

드롭패널을 가진 철근콘크리트 연속보의 휨 성능

Flexural Performance of Reinforced Concrete Continuous Beams with Drop Panel

왕 찬 종* 이 용 준** 김 영 식** 김 상 우**** 이 정 윤**** 김 길 희****
Wang, Chan-Jong Lee, Yong-Jun Kim, Young-Seek Kim, Sang-Woo Lee, Jung-Yoon Kim, Kil-Hee

ABSTRACT

This paper evaluates the flexural performance of reinforced concrete continuous beams with drop panel. Three simply supported beams with different rigidity of drop panels were designed. As a result of test, the specimens with drop panel showed higher flexural strength and lower deflection compared to those of the specimen without drop panel.

요 약

이 연구에서는 드롭패널의 적용에 따른 철근콘크리트 연속보의 휨 성능을 평가하였다. 실험체는 드롭패널의 강성에 따라 총 3체의 실험체를 계획하였으며, 단순지지 보 형태의 가력을 실시하였다. 실험결과, 드롭패널을 적용한 실험체는 기본 실험체와 비교하여 높은 휨 강도와 처짐 제어 효과를 나타내었다.

1. 서 론

최근 구조물의 초고층화와 초대형화로 인하여 구조 부재의 장스팬화가 요구되고 있다.¹⁾ 현재 사용되고 있는 장스팬 부재 설계 공법은 높은 기술력이 요구되거나 공사비가 높은 단점을 가지고 있어 건설 공법 개선을 위하여 합리적인 장스팬 구조의 개발이 필요하다. 장스팬 구조물에서 기둥 주변에 높은 강성을 가지게 한다면 실제 보 경간이 짧아져 처짐이 작아지는 효과를 볼 수 있는 이점이 있다. 이 연구에서는 철근콘크리트 연속보에 강성이 높은 드롭패널을 적용하여 드롭패널의 강성에 따른 처짐 제어 효과를 알아보고자 휨 실험을 수행하였다.

2. 실험 계획 및 방법

실험체는 표 1에 나타난 바와 같이 드롭패널의 강성에 따라 총 3체의 실험체를 제작하였다. 실험체는 2경간 연속보로 길이 4,600 mm, 단면은 200×300 mm, 순 경간은 2,100 mm로 계획하였다. 실험체는 휨 파괴가 선행하도록 전단경간비를 4.0으로 계획하였으며, 전단보강근은 100 mm 간격으로 배근하였다. 그림 1과 같이 하중에 따른 변형률을 계측하기 위하여 주철근 및 전단보강근에는 스트레인 게이지를 부착하였다.

가력방법은 2,000 kN 용량의 만능시험기(UTM)를 이용하여 각 지간의 중심에 집중하중을 가하였다. 가력은 휨 항복 시까지는 하중제어 방법으로 하였으며, 항복 이후에는 변위제어 방법으로 최대하중의 85% 이하로 내력이 저하될 때까지 지속적으로 가력하였다.

* 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 석사과정
** 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 박사과정
*** 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 연구교수

**** 정회원, 성균관대학교, 건축토목공학부, 교수
***** 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 부교수

표 1. 실험체 일람표 및 실험결과

	b (mm)	b _d (mm)	d (mm)	h (mm)	실험결과			
					P _y (kN)	Δ _y (mm)	P _u (kN)	Δ _u (mm)
DBS-1	200	200	260	300	258.3	6.24	310.9	22.45
DBS-2		400			274.4	4.87	348.4	30.61
DBS-3		800			278.8	4.84	337.5	34.04

* b_d : 드롭패널 구간의 보 폭

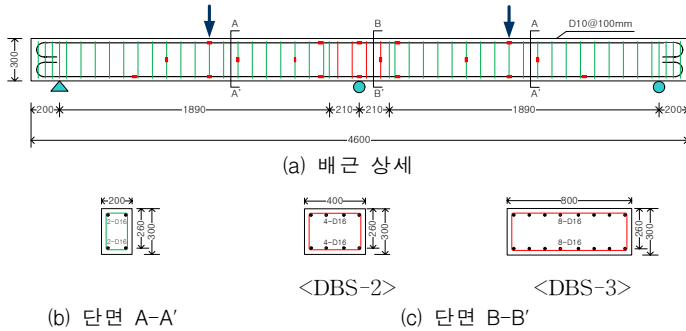


그림 1. 실험체 배근 상세

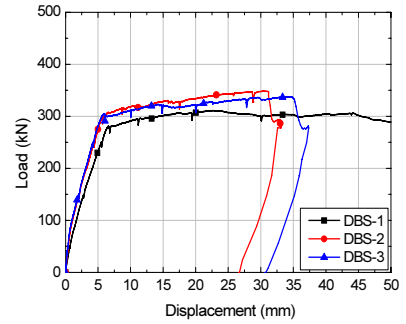


그림 2. 하중-처짐 관계

3. 실험결과

그림 2는 각 실험체의 하중-처짐 관계를 나타낸 것으로 처짐은 파괴가 발생한 경간의 중앙부 하단에 설치한 LVDT 이용하였다. 드롭패널이 적용된 실험체는 기본 실험체와 같이 휨 항복 후 연성 거동을 하는 전형적인 휨 거동을 나타내었으며, 기본 실험체에 비하여 높은 강성과 휨 강도를 나타내었다.

DBS-1의 인장철근 항복시 하중과 처짐은 각각 258.3 kN과 6.24 mm로 나타났으며 드롭패널이 적용된 DBS-2와 DBS-3 실험체는 인장철근 항복시 하중은 각각 274.4 kN과 278.8 kN, 처짐은 4.87 mm와 4.84 mm를 보였다. 이는 기본 실험체인 DBS-1과 비교하여 볼 때 6~8%의 내력 증진과 함께 약 20%의 처짐 제어효과를 보인 것이다.

4. 결론

드롭패널이 적용된 실험체는 비교 실험체에 비하여 높은 강성과 휨 강도 및 평균 약 20%의 처짐 제어 효과를 나타내었다. 이는 드롭패널의 높은 강성에 의하여 실제 보의 경간이 줄어드는 효과를 보였기 때문이다.

감사의 글

이 논문은 중소기업청에서 지원하는 2012년도 산학연공동기술개발사업(00044059)의 연구수행으로 인한 결과물이며, 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원 사업(2012-0006682) 및 2011년도 지식경제부의 재원으로 한국에너지기술평가원의 지원을 받아 수행한 연구 과제(No. 20114010203040)입니다.

참고문헌

1. 여영호, 정광양, "초고층 건축물: 기술의 발전과 사회적 의미: 특집을 기획하며", 대한건축학회 학회지, 제50권, 제4호, 2006, pp. 11.