

# 저슬럼프 콘크리트의 개질유황 사용성에 대한 검토

## Consideration on Usability of Modified Sulfur of Low-Slump Concrete

신호철\* 김규용\*\* 김정현\* 김진만\*\*\*  
 Shin, Hyo-Chul Kim, Gyu-Yong Kim, Jung-Hyun Kim, Jin-Man

### Abstract

In this study, fresh state properties and mechanical properties of low slump concrete which is applied to road pavement have been evaluated by mixing modified sulfur. As results, influence of mixing modified sulfur on the workability was low. Also, compressive strength, and flexural strength tend to decrease with increasing addition rate of modified sulfur. However compressive strength, and flexural strength of modified sulfur concrete were equivalent with that of plain concrete.

키 워 드 : 저슬럼프 콘크리트, 개질유황, 개질유황콘크리트  
 Keywords : low-slump concrete, modify sulfur, modify sulfur concrete

### 1. 서 론

도로에 설치되는 측구는 겨울철 동결융해 및 제설제의 사용에 의해 쉽게 열화되는 단점이 있어 보수 및 유지에 많은 문제를 가지고 있다. 이러한 내구성 문제를 해결하기 위한방법으로 최근 유황을 혼입하여 콘크리트의 내구성에 향상에 관한 연구가 많은 연구자들에 의해 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 도로포장에 사용되는 저슬럼프 콘크리트에 대하여 개질유황을 혼입하여 굳지 않은 성상 및 역학적 특성을 평가하였으며, 저슬럼프 콘크리트의 개질유황 사용성에 대한 검토 자료로 활용하고자 하였다.

### 2. 실험계획 및 방법

표 1은 본 연구의 실험계획을 나타낸 것으로 유황을 혼입하지 않은 Plain에 대하여 개질유황을 각각 2.5, 5.0 및 7.5%혼입하였다. 평가항목으로는 슬럼프 및 공기량을 타설 직후부터 45분에 걸쳐 15분 간격으로 측정하였으며, 역학적 특성으로재령 28일에서의 휨강도를 측정하였으며, 재령 3, 7, 14, 28일에 압축강도를 측정하였다. 표 2는 콘크리트 배합을 나타낸 것으로 설계압축강도는 30MPa로 설정하였다.

표 1. 실험계획

시험체 종류 <sup>1)</sup>	유황혼입률 (vol.%)	평가항목	
		굳지않은성상	역학적특성
Plain	0		
MSL 2.5	2.5	-시간경과에 따른 슬럼프 및 휨강도(0, 15, 30, 45분)	- 압축강도(MPa) - 휨강도(MPa)
MSL 5.0	5.0		
MSL 7.5	7.5		

표 2. 콘크리트 배합

Fck (MPa)	slump (mm)	W/B (%)	S/a (%)	단위량 (kg/m <sup>3</sup> )			
				W	C	S	G
30	50	45	48	170	378	774	655

1) Plain : 유황무혼입콘크리트, MSL : 개질유황(역상형)

### 3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 시간경과에 따른 슬럼프의 경시변화를 나타낸 것으로 Plain 및 MSL 7.5의 경우 타설 후 15분에 약 45%의 슬럼프 저하를 보였으며, 타설 후 30분에 슬럼프 저하율이 60%이상으로 나타나 작업에 필요한 최저슬럼프인 20mm 이하로 저하 되어 실험을 종료하였다. 한편 MSL 2.5 및 5.0은 타설 후 15분에 약 30%의 저하율을 보였으며 타설 후 45분까지 저하율을 60%이하로 나타내 시공에 필요한 작업성을 유지하기 위한 시간이 가장 길었다. 그림 2는 시간경과에 따른 공기량의 저하율을 나타낸 것으로 개질유황의 혼입유무 및 혼입률에 관계없이 유사한 저하율을 나타내어, 저슬럼프 콘크리트에 대한 개질유황의 혼입은 시공성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

\* 충남대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 충남대학교 건축공학과 교수, 교신저자(gyuyongkim@cnu.ac.kr)

\*\*\* 공주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

그림 3은 개질유황콘크리트의 재령별 압축강도를 나타낸 것으로 재령 7일에서 MSL 7.5를 제외한 모든 시험체에서 설계기준강도인 30MPa를 만족하였으며, 재령 28일에서의 압축강도의 경우 혼입률 2.5%에서 45.66MPa로 가장 높은 강도를 나타내었으나, 개질유황 혼입률 5%이상에서는 압축강도가 다소 감소하는 경향을 나타내었다. 그림 4는 개질유황콘크리트에 대한 재령28일에서의 휨강도 측정결과를 나타낸 것으로, 압축강도의 결과에서와 마찬가지로 압축강도의 감소에 따라 휨강도도 비례적으로 감소하는 경향을 나타내었으나, 유황을 혼입하지 않은 Plain과 비교하여 큰 차이는 발생하지 않아 본 연구 범위에서의 저슬럼프용 콘크리트에 대한 개질유황의 혼입은 강도발현에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단된다.

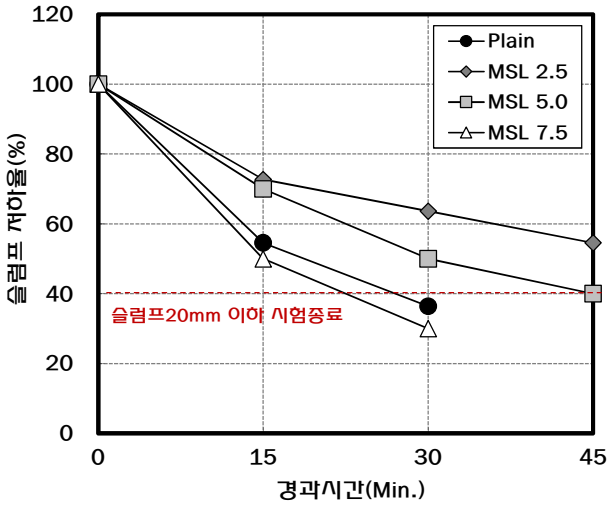


그림 1. 시간경과에 따른 슬럼프의 저하율

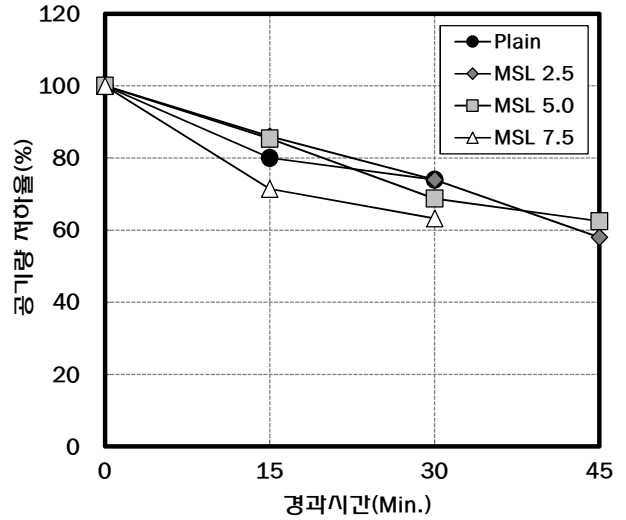


그림 2. 시간경과에 따른 공기량의 저하율

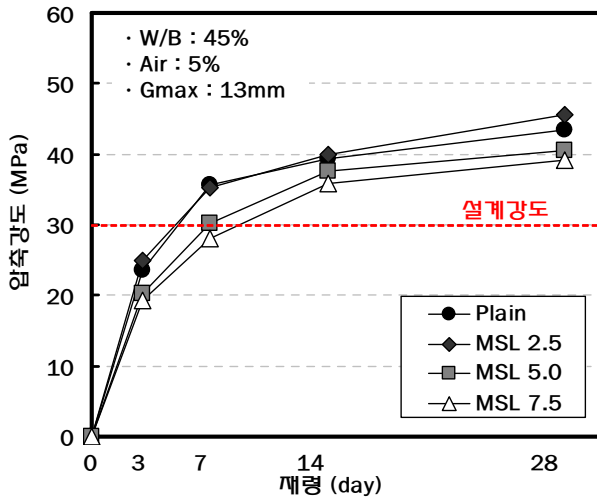


그림 3. 개질유황 콘크리트의 재령별 압축강도

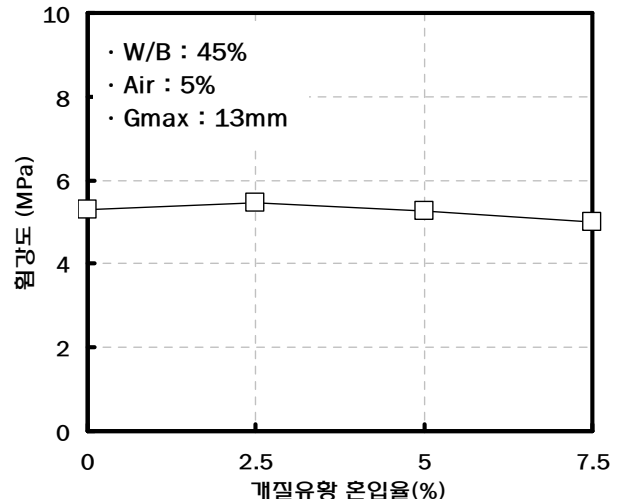


그림 4. 개질유황 혼입율에 따른 휨강도(재령28일)

#### 4. 결 론

본 연구범위에서의 저슬럼프용 콘크리트에 대한 개질유황의 혼입은 워커빌리티에 미치는 영향은 적었으며, 혼입률의 증가에 따라 압축강도 및 휨강도가 감소하는 경향을 나타내었으나 일반콘크리트와 비교하여 큰 강도의 저하는 없는 것으로 나타났다.

#### 감사의 글

본 논문은 한국토지주택공사 토지주택연구원의 연구비 지원에 의한 결과의 일부임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

#### 참 고 문 헌

1. 김성은, 개질유황 콘크리트의 현장 적용을 위한 성능평가 석사학위논문, 충북대학교 토목공학과 구조공학전공, 2013