

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〉

1. 분진처리 시설개선의 동기

A市の多摩川 하천부지에 있는 T瀝青工業(株)는 오래 전에 가까이 있는 Y항공기지의 美軍의 요청으로 설립되어 약 30년전부터 滑走路의 包裝材를 제조하고 있다. 처음에는 東京都의 直營工場이었으나 민간인에게 拂下되었다. 그런데 數年前에 工場에서 북쪽으로 약 200m 떨어진 곳에 住宅團地가 들어서면서 부터 公害에 대한 陳情이 多摩事務所에 날아들어 오게 되었다.

「騒音, 振動이 심해서 매일 집안의 창문이 흔들리고, 날카로운 기계 소리와 함께 끊임없이 들려오는 소음 때문에 귀를 막고 꼭 참고 있다.」

「매연이나 분진 때문에 세탁물이 더러워지고, 모래 같은 것이 집안에 날아들어 온다.」

등의 호소이다.

이 공장에서는 道路의 表面包裝材를 제조하고 있다. 용융 아스팔트와 가열한 골재(모래·자갈)등을 混練하여 出荷하는, 일반적으로는 아스팔트·플랜트 工場이라고 불리우는 곳이다. 이 業種은 분진의 발생과 소음이 심하기 때문에 플랜트는 부근에 인가가 없는 산중이나 하천부지에 설치되는 것이 보통이다. 이곳은 하천부지로서 북쪽에 多摩川의 제방에 있어 어느정도 울타리의 역할을 하고 있지만 멀리 人家에 대한 防音效果는 별로 없다.

「주택단지가 나중에 들어섰기 때문에 문제가 발생하였다.」고 하는 工場側과 「法律·條例의 규제 기준 이내로 환경오염방지 대책을 세워 달라」고 하는 住民側의 주장에 대하여 담당자는 이 문제의 근본적인 해결이 어렵다고 생각했지만 주민들의 강한 요청에 「되도록 선처해 보겠다」고 약속하고, 지금까지의 企業의 노력과 환경오염의 현황 조사를 착수하였다.

2. 工場의 環境汚染 발생상황

아스팔트·플랜트의 일반적인 flow-sheet 는 <그림-1>과 같다.

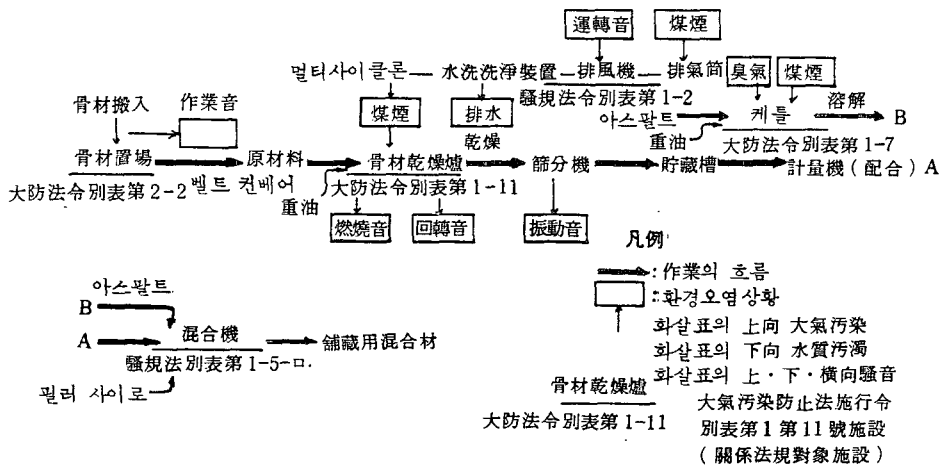
작업은 골재의 건조공정과 아스팔트의 용융공정의 두 공정이 혼합기에서 합쳐지게 된다.

골재의 가열건조는 드럼형의 로우터리 킬른을 사용한다. 드럼의 한편에서 원재료인 모래·자갈 등의 골재를 투입, 드럼의 회전에 따라, 골재는 내벽에 따라 조금씩 이동하며, 원재료의 흐름과는 반

대방향으로 투입된 중유 연소의 열풍으로 水分을 제거, 120~170℃로 가열하여 다른 한편으로 배출, 채 분류한 후 스토크 병에 저장한다.

한편 kettle (熔解釜)에서 용해된 브론즈 아스팔트는 제량기로 배합한 골재와 혼합기 내에서 混練하여 제품이 가열된 다음 dump car로 반출하는 것이 작업의 흐름이다.

제품이 냉각되면 굳어지기 때문에 공사 현장 근처에 플랜트를 설치할 필요가 있고 dump car도 加溫, 保溫裝置가 붙어있다.



<그림-1> 아스팔트·플랜트의 Flow-Sheet와 환경오염 발생상황

2-1 原材料

鋪裝用 原材料는 瀝青材料와 骨材 및 filler로 나누어 진다.

瀝青材料 : 石油 아스팔트, 鋪裝 타-르

骨 材 : 碎石, 자갈, 모래

filler : 石粉

骨材는 일반적으로 요구되는 諸性質 外에 瀝青材料와의 粘착성이 좋아야 한다. 일반적으로 野外에 集積貯藏하는데 건조시키지 않으면 아스팔트와는 잘 융합되지 않는다.

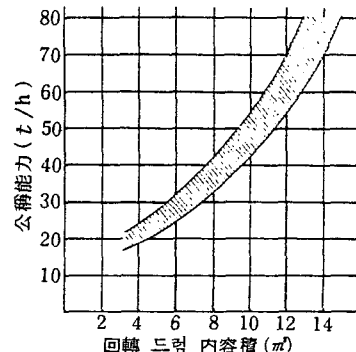
2-2 原材料의 裝入方法

골재는 各粒度別로 저장하고 골재 feeder 혼합제의 배합에 따른 필요량을 벨트 컨베이어로 골재 건조로에 보낸다. 所要骨材는 cold elevator로 가열된 회전드럼의 爐 밑바닥으로 부터 연속장입된다.

2-3 骨材乾燥爐에 관하여

(1) 능력

골재 건조로의 크기는 제각회사에 따라 다소의 차이는 있지만 그 内容積과 公稱能力과는 比例하며, 대개 <그림-2>와 같은 관계가 있다.

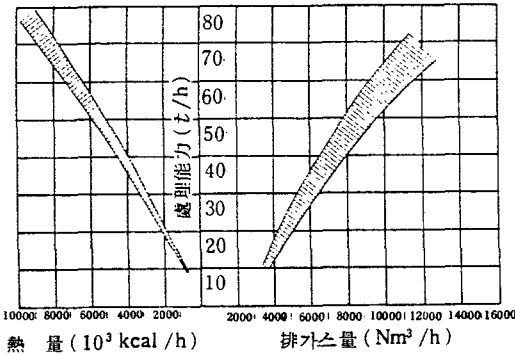


<그림-2> 骨材處理能力과 骨材乾燥爐内容積과의 關係

(2) 연료

골재 건조조에 사용되는 연료는 A 또는 B 重油인데 대형 골재 건조조에서는 豫熱器로 60~70℃로 가열, 사용하고 있다.

소요열량은 골재의 종류 및 배합 상태에 따라 다르며, 이 관계는 <그림-3>과 같다.



<그림-3> 熱량과 原資料處理量 및 排가스 量과의 關係

연료발생열량의 사용비율은 원재료의 처리량, 수분 함유율 등에 따라 달라지는데, 대략 다음과 같이 보고 있다.

- 원재료의 가열에 필요한 열량 20~30%
- 원재료의 수분제거에 필요한 열량 30~40%
- 연소용 공기의 가열에 필요한 열량 3~10%
- 기타 손실 열량 30~40%

(3) 爐體의 型式

원료를 회전 드럼 가운데로 이동시키기 위해서는 회전드럼을 원재료의 투입구 측을 향하여 2°~8°의 경사를 두는데, 원재료는 회전 드럼의 周壁에 설치된 羽根의 회전에 따라서 底部에서 上部로 끌어 올려 落下시키면서 이동한다.

이 과정에서 원재료는 열교환이 되어 所定의 건조 골재가 만들어진다.

(4) 燃燒室의 構造

골재 건조조의 熱源은 액체연료(주로 중유)의 연소에 의한 것인데 연소 과정은 霧化, 蒸發·空氣와의 혼합, 연소의 세가지 작용인데 이들 작용은 각각 重油 버너, 버너 타일 및 연소실에서 일어난다. 霧化作用은 2~5 kg/cm²의 高壓空氣에 의하여 微粒化한다.

버너 타일은 연소실로부터의 복사열에 의하여 고온으로 가열되기 때문에 霧化된 연료는 증발, 一次空氣와 혼합되어 화염이 된다. 點火位置가 안정되도록 형상은 원추형이 되어 있고, 外側은 鋼板裝이며 內面에 내화 벽돌을 쌓았다.

二次空氣는 버너 타일과 연소실의 간격으로부터 자연 흡입되게 한 것인데 간단한 조정장치가 부착되어 있다.

(5) 侵入空氣量

골재 건조조에 공기가 침입하는 個所는 다음의 3個所였다.

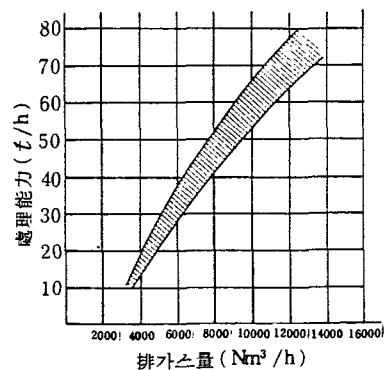
- i) 원재료의 투입구
- ii) 회전 드럼과 畫端가버의 접합부
- iii) 원료의 출구

이 중 많은 것은 1) 및 원재료 투입측 카버와 회전 드럼의 접합부이고 원재료의 출구, 출구측 카버와 회전드럼의 접합부는 비교적 적다.

(6) 배출 가스량

골재 乾燥爐로부터 발생하는 가스는 연소에 의하여 발생하는 가스(연소가스)와 원료가 가열되어 발생하는 가스(주로 원료중의 수분에 의한 수증기)로 나눌 수 있다.

골재 건조조는 과잉 공기량과 침입 공기량이 많아 정확한 배가스의 파악은 곤란하지만 원료 처리능력에 대한 배가스량은 <그림-4>와 같다.



<그림-4> 處理能力과 排가스量과의 關係

2-4 工場의 處理能力

工場의 아스팔트·플랜트 능력은 매시 60t이었다.

원재료의 배합은 아스팔트의 용도에 따라 다양하나 當 工場에서는 골재 (碎石, 자갈 70% 전후, 모래 25%전후), filler (石粉), 아스팔트5%전후의 배합이 표준적인 것이었다.

골재 건조로는 內側의 직경이 1,600 mm ϕ , 길이 7,000mm, 內容積은 약 14^m인데, <그림-2>의 골재처리 능력과 골재 건조로 內容積에 비해 약간 여유가 있었다.

2-5 工場의 環境汚染發生個所

이 工場의 環境汚染發生個所는 <그림-1>과 같다.

화살표에서 로 둘러싸인 것이 汚染의

現象이다.

진정이 있었던 것은 骨材搬入에 따른 불도우저 등의 作業音, 骨材乾燥爐에서 배출되는 排가스中の 분진, 黃酸化物, 骨材乾燥爐 버너의 燃燒音, 乾燥爐의 回轉音, 매연처리 시설의 水洗洗淨裝置의 排水, 아스팔트를 용해시키는 kettle에서 나오는 惡臭, 重油燃燒에 의한 매연 등이다.

施設의 下部에 밑줄을 친것은 각각 관계 법규의 규제 대상이 되는 특정 시설이다. 大防法은 大氣汚染防止法, 水防法은 水質汚染防止法, 騒規法은 騒音規制法을 말한다.

제 3 회 환경보전사진 현상공모

환경보전을 위한 새로운 인식과 모든 국민의 참여를 촉구하기 위하여 아래와 같이 사진작품을 공모하오니 많은 응모 바랍니다.

아 래

응모부분	응모대상	응 모 요 령 (규 격)	응 모 내 용	시 상 입선구분 상 금
사 진	제한없음	흑백 및 컬러사진으로 11×14 이상 (필름제출 및 판낼요)	환경오염실태 및 수범사례 * 자제한 것은 본협회에 문의바람	금 상 : 1 점 500,000 은 상 : 2 점 각300,000 동 상 : 3 점 각150,000 입선작 : 40점 각 20,000 참가상 : 100점 기념품

○ 응 모 마 감 : 1985년 5월 10일

○ 당선작발표 : 1985년 5월 20일 (개별통지)

○ 유의사항 : • 배경 및 내용은 국내에 한함.

• 작품수 제한없음.

• 작품 및 원판 첨부

• 작품뒷면에 제목, 작가이름, 주소, 성별기입

• 입선된 작품은 반환치 않음.

* 판권 본협회 귀속, 낙선작은 85. 7. 1 - 7. 10 기간에 반출해야 하며 경과시 파손, 분실에 대한 책임은 지지않음.

○ 접 수 처 : 환경보전협회 홍보부

서울특별시 중구 남대문로 4가 45번지

대한상의빌딩 661호 (753-7669)

사단 환경보전협회
환 경 청