

I-671 TR-RB(繊維補強ゴム支承)の開発

東洋ゴム工業 正会員 宮内 康宏
建設省土木研究所 正会員 川島 一彦

1. まえがき

道路橋用の新しい免震支承として TR-RB(繊維補強ゴム支承)の開発を行った。

TR-RBはタイヤコード(ポリエステル系繊維にゴムをトッピングして厚さを約1mmにしたもので繊維はスタレ織で一方織のものを使用した)を1プライ毎に交互に直交させて積層し加硫したものである。

一般のゴム支承と同様に、鉛直剛性が高く 水平剛性が低いばね特性を持っている。

TR-RBはばねの設計式等はまだ確立されておらず、すぐに実用化できる段階ではないが、実大品に近い大型モデル(目標反力 100tonf)を作成し、建設省土木研究所において特性実験を行ったので、その結果を報告する。

なお 本報告は建設省土木研究所と民間28社との官民連帯共同研究「道路橋の免震構造システムの開発」の一環として行われたものである。

2. TR-RB特性実験(官民共研 一斉共通実験)

1) 供試体

図-1に形状を示す。ゴム材料としては せん断弾性率 $G=5.2\text{kgf/cm}^2$ の天然ゴム(非高減衰ゴム)を使用し、タイヤコードの積層数は約100プライである。

2) 実験条件

①水平載荷実験(面圧 60kgf/cm^2)

a) 基本特性実験

振動数 0.1Hzで ゴム総厚の±25, 50, 100, 150, 200%に相当するせん断ひずみを順次10サイクルずつ与え、これを2シリーズくり返した。3シリーズ目は 振動数1Hzで ±25, 50, 100, 150%の順に載荷を行い、4シリーズ目では ゴム総厚の50%に相当する変位をあらかじめ与えておき、その位置から、±25, 50, 100, 150%の順に載荷を行った。

b) 耐久特性実験

振動数0.5Hzで±150%のせん断ひずみを40サイクルずつ、3時間の間隔をおいて、2シリーズ載荷を行った。

②鉛直載荷実験

面圧 0~80kgf/cm²で3サイクル、40~80kgf/cm²で5サイクルの、それぞれ鉛直載荷を行った。

3) 結果

基本特性実験のシリーズ2の履歴曲線を図-2に、シリーズ1, 2の G_{eq} , h_{eq} とひずみの関係を図-3に、耐久特性結果を図-4に示す。

200%せん断ひずみを与えても ハードニングは見られない。

等価剛性から計算されるせん断弾性率 G_{eq} のひずみ依存性は比較的小さく、ゴム材料の $G=5.2\text{kgf/cm}^2$ に近い値で安定している。等価粘性減衰定数 h_{eq} のひずみ依存性も小さく4%付近で安定している。

耐久特性も G_{eq} , h_{eq} ともに3サイクル目以後は ほとんど変化せずに安定した特性を示す。

水平剛性は せん断ひずみ率100%では570kgf/cm程度、鉛直剛性は 面圧40~80kgf/cm²において560tonf/cm程度で、水平と鉛直との剛性の比は 水平/剛性=1/1000程度になる。

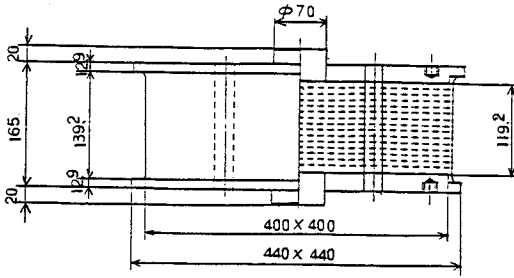


図-1 供試体

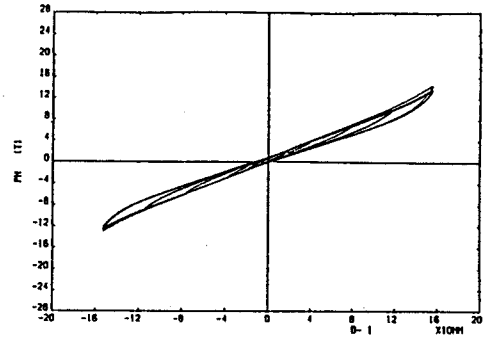


図-2 履歴曲線

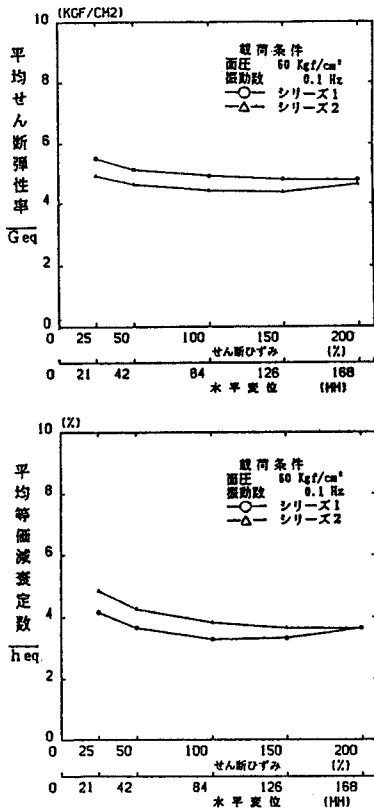


図-3 ひずみ依存性

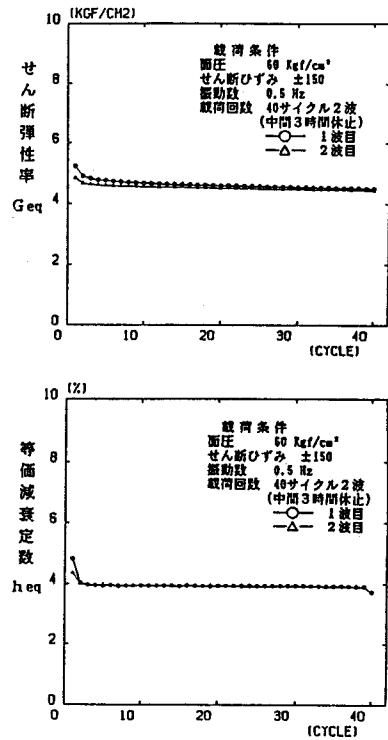


図-4 耐久特性

3. あとがき

以上より T R - R B は、剛性の設計式はまだ未確立であるが、橋梁用免震装置として適した水平剛性と鉛直剛性との比を示すことがわかった。

また、静的に 200%、動的に 150% のせん断ひずみを与えても十分に変形に耐え、安定した特性値を示すことを確認した。

さらに、従来型と比べて 2/3 程度に軽量化できることもわかった。

今後の課題として、設計式の確立、コンパクト化（ゴムの G を上げる）、高減衰化（高減衰ゴムの使用）などが挙げられる。