

분말형 및 액상형 개질유황의 첨가율에 따른 경량체의 밀도 및 흡수율 특성

Density and Absorption Properties of the Lightweight Material According to the addition ratio of the Powdery and Liquid Type Modified Sulfur

이 용* 김 현 태** 배 기 선*** 이 상 수****
Lee, Yong Kim, Heon-Tae Bae, Kee-Sun Lee, Sang-Soo

Abstract

Worldwide refinery industry is a large amount of sulfur is produced by development, what that sulfur, it is produced through the desulfurization process and sulfur recover process. And it is made with the liquid state or solid-state. Also, the trend for structure is being changed from wall construction to rhamen construction, The amount of lightweight panels used in rhamen construction is also increasing. Therefore, In this study, it is intended to study density and absorption rate of the blast furnace slag lightweight material by using a sulfur lowered melting point. The plain has highest density and the density is lower when adding modified sulfur more. The plain has the lowest absorption and the absorption is higher according to adding modified sulfur more.

키 워 드 : 분말형 개질유황, 액상형 개질유황, 경량체
Keywords : powdery modified sulfur, liquid type modified sulfur, lightweight material

1. 서 론

최근 세계적인 정유산업의 발달로 인하여 많은 양의 유황이 부산물로 발생되기 시작하였다. 유황을 사용한 콘크리트는 110℃ 이상의 온도에 노출 시 내구성이 저하되는 경우가 있지만 동결융해의 저항성과 내부식성 향상에 기여하는 특징을 갖고 있다. 공업용 유황의 경우 탈황과정과 유황화수과정을 거쳐 생산되고 있으며, 액상형의 형태로 생산된다. 이 액상형의 형태로 생산되는 유황의 경우 시간이 지나면 고체상태가 되고, 융점이 100℃ 이상이기 때문에 사용하기에 불편함과 번거로움이 있다. 분말형 유황은 고체상태인 유황을 분쇄기에 갈아서 생산하며, 사용하기에 편리하다. 본 연구에서 사용된 유황은 Dicyclopentadiene을 2.5% 첨가하여 개질유황을 생산한 융점 약 65℃의 저융점 개질유황이다.¹⁾ 또한 최근 라멘구조로 변화되고 있는 추세에 경량패널을 사용하여 시공하는 현장이 늘어남에 따라 고로슬래그를 기반으로 한 경량체를 사용하여 실험을 진행하였다. 따라서 본 연구에서는 저융점의 개질유황의 형태에 따른 경량체의 밀도 및 흡수율을 알아보고자 하였다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 사용재료는 액상형 및 분말형 개질유황, 펄라이트, 고로슬래그, 제지애시, 수산화나트륨 등이며 액상형 개질유황의 밀도는 2.01g/cm³ 이고 화학적 성질은 S 97%이상을 차지하고 있다. 분말형 개질유황의 밀도는 2.09g/cm³ 이고 화학적 성질은 액상형과 다르게 SiO₂와 Al₂O₃ 성분이 비교적 많이 차지하고 있으며, S는 53%정도 이다. 분말형, 액상형 개질유황의 첨가율은 5, 10, 15 (wt.%)등이며, W/B는 55%, 수산화나트륨의 첨가율은 10%이다. 실험방법은 혼합용적 18L의 강제식 믹서를 사용하였으며, 고로슬래그와 개질유황 및 배합수를 혼합하고 비빔 후 펄라이트를 첨가하여 저속비빔 하였다.

3. 실험결과 및 분석

본 연구의 실험결과 및 분석은 그림 1 및 그림 2에 나타내었다. 유동성 시험결과 개질유황의 첨가율이 증가함에 따라 유동성이 낮아지는 경향을 나타내었으며, 액상형 개질유황보다 분말형 개질유황이 유동성의 저하가 더 크게 나타났다. 액상형 개질유황이 분말형 개질유황보다

* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정
** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정
*** 한양대학교 친환경건축연구센터, 연구교수
**** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

유동성이 높았지만 빠르게 응고하기 때문에 굳기 전 작업성을 고려해야 한다는 단점이 있다. 밀도 시험결과 개질유황의 첨가율이 증가함에 따라 밀도는 높아지는 경향을 나타내었다. 분말형 개질유황이 액상형 개질유황 보다 더 높은 밀도를 나타내었다. 흡수율 시험결과 개질유황의 첨가율이 증가함에 따라 흡수율은 낮아지는 경향을 나타내었으며, 액상형 개질유황보다 분말형 개질유황이 더 낮은 흡수율을 보였다. 이는 액상형 개질유황이 비침과정에서 뭉쳐지는 현상이 발생하여 골고루 분포하지 못하여 흡수율이 더 높은 것으로 사료된다.

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	
결합재	· 고로슬래그, 제지애시	2
W/B	· 55%	1
분말형 및 액상형 개질유황	· 5, 10, 15 (wt.%)	3
펠라이트 첨가율	· 20 (wt.%)	1
제지애시 첨가율	· 7 (wt.%)	1
수산화나트륨 첨가율	· 10%	1
양생조건	· 온도 (20±2)℃, 습도 (80±5)%	1
시험항목	· 유동성, 밀도, 흡수율	3

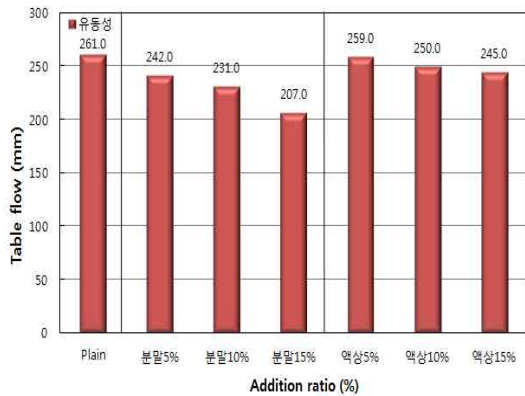


그림 1. 유동성

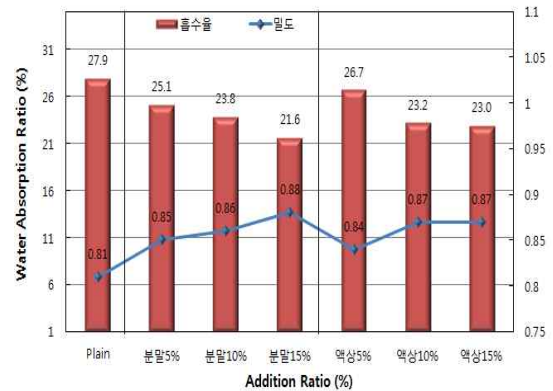


그림 2. 밀도 및 흡수율

4. 결 론

분말형 및 액상형 개질유황의 첨가율에 따른 경량체의 결론은 다음과 같다. 개질유황의 첨가율이 증가함에 따라 밀도는 높아지는 경향을 보였으며 흡수율은 낮아지는 경향을 나타내었다. 액상형 개질유황보다는 분말형 개질유황이 더 높은 밀도와 낮은 흡수율을 나타내었다. 또한 유동성은 개질유황의 첨가율이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 나타냈으며, 액상형 개질유황보다 분말형 개질유황이 더 낮은 유동성을 나타냈다.

감사의 글

본 논문은 지식경제부에서 지원하는 2012년 벤처형 전문소재 기술개발사업[과제번호 : 10043146] 일환으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 정병열, 이상수, 송하영, 개질유황 혼입방법에 따른 모르타르의 역학적특성, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제33권 제1호, pp.501~502, 2013.4