

# 조크러서 파쇄간격이 고강도 폐콘크리트로 제조된 순환 잔골재의 품질에 미치는 영향

## Effect of Crushing Gap of Jaw Crusher on the Quality of Fine Aggregates Made with High-Strength Waste Concrete

**임 군 수\***      **이 준 석\*\***      **이 동 윤\*\***      **김 종\*\*\***      **한 민 철\*\*\*\***      **한 천 구\*\*\*\***  
 Lim, Gun-Su    Lee, Jun-Seok    Lee, Dong-Yun    Kim, Jong    Han, Min-Cheol    Han, Cheon-Goo

### Abstract

In this study, the recycled fine aggregates produced from the waste concrete by using Jaw crusher depending on crushing gap of Jaw crusher were studied to offer a solution for recycled fine aggregate for concrete. The results of the experiment showed that the factors that influence grading and water absorption ratio, density and grain shape were significantly characterized by the generation of the particulate matter and the crushing shape of the aggregate.

키 워 드 : 조크러서, 순환 잔골재, 폐콘크리트  
 Keywords : jaw crusher, recycled fine aggregate, waste concrete

### 1. 서 론

최근 건설공사 현장에서는 양호한 품질의 천연 잔골재의 자원이 고갈되어 배타적 경제수역(Exclusive economic zone, EEZ)에서 채취한 바닷모래(해사) 및 인공적으로 제조된 부순잔골재의 사용이 증가하고 있다. 이러한 골재 수급 문제를 해결하기 위해 건설폐기물인 순환골재를 콘크리트용 골재로 재활용하고자하는 많은 노력이 시도되고 있는데, 순환골재는 품질의 균질성과 골재 신뢰성이 낮은 것이 현실이다.

반면 국가는 순환 골재의 의무사용량을 증가하는 상황이고, 잡석 다짐 및 도로 보조 기층 등 저부가 가치적 사용이 주를 이루고 있다.

그러므로, 본 연구에서는 조크러서의 파쇄간격 변화에 따라 생산된 잔골재용 고강도 폐콘크리트의 특성을 순환골재 측면에서 고찰하고자 한다.

### 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표1과 같다. 파쇄용 폐콘크리트는 호칭강도 40MPa 급 고강도 폐콘크리트를 사용하였고, 이를 조크러서 파쇄간격을 달리하여 파쇄한후 5 mm 체를 통과한 것을 사용하였다. 조크러서 파쇄 간격은 5, 13, 20, 25 mm(이하 5,

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
파쇄 방법	파쇄재료	1	고강도 폐콘크리트
	파쇄방법		조크러서 <sup>1)</sup>
실험 변수	조크러서 파쇄 간격(mm)	4	5
			13
			20
			25 <sup>2)</sup>
실험 사항	파쇄된 골재 종류	1	잔골재
	간격별 투입 공시체(갯수)	1	10
실험 사항	물리적 성질	5	입도
			밀도
			흡수율
			단위용적질량
			입자 모양 판정 실적률 <sup>3)</sup>

1) 국내 W회사의 조크러서  
 2) 파쇄 간격 5, 13, 20, 25 mm(이하 5, 13, 20, 25 mm 골재)  
 3) 잔골재 영역 실험(5, 13, 20, 25 mm)

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(gunsu73@gmail.com)  
 \*\* ㈜유광건설, 청주대 건축공학과, 공학박사  
 \*\*\* 청주대학교 건축공학과 조교수, 공학박사  
 \*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사  
 \*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 명예석좌교수, 공학박사

13, 20, 25 mm 골재)로 계획하였다. 실험 방법은 KS표준에 의거하여 실험을 진행하였다.

### 3. 실험결과 및 분석

#### 3.1 입도곡선

그림 1은 파쇄 간격 변화에 따른 입도곡선을 나타낸 것이다. 모든 파쇄 간격 변화에 따라 생산된 잔골재들은 입도 범위에 만족하지 못하였고, 이는 골재가 세장한 파쇄형태가 형성이 되어 입도곡선 범위에 만족하지 못하는 것으로 판단된다.

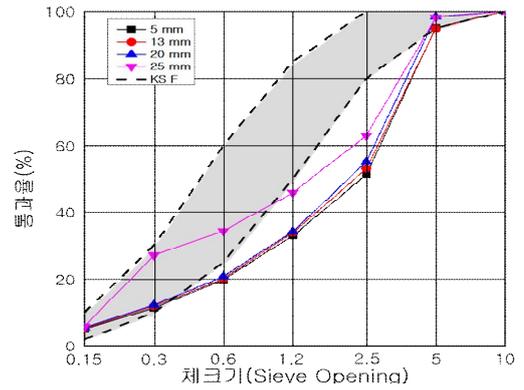


그림 1. 파쇄 간격 변화에 따른 입도곡선

#### 3.2 밀도 및 흡수율

그림 2는 파쇄 간격 변화에 따른 밀도 및 흡수율을 나타낸 것이다. 파쇄 간격이 넓어질수록 밀도는 감소하였고, 2.3 g/cm<sup>3</sup> 이상의 KS규격에 만족하지 못하였다. 또한, 흡수율은 파쇄간격이 넓어질수록 증가하였고, 5 mm 간격으로 파쇄된 잔골재만 4 % 이하의 KS규격에 만족하였다. 이는 파쇄된 모르타르가 잔골재화 된 현상에 의한 흡수율 증가로 판단된다.

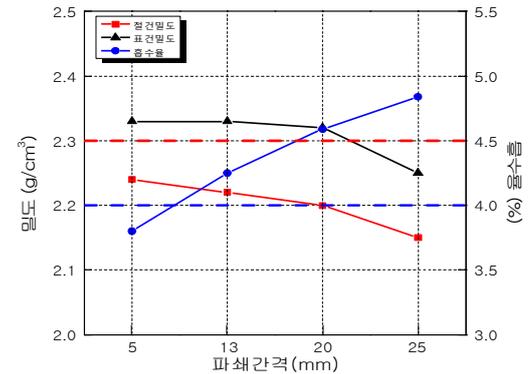


그림 2. 파쇄 간격 변화에 따른 밀도 및 흡수율

#### 3.3 단위용적질량

그림 3은 파쇄 간격 변화에 따른 단위용적질량을 나타낸 것이다. 파쇄 간격이 넓어질수록 단위용적질량은 감소하며, 5 mm에서 20 mm까지 에서는 큰폭으로 감소하였다. 이는 파쇄되어 생산된 잔골재 형태의 모르타르에 의한 밀도 감소로 단위용적질량이 감소한 것으로 판단된다.

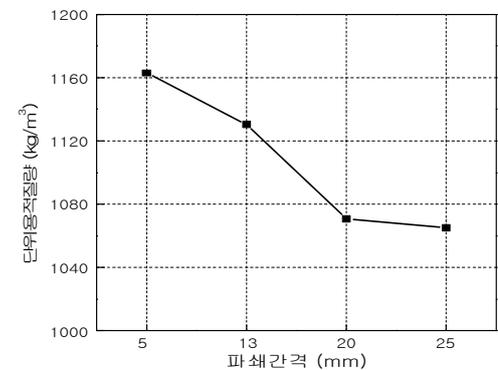


그림 3. 파쇄 간격 변화에 따른 단위용적질량

#### 3.4 입자 모양 판정 실적률

그림 4는 파쇄 간격 변화에 따른 입자 모양 판정실적률을 나타낸 것이다. 파쇄 간격이 넓어질수록 입자 모양 판정실적률은 감소하였으며, 모든 골재가 KS 기준 53 % 이상에 만족하지 못하였다. 이는 골재의 세장한 파쇄형태와 단위용적대비 높은 절건밀도로 인해 KS 기준에 만족하지 못한 것으로 판단된다.

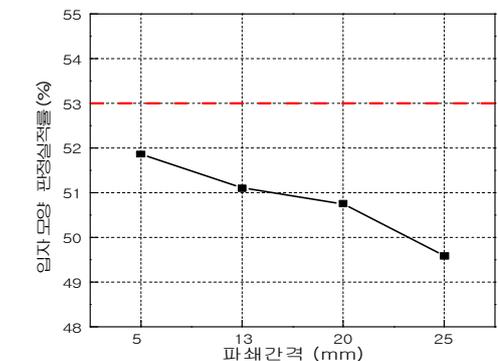


그림 4. 파쇄 간격 변화에 따른 입자모양 판정실적률

## 4. 결 론

본 연구는 고강도 페콘크리트를 조크리셔의 파쇄 간격 변화에 따라 생산된 순환 잔골재의 특성을 분석하였다. 실험결과 5 mm 골재의 흡수율을 제외한 모든 골재에서 KS 기준에 만족하지 못하였다. 이는 세장한 파쇄형태와 잔골재 형태의 모르타르에 의한 것으로 판단되어, 골재로서의 활용을 위해서는 별도의 고찰이 필요할 것으로 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 유명열, 이재용, 정철우, 천연골재, 부순골재, 순환골재의 혼합비율에 따른 혼합 잔골재의 성능평가. 대한건축학회 논문집, 제25권 11호, pp.113~120, 2009