

# 콘크리트 줄눈부에 적용된 Saw and Sealing 공법의 현장 평가

## Field Evaluation of Saw and Sealing Over the Overlaid Existing Concrete Joints

김다혜\*, 권수안\*\*, 권오성\*\*\*, 김철민\*\*\*\*

Kim, Da Hae · Kwon, Soo Ahn · Kwon Oh Sung · Kim, Chul Min

### 1. 서 론

최근 도로의 운영은 신설보다 기존 시설의 효율 극대화에 주력하고 있으며 포장의 수준을 일정하게 유지 관리하기 위해 국토 PMS(Pavement Management System)를 운영하고 있다. 일반국도의 시멘트 콘크리트 포장은 점점 노화되어 도로 이용자들의 안전한 주행을 위해 적절한 유지보수가 필요한 상황이다.

시멘트 콘크리트 포장의 대표적인 유지보수 방법으로 아스팔트 콘크리트 덧씌우기가 널리 사용되고 있으며, 이 공법은 덧씌운 아스팔트에 기존 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈과 균열부로부터 반사균열이 발생하는 문제점이 있다. 반사균열은 시멘트 콘크리트 포장 위에 아스팔트 콘크리트 덧씌우기를 하는 경우 발생하는 주요 손상 메커니즘으로, 덧씌운 아스팔트 포장의 두께, 교통하중, 기존 콘크리트 포장의 하중전달계수, 계절별·일별 온도변화, 기존 포장의 온도팽창계수, 줄눈과 균열 간격 등 여러 요인에 의해 발생된다.

본 연구는 시멘트 콘크리트 포장위에 아스팔트 콘크리트 덧씌우기를 한 경우 빈번하게 발생하는 줄눈부에서의 반사균열을 제어하기 위해 Saw and Sealing 공법의 현장 적용성 평가를 목적으로 하였다.

### 2. 현장 시험시공

#### 2.1 현장시험시공 개요

Saw and Sealing 공법은 덧씌운 아스팔트 포장에 기존 콘크리트 포장의 줄눈과 일치하도록 줄눈을 절삭하고, 절삭 줄눈부에 이물질 및 수분 침투를 막기 위해 실링을 하는 공법이다. 이 공법은 반사균열을 효과적으로 제어하기 위해 기존 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈과 신설 아스팔트 포장의 줄눈이 일치하도록 시공하며, 아스팔트 콘크리트 덧씌우기 후에는 시멘트 콘크리트 포장의 줄눈 위치 확인이 불가능하므로 기존 줄눈의 정확한 위치를 표시하는 것이 중요하다.

그림 1은 의정부 국토 관내 일반국도 37호선 Saw and Sealing 시험시공 구간의 단면도이며, Saw and Sealing 여부와 덧씌운 아스팔트의 두께에 따른 반사균열의 발생정도를 확인하기 위해 그림 1과 같이 4개의 섹션(A~D)으로 나누어 시공하였다.

\* 정회원 · 한국건설기술연구원 · 연구원 · 031-910-0183(E-mail : dahae@kict.re.kr)

\*\* 정회원 · 한국건설기술연구원 · 책임연구원 · 031-910-0174(E-mail : sakwon@kict.re.kr)

\*\*\* 정회원 · 국토해양부 · 도로운영과 과장 · 02-2110-8733(E-mail : kwonos@mltm.go.kr)

\*\*\*\* 정회원 · 국토해양부 · 도로운영과 사무관 · 02-2110-8737(E-mail : kimc.m@mltm.go.kr)

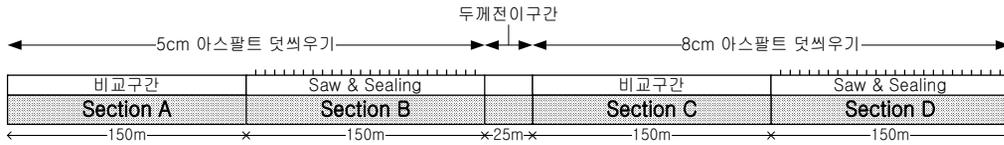


그림 1. Saw and Sealing 시험시공 구간

아스팔트 덧씌우기 두께를 5cm, 8cm 두 경우로 시공하고, 두께별 비교구간을 두어 절삭/실링 여부에 따른 반사균열의 유도 형태 및 아스팔트 덧씌우기 두께에 따른 반사균열의 발생여부와 유도형상을 비교하도록 하였다.

## 2.2 기존 콘크리트 포장 줄눈부 파손 현황 조사

콘크리트 포장 위에 아스팔트 덧씌우기를 하는 경우 흔히 발생하는 문제인 반사균열의 발생과 기존 콘크리트 포장의 파손정도의 관계를 알아보기 위하여 아스팔트 덧씌우기 전 콘크리트 포장의 파손현황을 조사하였다. 특히 콘크리트 포장에서 중요한 파손 유형인 줄눈부의 파손에 주의를 기울였다. 추후 시험시공구간에 아스팔트 콘크리트 덧씌우기 후 추적조사를 통하여 각 줄눈부의 파손유형별 반사균열 유도 형상을 확인 할 계획이다.

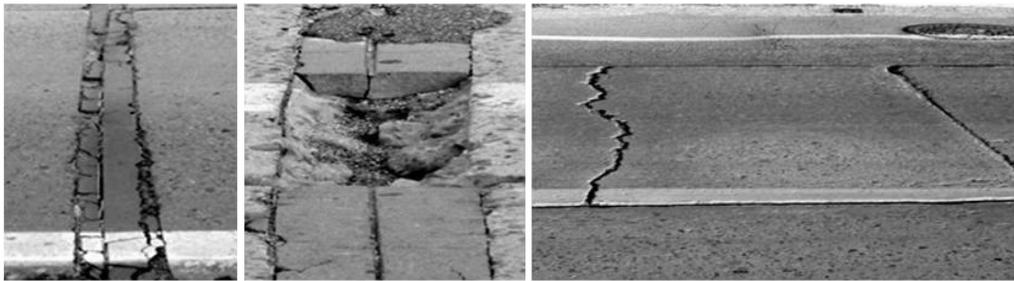


그림 2. 기존 콘크리트 슬래브 및 조인트 파손 현황

## 2.3 현장 시험시공(2008/12/18)

Saw and Sealing은 그림 3과 같이 기존 콘크리트 보수, 기존 줄눈표시, 텍코팅, 아스팔트 덧씌우기, 2차 줄눈표시, 줄눈부 절삭, 줄눈부 실링의 순서로 시공한다.

Saw and Sealing 공법에서 기존 콘크리트 포장의 줄눈과 덧씌운 아스팔트 포장의 줄눈이 일치하는 것이 매우 중요하며 기존 콘크리트 포장의 줄눈부는 아스팔트 덧씌우기를 한 후에는 기존 위치를 확인하기에 어려움이 있어 아스팔트 덧씌우기 전에 콘크리트 포장의 기존 줄눈 위치를 정확히 표시해 두어야 한다.

시험시공에서 현장 작업성 등을 고려하여 아스팔트 덧씌우기 전 기존 콘크리트 포장 종방향 줄눈 옆에 스프레이로 줄눈 위치를 표시해 두고 2차로 도로에서 한쪽 차로 아스팔트 덧씌우기를 진행한 후 기존 줄눈과 일치하도록 줄을 대고 그 위에 스프레이로 그림 2와 같이 줄눈 위치를 표시하였다. 스프레이로만 줄눈을 표시할 경우 아스팔트 덧씌우기 과정에서 표시한 부분에 흙이 뿌려지는 등 지워지는 일이 발생할 수 있으므로 시공시 주의하여야 한다.

횡방향 줄눈의 경우 기존 콘크리트 포장의 줄눈 위치를 정확하게 표시하는 것에 어려움이 있으며 실제 시험시공에서는 최대한 기존 콘크리트 포장의 횡방향 줄눈에 아스팔트 포장 시공줄눈을 맞추어 자연스럽게 횡방향 줄눈이 일치되도록 하였다. 추후 시공에서는 횡방향 줄눈 위치 표시하는 방법에 대한 추가연구가 필요한 것으로 판단된다.

줄눈 절삭 과정에서 6mm 절삭폭으로 시공한 경우 현재의 균열실링 장비로 시공하기에는 절삭폭이 좁아 실링 장비의 노즐이 막히고 노면위로 넘치는 실런트가 많아 작업성이 떨어지는 문제점이 있었다. 이에 시공 2일부터는 줄눈부터는 8mm 절삭날로 줄눈을 절삭하여 시공하였다.(섹션 B : 6mm , 섹션 D : 8mm)



① 시공 전



② 기존 콘크리트 보수



③ 택코팅 후 아스팔트 닳뜨우기



④ 기존 줄눈 표시



⑤ 줄눈 절삭



⑥ 절삭부 청소 및 건조



⑦ 실런트 충전



⑧ 실런트 정리작업 후 줄눈부 모습

그림 3. Saw and Sealing 시공

### 3. 현장시험시공 구간 추적조사

시험시공 후 시공 구간의 표면 포장결함을 확인하는 육안조사를 실시하였다. 시험시공의 목적에 따라 비교구간과 시험구간(Saw and Sealing), 5cm 덧씌우기 구간과 8cm 덧씌우기 구간의 비교에 중점을 두어 조사



를 진행하였다.

### 3.1 1차 추적조사(2009/04/23)

시공 4개월 후 그림 4와 같이 Saw and Sealing 구간과, 비교구간 모두 양호한 상태를 확인하였다.



그림 4. 1차 추적조사

### 3.2 2차 추적조사(2009/07/29)

시공 약 7개월 후 그림 5와 같이 비교구간 A구간의 50m, 55m, 60m, 64m, 80m, 85m의 6개 줄눈부와, C구간의 40m, 65m의 두개의 줄눈부에서 반사균열이 발생한 것을 확인하였으며, 이 결과는 Saw and Sealing 공법이 반사균열을 효과적으로 억제하였음을 알려준다. 또한, 기존 콘크리트 포장 위에 아스팔트 덧씌우기를 하는 경우 8cm 이상의 두께로 시공하여야 초기 반사균열 발생을 최소화 할 수 있음을 확인하였다.



그림 5. 2차 추적조사(비교구간 A 균열발생 모습)

### 3.3 3차 추적조사(2009/09/04)

시공 9개월 후 그림 6과 같이 B 섹션(5cm Saw and Sealing)에서 소파보수 형상이 그대로 보이는 소파보수 반사균열이 발생하였으며 이것은 아스팔트 덧씌우기 전 기존 콘크리트 포장에 적절한 보수가 있어야 함을 보여준다.

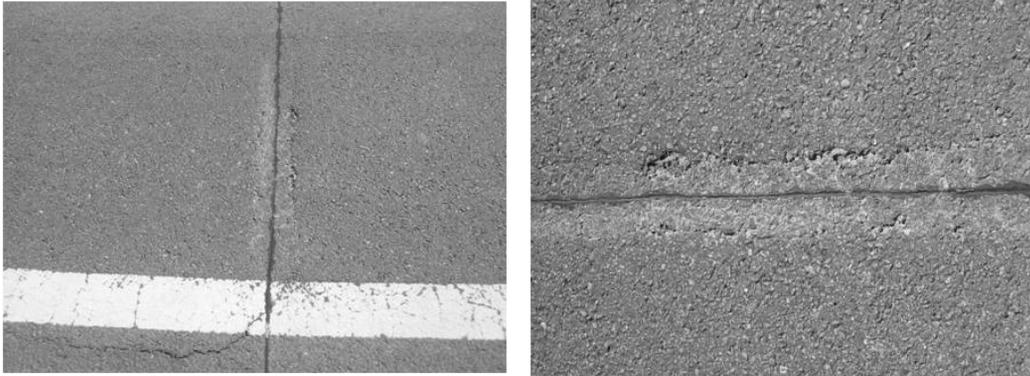


그림 6. 3차 추적조사(소파보수 반사균열 발생)

2차 추적조사에서 확인한 비교구간 A의 반사균열은 첫 균열 확인 후에는 비교적 빠른 속도로 추가 파손이 진행되는 것을 확인 하였다.

#### 4. 결 론

아스팔트 콘크리트 덧씌우기 시공(2008/12/18) 후 3차례의 육안조사(1차:2009/04/23, 2차:2009/07/29, 3차:2009/09/04)를 실시하였다. 시공 약 7개월 후 비교구간인 섹션 A 6곳, 섹션 C 2곳에서 반사균열이 발생하였으며, 시공 약 9개월 후에는 섹션 B Saw and Sealing 구간에 소파보수 반사균열이 발생한 것을 확인하였다.

- 줄눈 절삭시 절삭날 두께는 6mm로 하면 실링시 노즐이 막히고 노면위로 넘치는 실런트가 많아 작업성이 떨어지는 문제점이 있으므로 8mm 이상의 두께로 절삭할 것을 추천한다.
- 추후 시공에서는 횡방향 줄눈 위치 표시하는 방법에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 판단된다.
- Saw and Sealing 공법은 반사균열을 효과적으로 억제하였으며, 기존 콘크리트 포장 위에 아스팔트 덧씌우기를 하는 경우 8cm 이상의 두께로 시공하여야 초기 반사균열 발생을 최소화 할 수 있음을 확인하였다.
- Saw and Sealing 공법은 최소 8cm 이상의 두께로 시공하고, Saw and Sealing 시공 전 기존 콘크리트 포장을 적절히 보수 할 것을 추천한다.

#### 참고 문헌

1. State of maine department of transportation(2001), "Comparison of SAW AND SEAL Procedure and performance grade binder to minimize thermal cracking," *Experimental Construction 00-19*, Transportation research division bureau of planning
2. Ann Johnson, P.E.(2000). "Best Practices Handbook On Asphalt Pavement Maintenance." *Manual Number 2000-04*, Minnesota Technology Center, University of Minnesota