

デバイス開発
耐震性能向上
コスト削減

設計方向ごとの調整が可能な二方向異剛性免震

新たな免震デバイスによる橋梁の耐震対策・耐震設計

二方向異剛性免震とは、設計方向ごとに剛性の異なる免震デバイスを組み合わせ、橋梁の地震時応答を自在に制御する手法です。特に、既設橋梁の耐震対策では、補強範囲が限定されることや、過大な応答変位が許されないといった現場での制約を多く受けます。当社は、新たに開発した免震デバイスを用いて、橋梁全体の耐震性能の向上と現場条件に応じた合理的な耐震対策の実現に向けて、耐震化計画の作成や耐震設計を行います。

技術の特徴 1

新たな免震デバイスの開発

免震デバイスは、橋軸方向、橋軸直角方向、それぞれの方向のみ可動なゴムバッファを重ねた構造となっています。

技術ポイント

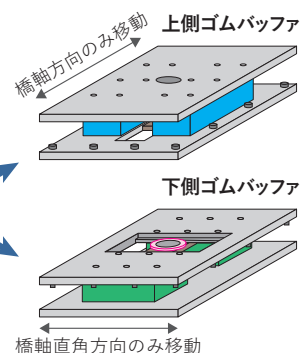
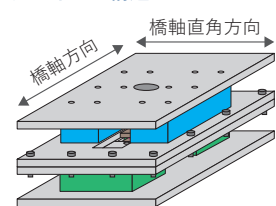
- ▶ 橋軸・直角方向ごとに剛性を変更することにより、方向別に免震効果と応答変位が制御可能
- ▶ デバイスの性能は、振動台による実証実験にて確認済 【実験協力：高橋良和教授（京都大学）】

二方向異剛性免震デバイスは、当社と株式会社ビー・ピー・エム、他2社が共同で開発し、特許を取得しています。（特許第6757639号・第6212228号：構造物用支承装置）



二方向異剛性免震デバイス
(実験用サイズ)

デバイスの構造



橋梁全体の耐震性能向上の実現

同一橋脚上に暫定一期線が供用された後、完成二期線を架設する場合、以下の問題が生じることがあります。

- 一期線が旧基準で建設されていれば、二期線建設時に橋梁全体系の耐震性検討・補強設計が必要となる
- 河川横断部などで橋脚寸法に制約を受ける部位の巻立て補強などは困難となる

このような場合、本デバイスの採用で橋梁の耐震性能を以下のように制御できます。

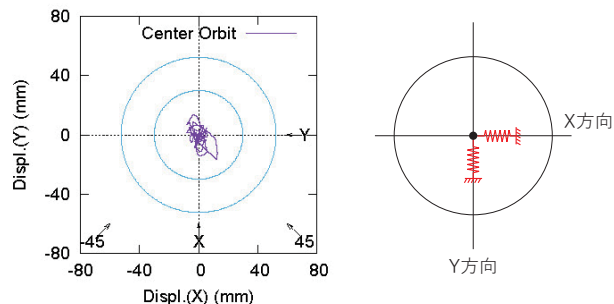
- ▶ 下部・基礎構造それぞれの設計方向ごとの保有耐力に合わせた、上部構造ごとの免震効果を発揮させる
- ▶ 通常の免震設計においても、耐力に余裕のある方向には剛性を高めて応答変位を抑制することが可能となる

**支承システムの交換のみで
橋梁全体の耐震性能の向上が実現します！**

上部構造の応答変位比較 (JR鷹取波)

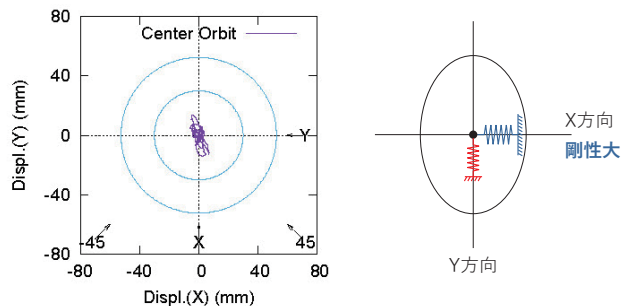
一般の免震支承

X方向、Y方向ともに同じ剛性を有するゴムパツファのため、両方向ともに同程度の応答変位が発生



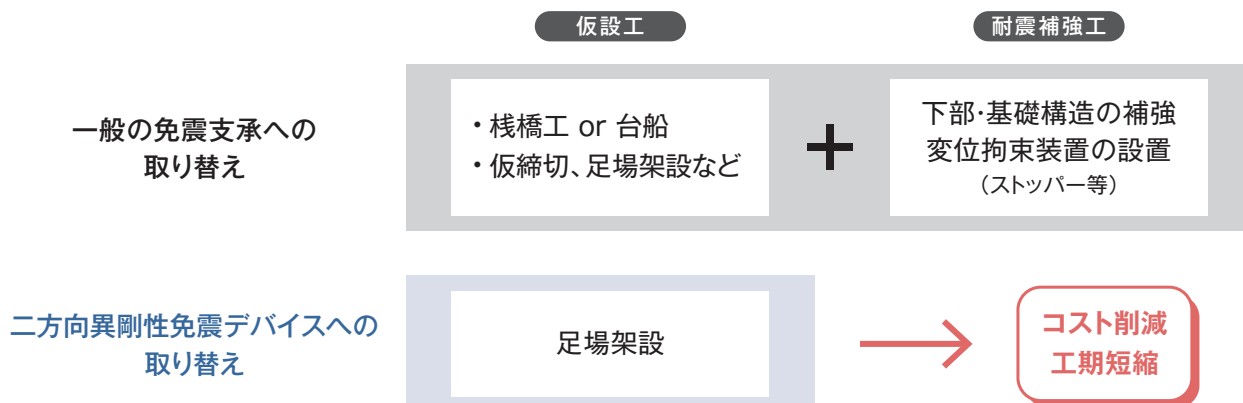
二方向異剛性免震デバイス

X方向に、Y方向よりも剛性の高いゴムパツファを使用しており、X方向の応答変位が小さい



コスト削減など合理的な耐震対策の実現

本デバイスの採用により、下部・基礎構造の補強工事規模や、求められる上部構造の変位拘束工を大幅に削減でき、コスト削減・工期短縮に繋がるとともに、既設橋梁全体の耐震性能向上策の選択肢を広げ、合理的な耐震対策を実現します。



【参考文献】

廣瀬 彰則：橋梁保全・耐震補強に向けた新たな支承構造の開発，第 71 回土木学会年次学術講演会講演概要集，2016.9