

# 에폭시수지와 아질산형 하이드로칼루마이트를 병용한 폴리머 시멘트 모르타르의 강도 및 방청성

## Strengths and Corrosion-Inhibition of Epoxy-Modified Mortars Containing Nitrite-Type Hydrocalumite

김 주 영\*      김 완 기\*\*  
Kim, Joo-Young      Kim, Wan-Ki

### Abstract

Nitrite-Type hydrocalumite (calumite) is a material that can provide a self-corrosion inhibition function to the reinforced concrete. In this study, bisphenol A·F type epoxy-modified mortars without hardener containing calumite is prepared with various polymer-binder ratios, calumite contents and two types of curing condition, and tested for flexural and compressive strength, tensile strength and corrosion-inhibition. As a result, in the case of wet/dry curing condition, strengths of bisphenol A·F type epoxy-modified mortars without hardener containing calumite is inclined to decrease with increasing of polymer-binder ratio and calumite content. However, dry cured specimens are slightly improved by using bisphenol A·F type epoxy resin. Finally, regardless of polymer-binder ratios and calumite contents, corrosion-inhibition of bisphenol A·F type epoxy-modified mortars without hardener containing calumite is superior than that of unmodified mortar.

키 워 드 : 에폭시수지, 폴리머 시멘트 모르타르, 강도, 방청성  
Keywords : Epoxy resin, Polymer-modified mortars, Strengths, Corrosion-inhibition

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

아질산형 hydrocalumite는 철근의 부식요인인 염화물 이온( $Cl^-$ )을 흡착하고 철근의 부식억제효과가 있는 아질산이온( $NO_2^-$ )을 방출하는 물질로 철근에 대한 우수한 부식방지효과를 얻을 수 있다. 그리고 에폭시수지 혼입 모르타르는 보통시멘트 모르타르에 비해 강도, 접착성 및 내구성 등이 우수하다. 따라서 아질산형 하이드로칼루마이트와 에폭시수지를 병용하는 것에 의해 우수한 방청성과 내구성을 갖는 장수명 철근콘크리트 구조물의 실현이 가능하리라 생각된다.

본 연구는 아질산형 hydrocalumite와 bisphenol A 및 F 형 에폭시수지를 이용한 폴리머 시멘트 모르타르(이하, PMM이라 함)의 강도 및 방청성에 대하여 검토해보고자 한다.

## 2. 실험 계획 및 방법

방청성 혼화재로서 아질산형 hydrocalumite(이하, 칼루마이트라 함)를 사용하였고, 시멘트 혼화용 폴리머로는 bisphenol A 및 F형 에폭시수지를 사용하였다. 또한 방청성 시험용 철근으로  $\varnothing 10 \times 130$ mm의 원형봉강을 사용하였으며, 철근 표면을 600번 연마지로 연마한 후 아세톤으로 불순물을 제거하였다.

실험체 제작은 폴리머 결합재비(P/B) 0, 5, 15 및 20%와 칼루마이트 치환율(C/C) 0, 5, 10% 배합에 대하여 KS F 2476에 따라 제작하였으며, 강도시험용 공시체는 표준양생으로 2일 습윤(20°C, 80%R.H.), 5일 수중(20°C), 21일 기중(20°C, 60%R.H.) 양생을 기준양생에 있어서는 2일 습윤(20°C, 80%R.H.), 26일 기중(20°C, 60%R.H.) 양생을 실시한 후 강도를 측정하였다. 또한 촉진부식시험용 공시체

\* 협성대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 협성대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

는 7일간의 습윤양생을 마친 후 KS F 2599-1에 따라 축진부식시험을 실시하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 양생조건에 따른 비스페놀 A 및 F형 에폭시수지와 칼루마이트를 병용한 PMM의 압축강도를 나타낸 것이다. PMM의 압축 강도는 양생방법에 관계없이 칼루마이트 치환율의 증가에 따라 감소하는 경향을 나타냈으며, 이는 폴리머 결합재비의 증가와 함께 개선되었다. 그리고 폴리머 혼입률에 따른 강도는 폴리머 결합재비 10%에서 최대값을 나타냈으며 폴리머 결합재비 15%이상에서는 감소하는 경향을 보였다. 또한, 폴리머 종류에 따른 영향은 비스페놀 F형 에폭시수지 혼입 PMM이 비스페놀 A형 에폭시수지를 사용한 것에 비해 다소 높은 강도를 보였으며, 양생방법에 따른 차이를 살펴보면 폴리머 종류에 관계없이, 표준양생을 실시한 PMM이 기중양생을 실시한 PMM보다 높은 강도 값을 보였다.

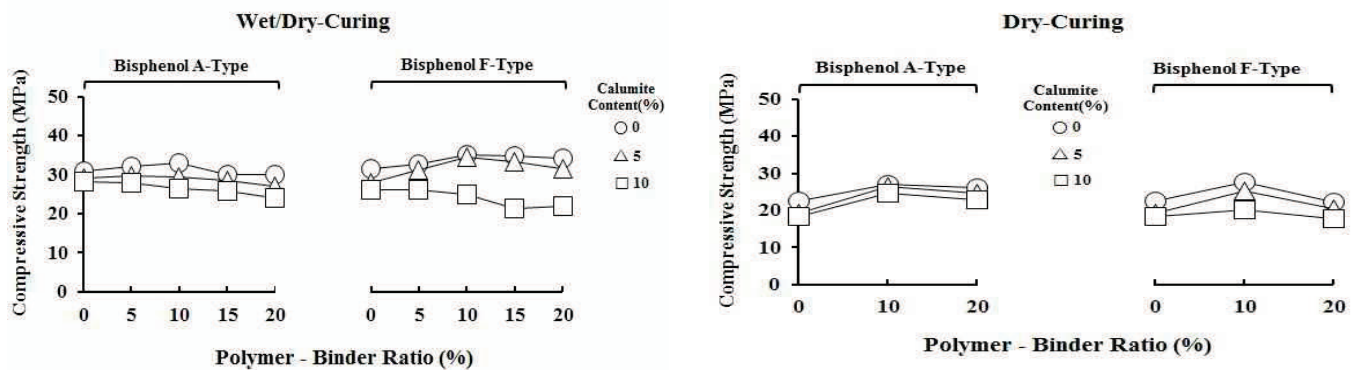
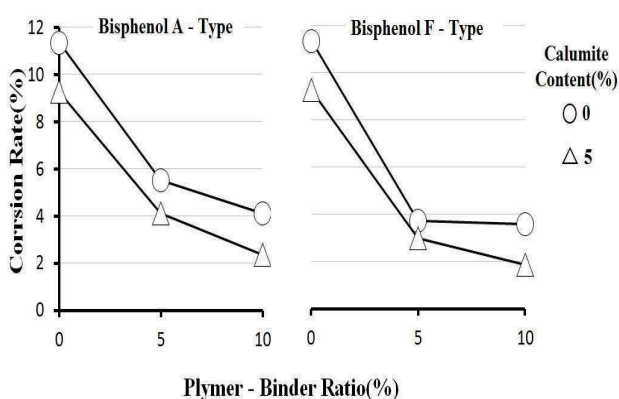


그림 1. 비스페놀 에폭시수지와 칼루마이트 병용 PMM의 압축강도

그림 2는 비스페놀 에폭시수지와 칼루마이트 병용 PMM의 축진 부식 8사이클까지의 부식률을 나타낸 것이다. 비스페놀 A 및 F형 혼입 PMM의 부식률은 폴리머 혼입률이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 또한 칼루마이트 5%혼입 PMM의 부식률은 보통 시멘트 모르타르에 비해 매우 우수한 방청성을 보였다.



C/C (%)	P/B (%)	Type of Mortar	
		Bisphenol A-Type	Bisphenol F-Type
0	0		
	5		
	10		
5	0		
	5		
	10		

그림 2. 비스페놀 에폭시수지 및 칼루마이트 병용 PMM의 부식률

### 4. 결론

비스페놀 A 및 F형 에폭시수지와 아질산형 하이드로칼루마이트 병용 PMM의 강도는 폴리머시멘트 혼입률의 증가와 함께 개선되었지만 칼루마이트 치환율이 증가함에 따라 감소하였다. 그러나 칼루마이트 5%혼입만으로 보통 시멘트 모르타르에 비해 탁월한 방청성능을 나타냈다.

## Acknowledgement

본 논문은 2012년 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단(과제번호 : KRF-20110024478)의 지원을 받아 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 이재화, 김완기, 비스페놀 A형 및 F형 에폭시수지 혼입 PMM의 강도 및 방청성, 대한건축학회 춘계학술발표대회 논문집, 구조계 제32권 제1호, pp.167~168, 2012 4
2. 홍선희, 김완기, 재유화형분말수지와 아질산형 하이드로칼루마이트를 병용한 폴리머 시멘트 모르타르의 방청성 및 내구성, 한국건축시공학회 논문집, 제12권 제3호, pp.275~283, 2012