

# 니켈-크롬 합금강바를 이용한 기존 교각부의 내진보강 Anti-Seismic of Existing Bridge Pier by Nickel-chrome Alloy Bar

장 일 영\* 송 석 민\*\* 유 정 수\*\*\* 손 창 호\*\*\*\* 손 덕 중\*\*\*\*\*  
Jang, Il Young Song, Seok Min Yoo, Jeong Soo Son, Chang Ho Son, Deok Jong

## ABSTRACT

Seismic design for new built bridges has been considered which is being used now. However, before the revised code for seismic design is issued, the reinforced concrete bridge piers which has been built and being used are pretty weak under the lateral seismic load. experiments of bridge piers are done under iterative lateral load, according to experimental results, the influence of Nikon-Chrome alloy steel barson performance of bridge piers is analyzed, also the shape effect of anti-seismic reinforcement on pier behavior is discussed.

## 요 약

최근 신설된 교량의 경우에는 개정판 도로교 설계기준에 의해 내진설계를 수행하여 시공되고 있으나, 내진설계규정이 적용되기 이전에 시공되어 사용중인 철근콘크리트 교각의 경우에는 지진에 취약할 수 있다. 반복 횡하중을 이용한 실내시험을 통해 교각 시험체를 니켈-크롬 합금강바 보강 전후 및 보강형태에 따른 부재의 거동변화를 측정분석 하였다.

## 1. 서 론

내진설계가 되지 않은 교량은 반복 횡하중에 취약하다. 본 연구에서는 기존 교각의 1/2 크기 의 실험체를 니켈-크롬 합금강바를 매립, 시공하여 반복 횡하중을 가함으로써 연성거동을 평가하였다.

## 2. 실험계획

본 연구에서는 니켈-크롬 합금강바가 보강 되지 않은 실험체, 띠형으로 보강한 시험체, 나선형 으로 보강한 시험체, 수직형과 띠형으로 동시에 보강한 시험체로 총 4기를 제작, 실험을 수행하였다. 실험시 변수로 사용된 보강높이는 등가소성힌지길이 제안식 중 Paulay & Priestley 식  $l_p = 0.08l + 0.022d_v f_y$ 를 사용, 계산한 결과 244mm로 위험단면 구간은 소성힌지의 약 2배 높이인 500mm로 결정하였으며, 보통강도 콘크리트의 원형교각의 연성거동을 평가하기 위해 actuator를 이용, 반복 횡하중을 가하였다.

\* 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 교수  
\*\* 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 석사과정  
\*\*\* 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 석사과정  
\*\*\*\* 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 석사과정  
\*\*\*\*\* 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 석사과정

표1. 실내실험 시험체 자원 및 시험체 종류

시험체명	콘크리트 강도(MPa)	보강재 유무	보강형태	보강높이 (mm)	보강간격 (mm)
SP1	24.6	무	-	-	-
NC-B1	24.6	유	띠형	500	100
NC-S1	24.6	유	나선형	500	100
NC-L1	24.6	유	수직형+띠형	수직형900, 띠형500	수직형 150, 띠형 100

### 3. 결과 및 고찰

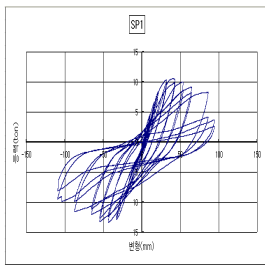


그림 1 SP1  
하중-변위곡선

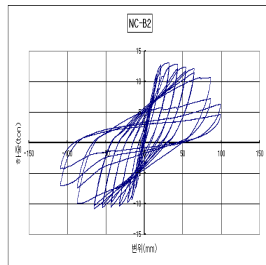


그림 2 NC-B1  
하중-변위곡선

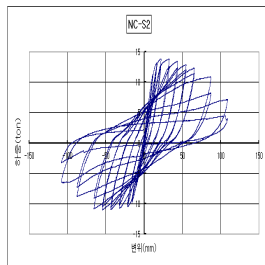


그림 3 NC-S1  
하중-변위곡선

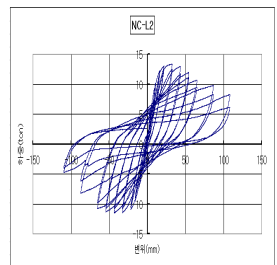


그림 4 NC-L1  
하중-변위곡선

SP1은 주철근 슬립으로 인해 파단이 발생하지 않았으며, NC-B1은 콘크리트 탈락부를 따라 보강부에 균열이 발생하였으며 보강재 겹침부분 용접이음부에 파단이 발생하였다. 또한 NC-S1은 횡방향 구속능력의 증가로 소성힌지구간 하단에서 주철근의 파단이 발생하였으며, NC-L1은 가로방향 띠형 보강재 파단 후 소성힌지구간 하단에서 주철근의 파단이 발생하였다.

### 4. 결론

NC-B1의 경우 용접이음에서 파단이 일어나 주철근보다 먼저 파단이 발생하여 보강재로써 역할을 다하지 못하였으며 NC-S1은 나선형으로 시공이음이 없고 횡방향 구속능력이 커 변위연성 및 축적 누적 에너지가 증가하여 내진보강 성능이 큰 것으로 판단된다. 또한 NC-L1의 경우 수직형태의 보강 방법은 축방향 주철근의 역할을 대신한 것으로 나타난다.

### 감사의 글

이 논문은 2009년 한국건설교통기술평가원, 콘크리트코리아연구단(05-CCT-D11) 연구비 지원 및 교육과학기술부, 한국산업기술진흥원의 지역혁신인력 양성사업의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 건설교통부, (1997), 도로교 표준시방서
2. 시설안전기술공단 (1999) 기존교량의 내진보강 방안 연구, 한국지진공학회, pp 266~310