

# 토압 영향을 받는 Down-Up 지하공사 공법의 오픈 구간 균열 저감 방안 연구

## A Study on Crack Reduction Method in open Section of Down-Up Underground Construction Method Affected by Earth Pressure

심 학 보\*      전 현 수\*      석 원 균\*\*  
Shim, Hak-Bo      Jeon, Hyun-Soo      Seok, Won-Kyun

### Abstract

The underground method can be divided into Top-Down, Semi-Top-Down, Up-Up and Down-Up methods according to the construction order of the upper and lower structures. Among them, the Down-Up method proceeds with the construction of the first floor and its lower floors, and when the foundation is completed, the vertical members of the basement are sequentially completed from the foundation and the above-ground floor is constructed. In this paper, the crack reduction method around the open section of the Down-Up method affected by earth pressure was analyzed and divided into design and construction parts.

키 워 드 : 토압, Down-UP 공법, 지하공사, 오픈 구간 균열 저감

Keywords : earth pressure, down-up method, underground construction, crack reduction in open section

### 1. 서 론

지하공법은 상·하부 구조물의 시공순서에 따라 Top-Down, Semi Top-Down, Up-Up 그리고 Down-Up 공법으로 나눌 수 있다.<sup>1)2)</sup> 그 중 Down-Up 공법은 1층과 그 하부층의 시공을 진행하며, 기초가 완성되면 기초부터 지하의 수직부재를 순차적으로 완성하고 지상층을 시공하는 공법이다. 일반적으로 넓은 면적에서 한부분에 큰 오픈 구간을 두고 시공하는 공사현장에서 볼 수 있는 공법이다. 본 논문에서는 토압 영향을 받는 Down-Up 공법의 오픈 구간 주변의 균열 저감 방안에 대해 분석하고 정리하였다.

### 2. 본 론

토압 영향을 받는 Down-Up 공법의 오픈 구간 주변 균열 저감 방안에 대해서는 설계와 시공부분으로 나누어 검토해 볼 수 있다. 설계부분에서는 슬래브 오픈구간 사이의 좁은 통로 구간 검토, 지하층 철골부재 구조설계 검토, 단차부위 3D 모델링 및 도면 검토, 모서리 구간 철골부재 설치 방향 검토, 내부 굴착 깊이와 시공 단계별 sequence 안전성 검토가 되어야 한다. 그리고 시공부분에서는 램프 구간 검토, 슬래브 오픈구간 설치에 대한 주변부 타설 범위 검토, 편토압 폐합조건 검토, 오픈 구간에 설치된 철골보가 휘어져 있는지 검토가 되어야 한다.<sup>3)</sup>

### 3. 결 론

토압에 영향을 받는 Down-Up 지하공사 공법의 오픈 구간에 대해서는 중앙부에서의 변형 및 모서리 구간에서의 국부응력이 발생할 수 있기 때문에 단계별 프로세스에 맞춰 모델링 검토를 수행해야 한다. 또한 한쪽에서 발생하는 토압에 대해 중앙의 오픈구간 크면 중앙부에서는 편토압이 발생하게 된다. 그리고 슬래브 오픈구간 사이의 좁은 통로 구간에서는 토압에 의한 하중이 원활하게 흘러가도록 검토가 필요하다. 좁은 통로 구간에 대해서는 균열 및 들뜸이 발생하기 때문에 오픈구간 위치에 대한 검토 및 필요시 오픈 구간에 철골보 추가 설치 등 구조 보강이 이루어져야 한다. 또한 토압이 발생하는 방향과 일직선에 놓이지 않은 철골부재는 상세해석이 이루어져야 한다. 흙막이 주변 오픈구 설치 구간은 흙막이 횡변위 및 구조내력에 적합한지 검토가 필요하다. 레이커 제

\* 롯데건설 기술연구원 건축기술연구팀, 책임연구원, 공학박사, 교신저자(hbshim@lotte.net)

\*\* 롯데건설 기술연구원 건축기술연구팀, 수석연구원

거 순서에 맞춰 구조안전성을 확보하는지 확인이 필요하며 3D 모델링 검토시 단차부에서의 철골보 누락 부분이 발생하게 되어 힘의 흐름 및 구조물 거동이 실제와 다른 경우가 있다. 따라서 구조평면도에서는 단차부 확인이 어렵기 때문에 3차원 모델링 및 CAD 도면을 통하여 단차부에서 힘이 원활하게 전달되는지 확인이 필요하다.

### 참 고 문 헌

1. 임홍철, 송지윤, 서정호, “개방형 슬래브를 이용한 지하 역타공법의 적용성 연구,” 대한건축학회논문집 구조계, 제 24권 10호, 2008, pp. 179-186.
2. 소광호, 양극영 “병행순타공법의 현장적용에 관한 연구”, 대한건축학회논문집 구조계, 제25권 9호, 2009, pp. 191~198.
3. 이정배, 임인식, 천성철, 오보환, 하인호, 임홍철, “CWS (buried wale Continuous Wall System)의 개발에 관한 연구,” 한국건축시공학회 논문집, 제 6권 2호, 2006, pp. 81-89.