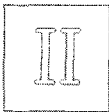


하향통풍식 화염건류 소각시스템 개발

고려소각로공업(주) 김항원, 김정원, 유동준
한국기계연구원 심성훈, 김석준, 길상인



있으므로 열적처리에 의한 폐열회수와 안정적 감량화방법은 기술적,경제적으로 매우 좋은 방법이다. 합성고분자폐기물은 연소특성상, 과잉공기 상태에서 직접소각을 하는 경우 국부과열로 인한 내부재질의 파손과 대기오염물질의 다량 발생 등

화염건류소각 기술을 정립하고 이를 이용한 소각로를 실용화 개발하는 데 그 목표를 두었다. 1차적으로 대상폐기물을 선정하고 이를 분석하여 특성조사를 완료하여 이를 바탕으로 탁상실험 모델을 통해 하향통풍식 가스화의 가능성을 확인하

하향통풍식 화염건류 소각시스템 개발

I. 서론

1. 기술 개발의 배경

신소재산업의 발달로 합성수지, 합성섬유, 합성고무 등 비금속재료는 경량성, 기계적 강도, 가공성이 향상되어, 이로 인해 사용량이 급증하고 있으며, 향후 계속적인 증가가 예상되고 있다. 비금속 재료들은 대부분 합성고분자물질이며, 폐기될 때에는 난분해성 때문에 특별한 처리방법이 필요하다. 합성고분자폐기물의 처리/처분 방법으로는 재활용, 열적처리,매립처리등이 이용되고 있으나, 재활용이 기술적으로 어렵고 경제성이 낮은 경우에는 열적처리가 가장 효과적인 처리대안으로 평가되고 있다. 즉, 폐합성고분자류는 유류에 버금가는 높은 발열량을 가지고

많은 문제점이 있어 기술적,경제적,환경적으로 실용화에 어려움이 많았다. 직접소각 보다는 건류소각이 안정적이나, 국내에서 통용되는 상향통풍식 건류소각은 저질타르에 의한 연소성 저하 및 이송관로 폐쇄와 기밀성 유지실패로 인한 폭발사고 등의 문제점이 있고, 시스템의 특성(일괄투입 운전)때문에 대용량 처리에 한계가 있었다. 따라서, 이상의 문제점을 보완하여 난연성의 합성고분자물질을 안정적으로 처리할 수 있는 소각시설의 실용화 개발이 필요하였다.

2. 기술개발 목표 및 방법

본 개발 사업에서는 하향통풍식 화염건류소각의 개념을 실제의 소각에 적용하여, 합성고분자 폐기물의 처리를 위한 하향통풍식

고 설계인자를 확보한 후, 이 결과들을 바탕으로 소각실험을 위해 5kg/hr급의 벤치형 하향통풍식 건류소각로를 설계, 제작하여 실험하였다. 이 장치의 반복된 실험을 통해 실규모의 설계를 위한 데이터를 확보하였으며 SCALE-UP 시의 문제점을 예측하였다. 실험결과 합성고분자 폐기물의 소각에 충분히 실용화 가능한 결과를 얻었으며, 성능실험 자료를 이용하여 300kg/hr 규모의 1차년도 시제품을 설계하였다. 이 시제품은 바로 실용화를 위해 부산 사상공단에 설치하여 정상가동 중에 있으며, 이의 시운전을 통해 실용화를 위한 자료를 확보하였다.

2차년도 에는 우선 각 폐기물의 종류에 따른 가스화의 특성 및 가스화에 필요한 공기량 등 보

다 정확한 데이터의 확보를 위하여 20kg/hr급의 소규모 pilot형 하향통풍식 가스화장치를 설계 제작하여, 각 폐기물의 가스화 가능성을 파악하고 가스화에 필요한 공기량을 측정하였다. 이 결과 및 1차년도에의 운전자료를 바탕으로 최종 연구목표인 1 ton/hr규모의 하향통풍식 화염건류소각로를 설계하였으며 제작된 시제품에 대하여 성능시험을 행하였다. 또한, 그 결과로부터 소각폐열의 회수율과 소각효율을 평가하였고, 시설의 경제성 검토를 시행하여 실용화 계획을 제시하였다.

3. 하향통풍식 화염건류

소각시설의 운전 원리 상향통풍식 건류소각로의 안전성 문제와 연소효율저하, 다량의 대기오염물질 발생 등을 해결하기 위해 개발된 하향통풍식(downdraft) 화염건류소각로의 기본 구조 및 원리는 그림 1과 같다. 폐기물은 자동투입시설(㉠)을 통하여 건류가스화실 상부에서 연속적으로

투입되고, 건류용공기는 건류실 측부에 설치된 에어챔버(㉡)에서 공기노즐을 통하여 이론공기량보다 적게 공급된다. 건류가스화실 상부(㉢)에서는 폐기물 중의 휘발성분이 연소되면서 화염건류영역을 형성시킴과 동시에 열분해가 수행되고, 이때 생성된 고온의 연소배가스와 열분해과정에서 잔류한 촉(char)는 건류가스화실 하부(㉣)에서 가스화반응을 하면서 가연성의 건류가스를 생성한다. 이 경우, 생성된 건류가스는 상향통풍식에서처럼 수분이 많은 폐기물층을 통과하지 않고 온도가 높은 촉(char)층을 통과하게 되므로, 함유 타르가 분해(cracking)되어 청정한 연료가스가 되는 것이다. 건류가스는 내화물구조로 되어 열이용 효율이 높은 2차연소실(㉤) 및 3차연소실(㉥)에서 연소되어 고온의 배가스(800℃ 이상 유지)가 되며, 폐열회수시설에서 에너지를 회수하여 이용한다. 그리고, 소각재는 건류화실 하부에 설치된 소각재 배출시설(㉦)을

통하여 연속적으로 배출된다. 하향통풍식 건류소각에서 생성된 건류가스의 타르 함유량은 상향통풍식 건류소각에서의 5~20%보다 훨씬 적은 0.1~1% 정도이다. 따라서, 온도가 높고 응축성 다르나 오일의 함량이 극히 적은 하향통풍식건류소각시설의 건류가스는 닥트에서 관로폐쇄의 우려가 없으며 연소시에도 대기오염물질의 발생이 현저히 적다. 또한, 이 방식은 가스화로의 상부에 부분화염이 존재하기 때문에 폐기물의 투입을 위해 일시적으로 과다공기가 유입되어도 폭발 등 안전사고의 위험이 거의 없다.

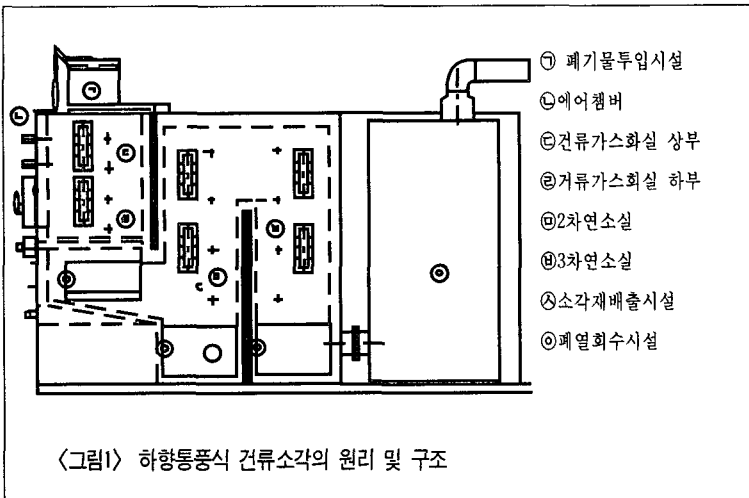
I. 연구내용 및 방법

1. 합성고분자 물질의 특성 분석

소각로의 설계를 위하여, 대상폐기물의 크기, 형태, 겉보기 밀도, 성분, 열분해 특성 등을 분석하였다. 본 개발사업에서는 신발재료인 EVA류, 폐화성사, 플라스틱 가공에서 발생하는 폐플라스틱 chip, 고무성형품의 사출잔재물 및 폐목재류를 대상폐기물로 하여 원소분석, 발열량 분석, 열중량분석 등의 특성분석을 행하였다.

가. 원소 및 발열량 분석

대상폐기물의 원소 및 발열량 분석 결과는 <표1>과 같다. 원소 분석 결과를 바탕으로 소각로의 기본 설계 계산이 이루어진다. 발열량은 원소분석에 의해 계산할 수 있으나, 계산식에 따라 다소간의 차이를 보인다. <표1>에서 EVA류는 단일열량계로 측정된 결과이며 나머지는 계산 결과이



<그림> 하향통풍식 건류소각의 원리 및 구조

다. 대상폐기물의 발열량은 폐목재를 제외하고는 모두 5000kcal/kg 이상으로 높은 발열량을 가지고 있다.

나. 열중량 분석

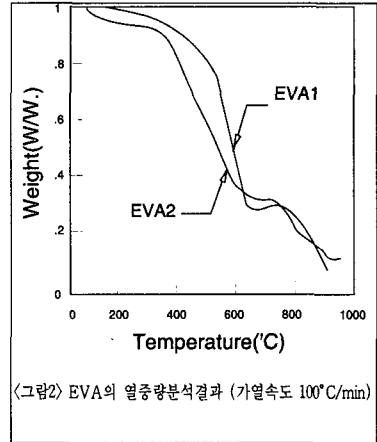
대상폐기물에 열을 가하여 온도를 올리면서 중량변화의 특성을 파악하는 것이 열중량 분석이다. 이 열중량 분석결과는 대상폐기물의 열분해 특성과 밀접한 관계가 있으며 중량이 급격히 감소하는 온도구간이 그 폐기물의 열분해 온도구간인 것이다. 따라서 이 분석결과는 건류가스화로에서 열분해에 필요한 온도를 설정하는데 꼭 필요한 것이다. 열중량 분석은 열중량 분석기(Mettler TG-50 model)를 이용하였다. 대상폐기물 중 EVA의 열중량분석 결과는 <그림2>와 같다. 각 대상폐기물의 열중량 분석 결과를 보면 EVA류 및 플라스틱 칩들이 대개 400~500℃에서 급격한 중량감소를 보이고

있으며, 폐사출고무는 350~450℃ 범위에서 급격한 중량의 감소를 보인다. 즉, 이 온도 범위에서 열분해가 일어나는 것이다. 이 특성은 가열속도에 의해서는 별다른 차이를 보이지 않았다.

2. 하향통풍식 건류가스화의 실증(LAB TEST)

본 개발사업의 최초 단계에서는 실험실에서 하향통풍식 건류가스화의 실증실험을 통해 가스의 이용 가능성 및 소각로에의 적용가능성을 검토해 보았다. 사각형로의 한변이 50mm, 높이가 300mm의 보온된 탁상 실험용 로를 만들어 EVA(신발 스크랩)를 투입한후 상부에서 공기를 공급하면서 버너로 로내의 폐기물 상부에 착화하였다. 가스는 로의 하부 로스틀을 통해 가스관으로 배출되도록 하였고, 유인을 위해 우측과 같이 만들어진 버너의 중심 하부에 motive air 를 공급하여 연소용 공기를 겸하도록 하였

다. 그 결과 로의 상부에 부족공기에 의한 화염이 존재하면서 폐기물



<그림2> EVA의 열중량분석결과 (가열속도 100°C/min)

을 열분해하여 char를 형성하였으며, 가스관으로는 건류가스화된 청정한 가스가 유인되어 공기와 혼합연소하여 아주 깨끗한 화염을 형성함을 볼 수 있었다. 이 화염은 전혀 그을음이 없는 거의 청염을 형성하였고, 또한 가스관내부에 타르가 응축되지도 않았다. 유인된 가스의 온도도 보온되지 않은 관임에

<표1> 대상폐기물의 성분 및 발열량

* NA: Not Analyzed

대상 폐기물	성분(%)								
	C	H	N	S	O	수분	회분	기타	발열량(kcal/kg)
EVA1(신발밀창)	58.98	7.96	-	2.05	31.01	1.25	27.15	-	6,880
EVA2(신발밀창)	72.13	12.01	0.39	0.41	15.06	0.82	6.21	-	7,380
폐화섬사	61.15	4.2	-	NA	31.8	-	NA	2.5	5,050
플라스틱 칩	56.0	8.9	10.2	NA	14.9	-	NA	10.0	6,600
폐사출고무	64.3	8.4	3.9	NA	22.4	-	NA	1.0	6,815
폐목재	47.1	5.7	0.1	-	46.6	7.0	-	0.5	3,737
페타이어	87.13	6.34	0.3	4.13	-	-	-	2.37	8,980

도 불구하고 300°C 이상을 유지하였다. 소각잔재는 거의 완전연소된 상태의 회분만이 남아 있음을 알 수 있었다. EVA류는 휘발성분이 많으므로 타 합성고분자 폐기물과는 차이가 있을 것으로 보이나 적어도 위의 실험을 통해 타르의 저감 및 청정연료가스의 생산 가능성은 충분히 확인하였다. 참고로, 상향통풍식의 실험도 행해 보았는데, 가스의 화염이 많은 그을음을 발생시킴을 확인할 수 있었다.

3. Bench(5kg/hr)형 하향통풍식 건류소각장치

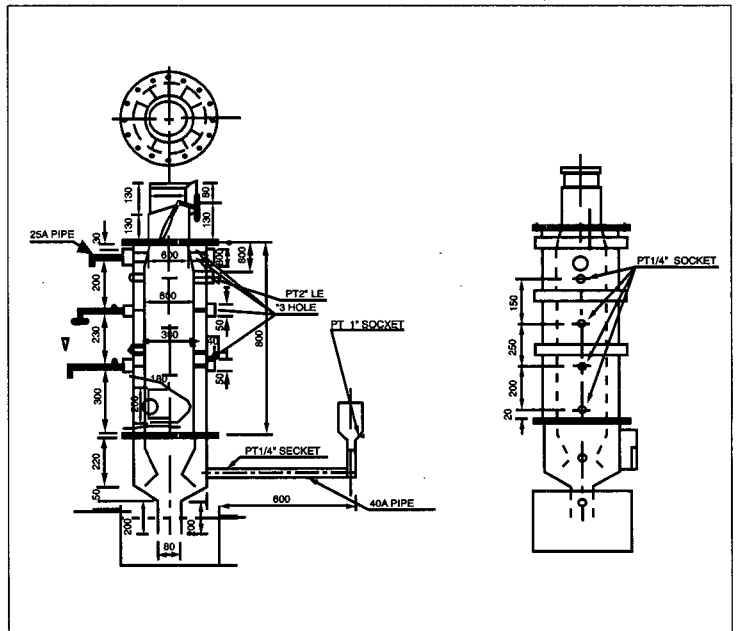
하향통풍식 건류소각로의 설계 및 운전인자를 도출하기 위하여 <그림3>과 같이 5kg/hr 규모의 Bench형 시설을 설계, 제작하여 실험하였다. 실제의 소각시설을 모사하기 위하여 소각로를 직육면체로 하여 건류가스화로와 연소실이 바로 연계되는 일체식 구조로 제작 하였다. 건류실의 공기는 건류실 상부의 측벽에서 고속 공기노즐을 통해 공급되도록 하였고, 연소실을 3부분으로 나누어 1차연소실은 로스틀 및 측벽을 통해, 2/3차연소실은 측벽의 노즐을 통해 공기를 공급하도록 측정하도록 하였다. 모든 공기 공급부에는 유량계를 설치하여 필요한 공기량을 측정하도록 하였다. 또한 투입장치도 2중으로 하여 외부의 공기가 유입되지 않도록 하여 건류가스화에 필요한 공기량을 정확히 산출할 수 있도록 하였으며 공압 실린더를 사용하여 자동으로 개폐가 가능하도록 하였다. 건류가스화실 및 연소실에

는 각 부위에 열전대를 설치하여 온도를 측정할 수 있도록 하였고, 화염의 상태를 관찰 할 수 있도록 운모를 이용하여 투시공을 설치하였다. <그림3> Bench(5kg/hr)형 하향통풍식 건류가스화 장치 연소가스는 연소실에 연결되어 설치된 온수보일러에서 열교환된 후 유인송풍기를 통하여 배출되도록 하였다.

4. Pilot(300kg/hr)형 하향통풍식 건류소각장치

본 기술개발 사업의 시제품인 300kg/hr급의 하향통풍식 건류소각로는 실용화를 목적으로 하여 사용장소인 B시의 공단폐기물을 대상으로 하였다. 폐기물은 폐고무류가 30%, 신발스크랩(EVA1) 등이 30%, 폐가구등의 폐목재류가 40% 정도의 중량비를 이루

로 이를 기준으로 하여 설계하였다. 다만, 실제의 사용 시에는 위와 같은 비율의 혼합이 균일하지 않아 폐기물의 투입이 어느 한 종류가 집중적으로 되는 경우가 대부분이므로, 이러한 운전특성을 고려하여 설계하였다. 주요장치는 <표2>와 같이 건류가스화실, 2차 및 3차연소실, 폐열폐수장치, 대기오염방지시설, 투입 및 회출시설, 통풍시설, 전기계장시설로 구성되어 있으며 시설의 전경은 <사진1>과 같다. 정상운전을 시작하기 전에 모든 기기의 기계적/전기적 상태가 정상인지를 점검하는 무부하 시운전을 시행하였다. 무부하 시운전 시에는 닥트에서의 통풍력 점검, 건류실과 연소실에서 air balance, 급수 및 약품배관의 청소, control system의 정상작동 확인을 중점적으로 시행하였



<그림3> Bench(5kg/hr)형 하향통풍식 건류가스화 장치

다. 무부하 시운전이 완료된 후에는, 건류소각할 폐기물을 준비하여 무게를 측정하여 두고, 예열용

버너에 의해 건류실과 연소실의 온도를 약 350~400°C가 될때까지 충분히 예열한 다음 폐기물을 투

입하기 시작하였다. 운전 초기에는 건류가스화실 하부에 잔류 탄소층이 없으므로, 투입된 폐기물은 화염열분해를 시작하여 char와 배기가스를 발생하며, 약 30분이 경과하면서 건류가스화로의 온도는 약 400°C 정도로 정상상태에 달하였고, 상부에서는 적화염 형태의 화염열분해층이 형성되었다. 건류화실의 중간층에서는 화염열분해층에서 생성된 고온의 배기가스와 H₂O, CO₂ 가스에 의해 char의 건류화가 일어났으며, 하부에서는 건류 후 남아있는 잔여 char의 연소가 일어났다. 건류가스의 완전연소를 위해서 가스 연소실은 2개로 구성하였으며, 1,2차 연소실에서는 모두 밝은 화염의 형성으로 연소상태가 양호함을 볼수 있었다. 1차 연소실의 온도는 약 700°C 이상을 유지하며, 2차연소실 역시 700°C 이상을 유지하도록 공기량을 조절하였다. 이때 연소실의 온도가 급상승하면, NO_x 발생량이 급증하게 되므로 1,2차실의 온도를 모두 700~900°C 에서 운전 되도록 조정하였다. 배가스는 폐열회수시설에서 열교환되어 증기로서 에너지를 회수하였으며, 폐열보일러 출구에서의 배가스 온도는 저온부식을 피할수 있는 300°C내외로 유지하였다. 폐열보일러 후단에는 준건식세정기와 백필터를 설치하여 배가스중에 있는 유해가스와 미세분진을 1999년 대기 배출허용기준 이하로 제거하였다.

〈표2〉 300kg/hr 하향통풍식 화염건류소각장치의 주요 사양

기 기 명	사 양
1. 소각로(300 kg/hr) -형 식 -재 질 -부 대 시 설 버너(1,2차) 버너(3차) 투입시설	하향(통풍)식 (화염)건류소각기 SS-41, SK-36, CT-16 120,000/300.00kcal/hr 300,000kcal/hr 투입류서
2. 폐열보일러 -형 식 -용 량 -부대시설 급수보조탱크 급수펌프	오통연관식 1.5톤/ 시간 2m ³ 2.2Kw
3. 준-건식 세정기 -형 식 -용 량 -재 질 -부 대 시 설 무화분무노즐 반응제 펌프 반응제 탱크 공기압축기	분무건조식 건식세정탑 104 m ³ / min SUS 304 1식 3.75 Kw 1,500 L 11.2 Kw
4. 고효율 여과집진기 -형 식 -용 량 -재 질 -부 대 시 설 로타리 밸브 슬레노이드 밸브	펄스 젯 104 m ³ /min SS41 1식 1식
5. 통풍설비 -강압송풍기 형 식 용 량 -유인송풍기 형 식 용 량 -연형식 용 량 재 질	터보타입 15 HP터보타입 30 HP 원통입상형 780 x 20,000H SS41+내식코팅

5. 1,000kg/hr 규모 하향통풍식 건류소각장치

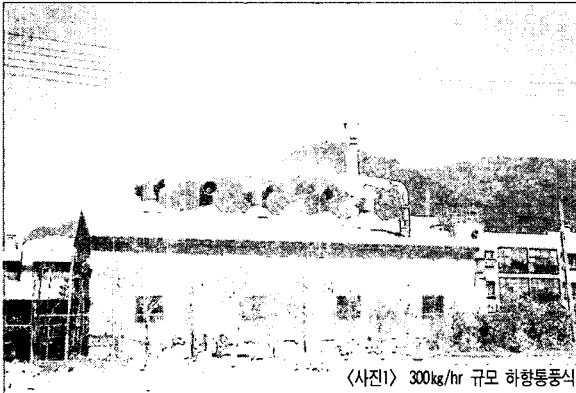
기술개발 사업의 실용화 목표인 1,000kg/hr급의 하향통풍식 건류소각로는 고려소각로공업(주) 남동공장에 설치하였으며, 대상폐기물은 범용화를 위하여 폐고무류 35%, 폐플라스틱류 10%, 도시쓰레기 50%로 하였

로 시행하였다.

본 기술 개발에서는 소각시설의 scale-up factor를 고려하여, 실험

Ⅲ. 결과 및 고찰

실 규모에서 부터 1,000kg/hr 규



〈사진1〉 300kg/hr 규모 하향통풍식 건류소각장치 전경

다. 이 경우에도 폐기물이 일정한 비율로 투입되지 않음을 고려하여 설계하였다. 주요장치는 <표3>과 같이 건류가스화실, 2차 및 3차연소실, 폐열회수 장치, 대기오염방지시설, 투입 및 회출시설, 통풍시설, 전기계장시설로 구성되어 있고, 시설의 전경은 <사진 2>와 같으며, 시설의 운전은 300kg/hr의 경우와 같은 방법으

모의 시설까지 단계적으로 시험을 하였으며, 각 단계에서의 시험 결과를 분석하여 하향통풍식 화염건류 소각시설의 설계 및 운영인자를 도출하였다. 본 장에서는 최종단계인 1,000kg/hr 규모의 성능 시험자료 만을 고찰하였다. <그림4>는 건류실, 연소실, 폐열보일러 후단, 준건식세정기 후단에서의 운전시간 별로 측정된



〈사진2〉 1,000kg/hr 규모 하향통풍식 건류소각장치 전경

온도 profile을 나타내고 있다. 하향통풍식 소각로에서 로내압의 유지는 소각속도 및 건류가스화 반응의 유지에 대단한 중요한 요인이며, 본 소각로의 건류가스화실에서 측정된 압력은 초기 운전준비 상태가 되었을 때, 약 -18 mmH₂O 로 적절한 압력수준을 유지하였다. 건류가스화로의 온도는 높을 수록 가스화반응에 유리하나 800℃이하로 유지하는 것이 가스화 속도 조절과 생성가스의 성분을 균질하게 하는데 유리할 것으로 판단된다. 재 추출기는 고분자류의 경우에는 거의 사용할 필요가 없었으나 일반잡게가 혼입될 경우 재의 하강이나 교반에 아주 중요한 역할을 하였다. 정상운전중의 2차 및 3차실은 건류가스의 연소로 양호한 화염상태를 보였다. 운전 중에는 NO_x의 발생을 줄이기 위하여 연소실의 온도를 1000℃이하에서 운전할 수 있도록 다만 연소방식으로 설계하였는 바, 실제운전에 서도 적정온도의 유지가 가능하였다. 정상운전 중에 준건식 세정기를 거치지 않은 배가스 오염물질 농도를 측정된 결과, SO₂를 제외하면 산소 12%의 상태에서 CO: 50 ppm, NO_x: 120 ppm으로 모두 배출허용 기준치를 만족하는 아주 양호한 상태를 보였다. 따라서 대기방지시설의 부하가 아주 적어 운전의 신뢰성을 한층 더 높일 수 있었다. 결론적으로, 본 소각로의 시운전 결과 설계치와 운전결과가 잘 일치하였다. 건류실의 압력은 -20~-10mm H₂O로 유지하였으며, 건류실에 공급하는 공기량은 필요공기량의 20% 정도를 공급하였다. 건류실의 착화버너는 폐기물 착화후에 소화하였고, 1시간 후에 연소

실의 pilot버너를 소화하였다. 이때 연소실에 공급하는 공기량은 공기비 2내외의 잉여공기상태를 유지하였으며 배기가스의 산소농도는 10~12%를 유지하였다.

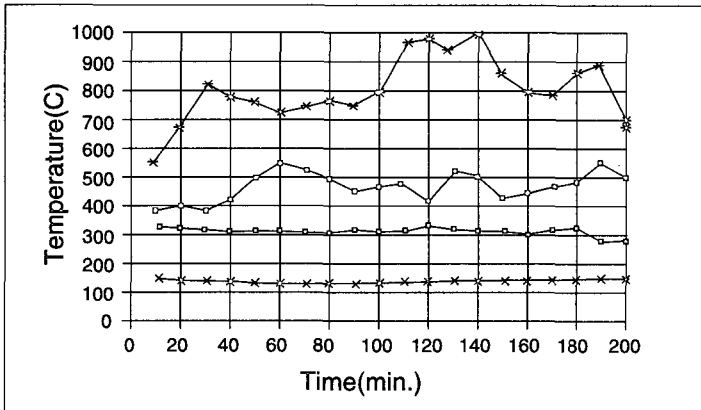
1. 소각에너지 회수효율 평가
 성능시험 결과로 부터 건류로 및 연소실에서의 소각효율을 평가하였다. 건류로 및 연소실의 유입열량은 폐기물 및 연소용공기의 현열과 폐기물의 발열량인 바, 본 평가에서는 폐기물과 연소공기의 현열은 무시하고 폐기물의 평균 발열량만 고려하였다. 유출열량은 건류로 및 연소실의 노벽열손실, 소각잔재의 유출열, 연소공기의 승온열량, 폐기물의 열분해 및 건류화 에너지, 연소실 배기가스의 열량등이 있으나, 이러한 모든 것을 평가하는 것은 매우 복잡하며, 실제로 회수 이용 가능한 열량은 배가스에 의한 유출열량 뿐이므로 소각에너지 회수율평가에서는

량은 배기가스의 평균온도 850°C, 평균비열 0.35kcal/Sm³°C, 배가스 산소농도 12% 기준에서 가스발생량은 10.3 Sm³/kg 이므로, 유출열량은 58,271 kcal/min가 되어, 소각에너지 회수효율은 69%가 되었다. 또한, 폐기물의 연소율은 소각물 중 회분함량이 9.4%이고 소각재의 강열감량이 10%이므로 약 98%이상 이었다.

2. 경제성 평가

1,000kg/hr규모 하향통풍식 건류소각장치를 기준으로 하였을 때, 소각시설 설치 및 운영으로 인한 경제성을 평가하였다. 시설의 설치비용은 기계장치, 전기장치, 기초토목, 건축물 그리고 부대시설을 포함하는 것으로 하였고, 설치 단위는 국내 중형소각로의 실제 시장가격을 기준으로 하여 폐기물 톤당 6천만원을 적용하였다.

고려하지 않았다. 시설운영비는 비용과 편익으로 나눌수 있는 바, 비용에서는 운전동력비, 용수비, 약품비, 유류소모비, 인건비, 소각잔재처리비 등을 고려하였으며, 편익에서는 폐기물 위탁처리비절감, 에너지의 회수이용으로 인한 연료비절감 등을 고려하였다. 경제성 평가는 24시간 연속운전 기준으로 하였으며, 전력시설용량 120KW, 용수사용량 4m³/hr, 약품사용량 760kg/일, 운전인원 5인 3교대, 소각재 강열감량 10% 그리고 보조연료는 운전초기 및 종료시의 불완전 연소영역에서만 사용하는 기준으로 하였을 때 월간 총비용은 19,460,000원이었고, 편익은 증기회수량 3톤/시간으로 인한 월간 연료절감비 22,680,000원과 위탁처리절감량 24톤/일로 인한 월간 처리비용절감액 60,000,000원을 합하면, 월간 편익은 82,680,000으로 평가되었다. 월간비용과 월간편익의 차액 즉, 월간 시설운영으로 인한 경제적 이익은 63,220,000원이고, 시설투자비를 14억원으로 할때 투자비의 회수기간은 약22개월이 되어, 시설의 내구년한을 7년으로 볼 경우 시설설치로 인한 경제적 이익은 대략 39억원 정도가 된다. 물론, 시설의 감가상각과 유지보수비용을 고려할 경우 이익금액은 감소되지만, 배출원 자가처리로 인한 교통량 소통에 대한 기여, 2차환경오염 저감으로 인한 환경비용절감 등의 간접비용을 감안한다면, 처리가 까다로운 고발열량 폐합성고분자폐기물의 배출원 처리는 경제적인 측면에서 매우 유익하다고 사료된다.



〈그림4〉 하향통풍식 화염건류소각시설의 각 공정 별, 온도의 경시 변화

배가스의 유출열만 고려하였다. 정상상태에서 폐기물의 유입열량은 84,491 kcal/min이었으며, 유출열

따라서, 설치비는 약14억이 소요되는 것으로 보았다. 단, 시설에 대한 감가상각은 경제성평가에서

IV. 결론

하향통풍식 화염건류소각시설은 종래의 상향식 건류소각로의 문제점인 타르응축에 의한 관로폐쇄, 연소가스의 연소성 저하, 특히 폭발의 위험성 등을 제거한 보다 안정적인 건류소각기술이며, 소각에너지 회수효율과 연소율이 각각 69%와 98%이상으로 폐기물처리에 매우 효과적인 설비이다. 동시에 대기오염방지시설로서 준건식 유해가스 처리시설을 적용함으로써 기존의 습식세정시설과 비교할 때 백연현상이 없고 산성가스와 유기독성가스를 포함한 대기오염물질의 제거가 월등하며, 2차적인 세정폐수의 처리가 불필요하여 시설부지를 최소화할 수 있어 전체 소각시설의 투자비를 절약할 수 있다. 본 개발 시설은 쓰레기 매립장에서 합성고분자폐기물을 소각처리하여 소각재와 불연성분 만을 매립할 경우, 매립장 수명의 70%이상 연장효과와 난분해성 폐기물로 인한 토양오염 문제 해결, 폐열의 재이용으로 인한 에너지절약 등의 효과가 있으며, 또한 폐기물 다량사업장과 중간처리업체에 설치하여 발생원처리를 할 경우, 쓰레기저장 및 수집, 운반으로 인한 주변환경 오염문제 해결과 위탁처리비의 절감효과를 크게 기대할 수 있다.

본 소각 시스템은 현재 10여 곳의 지방자치와 다량배출 사업장에서 운영 또는 제작, 설치 중에 있으며, (주)대우와 수출 독점계약을 맺고 일본 및 동남아로의 수출을 활발히 진행 중에 있다.

참 고 문 헌

1. T. B Reed, B Levie, M. S. Graboski, Fundamentals, Development and Scaup of the Air-Oxygen Stratified Downdraft Gasifier, Salar energy REsearch Institut,gloden, Colorado 1988.
2. S. A. Vigii and G. Tchobanoglous, co-gasification of Densified Sludge and Sold waste in a downdraft Gasifier Department of Civil Engineering Univ. of California 1982.
3. T. B. Reed, Mike Marksan, Biomass Gasification Reaction Velocities, SERI, 1982.
4. T.B.Reed, M, Groboski,M,markson, Synthesis Gas from Biomass SERI, 1982.
5. Kun M. Lee and Soon M Hong, "Pyrolysis, VTR and SCWO for the Treatment of Solid WAaste", Preceedings OF International Symposium on Wastes on Reutilization and Resource Recovery, pp 71-79, 1989.
6. 김 영성의, 폐기물의 열분해 반응연구, 동력자원부 연구 보고서, 1989.
7. 전 해상, 우 성일, 김 영걸, "열분해 온도에 따른 폴리염화비닐의 분해생성물 연구", 폐기물의 건류가스 연료화 기술 개발, 에너지 관리공단연구보고서, 1989.
8. 김 희강 외, 폐기물의 건

- 류가스 연료화 기술개발, 에너지 관리공단연구보고서, 1989.
9. 김석완, Polyethylene과 Polystyrene 혼합 폐기물의 중온열분해를 통한 방향족 화합물의 최대회수, 한국과학기술원 석사학위 논문, 1990.
10. Schmal, D. et al "Some Physico-Chemical Aspects of Dry Sorbent Injection For HCl and HF from Wastes Incinerator Flue Gases", JAPCA, vol. 39, pp, 55, 1989.
11. Adu, MA, "Control of Residuals and Emissions from Hazardous Wates Incineration", Proceedings:The Application of US Pollution Control Technology in Korea, 1989.
12. Dlouhy, J and Gauvin, WI, H, "Heat and Mass Transfer In Spray Drying", AIChE, vol. 6, pp. 29~34, 1986.
13. Niessen, WR, Combustion and Incineration Processes, Marcel Dekker, 1978.
14. 일본열에너지기술협회 편, 열관리사감 개정삼판 환선, 1978.
15. 内--幸水, 山田正壽, "廢棄物乾留處理시스템에 대하여", 도시와 폐기물, vol.5, No.8, 1975
16. 平岡正勝, "廢棄物과 化學分解" 都市の廢棄物, vol.7, No.1, 1977.

- 위 자료는 통상사업부에서 시행한 대체에너지기술개발사업의 결과임-