

플로어링보드 바닥 접착제용 에폭시본드의 열전달 향상을 위한 실험적 연구

An Experimental Study to Improve Heat Transfer of Epoxy Bond for Flooring Board Floor Adhesives

박철우^{1*} · 이현수² · 임남기³

Park, Cheul-Woo^{1*} · Lee, Hyeun-Soo² · Lim, Nam-Gi³

Abstract

The higher the addition rate, the less difference in kneading was found., This is because most of the cases are mixed with vinyl gloves by hand when immediately mixed in the field, so there is no problem of mixing dough according to the amount of addition., The mean increase temperature for 20 minutes was 31.6°C for Plain, 38.1°C for Al, 33.7°C for Cu, and 5~7°C for Al 20% added sample, 38.1°C for Al 20% added sample, but 36.6°C for Al 5% added sample., This suggests that it is possible to improve its own heat transferability by adding metal powder to epoxy adhesives.

키 워 드 : 플로어링보드, 에폭시 본드, 온수난방

Keywords : flooring board, epoxy bond, hot-water heating

1. 서 론

1.1 연구의 목적

플로어링보드 중 합판에 치장재를 적층하여 만든 치장목질마루판은 국내에서 주택용 실내 바닥 마감재로 가장 많이 사용되고 있다. 한편, 국내 주택에서의 실내 난방은 온수난방을 기본으로 하고 있지만 난방성이 우수한 반면 열효율 및 손실이 높은 것이 단점으로 나타나고 있다. 이에 바닥마감재에서 이를 보상하고자 하는 관련 연구 등이 진행된 사례가 있으며 그 중 마루 원자재를 통해 난방열 전달성 및 사용상 효율성 향상을 꾀하는 연구도 진행되었다[1,2]. 본 연구에서는 선행연구들의 일환으로 마루판 시공에 사용하는 접착제를 통한 열전달성 향상 방법을 모색하고, 실험을 통한 정량적인 평가로 시공 현장에서 접착제와 믹싱으로만 온수 난방시의 실내로 열전달 향상이 가능한 데이터 확보를 목적으로 한다.

2. 시험 방법 및 결과

2.1 시험 방법

마루판 시공에 사용하는 에폭시 접착제를 Binder로 하고 이와 혼합 시 빠른 열전달성과 고른 분포가 될 수 있도록 금속 분말 2종(알루미늄, 동)을 첨가재로 표 1과 같이 배합하였다. 첨가와 함께 반죽 상태를 육안 관찰하며, 배합 후 굳은 시료는 60°C 핫플레이트 표면에서 2분 간격으로 20분간 상승, 20분간 하강 온도를 기록 하였다.

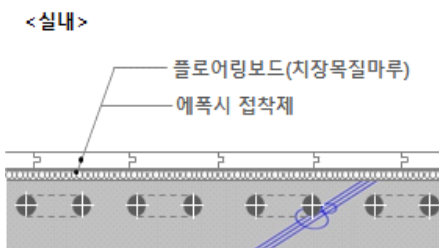


그림 1. 플로어링보드 에폭시 접착 시공 단면



그림 2. 에폭시 본드(주제+경화제)



그림 3. 금속 첨가재(Cu, Al)

1) 아이에이엠티(IAMT) 대표, 공학박사, 교신저자(iamtkorea@daum.net)

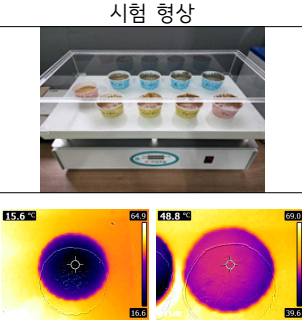
2) 동명대학교 건축공학과, 박사과정

3) 동명대학교 건축공학과 교수, 공학박사

2.2 시험 결과

시료별 배합은 에폭시 접착제 100g에 각 첨가재를 5% 단위로 기존 기성 제품에 첨가하는 방법으로 하였다. 충분히 굳은 시료를 핫플레이트 상부에 올려 열화상 촬영으로 시료별 표면 온도를 체크하였으며, 시료의 크기는 원주형에 65mm×17mm이다. 시험결과는 표 1 및 그림 4, 5 아래와 같다.

표 1. 시험 및 결과

시험 형상	구분	60°C on										60°C off										
		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	
	Plain	13.2	15.6	21.9	27.2	31.3	35.9	38.4	39.6	41.1	41.4	42.2	42.4	42.5	42.6	42.7	41.8	41.1	40.2	39.3	37.8	
	AL 20% 15% 10% 5%	5%	13.0	18.4	26.5	32.5	37.8	41.5	44.3	45.6	47.2	47.8	48.2	49.0	49.1	48.9	48.4	47.9	46.7	45.7	43.8	42.4
		10%	13.0	17.7	24.9	30	35.1	38.6	41.0	42.8	44.6	45.4	46	46.9	47.2	47.0	46.8	46.0	45.1	43.9	42.4	41.2
		15%	13.1	17.5	23.1	27.3	33.0	36.7	38.8	40.6	42.1	42.9	44.1	44.6	45.4	45.1	44.9	44.0	43.3	42.5	40.9	39.9
		20%	14.1	20.6	29.0	35.0	40.4	43.3	45.2	46.6	47.7	48.4	48.8	48.7	48.8	48.2	47.4	46.0	44.5	43.3	41.8	40.1
	Cu 20% 15% 10% 5%	5%	12.7	16.3	22.5	30.0	34.8	38.6	41.8	44.0	45.4	46.6	47.9	48.6	48.9	48.9	48.4	47.4	46.1	46.0	43.8	41.7
		10%	12.7	15.7	21.3	27.4	32.3	35.9	39.0	41.0	42.6	43.6	45.3	46.0	46.4	46.4	46.0	45.4	44.0	43.7	42.3	40.3
		15%	13.0	16.5	22.5	29.7	34.8	38.5	41.5	43.5	45.3	46.4	47.3	48.0	47.9	48.0	47.6	46.2	44.9	44.3	43.0	40.7
		20%	12.7	16.6	22.6	29.2	34.2	37.5	40.6	42.6	43.9	45.3	46.3	47.2	47.0	47.2	46.3	44.9	43.7	43.0	41.7	39.5

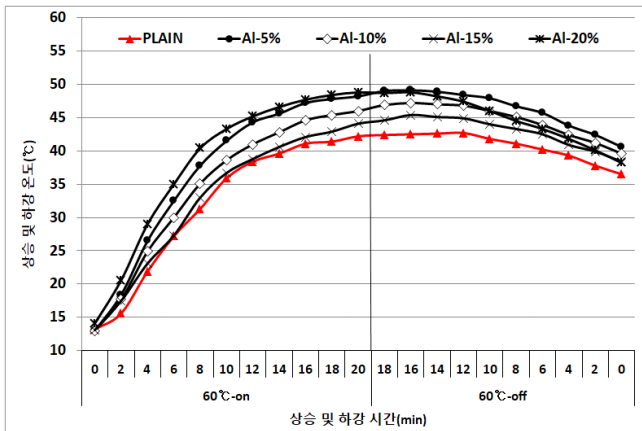


그림 4. Al 분말 혼합 에폭시 접착제 온도 변화

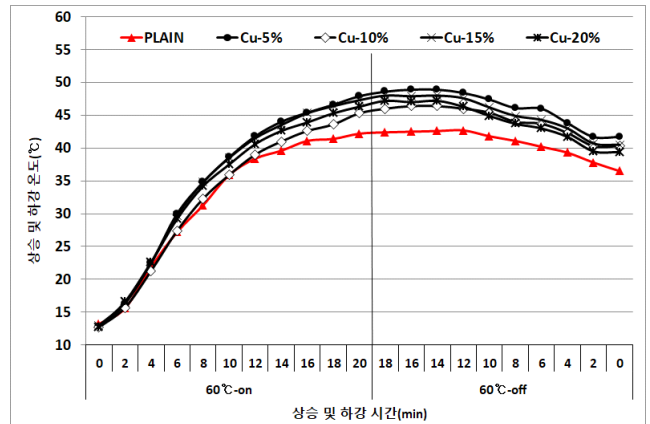


그림 5. Cu 분말 혼합 에폭시 접착제 온도 변화

3. 결론

첨가 비율이 높을수록 반죽질기 차이는 크게 없는 것으로 나타났다. 이는 현장에서 즉시 배합 시 비닐장갑에 손으로 배합하는 경우가 대부분이라 이와 같은 첨가량에 따른 반죽 혼합 문제는 없을 것으로 판단된다. 20분간 상승온도 평균은 Plain 31.6°C, Al 첨가 시료 38.1°C, Cu 첨가 시료 33.7°C로써 Al 첨가 시료가 5~7°C 높은 것으로 나타났고, 그 중 Al 20% 첨가 시료가 평균 38.1°C로 가장 높았지만, Al 5% 첨가 시료도 36.6°C로 높은 상승 온도를 가지는 것으로 나타났다. 이는 에폭시 접착제에 금속분말을 첨가함으로써 자체적인 열전달성 향상은 가능한 것으로 판단된다. 또한 첨가재들이 접착제 내에서 굳는 동안 가라앉는 현상도 나타났는데, 이는 열전달성에 어느 정도 영향을 미칠 것으로 사료되며, 실제 에폭시 접착제가 현장에서 2mm 정도의 두께로 도포되는 것을 감안하여 향후 첨가재의 종류 다양화와 성질(비중 등), 측정방법, 열화상 측정 시 시료 두께, 접착성 등을 다양한 상황을 적용한 후 세부적인 시험을 실시할 필요가 있는 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 박철우 외. 치장목질마루판 종류별 표면열전달 분석. 한국건축시공학회 학술기술논문발표회 논문집. v.17 n.2(통권 제33호). 2017년. 페이지 171 p.
2. 박철우 외. 플로어링보드의 흡수성 및 단열성 평가. 한국건축시공학회 가을 학술논문 발표대회 논문집. v.21 n.2(통권 제41호). 2021년. 178 p