# 잔골재의 미립분 함유량이 시멘트 모르타르의 품질에 미치는 영향

# Effect of Fine Content of the Fine Aggregate is on the Quality of the Cement Mortar

김 민 상* 박 용 준** 조 만 기*** 김 영 태*** 한 민 철**** 한 천 구*****
Kim, Min-Sang Park, Yong-Jun Jo, Man-Ki Kim, Young-Tae Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

**Abstract**

Recently in the domestic construction industry, source depletion has resulted in instances of ready-mixed concrete companies using river sand or crushed sand with high fine particle content. But the use of such low-quality fine aggregate is known to cause concrete quality to decline and have negative effects. So this study analyzed how much of an impact changes in fine particle content have on cement mortar's engineering characteristics. As a result, the flow rate and air quantity, which are characteristics of unhardened mortar, were shown to decrease as fine particle content increased, and compression strength, a characteristic of light mortar, was shown to subtly increase as fine particle content decreased.

키 워 드 : 강모래, 부순모래, 잔골재의 미립분량, 시멘트 모르타르의 품질
Keywords : river sand, collision sand, fine content of fine aggregate, quality of cement mortar

## 1. 서 론

최근 국내 건설 산업에서는 자원 고갈에 따라 레미콘 업체에서는 저품질 골재를 사용하는 경우가 다수 존재하고 있다. 특히, 강모래 및 부순모래의 경우는 조립률 및 0.08mm 체 통과량(이하 미립분 함유량) 등 일부 KS 품질기준을 만족하지 못하는 실정이다. 그런데 이러한 저품질 잔골재를 사용할 경우에는 시멘트 모르타르 및 콘크리트의 성능을 저하시키는 것으로 알려져 있는데, 구체적으로 미립분 함유량이 시멘트 모르타르의 유동성 및 강도 등 품질에 어느 정도 영향을 미치는지에 대하여는 분명하게 밝혀져 있지는 않은 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 강모래 및 부순모래, 즉 잔골재의 미립분 함유량을 인위적으로 변화시켜 플로, 강도 등 품질에 미치는 영향에 대하여 분석하고자한다.

## 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

먼저 실험요인으로 모르타르 배합비 (B : S)는 1 : 3에 W/B는 목표 플로인 180 ± 10mm와 목표 공기량인 4.5 ± 1.5%를 만족하는 50%의 1수준으로 계획하였다. 잔골재로는 강모래, 부순모래 2수준과 미립분 함유량은 0, 3, 5, 7, 9%의 5수준으로 총 10수준을 실험계획 하였다. 실험사항으로는 굳지않은 모르타르에서는 플로 및 공기량과 경화 모르타르에서는 재령별 압축강도 및 휨강도를 측정하는 것으로 계획하였다.

사용재료는 국내산의 일반적인 것을 사용하였고, 실험방법은 KS의 표준적인 방법에 따랐다.

**표 1. 실험계획**

| 실험요인 | | 실험수준 | |
|---|---|---|---|
| 배합사항 | B : S(%) | 1 | • 1 : 3 |
| | W/B(%) | | • 50 |
| | 목표 플로(mm) | | • 180 ± 10 |
| | 목표 공기량(%) | | • 4.5 ± 1.5 |
| | 잔골재 종류 | 2 | • 강모래 • 부순모래 |
| | 미립분 함유량 | 5 | • 0[1], 3, 5, 7, 9 |
| 실험사항 | 굳지않은 모르타르 | 2 | • 플로<br>• 공기량 |
| | 경화 모르타르 | 2 | • 압축강도(3, 7, 28일)<br>• 휨강도(3, 28일) |

1) Plain(강모래)

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(pado6995@naver.com)
** 청주대학교 건축공학과 공학석사
*** 청주대학교 건축공학과 박사과정
**** 청주대학교 건축공학과 부교수
***** 청주대학교 건축공학과 교수

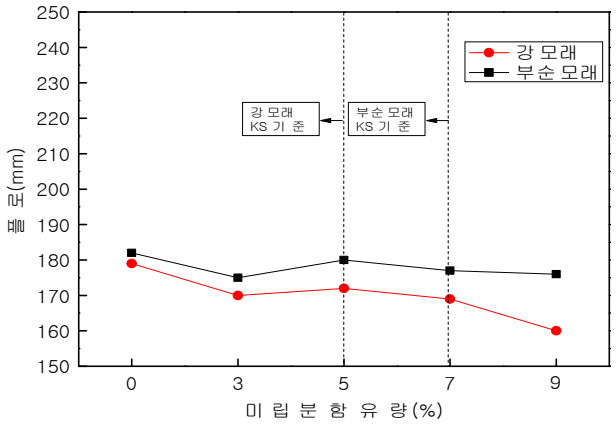


그림 1. 미립분 함유량 변화에 따른 플로

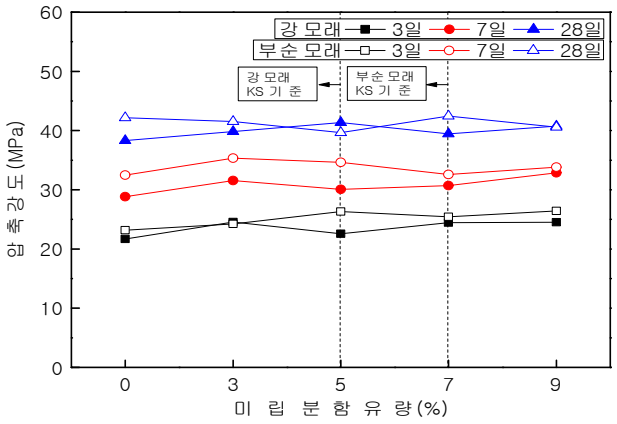


그림 3. 미립분 함유량 변화에 따른 압축강도

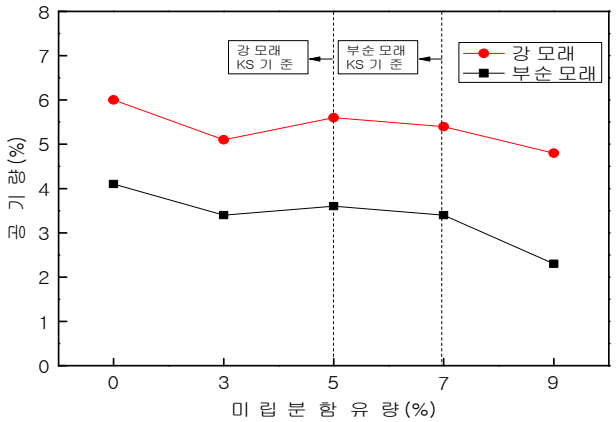


그림 2. 미립분 함유량 변화에 따른 공기량

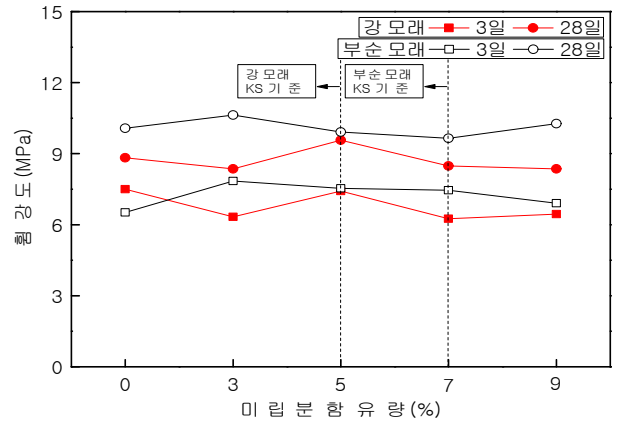


그림 4. 미립분 함유량 변화에 따른 휨강도

## 3. 실험결과 및 분석

그림 1은 강모래 및 부순모래의 미립분 함유량 변화에 따른 플로를 나타낸 그래프이다. 먼저 잔골재 종류에 관계없이 전반적으로 미립분 함유량이 증가할수록 모르타르 내의 흡착수량이 증가하여 점성이 커져 플로치가 감소하는 것으로 나타났다. 특히 강모래의 경우에는 미립분 함유량 7% 이상에서 급격하게 저하하는 것으로 나타났다.

그림 2는 강모래 및 부순모래의 미립분 함유량 변화에 따른 공기량을 나타낸 그래프이다. 공기량의 경우에도 플로와 마찬가지로 미립분 함유량이 증가할수록 전반적으로 감소하는 것으로 나타났다. 이는 미립분 함유량이 증가함에 따라 모르타르 내부 공극 충전에 기인한 것으로 판단된다.[1] 또한 부순모래의 KS 기준인 미립분 함유량 7% 이후에는 급격하게 저하하는 것으로 나타났다.

그림 3 및 4는 강모래 및 부순모래의 미립분 함유량 변화에 따른 재령별 압축강도 및 휨강도를 나타낸 그래프이다. 먼저 압축강도의 경우에는 초기 재령 3일에서는 미립분 함유량이 5%일 때 7일에서는 3%일 때 28일에서는 0%일 때 가장 우수한 압축강도를 나타내었다. 휨강도는 강모래의 경우에는 KS 기준인 미립분 함유량이 5%이하일 때 우수한 것으로 나타났으며, 부순모래의 경우에는 미립분 함유량이 7%이하일 때 우수한 것으로 나타났다.

## 4. 결 론

1) 굳지않은 모르타르의 특성으로 플로치는 미립분 함유량이 증가할수록 점성이 커져 감소하는 것으로 나타났으며, 공기량의 경우에는 미립분 함유량이 증가할수록 모르타르 내부 공극을 채워줌으로써 감소하는 것으로 나타났다.

2) 경화 모르타르의 특성으로 압축강도는 재령이 경과함에 따라 미립분 함유량이 감소할수록 증가하는 것으로 나타났으며, 휨강도는 강모래의 경우 미립분 함유량 5%, 부순모래의 경우에는 미립분 함유량 7%이하일 때 우수한 것으로 나타났다.

### 참 고 문 헌

1. 윤기원, 이진규, 임종민, 이종태, 김성식, 한천구, 부순모래의 미립분 함유율이 콘크리트의 특성에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집 - 구조계 제16권 제2호, pp.699~702, 1996.10