

GTX-A 광역급행철도 터널 내 슬라이딩 방식 비상방수문 설치 사례 소개

Study of Sliding type Emergency Waterproof-Gate for Underground Railway tunnel through GTX-A Construction Project Experience

설석균^{*†}, 이창민^{**}, 노세현^{***}

Seok-Kyun Seol^{*}, Chang-Min Lee^{**}, Se-hyun Rho^{***}

초 록 본 논문은 최근 개통한 GTX-A 광역급행철도 민간투자 건설사업에서 국가철도공단이 수행한 철도 터널기계설비 건설사업관리 사례를 다룬다. 일반적으로 철도 노선이 한강 하저를 통과할 경우 침수 등 비상 상황에 대비해 강변 좌,우측 환기구 구조물에 낙하식 방수문을 설치하지만, GTX-A 노선에서는 국내 최초로 슬라이딩 방식 방수문을 적용하였다. 이를 통해 공사 기간을 단축하고 사업비 절감하였다. 성능 검증을 위해 3차원 구조시물레이션과 1/5 축소 모형제작을 통한 수리모형시험으로 방수문 누설량을 검증하고, 제작공장 내에서 조립체와 구동부 동작시험(공장시험)을 통해 오류를 보완한 후 설치 및 시운전을 수행하여 터널내 비상 상황시 안전성을 한층 강화하였다.

주요어 : GTX-A 광역급행철도, 터널기계설비, 슬라이딩방식 방수문, 낙하식 방수문

1. 서 론

국가철도공단에서 수행한 GTX-A 민간투자 건설사업에서 터널기계설비는 핵심적 기반시설이며, 특히 GTX-A 노선에서 차량이 운영중에 한강하저구간 통과시 터널내 침수대비 안전 확보가 매우 중요하다. 기존 사업에서는 환기구 구조물내에 Table 1과 같이 수직낙하식 또는 게이트식 방수문을 설치하여 침수에 대응해 왔으나 공사비의 부담 및 공사기간의 단축 필요성으로 새로운 방식이 비상방수문이 요구되어 왔다. 이에 GTX-A 사업에서는 국내 최초로 Fig. 1과 같이 터널 내에 슬라이딩방식 방수문을 적용하였으며, 본 논문은 기존 사례에서 설계과정, 제작 및 성능검증 시험, 현장설치 및 시운전 단계별 적용해왔던 내용을 개선시행한 결과를 종합적으로 제시

하여 향후 유사 철도사업에 기술적 참고할 수 있도록 제시하고자 한다.

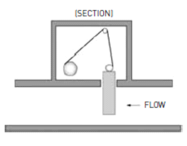
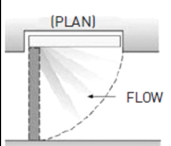
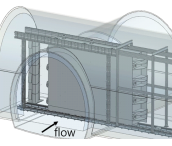
2. 본 론

2.1 비상 방수문 시스템 개요

2.1.1 일반사항

일반적으로 비상방수문 시스템은 터널내 운영되는 차량과 여객의 안전을 위해 비상시 터널내 침수방지를 위한 설비로 「철도시설의 기술기준」에는 안전성분석시 하저 및 해저 터널에는 별도의 대책을 수립토록 되어 있고, 「터널 환기, 조명, 방재시설 국가건설기준 (KDS 27 60 00:2023)」에서는 터널의 공사 후

Table 1 Emergency Waterproof Gate Type

Vertical Descent	Swing	Sliding
		
Korail(Suin-bundang Line Seoul Metro(Line 5))	-	GTX-A, GTX-B, GTX-C

† 교신저자: 국가철도공단 모빌리티기술처
(seo10413@kr.or.kr)

* 국가철도공단 SE융합본부 기지융합부

** 국가철도공단 GTX본부 PM지원처

*** DL이앤씨 GTX-A사업단 기술관리팀

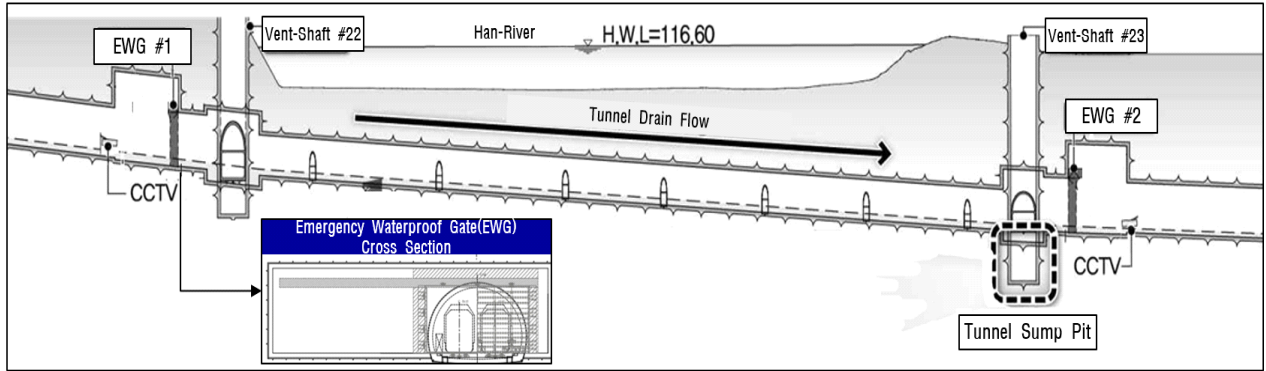


Fig. 1 Cross-Section of Tunnel Emergency Waterproof Gate(EWG) Installation in GTX-A Line

수방대책시설로 비상수문을 계획하되 유입수의 수압과 수밀성을 고려하여 설계토록 되어 있다.

2.1.2 비상방수문 설계·제작 및 성능검증

이번 연구에서는 비상방수문 시스템에 대해 기존 방식을 개선하여 Fig. 2와 같은 설계·제작·성능검증 단계별 프로세스를 수행했으며, 설계 단계에서는 3차원 구조시물레이션을 시행하고, 제작단계에서 조립구조체와 구동부 실물 동작시험(공장시험)을 구현하고, 성능검증 단계에서는 유사프로젝트 처음으로 수밀성 검증을 위해 목업(Mock-up) 누설시험을 시행 후 최종 현장설치 후 종합 시운전을 완벽히 수행 완료하였다.

Fig. 2 Emergency Waterproof Gate Engineering Process

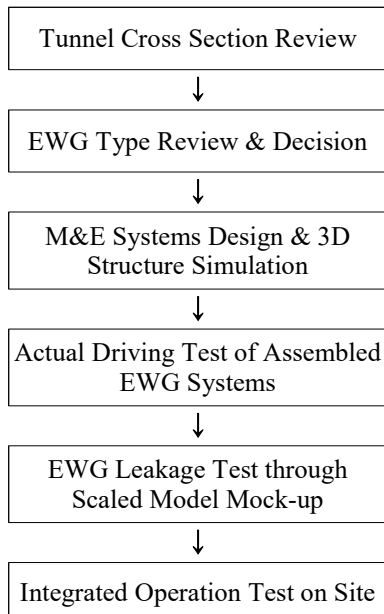


Table 2 Progress Status by Engineering Stage

Design Stage	Manufacturing Stage	Installation Stage
		

3. 결 론

비상방수문 시스템은 하저 및 해저 터널의 침수방지 수방대책설비로 적용되어 왔으나 기존의 방식에서 탈피하여 국내 최초로 슬라이딩방식으로 개발 적용하여 공사기간의 단축과 공사비 절감을 도모한 Best Project 사례로 널리 알릴 수 있는 기회가 되었고, 이미 유사 프로젝트에서 적용 중이며 향후 국외 철도시장에 K-철도기술력을 널리 공유할 수 있는 계기가 될 것으로 사료되므로 금번 프로젝트에서 개선한 사항들에 더불어 더욱 발전시켜야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Technical Standards of Railroad Facilities, Ministry of Land, Infrastructure and Transport
- [2] Ventilation, Lighting, Safety Facility of Tunnel [KDS 27 00 60 : 2003], Korea Construction Standard Center
- [3] Detailed Design Report of GTX-A Public Private Partnership(PPP) Construction Project, SG rail Co.Ltd