

방음벽 효과에 대한 지면반사 영향의 연구

전오성[○] 윤희준 조문재

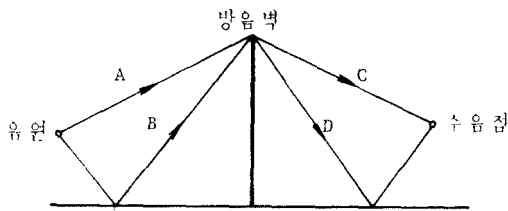
한국표준연구소 음향표준연구실

A Study of Ground Reflection Effects on Barrier Performance

O. S. Jun H. J. Eun M. J. Cho
Korea Standards Research Institute

도면, 광도 등 고품소음이 주변 주거지로 전파되는 것을 막는 방법으로 흔히 방음벽의 사용이 시도된다. 방음벽의 효과는 방음벽 상단에서의 음파의 회절에 의해서 크게 영향받으며, 따라서 방음벽의 효과 예측은 Fresnel의 회절이론에 바탕을 두고 음원과 수음점 사이의 전파경로 차이를 이용해서 결정된다. 이때 전파경로 차이에 이용되는 음파의 전파 경로로서 아더 그림에서 A와 C의 조합만을 고려하는 경우가 많다.

작아서 수음점의 음압에 지배적인 기여를 하는 것은 사실이다. 그러나 주 경로 이외의 경로를 지나는 음파도 상당한 음압을 가질 수 있으며, 특히 수음점의 위치에 따라서 주 경로를 지나는 음파와 180°의 위상차로서 간섭함으로써 방음벽 뒤 지역(음원에서 반데되는 지역)의 음압분포에 상당한 기복현상을 초래할 수 있다. 이러한 현상은 일반적으로 파동 행태가 비교적 잘 유지되는 방음벽 근처지역에서 더 심하게 나타날 수 있다. 따라서 방음벽의 효과 예측에서는 지면반사 영향을 고려해야 한다는 것이 현재의 일반적인 추세이다.



(그림) 음파의 전파 경로

이 결과에서 결정되던 방음벽의 작용은 작은 경우에 적절한 예측만으로 활용될 수 있다. 특히 넓은 지역에 대한 방음벽의 효과 평가에서 이 방법은 편리하게 적용될 수 있다. 그러나 실제로 방음벽 상단을 지나가는 음파는 위 그림에 나타난 바와 같이 A + C, A + D, B + C 및 B + D 등 네가지 가능한 경로를 거칠 수가 있다. 이들중에서 A + C로 주어지는 주 경로가 가장 짧고 또한 회절각이

본 논문에서는 지면반사에 의한 방음벽 효과변화에 대한 실험적 결과를 논술하고자 한다. 본 연구에서는 방음벽과 도도 상리를 가정한 1/3 축소 scale-model을 덕점 무향실내에 설치하고 전형적인 도로 소음 주파수 범위에 대해서 그림의 네가지 전파경로의 기여도를 비교 분석하였다. 특히 각 경로를 통한 파동의 위상관계를 비교함으로써 수음점에서의 간섭의 가능성 규명을 시도하였다. 본 연구에서는 또한 단순 벽 형태의 방음벽 이외에 상단의 회절효과를 감소시킬 수 있는 몇가지 다른 구조의 방음벽에 대해서도 scale-model 실험을 수행했으며, 본 논문에서 그 결과를 제시하고자 한다. 이 결과에 의하면 상단부의 적절한 구조설계에 의해서 방음벽 효과를 5 dB 이상까지 증가시킬 수 있는 것으로 나타났다.