

프리캐스트 RC 교각의 횡방향 철근에 따른 내진성능평가

Seismic Performance Assessment of Precast Reinforced Concrete Piers with Confinement Steel

신 성 진* 김 동 현** 이 재 훈*** 심 재 범**** 신 현 양***** 박 동 규*****

Shin, Sung Jin Kim, Dong Hyun Lee, Jae Hoon Sim, Jae Beum Shin, Hyun Yang Park, Dong Kyu

ABSTRACT

Totally, 12 precast RC piers were constructed and tested to evaluate the seismic performance. Experimental variables of the specimens were confinement steel amount, longitudinal steel ratio, aspect ratio, segment connecting method. Only deformed bars were used for longitudinal steel to maximize economical efficiency.

요 약

12개의 프리캐스트 RC 교각을 제작하여 내진성능을 검토하였다. 실험변수는 횡방향 철근량 외에 주철근비(1.15%, 3.07%), 형상비(4.5, 2.5), 프리캐스트 세그먼트 접합 시공법(주철근 긴장, 축방향 강봉 긴장, 외부 접합 장치 사용)을 채택하였다. 본 시스템은 국내에 소개된 타 조립식 교각과 달리 기본적으로 주철근을 긴장하지 않는 RC 구조를 채택함으로써 재료 및 공법상의 경제성을 극대화 하였다.

1. 서 론

국내·외 교량의 시공에 있어 공기단축을 통한 간접비 절감과 현장 작업의 간략화를 통한 공사비 최적화를 목표로 프리캐스트 구조를 적용하여 상부 구조에는 이미 많은 실적을 이루었고, 점차 하부 구조로 적용 범위를 넓히고 있다. 본 연구에서는 프리캐스트로 급속 시공한 교각을 대상으로 하되 축방향 강제로 호칭강도 400MPa의 일반 이형철근만을 약 1.0% 배근하여 구조적으로는 기존 RC와 동일한 구조체에 대하여 「07년 콘크리트구조 설계기준」 및 「신뢰도기반 도로교 내진설계 기준(안)」에 준하여 교각의 성능을 실험 검토하였다.

2. 실험체 제작

- * 정회원, 영남대학교, 콘크리트구조연구실, 박사과정
- ** 정회원, 영남대학교, 콘크리트구조연구실, 석사과정
- *** 정회원, 영남대학교, 콘크리트구조연구실, 교수
- **** 정회원, 삼성물산 건설부문, 상무
- ***** 정회원, 삼성물산 건설부문, 부장
- ***** 정회원, 삼성물산 건설부문, 과장

실험체는 프리캐스트 블록 제작 → 세그먼트 적층 → 모르타르 주입 → 주철근 삽입 순으로 제작하였다.

표1. 재료 시험 결과 (강도 단위 : MPa)

규격	압축강도	용도	규격	인장강도
콘크리트	48	주철근	φ16	390
			φ16-강봉	995
모르타르	63	폐합 스테럽	φ13	343
		크로스 타이	φ10	417

표2. 실험 변수(횡철근비)

실험체	횡철근비	산정 기준
P3	1.00	07년 콘크리트 기준 100%
P4	0.50	07년 콘크리트 기준 50%
P9	0.55	신뢰도기반 기준(안) 100%
P10	0.28	신뢰도기반 기준(안) 50%

3. 결과 및 고찰

모든 실험체는 철근 항복 → 기초 접합면의 콘크리트 압축 파쇄 → 철근 파단의 순으로 휨과괴되었다. 주철근의 좌굴, 횡철근의 항복 또는 파단 현상은 발생하지 않았으며, 대부분 실험체에서 덮개가 탈락되는 일이 없었다.

프리캐스트 교각에서 횡철근의 구속 효과를 검토하였고, P-M 검토와 비선형 해석을 통하여 일반 현장타설 RC 교각과의 성능차이를 분석하였다.

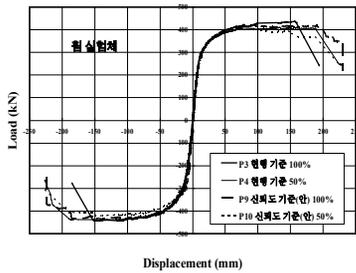


그림1. 횡철근량 변화

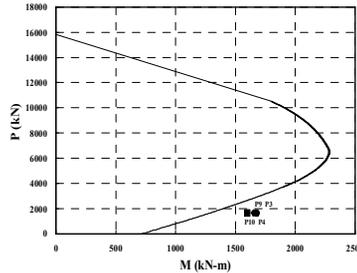


그림2. P-M 검토

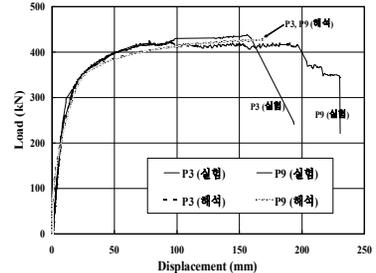


그림3. 비선형 해석

4. 결론

축방향 강재로 일반이형철근($\rho_t = 1\%$)만을 사용한 프리캐스트 교각의 성능을 실험 검토한 결과 강도와 변위 성능은 기존 현장타설 RC와 유사하였다. 모르타르로 충전된 덕트의 구속효과로 인하여 횡방향 철근량의 변화에 따른 성능변화가 거의 없었으며, 현행 콘크리트구조 설계기준에 의한 소요 횡철근량의 55% 배근만으로 동일한 성능을 발휘하였다.

감사의 글

이 논문은 2007년 삼성물산 건설부문의 「프리캐스트 시스템을 사용한 교각의 급속 시공」 연구과제에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 콘크리트구조 설계기준 해설, 한국콘크리트학회, 2007
2. 신뢰도기반 도로교 내진설계기준안, 교량설계핵심기술연구단, 2008