

고속도로 외곽차로 요철포장에 의한 소음 및 진동 효과 분석

Noise and Vibration Effect Analysis of Outer Lane Rumble Strips on Korean Expressway

김철환† · 장태순* · 김득성*

Chulhwan KIM, Taesun CHANG and Deuk sung KIM

1. 서 론

운전자의 졸음 또는 부주의 등에 의하여 주행차량이 차로를 이탈할 경우 경각심을 유발하기 위하여 고속도로 외곽차로(길어깨 차로)의 노면에 설치되는 요철포장(rumble strip)에 의해 발생하는 소음 및 진동의 효과를 측정하고 분석하였다. 우리나라의 노면 요철포장은 2000년에 처음 도입되어 고속도로에도 여러 지점에 적용되고 있다. 본 연구에서는 승용차의 운전자 위치를 가정한 지점에서 소음 및 진동을 동시에 측정하여 일반주행 시 발생하는 소음 및 진동과 요철포장에 진입하였을 때 발생하는 소음 및 진동의 특성을 비교하였다.

2. 측정 및 평가방법

노면 요철포장의 소음 및 진동은 각각 운전자 귀의 위치와 운전석 시트에서 운전중에 측정하였다. Figure 1 에 소음 및 진동의 측정사진을 나타내었다.

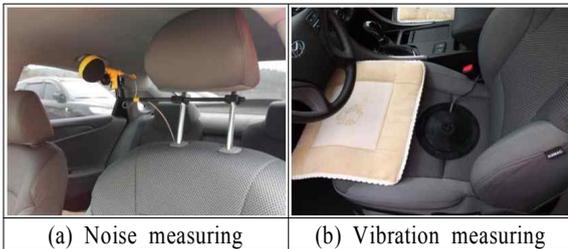


Figure 1. Measuring position of noise and vibration

† 교신저자; 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원
E-mail : c.h.kim@ex.co.kr
Tel : (031) 371-3366, Fax : (031) 371-3496

* 한국도로공사 도로교통연구원

아스팔트와 콘크리트 포장에서 각각 80km/h의 속도로 주행하면서 Figure 1의 위치에서 소음 및 진동을 측정하였다. Figure 2에 측정대상이 된 아스팔트 및 콘크리트 포장의 노면 요철포장의 사진을 나타내었다.

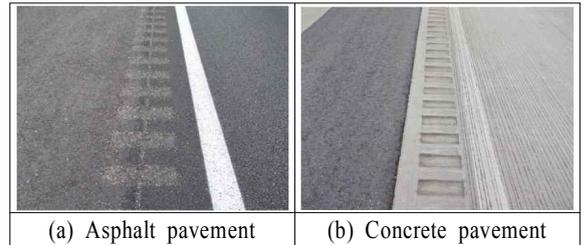


Figure 2. Rumble strips of Korean expressway roadside

소음 및 진동의 분석은 일반포장 주행시와 요철포장 주행시 각각 5초간 측정 한 데이터의 등가레벨을 분석하였고 소음은 A-weighting 가중특성에서 1/3옥타브밴드의 중심주파수로 분석하였고, 진동은 Flat 특성에서 FFT, ISO 2631-1의 Wk 가중특성에서 1/3옥타브밴드의 중심주파수로 분석하였다. Figure 3에 ISO 2631-1의 Wk 가중특성을 나타내었다.

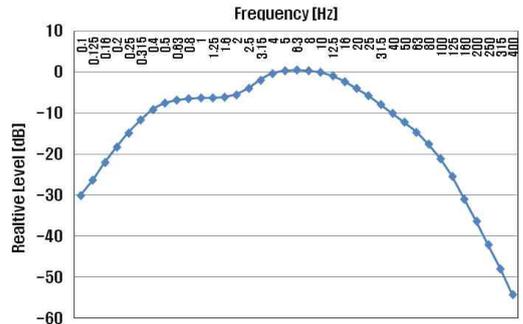


Figure 3. Wk-weighting spectrum of ISO 2631-1

3. 분석결과

Figure 4~9에 80km/h 주행에 대한 승용차 운적석의 소음 및 진동의 분석결과를 나타내었다.

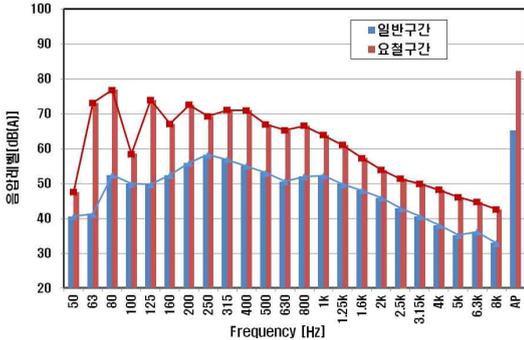


Figure 4. Noise comparison on the asphalt pavement

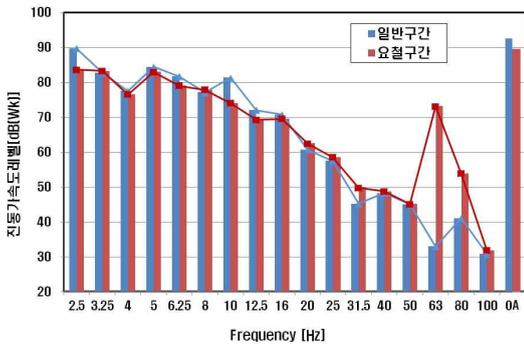


Figure 5. Vibration comparison on asphalt pavement

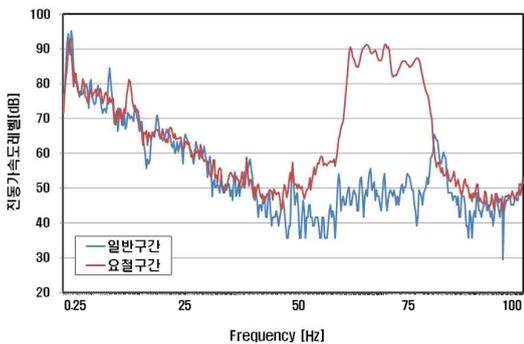


Figure 6. Vibration comparison on asphalt pavement analyzed by FFT

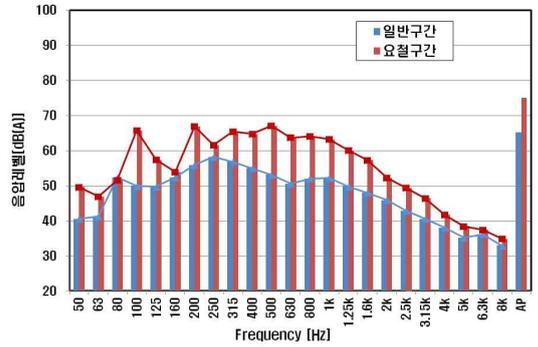


Figure 7. Noise comparison on the concrete pavement

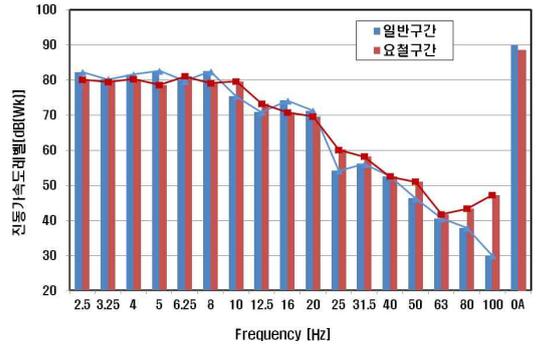


Figure 8. Vibration comparison on concrete pavement

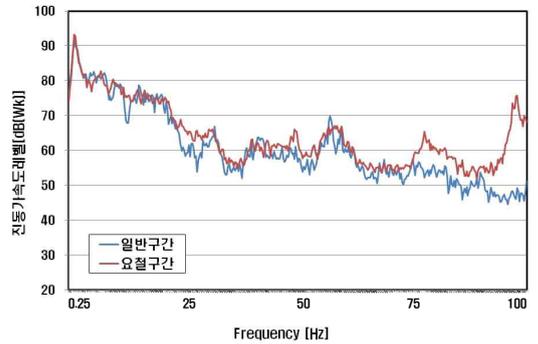


Figure 9. Vibration comparison on concrete pavement analyzed by FFT

4. 결론

요철포장의 효과는 진동에 비해 소음에서 크게 나타났으며, 거의 전 주파수 영역에서 효과가 나타나 운전자에게 경각심을 줄 수 있을 것으로 기대되었다.