

플랫 플레이트 슬래브-중공 PC기둥 접합부의 연성평가

Ductility Evaluation of Flat Plate Slab- Precast Concrete Shell Column Connection

양 원 직* 박 진 영** 이 원 호*** 유 흥 식**** 오 상 훈*****
Yang, Won Jik Park, Jin Young Yi, Waon Ho Ryu, Hong Sik Oh, Sang Hoon

ABSTRACT

Recently, Construction Business, is changing very quickly, exceedingly needs to slim down the expensive by material costs and term of works. Because of that reason, new technologies of construction studies are very popular. It is part of a Shell PC column. Therefore, intend of study was to investigate the response of column-slab connection of Shell PC column and flat plate slab that has been widely used in high rise buildings.

요 약

최근 시공의 합리화 및 공기단축을 위하여 많은 PC공법이 개발되어져 왔다. 그러나 이러한 PC공법은 접합부의 보강 및 현장 조립시에 많은 노력을 요구할 뿐만 아니라 위험요소도 내재하고 있다. 따라서 이상과 같은 PC의 단점을 보완함과 동시에 PC의 장점을 그대로 살릴 수 있는 중공 PC기둥을 제안하여 본다. 본 연구에서는 플랫 플레이트 슬래브와 중공 PC기둥 접합부의 연성능력에 대해서 기존의 RC기둥을 사용한 경우와 비교·분석 하였다.

1. 서론

플랫 플레이트 슬래브와 중공 PC기둥의 전단보강 방법에 따른 접합부의 연성능력 평가를 위하여 기존의 철근 콘크리트조 기둥에 널리 사용되고 있는 스테드레일 전단보강방식으로 제작한 시험체 1개와 원심 성형한 중공 PC기둥에 스테드레일 방식과 본 연구에서 제안한 전단밴드 보강방식을 사용하여 제작한 시험체 2개에 대한 실험결과를 비교·분석하여 중공 PC기둥의 연성능력 및 현장적용 가능성을 평가하고자 한다.

2. 실험

2.1 전단보강체

본 실험에 사용한 전단보강체는 그림 1, 2에 나타낸바와 같이 본 연구에서 제안한 전단밴드와 일반적으로 사용되어지고 있는 스테드레일을 사용하였으며, 각각의 시험체에 대한 상대비교 평가를 위하여 슬래브의 전단 보강시 전단에 대한 동일한 전단보강량을 가지도록 설계하였다.



그림 1. 전단밴드



그림 2. 스테드레일

* 정회원, 광운대학교, 에센스구조연구센터, 연구교수
** 정회원, 광운대학교, 대학원, 석사과정
*** 정회원, 광운대학교, 건축공학과 교수, 국립방재연구소 소장, 공학박사
**** 정회원, 포항산업과학연구원, 건축연구실, 선임연구원
***** 정회원, 부산대학교, 대형지진모사실험시설 구축사업단(건축학과), 조교수, 공학박사

2.2 실험방법

실험은 그림 3과 같이 중공 PC기둥을 사용한 경우의 수평하중에 대한 슬래브-기둥 접합부의 연성거동 평가를 위하여 수평 반복가력을 하였으며, 기존 RC기둥을 사용한 경우와 비교평가하기 위하여 RC기둥에 전단밴드로 보강한 기준 시험체(RC-B), 중공 PC기둥에 전단밴드로 보강한 시험체(PC-B), 중공 PC에 스티드레일로 보강한 시험체(PC-S) 총 3개의 시험체를 대상으로 실험을 실시하였다.

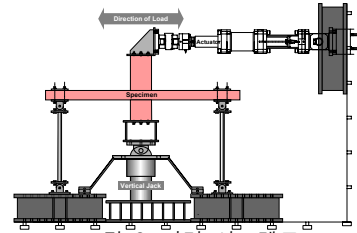


그림 3. 가력 시스템도

3. 실험결과 및 고찰

각각의 시험체에 하중-변위 곡선 및 Moehel Method¹⁾를 사용하여 평가한 항복변위(D_y)를 도식한 결과를 그림 4에 나타내었다. 또한 이 항복변위 및 최대하중의 $0.8F_y$ 를 이용하여 평가한 연성지수를 표 1에 나타내었다. 표 1에 의하면 최대하중은 RC-B시험체가 최대값을 나타냈으나, 연성지수에 있어서는 PC-B시험체가 최대하중과 최대하중의 $0.8F_p$ 로 평가한 두 경우에 있어서 모두 상회하였다.

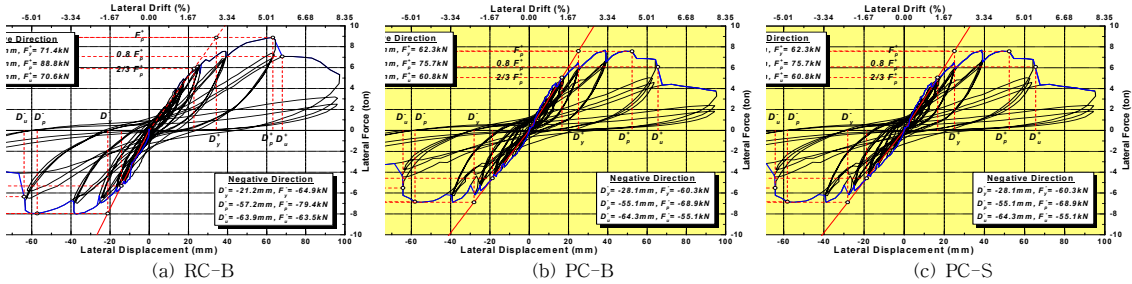


그림 4. 시험체별 하중-변위 곡선

4. 결론

중공 PC기둥을 사용한 플랫 플레이트 슬래브의 수평거동 성능은 기존 RC기둥에 비하여 내력은 약간 하회하지만 연성에 있어서는 상회하였다. 또한 본 연구에서 제안한 전단밴드방식이 기존의 스티드레일방식에 비하여 최대내력 및 연성에 있어서 상회하는 것을 확인하였다.

표 1. 연성지수 평가 결과

Spec. No.	D_y (mm)	F_y (kN)	D_p (mm)	F_p (kN)	D_u (mm)	$0.8F_p$ (kN)	μ_p (D_p/D_y)	μ_u (D_u/D_y)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
RC-B	34.4	71.4	63.2	88.8	67.9	70.6	1.8	2.0
PC-B	25.1	62.3	52.4	75.7	65.5	60.8	2.1	2.6
PC-S	28.1	65.3	38.1	75.2	64.0	60.2	1.4	2.3

(1)~(2) Moehel의 연성지수 평가방법에 의한 항복변위 및 하중, (3)~(4) 최대하중시 변위 및 하중, (5)~(6) 최대하중이후 최대하중의 80%에 해당하는 지점의 변위 및 하중, (7) 최대하중에서의 변위연성지수, (8) 최대하중이후의 최대하중의 80%에 해당하는 지점에 대한 변위연성지수

감사의 글

이 논문은 건설교통부의 첨단도시개발사업 "내구성 및 가변성을 가지는 장수명 공동주택 기술개발(05건설핵심 D04-01)" 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Pan, A. D. and Moehle, J. P., "Lateral Displacement Ductility of Reinforced Concrete Flat Plate", ACI Structural Journal, Vol.86, No.3, 1989, pp.250-258.