

# 보용 시스템 거푸집의 전용계획 자동화 알고리즘 기초연구

## Basic study of reuse planning automation algorithms on system forms that are used on girders and beams

임 채 연\*      김 선 국\*\*

Lim, Chaeyeon      Kim, Sunkuk

### Abstract

Formwork accounts for 10% of the total construction cost and 30~40% of the framework cost, which is a fairly large part. Various system forms were developed for improved economic feasibility and constructability of formwork and for reduced construction duration. In general, the price of system forms per unit area is higher than that of the conventional method, yet the total construction cost can be reduced through higher reusability and constructability. However, if the reusability of forms is excessively increased to cut down the material cost, it may increase the construction duration, which will result in cost increase. On the other hand, if the reusability is decreased for reduction of construction duration, it may lead to cost increase caused by excessive input of materials. To solve such a problem, an algorithm for simplified reuse planning that meets the requirements of construction duration, cost, quality and safety is required. In this regard, the study intends to perform a fundamental research for development of reuse planning automation algorithms on system forms that are used on girders and beams.

키 워 드 : 거푸집공사, 시스템폼, 전용계획, 알고리즘

Keywords : formwork, system form, reuse planning, algorithms

## 1. 서 론

건축공사 중 골조공사는 프로젝트의 공기, 원가, 안전, 품질에 많은 영향을 끼칠 수 있는 핵심공종이다. 골조공사 중 거푸집 공사는 골조공사비의 30~40%로 매우 큰 비중을 차지한다.<sup>1)2)</sup> 특히 보 거푸집은 그림 1과 같이, 기둥, 슬래브 거푸집에 비해 설치 및 해체가 복잡하여 비교적 많은 인력과 작업시간이 필요하다.<sup>3)</sup> 이러한 기존 거푸집의 문제점을 개선하고 구조적 안전성을 확보하기 위하여 그림 2와 같은 보용 시스템 거푸집이 제시되었다.<sup>4)</sup> 그러나 재료비 저감을 위해 거푸집의 전용율을 지나치게 높이면 공기가 증가하여 오히려 원가상승의 원인이 될 수 있다. 반대로 공기단축을 위하여 전용률을 낮추면 과도한 자재 투입으로 인한 원가 상승의 우려가 있다. 이러한 문제의 해결을 위해서는 공기, 원가, 품질, 안전 등의 요구조건을 만족하면서 쉽고 빠르게 전용계획을 수립할 수 있는 알고리즘을 개발할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 거더 및 빔에 사용되는 시스템 거푸집에 대하여 전용계획 자동화 알고리즘 개발을 위한 기초연구를 수행한다.

## 2. 전용계획 자동화 알고리즘

재래식 거푸집은 콘크리트 타설 이후 소정의 강도 발현 시 까지 거푸집을 해체할 수 없기 때문에 거푸집의 회전이 느리고 재료의 특성상 전용률이 낮다. 반면 기존 연구를 통해 제시된 그림 2와 같은 보용 시스템 거푸집은 콘크리트 타설 이후 바닥 활라 판넬을 그대로 존치하고 나머지 거푸집을 재래식 거푸집보다 빠른 시기에 해체할 수 있기에 거푸집의 회전이 빠르다.<sup>4)</sup> 뿐만 아니라 시스템 거푸집은 알루미늄 프레임 사용하여 내구성이 높기 때문에 재래식 거푸집보다 전용률이 높은 반면 자재 단가는 비싸다. 따라서 기 개발된 시스템 거푸집의 적용은 경제성 검토를 포함한 전용계획 시뮬레이션 수행 후 결정되어야 한다. 이를 위한 전용계획 자동화 알고리즘은 그림 3과 같은 절차에 의하여 수행된다.

첫째, 도면을 바탕으로 큰 보 및 작은 보의 정보를 알고리즘에 입력한다. 둘째, 구조검토를 통한 부재별 소요 동바리 수를 검토하고, 이 결과를 바탕으로 필러의 수를 결정한다. 셋째, 부재 사이즈와 필러 수를 바탕으로 표준 판넬 수를 계산한다. 두 번째와 세 번째에 계산된 필러 및 표준 판넬의 수는 전용을 고려하지 않은 전체 부재에 대한 견적물량이다. 넷째, 계산된 견적물량을 바탕으로 전용계획을 수립하고 실소요 거푸집 수량을 산정한다. 다섯째 실소요 거푸집 수량을 바탕으로 보 거푸집 공사비를 산정한다. 여섯째, 산정된 공사비를 실적자료와 비교를 통해 적정성을 판단한다. 기존 실적자료 대비 공사비가 적정하지 않다면 전용계획을 조정하여 다시 공사비를 산출한다.

\* 경희대학교 건축공학과 박사과정

\*\* 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)



그림 1. 기존 거푸집 설치<sup>3)</sup>

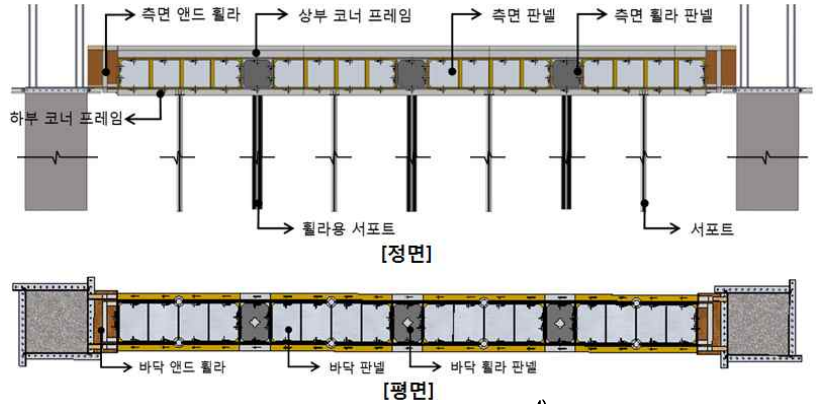


그림 2. 보용 시스템 거푸집<sup>4)</sup>

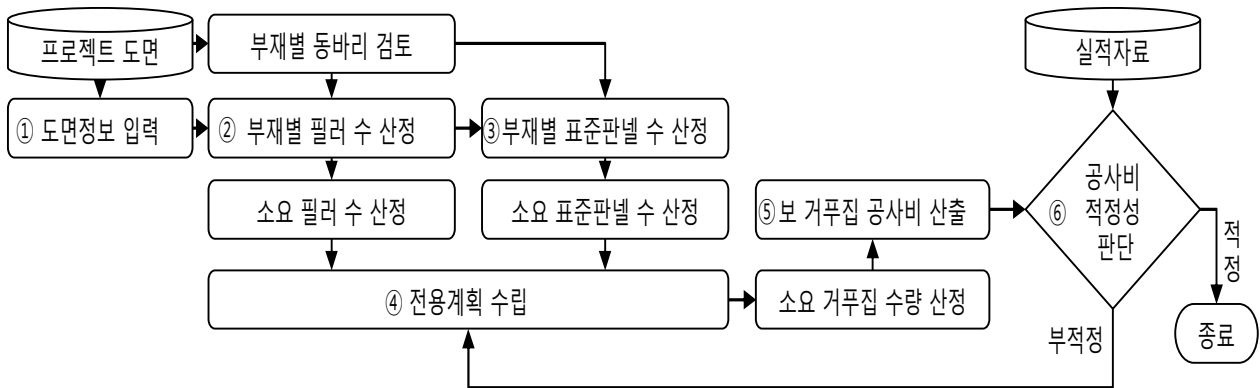


그림 3. 보용 시스템 거푸집의 전용계획 자동화 알고리즘

#### 4. 결 론

본 연구는 거더 및 빔에 사용되는 시스템 거푸집에 대하여 전용계획 자동화 알고리즘 절차를 제시하였다. 제시한 알고리즘은 실적자료를 바탕으로 공사비의 적정성을 판단하므로 실적자료가 충분히 쌓이기 전에는 마지막 절차를 생략하여야 한다. 향후 본 연구에서 제시한 개념적 알고리즘을 상세하게 발전시키고 사례적용을 통해 보완하면 초보자도 전문가에 준하는 수준으로 거푸집 공사계획을 수립하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

#### 감사의 글

This research was supported by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) of the Korea government and the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA) (No. 14AUDP-B068892-02).

#### 참 고 문 헌

1. 정명수외, 건설프로젝트 거푸집 선정 요인의 현황 및 개선방향, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제5권 제11호, pp.111~116, 2005.11
2. 안진봉, 알루미늄 합금제 프레임을 이용한 거푸집의 성능평가에 관한 연구, 동아대학교 석사학위논문, 2000.12
3. 김태구, 임채연, 김선국, SMART 보 거푸집 개발을 위한 요구조건 분석, 한국건축시공학회 춘계학술발표대회 논문집, 제14권 제1호, pp.70~71, 2014.5
4. 김경주, 임채연, 김선국, SMART 보 거푸집 개발 기초연구, 한국건축시공학회 추계학술발표대회 논문집, 제14권 제2호, pp.203~204, 2014.5