

무기계보강 CLC 불연몰딩의 건축물 외벽적용 연구

A study on the Application of Inorganic Reinforced Non-Flammable Molding to Building Exterior

권 해 원*
Kwon, Hae-Won

공 민 호*
Gong, Min-Ho

이 창 우**
Lee, Chang-Woo

최 병 철**
Choi, Byung-Cheol

Abstract

Exterior wall molding, which is widely applied as a design element of the exterior wall of domestic apartment, should be applied as a nonflammable or semi-nonflammable material grade according to the rules on standards for evacuation/fire protection structures of buildings. For this reason, stone and AL sheet are mainly used, but stone is expensive and design autonomy is low. Inorganic reinforced CLC nonflammable molding was applied to the exterior wall of the building through tests of nonflammable performance, noise reduction, and installation stability.

키 워 드 : 공동주택 외벽 디자인 몰딩, 무기계보강 몰딩

Keywords : apartment exterior design wall molding, inorganic reinforced nonflammable molding, CLC(cellular light weight concrete)

1. 서 론

1.1 연구의 목적

국토교통부 건축정책과에서는 가연성 외벽 장식재 사용 여부 조사 지침(18.7.6)을 발표하고 현황을 조사하였다. 성능확보를 위해 산업계에서는 기존 공법의 대체 기술로서 AL-Sheet, 석재, 세라믹 등을 적용하였으나¹⁾ AL-Sheet는 장마철 속이 빈 구조로 우수(雨水)에 의한 소음문제가, 석재 및 세라믹은 풍화작용으로 인한 탈락사례가 빈번하여²⁾³⁾ 이러한 피해를 방지하기 위한 대안 기술로서, 불연재이며 단열성과 경량성이 우수한 CLC(CLC: Cellular Light-weight Concrete)를⁴⁾ 고강도 무기계로 보강한 건축물 외벽 장식용 몰딩을 개발하였다. 이의 구조물 적용을 위해 기존에 피해를 야기했던 불연성, 소음저감성, 설치구조안정성에 성능을 비교·평가하여 적용적합성을 확인하는 것이 본 연구의 목적이다.



(a) 화재시 수평확산



(b) 속빈구조에 의한 우수(雨水)소음



(c) 풍화작용에 의한 추락

그림 1. 기존기술의 피해사례

1.2 연구의 방법

본 연구에서는 ① 가연성능을 확인하기 위하여 국토교통부령 제00665호(건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙) 제24조 5항에 제시된 '건축물의 외벽에는 불연재료 또는 준불연재료를 마감재료로 사용해야 한다.'는 규칙에 의거 국토교통부 고시 제 2020-263호(건축물 마감재료의 난연성능 및 화재확산 방지구조 기준)에 따른 불연재료 성능을 확인하였으며, ② 소음저감성능을 평가하기 위해 KS B 6360(펌프의 소음레벨 측정 방법)을 준용하여 음역대별 발생소음을 측정하였다. 측정된 복합음을 소리크기로

* 현대엔지니어링 기술연구소, 책임매니저, 교신저자(goodjaya@hec.co.kr)

** 한밭대학교 건축공학과 시공·재료연구실, 석사과정

설명하기 위해 가장 많이 사용하는 방법인 Stevens의 지표곡선을 활용하여 등가음의 크기단위인 'sone'으로 환산하였고 그 값으로 소음저감성능을 비교하도록 한다. 또한 ③ 설치구조안정성을 확인하기 위해서 Mock-Up 시험체를 KS F 2613(건축용 비내력 경량벽체의 성능시험방법(ㄱ자형 편심당김하중 시험))에 따라 가력하여 설치구조안정성을 확인하였으며, KS F 2221(건축용 보드류의 충격 시험방법(가지형 추를 이용한 내충격성 시험))에 따라 충격에 대한 파손이나 탈락에 대한 저항성을 확인하였다.

2. 실험 방법 및 결과

2.1 불연성능

무기계보강 CLC 불연물당은 폐EPS 알갱이를 불연성의 CLC로 둘러싼 것으로써 국토교통부 고시 제2020-263호(건축물 마감재료의 난연성능 및 화재확산 방지구조 기준)에 따라 시험한 결과 아래 그림 2의 성적서(a)에서와 같이 질량감소율 약 20%(기준 30%이하), 최고온도와 최종평형온도차 약 1.0K(기준 20K이하), 가스유해성 약 13분(기준 9분 이상)을 보여 안정적으로 불연성능을 확보한 것으로 나타났다.

2.2 소음저감성능

기존기술과 개발기술에 대하여 고압살수에 의한 우수(雨水)소음 발생 유발 실험을 실시하고 KS B 6360(펌프의 소음레벨 측정 방법)을 준용하여 음역대별 발생소음을 측정한 다음 청감으로 느끼는 단위인 'sone'으로 환산한 결과 개발기술은 석재(2.8 sone)와 유사한 3.0~3.5 sone를 보였고, IPU물당(8.2~8.5 sone) 대비 약 3배 이상 양호한 결과를 보였다.

2.3 설치구조안정성

설치구조안정성을 확인하기 위해 KS F 2613(건축용 비내력 경량벽체의 성능시험방법(ㄱ자형 편심당김하중 시험))과 KS F 2221(건축용 보드류의 충격 시험방법(가지형 추를 이용한 내충격성 시험))에 따른 실험을 실시하였고, 그 결과 외력가력시 처짐 1mm이내로 내변형성능이 안정적인 것으로 나타났으며 충격에 대한 파손탈락에 대한 저항성도 우수하게 나타났다.



그림 2. 각종 성능 확보 결과

3. 결 론

상기의 실험을 통해 ① 국토교통부령에서 정하고 있는 불연성능을 만족하고 ② 우수에 의한 소음은 석재와 동일한 수준이며 기존 EPS테탈물당 대비 약 3배 수준으로 양호하게 평가되었다. ③ 설치구조안정성 및 충격에 대한 파손과 탈락 저항성도 우수하게 나타나 본 개발기술은 적합한 현장적용성능을 확보한 것으로 사료된다.

Acknowledgement

본 논문은 2020년 현대엔지니어링과 에이스패널이 함께 수행한 공동연구의 일환으로 수행된 연구의 일부입니다.

참 고 문 헌

1. 권해원 외 3인, CLC를 활용한 공동주택 불연성능 외벽물당 개발, 한국건축시공학회 2020 봄 학술논문 발표대회 논문집, 제20권 제1호(통권 제38호), 2020.6
2. 세라믹 물당추락 추가가능성 '전국 17개 단지', <http://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2017/09/13/2017091310016.html>, 뉴데일리경제 2017.9
3. 머리 위 시한폭탄 추락사고 대책없는 '외벽 마감재', <http://www.ikld.kr/news/articleView.html?idxno=209524>, 국토일보 2019.10
4. 이한용 외 5인, 혼화재를 다량 치환한 CLC블록의 물리적 특성에 관한 기초적 연구, 한국콘크리트학회 2018 가을 학술대회 논문집, pp.577~578, 2018.11