

복합 폴리머를 이용한 시멘트 페이스트의 기초적 특성

Fundamental Properties of Cement Paste Using Complex Polymer

최 중 구*

이 건 철**

이 건 영*

조 인 성***

Choi, Jung-Gu

Lee, Gun-Cheol

Lee, Gun-Young

Cho, In-Sung

Abstract

Polymer concrete has more excellent durability, tensile strength, flexural strength and waterproof performance mechanically than normal concrete, and as it mixes as a polymer binding material, it can reduce the cement use amount. This study reviews fundamental properties of cement material mixed with complex polymer. As a result of this study, as percentage of complex polymer mix increases, flow value will decrease so that liquidity and compression strength will decrease. On the other hand, in case of flexural strength, when the mixture is 10%, it increases significantly more than OPC.

키 워 드 : 복합 폴리머, 탄성, 휨강도

Keywords : complex polymer, elasticity, flexural strength

1. 서 론

최근 국내외에서 SOC 시설물의 유지관리 및 신축에 사용되는 비용이 큰 비중을 차지하고 있어 이를 감소시키고자 국내에서는 첨단 재료 및 기술을 확보하고자 노력하고 있다. 현재 건설 재료로서 가장 널리 사용하고 있는 시멘트의 경우 취성재료의 특성인 경화의 지연, 낮은 인장강도 등의 단점을 지니고 있다. 이에 대한 대응방안으로 폴리머 콘크리트가 사용되고 있다. 폴리머 콘크리트는 일반 시멘트 콘크리트보다 역학적으로 우수하여 내구성, 인장강도, 휨강도 등의 장점을 지니고 있어 시멘트 콘크리트의 단점을 보완해 줄 수 있는 재료로 최근 많은 연구 개발을 하고 있다¹⁾. 현재 국내의 폴리머 연구 및 산업은 폴리머 라텍스 계열을 주로 사용하고 있고 종류로는 SBR, EVA, PAE 등을 널리 사용하고 있다. 본 연구에서는 탄성력이 큰 폴리머와 강성을 향상시켜주는 폴리머를 적정 비율로 복합 사용한 경우의 시멘트 페이스트의 기초적 특성에 대하여 검토하였다.

2. 실험개요

본 연구의 실험계획은 표 1과 같고, 배합사항은 표 2와 같다. 배합사항으로는 물결합재비를 23%의 1수준으로 하였고, 폴리머 종류로는 Vinnapas 5010N과 8031H의 2개 수준으로 하였으며, 폴리머 혼합비율은 질량비로 8:2로 하였다. 또한 폴리머 치환율별 검토로서 폴리머를 시멘트 질량비 대비 0, 10, 20, 30%의 4수준으로 하였고, 단위수량을 감소시키기 위해 SP제를 사용하였으며, 폴리머 치환에 따른 공기량을 제어하기 위해 소포제를 첨가하였다. 실험사항으로는 양생조건을 20±3 °C로 하였고, 측정항목으로는 굳지 않은 성질로 비빔 직후 플로 값과 비빔 시간 20분 후의 플로 값을 측정하였으며 경화 성질로는 재령 1, 3, 7, 28일에서 압축강도 및 휨강도를 측정하였다.

3. 실험결과 및 분석

그림 1은 폴리머 치환율 변화에 따른 플로 값을 나타낸 것이다. OPC의 경우 플로 값이 180 mm로 나타났지만, 시멘트 대신 폴리머의 치환율을 증가시킬수록 플로 값이 감소하는 것으로 나타났다. 그림 2은 압축강도 나타낸 것으로 재령 1일의 경우 OPC를 제외한 배합에서의 강도 측정은 불가하였다. 또한, 폴리머 치환율이 증가할수록 강도 발현이 현저히 저하되는 것으로 나타났다. 10%의 경우 OPC의 압축강도의 1/2정도의 강도를 발현하였고, 치환율 20% 및 30%의 경우 강도발현이 미미 하였다.

그림 3은 휨강도를 나타낸 것으로 휨강도의 경우 압축강도와는 달리 폴리머의 치환율이 증가하여도 강도발현이 높게 나타났다. OPC를 제외한 배합의 휨강도의 경우 보통 압축강도 대비 1/5~1/8의 휨강도 범위보다 높은 강도발현을 나타내었다. 또한, 치환율 10%의 경우 OPC

* 한국교통대학교 건축공학과 석사과정

** 한국교통대학교 건축공학과 조교수, 공학박사, 교신저자(goclee@ut.ac.kr)

*** 케미콘 기술연구소 연구소장

보다 휨강도가 높게 나타났으며, 치환율 20% 및 30%의 경우도 압축강도의 비해 높은 강도발현을 나타내었다. 이는 페이스트에 치환된 폴리머가 경화 과정에서 시멘트와 같은 강도의 역할을 하지는 못하지만 결합재로 작용함으로써 무기 바탕면과의 접착력을 증가시켜 부착성이 증가하고 이로 인하여 휨강도가 증가하였다고 확인 할 수 있다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	W/B(%)	1	23
	폴리머 치환율(%)	4	0, 10, 20, 30
	폴리머 종류	2	5044N, 8031H
	폴리머 혼합비(질량비) 5044N : 8031H	1	8 : 2
실험사항	양생조건(°C)	1	20±3
	측정 항목	굳지 않은 상태	플로
		경화 상태	2

표 2. 배합사항

치환율 (%)	W	결합재(kg/m ³)			SP(%)	소포제(%)
		C	5044N	8031H		
0	150	650	0	0	0.38	0.3
10	150	585	52	13	0.38	0.3
20	150	520	104	26	0.38	0.3
30	150	455	156	39	0.38	0.3

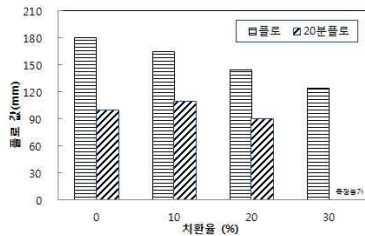


그림 1. 치환율에 따른 플로

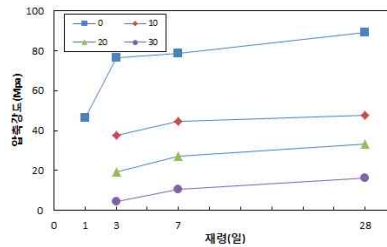


그림 2. 치환율에 따른 압축강도

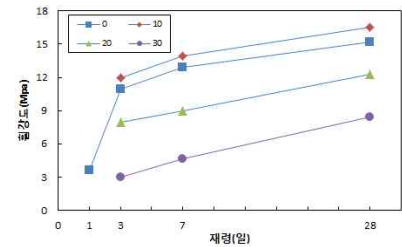


그림 3. 치환율에 따른 휨강도

4. 결 론

- 1) 복합 폴리머가 치환된 페이스트의 플로의 경우 폴리머의 치환률이 증가할수록 플로 값이 감소하여 유동성이 저하되었다.
- 2) 폴리머 치환율이 증가할수록 압축강도가 낮아지며 휨강도는 높아지는 것으로 나타났다.

Acknowledgement

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