

2024년 춘계학술발표대회 : 일반부문

## 좌굴방지 슬릿댐퍼로 내진보강된 R/C기둥의 내진성능평가

### Seismic Performance Evaluation of R/C Column Strengthened with Non-Buckling Steel Slit Damper

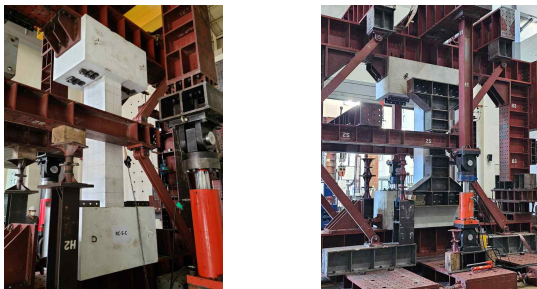
○김 하 정\*      정 주 성\*\*      이 복 기\*\*\*      이 강 석\*\*\*\*  
Kim, Ha-Jeong      Jung, Ju-Seong      Lee, Bok-Gi      Lee, Kang-Seok

키워드 : 좌굴방지, 비선형 해석, 내진성능평가

Keywords : Non-Buckling, Non linear analysis, Seismic Performance Evaluation

전 세계적으로 대규모 지진발생에 따라 각종 시설물, 특히 건축물 지진피해 사례가 급증하고 있다. 국내에서도 최근 2016, 2017년 경주, 포항에서 5.0이상의 지진이 발생하여 많은 재산피해가 발생하였다. 한편, 비내진상세 건축물은 기둥의 전단파괴 및 극한 수평저항능력이 부족하여 이를 해결하기 위한 비내진상세 R/C건축물을 대상으로 한 연구가 이루어지고 있지만, 대부분의 연구는 실험적 및 정적 해석에 기반을 두고 있으며, 지진과에 대한 직접적인 저항에 대한 동적해석 연구는 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 기존 슬릿 댐퍼 내진보강법을 보완·개선할 수 있는 내진보강법인 NBSD(Non-Buckling Slit Damper)내진보강공법을 제안하였다.

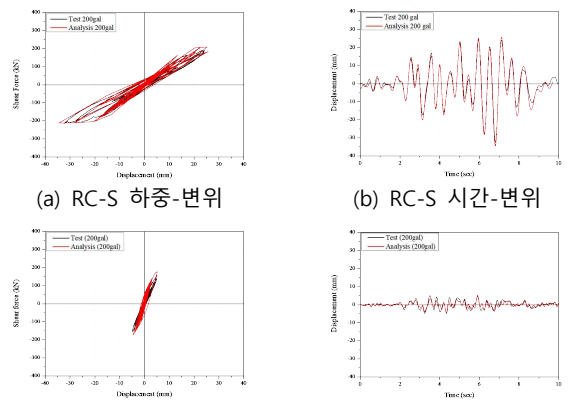
NBSD 제진장치 부재실험을 수행하였으며, 그림1에는 NBSD 내진보강공법의 보강성능을 평가하기 위하여 비내진상세를 가지는 R/C건축물의 기둥부재(RC-S) 1채와 NBSD공법으로 보강한 실험체 1채를 대상으로 유사동적 실험을 나타내었다.



(a) RC-S 실험체      (b) NBSD 보강 실험체  
그림1. 기둥 부재 실험

유사동적 실험결과 무보강 기둥부재의 경우 Hachinohe.EW 200gal 지진과에서 전단파괴로 인한 붕괴수준의 피해를 나타내었다. 한편, NBSD로 보강된 실험체의 경우 동일 지진동에서 내력은 약 0.82배로 나타났으며, 변위는 0.2배 수준으로 억제되어 내진보강 효과가 검증되었다. 실험결과를 기반으로 비선형 동적해석을 위한 기둥, 내진보강공법(NBSD)의 복원력 특성을 제안하였으며, 제안된 복원력 특성을 반영하여 비선형 동적해석을 수행하였다.

비선형 동적해석결과와 실험결과와 RC-S 실험체의 경우 최대응답변위 오차율은 5% 내외이며, 최대 응답 내력은 1%로 나타났다. NBSD로 보강된 실험체의 경우 최대 응답변위 오차율은 4% 내외이며, 최대 응답 내력은 14%로 나타났다. 따라서 본 연구에서 개발한 NBSD의 내진보강효과가 탁월한 것으로 판단된다.



(a) RC-S 하중-변위      (b) RC-S 시간-변위  
(c) NBSD 하중-변위      (d) NBSD 골조 시간-변위  
그림2. 하중-변위 및 시간-변위 관계

Table. 1 실험 및 유한요소해석 결과

변수		최대응답변위 (mm)	최대응답내력 (kN)
RC-S	실험	32.6	214.8
	해석	34.5[1.05]	212.3[0.99]
NBSD	실험	5.0	156.2
	해석	5.2[1.04]	178.2[1.14]

\* 한양대 대학원 스마트시티공학과 석사과정  
\*\* 한양대 건설구조물 내구성혁신 연구센터 연구조교수, 공학박사  
\*\*\* 한양대 건설구조물 내구성혁신 연구센터 박사후연구원, 공학박사  
\*\*\*\* 한양대학교 건축공학과 및 스마트시티공학과 교수, 공학박사  
(Corresponding author : Department of Architecture and Smart City Engineering, Hanyang University, ksleenist@hanyang.ac.kr)  
이 연구는 2024년도 한국연구재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부임. 과제번호: 2021RIA2C2094779 & RS-2023-00220751