

# 소각로의 종류별 처리 기술

(6)

■ 환경관리공단 발행「폐기물소각처리실무」

## 6 이동층용유로

### 가. 신일철방식

이 방식의 기본적 공정은 폐기물중의 가연분을 열분해 가스화하고, 불연분을 용융, 슬래그화한 것이다. 일반적으로 도시폐기물의 용융을 위해서 열량공급을 쓰레기중의 고정탄소만으로는 불충분하므로 용융을 원활하게 하기 위해 탄소원으로써 코크스를 투입하며 쓰레기질의 변동에 대처하기 위해 산소를 함께 사용한다.

용융 열분해로의 열분해 가스에 대해서는 가스를 세정하여 회수하는 공정 과 직접 2차 연소실로 이송시켜 연소후 열회수를 행하는 방식이 있는데 전자를 가스회수방식, 후자를 직접연소방식이라 부른다.

직접연소 방식의 처리계통도를 그림 28에 나타낸다.

투입된 폐기물은 로내를 내려가면서 하부에서 상승한 고온가스와 열교환되어 쓰레기중의 수분은 증발하고 가연분은 열분해에 의해 가스화되고 회분은 용융하여 슬래그와 철로 된다. 이런 용융물은 로 밑으로 떨어지고 일정량이 저장되면 재반출시설을 사용하여 로 바깥으로 반출하여 응고시킨다.

수증기를 포함한 가연가스는 연소실에서 연소된다.

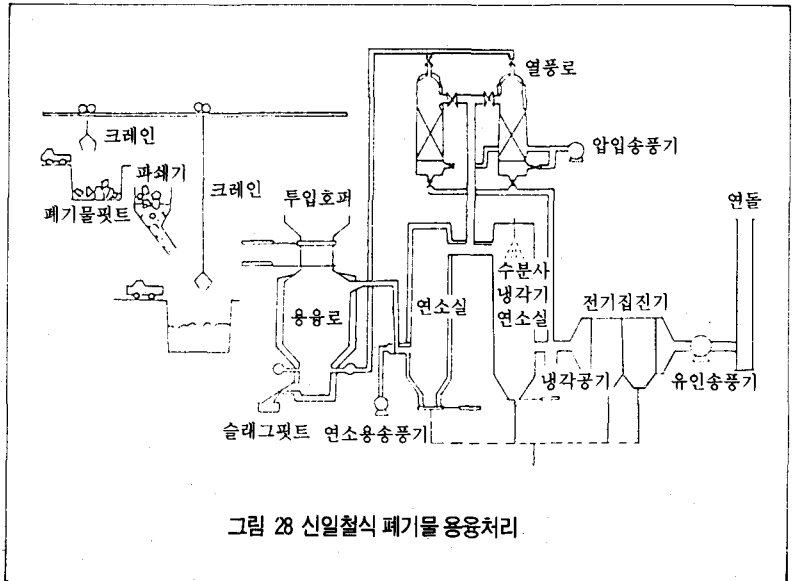


그림 28 신일철식 폐기물 용융처리

연소 배가스의 일부는 열풍로 온도를 승온시키고 잔량은 보일러 또는 스프레이탑에서 전기집진기 입구온도 범위까지 냉각되면서 전기집진기를 통과하면 정화되어 유입송풍기에 의해 연돌로 방출된다.

연소실, 스프레이탑 또는 보일러 및 전기집진기에서는 소량의 분진이 발생되지만 시멘트 고화방법에 의한 용출방지처리를 하여 투기하고, 일부는 로에 되돌려 슬래그중에 녹아 뒤섞이는 것도 가능하므로 실제 투기량은 적다.

가스회수방식의 경우에는 수증기를 포함한 가스는 발생가스 청정장치로 들어가 가스중에 포함된

분진 및 유해성분은 흡입제거하므로써 청정한 연료가스가 된다.

슬래그와 철은 쉽게 분리되며 슬래그는 매립용 또는 토건용으로 하여 재이용되고 철은 스크랩(Scrap) 대체 용도로써 충분한 가치를 갖고 있다.

### 나. 로타리킬른식 Landgard process

Monsant Landgard process는 그림 29에서 볼 수 있듯이 열분해 조작과 열회수를 위한 저칼로리 가스의 연소공정을 포함하고 있다. 도시폐기물은 파쇄되어 싸이로에 저장된후 차례대로 킬른에 공급되어 열분해한다. 열분해에 필요한

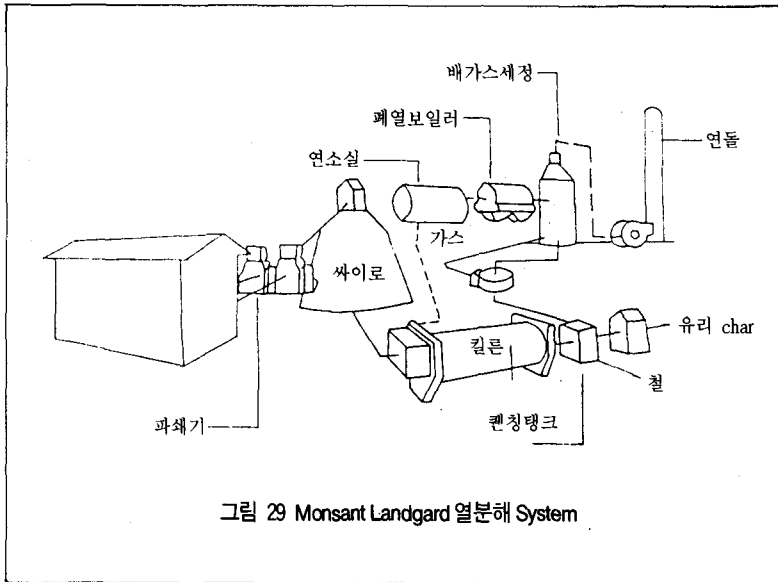


그림 29 Monsanto Landgard 열분해 System

열량은 킬른내에 보조연료가 연소된다. 버너는 가스와 고체의 흐름이 향류로 되도록 배치되고 폐기물은 킬른내에서 함에 따라 고온이 된다. 킬른 출구온도는 약 1,000°C로 유지되고, 킬른에서 배출된 소각재는 수조로 떨어지면서 냉각된다.

열분해 잔사는 세가지로 구분된다. 유리형태의 것, 철, 차르(Char)로 구분된다. 유리, 철은 회수하여 자원화되지만, 차르는 탈수후 매립된다. 열분해 가스는 고온 저칼로리로서 운반에는 비경제적이기 때문에 직접 연소실에서 연소하고 연소열에 의해 스팀으로 회수한다.

#### 다. 유동층방식

##### 1) 이탄순환식

한쪽은 연소탑 다른쪽은 분해탑으로 양탑간에 매체모래가 순환하는 장치로 되어 있다. 열분해탑은 유동층, 연소탑은 분류층으로 구분되며 열분해 대상물질은 2단 스

크류 휘다(Screw feeder)에 의해 유동층에 공급된다. 연소탑에서 재순환된 매체모래는 분해탑 접선 방향으로 들어가고, 원료층에 포함된 이물질은 싸이크론공정을 거치면서 중심부에 모아 골라낸다. 분해탑에서 생성된 차르(Char)와 매체모래는 연결관에서 이젝터 부분으로 이동하고 air lift로 연소탑에 뿜어 올려 차르(Char)는 여기에서 연소한다.

차르(Char) 즉 목탄 또는 탄소분의 연소에 의해 연소열이 발생하고 모래가 가열된다. 가열된 모래는 연결관을 거쳐 분해탑으로 이동하고, 분해에 필요한 열을 공급한다. 이젝터에는 흡입공기에 의해 이물을 제거하는 풍력분급부를 설치하여 분해탑에서 이동된 모래층의 이물을 제거하는 것을 할 수 있게 한다.

연소탑의 매체가스에는 공기를 이용하고, 분해탑은 생성가스를 사용한다. 분해탑과 연소탑간의 가스 혼입율은 1% 이하이다. 연소

탑에서의 연소배가스는 싸이크론 방법으로 모래, ash를 제거한 후에 열교환기에서 연소공기와 열교환을 하게 된다. 그후 냉각기, 기액분리기, 건식 전기집진기공정을 거쳐 연돌에서 배출된다. 열분해탑에서 발생된 가스는 싸이크론으로 차르(Char), 모래를 제거시킨 후, 열교환기에서 유동화 가스인 열분해 가스와 열교환한다. 다음에 냉각기, 기액분리기, 타르(Tar), 오일제거기, 습식전기집진기에서 수분, 유분, 분진을 제거하고 다시 스크라바에서 산, 알칼리로 세정하고 가스탱크에 저장한다.

열분해탑 유동화 가스는 타르(Tar), 오일분리기에서 흡입하여 열분해 가스와 열교환한 후 열분해탑에 공급된다. 타르(Tar), 오일 제거기에서 포집된 타르, 오일은 배수처리 또는 연소탑에 되돌린다. 열분해탑과 이물질 배출장치의 물공급 또는 배출부분, 각 열교환기, 냉각기의 기액분리탱크, 스크라바세정수, 오일, 타르(Tar) 제거기에서의 오일, 타르(Tar) 세정수는 모아져 중화, 폭기, 접촉산화, 응집침전, 모래여과 및 활성탄에 여과되어 방류된다. 또 응집조에 침전된 오니는 탈수하여 매립처분한다. 전기집진기에서 포집된 재와, 이물질 포집장치에서의 회 및 이물질도 수집하여 매립처분한다.

##### 2) 단탑식

폐기물핏트에서의 폐기물은 파쇄기로 50mm의 크기로 파쇄한 후에 콘베어를 이용 폐기물 공급용 스크류 휘다로 연결하며 이 공급기에서 일정량의 폐기물이 정량적으로 유동층열분해로에 공급된

다. 유동층은 생성가스 및 연소용 공기로 모래를 유동화시킨다.

폐기물은 매체모래와 격렬하게 접촉하고 열공급을 받아 약 500°C에서 분해하며 동시에 생성된 차르(Char)의 일부가 연소한다. 분해시 발생한 가스는 사이크론에서 분진, 모래를 제거한 후 분축탑에서 가스, 오일, 물을 분리회수한다. 생성가스는 미스트(mist)분리기를 거쳐 일부는 연소로에서 연소하되 그때의 열은 유동화 공기를 가열하는데 사용한다. 가스 발열량이 부족한 경우는 생성된 기름의 일부를 소각로에 공급하여 필요한 열을 보충한다. 분해가스의 나머지는 유동화 가스로써 유동층에 되돌려 회수된 기름성분은 기름탱크에 저장된다. 분축탑의 물질은 유수분리기로 기름을 분리한 후에 배수처리된 뒤 방류된다. 유동층 아래부분의 이물질은 모래와 함께 간헐적으로 빼어낸다. 이것은 이물질을 제거한후 모래는 모래공급기로 되돌려 보낸다. 유동층내에서는 장시간 운전하면 차르(Char)가 축적되므로 유동층에 월류구를 설치하고 월류된 모래와 차르의 혼합물은 냉각기를 거쳐 모래, 차르로 분리하고 분리된 모래는 유동층에 되돌려진다. 연소장치의 배가스는 전기집진기에서 분진을 제거한 후 연돌에서 배출된다.

### 3) flash방식 - Occidental process

열분해 반응기는 수직의 스텐레스제질 파이프상으로서 유기성원료는 공기압송 방법으로 반응기에 투입시킨다. 열분해반응의 고형잔사물인 차르(Char)는 760°C로

가열된후 반응기에 투입되어, 유기성 원료물질과 극렬하게 혼합된다. 가열된 Char의 입자들은 유기물질로 열분해에 필요한 열을 공급한다. 열분해반응은 차르와 폐기물혼합물이 반응기를 통과할 때 생긴다. 차르는 사이크론에서 분리되고 가스는 오일 원심분리기(oil decanter)중에서 800°C까지 급격히 냉각된다. 기름이 분리된 가스의 일부는 무산소의 수송매체로써 사용되고 나머지 가스는 차르(Char)가열기에 필요한 연소가스 반응기내에 공급되는 가스 또는 계내의 각 부분에서 발생한 가스의 예열을 위한 열원이 된다.

분리된 기름은 고체입자가 다량 함유된 경우는 원심분리기를 거친 후 기름저류조에 저장된다.

전공정에서 풍력선별로 분리되는 무거운 부분은 광물질을 선별하는 일종의체(Trommel)에 의하여 세가지 종류로 선별된다. 1. 2cm보다 적은 것은 유리회수 시스템으로, 1.2~10cm의 것은 알루미늄 회수 시스템으로 공급되고, 10cm보다 큰것은 1차파쇄기설비로 반송된다. 유리회수는 기포에 의한 부유선별에 의하여 행해진다. 부유 선별장치의 분리효율은 높지만 반입 쓰레기중의 유리에 대한 회수율은 77%이다. 알루미늄 회수 시스템은 리니어(linear) 유동전동기에 의한 와전류 분리에 의해 투입 쓰레기중에 함유되어 있는 알루미늄을 60%정도 회수한다. 열분해유의 평균발열량은 약 5,832kcal/kg으로 연료유 등급기준의 No.6에 해당하는 10,134kcal/kg에 비해서 낮다.

이것은 연료유에 비하여 열분해

유는 탄소나 수소가 적으며 산소가 많기 때문이라고 생각된다. 점도는 연료유에 비하여 약간 높지만 116°C에서 분무연소 시킬 수 있다.

열분해 반응에서는 온도, 가열시간, 압력, 촉매의 존재 등의 요인에 따라 가스, 타르(Tar), 오일, 차르(Char)의 생성량이 변한다. 열분해 생성물의 이용목표를 가스, 타르, 기름 및 차르(Char)를 어떻게 정할 것인가는 자원의 수요·유통기구 등 다방면에서의 평가가 필요하지만 일반적으로 오염물질을 제거한다는 측면에서는 가스중에 포함된 경우가 가장 용이하다고 할 수 있다. 타르(Tar) 및 기름은 응축된 수분에 혼입되어 회수되지만, 조성변화가 큰 폐기물일 경우 열분해시 그 성분은 복잡하기 때문에 이것을 분리정제하여 화학원료에 제공하는 것은 경제적으로 곤란이 예상되고 연료로 이용하는 경우에는 정제정도와 생성되는 품질이 문제이다. 차르(Char)를 부가가치가 높은 활성탄으로 이용하는것도 생각되지만, 도시고형폐기물중의 중금속 등이 농축되는 경향이 있기 때문에 정화용 활성탄으로 이용하는데는 문제가 있다.

오히려 열분해반응은 흡열반응이고 열공급의 필요가 있기 때문에 차르(Char)를 열분해공정내에서 연소하여 열분해 반응열원으로 이용하는 것이 현명하다. 한편 가스화의 경우에는 가스중에 포함된 오염물질은 알카리, 물세정 등으로 비교적 용이하게 제거가 가능하여 청정연료 가스를 얻을 수 있고 보일러의 수관부식의 걱정없이

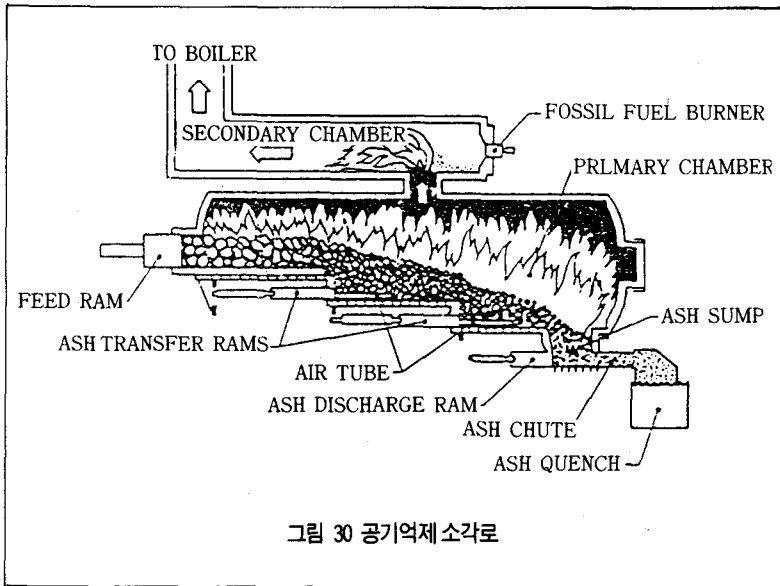


그림 30 공기억제소각로

열효율이 높은 고압보일러를 설치할 수 있는 등의 장점이 있다.

### 라. 조 작

SAU<sup>8)</sup>는 그림 30에서 보는 바와 같이 1차연소실 및 2차연소실의 두 개의 중요한 로 성분으로 구성된다. 폐기물은 1차연소실로 투입되고, 공기량은 아주 정밀하게 제어 공급된다. 공기공급량은 가열하기에 충분한 연소가 일어날만큼만 공급된다. 일반적으로 화학양론적 공기 필요량의 70~80% 정도만이 1차연소실로 도입된다.

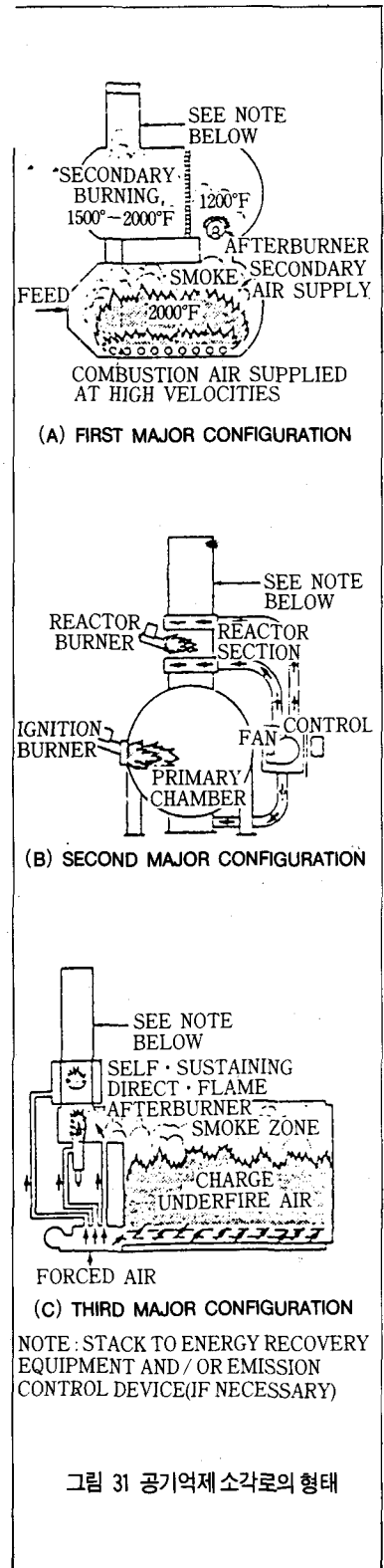
이러한 공기억제반응에 의해 발생한 폐가스에는 연소되기 쉬운 물질들을 포함할 것이며 이러한 가스는 폐가스내에 함유하고 있는 유기물질들을 완전히 파괴하기에 충분한 체류시간을 가질 수 있도록 제작된 2차연소실에서 연소된다. 1차연소실과 마찬가지로 정밀하게 제어된 양의 공기가 2차연소실로 공급된다. 그러나 이 경우에는 완전연소를 이루기 위해 과잉

공기 즉 폐가스에 대한 화학양론적 필요량의 140~200%가 유지된다. 습식세척탑이나 전기집진장치 같은 가스세정장치는 필요하지 않다. 2차연소실에서의 폐가스의 연소반응완결로 배출가스농도는 2.8g/Nm<sup>3</sup>까지 유지할 수 있다. 그림 31은 공기억제소각용으로 널리 시판되는 다양한 배열장치를 나타낸 것이다. 그것들은 모두 공기가 억제되는 1차구역과 2차연소실 또는 후연소기를 갖고 있다.

### 1) 제 어

그림 32에 보인 것처럼 온도는 공급되는 과잉공기와 직접적인 관련이 있다. 그러므로 온도는 보통 1차 및 2차연소실에서의 공기흐름을 제어하는데 이용된다.

화학양론적 요구량 이하에서 반응온도는 공기흐름이 증가함에 따라 증가한다. 공기가 더 공급됨에 따라 연소는 더 많이 일어나며 더 많은 열이 방출될 것이다. 이렇게 방출되는 열로인해 점점 고온이



(A) FIRST MAJOR CONFIGURATION

(B) SECOND MAJOR CONFIGURATION

(C) THIRD MAJOR CONFIGURATION

NOTE: STACK TO ENERGY RECOVERY EQUIPMENT AND/OR EMISSION CONTROL DEVICE(IF NECESSARY)

그림 31 공기억제소각로의 형태

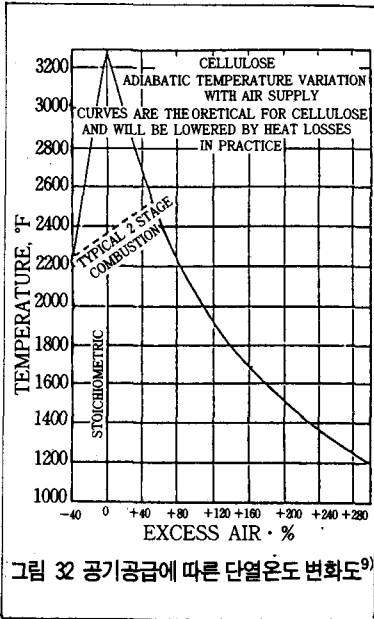


그림 32 공기공급에 따른 단열온도 변화도<sup>9)</sup>

되는 것이다.

그러므로 요구되는 완전산화 수준에는 못미치는 1차연소실조작에 대한 제어는 다음과 같다.

○온도가 높아짐에 따라 공기흐름은 감소한다.

○온도가 낮아짐에 따라 공기흐름은 증가한다.

2차 연소실은 완전연소를 위해 설계되며 따라서 화학양론적 요구량보다 더 많은 공기가 공급된다. 화학양론적 조건에서 존재하는 모든 가연물질은 완전히 연소할 것이다. 추가되는 공기는 폐가스를 급냉<sup>10)</sup>시키는 작용을 할 것이다. 그러므로 2차연소실 조작에 대한 제어는 다음과 같다.

○온도가 높아짐에 따라 공기흐름은 증가한다.

○온도가 내려감에 따라 공기흐름이 감소한다.

SAU는 보통 필요한 공기유량(공기흐름)을 공급하기 위해 설치한 팬 조절기를 자동으로 제어하

는 온도탐지기와 함께 설치된다.

## 2) 가연폐기물

SAU는 원래 폐기물분해 목적으로 개발되었다. 그것들은 다른 고체폐기물 분해용으로 응용될 수 있으며 2차연소실은 부유물중의 기체 또는 액체폐기물 분해에 이

용될 수 있다. 그러나 흡열반응을 하는 물질의 소각에는 적용할 수 없다.

SAU공정의 특성은 공급폐기물의 난류도(Turbulence)가 극도로 작다는 것이다. 분말상탄소나 펄프를 효과적인 연소를 위해 난류

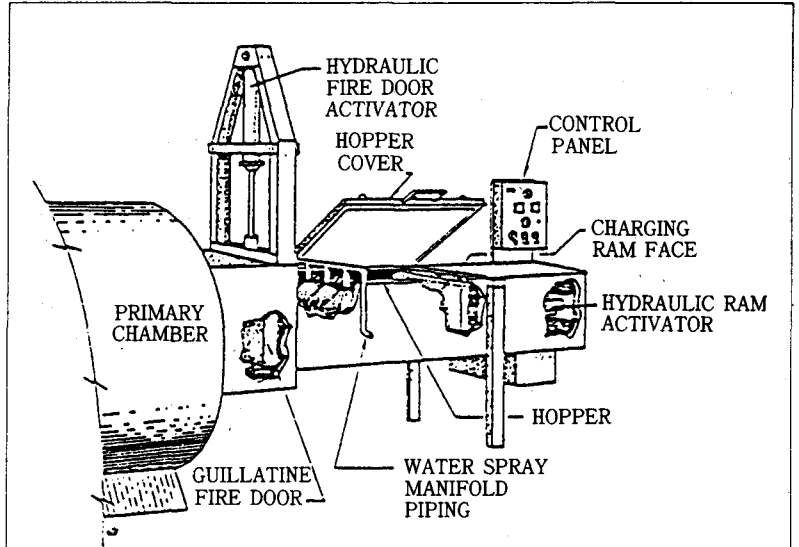


그림 33 전형적인 표준 호퍼-램장치

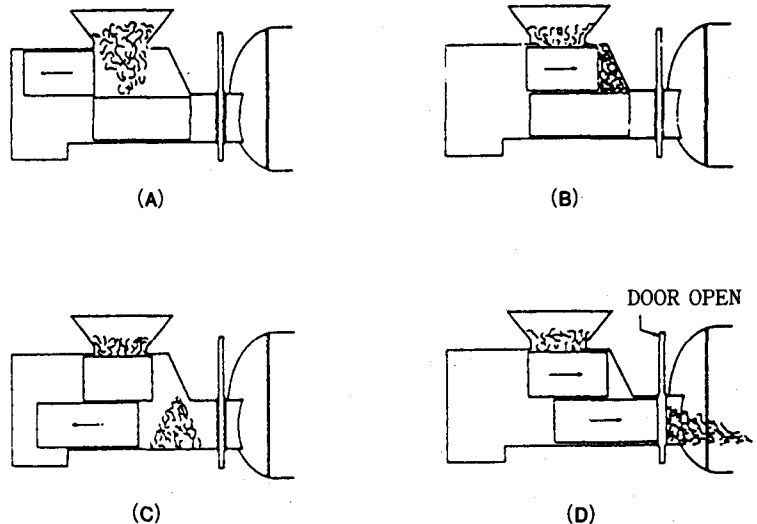


그림 34 이중램 형태의 충전시스템

를 필요로하는 물질들은 공기역제 소각 시스템에는 적절하지 못하다.

### 3) 공기방출

다른 소각방법들에 비해 폐기물을 소각하는 1차연소실에서의 공기흐름은 양도 적고 속도도 느리다. 낮은 속도와 폐기물의 난류도 거의 일어나지 않으므로 가스흐름을 따라 운반되는 입자상물질의 양도 극도로 적다. 완전연소는 2차연소실에서 이루어지며 그 결과 배출가스는 깨끗하고 연기나 탄화물 같은 입자상물질도 없게된다. SAU는 세척탑이나 백하우스 같은 가스세정장치 없이도  $2.8g/m^3$  인 배출기준에 따를 수 있다.

### 4) 폐기물 투입

시간당 340g 이하보다 더 작은 장치는 보통 회분공급기이다. 폐기물은 시간주기로 공급되며 연소실에 완전히 채운후에 연소실은 밀봉되고 폐기물은 점화된다.

그림 33에는 폐기물이 공급될때 1차연소실로의 외부 공기유입량이 최소화되도록 설계된 전형적인 호퍼-램 조립도를 나타낸 것이다. 그림 34는 싱글-램보다 더 연속적인 공급을 할 수 있는 더블-램 투입시스템을 나타낸 것이다. 호퍼로부터의 외부 공기유입을 막는 위쪽의 램에 의해 호퍼가 밀폐될 때까지 로의 투입구는 열리지 않는다는 점을 주의한다.

연속폐기물 도입시스템에는 보통보다 더 큰 장치인 나사형 공급기 또는 일련의 움직이는 화상이 설치된다.

## 7. 고온용융로

### 1) 구조

폐기물의 소각에서는 회분은 비교적 저온으로 배출되기 때문에 다음과 같은 사항이 검토 될 수 있다.

가) 미연분이 열작감량분으로 상당량 잔류한다.

나) 감용률이 1/10정도로 그렇게 높지 않다.

다) 유해중금속류가 가용성의 형태로 함유되어 있다

라) 잔사의 자원화 재이용 방법이 없다 등의 문제점이 지적되고 있다.

마) 회분의 주성분은 알루미늄, 실리카, 기타 금속분으로 이루어지고 이것은 1,200~1,600°C의 고온에서는 용융상태로 된다. 이 같이 공냉 또는 수냉방법에 의하여 생성된 고흥물은 일반적으로 슬래그(용재)라 부르며 열작감량은 아주 낮고 감용률은 1/30~1/50로 높으며 중금속류는 불용성으로 되어 고정되며 강도도 높아 자원화로서 이용성이 있고 또한 소각재의 문제점도 해결될 수 있는 기술로 주목받고 있다.

이와같이 슬래그의 우수한 무공해성, 높은감용률, 재자원, 이용성에 착안하여 개발된 것이 고온용융로이다.

폐기물의 발열량이 높은 경우는 회분의 용융열은 폐기물 자체에서 얻어지지만 발열량이 낮은 것은 별도 용융열 확보를 위해 보조연료를 사용해야 된다. 회분의 용융 및 배출을 고려하여 용융부는 로의 하부에 설치되기 때문에 고정상방식으로써 로상부에 폐기물 공급부가 설치되는 로형상이 선택된다.

또 폐기물의 형상, 크기 및 성상

에 대해 비교적 적응성이 양호한 것으로 생각되므로 액상물질을 제외하면 광범위하게 고흥물처리에 적용할 가능성도 있다.

### 2) 특징

가) 용융부는 로의 저부에 있는 것이 개발되었고 일반적으로 로형식은 고정상로로 분류된다.

나) 폐기물의 형상, 성상에 의해 최적의 로 형상을 생각할 수 있지만 폐기물을 로저부에 자중으로 낙하시키는 직통형방식의 것이 개발의 주류를 차지하고 있다.

다) 폐기물의 용융을 위해 보조연료를 사용하는 것이 일반적이다.

라) 폐기물을 부분산화하기 위해 열풍흡입, 순산소흡입 등을 하는 방식과 폐기물을 직접 고연버너나 전기아크 등으로 용융하는 방식도 있다.

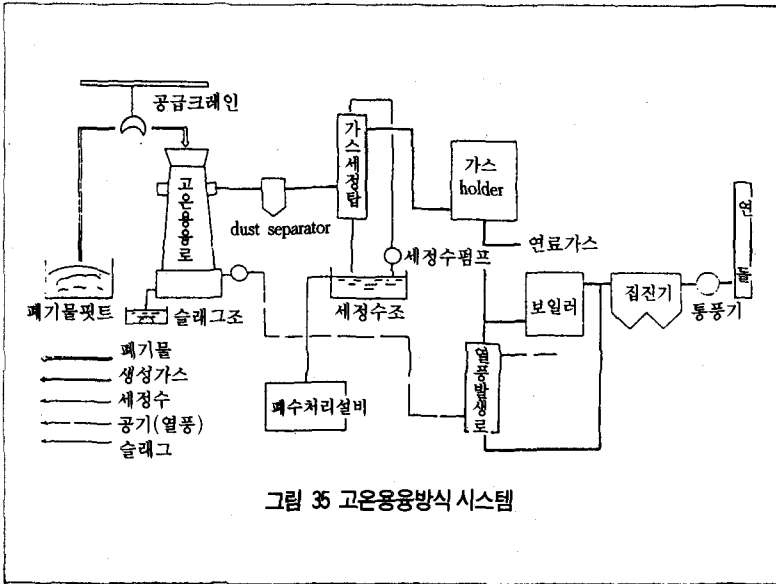
마) 슬래그는 로하저부에서 배치(Bath) 또는 연속으로 배출되고 공냉 또는 수냉에 의해 고화된다.

바) 폐기물의 용융에 앞서 열분해 공정이 포함되기 때문에 일반적으로 폐기물의 일부가 가스화되어 생성가스를 발생한다. 생성가스의 주성분은 CO, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O 등으로 이루어진 가연성가스이다. 가스의 발열량은 폐기물이나 용융방식에 의해 다르지만 연료가스로 재이용 가능한 것이 얻어진다.

사) 생성가스중의 유해물질 함유율은 소각 폐가스와 비교하여 낮은 수준이고 가스량도 적다.

### 3) 적용범위

플라스틱, 폐고무, 슬러지, 타르핏치, 도료찌꺼기, 동식물성잔사, 분진, 주개, 집개 등 고흥폐기



다) 드립스티커는 뚜껑에 구멍을 뚫어 회전하는 통에서 드립과 그 내용물을 arc 통로로 내려보내고 그곳에서 내용물은 용융 및 기화된다. 로 전체는 약간의 진공상태에 있다.

라) 용융된 폐기물은 통에 축적되고 주기적으로 슬래그수거실로 보내진다. 기화된 폐가스는 통과 2차 연소실에서 연소된 다음 가스세척 시스템을 통해 흐른다.

마) 깨끗한 가스는 대기로 방출된다. 용융후 유리화된 용고 물질은 보조기층 등으로 사용하기도 한다.

물에 대해 기술적으로 광범위한 적용이 가능하다고 생각된다. 단, 이방식은 현재 개발중으로 실용실적도 적고 적용에 있어서는, 실증적 실험에 의해 충분히 검토해볼 필요가 있다.

그림 35에 대표적인 시스템 프로시트를 나타냈다.

## 8. 플라즈마 소각

### 1) PCF시스템 설계

RETECH의 플라즈마 원심로는 유기폐기물을 파괴하고 토양, 금속, 세라믹 및 액체폐기물 혼합물들을 포함하는 무기물질들을 안정화시킨다. 각 로시스템은 특히 응용목적에 알맞도록 설계된다.

대표적인 로는 밀폐된 반응실, 내부에서 회전하는 통, 고체 및 액체폐기물 공급시스템, 2차연소실, 슬래그수거실, 폐가스 세척탑, 서지탱크 및 제어장치와 보조장치로는 플라즈마 토치, 동력공급설비 냉각수 시스템 등이 있다.

### 2) PCF 조작

일단 반응실로 공급되면, 폐기물은 고압에 의해 전이된 아크(Arc) 플라즈마 토치(Torch)에 의해 1,540°C 이상의 온도까지 가열된다.<sup>11)</sup> 회전하는 통의 원심력은 모든 고체물질이 유리성질의 슬래그로 될때까지 고온영역에 남아 있게 된다.

용융슬래그는 수거실로 떨어진 다음 그곳에서 냉각되어 용해되지 않는 고체상으로 된다. 2차연소실로 주입된 산소는 완전 산화를 가능하게하고 폐가스내의 모든 유기분자들을 파괴한다. 주로 수증기와 이산화탄소로 된 폐가스는 외계로 배출되기 전에 가스세척장치에서 처리된다.

### 3) PCF공정

가) 환경에 심각한 위협을 초래하는 흔히 볼 수 있는 유독하고 해로운 폐기물

나) 유독한 물질을 함유하는 드립은 드립 공급기 시스템을 통해 PCF로 공급된다.

### 4) 위험한 폐기물의 취급방법

PCF 공정의 안정장치를 처리하는동안 유독물질이 외계로 누출되는 것을 방지하기 위해 공급시스템, 반응실, 수거실 및 가스 취급장치들은 밀폐될 뿐아니라 대기압 이하에서 조작된다. 만약 공정이 중단되면, 처리되지 않은 가스는 서지탱크로 들어가 다시 시작될 때까지 기다린다.

### 註)

- 8) SAU : Starved Air Unit(공기억제장치)
- 9) 공기공급에 따른 단열은도변화에서 셀룰로오스에 대한 곡선은 이론치이며 실제로는 열손실에 의해 낮아질 것이다.
- 10) 최종적으로 최종 배출가스온도가 낮아짐
- 11) 이와 같은 형태의 플라즈마토치(Torch)는 특수금속가공업에서 사용되는 티타늄 및 텅스텐과 같은 고온의 금속을 용융시키고, 방사능 폐기물을 안정화시키는데 이용된다.