

# 순환골재 치환률에 따른 실물모형 철근콘크리트 보의 휨거동에 관한 실험적 연구

## Experimental Study on Flexural Behavior of Real Scale Reinforced Concrete Beams with Recycled Aggregates Replacement Ratios

이 영 오\*      윤 현 도\*\*      유 영 찬\*\*\*      배 기 선\*\*\*\*      김 금 환\*\*\*\*\*  
Lee, Young Oh   Yun, Hyun Doo   You, Young Chan   Bae, Ki sun   Kim, Keung Hwan

### ABSTRACT

This paper reports experimental data on the structural performance of reinforced concrete beams with recycled aggregates. Reinforced concrete beams with recycled coarse aggregate and recycled sands were tested to evaluate their failure modes, flexural behavior and compared with a standard.

### 요 약

기존연구 결과에 의하면 순환굵은골재 콘크리트를 사용한 경우와 순환잔골재 콘크리트를 사용했을 경우 모두에서 구조부재의 내력저하는 나타나지 않고 천연골재와 동등한 성능을 나타내었다. 이러한 연구결과를 바탕으로 순환굵은골재와 순환잔골재를 혼합 사용한 실물부재 콘크리트보에서 역학적 성능평가를 목적으로 하고 있다.

## 1. 서 론

건설폐기물이 지속적으로 증가함에 따라, 정부는 일정규모 이상의 공사에 한하여 순환골재의 사용을 의무화하고 있다. 그러나 국내의 순환콘크리트에 관한 구조부재의 적용성에 관한 연구는 미비한 실정이다. 이에 본 연구에서는 순환굵은골재와 잔골재를 100% 치환한 시험체를 계획하여, 순환골재 치환률에 따른 구조성능을 평가 하고자 한다.

## 2. 실험 방법 및 사용재료

### 2.1 실험방법 및 사용재료

순환굵은골재 및 순환잔골재 콘크리트를 사용한 휨부재의 휨성능을 평가하기 위하여 2,000kN 용량의 만능시험기(UTM)를 사용하여 변위제어(Displacement control)방식에 의해 4점 가력하였으며, 변위 50mm 까지는 0.05mm/s로, 50mm 이상에서는 0.1mm/s의 속도로 재하하였다. 콘크리트의 배합 조건과 실험체의 제원은 표 1에 나타내었다.

\* 정회원, 충남대학교 대학원 박사과정  
\*\*\* 정회원, 한국건설기술연구원 수석연구원  
\*\*\*\*\* 정회원, 한국건설기술연구원 책임연구원

\*\* 정회원, 충남대학교 건축공학과 교수, 공학박사  
\*\*\*\* 정회원, 주택도시연구원 수석연구원, 공학박사

표1. 콘크리트의 배합조건과 실험체 제원

Specimen	순환골재 치환율(%)		W/C (%)	S/a (%)	단위중량(kg/m <sup>3</sup> )						실험체 제원			
	순환 굵은골재	순환 잔골재			W	C	G1 (천연)	G2 (순환)	S1 (천연)	S2 (순환)	AD	b×d (유효깊이) (mm)	길이 (순경간) (mm)	주철근
BFC0F0	0	0	41.4	46.2	180	435	884	0	730	0	2.18	400×600 (525)	6,400 (6,000)	9-HD25
BFC15F60	15	60	41.4	45.6	180	435	790	133	307	438				
BFC100F100	100	100	42.5	46.2	185	435	0	929	0	768				

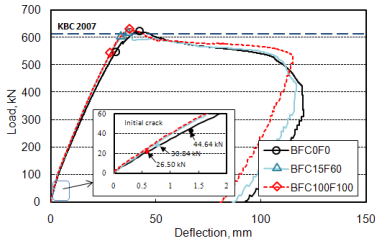


그림1. 하중과 변위와의 관계

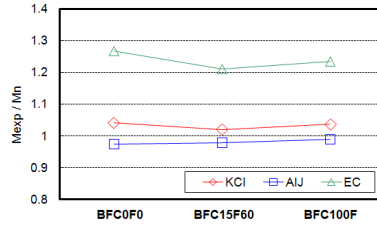


그림2. 실험값과 규준값의 비교

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 하중 변위와의 관계

그림 1은 하중과 변위와의 관계를 나타낸 것으로, 모든 실험체의 초기강성은 거의 동일하며, 최대 내력과 최대변위도 7% 이내로 비교적 큰 차이를 보이지 않았다. 또한 순환굵은골재 치환율 및 순환잔골재 치환율에 관계없이 세 실험체는 현행 구조설계기준에서 규정하고 있는 휨내력을 2~4%정도 상회하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 순환굵은골재 및 순환잔골재 치환에 따른 휨 성능의 차이는 크지 않은 것으로 판단된다.

#### 3.2 휨거동에 대한 현행 설계기준의 적용가능성 검토

그림 2는 KCI 규준값에 대한 실험값의 비를 나타낸 것으로 순환골재 치환율에 관계없이 세 실험체 모두 안전측으로 평가하고 있어 순환굵은골재 및 순환잔골재를 사용한 콘크리트 휨부재 설계에 적용 가능할 것으로 판단된다.

### 4. 결론

- 1) 실물모형 보 부재의 휨 성능은 BFC0F0 실험체에 비하여 BFC100F100 실험체와 BFC15F60 실험체에서 초기 강성은 더 높은 것으로 나타났으며, 최대내력과 변위는 7% 이내로 큰 차이가 없었으며 콘크리트 강도를 고려하여 비교하였을 때에도 유사한 휨거동을 나타내었다.
- 2) 실험값과 KCI 설계기준식을 비교한 결과 모든 실험체에서 기준값을 안전측으로 평가하고 있어 순환굵은골재 및 순환잔골재를 사용한 콘크리트 휨부재 설계에 적용 가능할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

이 논문은 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비지원(05건설핵심D07)에 의해 수행되었으며, 이 연구에 참여한 연구자의 일부는 『2단계 BK21 사업』의 지원을 받았습니다.

### 참고문헌

1. 송선화, 지상규, 윤현도, 최기선, 유영찬, 김공환 “순환잔골재를 사용한 철근콘크리트 보의 휨거동 특성”, 2008, 대한건축학회 학술발표, V.20, No.1, p.317~320