

I - A61

S D R (Super Damping Rubber)を用いた既設橋梁のノージョイント化工法の提案

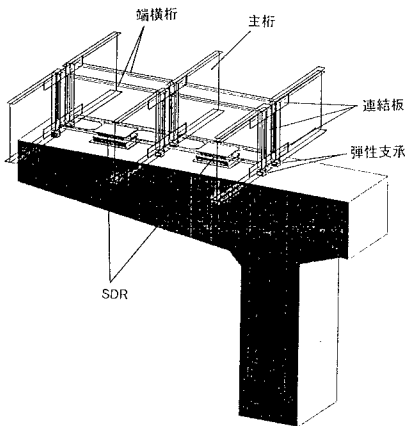
○正会員 (株)横河ブリッジ 濱田 仁
 正会員 首都高速道路公団 山本 泰幹
 正会員 首都高速道路公団 齊藤 一成

はじめに

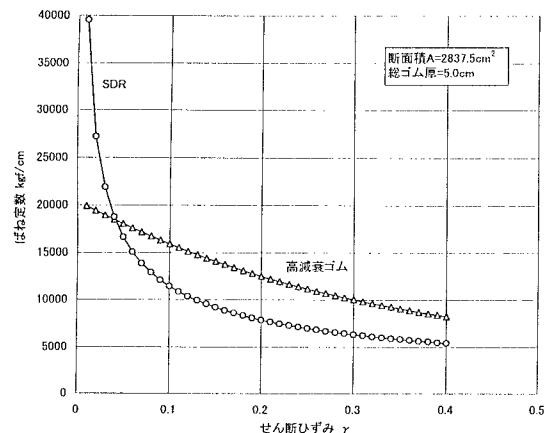
既設橋梁のノージョイント化工法のうち、鋼桁の「連結ノージョイント工法」では、連結部の正・負反力とせん断力を緩和するため、鋼製支承は弾性支承に取り替えられる。この際、異なる橋脚の水平バネや上部構造の重量のバラツキなどに対処するには免震支承を用いればよいとされている。しかし、免震化による上部構造の長周期化により、連続化した径間の端部の地震時移動量は増加するため、高架橋が連続する都市内高速道路では多径間の連続化が難しくなる。このため免震支承に用いられる高減衰ゴム材と比較して高い減衰性能を有するSDRを用いた「既設橋のノージョイント化工法」を提案し、動的解析により基本的な機能の確認を行なったので報告する。

提案する構造

図－1に提案する構造のイメージを示す。SDRは桁連結部の橋脚天端と上部構造桁端部材との間に設置する。支承は連結部の鉛直反力とせん断力を緩和する目的で普通ゴム支承に取り替える。SDRは、一般の分散・免震支承に用いる高減衰ゴムと比較して減衰定数 h が約30%と高く、小さい断面積で高い減衰性能を有するゴムである。また同時に小振幅域のせん断弾性係数が大きいため、地震時の上下部構造の位相ずれを拘束する性能もある。このため、免震支承を採用する場合とは異なり、今回の構造は橋梁全体の耐震性を向上させるものとなる。図－2にSDRおよび高減衰ゴムのせん断弾性係数とひずみの関係例をグラフにして示す。なお、SDRは斜張橋のケーブル制振装置として数橋の実績がある¹⁾。



図－1 提案する構造のイメージ



図－2 SDR および高減衰ゴム材のばね定数とひずみ関係例

動的解析

提案する構造による地震時上部構造慣性力の分散効果を、動的解析で確認した。モデルは図－3に示す一般的な都市内高架単純桁橋の2連である。入力地震動には時刻歴応答解析に用いる標準地震入力例の内、タイプⅡ、2種地盤用波形(T2-Ⅲ-1)を使用した。連続化方法は全支承を金属支承から普通ゴム支承の要

キーワード：ノージョイント化、制振、耐震、SDR

連絡先：〒273-0026 千葉県船橋市山野町27 TEL：0474-35-6161 FAX：0474-35-6160

索へ置換え、P 2, P 3 橋脚上に S D R (75cm×100cm, 総ゴム厚 8cm, 1 脚あたり 5 個) を配置した。なお、連続部の上部構造剛性は、桁一般部と同様の剛性梁要素を入力している。解析結果例として図-4 に各橋脚のノージョイント化前後の最大曲げモーメント分布を示す。橋脚基部の最大曲げ応答値は P 1 橋脚が 12% 増加、P 2 橋脚および P 3 橋脚がそれぞれ 24%, 29% の減少となった。全橋脚の応答値（絶対値）の合計は 20% の減少であった。また、支承の最大移動量は約 1.9cm であった。図-5 は上部構造慣性力の分配率の変化を示している。提案する工法で、各橋脚への分配率を調節できていることが判る。

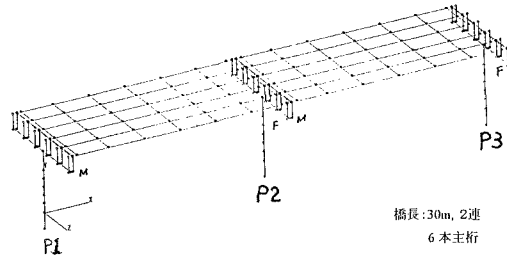


図-3 解析モデル外観

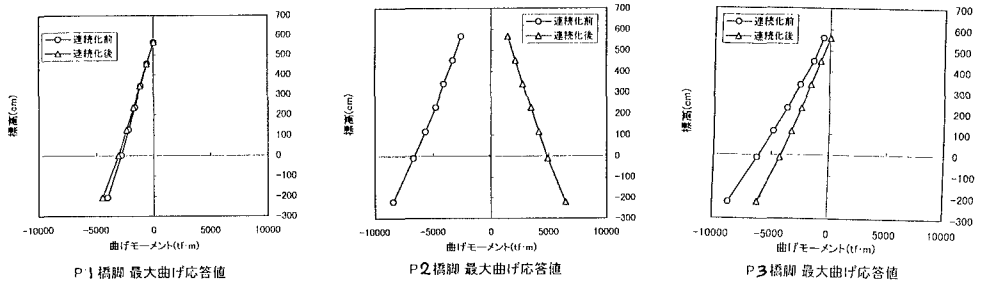


図-4 ノージョイント化前後の橋脚曲げモーメント分布

まとめ

普通ゴム支承と SDR を組合わせた既設橋梁のノージョイント化工法を提案し、一般的な都市内高架橋をモデルに動的解析を行なった。その結果、本工法を用いたノージョイント化の基本的機能が確認できた。本工法は、免震支承を用いたノージョイント化が上部構造の固有値を長周期化して地震による慣性力から逃れるのに対し、上下部一体となって耐震性能を向上させるものである。このため、より多くの径間を連続化できる特長を持つ。また下部構造の違いにも、SDR のサイズを変更することにより対応できる。このため、本工法は都市内高架橋への耐震性能向上対応として期待できるものである。今後の検討項目は、地盤による影響・さらなる多径間ノージョイント化の確認・経済性などが挙げられる。

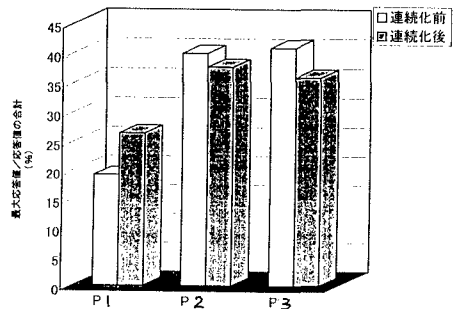


図-5 上部慣性力の分配率変化

（参考文献）1) 今田・清田：ケーブル連結型 SDR (Super Damping Rubber) ダンパーシステム，横河ブリッジグループ技報，第 27 号，1998 年 1 月