

보일러의 排氣가스에 의한 障害

李

鍵*

보일러의 排氣가스에 의한 障害現象으로 다음의 세가지를 생각할 수 있다.

A. 냉각탑에 흡입되어 냉각수의 酸度를 높여 냉각수의 水質을 악화시키고 심하면 콘덴사의 銅管을 부식하여 냉동기의 기능을 癱痺시킨다.

B. 排氣가스中の 아황산가스에 의한 大氣汚染과 排氣가스의 着地濃度가 높아져 公害 및 他建物에 障害를 일으킨다.

C. 연돌의 위치와 排出速度에 따라서는 소위 Cavity(박리층)內에 배출되어 자체건물의 汚染과 外氣취입口에 吸入되어 Short Circuit 를 일으키는 경우가 있다.

高層建物에 있어서는 A. 냉각탑의 水質악화와 B. 着地濃度증가에 의한 公害가 문제되며 높은 建物사이에 파묻히기 쉬운 中層 및 低層建物の 경우는 C. 建物の 排氣가스에 의한 自體汚染의 위험성이 많다.

겨울아침에 南山이나 고층 Hotel에서 내려다 보면, 이 문제의 심각성은 異論의 여지가 없다. 특히 유황성분이 많은 방카-C油를 연료로 하기 때문에 피할 수 없는 어려움이 많다.

이하 각 경우에 대한 工學的인 해결방안과 대책에 대해 略術하면

냉각탑의 水質汚染防止

적극적인 대책 : 연돌과 냉각탑의 상대적인 위치를 고려하여 건축설계時에 연돌의 位置, 높이 및 분출속도를 選定함.

소극적인 대책 : 냉각탑의 水質관리를 철저히 하여 냉각수의 농축을 防止하고 자동경보장치를 설치하며 정기적인 Blow-Off 를 실시한다.

적극대책

a) 연돌의 位置

서울의 여름철의 主風向인 東南向 線上의 배차를 피한다. 겨울철에도 냉동기를 운전해야 할 경우는 主風向인 北西向의 線上을 피하는 것이 좋겠음. (그림 1 참조)

b) 연돌의 높이

건물주변의 氣流의 흐름은 복잡한 要因의 복합 現象으로 Cavity Line 을 간단히 추정할 수 없으며, 市街地 風의 性狀에 대해서도 건축, 도시계획, 기상학, 유체역학 분야에서 最近 급속히 연구의 관심이 되고 있는 部分이나 工學上 設計資料의 提示에까지 이르고 있지 못하고 있다. 日本의 경우 超高層建築을 計劃할 경우 Wind Tunnel에 의한 Model Scale Test 를 실시하여 추정하는 실험연구가 行해지고 있으나 Model 과 實物과의 相似則의 적용등 아직 미해결의 문제가 많이 남아 있다.

그림 2는 東京大學의 Kamata 박사가 풍동실험에서 얻은 Dividing Stream Line 의 하나의 例이다.

D-Building 의 Stream Line 을 推定하는 것은 곤란한 작업이나, 그림 3에 종단면과 함께 표시해 보면, 연돌높이의 상대적인 판단재료로 使用될 수 있다. 다음의 분출속도와 풍향 등을 고려하여 연돌의 높이를 펜트하우스 평면에서 4m 이상 높게 할 것을 권장한다.

c) 연돌의 배출속도

연돌의 배출속도는 빠를수록 높이 배출되어 대기 중에 확산될 것이다.

D-Bldg 의 경우를 생각하면

연료소비량

* 正會員, 서울工大

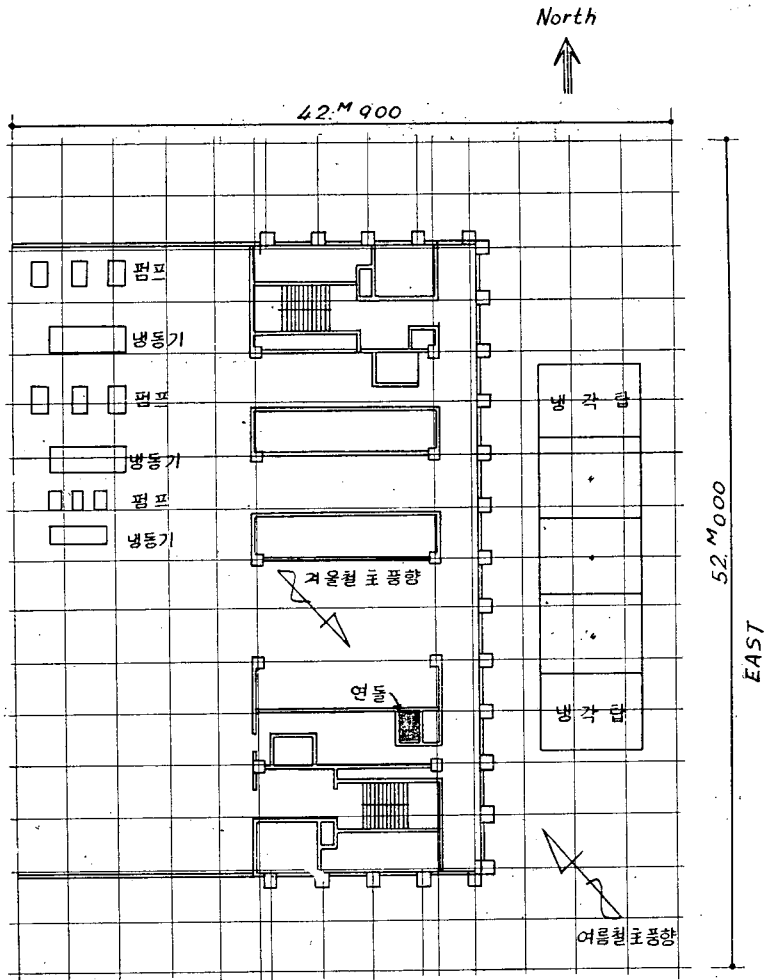


그림 1. D-Building의 옥상기계배치도

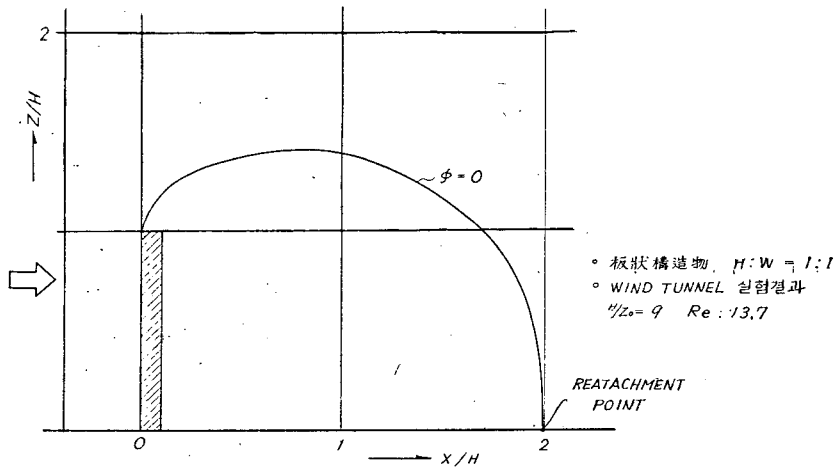
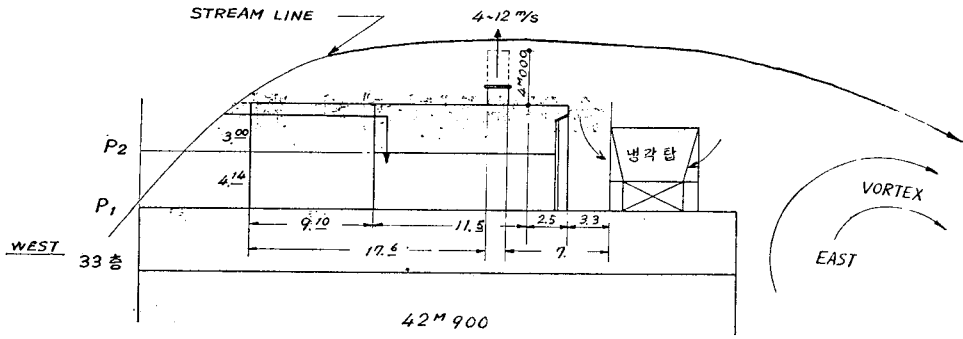


그림 2. Dividing Stream Line의 예

보일러의 배기가스에 의한 장애



종 단 면 도
축척 : 1/300M

그림 3. D-빌딩의 종단면과 Stream Line.

$$85\text{kg/hr/Boiler ton} \times 18 = 1530\text{kg/hr}$$

배기량(공기소모량)

$$1530\text{kg/hr} \times 15.6\text{m}^3/\text{kg} \text{ 당} = 28,500 \text{ CMH}$$

연돌 최상부의 배출온도를 250°C 로 보면

배출속도는

$$28,500 \times \frac{273+250}{273+15} = 52,700 \text{ CMH}$$

연돌단면적 1.3m²

$$v = 52,700 / 3600 \times 1.3 = 11.3 \text{ m/sec}$$

보일러 (6ton/hr×3臺) 3대중 한대만을 운전하면 배출속도가 3.8 m/sec 가 된다.

따라서 냉각탑의 수질오염문제에 관한 빠른 분출속도가 유리한데 대해 여름철 급탕용으로 보일러의 일부만 운전하는 경우 배출속도가 낮아져 옥상에 확산될 가능성이 커진다. 준공후, 운전실적에 따라 냉각탑의 수질관리를 하는 것이 필요한가를 판단하여야 할 것이다.