

저소음포장의 소음저감효과 평가방법 연구

A Study on Evaluation Method of Low-noise pavements

김철환*, 장태순*, 김득성*, 서충열**

Chulhwan KIM, Taesun CHANG, Deuk sung KIM and Chung-yeol SEO

CPX(Close Proximity method, ISO/DIS 11819-2:2012)가 있다.

1. 서 론

도로소음 대책에 있어서 저소음 포장은 음원에 대한 대책방법으로 가장 효과적이며 효율적인 대책방법의 하나로 주목을 받고 있다. 방음벽 등에 의한 경로대책은 대책지점 위치에 따라 소음저감 효과가 달라지지만 저소음 포장과 같은 음원대책은 대책지점의 위치에 관계없이 일정한 소음저감이 가능하므로 효과적으로 도로소음 저감대책이 가능하다. 이러한 사회적 요구에 따라 최근 여러 업체에서 신기술 공법이라 하여 독자적인 저소음 포장 공법을 제시하고 있으나 이에 대한 합리적인 평가방법이 정립되어 있지 않아 많은 논란이 되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 저소음포장의 소음저감효과를 합리적으로 평가할 수 있는 방법에 대해 연구하고, 향후 저소음 포장의 감음성능 평가방법 정립을 위한 자료가 되도록 하고자 하였다.

2. 관련 평가방법

주행하는 차량에서 발생하는 소음을 측정하고 평가하는 방법에 대해서는 평가목적에 따라 여러가지 방법이 있고, ISO에도 측정방법이 자세히 명기되어 있다^{(1),(2),(3),(4),(5)}. 하지만, 평가방법에 따라서 저소음 포장의 소음저감효과도 달라질 수 있고, 이 중에는 차량이 주행중인 일반 도로에서는 적용할 수 없는 방법도 있다. 이들 방법 중 공용중인 도로에서 교통통제 등의 번거러움 없이 측정할 수 있는 방법이 SPB(Statical Pass-by method, ISO 11819-1:1997)와

3. 현행방법의 문제점

CPB는 여러 종류의 차종과 차량을 무작위로 추출하여 평가한다는 점에서 다양성과 일반성을 갖고 있지만 측정장소에 따라 동일한 조건이라는 가정을 두기가 어려운 경우도 있으며, CPX는 차량의 엔진음과 배기음 등을 배제한 단일 종류의 타이어 마찰음만을 평가한다는 ‘환경영향평가’ 측면의 단점을 갖고 있다. 또한, 이들 평가방법은 포장의 노화 정도에 따른 발생소음의 변화에 대한 고려는 하고 있지 않는다. 아스팔트 포장은 아스팔트 바인더에 의해 골재를 결합하는 포장구조로서, 개통후 공용시간이 경과할수록 표면의 바인더가 닳아 없어지면서 점점 골재가 노출되면서 타이어와 포장의 마찰소음이 커지게 되며 골재의 공극율을 크게 하여 포장면(표층)에서 배수를 용이하게 한 이른바 ‘저소음포장’은 공극의 막힘에 의해 소음저감효과가 떨어진다는 지적도 있다. 따라서, 어느 시점에서 측정된 값으로 평가해야 저소음포장의 효과로 인정할 수 있으나 하는 문제가 늘 제기되고 있다. 특히, 저소음포장을 환경영향평가에 의한 소음저감대책 방법으로 제시하고자 할 경우에는 저소음포장의 소음저감 ‘평가값’은 더욱 중요해 진다.

4. 평가방법의 검토

이상의 문제점을 고려하여, 저소음포장의 소음저감효과를 평가하기 위한 방법을 검토하였다. 2004년 및 2005년 시험시공한 아스팔트 저소음포장(단일레이어)을 평가대상으로 하였으며, Fig.1에 대상지점의 개요를 나타내었다.

† 교신저자; 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원

E-mail : c.h.kim@ex.co.kr

Tel : (031) 371-3366, Fax : (031) 371-3496

* 한국도로공사 도로교통연구원

** 국립환경과학원 생활환경연구과



(a) Site-A (paved in 2004)



(b) Site-B (paved in 2005)

Fig.1 Test sites for considering the effect of low-noise pavement.

상기의 평가지점들은 측정지점 사이에서 교통량의 진출입이 없고, 측정지점간의 거리가 1km 미만이므로 차량 주행속도의 변화도 거의 없다. 따라서, 두 지점에서의 소음을 측정하고 비교하면 콘크리트 포장에 대한 저소음포장의 소음저감효과를 산정할 수 있다. 기존연구의 결과⁽⁶⁾로부터 시공후 6년이 경과

된 저소음포장의 소음저감효과는 콘크리트포장에 비해 약 6dB 저감되는 것으로 평가되었다. 특히, 지면 위 1m 높이에서 측정한 평가값은 측정시간대에 따라 일관적인 값으로 평가되지 않아 평가지점의 높이가 너무 낮은 것은 적절하지 않은 것으로 나타났다.

ISO 11819-1에서, 주행차량의 종류 및 속도를 고려한 SPBI(Statistical Pass-By Index)도 공용중인 도로의 발생소음 평가에 활용할 수 있으나 SPBI와 L_{Aeq} 의 상관성에 대한 고찰이 필요할 것이다.

$$SPBI = 10 \log (W_1 \times 10^{L_{v1}/10} + W_{2a} (V_1/V_{2a}) \times 10^{L_{v2}/10} + W_{2b} (V_1/N_{2b}) \times 10^{L_{v2}/10})$$

여기서,

L_x : 기준거리 7.5m, 기준차속 V_x 에서의 차종X에 대한 Pass-by noise

W_x : 차종X의 혼입율

V_x : 차종X의 주행속도

참고문헌

- (1) ISO 13325:2003 Tyres -- Coast-by methods for measurement of tyre-to-road sound emission
- (2) ISO 362-1:2007 Measurement of noise emitted by accelerating road vehicles -- Engineering method -- Part1 : M and N categories
- (3) ISO 362-2:2009 Measurement of noise emitted by accelerating road vehicles -- Engineering method -- Part2 : L categories
- (4) ISO 11819-1:1997 Acoustics-Measurement of the influence of road surface on traffic noise -- Part1 : Statistical Pass-By method
- (5) ISO/DIS 11819-2:2012 Acoustics-Measurement of the influence of road surface on traffic noise -- Part2 : The close proximity method
- (6) 김철환 외, 고속도로 발생소음의 특성 분석, 한국소음진동공학회논문집 제22권 12호, pp.1191-1198, 2012
- (7) 김철환 외, 저소음포장의 소음저감효과 분석(2), 한국소음진동공학회 2013년 추계학술대회논문집, pp.679-680
- (8) 김철환 외, 저소음포장의 소음저감효과 분석, 한국소음진동공학회 2013년 춘계학술대회논문집, pp.715-716