

지하구조물 합벽구간 적용 외방수 재료 및 시공기술 현황 분석

An Analysis of External Waterproofing Materials and Construction Technology Status on Single Side Wall in Underground Structures

김 명 지* 김 수 연** 오 상 근***
 Kim, Meong-Ji Kim, Soo-Yeon Oh, Sang-Keun

Abstract

Waterproofing techniques used in underground structures do not reflect material and construction environments, but rely only on material properties, which inevitably lead to their limits in durable life. In particular, the government intends to investigate the current underground water treatment method and analyze the problems in order to prevent serious corrosion and aging of structures caused by underground water leaks and poor construction.

키 워 드 : 지하구조물, 합벽구간, 외방수, 방수재료, 시공기술
 Keywords : underground Structures, single side wall, external waterproofing, waterproofing material, construction technology

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

도심지에서 발생하고 있는 싱크홀의 주요 원인은 지하공간 개발(지하철, 공동구, 지하차도, 지하주차장 등) 과정에서 나타난 지하수 유출에 따른 지반약화, 지반침하가 주요 원인으로 지적되고 있다. 그동안 지하구조물에 사용된 방수공법은 재료적, 시공적 환경을 반영하지 않고, 단순히 재료적 물성에만 의존하였기 때문에 내구수명에 있어서 그 한계점에 도달할 수밖에 없는 상황이다. 특히 지하라는 지리적 환경에 대한 고려가 부족하고, 지하수 누수 및 부실시공에 의한 구조물의 부식과 노화가 심각한 수준으로 이를 예방하기 위해 현행 지하 방수공법에 대해 알아보고, 문제점을 분석하고자 한다.

2. 지하구조물 합벽구간 시공법 현황 분석

표 1. 기초 바닥&외벽 적용 방수공정

기초 바닥 슬래브 적용 방수공정			외벽 적용 방수공정		
합성고분자계 복합시트 방수	개량아스팔트시트+탄성 도막방수	역타설용 폴리머겔 복합방수	점착형 도막방수재와 합성고분자계 또는 개량아스팔트 시트 복합방수	자착형 시트방수	폴리우레아 도막방수
1. 콘크리트 바탕정리 2. 합성 고분자계 방수시트 시공 3. 취약부 보강 4. 콘크리트 타설	1. 버림 콘크리트 바탕정리 2. 개량 아스팔트 시트 시공 3. 탄성 도막 방수재 도포 4. 취약부 보강 5. 콘크리트 타설	1. 버림 콘크리트 바탕정리 2. 개량 아스팔트 시트 시공 3. 보호재 시공 4. 폴리머 겔 도포 5. 부직포 시공 6. 콘크리트 타설	1. 구조체 외벽면 바탕정리 2. 점착유연형 도막재 도포 3. 개량 아스팔트 시트 시공 4. 보호재 시공	1. 구조체 외벽면 바탕정리 2. 프라이머 도포 3. 자착식 고무아스팔트 시트 시공 4. 보호재 시공	1. 구조체 외벽면 바탕정리 2. 프라이머 도포 3. 우레아 도막방수재 스프레이 도포 4. 보호재 시공
					

* 정희원, 서울과학기술대학교 일반대학원 박사과정
 ** 정희원, 서울과학기술대학교 건설기술연구소 연구교수, 공학박사
 *** 정희원, 서울과학기술대학교 건축학부 교수, 교신저자(ohsang@seoultech.ac.kr)

기초 바닥 슬래브에 적용하는 공법은 하중이 직접적으로 전달되므로 콘크리트와의 일체 부착형 방수설계를 해야 한다.

외벽 적용 방수공법을 바닥 슬래브 적용 공법과 큰 차이는 없지만 습윤면 부착이 가능해야 하며 거동대응 성능을 확보해야 한다는 차이가 있다.

3. 시공 사례 분석

3.1 인천국제공항 1단계 지하 구조물 방수공법

인천공항이 지어졌을 당시 바다를 매립하여 구조물을 건설하였고, 염해환경 하의 구조물에 대한 안전성 확보가 필수적이었다. 관련 자료 검토 결과, 공법들에 대한 상세한 연구가 신뢰성이 높아 선정하게 되었다.

① 점착유연형 도막재 + 개량 아스팔트 시트재 복합 방수

이 공법은 레이턴스를 제거하지 않아도 된다는 특징이 있다. 또한 외방수가 손상되었을 때 파손부가 자가 치유할 수 있는 성능을 가지고 있다. 하지만 점착형 도막재의 점도를 일정한 정도로 관리해야한다. 주로 외벽, 바닥, 상부 슬래브, E/J조인트에 적용 된다.

② 자착식 미가황계 고무화 아스팔트 시트 방수

이 공법은 HDPE 필름 시트와 아스팔트에 대한 2중 방수 효과를 가지고 있다. 2중 방수층으로 방수에 대한 안정성을 확보할 수 있다. 또한 시트간 단차 부위 및 들어간 모서리 등의 정밀시공이 필요하고 시공시 구조물 표면 온도 관리에 유의해야한다. 주로 외벽, 상부 슬래브에 사용된다.

3.2 기타 지하구조물 방수공법

① 개량아스팔트 시트 복합방수

연속된 방수층을 형성하여 내구적으로 안전하고 양생기간이 따로 필요없어 빠른 시일내 공사를 마감할 수 있다. 환경친화적 소재로 생태계에 무해하다. 하지만 비경화성 폴리머겔류의 높은 점도로 인하여 전용장비를 사용해야한다.

② 합성 고분자계 복합시트 방수

이 공법에 쓰이는 재료는 합성 고분자계 복합시트로 재활용이 가능하다. 구조물 거동에 대한 대응성이 우수하여 쉽게 파손되지 않는다. 하지만 프라이머를 사용하지 않으므로 구조물 바탕면 관리에 유의해야한다.

③ 유동성 복합방수

습윤 상태에 시공이 가능하고 따로 양생기간이 필요 없어서 공사기간 단축에 유리하다. 또한 자가부착이 가능하여 유지관리가 편리하다. 하지만 동절기 시공이 불가능하고 국부적으로 부착되어 누수발생 우려가 있다.

4. 결 론

공법별 장단점은 아래의 표2와 같다. 각 공법의 단점들을 보완하기 위한 성능개선 연구가 진행될 필요가 있으므로 추후에 추가실험을 진행하고자 한다.

표 2. 지하 외방수 공법 장단점

공법명	점착유연형 도막재 + 개량 아스팔트 시트재 복합방수	자착식 미가황계 고무화 아스팔트 시트 방수	개량 아스팔트 시트 복합 방수	합성 고분자계 복합시트 방수	유동성 복합 방수
장점	-도막재의 자착력 우수 -시공용이 : 레이턴스 미제거(간단한수세척)	-아스팔트 2중 방수효과 -자착력 우수	-연속된 방수층 형성 -습윤 상태에 시공 가능 -환경친화적 소재 사용	-저온환경 시공 가능 -자착력 우수	-구조물 거동대응성이 우수 -양생기간이 필요 없음
단점	-점착 유연형 실링재 점도 관리 필요	-시트간 단차 부위 정밀 시공 요망 -구조물 표면 온도 관리 유의	-폴리머겔의 높은 점도로 인하여 전용장비 사용 필요	-구조물 바탕면 관리에 유의	-동절기 시공 불가능 -바탕면 청결 유지 필요

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업의 연구비지원(19CTAP-C152047-01)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 국토교통부, 2016.12, 공동주택 지하구조물 누수 예방을 위한 방수설계 가이드라인