

급결마이크로시멘트 및 글리시딜아크릴레이트를 복합 적용한 누수현장 보수사례

Rapid microcement and glycidylacrylate a Case Study on the Improvement of Water Leakage Site Applied to Mixed-use

조 일 규*
Cho, Il-Kyu

유 재 형**
Yuh, Jae Hyung

오 상 근***
Oh, Sang-Keun

Abstract

This technology is a water leak repair technology using composite materials of concrete structures that block leakage of structures by injecting rapid microcement into the face of underground concrete to block water and injecting flexible glycidylacrylate. Rapid micro cement system repair materials are mixed with fine fibers to improve the flexural sensitivity of the material and to form a layer that blocks stabilized water at the back of the structure by allowing rapid and tight spatial filling during injection with high cohesion. The glycidylacrylate repair material can control the expansion rate, and the external stress also has the characteristic that the form of the material is not destroyed or separated, which can also be applied to vibrating induced structures that produce repetitive fatigue loads, and has an effective durability in saline, alkali, acid (chloric acid, sulfuric acid, nitric acid).

키 워 드 : 급결 마이크로 시멘트, 글리시딜아크릴레이트, 누수보수, 배면주입
Keywords : Rapid Microcement, Glycidylacrylate, Leakage Repair, Back-Side Injection

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

본 기술은 지하구조물에 누수가 발생하는 경우 구조물 배면에 보수층을 형성하여 누수를 근본적으로 차단시킬 수 있는 기술로서 기존의 배면 주입공법의 경우 단일재료로 시공됨으로써 보수효과 지속성을 확보하기 어렵고, 계열이 다른 복합재료를 사용하는 경우에는 재료간의 호환적인 문제가 나타나고 있다. 이에 누수보수효과를 높일 수 있는 재료의 조합 구성으로서 지하콘크리트 배면에 급결 마이크로시멘트를 주입해 물을 차단하고, 저점도타입을 통해 미세크랙까지 주입이 되는 유연한 타입의 글리시딜아크릴레이트를 주입해 누수를 막는 콘크리트 구조물의 복합재료를 이용한 누수보수 기술을 개발하게 되었다.

본 연구에서는 상기와 같은 재료를 현장에 복합 적용하여 재료적 호환성 및 효과를 확인하고자 하며, 시공사례를 통해 내구성 및 시공성을 검증하였다.

2. PAG 복합 누수보수 공법 적용

2.1 PAG 복합 누수 공법 시공 순서

시공순서는 1차적으로 배면에 차수층을 형성하기 위해 미세 섬유가 혼입되어 재료의 휨강도를 향상시키고 고응집성으로 주입 시 신속하고 밀실한 공간채움이 가능한 급결 마이크로 시멘트계 보수재를 구조체 배면부에 주입하여 물을 차단하는층을 형성한다. 2차적으로는 차수층과 구조물 배면사이에 팽창률을 조절할 수 있고, 외부 응력에도 재료의 형태가 파괴되거나 분리되지 않는 특성을 가지고 있어 반복적인 피로하중이 발생하는 진동유발 구조물에도 적용이 가능하며 내화학성이 향상되어 염수, 알칼리, 산에 효과적인 내구성을 가지도록 구성된 글리시딜아크릴레이트계 보수재를 주입하여 배면층에 방수층을 형성한다. 주입하는 동시에 배면부 뿐만 아니라 미세크랙 및 철근사이에도 저점도 타입의 글리시딜아크릴레이트가 충전됨으로써 내구성이 향상된 보수층을 형성하게 된다.

* (주) 제이에스기술 상무,

** (주) 제이에스기술 대표이사

*** 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부 교수



그림 1. PAG 복합 누수 공법 시공 순서

2.2 PAG 복합공법 적용 현장

1차 차수재와 2차 정밀보수재를 이용한 적용현장은 아래의 표 1과 같으며, 시공 시에는 구조물의 배면상태를 확인하기 위해 도면, 시방서 등을 확인하여 천공위치를 결정하고, 주입사공 여부를 판단하기 위한 확인구 및 역류구를 두어 배면에 설치된 누수보수의 위치를 파악한다.

표 1. PAG 복합 공법 적용 사례 현장

공사명	현장위치	시공위치	공사기간	현장특징	모니터링
프리미엄 아울렛 김포점 신축 방수공사/파일 누수보수	경기도 김포시	기초파일 3개소	2014.7 ~ 8	신축공사중 기초파일주변에서 높은수압에 의한 누수발생	이상없음
용산 오피스텔 지하누수보수	서울시 용산구	벽체 3개소	2016.7	서울 도심지내에 위치한 현장으로 기존 지하 벽체 구조물의 하자(균열, 방수층 손상 등)로 인한 누수가 심각하여 신기술로 누수보수함	이상없음
김포 한강 테라스 및 공용부 누수보수공사	경기도 김포시	천장 및 벽체	2018.9 ~ 10	수도권에 위치한 현장으로 기존 지하 천장 및 벽체 구조물의 하자(균열, 방수층 손상 등)로 인한 누수가 심각하여 신기술로 누수보수함	이상없음

2.3 PAG 복합공법 현장 확인 사항

PAG 복합공법을 시공하거나, 시공 후에 아래의 표 2와 같은 사항을 확인하여 누수보수효과에 대한 모니터링을 실시한다.

표 2. PAG 복합 공법 현장 주요 확인사항

점검항목	점검기준
적용부위	누수 유무
주입재료 경화시간 확인	글리시딜아크릴레이트 (젤리 상태), 시멘트계 (응집성 및 강도 확인)
사용재료의 품질 확인	재료의 변색, 약취, 풍화 여부 확인
주입 시 주입재료 누출여부	균열부위 주입재료 충전완료 시 외부로 누출
주입용 보수재 첨가제 사용	주입용 보수재의 첨가제(촉진제 등) 사용 여부
시공조건에 따른 품질변동 요인 여부	교반 후 주입 조건에 따른 품질관리 여부 확인, 재료의 반응(경화 등) 확인
바탕면 천공	누수균열부위에 대한 천공 시 천공 깊이 및 천공 폭 확인
글리시딜아크릴레이트주입재의 경화여부	글리시딜아크릴레이트계 주입재(PA-100plus)와 누수균열부위에 대한 밀폐효과 확인
시멘트계 주입재의 경화여부	시멘트계 주입재(PA-7000) 주입시 차수층 효과 확인 / 경화여부 확인
수평, 수직면 누수차단	보수재 순차적인 주입시 누수균열부위, 시공이음부 등에서 보수재 용출 확인

3. 결 론

상기 3개의 현장에 적용하여 주요 사항을 확인한 결과 아직까지는 누수가 되지 않는 것으로 확인되었으며, PAG 복합 누수보수 공법에 대한 장기적인 내구성 검증을 위해 지속적으로 모니터링을 실시하고자 한다.

Acknowledgement

본 논문은 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원 (19RERP-B082204-06)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 조일규, 급결마이크로 시멘트의 성능평가를 통한 차수층 활용성에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집 제18권 제1호, pp.345~346, 2018.5
2. 조일규, 폴리아크릴 레진의 누수보수재 성능평가, 한국건축시공학회 논문집 제18권 제2호, pp.193~194, 2018.11,
3. 배성우, 급결마이크로시멘트와 폴리아크릴수지를 이용한 지하구조물의 누수보수방법, 대한건축학회 춘계학술대회 논문집, 2017