

아스팔트 2액형 점착재의 누수보수 평가에 관한 연구

Ashphalt 2 Component Adhesive Leakage Repair Sealant Evaluation

조 일 규*
Cho, Il-Kyu

김 근 허**
Kim, Keun-Hur

오 상 근***
Oh, Sang-Keun

Abstract

This study is based on the evaluation of a single component injection type adhesive repair material and a new 2 component type used in leakage of underground concrete structures. The studies showed that based on different mix ratio of the 2 component type adhesive sealant comprised of an asphalt main and latex mixture agent the viscosity of the material compound differed significantly. Based on a permeability testing, injection and economic efficiency, and performance, the appropriate ratio was determined to be 6:1 and was proceeded to the KS F 4935 evaluation method. The 2 component type adhesive sealant uses a static mixer and a cartridge type container for the injection procedure and was able to satisfy the evaluation criteria outlined in the KS F 4935 standard.

키 워 드 : 점착실링재, KS 시험, 누수보수, 주입공법

Keywords : sealing adhesion, KS examination, leakage repair, Injection method

1. 서 론

1.1 연구의 목적

콘크리트는 수화반응에 의한 물의 증발 및 건조에 따른 공극, 건조수축에 의한 균열발생, 외부환경(진동, 침하, 온도수축팽창)에 따른 균열 발생 등으로 인해 누수경로가 발생하며, 이를 방지하게 위해 방수를 실시하게 되는데, 콘크리트 구조체의 일반적인 기대수명과 비교하면 방수 대책의 발휘수명이 대체로 짧기 때문에 구조체 사용기간 중에 누수가 발생하게 된다. 특히 지하구조물의 경우에는 누수발생 시 현실적으로 방수재를 재시공할 수가 없으므로 누수보수를 시행하고 있으며 시공방법에 따라 그라우팅공법, 표면처리공법으로 크게 나눌 수 있다. 그라우팅 공법에는 방수층이 있는 지하구조물 배면까지 천공하여 기존 방수층 부위에 주입하는 방식이 있으며¹⁾, 이중 배면 주입공법에 주로 사용되는 아스팔트 계열의 보수재는 KS F 4935(점착 유연형 고무 아스팔트계 누수보수용 주입형 실링재)의 규격으로 제정되어 있다.²⁾ KS F 4935규격에 적합한 제품들은 1액형 비고화제품으로서 기본적으로 점도가 높기 때문에 스크류 방식의 강제주입식 장비를 통해 콘크리트 배면에 주입을 하고 있다. 하지만 보수재료의 점도가 높으면 재료적 응집성 및 수밀성이 향상되고 지하수압 및 지하수 유실에 대한 저항성이 높아져 누수보수 효과는 상승하지만, 주입식 장비에 부하가 걸리고 장비의 마모도가 심해져 고장 및 유지보수비용이 많이 발생하고, 점착성이 떨어지며, 주입에 오랜시간이 걸려 공사기간증가로 이어지는 단점을 가지고 있다.

이를 보완하기 위해 2액형 점착 보수재를 활용하여 주입성, 유실저항성, 부착성, 시공성 등이 개선된 배면주입공법에 대한 연구가 진행되고 있으며, 본 연구에서는 2액형 점착 보수재에 대한 KS F 4935평가를 진행한다.

2. 2액형 점착 실링재의 성능평가

2.1 2액형 배합비 선정

2액형 타입의 제품 점도는 주제가 약 100,000cPs이며 증점제가 250cPs 로서 주제와 증점제를 일정 비율로 혼합하여 증점되는 효과 및 점도의 범위를 살펴보면 표 1과 같다. 혼합할 때는 Element가 18개인 막대믹서를 사용하였으며 주입은 강제식 주입 방식인 카트리지 타입을 사용하였다.

혼합한 점도를 확인한 결과 증점제의 비율이 10:1(10%)에서는 건축표준 시방서에서 제시하고 있는 2,000,000cPs를 만족하지 못하지만, 8:1(12.5%)를 넘어서면서 제품의 점도가 급격히 상승하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 주제의 결합제의 반응이 증점제를 만나면서 급격히

* 제이에스기술 이사, 서울과학기술대학교 일반대학원 박사과정, 교신저자(choeun1123@naver.com)
** 제이에스기술 상무이사
*** 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부 교수

고상화되는 것을 확인할 수 있었으며³⁾, 투수압에 대한 밀림성을 고려하여 6:1(16.6%)에 대해서 KS F 4935의 성능평가를 하여 2액형 점착형 실링재의 현장 적용성 여부를 파악하고자 한다.

표 1. 주제 및 증점제 비율에 따른 점도 변화

(a) 주제 : 증점제 (주제대비 증점제 비율)	(b) 점도 (측정조건)
10 : 1 (10.0%)	1,100,000 cPs (Spindle No.7 3 rpm)
8 : 1 (12.5%)	3,452,000 cPs (Spindle No.7 1 rpm)
6 : 1 (16.6%)	28,600,000 cPs (Spindle No.7 0.1 rpm)
4 : 1 (25.0%)	측정 불가 (40,000,000 cPs 이상)

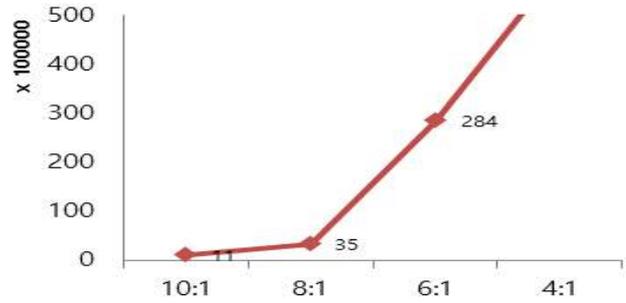


그림 1. 점도변화 추이 곡선

2.2 KS F 4935 성능평가

KS F 4935는 콘크리트 지하구조물, 건축물 등의 지붕, 외벽, 바닥 등에서 누수가 발생한 균열 및 접합부 조인트의 보수를 목적으로 기존 방수층의 계면 혹은 균열 및 조인트의 틈새에 주입하여 방수층을 재형성하는 점착 유연형 고무 아스팔트계 누수보수용 주입형 실링재에 대한 규격이다. 총 평가 항목은 투수저항성능, 습윤면 부착성능, 구조물 거동 대응성능, 유실저항성능, 내화학성능, 온도의존성능의 6개의 항목으로 되어 있다. KS에서는 6가지의 항목이 만족되어야 하는 것이 1단계이지만 누수보수는 건설 현장의 각종 환경에 따라 요구되는 정도가 다를 수 있음을 고려하여 각 시험의 중요도에 따라 차별을 두어 평가할 수도 있으며, 평가결과는 아래의 표 2와 같다.

표 2. 아스팔트 2액형 점착제의 KS F 4935 성능평가 결과

시험항목	단위	성능기준	결과치	
투수저항성능	-	투수되지 않을 것	투수되지 않음	
습윤면 부착성능		60초 이내에 탈락하지 않을 것	이상없음	
구조물 거동 대응성능		투수되지 않을 것	투수되지 않음	
수중 유실 저항성능	%	질량변화율이 -0.1% 미만일 것	(+) 0.04	
내화학성능		염산처리 후	질량변화율이 -0.1% 미만일 것	(+) 0.15
		질산처리 후		(+) 0.06
		황산처리 후		(+) 0.16
		염화나트륨 처리 후		(+) 0.11
		알칼리 처리 후		(+) 0.09
온도의존성능	-	투수되지 않을 것	투수되지 않음	

3. 결 론

6:1(16.6%)의 혼합비율을 가진 2액형 점착 실링재를 KS F 4935 규격시험을 한 결과 전체항목에 대해 만족하는 것으로 확인되었다. KS 규격에서 제시한 시공성능 및 유지관리 용이성은 평가항목에는 제시되어 있지 않지만 누수환경이 구조물에 따라 많이 다르기 때문에 본 연구를 기초로 하여 현장에 적용하면서 주제 및 증점제의 개량 및 비율에 대한 검토가 필요할 것이다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원 (17RERP-B082204-04)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 권시원, 콘크리트 누수균열의 유지관리를 위한 누수보수용 주입형 실링재 시공방법 연구, 한국건축시공학회지, 제6권 제1호, pp.87~91, 2006.3
2. KS F 4935 점착 유연형 고무 아스팔트계 누수보수용 주입형 실링재
3. 김근희, 2액형 점착 실링 누수보수 주입재에 대한 연구, 한국건설순환자원학회, 춘계학술발표, pp.341~342, 2016.4