 1> 미국의 재생가능에너지 원별 소비실적

(단위 : QBtu)

	1990년	1991년
발전용 연료	3,729	3,957
전력회사	3,095	3,040
수력에너지	2,893	2,852
지열에너지	0.181	0.170
바이오연료	0.021	0.021
풍력에너지	-	-
비전력회사	0.614	0.684
수력에너지	0.083	0.084
지열, 태양 및	0.094	0.016
풍력에너지	0.437	0.494
바이오연료		
순수입전력	0.020	0.230
기타용도 연료	2.243	2.760
바이오연료	2.183	2.700
태양열 및 태양광	0.060	0.060
계	5.972	6.717

주1 : 바이오연료에는 장작, 목재부산물, 폐목, 도시고형폐기물, 제조 공정폐기물, 알코올이 포함됨.

주2 : 풍력에는 태양광발전과 태양열에너지가 포함됨. 풍력항목의 경우 집계량이 0.0005QBtu 미만이므로 제외.

주3 : 각 항목의 합계는 사사오입으로 인해 맞지 않을 수 있음.

자료 : EIA/DOE, "Annual Energy Review 1992."

## 2. 대체에너지개념 및 정의

미국 DOE와 산하 EIA에서 통용되고 있는 정의에 따르면 재생에너지원



(renewable energy resource)이란 직·간접 태양복사에너지와 풍력, 해양온도차 에너지, 조력, 파력, 수력, 태양광발전에너지, 광합성에너지, 유기성폐기물, 기타를 지칭하고 있다. 1) 여기서 논란이 되고 있는 것은 수력으로써 미국내 기관 간에도 이에 대한 명확한 합의에 도달하지 못한 상황이다. 이러한 수력에 대해 NREL(국립신·재생에너지연구소)는 신·재생에너지에 포함시키지 않을 것을 고수하고 있으며 소규모 수력과 대규모 수력을 구분하여 소규모 수력만을 신·재생에너지에 포함시킬 것을 주장하고 있다. 그러나 EIA는 수력을 신·재생에너지에 포함시킨다는 입장을 천명, NREL에게 강요하고 있는 실정이다.

미 정부가 내리고 있는 재생에너지에 대한 정의에서 또한 특이한 것은 우리가 통상적으로 산업폐기물이라 칭하는 폐목(wood chips), 톱밥(saw dust)을 바이오매스자원으로 취급하고 있다는 점이다. 따라서 산업폐기물은 제조업폐기물(manufacturing wastes)만을 대상으로 하고 있다.

지식경제부

### 3. 대체에너지공급 및 소비데이터 수집체제에 대해

EIA는 매 2년마다 총 에너지센서스를 실시하면서 추가로 신·재생에너지분야를 조사하고 있다. 과거에는 매 3년마다 에너지센서스를 실시하여왔으나 최근에는 보다 정확한 수급상황의 반영을 위해 실시기간을 2년간격으로 줄임으로서 신뢰성 있는 수급데이터의 파악이 가능하게 됐다. 조사대상도 가정부문, 상업부문, 산업부문, 수송부문의 4부문으로 구분하여 에너지 소비실태를 파악하고 있으며 조사비용은 1회에 수백만달러가 소요되는 아주 중요한 작업이므로 신중하게 추진되고

---

1) The term "renewable energy resource" means any energy resource which has recently originated in the sun, including direct and indirect solar radiation and intermediate solar energy forms such as wind, ocean thermal gradients, ocean currents and waves, hydropower, photovoltaic energy, products of photosynthetic processes, organic wastes, and others. [Energy Security Act (PL 96-234) 중 Titel IV Renewable Energy Initiatives( This title may be cited as the "Renewable Energy Resources Act of 1980)]

있다. 이러한 총에너지소비조사에 일부 대체에너지가 포함되어 있는데 주요 조사 대상은 바이오메스, 신탄, 태양광 등이다.

모든 에너지원에 대해서도 마찬가지이겠지만 특히 대체에너지의 경우 공급부문의 조사는 비교적 손쉬운 편이나 문제는 소비조사가 만만치 않다는 사실이다. 보통 공급데이터는 이용기기 공급회사를 주축으로 구성된 전국네트워크를 이용하기 때문에 공급상태의 파악은 비교적 쉽게 이루어지고 있다. 반면 소비데이터는 전력회사(독립계전력사 : IPP)를 통한 태양광, 풍력, 바이오매스이용발전, 쓰레기소각발전 등을 제외하면 소비상태 파악이 아주 곤란하다.

#### 가. 원별 재생에너지소비량 조사

##### 1) 바이오매스에너지

미국은 바이오매스에 대한 광범위한 정의를 내리고 여기에는 화목, 쓰레기, 알코올연료를 다 포함시키고 있다. 화목의 공급원은 산업 및 전력부문에서 사용되는 통나무, 가정 및 상업부문에서 사용되는 신탄, 그리고 산업부문에서 사용되는 목재부산물과 폐목이다. 폐기물에너지는 쓰레기의 대량소각, RDF(Refuse Derived Fuel)<sup>2)</sup>, LFG(Land Fill Gas)<sup>3)</sup>, 가연성 쓰레기의 소각 또는 주방쓰레기의 호기성 발효가 포함된다. 알코올연료는 옥수수로부터 추출된 에탄올로서 주로 수송부문에서 사용된다. 수송부문에서의 바이오매스소비는 휘발유자동차에서 쓰이는 에탄올에 국한된다. 산업부문에서의 바이오매스소비는 표준산업분류표(SIC) 코드 20-39의 제조업을 대상으로 한다. 전력부문은 공공전력회사를 모두 포함하고 가정부문은 단독주택, 다가구주택, 이동주택을 모두 포함한다.

##### 2) 화목

바이오매스에너지소비에 대해서는 포괄적인 조사미흡으로 여러방면의 소스로부

2) 최종소각을 위해 쓰레기를 고품페레트(pellets)형태로 성형한 연료

3) 쓰레기매립지로 부터 발생하는 메탄가스를 수집하여 연료로 사용

<표 5 - 2> 바이오매스 에너지 소비조사 항목

나 무	쓰 레 기	알코올 연료
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 나무연료                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경목(Hardwood)</li> <li>- 연목(Softwood)</li> </ul> </li> <li>○ 목재부산물                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 흑액(Black Liquor)</li> <li>- 톱밥</li> <li>- 기타</li> </ul> </li> <li>○ 목재쓰레기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 목재칩</li> <li>- Hogged Fuel</li> <li>- 제조업 폐목</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고품폐기물                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대량소각                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>· 가정쓰레기</li> <li>· 상업쓰레기</li> <li>· 산업쓰레기</li> </ul> </li> <li>- 매립지가스</li> </ul> </li> <li>○ 제조공정쓰레기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 축산폐기물</li> <li>- 공장폐기물</li> <li>- 기타제조업쓰레기</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 에탄올                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 옥수수</li> <li>- lognocellulosic biomass</li> <li>- 기타곡물</li> </ul> </li> </ul>

지식경제부

자료 : Energy Information Administration, "Estimate of U.S. Biomass Energy Consumption 1992."

터 데이터를 수집하고 있는 실정이다. 따라서 각소스마다 서로 다른 소비량 집계 및 환산방식을 사용하고 있다. 나무에너지의 소비조사는 산업부문, 가정부문, 전력부문으로 나누어 실시된다. 산업부문의 경우 1991년에 실시된 제조업에너지소비조사(MECS : Manufacturing Energy Consumption Survey)로 부터 유도된 데이터에 기초하고 있다. 4) MECS에서 화목사용량은 '기타-특수분야' 범주에서 취

4) Manufacturing Energy Consumption Survey(MECS) Form EIA-846A에 의하면 소비 데이터구역을 비가연성에너지원(Section I)과 가연성에너지원(Section II), 연료전환 (Section III)로 분류하고 가연성에너지원을 다시 고품에너지, 가체에너지, 액체에너지로 분류하고 있음. 신재생에너지로는 고품에너지원중 바이오매스 (bagasse, 왕겨, 땅콩껍질), 장작(Round Wood), 고품폐기물(폐지, 폐포장지 등), 폐목(목재칩, 나무껍질, 톱밥 등), 그리고 가스에너지원중 폐가스 또는 부생가스 (정유부생가스, 배가스, 공장가스, 증류가스 등), 액체에너지원중 펄프폐액, 흑액, 폐유, 페타르 등이 서베이대상에 포함됨.

급되고 있다. 동 조사의 상대적 표준편차는 2% 내외로 추정된다. 한편 가정부문을 보면 1990년 가정부문 에너지소비량조사(RECS)에서 EIA가 개발한 데이터에 기초하고 있다. 同 조사의 상대적 표준오차는 10% 정도로 추정된다. 비교적 발전용으로 많은 화목을 소비하고 있는 전력부문에서의 화목소비량데이터는 Form EIA-759, "Monthly Power Plant Report."에 기초하고 있다.<sup>5)</sup>

### 3) 폐기물 에너지

폐기물에너지에 대해서는 도시고형폐기물(MSW) 소각과 매립지가스(LFG : Land Fill Gas)회수의 경우 산업부문에너지조사에서 추정된다. 동 조사가 포괄적이기는 하나 조사데이터는 산업체가 설비비가동상황을 보고하기를 꺼리기 때문에 실제보다 과장될 가능성도 배제할 수 없다. 제조업폐기물에너지소비데이터는 MEC 서베이에 기초한 것이다. 동 소비데이터범주는 "기타-특수분야"의 연료범주에 포함되며 전국 및 지역수준에서 극심한 표준오차를 나타내고 있다. 농산폐기물 및 하수폐수소화의 경우 이용실적은 정규베이스로 소비실적을 수집하는 소스가 알려지지 않아서 소비통계를 개발하기가 어려운 상황이다.

### 4) 연료용 알코올

전국적인 에탄올소비데이터는 알코올, 담배, 총기류국(BATF)로부터 생산데이터를, 미센서스국(US Bureau of the Census)에서 수출데이터를, Form EIA-819M, "월간 함산소제 전화보고(Monthly Oxygenate Telephone Report."로부터 데이터를 파악하고 있다. 그러나 전국적으로 BATF데이터만이 확보가능함으로 추정된 연료용 알코올소비량은 정확치 않은 것으로 판단된다.

### 5) 농축산폐기물 및 하수폐수소화

농축산폐기물과 상업부문의 화목소비, 하수처리장의 바이오가스 이용은 정규베이스로 소비실적을 수집하는 소스가 알려지지 않아서 신뢰성을 갖춘 소비통계를

---

5) wood energy와 관련한 용어와 단위는 소비부문에 따라 다르다. 예를 들어 산업 및 전력부문에서는 모든 형태의 나무와 나무부산물, 쓰레기를 woodfuel이라 지칭하고 있으며 상기 두 부문에서의 통용되는 단위는 건식쇼트톤(oven-dried short tons)임.

개발하기가 어려운 실정이다. 그러나 동 에너지소스는 다른 바이오연료에 비해 상대적으로 소규모이므로 큰 문제는 되지 않는다.

#### 나. 부문별 재생에너지 소비조사

( 가정부문 : residential sector )

1993년도 가정부문 에너지 소비조사(1993 Residential Energy Consumption Survey, Household Questionnaire : RECS Form EIA-457A)의 원별소비량조사에서 화목소비량과 태양열에너지는 Section C : 가정난방(home heating)의 main space heating의 main heating fuels and equipment와 Other heating fuels and equipment에서 또한 Section E : 온수급탕(water heating)서 Wood와 Solar항목으로 취급되고 있다. Section J : 사용연료(fuel used)에서는 화목(Wood)을 세분하여 통나무(Wood logs), 목재폐기물 또는 부산물(Wood scraps : mill waste or bark), Wood pellets 등으로 분류하고 있다.

화목소비량은 이미 서베이의 세부 항목으로 되어 왔으나 지금까지 기타항목으로 취급되어 왔던 태양열의 경우 새로운 가정용에너지이용술에 대한 파악에 기초, 태양열에너지를 설비형 태양열 (Active Solar)과 자연형 태양열(Passive Solar)로 구분할 것이 제안되었으며 기타 태양에너지이용기기(Solar Applications), 지열펌프(Geothermal Heat Pumps) 등도 1993년 서베이에서는 세분하여 명시할 것을 검토한 바 있다..

( 상업용 건물부문 : Commercial Building Sector )

상업용건물부문 에너지소비조사(Commercial Building Energy Consumption Survey : CBECS Form EIA-871A,)중 에너지원과 최종에너지소비량 조사항목(C : Energy Sources and End Uses)에서 화목(wood)과 태양광발전(PVCs : Photovoltaic Cells), 태양열집열판(Solar Thermal Panels)이 조사항목에 포함된다. 새로운 에너지이용기술과 재생가능에너지사용 정보에 대한 소비자들의 요구에 부응하여 최근 보급중인 최신에너지이용기술에 대해서도 조사를 실시하고 있는데 이중 자연형 태양열 에너지(Passive Solar Features), 지열에너지(Geothermal

Energy), 쓰레기소각열(Waste Incineration), 풍력발전(wind generation) 등이 설문대상에 추가되었다.

재생가능에너지중 화목이 가장 많이 사용되고 있으며 1992년 상업용건물의 총 에너지사용량의 2.2%를 차지하는 것으로 나타났다. 또한 가장 광범위하게 사용되는 최신 에너지이용기술은 자연형 태양열(Passive Solar)로서 지역에 따라 건물의 노후화에 따라 상대적인 사용량 차이가 발견되며 서부지역과 1970~1986년 사이에 지어진 건물이 타지역이나 다른 연대에 지어진 건물보다 많이 사용하는 것으로 나타났다.

( 제조업부문 : Manufacturing Sector )

EIA의 에너지통계조사작업반은 최근의 산업구조 및 기타변화가 에너지사용에 미치는 영향을 검토하고 있다. 특히 에너지저소비형으로의 산업구조개편, 환경규제강화 및 기후변화협약에 따른 에너지소비패턴의 변화 등에 대한 연구가 요청되고 있으나 모든 에너지소비부문중에서 **산업부문**에 대한 정보가 미흡한 실정이다. 산업환경변화의 잠재적 효과에 대한 산업차원에서의 포괄적인 데이터부족으로 제조업부문의 에너지사용에 대한 이해부족을 낳고 있다. 여기서는 산업부문을 제조업분야에 국한시켜 재생가능에너지 소비조사에 대해 알아보기로 한다.

제조업부문의 에너지소비조사(Manufacturing Energy Consumption Survey : MECS)에서는 조사대상 산업을 7대부문으로 분류하여 실시하고 있다.<sup>6)</sup> 재생가능 에너지소비량도 조사대상에 포함시키고 있는데 可燃性 에너지원(combustible energy sources)에서 고품에너지원으로는 바이오매스, 통나무(화목용으로 베어진 나무), 폐기물(폐지, 포장재 등), 나무조각(wood chip), 樹皮(bark), 폐목(wood waste)이 가스에너지원으로는 폐가스와 부생가스(예: 정유부생가스, 배가스, 공장가스, 증류가스)가, 液相에너지원으로는 펄프 또는 흑액(black liquor), 폐유, 타르가 조사대상에 포함된다.

6) EIA는 산업을 비료(Fertilizer), 정유(Refining), 철강(Steel), 자동차(Motor Vehicles), 펄프·제지(Pulp and Paper), 클로르-알칼리(Chlor-Alkali), 올레핀 (Olefins)의 7대산업으로 분류하고 있다.(DOE/EIA-0555(92)/2, "Development of the 1991 Manufacturing Energy Consumption Survey." May 1992. P48~P50.

#### 4. 조사방법

조사방법을 보면 母集團의 크기에 따라 全數調査 또는 標本調査를 병행하여 실시하고 있는 것을 알 수있다. 모집단수가 비교적 한정된 태양광, 풍력 등은 전수 조사를 실시하고 있고 모집단수가 광범위한 태양열, 쓰레기소각, 바이오매스 등은 표본조사를 실시하여 소비량을 추정하고 있다.

<표 5 - 3> Manufacturing Energy Consumption Survey Form EIA-846A

---

Section II - COMBUSTIBLE ENERGY SOURCES

---

Energy Sources

---

**A. SOLIDS**

1. Anthracite
2. Bituminous
3. Lignite
4. Subbituminous
5. Peat
6. Coal gas
7. Biomass
8. Petroleum coke
9. Roundwood(wood cut specifically for fuel use)
10. Waste materials(wastepaper, packing materials, etc.)
11. Wood chips, bark, and wood waste
12. Other solids(specify)

**B. GASES**

1. Natural gas
2. Propane
3. Butane
4. Ethane
5. Acetylene
6. Waste and byproduct gases(e.g. refinery off gas, vent gas, plant gas, still gas)
7. Other gases(specify)

**C. LIQUIDS**

1. Distillate fuel oil(numbers 1, 2 and 4 fuel oils and diesel)
2. Fuel oil
3. Kerosene
4. Gas oil
5. Pulping or black liquor
6. Residual fuel oil(numbers 5, 6, navy special, and bunker c)
7. Waste oils and tars
8. Other liquids(specify)

---

자료 : EIA, "Energy Consumption Series, Development of the 1991 Manufacturing Energy Consumption Survey." May 1993.

예전의 에너지원분류를 세분화시키자는 요구에 따라 지금까지 나무와 재생에너지원으로 취급되었던 것을 그 중요성이 인식됨에 따라 더욱 세분하여 조사대상에 포함시킬 것을 신중히 고려하고 있다. 특히 바이오매스의 경우 현재 독립계 또는 자가발전용(nonutility generation)으로 광범위하게 사용하고 있고 또한 재생가능에너지를 세분화하는 것이 바람직하다는 결론에 도달하였다. 더 나아가서 쓰레기의 경우도 液相, 固相, 가스相으로 세분하여 조사하기로 하였다. 세가지 형태의 폐기물, 즉, 1)공장고형폐기물(예를 들어 포장재), 2)공정폐기물(제조 및 공정상 발생하는 폐기물), 3) 구매 또는 수입폐기물에 대한 검토와 함께 이의 에너지재활용, 에너지전환, 감량화에 방안과 서베이대상에 포함여부가 논의되었다.

현재 사용중이거나 앞으로 더욱 효율적인 활용이 기대되는 재생가능에너지원에 대한 정보수집 및 분석의 필요성이 인식되었다. 이러한 정보는 재생에너지원의 연구개발에 대한 자금지원프로그램과 관련된 정책입안의 기초자료로서 유용하게 쓰여질 것이다.

## 5. 기타 특정조사 분야

이와는 별도로 EIA는 특정조사분야를 지정하여 일반 에너지센서스조사와는 별도로 조사를 실시하고 있는데 태양에너지, 지열에너지 등이 주요 대상이 된다. 태양에너지의 경우 태양열이용기기 또는 태양전지모듈제조자를 서베이하여 공급실적을 파악하고 있다. 이와 함께 특별히 태양열집열판제조실태 (Solar Collector Manufacturing Activity) 조사를 매년 실시하여 의회, 연방 및 주정부기관, 태양에너지제조회사, 전문가, 대학과 연구기관, 일반대중에게 보고하고 있다. 이 때 조사대상으로는 태양열집열판뿐만 아니라 태양전지 및 모듈도 포함된다. 지열에너지의 경우 매년 발간되는 에너지전망연례보고서(Annual Energy Outlook)의 부대작업으로 매년 실시되고 있으며 지열발전업계를 서베이하여 설치발전용량과 실



제 발전량을 매년 보고받고 있다. 지열에너지원을 크게 열수자원(hydrothermal), 고압열수(geopressured-geothermal), 고온암체(hot dry rock), 마그마(magma)의 4가지로 분류하나 기존의 지열발전은 열수자원(hydrothermal resources)에 속한다.

## 第2節 日 本

일본에서의 에너지분류표를 보면 41개항목에 35개의 에너지원이 포함되어 있고 에너지요약분류에는 12개항목에 11개의 에너지원이 축약되어 있다. 이들중 신·재생에너지원으로 분류될 수 있는 대체에너지원은 기본분류의 경우 태양에너지, 지열에너지, RDF(Refuse Derived Fuel)발전, 수력 등이 소개되어 있고, 요약분류에도 지열에너지, 수력 그리고 신에너지 등이 포함되어 있다.

일본에서의 전반적인 대체에너지에 대한 공급 및 소비통계조사는 산하단체인 新에너지産業技術總合開發機構(NEDO : New Energy Development Organization)와 新에너지財團(NEF)이 실시하고 있으며 신에너지재단(NEF : New Energy Foundation)이 일부 대체에너지원에 대한 공급 및 소비통계조사를 지원하는 역할을 담당하고 있다. NEDO는 주로 풍력이나 태양광발전(PV)에 대한 R&D차원에서 시범프로젝트를 관리하고 있으며 NEF는 신·재생에너지의 시설 및 이용기기 공급 및 소비조사를 담당하고 있는 것으로 파악되었다. 특히 태양열이용에 대해서는 태양열이용기술의 보급전문단체인 솔라시스템 진흥협회에서 전국적인 공급회사 네트워크를 구성, 공급실태에 대한 자료를 축적하고 있다.

<표 5 - 4> 일본의 에너지 분류표

Basic Table (41 columns)	Summary Table (12 columns)
1. Coal 2. Coking Coal 3. Steam Coal 4. Anthracite	1. Coal
5. Coke 6. Coke Oven gas 7. Blast furnace gas/basic oxygen furnace 8. Briquettes 9. Crude Oil 10. NGL	2. Coke/others 3. Crude oil
11. Petroleum Products 12. Fuel Oil 13. Gasoline 14. Naphtha 15. Jet fuel oil 16. Kerosene 17. Diesel fuel oil 18. Heavy fuel oil 19. A heavy fuel oil 20. B heavy fuel oil 21. C heavy fuel oil 22. Lubricants 23. Other petroleum products 24. Refinery gas 25. Oil coke 26. LPG	4. Petroleum products
27. Natural gas 28. LNG 29. Town gas	5. Natural gas/LNG 6. Town gas
30. New energies/others 31. Solar energy 32. RDF power generation 33. Other	10. New energies/others
34. Geothermal energy	9. Geothermal energy
35. Hydro power generation 36. Nuclear power generation 37. Electricity total 38. Public utility 39. In-plant power generation 40. Heat 41. Grand total	7. Hydro power generation 8. Nuclear power generation 11. Electricity total 10. New energies/others 12. Grand total

자료 : Howto readand use new energy statistics, Energy in Japan, No.98, July. 1989. P.54

## 1. 신에너지의 정의 및 범위

NEDO는 자원에너지청 대체에너지과의 同意 하에 태양열, 태양광, 풍력, 수력 등의 자연재생가능에너지(Natural Renewable Energy)와 도시쓰레기, 산업쓰레기, 농업쓰레기 등의 순환형 재생에너지(Recycled Renewable Energy), 연료전지, 석탄의 가스화·액화, 수소에너지 등의 미래형 신에너지(Future New Energy)를 대상으로 하여 신에너지라고 통상적으로 정의하고 있다.

이러한 정의에 대하여 대체적으로 관련 정부부처, 기관 및 전문가들 간에 합의에 도달하고 있으나 문제가 되는 부분은 수력과 산업폐기물이다. 수력의 경우 대체로 揚水시스템을 가진 경우 대수력으로 분류하고 나머지는 중·소수력으로 분류하는 것이 상례화되어 있다. 산업폐기물의 경우 에너지로 재활용되는 廢油는 신·재생에너지의 범주에 포함시켜 지원을 해주고 있으나 산업폐기물중 석유화학의 부산물로 발생하는 폐기물은 지원대상에서 제외하고 있다.

이러한 분류가 문제가 되는 것은 다름이 아니고 신에너지로 분류가 되는 경우 정부가 용자 또는 보조금, 세제지원을 해야할 법적 의무를 지기 때문이다. 만약 신에너지의 범위를 아주 엄격히 정의하게 되면 지금까지 알려지지 않았거나 법적으로 정의되지 않은 새로운 신에너지가 개발되어 기술기업화를 위한 지원요청이 있을 경우 이에 대한 법적 근거를 마련하는 데 상당한 애로를 겪게 된다. 따라서 일본의 신재생에너지에 대한 정의는 상당히 포괄적으로 융통성을 두고 있다.

## 2. 공급 및 소비데이터 수집방법

일본은 신에너지에 관해 별도로 소비통계조사를 실시하고 있지는 않은 것으로 보인다. 대체로 중요하다고 생각되고 소비량이 많은 경우(예를 들어 산업쓰레기 소각열 이용)에는 에너지센서스의 설문대상항목에 포함되어 소비량이 파악되기

<표 5 - 5> 일본의 신재생에너지 분류 체계

에너지구분	에너지의 형태		에너지변환 이용의 예	
태양에너지	열에너지 광에너지		태양열발전, 태양열다목적이용(solar sys) 태양광발전	
풍 력	운동에너지		풍력발전, 풍력 다목적 이용	
수 력	위치에너지		수력발전, 수력 다목적 이용	
지 열	열에너지		지열발전, 지열 다목적 이용	
바이오매스	화학에너지		알코올연료이용(에칠·알코올), 바이오가스이용	
해 양	운동에너지 위치에너지 열에너지	파 력	파력발전, 파력 다목적 이용	
		조 력	조력발전, 조력 다목적 이용	
		온 도 차	온도차발전, 온도차 다목적 이용	
폐열이용	열에너지	쓰레기 소각열	쓰레기소각발전, 쓰레기소각열다목적 이용	
		공장발전소 폐열 등	공장폐열발전, 로정압발전 등, 공장· 발전소폐열 다목적 이용	
		LNG기화 냉폐열	LNG기화내열발전, LNG기화냉열다목적 이용	
폐기물이용	화학 에너지	가정 폐기물	주개폐기물 쓰레기처리메탄발효가스이용	
			프라스틱류 쓰레기처리건류가스이용	
		하수	인 간	하수(오니) 처리메탄발효가스이용
			동 물	축산폐기물메탄발효가스 이용
		공장 폐기물	폐 액	공장폐액메탄발효가스 이용
목 질 계	목질계폐기물 연료이용(오가라이트 등)			
시스템이용	화학에너지	수 소	연료전지발전(NG 이용)	
	복 합 화		지역에너지시스템, 종합지역사회 시스템	

자료 : 電力新報社, “資源エネルギー- テ- タ集.” 1994년판. 資源エネルギー- 廳 監修.

때문이고 기타의 경우에는 아직까지 소비량이 미미한 수준에 머물러 있고 소비량 집계나 환산이 어렵기 때문에 특별히 조사대상에 포함시키지 않고 있다.

국가에너지센서스에 있어서 수력(대수력, 중·소수력)이나 지열발전의 경우 공급실적이 지역 전력회사를 통해 보고되기 때문에 문제될 것은 없고 단지 신에너

지중 쓰레기소각열이용 지역난방이나 발전이 해당 기관을 통해 실적이 보고되고 있는 정도이고 나머지 신탄, 산업쓰레기(흑액, 폐재 등) 또는 폐열이용 등은 전국적으로 실시되는 정기적인 에너지센서스조사를 통해 수집되고 있다. 이러한 여러방면의 소스를 통해 수집되는 공급 또는 소비데이터를 자원에너지청이 취합·분석하여 비공식적으로 발표하는 수준에 그치고 있는 실정이다.

신에너지원에 대한 공급 및 소비실태에 대해서는 자원에너지청산하의 지역센터(local center)에서 공급량과 소비량 일부를 수집하여 보고하고 있다. 보통 5년마다 한번씩 부정기적으로 소비량조사를 실시하고 있다. 조사방법도 이미 보급이 상당수준에 도달한 일반주택용 소형 태양열온수급탕의 경우 표본조사(random sampling)에 의해, 대형태양열 온수급탕이나 태양광발전과 같은 공공시설은 전수조사에 의해 소비량을 조사하고 있다.

## 지식경제부

### 3. 신에너지의 공급행태

일본의 자원에너지청이 잠정적으로 발표한 신에너지 공급실적 및 전망은 에너지수급조사부회가 1993년 공식적으로 발표한 1차에너지공급전망치와 사뭇 다름을 알 수 있다. 예를 들어 1992년도의 신에너지공급실적을 보면 에너지수급조사부회의 경우 670만k1로 되어 있으나 자원에너지청의 잠정치에 의하면 906만 k1가 되어 무려 224만k1의 차이를 보인다.

이러한 집계 차이는 전통에너지원의 신행태이용이라고 분류한 자원에너지청의 열병합발전이 포함됨으로써 발생하고 있다. 여기서 연료전지나, 메탄올, 석탄액화 등은 전통에너지원을 새로운 기술로 에너지변환을 일으켜 사용함으로써 수급이 가는 면이 없지는 않으나 화석에너지원을 열병합발전으로 이용한다고 해서 이것인 신에너지원이라고 정의하는 것은 문제를 야기시킬 소지가 많다.

따라서 바람직한 것은 열병합발전부분에서 화석에너지원을 제외한 도시 및 산업쓰레기소각열을 이용한다거나, 연료전지를 이용한 부분만을 신에너지소비량으

로 간주한다면 무리는 없을 것으로 보인다.

<표 5 - 6 > 신에너지의 공급실적 및 전망

(단위 : 만K1)

	1992년도(실적)	2000년도	2010년도
<b>재생가능에너지</b>			
태양광발전	0.04	1	10
풍력발전	0.1	0.2	2
태양열	113	129	185
온도차에너지	0.6	10	29
<b>리사이클형에너지</b>			
폐기물발전	23.2	74	106
쓰레기처리폐열 등	3.9	5.5	9
흑액·폐재 등	488	505	539
<b>종래형에너지의 신형태이용</b>			
열병합발전 (스팀터빈은 제외)	277	435	705
연료전지	0.2	5.3	62.0
메탄올, 석탄액화 등	0	0	21
클린에너지자동차	0.3	3	31
계	906	1,163	1,641
2차에너지소비중 비율(%)	1.5	2.7	3.3

자료 : 자원에너지청, "Japan's New Energy Policy(Facts and Policy)." 1994.7.

### 第3節 綜合評價

소비통계를 위한 대체에너지의 정의 및 범위에 대해서 미국과 일본의 경우가 약간 차이가 나타난다. 예를 들면 미국은 소수력, 대수력의 구분 없이 수력은 모두 신·재생에너지원으로 취급하여 집계하고 있으나 일본은 수력을 전통에너지로 구분하여 신·재생에너지원으로 취급하지는 않고 있다. 지열의 경우도 미국은 재생에너지원으로 취급하여 통계에 반영하고 있으나 일본은 지열을 재생가능에너지원과 구별하여 별도의 항목으로 에너지소비통계에 반영하고 있다.

재생가능에너지를 미국은 태양열, 태양광, 풍력, 수력, 바이오에너지(목재, 농산폐기물, 쓰레기 포함)로 분류하여 집계하고 있으며, 일본은 재생에너지(태양에너지, 풍력), 신에너지(연료전지, 수소, 석탄액화·가스화 등), 자원순환에너지(recycle energy : 도시 및 산업쓰레기, 농축산폐기물 등)의 세가지로 분류하여 소비량을 집계하고 있다.

미국은 2년마다 한번씩 실시하는 에너지센서스에서 대체발전(태양광, 태양열, 태양광, 풍력, 소수력, 쓰레기소각발전, 바이오매스발전 등)에 대한 파악을 하고 있으며 그외의 경우(주로 대체에너지를 열에너지로만 사용하는 경우)는 개별적으로 집계를 전문기관에 의뢰하여 실시하고 있다(태양열온수급탕). 일본은 원별로 소비량 집계를 모집단을 대상으로 실사를 하고 있는 것으로 보이지는 않는다. 단지 생산자, 공급자, 시공업체를 대수요처를 중심으로 이루어진 공급 및 소비 네트워크를 통해 보고받은 데이터를 바탕으로 간접적으로 소비량을 추정하고 있을 뿐이다.

전반적으로 보아 우리나라와 미국이 대체에너지소비통계체제에 관한 한 일본보다는 앞서있는 것으로 판단되며 미국도 통계네트웍의 구성이나 정보네트웍의 면에서는 우리보다 앞서 있으나 부분적으로 전수조사를 통해 월별 소비데이터를 생

산할 수 있다는 점에서 우리에게 뒤져 있는 것으로 판단된다.

미국의 경우 2년마다 에너지센서스를 실시하고 있는 바 이와 병행하여 신·재생 에너지원도 가능한 부분에 대해 소비조사를 실시하여 에너지통계에 반영하고 있다. 우리나라도 현재 용역과제로 한시적으로 실시하고 있는 대체에너지소비통계 조사를 양분해서 매 3년마다 실시하는 에너지총조사와 매년 발표되는 소비실적조사로 구분하여 에너지통계체제에 반영토록함이 바람직한 것으로 생각된다.

## 지식경제부



## 第6章 代替에너지 消費實績把握을 위한 計算方式

지식경제부

# 여 백

지식경제부

## 第6章 代替에너지 消費實績把握을 위한 計算方式

### 第1節 既存 計算方式의 問題點

앞장에서 이미 기술한 바 있지만 대체에너지 소비실적의 파악이란 측면에서 본 기존 계산방식의 문제점은 크게 세가지로 분류될 수 있다.

하나는 물질별, 구조별 특성을 무시한 채 일괄적으로 표준화 한데 있다. 예를 들면 태양열주택의 경우 크기에 따라 집열기판 설치 대수가 다를 수 있지만 기존 계산방식에는 어느 특정 年度 기준 표준주택에서 발생한 에너지량으로 설치 가옥 수를 곱한 것으로 되어 있다. 따라서 기온이나 일사량의 연도별 특성은 전혀 고려되어 있지를 못하다. 산업폐기물에너지의 경우도 물질의 성상별, 발열량이 다를 것이지만 하나로 표준화시켰다는 것이 큰 문제로 지적 되어야 할 것이다.

둘째 사용용도의 뚜렷한 정의 없이 혼용되어 있다. 본 통계의 목적은 투입된 1차에너지원의 양을 계산하는 방식이다. 따라서 이 계산 방식에는 연소기기의 효율이나 수송상의 손실등과 같은 요인의 고려없이 해당 에너지원의 양에다 단순히 발열량을 곱한 방식에 의하여 계산되어야 한다. 그런데도 불구하고 기존에너지 계산방식은 에너지원의 종류에 따라 각기 다른 방식이 혼용되어 있어 일괄성이 결여 되어 있다.

세째는 보급대수의 단순누적이 해당년도의 대체에너지 소비량으로 환산되고 있다. 대체에너지 보급이 이미 80년 이전에도 이루어진 것이 사실이다. 그러나 그 당시 보급된 대체에너지 발생기기가 지금도 사용되고 있다는 보장은 없다. 그럼

에도 불구하고 폐기 철거된 기기의 숫자를 파악하지 않고 그리고 가동률을 고려하지도 않은채 단순누적계산 방식으로 소비량을 집계한다면 그것은 실제 사용량과는 큰 차이가 발생할 것이 분명하다. 따라서 기존계산방식은 현재까지 보급대수가 얼마 였는가를 파악하는 공급데이터로서는 의미를 가질지 몰라도 대체에너지 사용량이 얼마나 되는지를 파악하는 일과는 전혀 상관이 없음을 발견하게 된다. 이러한 통계숫자가 계속 통용되는 동안은 보급대수 증가율 만큼 대체에너지 소비량도 증가하여 엄청난 대체에너지 비중이 높아지는 것 같이 보이지만 사실은 보급대수 증가율 보다 미가동율이 높을 경우에는 에너지 소비량은 매년 감소할 수 있다는 논리가 성립될 수 있어 이의 바른 개선책 없이는 대체에너지 소비통계가 제기능을 발휘할 수 없다는 것은 明若觀火하다.

## 第2節 지식경제부 計算方式의 認識 轉換

대체에너지의 계산방식이라고 하여 기존 화석에너지원의 통계와 다를 것이 없다. 현재 우리나라 기존에너지 통계작성방식은 아주 간단하다. 석탄의 경우 탄광의 생산을 통하여 각 발전소, 산업체 및 연탄공장에 수송되어 제품을 생산하기까지 투입된 에너지량을 1차에너지원으로 환산되고 있다. 그렇다면 대체에너지 경우에도 결코 다른 방식이 적용되어서는 안된다. 투입된 에너지량에다 발열량을 적용하여 환산된 에너지량이면 족하다.

여기서 분명히 해야할 것은 첫째, 대체에너지 소비량은 1차에너지 소비량(Primary Energy Consumption)을 의미하는 것이지 최종에너지 소비량(End use consumption or Final Energy consumption)이 아니란 점이다. 둘째, 타에너지원 계산방식과 통일성이 유지되어야 한다는 점이다. 앞서서도 지적했거니와 투입된 에너지량에다 발열량을 적용하는 방식외에 다른 방식이 적용되어서는 않된다는

점이다. 다만 태양열시스템의 경우 단순한 일사량만 가지고 계산이 되어지는 것이 아니기 때문에 표준주택을 설정하여 계산프로그램 적용시 열관류율, 건물열손실계수 등의 제변수가 동원될 뿐이다. 세재, 원별차이에도 불구하고 동일물질에 대해서는 표준화된 발열량을 가질 필요가 있다는 것이다. 대체에너지의 경우 적용자마다 각기 다른 발열량에 의하여 임의로 적용되고 있어 집계자마다 각기 다른 대체에너지 소비량을 발표하게 되어 있다. 동일한 물질에 상이한 발열량이 적용된다는 것은 아무래도 통계체제를 흐리게 하는 요인이 된다.

따라서 기존 화석에너지의 경우에도 각기 다른 발열량을 함유함에도 불구하고 동일한 단일 발열량을 적용하고 있는 것 처럼 각기 동일 대체에너지원에 대하여는 동일발열량을 적용하는 것이 합리적이다. 다만 적용시점에 따라 함수율이 포함될 수 있어 이의 적용은 얼마든지 신축성을 발휘할 수 있을 것으로 보인다.

이상의 3가지에 대한 공통인식에 합의한다면 그렇게 큰 문제없이 계산방식에 착수 할 수 있을 것으로 보여진다. 이런 문제는 대체에너지 이용시스템의 최종이용자가 공공단체 이거나 산업체인 경우에는 별문제가 없으나 개인인 경우 정확한 이용량을 파악하기 곤란하고 덜 보급된 대수가 너무 방대하여 실이용자와의 네트워크를 통한 지속적인 이용실적의 파악이 불가능한 대체에너지원에 대하여는 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 추계기법을 도입하지 않을 수 없는 실정이다.

따라서 태양열에너지의 경우는 계산프로그램을 별도로 개발하여 이를 적용토록 하고 그밖에 實査에 의하여 파악될 수 있는 자료는 그 조사에 의존하도록 한다.

이 같은 계산프로그램의 개발은 첫째 계산상의 정확도를 높이고, 둘째 계산방법과 절차, 관련자료의 수집 및 처리 등이 관련된 諸과정을 표준화하여 일반화 하는데 그 목적을 두었다. 그렇게 함으로써 갖게 되는 장점은 보급실적자료를 이용하여 간편 추정하는 방법보다 훨씬 정확한 자료를 표준화된 절차를 통해 지속적으로 계산할 수 있고, 또 대체에너지 소비통계체제에서 실제조사가 불가능한 부분에까지 확장하여 소비통계화하는 합리적 대안으로 제시할 수 있다는 것이다.

현재 국내에는 이용량의 조사집계가 불가능한 대체에너지원에 대해서는 표준화

된 추정기법이나 프로그램이 보편화된 바 없어 이용량의 추정을 처음부터 포기하거나 혹은 간단한 방법으로 간편 추정하여 이용하는 실정에 있다. 그러므로 대체 에너지 소비통계체제를 구축하는데 있어 프로그램의 개발 및 표준화를 통한 이용량 추정방법의 도입은 필수불가결한 것으로 판단된다.

그러나 이러한 과정은 가능한 한 관련 통계자료의 수집 및 적용상의 편견과 계산상의 오차를 최소화하여 보편타당성을 갖도록 표준화되어야 하며 과학적으로 또는 공학적으로 논리의 합리성을 가져야 한다는 어려움이 따른다. 그러한 어려움으로 인하여 그동안 개발시스템에 대한 열적성능분석은 연구목적에 따라 수차례 시도된바 있으나 국내에 보급된 전체시스템에 대한 이용량 추정방법은 개발된 바 없다. 다만 이용자 스스로의 편리에 따라 적당히 계산된 통계치가 나돌고 있는 것이 현실이다.

1994년 UN 기후변화협약 발효로 인하여 CO<sub>2</sub> 배출량을 1990년 수준으로 동결하게 됨에 따라 대체에너지 비중을 높여 간다는 것은 부정할 수 없는 논리가 되어 버렸다. 이같은 시점에 에너지소비통계속에 대체에너지 부분을 포함시키기 위하여 대체에너지 소비통계 구축을 시도하고 그 계산방법을 바로 잡아가야 한다는 인식전환이 무엇보다 필요하다.

### 第3節 各 源別 計算方式의 適用

#### 1. 태양에너지 이용량 계산의 절차와 방법

태양에너지 이용분야중 국내에 실용화된 분야는 난방분야의 설비형 주택과 자연형주택, 급탕분야의 가정용급탕과 공장, 골프장 등의 대규모급탕, 자연형 학교

교실의 난방 그리고 태양광 발전분야 등이다. 上記 분야의 태양에너지 소비량을 월별로 또는 지역별로 파악하여 집계하기란 사실상 어렵다. 그 이유는 태양열 이용분야는 에너지가 제품의 형태를 보급·이용되지 않고 이용설비의 형태로 보급되기 때문에 정확한 소비통계의 추출이 원칙적으로 불가능하다. 기술적으로는 최종소비단계에 있는 이용설비에서의 측정이 가능하기도 하나 전국에 걸쳐 수천 개소에 이르는 이용시스템 마다의 실측 및 자료수집은 현실적으로 곤란하다. 또다른 이유가 있다면 그것은 실제 이용자가 소유주 개인이라는 점이다. 대부분의 태양에너지 이용설비의 경우 설비의 규모가 방대하지 않고 기술적으로 복잡하지 않아 전문관리인을 두고 있지 않다. 그러므로 전문관리조직 또는 전문관리인을 통한 일괄적, 지속적 자료수집이 사실상 불가능하다.

이렇듯 실이용자 단독으로는 정확한 이용량 파악이 불가능하고 그 수적규모도 방대하여 실이용자의 네트워크를 통한 지속적인 이용실적 파악이 어려운 태양에너지의 경우 표준시스템을 선정하고 표준시스템의 이용량을 지역별로 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 추정한 다음 각지역의 보급된 시스템에 확대적용하여 전체이용량을 추정하는 방식을 적용하지 않을 수 없다.

이 과정을 좀더 상세히 살펴보면 다음과 같다.

태양에너지 이용은 일사량, 기온등의 자연조건 변화에 의해 그 에너지이용량 자체가 민감하게 변화하기 때문에 지역별로 월별로 기상조건 변화에 연계하여 이용량을 추정해야 한다. 그러므로 본 연구가 시도한 체계는 표준시스템이 각 지역별, 월별, 기상조건하에서 가동했을 경우에 이용한 에너지량을 지역별로, 월별로 계산한 다음 해당지역에 보급된 전체의 설비에서 이용한 양으로 환산추정하는 방식이다. 본 연구는 시스템유형에 따라 설비형난방, 자연형난방, 가정용급탕, 자연형교실, 대규모급탕과 태양광발전 등 여섯가지 유형으로 구분한다.

여기서는 우선 이 여섯가지 시스템의 이용량 계산절차 및 방법을 프로그램과 관련하여 논하고 마지막으로 그것을 체계화하여 Package화 하는 내용을 다루기

로 한다. 다만 열적성능 해법에 관하여는 1990년 2월 에너지경제연구원에서 발행한 대체에너지 소비통계 체제구축을 위한 정보네트웍 구성 및 계산프로그램 개발 연구를 참고하기로 하고 여기서는 생략하기로 한다.

#### 가. 태양열설비형 난방시스템의 태양에너지 이용량

태양열설비형 난방시스템(Solar Active Space Heating System)은 적용되는 Space의 유형에 따라 대단히 다양할 수 있으나 국내에 보급된 유형중에는 주택이 대부분이고 일부 관사 또는 사무실 등이 있으나 소수에 불과하다. 그러므로 본 절에서 태양열설비형 난방시스템은 곧 설비형 주택을 의미하기로 한다. 태양열설비형주택의 태양에너지 이용량 계산에 활용코자 하는 계산방법은 전형적인 태양열시스템의 성능인자로 무차원변수(Dimensionless Variable)를 정하고 이 變數와 태양열시스템의 長期 性能 사이의 관계식을 전산시뮬레이션(Detailed Computer Simulation)에 의하여 개발된 방법이다.

계산방법을 소개하면 다음과 같다.

수평면일사량과 수평면에 대한 경사면 일사량비를 이용하여 집열면 일사량을 구한 뒤 표준주택의 설계특성과 실내외온도차를 감안하여 DHL(Designed Heating Load)를 구하고 여기에 표준주택의 난방도일을 적용하여 건물열손실계수(Building Load Coefficient : BLC)를 구한다. 그런 다음 설계급탕부하를 계산하여 합산하면 표준주택의 열부하가 구해진다. 다음으로 집열기의 열적성능 및 열손실 성분과 열취득 성분에 대한 무차원변수를 계산하게 되며 이 과정에 포함되는 내용은 집열 열변환수정계수, 집열기 열손실계수, 집열기 투과흡수율계수 등과 앞서 계산된 집열면 일사량과 총열부하 등이다.

다음은 마지막 과정으로 태양열에 의해서 공급된 열량이 전체 열부하에서 차지하는 비율, 즉 태양의존율(Solar Saving Fraction : SSF)를 계산하는 과정이다. 태양의존율은 열부하와 가용집열량의 비율로서 태양열 집열기에 입사되는 태양에



너지, 외기온도 열부하등과 복잡한 함수관계에 있으며 수많은 지역에 대하여 수십여 회에 걸쳐 실시한 열적성능해석 전산시뮬레이션에 의해 무차원변수, X & Y의 함수식으로 주어진다. 이렇게 구해진 태양의존율을 총열부하에 곱하여 표준주택의 태양에너지 사용량(Solar Gain)이 구해진다. [그림 6-1]은 태양열 설비형주택의 태양에너지 사용량 계산과정을 도해한 것이다.

이상과 같이 계산프로그램이 준비되었다고 하더라도 실제 보급된 태양열기기가 계산당시에 얼마나 가동되고 있는지 여부를 살펴볼 필요가 있다. 이 문제를 해결하는 유일한 길은 보급된 기기에 대한 전수조사를 통하여 그 가동여부를 파악하는 것이다. 그러나 보급대수가 대량화 될 경우 전수조사는 불가능하다. 본 연구에서는 매년도 보급된 대수의 5~10% (85년 이전 보급된 기기는 10%, 그 이후의 것은 5%) 범위안에서 각지역별을 고려하여 표본조사를 실시하였다. 그 결과 나타난 가동을 분포는 [그림6-2]와 같다. 자식경제부

<표 6 - 1> 태양열시스템 가동율 분포

(단위 : %)

	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
가정용급탕	0	2.5	5	7.5	10	60	70	75	85	90	92.5	95	97.5	100
설비형	13.5	13.5	13.5	13.5	33	66	80	80	80	83	83	83	100	100
자연형	0	15	20	40	50	80	80	80	100	100	100	100	100	100

'85년 이전까지는 태양열온수기의 경우 거의 5% 이내의 가동률을 보이고 있는

반면 '85년 이후부터는 60% 이상으로 크게 상승세를 보이고 있다. 설비형 태양열시스템은 80년에 10% 수준에서 출발하여 85년까지 30% 수준에 맴돌고 있다. 그러나 85년이 지나면서 60% 이상으로 점차 상승하고 있음을 볼 수 있다. 자연형은 설비형과는 달리 별도의 태양열기기가 설치되어 있지 않은 관계로 가동률이 높은 것이 사실이나 85년 이전까지의 주택중 철거·수리·전환 등으로 사양이 많이 달라져 버린 것으로 조사되어 80년 20% 수준에서 시작하여 85년 이전까지 50% 가동률을 보였다. 85년 이후부터는 80%에서 시작하여 88년부터는 거의 100% 가동되어 현금까지 이르고 있음이 조사·파악되었다.

본 계산프로그램에서는 <표6-1>의 가동률분포가 그대로 적용이 되고 있음이 특징이라 할 수 있다.

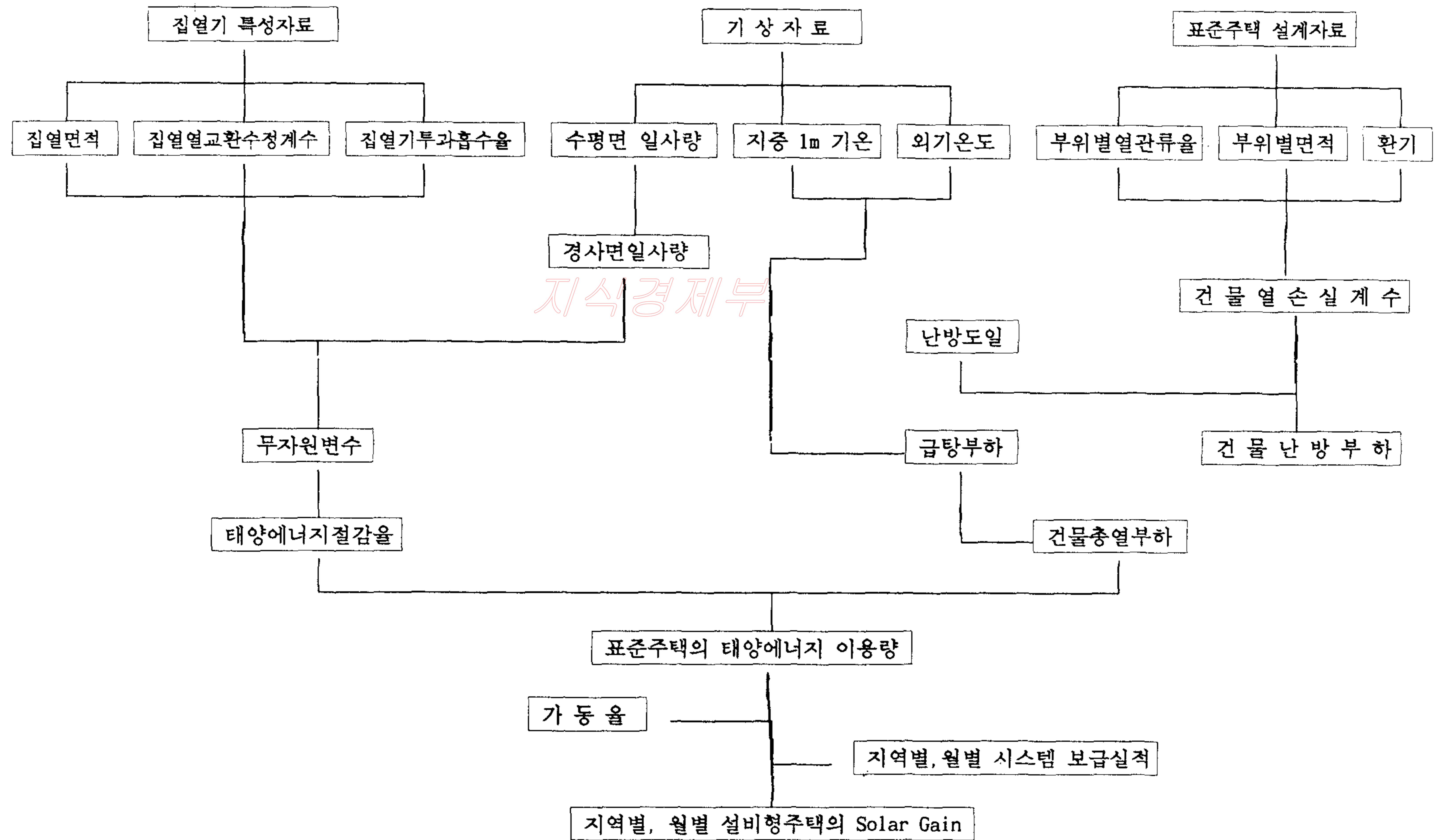
#### 나. 태양열 자연형주택의 태양에너지 이용량

국내에 보급된 태양열 자연형 난방시스템은 크게 주택과 국민학교교실 그리고 기타 시스템에 불과하고 태양열 이용원리가 주택과 크게 다르지 않으므로 본 연구에서는 크게 자연형주택과 자연형교실로 대별하여 우선 자연형주택의 태양에너지 이용량 계산과정에 대하여 알아보고 이어 자연형교실의 계산과정에 대해서 알아보기로 한다.

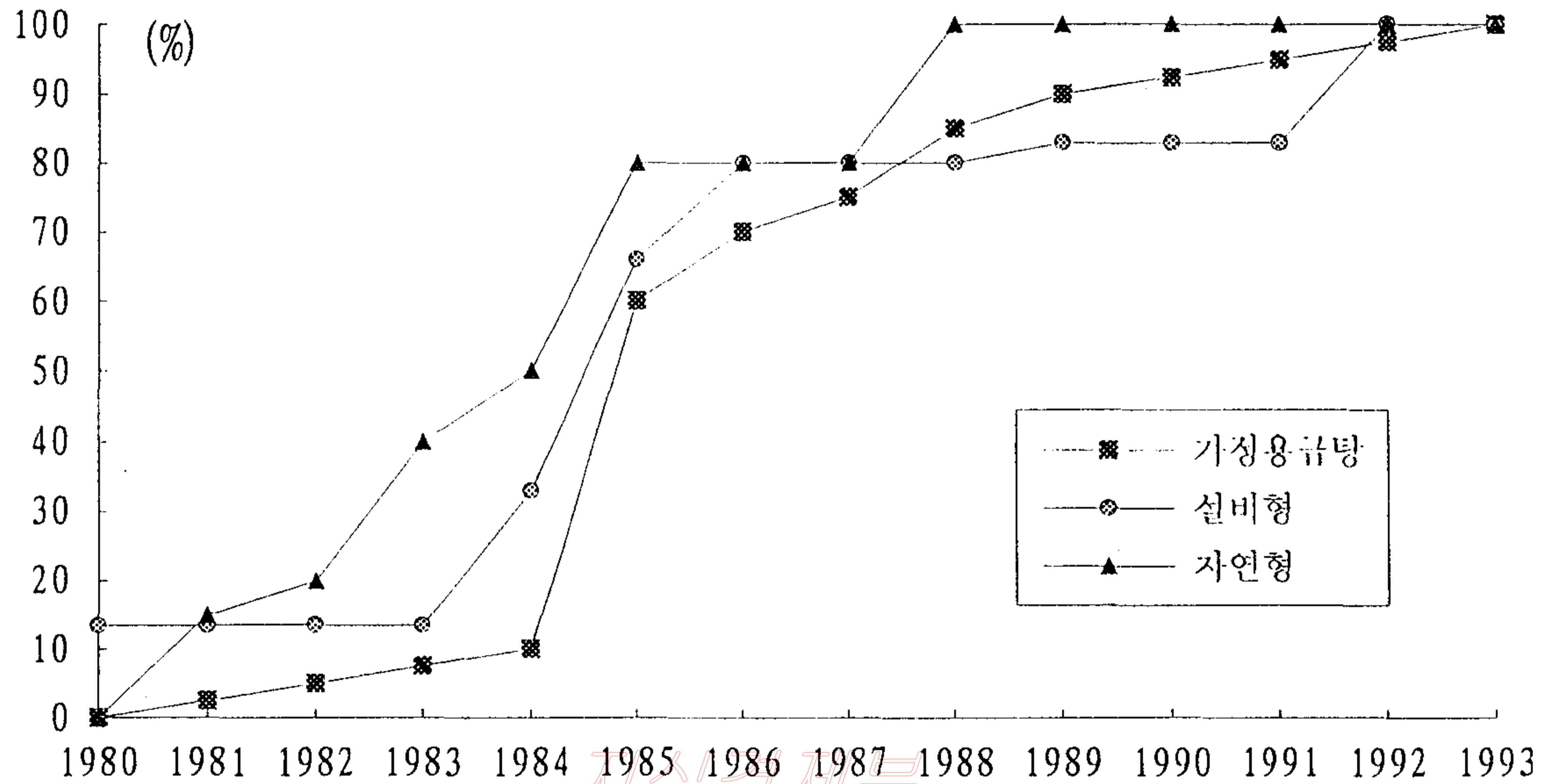
본 연구가 채택한 계산법은 미국 LASL(Los Alamos Scientific Lab)이 개발한 簡易計算法이다. 이 방법은 29개 미국 도시에 여섯가지로 다른 난방부하를 가진 건물에 대하여 수백년 동안 시간당 성능계산을 컴퓨터로 계산한 결과를 이용한 것이다.

[그림6-3]는 LASL법에 의해 자연형 태양열주택의 태양에너지 이용량(Solar Gain)을 계산하는 절차를 도해한 것이다.

[그림 6 - 1] 태양열 설비형 난방 태양에너지 사용량 계산 프로그램 체계도



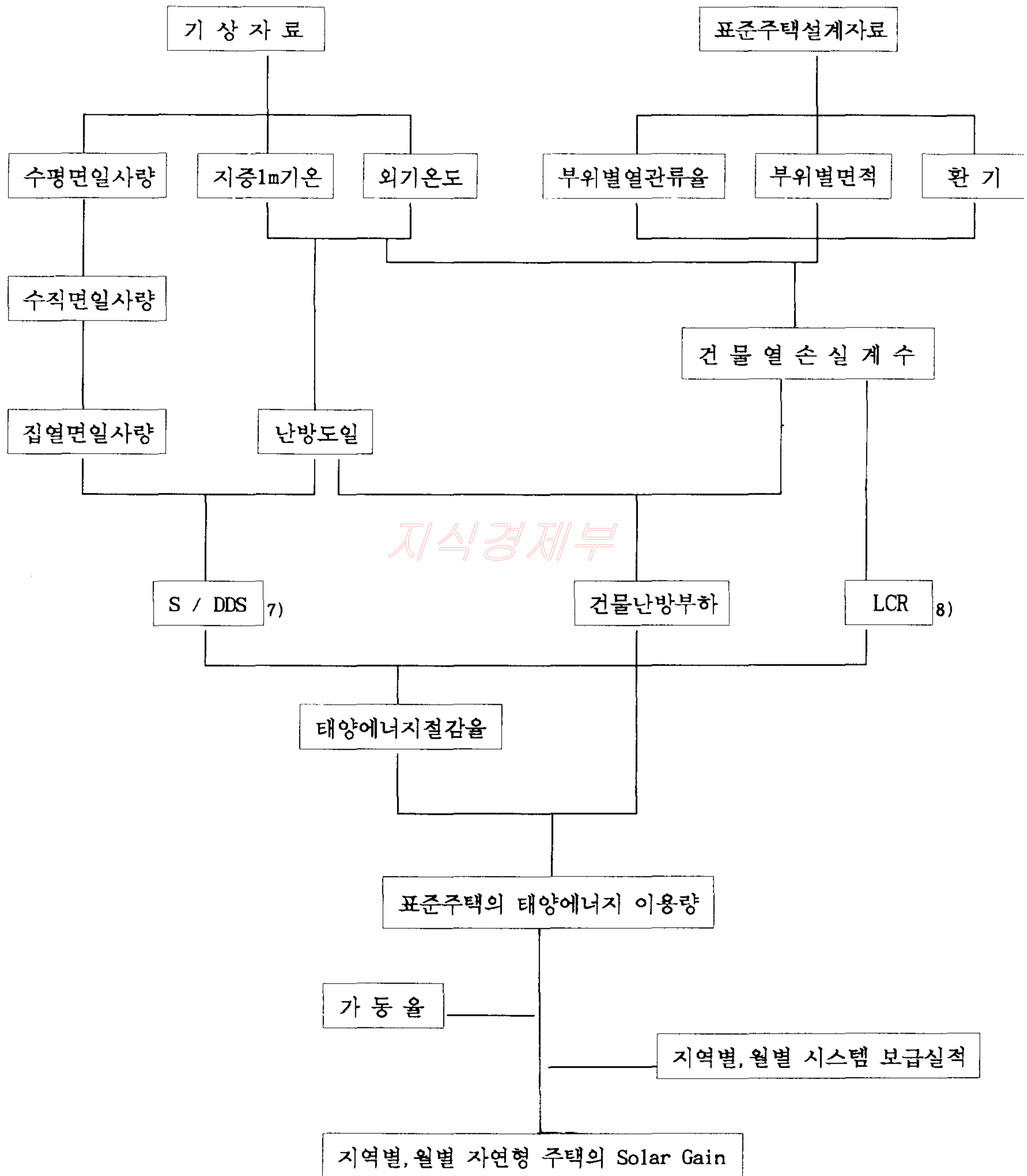
[그림 6 - 2] 태양열시스템 가동을 분포



#### 다. 자연형 태양열교실의 태양에너지 이용량

자연형 태양열교실은 태양열 난방의 한 형태이므로 앞에서 설명한 자연형주택의 계산방법에 의해 그 태양에너지 이용량을 계산할 수 있다. 미국 LASL에서 개발한 간이계산법을 이용하여 자연형 태양열교실이 사용하는 태양에너지량이 얼마나 되는가를 추계하는 과정은 [그림6-4]의 관계와 같다.

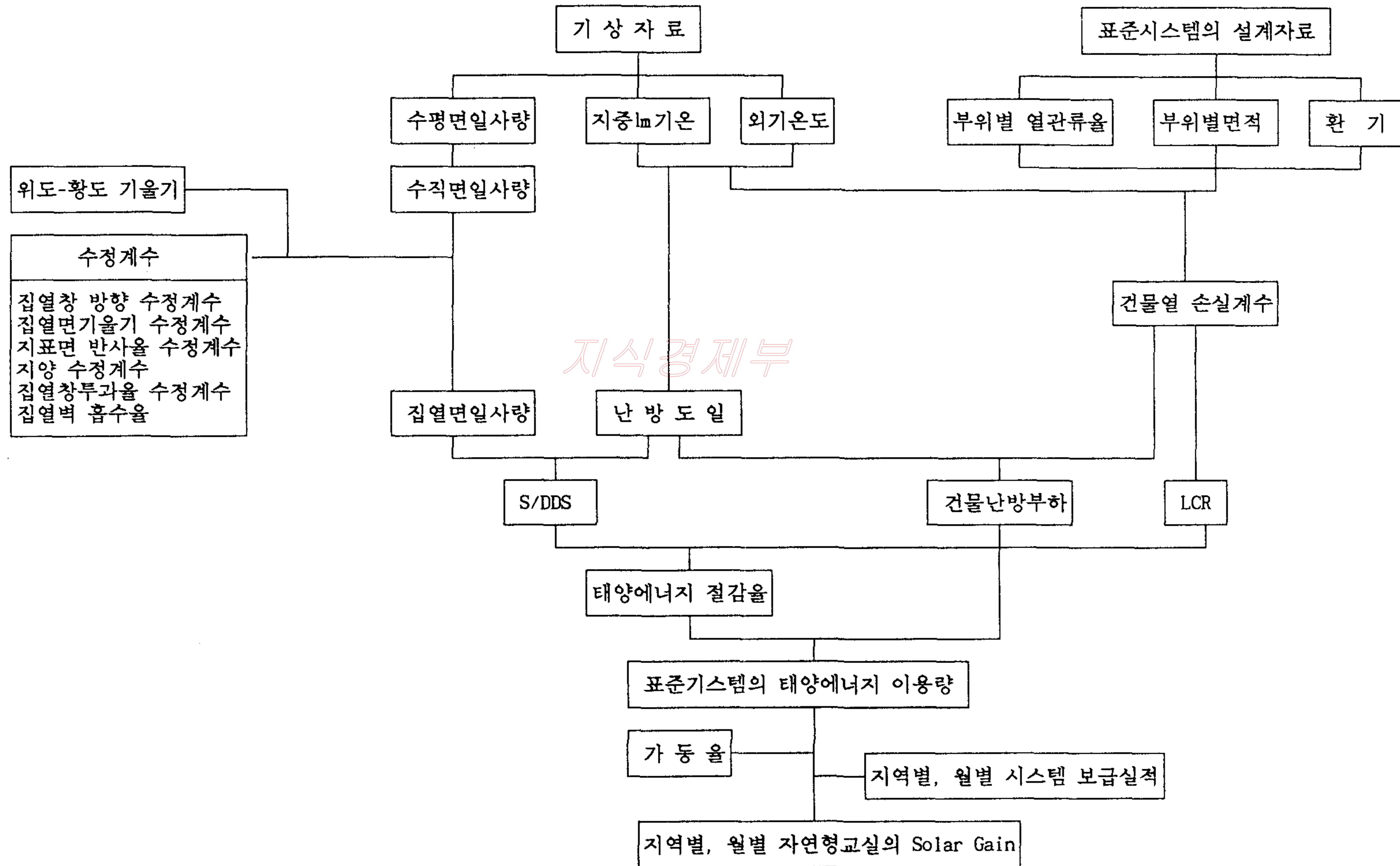
[그림 6 - 3] 태양열 자연형 난방의 태양에너지 이용량 계산 프로그램 체계도



7) S/DDS : 집열벽 집열일사량에 대한 태양열주택 난방도일의 비

8) LCR : Load Collector Ratio (집열벽 면적비)

[그림 6 - 4] 자연형 태양열교실의 태양에너지 사용량 계산프로그램 체계도



#### 라. 태양열 가정용급탕의 태양에너지 이용량

태양열 가정용급탕의 태양에너지 이용량 계산은 설비형주택의 경우와 같이 미국 University of Wisconsin Madison의 Sanford.A.Klein 박사가 개발한 F-chart 법에 의해 수행할 수 있다. 시수온도나 외기온도차를 기초로 급탕부하를 계산하고 일사량과 집열면적, 집열열교환수정계수, 집열기투과흡수율 등의 집열기 특성 자료를 이용하여 무차원변수를 계산한 후, 그를 이용하여 태양에너지 절감율을 산정한다. [그림6-5]는 그러한 절차를 도해한 것이다. 본 연구는 가정용 태양열 급탕시스템의 표준규격을 집열면적  $5.58\text{m}^2$ , 집열기효율식 기울기 5.5, 집열기 효율측값 0.77, 집열열교환수정계수 0.95인 시스템을 가정하여 계산하였다.

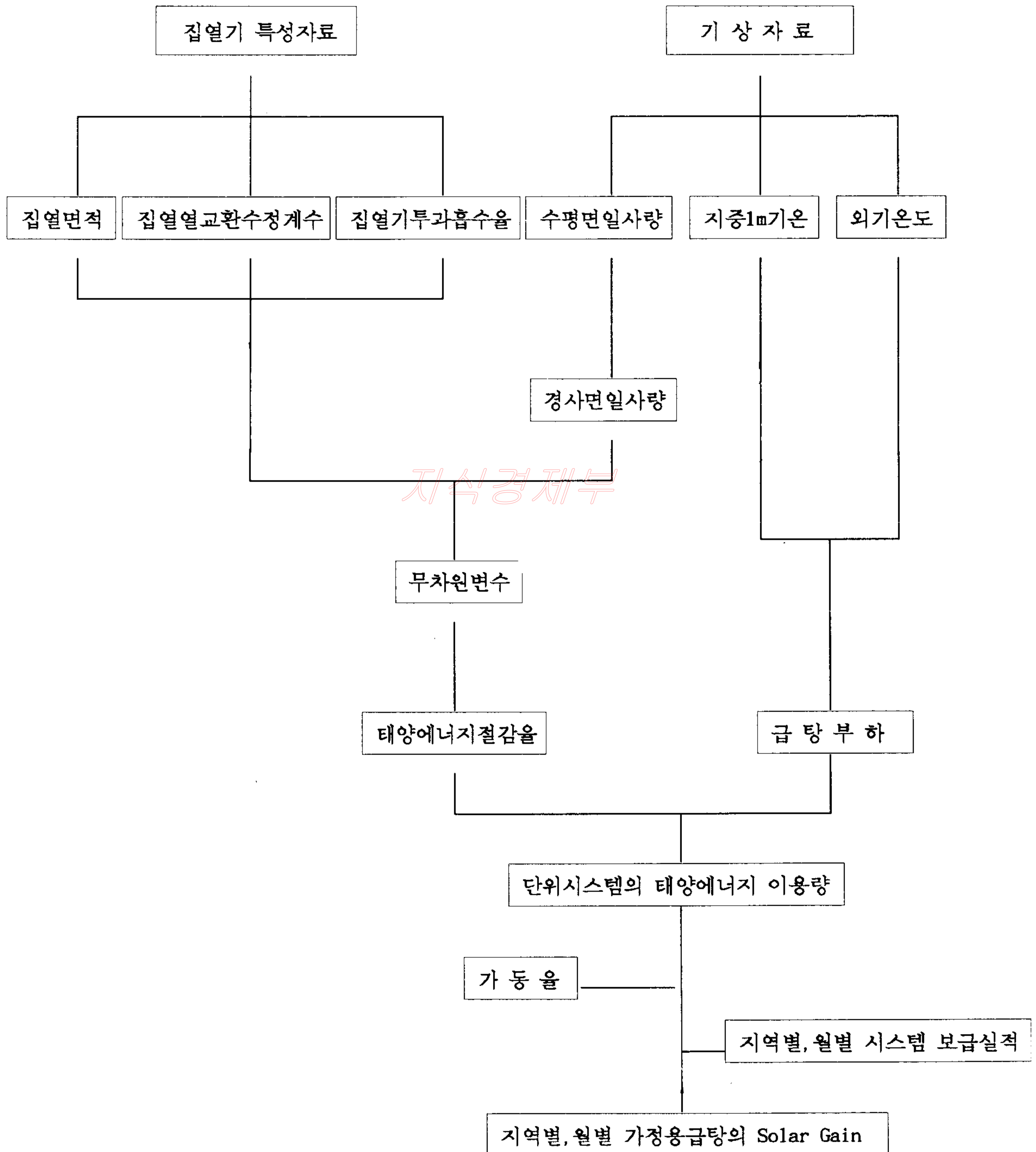
#### 마. 태양열 대규모급탕의 태양에너지 이용량

태양열 대규모급탕이란 본 연구에서 목욕탕, 골프장, 수영장, 양어장 등 태양열 가정용급탕과는 그 설비규모 등의 시스템 특성과 온수의 용도 등의 부하특성에 있어서 현격히 구별되는 태양열급탕 시스템을 의미한다. 그러므로 태양열의 이용원리나 열역학적 해석과정은 가정용급탕의 경우와 같고 그 이용량 계산과정은 [그림6-5]와 동일하다. 다만 표준규격을 집열면적  $130\text{m}^2$  집열기효율식기울기 5.5, 집열기 효율측 값 0.77, 집열기열교환수정계수 0.95인 시스템으로 적용하고 급탕부하의 계산에 있어서 대규모급탕의 용도가 상업용인 것을 감안하여 1일 평균 이용객수를 200명/day로 정하며, 이용객 1인당 평균사용온수를  $100\text{ℓ}/\text{인}$ 으로 가정하여 계산에 적용하였고, 매월 2일씩 공휴일은 가동하지 않는 것으로 가정하였다.

#### 바. 태양광 발전시스템의 태양에너지 이용량

보급된 태양광 발전시스템이 얼마만큼의 전력을 생산하는지 더우기 생산된 발전량이 실제로 사용되고 있는지에 관한 정확한 정보를 국내에 보급된 전체설비에 관하여 정확하게 파악하거나 계산한다는 것은 불가능하다.

[그림 6 - 5] 태양열 가정용급탕의 태양에너지 사용량 계산 프로그램 체계도





이 문제를 해결하기 위하여 몇가지 전제 또는 가정의 도입이 필요하다.

첫번째 가정은 생산된 전력이 모두 사용되고 있다고 보자는 것이다. 실제로는 상당부분이 인버터나 축전지 등의 시스템을 통하는 과정에서 그리고 소비지점까지의 송배전 과정에서 손실이 발생할 것이 분명하다. 그러나 태양광 발전시스템은 송배전거리가 전혀 없거나 비교적 짧은 On-Site형의 용도에 주로 사용되고 있어 송배전 손실 등은 없는 것으로 가정할 수 있다. 그렇지만 일사량이 양호한 날은 발전가능시간중 일부 시간만 발전하여도 축전용량의 최대치까지 축전이 완료되어 그 이후의 발전량은 대기중에 방전되는 사례도 적지않은 바 그러한 경우에는 발전량을 곧 사용량으로 간주하기에는 다소 무리가 있음이 사실이다. 그러나 전체 이용설비 마다 그러한 특성들을 감안하기란 사실상 불가능하고 발전량 대비 실제이용량에 관한 조사연구사례가 없어 공급량에 대한 이용율 적용이 불가능하므로 부득이 공급량을 파악하여 통계에 이용하는 접근방법을 사용할 수 밖에 없다.

두번째 가정은 보급된 이용설비는 전량 가동중에 있다는 전제이다. 부분적으로 고장수리 등의 이유로 인해 가동이 중지되거나 아니면 철거되어 폐기된 시스템 등이 존재할 수 있으나 이러한 부분에 대한 파악이 불가능하고 태양전지 수명이 20여년으로 알려져 있어 국내에 보급된 설비의 경우 전체가 정상가동상태에 있다고 본다. 수요입지에 설치된 태양광 발전설비의 실제사용량은 시스템의 효율과 일사량의 변화에 의해 결정된다고 볼 수 있다. 그중에서 시스템의 효율은 시스템 구성부분 마다 고유한 특성에 기인하는 것으로 시스템의 수명기간동안에도 전체 시스템을 구성하는 각 부분시스템 마다 차이가 있을 수 있으나 전체적으로 거의 일정한 것으로 볼 수 있어 사실상 발전량의 변동에 영향을 미치는 직접적인 변수는 일사량의 변화라고 볼 수 있다.

태양광 발전설비의 발전량을 추정하는 방법은 계산공식을 적용하는 방법과 일사량과 발전시간과의 상관관계를 이용하여 추정하는 방법이 있다. 전자는 이론적, 공학적 추론에 근거한 접근이고 후자는 경험적, 실증적 근거에 기초한 방법으로 논리적으로는 다소 논거가 희박한 면이 있으나 전문가들의 연구경험에 의하

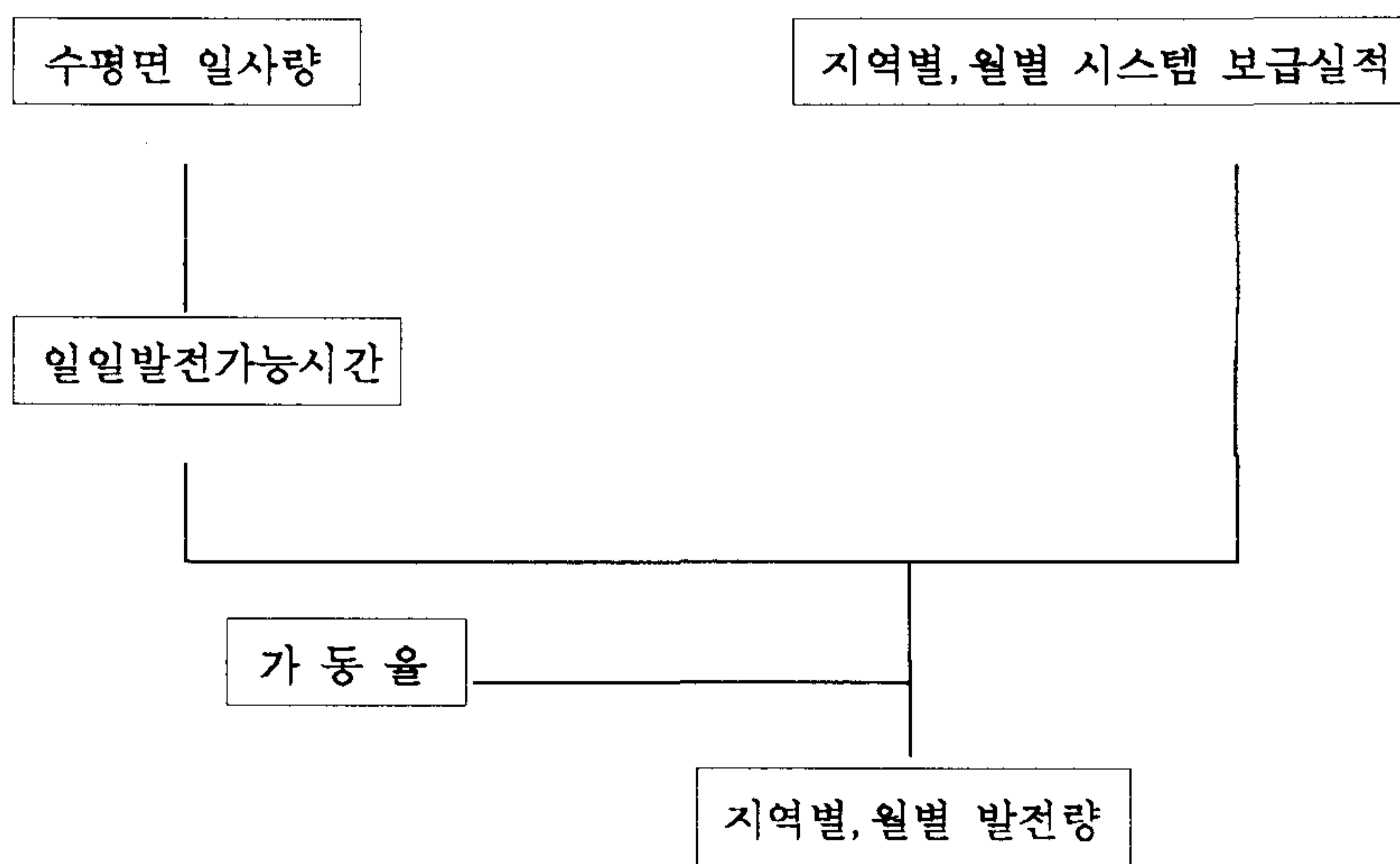
면 공식에 의한 계산법보다 현실적으로 훨씬 실제에 가까운 추정방식으로 논의되고 있다. 계산방식은 해당지역의 일사량과 발전용량, 시스템효율 등을 곱하여 구해지면 표현방식에 따라 다소 달라질 수 있으나 일반적으로 다음과 같다.

$$\text{월간발전량(Kwh/월)} = \frac{\text{태양전지평균용량(Kwp)}}{\text{시스템효율}} \times \frac{\text{일사량(Kwh/m}^2\text{)} \times \text{월간일수}}{1\text{Sun(Kwh/m}^2\text{)}}$$

본 연구는 후자의 방법인 일사량과 실제 발전가능시간대와의 관계를 분석검토하여 그 결과를 발전량추정의 근거로 활용하는 방법을 채택하기로 한다. 계산의 체계는 [그림6-6]과 같다. 그러나 실제로는 다음과 같은 간단한 방식에 의하여 적용하는 경우가 많다.

$$\text{월간발전량} = \text{일일발전가능시간(3.5시간/일)} \times \text{발전용량} \times \text{발전일수}$$

[그림 6 - 6] 태양광 발전시스템의 발전량 계산프로그램 체계도



## 2. 태양에너지이용량 계산프로그램의 체계와 운용

다섯가지 태양열에너지 이용시스템과 하나의 태양광에너지 이용시스템을 포함하여 모두 여섯가지 유형의 태양에너지 이용시스템에 대한 계산프로그램의 계산 절차와 방법은 앞 절에서 전술(前述)한 바와 같다. 본 절에서는 여섯가지의 프로그램을 하나의 Package로 구성하여 전산과정에서 실제로 운용하는 방법에 대하여 살펴보기로 한다.

### 가. PACKAGE 개요와 SYSTEM FLOW

프로그램은 FORTRAN LANGUAGE를 이용하여 PC용 PACKAGE로 작성되었다. 적용가능한 PC는 IBM 호환기종이다. PACKAGE의 이름은 “태양에너지 소비량 계산프로그램”으로 명명하고 영문으로 Solar Energy Consumption의 머리글자를 이용하여 “SECO”라 명명하였다.

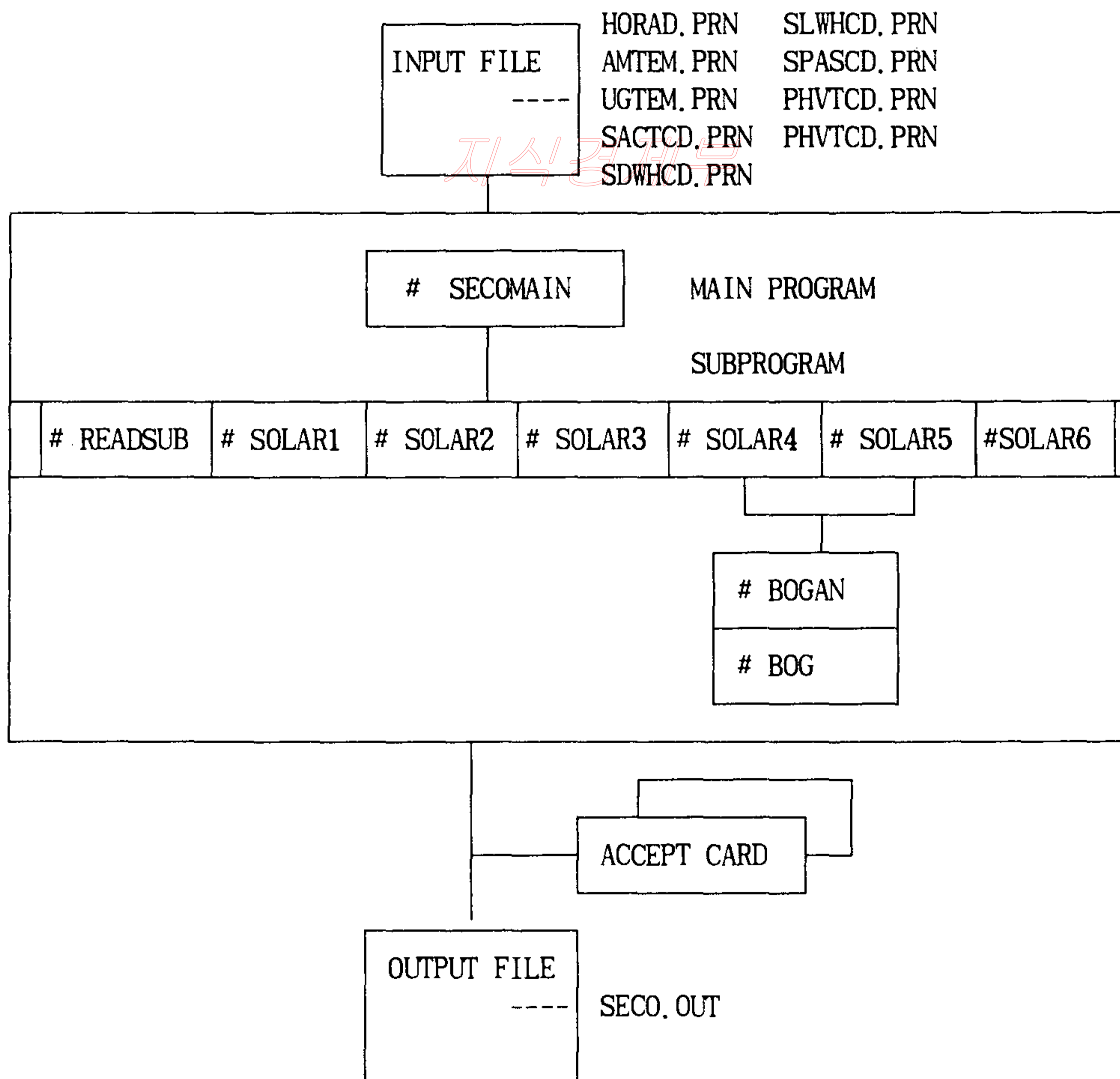
SYSTEM을 운영하는 PROGRAM은 MAIN PROGRAM 으로 SECOMAIN이며 SUBPROGRAM으로는 READSUB, SOLAR1, SOLAR2, SOLAR3, SOLAR4, SOLAR5, SOLAR6, BOGAN, BOG의 9가지 있다. 입력 화일은 작업처리내용(SOLAR1부터 SOLAR6)에 따른 구분없이 일률적으로 적용되는 HORAD.PRN, AMTEM.PRN, UGTEM.PRN 등이 있으며 작업처리내용에 따라 SACTCD.PRN, SDWHCD.PRN, SLWHCD.PRN, SPASCD.PRN, SPCLCD.PRN, PHVTCD.PRN 등이 있다. 이들 FILE은 LOTUS FILE을 가공한 TEXT FILE이다. “SECO”는 사용자가 선택하는 작업내용, 계산기간 및 출력단위 등을 ACCEPT CARD로 받아 실행하며 그 결과는 SECO.OUT이라는 FILE NAME으로 출력한다.

다음의 [그림6-7]은 이러한 SYSTEM FLOW를 그림으로 도해한 것이다. “SECO”가 수행하는 기능은 여섯가지 태양에너지 이용시스템의 태양에너지 이용량을 시뮬레이션을 통하여 추정하는 기능이다. 여섯가지의 작업처리 내용은 아래와 같으며 “SECO”의 운용시 화면에서 MENU로 제공되고 사용자가 의도대로 선택할 수 있도록 설계되었다.

SECO 의 작업처리내용

- 1) SOLAR ACTIVE SPACE HEATING SYSTEM
- 2) SLOAR DOMESTIC WATER HEATING SYSTEM
- 3) SOLAR LARGE SCALE WATER HEATING SYSTEM
- 4) SOLAR PASSIVE SPACE HEATING SYSTEM
- 5) SOLAR PASSIVE CLASS HEATING SYSTEM
- 6) PHOTOVOLTAIC GENERATION SYSTEM

[그림 6 - 7] "SECO"의 SYSTEM FLOW



나. FILE의 정의

前述했듯이 INPUT FILE은 3가지의 기상자료 FILE과 사용자가 선택한 에너지 원 누적보급실적자료가 필요하며 계산결과는 SECO.OUT으로 출력된다. 다음의 <표 6 - 2>에서 사용되는 FILE의 내용을 설명한 것이다.

<표 6 - 2> "SECO"의 입력 FILE

FILE NAME	내 용	FORMAT	단위
HORAD. PRN	수평면일사량	F6. 1, 12, 16F10. 2	kcal / m <sup>2</sup> . day
AMTEM. PRN	월평균외기온도	F6. 1, 12, 16F08. 1	℃
UGTEM. PRN	월평균지중 $\text{m}$ 기온	F6. 1, 12, 16F08. 1	℃
SACTCD. PRN	태양열설비형주택 보급실적	F6. 1, 12, 16F09. 1	m <sup>2</sup>
SDWHCD. PRN	태양열가정급탕 보급실적	F6. 1, 12, 16F09. 1	m <sup>2</sup>
SLWHCD. PRN	태양열대규모급탕 보급실적	F6. 1, 12, 16F09. 1	m <sup>2</sup>
SPASCD. PRN	태양열자연주택 보급실적	F6. 1, 12, 16F09. 1	호
SPCLCD. PRN	태양열자연교실 보급실적	F6. 1, 12, 16F09. 1	개
PHVTCD. PRN	태양광발전시설 보급실적	F6. 1, 12, 16F09. 1	Wp

1) HARAD.PRN(수평면일사량)

지역별, 월별 수평면일사량, DATA로서 중앙기상대가 측정발표하는 자료를 kcal / m<sup>2</sup> · day로 환산하여 입력한다. 본 연구 소비통계 체제에 맞춰 15개 지역으로 구분하며 각 지역을 대표하는 관측치를 사용했다. <표6-3>은 1990년부터 1993까지의 지역별, 월별 수평면일사량이다.

2) AMTEM.PRN(월평균외기온도)

중앙기상대가 발표하는 자료중 월평균 기온을 이용한다. 중앙기상대가 발표하는 평균기온은 日最高氣溫과 日最低氣溫을 합하여 둘로 나눠 구한 값이다.

$$\text{평균기온 (Average)} = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{2}$$

$T_{\max}$  : 日最高氣溫

$T_{\min}$  : 日最低氣溫

<표6-4>는 1990년부터 1993년까지의 각 지역별, 월평균외기온도 자료를 LOTUS로 입력하여 TEXT FILE로 변환시킨 AMTEM.PRN은 DATA 내용이다.

### 3) UGTEM.PRN(월평균지중1m온도)

지중1m온도는 태양열 이용시스템의 난방부하와 급탕부하 계산시 활용되며 중앙 기상대 자료를 활용한다. <표6-5>는 1990년도 부터 1993년까지 각지역별, 월평균 지중1m온도이다.

## 지식경제부

### 4) SACTCD.PRN(태양열 설비형주택 보급실적)

“SECO” 사용자가 작업내용의 선택과정에서 태양열주택의 태양에너지 이용량을 계산하고자 할 경우에 활용되는 입력 FILE로 표준주택의 태양에너지 이용량을 보급된 전 시스템에서 이용량으로 확대적용하는데 활용된다. 보급된 시스템의 집 열면적을 지역별로 누적시켜  $m^2$  단위로 입력하였다. 예를 들어 서울지방, 1988년 4월에 8,726 $m^2$ 가 보급되어 있다면 이는 표준주택의 집열면적 48 $m^2$ 로 나누어 표준 주택과 같은 규모의 시스템이 서울지방에 4월 현재 181.79戶가 보급되어 있는 것으로 해석되어 PROGRAM내에서 태양에너지 이용량이 181.79戶에서 이용한 양으로 확대계산된다. 이를 위해 본 연구는 국내에 태양에너지 이용시스템 보급이 시작된 1975년부터 그 보급실적자료를 추적하여 最近年까지 누적시키는 작업을 수행하였다. 다음의 <표6-6>은 최근년도인 1990년부터 1993년까지의 가동율을 적용한 태양열 설비형주택의 누적보급실적이다.

<표 6 - 3 > 지역별 월평균 수평면 일사량

화일명: HORAD.PRN

(단위: Kcal/m<sup>2</sup>.day)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	평균
1990. 1	1343.65	1721.65	1819.73	1590.74	1766.33	1670.64	1418.23	1577.87	1313.44	1670.64	1744.22	1766.33	1847.54	2257.13	1012.11	1634.68
2	1398.21	902.94	1684.49	1766.64	1928.12	1919.93	1573.94	1747.61	1294.99	1919.93	1791.38	1928.12	1768.85	1971.88	1340.38	1662.49
3	2272.77	1970.28	2977.46	2690.99	3115.76	3063.21	2454.61	2791.08	1551.06	3063.21	2847.94	3115.76	3025.46	3164.92	2696.69	2720.08
4	2992.15	2198.61	3544.06	3605.84	3855.91	3618.30	3147.80	3343.02	1358.10	3618.30	3619.45	3855.91	3510.30	3988.72	3581.24	3322.51
5	2776.28	2363.31	3916.29	3550.39	3732.15	3669.97	2986.32	3208.99	4579.99	3669.97	3680.14	3732.15	3686.69	4006.21	3887.55	3563.09
6	2281.10	2064.78	3526.30	2820.18	3505.92	3610.22	2488.18	2350.60	4002.09	3610.22	3218.66	3505.92	3238.01	3758.54	4130.11	3207.39
7	2201.73	2375.02	3621.43	3397.22	3722.44	3832.85	2493.29	2501.76	3821.37	3832.85	3698.48	3722.44	3530.05	4100.82	4429.92	3418.78
8	3043.41	2852.72	3994.42	4225.18	4169.24	4116.39	3365.01	3405.69	4004.28	4116.39	4008.21	4169.24	4039.11	4828.47	4330.58	3911.22
9	2481.81	1684.29	2672.49	3408.47	2994.46	3095.97	2750.36	2301.96	3147.64	3095.97	3072.65	2994.46	2766.60	3292.95	2763.73	2834.92
10	2531.58	1581.65	2622.26	3432.12	3065.76	3140.34	2779.14	2048.72	2978.54	3140.34	3033.55	3065.76	2768.04	3388.51	2634.36	2814.04
11	1377.85	1240.67	1865.10	1494.80	2122.18	1857.78	1579.75	1185.01	2250.92	1857.78	1883.01	2122.18	1773.70	2450.76	1858.41	1794.66
12	845.30	1062.50	1679.89	1519.16	1621.18	1578.57	1412.53	1177.53	1059.11	1578.57	1537.89	1621.18	1820.35	1414.62	1164.43	1406.19
1991. 1	1523.32	1090.40	2088.94	1895.29	1874.71	1806.28	1733.23	1815.45	1980.13	2049.48	1685.68	1758.20	1996.08	2372.52	1130.08	1786.65
2	2348.84	1329.91	2475.88	2415.98	2414.28	2380.92	2167.54	2437.48	2342.27	2464.87	2075.91	2284.51	2637.72	2981.63	1499.43	2283.81
3	2674.67	1587.43	2934.51	2882.65	2949.77	2960.94	2519.47	3202.91	2818.77	3005.72	2540.12	3175.25	2823.93	3438.72	2430.62	2796.37
4	3914.22	3801.22	4070.76	4384.50	4413.41	4136.54	3924.57	4446.61	4112.09	4796.90	3829.89	4648.63	4125.63	4478.46	3686.72	4184.68
5	3930.13	4190.13	4490.58	4290.46	4568.49	2505.29	3842.82	4892.22	4344.09	5052.11	4129.79	4739.33	4487.58	4752.05	4178.57	4292.91
6	3695.56	3461.21	4173.88	4286.40	3740.07	2305.40	3574.92	4131.44	3732.98	4596.47	3693.80	3935.48	4375.66	4072.04	3589.09	3824.29
7	2432.62	3209.00	2938.83	2874.95	2959.17	1863.61	2437.55	3119.07	2518.93	3015.43	2665.04	3387.78	2564.93	3296.54	3627.82	2860.75
8	3376.99	3570.41	3562.01	3740.79	3468.23	4197.37	3321.20	4408.51	3540.97	4094.19	3341.23	4037.47	3661.19	3899.84	3500.13	3714.70
9	2742.80	3147.47	2885.42	3240.24	3309.76	3243.90	2762.79	3209.98	2951.03	3169.77	2861.85	3722.23	2925.39	3550.95	2908.83	3108.83
10	2737.09	3231.42	3023.36	3158.83	3519.17	3370.90	2826.17	2990.23	3342.78	3232.43	3076.77	3871.10	3259.86	3825.09	3353.41	3254.57
11	1733.27	2318.30	2030.13	2058.79	2375.40	2102.67	1864.82	1955.83	2201.01	2049.24	2068.59	2600.27	2344.26	2788.35	2155.54	2176.43
12	1072.36	1706.26	1387.08	1352.63	1614.09	1449.34	1248.14	1240.12	1408.34	1408.96	1398.40	1650.54	1527.40	2148.81	1250.45	1457.53
1992. 1	1490.72	2041.31	1716.97	1828.86	1866.93	1615.10	1450.88	1672.66	1791.72	1610.47	1554.76	1830.55	1833.25	2404.11	1253.22	1730.77
2	2327.08	2866.62	2510.43	2736.94	2864.75	2628.85	2210.54	2677.90	2879.93	2530.56	2495.58	2921.91	3063.36	3389.53	1866.38	2664.69
3	2469.53	2398.72	2332.91	2932.43	2900.30	2722.21	2307.17	2997.86	2624.58	2796.42	2539.81	2968.34	2658.64	2893.06	1814.22	2623.75
4	3340.57	3848.52	3941.21	3919.07	4216.88	3862.46	3199.15	3816.99	3706.23	4215.69	3700.41	4453.54	3526.82	4121.17	3601.36	3831.34
5	3905.85	4155.83	4669.21	4548.38	4810.15	4262.33	3516.16	4471.09	4037.86	4624.43	4126.47	5279.29	4087.25	4530.81	4336.54	4357.44
6	4177.39	4450.67	4350.02	4781.53	4399.39	4214.41	3698.98	4822.93	3953.71	4652.05	3904.66	4786.39	4145.38	4366.27	4130.41	4322.28
7	2543.13	4327.06	4427.01	3295.23	4063.21	4141.89	2557.31	3554.07	3462.45	3258.40	3786.72	4078.39	4101.51	4229.66	4028.92	3723.66
8	3090.25	3265.64	2832.33	3639.84	3629.05	3432.70	2740.63	3489.11	3236.59	3578.04	3110.44	4240.45	3087.48	3268.49	3283.13	3328.28
9	2835.73	2968.87	2827.53	3308.16	3159.34	2889.56	2540.62	3135.05	2811.76	3039.50	2702.51	3334.36	2892.42	3152.57	3061.36	2977.29
10	2473.39	3009.88	2651.40	2828.79	3000.25	2609.55	2133.63	2475.31	2743.30	2766.45	2616.64	3346.55	2643.84	3177.33	2872.43	2756.58
11	1545.43	2303.97	2085.31	1768.31	2099.40	1748.96	1532.45	1538.58	1927.57	1823.25	1809.64	2198.78	2111.03	2390.60	1890.70	1918.26
12	1228.72	1869.16	1565.55	1411.35	1634.67	1264.63	1225.10	1237.43	1405.65	1431.08	1363.80	1589.36	1623.65	2006.48	1287.82	1476.30
1993. 1	1567.40	2057.96	1740.09	1725.45	1758.35	1630.66	1045.39	1617.48	1821.15	1892.74	1609.32	1697.24	1963.95	2165.84	1253.22	1703.08
2	2147.92	3117.62	2605.47	2399.69	2537.13	2345.51	1375.64	2304.73	2498.83	2462.31	2309.51	2653.33	2726.96	3027.79	1924.22	2429.11
3	2646.23	3412.44	3111.13	2933.51	3474.55	3137.49	2949.31	3209.62	3047.25	3210.08	3003.79	3613.72	3290.22	3449.58	2750.73	3149.31
4	3420.68	4335.85	4210.35	3774.79	4250.49	4172.53	3914.14	3677.32	3669.84	3875.99	3717.53	4504.74	3941.05	4333.14	3875.25	3978.25
5	3878.80	3961.10	4453.59	4404.35	4408.05	4594.61	4487.42	4529.42	4140.42	4406.74	3968.35	4964.42	4080.70	4281.98	3898.15	4297.21
6	3067.21	3338.10	3424.50	3821.77	3858.24	3833.23	3685.84	3955.22	3215.71	3729.24	3350.53	4064.31	3546.97	3526.35	4105.04	3634.82
7	3060.20	3076.07	3330.14	3262.02	3301.78	3519.11	3451.20	3999.79	3080.23	3316.50	2832.10	3628.15	3316.04	2929.89	3152.28	3290.37
8	2937.13	2608.09	2596.76	3369.52	3009.18	2911.93	2791.26	3380.61	2754.89	3053.65	2559.85	3268.95	2599.38	2704.57	2792.95	2889.25
9	3256.01	3091.26	3271.37	3668.32	3411.68	3672.22	3254.57	3729.80	3573.64	3876.07	3478.25	3740.78	3438.04	3341.21	3158.38	3464.11
10	2670.97	2978.75	3162.76	2888.66	3233.51	2863.23	2777.00	2918.25	3088.32	3041.70	3092.33	3413.83	3171.70	3269.26	2723.52	3019.59
11	1303.44	1918.01	1601.49	1378.05	1881.22	1494.63	1434.27	1453.78	1443.11	1649.98	1483.56	1941.82	1631.11	1958.22	1353.29	1595.06
12	1423.45	2009.80	1787.48	1438.17	1795.18	1570.86	1385.15	1426.30	1667.96	1696.09	1562.39	1761.59	1877.79	2244.83	1243.89	1659.39

자료 : 중앙기상대, 기상년보, 각년도

<표 6 - 4> 지역별 월평균 외기온도

화일명 : AMTEM

(단위 : °C)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	평균
1990. 1	-3.2	2.4	-0.4	-2.9	0.3	-1.9	-3.2	-4.8	-3.1	-1.9	-0.9	0.3	-3.1	-0.4	5.0	-1.2
2	2.7	7.4	5.2	2.2	4.9	3.2	2.2	1.1	2.7	3.2	3.6	4.9	3.3	5.3	8.1	4.0
3	7.2	10.0	9.0	6.6	8.2	7.5	6.5	5.9	7.0	7.5	7.4	8.2	7.0	7.8	10.1	7.7
4	11.3	13.1	13.1	10.2	12.2	11.7	10.6	10.4	11.4	11.7	11.8	12.2	11.3	11.9	13.3	11.7
5	16.2	17.2	18.3	14.9	17.3	16.9	16.0	16.0	16.9	16.9	17.3	17.3	16.6	16.9	17.7	16.8
6	20.7	21.2	23.1	19.6	22.6	22.0	20.9	20.4	21.8	22.0	22.6	22.6	21.3	22.0	22.8	21.7
7	24.9	25.4	27.0	24.0	26.6	26.4	25.2	24.3	26.1	26.4	26.8	26.6	25.5	26.2	26.7	25.9
8	26.4	28.3	28.1	25.7	27.6	27.1	26.0	25.6	26.7	27.1	27.3	27.6	26.4	27.2	28.2	27.0
9	21.1	22.7	22.0	20.8	22.5	21.6	21.0	19.4	21.5	21.6	22.1	22.5	20.4	21.7	23.8	21.6
10	15.4	18.0	15.8	15.2	15.9	14.6	14.2	12.6	14.0	14.6	15.1	15.9	13.3	14.7	17.9	15.1
11	10.0	13.9	11.4	7.7	11.6	10.0	9.3	7.7	9.1	10.0	10.6	11.6	8.8	10.0	14.5	10.4
12	0.8	5.9	3.0	1.2	3.7	1.6	0.5	-1.6	0.1	1.6	4.4	3.7	-0.1	2.7	8.4	2.4
1991. 1	-2.6	3.2	0.6	-2.3	1.4	-1.5	-2.9	-5.3	-2.6	-1.7	-0.2	2.7	-2.5	0.5	6.5	-0.4
2	-0.9	3.4	1.2	-0.7	1.4	-0.5	-1.3	-2.6	-1.3	-0.9	0.0	2.6	-1.1	1.0	5.8	0.4
3	4.9	8.3	7.0	4.0	7.1	5.3	4.3	4.0	5.0	4.3	5.8	6.4	5.0	6.5	9.0	5.8
4	13.0	13.3	13.8	11.6	13.5	13.1	11.8	11.8	12.6	11.3	12.7	13.1	12.3	12.4	13.4	12.6
5	17.5	16.8	18.3	16.2	18.0	17.9	16.8	16.8	17.6	16.4	17.9	17.2	16.8	16.9	17.3	17.2
6	22.6	21.3	24.2	20.9	22.8	23.1	22.0	22.6	23.1	21.3	22.8	21.6	22.6	22.5	22.0	22.4
7	24.3	23.9	25.3	23.6	25.3	25.1	24.1	24.2	24.8	23.8	25.4	24.4	23.7	24.8	25.7	24.6
8	25.5	23.7	24.2	24.7	25.3	24.8	24.9	24.0	24.8	24.2	25.1	24.7	23.4	24.0	24.8	24.5
9	21.1	22.6	21.5	20.8	22.2	20.8	20.2	19.4	20.2	19.9	21.4	22.4	19.8	21.1	23.1	21.1
10	13.8	17.1	15.4	14.1	15.0	13.6	12.8	11.5	12.7	12.8	13.9	16.1	12.4	14.1	17.4	14.2
11	6.5	11.2	8.1	6.6	8.4	6.4	5.4	4.5	5.3	5.9	7.0	10.0	5.3	6.8	12.1	7.3
12	2.2	7.6	4.6	2.1	4.4	2.8	1.7	0.4	1.7	2.3	3.5	5.8	2.1	3.5	8.7	3.6
1992. 1	-0.2	5.0	2.3	-0.3	2.2	0.5	-0.8	-2.3	-0.5	-0.3	1.2	3.7	-0.6	1.3	7.2	1.2
2	0.7	5.0	2.9	0.7	2.4	1.1	0.0	-1.1	0.2	0.3	1.6	3.7	0.1	1.9	6.8	1.8
3	7.6	9.3	8.3	6.4	8.0	7.4	6.6	6.0	7.0	6.1	7.6	8.2	6.2	7.9	10.3	7.5
4	12.0	14.0	14.2	10.9	12.8	12.5	11.2	11.4	12.1	10.9	12.5	12.9	11.9	12.7	14.1	12.4
5	16.4	16.9	17.6	15.1	17.0	16.9	15.7	15.9	16.6	15.6	16.9	16.8	15.7	17.0	17.5	16.5
6	20.9	19.9	22.3	19.4	21.3	21.3	19.9	20.4	21.1	19.9	21.3	20.8	20.6	20.7	20.1	20.7
7	24.8	24.4	27.5	23.7	25.8	26.2	24.5	24.8	26.0	24.5	26.4	25.2	25.6	25.6	26.0	25.4
8	24.8	24.8	25.1	24.3	26.1	25.3	24.9	23.9	25.2	24.6	25.8	26.4	24.1	25.1	26.5	25.1
9	20.9	22.7	21.7	20.5	21.5	20.4	20.5	19.3	20.3	20.0	20.8	22.1	20.0	21.2	23.4	21.0
10	14.0	16.9	14.9	14.0	14.6	13.5	13.2	12.0	13.1	13.0	14.1	16.3	12.3	14.1	17.4	14.2
11	6.2	11.2	8.2	6.6	7.8	6.4	5.6	4.4	5.6	6.1	7.1	9.7	5.2	6.7	12.1	7.3
12	1.5	7.0	3.9	1.6	4.3	2.2	1.2	-1.0	1.4	2.0	3.1	5.9	1.1	3.3	9.6	3.1
1993. 1	-1.9	3.4	0.6	-2.1	0.4	-1.2	-2.7	-3.7	-2.1	-1.8	-1.2	1.8	-2.2	0.3	5.5	-0.5
2	1.0	5.9	3.8	0.6	2.8	1.8	0.4	-0.2	1.0	0.4	1.9	3.9	1.1	2.7	7.1	2.3
3	5.8	8.2	7.3	4.9	6.4	5.6	4.8	4.3	5.2	4.2	5.8	7.0	4.8	6.4	8.9	6.0
4	10.6	13.4	13.8	9.1	11.9	11.7	10.0	10.4	11.1	9.4	11.7	11.7	11.5	11.9	13.5	11.4
5	18.2	17.2	18.4	16.6	18.1	18.1	17.3	17.5	18.1	16.8	17.9	17.2	16.9	17.0	17.4	17.5
6	21.3	20.2	22.9	19.8	22.1	22.2	20.6	21.7	22.1	20.5	21.8	21.1	21.6	21.6	20.9	21.4
7	23.3	21.8	22.9	22.7	23.9	23.7	23.2	22.5	23.8	23.0	23.9	23.1	22.1	22.6	23.7	23.1
8	23.2	22.8	22.9	22.9	23.4	22.6	22.8	22.2	22.6	22.5	23.2	23.3	21.6	22.7	24.0	22.8
9	21.2	21.7	21.1	20.9	21.4	20.7	20.8	19.0	20.4	20.4	20.9	21.9	19.3	20.2	22.4	20.8
10	13.4	16.5	14.7	13.5	14.4	13.0	12.6	11.0	12.3	12.5	13.3	15.9	11.9	13.3	17.3	13.7
11	8.5	12.2	9.7	8.5	10.1	8.6	8.5	7.2	8.0	8.3	9.4	11.4	7.4	9.0	13.7	9.4
12	-0.2	5.1	2.3	0.2	2.7	0.9	-0.1	-1.6	-0.1	0.5	1.7	4.5	-0.4	1.5	7.6	1.6

자료 : 중앙기상대, 기상년보, 각년도



<표 6 - 5> 지역별 월평균 지중 온도

화일명 : UGTEM

(단위 : °C)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	평균
1990. 1	4.3	8.7	7.0	5.5	10.7	5.9	4.7	4.7	4.9	5.9	7.0	10.7	6.9	7.6	13.5	7.2
2	2.8	7.8	5.9	4.3	9.3	4.7	3.4	3.3	3.8	4.7	5.9	9.3	5.7	6.7	12.2	6.0
3	4.0	9.1	8.0	5.8	10.0	5.9	4.3	3.6	5.1	5.9	8.0	10.0	7.1	7.9	12.1	7.1
4	9.1	12.0	11.9	9.7	12.5	9.7	8.6	8.7	9.9	9.7	11.9	12.5	10.4	11.2	13.7	10.8
5	14.4	15.5	16.4	14.2	16.0	14.4	13.3	14.3	14.9	14.4	16.4	16.0	14.5	15.4	16.3	15.1
6	18.8	18.8	20.6	18.3	19.2	18.5	17.3	18.7	19.2	18.5	20.6	19.2	18.3	19.2	17.1	18.8
7	22.4	21.7	23.6	21.6	22.2	21.8	20.6	22.4	22.6	21.8	23.6	22.2	21.6	22.3	22.2	22.2
8	24.8	24.4	26.0	23.9	24.8	24.2	22.9	24.6	24.8	24.2	26.0	24.8	24.0	24.8	24.7	24.6
9	23.2	23.7	24.1	22.8	24.4	23.1	21.9	23.2	23.2	23.1	24.1	24.4	23.1	24.0	24.7	23.5
10	19.0	20.7	20.2	19.2	21.7	19.4	18.2	19.2	18.8	19.4	20.2	21.7	19.7	20.5	22.5	20.0
11	13.6	16.9	15.3	14.4	18.2	14.5	13.4	13.8	13.3	14.5	15.3	18.2	15.3	16.0	19.6	15.5
12	7.9	12.2	10.3	9.2	13.9	9.2	8.0	8.3	8.2	9.2	10.3	13.9	10.5	11.2	16.3	10.6
1991. 1	4.5	8.9	7.3	5.6	7.7	5.9	4.9	4.9	5.0	6.7	6.9	8.6	4.5	7.3	8.3	6.5
2	3.0	7.8	6.2	4.3	6.4	4.7	3.6	3.4	3.8	5.3	5.7	7.4	3.2	6.3	7.5	5.2
3	4.0	9.0	8.0	5.8	7.6	6.1	4.6	3.8	5.3	6.2	7.2	8.5	4.8	7.8	9.1	6.5
4	9.0	12.0	12.0	9.8	11.0	9.9	8.8	8.8	10.1	9.6	10.6	11.7	9.7	11.4	12.2	10.4
5	14.3	15.6	16.5	14.2	15.3	14.5	13.4	14.3	15.0	13.7	14.8	15.6	14.7	15.4	16.4	14.9
6	18.6	18.8	20.6	18.3	19.1	18.6	17.5	18.9	19.3	17.8	18.6	19.1	19.4	18.8	20.1	18.9
7	22.3	21.8	23.5	21.6	22.1	21.7	20.7	22.5	22.6	21.3	21.8	22.2	23.0	22.1	23.9	22.2
8	24.6	24.5	25.8	23.9	24.7	24.1	23.1	24.8	24.9	23.9	24.2	24.8	25.5	24.5	26.1	24.6
9	23.2	24.0	24.1	22.8	24.1	23.0	22.0	23.4	23.2	23.2	23.4	23.9	23.9	23.8	24.4	23.5
10	19.3	21.0	20.3	19.3	20.9	19.5	18.4	19.4	19.0	19.7	20.1	20.9	19.5	20.7	20.8	19.9
11	13.9	17.1	15.7	14.5	16.4	14.7	13.6	14.0	13.6	14.9	15.6	16.6	13.9	16.1	16.5	15.1
12	8.1	12.4	10.6	9.3	11.4	9.4	8.3	8.4	8.3	9.9	10.5	11.9	8.1	12.7	11.8	10.1
1992. 1	4.5	8.9	7.3	5.6	7.7	5.9	4.9	4.9	5.0	6.7	6.9	8.6	4.5	7.3	8.3	6.5
2	3.0	7.8	6.2	4.3	6.4	4.7	3.6	3.4	3.8	5.3	5.7	7.4	3.2	6.3	7.5	5.2
3	4.0	9.0	8.0	5.8	7.6	6.1	4.6	3.8	5.3	6.2	7.2	8.5	4.8	7.8	9.1	6.5
4	9.0	12.0	12.0	9.8	11.0	9.9	8.8	8.8	10.1	9.6	10.6	11.7	9.7	11.4	12.2	10.4
5	14.3	15.6	16.5	14.2	15.3	14.5	13.4	14.3	15.0	13.7	14.8	15.6	14.7	15.4	16.4	14.9
6	18.6	18.8	20.6	18.3	19.1	18.6	17.5	18.9	19.3	17.8	18.6	19.1	19.4	18.8	20.1	18.9
7	22.3	21.8	23.5	21.6	22.1	21.7	20.7	22.5	22.6	21.3	21.8	22.2	23.0	22.1	23.9	22.2
8	24.6	24.5	25.8	23.9	24.7	24.1	23.1	24.8	24.9	23.9	24.2	24.8	25.5	24.5	26.1	24.6
9	23.2	24.0	24.1	22.8	24.1	23.0	22.0	23.4	23.2	23.2	23.4	23.9	23.9	23.8	24.4	23.5
10	19.3	21.0	20.3	19.3	20.9	19.5	18.4	19.4	19.0	19.7	20.1	20.9	19.5	20.7	20.8	19.9
11	13.9	17.1	15.7	14.5	16.4	14.7	13.6	14.0	13.6	14.9	15.6	16.6	13.9	16.1	16.5	15.1
12	8.1	12.4	10.6	9.3	11.4	9.4	8.3	8.4	8.3	9.9	10.5	11.9	8.1	12.7	11.8	10.1
1993. 1	4.5	8.9	7.3	5.6	7.7	5.9	4.9	4.9	5.0	6.7	6.9	8.6	4.5	7.3	8.3	6.5
2	3.0	7.8	6.2	4.3	6.4	4.7	3.6	3.4	3.8	5.3	5.7	7.4	3.2	6.3	7.5	5.2
3	4.0	9.0	8.0	5.8	7.6	6.1	4.6	3.8	5.3	6.2	7.2	8.5	4.8	7.8	9.1	6.5
4	9.0	12.0	12.0	9.8	11.0	9.9	8.8	8.8	10.1	9.6	10.6	11.7	9.7	11.4	12.2	10.4
5	14.3	15.6	16.5	14.2	15.3	14.5	13.4	14.3	15.0	13.7	14.8	15.6	14.7	15.4	16.4	14.9
6	18.6	18.8	20.6	18.3	19.1	18.6	17.5	18.9	19.3	17.8	18.6	19.1	19.4	18.8	20.1	18.9
7	22.3	21.8	23.5	21.6	22.1	21.7	20.7	22.5	22.6	21.3	21.8	22.2	23.0	22.1	23.9	22.2
8	24.6	24.5	25.8	23.9	24.7	24.1	23.1	24.8	24.9	23.9	24.2	24.8	25.5	24.5	26.1	24.6
9	23.2	24.0	24.1	22.8	24.1	23.0	22.0	23.4	23.2	23.2	23.4	23.9	23.9	23.8	24.4	23.5
10	19.3	21.0	20.3	19.3	20.9	19.5	18.4	19.4	19.0	19.7	20.1	20.9	19.5	20.7	20.8	19.9
11	13.9	17.1	15.7	14.5	16.4	14.7	13.6	14.0	13.6	14.9	15.6	16.6	13.9	16.1	16.5	15.1
12	8.1	12.4	10.6	9.3	11.4	9.4	8.3	8.4	8.3	9.9	10.5	11.9	8.1	12.7	11.8	10.1

자료 : 중앙기상대



#### 5) SDWHCD.PRN (태양열 가정용급탕의 보급실적)

가정용급탕의 경우도 그 보급초기년도부터 최근년까지의 보급실적을  $m^2$  단위로 누적시켜 입력하는 작업이 수행되었다. 그 안에는 '80년대초에 보급된 간이태양열주택도 포함되었으며 1993년까지 18,904개의 시스템이 누적되었다.

SDWHCD.PRN FILE 역시 표준시스템의 이용실적을 보급된 전체시스템에 확대적용하는데 활용되며 표준시스템의 집열면적은  $5.58m^2$  이다. 그러므로 서울지방에 1993년 4월 현재  $4749m^2$ 가 보급되어 있다면 이는  $5.58m^2$ 로 나누어 851.08기(基)의 가정용급탕시스템이 보급된 것으로 해석되어 표준시스템의 태양에너지 이용량의 851.08배로 확대계산된다.

다음의 <표6-7>은 1990년부터 1993년까지의 가동율을 적용한 태양열 가정용 급탕시스템의 누적보급실적이다.

#### 6) SLWHCD.PRN (태양열 대규모급탕의 보급실적)

태양열급탕은 주로 목욕탕, 골프장, 수영장, 양어장 등에서 설치 이용하는 시스템으로 주로 商業的 또는 工業的 용도로 쓰이는 대형시스템이다. 본 연구는 1980년에 공중목욕탕 5개소와 골프장 1개소가 보급된 것을 시초로 최근년까지 보급실적을  $m^2$  단위로 누적시켰다. SLWHCD.PRN 역시 표준시스템의 태양에너지 이용실적으로 보급된 전체시스템의 이용실적으로 확대 계산하는데 활용된다.

#### 7) SPASCD.PRN (태양열 자연형주택의 보급실적)

지역별, 월별의 통계체제에 적합하도록 1979년부터 국내에 보급되기 시작한 자연형주택의 보급실적을 지역별, 월별로 세분하여 누적시켰다. 여기에는 '84년에 2개소, '85년에 9개소, '87년에 10개소 '88년에 13개소, 89년 10개소 90년~91년 각각 2개소, 92년 3개소 그리고 93년 1개소의 기타유형의 자연형난방시스템이 주택으로 간주되어 포함되었다. 이 FILE 역시 표준주택의 태양열이용량을 보급된 전체 시스템의 이용량으로 확대계산하기 위해 활용된다.

다음의 <표6-9>는 1990년부터 1993년까지의 가동율을 적용한 자연형주택 누적 보급실적이다.

<표 6 - 7> 태양열 가정용 급탕 보급실적

화일명 : SDWHCD

(단위:㎡)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1990. 1	18570.0	1639.5	624.2	969.4	709.7	0.0	2759.7	1866.5	165.2	939.5	2869.2	1430.7	293.0	1275.5	72.3	34184.4
2	18681.6	1650.7	624.2	986.2	720.9	0.0	2770.9	1883.3	165.2	939.5	2902.8	1347.5	321.0	1286.7	72.3	34352.8
3	18882.5	1667.5	624.2	1003.0	720.9	0.0	2776.5	1883.3	165.2	945.1	2925.2	1358.7	360.2	1342.7	72.3	34727.3
4	19591.2	1706.7	624.2	1036.6	726.5	11.2	2815.7	1894.5	182.0	950.7	2947.6	1392.3	360.2	1437.9	72.3	35749.6
5	20516.6	1712.3	624.2	1098.2	726.5	33.6	2910.9	1922.5	182.0	956.3	2947.6	1453.9	365.8	1527.5	72.3	37050.2
6	21539.9	1751.5	624.2	1159.8	726.5	33.6	3092.6	1995.3	187.6	961.9	2947.6	1459.5	382.6	1555.5	72.3	38490.4
7	22417.3	1816.3	624.2	1249.4	726.5	33.6	3253.0	2068.1	187.6	961.9	3003.6	1465.1	382.6	1594.1	72.3	39855.6
8	23799.6	1961.4	624.2	1283.0	879.2	44.8	3431.0	2163.3	187.6	961.9	3182.8	1571.5	382.6	2058.3	72.3	42603.5
9	25144.4	2051.0	624.2	1372.6	879.2	61.6	3671.2	2219.3	187.6	961.9	3182.8	1644.3	393.8	2590.3	72.3	45056.5
10	26645.5	2125.2	624.2	1441.7	879.2	61.6	3965.8	2275.3	187.6	983.7	3284.8	1644.3	405.0	2683.0	72.3	47279.2
11	27621.6	2186.2	624.2	1480.9	879.2	61.6	4169.6	2376.1	187.6	989.3	3378.3	1644.3	410.6	2810.5	72.3	48892.3
12	27755.5	2278.2	624.2	1480.9	879.2	61.6	4374.4	2409.7	187.60	989.3	3183.1	1644.3	729.3	3157.2	72.3	49826.8
1991. 1	24870.1	1954.2	1551.2	1339.2	775.6	61.6	3939.5	2059.0	145.1	948.6	2946.2	1450.8	468.7	2912.8	22.3	45454.9
2	25171.4	1969.7	1568.0	1339.2	775.6	61.6	4006.4	2059.0	145.1	948.6	2946.2	1450.8	468.7	2985.3	22.3	45918.0
3	25539.7	1969.7	1607.0	1355.9	775.6	61.6	4084.6	2059.0	145.1	948.6	2946.2	1450.8	468.7	3046.7	22.3	46481.6
4	26566.4	2003.2	1774.4	1434.1	775.6	83.9	4246.4	2081.3	145.1	948.6	2957.4	1450.8	468.7	3364.7	22.3	48323.0
5	27632.2	2031.1	1802.3	1501.0	775.6	112.1	4391.5	2081.3	150.7	954.2	2963.0	1450.8	468.7	3526.6	22.3	49863.4
6	28625.4	2042.3	1852.6	1506.6	775.6	112.1	4542.1	2131.6	150.7	954.2	2990.9	1456.4	474.3	3705.1	22.3	51342.1
7	29205.7	2042.3	1886.0	1506.6	775.6	112.1	4631.4	2142.7	150.7	959.8	2990.9	1456.4	491.0	3749.8	22.3	52123.3
8	29601.9	2042.3	1969.7	1528.9	775.6	162.0	4687.2	2165.0	150.7	959.8	2990.9	1456.4	491.0	3766.5	22.3	52770.2
9	29858.6	2042.3	2047.9	1562.4	775.6	162.0	4759.7	2176.2	150.7	959.8	2990.9	1456.4	491.0	3777.7	22.3	53233.4
10	30288.2	2042.3	2092.5	1584.7	775.6	162.0	4832.3	2176.2	150.7	959.8	2990.9	1456.4	502.2	3788.8	22.3	53824.9
11	30974.6	2075.8	2137.1	1595.9	775.6	162.0	4943.9	2209.7	150.7	970.9	2990.9	1456.4	513.4	3855.8	22.3	54834.8
12	31934.3	2081.3	2254.3	1601.5	775.6	173.2	5044.3	2237.6	150.7	993.2	2990.9	1456.4	518.9	4263.1	22.3	56497.7
1992. 1	32369.6	2098.1	2349.2	1607.0	775.6	173.2	5077.8	2265.5	150.7	1004.4	2957.4	1467.5	518.9	4385.9	22.3	57223.1
2	32698.8	2114.8	2427.3	1607.0	775.6	184.4	5167.1	2293.4	156.2	1004.4	2979.7	1478.7	530.1	4508.6	22.3	57948.6
3	33122.9	2148.3	2505.4	1607.0	775.6	206.7	5261.9	2315.7	173.0	1010.0	3007.6	1478.7	541.3	4659.3	22.3	58835.8
4	33597.2	2181.8	2594.7	1607.0	775.6	212.3	5328.9	2349.2	173.0	1010.0	3013.2	1478.7	558.0	4815.5	22.3	59717.4
5	34082.6	2204.1	2656.1	1612.6	775.6	234.6	5446.1	2410.6	173.0	1010.0	3018.8	1484.3	591.5	4960.6	22.3	60682.7
6	34651.8	2220.8	2745.4	1612.6	786.8	245.7	5524.2	2466.4	173.0	1021.1	3018.8	1495.4	680.8	5161.5	22.3	61826.6
7	35137.3	2243.2	2817.9	1618.2	837.0	245.7	5580.0	2522.2	178.6	1043.5	3024.4	1495.4	764.5	5351.2	22.3	62881.2
8	35511.1	2259.9	2873.7	1646.1	837.0	245.7	5708.3	2566.8	178.6	1043.5	3052.3	1506.6	797.9	5462.8	22.3	63712.6
9	36091.4	2276.6	2940.7	1623.8	837.0	251.3	5814.4	2633.8	189.7	1043.5	3074.6	1506.6	853.7	5624.6	22.3	64784.0
10	36766.6	2299.0	2996.5	1791.2	837.0	256.9	6004.1	2689.6	223.2	1049.0	3074.6	1512.2	881.6	5758.6	22.3	66162.3
11	37229.8	2304.5	3091.3	1791.2	837.0	256.9	6132.4	2739.8	223.2	1049.0	3091.3	1517.8	926.3	5892.5	22.3	67105.3
12	37559.0	2321.3	3152.7	1807.9	837.0	256.9	6232.9	2784.4	223.2	1054.6	3091.3	1528.9	948.6	5981.8	33.5	67814.0
1993. 1	37726.4	2321.3	3175.0	1807.9	837.0	256.9	6260.8	2784.4	228.8	1054.6	3091.3	1528.9	948.6	5992.9	33.5	68048.3
2	37798.9	2321.3	3191.8	1830.2	837.0	256.9	6288.7	2511.0	228.8	1054.6	3091.3	1528.9	948.6	5992.9	33.5	67914.4
3	38139.3	2326.9	3197.3	1869.3	837.0	256.9	6411.4	2806.7	228.8	1054.6	3091.3	1528.9	1010.0	6076.6	33.5	68868.6
4	38747.5	2326.9	3253.1	1930.7	837.0	290.4	6757.4	2851.4	228.8	1088.1	3108.1	1528.9	1010.0	6093.4	33.5	70085.0
5	39746.3	2332.4	3320.1	1997.6	837.0	346.2	7053.1	2873.7	228.8	1143.9	3113.6	1540.1	1032.3	6255.2	33.5	71853.9
6	40996.3	2332.4	3415.0	1997.6	837.0	424.3	7399.1	2923.9	234.4	1222.0	3169.4	1568.0	1032.3	6299.8	33.5	73885.0
7	42731.6	2349.2	3515.4	2064.6	837.0	429.9	8124.5	2979.7	279.0	1227.6	3175.0	1590.3	1121.6	6601.1	33.5	77060.0
8	43652.3	2349.2	3710.7	2109.2	837.0	435.5	8453.7	3013.2	401.8	1227.6	3175.0	1590.3	1194.1	6696.0	33.5	78879.1
9	44606.5	2778.8	4235.2	2165.0	904.0	435.5	8810.8	3119.2	424.1	1227.6	3359.2	1696.3	1289.0	7583.2	33.5	82668.0
10	45677.9	2778.8	4307.8	2382.7	904.0	435.5	9212.6	3230.8	463.1	1227.6	3364.7	1696.3	1372.7	7979.4	33.5	85067.4
11	48015.9	2784.4	4475.2	2410.6	904.0	441.0	9820.8	3342.4	518.9	1238.7	3370.3	1696.3	1462.0	8040.8	33.5	88554.7
12	48590.6	2890.4	4519.8	2421.7	937.4	446.6	10133.3	3409.4	552.4	1238.7	3415.0	1752.1	1534.5	8291.9	33.5	90167.4

자료 : 에너지경제연구원

<표 6 - 8> 태양열 대규모급탕 보급실적

화일명: SLWHCD

(단위: m<sup>2</sup>)

구	분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1990.	1	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	5701.2	477.5	763.3	3095.7	196.6	478.9	1085.3	1165.1	864.6	16651.7
	2	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6011.4	477.5	763.3	3095.7	196.6	478.9	1085.3	1165.1	864.6	16961.9
	3	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6095.4	477.5	763.3	3095.7	196.6	542.9	1085.3	1165.1	864.6	17109.9
	4	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6177.5	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1085.3	1165.1	864.6	17415.2
	5	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6331.9	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1085.3	1165.1	864.6	17569.6
	6	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6331.9	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1085.3	1165.1	864.6	17569.6
	7	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6331.9	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1085.3	1258.4	864.6	17662.9
	8	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6631.1	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1085.3	1258.4	864.6	17962.1
	9	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6938.9	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1240.0	1258.4	864.6	18424.6
	10	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6938.9	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1240.0	1258.4	864.6	18424.6
	11	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6938.9	700.7	763.3	3095.7	196.6	542.9	1240.0	1258.4	864.6	18424.6
	12	2092.2	451.2	148.1	132.0	0.0	0.0	6977.5	700.7	763.3	3095.7	412.3	542.9	1240.0	1258.4	864.6	18678.9
1991.	1	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	2	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	3	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	4	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	5	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	6	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	7	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	8	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	9	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	10	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	11	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
	12	296.4	103.1	0.0	130.2	0.0	0.0	4580.1	358.9	372.8	557.0	1038.0	3536.6	658.1	857.6	553.8	13042.5
1992.	1	296.4	103.1	141.1	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.4
	2	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	3	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	4	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	5	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	6	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	7	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	8	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	9	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	10	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	11	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
	12	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	5660.9	358.9	372.8	712.1	1738.0	4441.3	813.2	857.6	553.8	16179.3
1993.	1	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	2	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	3	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	4	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	5	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	6	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	7	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	8	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	9	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	10	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	11	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6
	12	296.4	103.1	141.0	130.2	0.0	0.0	6703.7	358.9	372.8	944.7	1738.0	4441.3	970.1	913.6	703.8	17817.6

자료 : 에너지경제연구원

<표 6 - 9> 태양열 자연형주택 보급실적

화일명 : SPASCD

(단위 : 주택수)

구 분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1990. 1	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	127.0	102.0	34.0	12.0	632.0
2	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	127.0	102.0	34.0	12.0	632.0
3	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	127.0	102.0	34.0	12.0	632.0
4	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	127.0	102.0	34.0	12.0	632.0
5	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	127.0	102.0	34.0	12.0	632.0
6	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
7	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
8	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
9	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
10	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
11	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
12	2.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	16.0	128.0	102.0	35.0	12.0	634.0
1991. 1	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
2	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
3	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
4	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
5	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
6	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
7	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
8	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
9	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
10	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
11	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
12	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	17.0	128.0	102.0	35.0	12.0	636.0
1992. 1	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
2	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
3	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
4	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
5	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
6	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
7	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
8	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
9	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
10	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
11	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
12	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	20.0	128.0	102.0	36.0	12.0	640.0
1993. 1	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
2	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
3	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
4	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
5	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
6	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
7	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
8	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
9	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
10	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
11	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0
12	2.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	195.0	73.0	39.0	28.0	21.0	128.0	102.0	36.0	12.0	641.0

자료 : 에너지경제연구원

8) SPCLCD.PRN (태양열 자연형교실의 보급실적)

국내에 처음으로 자연형 태양열교실이 건설된 1980년부터 最近年까지의 보급실적이 지역별, 월별의 체계로 누적되어 PROGRAM의 계산 ROUTINE에서 표준시스템의 태양에너지 이용량을 전체 시스템의 이용량으로 확대계산하는 데 활용되도록 작성되었다. 역시 LOTUS FILE로 작성하였으나 입력 FILE로 사용하기 위하여 TEXT FILE로 변환되었다.

다음의 <표6-10>은 자연형 태양열교실의 보급실적을 누적시킨 자료이다.

9) PHVTCD.PRN(태양광발전시설 보급실적)

<표6-11>은 태양광발전시설 보급실적은 처음 국내에 보급되기 시작한 1972년까지 추적하여 그때부터 근년까지의 보급실적을 지역별로 그리고 월별로 누적시키는 작업을 통하여 작성되었다.

지식경제부

다. "SECO" PACKAGE 사용법

前述한 바와 같이 "SECO"는 IBM호환기종에서 사용할 수 있는 PC용 PACKAGE로 개발되었다. 입력 FILE은 LOTUS에서 작성되어 TEXT FILE로 변환한 것으로 이 과정은 보편적인 것이므로 설명을 생략하고 실제 SECO를 사용하여 출력을 얻는 데까지의 과정을 설명하고자 한다.

1) 장치변경

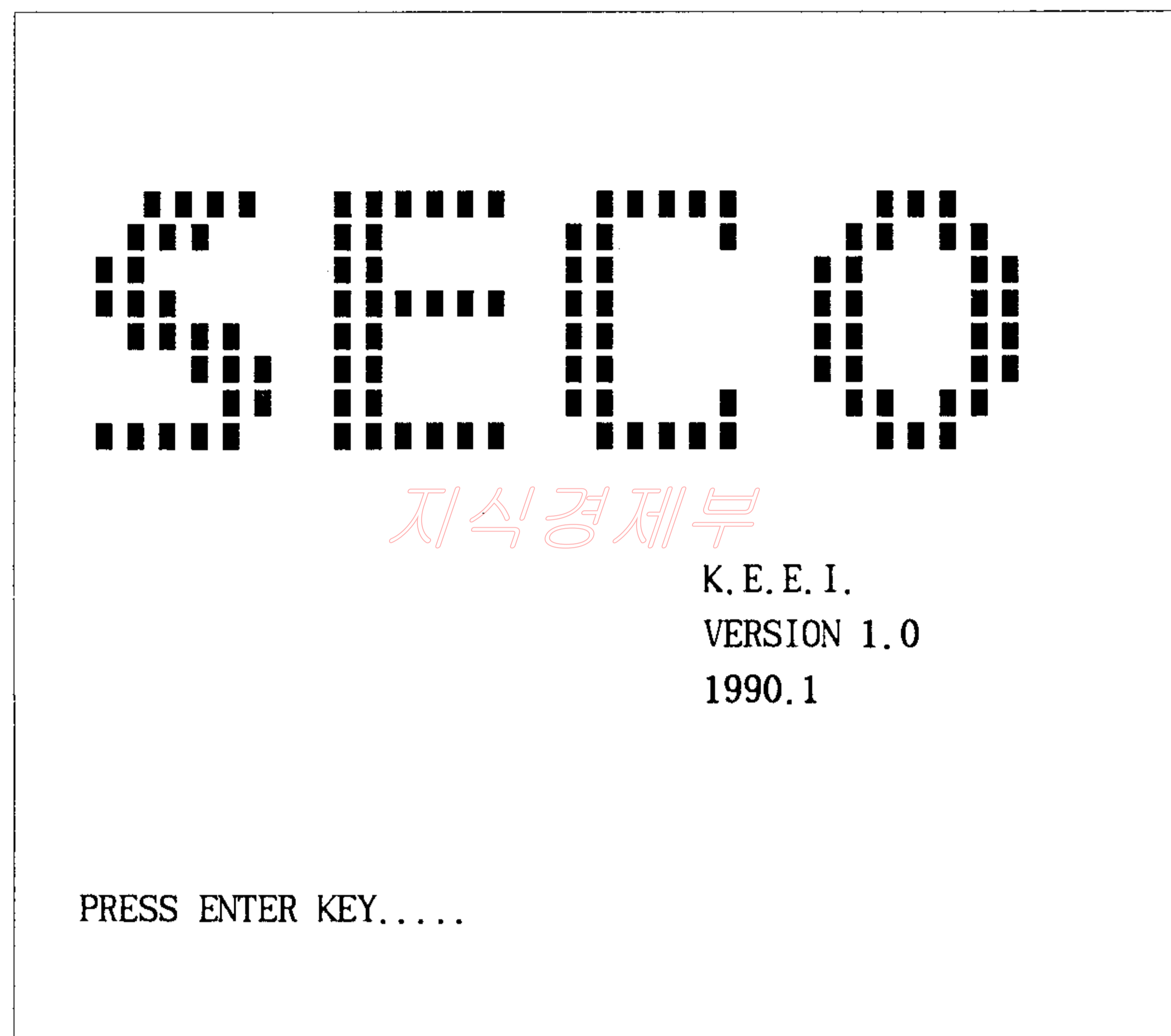
SECO.EXE FILE과 INPUT DATA FILE이 수록되어 있는 DISKETTE를 A장치에 삽입한 후 장치를 A로 변경한다. SECO.EXE FILE과 INPUT DATA FILE이 HARD DISK에 저장되어 있는 경우에는 이 FILE들이 C장치의 DIRECTORY로 옮긴다. 이와 같은 장치변경이 완료되면 "SECO"를 입력하고 ENTER를 누른다.

C:<A:

A:>SECO:

상기 과정의 명령에 의해 화면은 [그림6-8]과 같이 나타나고 “PRESS ENTER KEY...”라는 지시가 나타난다.

[그림 6 - 8] SECO의 안내화면







<표 6 - 11> 태양광발전시설 보급실적

화일명 : PHVTC0

( 단위 : Kp )

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1990. 1	45919.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	37526.0	7894.0	832.7	60239.1	97898.0	203321.0	2804.5	9515.0	36092.0	552917.3
2	46339.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	37526.0	7894.0	832.7	60239.1	97898.0	203321.0	2804.5	9515.0	36092.0	553337.3
3	46339.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	37526.0	7894.0	832.7	60239.1	97898.0	206345.0	2804.5	9515.0	36092.0	556361.3
4	46819.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	37526.0	7894.0	832.7	60239.1	97898.0	206345.0	2804.5	9515.0	36092.0	556841.3
5	46819.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	118528.0	231469.0	2804.5	9515.0	36176.0	676079.3
6	46819.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	118528.0	231469.0	2804.5	9515.0	38240.0	678143.3
7	50977.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	118528.0	231469.0	2804.5	9515.0	38324.0	682385.3
8	53287.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	125416.0	231637.0	2804.5	9515.0	38324.0	691751.3
9	53287.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	125416.0	231637.0	2804.5	9515.0	39164.0	692591.3
10	54631.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	125416.0	231637.0	2804.5	9515.0	39164.0	693935.3
11	54631.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	125416.0	232099.0	2804.5	9515.0	39164.0	694397.3
12	75715.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	15934.0	832.7	82919.1	125416.0	232099.0	2804.5	9515.0	39164.0	715481.3
1991. 1	75715.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	16774.0	832.7	82919.1	125416.0	232099.0	2804.5	9515.0	39164.0	716321.3
2	76135.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80206.0	16774.0	832.7	82919.1	125416.0	232699.0	2804.5	10175.0	39164.0	718001.3
3	76475.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80706.0	16774.0	832.7	82919.1	126816.0	234099.0	2804.5	10175.0	39164.0	721641.3
4	77185.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	80706.0	16774.0	832.7	82919.1	126816.0	234099.0	2804.5	13275.0	39164.0	725451.3
5	77185.0	27551.0	0.0	23325.0	0.0	0.0	81406.0	16774.0	832.7	82919.1	126816.0	238499.0	2804.5	13275.0	39164.0	730551.3
6	80785.0	27551.0	0.0	31325.0	0.0	0.0	89806.0	16774.0	832.7	82919.1	126816.0	238499.0	2804.5	13275.0	39164.0	750551.3
7	80785.0	27551.0	0.0	31325.0	0.0	0.0	89806.0	16774.0	832.7	84219.1	126816.0	238499.0	2804.5	13275.0	69164.0	781851.2
8	90785.0	27551.0	0.0	31325.0	0.0	0.0	94806.0	22274.0	832.7	84219.1	126816.0	247499.0	3604.0	13975.0	69164.0	812850.8
9	93285.0	27551.0	0.0	31325.0	0.0	0.0	97536.0	23274.0	832.7	84219.1	126816.0	247499.0	4604.0	13975.0	69164.0	820080.8
10	94785.0	27551.0	0.0	32825.0	0.0	2000.0	97536.0	25274.0	832.7	84219.1	126816.0	255739.0	4604.0	13975.0	69164.0	835320.8
11	101585.0	27551.0	0.0	32825.0	0.0	2000.0	97536.0	25274.0	832.7	108219.1	126816.0	255739.0	8604.0	13975.0	72164.0	873120.8
12	133585.0	27551.0	0.0	32825.0	0.0	2000.0	129536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	287739.0	40604.0	45975.0	104164.0	1193120.8
1992. 1	132875.0	27551.0	0.0	32825.0	0.0	2000.0	129536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	287499.0	40604.0	45975.0	104164.0	1192170.8
2	132875.0	28851.0	0.0	32825.0	0.0	2000.0	129536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	291499.0	40604.0	45975.0	104164.0	1197470.8
3	132875.0	28851.0	0.0	32825.0	0.0	2000.0	129536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	306499.0	40604.0	45975.0	104164.0	1212470.8
4	132875.0	32451.0	3600.0	32825.0	0.0	6000.0	135536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	306499.0	40604.0	45975.0	104164.0	1229670.8
5	132875.0	32451.0	3600.0	32825.0	0.0	6000.0	135536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	316299.0	40604.0	45975.0	104164.0	1239470.8
6	135275.0	33251.0	4400.0	33625.0	0.0	6000.0	135536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	341899.0	40604.0	45975.0	104164.0	1269870.8
7	140375.0	35651.0	4400.0	36025.0	0.0	6000.0	135536.0	57274.0	32832.7	140219.1	158816.0	362899.0	40604.0	48375.0	104164.0	1303170.8
8	140375.0	44551.0	4400.0	50025.0	0.0	6000.0	135536.0	57274.0	32832.7	140219.1	172816.0	362899.0	40604.0	48375.0	104164.0	1340070.8
9	142375.0	44551.0	4400.0	50025.0	0.0	6000.0	137536.0	57274.0	32832.7	142619.1	175416.0	373699.0	43204.0	53575.0	104164.0	1367670.8
10	142375.0	44551.0	4400.0	50025.0	0.0	6000.0	142936.0	62674.0	32832.7	143319.1	175416.0	373699.0	43204.0	53575.0	104164.0	1379170.8
11	148375.0	44551.0	4400.0	50025.0	0.0	6000.0	148936.0	62674.0	33132.7	146309.1	175416.0	373699.0	43204.0	53575.0	104164.0	1394460.8
12	151475.0	44551.0	4400.0	50325.0	0.0	6000.0	148936.0	62674.0	33132.7	158309.1	175416.0	373699.0	43204.0	53575.0	104164.0	1409860.8
1993. 1	151475.0	46451.0	4400.0	57525.0	0.0	6000.0	143536.0	63144.0	33132.7	161909.1	175416.0	373699.0	43204.0	53575.0	104164.0	1417630.8
2	162335.0	46451.0	4400.0	57525.0	0.0	6000.0	143536.0	63144.0	33132.7	161909.1	175416.0	373699.0	44104.0	54475.0	104164.0	1430290.8
3	162335.0	46451.0	4400.0	57525.0	0.0	6000.0	143536.0	64944.0	33132.7	162809.1	175416.0	386839.0	45104.0	54475.0	104164.0	1447130.8
4	163021.0	46451.0	4400.0	57525.0	0.0	7500.0	143536.0	69168.0	33132.7	162809.1	175416.0	388759.0	45104.0	54475.0	104164.0	1455460.8
5	163021.0	46451.0	4400.0	57525.0	0.0	7500.0	144636.0	70898.0	33132.7	252809.0	175836.0	388759.0	45104.0	54475.0	104164.0	1548710.7
6	163021.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	7500.0	146536.0	70898.0	33132.7	252809.0	175836.0	388759.0	45104.0	54475.0	105364.0	1553710.7
7	165551.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	8700.0	146736.0	70898.0	33132.7	252809.0	175836.0	388759.0	45324.0	54475.0	105364.0	1557860.7
8	168281.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	8700.0	146736.0	70898.0	33132.7	252809.0	185436.0	388759.0	45324.0	55335.0	105364.0	1571050.7
9	168711.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	8700.0	146736.0	70898.0	33132.7	253339.0	185436.0	388759.0	45324.0	55335.0	106964.0	1573610.7
10	168711.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	8700.0	146736.0	70898.0	33132.7	253339.0	185436.0	388759.0	45324.0	55335.0	106964.0	1573610.7
11	168711.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	8700.0	146736.0	70898.0	33132.7	253339.0	185436.0	388759.0	45324.0	55335.0	106964.0	1573610.7
12	168711.0	48351.0	4400.0	57525.0	0.0	8700.0	146736.0	70898.0	33132.7	253339.0	185436.0	388759.0	45324.0	55335.0	106964.0	1573610.7

자료 : 에너지경제연구원

## 2) 작업내용의 선택

前述한 바와 같이 SECO는 여섯가지 태양에너지 이용시스템의 태양에너지 이용량 계산에 유용하다. 그러나 이들 모든 유형에 대한 일괄적인 계산은 불가능하고 사용자의 필요에 따라 작업내용을 선택하도록 하여 한번 수행에 한가지 내용의 작업을 수행하도록 개발되었다. [그림6-9]는 SECO가 제공하는 작업내용의 선택을 안내하기 위한 화면이다. 사용자는 목적에 따라 해당하는 숫자를 입력한 뒤 ENTER KEY로 실행을 지시하면 된다.

[그림6-9]는 태양에너지 가정용급탕의 태양에너지 이용량을 작업내용으로 선택하는 경우의 입력예(入力例)이다.

[그림 6 - 9] SECO의 작업내용 선택화면

```
THIS "SECO" PROGRAM WAS DEVELOPED FOR THE SIMULATION OF
SOLAR ENERGY CONSUMPTION STATISTICS. "SECO" IS AVAILABLE
FOR THE SIMULATION OF FOLLOWING SIX SOLAR ENERGY UTILI-
ZATION SYSTEMS.

=====
1. SOLAR ACTIVE SPACE HEATING SYSTEM
2. SLOAR DOMESTIC WATER HEATING SYSTEM
3. SOLAR LARGE SCALE WATER HEATING SYSTE
4. SOLAR PASSIVE SPACE HEATING SYSTEM
5. SOLAR PASSIVE CLASS HEATING SYSTEM
6. PHOTOVOLTAIC GENERATION SYSTEM
=====

JOB NUMBER ? (1 - 6)
2
```

### 3) 계산기간의 입력

수행할 작업내용이 상기 과정을 통하여 선택되면 화면은 [그림6-10]과 같이 계산기간을 입력하도록 지시한다. 입력은 作業初年度와 作業末年度를 입력한 후 ENTER KEY로 완료된다. 이때 작업초년도와 작업말년도 사이는 한 칸의 SPACE로 구별해야 하며 계산기간이 1개년일 경우에는 작업초년도와 작업말년도를 같은 년도로 입력한다. [그림6-10]은 1990년부터 1993년까지의 계산기간을 선택하는 경우의 입력 예이다.

[그림 6 - 10] SECO의 계산기간의 입력화면

```
THIS "SECO" PROGRAM WAS DEVELOPED FOR THE SIMULATION OF
SOLAR ENERGY CONSUMPTION STATISTICS. "SECO" IS AVAILABLE
FOR THE SIMULATION OF FOLLOWING SIX SOLAR ENERGY UTILI-
ZATION SYSTEMS.

=====
1. SOLAR ACTIVE SPACE HEATING SYSTEM
2. SLOAR DOMESTIC WATER HEATING SYSTEM
3. SOLAR LARGE SCALE WATER HEATING SYSTE
4. SOLAR PASSIVE SPACE HEATING SYSTEM
5. SOLAR PASSIVE CLASS HEATING SYSTEM
6. PHOTOVOLTAIC GENERATION SYSTEM
=====

JOB NUMBER ? (1 - 6)
2
YEAR (FROM TO) ?
1990 - 1993
```

#### 4) 출력단위의 선택

상기 과정의 작업이 수행되면 연속적으로 화면은 [그림6-11]과 같이 출력단위의 선택을 지시한다.

출력단위는 태양열에너지 이용시스템에 대한 다섯가지의 SUBROUTINE은 Mcal /Month와 TOE /Month의 두가지 단위중 한가지를 선택할 수 있도록 개발되었다. 입력은 [그림6-11]의 입력예에서와 같이 해당번호를 입력하고 ENTER KEY로 실행한다.

[그림 6 - 11] SECO의 출력단위 선택화면

```
THIS "SECO" PROGRAM WAS DEVELOPED FOR THE SIMULATION OF
SOLAR ENERGY CONSUMPTION STATISTICS. "SECO" IS AVAILABLE
FOR THE SIMULATION OF FOLLOWING SIX SOLAR ENERGY UTILI-
ZATION SYSTEMS.

=====
1. SOLAR ACTIVE SPACE HEATING SYSTEM
2. SLOAR DOMESTIC WATER HEATING SYSTEM
3. SOLAR LARGE SCALE WATER HEATING SYSTE
4. SOLAR PASSIVE SPACE HEATING SYSTEM
5. SOLAR PASSIVE CLASS HEATING SYSTEM
6. PHOTOVOLTAIC GENERATION SYSTEM
=====

JOB NUMBER ? ( 1 - 6 )
2
YEAR (FROM TO) ?
1990 - 1993
UNIT ? ( 1.Mcal/month or Kwh/month 2.TOE )
1
```

### 5) 출력 FILE의 인쇄

출력단위의 선택지시가 완료되면 자동적으로 계산이 수행되며 작업이 성공적으로 완료되었음을 나타내는 Message가 [그림6-12]과 같이 나타난다

[그림 6 - 12] SECO 작업의 완료화면

```
THE JOB IS SUCCESSFULLY COMPLETED.  
THE RESULTS ARE SAVED IN SECO.OUT.  
  
THANK YOU.....  
Stop - Program terminated  
  
A:\>
```

## 지식경제부

SECO의 출력은 화면에서의 확인과 인쇄가 모두 TGEDIT에서 가능하다. TGEDIT의 출력화면은 TGEDIT EDIT MODE에서 편집이나 수정이 가능하고 PRINT MODE에서 인쇄가 가능하다. 출력내용은 SECO.OUT으로 호출되며 새로이 계산이 실행될 때마다 새로운 출력내용으로 대체된다. 다음의 입력예는 작업 완료 화면 이후의 출력화면까지의 과정을 지시하는 명령이다. 사용자는 TGEDIT를 이용하기 위하여 장치를 변경하여 HARD DISK의 SECO.OUT을 호출한다. 아래의 예는 본 연구의 입력예로서 본 연구는 FORTRAN 안에 SOLAR라는 DIRECTORY를 만들었으며 그 안에 SECO의 운용에 필요한 제 FILE을 내장하고 있다.

[그림6-13]는 본 연구에서 출력내용을 TGEDIT로 호출하기 위한 명령예이다.

[그림 6 - 13] 출력화면 RETRIEVE 명령에

```
THE JOB IS SUCCESSFULLY COMPLETED.  
THE RESULTS ARE SAVED IN SECO.OUT.  
  
THANK YOU.....  
Stop - Program terminated  
  
A:\>C:  
  
C:\FORTRAN\SOLAR>TGEDIT SECO.OUT
```

### 3. 바이오에너지 이용량 계산의 절차와 방법

#### 지식경제부

바이오매스 계산방식은 두 가지로 대별할 수 있다. 하나는 폐기물의 혐기성소화에 의한 메탄가스의 계산방식이고 다른 하나는 폐기물에너지의 직접연소에 대한 계산방식이다. 전자의 경우는 축산폐기물과 산업폐기물 메탄가스 집계방식에 차이는 발생할 수 있으나 일반적으로 혐기성소화과정에서 발생한 메탄가스의 양이 계기(메타기)에 집계되기 때문에 조사에 큰 무리가 발생하지 않으리라 보아진다. 그러나 계기에 집계되지 않을 경우에 대비하여 주정폐액을 이용한 메탄가스 계산방식 하나를 소개하려 한다.

주정공장의 경우 알콜제조용으로 절간고구마, 타피오카뿌, 생고구마, 쌀보리, 대현맥, 보리쌀, 겉보리, 백미, 수침쌀보리, 옥수수 등이 이용되고 있다. 보통 보리종류가 투입되었을 경우 적어도 톤당 174m<sup>3</sup>의 메탄가스 발생하고 고구마의 종류의 경우 톤당 93.5m<sup>3</sup>, 타피오카의 경우 93.5m<sup>3</sup> 그리고 쌀종류의 경우 78m<sup>3</sup>가 나온다. 따라서 투입된 원료(Feedstock)의 양만 알면 메탄가스의 양은 절로 계산되어 나온다. 그러나 여기에 발생한 메탄가스는 보통 순수메탄이 50%, 탄산가스 50%가 함유되어 있어서 본 연구에 사용할 수 있는 메탄가스는 ½만큼 감축작업

을 해야 한다.

다음 후자의 경우는 폐기물의 직접소각에 의한 발생량 또는 소비량 계산방식이다. 소각시스템은 산업폐기물을 소각하여 여기에서 발생하는 열을 직접 이용하거나 아니면 물을 끓여 증기로 사용하는 방식이다. 따라서 산업폐기물의 투입량만 확인조사 가능하다면 해당 투입원료의 발열량을 곱하여 간단히 투입된 에너지의 열함유량을 계산할 수 있다. 이때 소각로에 투입되기 이전에 폐기물의 상태를 고려하는 것이 필요하다. 즉 폐기물 자체가 상당한 수분을 함유하고 있다면 실제 보유하고 있는 발열량을 발휘하지 못할 것이다. 따라서 폐기물의 양과 함께 함수율이 얼마나 되는가를 조사하는 것이 무엇보다 필요하다. 위의 방식은 산업폐기물의 양을 알고 있다는 전제조건하에 계산된 방식이다. 그러나 실사과정에 나타난 경험에 의하면 매월 투입된 투입 폐기물 양을 정확하게 기록되어 있지 않는 경우가 종종있다. 그럴 경우에는 역산으로 에너지 발생량을 계산할 수 있다. 그것은 소각용량(Capacity)에다 1일평균가동시간과 월가동일 수를 곱하고 그 기초위에 해당 폐기물의 발열량을 계산하는 방식이다. 물론 여기에도 함수율이 적용되어야 한다.

앞에서 기술한 바이오메스 계산방식을 식으로 표시하면 다음과 같다.

= 메탄가스 발생량 계산방식 =

$$\text{MGS} = \frac{Q_m \cdot I \cdot V \cdot C}{10,000,000} \text{ ----- ①}$$

MGS : 메탄가스 발생량 (Supply : TOE)

$Q_m$  : 혐기성소화조에 투입되는 폐기물의 량 (Quantity : Ton)

I : Ton당 메탄가스 발생량 원단위 (Intensity :  $\text{m}^3/\text{Ton}$ )

V : 순수 메탄가스 발열량 (Calorific Value :  $\text{kcal}/\text{m}^3$ )

C : 메탄가스 함유률 (Content percentage : %)

10,000,000 : 석유 환산 톤당 발열량 ( $\text{kcal}/\text{TOE}$ )



$$MGC = MS \cdot U \quad \text{-----} \textcircled{2}$$

MGC : 메탄가스 소비량 (Consumption)

U : 열이용율 (Utilization rate : %)

= 폐기물에너지 발생량 계산방식 =

$$WES = \frac{Q_m \cdot V \cdot C}{10,000,000} \quad \text{-----} \textcircled{3}$$

WES : 폐기물에너지 발생량

$Q_m$  : 소각로에 투입되는 폐기물의 양

V : 폐기물 단위 발열량 (kcal/Ton)

C : 순수폐기물 열량 함유율 = (1 - 함유율)

10,000,000 : 석유환산 톤당 발열량 (kcal/TOE)

$$WES = \frac{C_w \cdot H \cdot D \cdot V \cdot C}{10,000,000} \quad \text{-----} \textcircled{4}$$

$C_w$  : 소각로 용량 (Capacity : Ton/hour)

H : 일가동시간 (hour/day)

D : 월가동일수 (Day/month)

V : 폐기물 단위 발열량 (kcal/Ton)

C : 순수폐기물 열량 함유율 = (1 - 함유율)

$$WEC = WES \cdot U \quad \text{-----} \textcircled{5}$$

WEC : 폐기물에너지 소비량

U : 열이용률

#### 4. 발전량을 환산하는 계산절차와 방법

대체에너지 중 발전분야에 해당하는 것은 태양광, 소수력 그리고 풍력이다. 이들의 계산방식은 거의 동일하다. 태양광은 이미 앞에서 계산방법을 제시한 바 있고 풍력의 경우 월간발전량은 다음과 같이 계산한다.

$$\text{발전용량(Kw)} \times \text{월간시간(720시간)} \times \text{지역에 따른 가능 풍속효율(\%)}$$

소수력의 경우 발전량보다 더 중요한 것은 한전에 판매된 양이 중요하다. 한전이 구입한 전력은 바로 한전계통선에 연결되어 수용가에게 전달되는 소비량이 되기 때문이다. 소수력의 구입량은 한국전력공사 영업처 구입전력부에서 매월 집계되고 있어 특별 계산방식을 적용할 필요가 없다. 다만 석유환산 톤(Ton Oil Equivalent)으로 바꾸기 위한 전환계수(Energy Conversion Factor)는 Kwh당 2,500 톤으로 통일하도록 한다.

#### 5. 대체에너지원 단위당 발열량 및 원유 환산계수

국내에서 이용되어지고 있는 대체에너지원은 대단히 다양하여 각 물질별 특성 분석을 시도하여 단위당 발열량을 결정하는 것이 원칙이다. 그러나 각 물질별로 너무나도 다양한 구조와 성능을 가지고 있어 물질별 분석결과를 토대로 각각 계산을 시도한다면 대체에너지 수급통계 구축은 거의 불가능할지 모른다. 이러한 이유로 누구나 신뢰할 수 있고 비교적 보편타당성이 있는 문헌조사 결과를 기초로 통일된 하나의 발열량을 결정하는 것이 요구되었다. 본 연구는 그동안 국내에서 연구된 바 있는 문헌을 참고하고 그리고 해당 대체에너지 사용기관에서 전통적으로 인정하고 있는 단위발열량을 한데 모아서 중위치에 해당하는 발열량을 통

일안으로 제시하게 되었다.

<표6-12>에 나타난 바와 같이 발전분야 에너지지원은 에너지 통계연보의 환산 계수를 인용하였고 폐타이어, 폐유류, 폐지류, 폐목재류, 폐수지류 등은 에너지경제연구원과 에너지기술연구소의 연구보고서에서 인용하였다.

폐합성고무, 폐기름걸레, 폐면, 폐피혁 등은 한국폐기물열자원화협의회의 회원사들의 내부자료를 사용하였고 그 밖의 폐기물들은 해당업체에서 통용되는 자료를 통합해서 그 平均值(Average)를 해당 발열량으로 정하였다. 상기표에 제시한 발열량은 함수율이 제외된 해당물질이 갖고 있는 순수열함유량이라고 보아야 할 것이다.

## 지식경제부

<표 6 - 12> 대체에너지원 단위당 발열량 및 원유 환산계수

에너지원	단위	단위당발열량 (kcal)	원유환산계수	자료원(제공처)	
원 유	kg	10,000	1.0	에너지통계연보	
메탄가스	m <sup>3</sup>	5,220	0.522	농촌진흥청	
왕겨탄	kg	4,200	0.42	한국왕겨탄공업협동조합	
바베큐탄	kg	8,000	0.8	(주) 한국열탄	
도시쓰레기	kg	1,180 <sup>주1)</sup>	0.118	목동지역난방사업본부	
C W F	ℓ	6,000 <sup>주2)</sup>	0.6	(주) 유공석탄사업부	
풍력발전	Kwh	2,500	0.25	에너지통계연보	
소수력발전	Kwh	2,500	0.25	에너지통계연보	
산업폐기물	페타이어	kg	9,300	0.93	에너지경제연구원연구보고서 (89-03)
	페유류	ℓ	10,200	1.02	"
	페지류	kg	3,450	0.345	"
	페목류	kg	4,416	0.4416	"
	페수지류	kg	9,600	0.96	"
	폐합성고무류	kg	8,500	0.85	한국폐기물열자원화협의회
	폐기름걸레류	kg	7,200	0.72	"
	폐면(섬유)류	kg	6,500	0.65	"
	폐피혁류	kg	6,900	0.69	"
	폐지방산류	ℓ	9,000	0.9	(주) 평화유지
	바크	kg	4,600	0.46	(주) 세풍
	스릿지	kg	3,300	0.33	(주) 전주제지
	흑액	KDS	3,200	0.32	(주) 동해펄프

주1) 반입되는 쓰레기의 질에 따라 변동이 있음.

주2) 유연탄 성분에 따라 변동이 있음 (1Bb1=158.99L, 1Bb1=961,230kcal)

자료 : 에너지경제연구원

## 第7章 調査結果에 나타난 代替에너지 消費量實績

지식경제부

# 여 백

지식경제부

## 第7章 調査結果에 나타난 代替에너지 消費量實績

본 조사에 나타난 대체에너지 소비량실적은 원별, 부문별, 지역별, 월별로 구분하여 발표된다. 에너지수급통계체제가 연간 수급실적 및 전망에는 원별, 부문별로 구별되어 있고 월별 또는 분기별 수급실적표에는 원별, 월별 내용이 수록되기 때문이다. 그러나 앞으로 지역별 수급계획이 작성될 것으로 보아 원별, 지역별 자료가 유용하게 이용될 것이 분명하므로 상기 4원체제를 갖춘 대체에너지 수급통계를 작성코자 한다. *지식경제부*

### 第1節 源別 代替에너지 消費實績

앞장에서 이미 밝힌 바 있지만 대체에너지의 종류는 그야말로 다양하다. 기존 대체에너지원으로 태양열, 태양광, 바이오메스, 풍력, 소수력, 석탄슬러리 등이 있지만 각 원별로 기기의 형태나 사용용도가 달라서 구체적으로 형태, 용도 등 각원별 모듈을 중심으로 미시적접근 방법으로 소비량을 파악한 다음 전체 원별 소비량을 합산하지 않을 수 없었다.

본 연구에서는 소비량실적을 모듈별로 집계는 하였으나 편의상 원별중심으로 평가 분석코자 한다.

〈표7-1〉에 의하면 1993년 대체에너지 사용량은 813,165TOE로 집계되고 있다. 1993년 대체에너지 총소비량은 산업폐기물에너지가 차지하는 비중이 76%로 가장 높고 그 다음이 폐윤활유정제유가 11.4%, 하수위생처리장 메탄가스가 1.84%, 산업체 메탄가스가 1.77%의 순으로 나타나고 있다. 태양열과 태양광, 그리고 풍력의 경우 많은 관심의 대상이 되고 있음에도 불구하고 아직은 1% 미만의 수준에 머물고 있다. 가장 많은 잠재량(Resource Base)를 가지고 있으면서도 실제 사용량이 미비한 것은 아직 기술실용화가 미진한데도 원인이 있겠지만 자연현상에 대한 구체적인 기초자료의 집적이 미흡한 데에도 큰 이유가 있을 것으로 보인다. 가까운 예로 우리나라 풍력이 35개소에 설치되었다가 모두 철거하고 현재 2개소에만 설치되고 있다든지 태양열시스템의 가동율이 저하되고 있는 이유등은 기기 자체의 문제점도 있지만 태양열 잠재량에 대한 평가분석에도 문제점이 있었던 것으로 조사되고 있기 때문이다. 지식경제부

1993년 대체에너지 사용량은 〈표7-1〉에서 보는 바와 같이 1992년의 그것과 비교해 보면 무려 36.6%나 크게 신장된 것으로 나타나고 있다. 이것은 1988년~1992년간 연간소비증가율이 6.3%였음을 상기해 볼 때 너무나 큰 신장율이다. 이 같은 높은 신장율은 1992년 보급용자지원액이 98억원에서 1993년에 128억원으로 무려 31%나 신장된 것과 맥을 같이 하는 것으로 보인다.

그러나 소비량 증가가 단순히 당해년도의 높은 보급용자금액에 의하여 결정되었다고 단정하는 것은 무리라고 여겨진다. 왜냐하면 1989년 보급용자금액이 225억원 지원되어 전년도 157억 보다 무려 43%나 증가하였으나 실제 소비량은 8.7% 증가에 그쳤기 때문이다. 실제 에너지발생과 보급용자시기와는 짧게는 3개월에서 길게는 2년까지 유보기간이 있을 수 있다. 이러한 점을 감안해 볼 때 2~3년전 지원된 보급용자금액의 효과가 1993년에 가속적으로 나타난 결과로 보는 것이 타당하다.



이러한 경제적 측면의 분석말고도 대구 성서공단의 도시폐기물에너지의 사용과 폐윤활유를 이용한 정제연료유의 본격적인 에너지시장 진입 그리고 강우량이 많아 소수력발전이 활발히 진행된 것도 신장율을 높인 하나의 원인으로 지적되어야 할일이다. 산업폐기물에너지의 경우도 종전 집진설비의 不備로 인해 환경청으로부터 사용의 제약을 받던 시대에서 벗어나 열회수 및 집진효과가 크게 신장되었기 때문으로 판단되어 진다.

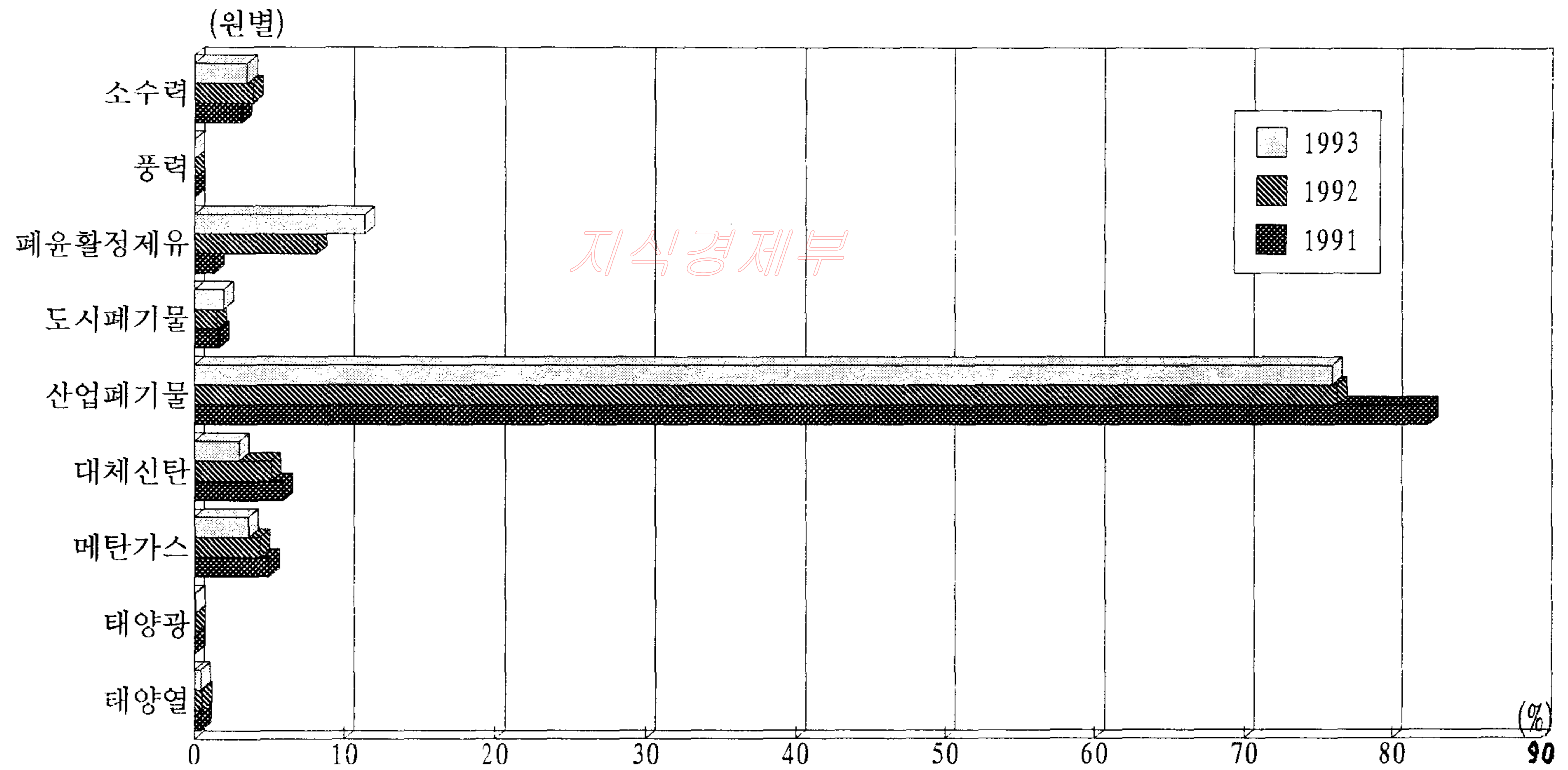
앞에서 언급한 바 있지만 본 연구의 조사대상이 대체에너지였기 때문에 기존에 사용되고 있는 신탄은 제한될 수 밖에 없었다. 그러나 신탄도 분명히 바이오에너지인 만큼 재생에너지 분류에 포함시키지 않을 수 없다. 따라서 본 연구 대상에서 제외된 기존 신탄을 포함시켜 재생에너지를 계산할 때 1993년의 대체에너지 총량은 949,791TOE가 된다. 이것은 1차에너지중 점유비중을 0.75%까지 향상시키는 결과가 된다. 따라서 신탄 포함 신·재생에너지 年평균증가율('91년부터 93년까지)은 대략 9% 수준으로 보는 것이 타당하다.

본절에서는 그동안 조사된 대체에너지원별 실적을 모두 밝힐 수 없어서 보고서 뒤편 부록으로 돌렸다. 그 중 <부록8> <부록9> <부록10>은 환경위생사업소로부터 조사된 1991년, 1992년, 1993년 메탄가스의 사용량을 매월 사업소별로 밝혔다. <부록11> <부록12> <부록13>은 매년마다의 산업체 메탄가스 사용량을 그리고 <부록14> <부록15> <부록16>은 업체별, 월별, 지역별 산업폐기물에너지 이용실적을 게재했다. <부록17>은 도시폐기물에너지 사용량을 1991년부터 1993년까지 매월별로 집계하였고, <부록18> <부록19> <부록20>은 폐윤활유로부터 정제된 정제연료유 사용실적을 원별, 지역별로 소개했다. <부록21> <부록22> <부록23>은 대체신탄의 사용실적을, <부록24>는 월별, 지역별 풍력발전량을 그리고 <부록25> <부록26> <부록27>은 지역별, 월별 소수력발전량을 소상하게 집계하여 통계처리 했다.

<표 7 - 1> 대체에너지 원별 소비실적

대체에너지 원별		1991	%	1992	%	1993	%	
태양열	설비형주택	47.1	0	47.6	0	48.0	0	
	개인급탕	1,721.5	0.31	2,055.0	0.35	2,530.7	0.31	
	대규모급탕	462.8	0.08	540.4	0.09	599.7	0.07	
	자연형주택	286.8	0.05	271.5	0.05	274.0	0.03	
	자연형교실	244.0	0.04	234.5	0.04	237.5	0.03	
태양열 계		2,762.2	0.48	3,149.0	0.53	3,689.9	0.44	
태양광		293.8	0.05	468.1	0.08	559.4	0.07	
바이오메스	메탄가스	하수위생처리시설	11,830.8	2.14	12,561.5	2.11	14,929.5	1.84
		산업체	15,809.5	2.87	13,471.22	2.26	14,378.16	1.77
		메탄가스 계	27,640.3	5.01	26,032.72	4.37	29,307.66	3.61
	대체신탄	32,778.0	5.94	0	5.12	24,436.0	3.01	
	산업폐기물	453,230.7	82.37	453,856.6	76.26	617,536.0	75.94	
도시폐기물	9,223.0	1.67	9,176.9	1.54	16,250.6	2.0		
폐윤활정제유	7,312.0	1.32	48,561.0	8.16	92,460.0	11.37		
바이오메스 계		530,184.0	96.31	568,108.22	95.45	779,990.26	95.93	
풍력		1	0	34.8	0	38.8	0	
소수력		17,355.0	3.16	23,407.5	3.94	28,886.3	3.56	
총계		550,596.0	100%	595,167.62	100%	813,164.66	100%	
년 증가율(%)				8.1			36.6	
국내1차 에너지소비량(천TOE)		103,622		116,010		126,633		
1차에너지 소비량 점유 비중		0.53%		0.51		0.64		
신탄포함	신탄	249,110		189,452		136,626		
	신탄포함 총계	799,706.0		784,619.62		949,790.66 (91~93년평균증가율 9%)		
	신탄포함1차에너지 점유비중	0.77 %		0.68 %		0.75%		
※ 용자 보급 지원액 (억원)		124		98		128		

[그림 7 - 1] 대체에너지 원별 소비실적



## 第2節 用度別 代替에너지 消費實績

우리나라 에너지수급통계상의 용도별 분류는 가정·상업용, 산업용, 수송용 그리고 공공기타용이다. 이와 같은 용도별 분류에 따라 <표7-2>에서 대체에너지를 분류하였다. 신탄을 제외한 대체에너지 사용용도는 '93년에 가정·상업용에 48,634TOE 사용했고, 산업용에 724,638TOE 그리고 공공기타용에 39,892TOE 사용한 것으로 나타났다. 이것은 전체 대체에너지 사용량중 가정·상업용에 6%, 산업용에 89%, 그리고 공공기타용에 5% 해당되는 비율이다.

한가지 특징적인 것은 산업용 비율이 해마다 증가하고 있다는 것이고 가정·상업용 역시 태양열부문과 도시폐기물을 이용한 지역난방과 소수력, 풍력, 태양광 등이 소량이나마 증가하고 있다는 것이다. 그러나 초기의 정부우선구매제도에 힘입어 대체신탄의 공급량이 크게 늘어났으나 점차 해를 거듭할수록 그 양이 줄고 있어 공공기타 부문비율은 감소 추세에 있다.

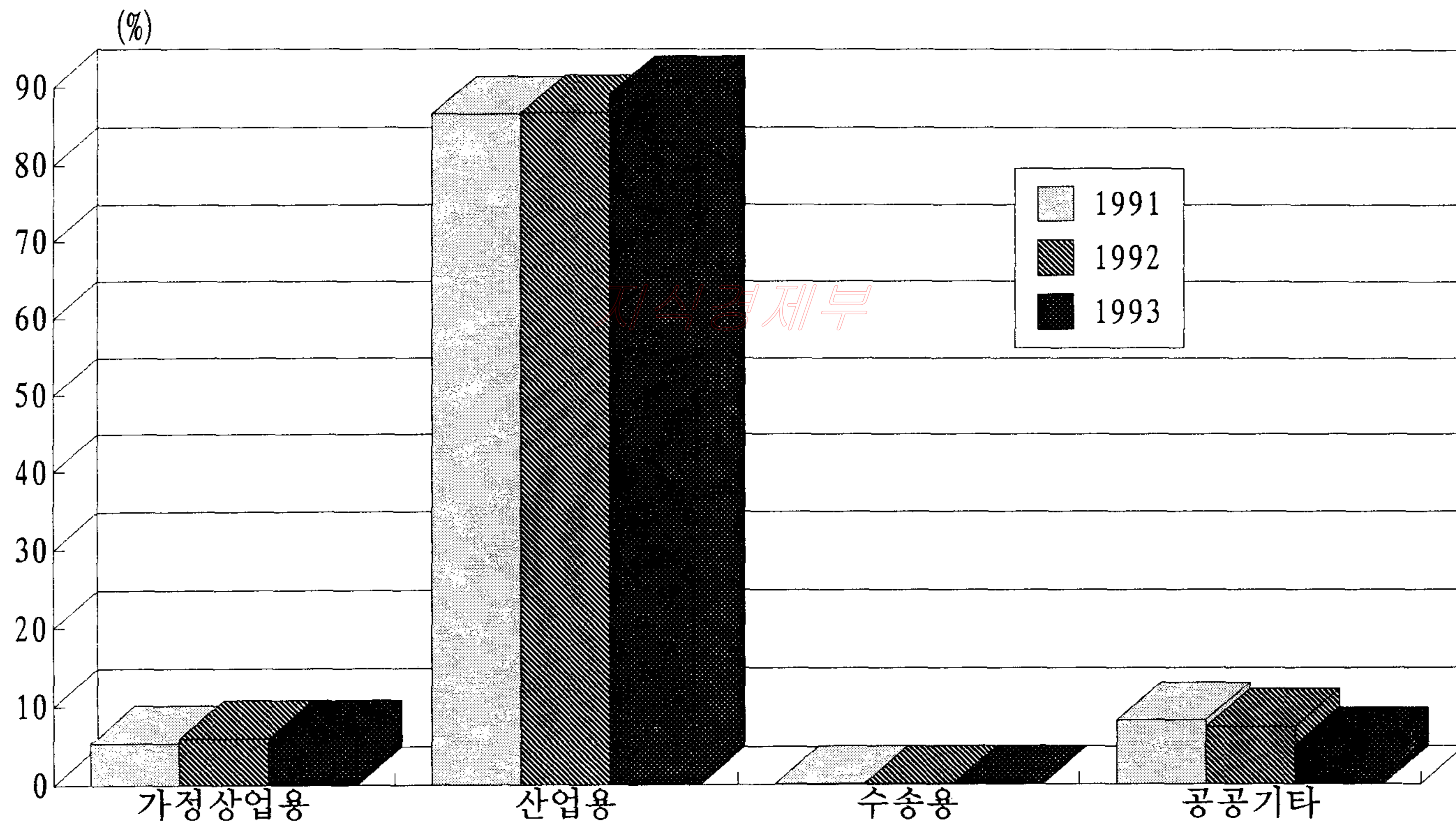
한가지 특징적인 것은 우리나라 대체에너지는 아직 수송용 연료로 사용된 실적이 없다는 데 있다.

중국에서는 메탄가스를 이용한 자동차가 선보인 적도 있고 브라질에서는 알콜 자동차 그리고 최근에는 태양광을 이용한 전기자동차가 등장하기도 했다. 그러나 최근 환경규제 기준 강화에 따른 자동차의 합산소연료 사용 의무화 추세에 따라 향후 연료용 알콜과 같은 청정연료의 사용증가가 필연적일 것으로 예상되고 있다. 연료용 알콜은 그 특성상 기존에너지 시스템에 직접 도입이 용이 할 뿐 아니라 타분야 기술에 비하여 단기간내 대체잠재효과가 매우 큰 장점으로 인해 그 보급이 확대될 것으로 보인다.

<표 7 - 2> 대체에너지 용도별 소비실적

원 별		가정·상업용			산 업 용			수 송 용			공 공 기 타		
		91	92	93	91	92	93	91	92	93	91	92	93
태양열	설비형주택	47.1	47.6	48.0									
	개인급탕	1,721.5	2,055.0	2,530.7									
	대규모급탕	241.7	270.9	335.7	221.1	269.5	264.0						
	자연형주택	286.8	271.5	274.0									
	자연형교실	244.0	234.5	237.5									
	계	2,541.1	2,879.5	3,425.9	221.1	269.5	264.0						
태양광		4.5	11.6	33.1							289.3	456.5	526.3
바이오메스	하수위생처리메탄가스				15,809.5	13,471.22	14,378.16				11,830.8	12,561.5	14,929.5
	산업체메탄가스												
	대체신탄				453,230.7	453,856.6	617,536.0				32,778.0	30,481.0	24,436.0
	산업폐기물	9,223.0	9,176.9	16,250.6									
	도시폐기물				7,312.0	48,561.0	92,460.0						
	폐윤활정제유												
	계	9,223.0	9,176.9	16,250.6	476,352.2	515,888.82	724,342.16				44,608.8	43,042.5	39,365.5
풍력		1	34.8	38.8									
소수력		17,355.0	23,407.5	28,886.3									
계		29,124.6	35,510.3	48,634.7	476,573.3	516,158.32	724,638.16				44,898.1	43,499.0	39,891.8
전체용도 중 차지하는 비중(%)		5.29	5.97	5.98	86.56	86.72	89.11				8.15	7.31	4.91

[그림 7 - 2] 용도별 소비실적



### 第3節 地域別 代替에너지 利用實績

지역에너지 수급계획속에 석탄, 석유, 가스, 수력, 원자력 등이 포함될 것은 당연하다. 그러나 위의 기존에너지의 공급은 지방자치단체의 계획과는 무관하게 중앙정부의 통제에 의하여 주어진 물량을 소비할 뿐 중앙정부의 계획에 반하여 실행 계획을 세우기가 극히 어렵다. 반면 재생에너지의 공급은 지방자치단체가 추구하는 목적에 따라 얼마든지 신축성 있게 조절할 수 있다는 점에서 지역에너지수급의 주요결정인자는 대체에너지라고 해도 과언이 아닐 것으로 보인다. 그런 의미에서 대체에너지가 각 지역별로 얼마만큼 사용되고 있는가를 조사해 보는 것은 큰 의의가 있다.

#### 지식경제부

<표7-3>에서 보는 바와 같이 1993년도에 대체에너지를 가장 많이 사용하고 있는 지역은 경남으로서 29.6%(241,016TOE)이다. 그 다음 인천이 17.8%(145,092TOE)이고, 경기도가 10.3%(83,449TOE)순으로 되어있다. 그 밖의 지역은 10% 미만의 수준을 유지하고 있다. 구체적으로 태양열 이용도가 높은 지역은 부존량이 타지역보다 낮다고 판단되어 지는 서울과 경기지역으로 밝혀졌다. 이는 인구수가 많음에도 그 원인이 있지만 소득의 향상으로 인한 목욕문화의 정착과 태양열급탕에 저렴한 심야전력사용이 가능해 졌기 때문으로 판단되어 진다. 태양광발전은 미전화 도서지역인 전남 하화도와 충남 호도에 설치운영되었기 때문에 그 이용량이 이 지역에 높아진 것이다. 하수위생처리시설의 메탄가스 이용은 서울, 부산, 경기지역이 가장 활발히 이용되고 있다. 이것은 오염이 심각한 대도시 중심으로 그 필요성이 점증되고 있기 때문으로 풀이된다.

산업체 메탄가스가 가장 활발히 이용되고 있는 지역은 전북과 경기지역이다.

주정업체가 전북지역에 많이 분포되어 있고 식품 및 화공업체 등이 경기지역에 많이 분포되어 있는 결과로 보인다.

대체신탄을 가장 많이 소비하는 지역은 서울이다. 국민학교, 중등학교에서 동절기 난방 및 온수용으로 조달청에서 구입제공하고 있기 때문이다.

산업체폐기물 소각열이용은 공업단지가 모여 있는 경남과 인천 그리고 경북지역이 단연 우세하다.

도시폐기물을 이용한 지역난방 시스템은 서울지구와 대구 성서공단이 추축을 이루고 있다.

폐윤활유를 이용한 정제연료유의 사용 비율은 경남, 경기, 충북순으로 나타나고 있다.

B-C유 대체연료로서의 그 인기는 주로 **경남** 공업단지 중심으로 퍼져 나가고 있다.

소수력은 전국 17개소로 분포되어 있으나 충북과 경기 그리고 경북, 강원순으로 집계되었다.

이들 소수력중 한전이 직접 관리하는 것으로는 괴산, 안흥, 추산 3개소이며 나머지 14개소는 민간소유로 나타났다.

풍력의 경우 현재 전북 신시도와 제주도 증문에 2基 설치되어 있다. 그러나 전자의 경우 1993년 14,295Kwh의 전력이 발생한 것으로 파악되었으나 실험용으로 집계되었을 뿐 사용된 실적이 없었기 때문에 무시하기로 하였고 후자의 경우 증문단지에 전원으로 293,998Kwh 사용되고 있어 그 양만 집계하였다.

<부록4>와 <부록5>에서는 1992년도와 1991년도 대체에너지 지역별에너지 이용 실적도 보여주고 있다.

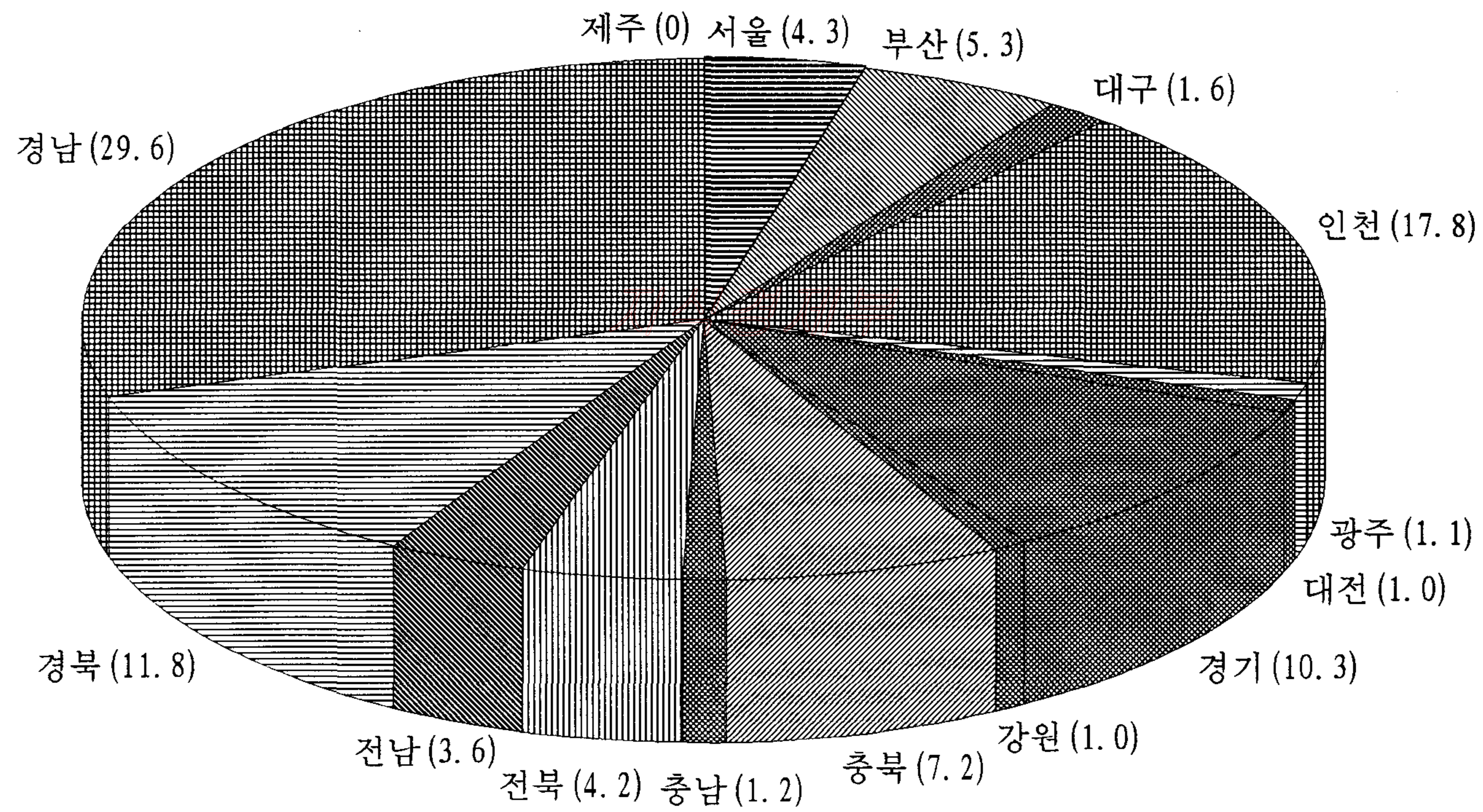


<표 7 - 3> 지역별 대체에너지 이용 실적(1993)

지역 원별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
설비형주력	15.6	9.8	1.4	0.3	0.0	0.0	8.0	1.0	0.9	4.0	0.6	3.3	1.0	1.8	0.3	48.00
개인급탕	1,293.7	94.9	133.0	72.3	32.9	13.3	245.1	106.4	11.4	43.1	106.4	64.6	42.7	269.9	1.0	2,530.70
대규모급탕	8.5	3.8	4.9	4.4	0.0	0.0	195.9	12.4	12.4	33.8	54.8	178.1	34.4	35.5	20.8	599.70
자연형주력	0.8	1.5	0.9	0.0	0.0	0.0	71.9	30.3	16.9	12.7	8.6	58.4	49.0	19.1	3.9	274.00
자연형교실	20.1	4.4	27.2	17.6	9.6	0.0	21.3	17.4	16.9	21.8	20.9	13.0	24.7	22.6	0.0	237.50
태양열 계	1,338.7	114.4	167.4	94.6	42.5	13.3	542.2	167.5	58.5	115.4	191.3	317.4	151.8	348.9	26.0	3,689.90
태양광	57.5	17.3	1.6	21.0	0.0	2.8	52.0	25.8	12.0	83.5	64.2	147.1	16.8	20.1	37.7	559.40
하수처리장	9,687.0	1,869.0	316.0	56.0	770.0	32.0	900.6	420.6	127.0		113.3		155.0	443.0	40.0	14,929.5
산업계	295.00	1,353.00	1,501.00		611.00		3,993.00			0.00	4,643.00	664.00	379.16	939.00		14,378.16
메탄가스 계	9,982.00	3,222.00	1,817.00	56.00	1,381.00	32.00	4,893.60	420.60	127.00	0.00	4,756.30	664.00	534.16	382.00	40.00	29,307.66
대체신탄	12,608.0	620.0	700.0	1,633.0	583.0	170.0	2,731.0	1,204.0	662.0	847.0	1,194.0	575.0	702.0	207.0	0.0	24,436.0
산업폐기물	1,211.0	36,872.4	2,424.0	131,319.8	6,898.0	8,101.0	44,012.7	1,160.0	31,547.2	5,206.6	24,908.3	25,873.0	87,210.0	210,792.0		617,536.0
도시폐기물	8,908.4		7,342.2													16,250.6
폐운활정제유	1,040.0	2,098.0	946.0	11,968.0	224.0		24,160.0	2,460.0	17,984.0	1,342.0	284.0	91.0	1,597.0	28,266.0		92,460.0
바이오메스계	33,749.40	42,812.40	13,229.20	144,976.80	9,086.00	8,303.00	75,797.30	5,244.60	50,320.20	7,395.60	31,142.60	27,203.00	90,043.16	240,647.00	40.00	779,990.26
풍력																38.8
소수력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7058.0	3024.0	7186.0	2347.0	2293.3	880.0	6098.0	0.0	0.0	28,886.3
총 계	35,145.6	42,944.1	13,398.2	145,092.4	9,128.5	8,319.1	83,449.5	8,461.9	57,576.7	9,941.5	33,691.4	28,547.5	96,309.8	241,016.0	142.5	813,164.66
비율	4.3	5.3	1.6	17.8	1.1	1.0	10.3	1.0	7.2	1.2	4.2	3.6	11.8	29.6	0	100

자료 : 에너지경제연구원

[그림 7 - 3] 지역별 대체에너지 이용실적 (1993)



## 第4節 月別 代替에너지 消費量 實績

에너지 사용량은 계절에 따라 큰영향을 받는다. 특히 하절기에 전력부문의 피크타임 발생하는 것은 이미 잘 알려진 일이다. 대체에너지의 경우에도 같은 현상 발생하는지의 여부를 관찰하기 위하여 월별사용량을 조사하였다. <표7-4>에 나타난 조사결과에 의하면 매월사용량은 1년 총량의 7~10% 범위내로 큰 차이가 발생하지 않았으며 대체적으로 하절기 보다는 동절기 사용비율이 높은 것으로 나타났다. 그것은 대체에너지 사용처가 주로 산업체의 공정용 또는 난방용이기 때문이다. 아직까지는 대체에너지를 이용하여 하절기 난방용으로 사용하는 경우는 없기 때문이다.

태양열에너지의 경우는 좀 특이하다. 열발생빈도가 높은 하절기 보다는 춘추계절에 소비량이 높고 동절기에는 온수사용량은 높을지 몰라도 그것은 심야전기 사용 비율이 높기 때문에 태양열이용량은 다소 낮게 나타나고 있다. 그러나 태양광의 경우는 태양열과는 또다른 특색을 보이고 있다. 그것은 열발생이 아니라 전력발생장치이기 때문에 하절기에 발생량이 많은 것으로 나타나고 있다. 앞으로 태양광발전을 통한 각 가정용 난방사용에 이용한다면 하절기 전력 Peak를 줄일 수 있는데 크게 기여할 것으로 보인다.

그 밖에 대부분의 대체에너지 경우는 10월부터 12월까지가 他 月보다는 사용량이 다소 높은 것으로 나타났다.

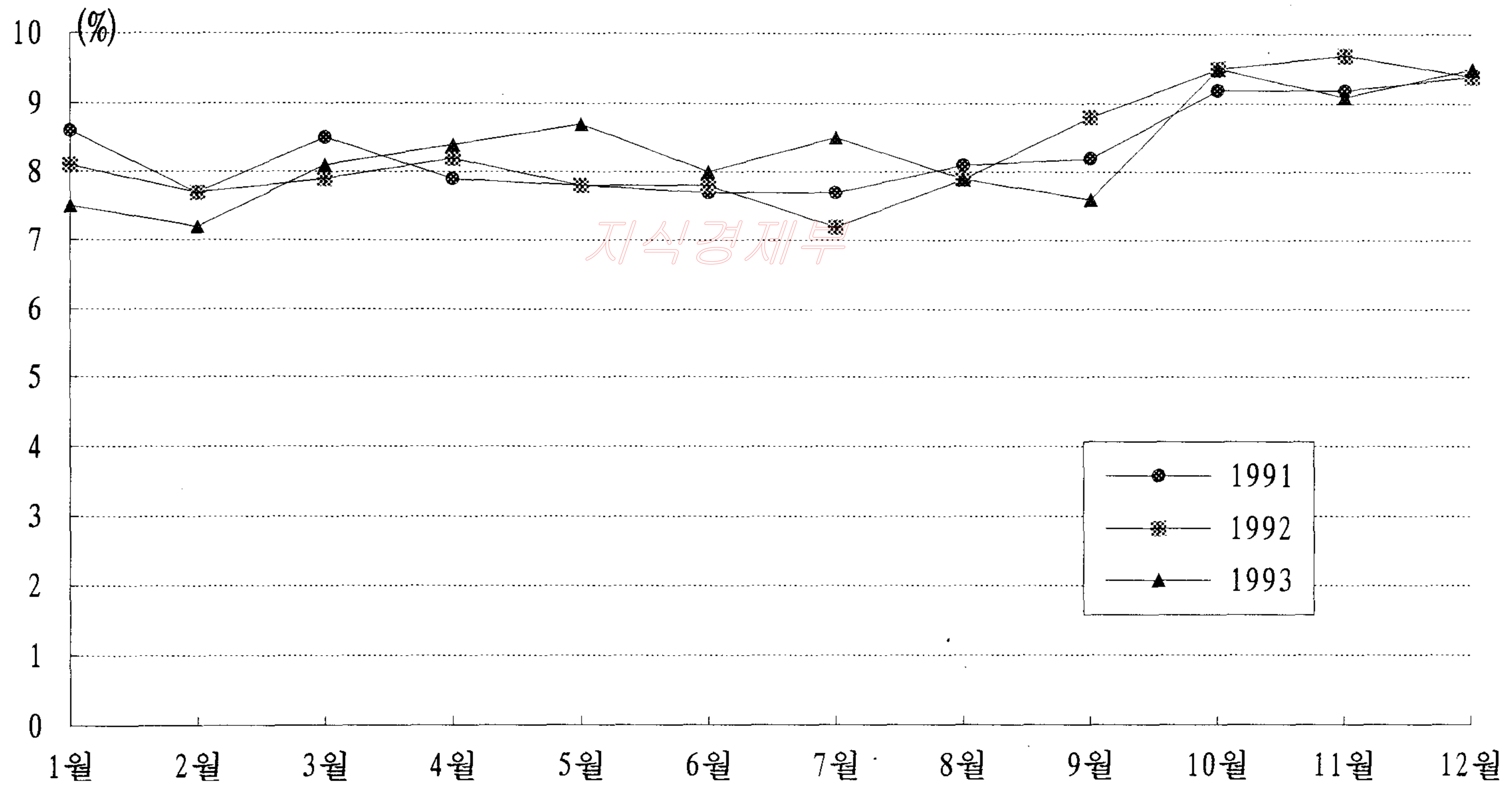
<부록6>과 <부록7>은 1992년과 1991년의 월별 대체에너지 소비량실적을 보여주고 있다.

<표 7 - 4> 월별 대체에너지 이용 실적(1993)

지역 원별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
설비형주택	4.6	6.2	6.7	6.5	3.1	2.4	1.4	1.3	1.4	4.7	4.2	5.5	48.0
개인급탕	134.6	185.4	199.7	249.8	255.7	173.7	174.9	197.1	286.8	301.5	163.3	208.2	2,530.7
대규모급탕	25.2	39.5	54.2	68.6	69.2	46.2	41.7	43.2	68.0	70.0	35.2	38.7	599.7
자연형주택	33.4	35.1	34.9	28.6	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9	38.1	42.8	274.0
자연형교실	0.0	28.6	33.1	27.3	21.9	2.1	0.0	0.0	1.5	46.1	39.0	37.9	237.5
태양열 계	197.8	294.8	328.6	380.8	372.1	224.4	218.0	241.6	357.7	461.2	279.8	333.1	3,689.9
태양광	38.5	35.4	46.0	49.1	54.0	51.8	51.6	47.6	52.9	48.5	41.3	42.7	559.4
하수/위생처리시설	1,177.9	1,241.9	1,538.7	1,445.0	1,323.4	1,119.3	994.7	980.7	1,150.3	1,195.5	1,285.5	1,476.6	14,929.5
산업체	1,214.04	1,264.04	1,318.02	1,386.03	1,437.00	1,431.00	1,177.00	839.00	1,040.00	1,162.00	1,050.00	1,060.03	14,378.16
매탄가스 계	2,391.94	2,505.94	2,856.72	2,831.03	2,760.40	2,550.30	2,171.70	1,819.70	2,190.30	2,357.50	2,335.50	2,536.63	29,307.66
대체신탄	1,442.0	826.0	749.0	730.0	598.0	836.0	1,222.0	1,534.0	1,846.0	4,086.00	4,964.00	5,603.00	24,436.00
산업폐기물	49,908.6	47,163.7	49,885.5	52,231.0	54,481.9	48,697.1	53,867.2	48,964.4	45,237.5	52,469.5	55,454.2	59,175.4	617,536.0
도시폐기물	1,694.4	1,576.3	1,761.7	1,509.6	1,644.2	1,388.2	1,108.2	605.1	826.5	1,232.5	1,383.8	1,520.1	16,250.6
폐윤활정제유	3,938.0	4,783.0	7,627.0	8,565.0	7,207.0	7,534.0	6,435.0	7,544.0	8,405.0	15,280.0	8,343.0	6,799.0	92,460.0
바이오메스 계	59,374.94	56,854.94	62,879.92	65,866.63	66,691.50	61,005.60	64,804.10	60,467.20	58,505.30	75,425.50	72,480.50	75,634.13	779,990.26
풍력	6.3	5.4	3.0	3.5	2.0	2.2	0.9	2.1	0.0	2.7	4.8	5.9	38.8
소수력	1,291.0	1,559.0	2,230.0	2,279.0	3,408.0	3,282.0	3,826.0	3,790.0	2,915.0	1,484.0	1,448.2	1,374.1	28,886.3
총 계	60,908.54	58,749.54	65,487.52	68,579.03	70,527.60	64,566.00	68,900.60	64,548.50	61,830.90	77,421.90	74,254.60	77,389.93	813,164.66
비율	7.5	7.2	8.1	8.4	8.7	8.0	8.5	7.9	7.6	9.5	9.1	9.5	100

자료 : 에너지경제연구원

[그림 7 - 4] 월별 대체에너지 이용실적(1991~3)



## 第5節 總括 消費實績의 比較 및 評價

이상에서 설명한 바와 같이 1993년 대체에너지 총소비량은 813,165TOE로 집계되었다. 이는 국내 1차에너지 소비량의 0.64%에 해당되는 것이다. 그러나 에너지자원기술개발지원센터가 보급대수를 기준으로 계산한 발생량은 649,635TOE로서 본 조사와 약 163,530TOE정도의 차이가 발생한다. <표7-5>에 보는 바와 같이 원별로는 태양열, 태양광, 바이오메스, 풍력 소비량은 실적조사 결과치가 더 많은 것으로 나타난다. 이와 같은 차이가 발생하는 이유는 태양열의 경우 본 조사에서는 가동율이 포함된 반면 지원센터는 보급대수가 100% 가동되고 있다고 보고 계산된 것이기 때문이다. 바이오에너지와 풍력의 경우도 본 조사에서는 가동된 실적 그대로 집계된 것이나 지원센터는 표준원단위에다 보급대수가 전부 가동되고 있음을 가정했기 때문이다. 폐기물에너지의 경우 본 조사에서는 폐기물발생량과 소각로 용량기준으로 상호점검(Cross Check)한 후 집계된 실적치 임에 반하여 지원센터는 표준원단위를 정한 후 보급대수만으로 계산된 것이어서 개별 폐기물의 특성이 무시된 결과로 보여진다. 종극적으로 지원센터의 계산방식으로는 실제 소비량의 80% 수준만이 반영된 것으로 보인다.

<표 7 - 5> 대체에너지 소비량 집계상의 차이

	에너지자원 기술개발지원센터(1)	실적 조사(2)	차이 (1)-(2)
태 양 열	14,141	3,689.9	10,451.1
태 양 광	2,016	559.4	1,456.6
폐 기 물	545,550	726,246.6	△180,696.6
바 이 오	58,830	53,743.66	5,086.34
소 수 력	28,785	28,886.30	△101.3
풍 력	313	38.8	274.2
계	649,635	813,164.66	△163,529.66
실적조사를100 으로 본 비율	80.0%	100%	

자료 : 에너지경제연구원

## 第8章 結論 및 요약

지식경제부

# 여 백

지식경제부



## 第8章 結論 및 要約

앞에서 우리는 세계에너지 정책 패러다임이 변하고 있음을 보았고 이러한 변화의 대응방안으로 대체에너지의 개발과 보급촉진이 선두주자의 자리에서 있음을 역설하였다. 그러나 대체에너지를 바라보는 현실은 이론과 달리 그리고 정책의 흐름과도 달리 해석되고 있음을 볼 수 있다. 그것이 본 '대체에너지 수급통계 정비방안 연구'로 드러났다. 아무리 중요성 인식 된다고 하더라도 이것을 사용하는 이용자들의 인식이 달라지지 않고, 정책을 입안하는 정책결정자의 의지가 따라가지 않는다면 그것은 空念佛이 될 수밖에 없다.

先進 各國은 대체에너지 사용량을 늘려가기위한 강력한 RD&D정책을 시행하고 이에 상응하는 자금규모를 늘려가고 있다. 우리나라도 그와 같은 의지를 시현키 위해 대체에너지개발촉진법을 제정하고 총에너지 수급의 3%를 2000년까지 실현하겠다는 정책의지를 세워놓고 있긴하다. 그러나 RD&D 자금지원규모를 보면 아직은 어렵다는 생각에 미치게 된다.

1993년 현재 신탄을 제외한 대체에너지 수급량은 약 81만TOE로 집계되고 있다. 그러나 그것들 중 많은 양이 산업폐기물에너지에 집중되고 있음을 볼 수 있다. 물론 산업폐기물을 그대로 매립하는 것 보다는 회수하여 소각함으로써 에너지를 활용한다면 一石二鳥의 효과는 있지만 이것이 환경친화적 대체에너지이나 하는 것에 이르면 많은 의문이 제기되는 것이 사실이다.

정작 무공해 대체에너지로 보는 태양열, 풍력, 소수력 등의 부문에 가서는 상당히 그 수급량이 미약한 것을 발견하게 된다. 그러나 시작은 미약하지만 장차 큰 역할을 담당할 것으로 보는 대체에너지 분야에 기대를 걸어야 하는 것은 수입 에너지 의존율이 높은 우리나라의 경우 어쩔수 없는 숙명적인 과제이다.

본 연구를 통하여 나타난 중요한 사실 또는 정책제안은 다음과 같이 요약된다.

첫째, 발생한 대체에너지원을 에너지 수급통계안에 재생에너지란 명칭으로 변경해야 한다. 대체에너지 소비량이 1차에너지 소비량중 차지하는 비중이 1993년 현재 0.64%에 불과하지만 기존의 신탄 소비량과 합치면 0.75% 수준에 육박하므로 현재 신탄 및 기타로 표기하고 있는 명칭을 재생에너지로 개편할 필요성이 강력히 擡頭 되고 있다. 단지 소수력이 1차에너지 수급계획 속에 수력이란 명칭으로 포함되어 있어 이것의 조정만 이루어 진다면 재생에너지란 명칭 개편에는 큰 문제가 없다. 일본의 경우 수력을 재생에너지원에 포함시키지 않고 별도의 에너지원으로 분류하고 있고, 미국은 그것을 재생에너지원에 포함시킨다는 차이는 있다. 우리나라의 경우 관례상 수력은 대수력을 의미하고 있어 일본과 같이 하나의 1차에너지원으로 사용되어 왔던 현실을 무시할 수 없기 때문에 그대로 존속시키는 것이 편리할 지 모른다. 다만 3,000Kw 이하의 소수력만 재생에너지원으로 분류하여 집계하는 것이 합리적이라 판단된다.

둘째, 대체에너지 기기는 아직 기술향상 단계에 있으므로 당장 타에너지와 경쟁력을 갖추기는 어렵기 때문에 대체에너지에 대한 인식 再考가 필요하다. 대체에너지 보급을 바라보는 시각을 단순히 경제성에만 둔다면 아직은 市場需要를 창출할 단계가 아니라고 해야 옳을 것이다. 그러나 상용화 이전 단계라도 국민적 합의(Concensus)를 얻을 수 있다면 정부가 誘引政策을 통하여 시장개입이 필요하다고 본다. 앞에서 언급한 바 있지만 세계기후변화협약으로 인하여 대체에너지 사용이 현실화되고 있어 대체에너지를 바라보는 인식의 틀(Paradigm)이 많이 달라져가고 있다. 대체에너지를 단순한 경제성에 의미를 두기보다는 ①폐기물의 바람직한 처리 및 에너지로의 재활용 ②환경오염감소 ③재생에너지원의 사용으로 인한 부수적 효과 시현 등을 고려하여 판단되어야 하기 때문이다. 따라서 많은 대체에너지 보급량을 단시일내에 증가시키려는 정책방안 보다는 ①기술개발의 수준 ②에너지 수급계획의 기여도 ③경제성확보 ④석유가격 인상을 ⑤환경공해방지 등을 고려하여 신축성있게 대체에너지수급량을 조절해 나갈 지혜가 필요하다고 생각된다.

세째, 주요선진국의 年間 대체에너지 수급증가율이 꾸준한 투자에도 불구하고 3% 내외 수준에 머물러 있다는 사실에 주목하여 우리나라 대체에너지 수급증가율도 재조정작업이 필요하다. 우리나라의 경우 대체에너지 보급촉진 자금지원액 최절정기로 여겨지는 1989년에 225억원 정도이고 그 이후로는 150억 수준으로 떨어지고 있으며, 기술수준도 선진외국에 비해 1~2단계 떨어지고 있는 현시점에서 높은 보급증가율만을 고집하는 것은 상당히 현실성이 결여된 무리하고 위험한 발상일 수 있기 때문이다. 따라서 우리나라는 미국, 일본과 같은 수준의 R&D 투자 및 보급지원은 사실상 어렵다는 전제 하에 年間 소비증가율을 8~10% 수준으로 완만하게나마 재조정하는 작업이 필요하리라 판단된다.

네째, 1차에너지소비중 대체에너지가 차지하는 비중도 현재 3% 목표를 세워놓고 있으나 실현가능한 수준으로 재조정해 나가야 한다. 앞서서도 제시한 바와 같이 년 소비증가율을 8~10% 수준으로 조정할 경우 가장 온건한 대체에너지 비중은 신탄을 포함하여 2001년까지 1% 수준이 가장 최적일 것으로 보여진다. 그러나 2001년까지 3% 목표달성을 포기하지 않고 계속 추진해 나가려고 한다면 현재와 같은 수준의 개발 및 보급정책을 대폭적으로 수정보완시켜 미국, 일본, 독일 등과 같은 수준의 RD&D 자금을 지원하는 새로운 차원의 Vision을 제시하지 않으면 안된다. 현재까지의 수준으로 보아서는 대체에너지 보급량은 RD&D 자금의 크기에 가장 많은 영향을 받기 때문이다.

이를 위하여 고려되어야 할 정책과제는

- ① 대체에너지개발촉진법을 대체에너지개발 및 보급촉진법으로 개정하고
- ② 개발 및 보급촉진을 위한 대폭적인 자금확충이 요구되며
- ③ 개발 및 이용보급확대를 위한 전문기구에 모니터링제를 도입하여야 하고
- ④ 이용보급을 향상을 뒷받침 할 수 있는 강화된 RD & D프로그램(Intensified RD&D Program)을 개발운영 해야한다.

정부 RD&D 강화 프로그램 속에는 선진외국 기술 도입 및 이전을 촉진시킬 수 있는 공동 협력 프로젝트의 개발, 선진외국 기술동향조사를 활성화 시킬 수 있는

시찰단 조직운영(시찰후 보고서 작성), 개발 및 이용보급관리에 모니터링과 평가 업무 추가보완 등의 요소가 포함될 수 있다.

에너지경제연구원은 이와 같은 대체에너지 RD&D 정책의 실현을 기초로 에너지수급계획을 BAU 시나리오(Business as usual Scenario)와 RD&D 강화 시나리오(Intensified RD&D)로 나누워 작성하고 있다. 전자에 의하면 현재와 같은 온건한 대체에너지정책이 유지될 경우 2000년에 총에너지수급의 1%, 2010년에 2%, 2020년에 3%, 2030년에 4%로 가는 것이 합당하다도 본다. 그러나 후자의 경우 ①태양열 온수급탕을 단독주택에 대폭 설치하고 ②산업폐기물 에너지를 B-C유의 대체에 이용하며 ③도시폐기물 열병합 이용을 신도시 건설시 확대하고 ④휘발유 자동차에 메탄(에탄)올을 30%까지 혼합하며 ⑤미전화 도서지역과 민간주택에 2~3Kw급 태양광을 설치 운영하며 ⑥석탄가스화 복합발전(IGCC)시스템 확대 등의 조치가 따를 때 2000년에 2%, 2010년에 4%, 2020년에 6%, 2030년에 8% 등의 획기적인 계기가 마련될 것으로 판단되고 있다.

본 연구조사를 통하여 한가지 아쉬운 점이 있다면 용자보급지원에 대한 효과분석을 빠뜨린 점이다. 이것은 본 연구과제의 범위안에 포함되지 않을 뿐아니라 본 조사의 목적이 용자를 받았거나 받지 않았거나 상관하지 않고 전체 대체에너지 발생량과 소비량 집계에 한정되어 있기 때문이다. 그러나 대체에너지 이용기기 설치 시 설치계획 대로 투자회수기간 내에 소기했던 경제적 효과가 실현되었는지?, 가동운영시 기술적 장애요인은 없었는지?, 가동운영시 환경공해 방지에 대한 확신은 있었는지?, 그리고 1979년이래 1993년 현재까지 총 3,266건에 경상가격 기준으로 총 165,619백 만원으로 집계된 용자지원액으로 실현된 에너지발생량 또는 절약량이 얼마인지를 점검하는 것은 중요한 일이다. 특히 용자보급지원후 관련기관으로부터 전력 또는 열발생 여부를 진단하고 평가하기 위한 사후관리 대책은 앞으로의 대체에너지 보급의 활성화를 위하여 필수적인 과제이다. 계속해서 후속 연구로 이어져야 할 테마라고 여겨진다.

다섯째 대체에너지 이용자에 대한 기록유지와 보고의무화이다. 에너지이용합리

화법 시행규칙에 의거 에너지관리지정업체로 선정된 연간 500TOE이상 사용자들마저도 대체에너지 이용실적에 대한 기록을 유지·보관하거나 보고하는 일을 소홀히 하고 있다는 점이다. 현재 에너지관리공단에서 보고받고 있는 양식을 수정하여 대체에너지 이용기기용량, 투입된 폐기물명 그리고 발생된 에너지량 및 사용량 등도 상세히 보고 받도록 체제를 갖출 필요가 있다. 특히 정부용자수혜자에 대하여는 용자취급 은행만이 사후관리를 하고 있으나 그것은 자금유용여부를 가리기 위한 관리이지 용자 본래 목적인 대체에너지 발생여부에 대한 관리는 아니다.

현재 에너지자원기술지원센터가 자금지원의 타당성을 입증하기 위해 사전평가를 하고 있으나 그 외에 사후평가 또는 실적평가가 있어야 한다. 이를 위해서는 지원센터가 용자기간동안 모니터링을 실시하여 대체에너지발생이 정상적으로 이루어져 있는가를 점검하고 그 결과에 따라 설치자와 이용자를 연결시키는 서비스 체제를 확립하거나 차기용자신청시 우대 또는 제한을 하는 근거로 삼아야 하기 때문이다.

여섯째, 대체에너지 총조사가 정기적으로 실시되어야 한다. 필요할 때마다 부정기 또는 간헐적으로 이루어 질 성질의 것이 아니다.

대체에너지 소비통계의 전수조사는 모집단의 증가로 인하여 매년실시 하기가 사실상 어렵다. 따라서 3년에 1회씩 실시하는 에너지총조사時 일반에너지와 함께 실시하도록 조정하는 작업이 필요할 것 같다. 단지 매년 에너지 수급실적 파악을 위하여 月別, 年度別 대체에너지 소비량을 집적해 나갈 체제정비가 요청된다. 이를 위하여 에너지자원기술개발지원센터는 분기별 간이조사를 실시해야 한다. 500TOE이상 사용자에 대하여는 에너지관리지정업체의 보고사항에 준용하여 우편조사도 가능할 것으로 보이며, 500TOE이하 사용자에 한하여는 정보네트웍을 이용하여 전화설문조사 또는 실사작업까지 추진되어야 할 것으로 본다.

본 '대체에너지 수급통계 정비방안 연구'를 통하여 이제 에너지수급통계 속에 포함될 수 있는 체계는 일단 마련되었다고 본다. 그러나 이 속에 주워담아야 할

대체에너지원 하나 하나에 대한 조사작업은 본연구에서 제시한 대안이 최선이라고 보지는 않는다. 오히려 실제조사 보다는 간접적인 검산작업이나 현상황을 보다 정밀하게 대변할 수있는 표준화 계산방식이 더 정확할 수도 있다는 것이다. 한 가지 예를 들자면 산업폐기물의 사용량을 정확히 모를때 전기사용량 또는 증기발생량 등을 逆算하여 폐기물에너지량을 환산해 내는 방법도 있기 때문이다.

그러나 본 연구에서 소각방식이나 폐기물이용실태 등이 워낙 다양해서 그들 모두를 수용하기가 어려웠다. 그래서 가능한 통일된 하나의 방법으로 조화를 시키려 하다 보니 상당한 무리가 발생했던 점을 솔직히 인정한다. 따라서 본 대체에너지소비량 파악에 상당한 오차의 범위가 존재함을 인정하지 않을 수 없다. 물론 에너지원에 따라 다르기는 하지만 태양열에너지와 산업폐기물에너지의 경우 오차의 범위가  $\pm 10\%$  정도 될 것으로 본다. 이 오차의 범위를 줄이기 위한 조사연구가 앞으로 계속 필요하다고 본다.

지식경제부

## 參 考 文 獻

### <國內文獻>

1. 金善顯 外 『경영정보시스템 개발을 위한 계획수립에 관한 연구』 서강대학교 경영대학원 석사학위논문 1987.
2. 金鎭五 外 『국내 대체에너지 소비실적조사』 동력자원부 1991.
3. 金鎭五 外 『대체에너지 소비 통계 체제구축을 위한 정보네트워크 구성 및 계산프로그램 개발연구』 에너지경제연구원 1990.
4. 金鎭五 外 『폐기물에너지이용잠재력 평가 및 보급확산 대책연구』 에너지경제연구원 1989.
5. 朴英玉 外 『산업폐기물 자원조사 및 특성분석(Ⅲ)』 한국에너지기술연구소 1991.
6. 夫炘珍 『도시쓰레기 종합처리 시스템의 도입타당성 분석』 에너지경제연구원 1993.
7. 에너지자원기술개발지원센터 『신재생에너지 관련자료집』 1994.
8. 田溶益 『통합 정보시스템의 응용을 위한 이론적 연구』 경남대학교 교육대학원 석사학위 논문 1988.
9. 중앙기상대, 『기상월보』 1991, 1992, 1993.
10. \_\_\_\_\_, 『기상년보』 1991, 1992, 1993.
11. 한국과학기술원 『에너지와 환경정책세미나』 1990.
12. 한국에너지기술연구소 『제6회 신·재생 기술개발 및 동향세미나』 1994.
13. 한국전력 『한국전력통계』 1991, 1992, 1993.
14. 한국전력 『수력발전소운영자료집』 1991, 1992, 1993.

## <國外文獻>

1. Agency of Natural Resources and Energy, MITI, 『Energy in Japan,(facts and figures).』 February 1994.
2. Agency of Resources and Energy, MITI, 『Japan's New Energy Policy facts and policy).』 July 1994. Energy conservation and Alternative Energy Policy Division.
3. American Solar Energy Society, 『Progress In Solar Energy Technology and Applications, An Authoritative Review.』 January 1994.
4. CADDET, IEA/OECD, 『Renewable Energy Newsletter.』 ISSUE 2/94, April 1994.
5. DOE/EIA, 『Renewable Resources in the U.S. Electricity Supply.』 February 1993. DOE/EIA-0561 지식경제부
6. DOE/EIA-0548(92), 『Estimate of U.S. Biomass Consumption 1992.』 May 1994.
7. DOE/EIA, 『Geothermal Energy in the Western United States and Hawaii Resources and Projected Electricity Generation Supplies.』 DOE/EIA-0544, September 1991.
8. DOE/EIA, 『Solar Collector Manufacturing Activity 1992.』 November 1993.
9. DOE, 『Fueling a Competitive Economy, Strategic Plan.』 April 1994.
10. DOE, 『Draft Strategic Plan, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy.』 U.S. Department of Energy, June 1994.
11. DOE/EIA, 『EIA Publications Directory 1992.』 DOE/EIA-0419(92). June 1993.
12. DOE, 『Wind Energy, program Overview.』 US Department of Energy Programs In Utility Technologies. Fiscal Year 1990-1991.



13. DOE/EIA, 『EIA News Releases.』 January-February 1994.  
DOE/EIA-0204(94/01)
14. \_\_\_\_\_, 『\_\_\_\_\_.』 March-April 1994. DOE/EIA-0204(94/02)
15. DOE/EIA. 『Renewable Energy Excursion: Supporting Analysis for the  
National Energy Strategy.』 SR/NES/90-04. December 1990.
16. John Carlin, 『Municipal Solid Waste in the U.S. Energy Policy.』  
Electric Power Monthly, October 1993.
17. NEDO, 『生分解性プラスチック研究開発.』
18. NEDO, 『新しいエネルギーを創る, Creates New Energy』 平成 6年 3月
19. \_\_\_\_\_, 『新しいエネルギーの活用.』 平成 5年 3月
20. \_\_\_\_\_, 『環境調和型金属系素材回生利用基盤技術の研究』
21. \_\_\_\_\_, 『NEDO Information Center.』
22. \_\_\_\_\_, 『新エネルギー・産業技術総合開発機構の概要 1992-93.』 平成 4年  
10月.
23. NEF, 『Activity Report, 1992 Fiscal Year.』
24. \_\_\_\_\_, 『新エネルギープラザ.』 1994년도 vol.9, No.4,5,6: vol.10 No.1.
25. \_\_\_\_\_, 『New Energy Plaza.』 1993 vol.9, No.1,2,3.
26. \_\_\_\_\_, 『NEF News, -新エネルギーの 보급をめぐって-.』 1994. 6.20.
27. \_\_\_\_\_, 『地域エネルギー, - 開発の現況 -.』 1994. 6.
- 28-1. \_\_\_\_\_, 『新エネルギー - 天の恵み 人類の財産 -.』
- 28-2. \_\_\_\_\_, 『地域エネルギー開発利用発電事業普及促進利子補給制度, 太陽光  
エネルギー利用事業.』
- 28-3. \_\_\_\_\_, 『\_\_\_\_\_, 廃熱エネルギー利用  
事業.』

- 28-4. \_\_\_\_\_, 『地域エネルギー-開発利用事業及び発電事業普及促進融資ので案内  
(利子補給制度).』
- 28-5. \_\_\_\_\_, 『アメリカの新エネルギー-政策に関する調査報告書  
(海外エネルギー-諸機関との提携・交流事業に関する報告).』 平成 6年 2月.
- 28-6. \_\_\_\_\_, 『ヨーロッパにわけるエネルギー-政策と再生可能エネルギー-の2005年  
までの展望.』 平成 6年 3月.
29. National Renewable Energy, Laboratory, 『Tomorrow's Energy Today,  
Energy Efficiency and Renewable Energy.』 DOE/CH10093-90. April 1992
30. National Renewable Energy Laboratory, 『Utility Technologies Success  
Stories.』 DOE/CE-10093-125. March 1993.
31. President Willian J.Clinton & Vice President Albert Gore,Jr., 『The  
Climate Change Action Plan.』 October 1993.
32. Sandia National Laboratories, 『Photoboltaic Systems for Utilities.』  
SAND90-1378.
33. SERI, 『The Potential of Renewable Energy, An Interlabotatory White  
Paper.』 SERI/TP-260-3674. March 1990.
34. U.S.Department of Energy, 『Electrochemical Storage and Conversion:  
Batterles and Fuel Cells.』 DOE/CH10093-90. April 1992.
35. U.S. Department of Evergy, 『Doing Business with the Department of  
Energy.』 April 1987.
36. \_\_\_\_\_, 『Energy, New choices for a Changing World!』  
Energy Awareness Month October 1993.
37. \_\_\_\_\_, 『Information, Municipal Resources Recovery.』  
DOE/CE-0159, July 1986.

38. \_\_\_\_\_, 『Information Recycling Waste to Save Evergy.』  
DOE/CE-0252. January 1989.
39. \_\_\_\_\_, 『Information, Renewable Energy: An Overview.』  
DOE/CE-0292P, March 1990.
40. \_\_\_\_\_, 『Conservation and Renewable Energy Technologies for  
Utilities.』 Utility Technologies Program. DOE/CE10093-86. April1992.
41. U.S. Department of Energy, et al., 『Advanced Wind Tubines:  
Electricity for the 1990s and Beyond.』 April 1992.
42. U.S. Department of Energy, 『Future Energy Conferrence and Symposia.』  
DOE/OSTI-4645-94/6. June 1994.
43. Untied states Department of Energy 『Environment Management 1994.  
Progress and Plans of the Environmental Restoration and Waste  
Management Program.』 DOE/EM-0119. February 1994.
44. Utility Wind Interest Group, 『Integrating an Ever-changin Resources.』  
July 1992.
45. 資源エネルギー庁編, 『新エネルギー- 便覧.』 1994.
46. 『総合エネルギー- 調査會 石油代替エネルギー- 部會, 中間報告.』 平成6年 6月.
47. 新エネルギー- ・産業技術総合開発機構, 『NEDO, New Energy and  
Industrial Technology Development organization.』 January 1994.
48. 新エネルギー- 財團, 『財團法人 新エネルギー- 財團 事業案内.』 平成 5年 12月.
49. 東京電力, 『あなたと電気を結ぶ電力設備.』 平成 5年度版
50. \_\_\_\_\_, 『Renewable Energy and New Technology TEPCO 新エネルギー  
-パ -クの試験研究設備.』 平成 6年.
51. \_\_\_\_\_, 『TEPCO 新エネルギー-パ -ク 施設GUIDE.』 平成 6年.

# 여 백

지식경제부

[부록 1]

산업폐기물 소각이용업체 현황

번호	지역	사업소명	주 소	전화번호	대표자
1	강원	대한석탄공사	태백시 정선동 산14	(0395) 80-2681	한갑용소장
2	강원	동원탄좌사복광업소	정선군 사북읍 오리 산147-3	(0398)591-8112	박과수소장
3	강원	삼양판지공업	원주시 우산동 390	(0371) 44-2937-8	유재명
4	경기	강남화성	안산시 성곡동 626	(0345)491-4111	정하용
5	경기	계선산업	이천군 신둔면 마교리 153-1	(02) 749-4650	장충섭
6	경기	고려당	성남시 중원구 상대원동 307-2	(0342)735-7600	김지정
7	경기	광성기업	시흥시 시화공단 2다-508	(0345)499-2271	채관석
8	경기	국제식품	화성군 동탄면 오산리 902-9	(0339) 72-5124-5	
9	경기	국제약품	안산시 초지동 648	(0345)491-9411	김사용
10	경기	노송가구	안산시 신길동 1123	(0345)491-0515	노태상
11	경기	대림제지	오산시 누읍동 7	(0339) 73-7670	권오달
12	경기	대신	고양시 내유동 963	(0344) 62-8145	신기복
13	경기	대양제지	안산시 신길동 1062-1	(0345)491-1641	권혁동
14	경기	대영산업(92년 중단)	안산시 신길동 1081	(0345)494-5165	
15	경기	대왕제지(91년 4월 중단)	군포시 당정동 239-4	(0343) 52-3338	김승규
16	경기	대우전자여주공장	여주군 여주읍 점봉리 185	(0337) 84-3141	배순훈
17	경기	대주가구	파주군 교하면 야당리 2239-48	(0348)945-2211-5	
18	경기	대한페인트/잉크	안양시 만안구 박달동 615	(0343) 49-7041	한영제
19	경기	동신제지(92년 중단)	파주군 광탄면 마장리 379-16	(0348)942-0214	
20	경기	동양환경개발	양주군 회천읍 덕계리 350-7	(0351) 64-5153	최오식
21	경기	동인산업(92년 중단)	포천군 포천읍 신읍리 105-2	(0357) 34-7588	
22	경기	동창제지	군포시 금정동 1	(0343) 52-6111	
23	경기	라이프통상	부천시 오정구 삼정동 48-40	(032) 673-4221	양창화
24	경기	롯데알미늄	안산시 원시동 822	(0345)492-7611	하태준
25	경기	마로니가구	광주군 도척면 유정리 100-5	(0347) 64-3272	박상철
26	경기	명진개발	안산시 원시동 836-9	(0345)491-5000	
27	경기	반월나염시험단지	안산시 원시동 768-1	(0345)494-2252	심문일
28	경기	삼성전자	수원시 권선구 매탄동 416	(0331)200-1938	이용복
29	경기	삼양통상(92년 중단)	군포시 당정동 488	(0343) 52-8016	
30	경기	삼영전자공업사	성남시 수정구 신흥동 2460-1	(0342) 40-2136	변동준
31	경기	삼정필프	평택군 고덕면 해창리 250	(0333) 64-5377	양홍렬
32	경기	삼한실업(92년 중단)	안산시 원시동 743-5	(0345)491-0721	
33	경기	삼화페인트공업	안산시 성곡동 677	(0345)499-2438	김장연
34	경기	서울한지(92년 중단)	가평군 외서면 하천리 476-5	(0356) 84-0404	
35	경기	세경(유창양행)	안산시 성곡동 604	(0345)494-3726	
36	경기	세일(92년 1월중단)	부천시 중구 삼정동 13-3	(032) 674-8901	
37	경기	신신제약	안산시 원시동 776-6	(0345)491-6151	강희중
38	경기	신우	안산시 목재동 491-2	(0345)491-1841	권병선
39	경기	아전홍산(92년 중단)	김포군 운량리 1077-2		
40	경기	에스아이가구	김포군 검단면 마전리 212-1	(0341)84-1731	김범술
41	경기	에이스가구	성남시 중원구 상대원동 142-6	(0342) 46-7111	이재구
42	경기	영풍제지	평택군 진위면 견산리 571-6	(0333)665-2651	이무진
43	경기	오리엔탈공업	안성군 대덕면 견지리 80-16	(0334)675-7162	김문영
44	경기	오성연마공업	수원시 장안구 조원동 451	(0331)256-9111	한호강
45	경기	오성판지	안양시 동안구 관양동 813	(0343) 22-0570-3	오규원
46	경기	용마피혁	고양시 도내동 625-3	(0344)971-5111	정규보
47	경기	우석산업	안성군 일죽면 산북리 105-1	(0334)74-6817	함태중
48	경기	유동기업	안산시 신길동 1114	(0345)492-2037	장기주
49	경기	유신메라민공업	안산시 목내동 1456	(0345)491-1686	이동철
50	경기	조양화학	시흥시 정왕동 1235-9	(0345)499-2525	손상욱
51	경기	태평양개발(종합상사)	용인군 기흥읍 구갈리 234 ---> 91년 4월 중단	(0331)284-2300	이능희
52	경기	한국수출포장공업	오산시 누읍동 80-1	(0339)374-2641-4	허용상
53	경기	한샘	시흥시 시화공단 5라 201	(0345)498-7982	조창걸
54	경기	현대전자	이천군 부발읍 아미리 산136-1	(0336) 30-2286	김주용
55	경남	경신산업(91년 4월중단)	김해시 삼방동 99	(0525) 33-6511	
56	경남	고려화학	울산시 중구 염포동 777	(0522) 80-1411	김충세
57	경남	국제상사	김해시 안동 360-1	(0525) 30-7111	문진석

58	경남	국제제지(91년5월중단)	양산군	용상면	주남리 75-1	(0523) 82-4314	
59	경남	대성공업(92년중단)	마산시	양덕동	973-6		
60	경남	대우조선(일반잡개)					
61	경남	덕양산업	울산시	중구	연암동 945	(0522)219-1114	윤주원
62	경남	동서식품(창원공장)	창원시	팔룡동	23-1	(0551) 95-4711	최경탁
63	경남	동성합판(92년중단)	김해시	삼안동	257-12		
64	경남	동우상사(92년 중단)	김해군	장유면	부곡리 633-2	(0525) 38-1607	이은성
65	경남	동진제지(92년중단)	밀양시	내이동	1403-4		
66	경남	동풍(92년중단)	김해군	장유면	유하리 334		
67	경남	동해펄프	울산군	온산면	당월리 1	(0522) 38-2811	최병면
68	경남	부성특수제지(92년중단)	진주시	상대동	33-10		
69	경남	삼경화성	울산시	남구	상개동 724	(0522) 60-4133	최명규
70	경남	삼광화학(92년중단)					
71	경남	삼미종합특수강	창원시	신촌동	66	(0551) 64-2611	
72	경남	삼성제지	창원군	내서면	호계리 790-58	(0551) 91-2020	이상기
73	경남	삼원제지	양산군	양산읍	유선리 159-46	(0523) 82-3381	
74	경남	삼화제지(92년중단)					
75	경남	성원제지	양산군	용상읍	평산리 214	(0523)388-0050	박우식
76	경남	세일제지	진주시	상명동	266-8	(0591) 52-3186	박영상
77	경남	세일중공업	창원시	외동	853-5	(0551) 80-5000	문연석
78	경남	신흥화학	마산시	봉암동	353	(0551) 94-0501	
79	경남	유성	울산시	남구	용잠동 490	(0522) 77-0671	
80	경남	유성모직	밀양시	삼문동	15	(0527) 53-5151-7	박일원
81	경남	전경산업(태양제지)	진주시	상명동	233-1	(0591) 57-2483	이기성
82	경남	진주특종제지	진주시	상대동	33-11	(0591) 52-6071	정영식
83	경남	태광상사	김해시	안동	258-1	(0525) 36-9941	박연차
84	경남	태광실업	김해시	안동	258-9	(0525) 33-7151	박연차
85	경남	한국알콜산업	울산시	남구	상개동 610-1	(0522) 60-5011	지창수 <sup>외1</sup>
86	경남	한국정상화성	마산시	봉암동	654-4	(0551) 55-0856	도다에이잇찌
87	경남	한국카프로락탐	울산시	남구	부곡동 402-1	(0522) 72-7131	문영갑
88	경남	한일합섬	마산	양덕동	222	(0551) 90-3550	김정재
89	경남	한주제지	양산군	용상읍	평산리 237-3	(051) 465-1511-3	이종건
90	경남	한창제지공업	양산군	용상읍	용당리 270	(0523) 82-2255	김종석
91	경남	현대중합목재울산공장	울산시	동구	전하동 1	(0522) 30-6114	음용기
92	경남	현대중공업(92년 1월중단)	울산시	동구	전하동 1	(0522) 30-3242	
93	경남	화승화학	양산군	양산읍	교리 147-1	(0523)387-8811-5	조원영
94	경남	효성중공업	창원시	내동	454-2	(0551) 68-2251	유창열
95	경남	홍아타이어공업	김해시	안동	262-14	(0525) 33-0771	이상학
96	경북	경산제지	경산시	정평동	255-35	(053) 811-1321	
97	경북	금성전선	구미시	공단동	190	(0546)461-0145	권문구
98	경북	동국방직	구미시	공단동	267	(0546)463-9151	백문현
99	경북	새림제지	달성군	유가면	상동 720	(053) 611-2222	
100	경북	신성기업	구미시	공단동	153	(0546)463-3861	박윤재
101	경북	쌍금전자	금릉군	구성면	하강리 101-9	(0547)435-3515	엄중철
102	경북	쌍마섬유	구미시	공단동	215	(0546)463-5391	김동선
103	경북	아진제지	달성군	현풍면	신기동 92-1	(053) 611-1121	정태화
104	경북	원덕제지	칠곡군	약목면	교2리 498-1	(0545)974-6804	이승각
105	경북	유봉산업	영일군	대송면	육명리 200-1	(0562) 85-1112	이도영
106	경북	이화섬유	구미시	공단동	268	(0546)461-6311	
107	경북	코오롱	구미시	공단동	212	(0546)469-3014	하기주
108	경북	평화산업	달성군	논공면	본리리 29-17	(053) 615-2345	김종석
109	경북	포항제철	포항시	괴동동	1	(0562)611-1124	김만재
110	경북	한국조폐공사	경산시	감제동	124	(053) 811-1241	김장섭
111	경북	한일방직구미공장	구미시	공단동	309	(0546)463-1101	이은락
112	광주	전방(광주공장)	북구	임동	100	(062) 524-3257	김홍은
113	대구	건화	서구	이현동	42-7	(053) 552-1255	서정갑
114	대구	금성	북구	관음동	1077-3	(053) 30-0725-8	이근우
115	대구	동서목재	수성구	사월동	610	(053) 811-1500	이상병
116	대구	삼광제지공업	북구	태전동	688-3	(053) 311-0667	남상규
117	대구	육성제지공업	서구	비산7동	2049-10	(053) 352-5331-2	육기수
118	대구	한일합섬(대구공장)	북구	검단동	838	(053) 955-3211	김정재
119	대전	극동타이어(91년 6월중단)	대덕구	대화동	40-30	(042) 672-3298	한진우
120	대전	대화제지공업	대덕구	대화동	40-15	(042) 672-3954	방대려
121	대전	모나미	대덕구	대화동	63-1	(042) 622-1130	
122	대전	원창산업	서구	가수원동	176-1	(042) 525-9333	한금성
123	대전	정풍물산	대덕구	대화동	40-40	(042) 623-0211	강경구

124	대전	충남방직	유성구 원내동 1	(042) 520-1114	이천우
125	대전	한국타이어	대덕구 목상동 100	(042)	홍건희
126	대전	호성산업	대덕구 대화동 371-4	(042) 622-8211	노재취
127	부산	광명직물	북구 덕포동 369-2	(051) 304-5921	최윤기
128	부산	금융	사하구 신평동 370-57	(051) 203-6101	이원근
129	부산	금호상사(92년중단)	북구 감전동 163-7		
130	부산	대봉	사하구 신평동 499-9	(051) 206-3111	조인준
131	부산	대성고무(92년중단)	북구 감전동 954-4		
132	부산	대야케미칼(92년중단)			
133	부산	대우(부산공장)	해운대구 반여1동 1430-1	(051) 523-2111	이연기
134	부산	대익목재	사하구 감천동 803-9	(051) 204-9390	
135	부산	대창목재(92년중단)	사하구 장림동 261-4031		
136	부산	대한고무	부산진구 전포4동 181-1	(051) 206-3111	
137	부산	대한산업	북구 학장동 235-8	(051) 323-8811	유진수
138	부산	동림합판(92년 공장폐쇄)	사하구 신평동 440	(051)291-1477	
139	부산	동양공업(92년중단)	사하구 당리동 340-4		
140	부산	동양합판상사	북구 감전동 127-3	(051) 316-2551	정호경
141	부산	동영물산	북구 엄궁동 364-5	(051) 322-2811-4	김오수
142	부산	동일목재	북구 괴법동 522-3	(051) 323-1701-5	임태인
143	부산	동일화성(92년중단)	북구 감전동 147-5		
144	부산	만수산업(92년중단)	북구 감전동 143		
145	부산	명신합판(92년중단)	북구 괴법동 560-7		
146	부산	문화직물	금정구 금사동 545-8	(051) 523-1406	
147	부산	미창석유	영도구 동삼동 201	(051) 414-6441	유재홍
148	부산	부강산업	북구 감전동 142-1	(051) 316-5678	김중하
149	부산	부산화학	북구 감전동 132-9	(051) 327-6311	
150	부산	삼양동상	사하구 신평동 569	(051) 204-7711	허광수
151	부산	삼호실업	해운대구 반여2동 1291-1201	(051) 529-2001	
152	부산	삼화(금사공장)(92년중단)	금정구 금사동 80-1		
153	부산	서림산업	북구 감전동 164-2	(051) 313-4081	
154	부산	성보산업(91년 3월중단)	북구 감전동 502-1		
155	부산	성창기업	사하구 다대동 380	(051) 260-3444	정해린
156	부산	세림합판(92년중단)	사하구 신평동 417		
157	부산	세원	북구 학장동 400	(051) 328-5111-40	김병춘
158	부산	세화상사(92년중단)	북구 삼락동 388-12		
159	부산	신아합판(93년 중단)	북구 괴법동 558-4	(051) 313-5100	
160	부산	신흥	북구 감전동 133-5	(051) 311-3456	
161	부산	아폴로제화(92년중단)	북구 감전동 137-3		
162	부산	우성합판(92년중단)	북구 삼락동 72-10	(051) 301-2126	
163	부산	유성특수기업	사하구 신평동 441	(051) 206-8781	
164	부산	유진산업	사하구 장림동 산980-1	(051) 261-5551	이용해
165	부산	은성사	사하구 감천동 808	(051) 205-8611	박보국
166	부산	제일기계	북구 삼락동 117-1	(051) 301-5615	
167	부산	태광화성(92년중단)	북구 감전동 141-6		
168	부산	태성	사하구 신평동 514-1	(051) 207-3113	
169	부산	태화(94년 4월중단)	부산진구 당감동 109	(051) 898-1281	
170	부산	한남목재(91년 12월 폐기)	사하구 신평동 530	(051) 201-2621	
171	부산	호승	사하구 신평동 370-34	(051)206-5001	배철국
172	부산	화성(92년 중단)	북구 감전동 166-4		
173	부산	화승실업	북구 감전동 503-2	(051) 311-0081	서진석
174	부산	흥아공업	북구 화명동 1170	(051) 332-0021	정소택
175	서울	방림방직	영등포구 문래동 3가 54	(02) 630-2114	서재희
176	서울	샘표식품	도봉구 창동 647-2	(02) 996-7119	박승재
177	서울	신영섬유	구로구 가리봉동 345-54	(02) 858-7128-31	도용재
178	인천	5·6사	남동구 고잔동 739-6	(032) 812-0564	
179	인천	경민산업	서구 가좌1동 561-1	(032) 575-7871	홍영철
180	인천	경산산업	서구 가좌동 148-2	(032) 575-9688	
181	인천	고려연마공업	서구 가좌4동 290	(032) 578-4111-5	이기완
182	인천	대기목재	남동구 남동공단	(032) 811-1188	김재영
183	인천	대동기업	남동구 고잔동 656-7 남동공단110B-8L	(032) 811-2222	김기동
184	인천	대성	남동구 고잔동 729-7	(032) 812-3030-40	김용래
185	인천	대왕제지	군포시 당정동 239-4	(032) 52-3338	김승규
186	인천	대우산업(92년 중단)	남구 선학동 288		
187	인천	대원합판	서구 석남동 223-223	(032) 574-7122	
188	인천	대일무늬목	서구 가좌동 178-46	(032) 575-7338	
189	인천	대일종합목재	서구 가좌동 581-1	(032) 582-4422	

190	인천	대흥합판	남동구 고잔동 109B 21	(032) 811-4494	유하식
191	인천	도해산업	서구 가좌동 118	(032) 574-5561-4	김상춘
192	인천	동명통상	남구 주안동 1402-2	(032) 863-2100	신석규
193	인천	동서가구	남구 도화동 950	(032) 760-6731	위상균
194	인천	동서식품	북구 효성동 316-11	(032) 526-3111	
195	인천	동서합판	서구 석남동 223-248	(032) 571-1906-7	장육조
196	인천	동아종합환경(91.12.중단)	동구 송림동 8-314	(032) 762-5501	박찬주
197	인천	동양목재	서구 가좌동 178-59	(032) 578-8121	김태규
198	인천	동양목재공업	동구 만석동 2-45	(032) 763-1321	
199	인천	동양이화공업	남동구 남동공단 7-1	(032) 812-7611	유내형
200	인천	동원기업(92년 중단)	서구 공천동 51-50		
201	인천	동화기업	서구 가좌동 178-26	(032) 577-0049	성명호
202	인천	동화상협(92년 중단)	서구 가좌동 584-1		
203	인천	레이디가구	서구 가좌동 148-6	(032) 575-6661	김용배
204	인천	미성개발(92년 중단)	서구 가좌동 178-164		
205	인천	미주유화산업	중구 신흥동 3가 36	(032) 884-3061	신진박
206	인천	바르코가구	서구 가좌동 178-65	(032) 577-0201	위상돈
207	인천	보루네오가구	남동구 고잔동 246-1	(032) 433-7971	강재용
208	인천	부국산업	남동구 서창동 427	(032) 466-0940	이양훈
209	인천	삼익목재	북구 작전동 173-1	(032) 575-7070	김종배
210	인천	삼익악기	북구 효성동 316-48	(032) 525-3333	이호진
211	인천	삼화합판	북구 십정동 226	(032) 578-5230	장시욱
212	인천	서해목재(92년 중단)	북구 십정동 557-2		
213	인천	선창산업	중구 북성동 1가 6-23	(032) 764-3121	이체득
214	인천	성림목재	남동구 고잔동 653-3	(032) 811-9211	김근태
215	인천	성보합판(92년 중단)	서구 공촌동 51		
216	인천	스칸디아	남구 용현동 292-2	(032) 875-3136	이명섭
217	인천	신영합판	남동구 남동공단 20B-9L	(032) 811-6720	
218	인천	신진타이어	남동구 고잔동 697-6	(032) 811-3131	김중호
219	인천	신흥목재	남구 도화동 967	(032) 762-6111	조창윤
220	인천	아이시스	서구 가좌동 178-164	(032) 577-2511	남경우
221	인천	영창악기제조	서구 가좌동 564-1	(032) 570-1137	남상은
222	인천	우성산업(92년6월 중단)	서구 가좌동 148-22	(032) 575-5135	윤의구
223	인천	우신산업(92년 중단)	남구 선학동 299-8		
224	인천	유진상사	서구 석남동 223-202	(032) 571-4611	허덕범
225	인천	이건산업	남구 도화동 825	(032) 868-9151	장문영
226	인천	인천합판	남동구 간석동 225-20	(0320) 423-3591	
227	인천	일화목재	서구 석남동 223-213	(032) 574-5534	백종석
228	인천	중동	서구 가좌동 178-134	(032) 575-4021	차희철
229	인천	중앙재공(94년2월시작)	남동구 논현동 451-3	(032) 815-8107-8	조규영
230	인천	중앙종합목재	서구 석남동 223-40	(032) 571-7771	
231	인천	테림실업	남동구 고잔동 659-2 남동공단 107-3	(032) 812-0130	이준호
232	인천	풍림합판(92년 중단)	서구 가좌동 160-1		
233	인천	한국강관	남구 학익동 468	(032) 870-3080	이순국
234	인천	한국수지(92년 중단)	서구 석남동 223-292		
235	인천	한국타이어	서구 석남동 223-41	(032) 571-8061	홍건희
236	인천	한비산업	남구 도화동 1-40	(032) 762-5213-4	
237	인천	한양목재	서구 가좌동 178-3	(032) 570-6726	김한중
238	인천	한양산업	중구 북성동1가 6-82	(032) 764-6481	김종한
239	인천	한화인천공장(한국화약)	남동구 고잔동 50	(032) 433-7231	이진우
240	인천	해미리	서구 가좌동 537-2	(032) 581-3525	김병일
241	인천	희성목재	서구 가좌동 178-37	(032) 575-9361-4	김종호
242	전남	고려특수한지	곡성군 목사동면 공북리 458	(0688) 62-3638	박세주
243	전남	급호곡성공장	곡성군 입면 서봉리 145	(0688) 60-3114	윤양주
244	전남	대성환경	여천시 낙포동 854	(0662) 686-4100	김도현
245	전남	대한타이어	함평군 월야면 외치리 453-1	(0615) 23-5201-6	강대균
246	전남	럭키여천공장	여천시 화치동 70-1	(0662) 80-1345	성재갑
247	전남	삼진물산	목포시 연산동 1239-1	(0631) 77-2061-3	박일수
248	전남	양영제지	담양군 대전면 1063-2	(0684) 83-5881	김행중
249	전남	여천환경	여천시 월내동 252	(0662) 686-3151	조양래
250	전남	포항제철	동광양시 700	(0667) 790-2465	김만제
251	전남	한국케리화학(94년시작)	군산시 소룡동 437	(0654) 60-5114	
252	전남	한양화학	여천시 평여동 205-4	(0662) 688-1591	박원배
253	전남	호남고무(92년 부도)	목포시 상동 251-16		
254	전북	나우제지(현대특수제지)	정주시 영파동 500-20	(0681) 536-2941	탁병연



255	전북	대양제지	군산시	소룡동 25-9	(0654)467-8051	김찬기
256	전북	대한특수목재공업사	덕진구	팔복동 2가 294-2	(0652)212-1191	김한태
257	전북	문화연필	전주시	팔복동 1가 325-1	(0652) 75-6881	박덕신
258	전북	선우목재(93년1월 공장폐쇄)	군산시	금암동 273-1		
259	전북	선화	군산시	장재동 212	(0654)445-2151-8	소재웅
260	전북	세풍(제지사업본부)	군산시	조촌동 2	(0654)445-5111	신기악
261	전북	세풍(합판사업본부)	군산시	경암동 579	(0654)445-3151	신기악
262	전북	신강제지(94년1월시작)	정주시	영파동 500-12	(0681)536-8811	김오식
263	전북	신양유지화학	정주시	영파동 456 정주공단내	(0681)536-2252	이지형
264	전북	쌍방울메리야스	이리시	신흥동 827-7	(0653)840-5114	신계균
265	전북	이리모방(91년 5월 중단)	이리시	영동동 191-1	(0653)833-2652	호준도
266	전북	전일제지	완주군	소양면 해월리 362	(0652)243-8811	이문구
267	전북	중부필프	정주시	영파동 422-42	(0681)535-8305	원종석
268	전북	중앙제지	군산시	소룡동 47-7	(0654)467-1793	류희윤
269	전북	천일제지	전주시	고랑동 215-20	(06520211-2388	이점호
270	전북	청구물산(92년 7월 휴업)	군산시	해망동 999	(0654) 41-4441	
271	전북	프레스코도어	완주군	소양면 해월리 543	(0652)243-3846	
272	전북	한솔제지	전주시	팔복동2가 180	(0652)210-8114	구형우
273	전북	화성제지(92년 중단)	군산시	소룡동 537	(0654) 62-5794	
274	충남	경남제지	연기군	조치원읍 번암리 24-2	(0415)865-1973	노명진
275	충남	농본산업(92년 중단)				
276	충남	대성강판	안산군	둔포면 신하리 32-1	(0418) 44-3501	이형집
277	충남	삼진화학	천안군	성환읍 성환리 105-1	(0417)581-0280	이한상
278	충남	성원제지공업	온양시	신동 297-1	(0418) 42-3467	김선우
279	충남	에경산업(청양공장)	청양군	정산면 역촌리 671	(0454) 43-5690	최무섭
280	충남	온양필프	온양시	실육동 62-4	(0418)545-6106	김오식
281	충남	전국제지공업	온양시	실육동 289	(0418) 42-6251	김인환
282	충남	태양산업(94년 시작)	천안시	업성동 485-5	(0417)568-1188	현진국
283	충남	현대석유화학	서산군	대산면 대죽리 679	(0455) 61-2114	이현태
284	충북	국제종합기계	옥천군	옥천읍 양수리 11-1	(0475) 32-1151	신현우
285	충북	금성계전	청주시	송정동 1	(0431) 61-6114	백중영
286	충북	대올제지	청원군	북이면 17-3	(0431) 50-1515-7	김혜수
287	충북	대한제지	청원군	강외면 쌍청리 131-1	(0431) 65-1351-2	조용삼
288	충북	대한필프(청주공장)	청원군	강내면 황탄리 258	(0431) 65-1521-4	최병민
289	충북	덕평양조장	괴산군	청천면 덕평리 256	(0445) 33-6157	신동기
290	충북	동양나일론	진천군	문백면 문덕리 274-3	(0434) 33-7171-3	백영배
281	충북	력키(청주공장)	청주시	송정동 150	(0431) 61-7115	성재갑
292	충북	리오로사	음성군	삼성면 상곡리 491-2	(0446)877-1881	홍성인
293	충북	새한미디어	충주시	목행동 1	(0441) 853-2121	이재관
				--->서울 영등포구 여의도동 60 63BL. 50F.		
294	충북	서울농산상사	음성군	삼성면 청룡리 546-1	(0446) 78-5263	황진후
295	충북	아세아제지	청원군	부용면 금호리 501	(0431)275-5601-4	이윤부
296	충북	에넥스(ENEX)	영동군	황간면 마산리 555	(0414) 42-4180	박유재
297	충북	조광피혁	청주시	송정동 공단2BL	(0431) 66-2101	이질용
298	충북	한국내슬래	청주시	송정동 1-8	(0431) 66-8833	T.S.콜리
299	충북	한국알미늄	괴산군	도안면 광덕리 457	(0445) 36-8801	이성일
300	충북	한샘퍼시스(92년 12월 시작)	증원군	가금면 기흥리 24-6	(0441)852-3399	김경진
301	충북	한양화학	청원군	부영면 부강리 801	(0431)275-4181	박원배

자료 : 에너지경제연구원

【부록 2】

메탄가스이용업체 현황 (환경사업소)

번호	지역	사업소명	주소	전화번호	대표자
1	강원	속초시 위생환경사업소	대포동 산 535	(0392)635-4095	장세호
2	강원	주원시 위생환경사업소	주원시 우산동 405-1	(0371) 42-9575	관리소장
3	강원	춘천시 위생환경사업소	춘천시 근화동 515-2	(0361) 53-7118	김홍재
4	강원	태백시 위생환경사업소	태백시 동점동 249-3	(0395) 4105274	유경론
5	경기	구리시 위생환경사업소	구리시 수택동 89	(0346)557-1306	소장
6	경기	과천시 위생환경사업소	과천시 과천동 249	(02) 503-5011	윤범수
7	경기	성남시 위생환경사업소 (91년 9월 폐기)	성남시 수정구 태평동 7003	(0342)751-2266	
8	경기	안산시 위생환경사업소	성곡동 621	(0345)494-9912	오왕선
9	경기	안양시 위생환경사업소	안양시 석수2동 585	(0343) 71-5719	
10	경기	안양시 위생환경사업소	안양시 만안구 박달동 664	(0343) 67-1694-6	유기영
11	경기	의정부시 위생환경사업소	의정부시 장암동 76	(0351)872-1748	
12	경기	의정부시 위생환경사업소	의정부시 장암동 76	(0351)872-1747	환경사업소장
13	경기	의정부시 위생환경사업소	의정부시 장암동 76	(0351)872-1747	심천포시장
14	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 실안동 1140	(0593) 32-6704	심천포시장
15	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
16	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
17	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
18	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
19	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
20	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
21	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
22	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
23	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
24	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
25	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
26	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
27	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
28	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
29	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
30	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
31	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
32	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
33	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
34	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
35	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장
36	경기	남양주시 위생환경사업소	남양주시 남구여천동 1265	(0522) 72-9309	울산시장

자료 : 에너지경제연구원

【부록 2 - 1】

메탄가스이용업체 현황 (산업용)

번호	지역	사업소명	주소	전화번호	대표자
1	경기	기린당	화성군 정남면 보통리 240	(0339) 52-3131	이학기
2	경기	중안개	안산시 중안동 650	(0345)494-5215	
3	경기	발효	안산시 포곡면 전대리 310	(0335) 30-3162-5	허태학
4	경기	진로	안산시 초지동 650	(0345)491-2675	김종식
5	경기	무학	창원군 내서면 중리 1451-33	(0551) 91-0701-4	최규섭
6	경기	유원	마산시 합포구 창포동1가 20	(0551) 46-3101	
7	경기	조원	마산시 회원구 구암동 666-1	(0551) 55-0171	박문덕
8	경기	동양	구미시 시미동 제3단지 7B	(0546)468-3362	김준경
9	경기	동양	구미시 공단동 287	(0546)469-4770	
10	경기	동양	북구 일곡동 685	(062) 570-1752	고종진
11	경기	대구	북구 침산동 117-3	(053) 352-6911	이규호
12	경기	한양	유성구 장동 71-2	(042) 860-3282	오정무
13	경기	한양	남구 문현동 824	(051) 646-2642-5	이영환
14	경기	조원	영등포구 영등포동 640	(02) 833-5111	
15	경기	조원	구로구 구로동 636	(02) 671-9741	
16	경기	조원	순천시 덕암동 169	(0661)744-8154	임성우
17	경기	조원	무안군 현경면 오류리 165	(0636) 52-2677	김정수
18	경기	조원	이리시 마동 123	(0653) 54-3070	양민
19	경기	조원	군산시 소룡도 55-2	(0654)467-2823	양민
20	경기	조원	군산시 소룡동 47	(0654)467-7200	양민
21	경기	조원	진주시 덕진동 1가 298-1	(0652) 77-0121	양민
22	경기	조원	완주군 용진면 신지리 1256	(0652)251-3211	박문덕
23	경기	조원	천안군 성현읍 수항리 산 3-1	(0417)580-1114	권관
24	경기	조원	청원군 현도면 중삼리 41	(0431)69-0955	

자료 : 에너지경제연구원

【부록 3】

대체에너지 이용시설 관련 업체현황

1. 태양열

○ 생산업체

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1	경남	강남솔라	창원시 명서동 132-1	(051) 52-6594	김이교
2	대전	태양(주)	서구 용문동 233-9	(042) 527-0012	김승구
3	서울	금성계전(주)	영등포구 여의도동 20 럭키금성 트윈B 26F.	(02) 787-4713	성지설
4	서울	세양창출(주)	성동구 화양동 21-6 외환은행B/D 4F.	(02) 497-1211	전홍각
5	서울	중앙개발(주)	중구 을지로 1가 50	(02) 759-1187	허태학
6	충남	극동솔라산업(주)	금산군 복수면 신대리 536	(042) 625-8610	김영배

○ 수입판매업체

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1	서울	로켓트보일러공업(주)	용산구 한강로 2가 109-4	(02) 790-5141	전영선
2	서울	제인상사(주)	서초구 서초동, 1649-4	(02) 522-7362	박만귀
3	서울	조일솔라	마포구 마포동 312-1 강변한신코아B/D 229호	(02) 715-5590	정우식
4	서울	한국솔라	마포구 성산동 58-2	(02) 323-3381	김시욱

2. 폐기물에너지

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1	경북	해성플랜트	포항시 해동2동 54-5 여동B/D 202호	(0562) 81-2985	이판욱
2	광주	일국중공업	광상구 하남동 506-3	(02) 576-3301 (062) 364-5071	노인기
3	대구	보국환경	중구 남산 4동 2954-8	(053) 253-1890	이시우
4	부산	금정산업기계	북구 학장동 234-15	(051) 322-9838	김기태
5	부산	대동공업사	진구 전포4동 661-2	(051) 809-6601	정진근
6	부산	신호엔지니어링(주)	진구 양정3동 369-22	(051) 867-8157/8	
7	부산	신흥에너지(주)	동구 초량3동 1153-1 윤원B/D 502호	(051) 558-3176 (051) 466-4371	이호국
8	서울	경산엔지니어링	강남구 도곡동 946-20	(02) 569-7722/4	이영택
9	서울	고려소각로제작소	영등포구 대림동 990-86	(02) 846-5223	김향원
10	서울	광일종합환경	중랑구 망우2동 515-44 창원B/D 303호	(02) 491-0734	김영일
11	서울	대림보일러	영등포구 여의도동 28-1 전경련회관 13F.	(02) 783-7181	금광섭
12	서울	대성산업(주)	성동구 성수2가 3동 276-4 동산B/D 4F.	(02) 468-2620	김원삼
13	서울	동양중공업(주)	영등포구 영등포동 7가 104-2	(02) 631-3511/3	김진태
14	서울	두원산업	구로구 구로동 604-1	(02) 676-3050	최대길
15	서울	삼보E.S(주)	영등포구 여의도동 14-35 금강B/D 506호	(02) 785-3060	민경대
16	서울	삼진환경	구로구 시흥1동 113-98 삼진B/D 220호	(02) 807-5614 (02) 892-3876	권용범
17	서울	성진엔지니어링	은평구 대조동 205-18	(02) 388-2521/3	이효영

18	서울	원산업(주)	성동구 구의동 216-8 아기빌B/D 5F.	(02) 453/9911/3	장성완
19	서울	재일산업(주)	강남구 논현동 18-4 운산B/D 1F.	(02) 545-8227	이희영
20	서울	진우플랜트	구로구 구로동 607-1	(02) 678-8971	양근호
21	서울	하이텍환경개발(주)	마포구 공덕동 256-13 제일B/D 1002호	(02) 719-3191	김억중
22	서울	한국건류환경(주)	마포구 마포동 34-1 신화B/D 705호	(02) 702-0534	김낙진
23	서울	한국유탄유공업협회	강남구 논현동 18-3 영창B/D 801호	(02) 542-1864	박성기
24	서울	한일엔지니어링공업(주)	성동구 화양동 48-3 용진B/D 4-5F.	(02) 463-2554	김석주
25	서울	화성플랜트(주)	서초구 방배동 852-24	(02) 536-0748	박덕철
26	인천	세원엔지니어링	북구 부개동 301-11	(032) 524-2241/2	이태원
27	인천	코스트(주)	남구 주안동 213	(032) 868-2272	박건익
28	인천	한라중공업	중구 한동7가 104-1	(032) 880-3114	한병주

### 3. 바이오메스

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1	서울	그린테크(주)	여의도구 여의도동 44-33 두일B/D 506호	(02) 785-6291/2	이대희
2	서울	동산토건(주)	강남구 논현동 105-7 두산B/D 19F.	(02) 510-3316	강덕기부장
3	서울	삼성엔지니어링환경사업팀	종로구 세종로 211-1 광화문B/D 8F.	(02) 405-3944	김태열
4	서울	코오롱엔지니어링	중구 무교동 45 코오롱B/D 9F.	(02) 528-4591	주재형과장
5.	서울	현대엔지니어링환경사업부	종로구 계동 140-2 현대B/D 별관 4F.	(02) 746-7882	박종운

지식경제부

### 4. 태양광

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1	서울	금성전선	중구 남대문로 5가 537	(02) 728-3924	이시중
2.	서울	삼성전자	중구 태평로 2가 250 삼성본관 6F.	(02) 726-3988	김광호

### 5. 풍력

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1	서울	한국풍력발전기	성동구 도선동 330	(02) 296-2637-8	이혜근
2.	경남	한국화이바	밀양군 부북면 용지리 181-1	(0527)355-0081	조용준

### 6. 대체탄

번호	지역	업체명	소재지	전화번호	대표자
1.	서울	대체신탄협동조합	서초구 방배동 910-14	(02) 522-9802/3	공재현
2.	서울	한국착화탄공업협동조합	강서구 화곡동 98-14	(02) 606-3412/3	주달재전무
3	대전	화림기계	중구 유천동 127-27	(042) 532-0596	김영호
4.	경기	한성기계제작소	안성군 공도면 송도리 281-1	(0333) 54-3120	오복환

【부록 4】

지역별 대체에너지 이용 실적(1991)

파일명: regi-91

(단위 : TOE)

지역 인별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
설비형주택	15.2	7.2	1.4	0.3	0.0	0.0	9.5	1.1	0.9	4.5	0.5	3.3	1.0	1.9	0.3	47.1
개인급탕	833.0	64.6	69.0	55.5	29.9	4.0	145.0	80.6	5.4	38.0	100.1	59.6	18.4	157.7	0.7	1,721.5
대규모급탕	8.8	3.3	0.0	4.8	0.0	0.0	138.5	13.3	13.1	21.7	33.3	145.9	24.3	38.4	17.4	462.8
자연형주택	0.8	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	80.2	33.2	18.2	13.5	7.1	58.1	50.3	19.6	3.9	286.8
자연형고실	21.4	3.4	26.2	18.7	9.6	0.0	21.9	18.6	18.2	22.6	21.1	13.0	24.8	24.5	0.0	244.0
태양열 계	939.2	79.5	97.5	79.3	39.5	4.0	395.1	146.8	55.8	100.3	162.1	279.9	118.8	242.1	22.3	2,762.2
태양광	30.7	10.2	0.0	10.4	0.0	0.2	31.9	8.3	1.2	33.3	45.5	93.1	2.3	5.8	20.9	293.8
하수/위생처리사업소	6,288.0	2,372.0		368.0	744.0	12.0	680.8	505.6	127.0		137.6	45.0	140.0	348.8	62.0	11,830.8
산업체	772.0	1,359.0	1,053.0				4,161.9			1.6	6,585.0	943.0	231.0	703.0		15,809.5
메탄가스 계	7,060.0	3,731.0	1,053.0	368.0	744.0	12.0	4,842.7	505.6	127.0	1.6	6,722.6	988.0	371.0	1,051.8	62.0	27,640.3
대체신탄	16,561.0	829.0	915.0	2,182.0	781.0	245.0	3,900.0	1,606.0	864.0	1,126.0	1,532.0	767.0	1,131.0	339.0	0.0	32,778.0
산업폐기물	1,408.0	53,110.1	2,428.0	122,778.1		5,200.0	24,235.4	1,309.0	25,270.4	2,133.0	32,643.6	2,823.0	49,201.0	130,691.1		453,230.7
도시폐기물	9,223.0															9,223.0
폐윤활정제유		515.0					2,791.0		887.0					3,119.0		7,312.0
바이오메스 계	34,252.0	58,185.1	4,396.0	125,328.1	1,525.0	5,457.0	35,769.1	3,420.6	27,148.4	3,260.6	40,898.2	4,578.0	50,703.0	135,200.9	62.0	530,184.0
풍력												1.0				1.0
소수력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4,596.0	454.0	3,144.0	2,148.0	838.0	92.0	6,083.0	0.0	0.0	17,355.0
총 계	35,221.9	58,274.8	4,493.5	125,417.8	1,564.5	5,461.2	40,792.1	4,029.7	30,349.4	5,542.2	41,944.8	5,043.0	56,907.1	135,448.8	105.2	550,596.0

자료 : 에너지경제연구원

[부록 5]

지역별 대체에너지 이용 실적(1992)

파일명 : regi-92

지역 원별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
설비형주력	16.1	9.1	1.3	0.3	0.0	0.0	8.2	1.0	0.9	3.8	0.6	3.3	0.9	1.8	0.3	47.6
개인급탕	1,067.0	87.1	100.0	62.0	32.0	8.2	155.8	87.7	6.5	37.4	102.1	62.7	26.1	219.7	0.7	2,055.0
대규모급탕	8.5	4.0	4.9	4.7	0.0	0.0	144.0	12.2	12.5	25.0	55.6	187.1	28.7	35.9	17.3	540.4
자연형주력	0.8	1.3	0.9	0.0	0.0	0.0	69.6	30.4	17.6	12.2	8.2	59.0	48.1	19.4	4.0	271.5
자연형교실	20.1	4.2	26.1	19.5	9.6	0.0	19.7	17.1	17.1	21.7	20.4	12.9	23.3	22.8	0.0	224.5
태양열 계	1,112.5	106.7	133.2	86.5	41.6	8.2	397.3	148.4	54.6	100.1	186.9	325.0	127.1	299.6	22.3	3,149.0
태양광	47.9	13.4	1.0	14.7	0.0	1.8	46.9	21.4	11.8	51.5	58.4	128.3	14.8	18.6	37.6	468.1
하수/위생처리장	7,039.0	2,506.0		89.0	814.0	22.0	678.3	440.6	127.0		119.9		247.0	424.7	54.0	12,561.5
산업계	647.00	1,224.00	1,304.00		631.00		3,762.00			0.00	3,904.00	764.00	318.22	917.00		13,471.22
메탄가스 계	7,686.00	3,730.00	1,304.00	89.00	1,445.00	22.00	4,440.30	440.60	127.00	0.00	4,023.90	764.00	565.22	1,341.70	54.00	26,032.72
대체신탄	15,450.0	774.0	863.0	2,043.0	727.0	217.0	3,568.0	1,493.0	818.0	1,026.0	1,449.0	723.0	1,013.0	317.0	0.0	30,481.0
산업폐기물	1,365.0	39,871.0	2,738.0	109,393.8	5,334.0		25,331.5	1,225.0	29,733.4	2,687.6	28,605.3	13,726.0	69,498.0	124,348.0		453,856.6
도시폐기물	9,176.9															9,176.9
폐윤활정제유		1,028.0		10,130.0		32.0	14,994.0	1,702.0	4,169.0	553.0				15,953.0		48,561.0
바이오메스계	33,677.90	45,403.00	4,905.00	121,655.80	2,172.00	5,605.00	48,333.80	4,860.60	34,847.40	4,266.60	34,078.20	15,213.00	71,076.22	141,959.70	54.00	568,108.22
풍력																34.80
소수력	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5,580.0	1,566.0	5,858.0	2,037.0	1,123.5	898.0	6,345.0	0.0	0.0	23,407.5
총 계	34,838.3	45,522.1	5,039.2	121,757.0	2,213.6	5,615.0	54,358.0	6,596.4	40,771.8	6,455.2	35,447.0	16,564.3	77,563.1	142,277.9	148.7	595,157.62

자료 : 에너지경제연구원

[부록 6]

월별 대체에너지 이용 실적(1991)

화일명 : mon-91

(단위 : TOE)

지역 원별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
설비형주택	4.5	5.9	5.3	6.5	3.5	2.8	1.4	1.3	1.3	4.5	6.0	4.1	47.1
개인급탕	93.7	130.1	123.4	191.7	178.7	143.9	92.2	165.5	161.4	197.9	150.7	92.3	1,721.5
대규모급탕	27.1	32.5	32.9	53.1	48.3	35.3	24.0	43.8	44.0	56.4	41.0	24.4	462.8
자연형주택	38.4	36.9	29.9	31.4	22.3	0.0	0.0	0.0	0.0	37.7	52.2	38.0	286.8
자연형교실	0.0	27.3	23.2	31.0	22.5	0.0	0.0	0.0	1.1	46.8	54.0	32.1	244.0
태양열 계	163.7	232.7	220.7	313.7	275.3	182.0	117.6	210.6	207.8	343.3	303.9	190.9	2,762.2
태양광	19.4	17.6	21.9	24.5	25.5	25.3	24.3	28.3	24.6	27.1	22.9	32.4	293.8
하수/위생처리시설	1,081.0	1,013.5	1,329.3	1,232.5	1,134.0	969.8	814.5	680.2	673.5	722.5	945.8	1,234.2	11,830.8
산업체	1,471.3	1,089.3	1,479.3	1,607.3	1,624.4	1,598.0	1,458.4	835.6	1,188.9	1,368.0	1,032.0	1,057.0	15,809.5
매탄가스 계	2,552.3	2,102.8	2,808.6	2,839.8	2,758.4	2,567.8	2,272.9	1,515.8	1,862.4	2,090.5	1,977.8	2,291.2	27,640.3
대체신탄	1,985.0	1,012.0	1,079.0	890.0	894.0	1,034.0	1,262.0	2,405.0	4,384.0	5,714.0	6,575.0	5,544.0	32,778.0
산업폐기물	40,501.9	37,163.4	39,441.8	36,796.2	37,460.2	35,921.4	35,141.2	36,857.8	35,103.0	39,235.5	38,484.1	41,124.2	453,230.7
도시폐기물	862.6	789.6	890.0	889.2	891.6	788.9	335.1	320.2	869.7	910.2	856.2	819.7	9,223.0
폐윤활정제유	128.0		110.0	101.0	40.0	106.0	1,006.0	847.0	828.0	1,244.0	1,466.0	1,436.0	7,312.0
바이오메스 계	46,029.8	41,067.8	44,329.4	41,516.2	42,044.2	40,418.1	40,017.2	41,945.8	43,047.1	49,194.2	49,359.1	51,215.1	530,184.0
풍력	0.2	0.2	0.2		0.2				0.2				1.0
소수력	746.0	794.0	1,733.0	1,742.0	879.0	1,585.0	2,506.0	2,325.0	2,101.0	1,345.0	735.0	864.0	17,355.0
총 계	46,959.1	42,112.3	46,305.2	43,596.4	43,224.2	42,210.4	42,665.1	44,509.7	45,380.7	50,909.6	50,420.9	52,302.4	550,596.0

o

자료 : 에너지경제연구원

[부록 7]

월별 대체에너지 이용 실적(1992)

화일명 : mon-92

(단위 : TOE)

지역 원별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
설비용주력	4.8	7.2	5.2	5.9	4.0	1.5	1.4	1.3	2.5	4.1	5.2	4.5	47.6
개인급탕	115.5	180.9	143.7	203.9	213.1	194.4	135.8	177.3	194.5	211.7	157.0	127.2	2,055.0
대규모급탕	29.9	49.3	36.2	56.8	59.0	49.1	39.2	48.3	49.3	54.4	39.8	29.1	540.4
자연용주력	35.6	44.1	28.4	26.9	22.1	0.0	0.0	0.0	0.2	32.9	43.9	37.4	271.5
자연용고갈	0.0	32.6	27.4	27.1	21.8	4.3	0.0	0.0	0.8	40.9	46.8	32.8	234.5
태양열 계	185.8	314.1	240.9	320.6	320.0	249.3	176.4	226.9	247.3	344.0	292.7	231.0	3,149.0
태양광	32.3	29.8	34.3	41.5	43.2	42.9	43.3	44.3	40.8	40.9	36.6	38.2	468.1
하수 위생처리시설	1,330.5	1,358.6	1,520.7	1,356.0	1,207.9	961.7	804.0	738.2	617.0	788.5	825.8	1,052.6	12,561.5
산업계	1,284.04	1,274.04	1,487.04	1,468.03	1,424.00	983.00	1,071.00	764.00	758.00	1,136.00	879.03	943.04	13,471.22
메탄가스 계	2,614.54	2,632.64	3,007.74	2,824.03	2,631.90	1,944.70	1,875.00	1,502.20	1,375.00	1,924.50	1,704.83	1,995.64	26,032.72
대체석탄	2,154.0	1,274.0	789.0	713.0	706.0	831.0	1,313.0	1,915.0	4,875.0	6,486.00	5,584.00	3,841.00	30,481.00
산업폐기물	39,893.0	38,471.1	38,623.2	38,930.7	36,540.3	37,923.3	30,604.8	36,039.3	38,341.4	38,463.8	39,691.6	40,334.0	453,856.5
도시폐기물	855.2	921.2	830.5	910.6	922.5	836.7	497.4	234.2	773.2	819.2	813.0	763.2	9,176.9
폐윤활장제유	1,248.0	1,600.0	1,897.0	2,978.0	3,090.0	3,700.0	5,111.0	3,983.0	3,761.0	6,583.0	7,864.0	6,746.0	48,561.0
바이오가스 계	46,764.74	44,898.94	45,147.44	46,356.33	43,890.70	45,235.70	39,401.20	43,673.70	49,125.60	54,276.50	55,657.43	53,679.84	568,108.12
풍력		0.9	2.9	3.9	3.1	1.7	0.2	2.2	5.3	3.2	5.6	5.8	34.8
소수력	940.0	762.0	1,625.0	2,211.0	2,386.0	1,418.5	2,690.0	3,170.0	2,915.0	2,162.0	1,485.0	1,643.0	23,407.5
총 계	47,922.84	46,005.74	47,050.54	48,933.33	46,643.00	46,948.10	42,311.10	47,117.10	52,334.00	56,826.60	57,477.33	55,597.84	595,167.52

자료 : 에너지경제연구원



【부록 8】

하수처리사업소 메탄가스 이용량(1991)

파일명: me91

(단위 : TOE)

지역	기관명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
강원	속초시위생환경사업소	5.5	6.3	6.3	7.0	7.0	7.8	7.8	7.8	7.8	7.0	7.0	6.3	83.6
강원	원주시위생처리장	12.0	11.0	10.0	15.0	13.0	13.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	150.0
강원	춘천시환경사업소	35.0	34.0	40.0	36.0	31.0	7.0	7.0	2.0	3.0	5.0	5.0	4.0	209.0
강원	태백시위생처리장관리소	4.0	4.0	1.0	5.0	8.0	10.0	9.0	7.0	7.0	3.0	3.0	2.0	63.0
	(강원지역소계)	56.5	55.3	57.3	63.0	59.0	37.8	36.8	27.8	30.8	28.0	28.0	25.3	505.6
경기	구리시환경사업소	11.0	6.0	12.0	13.0	11.0	8.0	4.0	6.0	4.0	4.0	8.0	12.0	99.0
경기	과천시환경사업소	19.0	11.0	11.0	9.0	7.0	16.0	9.0	8.0	6.0	3.0	3.0	3.0	105.0
경기	성남위생처리장	2.2	0.2	3.7	8.2	11.3	10.9	11.9	12.8	12.5	폐	기		73.7
경기	송탄위생환경사업소	7.0	2.0	6.0	7.0	0.0	8.0	10.0	4.0	6.0	8.0	7.0	7.0	72.0
경기	안산시환경사업소	3.2	6.8	7.5	14.6	11.5	9.8	7.6	1.8	3.0	5.4	5.2	9.7	86.1
경기	안양시위생처리장	8.0	8.0	11.0	17.0	4.0	6.0	14.0	11.0	12.0	10.0	7.0	5.0	113.0
경기	의정부시위생처리장	10.0	9.0	11.0	10.0	12.0	12.0	13.0	13.0	9.0	13.0	9.0	11.0	132.0
	(경기지역소계)	60.4	43.0	62.2	78.8	56.8	70.7	69.5	56.6	52.5	43.4	39.2	47.7	680.8
경남	삼천포위생환경사업소	3.0	4.0	3.0	5.0	5.0	6.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	31.0
경남	울산시위생환경사업소	15.6	12.1	14.8	15.9	20.1	20.9	21.8	20.8	20.5	16.4	15.5	17.4	211.8
경남	진해위생처리소	7.0	5.0	6.0	5.0	3.0	5.0	5.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	69.0
경남	충무시위생환경사업소	2.0	2.0	2.0	4.0	3.0	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	2.0	1.0	37.0
	(경남지역소계)	27.6	23.1	25.8	29.9	31.1	36.9	32.8	32.8	29.5	25.4	25.5	28.4	348.8
경북	경주시위생환경사업소	5.0	3.0	5.0	7.0	8.0	7.0	8.0	7.0	6.0	6.0	5.0	4.0	71.0
경북	영주시위생환경사업소	3.0	4.0	5.0	3.0	1.0	4.0	6.0	6.0	8.0	9.0	7.0	6.0	62.0
경북	영천시위생환경사업소						1.0	3.0	3.0					7.0
	(경북지역소계)	8.0	7.0	10.0	10.0	9.0	12.0	17.0	16.0	14.0	15.0	12.0	10.0	140.0
광주	광주시하수처리사업소	0.0	0.0	125.0	101.0	71.0	72.0	57.0	27.0	50.0	56.0	61.0	124.0	744.0
	(광주지역소계)	0.0	0.0	125.0	101.0	71.0	72.0	57.0	27.0	50.0	56.0	61.0	124.0	744.0
대전	대전시수질환경사업소	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
	(대전지역소계)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
부산	남부하수처리관리소	49.0	57.0	67.0	45.0	51.0	29.0	38.0	33.0	40.0	37.0	39.0	47.0	532.0
부산	수영하수처리관리소	92.0	79.0	110.0	80.0	83.0	65.0	44.0	40.0	45.0	66.0	74.0	68.0	846.0
부산	장림하수처리관리소	81.0	95.0	128.0	121.0	124.0	63.0	45.0	38.0	38.0	47.0	91.0	123.0	994.0
	(부산지역소계)	222.0	231.0	305.0	246.0	258.0	157.0	127.0	111.0	123.0	150.0	204.0	238.0	2372.0

서울	중앙하수처리사업소	468.0	400.0	438.0	407.0	430.0	360.0	291.0	270.0	214.0	217.0	337.0	463.0	4295.0
서울	탄천하수처리사업소	175.0	188.0	239.0	225.0	153.0	157.0	119.0	81.0	106.0	131.0	182.0	237.0	1993.0
	(서울지역소계)	643.0	588.0	677.0	632.0	583.0	517.0	410.0	351.0	320.0	348.0	519.0	700.0	6288.0
인천	송림위생처리관리소	28.0	28.0	32.0	30.0	30.0	32.0	33.0	30.0	27.0	31.0	33.0	34.0	368.0
인천	율도위생처리장관리소	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0.0
	(인천지역소계)	28.0	28.0	32.0	30.0	30.0	32.0	33.0	30.0	27.0	31.0	33.0	34.0	368.0
전남	순천시위생환경사업소	3.6	2.6	3.6	3.9	4.2	3.9	4.4	4.2	3.9	4.2	3.9	2.6	45.0
	(전남지역소계)	3.6	2.6	3.6	3.9	4.2	3.9	4.4	4.2	3.9	4.2	3.9	2.6	45.0
전북	군산시위생환경사업소	5.0	4.8	7.1	6.3	5.7	4.4	4.1	3.0	3.6	2.8	4.4	5.4	56.6
전북	전주시수질환경사업소	11.9	11.7	4.3	8.6	5.2	3.1	4.9	6.8	4.2	5.7	4.8	9.8	81.0
	(전북지역소계)	16.9	16.5	11.4	14.9	10.9	7.5	9.0	9.8	7.8	8.5	9.2	15.2	137.6
제주	제주시위생환경사업소	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	4.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	62.0
	(제주지역소계)	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	4.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	62.0
충북	청주시위생환경사업소	6.0	9.0	10.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	10.0	9.0	7.0	127.0
	(충북지역소계)	6.0	9.0	10.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	10.0	9.0	7.0	127.0
전국 총계		1,081.0	1,013.5	1,329.3	1,232.5	1,134.0	969.8	814.5	680.2	673.5	722.5	945.8	1,234.2	11,830.8

자료 : 에너지경제연구원

[부록 9]

하수처리사업소 매탄가스 이용량(1992)

파일명: me92

(단위 : TOE)

지역	기관명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
강원	속초시위생환경사업소	5.5	6.3	6.3	7.0	7.0	7.8	7.8	7.8	7.8	7.0	7.0	6.3	83.6
강원	원주시위생처리장	13.0	10.0	13.0	12.0	13.0	14.0	15.0	10.0	15.0	14.0	15.0	15.0	159.0
강원	춘천시환경사업소	13.0	9.0	12.0	13.0	13.0	14.0	11.0	8.0	10.0	11.0	10.0	12.0	136.0
강원	태백시위생처리장관리소	4.0	3.0	1.0	5.0	8.0	10.0	9.0	7.0	7.0	3.0	3.0	2.0	62.0
	(강원지역소계)	35.5	28.3	32.3	37.0	41.0	45.8	42.8	32.8	39.8	35.0	35.0	35.3	440.6
경기	과천시환경사업소	2.0	5.0	15.0	17.0	19.0	10.0	5.0	2.0	1.0	2.0	5.0	2.0	85.0
경기	구리시환경사업소	13.0	7.0	14.0	15.0	13.0	9.0	5.0	7.0	5.0	5.0	9.0	14.0	116.0
경기	안산시환경사업소	1.4	4.9	7.4	7.4	9.0	8.1	5.9	0.0	4.5	8.7	7.1	4.7	69.1
경기	안양시위생처리장	15.0	9.0	15.0	16.0	15.0	9.0	8.0	10.0	10.0	10.0	11.0	7.0	135.0
경기	안양시환경사업소								10.0	1.0	21.0	36.0	50.0	118.0
경기	의정부시위생처리장	10.0	12.0	12.0	10.0	11.0	12.0	13.0	10.0	6.0	-	-	-	96.0
경기	의정부하수처리장	8.5	5.2	10.3	12.3	5.2	5.2	6.0	5.5	0.4	0.0	0.4	0.2	59.2
	(경기지역소계)	49.9	43.1	73.7	77.7	72.2	53.3	42.9	44.5	27.9	46.7	68.5	77.9	678.3
경남	삼천포위생환경사업소	3.0	3.0	3.0	2.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.0	2.0	3.0	3.0	39.0
경남	울산시위생환경사업소	17.6	18.9	17.5	18.5	20.7	21.2	24.6	20.2	16.8	27.4	32.6	37.7	273.7
경남	진해위생처리소	7.0	9.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	4.0	71.0
경남	충무시위생환경사업소	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	41.0
	(경남지역소계)	29.6	32.9	29.5	28.5	33.7	34.2	40.6	34.2	29.8	39.4	44.6	47.7	424.7
경북	경주시위생환경사업소	2.0	3.0	5.0	7.0	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	7.0	8.0	7.0	75.0
경북	영주시위생환경사업소	10.0	6.0	11.0	12.0	13.0	15.0	14.0	14.0	14.0	15.0	14.0	15.0	153.0
경북	영천시위생환경사업소		1.0	2.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	19.0
	(경북지역소계)	12.0	10.0	18.0	22.0	23.0	23.0	24.0	22.0	22.0	24.0	24.0	23.0	247.0
광주	광주시하수처리장	99.0	99.0	117.0	107.0	58.0	47.0	39.0	46.0	44.0	42.0	56.0	60.0	814.0
	(광주지역소계)	99.0	99.0	117.0	107.0	58.0	47.0	39.0	46.0	44.0	42.0	56.0	60.0	814.0
대전	대전시수질환경사업소	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	22.0
	(대전지역소계)	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	22.0
부산	남부하수처리관리소	70.0	64.0	75.0	53.0	63.0	53.0	5.0						383.0
부산	수영하수처리관리소	101.0	99.0	92.0	64.0	80.0	64.0	53.0	55.0	55.0	40.0	51.0	64.0	818.0
부산	장림하수처리관리소	134.0	117.0	124.0	126.0	126.0	112.0	86.0	81.0	72.0	87.0	106.0	134.0	1305.0
	(부산지역소계)	305.0	280.0	291.0	243.0	269.0	229.0	144.0	136.0	127.0	127.0	157.0	198.0	2506.0

서울	중랑하수처리사업소	502.0	556.0	631.0	584.0	479.0	399.0	350.0	283.0	220.0	314.0	254.0	369.0	4941.0
서울	탄천하수처리사업소	237.0	274.0	289.0	217.0	195.0	98.0	87.0	111.0	80.0	135.0	159.0	216.0	2098.0
	(서울지역소계)	739.0	830.0	920.0	801.0	674.0	497.0	437.0	394.0	300.0	449.0	413.0	585.0	7039.0
인천	송림위생처리관리소	38.0	6.0	7.0	8.0	9.0	6.0	3.0	1.0	1.0	2.0	4.0	4.0	89.0
인천	율도위생처리장관리소	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(인천지역소계)	38.0	6.0	7.0	8.0	9.0	6.0	3.0	1.0	1.0	2.0	4.0	4.0	89.0
전북	군산시위생환경사업소	5.0	4.8	7.1	6.3	5.7	4.4	4.1	3.0	3.6	2.8	4.4	5.4	56.6
전북	전주시수질환경사업소	8.5	8.5	7.1	6.5	4.3	5	4.6	4.7	2.9	3.6	4.3	3.3	63.3
	(전북지역소계)	13.5	13.3	14.2	12.8	10.0	9.4	8.7	7.7	6.5	6.4	8.7	8.7	119.9
제주	제주시위생환경사업소	2.0	6.0	6.0	4.0	5.0	2.0	7.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	54.0
	(제주지역소계)	2.0	6.0	6.0	4.0	5.0	2.0	7.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	54.0
충북	청주시위생환경사업소	6.0	9.0	10.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	10.0	9.0	7.0	127.0
	(충북지역소계)	6.0	9.0	10.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	10.0	9.0	7.0	127.0
전국 총계		1,330.5	1,358.6	1,520.7	1,356.0	1,207.9	961.7	804.0	738.2	617.0	788.5	825.8	1,052.6	12,561.5

자료 : 에너지경제연구원

【부록 10】

하수처리사업소 메탄가스 이용량(1993)

파일명 : me93

(단위 : TOE)

지역	기관명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
강원	속초시위생환경사업소	5.5	6.3	6.3	7.0	7.0	7.8	7.8	7.8	7.8	7.0	7.0	6.3	83.6
강원	원주시위생처리장	13.0	10.0	14.0	14.0	15.0	11.0	10.0	13.0	12.0	12.0	8.0	5.0	137.0
강원	춘천시환경사업소	13.0	11.0	13.0	14.0	15.0	15.0	12.0	12.0	11.0	9.0	9.0	7.0	141.0
강원	태백시위생처리장	4.0	0.0	1.0	5.0	8.0	10.0	9.0	7.0	7.0	3.0	3.0	2.0	59.0
	(강원지역소계)	35.5	27.3	34.3	40.0	45.0	43.8	38.8	39.8	37.8	31.0	27.0	20.3	420.6
경기	구리시환경사업소	18.0	12.0	19.0	20.0	24.0	8.0	10.0	11.0	11.0	15.0	12.0	19.0	179.0
경기	과천시환경사업소	2.0	3.0	6.0	5.0	4.0	4.0	2.0	4.0	2.0	3.0	3.0	9.0	47.0
경기	안산시환경사업소	4.9	8.3	12.6	11.7	7.4	7.0	4.1	4.1	2.7	6.0	10.9	7.8	87.5
경기	안양시위생처리장	1.0	2.0	3.0	4.0	13.0	1.0	1.0	7.0	9.0	6.0	3.0	3.0	53.0
경기	안양시환경사업소	48.0	36.0	50.0	36.0	33.0	28.0	35.0	29.0	35.0	32.0	22.0	22.0	406.0
경기	의정부시위생처리장	5.0	4.0	3.0	2.0	4.0	10.0	9.0	-	9.0	9.0	10.0	9.0	74.0
경기	의정부하수처리장	1.8	1.8	1.8	5.3	9.2	6.1	7.5	4.6	0.0	3.6	7.0	5.4	54.1
	(경기지역소계)	80.7	67.1	95.4	84.0	94.6	64.1	68.6	59.7	68.7	74.6	67.9	75.2	900.6
경남	삼천포위생환경사업소	3.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	35.0
경남	울산시위생환경사업소	22.6	27.4	32.7	27.5	25.9	27.9	26.7	22.5	20.7	22.7	26.9	27.5	311.0
경남	진해위생처리소	5.0	6.0	6.0	6.0	3.0	6.0	5.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	71.0
경남	충무시위생환경사업소	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0				2.0	3.0	2.0	26.0
	(경남지역소계)	33.6	38.4	44.7	39.5	35.9	41.9	35.7	32.5	30.7	32.7	38.9	38.5	443.0
경북	경주시위생환경사업소	6.0	6.0	7.0	7.0	2.0	6.0	8.0	4.0	6.0	3.0	3.0	5.0	63.0
경북	영주시위생환경사업소	12	11	12	11	11	9	2	2	3	-	-	-	73.0
경북	영천시위생환경사업소		1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	19.0
	(경북지역소계)	18.0	18.0	22.0	21.0	15.0	17.0	11.0	7.0	10.0	5.0	4.0	7.0	155.0
광주	광주시하수처리사업소	63.0	65.0	56.0	62.0	40.0	36.0	42.0	82.0	79.0	86.0	81.0	78.0	770.0
	(광주지역소계)	63.0	65.0	56.0	62.0	40.0	36.0	42.0	82.0	79.0	86.0	81.0	78.0	770.0
대구	신천하수처리사업소								48.0	38.0	53.0	55.0	122.0	316.0
	(대구지역소계)								48.0	38.0	53.0	55.0	122.0	316.0
대전	대전시수질환경사업소	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	32.0
	(대전지역소계)	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	32.0
부산	수영하수처리관리소	86.0	84.0	70.0	40.0	51.0	33.0	41.0	29.0	28.0	56.0	60.0	47.0	625.0
부산	장림하수처리관리소	126.0	116.0	130.0	123.0	113.0	99.0	95.0	85.0	98.0	83.0	77.0	99.0	1244.0
	(부산지역소계)	212.0	200.0	200.0	163.0	164.0	132.0	136.0	114.0	126.0	139.0	137.0	146.0	1869.0

서울	중랑하수처리사업소	462.0	563.0	819.0	733.0	700.0	624.0	513.0	414.0	570.0	542.0	646.0	728.0	7314.0
서울	탄천하수처리사업소	252.0	235.0	230.0	260.0	196.0	131.0	126.0	160.0	162.0	203.0	190.0	228.0	2373.0
	(서울지역소계)	714.0	798.0	1049.0	993.0	896.0	755.0	639.0	574.0	732.0	745.0	836.0	956.0	9687.0
인천	송림하수처리관리소	3.0	5.0	8.0	10.0	8.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	7.0	7.0	56.0
인천	율도위생처리장관리소	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
	(인천지역소계)	3.0	5.0	8.0	10.0	8.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	7.0	7.0	56.0
전북	군산시위생환경사업소	5.0	4.8	6.6	5.7	3.7	3.9	3.3	2.9	2.6	2.9	3.8	2.6	47.8
전북	전주시수질환경사업소	2.1	3.3	5.7	4.8	3.2	3.6	3.3	2.8	4.5	8.3	12.9	11.0	65.5
	(전북지역소계)	7.1	8.1	12.3	10.5	6.9	7.5	6.6	5.7	7.1	11.2	16.7	13.6	113.3
제주	제주시위생환경사업소	3.0	4.0	5.0	6.0	5.0	3.0		1.0	4.0	3.0	3.0	3.0	40.0
	(제주지역소계)	3.0	4.0	5.0	6.0	5.0	3.0		1.0	4.0	3.0	3.0	3.0	40.0
충북	청주시위생환경사업소	6.0	9.0	10.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	10.0	9.0	7.0	127.0
	(충북지역소계)	6.0	9.0	10.0	13.0	11.0	13.0	13.0	13.0	13.0	10.0	9.0	7.0	127.0
전국 총계		1,177.9	1,241.9	1,538.7	1,445.0	1,323.4	1,119.3	994.7	980.7	1,150.3	1,195.5	1,285.5	1,476.6	14,929.5

자료 : 에너지경제연구원

【부록 11】

산업체 메탄가스 이용량 (1991)

(단위 : TOE)

지역	업체명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
경기	기린							0.4	0.6	0.9	1.0	1.0	1.0	4.9
경기	종근당	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
경기	진로발효	454.0	257.0	436.0	426.0	454.0	432.0	317.0	84.0	306.0	386.0	266.0	339.0	4157.0
	(경기지역소계)	454.0	257.0	436.0	426.0	454.0	432.0	317.4	84.6	306.9	387.0	267.0	340.0	4161.9
경남	무학주정	68.0	52.0	63.0	66.0	84.0	95.0	66.0	34.0	45.0	59.0	43.0	28.0	703.0
경남	유원산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
	(경남지역소계)	68.0	52.0	63.0	66.0	84.0	95.0	66.0	34.0	45.0	59.0	43.0	28.0	703.0
경북	제일합섬	20.0	20.0	22.0	19.0	20.0	19.0	17.0	17.0	16.0	16.0	19.0	26.0	231.0
	(경북지역소계)	20.0	20.0	22.0	19.0	20.0	19.0	17.0	17.0	16.0	16.0	19.0	26.0	231.0
대구	풍국주정	51.0	39.0	22.0	54.0	116.0	133.0	149.0	119.0	107.0	113.0	84.0	66.0	1053.0
	(대구지역소계)	51.0	39.0	22.0	54.0	116.0	133.0	149.0	119.0	107.0	113.0	84.0	66.0	1053.0
부산	일산산업	169.0	115.0	123.0	114.0	123.0	112.0	78.0	23.0	141.0	130.0	110.0	121.0	1359.0
	(부산지역소계)	169.0	115.0	123.0	114.0	123.0	112.0	78.0	23.0	141.0	130.0	110.0	121.0	1359.0
서울	제일제당	37.0	40.0	23.0	44.0	78.0	64.0	68.0	69.0	70.0	90.0	108.0	81.0	772.0
서울	조선맥주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
	(서울지역소계)	37.0	40.0	23.0	44.0	78.0	64.0	68.0	69.0	70.0	90.0	108.0	81.0	772.0
전남	보해산업	77.0	68.0	69.0	86.0	65.0	87.0	88.0	50.0	65.0	49.0	61.0	66.0	831.0
전남	송원축산	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	9.0	10.0	10.0	9.0	10.0	9.0	9.0	112.0
	(전남지역소계)	86.0	77.0	78.0	95.0	75.0	96.0	98.0	60.0	74.0	59.0	70.0	75.0	943.0
전북	동주발효	43.0	38.0	41.0	36.0	42.0	42.0	43.0	45.0	42.0	39.0	36.0	37.0	484.0
전북	서안주정	71.0	57.0	92.0	79.0	57.0	41.0	69.0	41.0	55.0	76.0	47.0	57.0	742.0
전북	서영주정	283.0	226.0	378.0	368.0	321.0	392.0	347.0	188.0	205.0	201.0	117.0	114.0	3140.0
전북	서호주정	189.0	168.0	201.0	306.0	254.0	172.0	206.0	155.0	127.0	198.0	131.0	112.0	2219.0
	(전북지역소계)	586.0	489.0	712.0	789.0	674.0	647.0	665.0	429.0	429.0	514.0	331.0	320.0	6585.0
충남	연암축산원에전문대	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4								1.6
	(충남지역소계)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4								1.6
전국 총계		1471.3	1089.3	1479.3	1607.3	1624.4	1598.0	1458.4	835.6	1188.9	1368.0	1032.0	1057.0	15809.5

【부록 12】

산업체 메탄가스 이용량 (1992)

(단위 : TOE)

지역	업체명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
경기	기린	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	23.00
경기	종근당	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
경기	진로발효	316.00	362.00	350.00	379.00	434.00	205.00	331.00	96.00	203.00	427.00	311.00	325.00	3739.00
	(경기지역소계)	318.00	363.00	352.00	381.00	436.00	208.00	333.00	97.00	205.00	429.00	313.00	327.00	3762.00
경남	유원산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
경남	무학주정	87.00	78.00	95.00	77.00	75.00	107.00	98.00	98.00	25.00	74.00	53.00	50.00	917.00
	(경남지역소계)	87.00	78.00	95.00	77.00	75.00	107.00	98.00	98.00	25.00	74.00	53.00	50.00	917.00
경북	동양맥주	0.04	0.04	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.22
경북	계일합섬	25.00	27.00	32.00	33.00	33.00	33.00	35.00	10.00	9.00	26.00	26.00	29.00	318.00
	(경북지역소계)	25.04	27.04	32.04	33.03	33.00	33.00	35.00	10.00	9.00	26.00	26.03	29.04	318.22
광주	동양맥주	33.00	45.00	41.00	39.00	61.00	66.00	77.00	59.00	50.00	49.00	57.00	54.00	631.00
	(광주지역소계)	33.00	45.00	41.00	39.00	61.00	66.00	77.00	59.00	50.00	49.00	57.00	54.00	631.00
대구	풍국주정	50.00	70.00	148.00	192.00	143.00	134.00	126.00	114.00	84.00	81.00	75.00	87.00	1304.00
	(대구지역소계)	50.00	70.00	148.00	192.00	143.00	134.00	126.00	114.00	84.00	81.00	75.00	87.00	1304.00
부산	일신산업	147.00	149.00	158.00	137.00	94.00	85.00	85.00	43.00	87.00	105.00	66.00	68.00	1224.00
	(부산지역소계)	147.00	149.00	158.00	137.00	94.00	85.00	85.00	43.00	87.00	105.00	66.00	68.00	1224.00
서울	조선맥주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
서울	계일제당	89.00	76.00	92.00	69.00	35.00	12.00	19.00	23.00	38.00	91.00	48.00	55.00	647.00
	(서울지역소계)	89.00	76.00	92.00	69.00	35.00	12.00	19.00	23.00	38.00	91.00	48.00	55.00	647.00
전남	보해산업	55.00	67.00	63.00	82.00	82.00	37.00	48.00	48.00	50.00	47.00	29.00	34.00	642.00
전남	송원축산	10.00	9.00	10.00	10.00	10.00	10.00	11.00	11.00	10.00	11.00	10.00	10.00	122.00
	(전남지역소계)	65.00	76.00	73.00	92.00	92.00	47.00	59.00	59.00	60.00	58.00	39.00	44.00	764.00
전북	서안주정	54.00	55.00	81.00	54.00	19.00	15.00	15.00	20.00	20.00	14.00	12.00	12.00	371.00
전북	서영주정	186.00	132.00	144.00	186.00	180.00	157.00	124.00	113.00	69.00	91.00	51.00	136.00	1569.00
전북	서호주정	230.00	203.00	271.00	208.00	256.00	119.00	100.00	128.00	111.00	118.00	139.00	81.00	1964.00
	(전북지역소계)	470.00	390.00	496.00	448.00	455.00	291.00	239.00	261.00	200.00	223.00	202.00	229.00	3904.00
전국 총계		1284.04	1274.04	1487.04	1468.03	1424.00	983.00	1071.00	764.00	758.00	1136.00	879.03	943.04	13471.22

자료 : 에너지경제연구원



【부록 13】

산업체 메탄가스 이용량 (1993)

(단위 : TOE)

지역	업체명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
경기	기린	1.00	2.00	2.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00	37.00
경기	종근당	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
경기	진로발효	307.00	236.00	424.00	421.00	467.00	483.00	383.00	97.00	269.00	313.00	266.00	290.00	3956.00
	(경기지역소계)	308.00	238.00	426.00	425.00	471.00	488.00	388.00	101.00	272.00	316.00	268.00	292.00	3993.00
경남	무학주정	68.00	72.00	96.00	77.00	101.00	107.00	55.00	100.00	51.00	45.00	61.00	49.00	882.00
경남	유원산업	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
경남	조선맥주											37.00	20.00	57.00
	(경남지역소계)	68.00	72.00	96.00	77.00	101.00	107.00	55.00	100.00	51.00	45.00	98.00	69.00	939.00
경북	동양맥주	0.04	0.04	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.16
경북	제일합섬	32.00	25.00	35.00	34.00	9.00	33.00	38.00	40.00	33.00	27.00	30.00	43.00	379.00
	(경북지역소계)	32.04	25.04	35.02	34.03	9.00	33.00	38.00	40.00	33.00	27.00	30.00	43.03	379.16
광주	동양맥주	40.00	49.00	45.00	62.00	53.00	53.00	59.00	60.00	43.00	50.00	47.00	50.00	611.00
	(광주지역소계)	40.00	49.00	45.00	62.00	53.00	53.00	59.00	60.00	43.00	50.00	47.00	50.00	611.00
대구	풍국주정	90.00	114.00	124.00	150.00	194.00	261.00	129.00	70.00	99.00	103.00	96.00	71.00	1501.00
	(대구지역소계)	90.00	114.00	124.00	150.00	194.00	261.00	129.00	70.00	99.00	103.00	96.00	71.00	1501.00
부산	일산산업	167.00	173.00	129.00	156.00	90.00	126.00	80.00	62.00	101.00	100.00	85.00	84.00	1353.00
	(부산지역소계)	167.00	173.00	129.00	156.00	90.00	126.00	80.00	62.00	101.00	100.00	85.00	84.00	1353.00
서울	조선맥주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
서울	제일제당	37	40	29	27	83	56	23	0	0	0	0	0	295.00
	(서울지역소계)	37	40	29	27	83	56	23	0	0	0	0	0	295.00
전남	보해산업	45.00	45.00	57.00	56.00	52.00	69.00	61.00	38.00	33.00	26.00	17.00	36.00	535.00
전남	송원축산	11.00	10.00	10.00	10.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	129.00
	(전남지역소계)	56.00	55.00	67.00	66.00	63.00	80.00	72.00	49.00	44.00	37.00	28.00	47.00	664.00
전북	서안주정	12.00	16.00	8.00	24.00	47.00	9.00	14.00	15.00	18.00	9.00	19.00	14.00	205.00
전북	서영주정	132.00	184.00	166.00	168.00	148.00	147.00	149.00	223.00	258.00	230.00	215.00	147.00	2167.00
전북	서호주정	272.00	298.00	193.00	197.00	178.00	71.00	170.00	119.00	121.00	198.00	117.00	196.00	2130.00
전북	조선맥주										47.00	47.00	47.00	141.00
	(전북지역소계)	416.00	498.00	367.00	389.00	373.00	227.00	333.00	357.00	397.00	484.00	398.00	404.00	4643.00
전국 총계		1214.04	1264.04	1318.02	1386.03	1437.00	1431.00	1177.00	839.00	1040.00	1162.00	1050.00	1060.03	14378.16

자료 : 에너지경제연구원

【부록 14】

산업폐기물 소각이용 실적 (1991)

파일명: en91

(단위 TOE)

지역	업체명	폐기물명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
강원	동원탄화석복합공업소	폐목	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	24.0	24.0	24.0	24.0	66.0	66.0	66.0	624.0
강원	대한석탄공사	폐목	38.0	38.0	38.0	47.0	47.0	20.0	20.0	20.0	47.0	48.0	48.0	48.0	459.0
강원	삼양판지 (강원지역소계)	폐합성수지	19.0	17.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	226.0
			123.0	121.0	123.0	132.0	132.0	63.0	63.0	63.0	90.0	133.0	133.0	133.0	1,309.0
경기	고려당	폐지류등	7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	6.0	4.0	4.0	6.0	4.0	5.0	62.0
경기	계선산업	폐목	28.0	26.0	31.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	40.0	169.0
경기	노송가구	폐목	52.0	54.0	67.0	66.0	58.0	64.0	49.0	36.0	52.0	82.0	88.0	122.0	790.0
경기	대신	폐타이어	51.0	51.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	51.0	51.0	540.0
경기	대우전자주공장	폐목	36.0	22.0	52.0	56.0	53.0	48.0	43.0	40.0	34.0	37.0	25.0	22.0	468.0
경기	대왕제지	폐합성수지	43.0	43.0	43.0										129.0
경기	대한페인트잉크	폐용제류	32.0	28.0	35.0	37.0	34.0	32.0	36.0	27.0	36.0	39.0	30.0	28.0	394.0
경기	대한페인트잉크	폐페인트	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	38.0
경기	대한페인트잉크	폐섬유류	4.0	8.0	6.0	8.0	9.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	4.0	71.0
경기	대한페인트잉크	폐지류	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	23.0
경기	대한페인트잉크	폐목지류	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	27.0
경기	동신제지	폐목	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	103.2
경기	동양환경기발	폐비닐등	864.0	864.0	864.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	864.0	864.0	4,320.0
경기	동인산업	폐피혁	20.4	19.1	10.8	15.5	23.9	22.9	26.2	28.4	30.4	24.2	35.7	36.2	293.7
경기	라이프통상	폐목	34.0	34.0	34.0	26.0	26.0	23.0	21.0	21.0	29.0	32.0	34.0	34.0	348.0
경기	롯데알미늄	폐합성수지							23.0	25.0	4.0	52.0	44.0	63.0	211.0
경기	마로니가구	폐목	40.0	40.0	22.0	22.0	22.0	11.0	11.0	11.0	11.0	22.0	22.0	40.0	274.0
경기	명진기발	폐합성수지	345.0	345.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	345.0	1,035.0
경기	반월나염시범단지	폐지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경기	반월나염시범단지	폐합성수지	19.0	18.0	22.0	23.0	20.0	20.0	20.0	18.0	20.0	20.0	22.0	23.0	245.0
경기	반월나염시범단지	폐합성섬유	7.0	8.0	9.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	10.0	105.0
경기	삼성전자	폐지	13.0	9.0	9.0	16.0	18.0	18.0	18.0	14.0	16.0	19.0	22.0	22.0	194.0
경기	삼성전자	폐목	10.0	19.0	21.0	9.0	8.0	15.0	11.0	8.0	10.0	11.0	13.0	15.0	150.0
경기	삼성전자	폐합성수지	500.0	371.0	452.0	357.0	423.0	393.0	424.0	321.0	343.0	403.0	425.0	445.0	4,857.0
경기	삼양통상	폐피혁	155.9	147.7	144.9	144.9	137.3	142.1	131.7	125.8	135.4	139.7	143.5	145.5	1,694.4
경기	삼정펠프	폐합성수지	138.0	203.0	102.0	84.0	93.0	122.0	126.0	111.0	75.0	179.0	164.0	233.0	1,630.0
경기	삼한실업	폐고무	13.6	13.6	11.9	11.1	15.3	10.2	9.3	8.5	9.4	9.9	12.7	15.1	140.6
경기	서울한지	폐목	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	31.4	376.8
경기	세경(유창양행)	폐합성수지	14.0	14.0	14.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	14.0	14.0	14.0	117.0
경기	세일	폐합성수지	27.0	31.0	31.0	25.0	25.0	27.0	26.0	29.0	33.0	31.0	31.0	36.0	352.0
경기	신우	폐피혁등	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
경기	오리엔탈공업	폐FRP	2.0	2.5	4.0	3.0	8.0	4.0	6.0	4.0	1.0	5.0	4.0	2.0	45.5
경기	오리엔탈공업	일반잡기	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	5.2
경기	오성연마공업	폐슬러지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경기	용마피혁	폐타이어	120.0	94.0	120.0	100.0	96.0	74.0	80.0	74.0	70.0	91.0	96.0	97.0	1,112.0
경기	유동기업	폐합성수지							14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	84.0
경기	유신메라민	폐목	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	396.0
경기	에스아이가구	폐목	30.0	28.0	27.0	29.0	29.0	21.0	19.0	16.0	32.0	30.0	30.0	30.0	321.0

경기	에이스콤다	폐목	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	624.0
경기	태명양기발	폐지	6.0	6.0	6.0										18.0
경기	현대전자산업	폐지류	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	336.0
경기	현대전자산업	폐합성수지	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	384.0
경기	현대전자산업	일반잡기	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	648.0
경기	현대전자산업	폐합성고무	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	74.0	888.0
경기	현대전자산업	폐목	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	168.0
	(경기지역소계)		2,950.1	2,843.1	2,527.1	1,443.0	1,501.0	1,449.7	1,498.7	1,334.2	1,359.6	1,656.3	2,578.4	3,094.2	24,235.4
경남	경신산업	폐섬유	53.0	51.0	51.0										155.0
경남	고려화학	폐지	13.0	14.0	13.0	15.0	14.0	14.0	12.0	13.0	15.0	14.0	15.0	15.0	167.0
경남	국제상사	폐피혁등	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	89.0	1,068.0
경남	국제제지	폐수지	384.2	465.7	466.2	289.8	391.1								1,997.0
경남	덕양산업	폐합성수지	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	996.0
경남	대성고무	폐피혁	11.1	8.2	10.4	9.7	10.5	11.5	8.4	7.6	8.3	2.2	13.0	9.3	110.2
경남	대성고무	폐합성고무	32.0	23.5	29.9	27.9	30.3	33.1	24.3	21.9	23.9	6.4	37.3	26.6	317.1
경남	대우조선	일반잡기	4.7	4.7	4.7	4.7	15.2	8.2	10.4	39.4	41.1	23.4	27.6	15.9	200.0
경남	동서식품	커피박	225.0	101.0	240.0	226.0	169.0	28.0	282.0	85.0	282.0	226.0	254.0	271.0	2,389.0
경남	동성합판	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
경남	동우상사	폐목	7.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	65.0
경남	동진제지	폐타이어	19.1	14.4	19.4	18.3	21.2	17.7	23.8	21.6	23.1	12.5	19.4	19.2	229.7
경남	동진제지	폐합성고무	85.7	64.1	86.6	81.6	94.6	79.1	106.4	96.5	103.3	55.9	86.6	85.6	1,026.0
경남	동풍	폐합성수지	10.4	8.9	9.8	10.7	7.8	8.9	7.5	6.9	7.1	9.5	10.9	10.9	109.3
경남	동풍	폐합성섬유	4.7	4.0	4.4	4.8	3.5	4.0	3.4	3.1	3.6	4.3	4.9	4.9	49.6
경남	동풍	폐합성고무	4.6	4.0	4.3	4.7	3.4	4.0	3.3	3.1	3.1	4.2	4.8	4.8	48.3
경남	동풍	폐피혁	8.7	7.5	8.2	8.9	6.5	7.5	6.3	5.8	6.8	8.0	9.2	9.2	92.6
경남	동해펠프	흑익	6,731.0	6,343.0	6,928.0	5,840.0	6,885.0	6,215.0	6,645.0	6,355.0	6,148.0	6,860.0	4,653.0	6,417.0	76,020.0
경남	부성특수제지	폐합성수지	201.6	201.6	201.6	201.6	201.6								1,008.0
경남	삼광화학	핏치	51.6	53.9	62.5	56.3	52.8	50.2	66.6	65.7	68.7	68.1	68.3	70.9	735.6
경남	삼미종합특수강	폐기름결레등	14.0	14.0	17.0	14.0	18.0	20.0	17.0	13.0	4.0	21.0	19.0	17.0	188.0
경남	삼성제지	폐합성수지	29.0	50.0	30.0	50.0									159.0
경남	삼원	폐합성수지	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	8,064.0
경남	삼화제지	폐합성수지	69.5	82.0	90.4	120.0	135.0	139.6	126.0	99.6	117.5	142.6	113.5	109.0	1,344.7
경남	성원제지	폐합성피혁	69.0	55.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	69.0	814.0
경남	성원제지	폐합성수지	192.0	173.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	192.0	202.0	202.0	2,305.0
경남	세일중공업	폐기름결레	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	0.0	6.0	3.0	2.0	4.0	4.0	5.0	41.0
경남	세일중공업	폐목	7.0	7.0	7.0	12.0	11.0	0.0	14.0	7.0	7.0	10.0	10.0	7.0	99.0
경남	세일중공업	폐지등	11.0	11.0	11.0	42.0	65.0	0.0	21.0	64.0	36.0	40.0	38.0	50.0	389.0
경남	세일제지	폐목	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	264.0
경남	신흥화학	폐합성수지	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	312.0
경남	신흥화학	폐합성섬유	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	96.0
경남	신흥화학	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
경남	신흥화학	폐합성피혁	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경남	유성	폐운활유정제유	87.0	63.0	28.0	20.0	142.0	40.0	25.0	204.0	16.0	32.0	59.0	284.0	1,000.0
경남	유성모직	폐합성섬유	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	252.0
경남	전경산업(태양제지)	폐합성수지	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	6,336.0
경남	진주특종제지	폐합성수지	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	804.0
경남	진주특종제지	폐합성고무	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	360.0
경남	태광상사	폐합성고무	30.0	29.0	32.0	33.0	32.0	30.0	30.0	28.0	27.0	32.0	32.0	32.0	367.0
경남	한국알콜산업	디에칠에테르	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0

경남	한국카프로락탐	중질유분	710.0	632.0	680.0	740.0	224.0	688.0	659.0	668.0	673.0	670.0	622.0	655.0	7,621.0
경남	한국카프로락탐	수소	149.0	120.0	109.0	112.0	27.0	158.0	133.0	141.0	158.0	163.0	147.0	157.0	1,574.0
경남	한일합섬	폐합성섬유	41.0	51.0	17.0	10.0	22.0	15.0	28.0	21.0	24.0	27.0	36.0	39.0	332.0
경남	한일합섬	폐지류										1.0	4.0	4.0	9.0
경남	한주제지	폐합성수지	219.0	136.0	138.0	153.0	151.0	134.0	206.0	216.0	197.0	204.0	189.0	204.0	2,147.0
경남	한창제지	폐합성수지	70.0	48.0	59.0	62.0	66.0	58.0	63.0	62.0	50.0	60.0	59.0	60.0	717.0
경남	현대종합목재	폐목	449.0	431.0	400.0	392.0	405.0	378.0	361.0	374.0	387.0	374.0	405.0	418.0	4,774.0
경남	현대중공업	기름결레등	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	324.0
경남	효성중공업	기름결레등	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	43.0	43.0	43.0	43.0	58.0	58.0	58.0	636.0
경남	화성화학	폐합성고무	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	204.0
경남	홍야타이어	폐합성수지	211.0	161.0	654.0	150.0	172.0	117.0	139.0	154.0	55.0	0.0	0.0	10.0	823.0
	(경남지역소계)		11,853.9	11,183.5	12,328.4	10,722.0	11,293.5	10,252.8	10,924.4	10,772.2	10,384.5	11,083.1	8,863.5	11,029.3	130,691.1
경북	경산제지	폐합성고무	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	300.0
경북	금성전선	폐합성수지	30.0	28.0	37.0	30.0	32.0	38.0	30.0	36.0	32.0	35.0	36.0	38.0	402.0
경북	동국방직	낙면	40.0	30.0	33.0	32.0	36.0	33.0	30.0	31.0	22.0	32.0	21.0	24.0	364.0
경북	쌍금전자	폐목	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	9.0	9.0	9.0	11.0	11.0	11.0	11.0	126.0
경북	쌍마섬유	폐합성섬유	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	72.0
경북	서림제지	폐지	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	1,524.0
경북	이진제지	폐합성수지	68.0	65.0	72.0	72.0	72.0	75.0	70.0	67.0	73.0	75.0	76.0	71.0	856.0
경북	유봉산업	폐목등	168.0	119.0	153.0	38.0	90.0	143.0	155.0	146.0	88.0	108.0	158.0	140.0	1,506.0
경북	유봉산업	폐유	574.0	451.0	679.0	1,032.0	1,011.0	838.0	1,253.0	1,299.0	992.0	1,273.0	1,804.0	1,416.0	12,622.0
경북	유봉산업	폐합성수지등	1,654.0	974.0	1,677.0	1,916.0	1,826.0	2,530.0	1,114.0	2,957.0	2,661.0	3,019.0	3,129.0	3,072.0	26,529.0
경북	원덕제지	폐합성수지	182.0	163.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	0.0	96.0	182.0	182.0	1,897.0
경북	이화섬유	폐합성섬유	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	1,176.0
경북	코오롱구미공장	일반잡기	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	660.0
경북	평화산업	폐합성고무	93.0	94.0	91.0	102.0	99.0	102.0	101.0	84.0	87.0	94.0	94.0	100.0	1,141.0
경북	한일방직구미공장	폐합성섬유	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	26.0
	(경북지역소계)		3,132.0	2,247.0	3,247.0	3,728.0	3,672.0	4,264.0	3,256.0	5,125.0	4,280.0	5,057.0	5,825.0	5,368.0	49,201.0
대구	건화	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
대구	금성	폐합성수지	84.0	54.0	80.0	80.0	71.0	70.0	80.0	71.0	80.0	79.0	70.0	80.0	899.0
대구	동서가구	폐목	11.0	11.0	11.0	10.0	11.0	10.0	8.0	8.0	9.0	8.0	11.0	12.0	120.0
대구	옥성제지	폐합성수지	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	1,260.0
대구	한일합섬	폐합성섬유	14.0	12.0	15.0										41.0
대구	한일합섬	폐합성고무	5.0	4.0	5.0										14.0
대구	한일합섬	폐지등	6.0	5.0	6.0										17.0
대구	한일합섬	폐합성수지	6.0	5.0	6.0										17.0
	(대구지역소계)		236.0	201.0	233.0	200.0	192.0	190.0	198.0	189.0	199.0	197.0	191.0	202.0	2,428.0
대전	극동타이어	폐목	53.0	53.0	53.0	53.0	53.0								265.0
대전	대화제지	폐합성수지	128.0	120.0	132.0	135.0	131.0	124.0	127.0	128.0	127.0	125.0	131.0	133.0	1,541.0
대전	모나미	폐목	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
대전	원창산업	폐목	15.0	14.0	12.0	11.0	11.0	11.0	10.0	9.0	11.0	12.0	13.0	16.0	145.0
대전	정공물산	폐합성수지											53.0	64.0	117.0
대전	충남방직	폐합성섬유	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	780.0
대전	한국타이어	폐타이어	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	193.0	2,316.0
	(대전지역소계)		457.0	448.0	458.0	460.0	456.0	396.0	398.0	398.0	399.0	398.0	458.0	474.0	5,200.0
부산	광명직물공업	폐합성수지	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	228.0

부산	금융	폐목	60.0	45.0	44.0	46.0	49.0	43.0	47.0	42.0	37.0	92.0	63.0	48.0	616.0
부산	금호상사	폐합성고무	25.5	23.0	21.4	19.9	19.9	17.9	16.8	16.3	17.9	19.9	20.4	26.5	245.4
부산	금호상사	폐피혁	10.4	9.3	8.7	8.1	8.1	7.2	6.8	6.6	7.2	8.1	8.3	10.8	99.6
부산	금호상사	폐합성수지	4.8	4.3	4.0	3.7	3.7	3.4	3.2	3.1	3.4	3.7	3.8	5.0	46.1
부산	대봉	폐고무	85.0	85.0	85.0	85.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	85.0	85.0	85.0	910.0
부산	대성고무	폐합성고무	9.7	12.2	13.1	11.4	11.4	9.7	8.0	8.6	12.2	12.2	13.9	13.9	136.3
부산	대아케미칼	폐합성고무	20.6	19.6	18.6	19.0	18.5	15.6	15.2	16.0	16.9	19.3	21.0	22.3	222.6
부산	대우부산공장	폐합성섬유	22.0	17.0	18.0	14.0	17.0	13.0	7.0	12.0	14.0	12.0	17.0	17.0	180.0
부산	대익목재	폐목	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	156.0
부산	대창목재	폐목	14.4	13.5	14.4	14.0	14.4	14.4	14	13.5	13.5	14.4	14.4	14.4	169.3
부산	대한고무	폐합성고무	18.0	19.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	217.0
부산	대한산업	폐합성고무	53.0	53.0	60.0	60.0	60.0	53.0	53.0	53.0	53.0	60.0	60.0	60.0	678.0
부산	동림합판	폐목	12.0	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	10.0	9.0	9.0	10.0	10.0	11.0	117.0
부산	동양공업	폐목	28.6	27.3	29.5	28.2	26.8	29.9	28.4	26.4	27.2	30.4	31.2	31.8	345.7
부산	동양합판상사	폐목	30.0	24.0	27.0	24.0	25.0	26.0	29.0	27.0	24.0	29.0	27.0	28.0	320.0
부산	동영물산	톱밥	16.0	14.0	14.0	15.0	13.0	14.0	15.0	14.0	15.0	19.0	18.0	17.0	184.0
부산	동영물산	폐목	89.0	79.0	77.0	84.0	76.0	77.0	86.0	79.0	86.0	108.0	103.0	99.0	1,043.0
부산	동일목재	폐목	250.0	219.0	250.0	237.0	256.0	249.0	250.0	257.0	242.0	237.0	245.0	249.0	2,941.0
부산	동일회성	폐합성고무	14.5	13.6	9.4	12.8	11.9	14.5	9.8	9.2	10.4	12.6	13.8	14.2	146.7
부산	만수산업	폐목	26.4	25.1	26.4	27.7	27.7	28.6	27.6	26.4	26.9	28.9	29.2	29.6	330.5
부산	명신합판	폐목	37.0	36.5	32.6	29.6	27.6	31.0	32.0	26.0	31.0	32.0	35.6	36.8	387.7
부산	미창석유	스리엑스	78.0	63.0	62.0	67.0	58.0	39.0	43.0	37.0	29.0	43.0	51.0	53.0	623.0
부산	부강산업	폐목	31.0	20.0	20.0	22.0	24.0	19.0	23.0	26.0	27.0	35.0	29.0	5.0	281.0
부산	부산화학	폐합성수지	22.0	22.0	22.0	24.0	4.0	21.0	22.0	18.0	18.0	22.0	25.0	27.0	267.0
부산	삼양통상	폐합성피혁	8.0	7.0	8.0	3.0	3.0	3.0	8.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	82.0
부산	삼양통상	폐합성수지	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	1.0	2.0	1.0	4.0	4.0	3.0	36.0
부산	삼양통상	폐합성섬유	3.0	3.0	4.0	7.0	7.0	7.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	46.0
부산	삼양통상	폐합성고무	9.0	8.0	9.0	7.0	8.0	9.0	7.0	8.0	7.0	9.0	9.0	8.0	98.0
부산	삼호실업	폐합성수지	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	0.0	0.0		90.0
부산	삼화(금사공장)	폐합성고무	133.7	141.8	149.6	139.8	154.9	155.2	76.5	81.6	76	84.2	78.5	81.3	1,353.1
부산	삼화(금사공장)	폐합성수지	338.3	341.7	378.3	353.6	391.9	392.7	187.3	199.7	186	206	192.3	199.1	3,366.9
부산	삼화(금사공장)	폐피혁	27.5	27.7	30.7	28.6	31.8	31.9	10.4	11.0	10.3	11.4	10.6	11.0	242.9
부산	서림산업	폐목	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
부산	성보산업	폐합성수지	351.4	293.8	339.8										985.0
부산	성장기업	폐목	1,948.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	23,068.0
부산	세림합판	폐목	24.0	23.2	23.2	22.4	22.0	23.1	22.0	25.1	26.1	27.8	28.0	30.1	297.0
부산	세원	폐합성고무	7.0	5.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0	78.0
부산	세원	폐합성섬유	11.0	8.0	11.0	10.0	10.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	11.0	12.0	120.0
부산	세원	폐합성피혁	20.0	14.0	19.0	18.0	17.0	17.0	16.0	16.0	17.0	18.0	20.0	21.0	213.0
부산	세원	폐지류	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
부산	세화상사	폐합성수지	28.2	27.1	28.4	25.3	26.7	28.2	25.2	24.1	28.4	28.4	28.1	28.7	326.8
부산	신아합판	폐목	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	112.0
부산	신홍	폐목	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	240.0
부산	아폴로제화	폐피혁	20.9	19.6	20.3	20.3	19.6	21.6	21.6	20.9	19.6	20.3	19.6	20.3	244.6
부산	아폴로제화	폐합성고무	9.5	7.0	7.0	8.7	9.5	7.0	7.0	7.0	7.0	8.7	9.5	9.5	97.4
부산	아폴로제화	폐합성수지	12.0	10.6	13.5	13.1	16.6	14.6	15.6	16.1	15.6	17.5	18.6	18.0	181.8
부산	우성합판	폐목	15.0	13.0	13.0	13.0	12.0	11.0	11.0	10.0	12.0	14.0	14.0	15.0	153.0
부산	유성특수기업	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	312.0
부산	유진산업	폐지	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
부산	유진산업	폐합성피혁	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	168.0

부산	은성사	폐합성수지등	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
부산	제일기계	폐목	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
부산	태광화성	폐합성고무	12.8	14.5	11.9	12.8	12.8	14.5	12.6	12.4	13.1	13.4	14.9	14.7	160.4
부산	태광화성	폐피혁	8.3	9.0	6.9	5.5	6.9	7.6	7.3	7.3	7.1	7.6	7.6	8.4	89.5
부산	태광화성	폐합성수지	2.9	4.8	1.9	2.9	3.8	3.8	3.1	3.3	3.5	3.5	4.3	4.5	42.3
부산	태성	폐합성고무	21.0	21.0	21.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	21.0	21.0	21.0	312.0
부산	태화	폐면	220.0	237.0	221.0	256.0	260.0	212.0	156.0	152.0	190.0	167.0	213.0	233.0	2,517.0
부산	태화	폐피혁	41.0	31.0	43.0	47.0	44.0	41.0	41.0	40.0	38.0	42.0	44.0	48.0	500.0
부산	태화	폐합성수지	86.0	57.0	90.0	97.0	94.0	87.0	86.0	83.0	79.0	90.0	93.0	100.0	1,042.0
부산	한남목재	폐목	7.5	6.6	8.4	9.2	8.8	8.8	7.5	6.6	8.8	9.2	10.1	11.0	102.5
부산	호승	폐피혁	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	660.0
부산	화성	폐고무	220.0	218.0	233.0	194.0	190.0	215.0	184.0	175.0	209.0	215.0	228.0	230.0	2,511.0
부산	화승산업	폐합성피혁	28.0	21.0	27.0	20.0	24.0	27.0	23.0	19.0	19.0	25.0	26.0	27.0	286.0
부산	화승산업	폐합성섬유	15.0	12.0	15.0	11.0	14.0	15.0	13.0	10.0	10.0	14.0	15.0	15.0	159.0
부산	화승산업	폐합성수지	75.0	56.0	71.0	54.0	65.0	71.0	62.0	50.0	50.0	67.0	71.0	71.0	763.0
부산	화승산업	폐지	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	33.0
부산	화승산업	폐합성고무	81.0	60.0	77.0	58.0	70.0	76.0	66.0	54.0	54.0	73.0	76.0	76.0	821.0
부산	풍이공업	폐타이어	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	13.0	13.0	13.0	18.0	18.0	18.0	18.0	201.0
(부산지역소계)			4,941.9	4,730.8	4,821.0	4,534.6	4,469.3	4,538.2	3,984.9	4,068.2	3,990.1	4,343.5	4,262.7	4,424.9	53,110.1
서울	방림방적	폐합성섬유등	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	444.0
서울	샘표식품	콩피커기	30.0	44.0	70.0	71.0	119.0	118.0	104.0	59.0	39.0	78.0	77.0	105.0	914.0
서울	신영섬유	폐합성섬유	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0							50.0	
(서울지역소계)			77.0	91.0	117.0	118.0	166.0	155.0	141.0	96.0	76.0	115.0	114.0	142.0	1,408.0
인천	경민산업	폐목	84.0	81.0	75.0	69.0	61.0	55.0	52.0	52.0	62.0	76.0	81.0	87.0	835.0
인천	경산산업	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	17.0	17.0	17.0	26.0	26.0	26.0	26.0	285.0
인천	고려연마	폐합성섬유류	8.0	7.0	8.0	9.0	9.0	8.0	9.0	8.0	7.0	8.0	9.0	8.0	98.0
인천	고려연마	폐지류	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	6.0	7.0	7.0	6.0	78.0
인천	고려연마	일반잡기	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
인천	대우산업	폐목	24.2	24.6	25.1	18.5	18.9	18.5	18.5	17.6	17.6	22.9	24.2	24.2	254.8
인천	대일무늬목	폐목	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	22.0	22.0	22.0	44.0	44.0	44.0	44.0	462.0
인천	대일종합목재	폐목	12.3	11.1	10.9	9.2	9.5	7.9	6.8	6.8	7.9	9.5	13.2	17.7	122.8
인천	대원합판	폐목	33.4	31.7	30.8	28.6	29.0	28.2	27.4	27.0	28.2	28.6	29.1	29.7	351.7
인천	대흥합판	폐목	22.0	23.0	22.0	22.0	21.0	19.0	17.0	18.0	18.0	18.0	18.0	19.0	237.0
인천	도혜산업	폐목	31.0	30.0	29.0	28.0	28.0	28.0	29.0	26.0	26.0	23.0	30.0	30.0	338.0
인천	동명통상	폐고무	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	2,544.0
인천	동서가구	폐목	42.0	44.0	42.0	43.0	42.0	42.0	40.0	40.0	42.0	43.0	42.0	42.0	504.0
인천	동서식품	커피박	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	10,080.0
인천	동서합판	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
인천	동아종합환경	폐목	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	44.0	44.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	748.0
인천	동양목재	폐목	1,152.0	1,157.0	1,150.0	1,148.0	1,148.0	1,147.0	1,144.0	1,144.0	1,144.0	1,144.0	1,144.0	1,152.0	13,774.0
인천	동양목재공업	폐목	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	39.0
인천	동양이화공업	폐면	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	240.0
인천	동원기업	폐목	19.8	18.0	18.5	17.6	18.9	17.6	16.8	17.1	17.5	18.0	18.6	19.4	217.8
인천	동화기업	폐목	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	5,280.0
인천	동화상협	폐목	600.9	598.4	592.6	590.4	589.7	582.9	580.1	579.0	583.3	587.6	589.9	590.7	7,065.5
인천	레이디가구	폐목	110.0	101.0	105.0	101.0	105.0	79.0	75.0	75.0	114.0	116.0	114.0	105.0	1,200.0
인천	미성개발	폐목	91.9	92.4	91.0	91.5	88.4	88.0	76.7	72.8	82.4	89.7	94.5	90.9	1,050.2
인천	미주유화산업	폐유	202.0	148.0	120.0	125.0	149.0	119.0	109.0	145.0	99.0	140.0	106.0	133.0	1,595.0

인천	바로크가구	폐목	167.0	162.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	167.0	167.0	1,191.0
인천	보루내오가구	폐목	1,151.0	983.0	814.0	759.0	845.0	548.0	539.0	661.0	579.0	748.0	852.0	869.0	9,348.0
인천	부곡산업	폐목	132.0	132.0	123.0	123.0	105.0	79.0	79.0	79.0	105.0	123.0	123.0	132.0	1,335.0
인천	삼익목재	폐목	26.0	26.0	26.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	26.0	26.0	26.0	222.0
인천	삼화합판	폐목	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	35.0	35.0	35.0	44.0	44.0	44.0	44.0	501.0
인천	서해목재	폐목	21.4	22.8	15.2	16.4	17.9	21.4	15.1	14.9	22.4	24.2	26.4	27.5	245.6
인천	선창산업	폐목	1,513.0	1,513.0	1,491.0	1,483.0	1,474.0	1,478.0	1,412.0	1,408.0	1,434.0	1,492.0	1,504.0	1,509.0	17,711.0
인천	성보합판	폐목	34.3	31.2	30.8	30.8	30.4	28.6	28.6	32.3	34.9	35.5	37.8	39.9	395.1
인천	스칸디아	폐목	13.0	11.0	8.0	5.0	9.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	18.0	18.0	115.0
인천	신영합판공업	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
인천	신흥목재	폐목	140.0	134.0	145.0	146.0	149.0	145.0	147.0	140.0	149.0	147.0	145.0	138.0	1,725.0
인천	아이시스	폐목	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	396.0
인천	영창악기제조	폐목	296.0	242.0	245.0	278.0	275.0	224.0	244.0	255.0	245.0	322.0	341.0	322.0	3,289.0
인천	우신산업	폐목	11.4	11.0	9.2	10.1	8.8	10.6	7.5	7.1	8.3	9.4	10.2	11.7	115.3
인천	유진상사	폐목	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	2,844.0
인천	이건산업	폐목	2,269.0	1,783.0	2,233.0	2,250.0	2,250.0	2,123.0	2,085.0	2,486.0	1,993.0	2,365.0	2,435.0	2,412.0	26,684.0
인천	우성산업	폐목	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	1.0	1.0	1.0	1.0	7.0	7.0	7.0	60.0
인천	인천합판	폐목	58.0	58.0	57.0	56.0	53.0	51.0	51.0	49.0	53.0	56.0	60.0	62.0	664.0
인천	일화목재	폐목	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	372.0
인천	중동	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	20.0
인천	중앙종합목재	폐목	88.0	83.0	74.0	70.0	66.0	57.0	53.0	48.0	57.0	70.0	79.0	84.0	829.0
인천	태림실업	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
인천	풍림합판	폐목	27.7	28.2	26.8	26.4	26	25.5	22.1	17.8	25.6	26.1	23.2	28.2	303.6
인천	한국수지	폐목	3.2	3.1	2.9	2.6	2.4	2.0	2.1	2.3	2.2	2.6	2.9	3.4	31.7
인천	한비산업	폐합성피혁	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	4.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
인천	한비산업	폐합성수지	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	32.0
인천	한비산업	폐합성고무류	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	6.0	4.0	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	107.0
인천	한양목재	폐목	318.0	268.0	271.0	188.0	193.0	181.0	94.0	74.0	101.0	153.0	261.0	252.0	2,354.0
인천	한양산업	폐목	343.0	330.0	352.0	308.0	286.0	277.0	277.0	255.0	277.0	299.0	330.0	352.0	3,686.0
인천	희성목재	폐목	22.0	22.0	18.0	20.0	20.0	18.0	22.0	22.0	24.0	22.0	22.0	22.0	254.0
인천	황미리	폐목	55.0	44.0	53.0	17.0	21.0	16.0	14.0	16.0	16.0	26.0	44.0	46.0	368.0
(인천지역소계)			11,166.5	10,297.5	10,423.8	10,211.1	10,268.9	9,571.2	9,336.7	9,862.7	9,489.3	10,382.1	10,860.0	10,908.3	122,778.1
전남	고려특수한지	폐목	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	84.0
전남	포항제철광양제철소	일반잡기	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	864.0
전남	포항제철광양제철소	폐슬러지	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	264.0
전남	포항제철광양제철소	폐유	82.0	83.0	82.0	83.0	82.0	83.0	82.0	83.0	82.0	83.0	82.0	83.0	990.0
전남	호남고무	폐고무	71.0	41.0	44.0	45.0	59.0	46.0	53.0	34.0	39.0	51.0	63.0	75.0	621.0
(전남지역소계)			254.0	225.0	227.0	229.0	242.0	230.0	236.0	218.0	222.0	235.0	246.0	259.0	2,823.0
전북	나우제지	폐합성수지	117.0	91.0	47.0	109.0	71.0	96.0	97.0	99.0	86.0	91.0	54.0	123.0	1,081.0
전북	대왕제지	폐합성수지	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	120.0
전북	대한특수목재	폐목	19.0	17.0	20.0	21.0	20.0	17.0	22.0	0.0	14.0	26.0	23.0	18.0	217.0
전북	문화연필	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0	
전북	선우목재	폐목	583.0	695.0	658.0	590.0	655.0	662.0	660.0	554.0	490.0	545.0	606.0	600.0	7,298.0
전북	선화	폐합성고무	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	360.0
전북	세풍제지	폐목/폐자	39.0	31.0	22.0	30.0	32.0	19.0	41.0	43.0	43.0	44.0	34.0	42.0	420.0
전북	세풍제지	쓰레기등													
전북	세풍제지	폐수처리오니	325.0	184.0	317.0	310.0	311.0	285.0	297.0	298.0	240.0	268.0	278.0	223.0	3,336.0
전북	세풍합판	폐목	859.0	737.0	893.0	937.0	983.0	889.0	928.0	840.0	818.0	1,481.0	914.0	1,032.0	11,311.0

전북	쌍방울	폐합성섬유	17.0	8.0	12.0	11.0	11.0	8.0	11.0	12.0	10.0	17.0	15.0	16.0	148.0
전북	쌍방울	폐지류	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.6
전북	신양유지화학	폐유	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	83.0	83.0	83.0	83.0	93.0	93.0	93.0	1,076.0
전북	이리모방	폐면	6.0	6.0	8.0	6.0	6.0								32.0
전북	전일제지	폐합성수지	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0
전북	청구물산	폐목	614.0	460.0	441.0	382.0	400.0	420.0	373.0	378.0	362.0	464.0	473.0	433.0	5,200.0
전북	한솔제지	폐슬러지	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	720.0
전북	화성제지	폐목	70.0	70.0	75.0	76.0	71.0	65.0	63.0	61.0	59.0	75.0	76.0	80.0	841.0
		(전북지역소계)	2,882.3	2,532.3	2,726.3	2,705.3	2,793.3	2,684.3	2,715.3	2,508.3	2,345.3	3,244.3	2,706.3	2,800.3	32,643.6
충남	농본산업	일반잡기	29.0	30.0	29.0	29.0	28.0	27.0	25.0	25.0	27.0	28.0	29.0	29.0	335.0
충남	성원제지	폐합성수지	20.0	17.0	22.0	22.0	23.0	22.0	24.0	21.0	19.0	23.0	24.0	24.0	261.0
충남	온양펄프	폐합성수지	55.0	40.0	34.0	57.0	77.0	33.0	88.0	59.0	40.0	137.0	68.0	61.0	749.0
충남	태광산업	폐고무등	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	600.0
충남	현대석유화학	폐유	81.0												81.0
충남	현대석유화학	폐수처리오니	107.0												107.0
		(충남지역소계)	342.0	137.0	135.0	158.0	178.0	132.0	187.0	155.0	136.0	238.0	171.0	164.0	2,133.0
충북	국제종합기계	폐지등	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	132.0
충북	덕평양조장	폐목	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.4
충북	대한제지	폐슬러지	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	3,168.0
충북	대한펄프	폐합성수지	900.0	945.0	900.0	990.0	900.0	810.0	1,035.0	945.0	990.0	900.0	900.0	900.0	11,115.0
충북	리오로사	폐합성섬유	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	8.0	90.0
충북	리오로사	폐합성고무	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	45.0
충북	서울농산상사	폐합성수지	7.0	7.0	7.0	7.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	7.0	7.0	7.0	89.0
충북	세한미디어	폐타이프	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	2,592.0
충북	아세아제지	폐합성수지	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	6,072.0
충북	조광피혁	폐목지등	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	120.0
충북	한국네슬레	커피박	134.0	109.0	123.0	106.0	140.0	129.0	120.0	76.0	95.0	196.0	118.0	168.0	1,514.0
충북	한양화학	폐목등	26.0	26.0	26.0	35.0	35.0	35.0	26.0	26.0	26.0	30.0	30.0	30.0	351.0
		(충북지역소계)	2,086.2	2,106.2	2,075.2	2,155.2	2,096.2	1,995.2	2,202.2	2,068.2	2,132.2	2,153.2	2,075.2	2,125.2	25,270.4
전국 총계			40,501.9	37,163.4	39,441.8	36,796.2	37,460.2	35,921.4	35,141.2	36,857.8	35,103.0	39,235.5	38,484.1	41,124.2	453,230.7

자료 : 에너지경제연구원



파일명: en92

(단위 TOE)

지역	업체명	폐기물명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
강원	대한석탄공사	폐목	38.0	38.0	38.0	40.0	38.0	20.0	15.0	15.0	15.0	38.0	40.0	40.0	375.0
강원	동원탄좌사북광업소	폐목	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	24.0	24.0	24.0	24.0	66.0	66.0	66.0	624.0
강원	삼양단지 (강원지역소계)	폐합성수지	19.0	17.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	226.0
			123.0	121.0	123.0	125.0	123.0	63.0	58.0	58.0	58.0	123.0	125.0	125.0	1,225.0
경기	강남화성	폐유기용제								39.0	106.0	86.0	98.0	50.0	379.0
경기	고려당	폐지류	7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	6.0	4.0	4.0	6.0	4.0	5.0	62.0
경기	계천산업	폐목	40.0	42.0	26.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	24.0	35.0	175.0
경기	노송가구	폐목	129.0	64.0	42.0	29.0	40.0	44.0	42.0	28.0	53.0	65.0	53.0	59.0	648.0
경기	대경제지	폐지								45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	225.0
경기	대신	폐타이어	51.0	51.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	51.0	51.0	540.0
경기	대영산업	폐목	18.5	18.0	17.4	17.0	17.2	16.7	15.5	15.3	16.7	17.3	18.2	18.5	206.3
경기	대우전자주공장	폐목	28.0	18.0	44.0	47.0	44.0	40.0	36.0	33.0	28.0	31.0	21.0	18.0	388.0
경기	대주가구	폐목등	0.0	2.0	2.0	2.0	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	4.0	5.0	18.7
경기	대주가구	폐합성수지등	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	4.0	5.0	14.0
경기	대한포인트/잉크	폐용제류	31.0	23.0	24.0	32.0	20.0	30.0	35.0	20.0	23.0	18.0	12.0	64.0	332.0
경기	대한포인트/잉크	폐포인트	1.0	3.0	3.0	1.0	4.0	7.0	5.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	44.0
경기	대한포인트/잉크	폐합성섬유류	4.0	6.0	6.0	6.0	7.0	13.0	16.0	10.0	11.0	13.0	8.0	8.0	108.0
경기	대한포인트/잉크	폐지류	2.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	6.0	8.0	56.0
경기	대한포인트/잉크	폐목류	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	47.0
경기	동양환경개발	폐비닐등	864.0	864.0	864.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	864.0	864.0	4,320.0
경기	마로니가구	폐목	40.0	40.0	22.0	22.0	22.0	11.0	11.0	11.0	22.0	22.0	22.0	40.0	285.0
경기	명진개발	폐합성수지등	345.0	345.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	345.0	1,035.0
경기	라이프통상	폐목	34.0	34.0	34.0	26.0	26.0	23.0	21.0	21.0	29.0	32.0	34.0	34.0	348.0
경기	롯데알미늄	폐합성수지	6.0	45.0	48.0	49.0	44.0	56.0	57.0	47.0	55.0	57.0	50.0	55.0	569.0
경기	반월나염시범단지	폐합성수지	21.0	16.0	22.0	23.0	18.0	23.0	21.0	20.0	21.0	24.0	21.0	24.0	254.0
경기	반월나염시범단지	폐지	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	23.0
경기	반월나염시범단지	폐합성섬유	9.0	7.0	10.0	10.0	9.0	10.0	9.0	8.0	9.0	10.0	9.0	10.0	110.0
경기	삼성전자	폐합성섬유	389.0	241.0	451.0	332.0	431.0	428.0	491.0	491.0	423.0	441.0	327.0	248.0	4,693.0
경기	삼성전자	폐목	13.0	9.0	17.0	13.0	12.0	13.0	15.0	8.0	7.0	7.0	7.0	10.0	131.0
경기	삼성전자	폐지	22.0	13.0	19.0	17.0	22.0	21.0	22.0	14.0	12.0	12.0	9.0	9.0	192.0
경기	삼성전자	폐합성고무												67.0	67.0
경기	삼성전자	폐목												7.0	7.0
경기	삼정펠프	폐합성수지	153.0	182.0	168.0	120.0	119.0	118.0	139.0	148.0	177.0	224.0	245.0	204.0	1,997.0
경기	새경(유창양행)	폐합성수지	14.0	14.0	14.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	14.0	14.0	14.0	117.0
경기	신신제약	폐합성수지									43.0	43.0	43.0	43.0	172.0
경기	신우	폐피혁등	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경기	아전홍산	폐목	13.3	13.2	12.9	12.5	11.9	11.2	9.5	9.1	10.8	11.2	13.1	13.5	142.2
경기	영풍제지	폐지등	18.0	17.0	37.0	37.0	50.0	42.0	44.0	57.0	35.0	31.0	29.0	36.0	433.0
경기	오리엔탈공업	폐FRP	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	7.0	6.0	6.0	5.0	30.4

경기	오리엔탈공업	일반잡기	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	3.9
경기	오성연마공업	폐슬러지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경기	우석산업	폐목	2.0	2.0									2.0	2.0	8.0
경기	용마피혁	폐타이어	112.0	82.0	79.0	93.0	88.0	73.0	75.0	66.0	67.0	81.0	89.0	105.0	1,010.0
경기	유동기업	폐합성수지	6.0	0.0	19.0	29.0	18.0	25.0	20.0	2.0	9.0	26.0	29.0	25.0	208.0
경기	유신메라민	폐목	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	396.0
경기	에스아이가구	폐목	34.0	28.0	26.0	32.0	26.0	22.0	24.0	28.0	34.0	26.0	29.0	23.0	332.0
경기	에이스첨대	폐목	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	624.0
경기	한삼	폐목	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	67.0	67.0	67.0	96.0	96.0	96.0	96.0	1,065.0
경기	현대전자산업	폐지	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	480.0
경기	현대전자산업	폐합성수지	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	552.0
경기	현대전자산업	일반잡기	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	924.0
경기	현대전자산업	폐합성고무	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	1,284.0
경기	현대전자산업	폐목	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	252.0
	(경기지역소계)		2,888.2	2,668.5	2,538.8	1,489.0	1,566.3	1,534.9	1,621.5	1,633.9	1,786.0	1,888.0	2,675.9	3,040.5	25,331.5

경남	고려화학	폐지										20.0	22.0	19.0	61.0
경남	고려화학	폐합성수지										5.0	6.0	5.0	16.0
경남	고려화학	폐유										5.0	5.0	5.0	15.0
경남	국제상사	폐피혁등	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	54.0	648.0
경남	덕양산업	폐합성수지	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	996.0
경남	동서식품	폐합성수지	237.0	152.0	254.0	197.0	186.0	56.0	141.0	254.0	254.0	282.0	282.0	254.0	2,549.0
경남	동해펠프	흑역	6,909.0	6,353.0	6,573.0	6,640.0	6,448.0	6,717.0	3,006.0	6,775.0	6,694.0	6,845.0	6,563.0	6,514.0	76,037.0
경남	삼미종합특수강	폐기름결려등	16.0	11.0	12.0	12.0	14.0	12.0	16.0	10.0	4.0	11.0	14.0	9.0	141.0
경남	삼성제지	폐합성수지									21.1	82.0	66.8	140.7	428.0
경남	삼원	폐합성수지	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	8,064.0
경남	성원제지	폐합성수지	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	2,880.0
경남	성원제지	폐합성피혁	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0
경남	세일중공업	폐기름결려	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	1.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	2.0	37.0
경남	세일중공업	폐목	7.0	7.0	7.0	7.0	11.0	3.0	9.0	7.0	7.0	7.0	10.0	6.0	88.0
경남	세일중공업	폐지등	11.0	11.0	11.0	11.0	20.0	6.0	15.0	11.0	11.0	15.0	11.0	11.0	144.0
경남	세일제지	폐목	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	264.0
경남	신흥화학	폐합성수지	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	312.0
경남	신흥화학	폐합성섬유	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	96.0
경남	신흥화학	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	110.0
경남	신흥화학	폐합성피혁	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경남	유성	폐윤활유정제유	102.0	161.0	42.0	30.0	285.0	45.0	30.0	250.0	25.0	40.0	69.0	393.0	1,472.0
경남	유성모직	폐합성섬유	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	252.0
경남	전경산업(태양제지)	폐합성수지	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	6,336.0
경남	진주특종제지	폐합성수지	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	804.0
경남	진주특종제지	폐합성고무	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	360.0
경남	태광상사	폐합성고무	32.0	32.0	30.0	29.0	30.0	30.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	375.0
경남	태광실업	폐고무등	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	588.0
경남	한국알콜산업	디에칠에터르	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0
경남	한국정상화성	폐합성고무	15.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	15.0	15.0	14.0	15.0	15.0	15.0	175.0
경남	한국카프로락탐	중질유분	680.0	656.0	685.0	702.0	291.0	633.0	648.0	653.0	640.0	656.0	680.0	662.0	7,586.0
경남	한국카프로락탐	수소	157.0	146.0	139.0	131.0	61.0	157.0	130.0	161.0	158.0	163.0	148.0	117.0	1,668.0
경남	한일합섬	폐합성섬유	21.0	21.0	22.0	22.0	21.0	7.0	8.0	9.0	23.0	39.0	25.0	29.0	247.0
경남	한일합섬	폐지류	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.0	56.0

경남	한주제지	폐합성수지	252.0	193.0	203.0	270.0	230.0	210.0	197.0	211.0	190.0	230.0	230.0	228.0	2,644.0
경남	한창제지	폐합성수지	72.0	55.0	74.0	25.0	65.0	70.0	94.0	74.0	65.0	65.0	81.0	96.0	836.0
경남	현대종합목재	폐목	431.0	405.0	409.0	387.0	372.0	361.0	334.0	330.0	347.0	365.0	358.0	365.0	4,464.0
경남	효성중공업	기름결레등	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	43.0	43.0	43.0	43.0	58.0	58.0	58.0	636.0
경남	화승화학	폐합성고무	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	0.0	0.0	410.0
경남	흥아타이어	폐합성수지	39.0	93.0	189.0	141.0	129.0	110.0	129.0	150.0	150.0	193.0	177.0	201.0	1,701.0
	(경남지역소계)		10,916.0	10,341.0	10,599.0	10,649.0	10,114.0	10,444.0	6,724.0	10,978.1	10,615.0	11,085.8	10,764.7	11,117.3	124,348.0
경북	경산제지	폐합성고무	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	300.0
경북	금성전선	폐합성수지	35.0	29.0	39.0	37.0	35.0	36.0	33.0	35.0	36.0	33.0	39.0	38.0	425.0
경북	동국방직	낙면	14.0	14.0	19.0	20.0	26.0	20.0	16.0	15.0	16.0	19.0	16.0	19.0	214.0
경북	쌍금전자	폐목	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	9.0	9.0	9.0	9.0	11.0	11.0	11.0	124.0
경북	쌍마섬유	폐합성섬유	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	72.0
경북	서림제지	폐지	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	1,524.0
경북	신성기업	메타놀등											175.0	168.0	343.0
경북	아진제지	폐합성수지	91.0	86.0	94.0	96.0	322.0	326.0	321.0	331.0	333.0	336.0	353.0	355.0	3,044.0
경북	유봉산업	폐목등	119.0	57.0	116.0	79.0	78.0	126.0	83.0	94.0	78.0	110.0	80.0	66.0	1,086.0
경북	유봉산업	폐합성수지등	2,980.0	2,352.0	2,734.0	3,324.0	2,591.0	2,435.0	2,123.0	2,305.0	3,594.0	2,456.0	2,172.0	2,400.0	31,466.0
경북	유봉산업	폐유	1,785.0	1,443.0	1,621.0	2,295.0	1,640.0	2,790.0	1,666.0	1,763.0	2,447.0	1,612.0	1,647.0	1,534.0	22,243.0
경북	원덕제지	폐합성수지	182.0	163.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	182.0	2,165.0
경북	이화섬유	폐합성섬유	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	1,176.0
경북	코오롱구미공장	폐기물	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	0.0	605.0
경북	평화산업	폐합성고무	84.0	90.0	94.0	86.0	103.0	100.0	88.0	89.0	73.0	88.0	67.0	87.0	1,049.0
경북	포항제철포항제철소	폐유	115.0	117.0	114.0	123.0	70.0	26.0	0.0	63.0	104.0	53.0	11.0	0.0	796.0
경북	포항제철포항제철소	폐슬러지류	174.0	170.0	177.0	165.0	184.0	161.0	159.0	124.0	129.0	121.0	109.0	149.0	1,822.0
경북	포항제철포항제철소	폐지류	153.0	122.0	126.0	132.0	92.0	44.0	44.0	56.0	38.0	56.0	79.0	74.0	1,016.0
경북	한일방직구미공장	폐합성섬유	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	1.0	16.0
경북	한일방직구미공장	폐합성수지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
	(경북지역소계)		6,057.0	4,967.0	5,640.0	6,863.0	5,648.0	6,568.0	5,037.0	5,379.0	7,353.0	5,391.0	5,254.0	5,341.0	69,498.0
대구	건화	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
대구	금성	폐합성수지	81.0	70.0	77.0	73.0	84.0	77.0	75.0	65.0	86.0	73.0	79.0	81.0	921.0
대구	동서목재	폐목	13.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	11.0	11.0	122.0
대구	삼광제지	폐지												17.0	17.0
대구	삼광제지	폐합성수지												48.0	48.0
대구	옥성제지	폐합성수지	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	1,260.0
대구	한일합섬	폐합성수지	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	57.0
대구	한일합섬	폐합성섬유	15.0	10.0	15.0	15.0	14.0	12.0	13.0	11.0	12.0	10.0	10.0	8.0	145.0
대구	한일합섬	폐지등	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	59.0
대구	한일합섬	폐합성고무	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	49.0
	(대구지역소계)		236.0	215.0	230.0	225.0	235.0	223.0	221.0	206.0	229.0	213.0	221.0	284.0	2,738.0
대전	대화제지	폐합성수지	126.0	122.0	130.0	131.0	134.0	128.0	133.0	132.0	125.0	132.0	133.0	134.0	1,560.0
대전	모나미	폐목	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
대전	정풍물산	폐합성수지	38.0	36.0	45.0	46.0	38.0	22.0	23.0	21.0	17.0	24.0	21.0	22.0	353.0
대전	충남방직	폐합성섬유	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	780.0
대전	한국타이어	폐타이어	194.0	160.0	221.0	162.0	239.0	187.0	209.0	169.0	229.0	295.0	263.0	277.0	2,605.0
	(대전지역소계)		426.0	386.0	464.0	407.0	479.0	405.0	433.0	390.0	439.0	519.0	485.0	501.0	5,334.0

부산	광명직물	폐합성수지	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	228.0
부산	금융	폐목	60.0	45.0	44.0	46.0	49.0	43.0	47.0	42.0	37.0	92.0	63.0	48.0	616.0
부산	대봉	폐고무	85.0	85.0	85.0	85.0	63.0	63.0	63.0	63.0	85.0	85.0	85.0	85.0	932.0
부산	대우부산공장	폐합성섬유	19.0	16.0	21.0	21.0	21.0	23.0	25.0	21.0	22.0	28.0	25.0	26.0	268.0
부산	대익목재	폐목	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	156.0
부산	대한고무	폐합성고무	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	216.0
부산	대한산업	폐합성고무	53.0	53.0	53.0	53.0	60.0	60.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	392.0
부산	동양합판	폐목	29.0	24.0	29.0	29.0	28.0	27.0	30.0	28.0	25.0	29.0	28.0	30.0	336.0
부산	동영물산	폐목	83.0	70.0	79.0	77.0	76.0	76.0	77.0	63.0	64.0	76.0	73.0	79.0	893.0
부산	동영물산	톱밥	15.0	12.0	14.0	14.0	13.0	13.0	14.0	11.0	11.0	13.0	13.0	14.0	157.0
부산	동일목재	폐목	537.0	219.0	250.0	554.0	255.0	244.0	257.0	257.0	243.0	257.0	255.0	262.0	3,590.0
부산	미창석유	스택박스	49.0	33.0	53.0	42.0	38.0	35.0	31.0	26.0	27.0	41.0	48.0	46.0	469.0
부산	부강산업	폐목	16.0	20.0	24.0	24.0	34.0	31.0	30.0	18.0	23.0	29.0	23.0	18.0	290.0
부산	삼양통상	폐합성수지	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	45.0
부산	삼양통상	폐합성섬유	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	37.0
부산	삼양통상	폐합성피혁	8.0	7.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	96.0
부산	삼양통상	폐합성고무	9.0	7.0	9.0	9.0	8.0	9.0	9.0	8.0	9.0	9.0	9.0	8.0	103.0
부산	서림산업	폐목	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
부산	성창기업	폐목	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	22,968.0
부산	세원	폐합성피혁	22.0	17.0	20.0	19.0	18.0	17.0	17.0	17.0	16.0	19.0	20.0	21.0	223.0
부산	세원	폐합성섬유	12.0	10.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0	10.0	9.0	11.0	12.0	12.0	127.0
부산	세원	폐합성고무	8.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	83.0
부산	세원	폐지류	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
부산	신아합판	폐목	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	112.0
부산	신흥	폐목	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	240.0
부산	유성특수기업	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	312.0
부산	유진산업	폐합성피혁	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	168.0
부산	유진산업	폐지	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
부산	은성사	폐합성수지등	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	34.0
부산	재일기계	폐목	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	9.0
부산	태성	폐합성고무	21.0	21.0	21.0	21.0	31.0	31.0	31.0	31.0	21.0	21.0	21.0	21.0	292.0
부산	태화	폐면	192.0	207.0	190.0	227.0	230.0	180.0	136.0	134.0	166.0	146.0	186.0	195.0	2,189.0
부산	태화	폐피혁	28.0	21.0	30.0	30.0	28.0	28.0	26.0	28.0	26.0	29.0	29.0	34.0	337.0
부산	태화	폐합성수지	56.0	40.0	63.0	65.0	64.0	58.0	58.0	56.0	55.0	63.0	65.0	70.0	713.0
부산	호승	폐피혁	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	660.0
부산	화승실업	폐합성섬유	15.0	13.0	16.0	15.0	15.0	16.0	16.0	12.0	11.0	16.0	16.0	16.0	177.0
부산	화승실업	폐지	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
부산	화승실업	폐합성수지	74.0	61.0	79.0	73.0	71.0	75.0	78.0	60.0	54.0	77.0	77.0	76.0	855.0
부산	화승실업	폐합성고무	80.0	67.0	85.0	79.0	76.0	81.0	84.0	65.0	58.0	83.0	83.0	82.0	923.0
부산	화승실업	폐합성피혁	28.0	23.0	30.0	27.0	27.0	28.0	29.0	23.0	20.0	29.0	29.0	28.0	321.0
부산	홍아공업	폐타이어	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	13.0	13.0	13.0	13.0	18.0	18.0	18.0	196.0
	(부산지역소계)		3,558.0	3,267.0	3,280.0	3,729.0	3,291.0	3,353.0	3,195.0	3,173.0	3,051.0	3,359.0	3,236.0	3,379.0	39,871.0
서울	방림방직	폐합성섬유등	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	444.0
서울	샘표식품	콩찌꺼기	30.0	44.0	70.0	71.0	119.0	118.0	104.0	60.0	40.0	80.0	80.0	105.0	921.0
	(서울지역소계)		67.0	81.0	107.0	108.0	156.0	155.0	141.0	97.0	77.0	117.0	117.0	142.0	1,365.0
인천	경민산업	폐목	63.0	53.0	46.0	58.0	60.0	53.0	42.0	46.0	43.0	51.0	47.0	47.0	609.0
인천	경산산업	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	17.0	17.0	17.0	26.0	26.0	26.0	26.0	285.0

인천	고려연마공업	폐합성섬유류	8.0	7.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	9.0	9.0	8.0	103.0
인천	고려연마공업	폐지류	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	8.0	8.0	6.0	7.0	8.0	7.0	6.0	83.0
인천	고려연마공업	일반잡기	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
인천	대기목재	폐목									22.0	22.0	39.0	39.0	122.0
인천	대일무늬목	폐목	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	22.0	22.0	22.0	44.0	44.0	44.0	44.0	462.0
인천	대성	폐목							44.0	44.0	132.0	132.0	132.0	132.0	616.0
인천	대일종합목재	폐목	12.3	11.1	10.9	9.2	9.5	7.9	6.8	6.8	7.9	9.5	13.2	17.7	122.8
인천	대흥합판	폐목	22.0	23.0	22.0	22.0	21.0	19.0	17.0	18.0	18.0	19.0	19.0	19.0	239.0
인천	도희산업	폐목	31.0	30.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	26.0	27.0	22.0	30.0	30.0	336.0
인천	동명통상	폐고무	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	2,544.0
인천	동서가구	폐목	40.0	37.0	40.0	40.0	40.0	40.0	37.0	35.0	37.0	35.0	37.0	37.0	455.0
인천	동서식품	커피박	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	10,080.0
인천	동서합판	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
인천	동양목지	폐목	1,166.0	1,161.0	1,163.0	1,166.0	1,161.0	1,152.0	1,152.0	1,152.0	1,147.0	1,148.0	1,152.0	1,157.0	13,877.0
인천	동양목지공업	폐목	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	39.0
인천	동양이화공업	폐면	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	240.0
인천	동화기업	폐목	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	5,280.0
인천	미주유화산업	폐유	62.0	55.0	48.0	42.0	7.0	30.0	116.0	36.0	55.0	32.0	32.0	32.0	547.0
인천	레이디가구	폐목	110.0	101.0	105.0	101.0	105.0	79.0	75.0	75.0	114.0	116.0	114.0	114.0	1,209.0
인천	바르크가구	폐목	167.0	162.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	167.0	167.0	1,191.0
인천	보루내오가구	폐목	760.0	713.0	780.0	735.0	580.0	452.0	356.0	384.0	352.0	519.0	649.0	714.0	6,994.0
인천	부국산업	폐목	132.0	132.0	123.0	123.0	105.0	79.0	79.0	79.0	105.0	123.0	123.0	132.0	1,335.0
인천	삼익목지	폐목	26.0	26.0	26.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	-	-	-	144.0
인천	삼화합판	폐목	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	35.0	35.0	35.0	44.0	44.0	44.0	44.0	501.0
인천	선창산업	폐목	1,504.0	1,478.0	1,478.0	1,478.0	1,439.0	1,417.0	1,390.0	1,355.0	1,386.0	1,408.0	1,416.0	1,447.0	17,196.0
인천	스칸디아	폐목	19.0	16.0	14.0	10.0	6.0	6.0	7.0	5.0	5.0	9.0	14.0	16.0	127.0
인천	신영합판	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
인천	신진타이어	폐합성고무	25.0	25.0	21.0	21.0	21.0	17.0	17.0	17.0	25.0	25.0	25.0	25.0	264.0
인천	신흥목재	폐목	124.0	121.0	132.0	129.0	127.0	123.0	126.0	124.0	127.0	125.0	120.0	119.0	1,497.0
인천	아이시스	폐목	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	300.0
인천	영창약기제조	폐목	313.0	275.0	312.0	305.0	270.0	233.0	253.0	205.0	182.0	232.0	240.0	238.0	3,058.0
인천	우성산업	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0								10.0
인천	유권상사	폐목	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	2,844.0
인천	이건산업	폐목	2,310.0	1,952.0	2,269.0	2,045.0	2,178.0	2,216.0	1,045.0	1,953.0	1,947.0	2,330.0	2,152.0	2,391.0	24,788.0
인천	인천합판	폐목	58.0	58.0	57.0	56.0	53.0	51.0							333.0
인천	일화목지	폐목	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	372.0
인천	중동	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	20.0
인천	중앙종합목재	폐목	57.0	53.0	48.0	48.0	46.0	46.0	44.0	44.0	46.0	46.0	48.0	51.0	577.0
인천	태림실업	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
인천	한국강관	폐유								80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	400.0
인천	한국강관	폐지								27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	135.0
인천	한국강관	일반잡기								151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	755.0
인천	한국타이어	폐타이어	1,627.0					976.0					976.0		3,579.0
인천	한비산업	폐합성피혁	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	5.0	5.0	5.0	51.0
인천	한비산업	폐합성수지	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	30.0
인천	한비산업	폐합성고무류	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	4.0	3.0	3.0	8.0	8.0	8.0	8.0	82.0
인천	한양목지	폐목	374.0	308.0	321.0	286.0	220.0	189.0	114.0	83.0	118.0	184.0	299.0	228.0	2,724.0
인천	한양산업	폐목	264.0	277.0	286.0	207.0	189.0	189.0	79.0	84.0	75.0	97.0	136.0	141.0	2,024.0
인천	희성목지	폐목	22.0	22.0	18.0	20.0	20.0	18.0	22.0	22.0	24.0	22.0	22.0	22.0	254.0
인천	해미리	폐목	45.0	35.0	37.0	36.0	31.0	33.0	26.0	30.0	25.0	40.0	51.0	51.0	440.0
	(인천지역소계)		9,673.3	10,717.1	9,419.9	9,011.2	8,761.5	9,446.9	7,067.8	8,070.8	8,318.9	9,038.5	10,278.2	9,589.7	109,393.8

전남	금호곡성농장	폐타이어	80.0	115.0	224.0	172.0	221.0	252.0	199.0	205.0	222.0	215.0	177.0	173.0	2,255.0
전남	포항제철광양제철소	일반잡귀	96.0	90.0	102.0	97.0	96.0	93.0	102.0	95.0	100.0	96.0	95.0	93.0	1,155.0
전남	포항제철광양제철소	폐유	108.0	109.0	109.0	109.0	108.0	109.0	109.0	108.0	108.0	109.0	109.0	109.0	1,304.0
전남	포항제철광양제철소	폐슬러지	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	360.0
전남	한양화학	할로겐족화합물	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	8,640.0
전남	한양화학	나피나이트	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
	(전남지역소계)		1,035.0	1,065.0	1,186.0	1,129.0	1,176.0	1,205.0	1,161.0	1,159.0	1,181.0	1,171.0	1,132.0	1,126.0	13,726.0

전북	나우제지	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0					208.0
전북	대한특수목재	폐목	25.0	22.0	23.0	22.0	23.0	23.0	23.0	24.0	21.0	26.0	26.0	25.0	283.0
전북	문화연필	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
전북	선우목재	폐목	583.0	695.0	658.0	590.0	655.0	662.0	660.0	554.0	490.0	545.0	606.0	600.0	7,298.0
전북	선화	폐합성고무	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	348.0
전북	세풍제지	폐수처리오니								84.0	487.0	543.0	548.0	610.0	2,272.0
전북	세풍제지	폐수처리오니	279.0	135.0	296.0	273.0	291.0	266.0	272.0	196.0	210.0	275.0	270.0	257.0	3,020.0
전북	세풍제지	폐목/폐지-	44.0	35.0	45.0	43.0	40.0	40.0	43.0	37.0	33.0	35.0	39.0	39.0	473.0
전북	세풍제지	-쓰레기등													
전북	세풍합판	폐목	987.0	734.0	878.0	969.0	716.0	461.0	1,016.0	1,078.0	981.0	1,088.0	933.0	1,043.0	10,884.0
전북	쌍방울	폐합성섬유	16.0	16.0	25.0	24.0	17.0	17.0	13.0	14.0	17.0	17.0	15.0		191.0
전북	쌍방울	폐지류	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		3.3
전북	전일제지	폐합성수지	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0
전북	중앙제지	폐합성수지	17.0	15.0	16.0	17.0	18.0	17.0	18.0	14.0	16.0	17.0	17.0	18.0	200.0
전북	중앙제지	폐목	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
전북	중앙제지	폐타이어	22.0	10.0	21.0	15.0	12.0	11.0	20.0	18.0	20.0	22.0	22.0	23.0	216.0
전북	청구물산	폐목	614.0	460.0	441.0	382.0	400.0	420.0							2,717.0
	(전북지역소계)		2,683.3	2,218.3	2,499.3	2,431.3	2,268.3	2,013.3	2,161.3	2,115.3	2,345.3	2,638.3	2,546.3	2,685.0	28,605.3

충남	경남제지	폐합성수지							57.0	62.0	45.0	18.0	17.0	11.0	210.0
충남	대성강판인쇄	폐면											0.3	0.3	0.6
충남	삼진화학	폐합성수지등				3.0	9.0	11.0	6.0	20.0	26.0	15.0	25.0	27.0	142.0
충남	성원제지	폐합성수지	21.0	16.0	23.0	23.0	22.0	23.0	24.0	23.0	21.0	23.0	23.0	23.0	265.0
충남	온양펄프	폐합성수지	84.0	75.0	122.0	91.0	77.0	85.0	117.0	110.0	88.0	140.0	116.0	33.0	1,138.0
충남	전국제지공업	폐합성수지											90.0	90.0	180.0
충남	현대석유화학	폐유									81.0	81.0	81.0	81.0	324.0
충남	현대석유화학	폐수처리오니									107.0	107.0	107.0	107.0	428.0
	(충남지역소계)		105.0	91.0	145.0	117.0	108.0	119.0	204.0	215.0	368.0	384.0	459.3	372.3	2,687.6

충북	국제종합기계	폐지등	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	132.0
충북	덕평양조장	폐목	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.4
충북	대한제지	폐슬러지	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	3,168.0
충북	대한펄프	폐합성수지	900.0	945.0	900.0	990.0	900.0	810.0	1,035.0	945.0	990.0	900.0	900.0	900.0	11,115.0
충북	럭키청주공장	폐합성수지	0.0	144.0	258.0	379.0	428.0	329.0	310.0	395.0	324.0	380.0	235.0	412.0	3,594.0
충북	리오로사	폐목				25.0	24.0	23.0	24.0	24.0	24.0	25.0	25.0	25.0	219.0
충북	서울농산상사	폐합성섬유	8.0	8.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	10.0	10.0	10.0	98.0
충북	서울농산상사	폐합성고무	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	47.0
충북	새한미디어	폐타이프	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	2,592.0
충북	아세아제지	폐합성수지	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	6,072.0
충북	조광피혁	폐목재등	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	120.0

충북	한국내슬레	커피박	171.0	190.0	179.0	199.0	210.0	179.0	168.0	157.0	137.0	179.0	185.0	179.0	2,133.0
충북	한샘퍼시스	폐목												63.0	63.0
충북	한양화학	폐목등	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	26.0	26.0	26.0	30.0	30.0	30.0	378.0
	(충북지역소계)		2,125.2	2,333.2	2,391.2	2,647.2	2,614.2	2,393.2	2,580.2	2,564.2	2,520.2	2,536.2	2,397.2	2,631.2	29,733.4
전국 총계			39,893.0	38,471.1	38,623.2	38,930.7	36,540.3	37,923.3	30,604.8	36,039.3	38,341.4	38,463.8	39,691.6	40,334.0	453,856.6

자료 : 에너지경제연구원

지식경제부

【부록 16】

산업폐기물 소각이용 실적 (1993)

화일명: en93

(단위 TOE)

지역	업체명	폐기물명	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
강원	대한석탄공사	폐목	35.0	35.0	35.0	20.0	15.0	15.0	15.0	15.0	20.0	35.0	35.0	35.0	310.0
강원	동원탄좌사복광업소	폐목	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	24.0	24.0	24.0	24.0	66.0	66.0	66.0	624.0
강원	삼양판지	폐합성수지	19.0	17.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	226.0
	(강원지역소계)		120.0	118.0	120.0	105.0	100.0	58.0	58.0	58.0	63.0	120.0	120.0	120.0	1,160.0
경기	강남화성	폐유기용제	92.0	84.0	82.0	99.0	90.0	120.0	118.0	87.0	86.0	66.0	72.0	69.0	1,065.0
경기	계천산업	폐목	37.0	35.0	18.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	26.0	40.0	165.0
경기	고려당	폐지류	7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	6.0	4.0	4.0	6.0	4.0	5.0	62.0
경기	광성기업	폐지등	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.8
경기	국제식품	폐지							7.0	7.0	7.0	8.0	10.0	10.0	49.0
경기	국제식품	폐합성수지							76.0	67.0	57.0	76.0	86.0	67.0	429.0
경기	국제식품	폐합성고무		2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0		2.0	2.0	2.0	18.0
경기	국제식품	알콜등		2.0	3.0	2.0	3.0		2.0	3.0		2.0	3.0		20.0
경기	노송가구	폐목	88.0	90.0	77.0	63.0	41.0	35.0	34.0	24.0	28.0	40.0	61.0	73.0	654.0
경기	대경제지	폐지	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	118.0	1,416.0
경기	대신	폐타이어	51.0	51.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	51.0	51.0	540.0
경기	대양제지	폐합성수지								35.0	86.0	84.0	70.0	119.0	394.0
경기	대우전자여주공장	폐목	13.0	17.0	3.0	20.0	25.0	35.0	22.0	19.0	19.0	13.0	13.0	13.0	212.0
경기	대주가구	폐합성수지	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	6.0
경기	대주가구	폐목등	7.0	6.0	6.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0	7.0	41.0
경기	대한페인트/잉크	폐용제류	35.0	3.0	22.0	8.0	21.0	22.0	24.0	25.0	18.0	25.0	13.0	14.0	230.0
경기	대한페인트/잉크	폐페인트	13.0	15.0	9.0	10.0	10.0	13.0	5.0	4.0	3.0	5.0	6.0	5.0	98.0
경기	대한페인트/잉크	폐합성섬유류	12.0	15.0	10.0	13.0	17.0	7.0	14.0	14.0	11.0	8.0	9.0	10.0	140.0
경기	대한페인트/잉크	폐지류	7.0	6.0	4.0	6.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	4.0	6.0	7.0	62.0
경기	대한페인트/잉크	폐목	7.0	7.0	4.0	6.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	6.0	62.0
경기	동양환경기발	폐비닐등	864.0	864.0	864.0	576.0	576.0	576.0	576.0	576.0	576.0	864.0	864.0	864.0	8,640.0
경기	동창제지	폐비닐/제지스크린가스									266.0	275.0	266.0	90.0	897.0
경기	라이프통상	폐목	34.0	34.0	34.0	26.0	26.0	23.0	21.0	21.0	29.0	32.0	34.0	34.0	348.0
경기	롯데알미늄	폐합성수지	50.0	45.0	55.0	60.0	52.0	59.0	62.0	40.0	53.0	56.0	54.0	61.0	647.0
경기	마로니가구	폐목	40	40	22	22	22	11	11	11	22	22	22	40	285.0
경기	명진기발	폐합성수지등	345.0	345.0	345.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	345.0	1,380.0
경기	반월나염시범단지	폐합성섬유	9.0	9.0	11.0	11.0	11.0	10.0	11.0	9.0	10.0	10.0	11.0	11.0	123.0
경기	반월나염시범단지	폐지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경기	반월나염시범단지	폐합성수지	20.0	21.0	24.0	25.0	24.0	22.0	25.0	20.0	23.0	22.0	24.0	25.0	275.0
경기	삼성전자	폐목	13.0	16.0	17.0	19.0	19.0	20.0	19.0	16.0	19.0	18.0	19.0	21.0	216.0
경기	삼성전자	폐지	11.0	10.0	11.0	12.0	11.0	11.0	10.0	8.0	10.0	9.0	10.0	11.0	124.0
경기	삼성전자	폐합성수지	339.0	378.0	392.0	426.0	399.0	421.0	395.0	321.0	390.0	355.0	389.0	422.0	4,627.0
경기	삼성전자	폐유		1.0	1.0										2.0
경기	삼성전자	폐목	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	84.0
경기	삼성전자	폐유기용제		1.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	42.0
경기	삼성전자	폐합성고무	96.0	91.0	120.0	101.0	106.0	125.0	110.0	110.0	125.0	115.0	125.0	125.0	1,349.0
경기	삼정펠프	폐합성수지	226.0	198.0	284.0	243.0	238.0	210.0	227.0	212.0	208.0	203.0	195.0	204.0	2,648.0
경기	삼화페인트	폐합성수지										4.0	2.0	2.0	8.0



경기	삼화포인트	폐지										5.0	3.0	4.0	12.0
경기	세경(유창양행)	폐합성수지	14.0	14.0	14.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.0	6.0	14.0	14.0	14.0	117.0
경기	신신세약	폐합성수지	43.0	43.0	43.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	43.0	43.0	258.0
경기	신우	폐피혁등	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	6.0
경기	영풍제지	폐지등	53.0	57.0	93.0	78.0	112.0	47.0	0.0	0.0	0.0	33.0	207.0	272.0	952.0
경기	오리엔탈공업	폐FRP	4.0	7.0	5.0	0.0	0.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	39.0
경기	오리엔탈공업	일반잡기	0.5	0.8	0.8	0.0	0.0	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	8.9
경기	오성연마공업	폐슬러지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경기	오성한지	폐합성수지									4.0	70.0	86.0	96.0	256.0
경기	우석산업	폐목	2.0	2.0									2.0	2.0	8.0
경기	용마피혁	폐타이어	97.0	100.0	98.0	85.0	95.0	89.0	83.0	77.0	87.0	95.0	113.0	89.0	1,108.0
경기	유동기업	폐합성수지	19.0	28.0	16.0	19.0	21.0	17.0	14.0	17.0	34.0	25.0	30.0	29.0	269.0
경기	유신메라민	폐목	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	264.0
경기	에이스침대	폐목	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	624.0
경기	에스이이가구	폐목	32.0	27.0	37.0	26.0	31.0	24.0	20.0	19.0	38.0	33.0	31.0	25.0	343.0
경기	조양화학	폐합성수지등				665.0	665.0	765.0	850.0	600.0	525.0	800.0	875.0	540.0	6,285.0
경기	한국수출포장	폐합성수지등												19.0	19.0
경기	한샘	폐목	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0	67.0	67.0	67.0	96.0	96.0	96.0	96.0	1,065.0
경기	현대전자산업	폐지류등	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	696.0
경기	현대전자산업	폐합성수지	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	780.0
경기	현대전자산업	일반잡기	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	1,320.0
경기	현대전자산업	폐합성고무	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	153.0	1,836.0
경기	현대전자산업	폐목	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	360.0
	(경기지역소계)		3,394.9	3,385.2	3,492.2	3,401.4	3,397.4	3,419.2	3,496.4	3,100.4	3,517.4	4,218.4	4,581.4	4,608.4	44,012.7
경남	고려화학	폐합성수지	5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0	8.0	7.0	70.0
경남	고려화학	폐유	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	6.0	6.0	5.0	5.0	6.0	7.0	7.0	66.0
경남	고려화학	폐유기용제	5.0	11.0	0.0	10.0	6.0	11.0	10.0	6.0	15.0	7.0	12.0	11.0	104.0
경남	고려화학	폐지	19.0	19.0	19.0	22.0	18.0	24.0	24.0	19.0	22.0	24.0	29.0	28.0	267.0
경남	국제상사	폐피혁등	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	78.0	936.0
경남	덕양산업	폐합성수지	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	996.0
경남	동서식품	커피박	197.0	188.0	226.0	226.0	207.0	282.0	282.0	75.0	263.0	263.0	282.0	254.0	2,745.0
경남	동해펄프	흑역	14,817.0	12,358.0	14,757.0	15,616.0	16,457.0	8,988.0	14,403.0	9,970.0	10,438.0	12,663.0	13,495.0	15,707.0	159,669.0
경남	삼경화성	공정오니등							24.0	68.0	84.0	86.0	78.0	77.0	417.0
경남	삼미종합특수강	폐기름결레등	11.0	8.0	14.0	11.0	11.0	11.0	15.0	9.0	8.0	11.0	10.0	13.0	132.0
경남	삼성제지	폐합성수지	110.0	42.0	40.0	51.0	18.0	201.0	182.0	107.0	180.0	147.0	208.0	189.0	1,475.0
경남	삼원	폐합성수지	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	672.0	8,064.0
경남	성원제지	폐합성피혁	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0
경남	성원제지	폐합성수지	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	240.0	2,880.0
경남	세일중공업	폐기름결레	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	26.0
경남	세일중공업	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	8.0	2.0	7.0	5.0	5.0	5.0	7.0	4.0	63.0
경남	세일중공업	폐지류	8.0	8.0	6.0	8.0	9.0	8.0	9.0	8.0	8.0	11.0	10.0	13.0	106.0
경남	세일제지	폐목	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	264.0
경남	신흥화학	폐합성수지	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	312.0
경남	신흥화학	폐합성섬유	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	96.0
경남	신흥화학	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
경남	신흥화학	폐합성피혁	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
경남	유성	폐운환유경계유	166.0	473.0	129.0	169.0	489.0	86.0	95.0	550.0	120.0	112.0	178.0	415.0	2,982.0
경남	유성모직	폐합성섬유	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	252.0
경남	전경산업(티양제지)	폐합성수지	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	480.0	576.0	6,336.0

경남	진주특종계지	폐합성수지	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0	1,056.0
경남	진주특종계지	폐합성고무	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	360.0
경남	태광상사	폐합성고무	33.0	33.0	34.0	26.0	26.0	26.0	26.0	25.0	34.0	34.0	36.0	359.0	
경남	태광산업	폐고무등	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	720.0	
경남	한국알콜산업	디에틸에테르	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0	
경남	한국정상화학	폐합성고무	15.0	14.0	17.0	17.0	16.0	17.0	17.0	17.0				147.0	
경남	한국카프로락탐	증질유분	757.0	682.0	763.0	745.0	327.0	730.0	723.0	651.0	623.0	662.0	645.0	673.0	7,981.0
경남	한국카프로락탐	수소	141.0	153.0	137.0	151.0	62.0	149.0	148.0	146.0	142.0	144.0	133.0	163.0	1,669.0
경남	한일합섬	폐합성섬유	29.0	23.0	26.0	25.0	24.0	21.0	19.0	20.0	16.0	12.0	11.0	11.0	237.0
경남	한일합섬	폐지류	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	7.0	4.0	4.0	47.0
경남	한주계지	폐합성수지	211.0	218.0	250.0	224.0	237.0	234.0	202.0	206.0	224.0	224.0	219.0	212.0	2,661.0
경남	한창계지	폐합성수지	86.0	99.0	116.0	108.0	102.0	89.0	89.0	65.0	65.0	68.0	58.0	85.0	1,030.0
경남	현대종합목재	폐목	202.0	187.0	178.0	167.0	154.0	161.0	141.0	167.0	180.0	178.0	184.0	194.0	2,093.0
경남	호성중공업	기름결레등	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	43.0	43.0	43.0	43.0	58.0	58.0	58.0	636.0
경남	화승화학	폐합성고무	0.0	67.0	69.0	52.0	135.0	163.0	183.0	194.0	189.0	193.0	136.0	71.0	1,452.0
경남	홍아타이어	폐합성고무	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	2.0	1.0	2.0	5.0	3.0	28.0
경남	홍아타이어	폐유	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0	10.0
경남	홍아타이어	폐합성수지	167.0	60.0	0.0	0.0	21.0	86.0	123.0	96.0	131.0	123.0	139.0	190.0	1,130.0
경남	홍아타이어	폐합성수지	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.0	6.0
	(경남지역소계)		18,940.0	16,705.0	18,747.0	19,690.0	20,288.0	13,332.0	18,672.0	14,440.0	14,701.0	17,029.0	17,839.0	20,409.0	210,792.0
경북	경산계지	폐합성고무	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	300.0
경북	금성전선	폐합성수지	29.0	31.0	38.0	37.0	33.0	29.0	34.0	31.0	35.0	37.0	35.0	36.0	405.0
경북	동국방직	낙면	16.0	15.0	23.0	20.0	20.0	19.0	19.0	19.0	20.0	20.0	25.0	22.0	238.0
경북	쌍금전자	폐목	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	11.0	11.0	122.0
경북	쌍마섬유	폐합성섬유	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	72.0
경북	세림계지	폐지	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	127.0	1,524.0
경북	신성기업	머타늘등	161.0	154.0	175.0	175.0	433.0	451.0	451.0	433.0	415.0	451.0	451.0	451.0	4,201.0
경북	이진계지	폐합성수지	422.0	427.0	429.0	432.0	425.0	433.0	444.0	445.0	441.0	439.0	441.0	451.0	5,229.0
경북	유봉산업	폐폐인트등	701.0	802.0	479.0	681.0	971.0	431.0	422.0	400.0	509.0	637.0	638.0	600.0	7,271.0
경북	유봉산업	폐합성섬유등	83.0	112.0	205.0	198.0	182.0	195.0	189.0	126.0	134.0	198.0	212.0	202.0	2,036.0
경북	유봉산업	폐유	2,856.0	2,108.0	1,490.0	1,540.0	2,800.0	2,245.0	2,185.0	1,466.0	1,748.0	1,606.0	1,774.0	1,770.0	23,588.0
경북	유봉산업	폐유기용제	543.0	419.0	390.0	152.0	158.0	154.0	183.0	162.0	97.0	112.0	69.0	88.0	2,527.0
경북	유봉산업	폐합성수지	1,054.0	1,001.0	1,176.0	2,570.0	3,159.0	4,967.0	5,044.0	4,988.0	1,587.0	1,792.0	2,214.0	2,016.0	31,568.0
경북	원덕계지	폐합성수지	184.0	163.0	184.0	184.0	184.0	184.0	184.0	184.0	184.0	163.0	184.0	184.0	2,166.0
경북	이화섬유	폐합성섬유	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	1,176.0
경북	평화산업	폐합성고무	91.0	94.0	106.0	106.0	92.0	96.0	91.0	82.0	53.0	74.0	87.0	102.0	1,074.0
경북	포항제철포항제철소	폐지류	65.0	39.0	78.0	80.0	107.0	128.0	85.0	66.0	75.0	69.0	68.0	75.0	935.0
경북	포항제철포항제철소	폐슬러지류	171.0	166.0	174.0	145.0	170.0	136.0	180.0	157.0	168.0	152.0	164.0	145.0	1,928.0
경북	포항제철포항제철소	폐유	3.0	45.0	43.0	50.0	45.0	18.0	50.0	86.0	53.0	148.0	97.0	80.0	718.0
경북	한국조폐공사	폐지등	4.0	4.0	7.0	11.0	6.0	9.0	10.0	11.0	9.0	10.0	10.0	9.0	100.0
경북	한일방직구미공장	폐합성섬유	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	16.0
경북	한일방직구미공장	폐합성수지	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	16.0
	(경북지역소계)		6,652.0	5,849.0	5,267.0	6,650.0	9,054.0	9,762.0	9,840.0	8,924.0	5,796.0	6,176.0	6,739.0	6,501.0	87,210.0
광주	전방광주공장	폐유	163.0	336.0	571.0	337.0	352.0	187.0	255.0	204.0	275.0	408.0	245.0	255.0	3,588.0
광주	전방광주공장	폐합성섬유	11.0	11.0	22.0	23.0	20.0	22.0	20.0	20.0	23.0	21.0	27.0	23.0	243.0
광주	전방광주공장	폐합성수지	144.0	165.0	302.0	293.0	267.0	218.0	148.0	150.0	267.0	210.0	261.0	642.0	3,067.0
	(광주지역소계)		318.0	512.0	895.0	653.0	639.0	427.0	423.0	374.0	565.0	639.0	533.0	920.0	6,898.0

대구	건화	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
대구	금성	폐합성수지	82.0	77.0	79.0	86.0	83.0	75.0	79.0	77.0	81.0	83.0	77.0	84.0	963.0
대구	동서목지	폐목	12.0	10.0	11.0	10.0	9.0	10.0	9.0	9.0	8.0	0.0	11.0	11.0	110.0
대구	삼광제지	폐합성수지	40.0	44.0	46.0	47.0	51.0	49.0	44.0	49.0	51.0	44.0	51.0	54.0	570.0
대구	삼광제지	폐지	14.0	16.0	16.0	16.0	18.0	17.0	16.0	17.0	18.0	16.0	18.0	19.0	201.0
대구	옥성제지	폐합성수지	105.0	105.0	105.0										315.0
대구	한일합섬	폐합성고무	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	32.0
대구	한일합섬	폐지등	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	41.0
대구	한일합섬	폐합성섬유	8.0	8.0	10.0	10.0	8.0	10.0	9.0	8.0	8.0	8.0	5.0	5.0	97.0
대구	한일합섬	폐합성수지	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	35.0
	(대구지역소계)		276.0	275.0	283.0	185.0	184.0	177.0	172.0	174.0	180.0	165.0	171.0	182.0	2,424.0
대전	대화제지	폐합성수지	135.0	131.0	139.0	142.0	141.0	133.0	135.0	131.0	13.0	131.0	134.0	140.0	1,505.0
대전	모나미	폐목	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
대전	정공물산	폐합성수지	18.0	22.0	22.0	24.0	14.0	22.0	26.0	19.0	23.0	20.0	20.0	20.0	250.0
대전	충남방적	폐합성섬유	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	780.0
대전	한국타이어	폐타이어	219.0	215.0	240.0	256.0	218.0	232.0	197.0	202.0	220.0	204.0	230.0	217.0	2,650.0
대전	호성산업	폐합성수지			288.0	288.0	288.0	288.0	288.0	288.0	288.0	288.0	288.0	288.0	2,880.0
	(대전지역소계)		440.0	436.0	757.0	778.0	729.0	743.0	714.0	708.0	612.0	711.0	740.0	733.0	8,101.0
부산	광명직물공업	폐합성수지	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	228.0
부산	금융	폐목	60.0	45.0	44.0	46.0	49.0	43.0	47.0	42.0	37.0	92.0	63.0	48.0	616.0
부산	대봉	폐합성고무	85.0	85.0	85.0	85.0	63.0	63.0	63.0	63.0	63.0	85.0	85.0	85.0	910.0
부산	대우부산공장	폐합성섬유	23.0	25.0	27.0	26.0	27.0	29.0	8.0		14.0	24.0	23.0	25.0	251.0
부산	대익목지	폐목	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	156.0
부산	대한고무	폐합성고무	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	216.0
부산	동양합판	폐목	25.0	26.0	28.0	29.0	26.0	28.0	28.0	26.0	26.0	28.0	28.0	29.0	327.0
부산	동영물산	톱밥	12.0	13.0	15.0	14.0	13.0	13.0	14.0	12.0	12.0	12.0	13.0	14.0	157.0
부산	동영물산	폐목	67.0	73.0	83.0	77.0	76.0	76.0	78.0	67.0	70.0	70.0	73.0	76.0	886.0
부산	동일목지	폐목	250.0	227.0	242.0	241.0	256.0	246.0	253.0	259.0	253.0	253.0	239.0	260.0	2,979.0
부산	문화직물	폐합성섬유	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	8.4
부산	미창석유	스톡박스	52.0	51.0	51.0	45.0	31.0	33.0	31.0	26.0	26.0	23.0	44.0	54.0	467.0
부산	부강산업	폐목	16.0	15.0	32.0	27.0	28.0	22.0	22.0	24.0	20.0	21.0	23.0	15.0	265.0
부산	삼양통상	폐합성고무	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	75.0
부산	삼양통상	폐합성섬유	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	61.0
부산	삼양통상	폐합성수지	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	40.0
부산	삼양통상	폐합성피혁	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	72.0
부산	서림산업	폐목	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	36.0
부산	성장기업	폐목	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	1,848.0	1,980.0	22,968.0
부산	세원	폐합성섬유	12.0	9.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	10.0	10.0	12.0	12.0	126.0
부산	세원	폐합성피혁	21.0	16.0	19.0	20.0	18.0	18.0	17.0	16.0	17.0	18.0	21.0	22.0	223.0
부산	세원	폐합성고무	8.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	8.0	83.0
부산	세원	폐지류	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
부산	신홍	폐목	20.0	20.0	20.0										60.0
부산	유성특수기업	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	312.0
부산	유진산업	폐합성피혁	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	168.0
부산	유진산업	폐지	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
부산	은성사	폐합성수지등	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	5.0	5.0	55.0
부산	태성	폐합성고무	21.0	21.0	31.0	31.0	31.0	31.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	292.0
부산	태화	폐면	130.0	145.0	130.0	160.0	160.0	130.0	100.0	190.0	115.0	100.0	180.0	190.0	1,640.0

부산	태화	폐피혁	20.0	15.0	21.0	23.0	22.0	20.0	20.0	20.0	19.0	21.0	22.0	24.0	247.0
부산	태화	폐합성수지	43.0	28.0	45.0	46.0	47.0	43.0	43.0	42.0	40.0	45.0	42.0	50.0	514.0
부산	호승	폐합성피혁	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	660.0
부산	화승실업	폐합성수지	71.0	75.0	47.0	49.0	46.0	42.0	41.0	30.0	32.0	31.0	72.0	74.0	610.0
부산	화승실업	폐합성피혁	26.0	28.0	17.0	18.0	17.0	16.0	15.0	11.0	12.0	12.0	27.0	28.0	227.0
부산	화승실업	폐합성섬유	14.0	16.0	10.0	10.0	10.0	9.0	8.0	6.0	7.0	6.0	15.0	15.0	126.0
부산	화승실업	폐합성고무	75.0	81.0	50.0	52.0	50.0	45.0	44.0	33.0	34.0	33.0	77.0	80.0	654.0
부산	화승실업	폐지	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	25.0
부산	흥어공업	폐타이어	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	6.0	6.0	6.0	6.0	9.0	9.0	9.0	96.0
		(부산지역소계)	3,086.7	3,187.7	3,051.7	3,184.7	3,021.7	3,089.7	2,902.7	2,976.7	2,865.7	3,079.7	3,125.7	3,299.7	36,872.4
서울	방림방적	폐합성섬유등	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	444.0
서울	샘표식품	콩저찌기	80.0	77.0	70.0	78.0	80.0	-	-	-	104.0	118.0	80.0	80.0	767.0
		(서울지역소계)	117.0	114.0	107.0	115.0	117.0	37.0	37.0	37.0	141.0	155.0	117.0	117.0	1,211.0
인천	경민산업	폐목	55.0	53.0	48.0	45.0	43.0	41.0	33.0	35.0	40.0	48.0	54.0	59.0	555.0
인천	경산산업	폐목	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	17.0	17.0	17.0	26.0	26.0	26.0	26.0	285.0
인천	고려연마공업	폐합성섬유류	7.0	9.0	9.0	7.0	9.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.0	100.0
인천	고려연마공업	폐지류	6.0	7.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	7.0	7.0	80.0
인천	고려연마공업	일반잡계	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
인천	대기목재	폐목	39.0	39.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	39.0	39.0	332.0
인천	대동기업	폐목				25.0	25.0	25.0	35.0	35.0	35.0	25.0	25.0	25.0	230.0
인천	대일무늬목	폐목	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	22.0	22.0	22.0	44.0	44.0	44.0	44.0	462.0
인천	대성	폐목	132.0	132.0	132.0	132.0	132.0	44.0	44.0	44.0	132.0	132.0	132.0	132.0	1,320.0
인천	대일종합목재	폐목	12.3	11.1	10.9	9.2	9.5	7.9	6.8	6.8	7.9	9.5	13.2	17.7	122.8
인천	대흥합판	폐목	35.0	35.0	35.0	35.0	33.0	33.0	33.0	33.0	35.0	35.0	35.0	35.0	412.0
인천	도해산업	폐목	30.0	30.0	29.0	28.0	28.0	28.0	28.0	26.0	25.0	22.0	30.0	31.0	335.0
인천	동명통상	폐합성고무	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	212.0	2,544.0
인천	동서가구	폐목	37.0	37.0	35.0	35.0	37.0	35.0	33.0	33.0	35.0	35.0	37.0	35.0	424.0
인천	동서식품	커피박	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	840.0	10,080.0
인천	동서합판	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	24.0
인천	동양목재	폐목	1,152.0	1,157.0	1,161.0	1,166.0	1,161.0	1,152.0	1,147.0	1,147.0	1,152.0	1,157.0	1,161.0	1,166.0	13,879.0
인천	동양목재공업	폐목	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0	4.0	4.0	39.0
인천	동양이화공업	폐면	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0								100.0
인천	동화기업	폐목	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	440.0	5,280.0
인천	레이디가구	폐목	110.0	101.0	105.0	101.0	105.0	79.0	75.0	75.0	114.0	116.0	114.0	114.0	1,209.0
인천	미주유화산업	폐유	18.0		44.0	87.0	120.0	93.0	68.0	44.0	143.0	160.0	149.0	149.0	926.0
인천	바로크가구	폐목	167.0	162.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	167.0	167.0	1,143.0
인천	보루네오가구	폐목	672.0	627.0	542.0	398.0	268.0	247.0	262.0	250.0	355.0	498.0	623.0	572.0	5,314.0
인천	부국산업	폐목	132.0	132.0	123.0	123.0	105.0	79.0	79.0	79.0	105.0	123.0	123.0	132.0	1,335.0
인천	삼익목재	폐목	-		26.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	26.0	26.0	26.0	170.0
인천	삼익약기	폐목	72.0	86.0	158.0	143.0	106.0	75.0	89.0	79.0	84.0	100.0	118.0	121.0	1,231.0
인천	삼화합판	폐목	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	35.0	35.0	35.0	44.0	44.0	44.0	44.0	501.0
인천	선창산업	폐목	1,482.0	1,478.0	1,465.0	1,447.0	1,430.0	1,386.0	1,364.0	1,346.0	1,355.0	1,412.0	1,439.0	1,474.0	17,078.0
인천	성림목재	폐목	33.0	32.0	31.0	35.0	38.0	44.0	47.0	51.0	51.0	38.0	45.0	41.0	486.0
인천	스칸디아	폐목	15.0	15.0	11.0	9.0	7.0	9.0	7.0	7.0	6.0	7.0	14.0	46.0	153.0
인천	신영합판공업	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
인천	신전타이어	폐합성고무	25.0	25.0	21.0	21.0	21.0	17.0	17.0	17.0					164.0
인천	신흥목재	폐목	114.0	112.0	118.0	116.0	114.0	112.0	116.0	115.0	118.0	116.0	105.0	115.0	1,371.0
인천	아이시스	폐목	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	396.0

인천	영창악기제조	폐목	289.0	262.0	249.0	264.0	255.0	222.0	220.0	177.0	175.0	176.0	205.0	276.0	2,770.0
인천	5/6사	폐목								0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	1.0
인천	유전상사	폐목	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	237.0	2,844.0
인천	이건산업	폐목	1,976.0	2,111.0	2,178.0	2,008.0	2,210.0	2,242.0	2,383.0	1,900.0	2,085.0	2,092.0	1,968.0	1,877.0	25,030.0
인천	일화목재	폐목	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	372.0
인천	중동	폐목	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	20.0
인천	중앙종합목재	폐목	53.0	51.0	48.0	48.0	46.0	46.0	44.0	44.0	46.0	46.0	48.0	51.0	571.0
인천	태림산업	폐목	2.0	2.0	2.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	519.0
인천	한국강관	폐유	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	960.0
인천	한국강관	폐지	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	324.0
인천	한국강관	일반잡기	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	151.0	1,812.0
인천	한국타이어	폐타이어	651.0		651.0	1,302.0	651.0	1,627.0	1,302.0	2,929.0	976.0	3,580.0	4,231.0	5,533.0	23,433.0
인천	한비산업	폐합성피혁	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	33.0
인천	한비산업	폐합성수지	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	21.0
인천	한비산업	폐합성고무류	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	3.0	3.0	3.0	6.0	6.0	6.0	6.0	63.0
인천	한양목재	폐목	373.0	313.0	316.0	222.0	226.0	212.0	111.0	88.0	118.0	180.0	305.0	248.0	2,712.0
인천	한양산업	폐목	136.0	142.0	139.0	70.0	70.0	43.0	33.0	18.0	22.0	29.0	87.0	95.0	884.0
인천	한화(한국화약)	폐유												5.0	5.0
인천	희성목재	폐목	22.0	22.0	18.0	20.0	20.0	18.0	22.0	22.0	24.0	22.0	22.0	22.0	254.0
인천	제미리	폐목	52.0	55.0	54.0	48.0	43.0	37.0	32.0	34.0	39.0	43.0	47.0	55.0	539.0
	(인천지역소계)		10,109.3	9,448.1	10,013.9	10,243.2	9,646.5	10,287.9	9,952.8	10,964.0	9,533.1	12,563.7	13,636.4	14,920.9	131,319.8
전남	고려특수한지	폐목	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	84.0
전남	금호곡성농장	폐타이어	106.0	221.0	203.0	229.0	239.0	212.0	192.0	194.0	221.0	239.0	229.0	169.0	2,454.0
전남	대성환경	폐합성고분자등	146.0	146.0	146.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	182.0	182.0	182.0	984.0
전남	대한타이어	폐합성고무							20.0	26.0	30.0	29.0	29.0	30.0	164.0
전남	럭키여천공장	폐합성수지			40.0	67.0	88.0	90.0	103.0	121.0	89.0	78.0	125.0	114.0	915.0
전남	럭키여천공장	폐유			3.0	4.0	5.0	3.0	4.0	1.0	2.0	1.0		23.0	
전남	럭키여천공장	폐유기용제				10.0	20.0	6.0	4.0	2.0	6.0	8.0	12.0		68.0
전남	럭키여천공장	폐수장오니											10.0	10.0	
전남	삼진물산	폐합성수지					1.0	10.0	11.0	10.0	6.0	7.0	8.0	53.0	
전남	여천환경	폐합성수지	595.0	480.0	556.0	782.0	950.0	1,046.0	1,185.0	624.0	652.0	917.0	912.0	633.0	9,332.0
전남	포항제철광양제철소	폐슬러지	33.0	34.0	32.0	32.0	35.0	34.0	33.0	33.0	34.0	34.0	31.0		398.0
전남	포항제철광양제철소	폐유	121.0	121.0	113.0	126.0	110.0	109.0	120.0	121.0	123.0	122.0	109.0	159.0	1,454.0
전남	포항제철광양제철소	일반잡기	107.0	108.0	104.0	106.0	102.0	109.0	106.0	109.0	104.0	105.0	105.0	117.0	1,282.0
전남	한양화학	할로겐족화합물	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	720.0	8,640.0
전남	한양화학	나피네이트	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
	(전남지역소계)		1,836.0	1,838.0	1,922.0	2,073.0	2,266.0	2,354.0	2,506.0	1,975.0	1,993.0	2,448.0	2,469.0	2,193.0	25,873.0
전북	대왕제지	폐합성수지	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	120.0
전북	대한특수목재	폐목	27.0	28.0	26.0	26.0	21.0	27.0	26.0	21.0	24.0	27.0	23.0	27.0	303.0
전북	문화연필	폐목	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	60.0
전북	선화	폐합성고무	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	288.0
전북	세공제지	폐수처리오니	604.0	620.0	630.0	604.0	540.0	498.0	548.0	642.0	633.0	440.0	701.0	714.0	7,174.0
전북	세공제지	폐수처리오니	209.0	241.0	214.0	130.0	213.0	134.0	165.0	257.0	216.0	263.0	272.0	253.0	2,567.0
전북	세공제지	폐목/폐지-	37.0	32.0	41.0	37.0	39.0	38.0	28.0	37.0	35.0	35.0	35.0	39.0	433.0
전북	세공제지	-쓰레기등													
전북	세공합판	폐목	858.0	976.0	928.0	953.0	893.0	927.0	827.0	924.0	823.0	802.0	726.0	463.0	10,100.0
전북	쌍방울	폐합성섬유	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0		44.0
전북	쌍방울	폐지류	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		3.3

전북	신양유지화학	폐유	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	83.0	83.0	83.0	83.0	93.0	93.0	93.0	1,076.0
전북	전일제지	폐합성수지	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	420.0
전북	중앙제지	폐타이어	19.0	21.0	13.0	22.0	10.0	22.0	23.0	23.0	17.0	16.0	14.0	38.0	238.0
전북	중앙제지	폐합성수지	15.0	16.0	10.0	17.0	8.0	17.0	17.0	24.0	19.0	24.0	32.0	44.0	243.0
전북	중앙제지	폐목	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.0
전북	전일제지	폐합성수지등	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	840.0
전북	프레스코도어	폐목	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	132.0
전북	한솔제지	폐슬러지	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	855.0
	(전북지역소계)		2,082.3	2,247.3	2,175.3	2,102.3	2,037.3	1,966.3	1,937.3	2,258.3	2,097.3	1,947.3	2,143.3	1,914.0	24,908.3
충남	경남제지	폐합성수지	15.0	15.0	17.0	18.0	39.0	55.0	78.0	38.0	37.0	37.0	35.0	41.0	425.0
충남	대성강판인쇄	폐면	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.6
충남	삼진화학	폐합성수지등	21.0	29.0	17.0	31.0	30.0	31.0	28.0	20.0	31.0	29.0	27.0	30.0	324.0
충남	성원제지	폐합성수지	22.0	19.0	21.0	23.0	21.0	22.0	23.0	23.0	21.0	20.0	19.0	21.0	255.0
충남	온양펄프	폐합성수지	85.0	82.0	87.0	75.0	69.0	75.0	87.0	85.0	71.0	69.0	41.0	37.0	863.0
충남	전국제지공업	폐합성수지	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	1,080.0
충남	현대석유화학	폐유	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	972.0
충남	현대석유화학	폐수처리오니	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	107.0	1,284.0
	(충남지역소계)		421.3	423.3	420.3	425.3	437.3	461.3	494.3	444.3	438.3	433.3	400.3	407.3	5,206.6
충북	국제종합기계	폐지등	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	132.0
충북	덕평양조장	폐목	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	2.4
충북	대을제지	폐합성수지										67.0	66.0	66.0	274.0
충북	대한제지	폐슬러지	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	264.0	3,168.0
충북	대한펄프	폐합성수지	900.0	945.0	900.0	990.0	900.0	810.0	1,035.0	945.0	990.0	900.0	900.0	900.0	11,115.0
충북	동양나일론	폐목재류	0.6	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	8.7
충북	동양나일론	폐지류	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	5.1
충북	럭키청주공장	폐합성수지등	325.0	305.0	379.0	312.0	337.0	426.0	299.0	294.0	366.0	318.0	411.0	416.0	4,188.0
충북	리오로사	폐목	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	24.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	299.0
충북	서울농산상사	폐합성섬유	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	10.0	10.0	102.0
충북	서울농산상사	폐합성고무	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.0	5.0	50.0
충북	새한미디어	폐타이프	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	216.0	2,592.0
충북	아세아제지	폐합성수지	2.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	506.0	5,568.0
충북	에넥스(ENEX)	폐목	22.0	22.0	22.0	22.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	22.0	22.0	222.0
충북	조광피혁	폐목재등	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	120.0
충북	한국내슬러	커피박	190.0	171.0	151.0	185.0	196.0	218.0	207.0	171.0	190.0	311.0	263.0	260.0	2,513.0
충북	한국알미늄	폐합성수지	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	432.0
충북	한샘퍼시스	폐목	63.0	63.0	63.0							63.0	63.0	63.0	378.0
충북	한양화학	폐목등	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	26.0	26.0	26.0	30.0	30.0	30.0	378.0
	(충북지역소계)		2,115.1	2,625.1	2,634.1	2,625.1	2,564.7	2,582.7	2,661.7	2,530.7	2,734.7	2,784.1	2,839.1	2,850.1	31,547.2
전국 총계			49,908.6	47,163.7	49,885.5	52,231.0	54,481.9	48,697.1	53,867.2	48,964.4	45,237.5	52,469.5	55,454.2	59,175.4	617,536.0

자료 : 에너지경제연구원

【부록 17】

월별/ 지역별 도시폐기물에너지 사용량

(단위 : TOE)

월별	1991	1992	1993		계(1993)
	(서울)	(서울)	(서울)	(대구)	
1월	862.6	855.2	889.9	804.5	1694.4
2월	789.6	921.2	792.2	784.1	1576.3
3월	890.0	830.5	889.5	872.2	1761.7
4월	889.2	910.6	918.5	591.1	1509.6
5월	891.6	922.5	897.7	746.5	1644.2
6월	788.9	836.7	747.5	640.7	1388.2
7월	335.1	497.4	433.9	674.3	1108.2
8월	320.2	234.2	0	605.1	605.1
9월	869.7	773.2	826.5	0	826.5
10월	910.2	819.2	921.2	311.3	1232.5
11월	856.2	813.0	834.5	549.3	1383.8
12월	819.7	763.2	757.0	763.1	1520.1
계	9223.0	9176.9	8908.4	7342.2	16250.6

자료 : 목동지역난방사업본부/대구성서공단

【부록 18】

폐윤활유 정제유(1991)

(단위 : TOE)

지역 년월	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1991. 1		77					51									128
2																
3		110														110
4		40					61									101
5		40														40
6		40					66									106
7		40					350						616			1,006
8		74					193						580			847
9		16					102						710			828
10		16					450		416				362			1,244
11		16					782		456				212			1,466
12		46					736		15				639			1,436
계		515					2,791		887				3,119			7,312

자료 : 폐윤활유공업협회



[부록 19]

폐운활유 정제유(1992)

(단위 : TOE)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1992. 1		30					404		15					799		1,248
2		19					579	20	16					966		1,600
3		126					748		113					910		1,897
4		28					1,243	75	710					922		2,978
5		132		191			1,500	195						1,072		3,090
6		129		801			1,300	163	16	71				1,220		3,700
7		143		704		32	1,745	130	906					1,451		5,111
8		115		543			1,217	130	472	53				1,453		3,983
9		82		617			1,111	142	384	20				1,405		3,761
10		82		2,555			1,530	310	424	102				1,580		6,583
11		74		2,962			1,796	293	487	236				2,016		7,864
12		68		1,757			1,821	244	626	71				2,159		6,746
계		1,028		10,130		32	14,994	1,702	4,169	553				15,953		48,561

자료 : 폐운활유공업협회

[부록 20]

폐윤활유 정제유(1993)

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1993. 1		77		170			1,201		576	130				1,784		3,938
2		40		703			1,525		544	146				1,825		4,783
3				982			2,325	97	2,298	97				1,828		7,627
4				1,448	16		1,644	236	1,360	261			55	3,545		8,565
5		82		1,316	32		1,729	228	861				69	2,890		7,207
6		227	107	857	32		2,287	334	695	67			515	2,413		7,534
7		238	133	1,109	32		1,905	97	691	22			260	1,948		6,435
8		245	115	1,068	16		2,236	277	948	32	65	73	83	2,386		7,544
9	327	270	124	1,259	24		2,522	296	968	53	16	18	104	2,424		8,405
10	226	270	145	1,332	20		3,158	246	7,380	40			153	2,310		15,280
11	238	358	123	850	24		3,225	326	727	76	16		158	2,222		8,343
12	249	291	199	874	28		403	323	936	418	187		200	2,691		6,799
계	1,040	2,098	946	11,968	224		24,160	2,460	17,984	1,342	284	91	1,597	28,266		92,460

자료 : 폐윤활유공업협회

[부록 21]

지역별 월별 왕겨탄(톱밥탄)사용량 (1991)

(단위 : TOE)

월별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1991. 1	1,004	50	54	135	45	13	235	99	54	67	95	45	67	22	0	1,985
2	515	27	27	67	22	9	122	49	27	31	49	22	36	9	0	1,012
3	547	28	31	72	27	9	131	54	27	36	45	27	36	9	0	1,079
4	452	22	27	58	22	9	108	45	18	27	40	22	31	9	0	890
5	452	22	27	58	22	9	104	45	22	31	40	22	31	9	0	894
6	511	27	27	67	22	9	122	49	31	45	49	22	40	13	0	1,034
7	637	31	33	86	31	9	149	63	31	45	58	31	45	13	0	1,262
8	1,217	58	67	162	58	18	289	113	63	81	108	58	86	27	0	2,405
9	2,216	113	122	289	104	31	520	217	113	153	208	104	149	45	0	4,384
10	2,890	144	162	380	135	40	678	280	153	194	271	135	194	58	0	5,714
11	3,320	167	180	438	158	49	782	321	176	226	312	153	226	67	0	6,575
12	2,800	140	158	370	135	40	660	271	149	190	257	126	190	58	0	5,544
계	16,561	829	915	2,182	781	245	3,900	1,606	864	1,126	1,532	767	1,131	339	0	32,778

자료 : 대체신탄공업협동조합

[부록 22]

지역별 월별 왕겨탄(톱밥탄)사용량 (1992)

(단위 : TOE)

월별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1992. 1	1,103	56	61	146	52	14	237	104	56	75	104	52	71	23	0	2,154
2	644	33	38	85	28	9	151	61	33	42	61	28	47	14	0	1,274
3	402	19	23	52	19	4	94	38	18	28	37	18	28	9	0	789
4	383	19	23	52	19	4	47	38	18	23	37	18	23	9	0	713
5	360	19	19	47	19	4	85	33	18	23	33	18	19	9	0	706
6	426	19	23	56	19	4	99	42	28	28	37	18	23	9	0	831
7	663	33	38	90	33	9	156	66	33	42	61	33	42	14	0	1,313
8	966	47	52	128	47	14	227	94	52	66	90	47	66	19	0	1,915
9	2,463	123	137	327	113	38	578	237	132	165	232	113	165	52	0	4,875
10	3,274	165	184	431	156	47	772	317	175	213	308	156	222	66	0	6,486
11	2,819	142	156	374	132	42	663	274	151	189	265	132	189	56	0	5,584
12	1,947	99	109	255	90	28	459	189	104	132	184	90	118	37	0	3,841
계	15,450	774	863	2,043	727	217	3,568	1,493	818	1,026	1,449	723	1,013	317	0	30,481

자료 : 대체신탄공업협동조합

[부록 23]

지역별 월별 왕겨탄(톱밥탄)사용량 (1993)

(단위 : TOE)

월별	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1993. 1	727	37	42	98	32	9	172	70	37	51	70	32	51	14	0	1,442
2	419	18	23	56	18	4	98	42	23	28	42	18	28	9	0	826
3	382	18	23	51	18	4	88	37	18	28	32	18	23	9	0	749
4	373	18	18	51	18	4	88	37	18	23	32	18	23	9	0	730
5	303	14	18	42	14	4	70	28	14	23	32	14	18	4	0	598
6	424	23	23	56	18	4	98	42	23	28	42	18	28	9	0	836
7	620	32	32	84	28	8	144	60	28	42	60	28	42	14	0	1,222
8	774	37	42	102	37	8	186	74	42	51	74	42	51	14	0	1,534
9	1,072	51	60	100	51	14	25	102	55	70	102	51	70	23	0	1,846
10	2,071	102	116	275	98	32	485	186	111	135	195	98	140	42	0	4,086
11	2,519	126	140	331	116	37	592	242	135	172	238	98	172	46	0	4,964
12	2,924	144	163	387	135	42	685	284	158	196	275	140	56	14	0	5,603
계	12,608	620	700	1,633	583	170	2,731	1,204	662	847	1,194	575	702	207	0	24,436

자료 : 대체신탄공업협동조합

【부록 24】 월별 / 지역별 풍력발전량

(단위 : TOE)

구분 (월별)	1991 (전북)	1992 (제주)	1993 (제주)
1월	0.2	-	6.3
2월	0.2	0.9	5.4
3월	0.2	2.9	3
4월	-	3.9	3.5
5월	0.2	3.1	2
6월	-	1.7	2.2
7월	-	0.2	0.9
8월	-	2.2	2.1
9월	0.2	5.3	0
10월	-	3.2	2.7
11월	-	5.6	4.8
12월	-	5.8	5.9
계	1	34.8	38.8

자료 : 한국에너지기술연구소

[부록 25]

지역별 월별 소수력 발전량 (1991년)

(단위 : TOE)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1991. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	260.0	10.0	94.0	112.0	43.0	0.0	227.0	0.0	0.0	746.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0	10.0	204.0	180.0	45.0	0.0	215.0	0.0	0.0	794.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	277.0	44.0	443.0	322.0	116.0	0.0	531.0	0.0	0.0	1733.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	350.0	58.0	202.0	244.0	45.0	0.0	843.0	0.0	0.0	1742.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	213.0	32.0	29.0	73.0	18.0	0.0	514.0	0.0	0.0	879.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	359.0	45.0	350.0	196.0	70.0	0.0	565.0	0.0	0.0	1585.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	713.0	62.0	544.0	294.0	136.0	0.0	757.0	0.0	0.0	2506.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	679.0	51.0	465.0	267.0	131.0	0.0	732.0	0.0	0.0	2325.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	643.0	52.0	378.0	214.0	115.0	0.0	699.0	0.0	0.0	2101.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	378.0	41.0	224.0	109.0	53.0	0.0	540.0	0.0	0.0	1345.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	241.0	21.0	111.0	57.0	30.0	22.0	253.0	0.0	0.0	735.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	343.0	28.0	100.0	80.0	36.0	70.0	207.0	0.0	0.0	864.0
계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4596.0	454.0	3144.0	2148.0	838.0	92.0	6083.0	0.0	0.0	17355.0

자료 : 한국전력공사

[부록 26]

지역별 월별 소수력 발전량 (1992년)

(단위 : TOE)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1992. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	297.0	21.0	164.0	84.0	56.0	80.0	238.0	0.0	0.0	940.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	192.0	13.0	118.0	98.0	26.0	76.0	239.0	0.0	0.0	762.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	410.0	228.0	60.0	81.0	812.0	0.0	0.0	1625.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	333.0	72.0	634.0	261.0	105.0	69.0	737.0	0.0	0.0	2211.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	783.0	60.0	534.0	127.0	148.0	80.0	654.0	0.0	0.0	2386.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	605.0	136.0	192.0	10.0	102.5	85.0	288.0	0.0	0.0	1418.5
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	851.0	230.0	575.0	125.0	92.0	82.0	735.0	0.0	0.0	2690.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	914.0	242.0	880.0	154.0	130.0	85.0	765.0	0.0	0.0	3170.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	643.0	161.0	843.0	313.0	159.0	64.0	732.0	0.0	0.0	2915.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	378.0	180.0	657.0	232.0	73.0	66.0	576.0	0.0	0.0	2162.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	241.0	211.0	395.0	193.0	80.0	63.0	302.0	0.0	0.0	1485.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	343.0	206.0	456.0	212.0	92.0	67.0	267.0	0.0	0.0	1643.0
계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5580.0	1566.0	5858.0	2037.0	1123.5	898.0	6345.0	0.0	0.0	23407.5

자료 : 한국전력공사

【부록 27】

지역별 월별 소수력 발전량 (1993년)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
1993. 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	411.0	138.0	227.0	171.0	43.0	66.0	235.0	0.0	0.0	1291.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	326.0	185.0	545.0	167.0	48.0	61.0	227.0	0.0	0.0	1559.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	363.0	266.0	608.0	334.0	69.0	70.0	520.0	0.0	0.0	2230.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	387.0	463.0	477.0	141.0	79.0	60.0	672.0	0.0	0.0	2279.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	934.0	252.0	901.0	238.0	177.0	66.0	840.0	0.0	0.0	3408.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1021.0	347.0	706.0	205.0	225.0	68.0	710.0	0.0	0.0	3282.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	980.0	414.0	926.0	303.0	356.0	86.0	761.0	0.0	0.0	3826.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1058.0	209.0	997.0	316.0	477.0	73.0	660.0	0.0	0.0	3790.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	695.0	181.0	800.0	211.0	411.0	75.0	542.0	0.0	0.0	2915.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	349.0	203.0	268.0	110.0	139.0	88.0	327.0	0.0	0.0	1484.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	302.0	212.0	395.0	0.0	139.2	76.0	324.0	0.0	0.0	1448.2
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	232.0	154.0	336.0	151.0	130.1	91.0	280.0	0.0	0.0	1374.1
계	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7058.0	3024.0	7186.0	2347.0	2293.3	880.0	6098.0	0.0	0.0	28886.3

자료 : 한국전력공사