Pavement Preservation & Asset Management

김 지 원 | 정회원 · (주)토탈페이브시스템 대표이사

최근, 포장의 유지관리 측면에서 새로운 개념을 적용하여 관리하고자 하는 움직임이 대두되는 가운데, 지난 10월 31일부터 4일간 미국의 Kansas City에서 'Pavement Preservation & Asset Management Conference'가 개최되었다. 본 지에서는 Conference에서 발표된 내용을 토대로 하여 최근 포장 유지관리의 기술동향을 정리하였다.

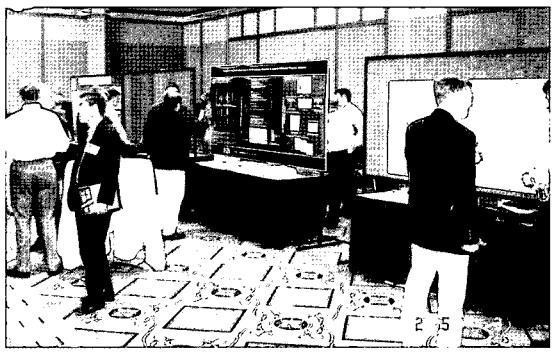


그림 1. Conference 발표 및 포스터 세션

1. Pavement Preservation(포장 보호)의 개념

Pavement Preservation이란, 도로포장을 네트워크 레벨에서 비용 효과를 극대화하는 방향으로 적극적(Proactive)으로 관리하여 포장의 공용성을 향상시키는 행위를 통칭하는 것으로, 포장의 구조적 문제점 보다는 표면 상태의 관리를 통해 표면 노화를 억제하고, 사용자의 서비스지수를 개선하는 관점에서 접근하는 것이다. FHWA에서 언급하는 Pavement Preservation의 구성요소는 다음의 그림 2와 같다.

소규모의 보수는 포장의 국부적인 파손에 의해 진행되는 노화를 억제하기 위한 관리를 의미하며, 일상적 유지보수는 현재 포장상태의 서비스 지수의 유지에 필요한 관리를 의미한다. 포장 보호의 주요 내용은 예방적 유지보수 공법을 적용함으로써, 그림 3에서 고품질의 포장상태를 유지하는 프로그램이다. 이를 토대로 결론적으로 포장의 공용성 관리수준은 높이면서 전체적인 보수예산은 절감할 수 있는 것이다. 실제로 2001년에 미국에서 개최된 Pavement Preservation Forum에서 발표된 자료에 따르면, 미시간 주에서 예방적 유지보수를 적용한 후, 비용절감액이 약 7억달러에 달한다고 보고하고 있다.

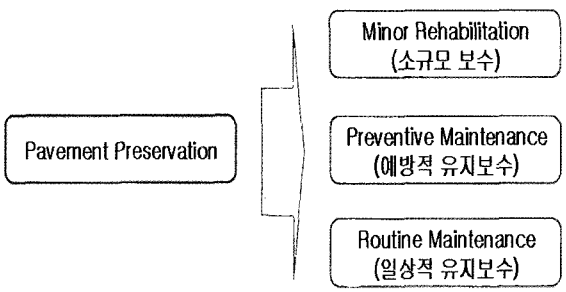


그림 2. 포장보호의 구성요소

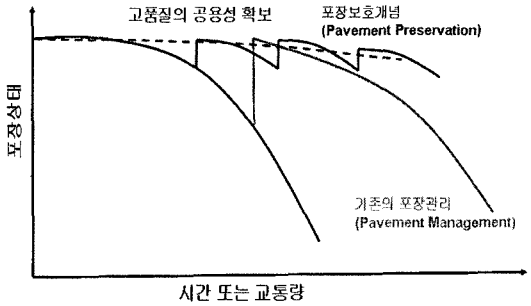


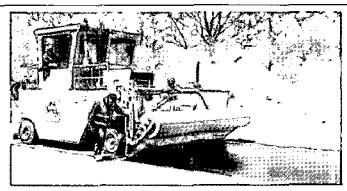
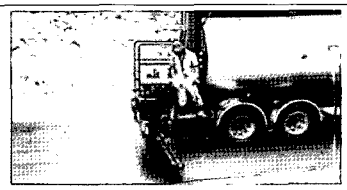
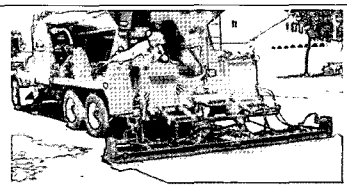
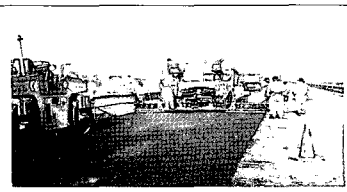
그림 3. 예방적 유지관리와 기존의 유지관리

2. 예방적 유지보수 적용 공법

예방적 유지보수는 주기적인 표면처리를 통해 기존의 도로가 가지고 있는 구조적인 강성을 극대화 시켜, 전체적인 도로의 수명연장과 공용등급을 높여 사용자 만족도를 높이는 것이 가장 중요한 목표이다. 해외에서 적용하는 예방적 유지보수 공법의 특징은 다음과 같다.

- 구조적인 강성을 증가시키지 않는 범위의 보수 공법
- 시공 속도가 빨라 교통 지체를 최소화하는 보수 공법

표 1. 아스팔트의 대표적인 예방적 유지보수공법

적용공법	적 용 내 용	시 공
Chip seal	• 가장 많이 적용되는 유지보수 공법 • Asphalt emersion을 표면에 살포한 뒤, 10mm내외의 골재를 얇게 입혀주는 공법 • Fabric을 동시에 적용하는 사례가 많음	
Fog seal	• Asphalt emersion에 라텍스를 섞어 얇게 도포하는 공법 • 미세한 균열처리 및 탈색된 아스팔트 표면의 시인성 증대 • 모래를 얇게 도포하기도 함	
Slurry seal	• 6.2mm이하의 골재, 모래 및 바인더를 현장에서 배합하여 얇게 포설하는 공법 • 저 교통량 도로의 균열방지 및 평탄성 복구용으로 적용	
박층 덧씌우기	• 통상적으로 2.5㎝ 이하의 두께로 시공 • 5~8mm의 최대 골재 사이즈 • 소성변형과 균열 등의 복합적인 파손으로 인해 기존의 Seal 공법이 어려운 구간에 적용	

- 기존 보수 공법에 비하여 가격 경쟁력 확보

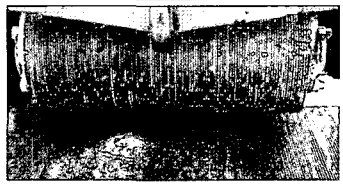
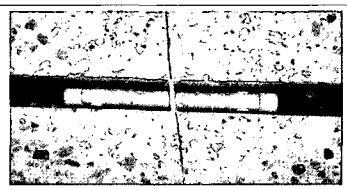
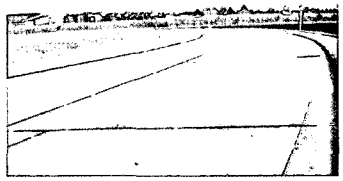
■ 아스팔트 적용 공법

아스팔트 포장의 예방적 유지보수공법으로 가장 많이 적용되는 것이, Sealing공법이다. 이것은, 구조적인 문제는 없지만, 균열이나 표면손상에 의해 수분 침투로 인한 포트홀 및 추가적인 파손을 억제하기 위한 공법으로 주로 적용된다. 또한, Sealing공법만으로 관리가 어려운 지역의 경우는 박층 아스팔트 덧씌우기를 적용하기도 한다. 표 1은 대표적인 아스팔트의 예방적 유지보수공법을 나타낸 것이다.

■ 콘크리트 적용 공법

콘크리트 포장의 예방적 유지관리도 아스팔트 포장과 마찬가지로 표면처리를 통해 구조적인 문제점이 발생되지 않도록 하는 것으로, 균열 및 줄눈의 보수나 표면 처리, 슬래브 간의 단차를 줄이기 위한 Dowel retrofit 을 적용한다. Dowel retrofit은 미국의 경우, 린 층이 거의 없기 때문에 슬래브 단차 문제에 따른 보완으로 주로 사용된다.

표 2. 콘크리트의 대표적인 예방적 유지보수공법

적용공법	적 용 내 용	시 공
Diamond grinding	• 대표적인 슬래브의 표면 처리 공법 • 4~6㎜ 두께의 슬래브 표면을 Diamond blade를 이용하여 깎는 공법 • 평탄성 및 마찰력 확보 • 소음저감효과 우수	
Dowel retrofit	• 슬래브의 단차를 줄이기 위한 공법 • 표면을 컷팅하여 새로운 Dowel bar를 매설한 후 모르타르 및 에폭시 등으로 마감하는 공법	
균열 및 줄눈 보수	• Sealing을 이용한 균열 및 줄눈 보수 • 다량을 주입하여 미관상의 문제점을 야기하기도 함	

3. Asset Management(자산관리)의 개념

자산관리란, 자산의 비용-수익이라는 측면에서 효과적으로 관리하고 보호하며, 업그레이드 하는 일련의 시스템이다. 자산관리는 사회 전반에 걸쳐 전문분야별로 적용시킬 수 있으며, 토목 및 도로분야에 적용되기 시작한 것은 1999년에 FHWA에서 Asset Management Department가 생기면서부터 이다.

도로분야에서의 자산관리는 사용자 중심의 고품격

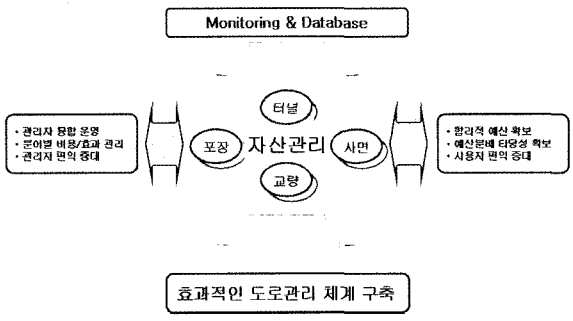


그림 4. 자산관리의 전체 흐름도(도로분야)

의 공용성을 확보할 수 있도록 지속적인 유지관리를 통해 분야별 세부 관리 방법을 결정하고, 경제성 분석을 통해 타당성을 검증하여 지속적으로 시스템을 유지해 나가는 것이다.

4. 자산관리의 적용

호주, 미국의 각 주 별로 자산관리를 도로에 적용하여 운영하고 있으며, 도로뿐만 아니라 교통 및 철도 등에서도 활발히 적용되고 있다.

■ 알래스카

GIS 기반으로 도로의 위치정보 및 속성정보를 데이터베이스화 하여 관리하고 있으며, GPS를 이용한 네비게이션 시스템을 적용하여 포장뿐만 아니라 교량, 길어깨, 암거, 가드레일, 표지판 등의 도로 시설물 전반에 걸쳐 조사를 실시하고 이를 DB화 하고 있다. 또한, 위성사진 및 인터넷 기반의 관리 시스템을 구축함으로써 사용자 편의를 지향하고 있다.

■ 플로리다

플로리다 DOT에서는 'TEAMS'라고 불리우는 자산관리 프로그램을 이용하여 도로 전반에 관련된 시설물 뿐 만 아니라 도로 요금 징수 시스템까지 통합하여 관리하는 시스템을 운영하고 있다. 프로그램의 결과를 통해 정확한 속성정보의 조회 및 교체 및 보

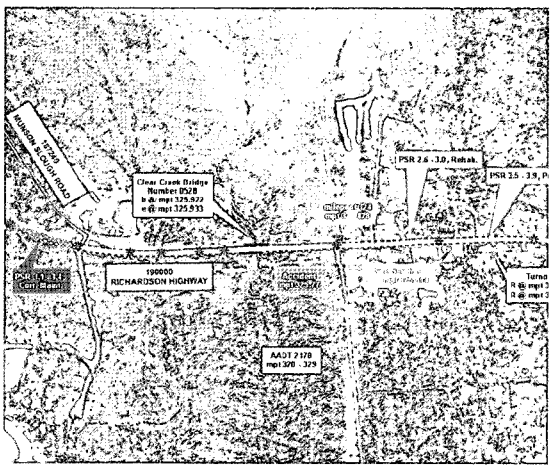


그림 5. 위성사진을 이용한 자산관리

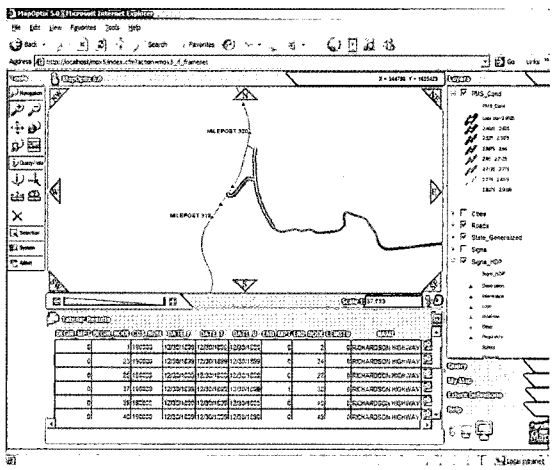
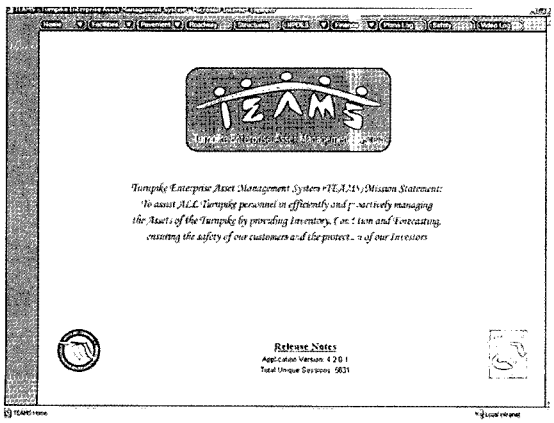


그림 6. 웹 기반의 자산관리 시스템



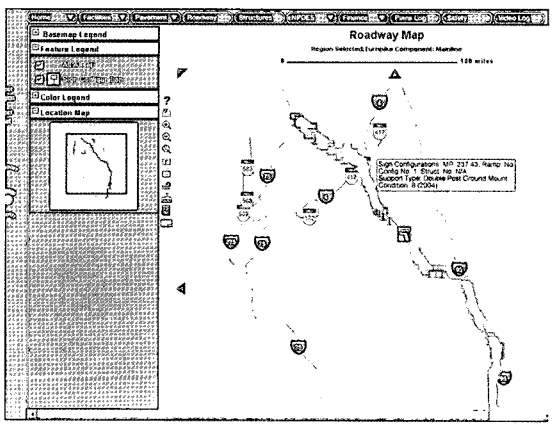


그림 7. 플로리다 자산관리 프로그램(TEAMS)

수에 따른 비용 예측 등이 가능하며, 신호체계의 분석 등의 기능들을 확인 할 수 있다.

■ 유타

유타 DOT에서는 기본적인 자산관리 시스템의 내용은 다른 주와 비슷하지만 정책결정에 있어 보다 세분화된 시스템을 구축하고 있다. 정책결정 및 시스템의 진행 상황을 자산관리 부서(AM Team) 뿐 만 아니라 자산관리 위원회(AM Committee)를 구성하여 업무를 협의하며, 각 분야별 전문가들로 이루어진 자산관리 자문위원회(AM Exec. Committee)의 검증을 통해 최종 관리시스템에 적용한다.

5. 마무리

현재 미국에서는 국가 차원의 유지관리비용의 절감이라는 측면에서 새로운 개념의 도입을 적극적으로 권장하고 있으며, FHWA 및 NHI 등에서도 지속적인 교육과 예산을 배정하고 있다. 이에 따라 국내에서도 고속도로는 한국도로공사의 자체 예산 절감 측면에서 예방적 유지보수 및 자산관리 시스템을 검토할 필요가 있을 것으로 판단되며, 국도 및 지방도는 국내 여건에 맞는 개선된 예방적 유지보수공법을 개발하여 국내 도로포장의 유지관리 비용을 절감할 수 있는 구체적인 대안을 제시해야 할 것이다.

6. 국내 참여 인원

- (주)로드코리아 : 최이현 대표이사, 김준범 조사분석실장
- (주)토탈페이브시스템 : 김지원 대표이사, 배성호 대리
- (주)로드텍 : 김종호 연구개발팀장, 김장락 PMS 팀장

회비 납입 안내

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

- 회비납부는 한미은행 : 102-53510-243
- 찬조금은 한미은행 : 102-53512-294
  (예금주(사)/한국도로학회)
- 지로번호 :6970529

〈학회사무국〉