

# 일반 공업용 유향과 용점을 낮춘 개질유향의 유동성, 흡수율 및 밀도 특성

## Density, Absorption and Table Flow properties of the Lower melting Point of the Modified Sulfur and General Industrial Sulfur

김 헌 태\*      이 용\*\*      이 상 수\*\*\*  
Kim, Heon-Tae    Lee, Yong    Lee, Sang-Soo

### Abstract

Recently, the large amount of sulfur is globally generated by the development of the petroleum refining industry every year. In this study, without the use of the sulfur with a high melting point used in the previous studies, the modified sulfur mortar with addition of a melting point of about 65°C were tested to determine their distribution and strength properties according to the mixing method and curing conditions. This study is a test to find out the Density, Absorption and Table Flow of the modified sulfur and general sulfur. As result, general industrial sulfur flow was lower, showed a high absorption rate,

키 워 드 : 분말형 개질유향, 액상형 개질유향, 일반 공업용 유향

Keywords : powdery modified sulfur, liquid type modified sulfur, general Industrial sulfur

### 1. 서 론

최근 세계적인 정유산업의 발달로 인하여 많은 양의 유향이 부산물로 발생되기 시작하였다. 유향을 사용한 콘크리트는 110°C 이상의 온도에 노출 시 내구성이 저하되는 경우가 있지만 동결융해의 저항성과 내부식성 향상에 기여하는 특징을 갖고 있다. 공업용 유향의 경우 탈황과정과 유향화수과정을 거쳐 생산되고 있으며, 액상형의 형태로 생산된다. 이 액상형의 형태로 생산되는 유향의 경우 시간이 지나면 고체상태가 되고, 용점이 100°C 이상이기 때문에 사용하기에 불편함과 번거로움이 있다. 분말형 유향은 고체상태인 유향을 분쇄기에 갈아서 생산하며, 사용하기에 편리하다. 본 연구에서 사용된 유향은 Dicyclopentadiene을 2.5% 첨가하여 개질유향을 생산한 용점 약 65°C의 저용점 개질유향과 일반 공업용 개질유향을 비교하여 밀도 및 흡수율과 유동성 특성에 대해 알아보려고 한다.

### 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 사용재료는 일반 공업용 유향, 분말형 개질유향, 액상형 개질유향, 염화마그네슘, 산화마그네슘 등이며, 액상형 개질유향의 밀도는 2.01g/cm<sup>3</sup> 이고 화학적 성질은 S를 97% 이상 차지하고 있다. 분말형 개질유향의 밀도는 2.09g/cm<sup>3</sup> 이고 화학적 성질은 액상형과 다르게 SiO<sub>2</sub> 와 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 성분이 많이 차지한다. 실험방법은 18L 강제식 모르타르용 믹서를 사용하였으며, 우선 염화마그네슘과 물은 먼저 섞어 혼합수를 만들고 분말형 유향은 산화마그네슘과 건비빔 한 후 혼합수를 투입하여 비빔을 하였다.

액상형 개질유향과 일반 공업용 개질유향의 경우 녹여서 사용해야 하기 때문에 산화마그네슘과 혼합수를 넣어 비빔 하는 과정에 같이 투입하여 실험을 진행하였다. 유향의 첨가율은 0, 5, 10 (wt.%)등이며, 실험 수준 및 요인은 표 1의 실험요인 및 수준에 나타내었다.

### 3. 실험결과 및 분석

본 연구의 실험결과 및 분석은 그림 1 및 그림 2에 나타내었다. 유동성 실험결과 유향의 첨가율이 증가할수록 유동성은 낮아지는 모습을 나타내었다. 일반 공업용 유향은 100°C의 온도에서 녹여 사용하였는데, 상온의 재료와 비빔과정에서 급격하게 굳어지는 모습을 보여 유동성이 낮아진 모습을 보였다. 액상형 개질유향도 마찬가지로 굳어지는 현상을 보였으나, 60°C의 온도에서 녹인 개질유향은 일반 공업용 유향 보다

\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정

\*\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

\*\*\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

굳어지며 뭉쳐짐 현상이 적어 일반 유황보다 높은 유동성을 보였다. 분말형 개질유황은 분말이 첨가되며 액체가 첨가되었던 다른 시험체보다 낮은 유동성을 보였다. 밀도 및 흡수율 실험 결과, 개질유황을 첨가하였을 때 밀도는 상승하는 모습을 보였으며 흡수율 시험결과, 전체적으로 흡수율은 낮아지는 경향을 보였다. 그러나 일반 공업용 유황을 사용하였을 때 뭉쳐짐 현상이 심하여 공시체에 심한 균열이 발생하여 높은 흡수율을 보인 것으로 판단된다.

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	
결합재	· 산화마그네슘	1
WB	· 50 (%)	1
첨가한 유황의 종류	· 일반 공업용 유황, 분말형 및 액상형 개질유황	3
유황 첨가율	· 0, 5, 10(%)	3
염화마그네슘 첨가율	· 20%	1
양생조건	· 온도 (20±2)℃, 습도 (80±5)%	1
실험항목	· 유동성, 밀도, 흡수율	3

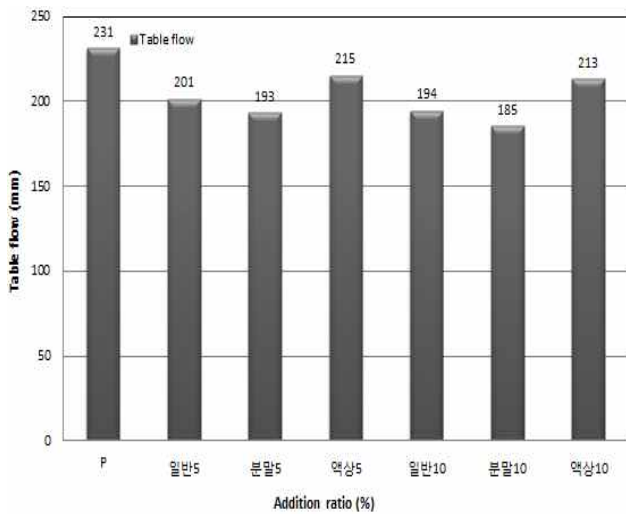


그림 1. 유동성

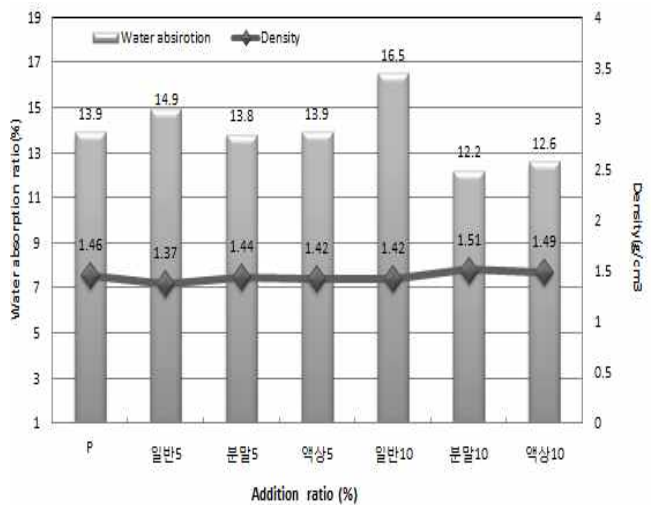


그림 2. 밀도 및 흡수율

#### 4. 결 론

일반 공업용 유황과 용점을 낮춘 개질유황의 밀도, 흡수율 및 유동성 특성은 다음과 같다. 유동성의 경우 분말형태의 유황을 사용한 개질유황이 가장 낮은 유동성을 보였으며, 일반 유황은 급격히 굳어지는 모습을 보여 같이 유동성이 저하되는 모습을 나타내었다. 밀도 및 흡수율 시험결과 유황이 첨가될수록 밀도는 상승하였으며 흡수율은 낮아졌다. 일반 공업용 유황은 경화체의 균열이 심해 높은 흡수율을 나타냈다.

#### 참 고 문 헌

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