

LCC기법을 활용한 단열외벽패널시스템의 경제성분석

Economic Analysis of Insulation Wall Panel System using LCC Method

김민우* 전규남** 이건철*** 조병영**** 한민철***** 한천구*****

Kim, Min-Woo Jeon, Kyu-Nam Lee, Gun-Cheol Cho, Byoung-Young Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

In this study, an insulation panel system that has the most excellent economic feasibility in a long term LCC viewpoint in some analysis, which determine a proper insulation panel construction method for the out wall of structures, is analyzed. As a result, in the case of a deterministic LCC analysis, the initial investment cost represents about 80,000Won/m² for extrusion ceramic panels. Also, although the costs of maintenance, disassembling, and disposal show no large differences compared with other panel systems, metal panels indicate a bit higher than other panel systems about 1.5 times. In the probability density function that analyzes the variation of the probabilistic cost between panel systems and its economic feasibility, metal panels show the highest cost distribution and extrusion and stone panels represent low cost distributions. In the cumulative function distribution that composites probability density functions, the extrusion ceramic panel represents the most excellent economic feasibility and reliability and that is also the most superior subject among the subjects used in this study.

키워드 : 경제성분석, 단열외벽패널시스템, LCC기법

Keywords : Economic Analysis, Insulation Wall Panel System, LCC Method

1. 서론

본 연구에서는 건축물 외벽의 단열패널을 대상으로 건축물 외벽의 적합한 단열패널공법을 선정하는 일련의 분석중 적용하고자 하는 단열공법 및 재료에 대해 유지관리 및 경제성 등을 설계 단계에서부터 종합적으로 검토하여 장기적인 LCC분석기법을 통해 최적의 경제성 및 신뢰성을 갖는 단열외벽패널시스템을 선정하고자 한다.¹⁾

2. 단열외벽패널시스템의 개요

2.1 단열외벽패널시스템의 구성

본 연구의 단열외벽패널시스템의 구성도는 그림 1과 같으며, 먼저 그림 (a)의 압출성형세라믹패널의 구성은 시멘트와 규사를 주성분으로 하고 미량의 보조제로 압출성형한 세라믹패널, 채움재, C-채널, L-Clip, 앵커볼트, 외벽으로 구성되어 있으며, 볼트

로 C-채널을 고정시켜 세라믹패널을 끼운 후 C-채널에 남는 공간을 채움재를 사용하여 빈 공간으로 인해 발생하는 누수 등을 방지할 수 있다.

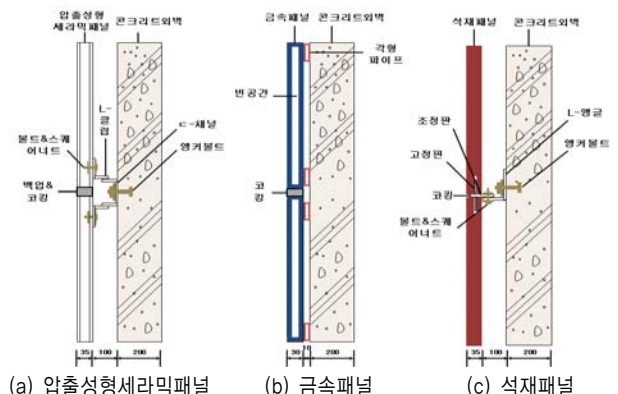


그림 1. 단열외벽패널 시스템의 구성도

그림 (b)의 금속패널의 구성은 금속패널, 각형파이프, 외벽으로 구성되어 있고, 볼트로 각형 파이프를 고정하여 금속패널을 고정하는 형태로 구성되어 있으며, 외벽이 면한 곳에 빈공간이 있어 외부 충격 시 함몰되는 문제점도 가지고 있다.

그림 (c)의 석재패널의 구성은 석재패널, L-앵글, 앵커볼트,

* 청주대학교 건축공학과 석사과정
 ** 청주대학교 건축공학과 석사
 *** 한국건설생활환경시험연구원 방수방식팀, 주임연구원
 **** 한국건설생활환경시험연구원 방수방식팀, 팀장
 ***** 청주대학교 건축공학과 조교수, 공학박사
 ***** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

외벽으로 구성되어 있으며, 볼트로 L-앵글을 고정시켜 석재패널을 끼우는 방식이며, 석재패널의 경우 자체의 무게가 무거워 사고 발생 시 큰 문제가 발생할 수 있는 단점이 있다.

3. 단열외벽패널시스템의 경제성 평가

3.1 LCC분석을 위한 기본가정

3.1.1 LCC분석기간

단열외벽패널시스템의 공용내구수명은 법인세법에서 콘크리트 구조물의 내용년수와 유사하게 바라보고 있어 콘크리트 구조물이 30~50년 사이임으로 본 연구에서는 45년을 분석기간으로 가정하여 연구를 수행하였다.

3.1.2 실질할인율

본 연구에서는 한국은행 자료를 토대로 도로공사(01년도)자료와 수자원공사(06년도)자료에서 사용되었던 할인율 평균 4.5%를 적용하였다.

3.2 LCC분석에 의한 유지관리비용 산정

패널시스템간의 LCC 분석을 위해 수선주기 및 수선율은 표 1과 같이 주택법 시행규칙의 건물외부 장기수선계획의 수립기준을 참고하여 적용하는 것으로 하였다.

표 1. 단열외벽패널시스템의 수선주기 및 수선율

구분	명칭	수선주기 (년)	수선율 (%)	교체주기 (년)
압출성형세라믹패널	압출성형세라믹패널	8	15	20
	c-채널	10	20	30
	L-Clip	10	20	30
	볼트	10	20	30
	앵커볼트	10	20	30
	브라켓	10	20	30
	실리콘	6	100	-
금속패널	금속패널	10	20	30
	각형파이프	10	10	25
	파스너	10	20	30
	실리콘	6	100	-
	백업재	6	100	-
석재패널	석재패널	25	5	30
	L-앵글	10	20	30
	조정판	10	20	30
	고정핀	10	20	30
	앵커볼트	10	20	30
	실리콘	6	100	-

3.3 해체 및 폐기비용 산정

본 연구에서의 실질적인 해체 및 폐기비용은 산정할 수 없어 전문건설업체의 데이터를 기반으로 근사 값을 적용하였다.

3.4 확정적 LCC분석

그림 2는 확정적 데이터를 기반으로 단열외벽패널시스템 간의 경제성을 분석한 결과이다. 먼저 압출성형세라믹패널의 초기투자비용의 경우 약 80,000원/m²로 석재 및 금속패널에 비해 가장 적은 비용이 발생되었으며, 유지 및 해체폐기비용의 경우 패널시스템간의 차이는 크게 나지 않았으나, 금속패널의 경우 다소 눈에 띄는 유지비용이 발생됨을 알 수 있었다.

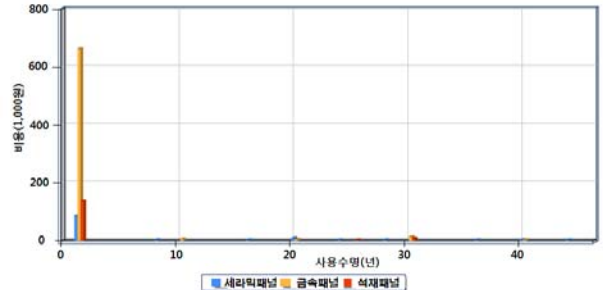
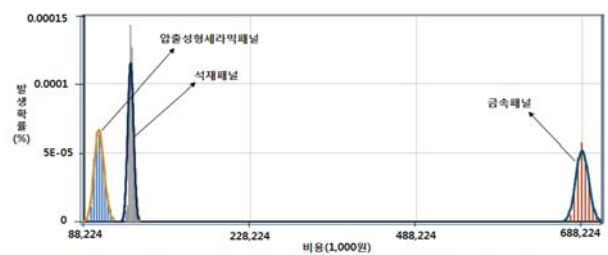


그림 2. 확정적 LCC분석에 의한 단열외벽패널시스템 분석결과

3.5 확률론적 LCC분석

그림 3은 LCC분석에 사용된 확정적인 데이터를 MCS(Monte Carlo simulation)기법을 적용하여 확률적인 발생빈도를 파악하여 분석대상의 신뢰도를 분석한 결과이다. 그 결과, 확률밀도는 석재 및 금속패널에 비해 압출성형세라믹패널의 경우 가장 적은 비용 분포를 나타내었다. 확률밀도함수의 데이터를 누적분포로 나타낸 경우는 앞서 분석된 확정적 LCC분석결과와 마찬가지로 압출성형세라믹패널>석재패널>금속패널 순으로 적은 비용이 발생되어 본 연구의 분석대상인 패널시스템 중 가장 우수한 경제성 및 신뢰성을 나타냄을 알 수 있었다.



(a) 확률밀도함수



(b) 누적분포함수

그림 3. 확률론적 LCC분석에 의한 단열외벽패널시스템 분석 결과

4. 결 론

- 1) 확정적 데이터에 의한 LCC분석결과 패널시스템간의 유지 및 해체비용의 차이는 크지 않았으나 압출성형세라믹패널의 경우 초기비용이 가장 적게 분석되어 우수한 경제성을 나타내었다.
- 2) 확률론적 데이터에 의한 LCC분석결과 확률밀도 및 누적분포함수는 다소 낮은 확률의 발생빈도와 적은비용의 발생으로 압출성형세라믹패널의 경우 가장 우수함을 나타내었다.

감사의 글

본 연구는 한국건설교통기술평가원이 출연하고, '한국건설생활환경시험연구원'에서 주관하여 시행한 2010년도 「친환경 아파트 단열외벽재 개발」 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 최성민, 오상근, 서치호, VE/RWLCC 분석기법에 의한 건축물 옥상부 적정 방수공법 선정에 관한 연구, 대한건축학회 구조계 제25권 제5호, 2009.5