

불투수성 방수아스팔트의 부착성능에 관한 기초적 연구

A Fundamental Study on the Attachment Performance of Impervious Waterproof Asphalt Mixture

김 경 진* · 김 인 중** · 김 경 태*** · 조 재 형****

Kim, Kyeong-Jin · Kim, In-Joong · Kim, Kyong-Tae · Cho, Jae-Hyeong

요 약

불투수성 방수아스팔트는 아스팔트 혼합물이 골재와 골재 사이를 강력하게 부착하며, 골재간의 공간을 메우고, 골재표면을 두껍게 코팅하여 골재 상호간의 강한 접착을 유지시켜주는 열가소성 폴리머를 사용한 포장공법이다. 이러한 불투수성 아스팔트는 기존의 가열식 일반아스팔트 공법에서 문제시 되고 있는 내구성 저하와 잦은 유지보수로 인한 문제점을 해결할 수 있는 공법으로 차세대 고내구성 포장공법으로 주목을 받고 있다. 본 연구는 불투수성 방수아스팔트 혼합물 개발을 위한 연구의 일환으로 상온과 영하 10℃의 조건하에서 기존 아스팔트수지와 새로운 개념의 불투수성 고분자계 수지의 부착성능 비교 검토하였으며, 아스팔트혼합물의 부착성능도 실험을 통해 비교 하였다. 실험결과 불투수성 아스팔트의 부착성능이 기존 아스팔트에 비해 상온은 물론 저온에서도 뛰어난 성능을 발휘하는 것을 확인 하였다.

keywords : 불투수성, 방수아스팔트, 부착강도, 아스팔트 혼합물

1. 서 론

불투수성 방수아스팔트는 아스팔트 혼합물이 골재와 골재 사이를 강력하게 부착하며, 골재간의 공간을 메우고, 골재표면을 두껍게 코팅하여 골재 상호간의 강한 접착을 유지시켜주는 열가소성 폴리머를 사용한다. 고분자계 GMA 수지(SIS, Styrene Isoprene Styrene)를 기반으로 제조된 불투수성 아스팔트 시공기술은 골재와 골재의 사이를 부착력과 탄성력이 우수한 아스팔트 바인더 수지로 채워 필름막을 형성하고, 필름막을 형성한 수지의 강력한 결합력과 혼합물 입자로 거리 단축을 통하여 물이 스며들지 못하도록 방수성을 갖는 공법이다. 이러한 불투수성 아스팔트는 기존의 가열식 일반아스팔트 공법에서 문제시 되고 있는 내구성 저하와 잦은 유지보수로 인한 문제점을 해결할 수 있는 공법으로 차세대 고내구성 포장공법으로 주목을 받고 있다.

본 연구는 불투수성 방수아스팔트 혼합물 개발을 위한 연구의 일환으로 상온과 영하 10℃의 조건하에서 기존 아스팔트수지와 새로운 개념의 불투수성 고분자계 수지의 부착성능을 실험을 통해 비교 검토하고, 아스팔트혼합물의 부착성능도 실험을 통해 비교 검토하여 온도조건에 따른 부착강도 특성을 파악하여 불투수성

* 정희원 · 한국교통대학교 토목공학과 교수 kkejman@ut.ac.kr

** 정희원 · 지케이기술연구소 연구소장 ceogk@naver.com

*** 정희원 · 한국교통대학교 토목공학과 강사 bnk5622@hanmail.net

**** 학생회원 · 한국교통대학교 토목공학과 석사과정 hyeong0457@ut.ac.kr

방수아스팔트 혼합물 배합설계에 활용할 수 있는 기초자료로 제시하고자 한다.

2. 실험

실험은 1000kN 피로시험기에서 콘크리트공시체에 아스팔트수지와 혼합물을 부착시켜 수직인장 가력을 실시하였으며, 아스팔트수지 종류와 실험온도를 변수로 하는 실험체를 변수별로 3개씩 제작하여 실험을 실시하고 평균값으로 결과를 분석하였다.

사진 1은 대표적인 실험체의 실험체 세팅과 최종파괴 현황을 나타내고 있다. 사진에서 기존 수지에 비해 GMA 수지가 부착과괴시에 높은 변형성능을 발휘하고 있는 알 수 있다.



(a) 실험체 실험사진(AP)



(b) 실험체 실험사진(GMA)



(c) 최종 파괴사진(AP)



(d) 최종 파괴사진(GMA)

사진 1 아스팔트 수지 실험체 실험 및 파괴사진

3. 결과분석 및 고찰

표 1은 실험체명과 실험결과를 나타내고 있으며, 그림 1은 각각의 변수별로 대표적인 실험체의 실험결과를 비교한 그래프이다. 표의 실험체명에서 'AP'는 기존 아스팔트(AP-5)를 나타내고, 'GMA'는 불투수성 아스팔트용 수지를 나타내고 있으며, 'LT'는 -10°C , 'RT'는 25°C 의 실험조건을 나타내고 있다. 'B'는 아스팔트혼합물 실험체를 나타내고 있다.

그림 1과 표 1에서 -10°C 의 조건에서 실험을 실시한 'LT' 시리즈에서 기존 아스팔트수지에 비해 GMA수지가 최대하중에 있어서는 1.9~4.0배, 변형성능에 있어서는 1.3~4.0배 뛰어난 성능을 발휘 하였다 (그림

1(a), 1(c) 참조). 또한 25°C 조건에서 실시한 ‘RT’ 시리즈는 GMA수지가 최대하중에서는 조금 미흡하지만, 부착과괴시에 변형능력에 있어서는 급격한 부착과괴가 발생한 기존 수지에 비해 10배 이상의 높은 변형성능을 발휘하였다.

표 1 실험 결과

실험체명	최대하중(kN)
AP-LT	2.07
GMA-LT	8.29
AP-RT	1.73
GMA-RT	1.10
B-AP-LT	4.42
B-GMA-LT	8.34

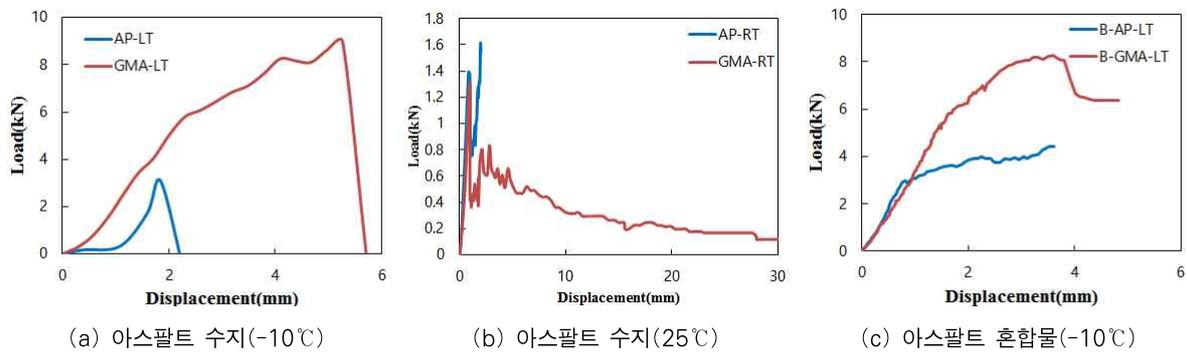


그림 1 하중-변위 곡선

이상으로부터 본 연구에서 개발하고자 하는 GMA수지에 의한 아스팔트 포장공법은 아스팔트도로에 무엇보다도 문제시 되는 동결기에 동결로 인한 도로표면의 취성과괴와 이로 인한 도로파손을 저감시킬 수 있는 하나의 대응방안으로서 충분한 가능성을 확인하였고, 진동 등에 취약한 교면포장과 포트홀 등이 상습으로 발생하는 도로에 새로운 포장공법으로 적용가능하다고 판단된다.

4. 결론

본 연구는 불투수성 방수아스팔트 혼합물 개발을 위한 연구의 일환으로 상온과 영하 10°C의 조건하에서 기존 아스팔트수지와 새로운 개념의 불투수성 고분자계 수지의 부착성능을 실험을 통해 비교 검토하여 불투수성 방수아스팔트 혼합물 배합설계에 기초자료로 활용하는 것을 목표로 일련의 실험을 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 실험결과, -10°C의 조건에서 기존 아스팔트수지에 비해 GMA수지가 최대하중에 있어서는 1.9~4.0

배, 변형성능에 있어서는 1.3~4.0배 뛰어난 성능을 발휘 하였으며, 25℃ 조건에서는 기존 수지에 비해 10배 이상의 높은 변형성능을 발휘하였다.

(2) GMA수지에 의한 아스팔트 포장공법은 아스팔트도로에 무엇보다도 문제시 되는 동절기에 동결로 인한 도로표면의 취성과파괴와 이로 인한 도로파손을 저감시킬 수 있는 하나의 대응방안으로서 충분한 가능성을 확인하였고, 진동 등에 취약한 교면포장과 포트홀 등이 상습으로 발생하는 도로에 새로운 포장공법으로 적용 가능하다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청의 산학연협력 기술개발사업의 일환으로 수행하였음.[C0351672, 교통체증 저감형 긴급 도로보수용 이동식 현장제조 아스팔트 혼합물 개발]

참고문헌

- KS F 2761 (2006) 콘크리트용 접착제의 접착 강도 시험 방법, 지식경제부 기술표준원
 KS F 2762 (2006) 콘크리트 보수·보호제의 접착 강도 시험 방법, 지식경제부 기술표준원
 김인중, 김경진 (2016) 불투수성 아스팔트의 구조성능에 관한 실험적 연구, 한국교통대학교 교내논문집
 김인중, 김경진, 이승용 (2016) 불투수성 아스팔트 포장재료의 방수기능과 역학적 특성에 관한 연구, 한국재난정보학회
 김경진, 김인중, 이승용, 김경태, 정용휘 (2016) 교면포장용 방수성 아스팔트 포장의 성능 평가, 대한토목학회