

制震ダンパーによる 地震対策工法の開発

Seismic Retrofit using a Damper Device

概要

河川橋脚や店舗利用高架橋などで、周辺環境等の制約によりRC巻立て等の一般的な耐震補強の実施が困難な場合、制震ダンパーを用いた部分的な工事のみで大幅な耐震性の向上が可能です。このような補強を行う制震ダンパーの設計法と設計手引きを作成しました。

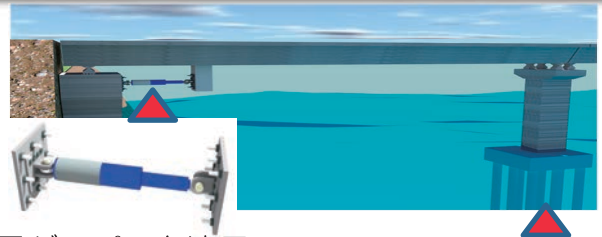
特徴

- ・ 鉄道での利用が多い摩擦型ダンパーの設計線図を提案しました。これにより、構造物の損傷を所定のレベル以下に抑制するダンパーの諸元を、詳細な動的解析を行うことなく決定できます。
- ・ 固定-可動支承を有する実橋を対象とした制震ダンパーの試設計を行い、高い補強効果（橋脚損傷を84%抑制）を確認しました。
- ・ 提案した設計線図やダンパー設計の際の留意点をまとめた設計手引きを作成しました。

用途

- ・ 手引きを利用することで、従来工法の適用が困難な箇所の耐震補強に制震ダンパーが適用できます。
- ・ 免震構造との併用など、より複雑な補強設計も対応可能です。

制震ダンパーによる補強

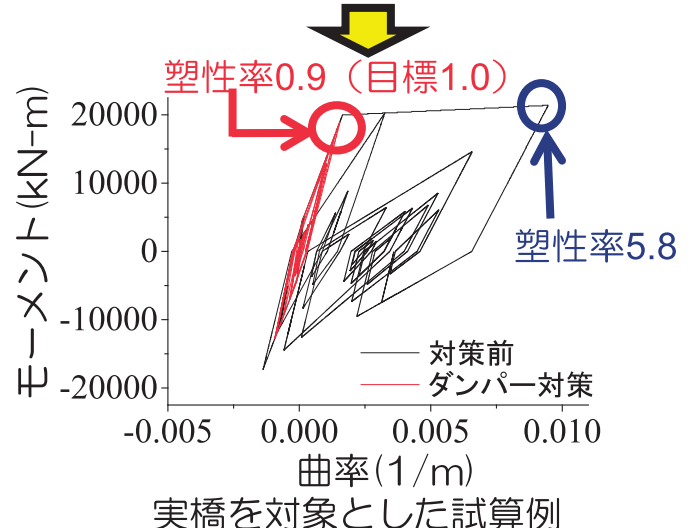
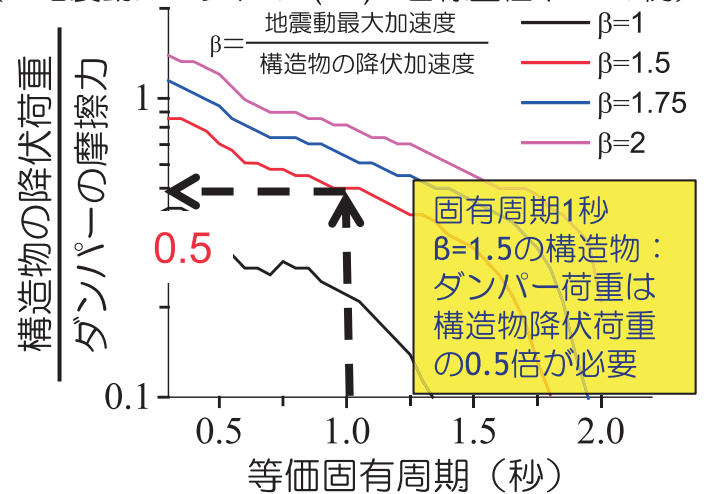


制震ダンパーを適用：
上部構造の工事のみで
耐震性を向上→設計法は？

補強対象の橋脚：
河川内工事は困難

制震ダンパーの設計線図

(L2地震動スペクトルII(G3)：目標塑性率1.0の例)



鉄道橋に適用可能な制震装置



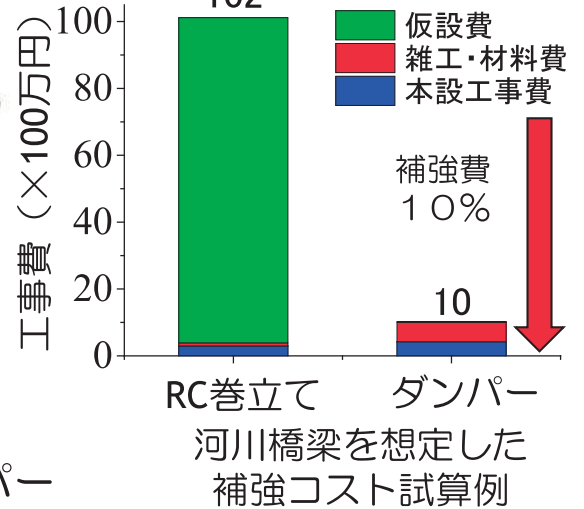
上部構造で対策

河川内工事が困難な橋梁

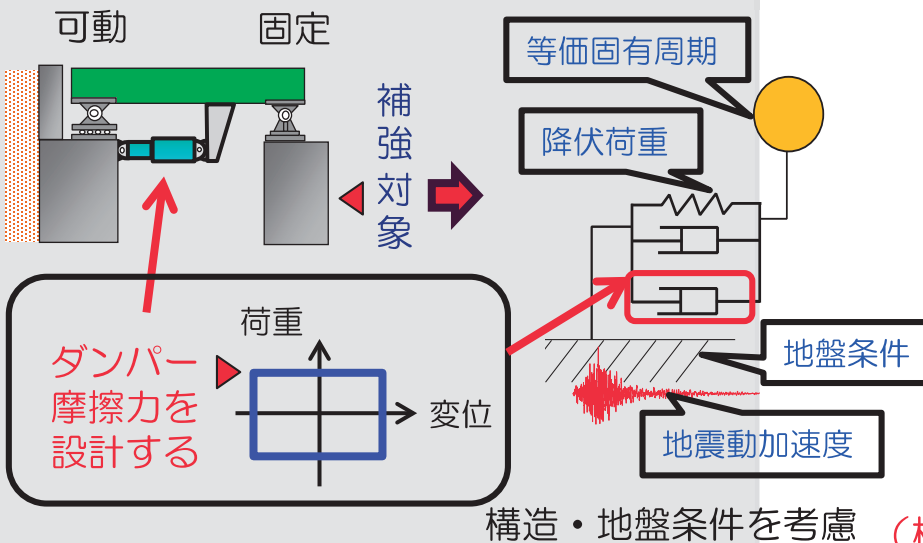


粘性ダンパー

ブレーキダンパー



制約条件を考慮した制震ダンパーの設計線図



- 建造物の等価固有周期
- 降伏荷重
- 地盤条件
- 地震動と建造物の強度比

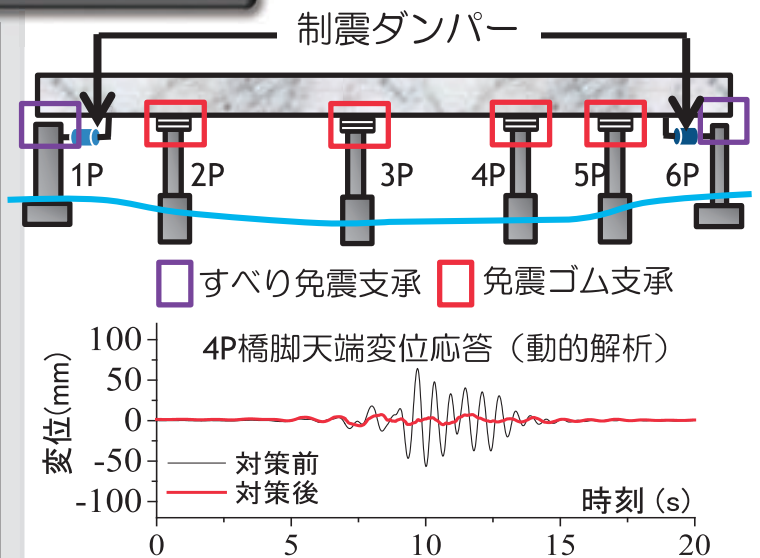
$$\beta = \frac{\text{地震動最大加速度}}{\text{建造物の降伏加速度}}$$

目標とする塑性率

ダンパー摩擦力の設計値 (建造物の降伏荷重に対する比)

設計手引きの作成と実構造への適用

1. はじめに
2. 制震装置の導入が想定される条件
3. 鉄道橋に利用可能なダンパーの種類
4. 1自由度系を対象としたダンパーの設計線図
5. 実橋梁を対象とした計算例
6. 隣接構造系を対象としたダンパーの制震効果
7. 動的解析上の留意点
8. 設計上の留意点 (制震補強が基礎に与える影響)
9. 設計上の留意点 (取付部の挙動と照査法)
10. まとめ



鉄道建造物への適用を前提とした制震ダンパーの設計法、解析上の留意点、取付部設計法 (あと施工アンカー) を整備

制震ダンパーのみでは十分な補強効果が得られない場合、免震構造との併用も可能 (実橋の補強設計業務の受託実績あり)