

VAE계 분말을 혼입한 고강도 폴리머 시멘트 모르타르의 강도 특성

Strength Properties of High-Strength Polymer Cement Mortars Containing VAE Powder

최 중 구* 이 건 철** 이 건 영*
 Choi, Jung-Gu Lee, Gun-Cheol Lee, Gun-Young

Abstract

This study is to find out the tensile strength and bonding strength of VAE powder as a preliminary study for the application of the powder to the high strength concrete. The result of the study showed that the compressive strength decreases when more polymers is put into the concrete. On the other hand, it showed that the tensile strength and the bonding strength get improved when the more polymers are put into the concrete. Especially in case of the mixture for high strength concrete, it was found out that more strength is produced than the ordinary concrete.

키 워 드 : VAE, 고강도 콘크리트, 인장강도, 부착강도

Keywords : vinyl acetate-ethylene, high strength concrete, tensile strength, bonding strength

1. 서 론

최근 국내·외적으로 건설분야에서 가장 널리 사용하고 있는 시멘트 콘크리트의 경우 취성재료의 특성을 나타내고 있어, 이에 대한 대책방안으로 일반 시멘트 콘크리트 보다 역학적으로 우수한 장점을 지니고 있는 폴리머를 혼입한 연구를 진행하고 있다. 현재 국내에서 진행되고 있는 대부분의 폴리머 연구는 라텍스 계열의 폴리머를 주로 사용하고 있으며 종류로는 SBR, EVA, PAE 등을 널리 사용하고 있다¹⁾. 또한 기존의 연구들은 물시멘트비가 높은 범위를 대상으로 실시하고 있으며, 물시멘트비가 낮은 고강도 범위에서는 연구 진행이 미비한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 보통강도와 고강도 모르타르에 VAE계 분말을 혼입하였을 때의 강도특성을 비교분석하였다. 이와 관련하여 선행연구에서는 분말 상태의 VAE계 폴리머를 복합사용한 모르타르의 압축강도 특성에 대해 보고하였다²⁾. 본보에서는 인장 및 부착강도 특성에 대하여 보고하고자 한다.

2. 실험개요

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 배합사항으로는 물시멘트비를 고강도 23%, 보통강도 43%의 2수준으로 하였고, 폴리머 혼입률은 0, 5, 10, 15, 20%의 5수준으로 하였다. 폴리머 종류로는 W사에 제조된 탄성을 향상시켜주는 폴리머와 방수성능을 향상시켜주는 폴리머 2종류를

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합 사항	W/C(%)	2	23, 43
	폴리머 혼입률(%)	5	0, 5, 10, 15, 20
	C : S	2	1:1, 1:2
	폴리머 종류	2	P1, P2
	폴리머 혼합비(질량비)	1	P1:P2 = 8:2
	목표 플로(mm)	1	180±10
	목표 공기량(%)	1	4±1.5
	양생 조건(°C)	1	20±2
실험 사항	균지 않은 상태	1	단위용적질량
	경화 상태	2	인장강도, 부착강도

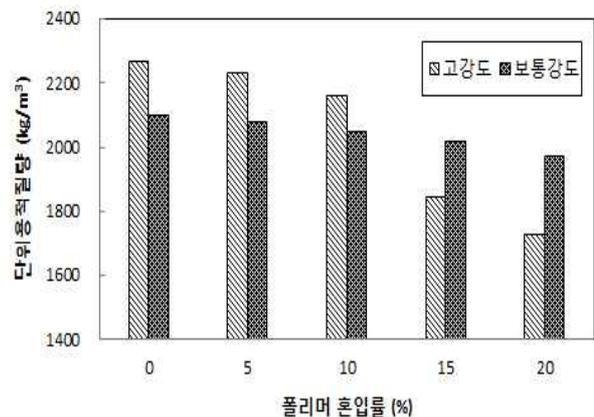


그림 1. 폴리머 혼입률에 따른 단위용적질량

* 한국교통대학교 건축공학과 석사과정

** 한국교통대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

혼합 사용하였으며, 폴리머 혼합비율은 시멘트 질량에 대한 질량비로 8:2로 하였다. 또한, 목표 플로를 만족시키기 위해 SP제를 사용하였으며, 폴리머 첨가에 따른 공기량을 조절하기 위해 소포제를 폴리머 혼입량 대비 1%를 첨가하였다. 실험사항으로는 KS 규정에 의거하여 굳지 않은 상태에서 단위용적질량과 경화 상태에서 인장강도 및 부착강도를 재령 28일에 측정하였다.

3. 실험결과 및 분석

그림 1은 폴리머 혼입률에 따른 단위용적질량을 나타낸 것이다. 전반적으로 폴리머 혼입률이 증가할수록 단위용적질량이 감소하는 경향을 나타내었으며, 고강도의 경우 보통강도 보다 감소가 큰 것으로 나타났다. 이것은 시멘트 보다 밀도가 작은 폴리머가 고강도 배합에 다량 함유되어 점성효과로 인해 시멘트 입자간의 간격이 멀어진 것에 의한 결과로 판단된다.

그림 2 및 3은 인장강도 및 부착강도를 나타낸 것이다. 선행연구에서의 압축강도의 경우 폴리머 혼입률이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났으나 본보에서의 인장강도 및 부착강도는 폴리머 혼입률이 증가할수록 성능이 향상되는 것으로 나타났다. 인장강도의 경우 시멘트 모르타르 내부에 포함된 시멘트와 골재사이를 폴리머 필름이 채워주어 결합력을 증가시키고 모르타르에 발생하는 균열사이를 폴리머 필름으로 인해 강성이 향상되어 인장강도가 증가하는 것으로 판단된다. 부착강도의 경우 폴리머 필름이 폴리머 시멘트 모르타르와 모체 콘크리트 사이의 계면에 발생하는 결합력 증가로 인하여 부착강도가 향상하는 것으로 판단된다. 또한 고강도의 경우 보통강도 보다 우수한 성능을 발휘하는 것으로 나타내었는데 이는 고강도 배합에서 폴리머가 보통강도에 비해 상대적으로 다량 함유되어 강도 차이가 나는 것으로 판단된다.

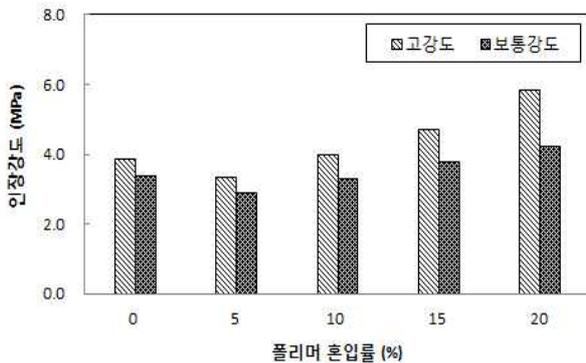


그림 2. 폴리머 혼입률에 따른 인장강도

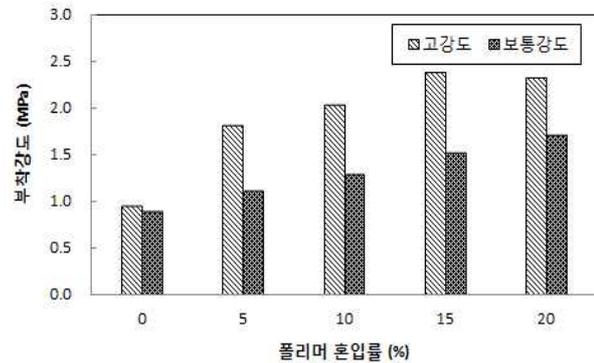


그림 3. 폴리머 혼입률에 따른 부착강도

4. 결 론

폴리머 혼입률이 증가할수록 단위용적질량이 감소하는 것으로 나타났으며, 인장강도 및 부착강도가 증가하는 것으로 나타났다. 특히 고강도 배합의 경우 인장강도 및 부착강도가 OPC 대비 우수한 강도발현을 하는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 건설기술연구사업의 연구비지원(13건설연구A02)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 강대관, PVAC계 고분자 화합물을 혼입한 탄성콘크리트에 관한 실험적 연구, 한양대학교 석사학위논문, 2012
2. 최중구, 이진철, 이진영, 고경택, 배합강도별 폴리머 시멘트 모르타르의 강도특성, 한국콘크리트학회 가을 학술대회 논문집, 2014, 10