

폴리아크릴 레진의 누수보수재 성능평가

A Study on the Application of Water Leakage Repair Materials through the Performance Evaluation of Polyacrylic Resin.

조 일 규*
Cho, Il-Kyu

유 재 형**
Yuh, Jae Hyung

오 상 근***
Oh, Sang-Keun

Abstract

In this study, various materials such as epoxy material, urethane material, cement material, and acrylic material are used to solve the water leakage occurring in underground structures. However, in the reality that the durability is insufficient and the effect is insufficient, it is aimed to improve the repairing effect by using acrylics. As a second study, it is confirmed that leachate can be used as a repair material by considering long time under water stability, elongation range test, fatigue resistance test, tube stability test, damage recovery performance and temperature stability considering leakage environment for polyacrylate. In addition, this material is applied to Expansion Joint to perform leakage repair, and to verify the effect of repairing leakage by monitoring and visual observation of concrete humidification.

키 워 드 : 폴리아크릴레진, 성능평가, 지하구조물, 누수보수

Keywords : polyacrylic resin, performance evaluation, underground structure, water leakage method

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

지금까지 지하구조물에서 누수를 방지하기 위해 구조적, 시공적, 재료적 측면에서 연구하고 진행되고 있지만, 누수가 되는 요인인 콘크리트의 균열은 원천적으로 차단할 수가 없고 콘크리트의 타설 계획 및 시공과정에서 수직 또는 수평의 이어치기부가 있고 경우에 따라서는 구조물의 침하, 외부 온도 환경에 의한 거동 등으로 균열이 있으며, 시공 시 발생하는 폼타이부, 시공조인트, 관통부 등과 같은 누수 취약부위에서도 누수가 발생하고 있다. 누수보수를 위해선 우선 누수균열에 작용하는 환경조건을 정확히 이해하여야 하지만 대부분의 기술자 혹은 관련 전문가들이 이 부분을 간과하거나, 정확한 분석을 하지 않은 상태에서 보수재료나 시공기술의 단편적인 성능만을 우선시하여 선정함에 따라 누수보수 실패 사례가 많이 발생하고 있다.¹⁾

본 연구에서는 Positive적인 누수보수 방법으로서 본 연구에서는 Positive방법으로서 배면에 방수층이 있는 경우를 전제로 미세균열 침투 및 방수층과의 계면부착이 되며, 미세틈새에 침투가 용이한 폴리아크릴 레진을 보수재로 주입함으로써 구조물의 균열부 및 배면에 충전되어 2중으로 보수하는 Positive적인 누수보수공법을 제시하고자 하며, 이를 확인하기 위해 누수보수환경을 고려한 성능평가를 실시하며, 본 재료를 현장에 적용하여 효과 검증 및 장기 모니터링을 통해 개선점을 찾고자 한다.

2. 폴리아크릴 레진 성능평가

2.1 폴리아크릴 시험체 구분

배면 방수층을 형성하는 폴리아크릴 레진은 점성, 신장력, 팽창율 등이 조성비율에 따라 다르게 나타나기 때문에, 3가지의 비율로 나누어 RC-P, RC-PM, RC-O로 구별하여 비교평가를 통해 적절한 재료의 배합을 찾고자 한다. 평가항목은 재료의 특성 및 누수보수환경을 고려한 시험항목을 선정하여 평가를 실시하였다.

* 제이에스기술 이사, 서울과학기술대학교 일반대학원 박사과정 수료, 교신저자(choeun1123@naver.com)

** 제이에스기술 대표이사

*** 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부 교수

표 1. 폴리아크릴 레진 시험항목

구분		시험항목
RC-P	개선 제품	- 장기침수 안정성 - 신장율 측정 - 반복적 피로 하중 대응성 - 튜브 안정성 - 손상부 복원 성능
RC-PM		
RC-O	기성 제품	

2.2 폴리아크릴 레진 성능평가 결과

폴리아크릴 레진 시험결과는 표 2와 같으며, 장기 침수안정성과 손상부 복원 성능은 폴리아크릴 레진이 물에 의해 팽창하면서 미세크랙을 충전할 수 있도록 구성하는 것인데, 팽창이 많이 되면 재료의 유실 및 내수성이 떨어질 수 있기 때문에 적절한 팽창률 범위를 정하는 것이 중요하다. 또한 균열에 충전된 보수재료가 반복적 피로에 의해 파단 등의 손실이 발생할 수 있어 피로하중에 의한 대응성능이 중요하다. 시험결과 3가지의 재료중에 RC-P가 적정 팽창율을 통한 손상부 복원성능을 보였으며, 재료적 응집력이 높아 신장율이 높게 나타났다.

표 2. 폴리아크릴 레진 시험 결과

시험 항목	시험 결과		
	RC-P	RC-PM	RC-O
장기 침수 안정성	130% 팽창	200% 팽창	1,000% 팽창
신장율 측정	50mm	30mm	10mm
반복적 피로 하중 대응성	이상없음	파단됨 (368회)	파단됨 (105 회)
튜브 안정성	이상없음	이상없음 (조금 팽창)	변색 (많이 팽창)
손상부 복원 성능	이상없음	이상없음	팽창 후 유실됨

3. 결 론

지하구조물의 누수발생시 콘크리트 재료의 우수성에 모든 것을 의존하고, 후속적 유지관리차원의 조치를 취하지 않거나 소극적으로 대처함으로써 사용상의 지장은 물론, 높은 보수비용의 소요와 함께 사회적인 문제까지 초래되고 있는 상황에서 누수보수재로서 폴리아크릴 레진 시험평가를 실시하였으며 다음과 같은 결론을 도출하였다.

폴리아크릴 레진의 경우 누수에 의해 재료가 팽창하면서 균열을 보수하고 누수를 차단하게 되는데 팽창율을 조절하지 못할 경우에는 재료가 유실될 가능성이 높고 내수성이 저하되는 문제가 있다. 그래서 폴리아크릴 레진의 경우에는 팽창율을 120~150%사이로 조절하여 내수성 및 균열보수성을 확보하는 것이 좋으며, 피로안정성 및 신장특성을 고려하여 재료적 응집력이 높고 탄성이 있는 타입으로 조성하는 것이 유리하다고 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원 (18RERP-B082204-05)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 송제영, 공동주택 지하주차장의 누수원인 분석 및 보수방안 검토, 한국건설순환자원학회 논문집 제2권 제3호, p255, 2014.9
2. 오상근, 콘크리트 구조물에 있어서 누수균열 보수를 위한 일반지침 제안 연구, 한국건축사공학회지 논문집 제10권 제6호, p97, 2010.12
3. 오상근, 급결마이크로시멘트와 폴리아크릴수지를 이용한 지하구조물의 누수보수방법, 한국건축사공학회지 학술발표대회 논문집 제13권 제1호, pp.247, 2013.5