

粘性ダンパーを用いた RC 高架橋の振動台実験

中南 滋樹 鈴木 亨 谷垣 正治 木田 英範 古橋 剛 中井 裕司

キーワード：粘性ダンパー，ラーメン高架橋，振動台実験，耐震補強，制震

研究の目的

高架橋の耐震補強法としては、柱に鋼板や繊維シートを巻き立てて靱性の向上を図るのが一般的である。しかし、この工法を適用する場合、柱全数・全周にわたって補強しなければならないこと、大地震時には残留変形が生じるなどの問題がある。粘性ダンパーによる耐震補強は、応答変形そのものを抑制するため残留変形が小さくなり、減衰量の設定によ

り構造物の損傷度を制御できるため、地震後も補修なしに構造物の機能を保持させることができる。

本研究は、建築構造物の免制震ダンパーとして実績のある増幅機構付き減衰装置「減衰こま」を、ラーメン高架橋などの土木構造物に適用し、粘性ダンパーによる制震補強システムを構築することを目的としたものである。

研究の概要

試験体は、実際の新幹線で用いられている RC ラーメン高架橋の約 1/2.5 モデル(写真-1)とした。粘性ダンパーは、環境温度 20°C、速度 0.15m/s で約 300kN の減衰力を発揮するものを使用し、ブレースを介して 2 基設置した。試験ケースは、スイープ試験と、地震波(鉄道構造物等設計標準・同解説に規定するレベル 2 地震動 G1 地盤(4m/s², 8m/s²))試験に対して「ダンパーなし」と「ダンパーあり」の計 6 ケースを実施した。また、構造物(柱の固有振動数)の健全度を判定するための衝撃振動試験を行った。



写真-1 試験体

研究の成果

粘性ダンパーを用いた 1 層 1 スパンの模型試験体の振動台実験の結果、以下の事項を確認できた。

- ① 小振幅(0.02m/s² 相当)入力によるスイープ加振試験の結果(図-1)、ダンパーを設置することで加速度応答倍率は約 1/5 に減少した。
- ② 8m/s² の地震波加振試験の結果(図-2)、ダンパーなしでは最大変形が 75mm(塑性率 1.53)まで達

し、構造物が降伏したが、ダンパーありでは 9.7mm(塑性率 0.82)にとどまったため、損傷を軽微にすることができた(約 1/8 の変位低減率)。

- ③ 衝撃振動試験の結果(図-3)、ダンパーなし 8m/s² の地震波加振後の柱の固有振動数は、初期値に対して約 40%まで低下したが、ダンパーありでは約 98%とほとんど低下は見られなかった。

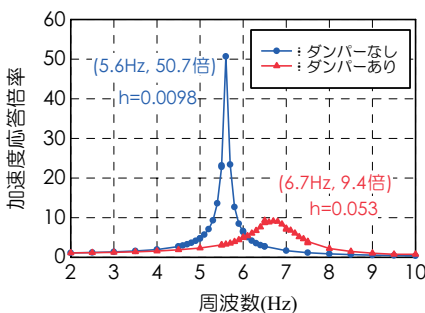


図-1 スイープ加振結果

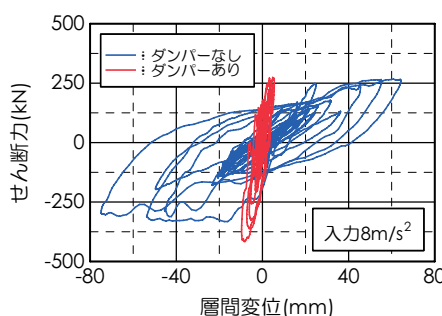


図-2 地震波入力試験結果

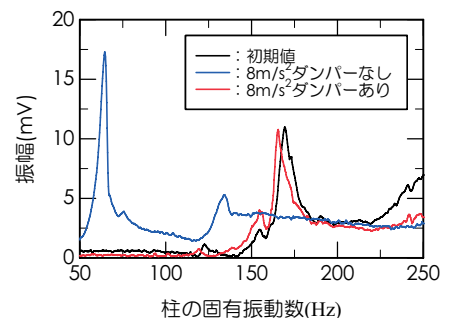


図-3 衝撃振動試験結果

Shaking Table Tests of a Reinforced Concrete Viaduct with Viscous Dampers

SHIGEKI NAKAMINAMI TORU SUZUKI MASAHARU TANIGAKI HIDENORI KIDA

TAKESHI FURUHASHI HIROSHI NAKAI

Key Words : Viscous Damper, Viaduct, Shaking Table Test, Seismic Retrofit, Seismic Response Control