

## Structural Noise

공기에 의해 전달되는 소음과 같이, 물질의 진동은 꽤 쉽게 단단한 구조에 전달된다. 더욱이 콘크리트 바닥위에 잘 튀는 골프공은 명백히 바닥아래에 있는 사람에게 들린다. 그런데 큰 진공청소기로부터 나오는 소음은 그렇지 않다. 왜냐하면 이것은 빌딩 주위를 빠르게 지나가는 충격음이 직접적으로 통과하기 때문이다. 이렇게 충격음의 문제들을 해결하는 한 가지 방법은 첫 번째 장소에서 소음들을 막거나 소음이 통과하는 통로를 막는 단단한 건물의 보들을 사이를 탄력있는 조인트로 보호하는 것이다.

## Constructional Consequence

### Door

문에서의 차음은 다음의 두 가지의 기본적인 원인으로부터 나온 질량법칙을 따르지 않는다.

1. 문과 문 프레임 사이에는 항상 조금의 간격이 있다.
2. 문의 크기는 항상 벽보다 훨씬 작으며 공명 주파수를 가진 문은 높은 주파수가 일어난다.

그러므로 높은 차음이 필요할 때는 문의 가장자리에 고무패킹으로 확실히 봉인한다.

질량법칙에서 나왔던 이중문의 사용은 더 큰 다양한 차음제를 가진다. 이중문은 적어도 8cm 정도 분리되면 평균적으로 약 5dB이상 차음된다. 만약에 두개의 문이 흡음제가 안에 붙어 있는 짧은 복도에 의해 분리 된다면 10~12dB보다 크게 증가할 수 있다.

### Outer Walls and Windows

대부분의 소음들은 문 밖에서 발생하여 사람들에게 방해를 한다. 소음은 외벽이나 창문, 지붕을 통해서 건물로 들어온다. 대부분의 요즘의 건물은 지붕을 콘크리트로 만든다. 그러므로 외벽이나 창문처럼 많은 문제가 되지 않는다.

외벽의 차음은 주로 창문의 차음에 의해 설명되어진다. 높은 절연 정도가 필요하다면 필수적으로 고정된 창문을 사용하고 이것은 기계적인 환기를 사용하는 것이다. 창문의 차음은 단단한 벽 보다 계산하기가 약간 더 힘들다. 왜냐하면 그것은 창문의 치수에 더 많이 의존하며 coincidence<sup>1)</sup>가 더 많은 부분에서 작용하기 때문이다.

단층창의 차음곡선은 귀가 가장 민감한 것처럼 전형적으로 중간 주파수 범위의 깊이로 구분한다. 교통 소음이 주요한 문제가 아닐지라도 높은 주파수를 가진 항공기 소음은 창문의 부족한 차음을 보여줄 것이다. 벽처럼 창문의 절연은 이중 구조로 된 것을 사용함으로써 개선할 수 있다. 질량이 서로 같은 창유리는 비교적으로 공명주파수의 줄임 정도를 낮출 수 있다.

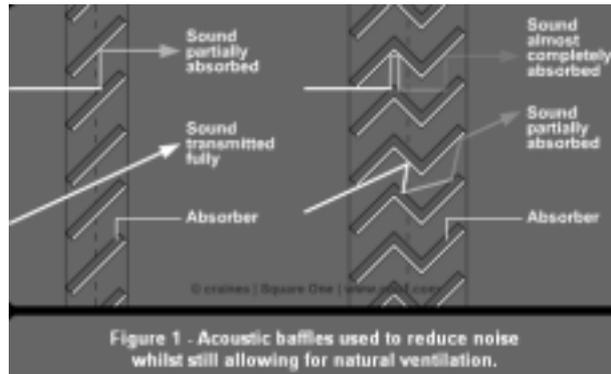
어떤 지역에서는 종종 이중의 창을 일반적으로 음향의 원인으로 사용한다. 불행하게도 그러한 구조들은 자주 매우 협소한 공동(10~12mm)을 가진다. 그런 결과로 두 겹의 창유리는 가까이 연결되고 공명주파수는 300Hz 주위에 있다.

차음을 증가시키는 예로는 그 간격은 적어도 75mm가 되어야 하며 차음제를 둘레의 길이와 서로의 층이 다른 두께들을 주위에 배치해야한다.

이렇게 주어진 공간의 상태는 자연적인 환기를 제공하는 것에 사용되어진다. 이것은 바깥쪽의 창문에 갑자기 암소음이 높은 레벨이 될 때 문제들이 일어날 수 있다. 이러한 것을 극복하기 위해서는 음향의 조절장치들은 아래의 그림처럼 사용되어야 한다.

---

1) coincidence effect : 탄성판이 소리에 의해서 진동할 때 판으로의 입사 음파의 조밀 진동과 판에 생긴 굴곡 진동의 분포가 일치하여 소리가 투과하기 쉽게 되는 현상.



### Floating Floors

일반적인 투과와 마찬가지로 바닥은 소음의 영향 때문에 특별히 고려할 필요가 있다. 종종 바닥의 좋은 차음제는 아마도 소음의 영향들이 투과된다면 받아들여지기 어려울 것이다. 충격음의 문제로부터 명백한 해결방안은 카펫이나 고무타일처럼 탄력있는 층을 바닥에 덮는 것이다. 바닥의 차폐로는 충격음으로 더 높아진 주파수를 줄이는 것이 가장 효과적인 것이지만 화학적인 공격으로부터 내구성과 저항으로써 다른 고려되는 사항들과 상충해야 한다. 이러한 것을 극복하기 위해서는 바닥은 가능한 구조적인 바닥이 존재하는 탄력이 낮은 층과 딱딱함이 높은 층으로 구성되어야 한다. 이러한 구조물에서처럼 극히 중요한 것은 탄력있는 층은 어느 점에서도 교락되지 않는다는 것이다. 이것은 service pipes와 수도관을 포함한다.

### Floating Rooms

매우 높은 차음의 가치가 요구될 때 단절된 구조를 아마도 고려해야 한다. 흡이 없는 방은 건물의 주요한 구조로부터 완전히 분리되어야 하며, 방진설비에 의해 지지되어야 한다. 다시 말해서, 작은 부주의로 인한 sound bridges<sup>2)</sup>은 방을 분리하는데 많은 돈이 소비되기도 망칠 수 있다. 그러므로 두 방 사이의 틈이 생기지 않도록 많은 주의가 필요하다.

### Ceilings

천장은 정말로 위로부터의 충격음에 대한 차음을 도와준다. 이것은 일시적이거나 매달린 천장의 사용으로 어느 정도 성취될 수 있다. A false ceiling은 벽 측면에 지지된 구조위로부터 독립된 것이며 반면에 suspended ceilings는 탄력있는 행거들의 줄에 의해서 구조된 것으로부터 매달려있다.

가장 좋은 천장 시스템들은 경량과 기준단위로 구성된 것이다. 그것은 서로의 판넬 주위의 측면을 제공하고 부족한 질량으로부터 견딘다. 그것은 중량의 물질과 방수제의 사용으로 더 많은 효과를 만들 수 있다. 그러나, 증가된 구조물은 비경제적인 구조물처럼 만들어지는 지지물이 필요할 것이다.

2) sound bridge (음의 다리) : 차음이나 방진을 위해 2층 이상의 벽이나 구조체가 진동적으로 절연되어 지지되어 있을 때 어떤 형태로 그 절연 구조를 진동적으로 연결하는 것 또는 구조.