민간소각업체 소각열에너지 생산 및 이용 현황
(2009~2013년)

2015. 04

한국산업폐자원공제조합
Korea Industrial Waste-Resources Mutual-aid Association

【요 약】

□ 민간소각시설은 과거의 폐기물처리시설에서 친환경에너지생산시설로 변모하고 있음에도 여전히 단순 폐기물 처리업체, 환경오염 유발시설 등의 부정적인 시각이 존재하였다. 이에 민간소각업계의 소각열에너지 생산 및 이용을 극대화하기 위한 자구적인 노력과 국내 에너지 대체 기여도를 홍보하고, 정부 에너지 정책 반영을 위한 근거자료로 활용코자 소각열에너지 생산 및 이용현황, 원유대체 및 온실가스 감축효과 등을 조사하였다.

□ 민간소각업체에서 '13년 **소각처리한 폐기물은 197만톤**으로 이는 '09년과 비교하여 **36% 증가한 수치**이다. 폐기물 소각을 통하여 **생산한 소각열에너지**는 **'13년 3,865천Gcal**로 '09년에 비하여 37%증가 하였으며, 생산된 소각열 중 **3,120천Gcal를 판매하거나 자체이용** 하였다.

□ 아울러 '13년 소각열생산을 통해 **337천㎘의 원유대체**에 따른 **2,438억원 절감효과**와 함께 **3,542천tCO_2**의 **온실가스 감축효과**가 있는 것으로 나타났다.

□ 또한, 폐기물소각을 통한 소각매출비용은 2,524억원으로 '09년에 비하여 11%증가한 반면에 **소각열매출비용은 991억원으로 164%가 증가**하였으며, **소각열매출이 전체 매출에서 차지하는 비중이** '09년 14%에서 **'13년 28%**로 2배 이상 증가한 것을 확인하였다.

□ 이에, 민간소각업체가 **소각열에너지 생산 및 이용에 따른 원유대체 및 온실가스 감축효과** 등을 통해 **가장 안전하고, 이상적인 친환경에너지시설**로 완전히 탈바꿈하였음을 확인하였다.

□ 민간소각업체 소각열에너지 생산 및 이용 총괄 현황

구 분	'09	'10	'11	'12	'13	'09대비'13 증감(율)
소각처리량 (만톤/년)	145	147	161	171	197	▲52 (36%증가)
소각열생산량 (천Gcal/년)	2,827	3,011	3,255	3,714	3,865	▲1,038 (37%증가)
소각열이용량 (천Gcal/년)	2,197	2,427	2,483	2,900	3,120	▲923 (42%증가)
소각열이용율 (%)	78	81	76	78	81	▲3
소각매출 (억원/년)	2,274	2,144	2,309	2,403	2,524	▲250 (11%증가)
소각열매출 (억원/년)	375	485	647	810	991	▲616 (164%증가)
소각처리 평균단가 (만원/톤)	15	13.3	14.5	14	13	▼2 (13%하락)
소각열 평균단가 (천원/톤)	13.6	16.8	21.2	22.5	25.5	▲11.9 (88%상승)
원유 대체 (억원/년)	1,162	1,486	1,977	2,418	2,438	▲1,276 (110%증가)
원유대체 (백만ℓ/년)	237	262	268	313	337	▲100 (42%증가)
온실가스 감축[1] (천tCO_2/년)	2,591	2,759	2,983	3,403	3,542	▲951 (37%증가)

[1]산출방법 : 소각열생산량×(CO_2(0.2189 tCO_2/GJ)+CH_4(0.00002 $kgCH_4$/GJ)+N_2O(0.0118 kgN_2O/GJ))

목 차

【요 약】 ····· Ⅰ

Ⅰ. 조사 배경 및 목적 ····· 1

1. 조사 배경 ····· 1

1. 조사 목적 ····· 1

Ⅱ. 산업폐기물 소각 및 소각열에너지 현황 ····· 2

1. 산업폐기물 처리현황 ····· 2

2. 산업폐기물 소각시설의 소각열에너지 생산 및 이용 현황 ····· 2

Ⅲ. 소각열에너지 이용에 따른 경제적 효과 ····· 4

1. 소각열에너지 이용에 따른 경제적 효과 ····· 4

2. 소각열에너지 매출 증가에 따른 기업이윤 상승 효과 ····· 5

Ⅳ. 결론 ····· 6

[붙임 1] 2013년 소각열에너지 생산 및 이용현황 조사자료 ·· 7

[붙임 2] 2013년 소각열에너지 이용 세부현황 조사자료 ····· 10

Ⅰ. 조사 배경 및 목적

1 조사 배경

□ 정부는 「**제2차 에너지기본계획**」에서 **2035년 1차 에너지의 11%를 신재생 에너지 공급 목표**로 설정

○ '12년 기준 1차에너지의 신재생에너지 공급율 2.9%

□ **신·재생에너지**를 이용한 에너지생산량 중 **폐기물을 이용한 에너지 생산량**이 전체의 **68%를 차지**

○ **폐기물의 에너지화**는 신·재생에너지 보급·확대의 **가장 효율적인 방안**

○ 폐기물에너지의 생산단가는 태양광의 10%, 풍력의 66%에 불과

○ **국내 폐기물 에너지화 기술수준**은 고형연료 62.1%, 열분해 유화 62.0%, 가스화 55.5%, **소각열 회수이용 73.0%**로 나타나 **폐기물 소각열 회수이용이 가장 합리적인 폐기물 에너지화 기술로 평가**[1)]

□ 기후변화협약 및 교토의정서에 따라 이산화탄소 등 온실가스에 대한 규제강화

○ 우리나라는 **'15년 1월부터 온실가스 배출권거래제도가 본격 시행**됨에 따라 **온실가스 감축의 필요성이 크게 대두**되고 있음

○ 최근 **국제적으로 폐기물 에너지화가 온실가스감축의 유력한 수단**으로 등장

2 조사 목적

□ **민간소각시설**은 사업장폐기물을 처리하는 과정에서 발생하는 소각열을 이용하여 스팀·전기를 생산하는 **친환경 에너지생산시설로 전환**되고 있음에도 불구하고 여전히 단순 폐기물 처리업체, 환경오염 유발 시설 등 부정적 시각 존재

□ 이에 민간소각업계의 **소각열에너지 생산 및 이용 극대화를 위한 자구노력 및 국내 에너지 대체 기여도를 홍보**하고, **정부 에너지 정책 반영을 위한 근거자료**로 활용코자 소각열에너지 생산 및 이용현황, 원유대체 및 온실가스 감축효과 등을 조사

1) 폐자원 에너지화 기술동향보고서, 2013.4, 한국환경산업기술원

Ⅱ. 산업폐기물 소각 및 소각열에너지 현황

1 산업폐기물 처리현황

□ **'13년도 민간소각업체 42개사의 총 소각처리량**은 197만톤으로 '09년 145만톤 대비 **약 36% 처리량 증가**

○ '09~'13년 소각처리량 증가는 업체별 사정에 의해 소각시설 정상가동을 하지 못한 업체의 정상화가 큰 부분을 차지함

□ 민간소각시설의 '13년 **평균 연간 가동일**은 **약 320일**로 '09년보다 **약 20일 증가**

○ 소각열에너지의 활용이 증가함에 따라 유지·보수 기간은 단축하고 연속가동을 늘리고자 노력한 결과로 판단됨

[표 2-1] 민간소각업계의 산업폐기물 소각 처리현황

구 분	'09	'10	'11	'12	'13
소각 처리량 (톤/년)	1,451,139	1,474,471	1,608,477	1,714,191	1,972,440
연간 가동일 (일/년)	302.8	313.2	315.3	314.7	320.4

2 산업폐기물 소각시설의 소각열에너지 생산 및 이용 현황

가. 소각열에너지 생산 및 이용 현황

□ 민간소각업계의 소각열에너지 **이용량**은 **'13년 3,120천Gcal**로 '09년 2,197천Gcal 보다 42%**이상 증가**

□ 소각열에너지 **판매량**은 50% **증가**하였으며 **자체사용량**은 23%증가

○ **판매량**은 **'13년 약 2,576천Gcal**로 '09년 대비 50% **증가함**

○ **자체사용량**은 **'13년 543천Gcal**로 '09년 대비 23% **증가함**

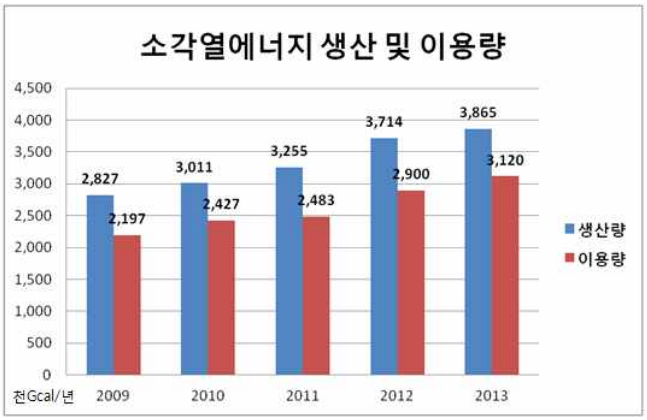
□ **판매비율**은 **'13년 67%**로 '09년 대비 **6% 증가**

[표 2-2] 민간소각시설의 소각열에너지 생산 및 이용 현황

(단위 : 천Gcal/년)

구분	조사업체 (개사)	생산량	이용량			판매비율[1] (%)
			소계	판매량	자체사용량	
2009	33	2,827	2,197	1,716	481	61
2010	33	3,011	2,427	1,920	507	64
2011	39	3,255	2,483	2,027	456	62
2012	42	3,714	2,900	2,388	512	64
2013	41	3,865	3,120	2,576	543	67
'09년 대비 '13년 (증감율)			▲923 (42%)	▲860 (50%)	▲112 (23%)	▲6

1) 판매비율 : 판매량 / 생산량

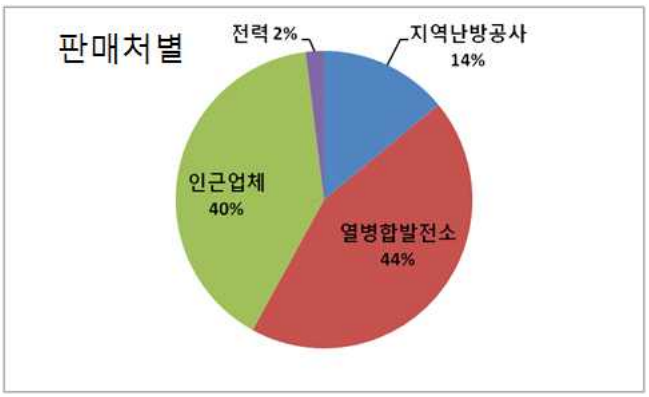


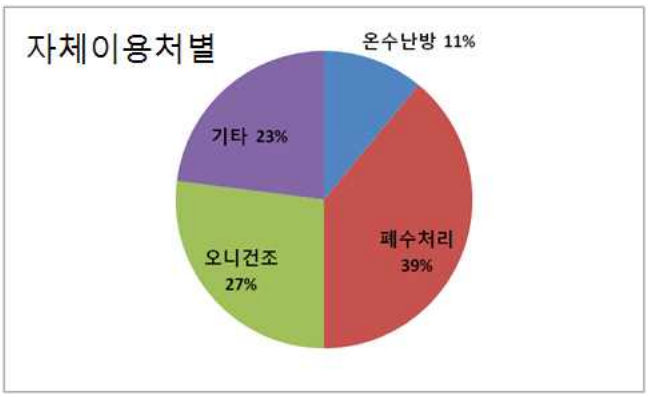
나. 2013년도 민간소각업체 소각열에너지 세부 이용현황

□ **소각열에너지**는 **열병합발전소, 지역난방공사, 한국전력 및 인근업체**로 판매

○ 열병합발전소 44%(1,123천Gcal), 지역난방공사 14%(365천Gcal)

□ 판매되지 않은 소각열에너지는 **폐수처리, 오니건조, 온수난방, 기타(공정 및 시설 보온용 등)**으로 자체이용





Ⅲ. 소각열에너지 이용에 따른 경제적 효과

1 소각열에너지 이용에 따른 경제적 효과

1. 원유대체 효과

□ ‘13년 소각열에너지 생산량 3,835천Gcal를 **원유로 환산하면 337천kℓ**이며, 이를 비용으로 환산하면 **2,439억원 절감효과 발생**

○ 한번에 2000cc 승용차 6백만대 주유 가능량

[표 3-1] 민간소각업체 소각열에너지 생산에 따른 원유대체 효과

구분	2009	2010	2011	2012	2013	‘09년 대비 ’13년
생산량 (Gcal/년)	2,827	3,011	3,255	3,714	3,865	▲923
원유단가 (원/ℓ)	490.3	567.5	738.1	772.7	724.4	▲490.3
원유대체효과 (천kℓ/년)	237	261	268	313	337	▲100 (42%)
원유대체환산비용 (억원/년)	1,162	1,486	1,977	2,418	2,439	▲1,277 (110%)

2. 온실가스 감축 효과

□ ‘13년 소각열에너지 생산량 3,835천Gcal로 온실가스 감축량을 계산하면 **3,542천tCO_2로 온실가스 배출권으로 환산**하였을 경우 **354억원 수익 창출**

○ 배출권 할당대상 25천tCO_2 기준 140개사 배출 대체효과

[표 3-2] 민간소각업체 소각열에너지 생산에 따른 온실가스 감축 효과

구분	2009	2010	2011	2012	2013
온실가스 감축효과 (천tCO_2/년)	2,591	2,759	2,983	3,403	3,542

2 소각열에너지 매출 증가에 따른 기업이윤 상승 효과

가. 민간소각업체 소각매출 및 소각열매출 현황

□ 민간소각업체 **소각매출**은 **'13년 2,524억원**으로 **'09년보다 소폭 증가**한 반면, **소각열매출**은 **'13년 991억원**으로 **'09년**보다 **약 2.6배 대폭 증가**

□ **전체매출 대비 소각열매출**은 **'13년 28%**로 '09년보다 2배 증가

○ 소각매출이 **11% 증가**하는 동안 **소각열 매출은 164% 증가**하여 전체 매출에 있어 소각열 매출의 비중이 높아지고 있음

□ '09년 대비 '13년 **소각처리 평균단가**는 13% **감소한** 반면, **소각열판매 평균단가**는 88% **증가**

[표 3-3] 민간소각시설 소각매출 및 소각열매출 현황

(단위 : 억원/년)

구분	2009	2010	2011	2012	2013
조사업체	39	39	41	42	41
판매업체	27	26	30	32	28
소각매출[1]	2,274	2,144	2,309	2,403	2,524
소각열매출	375	485	647	810	991
소각처리 평균단가[2] (원/톤)	149,633	133,975	145,554	140,209	127,991
소각열 평균단가[3] (원/톤)	13,639	16,772	21,187	22,485	25,513
전체매출 대비 소각열매출[4]	14%	18%	22%	25%	28%

1) 소각매출 : 순수 소각처리로 발생한 매출
2) 소각처리 평균단가 : 소각매출 / 소각량
3) 소각열 평균단가 : 소각열매출 / 소각열판매량
4) 전체매출 대비 소각열매출 : 소각열매출 / (소각매출+소각열매출)

Ⅳ. 결 론

□ ‘13년 국내 민간소각업체 42개사에서 197만톤의 폐기물을 소각처리하고 있으며, 이는 ‘09년도에 비해 36% 증가한 처리량임

□ 42개 민간소각업체 중 38개사(90%)에서 소각열에너지를 생산 및 이용하고 있으며, 소각열에너지 판매수익을 높이기 위해 자체사용보다 판매를 우선으로 하고 있음

□ ‘13년 소각열에너지는 3,845천Gcal를 생산하여 3,120천Gcal를 이용하고 있었으며, 이용현황은 판매 83%(열병합발전소, 지역난방공사 등), 자체이용 17%(폐수처리, 오니건조 등)로 나타남

□ ‘13년 소각열생산을 통해 337천㎘의 원유대체에 따른 2,438억원 절감효과 및 3,542천tCO_2의 온실가스 감축효과가 있는 것으로 나타남

□ ‘13년 소각열에너지 매출은 991억원으로, 전체매출의 약 28%로 나타나 소각열에너지가 차지하는 비중이 증가한 것으로 나타남

□ 그 결과, 민간소각시설은 매년 지속적인 소각열에너지 생산 및 이용 증가를 통해 단순 폐기물 처리시설에서 화석연료 대체 및 온실가스를 감축할 수 있는 획기적인 시설임을 확인할 수 있었으며, 가장 안전하고 이상적 에너지인 신재생에너지를 생산하는 친환경에너지시설로 완전히 탈바꿈하였음을 확인하였음

붙임 : 1. 2013년 소각열에너지 생산 및 이용현황 조사자료
2. 2013년 소각열에너지 이용 세부현황 조사자료

붙임 1

2013년 소각열에너지 생산 및 이용현황 조사자료

NO	구 분	소각처리량 (톤/년)	소각열 생산량 (Gcal/년)	소각열이용량 (Gcal/년)	소각열 판매량		자체이용량 (Gcal/년)
					판매량 (Gcal/년)	총판매수익 (백만원/년)	
계		1,972,440	3,865,297	3,120,012	2,576,599	99,112	543,413
1	대일개발㈜	39,191	156,220	149,688	129,062	3,279	20,626
2	부경산업㈜	45,137	133,205	118,851	114,741	1,549	4,109
3	비노텍㈜	48,387	147,951	121,329	120,032	2,547	1,297
4	성림유화㈜	102,260	163,797	163,689	146,122	3,866	17,568
5	KG ETS㈜	119,939	265,125	237,431	169,352	14,059	68,079
6	한국환경개발㈜	36,592	127,696	112,433	112,137	2,932	296
7	㈜뉴그린	73,841	134,052	128,368	89,343	3,415	39,025
8	신대한정유산업㈜	43,738	88,975	60,730	60,730	1,466	-
9	㈜청송산업개발	17,741	12,160	2,432	-	-	2,432
10	㈜그린스코	33,718	54,272	44,715	35,394	1,187	9,321
11	㈜이알지서비스	32,340	89,468	68,493	62,177	3,168	6,315
12	대길그린㈜	38,392	95,846	61,876	61,876	1,299	-
13	㈜케이비텍	65,072	142,751	126,233	118,087	3,920	8,146
14	한빛에너지㈜	-	-	-	-	-	-

NO	구 분	소각처리량 (톤/년)	소각열 생산량 (Gcal/년)	소각열이용량 (Gcal/년)	소각열 판매량		자체이용량 (Gcal/년)
					판매량 (Gcal/년)	총판매수익 (백만원/년)	
15	㈜동양환경	70,565	145,005	145,005	145,005	7,797	-
16	우진환경개발㈜	31,000	21,600	14,287	-	-	14,287
17	진주산업㈜	33,012	111,745	69,379	46,818	1,717	22,561
18	㈜다나에너지솔루션	42,070	104,226	63,105	-	-	63,105
19	영흥산업환경㈜	35,197	111,080	97,159	80,261	3,393	16,898
20	거림㈜	11,951	9,831	1,966	-	-	1,966
21	㈜에너지네트웍	92,274	124,546	82,197	71,687	3,925	10,510
22	㈜범우	45,368	87,958	87,958	73,704	2,930	14,254
23	㈜NC울산	32,675	101,291	101,291	98,636	4,569	2,655
24	㈜유성	24,855	45,712	41,842	39,624	1,738	2,218
25	㈜코엔텍	105,000	287,000	232,575	232,575	11,192	-
26	㈜토탈	26,136	63,646	63,640	42,855	409	20,785
27	KC한미산업㈜	24,031	53,826	44,208	-	-	44,208
28	한솔이엠이㈜ 영남지사	29,650	17,787	11,715	11,715	1,101	-

NO	구 분	소각처리량 (톤/년)	소각열 생산량 (Gcal/년)	소각열이용량 (Gcal/년)	소각열 판매량		자체이용량 (Gcal/년)
					판매량 (Gcal/년)	총판매수익 (백만원/년)	
29	㈜국인산업	78,292	115,392	107,472	107,472	5,352	-
30	동양에코㈜	46,077	108,100	54,616	-	-	54,616
31	㈜제일에너지	34,162	63,625	30,352	30,352	1,853	-
32	㈜네비엔	28,000	47,581	-	-	-	-
33	㈜명성환경	23,563	80,924	56,506	-	-	56,506
34	초당환경(유)	20,948	42,419	42,419	42,419	931	-
35	㈜동양환경-무안	14,400	33,336	-	-	-	-
36	(유)남해환경	13,901	34,963	-	-	-	-
37	㈜와이엔텍	44,072	74,624	74,618	74,278	1,470	340
38	KC환경서비스㈜	211,060	69,075	56,980	45,400	888	11,580
39	㈜EMK승경	31,373	71,967	20,714	791	30	19,922
40	(주)엔아이티	85,943	138,519	137,671	127,883	3,849	9,788
41	㈜하늘과에너지	19,800	55,384	55,111	55,111	2,042	-
42	KC에코에너지㈜	20,718	32,616	30,959	30,959	1,225	-

붙임 2

2013년 소각열에너지 이용 세부현황 조사자료

NO	구 분	판매량 (Gcal/년)	판매처(Gcal/년)				자체이용량 (Gcal/년)	이용처(Gcal/년)			
			지역난방 공사	열병합 발전소	인근업체	한국전력		온수난방	폐수처리	오니건조	기타
개소		31	6	10	21	1	28	17	8	2	12
계		2,576,599	365,250	1,123,122	1,045,808	42,419	543,413	82,054	190,626	69,206	201,527
1	대일개발㈜	129,062	-	106,667	22,395	-	20,626	3,931	16,695	-	-
2	부경산업㈜	114,741	114,741	-	-	-	4,109	4,109	-	-	-
3	비노텍㈜	120,032	96,814	-	23,218	-	1,297	1,297	-	-	-
4	성림유화㈜	146,122	24,633	121,489	-	-	17,568	3,978	13,590	-	-
5	KG ETS(주)	169,352	-	169,352	-	-	68,079	-	15,852	-	52,227
6	한국환경개발㈜	112,137	-	112,137	-	-	296	296	-	-	-
7	㈜뉴그린	89,343	-	-	89,343	-	39,025	11,629	15,767	-	11,629
8	신대한정유산업㈜	60,730	-	60,730	-	-	-	-	-	-	-
9	(주)청송산업개발	-	-	-	-	-	2,432	-	-	-	2,432
10	㈜그린스코	35,394	-	33,676	1,718	-	9,321	9,321	-	-	-
11	㈜이알지서비스	62,177	15,840	-	46,338	-	6,315	5,263	-	-	1,053

NO	구 분	판매량	판매처				자체이용량	이용처			
			지역난방공사	열병합발전소	인근업체	한국전력		온수난방	폐수처리	오니건조	기타
12	대길그린㈜	61,876	61,876	-	-	-	-	-	-	-	-
13	㈜케이비텍	118,087	51,346	-	66,741	-	8,146	8,146	-	-	-
14	㈜동양환경-대전	145,005	-	145,005	-	-	-	-	-	-	-
15	우진환경개발㈜	-	-	-	-	-	14,287	1,587	-	12,700	-
16	진주산업㈜	46,818	-	-	46,818	-	22,561	-	-	-	22,561
17	㈜다나에너지솔루션	-	-	-	-	-	63,105	-	-	-	63,105
18	㈜영흥산업환경	80,261	-	-	80,261	-	16,898	7,028	-	-	9,870
19	㈜거림	-	-	-	-	-	1,966	1,966	-	-	-
20	㈜에너지네트웍	71,687	-	-	71,687	-	10,510	2,567	-	-	7,943
21	㈜범우	73,704	-	-	73,704	-	14,254	-	-	-	14,254
22	NC울산㈜	98,636	-	98,636	-	-	2,655	-	-	-	2,655
23	㈜유성	39,624	-	-	39,624	-	2,218	-	-	-	2,218
24	㈜코엔텍	232,575	-	232,575	-	-	-	-	-	-	-
25	㈜토탈	42,855	-	42,855	-	-	20,785	-	20,785	-	-

NO	구 분	판매량	판매처				자체이용량	이용처			
			지역난방 공사	열병합 발전소	인근업체	한국전력		온수난방	폐수처리	오니건조	기타
26	KC한미산업㈜	-	-	-	-	-	44,208	-	44,208	-	-
27	한솔이엠이㈜영남지사	11,715	-	-	11,715	-	-	-	-	-	-
28	(주)국인산업	107,472	-	-	107,472	-	-	-	-	-	-
29	동양에코㈜	-	-	-	-	-	54,616	-	54,616	-	-
30	㈜제일에너지	30,352	-	-	30,352	-	0	-	-	-	-
31	㈜네비엔-영천사업소	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
32	㈜명성환경	-	-	-	-	-	56,506	-	-	56,506	-
33	초당환경(유)	42,419	-	-	-	42,419	-	-	-	-	-
34	㈜동양환경-무안	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	(유)남해환경	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	㈜와이엔텍	74,278	-	-	74,278	-	340	340	-	-	-
37	KC환경서비스㈜	45,400	-	-	45,400	-	11,580	-	-	-	11,580
38	㈜이엠케이승경	791	-	-	791	-	19,922	19,922	-	-	-
39	㈜엔아이티	127,883	-	-	127,883	-	9,788	674	9,113	-	-
40	㈜하늘과에너지	55,111	-	-	55,111	-	-	-	-	-	-
41	KC에코에너지㈜	30,959	-	-	30,959	-	-	-	-	-	-