

지하철골공사 공사비산정기준 마련을 위한 현장조사 연구

A Study on the Establishment of Construction Cost Estimation Standard of Underground Steel Construction through Field Survey

송태석¹ · 한상준² · 안방울^{3*}

Song, Taeseok¹ · Han, Sangjun² · An, Bangul^{3*}

Abstract : Steel construction is one of the commonly used methods in building construction due to its efficiency in terms of time and cost. In particular, the top-down method using steel frames is widely used in the construction of underground structures in urban areas to shorten the construction period. However, there is currently no standardized cost estimation for subway steel frame construction in Korea, causing difficulties in determining the expected cost. In this study, we aim to provide basic data for establishing a cost estimation standard for subway steel frame construction through on-site surveys of subway steel frame construction commonly used in urban areas.

키워드 : 철골구조, 탑다운공법, 지하공사, 공사비산정기준

Keywords : steel structure, top-down method, underground construction, construction cost estimation standard

1. 서론

1.1 연구의 목적 및 방법

철골 구조는 건축물 시공 시 공기, 공사비 등 효과로 인하여 많이 활용되는 공법 중 하나이다. 특히 도심지 지하구조물 공사는 공기 단축 효과로 인하여 철골 탑다운 공법이 많이 활용되고 있다. 하지만 현재 지하 철골 관련 국내 공사비 산정기준이 없어 표준화된 지하 철골공사 예정가격 산정에 어려움이 발생하고 있다.

본 연구에서는 도심에서 탑다운 공법으로 진행 중인 5개의 지하 철골현장의 조사를 통해 현장 시공실태를 확인하고 현장 데이터 분석을 바탕으로 개정된 공사비 산정기준의 주요 내용을 분석하였다.

2. 현장시공실태 분석

2.1 지하철골 현장세우기

철골 탑다운 공법의 시공순서는 먼저 구조물의 지하 흠막이벽과 PRD 기둥 시공하여 기초공사를 진행한다. 그 후 지상 1층 터파기와 지상1층 철골, 데크 설치 및 콘크리트 타설하여 지상 바닥 공사를 마무리한다. 이때 지상1층 바닥에 지하층으로의 자재 반입구를 마련하고 지하층 터파기공사와 지하 철골 설치작업을 반복하여 시공한다. 지하 철골은 자재 반입구를 통해 지상에 있는 크레인으로 지하 자재 적재장소에 반입한다. 또한 지하 시공 특성상 크레인이 자재를 인양할 수 없어 굴삭기를 활용하여 자재 인양 및 설치에 활용한다. 또한 자재 반입구의 위치가 한정되어 자재를 지정장소에 모아 놓고 시공해야 하며 철골 설치 장소로 지게차 또는 굴삭기로 운반을 한다. 굴삭기를 이용하여 자재 인양 후 거더 양쪽 상부에 작업자가 투입되어 가조임 및 변형 잡기 작업을 한 후 고장력 볼트의 본조임, 현장용접 순으로 시공되었다.

탑다운 공법이 적용되는 특성상 지하 층수가 내려갈수록 철골 부재의 수량은 동일하나 부재에 받는 하중이 감소하여 거더/빔 등 부재 각각의 중량과 크기는 감소하는 경향을 보였다. 지하 층수가 내려갈수록 거더/빔의 두께와 크기 감소로 용접량은 감소하는 경향이 있어 투입 용접공의 숫자는 줄어들었다. 하지만 중량 감소와 별개로 투입 철골공의 숫자는 그대로였기 때문에 중량당(ton당) 투입 철골공과 특별인부 투입 인력은 증가하는 경향을 보였다.

1) 한국건설기술연구원, 전임연구원

2) 인하대학교 토목공학과

3) 한국건설기술연구원, 연구위원, 교신저자(brahn@kict.re.kr)



그림 1. 지하 철골공사 시공순서

2.2 지하철골 스테드볼트 설치

기존 기준은 데크플레이트에 하향 작업으로 시공되는 실태만 반영되어 있었다. 지하 공사의 경우 설치 완료된 철골 기둥에 위치확인, 면정리, 스테드볼트 설치, 마무리 등 절차로 진행되며 용접공의 수평 방향으로 시공하고 있어 기존 하향식 시공 기준과 생산성에 차이를 보이고 있었다. 따라서 수평 방향으로 시공하는 지하 철골기둥 스테드 볼트 설치 기준을 제시하였다.

3. 주요 개정내용

현장시공실태 조사 및 분석을 통하여 개정된 공사비산정기준은 표 1과 같다. 지상 철골세우기와 다른 지하 현장여건을 반영하였으며, 사용장비도 크레인이 아닌 굴삭기 장비능력을 마련하였다. 또한 스테드볼트 설치도 수평식으로 시공하는 지하철골 스테드볼트 설치 기준을 마련하였다.

표 1. 지하철골공사 공사비산정기준 주요 개정내용

분류	개정내용
지하철골 현장세우기	1. 지하 현장 실태를 반영하여 철골 세우기, 가조임 및 변형잡기, 고장력 볼트 본조임, 현장용접이 모두 포함된 기준을 제시 2. 지하로 내려갈수록 거더/빔의 두께 감소로 용접량은 감소하여 용접공은 줄어들지만, 중량과 별개로 개수당 투입 철골공은 일정하며, 지하 시공여건이 안 좋아져 중량당 철골공 및 특별인부는 늘어나는 시공실태 반영
철골세우기 장비 작업능력(굴삭기)	1. 지하공사 특성상 크레인의 작업이 불가능하며 현장에서 굴삭기를 활용하여 시공하고 있으며, 산업안전보건기준에 관한 규칙 개정으로 인하여 규정상 굴삭기를 활용한 인양작업이 가능함에 따라 굴삭기 탐다운 지하거더 작업 능력 기준을 신설함
지하철골 스테드볼트 설치	1. 기존 공사비 산정기준에는 데크플레이트에 시공하는 하향식 스테드볼트 투입 기준만 있으며 지하철골 PRD기둥에 시공하는 스테드 볼트 설치 작업과는 생산성에 차이를 보여 지하철골 기둥 스테드볼트 설치 기준 신설함

4. 결론

본 연구에서는 현재 도심지 공사장에서 많이 활용되고 있는 탐다운 공법의 지하철골 공사의 현장시공실태를 확인하였다. 이를 통해 지하 철골공사 공사비 산정기준 개정요인을 도출하였다.

감사의 글

본 논문은 2023년 국토교통부 기술혁신과 공사비산정기준관리운영사업(과제번호: 20230025) 및 한국건설기술연구원의 주요사업(건설정책 및 건설관리 발전전략)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참고문헌

1. 한국건설기술연구원. 2022 건설공사 표준품셈. 국토교통부. 2022.
2. 손재호, 석현수, 이승현, 박종원. 보-기둥 접합방식에 따른 철골 및 PC 구조의 생산성 및 경제성에 관한 시뮬레이션 분석. 대한건축학회 논문집-구조계. 2009. 제25권 7호. pp. 137-144.