

아스팔트 工場의 粉塵 對策

菱田 一雄

〈東京市 環境保全局 大氣監視課長・技術士〉

〈本協 開發部 提供〉

3. 排가스의 性狀과 現狀의 문제점

골재 건조로에서 배출되는 분진 농도는 40 ~ 140g/Nm³로 높은 편이었다.

분진의 粒度는 비교적 큰 편으로 10 μ m 이하인 것은 30 % 정도였다.

분진의 조성은 원재료의 성분인 SiO₂ 40% 정도, CaO 15%, MgO 및 Al₂O₃ 가 각각 5% 정도, 그 밖에 비교적 입도가 큰 未燃 카-본이 함유되어 있다.

분진의 비중은 2.5정도이며 응집성, 친수성은 작다.

과잉공기(侵入空氣 포함)가 많고 未燃分의 카본도 많은 편이다. 배가스량은 골재 t당 약 200Nm³/h나 되었다. 배가스중의 全 黃酸化物은 회석된 가스량의 상태에서 200 ~ 800ppm 정도였다. 가스중의 無水黃酸(SO₃)의 양도 많다.

공장에서는 멀티 사이클론 집진장치로 분진의 85 ~ 90%를 포집하여 Dust를 원재료로 재이용하고 있는데, 이 시설만으로는 배출허용기준을 준수할 수 없기 때문에 水洗洗淨裝置를 二次集塵裝置로 설치하였다.

水洗洗淨裝置는 2,500mm ϕ , 높이 4,000mm, 내부에는 1段으로 4개씩의 노즐이 설치되어 있고 上下 합계 3단으로 되어있다. 물은 위로부터 분무시키는 구조로 되어있다.

물에 의하여 생성된 液滴膜을 이용하여 부착 또는 응집효과를 높여 비교적 미세한 입자를 포집하자는 것이다.

그러나 분진의 性狀은 응집성, 친수성이 부족하고, 순환수의 온도상승이나 오염에 의한 세정효과의 低減, 장치의 부식등, 유지관리를 충분히 하지 않으면 배출허용기준치인 0.8g/Nm³를 항상 유지하는 것이 곤란하다.

이 공장의 측정치는 1.3~2.0g/Nm³로써 기준치의 2배가 되는 분진을 배출하고 있다.

〈表-1〉에 배가스의 조성, 〈表-2〉에 분진량, 〈表-3〉에 분진의 입도분포, 〈表-4〉에 분진의 조성을 밝혀 놓았다.

〈表-1〉 배가스의 조성(%)

	CO ₂	O ₂	CO	N ₂	SO ₂ +SO ₃
1	6.0~7.0	12.0~12.8	0	77.0~88.0	0.004~0.032
2	7.4~8.4	8.2~11.0	0	75.0~80.0	0.045~0.073
3	6.0~6.6	11.0~13.0	0	77.0~80.0	0.011~0.030

〈表-2〉 분진량 (g/Nm³)

	遠心力集塵裝置入口	遠心力集塵裝置出口
1	41.2~59.1	17.3~29.9
2	45.7~118.7	13.1~39.9
3	68.5~140.6	17.8~27.3

〈表-3〉 분진 粒徑分布 (%)

5μm 以下	5~10 μm	10~20 μm	20~30 μm	30~44 μm	44μm 以上
5	24	18	10	10	33

〈表-4〉 분진 조성 (%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Cu	Pb
39.3	5.74	7.10	15.35	<0.024	<0.05
Zn	Fe	Mn	Cd	SO ₃	
0.14	2.15	0.08	<0.01	0.32	

〈表-2〉의 원심력 집진장치 출구 분진량은 13.1~39.9g/Nm³의 농도로써, 당시의 배출허용기준치 0.8g/Nm³의 수십배의 수치인데 이것을水洗洗淨裝置로 규제치 이하로 떨어뜨리고자 한 것이다.

그러나 멀티 사이클론과水洗洗淨裝置로는 앞으로도 항시 규제치 이하로 유지한다는 것은 무리라고 판단, Bag-Filter의 설치를 공장측에 요청하였던 바, 공장측에서도 발전적으로 검토 Bag-Filter의 설치를 단행케 되었다.

4. Bag-Filter의 설치

Bag Filter의 설치에 관한 유의점은 다음과 같다.

1) Bag Filter는 二次處理施設로 하고, 멀티 사이클론을 一次處理施設로 하여 前處理를 하여 Bag Filter의 負擔을 가볍게 할 것.

2) 배가스 中에는 黃酸分이 많기 때문에 배가스 온도를 酸露點 이하로 떨어뜨리지 않도록 할 것.

3) 배가스의 냉각은 帆布材의 耐熱溫度(瞬間) 230℃를 넘지 않도록 할 것.

4) 항시 규정 差壓으로 운전할 것.

이상을 만족시키기 위한 Bag Filter의仕様은 〈表-5〉와 같다. 處理가스량이 많은 것은 침입공기와 냉각용 공기의 회색에 의한 것인데, 멀티 사이클론의 출구측 Duct를 약 4m 가량 위로 세우고, 다시 아래로 7~8m 유도하여 Radiation (放熱) 冷却에 의한 방법도 병용하였다.

〈表-5〉 Bag-Filter의仕様

項 目	仕 樣
處理風量	31,800 m ³ /h (at 150℃) 20,000 Nm ³ /h
入口가스溫度	180℃
汙過面積	293.2 m ²
汙布個數	64 個
汙布寸法	242 mm φ × 6110 mm L
汙布材質	나일론系 (노-팩스)
汙過速度	3 cm/s
汙布의耐熱溫度	230℃
排氣口사이즈	1.0 m φ × 15 m H

Bag Filter를 설치함으로써 배출구에서의 분진농도는 0.1~0.2g/Nm³가 되어, 당시의 분진 배출허용기준치인 0.8g/Nm³의 약 1/8~1/4로 삭감시킬 수가 있었고, 또 그후 1982년 5월에 더욱 강화된 배출허용기준치 0.5g/Nm³도 항시 下回하게 되었다.

공장으로 부터의 騒音은 주파수 분석에 의한 측정으로는 저주파 소음의 발생원으로 생각되는 것이 많았는데, 골재전조로 버너의 燃燒音은 乾燥爐 및 Bag Filter에 의하여 흡수되고 Bag Filter 자체의 超低周波騒音에 관해서는 Dust

의 脫塵 回數를 늘려서 汙布를 항상 規定差壓으로 운전하여 Surging 을 일으키지 않도록 하였다.

그 밖의 騒音發生源 對策에 관하여 간단히 소개하면 버너 공기 송풍용 콤프레서에는 吸込配管率의 側管에 低周波形的의 消音器를 설치하고 粘性을 가진 공기의 진동을 粘性抵抗에 의한 熱로 변화시켜 저주파 소음을 감쇄시켰다.

振動體는 振動面의 면적을 작게하여 공기압을 고르게 하는 구조로 개조하는 등의 대책이 있는

데 여기서는 생략한다.

또 Kettle 로 부터의 악취는 전조로에 도입시켜 재 연소시킨 결과 都條例에 의한 三點 比較式 臭袋法으로 부지 경계선에서 측정 하여도 臭氣濃度 10이하의 기준 이내가 되어, 악취도 문제가 되지 않을 정도로 되었다.

이 공장은 대기오염에 의한 공해뿐만 아니라, 騒音도 포함해서 종합적으로 지도하였는데 중소 규모의 공장임에도 불구하고 기업체에서 적극적으로 호응하여 문제를 해결한 예이다.

(끝)

신 제 품 안 내

梅戸合金 차량배기가스 정화장치 개발 NOx의 양을 1kg당 0.02g 까지 낮출 수 있어

梅戸合金은 값이 싸고, 정화 능력이 우수한 가솔린 엔진의 배가스정화장치「볼틱스」를 개발, 시판하고 있다.

이 배기가스정화 장치는 종래의 정화장치에 비해 가격을 5분의 1로 저감시켰으며 燃費도 일반 저연비의 대중승용차에 비해 약 25%를 절감할 수 있다.

특히 배기가스 성분 중 NOx (질소산화물)의 양을 1kg당 0.02g까지 낮출 수 있다.

지금까지 차량의 배기가스 정화방법은 연소실의 엔진부분을

개조하여 연료의 공급을 전기적으로 제어하여 공급하는 전자분사방식 등의 채용으로 연소단계에서 연소후의 유해물질량(가스)를 감소시킨 다음 산화촉매를 첨가하여 규제치 이하의 배가스를 배출하는 것이다.

결국 유해물질을 제거하기 위해서는 수종류의 방법을 채용하여 하나의 정화장치를 형성하였다. 그러나 이러한 방법은 유해물질의 제거에 중점을 두어 설치하면 연비가 높고, 반대로 연비에 중점을 두면 유해물질을 충분히 제거할 수 없다는 결점

을 가지고 있다.

동장치는 기화기의 前과정에 부착하여 혼합가스를 폭발연소 후 배기가스에 의해 공기를 오염시키지 않고 엔진에 流入하는 前단계에서 정화하는 콤팩트한 시스템으로 연료소비량의 감소와 적정연소에 의한 유해배가스의 발생을 감소시키고, 금속촉매의 산화·환원반응으로 유해가스를 최대치로 억제시킨다.

한편 동장치를 장비하고, 금속촉매를 첨가시킨 승용차의 주행실험결과 배기가스중의 CO가 1kg당 1.93g HC가 同 0.08g, NOx가 同 0.02g으로 매우 깨끗한 배기가스가 검출되었다.