

# 방음벽 상단 소음저감장치의 성능평가 방법에 관한 연구(4)

## Method of Noise Reducing Devices Installed on the Noise Barrier(4)

김철환† · 장태순 · 조윤희\* · 김동준 · 장서일\*\*

Chul-hwan Kim, Tae-sun Chang, Yoon-hee Cho, Dong-joon Kim, Seo-il Chang

### 1. 서 론

방음벽의 상단에 설치하여 방음벽의 높이를 높이지 않고 차음성능을 향상시키는 소음저감장치(혹은, 소음감소기)라 불리는 제품들이 국내에서도 개발, 판매되고 있고 고속도로에도 이들 제품의 설치에 대한 요구가 늘어나고 있는 실정이다. 소음저감장치의 감음효과는 일본에서 처음 제안된 이래 소음저감장치 자체의 감소원리에 의한 실질적인 효과가 계속 논의되어 왔고, 이를 위한 검증 및 평가에 대한 연구도 계속 보고되고 있다. 국내에서는 이러한 제품의 성능평가를 위한 일반화된 규격 및 시설이 없어 제품 채용을 위한 평가에 많은 어려움이 있다. 이에 본 연구에서는 고속도로 교통소음에 대한 소음저감장치의 차음성능 평가를 위한 시험 및 평가방법을 검토하고 제안하였다.

### 2. 시험방법의 제안

#### 2.1 음원

음원이 설치되는 지면의 조건은 ISO 9613-2에서 규정한 단단한 지표면으로 하는 것을 원칙으로 하며 이에 대한 결정은 Table 1을 참고로 한다. 시험에 사용하는 음원 신호는 화이트 노이즈 또는 핑크 노이즈와 같은 랜덤 노이즈를 사용하거나 혹은, 옥타브 밴드 또는 1/3 옥타브 밴드 노이즈와 같은 밴드노이즈를 사용한다. 단, 모든 측정점에서 주파수별 신호음과 배경소음의 차이가 10dB 이상이 되도록 음원 신호의 레벨을 조정하여야 한다. 음원의 위치는 Fig. 1을 참조하여 설정하며, 소음저감장치 설치 후에 대한 측정에 있어서는 방음벽 상단에서의 제품의 높이만큼 음원의 높이도 높여 주어야 한다.

† 교신저자; 한국도로공사 도로교통연구원  
E-mail : c.h.kim@ex.co.kr  
Tel : (031) 371-3366, Fax : (031) 371-3287

\* 한국도로공사 도로교통연구원

\*\* 서울시립대학교 환경공학과

Table 1 Specifications of ground surface

분 류	지표면 특성
단단한 지표면	포장, 물, 얼음, 콘크리트 등 낮은 다공성을 갖는 지표면
다공성 지표면	잔디, 나무, 초목 등으로 덮여있거나 이러한 식물이 자랄 수 있는 지표면

#### 2.2 측정점

측정점이 설치되는 지면의 조건은 ISO 9613-2에서 규정한 “다공성 지표면”으로 하는 것을 원칙으로 하며 이에 대한 결정은 Table 1을 참고로 한다. 측정점의 위치는 Fig. 1을 참조하여 설정하며, 가시선 하부 평가의 경우에는 ①~⑨, 방음벽 상부 평가의 경우에는 ❶과 같이 한다. 음원의 출력을 상시 모니터링할 수 있는 기준 마이크로폰(reference microphone)을 음원앞 1m, 방음벽 안쪽으로 1m 지점에서의 방음벽 상단(소음저감장치 설치후에는 소음저감장치 상단) 1.5m 위치에 설치하고 측정 중의 음원신호를 모니터링 한다.

#### 2.3 측정방법

제품을 설치하여 성능을 평가하기 위한 방음벽은 측면의 회절음을 충분히 차단할 수 있도록 설치하고, 배후 방음벽은 현장 상황을 확인하여 필요없다고 판단될 시에는 생략할 수 있으나 배후에 방음벽을 두고 평가하였을 경우에는 배후 방음벽을 생략한 경우의 성능을 같음할 수 있다. 시험체의 설치하는 방음벽 연장의 90% 이상이 되도록 설치하여야 한다. 측정기의 주파수보정 특성은 “평탄(flat)”, 시간보정 특성(동특성)은 “빠름(fast)”으로 설정한다. 측정값은 10초 이상의 등가소음레벨(Leq)로 하고, 측정시간을 표기한다. 측정 전/후에 배경소음을 측정하고, 측정값과의 레벨차가 10dB 이상인지를 확인하여야 한다. 주변 여건상 레벨차 10dB 이상 확보가 어려울 경우에는 배경소음 보정을 실시한다. 배경소음과의 레벨차가 3dB 이하일 경우에는 측정을 하지 아니한다.

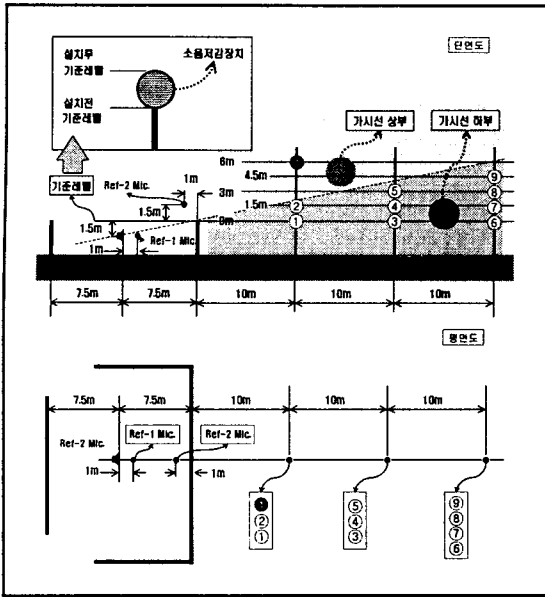


Fig. 1 Schematic diagram of measuring positions.

### 3. 평가방법의 제안

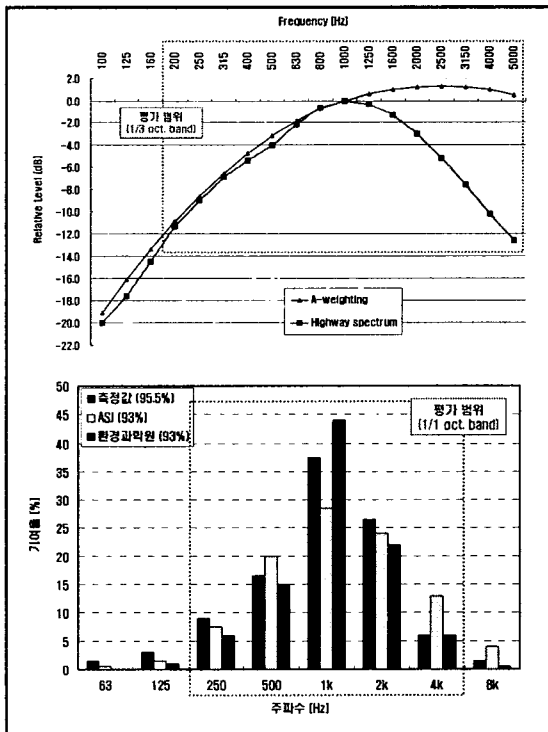


Fig. 2 Frequency range and source characteristic for evaluation.

측정 데이터의 주파수는 1/1 옥타브 밴드 혹은, 1/3 옥타브 밴드 중심주파수로 분석한다. 평가 주파수의 범위는 1/1 옥타브 밴드 중심주파수로 분석하였을 경우에는 250~4kHz, 1/3 옥타브밴드 중심주파수로 분석하였을 경우에는 200~5kHz로 한다. 측정결과에 대한 주파수특성 보정은 Fig.2 에서 제시하는 국내 고속도로소음 주파수특성 보정값을 이용하고, A-weighting 보정값은 참고로 한다. 측정결과에 대한 평가방법은 Fig. 1에 표시한 가시선 상부와 하부 영역에 대해 소음저감장치의 설치 전/후의 음압레벨차를 산술평균한 값(가시선 상부의 경우 단일값)을 평가값으로 하고, Fig. 3을 참조하여 등가높이를 산정하고, 설치환경에 대한 제반 여건을 고려하여 설계자가 판단한다.

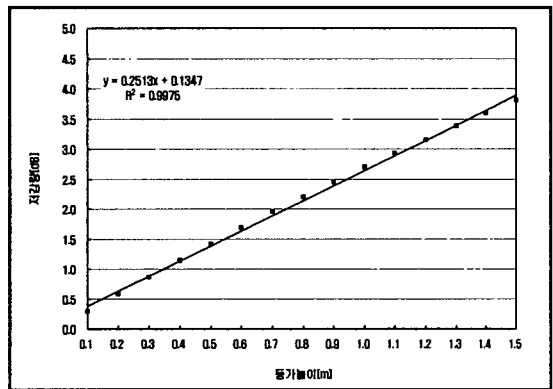


Fig. 3 Equivalent additional barrier height of noise reducing devices.

### 4. 결론

2007년 춘계학술대회부터 4회에 걸쳐 방음벽 상단 소음저감장치의 감음성능 시험 및 평가방법에 대해 검토하였다. 소음저감장치의 높이에 따라 음원과 측정점을 동시에 조절하여 제품별 높이차에 따른 성능의 편차요인을 배제하였고, 고속도로 발생소음의 음원특성을 고려한 주파수 특성과 평가 범위를 제안하고 설계자가 설치 여부를 판단할 수 있도록 등가높이 도표를 제안하였다.

### 5. 참고문헌

1. 방음벽 상단 소음저감장치의 성능평가 방법에 관한 연구(1) 김철환 외, 한국소음진동공학회 춘계학술대회 논문집, 2007
2. 방음벽 상단 소음저감장치의 성능평가 방법에 관한 연구(2) 김철환 외, 한국소음진동공학회 추계학술대회 논문집, 2007
3. 방음벽 상단 소음저감장치의 성능평가 방법에 관한 연구(3) 김철환 외, 한국소음진동공학회 춘계학술대회 논문집, 2008