

저심도 철도 개착터널 시공을 위한 트렌치 쉴드 시험시공

Experiment on the Trench Shield for Cut and Cover Excavation for Near Field Rail Tunnel

사공명*†, 이용성*

Myung Sagong**†, Yongseog Lee*

초 록 도시의 규모와 기능에 따라 다양한 교통수단이 요구되며, 이러한 수요에 맞는 교통 시스템의 공급이 필요하다. 저심도 철도는 경전철과 유사한 규모의 승객량을 수송할 수 상대적으로 건설비 및 운영비를 절감할 수 있는 교통시스템이다. 건설에 있어 인프라 건설비가 가장 많이 차지하므로 경제적인 건설 방안을 도출하는 것이 새로운 교통시스템의 시공 가능여부와 직접적으로 연결되어 있다. 본 연구에서는 저심도 인프라중 구조체를 경제적으로 건설할 수 있는 트렌치 쉴드공법을 소개하고자 한다. 저심도 철도의 구조체는 기본적으로 개착식 형태이므로 고전적인 가시설공법에 의해 시공하는 것이 일반적인 시공방법이다. 그러나 가시설은 임시구조물로서 최종구조물이 아니므로 건설시 가시설을 최소화 하는 것이 비용절감 측면에서는 유리하다. 이러한 배경에서 개발된 트렌치 쉴드는 터널시공시 TBM 터널굴착방식과 유사한 형태로서 개착터널 시공에 적용 가능하도록 제작되었다. 개발된 트렌치 쉴드를 현장에서 시험시공을 수행하였었다. 시공시 추진속도, 각 굴착비트에 걸리는 저항 및 장비의 축력 등 다양한 요소를 계측하였다.

주요어 : 저심도철도, 개착터널, 트렌치 쉴드, 저비용 개착시공

1. 서 론

도시집중화로 도시내 인구의 증가 및 도시의 팽창은 지난 수십년간 지속되어 왔으며 이로 인하여 다양한 형태의 교통시스템이 요구되는 시대이다. 저심도 철도는 도심지내 승객의 수요에 대응하면서 저비용으로 구축이 가능한 시스템이다. 본 논문에서는 저심도철도의 구조체 시공을 위한 트렌치 쉴드 공법에 대해 논하고자한다.

2. 트렌치 쉴드장비를 이용한 시험시공

2.1 트렌치 쉴드 굴착장비의 소개

저심도 철도는 개착 터널형태로서 지상 토피고하부 2~4m 수준의 심도에 설치되는 것을 기본으로하고 있다. 이에 따라 시공은 개착식 터널방식이며 가시설의 설치는 필수적이다. 그러나 가시설은 구조체 시공에 있어 전체 공사비의 20% 이상의 차지하고 있으므로 비용의 절감을 위해서는 가시설의 최소화가 필요한 상황이다. 트렌치 쉴드굴착장비는 아래 그림과 같이 전면부에 축을 중심으로 회전하는 굴착부와 주변 토압을 지지하는 쉴드부, 전면 굴착부를 가압하여 전진할 수 있도록 하는 액츄에이터 및 내부를 지지하는 지지 프레임으로 구성되어 있다. 굴착부는 바닥과 60°의 경사를 이루며 굴착부 전면의 폭과 높이는 5.75×5.38 m로서 복선의 저심도 철도 차량이 운행될 수 있는 크기이다.

† 교신저자: 한국철도기술연구원 궤도노반연구팀(rockcore@krri.re.kr)

* Herrenknecht Asia Headquarter Pte. Ltd.

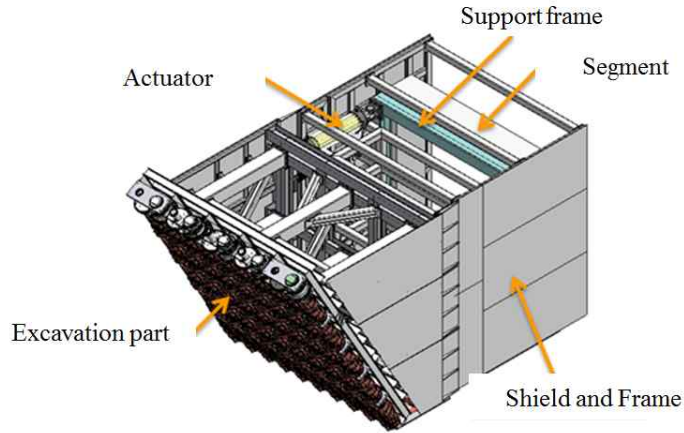


Fig. 1 Overview of Trench Shield Machine

2.1 트렌치 쉴드 시험시공

트렌치 쉴드를 이용한 시공순서는 아래 그림과 같다. 굴착 과정에서 다양한 추진압력, 회전토크, 추진심도등 다양한 계측이 이루어졌으며 개착식 터널에 있어 트렌치 쉴드의 적용이 가능한 것으로 확인되었다.



Fig. 2 Construction Sequence of Trench Shield

3. 결론

본 논문에서는 개착식 터널건설에 있어 가시 설의 설치를 최소화 하기 위한 트렌치 쉴드 공법을 소개하였다. 굴착과 추진에 따라 발생하는 굴착부의 유압의 변화, 추진력, 추진책의 길이

등 다양항 요소를 계측하여 장비의 적용 가능성을 평가하였다.

본 연구를 통해서 트렌치 쉴드의 적용가능성을 확인하였으며 향후 추가연구를 통해서 장비 성능의 고도화 작업이 필요하다.

후 기

본 연구는 국토교통부 철도기술연구사업의 “저비용 저심도 인프라 핵심기술개발” 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] Y-M. Lee, M. Sagong, C-H Kim, S-C. Song (2016) Laboratory Experimental Test of the Applicability of a Trench Shield Machine for Open-cut Excavation Technology, *Journal of the Korean Society for Railway*, 19(2), pp. 213-223.
- [2] I.A. Viktorov (1967) *Rayleigh and Lamb Waves in Plates: Theory and Applications*, Plenum Press, NY, pp. 442-443.
- [3] H.M. Ashley (2008) Vibration of circular plates, PhD Thesis, Stanford University.
- [4] V. Rose, L. Bao (2007) Vibration of the plate with a hole, *Proceedings of the 25th ASCE International Civil Engineering Congress*, New Orleans, LA, pp. 47-52.
- [5] T.W. Steele (2001) Electrical properties of ceramics, University of Southampton, ISVR Memorandum ISAV 101.

[6] M. Petyt (2005) Measurement process of plate vibration, U.S. Patent No. 2,043,416.

(한국철도학회 정기학술대회 Full Paper
-Template □□□□작성일: 2018.2.7.)