

하이브리드 발수제를 혼입한 모르타르의 역학적 특성 및 흡수량

Mechanical Properties and Absorption of Mortars Containing Hybrid Water-Repellent

김 완 수*
Kim, Wan-Su이 한 승**
Lee, Han-Seung

Abstract

Research is underway to incorporate water-repellent agents inside mortars to improve the durability of concrete. Therefore, in this study, the mechanical properties and absorption rate were evaluated by adding a hybrid water repellent in which a liquid and a solid were mixed at a constant ratio. As a result of the experiment, the compressive strength of the mortar added with the hybrid water repellent showed a strength reduction of about 5% than the compressive strength of the OPC, and the overall water absorption was lower than that of the water repellent used alone.

키 워 드 : 하이브리드 발수제, 흡수량, 압축강도
Keywords : hybrid water-repellent, absorption, compressive strength

1. 서 론

다공성을 가진 콘크리트의 열화를 막기 위해 발수제를 내부로 혼입하는 연구가 진행되고 있다. 하지만 발수제의 물을 튕겨내는 특성으로 인해 수화를 지연 및 방해하여 압축강도가 크게 저하된다. 이에 따라 액체 및 고체 등 다양한 발수제를 혼입한 연구가 진행되고 있지만 압축강도의 저하가 크게 개선되지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 액체 및 고체 성분을 혼합하여 만든 하이브리드 발수제를 모르타르에 혼입하여 역학적 특성 및 흡수량을 평가하려고 한다.

2. 실험 계획

하이브리드 발수제를 첨가한 모르타르의 압축강도와 흡수량을 측정하기 위해 제작 시 금속염인 칼슘스테아레이트와 징크스테아레이트를 9:1 비율로 섞은 파우더와 수성 침투형 액상 발수제를 일정 비율로 혼합하여 시멘트 중량의 2%를 첨가하였다. 기건양생 실시 후 흡수량 실험은 KS F 2609, 압축강도 실험은 ASTM C 109를 기준으로 진행하였다. 실험에 사용한 모르타르 배합표는 표1과 같다.

표 1. 거푸집 관련 주요 연구

Name	W/C (%)	Unit Weight(kg/m ³)					
		Water	Cement	Sand	Water Repellent		
					Liquid	Powder	
				Ca		Zn	
OPC	50	254	508	1522	-	-	-
Powder		254			-	9.14	1.02
Liquid		245			20.32	-	-
P3L1		251.75			5.08	6.86	0.76
P4L1		252.2			4.06	7.32	0.81
P5L1		252.5			3.38	7.62	0.85
P6L1		252.7			2.90	7.84	0.87

* 한양대학교 건축시스템공학과 석사과정

** 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(ercleehs@hanyang.ac.kr)

3. 결과 및 분석

그림 1은 재령일에 따른 압축강도를 나타낸다. 액체 및 고체 발수제를 단독으로 혼입한 압축강도보다 액체와 고체를 일정비율 혼합하여 첨가한 압축강도가 더 높게 나타났다. 재령 28일에 경우 P5L1의 경우 36.5MPa로 OPC대비 1MPa의 강도저하를 보였다. P3L1의 경우는 액체 및 고체 발수제를 단독으로 혼입한 경우보다 약간 낮은 경향을 보였지만 그 외에 실험체들은 OPC대비 3%, 8% 등의 낮은 강도저하를 나타내었다. 이는 모르타르 경화체 내부에 하이브리드 발수제가 반응하여 압축강도 증진에 영향을 준 것으로 판단되며 추후 미세분석을 실시할 예정이다.

그림 2는 시간에 따른 면적당 물 흡수량을 나타내었다. Liquid의 경우 약 0.4kg/m²로 가장 낮은 물 흡수량을 나타내었다. 하이브리드 발수제를 혼합한 경우 P4L1이 0.64kg/m²로 우수한 발수 성능을 보였다. 반면에 가장 낮은 압축강도를 보였던 P3L1의 경우 가장 1.1kg/m²로 가장 높은 물 흡수량을 나타내었다. 전반적으로 하이브리드 발수제를 혼합한 경우 일정 시간 경과 후 물 흡수량이 OPC대비 소폭상승 하거나 유지되는 경향을 나타내었다. 이는 압축강도의 증가와 액체와 고체의 분산특성에 의해 모르타르 내부에 고르게 분포되어 발수성능이 증가한 것으로 판단된다.

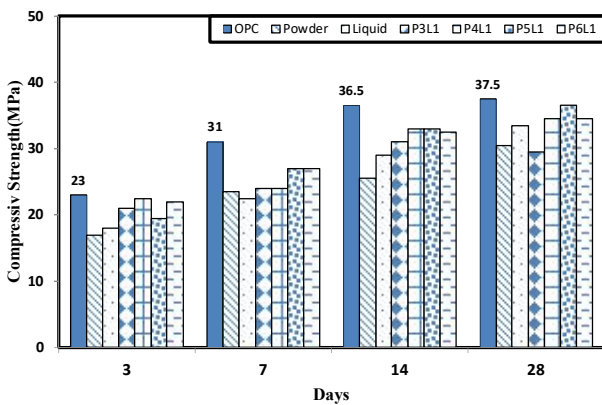


그림 1. 재령일에 따른 압축강도

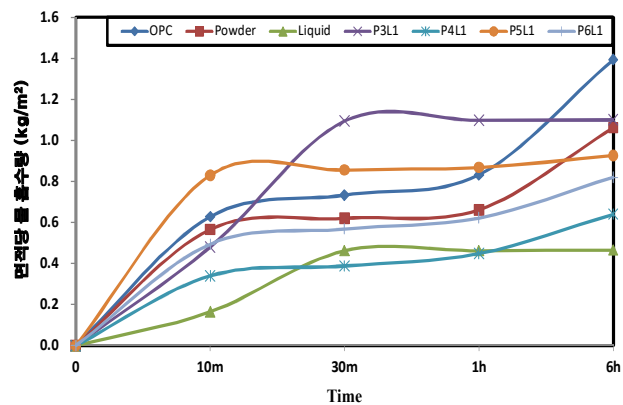


그림 2. 시간에 따른 면적당 흡수량

4. 결 론

본 연구에서는 고체 및 액체 발수제를 일정비율로 혼합하여 첨가한 모르타르에 역학적 특성 및 흡수량을 평가하였고, 그 결과는 다음과 같다.

- 1) 액체 및 고체 발수제를 단독으로 혼입한 모르타르보다 액체와 고체를 일정비율 혼합하여 첨가한 모르타르의 압축강도가 OPC대비 약 95%의 높은 압축강도를 나타냈다.
- 2) 재령28일이 경과한 P5L1의 경우 36.5MPa로 OPC대비 약 97%의 높은 압축강도를 나타냈다.
- 3) 하이브리드 발수제를 혼합한 경우 일정 시간 경과 후 물 흡수량이 유지되는 경향을 나타내었다.
- 4) 하이브리드 발수제를 혼합한 경우 P4L1이 0.64kg/m²로 우수한 발수 성능을 보였고 P3L1의 경우 가장 1.1kg/m²로 가장 높은 물 흡수량을 나타내었다.
- 5) 액체 및 고체를 단독으로 혼입한 경우보다 적절한 비율로 혼합하여 만든 하이브리드 발수제를 첨가한 경우 전반적으로 낮은 흡수량 및 우수한 압축강도를 나타내었다.

Acknowledgement

이 연구는 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업이다. (No.2015R1A5A1037548)

참 고 문 헌

1. T.Zhao,F,H,Wittmann,R, Jiang and W. Li "Application of Silane-based Compounds for the Production of Integral Water Repellent Concrete", Hydrophobe VI, 6th International Conference on Water Repellent Treatment of Building Materials Aedificatio Publishers, pp,137~144, 2011