

가연성 외장재를 사용한 건축물의 화재확대방지에 관한 연구

A Study on Fire Spread Prevention of Building using Combustible Exterior

박 성 하*

Park, SungHa

권 영 진**

Kwon, YoungJin

Abstract

Recently, a large fire has occurred through a dry bit, which is a flammable exterior material, in Daebong Greer Apartment Fire in Uijeongbu in 2015 and Jecheon Sports Center Fire in 2017. In this study, KS F ISO 5660-1 Cone calorimeter experiment was used to examine the fire risk of dry bit. Also, the performance of the repair and reinforcement materials to prevent fire expansion was examined. As a result, the dry bit is likely to be ignited by internal and external flower gardens, and its combustion rate and calorific value are very high. In addition, the performance of heat resistance such as ALC panel and ceramic board as a repair and reinforcement material has been proved. However, the insulation is expected to require further consideration.

키 워 드 : 외장재, 보수보강, 드라이비트

keywords : exterior, repaired·strengthened, dry-vit

1. 서 론

최근 2015년 의정부 대봉그린 아파트화재 2017년 제천 스포츠센터화재 등에서 가연성 외장재인 드라이비트를 통해 화재가 확대되어 큰 피해가 발생하여 세간의 이목을 집중시켰다. 이에 따라 건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제 24조에 의거하여 6층 이상, 22m이상의 건축물의 외벽은 불연재료를 사용하도록 변경되었다. 하지만 2016년을 기준으로 아파트의 경우 전체 12만6천동의 중 5층 이하의 아파트는 2만6천동으로 약 20%에 달하고 이러한 형태의 아파트 또한 가연성외장재인 드라이비트가 널리 쓰이고 있다.¹⁾ 따라서 이들에 대한 화재확대방지대책의 마련 또한 필요할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 KS F ISO 5660-1 콘칼로리미터 실험을 통해 드라이비트의 화재위험성을 고찰하고, 화재확대방지를 위한 보수보강재료의 내열성능의 고찰을 목적으로 한다.

2. KS F ISO 5660-1 콘칼로리미터 실험 개요

본 실험에서는 KS F ISO 5660-1에 의거한 콘칼로리미터 시험법을 이용하였다. 본 실험장치는 콘 형태의 복사열 전기히터, 질량 측정장치, 시편홀더, 유량 측정 장치가 설치된 배출가스 시스템, 점화회로, 열류계, 교정용버너, 데이터수집 및 분석 시스템 등으로 구성되어 있다.²⁾ 본 실험에서 사용한 시료의 제원은 표 1 과 같다.

표 1. 시편의 개요

	분류	소재	규격(가로*세로*두께)
마감재	드라이비트	매쉬 및 몰탈, 폴리스티렌	100×100×50 [mm]
보수재료	ALC패널	ALC	100×100×50 [mm]
	세라믹보드	세라믹울	100×100×50 [mm]

3. 콘칼로리미터 실험 결과

3.1 콘칼로리미터 실험결과

콘칼로리미터 실험결과 그림 1과 표 2와 같이 드라이비트는 실험시작 후 30초가 지나자 검은색 연기가 발생하여 약 50초가 지나자 착화되었다.

* 호서대학교 소방방재학과 석사과정

** 호서대학교 소방방재학과 교수, 공학박사, 교신저자(jungangman@naver.com)

그 이후 약 700초간 연소가 지속되었고, 그 이후에는 화염 및 연기는 관찰 할 수 없었다. 3번의 실험결과 총 발열량은 29.02MJ/m² 이었다. 또한 ALC패널과 세라믹보드의 경우 실험 시작 후 1800초가 지날 때 까지 연기 및 화염은 관찰 할 수 없었다. 하지만 ALC패널의 경우 실험 종료후 표면에서 약간의 갈라짐이 발견되었다. 그리고 ALC패널과 세라믹보드는 각각 13.83g, 6.75g의 질량감소가 발생하였다. 이는 실험의 열량으로 인한 재료표면의 열분해의 영향으로 판단된다.

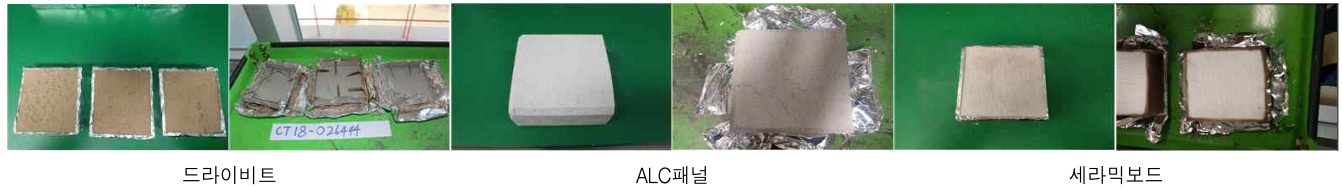


그림 1. 콘칼로리미터 실험 전, 후

	드라이비트	ALC패널	세라믹보드
THR (MJ/m ²)	29.022	0.070667	1.119333
최대 HRR (KW/m ²)	183.117	0.98	5.653333
최대 연기생성율 (m ² /m ²)	4.96333	0.07	0.246667
연기생성량 (m ²)	7.3335	0.017	0.081
착화 시간 (s)	48.6667	-	-
질량감소량 (g)	12.47	13.83	6.75

표 2. 콘칼로리미터 실험 결과

3.2 실험결과 고찰

실험결과 드라이비트의 경우 50초 만에 착화되었고, 183.117 kW/m²에 이르는 발열속도를 나타냈다. 따라서 드라이비트의 경우 내부 및 외부의 화원에 의해 착화되기 쉽고 착화 시 발열량 및 연소속도가 매우 높은 것으로 판단된다. 그리고 이에 대한 대안으로 ALC패널 및 세라믹 보드로 보수보강을 실시할 경우 두 재료 모두 불연재료로서, 착화에 대한 성능은 확보할 수 있을 것으로 사료된다. 하지만 내부의 단열재의 용융 및 착화 막기 위한 차열성능은 추가적인 실험 및 열해석을 통해 규명해야할 것으로 판단된다.

4. 결 론

본 연구에서는 콘칼로리미터실험을 통해 드라이비트의 화재위험성 및 보수보강재료로서 ALC패널, 세라믹보드의 내열성을 판단하였다. 그 결과는 다음과 같다.

드라이비트의 경우 실험시작 50초 만에 착화되어 최대 183.177 kW/m²의 발열속도를 나타냈다. 따라서 드라이비트는 내외부 화원에 의해 착화되기 쉽고 착화 시 발열량 및 연소속도가 매우 높을 것으로 판단된다. 또한 ALC패널 및 세라믹보드는 30분의 실험동안 착화는 되지 않았으나 열분해에 의한 질량저하가 나타났다. 착화에 대한 내열성능은 확보할 수 있을 것으로 사료된다. 향후 추가적인 실험 및 열해석을 통해 차열성능에 대한 고찰이 필요할 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 도시건축연구사업의 연구비지원(18AUDP-B100356-04)에 의해 수행되었습니다

참 고 문 헌

1. KOSIS 국가통계포털, <http://kosis.kr/>
2. 유영상, 연소성능시험 — 열 방출, 연기 발생, 질량감소율 — 제1부 : 열방출율(콘칼로리미터법), 한국산업규격, 2018