



공장의 소음관리 기술

일본 공해대책 역

2. 공장건물(1)

2.1 공장내 전반

2.1(1) 소음원에 대해 건축구조가 적정한가, 작업환경은 적정한가.

공장건물의 구조로서 목구조, 철골 스테트구조, 철근콘크리트구조 등이 소음원에 대해 적정한가 어떠한가, 어떠한가라는 것은 공장에 들어오는 순간 직감적으로 어느 정도인가 판단할 필요가 있다. 작업환경에 대해서도 똑 같다고 할 수 있다. 다시말해 작업공간의 온도는 너무 높지 않은가, 공기오염도는 심각한가, 조도는 충분히 확보되어 있는가, 등에 대해 그 자리에서 감각적으로 어느 정도 판단할 수 있도록 훈련할 필요가 있다. 이것은 모두 소음문제와 직·간접적으로 관련된 문제이다.

2.1(2) 소음원의 배치상태는 어떠한가.

현저한 소음원이 벽이나 창 또는 출입구 등에 가까운가를 살펴본다. 이경우 음원이 대상이 되는 주택등에 대해 반대측의 벽면, 창에 가까운 곳에서는 문제가 없는지 주택측에 위치할 경우에는 점검표(Check list)를 작성할 필요가 있다. 일반적으로 공장건물내의 음원이라 할지라도 될 수 있는한 민가에서 멀리 위치하는 것이 좋다. 공장밖으로 소음원을 배치할 때에도 송풍기, 폼푸레샤 등 생산동력원이 되는 기계류가 주택측 또는 경계선에 가깝게 설치되어 문제를 야기하는 예가 많기 때문에 주의를 요한다.

2.1(3) 공장내의 작업환경은 어떠한가

공장내 작업공간, 다시말해 작업대 위 2m이 내의 온도·공기 조도등이 필요한 값을 가진 상태인가를 점검한다. 온도·공기의 청정도는 대부분이 환기에 의해서 해소된다.

그러나 환기문제는 소음문제에 직접관계되므로 신중히 검토하여야 한다. 조도도 창등의 종류, 먼적등이 소음에 관계된다. 또한 작업면의 조도는 배가스등의 부착에 의해 벽면의 반사율이 저하되므로 큰 영향을 미친다.

발생소음이 큰 공장등의 조도를 고려할 때는 비상시 정전등의 문제에 직면할 때 최소한의 밝기를 최소한의 면적인 창등의 자연채광에 의해 확보하고, 작업에 필요한 밝기는 인공조명에 의해 하는것이 이제까지의 주된 생각이었다.

그러나 에너지 사정만으로는 자연채광을 이용하는 측면은 재검토 해볼 시기가 온 것 같다고 생각된다.

2.1(4) 공장내에서 직접음은 나오지 않는가.

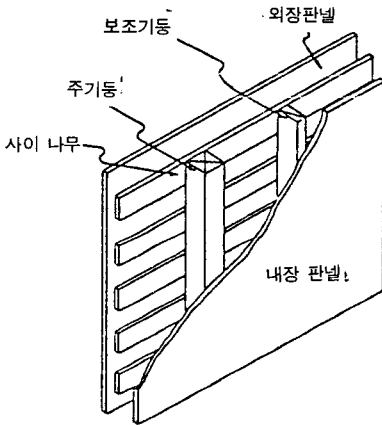
환기구, 창, 출입구등의 직접음이 외부로 발산되는가를 점검한다. 최근 그다지 보이지 않지만 공장내에서 위를보면 하늘이 보이는 경우가 많았다. 현재에도 철골스레트 구조의 공장에서는 지붕, 지붕환기구, 벽체접합부 등에서 직접 외부가 보이는 경우가 있다. 이것에 대한 것은 2.3에 나타내고 있다.

2.2 차음성에 대해

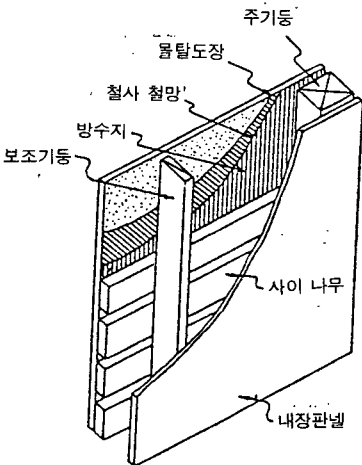
2.2(1) 지붕·벽의 차음구조의 상태는 취당한가.

2.1 (1)에 나타낸 것과 같은 문제로 생각할 수 있지만 직감적으로 판단하기 보다는 다시금 상세하게 검토한다.

건축공법에는 건식공법과 습식공법이 있다. 양자의 커다란 차이는 물의 사용 여하에 있다. 건식공법은 주기둥, 보조기둥, 목체에 판형태재료나 판넬에 못이나 볼트 등으로 접속하는 공법으로 판넬등의 돌출부, 슬레이트등의 중요한 부분에서 공간이 생기기 쉽다. 또한 지붕, 벽등의 연결부분, 창문 틀 주위 등에 커다란 공간이 생기기 쉬운 습식공법에는 주기둥이나 보조기둥



(a) 건식공법의 예



(b) 습식공법의 예

(그림 8) 건식공법과 습식공법

등에 내부 구조물을 붙힐 때 2~3회 정도의 도장을 한다. 이 때문에 공간을 완전하게 메울수 없게된다.

그러나 완성후 사이가 뜬다든지 균열이 일어나서 누음(滲音)의 원인이 되는 경우가 있다 <그림 8>.

일반적으로 건축공사를 한 경우에는 외관을 보다 좋게하기 위해 마무리 작업을 하는데 설령 공간이 있더라도 외관상 문제가 없는 경우는 완전하게 마무리 작업을 한다.

이러한 것의 좋은 예가 건식공법에서 창틀주위, 처마밑의 공간등이 있다. 틀 주위에는 만약 사람손 정도의 크기라도 딱딱하지 않는 것으로 되어 있다면 밖에서 내부로 통해 들어올 수 있는 공간이 있다고 생각하는 것이 좋다.

또한 공간이 하나도 없는 벽체에서도 벽 전체가 강성재료로 되어있지 않는 경우는 벽 전체가 진동하기 쉽고, 차음처하의 원인이 되기 쉬우므로 주의를 요한다. 어떠한 벽 구조라도 손으로 두드릴 때 완전히 빈틈없는 구조로 느껴질 정도로 강성이 있는것이 이상적이다.

2.2(2) 내부소음원, 차음구조와 경계선 까지의 거리는 얼마인가.

이 문제도 직감적으로 문제가 있는가를 판단할 필요가 있다. 일반적으로 어떤 소음에 대해 건축구조, 건물의 종류(사용목적) 음원과 건물의 거리, 주위상황 등으로부터 직감적으로 문제의 유무를 어느정도 판단할 수 있도록 한다.

예를들면 교통소음과 아파트, 주택단지의 관계 등은 좋은 예이다.

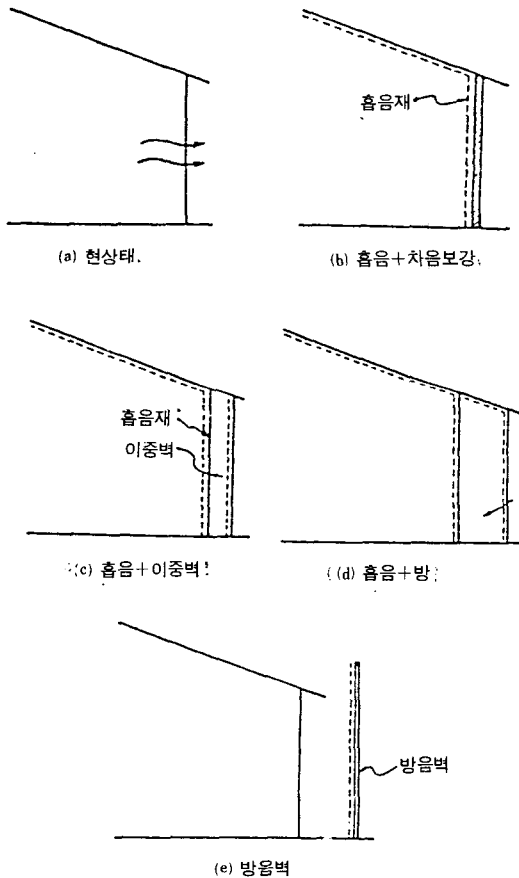
2.3(3) 차음상 문제가 있는 공간은 없는가

소음방지의 입장에서 공간은 유해한 것이지만 많은 경우 공장의 조건에서는 공간을 통한 자연환기로 실내온도나 공기청정도의 균형을 유지시킬 수 있는 경우가 많다. 이 때문에 소음대책으로 인해서 작업환경이 악화되는 실례가 특히 많다.

이 때문에 모처럼의 소음대책을 위한 벽체보강작업도, 작업자에 의해서 통풍을 위해 벽에 구멍을 내어버리는 사례를 많이 볼 수 있다.

이점도 대책에 당면하는 중요한 문제이다.

2.2 (4) 차음상 문제가 되는 개구부는 없는가.
 앞서 언급한 공간은 소음방지 측면에서는 전혀 불필요한 것이지만 출입구, 환기구, 창 등의 개구부는 각각 그 기능을 가지기 때문에 취급에 신중을 기해야 한다.
 2.2 (5) 이중벽등에 의한 차음보강의 필요는 없는가.
 최근의 공장건축에는 종래 볼 수 없었던 다중벽에 의한 소음대책도 실시되고 있는 경우도 많아지고 있다.



(그림 9) 벽등에 의한 차음보강

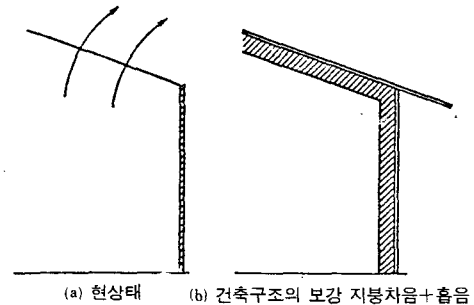
그림 9는 벽에 의한 차음보강의 예를 나타낸 것이다. 이 경우 공장내의 흡음처리는 충분하다고 생각된다. 내부 소음레벨과 경계선 소음레벨 및 경계선까지 거리에 따라 (b-e) 등의 대책이 고려되고 있다.

그림중 점선(.....)으로 표시된 것은 흡음처리를 나타낸 것이다.

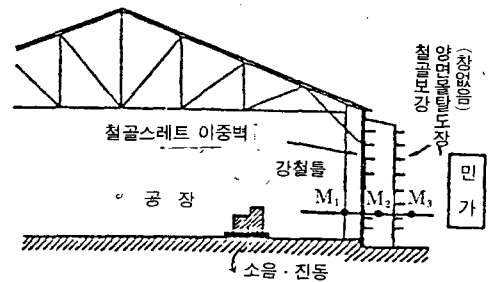
흡음처리는 상황에 따라 다르지만 암면 또는 유리면으로 25~50mm정도 할 필요가 있다.

또한 이 경우 벽체는 진동이 없다고 생각한다. 벽이 진동할 경우는 진동원을 탄성지지로 하든지 2.2 (6)을 참조하여 대책을 강구한다.

일반적으로 벽면의 차음에 대해서는 잘 고려되고 있지만 지붕에 의한 음의 발상에 대해서는 고려되지 않고 있는 경우가 많다. 지붕에 대한 대책은 지붕하중이 증가하기 때문에 건축구조면의 점검이 필요하며, 지붕구조도 동시에 벽 구조와 같은 보강이 필요하게 되는데 이것은 공장 재정상 큰 부담이 된다(그림 10).



(그림 10) 지붕의 차음보강

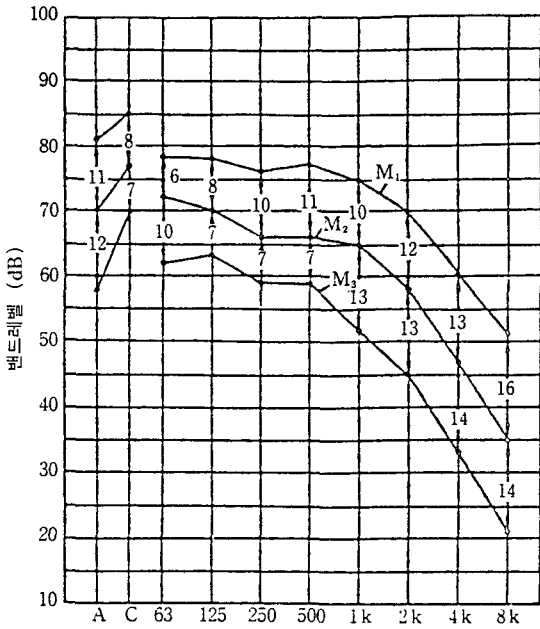


(그림 11) 진동이 있는 벽면대책(실패예)

2.2 (6) 벽체의 진동은 없는가.

기계등으로부터의 진동이 벽으로 전달되어 진동한다면, 차음능력이 외관보다 저하한다고 하는 현상이 생긴다.

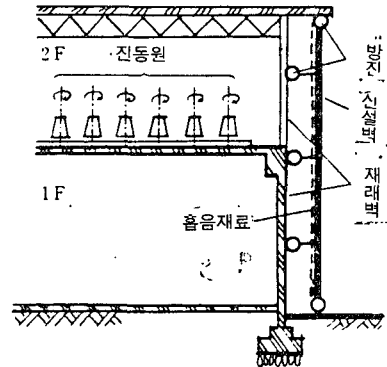
진동의 정도에 따라 벽면에서의 발산음이 직접 문제가 된다. 이 경우는 근본적인 진동원의



(그림 12) 진동이 있는 벽면대책(실패예) 측정결과 방진이 필요하다. 그러나 한번 설치된 기계를 방진하는 것은 공장의 가동정지 방진공사, 여기에 따른 배관류등의 변경등 공장에서는 커다란 문제가 되는 경우 많다.

이러한 경우의 대책 실패예를 <그림 11>에

나타내었다. <그림 12>는 <그림 11>의 측정 예이다. <그림 13>은 재래식 벽 외측에



(그림 3)진동벽면의 대책예

재래벽에서 진동적 측면은 독립된 벽을 신설하여 좋은 결과를 얻은 예를 나타내고 있다.

이 경우 공장내에서 2 단으로 기계방진이 어려우면 기계진동이 작업대, 외벽을 타고서 외부로 소음을 발산해 간다.

2.2 (7) 벽, 창등에 파손부분은 없는가

이것은 당연한 것으로 파손부분은 조속히 복구하여야 한다. *

웃으면서 삼시다

* 바보

젊은이는 여자와 단 둘이서 늦도록 응접실에 앉아 있었다. 그때 갑자기 문이 열리더니 여자의 아버지가 들어와 물었다.

「자네, 지금 몇시인지 아나?」

청년은 황급히 일어나서 몇마디 중얼거리더니 나가 버렸다.

「애, 저녀석 좀 모자라지 않나?」

하고 아버지가 딸에게 물었다.

「그건 왜요?」

「아니, 내 시계가 맞았기에 시간을 물어본 것인데 왜 불이나게 달아나는 거냐구!」