

# 콘크리트 교면포장 균열 보수를 위한 하이브리드 에폭시 박층포장 보수공법 개발에 관한 실험적 연구

## Experimental study on the Development of Thin-layer Pavement Method using Hybrid Epoxy for Concrete Bridge Deck Crack Repair

김한솔<sup>1</sup> · 김영관<sup>2</sup> · 이한승<sup>3\*</sup>

Kim, Han-Sol<sup>1</sup> · Jang, Jong-Min<sup>2</sup> · Lee, Han-Seung<sup>3\*</sup>

**Abstract :** A method for repairing cracks using low-viscosity resins has been proposed as a construction method that can quickly repair roads from deterioration. However, when the viscosity of the epoxy resin is high, there is a limit in that it is difficult for the material to penetrate into microcracks and cracks in the concrete top plate. In this study, an epoxy thin-layer pavement repair method was developed using low-viscosity PMMA (Poly methyl methacrylate) to repair microcracks on the pavement surface and pavement layer and reinforce the pavement surface. Materials necessary for the thin-layer packaging method were developed, and performance was evaluated to meet the epoxy binder quality standards. As a result, all materials met the required performance.

**키워드 :** 에폭시, 균열보수, 콘크리트

**Keywords :** epoxy, crack repair, concrete

### 1. 서론

최근 도로 건설산업의 콘크리트 교면포장과 LMC 등의 교면포장의 표층 망상균열, 박리 및 포장층의 관통균열 등 현장에서 발생하는 다양한 열화현상으로부터 도로를 빠르게 보수할 수 있는 공법으로 저점도 수지를 사용한 균열을 보수하는 방법이 주목받고 있다. 그러나 대부분의 균열보수 공법에서는 수지의 점도가 높아 미세균열 및 상판 콘크리트 균열까지 재료주입이 불가능하다는 한계가 있다. 이에 저점도 PMMA를 이용하여 포장 표면 및 포장층의 미세균열 처리와 함께 포장 표면의 강화를 위한 에폭시 박층포장이 동시에 이루어지는 콘크리트의 에폭시 박층포장 보수공법을 개발하였다.

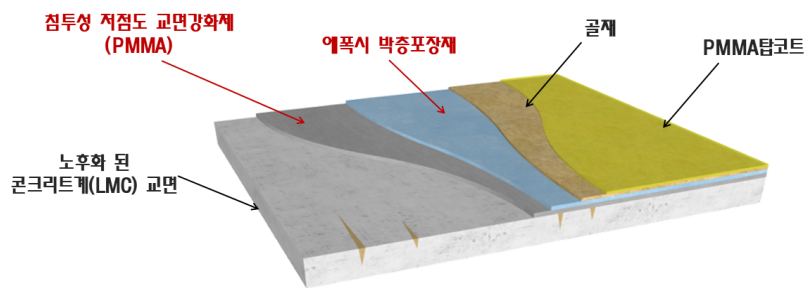


그림 1. 제안된 에폭시 박층포장 보수공법

### 2. 실험

#### 2.1 실험 재료

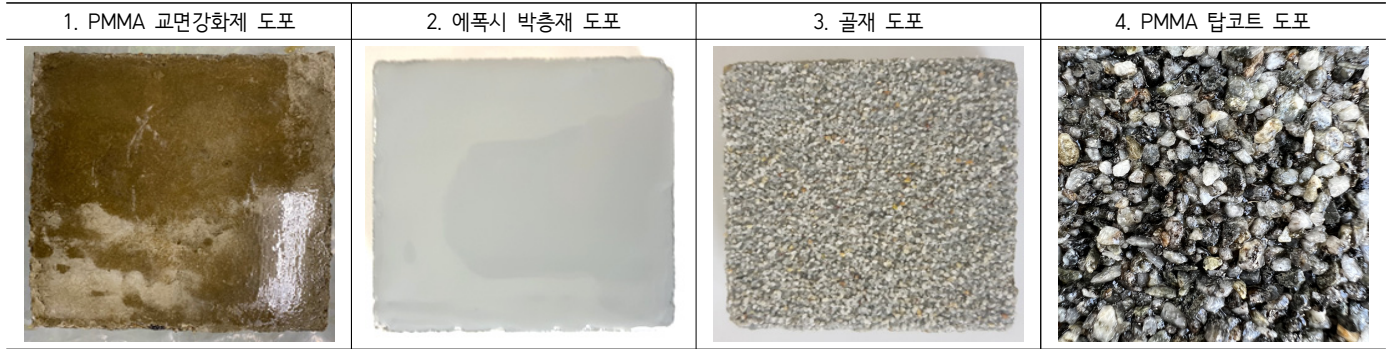
교면의 미세균열을 보수하는 침투성 저점도 교면강화제는 MMA 용매에 분말 PMMA를 30% 혼합한 액상 PMMA를 사용하였다. 에폭시 박층포장재는 경화시간이 짧고 강도가 우수한 난연성 에폭시 수지를 사용하였다. 골재는 경도가 높고 미끄럼 저항성이 우수한 화강암을 부순 골재를 사용하였다.

1) 한양대학교, 스마트시공학과 박사과정  
 2) 세화산업(주) 기술연구소 연구소장  
 3) 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(erclechs@hanyang.ac.kr)

## 2.2 실험 방법

교면의 미세균열을 보수하는 침투성 저점도 교면강화제(액상 PMMA)의 점도와 골재와 접착되어 에폭시 모르타르를 구성하는 에폭시 박층포장제의 인장강도(KS F 3006), 에폭시 모르타르의 압축강도(KS L IOS 679) 및 부착강도(ASTM C1583) 등을 시험하여 공법에 필요한 개발재료들이 한국도로공사의 에폭시 바인더 품질기준에 부합하는 성능을 가졌는지 온도 23±0.5℃, 상대습도 50%±5% 환경에서 평가하였다. 부착 강도는 표 1과 같이 박층포장 공법이 완료된 시편 표면을 기준으로 측정하였다.

표 1. 에폭시 박층포장 공법 시편(LMC) 제작과정



## 3. 실험 결과

표 2는 한국도로공사의 에폭시 바인더 및 모르타르의 품질기준(잠정)안에서의 요구성과 실험 결과를 비교한 것이다. 실험 결과 에폭시 바인더 및 에폭시 모르타르 모두 요구성능 이상을 만족하였다.

표 2. 에폭시 바인더 품질기준 및 실험결과

시험재료	시험항목		단위	시험방법	요구기준		실험 결과	
	경화 전	점도			없음	0.8		
에폭시 바인더	경화 전	점도	poise	KS M ISO 2555	7~25	9.8		
		작업시간	min	ASTM C 811	14~45	30		
	경화 후	인장강도	MPa	KS F 3006	7.6~34.5	15		
		인장신율	%	KS F 3006	30~80	35		
에폭시 모르타르	경화 후	압축강도	MPa	KS L IOS 679	7~	3시간	7.5	3시간
					35~	24시간	40.1	24시간
		인장 부착강도 (에폭시 탑코트)	MPa	ASTM C1583	1.7~	24시간	4.0	24시간

## 4. 결론

본 연구에서는 저점도 침투성 교면강화제와 에폭시 박층포장제, 탑코트를 사용하는 하이브리드 에폭시 박층포장 보수공법을 제안하고, 공법에 필요한 개발재료들의 성능을 평가하였다. 실험 결과 핵심 요구성능인 압축강도 요구기준 35MPa 및 인장강도 요구기준 14MPa 이상을 만족하였고, 보수공법이 완료된 실험체 표면에서의 부착강도 시험결과 3.7MPa이 측정되어 요구성능인 1.7MPa 이상을 만족하였다. 추후 도로에서의 시험시공 및 내후성 시험을 진행하여 현장 적용성을 확보할 예정이다.

## 감사의 글

본 논문은 2021년도 정부(중소벤처기업부)의 재원으로 중소기업기술정보진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 1425150764).

## 참고문헌

1. 김완상, 김낙석. 에폭시와 세라믹스를 결합한 혼합물 이용 박층 포장공법의 성능개선. 한국방재학회논문집. 2008. p. 65-70.