

# 소입경 저소음 포장의 배합설계 Mix Design of Small-Size Quiet Pavement

조신행<sup>1)</sup>·김낙석<sup>2)</sup>·김영진<sup>3)</sup>·김완상<sup>4)</sup>·이석홍<sup>5)</sup>  
Jo, Shin Haeng·Kim, Nak Seok·Kim, Young Jin·Kim, Wan Sang·Lee, Suck Hong

도로소음은 다양한 소음원에 의해 발생하며, 도로를 이용하는 사람과 도로 주변사람에게 큰 불편을 초래한다. 보다 쾌적한 환경을 원하는 현대인에게 있어 도로 소음의 경감은 중요한 환경 공해로 작용한다. 도로 소음을 줄이기 위해서는 여러 가지 방법이 있을 수 있으며, 이 중 도로 포장의 개선을 통해 도로 소음을 경감할 수 있으며, 이와 같은 포장을 저소음 포장이라고 한다. 저소음 포장은 주행하는 차량의 타이어와 노면이 마찰하면서 발생하는 소음을 최소화하기 위한 것으로 소음 발생의 메커니즘을 바탕으로 하고 있다.

저소음 포장중 가장 널리 사용되고 있는 방법은 공극을 늘리는 것이다. 약 20%의 공극은 타이어와 노면 사이의 에어 펌핑음을 최소화 하며, 소리를 흡수하는 역할로 약 3dB의 소음 감소 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 소음을 감소시키는 또 하나의 방법은 노면의 표면 조직을 매끈하게 하여 타이어와 노면의 충격음을 줄이는 방법이다. 노면의 평탄성을 개선하기 위해 포장에 사용되는 골재의 최대크기를 줄이는 소입경 포장을 소음 감소의 목적으로 유럽 등지에서 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 이와 같은 저소음 기능을 위해 공극률을 크게 하고 소입경 골재를 사용하는 소입경 저소음 포장의 현장 적용을 위한 배합 설계를 수행하였다.

소입경 저소음 포장의 최대 골재 크기는 현장 적용성과 경제성을 고려하여 10mm 골재를 사용하였으며, 수도권에서 입수한 4곳의 산지 골재를 분석하여 골재 합성 입도를 산정하였다. 10mm 저소음 포장의 골재 입도 범위는 공극률 15~18%를 목표로 하며, 이를 만족하기 위하여 배합 설계를 수행한 결과 5mm 통과 중량 백분율이 약 30%로 하는 개립도가 적당한 것으로 나타났다.

공극이 증가함에 따라 포장의 내구성 향상을 위해 사용된 고점도 바인더는 아스팔트 혼합물의 생산 및 시공온도를 증가시키게 된다. 또한 굵은골재의 비율이 높은 개립도 아스팔트 혼합물의 경우 운반과정과 포설 과정에서 온도가 빨리 떨어지는 단점이 있다. 이를 극복하기 위하여 중온 첨가제의 사용을 통해 생산 및 다짐온도를 낮추고자 하였다.

소입경 저소음 포장의 배합설계 과정은 배수성 포장의 배합설계 과정과 유사하나, 칸타브로 손실률과 흐름실험의 변곡점을 기준으로 할 경우, 칸타브로 손실률과 흐름 손실률이 매우 작아 변곡점을 판단하기 어렵기 때문에 칸타브로 손실률과 흐름 손실률의 기준 만족 여부로 판별하고, 최적 아스팔트 함량은 공극률을 기준으로 산정하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

중온 첨가제를 사용할 경우는 중온 첨가제로 인한 점도의 변화를 감안하여 혼합 및 다짐 온도를 결정하고 배합 설계를 수행하며, 중온 첨가제의 특성과 양에 따라 최적 아스팔트 함량이 변화하게 된다.

핵심용어 : 저소음, 소입경, 배합설계, 공극률, 최적아스팔트함량

1) 정회원·경기대학교 토목공학과·박사과정·(E-mail : roadcreator@gmail.com)  
2) 정회원·경기대학교 토목공학과·교수  
3) 비회원·LH공사 토지주택연구원 건설연구실·선임연구원  
4) 정회원·현대건설 R&D Center·선임연구원  
5) 비회원·현대건설 R&D Center·수석연구원