

거푸집공사의 생산성 향상을 위한 친환경 경량 거푸집 개발

Development of Eco-Friendly Light Weight Form for Increased Formwork Productivity

안 희 재*	이 동 민**	이 동 윤***	조 훈 희****	강 경 인*****
Ahn, Hee-Jae	Lee, Dong-Min	Lee, Dong-Youn	Cho, Hun-Hee	Kang, Kyung-In

Abstract

Euro forms and aluminum forms, which are currently used in formwork construction sites are limited by their heavy weight and the use of environmentally hazardous form oils. Therefore, in this study, ‘eco-friendly light weight form’ was developed, which does not require form oils during the removal process of form. In addition, the superiority of the developed form was verified by comparison with Euro forms and aluminum forms in terms of noise generation and weight. Application of the eco-friendly light weight form in construction sites is expected to reduce the noise level, and increase workers’ convenience. The productivity of formwork is also increased.

키 워 드 : 거푸집공사, 박리제, 친환경 경량 거푸집
Keywords : formwork, form oil, eco-friendly light weight form

1. 서 론

거푸집공사는 철근콘크리트 공사비의 20~30% 정도를 차지할 정도로 중요한 공사이며, 거푸집공사에 유로폼, 알루미늄 폼 등 어떤 거푸집이 활용되느냐에 따라 공사기간, 공사비, 품질 등이 달라지게 된다.¹⁾ 하지만 현재 건설현장에서 꾸준히 사용되는 유로폼, 알루미늄 폼은 공사 시 큰 소음으로 인해 민원이 발생할 수 있고, 무게가 15~20kg 가량으로 고중량이기 때문에 거푸집 공사에 많은 인력이 투입될 수 밖에 없다. 또한 이러한 거푸집들은 탈형 시 박리제가 사용되는데, 박리제의 베이스 오일은 자연환경에 직간접적으로 영향을 미치는 유류가 사용되며, 거푸집공사에 박리제를 도포하는 공정이 추가적으로 수행되어야 한다.²⁾

따라서 본 연구에서는 유로폼, 알루미늄폼에 비해 소음이 적고 무게가 경량이며, 탈형 시 환경에 유해한 박리제를 사용하지 않아 박리제 도포 공정이 필요 없게 되어 거푸집공사의 생산성을 향상시킬 수 있는 친환경 경량 거푸집을 개발하고자 한다. 뿐만 아니라, 개발된 거푸집의 일정 무게 재하 시 처짐량, 재사용율 등 기본 성능을 유로폼, 알루미늄폼과 비교하여 개발된 거푸집의 우수성을 확인하였다.

2. 친환경 경량 거푸집 개발

2.1 친환경 경량 거푸집의 구성

친환경 경량 거푸집은 크게 외부프레임, 내부프레임, 패널로 이루어져있다. 이 중 외부프레임은 알루미늄 합금과 마그네슘 합금, 엔지니어링 플라스틱을 혼용하여 구성되었다. 패널의 경우 코팅합판으로, HPL(High Pressure Laminated) 필름, 비발포 플라스틱 등 복합재료가 활용되었으며, 내부프레임은 고장력 강으로 구성되었다. 그 외에 코너코어는 소음저감 및 충격방지를 위해서 합성고무를 부착한 엔지니어링 플라스틱이 재료로 활용되었으며, 리벳은 강도발현을 위하여 고장력리벳을 사용하였다.


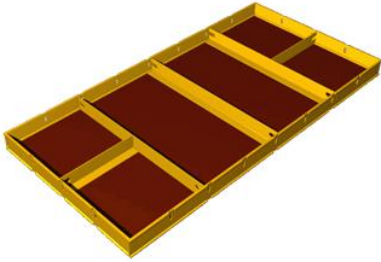

2.2 친환경 경량 거푸집의 성능

친환경 경량 거푸집을 알루미늄폼, 유로폼과 비교했을 때, 표 1과 같이 무게, 재사용율, 소음 발생 측면에서 큰 이점이 있다. 소음

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정
** 고려대학교 초대형건설기술연구소 연구교수
*** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사 수료
**** 고려대학교 건축사회환경공학과 교수, 교신저자(hhcho@korea.ac.kr)
***** 고려대학교 건축사회환경공학과 교수

측정의 경우 각 거푸집을 3m높이에서 3회씩 떨어뜨렸을 때, 떨어지는 지점에서 10m의 거리에서 발생하는 소음을 측정하였다. 특히 탈형 시, 환경에 유해한 박리제가 필요 하지 않기 때문에 박리제 사용으로 인한 환경 오염을 발생시키지 않으며, 거푸집공사에서 박리제를 도포하는 추가 공정이 필요없어지므로 거푸집공사의 생산성이 향상될 것으로 기대된다. 또한 14400N을 재하했을 때, 거푸집의 처짐량이 1.4mm이하로 발생하는지를 확인하는 KSF8006기준도 통과하였다.

표 1. 알루미늄폼, 유로폼, 친환경 경량 거푸집의 성능 비교

	알루미늄폼	유로폼	친환경 경량 거푸집
이미지			
무게	15kg	20kg	13kg
재사용율	50회 이상	10회 이하	50회 이상
박리제 사용	유	유	무
소음 발생	124dB 이상	121dB 이상	117dB 이하
처짐량 테스트	1.4mm이하	1.4mm이하	1.4mm이하

3. 결 론

본 연구에서는 거푸집공사의 생산성을 향상시키기 위한 친환경 경량 거푸집을 개발한 후, 친환경 경량 거푸집의 성능을 알루미늄폼, 유로폼과 비교하였다. 비교 결과, 친환경 경량 거푸집은 상대적으로 소음 발생이 적기 때문에 민원 문제가 더 적어질 것이며, 무게 또한 경량이므로 작업자들이 보다 편리하게 작업할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 친환경 경량 거푸집이 건설 현장의 거푸집공사에 적용된다면 탈형 시 박리제가 필요 없어져 알루미늄폼, 유로폼을 사용할 때보다 환경 오염을 줄일 수 있으며, 박리제 도포 작업이 공정에서 제외되므로 거푸집공사의 생산성이 증가할 것으로 예상된다. 하지만 본 연구에서는 친환경 경량 거푸집을 활용했을 때, 거푸집공사의 생산성이 얼마나 향상되는지에 대한 연구가 이루어지지 않았다. 따라서 향후 연구에서는 친환경 경량 거푸집을 활용한 거푸집공사의 각 공정에 대한 투입 인력, 작업 시간과 같은 데이터를 확보한 후, 시뮬레이션을 실시하여 생산성이 얼마나 향상되는지를 확인하도록 하겠다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 도시건축연구사업의 연구비지원 (과제번호: 19AUDP-B106327-05)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 정병주, 홍갑표, 하상운, 프리캐스트 경량콘크리트 거푸집을 이용한 콘크리트 보의 휨 거동, 대한건축학회 논문집-구조계, 제25권 제5호, pp.95~102, 2009.5
2. 서현재, 박종필, 남선화, 공민호, 송제영, 오상근, 콘크리트 거푸집 박리제의 부착력에 대한 실험적 연구, 한국건축시공학회 춘계학술발표대회 논문집, 제18권 제2호, pp.77~78, 2018.11