



超高減衰ゴム支承

HDR-S

Super-High Damping Rubber Bearing
For Bridges



宇都宮北道路 上戸祭高架橋



日本鑄造株式会社

より安心して豊かな暮らしを創造するために・・・ 日本鑄造は挑戦しています。

平成8年2月に、高減衰ゴム支承(HDR High Damping Rubber Bearing)の健全な発展を願って、HDRの製作に係わる支承メーカーが集まりHDR研究会を発足させ、材料の物理的性質における基準の統一、ゴム支承の共通設計式の作成、品質保証の方法の統一などを手がけて来ました。

そして、その成果としてHDRは高性能でしかも環境に優しい免震支承として高い評価を受け、多くの免震橋梁の支承として採用されております。しかし、時代の要求として、地震時の水平変位をできるだけ抑えるため、より減衰性能の高い免震支承の開発が望まれるようになり、現在のHDRをベースに、減衰性能が従来に比べ約20%高い超高減衰ゴム支承(HDR-S Super-High Damping Rubber Bearing)の開発を完了させました。

01 02



免震構造の概念

水平力の減衰・分散

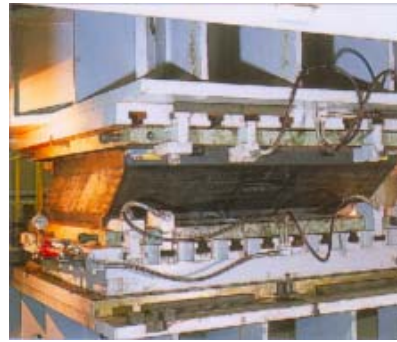


免震ゴムのエネルギー吸収性能を利用して、地震時の水平力の低減を図る橋梁に使用される支承です。

ゴム試験機 大型2軸試験機



日本鑄造ではゴム支承供給体制強化の一環として鉛直荷重 22MN、水平荷重 10MN、せん断破壊時変位量 1,200mm という日本最大級の2軸試験機を設置、ゴムの性能テストを実施しており、万全の品質保証体制で、お客様の信頼に応えます。



	鉛直方向	水平方向
最大荷重	22MN	10MN
最大変位	± 300mm	± 600mm
変位速度	0.4mm/s	4.0mm/s

高速2軸試験機

研究体制強化のために疲労試験可能な高速2軸試験機が稼働します。

	鉛直方向	水平方向
最大荷重	2MN	1MN
最大変位	± 250mm	± 100mm
最大速度	2kine	120kine

HDR-S の特性値

HDR-S 共通式によるせん断ひずみと等価せん断弾性係数との関係

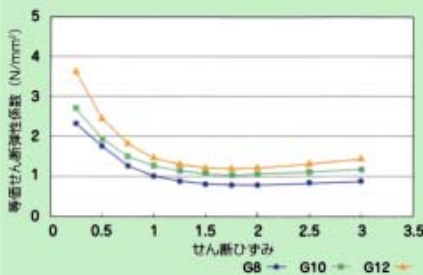


図 - 1 せん断ひずみと等価せん断弾性係数との関係

超高減衰ゴムの特徴である小さいせん断変形時には剛性(等価せん断弾性係数)が高く、大変形時には剛性が小さいことがグラフより確認できます。また、その傾向は、せん断ひずみ 150%以上については比較的安定します。

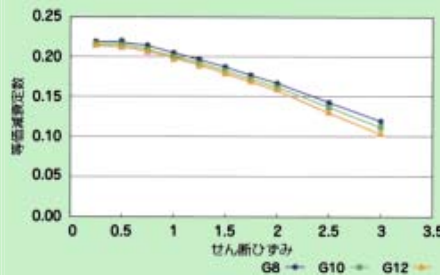


図 - 2 せん断ひずみと等価減衰定数との関係

等価減衰定数は、免震支承の最大有効設計変位 ± 175% 時において、16%以上が確保されています。これにより、一般的な橋梁では、地震時保有水平耐力法の照査において、橋の減衰による補正係数 $C_E=0.7$ を用いることができます。

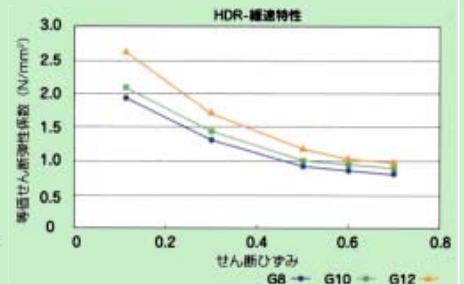


図 - 3 緩速時のせん断ひずみと等価せん断弾性係数との関係

緩速時のせん断ひずみと等価せん断弾性係数との関係は、せん断ひずみが大きくなるに従い、その値は減少します。呼びせん断弾性係数と同等となる時のせん断歪み率は、G8 において約 70%程度であり、G12 では約 49%程度となっています。このように、G 値が大きくなるに従い、緩速時の等価せん断弾性係数の低下率が增大いたします。この結果、多径間連続橋梁などの橋長の長い橋梁に使用することにより、端支点付近の下部工に作用する不静定力および橋梁中心付近での上部工へ生じる軸力の低減に対し有効と考えられます。

バイリニアモデル

HDR-S 共通設計式によるバイリニアモデルを図 - 4 に示します。また、せん断ひずみ 175% における実履歴曲線とバイリニアモデルの比較例を図 - 5 に示します。なお、実履歴曲線は、同一せん断弾性係数による各社の履歴曲線のうち、ループ面積が最小のものを用いています。図 - 5 において、バイリニアモデルが実履歴曲線に対し、非常によく一致していることが確認できます。

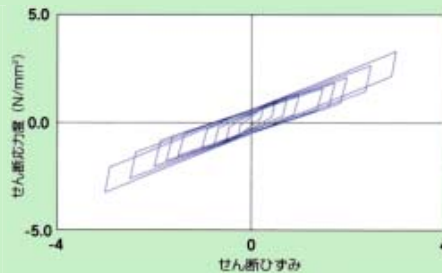


図 - 4 バイリニアモデル

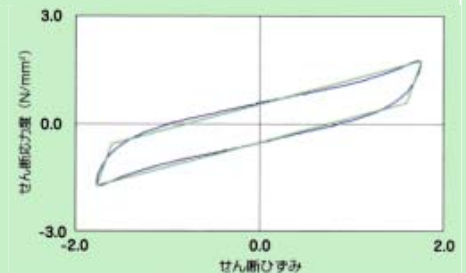


図 - 5 実履歴曲線とバイリニアモデルとの比較