

저심도 모듈식 개착시공법의 현장 시험시공 소개

Field Test Construction of Open-cut Modular Construction Method

신정열*[†], 이안호*, 박재임*, 서동주**, 강덕만**Jeong-Ryol Shin*[†], An-Ho Lee*, Jae-Im Park*, Dong-Joo Seo*, Duk-Man Kang**

Abstract The open-cut modular construction method have developed constructing Near-surface transit at rapid and low cost with minimal road traffic congestion. PC wall and slab was already manufactured in the site and then, the module was assembled and built underground structures by top-down method. In order to investigate the field applicability, this research was performed field test construction for open-cut modular method and briefly described on the construction process.

Keywords : Near surface transit, Open-cut modular construction, Top down method, Field test construction, Underground structure

초 록 최근 저심도 도시철도시스템 기술 개발 연구의 일환으로 상부도로교통 혼잡을 최소화하도록 급속하게 시공하면서 저비용으로 지하구조물을 건설할 수 있는 급속 및 저비용의 모듈식 개착시공기술을 개발하고 있다. 모듈식 개착시공법은 현장에서 미리 제작한 벽체 및 상부슬래브 모듈을 탑다운공법으로 조립·시공되어 급속하게 지하구조물을 축조하는 공법이다. 본 연구에서는 모듈식 개착시공법의 현장 시험시공을 수행하였으며, 이에 대하여 시공공정에 대해 간략히 소개하였다.

주요어 : 저심도 도시철도, 모듈식 개착시공, 탑다운공법, 현장시험시공, 지하구조물

1. 서 론

저심도 모듈식 개착공법은 별도의 흙막이 가시설 공사가 필요없는 개착공법으로서, 흙막이 이용 강관을 부착하여 사전 제작된 벽체와 슬래브가 흙막이 가시설 역할을 하면서 개착시공되고, 벽체 및 슬래브를 현장에서 조립·시공하여 급속하게 저비용으로 지하구조물을 축조하는 개념으로 개발되고 있다. 이에 모듈식 개착공법의 현장 적용성 평가를 위해 경량전철(K-AGT) 시험선 부지내에 모듈식 개착공법을 이용한 지하구조물 시험시공을 수행하였으며, 모듈식 개착공법 시공공정에 대한 간단한 소개를 하고자 하였다.

† 교신저자: 한국철도기술연구원 광역도시철도융합연구실(jrshin@krri.re.kr)

* 한국철도기술연구원 광역도시철도융합연구실

** 동아이엔지(주)

2. 본 론

2.1 현장 시험시공

2.1.1 시험시공 개요

Fig. 1과 같이 모듈식 개착공법 시험시공은 경량전철(K-AGT) 시험선(경북 경산) 부지 내 연장 10m 하여 직선부 6m, 곡선부(R=100m) 4m로 계획하였다. 시험시공을 위해 위해 2000×6000×500mm의 좌·우측 벽체 10개(직선부 6개, 곡선부 4개) 및 하프슬래브 5개를 미리 PC 공장에서 제작하였다(Fig.2 및 Fig.3). 벽체 및 슬래브에 사용된 재료는 일반 콘크리트 ($f_{ck}=40\text{MPa}$)를 주로 사용하였으며, 이들 중 직선부 좌우측 벽체 #1 및 하프슬래브 #1은 구조부재의 경량화를 위해 개발된 고강도 경량콘크리트($f_{ck}=40\text{MPa}$)를 활용하여 타설 후 1일 후 탈형하여 소정의 설계기준강도를 만족시키고자 증기양생을 실시하였다.

모듈식 개착공법 구간(10m)은 가시시설이 없이 시공되지만 기존공법과의 비교를 하기 위해 현장 시험시공 부지의 시점 및 종점부에 가시시설을 설치·시공하기로 하였으며 향후 시공 완료 후 궤도, 대피로 설치를 위한 터널내부 진입 등으로 공간 활용할 계획이다.

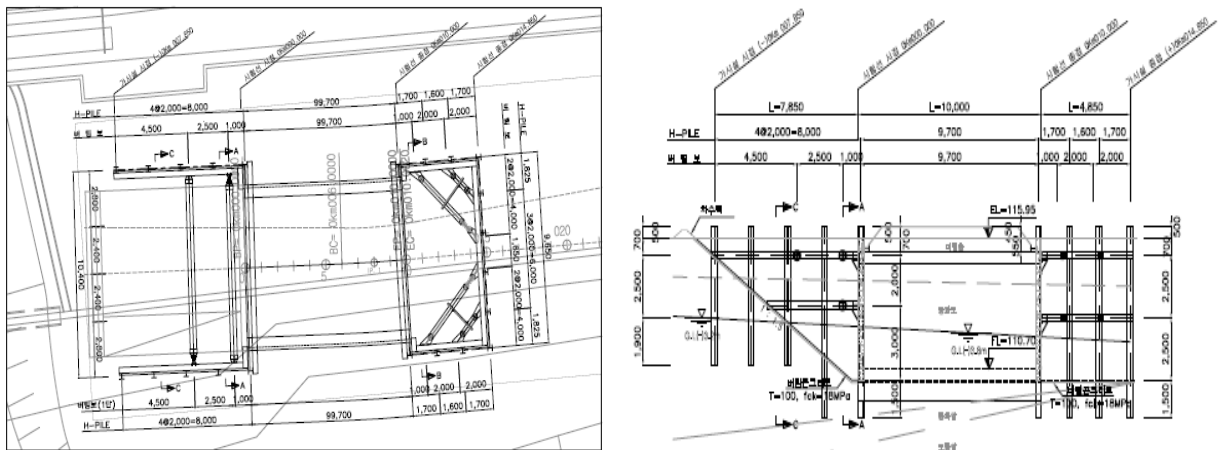


Fig. 1 Longitudinal and sectional of open-cut modular field test construction



Fig. 2 PC wall

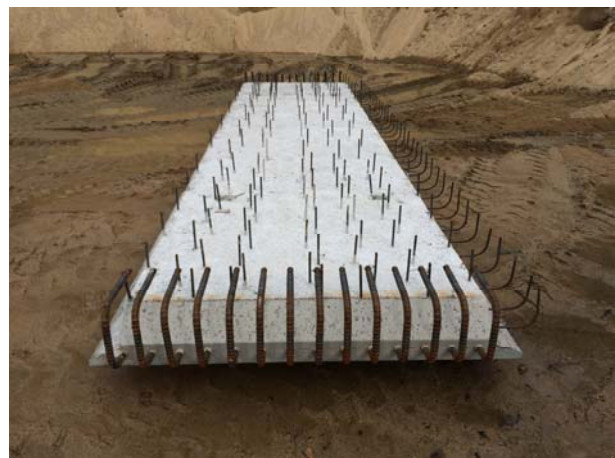


Fig. 3 PC half slab

2.1.2 시험시공 과정

Fig. 4는 모듈식 개착공법 시험시공 절차를 나타낸 것이다.

Step1 시험시공 부지 측량을 실시하고 배면토의 붕괴방지 및 상재하중 분산을 위한 안내벽을 설치하였다(Fig. 5). Step2 좌우측 벽체가 시공될 부분을 굴착장비로 굴착하고(Fig. 6), 굴착 시 배면토의 붕괴방지를 위한 방법으로 (1) 벤토나이트 안정액 주입 경우와 (2) 벤토나이트 안정액 없이 굴착부위 지반을 교반한 경우 2가지에 대해서 시공성을 검토하였다. Step3 벽체근입 전 정밀시공을 위해 지주를 설치하고 제작된 PC벽체를 흙막이 벽체 겸용으로 좌우측에 시공하면서 벽체-벽체간 연결부 시공을 하였다. Step 4 상부굴착 후, 하프슬래브를 벽체와 연결시켜 현장타설로 상부슬래브를 구축하고, Top-down 공법으로 내부굴착을 실시하였다. Step 5 내부굴착 함과 동시에 상부를 복구하고, 하프슬래브를 현장타설 하는 것으로 시공하였다.

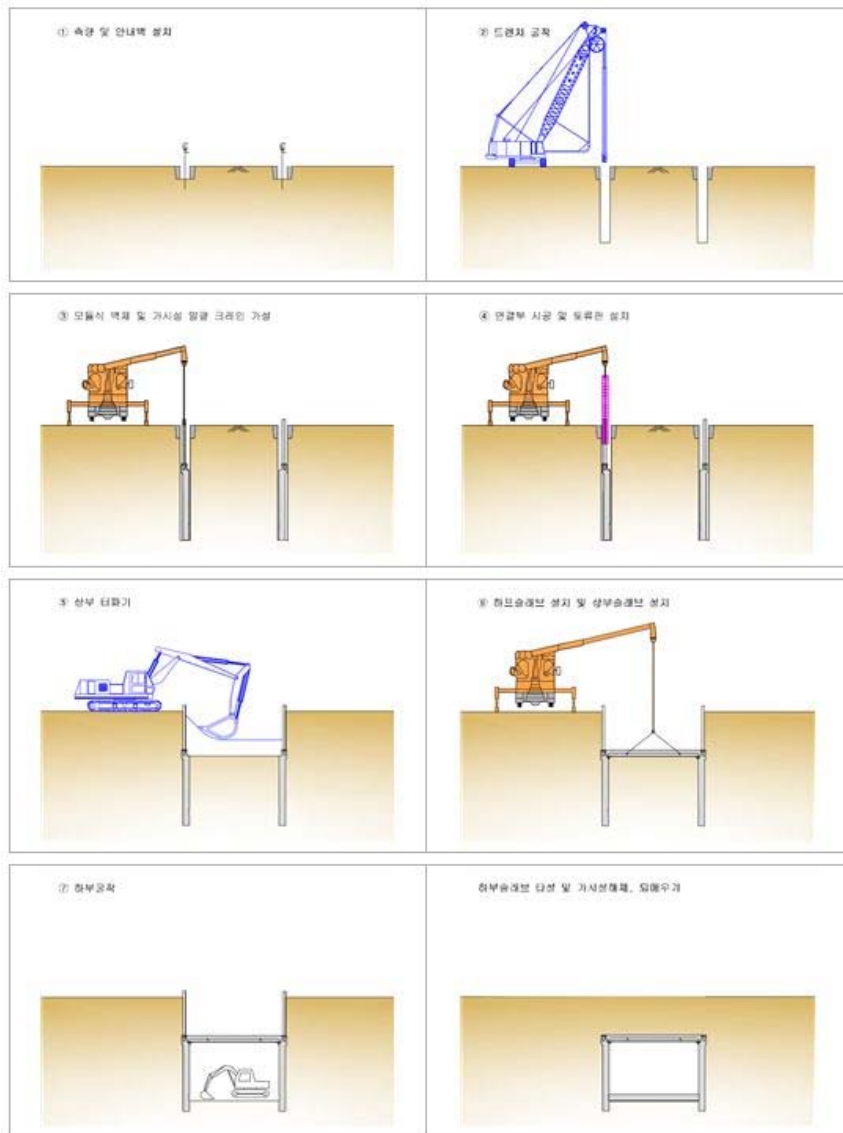


Fig. 4 Process of construction



Fig. 5 construction of cab beam



Fig. 6 excavation

3. 결론

저심도 모듈식 개착공법의 현장 적용성 평가를 위해 현장 시험시공을 수행한 결과, 시험시공은 성공적이며, 현장 적용성도 양호한 것으로 나타났다. 따라서 모듈식 개착공법은 도심지 내 상부교통 혼잡을 최소화하고 급속 및 저비용으로 지하구조물을 축조할 수 있을 것으로 기대된다.

후 기

본 연구에서는 국토교통부 철도기술연구사업의 “저심도 인프라 핵심기술 개발” 연구비 지원(15RTRP-B069124-03)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 신정열 등(2014) 모듈식 저심도 개착시공기술 개념, 2014년도 한국철도학회 추계학술대회 발표논문집