

軸力変動下における摩擦型免震橋梁モデルの振動台実験

家村浩和・○高橋良和・柳川智史・日比雅一

1. はじめに

兵庫県南部地震以降、橋梁の新設および耐震補修に際して、免震支承が採用される例が多くなってきた。LRBをはじめとするゴム系の免震支承の採用が主流であるが、近年摩擦型免震システムも用いられるようになってきた。摩擦型免震システムは上部工重量を滑り免震支承で、水平復元力および固有周期設定をゴムバッファで分担する機能分離型支承である。滑り免震支承はほぼ完全塑性型の大きな履歴形状を示すが、従来の研究より滑り摩擦現象には滑り速度および面圧依存性が存在することが明らかとなっている。そこで本研究では都市内高速道路を対象に、滑り支承の軸力変動下における摩擦型免震橋梁モデルの振動台実験を行い、その地震時挙動について検討する。

2. 橋梁支承部における軸力変動発生メカニズム

橋梁構造物の支承部に生ずる軸力変動発生メカニズムを整理すると、次のようになる。

- ・上下地震動に起因する橋桁の鉛直方向慣性力
- ・水平地震動に起因する橋軸直角方向の橋桁のロッキング振動
- ・上下地震動に起因する橋桁のたわみ振動

本研究では、これら要因のうち最初の2つの影響に着目して検討をすすめる。

3. 実験概要

京都大学防災研究所内に設置されている三次元振動台を用い、振動台実験を実施した。実験供試体は5m×3m、重さ10tfの桁モデルの四隅に滑り支承を配置し、桁重量を支持する。また2箇所ゴムバッファを設けている(図1)。

実験に際しては、ロッキングによる軸力変動と鉛直方向慣性力による軸力変動の比、加速度比および面圧比が実橋と実験モデルで一致するように相似則を設定した。また橋軸直角方向に振動させ、三分力計により滑り支承に働く力を直接計測している。

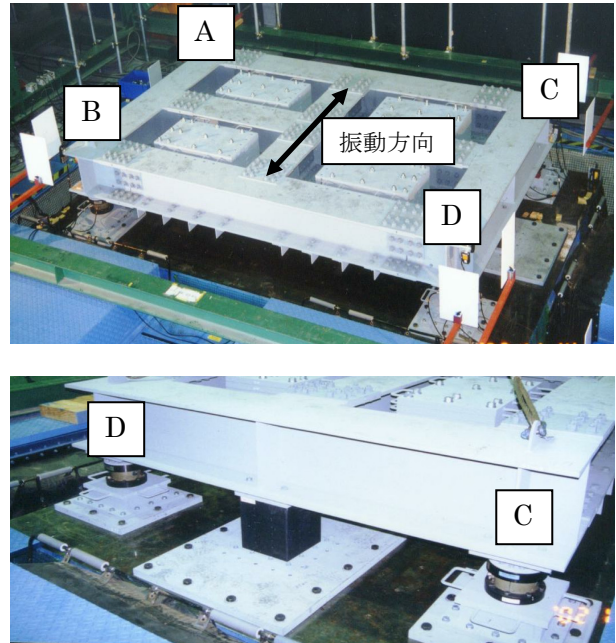


図1：実験供試体

4. 実験結果

1278galの模擬地震動を入力した場合の各滑り支承の荷重-変位履歴曲線を図2に示す。支承AとB、支承CとDが振動方向の対になるものである。これを見ると支承A、Cは右側が左側に比べて大きく、支承B、Dは逆に左側が大きくなっている。これはロッキングにより支承部に軸力変動が生じたことによるものである。発表ではこれらが地震時挙動に及ぼす影響について説明する。

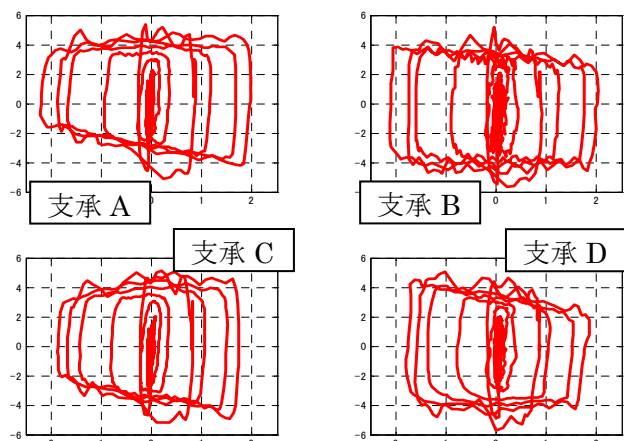


図2：滑り支承の荷重-変位履歴関係