

합성고무 폴리머 겔과 구리 방근시트를 이용한 P.C 쌍아치 터널 구조물 방수기술

Waterproofing technology for PC double arch tunnel using synthetic rubber polymer gel and cooper sheet for root barrier

이 종 용* 박 상 태* 오 상 근**
Lee, Jong-Yong Park, Sang-Tai Oh, Sang-Keun

Abstract

The purpose of this study was to contemplate the effectual waterproofing materials and construction methods for the restoration of underground infrastructures using precast arches(PC-Arch). Until now, there were no proper waterproofing guidelines for waterproofing precast arch tunnel when restoring cultural heritage or building underground infrastructures for noise control. Asphalt membrane sheets were commonly used, but the efficacy of waterproofing done on the precast segment was vulnerable. This study aims to examine the Synthetic Rubber Polymerised Gel(SRPG) proposed in ISO TR 16475, a guideline for the repair of water-leakages, and to demonstrate field applicability based on the waterproofing solution used on the road improvement project in front of Changgyeonggung Palace in Yulgok-ro, Seoul, Republic of Korea.

키 워 드 : 합성 고무 폴리머 점착 겔(SRPG), 아치형 프리캐스트 콘크리트(PC Arch) 터널 방수
Keywords : synthetic rubber polymerised gel, precast concrete arch tunnel waterproofing

1. 서 론

본 연구는 기존 방수기술의 조인트 거동 대응한계를 극복하며 PC-Arch 터널 구조물이 처한 환경에 적합하도록 개발된 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)을 활용하여 서울시 율곡로 창경궁 앞 도로 개선공사 현장에 적용된 방수 사례를 소개하고, 향후 문화재 복원 및 소음 방지를 위한 지하화 터널공사 등에서의 지속 가능한 시설안전 방수기술을 제안하고자 한다.

2. 본 론

2.1 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG) 방수재

2.1.1 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)의 특성

기존에 일반적으로 PC-Arch 터널 구조물에 사용되었던 방수재는 프라이머 도포 후 구체와 접착되는 점착 경화형 방수재로서 아스팔트 시트 방수가 사용되었다.

하지만 이런 점착경화형 방수재는 프리캐스트 콘크리트 특성 상 아치 터널 세그먼트 조인트와 크라운 조인트 등의 조립 오차에 의한 구조물 거동에 대응하지 못해 누수 경로를 제공하고 있다. 이에 반해 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)은 반영구적 비경화형의 점착물질로써 점착 유연성, 자가복원성, 거동대응성, 수중점착성을 가지고 있으며, 이를 활용하여 누수 차단과 동시에 누수 발생 시 부분 주입만으로 누수를 손쉽게 제어할 수 있어 유지관리가 용이하다.(그림 1)

2.2 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)의 현장적용

2.2.1 방수 대상 구조물 개요

본 시공 현장은 서울시 율곡로 창경궁 앞도로 개선 공사 현장으로, PC-Arch 터널 구조물 적용에 의한 아치 터널 세그먼트 조인트와 크라운 조인트 등의 조립 오차로 인해 구조물 거동이 큰 현장이다. 도심지를 통과하는 현장 특성 상 개착식 아치 터널을 프리캐스트 부재를 사용하였다. 현장에 적용된 본 방수기술은 ISO TR 16475에서 제시한 합성고무 폴리머 점착 겔 SRPG(Synthetic Rubber Polymerised Gel Grout)을 이용한 PC-Arch 터널 구조물 방수공법이며, 구조체 단면 개요는 그림 2 와 같다.

* 서울과학기술대학교 박사과정, (주)리뉴시스템,
** 서울과학기술대학교 교수, 교신저자(ohsang@seoultech.ac.kr)



그림 1. 합성고무 폴리머 점착겔의 거동대응성

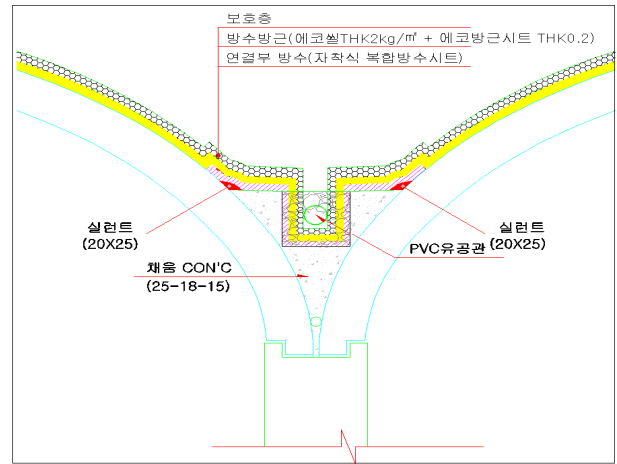


그림 2. S.R.P.G 방수 공법 단면도

2.2.2 방수 공법

프리캐스트 부재를 사용하는 경우, 현장에서 아치 부재를 하나의 세그먼트로 제작하면 대부분 운반이 불가능하기 때문에 아치 부재를 분절 제작하여 현장으로 운반해서 조립 및 이음 하는 방법이 주로 사용된다. 이 경우 PC-Arch 세그먼트 조인트와 크라운 부위 조인트 방수를 거동에 대응할 수 있는 고점착 비경화 방수재를 이중 보강하여 구조물과 방수층을 일체화시킬 수 있는 공법을 적용 해야만 했다.

도심지 개착식 아치 터널 구조물 공사에 PC-Arch 터널 공법을 적용할 경우, 주로 아치 터널 세그먼트 조인트와 조인트 사이에 합성고무 폴리머 점착 겔을 도포하고 구리 방근 시트를 설치하여 상부에는 녹지를 조성하는 방수방근 공법을 적용한다. 이 경우 PC-Arch터널 조인트 부위에 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)을 이중 보강 도포를 함으로써 구조물 거동에 대응할 수 있는 완전 방수와 비용절감 효과를 극대화 할 수 있는 PC-Arch 터널 구조물의 방수기술이다.

2.2.3 방수 공사

PC-Arch 터널 세그먼트 조인트와 크라운 조인트 사이에 고점착 Gel Road를 시공한다. 그 위에 합성고무 폴리머 점착 겔을 도포하고 멤브레인 시트로 1차 보강 후 크라운 조인트와 세그먼트 조인트 부위에 합성고무 폴리머 점착 겔 도포와 구리 방근 시트 설치하는 방수공법을 적용한다. 합성 폴리머 점착 겔(SRPG)을 조인트 부위에 도포하여 이중 보강 방수층을 형성시킨다.(그림 3)



그림 3. S.R.P.G 방수 시공 현황

3. 결 론

본 연구는 합성고무 폴리머 점착 겔(SRPG)을 PC-Arch 터널 구조물 현장에 적용하여 방수 성능 및 현장 적용성 입증에 보여주고 있으며, 이를 토대로 향후 거동과 진동이 심한 문화재 복원 및 소음 방지를 위한 지하화 터널공사에 합성 폴리머 점착 겔(SRPG)방수재를 적용한 방수기술 활용이 가능함을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. ISO TR 16475, General practices for the repair of water-leakage cracks in concrete structures, 2020