

자기부상열차용 급속시공교각의 내진성능

Seismic Performance of Prefabricated Piers for Urban MAGLEV

이 정 우* 진 원 종** 조 창 빈*** 곽 종 원****

Lee, Jung Woo Chin, Won Jong Joh, Changbin Kwark, Jong Won

ABSTRACT

This paper investigates the seismic behavior of prefabricated piers which are made by onsite connection of precast composite column segments to accelerate bridge construction. Quasi-static cyclic loading tests on the piers show better overall seismic capacity compared to RC piers with seismic details..

요 약

본 논문에서는 교량의 급속시공을 위하여 분절하여 기 제작된 합성기둥을 현장에서 연결하여 완성하는 조립식 합성교각의 내진거동을 조사하였다. 정적반복가력실험 결과, 조립식 합성교각의 내진성능은 내진설계가 된 철근콘크리트 교각에 비해 전반적으로 우수한 것으로 나타났다.

1. 서 론

도시형 경전철 및 자기부상열차 시스템의 등장과 노후 교량 교체 등으로 인해 기존 도로상에 교량을 건설해야 할 필요성이 커지면서, 최소한의 건설 공간과 기간으로 교량을 건설하여 시민불편과 사회적 비용을 최소화 할 수 있는 교량 급속시공법 개발에 대한 필요성도 증대되었다(심창수, 2005). 이 논문에서는 이와 같은 급속시공의 필요성을 고려하여 설계된 조립식 합성교각(그림 1)의 시공성과 내진성능을 실험적으로 검증하기 위하여, 조립식 합성교각을 실물 크기로 제작하여 조립한 후 이를 대상으로 준정적 반복재하 실험을 수행하였다.

2. 실험방법

교각의 횡방향 하중은 최대변위 $\pm 600\text{mm}$ 인 3,500kN 가력기를 이용하여 변위제어로 재하하였다. 하중을 모사한 연직하중은 강봉과 실험체 상부에 설치된 가력기를 사용하여 도입되도록 하였고, 가력기를 조정하여 변위에 관계없이 일정한 연직하중이 작용하도록 하였다.

3. 실험결과

실험결과, 조립식 합성교각(PCC-R)은 Drift Ratio 2% 부근에서 소성힌지가 발생하였고, 횡변위가 커지면서 합성교각 하부 강관 외벽의 콘크리트가 탈락한 후 강성이 서서히 감소했으나(그림 2, 표 1),

* 정회원, 한국건설기술연구원, 구조·교량연구실, 연구원

** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조·교량연구실, 연구원

*** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조·교량연구실, 선임연구원

**** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조·교량연구실, 책임연구원

Drift Ratio 10%에 이르기 전까지 안정적이며 우수한 에너지소산능력을 보였다. 이후 Drift Ratio 10% 부근에서 강관이 좌굴하면서 급격한 강성 저하를 보였다.

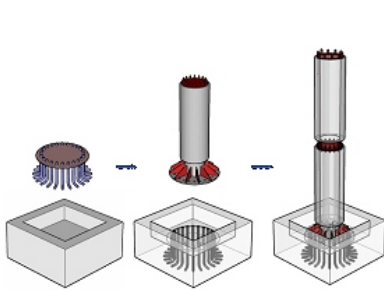


그림 1 조립식 합성교각 개념도

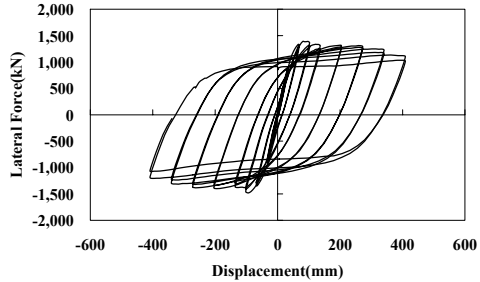


그림 2. PCC-R

표 1 변위연성도

부재명	항복하중 (kN)	항복변위 (mm)	극한하중 (kN)	극한변위 (mm)	변위연성도
PCC-R	1046.34	54.55	1395.12	365.91	6.71

실험결과와 포락곡선으로부터 산정된 변위연성도(김현호 외 3인, 2007)는 6.71로, 일반적으로 내진 설계된 철근콘크리트 교각의 변위연성도는 5-6 정도이며, 설계 시 5로 가정하는 것(도로교설계기준, 2005)을 감안할 때, 제안된 조립식 합성교각은 내진설계된 철근콘크리트 교각에 비해 동등하거나 우수한 내진거동을 보인다고 판단된다.

4. 결론

교각의 급속시공을 위해 제안된 조립식 합성교각의 반복재하실험을 통해, 조립식 합성교각이 구조적으로 일체 거동을 하는 것과, 내진설계된 철근콘크리트 교각과 비교하여 동등하거나 우수한 변위연성도를 가지고 있는 것을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 국가 R&D인 "도시형 자기부상열차용 교량의 하부구조 급속시공법 개발(2차년도)"과 "철도 설계하중 체계 연구용역"과제의 도움을 받았습니다. 도움을 주신 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. 심창수(2005), "국내의 교량의 급속시공 관련 동향분석", 대한토목학회지, 제53권, 12호, pp. 39-46.
2. 김현호, 심창수, 정철현, 김철환(2007), "중실원형단면 조립식 교각의 내진 성능 평가", 한국지진공학회 논문집, 제 11권 제 3호, 2007, 한국지진공학회, pp. 23-31.
3. 도로교설계기준, 한국도로교통협회, 2005.