

양생조건에 따른 폴리머 시멘트 모르타르의 인장접착강도

Adhesion in Tension of Polymer-Modified Mortars according to Curing Conditions

조 영 국*

Jo, Young-Kug

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the adhesion in tension of polymer-modified mortars according to curing conditions. From the test results, the adhesion in tension is seriously affected by type of curing conditions compared with type of polymer dispersions or polymer-cement ratios. The maximum adhesion in tension of EVA-modified mortar with polymer-cement ratio of 20% cured by standard condition is about 1.81 times, the cement mortar cured in water. It is apparent that the adhesion in tension of polymer-modified mortars according to raising of polymer-cement ratio is also much more improved irrespective of type of polymer dispersions and curing conditions.

키 워 드 : 폴리머 시멘트 모르타르, 폴리머 시멘트비, 인장접착강도

keywords : polymer-modified mortar, polymer-cement ratio, adhesion in tension

1. 서 론

현재 폴리머 시멘트 모르타르는 일반 건설현장에서 널리 사용되고 있는 보수·보강 및 마감재료이다. 일반 시멘트 모르타르에 비해 역학적 성질 및 내구성이 우수한 광목할 만한 건축재료이나 이에 대한 건설현장에서의 사용자의 인식부족, 사용방법 오류 및 적절한 응용기술로의 개선 대책 부족 등 아직 보편화되기에는 미비한 부분이 많은 것이 현실이다. 본 연구에서는 폴리머 시멘트 모르타르의 양생방법, 시멘트 혼화용 폴리머 디스퍼션의 종류 및 폴리머 시멘트비의 변화에 따른 인장접착강도의 영향을 파악하여 실제 현장에서 적용될 수 있는 기초적 연구 자료를 제공하고자 하였다. 이를 위하여 4종류의 양생방법, 4종류의 폴리머 시멘트비, 그리고 3종류의 폴리머 디스퍼션을 실험인자로 하였다. 기존연구에서 폴리머 시멘트 모르타르 압축강도 및 휨강도 등 물리적인 성질을 위한 최적 양생방법으로 알려진 2일 습윤양생, 5일 수중양생 및 21일 기중양생의 방법이 폴리머 시멘트 모르타르의 인장접착강도에서도 높은 강도를 발현할 수 있는지에 대해 실험을 실시하여 이를 평가하고자 하였다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구에서 사용한 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트이며, 폴리머 디스퍼션으로 SBR, EVA 및 SAE 3종류와 시멘트에 대한 폴리머 디스퍼션 고형분 비율(폴리머 시멘트비)로 0, 5, 10, 15 및 20%로 하여 폴리머 시멘트 모르타르 배합을 설계하였다. 실제 현장에서 보수 및 마감재료로 사용되는 폴리머 시멘트 모르타르는 시공성(반죽질기)을 기준으로 플로우를 $170 \pm 5\text{mm}$ 정도로 정하기 때문에 Table 1과 같은 기본 배합에 이에 적절한 물시멘트비를 결정하여 폴리머 시멘트 모르타르를 제작하였다. 인장접착강도 시험은 피착체인 시멘트 모르타르 위에 타설된 폴리머 시멘트 모르타르가 소정의 양생기간이 경과하면 $40 \times 40 \times 40\text{mm}$ 로 자른 후, 강제형 형틀을 접착하여 JIS A 6915에 준하여 실시하였다. 본 실험에서의 양생방법은 양생조건 I(표준양생, 2일 습윤 + 5일 수중 + 21일 기중), 양생조건 II(기중양생, 2일 습윤 + 26일 기중), 양생방법 III(수중양생, 2일 습윤 + 26일 수중) 및 양생방법 IV(가열양생, 2일 습윤 + 7일(70°C) 가열 + 20일간 기중)로 하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 폴리머 시멘트비에 따른 폴리머 시멘트 모르타르와 보통시멘트 모르타르의 인장접착강도를 나타낸 것이다. 보통시멘트 모르타르는 $0.82\text{MPa} \sim 1.31\text{MPa}$, SBR을 사용한 경우 $0.93\text{MPa} \sim 2.342\text{MPa}$, EVA를 사용한 경우 $1.10\text{MPa} \sim 2.71\text{MPa}$, SAE를 사용한 경우 $0.86\text{MPa} \sim$

* 청운대학교 건축공학과 교수, 교신저자(ykjo@chungwoon.ac.kr)

2.46MPa 범위에서 인장접착강도를 나타냈다. 폴리머 시멘트 모르타르 인장접착강도의 발현이 가장 컸던 표준양생의 경우, EVA, SAE, SBR 순으로 높은 강도를 나타냈으며, 폴리머 시멘트비의 증가에 따라서도 큰 강도를 나타냈다. 또한 폴리머 종류에 관계없이 표준양생, 기중양생, 수중양생 및 가열양생 순으로 강도가 크게 나타났으나, 보통시멘트 모르타르의 경우, 수중양생, 표준양생, 기중양생 및 가열양생 순으로 강도가 나타났다. 이는 폴리머 시멘트 모르타르와 보통시멘트 모르타르의 경화과정에서의 강도발현 메커니즘에 차이가 있기 때문이다. 폴리머 시멘트 모르타르는 초기 수중양생에 의한 시멘트 수화도 제고에 따른 강도증진 후, 기중양생을 통한 시멘트 모르타르 조직속의 폴리머 필름 강화방법이 최적의 강도증진 양생방법으로 평가될 수 있다. 본 연구에서 표준양생 한 EVA 20% 폴리머 시멘트 모르타르의 인장접착강도는 수중양생 한 보통시멘트 모르타르의 최대강도에 비해 1.81배 높게 나타났다.

표 1. 본 실험에서의 폴리머 시멘트 모르타르의 배합비

폴리머 종류	폴리머 시멘트비(%)	물시멘트비(%)	공기량(%)
Plain	0	Flow 170±5가 되도록 조정	실리콘계 에멀전 소포제 1% 혼입
SBR EVA SAE	5		
	10		
	15		
	20		

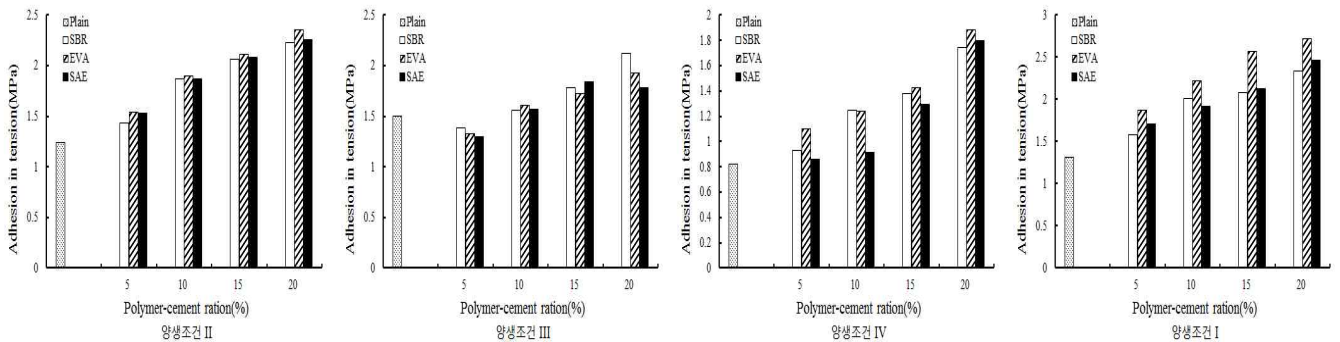


그림 1. 폴리머 시멘트 모르타르의 인장접착강도

4. 결 론

폴리머 시멘트 모르타르의 인장접착강도는 보통 시멘트 모르타르와는 달리 폴리머 종류에 관계없이 표준양생, 기중양생, 수중양생 및 가열양생 순으로 강도가 크게 나타났으며, 표준양생 한 EVA 20%의 인장접착강도는 수중양생 한 보통시멘트 모르타르의 최대강도의 1.81배 높게 나타났다.

Acknowledgement

본 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1D1A1A01056813)

참 고 문 헌

1. 조영국, 소승영, 소양섭, 폴리머 디스퍼션을 이용한 시멘트 모르타르의 인장접착강도 개선에 관한 기초적 연구, 대한건축학회논문집(구조계), 제22권 제2호, pp.123~130, 2006.2