

진동대 실험에 의한 RC부재의 이력거동

Hysterisis Rules of RC member by Shaking Table Test

이 대 형* 양 동 욱** 백 민 철** 홍 현 기** 정 영 수***

Lee, Dae Hyoung Yang, Dong Wook Baek, Min Chul Hong, Hyun Ki Chung, Young Soo

ABSTRACT

The object of this research is to investigate the hysteresis rules of RC members by shaking table test. These hysteresis rules are essential to verify of safety under earthquake excitation. The effect of mass was investigated in stiffness of hysteresis rules.

요 약

본 연구는 진동대 실험을 통하여 철근콘크리트 부재의 이력거동 모델을 규명하고자 한다. 부재의 이력거동은 지진과 같은 과도한 하중에 의한 부재의 안전성을 규명하는데 필수적이다. 질량에 따른 이력거동의 차이를 조사하였다.

1. 서 론

최근 국내에서는 철근콘크리트 교각의 내진안전성에 대한 평가를 위한 많은 연구들이 이루어지고 있다. 본 연구에서는 내진안전성의 평가에 있어서 필수적인 부재의 이력거동을 규명하고자 한다. 이를 위해 진동대실험 결과를 바탕으로 질량에 따라 어떠한 영향이 있는지 규명하였다. 질량은 초기 강성에는 큰 영향을 미치지 않으나 최대하중이후 급격한 강도저하를 야기하는 것으로 조사되었다.

2. 진동대 실험

진동대의 최대 허용 중량을 고려할 때 1/3 정도의 축소 모델을 사용하고 질량 효과를 고려하기 위해 다음 그림 1과 같이 질량프레임을 설치하였다. 축력의 경우에는 교각부재의 중심에 프리스트레스를 가하고 축소계수는 4.25로 설정하여 형상비 2.5인 휨전단파괴모드로 RC 실험를 이용하였다. 시험체의 사용된 주철근비 및 구속철근비는 1.61%, 0.27%이며 주철근과 띠철근의 항복강도는 320 MPa, 콘크리트의 28일 강도는 27 MPa이다. 질량은 294KN, 334KN, 392KN을 각각 재하하였다. 입력된 지진파는 0.0603g, 0.0803g, 0.11g, 0.154g, 0.2g, 0.3g, ~ 0.9g로 PGA를 증가시켜 입력하였다.

* 정희원, 경북도립대학, 토목과, 교수
** 정희원, 중앙대학교, 토목공학과, 석사과정
*** 정희원, 중앙대학교, 토목공학과, 교수



그림1. 진동대 실험 배치도

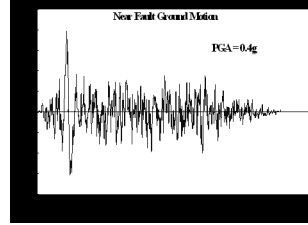
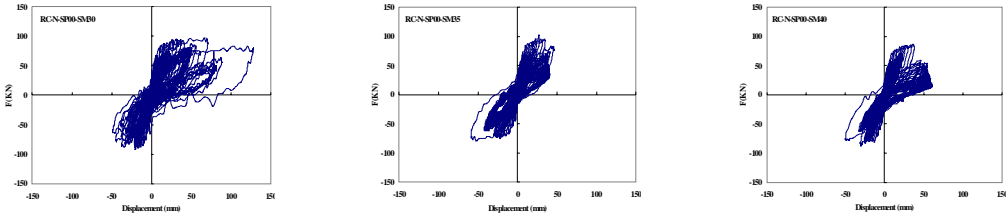


그림2. 입력지진

3. 결과 및 고찰

각 실험체의 질량에 따른 하중-변위이력은 다음 그림 3과 같다. 각 질량의 변화에 따라 그림 4와 같은 강성의 변화를 조사하였다. γ 는 질량과 무관하게 0.08, 0.07, 0.08로 조사되었으며 최대하중이후의 강성의 변화를 나타내는 β 는 0.094, 0.15, 0.38로 상부 질량이 큰 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 손상된 교각의 잔류강성을 조사하였으며 α 는 그림 4와 같이 질량의 변화와는 큰 차이를 보이지 않았으며 0.8~1.0사이의 값을 보이는 것으로 조사되었다.



(a)RC-N-SP00-SM30(294KN) (b)RC-N-SP00-SM35(334KN) (c)RC-N-SP00-SM40(392KN)

그림3. 진동대 실험에 의한 하중-변위 관계

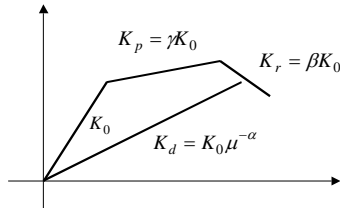


그림4. 콘크리트 부재의 강성이력 모델

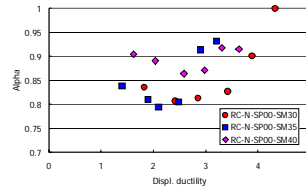


그림 5 손상된 교각의 잔류강성 지수

감사의 글

건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행 한 2004년도 건설핵심기술연구개발사업(과제번호:04핵심기술C02-02)의 연구비 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 박 창영, 근단층 지반운동을 받는 RC교각의 내진성능평가를 위한 진동대 실험, 중앙대학교 석사학위논문, 2007. 12.