

거푸집 패널 선정을 위한 플라스틱 패널 경제성 분석

Economic Analysis of Plastic Panels for Formwork Panel Selection

김 상 업* 이 동 민** 임 현 수*** 조 훈 희**** 강 경 인*****
 Kim, Sangyup Lee, Dongmin Lim, Hyunsu Cho, Hunhee Kang, Kyung-In

Abstract

Recently, plastic panels have replaced plywood panels in formwork. Since, plastic panels have excellent workability, can be re-used for over 50 times, and are lighter than Plywood. This paper aims to perform an economic analysis of plastic panels by considering unit cost, cost of form oil and the number of use. The results showed that plastic panels are more economical than plywood according to an increase in area of construction site. This result of the study can be used as a basic data for the selection of plastic formwork panels.

키 워 드 : 플라스틱, 거푸집 패널, 경제성 분석, 패널 선정
 Keywords : plastic, formwork panel, economic analysis, panel selection

1. 서 론

최근 경량화, 높은 전용성, 뛰어난 마감 표면의 특성을 가진 플라스틱 거푸집 패널이 개발되고 있다. 플라스틱 패널은 일반합판에 비해 초기 투자비용이 약 2~3배로 높지만 전용횟수는 일반합판보다 높기 때문에 장기적인 사용을 고려할 경우 경제성이 우수하다. 플라스틱 패널은 종류에 따라 단가, 전용성, 강도 등의 특성이 다르기 때문에 패널 별 특성비교를 통해 가장 경제적인 플라스틱 소재의 선정이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 전용성, 단가, 박리제 비용 등을 고려하여 플라스틱 소재 별 경제성 분석을 하여 향후 플라스틱 거푸집 패널 선정의 기초자료로 활용하고자 한다. 본 연구의 범위는 바닥 거푸집 공사로 한정하였으며, 모듈러 패널 유닛에 한정하여 경제성 분석을 실시하였다.

2. 거푸집 패널용 플라스틱의 종류 및 특성

플라스틱 거푸집 패널은 플라스틱 종류에 따라 전용성과 단가가 다르다. 전용성이란 거푸집공사에서 사용되는 거푸집의 재사용 횟수로 거푸집의 재질 및 특성에 따라 횟수에서 차이를 보인다(진승영 2012). 플라스틱 패널로 사용되는 플라스틱의 종류는 Glass fiber Mat reinforced mat Thermoplastic(GMT), Polypropylene(PP)+Long glass fibers, Polypropylene(PP), Acrylonitrile Butadiene Styrene(ABS)등이다.

표 1. 플라스틱 종류별 패널의 특성

재 료	전용성(회)	단가(원)	박리제 비용(원/m ²)	Flexural Modulus (MPa)	함수율
Plywood	6	7,100	150	8,200	0.1-0.12
Glass fiber Mat reinforced mat Thermoplastic (GMT)	50	13,200	필요 없음	8,300	0.01-0.05
Polypropylene(PP)+Glass Fiber	300	32,900	필요 없음	6,240	0.01-0.05
Polypropylene(PP)	100	63,530	필요 없음	1,200	0.01-0.05
Acrylonitrile Butadiene Styrene(ABS)	100	72,460	필요 없음	6,890	0.01-0.15

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정
 ** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사수료
 *** 고려대학교 건축사회환경공학과 공학박사
 **** 고려대학교 건축사회환경공학과 교수, 공학박사, 교신전자(hhcho@korea.ac.kr)
 ***** 고려대학교 건축사회환경공학과 교수, 공학박사

Plywood 합판의 경우 거푸집 탈형의 용이성을 위해 박리제가 필요하지만, 플라스틱 패널은 박리제 도포가 필요 없어 경제성이 우수하고, Plywood 합판보다 표면마감성이 뛰어나다. 표 1은 플라스틱 종류에 따른 플라스틱 패널의 특징이다.

3. 플라스틱 패널의 경제성 분석

본 연구에서는 한 층의 바닥면적을 $1000m^2$ 으로 하고, 그 중 70%를 모듈러 패널로 사용한다고 가정하였으며 거푸집 패널은 2개 층 분의 해당하는 수량을 예비하고 공사를 진행하는 상황을 가정하여 단가분석을 하였다. 따라서 600×1200 모듈러 유닛 패널 기준으로 1,945장의 거푸집 패널을 공사 진행을 위해 보유하고 있어야 한다. 거푸집 패널 필요 보유 수량, 전용성, 박리제비용을 고려하여 플라스틱 패널의 소재 별 m^2 당 단가를 분석하였다(그림1). 거푸집 패널의 초기비용은 Plywood 합판이 19,728원으로 가장 경제적이다. 하지만 초기투자비용 지출 이후 부터는 플라스틱 종류의 패널과 Plywood합판과의 m^2 당 단가차이가 좁혀지고, 7층 이후부터는 GMT 소재의 패널의 단가가 5,240원으로 Plywood 합판에 단가 5,637원에 비해 경제성을 가지게 된다. PP+glass fiber 소재의 경우는 25층 이후부터, PP소재는 49층 이후부터, ABS 소재는 61층 이후부터 Plywood 합판에 비해 경제적이다. Plywood 합판은 낮은 전용성과 박리제 비용으로 인해 m^2 당 단가가 3,288원 이하로는 떨어지지 않는다. 이에 비해 플라스틱 패널은 박리제가 필요 없고 높은 전용성을 가지고 있기 때문에 고층건물에 사용될수록 m^2 당 단가가 감소하여 경제적이다.

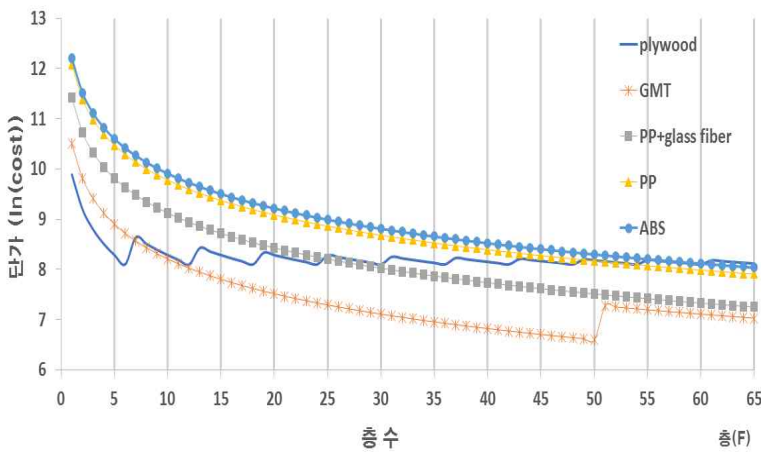


그림 1. m^2 당 단가비교 그래프

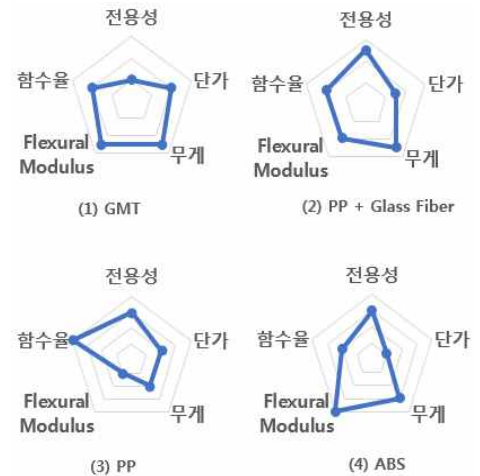


그림 2. 플라스틱 소재 별 특성비교

4. 결 론

본 연구는 거푸집 패널 선정에 있어 전용성과 단가를 기준으로 각 패널의 면적에 따른 플라스틱 종류별 m^2 당 단가 산출을 통해 경제성을 분석하였다. 본 연구의 결과는 향후 플라스틱 거푸집 패널 선정의 기초 자료로서 활용될 수 있을 것으로 예상된다. 본 연구에서는 플라스틱 패널의 경량화로 인한 비용운반 절감효과와 조립 해체의 용이성으로 인한 시공성 증대로 인한 공사비 절감 효과의 요인을 고려하지 않았으므로 향후 연구에서는 이러한 요인을 고려한 경제성 분석이 필요하다.

감사의 글

본 논문은 2017년 국토교통부 도시건축연구사업의 연구비지원(17AUDP-B106327-03)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 국토교통부, 한국건설기술연구원, 2017 건설공사 표준품셈, 2017
2. 진승욱, 거푸집유형별 전용횟수에 따른 경제성분석, 중앙대학교, 2012.08
3. 김진원, 유승규, 김재준, 유로폼과 알루미늄폼의 효율성 분석, 한국건축시공학회 춘계학술대회논문집, 제10권 제1호, pp.41~44, 2010.5