

# 제진시스템용 점성댐퍼 이력특성

## Behavior of Viscous damper for passive energy dissipation system

최기선\*      조 해진\*\*      유 영찬\*\*\*      김 긍환\*\*\*  
Choi, Ki-Sun      Cho, Hae-Jin      You, Young-Chan      Kim, Keung-Hwan

### ABSTRACT

An experiment was carried out to evaluate energy dissipation capacity and velocity dependent characteristics of the viscous damper. From the experiment, it was found that the viscous damper showed velocity dependent characteristics and excellent energy dissipation capacity.

### 요 약

본 연구에서는 제진시스템을 이용한 내진보강 핵심기술을 개발하기 위한 연구의 일환으로, 변위 증폭형 제진시스템에 적용될 점성댐퍼를 개발하였다. 개발된 점성댐퍼의 속도에 따른 이력특성을 평가하였다. 실험결과, 점성댐퍼는 속도의존적 특성과 우수한 에너지 소산능력을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

### 1. 서 론

최근에는 구조물에 전달되는 지진에너지를 제어할 수 있는 다양한 소재, 형태의 제진 및 면진시스템이 개발·적용되고 있다. 제진시스템에서는 구조물에 작용하는 횡변위에 대한 제진장치의 응답변위에 의해 제진성능이 결정되므로, 제진장치에 작용하는 변위가 클수록 유리하게 된다. 즉, 일반적으로 지진응답에 의해 층간에 발생하는 횡변위는 상대적으로 작기 때문에 기존 대각가새 형태의 제진시스템으로 요구 제진성능을 만족시키기 위해서는 제진장치의 용량이 증가되는 단점이 있었다. 본 연구는 지진응답으로 인해 구조물에 유도되는 횡변위에 대한 제진장치의 응답변위를 증폭시켜 제진시스템을 고효율화 하기 위한 연구의 일환으로, 변위증폭형 제진시스템에 적용될 소형 점성댐퍼의 기초물성을 파악하기 위한 예비실험을 실시하였다.

### 2. 실험 방법

본 연구에서는 기존 오일댐퍼에 비하여 점성이 높은 실리콘계 유체를 이용한 점성댐퍼를 제작하였다. 점성댐퍼의 역학적 메카니즘은 유체가 댐퍼 내부의 오리피스를 통과하면서 발생하는 저항력의 이력을 이용하며, 속도 및 온도의존적 특성을 갖는다. 제작된 점성댐퍼는 최대스트로크  $\pm 65\text{mm}$ , 100kN급으로 설계·제작되었으며, 점성댐퍼의 이력특성치를 파악하기 위하여 다양한 속도를 변수로 실험을 수행하였다.

\* 정회원, 한국건설기술연구원, 건축구조·자원연구실, 선임연구원

\*\* 정회원, 테크스타코리아, 대표이사

\*\*\* 정회원, 한국건설기술연구원, 건축구조·자원연구실, 책임연구원, 공학박사

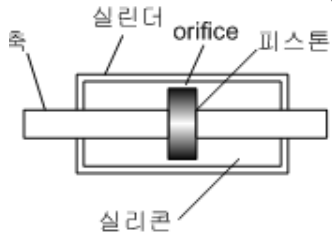


그림 1 점성댐퍼 구조



그림 2 가력 및 측정장치

### 3. 실험결과 및 고찰

점성댐퍼의 이력특성치를 구하기 위하여 가력속도를 변수로 기본 성능실험을 수행하였다. 각 속도에 따른 점성댐퍼의 이력곡선은 그림 3에서 나타난 바와 같이 속도에 관계없이 초기강성은 동일하게 나타나며, 속도에 따라 댐퍼의 항복강도가 비례적으로 증가하는 것을 확인하였다. 또한 댐퍼 항복 후에는 더 이상의 하중 증가없이 변형만 증가하는 완전 소성변형구간이 발생하며, 압축과 인장 거동이 거의 동일하게 나타난다.

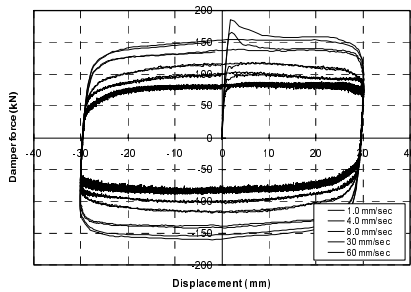


그림 3 점성댐퍼의 하중-변위 관계

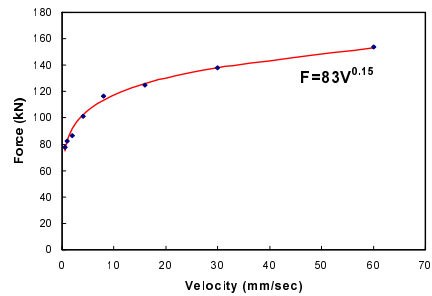


그림 4 점성댐퍼 이력특성식

표 1 점성댐퍼 제원 및 이력 특성치

전체길이 (mm)	Stroke (mm)	점성댐퍼 특성식	감쇠계수 $C_d$ (kN · sec/mm)	감쇠지수 $a$
600±65	±65	$F=C_d \cdot V^a$	83	0.15

### 감사의 글

이 논문은 국토해양부가 주관하고 한국건설교통기술평가원이 시행하는 2007년 첨단도시개발사업 (과제번호:07도시재생B04)의 연구비 지원에 의해 수행된 것으로서, 이에 깊은 감사를 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 日本免震構造協會, "バシブ制振構造設計・施工マニュアル", 第2版9, 2005