



## 환경소음과 도시소음의 문제 2

### - 주택 내부 소음

산업안전보건연구원 직업병연구센터 / 김 규 상

국내의 생활소음 문제는 발생원으로부터 사회적 관심사에 이르기까지 매년 급변하면서 다양화되고 있다. 주요 생활소음으로 도로 교통 소음, 바닥 충격 소음(중량충격음, 경량충격음), 가전기기 소음(세탁기, 청소기, 냉장고), 사무실 공조 소음 등이 있다.

생활환경소음의 최근 변화 추세를 정리하면 ① 도심화로 인해 도로 교통 소음 피해지역의 확대와 피해시민의 증대, ② 공동주택에서 발생하는 민원이 사회문제로 대두되어 공동주택의 건설단계에서부터 소음진동을 고려한 설계와 공동주택인증제도의 도입,

③ 국내 고속철도의 개통으로 인한 새로운 철도변 소음 피해지역 추가, ④ 인천공항의 운영과 대도시 공항에서의 군용기 소음 피해에 대한 여론으로 공항주변 소음 피해 민원 증가, ⑤ 사격장 및 대단위 택지개발지구의 공사장 소음 피해 등이라 할 수 있다.

전 국민의 절반 이상이 생활소음 피해자라 할 수 있는데, 교통 유발 소음원 이외에 도시 인구 증가로 인해 건설사업장 소음, 공동주택 실내 소음, 여가와 레크리에이션 소음 등으로 인해 피해에 노출되어 있는 인구는 매년 증가하고 있다.

〈표 1〉 소음의 종류와 소음원

| 소음의 종류        | 소음원  |
|---------------|--|
| 인간의 거동에 의한 소음 | 일상생활에서의 인간의 활동, 말소리, 가전제품, 악기 소리, 초인종 소리, 계단 발자국 소리, 부엌 화장실의 급배수 소리, 아이들 노는 소리 등 |
| 동력기관에 의한 소음   | 자동차, 항공기 등의 이동 발생원에 의한 교통 소음, 공장기계 소음  |
| 건물설비 소음       | 엘리베이터나 배관 설비에서 나는 소음   |
| 건설, 작업 소음     | 건설 토목공사 소음, 작업장의 작업 소음   |
| 인간의 집합        | 학교나 공연장, 공용시설의 군중 소음   |
| 기 타           | 사이렌 소리, 경보소리, 확성기 소리, 가두 선전 방송 등   |

현대 도시 생활을 영위하는데 따라 노출되는 소음의 종류와 주요 소음원을 분류하면 <표 1>과 같다. 물론 가장 주된 소음원은 항공기 소음, 철도 소음, 도로(자동차) 소음 등 이동 발생원인 교통소음이다.

이번 호에서는 지난 호에 이어 환경소음과 도시소음의 문제로서 주택 내부 소음을 다루고자 한다.

## 1. 주택 내부 소음

1970년대 후반부터 본격적으로 공동주택이 보급된 이후 국내 공동주택의 거주비율은 2000년에 이미 65%를 넘어섰고 이제 공동주택은 국내의 거주공간에서 빼놓을 수 없는 가장 보편적인 주거형태로 자리 잡았다. 그러나 지금까지의 공동주택은 양적인 팽창에만 치우친 나머지 건축 환경 성능에 대한 고려가 부족하였으며, 특히 상하층간의 충격 소음, 급배수 설비 소음, 실간 차음 성능에 대한 문제는 거주자에게 매우 큰 불만의 대상이 되고 있다.

아파트와 같은 공동주택은 단독주택에 비해 생활의 편의성이 뛰어난 반면 다수의 세대가 함께 거주하면서 발생하는 생활의 불편이라는 단점이 있다. 특히 다수의 세대가 한 겹의 벽과 바닥을 사이에 두고 생활하는 주거형태로 인해 이웃 간 다툼이 빈번히 일

어나고 있으며, 그 중 층간소음으로 인한 경우가 상당부분을 차지하고 있다.

층간소음은 콘크리트 면에 직접 충격이 가해짐으로 발생하는 바닥충격음(고체전달음)이 그 직접적인 원인이다. 바닥충격음에는 경량충격음과 중량충격음으로 구분되며, 경량충격음은 가볍고 딱딱한 소리(식탁을 끌거나, 마늘 짙는 소리, 물건이 떨어지는 소리 등)로 발생 시 사람을 놀라게 하지만 잔향이 없어 불쾌감이 적은 것이 특징이다. 중량충격음은 무겁고 부드러운 소리(아이들이 뛰어다니는 소리)로 발생 시 잔향이 남아 사람으로 하여금 심한 불쾌감을 갖게 하고, 심하면 정신적 고통을 일으키게 된다.

바닥충격음의 경우 아이들의 체중 증가, 생활패턴의 다양성 등으로 인해 심야에도 위층으로부터 충격음이 아래층에 들리고 있으며, 아이들이 뛰는 소리를 원천적으로 줄이기 위한 노력으로 아파트 층간소음의 주민신고가 접수되면 경범죄처벌법상 인근 소음 조항을 적용, 최고 10만원의 벌금을 부과할 수 있도록 하고 이를 통해 이웃 간 아파트 층간소음 문제를 해결토록 노력하고 있는 실정이다. 또한 공동주택 층간소음 방지 기준을 마련하여 새로 짓는 공동주택에 대해서 경량충격음은 58 dB 이하, 중량충격음은 50 dB 이하가 되도록 제한하였다. 그리고 아파트 층간의 바닥을 구성하는 슬래브의 두께를 보다 안정적인 수치인 210 mm로 규정하였다.

급·배수 설비소음은 층간소음만큼 심각한 문제점을 가지고 있다. 특히, 대변기, 소변기의 급·배수 시 거주자의 신경을 거스를 뿐만 아니라 불쾌감까지 유발시킴으로써 정온한 생활환경을 방해하고 있다.

입주자들의 생활패턴이 다양화됨에 따라 한밤중에도 발생할 가능성이 높게 되었으며, 특히 국내의 욕실공법은 외국과는 달리 천장 배관공법을 선호하고 있어 아래층 욕실 및 침실에 급배수음이 전달되기 쉬운 구조로 되어 있다. 또한 건물의 층고가 높아짐에 따라 급배수 소음의 발생 빈도가 많아지고, 원터치식 급수전 보급, 수압의 증가 등에 따라 급배수 설비소음은 날로 증가하고 있는 실정이다.

실내 공기 전달음의 경우, 대형 TV, 흡시어터, 피아노 등의 보급 및 애완동물을 주택에서 사육하는 경우가 많아 인접세대에 불편을 주는 경우가 증가하고 있는 실정이다.

이처럼 생활공간의 경우 공동주택의 바닥 충격음, 공동주택 내의 실간, 세대간 차음성능, 급배수 설비 소음 등 주거환경에서 발생되는 다양한 소음에 대한 관심이 증가되고 있다.

공동주택의 현행 옥외 소음기준에 실내 소음기준을 적용하여 적극적인 소음대책의 수립이 가능토록 2007년에 “주택건설 기준 등에 관한 규정”에서 실외 소음도가 65 dB(A) 미만이 되도록 규정하고 있으며, 특

정한 경우에는 6층에서는 창호를 닫은 상태에서 실내 소음 45 dB(A) 이하로 유지할 것을 규정하고 있어 도로교통 및 철도소음으로 인한 영향을 최소화하도록 하고 있다.

공동주택에서의 소음·진동을 줄이기 위해 친환경건축물 인증제도에서는 층간 바닥 충격음에 대한 차단성능 수준을 경량, 중량으로 나누어 평가하고, 세대 간의 경계벽에 대해서는 공기전달음의 차음성능 평가치 혹은 경계 벽체의 두께구조에 따라 평가한다. 또한, 공동주택 단지 내의 음환경은 환경영향평가서의 소음도 평가 결과나 별도의 소음도(예측) 평가서 제출서를 환경기준과 비교하여 평가하도록 요구하고 있다.

층간 경계바닥의 충격음 차단 성능 수준과 세대간 경계벽 차음 성능 수준 평가의 목적은 쾌적한 주거공간의 확보를 위해 바닥 구조체를 통한 충격음과 경계벽을 통한 공기전달음의 차단(차음)성능을 평가하기 위함이다. 단지 내 음환경은 교통소음 등 각종 건물(단지) 외부 소음원에 의한 음환경 및 단지 내로 유입되는 소음의 차단을 위한 적정 방음대책 수립 정도를 평가하기 위한 것이다.

## 2. 환경소음이 생활에 미치는 영향

송국곤 등(2008)의 주거 환경 소음에 대한 거주자 반응조사에서 주거환경에 대한

가장 높은 불만족도를 보인 항목은 정온한 환경이었으며, 주거 환경 중 가장 문제가 되는 주거 환경 요소는 소음 문제로 주요인은 외부의 자동차, 오토바이 소음과 철도 소음, 옆집과 윗집에서 들려오는 소음 등이었다.

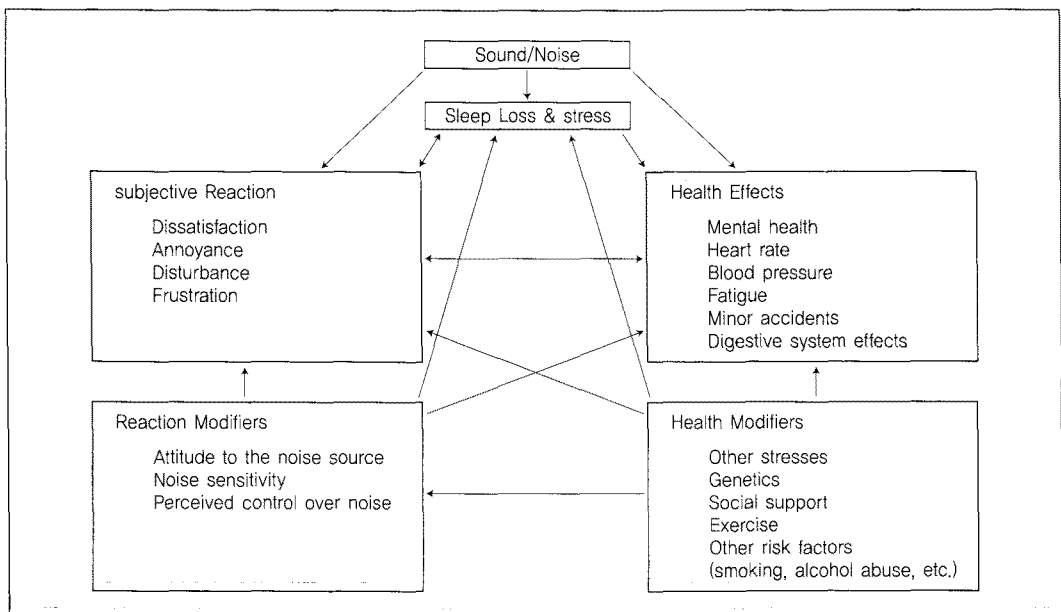
실내 소음에 대해 저녁시간대(19-22시)가 가장 시끄럽다고 응답한 사람이 가장 많았으며, 실내 생활을 하면서 들리는 소음에 대한 발생빈도, 시끄러움, 신경쓰임 등 세 항목 모두에서 가장 높은 값을 보인 소음 항목은 바닥 충격음이었으며 그 다음으로 현관문 여닫는 소리가 높게 나타났다.

경차에 따라 각기 다르다. 소음의 영향을 인간의 신체적, 정신적, 사회적인 측면에 국한하여 정리하면 다음과 같다.

일상적으로 계속 소음에 시달릴 때는 그 수음기인 청력기관의 손실이 나타나며 두통, 불면증으로 시달리게 된다. 특히 돌발적인 충격음은 근육의 긴장, 혈압 상승 외에 심장의 고동을 가속화하며 장기능을 악화시키기도 한다. 또한 소음은 소화 불량과 불쾌감, 주의력과 집중력 감퇴와 같이 생체기능에 악영향을 주어 생산기능을 떨어뜨리고 피로를 증가시켜 작업 능률을 저하시킨다.

소음에 대한 인간의 반응은 개인차나 환

인간에게 있어 수면은 피로를 덜어주는



(그림 1) 소음의 주관적 반응과 건강에 미치는 인과관계 모델(Job, 1996)

중요한 재생기능을 하는데, 환경소음은 불충분한 수면에 대한 성가심과 같은 주관적 측면의 수면뿐 아니라 잠들기 어려움, 잠에서 깨어남과 같은 행동적 측면의 수면, 수면 단계의 변화와 같은 생리적 지표의 수면에 영향을 미친다. 또한 환경소음에 의한 수면 장애는 더 많은 약물복용과 관련이 있을 가능성이 있고 다음날 집중력 저하를 비롯한 인지기능 변화를 초래할 수 있다.

소음도가 35 dB일 경우, 30 dB일 때보다 잠드는 시간이 20% 지연되며, 45 dB일 경우, 30 dB일 때보다 잠드는 시간이 2배 걸린다는 보고는 수면에 있어 소음의 영향이 매우 크다는 것을 나타낸다.

소음은 인간의 정신적, 심리적 안정에 큰 해를 끼치는데 특히 한밤중의 크락슨 소리나 사이렌 소리와 같이 예상하지 않은 소음에 대해서 인간은 본능적으로 도망치고 싶은 충동과 공포를 느낀다고 한다. 그리고 태아 때 소음상태에 있던 동물은 출생, 성장 후 공격성이 되고 공포감이 많아진다는 연구 보고는 소음의 심각성을 잘 나타낸다.

또 오랫동안 소음에 노출될 시에는 환각, 편집증, 자살을 유발하며 최근에는 정신병 환자의 급증에까지 깊은 관계가 있다는 충격적인 보고서가 발표되고 있다.

그리고 문명의 발달과 인구의 밀집으로 더욱 증가하고 있는 불필요한 소음으로 인해 폭력이 발생되고 군중의 정서를 해치게

되어, 외국의 경우 소음으로 정신적 안정이 파괴되어 소음 살인을 범하는 일이 사회문 제화되고 있다. 또한 소음은 집단적인 행동을 일으키는 심리적 요인으로 작용하기도 한다.

### 3. 환경소음의 대처방안

소음을 방지하여 보다 안정된 주거환경을 조성하기 위한 방법을 소음발생원의 제거, 행정적인 조치, 건축계획의 일환으로서의 방법, 수목을 이용한 방법, 기존 주택에서의 차음대책 등의 다섯 가지 측면으로 나누어 살펴보기로 한다.

#### 1) 소음 발생원의 제거

이 방법은 소음을 그 근원에서 처리한다는 원칙 하에 도시 소음의 주원인인 동력기관 자체의 소음을 억제하거나 따로 배치하는 것이다. 즉 기술을 개발하여 좀 더 조용한 엔진을 개발하거나 소음 억제장치나 흡음기를 설치하는 방법이다. 공장소음과 교통기관의 소음원에 대해 이 방법이 적용되며, 특히 항공기의 소음은 그 자체에서 감소시키는 방법을 강구해야 한다.

#### 2) 행정적 조치로서의 소음 대책

이것은 국가적인 차원에서의 소음 규제책을 마련하는 입법적인 측면의 방법이다. 도

시의 인구 분산과 집중 방지를 위한 행정적 조치와 엄격한 용도별 지역제, 소음 공해를 방지시킬 수 있는 건축법규의 실시, 크랙슨 소리나 공장 기기의 생산 시설에 가하는 규제 조치 등이 이에 해당한다.

이 방법은 국소적인 방음대책과는 달리 국가적으로 집중적인 대책을 세우기 때문에 그 효과가 크다.

### 3) 건축계획의 일환으로서의 소음 대책

건축 설계 시 배치 계획을 충분히 고려함으로써 보다 능률적으로 소음을 방지할 수 있다. 소음 전달을 감소시키기 위해 소음원과의 거리를 두어 배치 계획을 세우며 방음 구조 등의 유효한 차음 시설을 계획하고 창호 개폐부에 이중 유리창과 특수소음 흡수 시설을 설치하여 건축적인 측면에서의 소음 방지 효과를 거둘 수 있다.

또 도로와 평행한 건물은 음향을 반향하여 소음의 피해가 크므로 건물은 도로와 수직 방향으로 하거나 적당한 각도를 유지하고, 도로변에 방음벽을 설치하도록 한다. 그리고 건물의 외벽에는 소음의 반향을 막고 소음을 흡수시킬 수 있는 표면이 거친 외장 벽돌을 사용하며, 아파트의 경우에는 각 층 사이나 복도와 접한 벽에 방음재를 넣어 소음을 방지한다.

이 방법은 건축 계획 시에 미리 방음 대책을 세우기 때문에 보다 효율적인 방법이 된다.

### 4) 수목을 이용한 방법

수목은 소음을 감소시키는 기능을 가지고 있으며 그 최대량은 10 dB이라고 한다. 허용 소음의 기준치를 볼 때 큰 효과를 기대할 수 있는데 수목의 종류와 수량에 따라 소음 감소 효과는 차이가 있어, 침엽수보다는 활엽수가 더욱 효과적이라고 한다.

### 5) 기존 주택에서의 대처 방안

이미 건축물이 지어져 생활하는 경우에도 조금만 개선하면 훨씬 조용한 환경을 누릴 수 있다. 실제 주거공간에서 가능한 소음 방지 대책을 살펴본다.

① 가급적 외부와 연결된 개폐부로부터 전달되는 소음을 차단하기 위해 창문, 덕트(duct)등의 틈을 없앤다.

② 문소리에서 나는 금속성의 소리를 감소시키기 위해 고무 패킹을 접착하거나 어긋나지 않았는가를 살펴 원활한 작동을 하도록 하여 마찰음을 없앤다.

③ TV 등의 가전제품을 필요 이상으로 크게 틀지 않도록 하고 악기 연주나 세탁은 밤 시간을 피하도록 한다.

④ 집주변과 베란다에 수목을 심어 흡음 효과와 조경 효과를 기대한다.

⑤ 음의 흡음효과가 큰 커텐이나 카페트와 같은 주택 내장재를 설치한다. 일반적으로 카페트는 다른 바닥 재료보다 흡음률이 좋아 실내의 방음 장치로서도 탁월한 효과

가 있다.

⑥ 아파트의 경우, 차도에 접한 발코니에 별채와 창문을 설치하면 그 공간은 음의 완충효과를 갖는다.

⑦ 특히 조용한 환경이 요구되는 방의 천정에는 별도로 흡음성이 큰 반자를 설치해 소음의 전달을 차단한다.

⑧ 가구는 표면이 평탄하고 매끄러운 것만을 놓지 말고 흡음량이 큰 재질의 가구를 함께 배치하여 흡음효과를 높인다.

⑨ 무엇보다도 자신만이 아니라 타인과 함께 사는 공동 공간임을 인식하여 조용한 환경을 만들도록 노력한다.

#### 4. 실내 소음의 평가기준

지금까지의 소음에 대한 평가는 주로 A-weighting을 기본으로 하는 등가 소음 레벨을 주로 사용하고 있다. 하지만 이와 같은 평가방법은 소음을 직접 듣고 평가하는 인간의 복합적 감성반응을 반영하는 기준으로는 부족하다. 따라서 환경소음에 대한 적절한 평가기준으로서 인간의 감성을 반영한 음질 평가 기준이 필요하고 이와 관련하여 세계적으로 널리 쓰이고 있는 NC값, PNC값, NR값, N값 및 dB(A)를 소개하고자 한다.

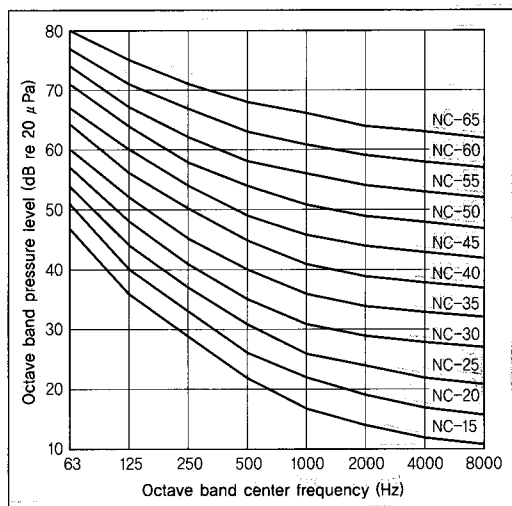
바닥충격음과 급배수 설비소음에 대한 실내소음을 평가하는 기준으로 구미에서는

NC(Noise Criteria)값과 국제 표준화 기구인 ISO(International Organization for Standardization)에서 제안하는 NR(Noise Rating)값을 사용하고 있다.

일본의 경우에는 일본건축학회의 권장기준인 N곡선과 dB(A)에 의해 평가하고 있다.

우리나라의 경우에는 공동주택의 바닥충격음에 대한 소음의 측정 방법과 평가 방법 및 소음기준은 있으나 급배수 소음에 대해서는 소음의 평가 방법과 소음기준은 설정되어 있지 않다. 바닥충격음의 성능기준으로 역 A특성 경량 바닥충격음은 58 dB 이하, 중량은 50 dB 이하로 규정하고 있다.

바닥충격음 및 급배수 설비소음 등에 대



〈그림 2〉 NC 곡선

〈표 2〉 실 용도별 NC 권장치

| 실의 용도                        | NC 값     |
|------------------------------|----------|
| 방송 스튜디오, 음악실                 | NC 15-20 |
| 극장(500석, 확장장치 없음)            | NC 20-25 |
| 음악실, 교실(확성장치 없음), TV Studio  | NC 25    |
| 아파트, 호텔 회의장(확성장치 없음), 주택(침실) | NC 25-30 |
| 영화관, 병원, 교회, 재판소             | NC 30    |
| 음식점                          | NC 45    |
| 운동경기장(확성장치 설치)               | NC 50    |

〈표 3〉 NC값에 의한 실내 소음의 평가 기준

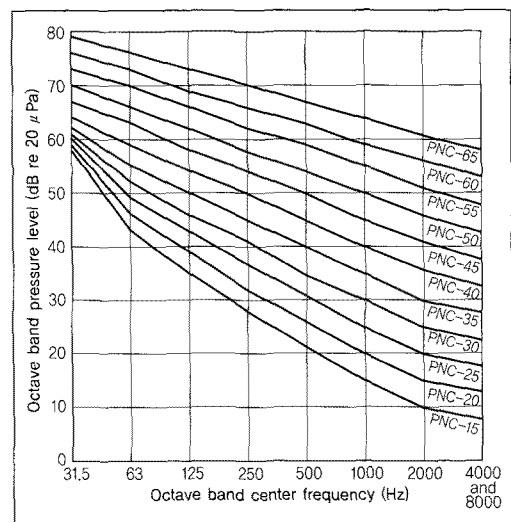
| NC값      | 소음의 상태   | 적용 예               |
|----------|--|--------------------|
| NC 20-30 | 매우 조용, 전화에 지장 없음, 대화 가능  | 중역실, 대회의실          |
| NC 30-35 | 조용, 15 ft의 테이블에서 회의 가능, 10-30 ft 떨어져 보통의 목소리로 대화 가능                        | 전용실, 응접실, 소회의실     |
| NC 35-40 | 6-8 ft의 테이블에서 회의 가능, 전화지장 없음, 10-30 ft 떨어져 보통의 목소리로 대화 가능                  | 중규모 사무실, 공장 사무실    |
| NC 40-50 | 4-5 ft의 테이블에서 회의 가능, 전화 약간 곤란, 보통의 목소리로 3-6 ft, 약간 큰 목소리로 6-12ft 떨어져 대화 가능 | 대형 기사실, 제도실        |
| NC 50-55 | 2-3인 이하의 회의는 가능, 전화 약간 곤란, 보통의 목소리로 1-2 ft, 약간 큰 목소리로 3-6 ft 떨어져 대화 가능     | 타자실, 계산기실, 청사진 작업실 |
| NC 55 이상 | 대단히 시끄러움, 사무실에 부적합, 전화 사용 곤란   |                    |

한 각 국의 내부 소음 평가 방법 및 용도별 적용기준을 구체적으로 소개하면 다음과 같다.

### 1) Noise Criteria(NC) 곡선

Beranek의 원안을 T. J. Schultz가 수정한 것으로서 사용 목적에 따라 실내의 허용 소음레벨을 평가한다.

소음을 옥타브 분석하고, 〈그림 2〉에 Plot한 최대의 수치를 NC로 한다. NC는 유효한 실내소음 평가법으로 폭넓게 인식되어져 있고, 현재 세계 각국에서 사용하고 있다. 기본의 NC곡선과 저음역을 보정한



〈그림 3〉 PNC 곡선

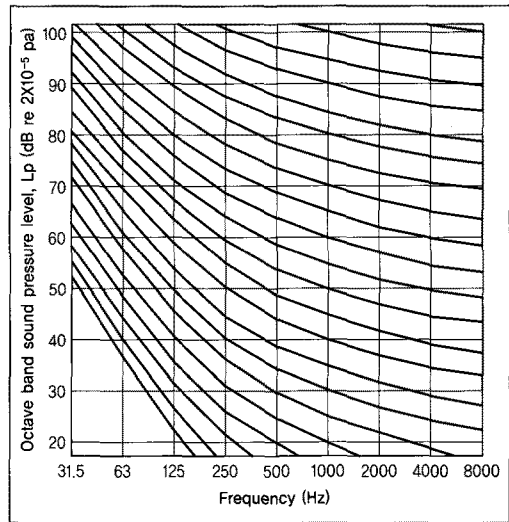


NCA곡선의 2종류가 있다.

〈표 2〉와 〈표 3〉은 각각 실용도별 NC 권 장치와 NC값에 의한 실내소음 평가기준을 나타낸 것이다.

### 2) Preferred Noise Criteria(PNC) 곡선

Beranek가 1971년에 제안한 것으로 근년의 연구에 기초한 NC에 검토를 가해 저음, 고음에 대해서 청각상의 불쾌감을 줄이는 방향으로 〈그림 3〉과 같이 곡선의 형상을 개선했다. 음질에 의한 불쾌감을 고려한 점은 NC보다 일보 전진된 평가법이 되고 있다.



〈그림 4〉 NR 곡선

### 3) Noise Rating(NR) 곡선

1959년 청력 보호, 대화 방해 및 시끄러움에 대한 평가방법의 기초 척도로 제안된 것이며, 기본적으로는 NC곡선과 같이 소음을 옥타브 분석한 밴드레벨을 중심으로 그 최대치로 판정하는 접선법의 평가방법을 채용하고 있다. 실용도에 따른 권장기준은 〈표 4〉와 같다.

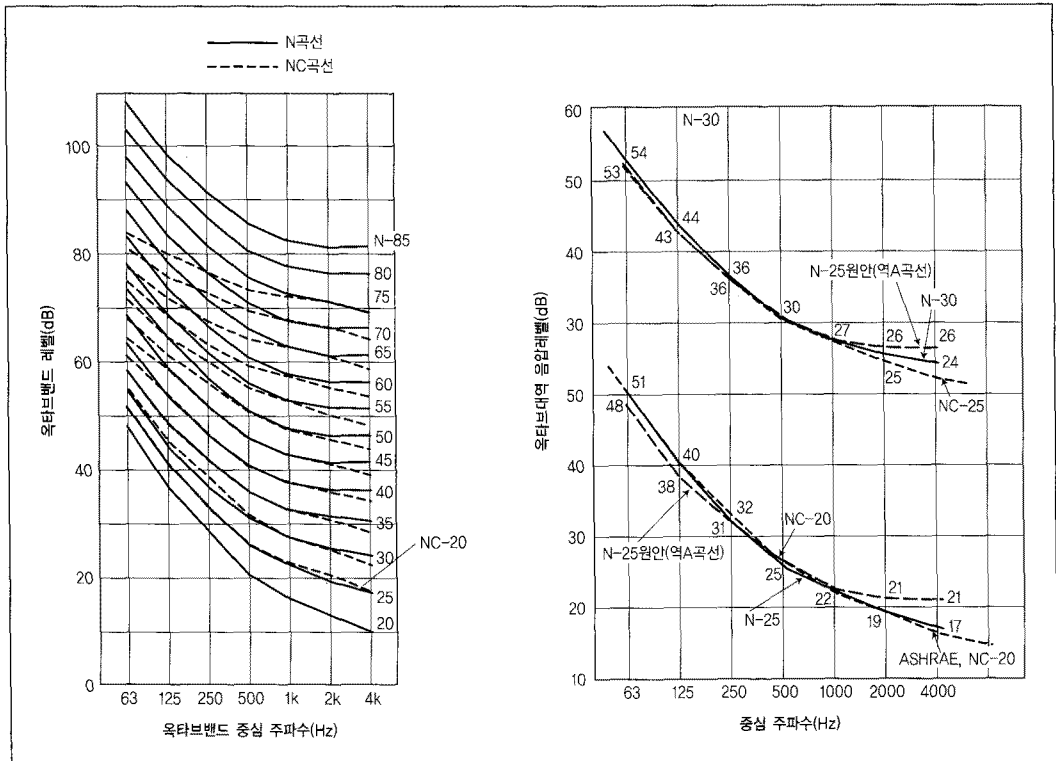
### 4) N값

일본건축학회에서 급배수 소음 및 공조 설비음 등 건축물에 부착된 설비기기류에서 발생하는 실내 소음에 대한 평가 방법으로 이용하고 있는 것으로 소음 크기의 감각량과 대응이 비교적 좋은 dB(A)에 의한 평가를 기본으로 하여 역 A특성을 소음 등급의 기준곡선으로 나타낸 것이다.

N 곡선은 NC 곡선에 비해 전주파수 대역에서 더 엄격하게 소음레벨을 규정하고

〈표 4〉 실내의 권장 NR값

| NRC     | 실의 종류   |
|---------|---|
| 20 - 30 | 침실, 거실, 병실, 교실, 강의실, 독서실, 교회, 회의실, 극장, 영화관, 콘서트홀, TV 스튜디오, 소형 사무실 |
| 30 - 40 | 대형 사무실, 응접실, 조용한 식당, 상점, 백화점                                      |
| 40 - 50 | 대형식당, (타자기 설치) 비서실, 체육관   |
| 50 - 60 | 대형 타자실  |
| 60 - 70 | 공장  |



〈그림 5〉 N 곡선과 NC 곡선의 비교

〈표 5〉 주택의 경우 N값과 생활 실감과의 대응

| 소음등급 | 내부소음           |                 |
|------|----------------|-----------------|
|      | 자택 내 기기소음      | 공동 기기소음         |
| N-20 | 통상 들리지 않는다     | 통상 들리지 않는다      |
| N-25 | 거의 들리지 않는다     | 신경쓰면 들을 수 있다    |
| N-30 | 통상 걱정되지 않는다    | 신경쓰면 걱정된다       |
| N-35 | 신경 쓰면 걱정 된다    | 조금 걱정된다         |
| N-40 | 약간 걱정된다        | 걱정된다            |
| N-45 | 걱정된다           | 꽤 걱정된다          |
| N-50 | 꽤 걱정된다         | 시끄럽다            |
| N-55 | 시끄럽다           | 꽤 시끄럽다          |
| N-60 | 꽤 시끄럽다         | 대단히 시끄럽다        |
| N-65 | 대단히 시끄럽다       | 대단히 시끄럽다        |
| N-70 | 시끄러워 만족스럽지 못하다 | 시끄러워서 만족스럽지 못하다 |

〈표 6〉 공동주택에서 요구되는 각 실에서 차음 성능

| 구분실별    | 수음실 | 소음의 영향을 받는 각실(수음 세대)                |    |     |     |    |                     |    |     |     |    | 비고                         |             |        |
|---------|-----|-------------------------------------|----|-----|-----|----|---------------------|----|-----|-----|----|----------------------------|-------------|--------|
|         |     | 음원세대의 옆세대 또는 직상층                    |    |     |     |    | 음원세대의 직하층 세대        |    |     |     |    |                            |             |        |
|         |     | 침실                                  | 거실 | 아동실 | D.K | 욕실 | 침실                  | 거실 | 아동실 | D.K | 욕실 |                            |             |        |
| 음원세대 각실 | D.K | ◎◎                                  | ◎● | ○▲  | ○▲  |    | ◎◎                  | ◎◎ | ○◎  | ○◎  |    |                            | 공기음         | 고체음    |
|         |     | 급수음 35 dB(A), N-30                  |    |     |     |    | 급수음 35 dB(A), N-30  |    |     |     |    |                            |             |        |
|         | 욕실  | ○◎                                  | ○◎ | ○◎  | ○◎  | △● | ○◎                  | ○◎ | ○◎  | ○◎  | △● | 약간 중요하다<br>중요하다<br>아주 중요하다 | △<br>○<br>◎ | ▲<br>● |
|         |     | 급배수음 35 dB(A), N-30                 |    |     |     |    | 급배수음 35 dB(A), N-30 |    |     |     |    |                            |             |        |
| 기계실     | ◎◎  | ○◎                                  | ○● | ○●  |     | ◎◎ | ○◎                  | ○● | ○●  |     |    |                            |             |        |
|         |     | 펌프, 급수설비, 변압기, 엘리베이터 30 dB(A), N-25 |    |     |     |    |                     |    |     |     |    |                            |             |        |

있다. NC값과 동일하게 N값이 작을수록 조용한 실내 음향 환경을 의미한다.

주택의 경우 N값과 생활 실감과의 대응 관계를 나타내면 〈표 5〉와 같다.

5) dB(A) 값

소음에 대한 인간의 귀의 반응은 음압과 주파수에 따라 비선형적인 특성을 갖고 있어서 저음역에서는 귀의 감도가 저하하는 특성을 갖고 있다. 인간의 귀에 느끼는 소음의 크기를 근사적으로 측정하기 위하여 소음계에는 국제적으로 규격화된 A특성(A-weighted network)이라고 하는 청감보정 회로가 내장되어 있으며, 소음계의 청감보정회로 A를 통하여 측정한 음압레벨을

dB(A)이라고 한다.

일본건축학회에서는 이상과 같은 N값과 dB(A)값을 이용하여 공동주택에서 요구되는 급배수 설비 소음 및 설비기계소음의 차음성능 기준을 각 실별로 〈표 6〉과 같이 제안하고 있다.

6) 공동주택 실내 소음에 관한 각국의 기준

미국난방협회(ASHRAE)의 공기조화 설비나 환기 설비 가동 시 실내 소음 기준은 전원이나 교외지역의 단독주택은 25-35 dB(A) 혹은 NC 20-30, 도시지역의 단독주택은 30-40 dB(A) 혹은 NC 25-35, 아파트의 경우에는 35-45 dB(A) 혹은 NC 30-40

〈표 7〉 공동주택 실내소음에 관한 기준

| 일본건축학회    | 구분        | 통계청         |                | 통계청          |
|-----------|-----------|-------------|----------------|--------------|
|           |           | 특급          | 통계청            |              |
| 일본건축학회    | 실내소음      | 특급          | 30 dB(A), N-25 | 차음 성능상 매우 우수 |
|           |           | 1급          | 35 dB(A), N-30 | 차음 성능상 바람직함  |
|           |           | 2급          | 40 dB(A), N-35 | 차음 성능상 대개 만족 |
|           | 급배수 설비 소음 |             | 35 dB(A), N-30 |              |
|           | 설비 기계 소음  |             | 30 dB(A), N-25 |              |
| 미국 ASHRAE |           | 35-45 dB(A) |                |              |

값을 기준으로 사용하고 있으나, 소음레벨이 비정상 소음인 경우에는 예외로 하고 있다.

일본건축학회 기준 그리고 미국난방방화회의 안을 종합하면 <표 7>과 같다.

## 나가며

우리를 둘러싼 환경의 여러 자극 중에서 소음은 인간에게 많은 영향을 끼치므로 이런 소음에 대한 적극적인 대처 방안이 요구된다.

문헌 조사를 통하여 환경 소음의 개념과 주된 소음원을 밝히고, 인간에게 미치는 영향을 제시하여 소음의 심각성을 고찰하였다. 그리고 이제까지 방치하여 왔던 소음 문제에 대해 여러 측면에서 보다 적극적인 소음 방지 대책을 강구하고, 소음으로부터 차단된 편안하고 조용한 공간을 계획해봄으로써 주거 생활의 질적 향상을 도모할 수 있다.

1) 소음의 종류는 인간의 거동에 의한 소음, 동력기관에 의한 소음, 건물 설비 기기

소음, 건설 소음, 작업 소음, 인간의 집합에 의한 소음을 들 수 있는데, 그 중 교통 소음이 가장 주된 소음원이다.

2) 소음은 인간의 생활에 스트레스 반응을 일으키며 신체적, 정신적, 사회적으로 피해를 주고 심각한 영향을 끼친다는 것이 밝혀졌다.

3) 소음에 대한 대처 방안은 가능한 모든 방법이 동원되어야 한다.

그 방법으로는 소음 발생원을 제거하는 방법, 행정적 차원에서의 소음 대책, 바닥충격음, 공기전달음 및 급배수 설비소음 등의 실내소음에 대한 건축 계획의 일환으로 소음저감 대책, 그리고 수목을 이용한 방법 등이 있다.

4) 기존 주택에서도 소음을 방지하기 위한 적극적인 노력과 조용한 생활이 필요하며, 외부로부터 들어오는 소음의 통로를 차단하거나 커튼이나 카페트를 이용하여 소음 방지 효과를 거둘 수 있다. 🍃

## 참 고 문 헌

- Job RFS. The influence of subjective reactions to noise of health effects of the noise. Environmental International 1996;22(1):93-104.
- 김정태, 박영민, 전종철, 박종석. 생활소음 종합 대책 : 추진 방향과 기본 목표. 한국소음진동공학회 2006년 춘계학술대회논문집, 2006.
- 김하근, 김홍찬. 실내소음분야 : 현황 문제점 및 관리방안. 한국소음진동공학회 2006년 춘계학술대회논문집, 2006.
- 송국곤, 임준영, 이태강, 김선우. 주거 환경 소음에 대한 거주자 반응 조사에 관한 연구. 한국소음진동공학회 2008년 춘계학술대회논문집, 2008.
- 송옥희. 음환경과 친환경 건축물 인증. 소음·진동 2009;19(1):39-47.
- 양근호, 박영민, 이내현, 장윤영. 21세기 소음정책 선진화 방안 고찰. 환경영향평가 2009;18(1):21-30.
- 유승훈, 이주석. 층간 소음의 불편 비용 추정. 국토연구 2008;58:181-193.
- 윤종철. 환경소음이 수면에 미치는 영향. 소음·진동 2006;16(5):37-45.
- 이태강, 고광필, 김항, 송국곤, 김선우. 공동주택 급배수 설비 소음의 주관 반응에 관한 실험적 연구. 한국소음진동공학회논문집 2008;18(6):663-673.
- 전진용. 환경소음에 대한 감성적 반응과 Sound Quality. 한국소음진동공학회 2002;12(5):358-365.
- 전진용. 소음이 인체에 미치는 영향과 주거환경 개선 방향. 소음·진동 2004;14(5):24-30.
- 정광용, 김선우. 환경소음의 심리반응과 평가지표의 관계. 한국소음진동공학회 2001년도 춘계학술대회논문집, 910-915.
- 황대선, 조연, 허덕재, 조경숙. 음질 특성을 고려한 환경 소음원의 분류에 대한 연구. 한국소음진동공학회지 2004년도 춘계학술대회논문집, 2004:707-711.