

건식 프리캐스트 보-기둥 접합부의 내진성능 평가

Seismic Performance Evaluation of Dry Precast Concrete Beam-Column Connections

김 선 훈

충북대학교 건축공학과, 박사과정

이 득 행

충북대학교 건축공학과, 부교수

Abstract

기존 프리캐스트 콘크리트 (Precast concrete, PC) 공사에서는 상부와 하부 기둥을 연결하기 위하여 주로 스플라이스 슬리브(splice sleeve)를 통한 습식 PC 공법이 적용되고 있다. 이는 그라우트를 주입 후 충분한 강도가 발현될 때까지 양생기간이 요구되며 이에 따른 가설재가 요구되어 상부층 공사가 지연된다. 이 연구에서는 건식 접합 상세를 갖는 PC 공법 적용 보-기둥 접합부에 대해 RC 보-기둥 접합부와 동등성 및 내진성능을 실험적으로 분석 및 평가하고자 한다.

Introduction

기존 습식 PC 공법은 PC 부재를 조립 및 덧침콘크리트를 타설한 후 상부층 공사가 제한되지만, 건식 PC 공법의 경우 PC 기둥 및 보에 매립된 기계적이음을 통해 3층 이상 기둥이 자립할 수 있을 뿐만 아니라 시공하중을 효과적으로 저항하고, 동시에 각 층의 덧침콘크리트를 타설하여 PC 공법의 장점인 급속시공을 구현할 수 있다.

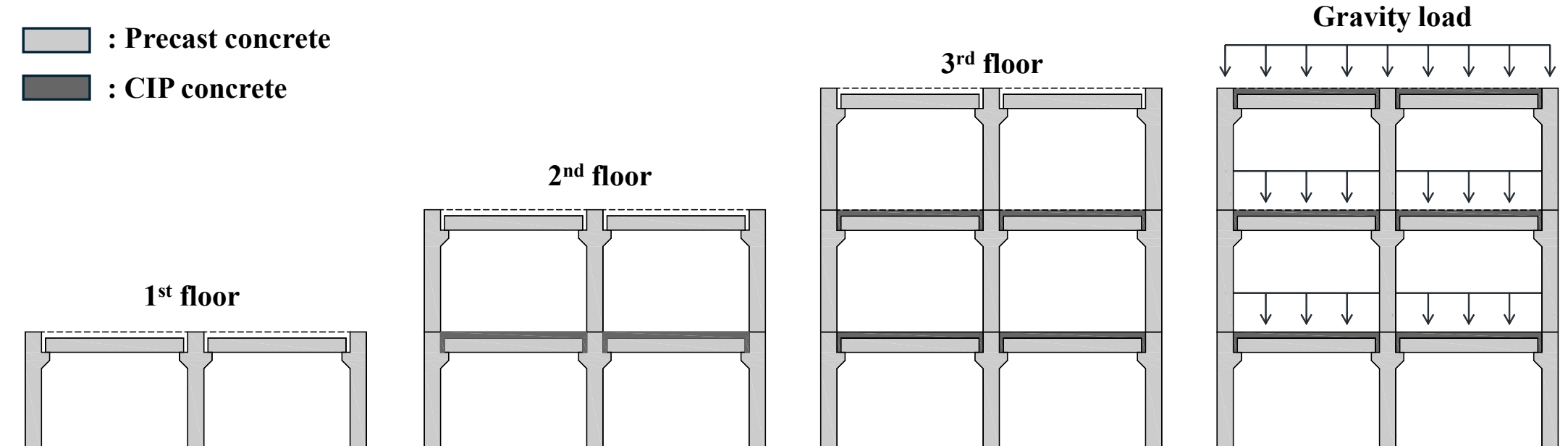


Fig. 1 Typical PC moment frame construction process

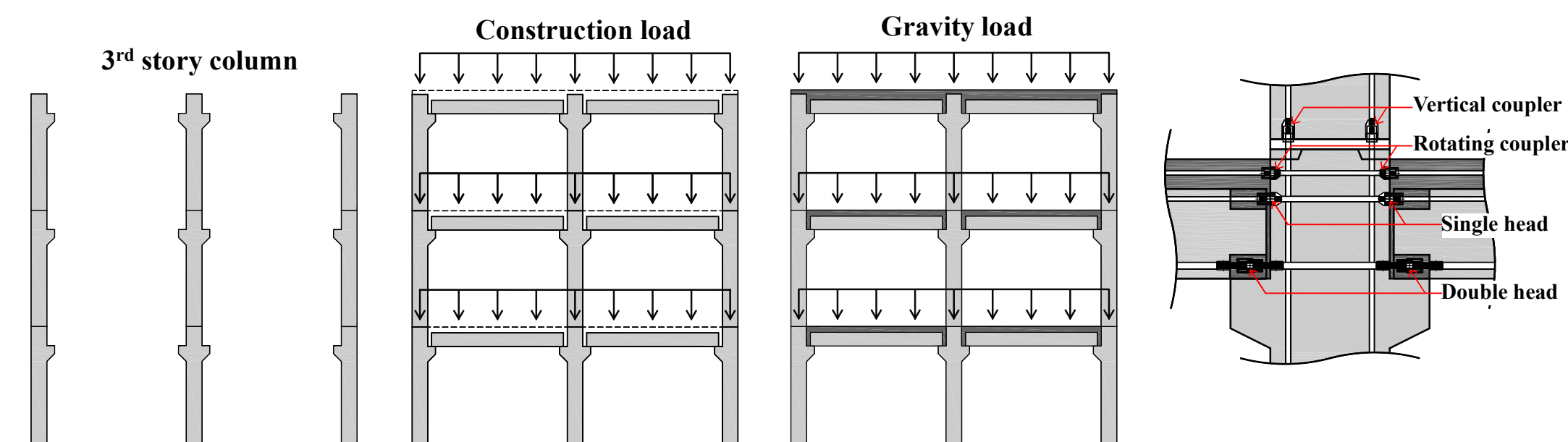


Fig. 2 Fast-built construction process of SSS dry PC moment frame

Beam-column connections specimen

Fig. 3과 같이 특수모멘트골조 상세를 갖는 건식 PC 보-기둥 접합부 실험체와 접합부가 일체로 제작된 RC 공법 적용 실험체 1EA를 계획하였다. PC 실험체의 접합부 상세는 강도접합부를 적용하였고, 이에 따라 Fig. 4와 같이 보 소성힌지가 기계적이음 외부에서 발생되도록 용량설계 개념을 적용하였다.

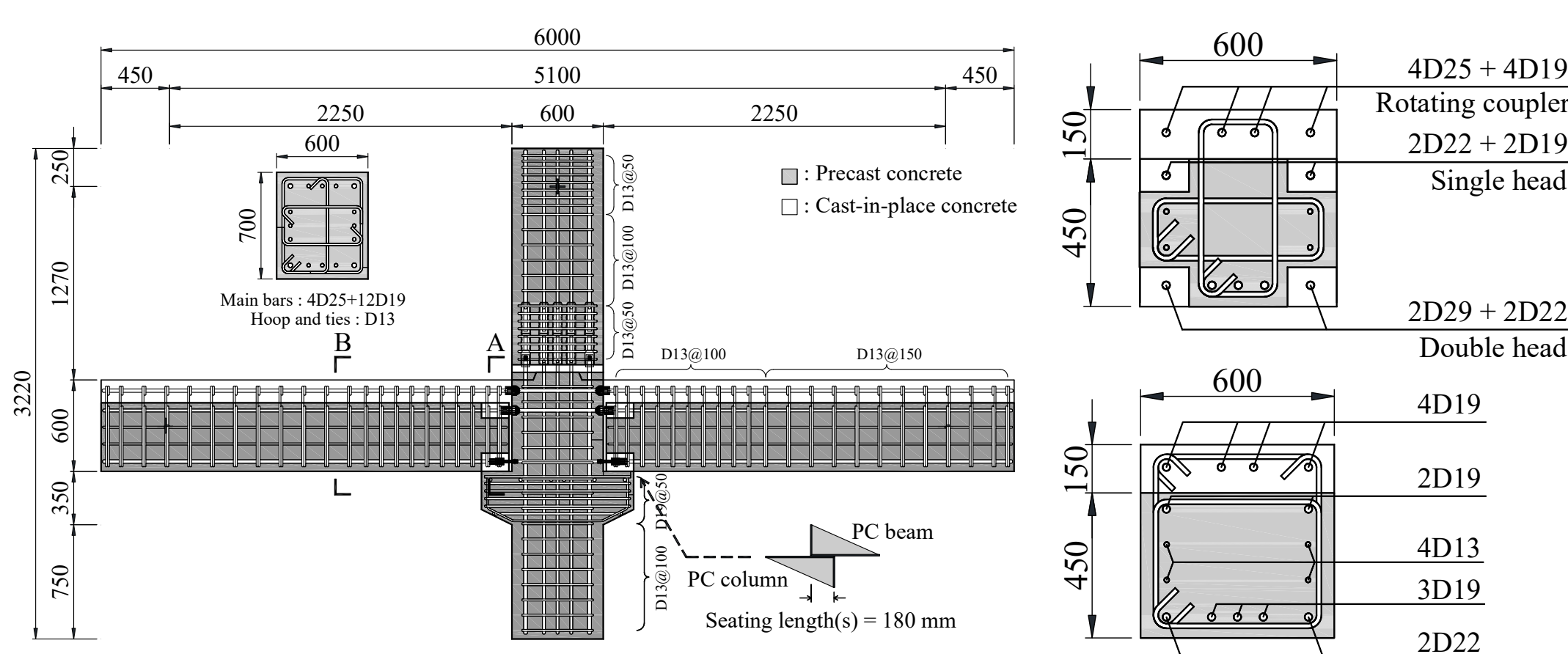


Fig. 3 Configuration and reinforcement details of PS specimen

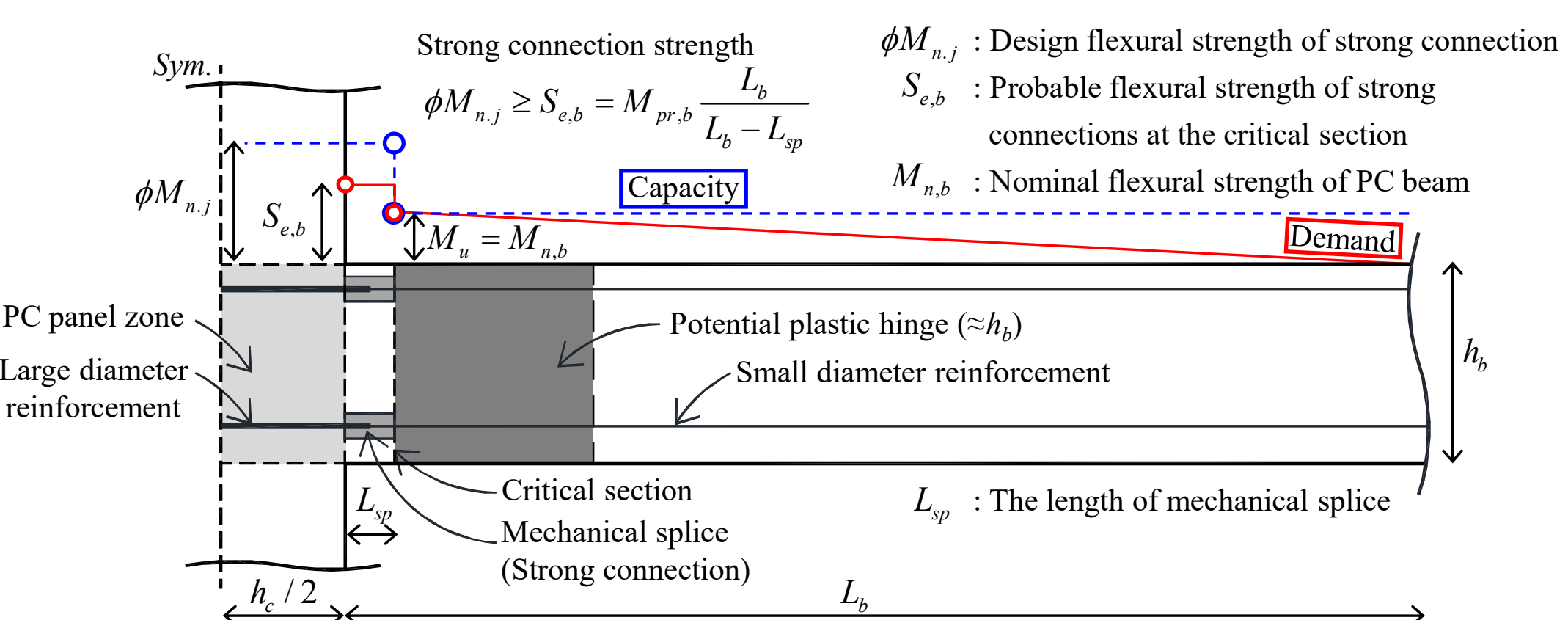


Fig. 4 Design concept of strong connection

Lateral cyclic loading test

보-기둥 접합부 횡방향 반복가력 실험은 ACI 374.1-05에서 제시하는 가력 프로토콜에 따라 변위 제어 방식으로 수행하였으며 실험체의 항복점과 파괴점은 IEPPR(탄성-소성 이상화 곡선)에 따라 산정하였다.

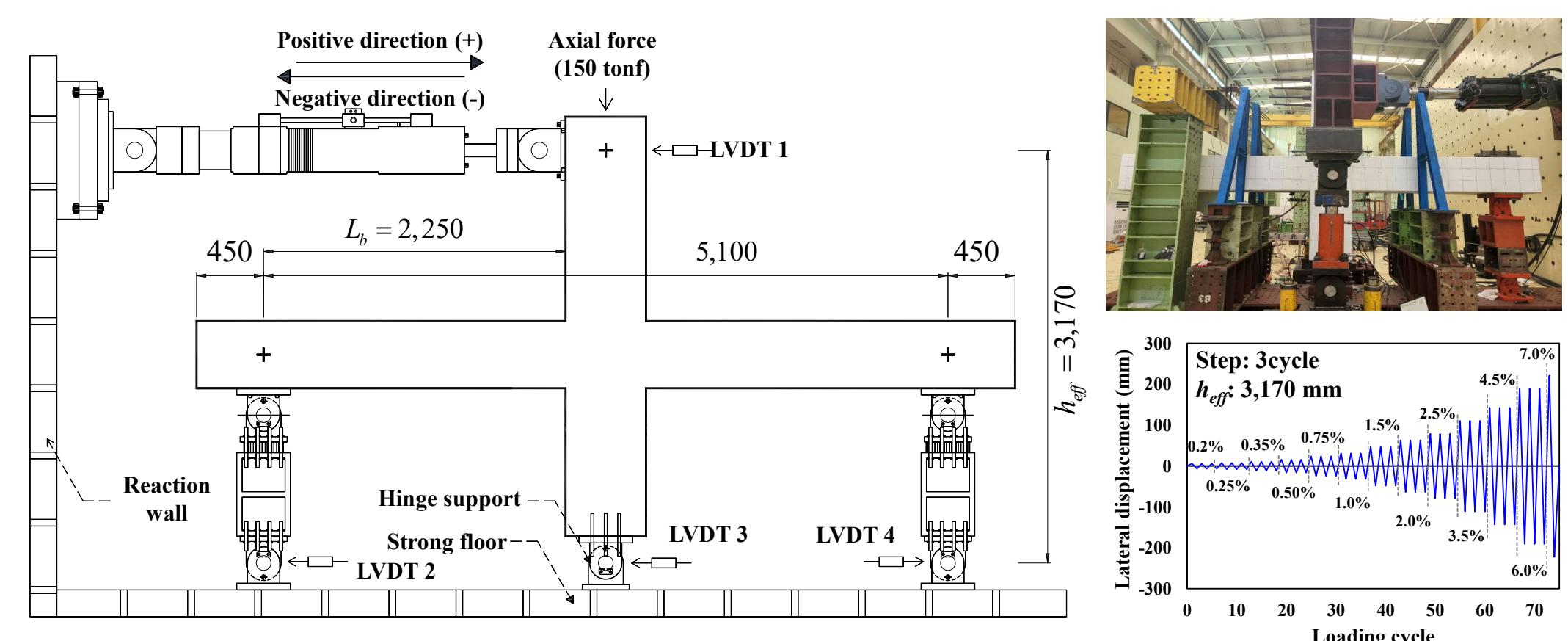


Fig. 5 Test setup and loading protocol

Results of beam-column connections specimens

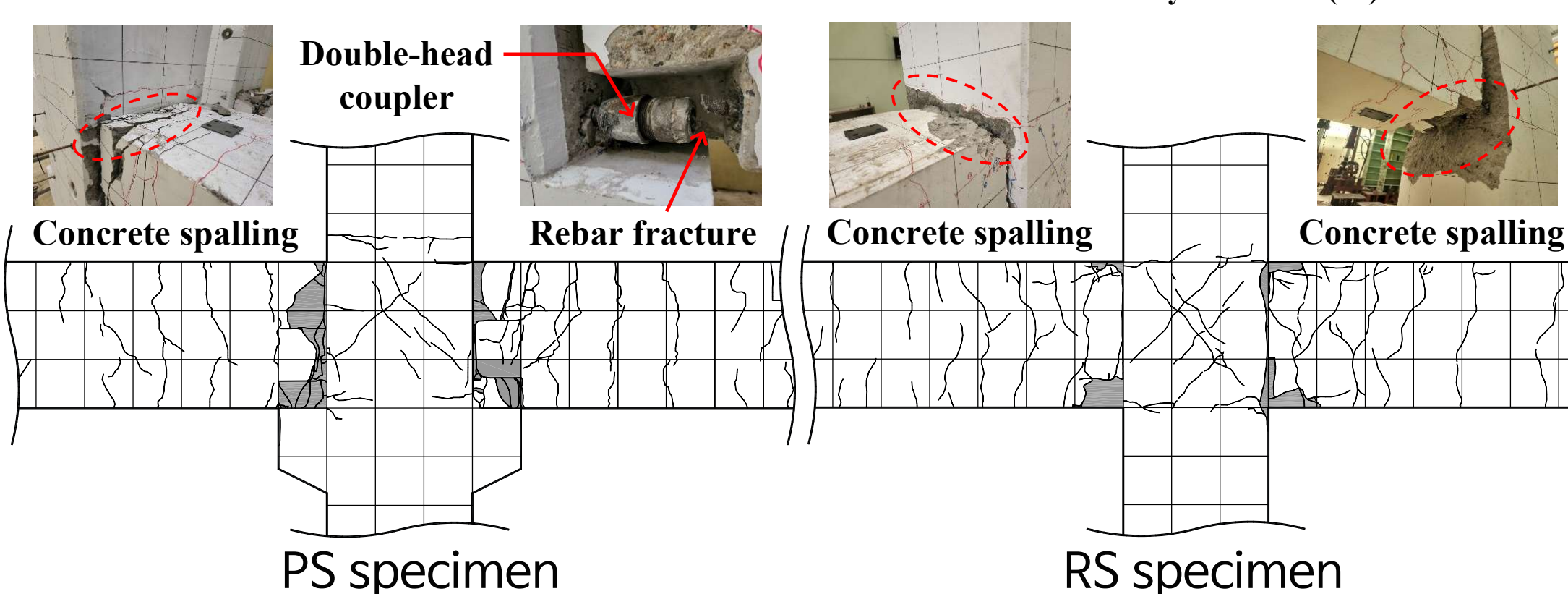
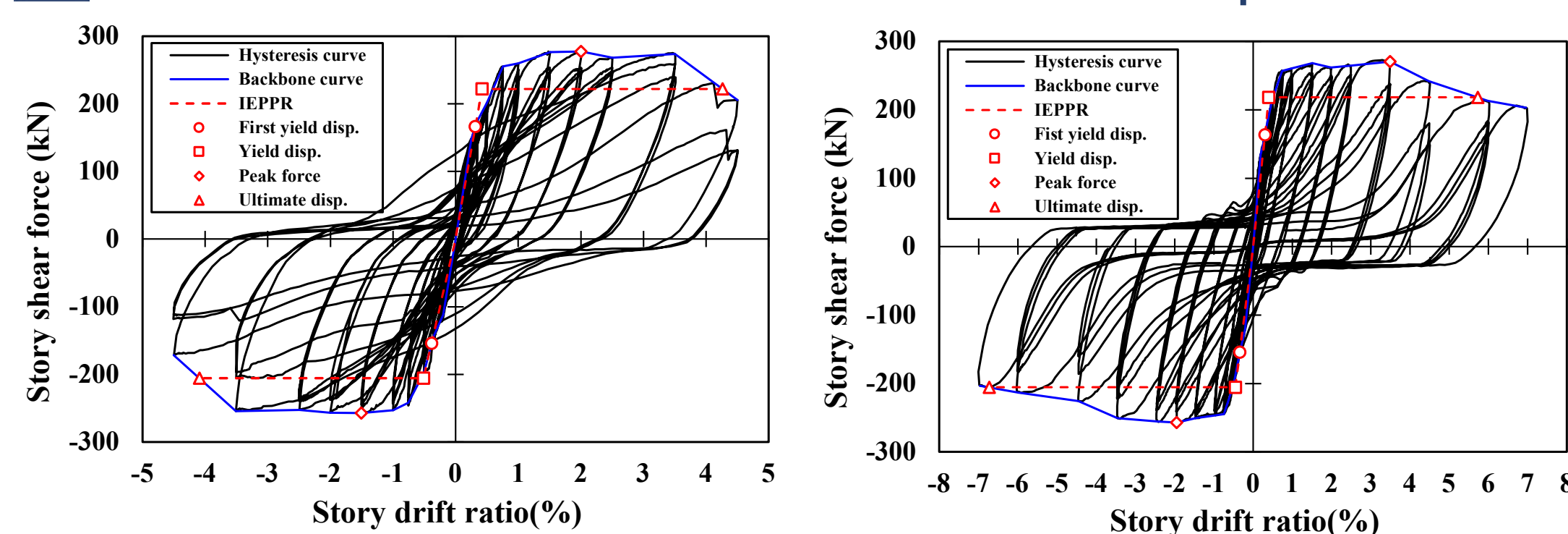


Fig. 6 Hysteresis curves and crack patterns of the test specimens

Table 1 Summary of key test results

Specimen	PS	RS
Yield load, Q_y kN	221.9 (-205.7)	218.0 (-205.6)
Story drift ratio at yield load, θ_y , %	0.42 (-0.51)	0.40 (-0.44)
Peak load, Q_{max} , kN	277.4 (-257.2)	272.6 (-257.0)
Q_{max}/Q_y	1.28 (1.19)	1.19 (1.12)
Story drift ratio at peak load, θ_{max} , %	2.00 (-1.50)	3.50 (-1.95)
Drift ratio at ultimate displacement, θ_u , %	4.26 (-4.09)	5.72 (-6.72)
Failure mode	Beam flexural	Beam flexural

Conclusions

PC 보-기둥 접합부 실험체는 RC 실험체와 동등한 내진성능을 보여주었으며, 건식 PC 실험체의 파괴모드는 보의 콘크리트 압괴로 인한 휨파괴로 나타났으며, 이는 현행설계기준의 설계 철학인 강기둥-약보 시스템에 부합하는 것으로 판단된다.