

미국 현장 방문을 통해 알아본 연속철근콘크리트 포장의 장기공용성



최 성 철 | 중앙대학교 부교수

미국 내 연속철근콘크리트 포장은 여러 주에서 오래 전부터 시공되었으며 우수한 장기 공용성을 지닌 것으로 알려져 있다. 그림 1은 1949년에 미국 California 주 Interstate Highway에 건설된 연속철근콘크리트 포장의 연도에 따른 상태 변화를 나타낸다. 이 연속철근콘크리트 포장은 설계수명을 훨씬 초과하여 오랜 기간 동안 공용되었음을 알 수 있다.

그림 2(a)는 미국 일리노이 Vandalia 내 1948년에 건설된 연속철근콘크리트 포장으로 매우 추운 지방에서도 연속철근콘크리트 포장이 반세기 이상을 버텼음을 나타낸다. 그림 2(b)는 미국 텍사스 휴스턴에 건설된 연속철근콘크리트 포장으로 1960년에 건설

되어 현재까지 공용되고 있다.

미국 내 겨울철이 매우 추운 북부지방에 해당되는 사우스 다코다 및 일리노이 주를 방문하여 연속철근콘크리트 포장의 장기공용성을 살펴보았다. 그림 3 (a)는 현장 방문한 주의 미국 내 위치를 나타내며 그림 3 (b)는 사우스 다코다 Sioux Falls 의 월평균 최고 및 최저기온을 나타낸다. Sioux Falls 지역은 겨울철 기온이 매우 낮음을 알 수 있다.

사우스 다코다 현장 방문에서 만난 SDDOT (South Dakota Department of Transportation) 담당자의 말에 의하면 SDDOT는 연속철근콘크리트 포장의 장기공용성에 대하여 만족스럽다고 하였다.



(a) 1949년



(b) 1975년



(c) 2005년

그림 1. 캘리포니아 주 연속철근콘크리트 포장

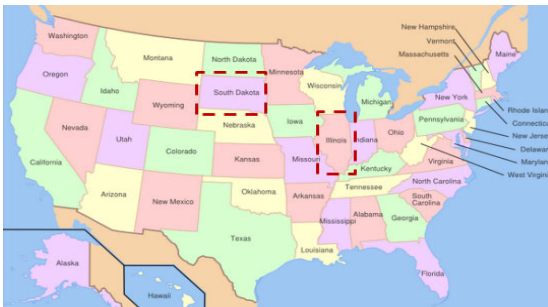


(a) 일리노이주



(b) 텍사스주

그림 2. 일리노이주 및 텍사스주 연속철근콘크리트 포장



(a) 현장 방문 주 위치



(b) Sioux Falls 기온 연변화

그림 3. 방문 현장 위치와 사우스 다코타 Sioux Falls 기온 연변화

SDDOT는 과거 알칼리골재반응에 의한 콘크리트 포장의 내구성 저하의 문제를 경험하였으며 class F Fly ash를 사용하고 골재의 성능 및 종류를 제한함으로써 1990년 중반 이후에 건설된 콘크리트 포장에 대하여 알칼리골재반응에 의한 문제를 최소화 하였다 고 한다.

그림 4는 사우스 다코타 주 내 현장방문 조사 구간을 나타낸다.

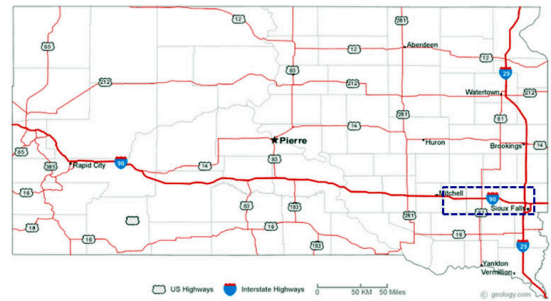


그림 4. 사우스 다코타 현장 조사 구간

그림 5는 1999년에 건설된 사우스 다코타 Interstate Highway 90의 연속철근콘크리트 포장을 나타낸다. 매우 촘촘한 간격의 횡방향 균열이 발생했음에도 불구하고 15년이 지난 현재까지 아무런 문제없이 사용되고 있다.



그림 5. 사우스 다코타 현장방문: 횡방향 균열이 발생한 연속 철근콘크리트 포장

그림 6은 현장 조사에서 발견된 Punch-out 보수 구간을 나타낸다. SDDOT는 그림 6의 Punch-out 은 일부 종방향 철근의 겹침이음 구간에서 발생하였으며 sulfate heaving도 원인으로 생각하고 있다.



그림 6. 사우스 다코다 현장방문: Punch-out

그림 7은 종방향 균열을 나타낸다. 이러한 종방향 균열은 일부 구간에서 제한적으로 발생하였으며 종방향 줄눈 커팅에 대한 시공이 적절하지 않고 sulfate heaving도 원인으로 작용한 것으로 판단된다.



(a) 종방향 균열 보수



(b) 종방향 균열

그림 7. 사우스 다코다 현장방문: 종방향 균열

그림 8은 사우스 다코다주의 연속철근콘크리트 포장에서 사용된 타이닝 방식이다. 횡방향으로 타이닝 간격이 일정하지 않은 방식 및 종방향 타이닝 방식이 사용되었다. 주행결과 승차감이 탁월하고 소음저감효과가 매우 뛰어남을 확인할 수 있었다.



(a) 횡방향 random 타이닝



(b) 종방향 타이닝

그림 8. 사우스 다코다 현장방문: 타이닝

일리노이주 현장방문에서 만난 IDOT (Illinois Department of Transportation)의 담당자 역시 연속철근콘크리트 포장의 장기공용성에 대한 만족감을 나타내었다. 주목할 만한 사항은 IDOT는 콘크리트 재료의 내구성이 콘크리트 포장의 수명에 많은 영향을 미치는 것으로 판단하고 있으며 동결융해에 대하여 많은 관심을 갖고 있다. IDOT는 동결융해를 방지하기 위하여 골재의 품질을 철저히 관리하고 있다.

그림 9는 IDOT 재료 실험실 앞에 설치된 골재 보관 공간이다. IDOT 공사에 사용되는 모든 골재에 대하여 IDOT는 동결융해 실험을 수행하여 사용여부를 판단하고 있다.



(a) 골재 보관 공간



그림 10. 일리노이주 현장방문: 종방향 균열



(b) 동결융해실험

그림 9. IDOT 골재 실험



그림 11. 중부고속도로 연속철근콘크리트 포장

그림 10은 종방향 균열을 나타낸다. 종방향 균열은 줄눈 커팅에 관련된 시공의 부적절함으로 인하여 발생한 것으로 판단된다.

그림 11은 우리나라 중부고속도로 내 연속철근콘크리트 포장을 나타낸다. 1986년대 중반에 건설된 연속철근콘크리트 포장은 30년이 지난 현재까지 많

은 구간에서 우수한 공용성을 나타내고 있다. 미국 현장 방문을 통해 알 수 있듯이 제설제를 많이 사용하는 미국 북부지방에서도 연속철근콘크리트 포장은 우수한 장기공용성을 나타내었다. 따라서 줄눈 포장의 대안 형식으로 연속철근콘크리트 포장에 대하여 많은 관심과 연구가 필요하다고 생각된다.

회비 납입 안내

회원 여러분께서 납부하시는 회비는 학회 운영의 소중한 재원으로 쓰이고 있습니다. 회원 제우께서는 체납된 회비를 납부하시어 원활한 학회운영에 협조하여 주시기 바랍니다.

- 회비납부는 한국씨티은행 : 102-53510-243
(예금주(사)/한국도로학회)
- 지로번호 : 6970529

〈학회사무국〉