

도시쓰레기 소각로 국내 보급을 위한 당면과제 (Ⅱ)

趙明濟·朴永載

〈한국동력자원연구소〉

3. 세계 각국의 소각로 개발 및 이용현황

소각로의 여열을 이용한 전기 및 증기의 생산은 1886년 함부르크의 Rohrst Rasses까지 거슬러 올라가며 파리, 쥐리히 등에서 크게 활용되고 있다. 미국도 1902년경 뉴욕에 플랜트를 건설한 기록이 있으나 지형 및 여건상의 차이로 유럽은 계속적으로 기술이 개선 발전된 데에 비하여 미국은 초기에 더욱 경제적이었던 매립에 주로 의존하게 됨으로서 유럽에 비교하면 기술적으로 완전히 뒤처지게 되었다.

따라서 최근의 주요 소각로 제작업체는 완전히 유럽기술에 의해 지배되고 있으며 일본도 초기에는 독자적인 개발을 시도하였으나 적극적인 보급기간이었던 1960년대에 이르러 다투마 등을 제외한 거의 모든 주요 업체들이 유럽기술과 제휴하게 되었다.

3.1. 유럽지역

현재의 소각로 기술은 거의 유럽의 기술이라고 해도 과언이 아닐만큼 기술적인 우위를 보이고 있다. 유럽의 주요업체는 5개 정도로써 대부분의 세계시장이 이들에 의해 지배되고 있다. 그림 5는 유럽의 각 업체별 시장 점유율을 나타낸다.

이들은 화격자 제조업체로써 실제로 시공 및 보일러의 제작업체는 별도로 있으나 대부분 화격자 제조업체의 기술을 사용하고 있으

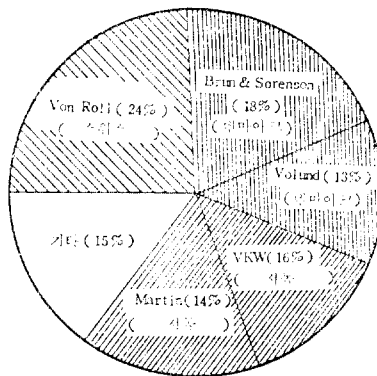


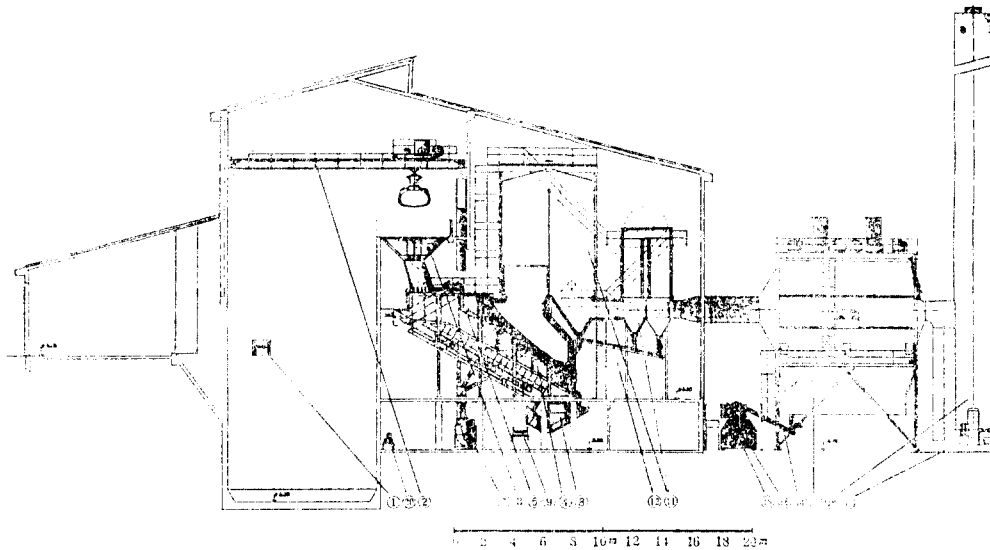
그림 5 유럽의 소각로 제작업체별 시장점유율

므로 이러한 분류로 이들의 시장 지배율을 평가할 수 있을 것이다.

유럽지역의 보급현황에서 특기할 만한 것은 1973년의 석유파동이 일어나기 전에 이미 소각로는 거의 포화상태에 이르렀기 때문에 석유파동 이후에도 크게 변화가 없었던 점이다. 이것은 유럽지역의 소각로 건설이 경제적 입장이나, 열회수의 면보다는 공해의 절대적인 처리라는 공익 우선에 의해 건설 되었음을 의미하는 것이며 소각로에 의해 석유파동 이후 상당한 경비를 절감할 수 있었음은 가히 짐작할 수 있다.

(1) 보일러 본체

유럽지역의 소각로 메이커는 기본적으로 질량연소시스템(mass burning system)을 채용하고 있다. 질량연소시스템은 사전 처리없이 공급하거나 가구 매트릭스 등 조대한 쓰레기만 절단하여 이를 화격자 위에서 태우는 방식이며 쓰레기



- | | | |
|-----------|------------------|--------------|
| ① 파쇄기 | ⑦ 스테그 배출구 | ⑬ 후라이 애쉬 가슴기 |
| ② 크레인 | ⑧ 진동식 컨베이어 | ⑭ 후라이 애쉬 용기 |
| ③ 흡 퍼 | ⑨ 고압보일러 | ⑮ 배기송풍기 |
| ④ 소각로 | ⑩ 고압보일러 재이송 컨베이어 | ⑯ 연 돌 |
| ⑤ 2차공기 계통 | ⑪ 전기집진기 | ⑰ 유압장치 |
| ⑥ 1차공기 계통 | ⑫ 집진기 재이송 컨베이어 | |

그림 6 Brunn & Sorenson 사의 소각로 구조

의 특성이 변함에 따라 보일러 본체의 모양도 상당히 변하여 왔다. 1960년대부터 쓰레기의 발열량이 계속적으로 증가 함으로써 초기에 설치되었던 소각로들이 증가된 쓰레기 발열량에 의해 문제점들이 발생 하였고 이에 따라 신설되는 소각로들은 여러 가지 형태로 로의 모양이 변하여 제작되었다. 질량연소시스템의 대표적인 모양은 그림 6과 같다.

보일러본체의 두 가지 큰 분류는 수냉식 튜우브에 의한 구조와 내화벽돌 구조이다. 1954년경 Von Roll이 최초로 수냉로벽을 채택한 이래 각사는 급격히 수냉로벽을 채택하고 있으나 아직도 Brunn & Sorenson 및 Volund 등의 덴마크 메이커와 같이 내화벽돌의 로벽을 고집하고 있는 업체가 있다.

이것은 비록 열회수 효율면에서는 뒤떨어지지 않지만 건설단가 및 가동 안정성 면에서 아직도 상당한 경쟁력을 가지고 있으며 특히 지역난방

등에 사용될 경우 고온수만으로 충분하므로 이 경우 건설비가 크게 절감되기 때문에 지역난방에만 단독으로 이용되는 경우는 더욱 경쟁력이 높아진다.

(가) 수냉로벽 보일러

수냉로벽 보일러의 경우 초기에는 비교적 간단한 모양으로 2 pass 또는 3 pass의 구조였으나 후부아아치 및 전방부의 아아치형상 등이 크게 변하였다. 그러나 최근에는 이러한 형상의 변화보다는 과연소 공기 공급 시스템을 배치함으로써 로의 모양은 매우 간단한 초기의 형태와 거의 유사한 방식으로 되돌아 가게 되었다.

최근의 주목할 만한 기술은 Von Roll 등에 의해 시공되고 있는 열회수 관열의 이용으로서 이것은 연소실에서 빠져 나온 연소가스가 바로 수직으로 들어온 수관들을 가열하게 하는 방식이다. 이것은 tail-end-boiler 방식이라고도 하며 연소실의 모양이 매우 간단하며, 상부에서부터 판

벨을 크레인으로 집어낼 수 있도록 되어 있어 보수유지가 매우 간단해지고 있다.

이외에도 저급열로써는 보일러의 압력을 높일 수 없기 때문에 과열부에 증유 또는 석탄으로서 가열하여 고압 증기를 생산하는 방식이 초기에 시도되었다. 이러한 방식은 국내 쓰레기의 발열량이 매우 낮아 고압증기를 생산하여 열병합 발전을 행하기 위해서는 국내에서도 이를 검토하는 것이 타당할 것으로 보여진다.

(나) 내화벽돌 로벽 보일러

초기의 소각로들은 비록 열회수용이라 하더라도 내화 벽돌 로벽을 사용하였다. 그 이후 Von Roll 과 더불어 Martin, VKW 등 거의 대부분의 유럽 제작용체는 수냉로벽으로 전환하였으나 덴마크의 Volund 및 Brunn & Sorenson 양사는 아직도 제작되는 상당량을 내화벽돌 구조로 하고 있다.

이것은 전술한 바와 같이 건설 단가면에서 월등히 유리하고 특히 지역난방에만 전용하는 소규모일 경우 내화로벽 구조는 매우 싸게 건설할 수 있기 때문이다. 이러한 형식은 특히 우리나라와 같이 발열량이 낮은 쓰레기에 있어서는 벽돌이 보유한 축열효과로 인해 연소가 안정되고 높은 발열량을 가진 경우에 나타나는 측면부에서의 슬래크 발생 등도 자연적으로 방지되어 유리한 특성이 될 수 있다.

Volund 사의 경우 특이한 것은 후방부에 로우터리킬른(rotary kiln)을 배치하여 연소가스에 의해 재가 완전연소 되도록 함으로써 위생적으로 거의 완벽한 재를 얻고 있다는 점이다.

이것은 쓰레기소각의 주목적이 위생적인 처리라는 점에서 상당한 장점을 가지며 덴마크 보전당국이 매립지역의 전처리없이 그대로 매립할 수 있도록 허용한 유일한 방식이다.

(2) 화격자

화격자는 소각로 기술의 핵심적인 기술의 하나이며 각社별로 특성을 가지고 있다. 화격자는 초기에는 석탄연소 시스템의 것을 적용하였으나 잡다한 고체 폐기물의 원활한 혼합이 필요하게 되어 점차 다른 형태를 취하게 되었다.

(가) 화격자 재질 및 일반사항

화격자의 재질은 일반적으로 내열강인 고크롬 주강을 쓰고 있으나 VKW 사의 로울러 형식의 것은 일부 일반주강을 쓰고 마멸 및 내열성이 요구되는 부분에만 크롬-니켈 합금 주강을 쓰고 있다. Volund 의 경우와 같이 미하나이트(Meehanite) 주강을 쓰고 있는 경우도 있다.

따라서 화격자의 수명은 상당한 기간 사용이 가능하며 연간 보수비 중 화격자 보수가 차지하는 부분은 매우 적다.

화격자 움직임은 매우 다양한 모양들이 있으나 다음과 같은 공통점이 있다.

(i) 새로운 표면을 계속적으로 점화 및 공기 흐름 방향에 노출시키도록 한다.

(ii) 빨리 타는 부분을 신속히 메꾸어 주어 연소용 공기가 타버린 부분을 통해 빠져 나가지 못하도록 한다.

화격자의 연소율(burning rate)을 보통 260~630kg/m²h 까지 다양하게 분포하며, 열발생율(heat release rate)은 500~1,270×10³kcal/m²h 까지 분포한다. 최근의 경향은 이들 연소율 및 열발생율을 되도록 낮은 300~400kg/m²h 정도로 유지하여 문제점들을 방지하도록 하고 있다.

(나) 화격자의 작동

화격자의 기본적인 역할은 쓰레기를 지지하고 쓰레기를 앞으로 보내면서 혼합시키며 연소공기를 균일하게 배포하는 역할을 한다. 이러한 목적을 위해 각사는 매우 다양한 형식들을 취하고 있으며 이들 각사의 화격자 모양이나 움직임이 사실상의 화격자 분류에 해당된다.

화격자의 연소공기는 140~580 mmAq 의 풍압으로 공급되며, 이것은 연료층의 연소경향에 크게 관계가 없이 균일한 공기배분을 위해 상당한 압력 저하를 화격자에서 생기게 하는 경우도 많다.

(i) Von Roll 화격자

Von Roll 의 화격자는 가장 고전적인 화격자 형식이라 할 수 있으며 수평이동 형식이다. 초기의 Von Roll 은 측면으로 고정 및 가동 화격자를 배치하였으나 그 사이에 끼어드는 쓰레기

로 인한 마멸에 대처하기 위해 1열씩 고정 및 가동 화격자를 배치하는 형식으로 변경하였다.

화격자는 18° 정도의 각을 가지고 6~12m의 길이로서 구성된다. 한 유니트는 3~6개의 단면으로 구성되어 적은 경우 2 ton/h에서부터 큰 경우에는 50 ton/h까지도 용량을 조정할 수 있다. 표준형식의 요소(unit)는 8열의 화격자 블록으로 구성되며 4열은 고정이며 4열은 가동 부분으로 구성된다.

(ii) Martin 역송식 화격자

Martin의 역송식 화격자는 초기에는 발열량이 낮은 석탄연소를 위해 개발된 형식이었으나 최근에는 잡다한 쓰레기를 연소시킬 경우에도 그 혼합특성으로 인해 매우 좋은 결과를 얻을 수 있으므로 석탄보다 쓰레기 소각쪽에 더 많이 쓰여지고 있다.

Martin 화격자는 경사진 화격자면에서 화격자 자체를 거꾸로 밀어 올리는 작동을 함으로서 연료의 화격자 위에서 정체시간이 길고 완전한 혼합이 이루어진다.

Martin의 기술은

첫째, 일정한 교반과 혼합으로 안정된 연소가 가능하고

둘째, 상방향으로의 운반은 새로 공급된 피소각물체를 활발한 연소면에 노출시켜 연소를 촉진시킨다.

셋째, 화격자를 몇 개의 지역으로 구분하여 풍압을 조절 하므로써 적당한 연소상태를 조절한다.

넷째, 화격자의 갭(gap)이 2mm 정도로 적어 화격자에서의 풍압손실이 크므로 연료층의 두께에 따른 연소상태의 변화가 적다.

다섯째, 공기공급구는 자동적인 청소작용으로 막힘이 방지된다.

여섯째, 2차공기의 공급으로 연소공기가 잘 혼합되어 완전연소에 이르게 한다.

는 등의 장점이 있다.

(iii) VKW 화격자(roller grate)

다른 형식의 화격자에 비해 VKW의 제품은 비교적 최근에 완전히 쓰레기를 위해 개발된 형

식이다. VKW(Vereinigte Kessel Werke AG)는 Deutche Babcock AG의 자회사로서 화격자의 제작회사이며 Duesseldorf에 위치한 회사이다. VKW의 로울러 화격자는 Duesseldorf시의 한 기술자에 의해 제안되어 Duesseldorf시의 소각로에 처음으로 적용된 형식이다.

초기의 로울러는 4개로 구성되었으나 그 후 6개로 표준화 되었다. 최초에는 일반 주철을 쓰기 위해 제안된 형식이었으나 가동결과 상당한 과열부분이 생기게 되어 부분적으로 내열주강을 쓰게 되었다. 로울러는 약 30°의 각도로서 같은 직경의 로울러 6개가 배치되며 각각의 로울러는 0.5~12회/hr의 속도 조정 가능한 속도로 회전된다.

연소용 공기는 각각의 로울러에 대해 아래 부분에서 속도 조정되어 공급되며 이에 의해 화격자 표면은 400°C를 넘는 경우가 드물며 약 20,000시간 정도가 보수없이 가동 가능하다고 한다.

(iv) Volund 화격자

Volund의 화격자는 화격자 자체에 있어서 크게 특색은 없으나 최종 부분의 로타리컬른의 후연소실이 매우 특색이 있다. 이 시스템은 Volund가 최초 제작 당시부터 적용되기 시작한 시스템으로서 후연부에서 거의 완전한 연소가 되므로 다른 조치없이 바로 흙 등과 동일하게 매립할 수 있는 잇점이 있다.

Volund의 화격자는 3단 정도로 나누어져 계단식으로 떨어지게 만들어 전체적인 혼합이 잘 되도록 하고 있으며 다른 화격자와 마찬가지로 건조, 연소, 후 연소가 되도록 하고 있다.

(v) Brunn & Sorenson 社の 화격자

B & S社는 제작업체라기 보다는 엔지니어링 회사의 성격이 더욱 강하게 나타난다. 그러나 장기적인 소각부문의 경험과 시설의 제작은 부품별 제작부서가 같은 곳에서 가능하므로 실제로 제작회사와 동일하다. B & S社의 시스템은 대규모 시스템 보다는 중·소규모의 시스템이 더 많으며 이러한 경향은 화격자 시스템의 구조도 대형보다는 중소형쪽이 유리하게 되어 있다.

B & S社의 화격자는 축을 중심으로 반회전

운동을 반복하여 쓰레기가 혼합되면서 내려가는 형식으로 축의 길이가 제한되지만 중형규모까지는 상당히 저렴하게 제작 및 운전이 가능하다.

3.2. 미국 지역

쓰레기소각은 미국에서도 매우 일찍부터 시작되었으나 미국 지역의 특성상 넓은 매립지의 확보가 손쉽고 경제적이므로 그동안 유럽지역에 크게 뒤떨어지게 되었다. 따라서 1890년대 후반부터 이러한 기술격차를 줄이기 위해 미국정부, DOE 지원자금으로 활발한 연구가 시작되었다. 이러한 지원사업의 대부분은 RDF 시스템 등 새로운 기술개발과 유럽의 기술을 분석 소개하는 데에 상당한 노력을 기울였다.

(1) RDF 시스템

RDF(Refuse Derived Fuel)에 관한 연구는 기본적으로 쓰레기를 처리하여 석탄용 보일러에 사용하기 위한 프로젝트였다. 그러나 연구결과 일반석탄 보일러에는 slagging 및 fouling 문제가 발생되어 최근에는 RDF 플랜트와 전용연소보일러를 제작하여 연소시키는 방식으로 전환되고 있다.

RDF는 St. Louis 를 시작으로 하여 Madison, Ames 등지에서 정부지원 연구사업으로 건설되었고 Milwaukee 에서는 대규모 플랜트가 민간 자본들을 동원하여 건설되었다. 또 하와이에서는 CE가 다른 유럽지역의 경쟁자를 물리치고 공사를 따냄으로써 미국내에서의 질량연소(유럽 기술) 시스템과 RDF 시스템의 경쟁은 점차 격렬해지고 있으나 미국내에서 개발된 기술과 유럽지역에서 도입된 기술의 판매경쟁 격차 때문에 유럽업체가 고전을 하고 있는 실정이다.

RDF는 현재는 주로 CE에서 주도하여 제작하고 있으며 이것은 Madison의 기술과 경험을 토대로 하고 있다. 또한, Milwaukee에서는 알루미늄 분리장치등 최신기술들도 응용 되었으나 실제로는 경제성이 거의 없고 RDF만 생산하는 쪽이 더 유리하다고 한다.

한편 CE와 경쟁관계에 있는 Babcock & Wilcox사는 RDF와 비슷한 개념의 시스템을 개발

하여 Akron에 설치하였다. 이것은 쓰레기를 간단하게 한번 정도 파쇄(shredding)한 다음 이를 공기로 분리시켜 그대로 전용보일러에서 연소시키는 방식이다. 이 시스템은 RDF보다 가공투자비가 적게 들고 운전비용도 절감되는 잇점이 있으며 전용보일러를 설치할 경우 RDF보다 유리한 점도 많다.

전반적으로 RDF 시스템은 대규모 시스템일 경우 전처리된 쓰레기를 태우게 되므로 비교적 농축된 연소를 할 수 있는 장점이 있다. 그러나 쓰레기의 조성이 종이, 플라스틱 등 공기분류가 가능한 성분이 상당량이 되어야 하며 전처리에 상당한 동력 및 투자비가 소요된다. RDF는 미국과 같이 고발열량의 쓰레기가 발생하는 지역에서는 대규모 시스템일 경우는 기존의 유럽방식보다 유리한 점이 많다. 그러나 한국과 같이 종이류가 매우 적은 입장에서는 미국의 경우와 같은 농축연소의 입장보다는 불연성 물질은 제거하고 주방쓰레기 등 높은 수분함량의 물질을 퇴비화 플랜트로 분리하는 면이 더욱 크게 부각될 것이다. 이것은 전반적인 경제성을 평가하여 결정해야 할 사항이겠으나 단순히 발열량 증가를 위한 가공은, 유럽기술인 질량연소 방식보다 증폭된 투자가 불가피하므로 오히려 불리해질 가능성이 크다.

(2) SMI 시스템

SMI(Small Modular Incinerator)은 미국인이 발명하였으나 초기에는 영국에서 사업을 시작한 것으로서 1960년대 초반에 발명된 형식이다. Small Modular Incinerator는 이름 그대로 소형 시스템에 적용되는 것이며 기본적으로 공장조립한 것을 그대로 설치하는 형식이므로 이러한 이점을 얻게 되었다.

SMI의 기본원리는 1차 연소실에서 이론공기량보다 적게 공기를 공급하는 소위 "Controlled Air System"으로서 연소되는 열로서 주변의 연료들을 가열하여 건류작용을 일으키게 하여 이에 의해 발생된 가스가 2차 연소실에서 보조연료와 함께 연소되는 형식이다. SMI는 규모가 작고 간단한 설비만으로도 제작이 가능하기 때

문에 미국에서만도 제작업체 17 개소가 있으며 같은 원리를 이용한 형식도 8종 이상에 달한다.

그러나 기본원리는 모두 1차 연소실에서 적은 공기를 공급하는 것으로서 2차 연소실의 모양과 공급방식, 열에너지의 회수여부 등에 따라 약간씩 달라진다. SMI는 1차 연소실에서 적은 공기만을 공급하므로 분진발생이 적어 집진장치 없이도 EPA 규정을 만족할 수 있는 형식으로 기술적인 개발이 각 제작업체 규모의 영세성으로 인해 매우 제한되어 초기 발명된 형태를 상당 부분 그대로 유지하고 있으나 공급장치 및 에너지회수부분 등에서는 업체별로 상당한 개선이 이루어지고 있다.

3.3. 일본 지역

일본의 소각로는 1960년대 후반부터 보급되기 시작하여 유럽지역이나 미국지역보다 매우 늦게 시작되었다. 그러나 1970년대의 고도경제 성장을 성취한 뒤 공해문제에 대해 본격적인 투자를 시행함으로써 현재는 세계 제 1의 소각로 보유국이 되었다.

그러나 기술적으로는 초기단계에서는 약간의 국내 기술개발을 시도하였으나 그 후 많은 유럽 기술을 도입하여 유럽의 유명업체는 모두 일본 업체와 제휴하게 되었고 가와사끼, 다투마, 구보다철공정도가 기술제휴없이 완전히 자체기술로써 제작하고 있다.

표 6은 일본업체 중 유럽지역의 회사와 기술제휴된 주요 업체들이다. 여기서 보는 바와 같이 주요 대형업체는 기술제휴를 하고 있어 유럽 기술과 다를 것이 없다. 따라서 독자적인 기술개발을 하고 있는 분야에 대해서만 논의하기로 한다.

표 6 일본업체의 기술제휴현황

유럽 회사명	일본 회사명	비 고
Martin	미쓰비시중공업	판매원 : 마루베니
Von Roll	히다찌조선	
Volund		
Wimer & Erust	산기엔지니어링	엔지니어링 전문
VKW		

(1) 재래식 소각로

다꾸마는 유럽과 기술제휴없이 독자적으로 화격자 및 소각로본체 등을 제작하고 있으며 상당한 기술수준을 이루고 있다. 다투마의 화격자는 초기의 Von Roll의 화격자의 모방이라고 할 수 있다.

그러나 자체적인 제작경험과 가동경험을 통해 상당한 기술축적이 되어 있지만 보일러 본체는 이들과 큰 차이가 없다. 이러한 점에서는 구보다 등의 업체도 유럽식의 기종과 큰 차이가 없으며 로버배치 등에서 약간의 차이가 있을 뿐이다.

(2) 수냉회전로 방식

이 형식의 개발자가 누구인지는 명확히 조사되지 못하였으나 F.G. Parker의 TVA 보고자료로 보아서는 일본에서 최초로 건설되었고 미국에서 그 다음으로 건설된 것이 확실하다. 미국의 Teledyne사와 일본의 IHI사가 별도로 카탈로그를 배포하고 있어 확인이 곤란한 형편이다. 그러나 일본에서 최초로 건설된 것이 확실하므로 일단 일본에서 개발된 것으로 보는 것이 타당하다.

이 시스템은 회전수냉로에 의해 건조 연소하는 형식의 로울러를 연소실 전방부에 배치하여 이것에 의해 쓰레기가 잘 혼합되어 연소되고 연소가스 후반부에 배치된 열교환부에 의해 에너지회수를 하는 방식이다. 이 형식은 전체 규모가 상당히 제한되는 점은 있으나 과열부가 없으므로 특수재료가 필요없고 국내 생산시 비교적 국산화율 등을 높일 수 있는 잇점이 있다.

그러나 국내 쓰레기와 같이 발열량이 극히 낮은 경우 연소실 외부에서 빼앗는 열량이 상당하므로 안정된 연소가 가능할 것인지가 국내 적용시 가장 중요한 문제점으로 예상되기 때문에 쓰레기를 전처리하든가 기타의 방법에 의해 고발열량으로 만들어 투입하여야 적용이 가능할 것으로 보인다.

(3) FBC 방식

FBC(Fluidized Bed Combustion) 방식은 일본에서만 개발된다고 말하기에는 약간 어폐가 있으나 소각로 분야에서는 실제로 일본업체가 가

장 활발히 연구하고 있으며 실제 실용스케일의 공장도 상당수가 가동되고 있다. 그러나 가동상의 문제점 등에 대해서는 아직도 공식발표 보고서가 입수될 정도가 아닌 것 같다.

일본업체들은 니혼제온 등 화학업체와 기존의 가와사끼, 구보다 등의 소각로 제작업체들이 상당수 기술개발을 통해 실제 제작 운전하고 있거나 현재 건설 중이다. 따라서 현재로서는 FBC 소각로로서는 세계에서 가장 앞선 것이 일본 지역이라고 할 수 있다.

FBC는 우리나라와 같이 저 발열량의 쓰레기가 배출되는 지역에서는 상당히 유리한 점이 많으나 기술자체로서 아직 완성되지 않았다는 점이 문제점이라고 할 수 있다.

4. 맺 음 말

국내 쓰레기의 일인당 배출량은 외국보다 많은 2kg/인·일 정도이나, 주로 연탄재로 인한 것이며, 발열량은 500~600 kcal/kg으로 매우 낮아 보조연료가 필요한 수준이다. 따라서 소각로를 건설할 경우 이에 대한 발열량 증가를 위한 행정적인 조치 및 주민계몽의 노력을 기울여야 할 것이다.

국내의 쓰레기 처리방법은 거의 완전히 매립에 의존하고 있으나 외국의 경우는 소각, 매립 자원재활용, 퇴비화 등의 순으로 처리되고 있으므로 우리 나라도 이와 같은 추세를 따라야 할 것이며, 특히 자원재활용을 위한 “오레곤 방법” 등과 같은 행정적인 조치는 우리 나라도 조속히 도입하여야 할 것이다.

소각로의 기술은 주로 유럽기술에 의해 지배되고 있으며, 최근 미국의 RDF 및 일본지역의 FBC 개발연구 등도 괄목할 만하다. 그러나 기본적으로, 유럽기술이라 할지라도 국내 적용을 위해서는 기본적인 국내의 쓰레기 특성에 맞게 사양을 변경하여야 할 것이므로 국내 실정에 맞는 소각로설계 연구를 추진해야 할 것이다.

특히 우리 나라는 외국보다 저발열량, 고수분 함량의 쓰레기이므로 이를 단순히 보조연료로만

처리하는 것보다 기술적으로 합리적인 보조연료 절감 방안을 강구하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- (1) 대구시 통계연보, 1983
- (2) 대구시청 청소과 통계자료, 1981
- (3) European Refuse Fired Energy Systems, Vol. 1~Vol. 4, NTIS, 1979
- (4) 요코하마시 소각로 카탈로그, 1983
- (5) National Incinerator Conference, ASME, pp.180~197, 1968
- (6) 田中勝, 高月紘, 現代のごみ問題(技術編), 中央法規出版(株) pp.83~88, pp.122~141, pp.155~158, pp.180~197, 1983
- (7) ごみの有効利用の問題點, 新企劃出版社, p.2, 1982
- (8) 최희문, 에너지 절약과 오염방지 심포지움 자료, 1983
- (9) Recycling, Jerome Goldstein, New York, pp.191~203, 1979
- (10) Proceedings of the International Conference on European Waste-to-Energy Technology, 1980, ANL/CNSV-TM-14
- (11) Volund Catalogue
- (12) Brunn & Sorenson Catalogue
- (13) C.E. Catalogue
- (14) Americology Milwaukee, Catalogue
- (15) Akron Recycle Energy Systems on line, M. Denchik, BR-1165, Babcock & Wilcox presented to National Waste Processing Conference, Washington D/C, May, 1980
- (16) Small Modular Incinerator Systems with Heat Recovery, EPA SW-797, Nov, 1979, Richard Frounfelker
- (17) Seminar Proceedings: Municipal Solid Waste as a Utility Fuel, EPRI, WS-79-225, 1980
- (18) Consumat Catalogue Bultih No. 3~179
- (19) 미쓰비시 카탈로그
- (20) 다쿠마 카탈로그