

# 합성고무 폴리머 겔을 이용한 철도 구조물의 합벽 방수기술

## Waterproofing technology for blind walls of railway structures

### using synthetic rubber polymer gel

이종용\*, 박상태\*, 오상근\*\*†

Jong-Yong Lee\*, Sang-Tai Park\*, Sang-Keun Oh\*\*†

**초 록** 본 연구는 고속 철도 구조물 지하화 합벽 방수 공사 시 효과적인 방수재료와 공법에 관한 고찰이다. 그 동안은 철도 지하 구조물 합벽 방수에 관한 기술적 가이드라인이 없어 벤토나이트 매트를 이용한 방수 공법이 사용되었으나 그 효과는 미약하다. 철도 시설물의 경우, 누수로 인한 전기 합선으로 스파크가 발생하거나 누전에 의한 화재가 발생하며 철도 운행이 중단되는 등의 인적, 물적 재난 사고가 계속되고 있다. 고속 철도 지하 구조물의 완전 방수를 위해서는 고속철도 환경 조건을 고려한 재료 및 공법 선정이 매우 중요하다. 본 논문에서는 ISO TR 16475에서 제시한 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)의 특성을 분석하고, 이 재료를 적용한 미국 샌프란시스코 철도(BART) 현장에서 활용된 방수 기술을 토대로 국내 현장 적용성을 입증하고자 한다.

**주요어** : 합성 고무 폴리머 점착 겔(SRPG), 합벽 방수

## 1. 서 론

본 연구에서는 기존 방수기술의 한계를 극복하여 철도 시설물이 처한 환경에 적용이 가능하도록 개발된 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)의 특성을 분석하고, 이를 활용하여 미국 샌프란시스코 지하철 BART (Fremont~SanJose) 현장에 적용된 방수 공법을 토대로 향후 철도 시설물의 지하화 공사에 활용이 가능한 방수 기술을 제안하고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG) 주입재

#### 2.1.1 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG) 의 특성

기존 일반적으로 지하철에 사용되는 방수재는 프라이머 도포 후 구체와 접착되는 점착 경화형 방수재이다. 대표적으로 아스팔트 시트 방수와 벤토나이트 매트 방수가 사용되었다.

하지만 지하 현장 여건 상, 항상 습윤 상태이고 레이턴스 등 이물질이 많은 환경에서는 구체와의 접착이 이루어지지 않을 뿐더러 시공 후 경화되면서 콘크리트의 거동에 깨지거나 들뜸이 발생하여 누수가 발생되고 있다.

이에 반해 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)은 반영구적으로 굳지 않는 비경화형의 점착물질로서, 점착 유연성, 자가복원성, 거동대응성, 수중점착성 등의 재료적 특성(Fig. 1)을 지니고 있으며, 이를 활용하여 누수를 차단함과 동시에 누수 발생 시 부분 주입만으로 누수를 손쉽게 제어할 수 있어 유지 관리가 용이하다.



Fig.1 합성고무 폴리머 점착겔의 유연성/점착성

### 2.2 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG) 의 현장적용

#### 2.2.1 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG) 합벽 방수 공법

\* 서울과학기술대학교 박사과정, (주)리뉴시스템,

† 교신저자: 서울과학기술대학교 교수

([ohsang@seoultech.ac.kr](mailto:ohsang@seoultech.ac.kr))

본 샌프란시스코 지하철 현장에 적용된 방수 기술은 ISO TR 16475에서 제시한 합성고무 폴리머 점착 겔 SRPG(Synthetic Rubbr Polymerised Gel Grout)을 이용한 합벽 공법의개요는 Fig.2 와 같다.

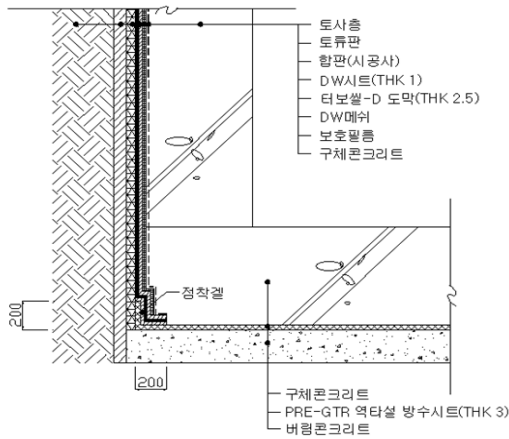


Fig.2 S.R.P.G 합벽 방수 공법 단면도

도심지 지하화 공사 특성상 흙막이 공사를 C.I.P(Cast In Place Pile)공법을 적용할 경우, 선 방수 후 콘크리트 타설로 일체화시키는 합벽 방수 공법을 적용한다.

이 경우,C.I.P벽면에 합판 및 시트를 설치 후 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)을 도포함으로써 완전 방수와 비용절감 효과를 극대화할 수 있는 합벽 방수 기술이다.

### 2.2.2 샌프란시스코 BART(Fremont~San Jose) 현장

본 시공 현장은 샌프란시스코 철도 BART의 Fremont~San Jose간 현장으로서, 잦은 지진 발생으로 구조물 거동 및 진동이 심한 현장이다. 기존 접착 경화형 방수제는 방수층 손상 및 들뜸으로 누수가 심하게 발생할 수 있는 현상이었다(Fig 3).



Fig.3 지하 철도 구조물 누수 현황



도심지를 통과하는 현장 특성 상 C.I.P 공법과 토류벽, Sheet Pile이 적용되는 현장으로 선 방수 후 콘크리트 타설을 통해 콘크리트 구조물과 방수층을 일체화시킬 수 있는 공법을 적용 해야만 했다.

### 2.2.3 샌프란시스코(BART) 적용 사례

C.I.P 공법 과 토류벽, Sheet Pile이 설치된 면에 12t 합판을 설치하고 DW 시트와 2mm 매쉬를 고정하였다. 그 위에 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)을 표면에 도포한 후 수용성 필름을 설치하여 방수층을 형성시킴으로서 합벽방수를 완벽히 적용시킨 사례(Fig 4)이다.



Fig.4 S.R.P.G 합벽 방수 공법 시공 현황

## 3. 결론

본 연구는 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)을 철도 지하화 현장에 적용하여 방수성능 및 현장 적용성을 입증하였으며, 이를 토대로 향후 거동과 진동이 심한 철도 터널에 합벽 방수 공법을 적용한 기술로서 활용이 가능함을 확인할 수 있었다.

### 참고문헌

[1] 특허 제10-0930421, 콘크리트 역타설 구간 방수시공방법