



# 도로소음의 대책과 문제점

김 철 환\*

(한국도로공사 도로교통연구원)

## 1. 머리말

우리나라의 방음벽이 외국에 비해 높다고 이야기 하는 사람들이 많이 있다. 하지만, 2010년 통계에 따르면 우리나라의 도시화율은 85%로 OECD 평균 47%에 비해 확연히 높은 편이고, 아파트 거주인구의 비율이 58%로 특히 경기도는 10명 중 약 7명이 아파트에 거주하고 있는 것으로 보고되었다. 더욱이, 최근 들어서는 아파트 건축에 필요한 용지가 부족하다는 이유로 고속도로 인근까지 주택용지가 개발되고 있는 실정이며, 최근 건축되는 아파트의 높이 또한 날이 갈수

록 높아져 가고 있어 소음대책을 위한 방음벽의 높이도 따라서 증가하고 있고, 심지어 터널형의 방음벽도 설치되고 있는 형편이다.

## 2. 도로소음 관련 기준

도로소음과 관련된 기준은 크게 '계획단계'와 '운영단계'로 나누어 적용할 수 있다. '계획단계'에서는 도로의 신설이나 확장에 있어서 환경영향평가(environmental impact assessment) 대상 사업에 대하여 환경정책기본법의 '소음 환경기준'을 적용하며, 도로변 지역에서 정온대상이 아파



그림 1 고속도로 인근의 아파트 단지

\* E-mail : c.h.kim@ex.co.kr / Tel : (031)371-3366

트 단지와 같은 주거시설일 경우에는 등가소음도(LAeq)로 주간 65 dB(A), 야간 55 dB(A) 이하가 되도록 소음대책을 실시하여야 한다. 이는 도로의 신설이나 확장뿐만 아니라 도로변에 아파트를 건설할 경우에도 대상 주택사업이 환경영향평가 대상일 경우에는 도로건설 사업과 동일한 기준을 적용한다. 도로 개통후 운영시에 발생하는 소음에 대해서는 소음진동관리법의 '도로교통소음 한도'를 적용하며, 대상이 주거지역일 경우 주간 68 dB(A), 야간 58 dB(A) 이하가 되도록 방음시설물을 설치한다. 이 기준은 일반도로의 경우에는 '소음진동 관리지역'으로 지정된 지역에 대하여 적용하지만, 고속도로의 경우에는 유료도로로서의 사회적 책임을 다하기 위하여 고속도로 전 노선에 대해 이 기준을 적용하고 있다.

### 3. 도로소음 대책

모든 소음대책과 마찬가지로 도로소음 대책의 기본개념에는 음원대책, 경로대책, 수음자(受音子) 대책이 있다. 수음자 대책은 주택사업자 쪽에서 검토하는 내용이므로 여기서는 그 내용을

생략한다.

#### 3.1 음원 대책

도로에서 발생하는 소음의 음원은 크게 '차량 발생음'과 '타이어 노면 마찰음'으로 나눌 수 있다. 2003년 일본소음제어공학회의 자료에 따르면, 차량의 종류에 따라 다소 차이는 있지만, 도로 소음의 발생원은 약 60% 이상이 '타이어 노면 마찰음'이라고 발표하고 있다. 특히, 고속도로와 같이 주행속도가 빠르고 차량이 승용차일 경우에는 약 80%가 '타이어 노면 마찰음'에 기인하는 것으로 보고되고 있다. 따라서, 도로에서는 '타이어 노면 마찰음'만 저감시켜도 상당히 많은 소음저감 효과를 기대할 수 있다.

'타이어 노면 마찰음'을 저감시키기 위해 적용되는 포장 중의 하나가 배수성 포장이다. 배수성 포장은 포장의 표층에 일반 밀입 아스팔트 포장보다 많은 공극률을 주어(20% 이상) 표층을 통과한 물이 기층에서 배수가 이루어지도록 설계한 아스팔트 포장 방법인데, 소음저감 효과도 큰 것으로 알려지면서 최근에는 소음저감을 목적으로 포설되기도 한다. 배수성 포장의 소음저감



그림 2 도로소음 관련 기준

효과는 사용 시간이 경과함에 따라 줄어드는 것으로 알려져 있는데, 포장 후 시간이 충분히 경과한(6년 이상) 포장을 대상으로 소음저감효과를 평가(한국도로공사 자체 평가)한 결과, 밀입 아스팔트 포장은 콘크리트 포장에 비해 약 3 dB, 배수성 포장은 밀입 아스팔트 포장에 비해 약 3 dB의 소음저감효과가 있는 것으로 평가되었다. 따라서, 배수성 포장은 콘크리트 포장에 비해서는 약 6 dB의 소음저감효과가 있는 것으로 평가되었으며, 이것은 동일한 주행속도를 가정했을 때

교통량이 약 1/4로 줄어들었을 때의 소음저감 효과와 비슷하다. 더구나 배수성 포장은 우천시 빗물의 빠른 배수로 인해 노면 마찰력이 유지되고 차선이 빗물에 의해 가려지지 않기 때문에 차량의 주행안전에도 크게 도움이 되는 것으로 알려져 일본에서는 전 고속도로 구간을 배수성 포장으로 포설할 계획에 있는 것으로 알려져 있다.

### 3.2 경로 대책

도로소음의 경로대책 중 가장 일반적으로 사용되는 것이 방음벽이다. 우리나라에서는 1980대 초반에 처음으로 방음벽이 설치된 이후 현재는 고속도로에만 400 km가 넘는 연장의 방음벽이 설치되어 있다. 방음벽은 도로에서 발생한 소음을 '장벽'을 이용해 차단하는 방법이며 장벽에 의한 소음의 차단효과는 '회절감쇠'에 의해 결정되는데, 장벽의 높이가 높으면 높을수록 소음의 차단효과도 높아지게 된다. 장벽의 높이에 따른 '회절감쇠'량은 많은 사람들에 의해 연구되었고, 정량적으로 계산하는 방법이 ISO에도 규정되어 있다. 방음벽에 의한 '회절감쇠'는 방음벽의 높이에 의해서만 결정되는 것이 아니라 방음벽의 연장에 의해서도 결정된다. 방음벽의 높이와 연장을 결정하기 위해서는 도로소음을 대상으로한 '회절감쇠'량을 계산해야 하는데, 도로를 주행하는 차량의 댓수(교통량)와 차속, 차종, 포장의 종류 등을 고려하려면 상당히 많은 계



그림 3 도로소음 대책의 기본개념

|      | 차량 발생음 | 타이어 노면 마찰음 |
|------|--------|------------|
| 승용차  | 22 %   | 78 %       |
| 소형트럭 | 41 %   | 59 %       |
| 중형트럭 | 53 %   | 47 %       |
| 대형트럭 | 44 %   | 56 %       |

\* 자료: 일본소음제어공학회 (2003.12)

그림 4 도로소음의 발생원인

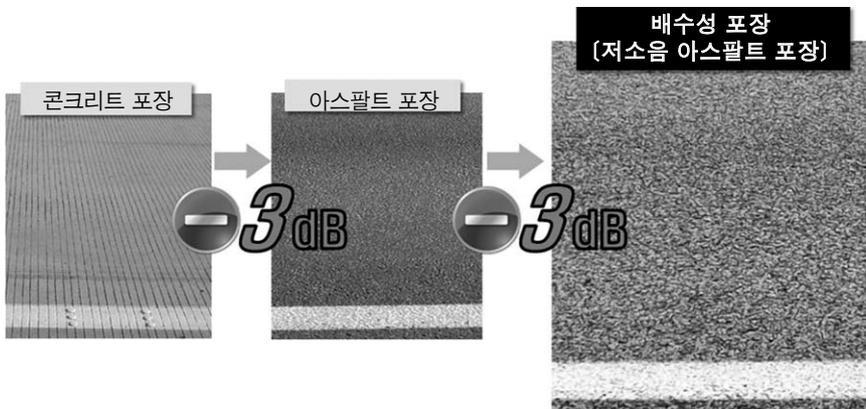


그림 5 배수성 아스콘 포장의 소음저감효과

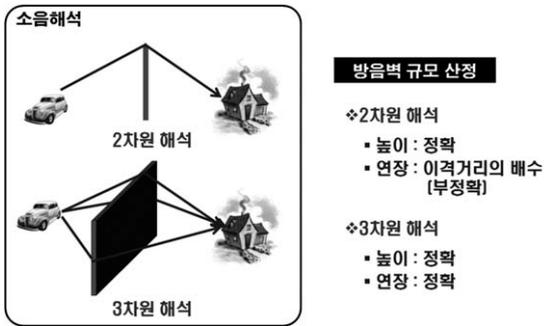


그림 6 방음벽의 규모산정 방법

산을 해야 한다. 이러한 계산량 때문에 예전에는 도로의 연장은 무한대로 가정하고 도로단면에 의한 방음벽의 높이만 산정(2차원 해석)하고 방음벽의 연장은 계산에 의하지 않고 대책지점과 도로와의 이격거리를 고려하여 이격거리의 배수를 방음벽의 한쪽방향 연장으로 산정하여 왔다. 하지만, 현장여건에 따라 대책대상 가옥수가 많고 각 대책지점의 지반고 또한 제각각인 경우가 대부분이라 일률적으로 이격거리의 배수를 방음벽의 연장으로 결정하는데 무리가 있다. 따라서 3차원 해석에 의해 방음벽의 연장을 산정하는 것이 바람직할 것이다.

#### 4. 관련 기준의 문제점 및 개선 방안

아파트 건설에 적용하고 있는 주택법의 '주택건설기준등에관한규정'에는 주·야간 구분 없이 5층 이하에서 65 dB(A)를 만족하도록 하고, 환경영향평가 대상 사업일 경우에는 6층 이상에서도 65 dB(A)를 만족하거나 아파트 실내에서 창문을 닫은 상태에서 45 dB(A)를 만족하면 되는 것으로 되어 있다. 이는 종종 아파트 준공시 도로사업자와 협의하는 과정에서 문제가 되는 경우가 있어 왔다. 왜냐하면, 아파트 준공후 입주자가 도로소음에 대한 민원을 제기했을 때의 기준은 창문을 열고 외부에서 측정한 소음으로 평가하고, 특히 야간의 소음이 문제가 되기 때문이다. 2013년 '주택건설기준등에관한규정'이 개정되

어 고속도로의 경우에는 고속도로에서 이격거리가 300 m 이내에 환경영향평가 대상사업의 아파트를 건설할 경우에는 계획단계에서 도로사업자와 소음대책을 협의하도록 되어 있다. 하지만, 관련법의 기준이 다른 채로 남아 있는 이상, 관련 사업자들간의 사전 협의가 근본적인 해결책이 될 수는 없을 것이다.

소음 관련 기준에서 적용하고 있는 '도로변 지역'에 대한 정의에도 문제가 있다. 도로변 지역은 환경부에서 고시한 '소음진동공정시험기준'에 정의되어 있는데, 일반도로에서는 '차선수×10m' 이내의 지역, 자동차전용 도로에서는 '150m' 이내의 지역이 '도로변 지역'으로 정의되어 있다. 하지만, 아파트 단지가 고속도로에서 100~200m에 걸쳐 있는 경우에는 도로변 지역에 해당되는 동도 있고 해당되지 않는 동도 있어서 해당 동에 따라 소음기준을 달리 적용해야 할 경우도 있으며, 고속도로로부터 '151m' 떨어진 지점에 가옥이 있을 경우에는 도로변 지역이 아닌 일반지역의 소음 기준을 적용해야 하는 불합리한 면이 있다. 따라서, 도로변 지역의 범위를 '이격거리'로 규정할 것이 아니라, '도로소음이 주소음원으로 영향을 미치는 지역' 등으로 구분하는 것이 타당하지 않을까 생각한다.

방음벽은 도로에서 발생한 소음을 저감시켜 정온한 환경을 제공하는 유용한 수단이 되는 반면에 도로와 도시경관을 저해하는 요인이 되기도 한다. 한국도로공사에서는 방음벽 경관심사를 통해 방음벽이 경관을 저해하는 일이 없도록 최선의 노력을 다하고 있지만, 노화로 인한 부식과 변색 등에 의한 경관저해는 발생할 수 있는 일이다. 방음벽의 높이를 낮추고 방음시설의 규모를 줄이기 위해서는 고속도로 소음에 대한 적용 기준과 방법, 아파트 건설 시 입지 선정 및 건물배치, 도로변 주택에 대한 소음정보 공개 및 주민의 인식 전환 등 도로사업자, 주택사업자, 정부, 소음에 대한 국민의 인식 변화 등 다각적인 노력이 필요할 것이다. KSNVE