

합판 종류에 따른 기능성 오일스테인의 성능 평가

Performance Evaluation of Functional Oil Stain by Plywood Type

이주원¹ · 이창우² · 황우준² · 이상수^{3*}

Lee, Ju-Won¹ · Lee, Chang-Woo² · Hwang, Woo-Jun² · Lee, Sang-Soo^{3*}

Abstract : In order to supplement the flame-retardant performance of oil stain, which can prevent wooden buildings from contamination, (NH₄)₂HPO₄, a phosphorus flame-retardant, was added to oil stain and applied for each type of plywood, and an experiment was conducted. The addition rate was set to 0-60%, but white powder appeared on the surface of plywood from 40% and thus it was impossible to experiment, so the maximum addition rate was selected as 30%. As a result of the experiment, acacia plywood had the best performance. As the rate of addition of the flame retardant increased, the remaining time and carbonization length of all plywood decreased, but the carbonization length of the MDF plywood was not met with the standards.

키워드 : 합판, 난연제, 오일 스테인, 친환경, 내화성

Keywords : plywood, flame retardant, oil stain, eco friendly, fire resistance

1. 서론

산업의 급격한 발달로 인해 온실가스가 급격히 증가하였고, 이로 인해 지구온난화는 현대 사회의 고질적인 문제로 자리 잡았으며 전 세계적으로 지구온난화를 해결하기 위해 큰 노력을 가하고 있다. 건설 산업에서도 지구온난화를 방지하기 위해 친환경 건축물이 관심을 받고 있으며 대표적인 친환경 건축물인 목조 건축물, 목재 가구, 마감재 등이 큰 관심을 받고 있다. 목재는 고유 특성인 안락한 느낌과 온화한 질감, 소음에 대한 반사나 인성적 측면에서의 우수한 성능으로 실내공간의 가구재, 장식재, 구조재 등으로 광범위하게 사용된다[1]. 이러한 목재의 보호를 위해 사용되는 오일스테인은 목재에 깊게 침투하여 목재 본연의 재질감을 느끼며 오염으로부터 손상을 방지하고 방충, 방균, 내수, 내습 등을 향상시키는 성능을 가지고 있다. 위와 같은 이유로 오일스테인은 필수적으로 사용되고 있지만, 오일스테인은 내화성을 보완해주는 성능을 가지고 있지 않아 실생활에서 화재가 빈번히 발생되고 있다. 따라서 본 연구는 오일스테인에 난연제를 첨가하여 만든 기능성 오일스테인을 도포한 종류별 합판의 방염성능을 검토해 보고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 실험은 난연제를 첨가한 기능성 오일스테인의 성능을 알아보기 위해 진행하였다. 인계 난연제인 제2인산암모늄을 오일스테인에 비율별로 첨가한 뒤 MDF, 대표적인 침엽수종인 미송, 활엽수종인 아카시아 합판에 도포하여 실험을 진행하였다. 0~60%까지 10% 간격으로 실험을 진행하였지만, 40%부터 합판 표면에 흰 가루가 올라와 최대 첨가율은 30%로 선정하였다. 성능 검토를 위해 ‘소방시설 설치 유지 및 안전 관리에 관한 법률 시행령’에 따라 시험에 필요한 시료 크기인 290×190(mm)로 설정하였으며, 합판은 향온 항습기에 24시간 동안 방치한 후, 실험을 진행하였다. 목재, 합판의 잔신 시간 기준은 30초 이내, 탄화 길이 기준은 20cm 이내이다. 시료는 시험 받침틀에 고정된 뒤, 버너 불꽃의 길이는 65(mm)로 한다. 불꽃의 선단이 시료 중앙 하단에 접하도록 버너를 설치한 다음 가열하며, 가열은 각 시료에 대하여 2분간 실시하였다[1]. 이에 따른 실험요인 및 수준은 표 1과 같다.

1) 한밭대학교 건설환경조경대학 건축공학과 학사과정

2) 한밭대학교 건설환경조경대학 건축공학과 석사과정

3) 한밭대학교 건설환경조경대학 건축공학과, 교수, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

표 1. 실험요인 및 수준

Experimental factor	Experimental level	Remarks
Sample	Medium density fiberboard, A cluster of pine trees, Acacia cluster tree	3
A binding material	Oil stain	1
Admixture	Ammonium Phosphate dibasic	1
Ammonium Phosphate dibasic additional ratio	0, 10, 20, 30(%)	4
Number of apply	2	1
Experiment item	Glow time, Carburetion length	2

3. 실험결과

그림 1과 그림 2는 제2인산암모늄의 첨가율에 따른 합판 종류의 탄화길이와 잔신시간의 차이를 나타낸 그래프이다. 탄화 길이는 0(%)에서 모든 합판이 비슷한 길이를 갖지만, 첨가율이 증가할수록 모든 시료가 잔신 시간, 탄화 길이가 감소하는 경향을 나타낸다. 탄화길이는 아카시아 합판의 길이가 가장 작았으며, MDF 합판의 탄화 길이는 기준에 만족하지 못하였다. 아카시아는 다른 시료보다 높은 함수율로 인해 연소가 지연되어 좋은 성능을 보여주는 것으로 보이며, MDF 합판은 목섬유를 접착제와 함께 고온, 고압으로 압착 성형하였기 때문에 다른 시료보다 목재 자체의 내화성이 부족하다고 판단된다.

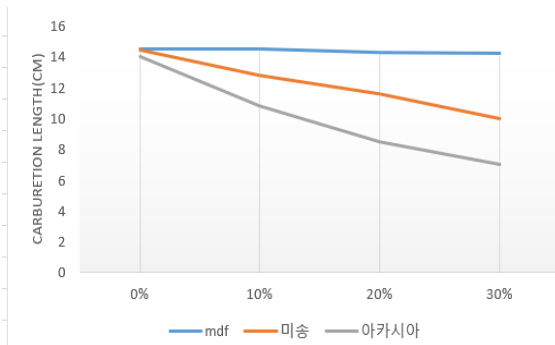


그림 1. 첨가율에 따른 합판 종류별 탄화길이

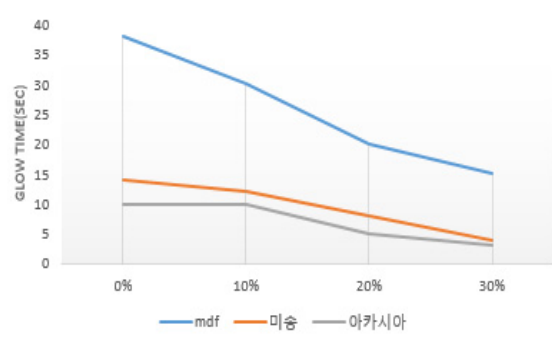


그림 2. 첨가율에 따른 합판 종류별 잔신시간

4. 결론

본 실험은 합판 종류에 따른 기능성 오일스테인의 성능 평가를 통해 목재 종류 별 방염 성능을 확인하기 위한 실험으로 다음과 같은 결과가 도출되었다. 제2인산암모늄을 30(%) 첨가하였을 때 MDF, 미송, 아카시아 15, 3, 3(sec)의 잔신 시간을 보이고, 14.2, 10, 7(cm)의 탄화 길이를 나타낸다. 잔신시간은 30(%)일 때, 모든 시료가 기준에 만족하였지만, 탄화길이에서 MDF 합판은 기준에 만족하지 못하였다. 결과적으로 첨가율 30(%)일 때, 가장 좋은 성능을 보였지만, MDF 합판의 탄화길이 기준을 만족하도록 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. 김두배. 균등 마이크로파를 적용한 방수, 방염처리 첨단 내장목재 개발을 위한 기초적 연구. 동명대학교 석사학위논문. 2008.