

(株) 復建エンジニアリング ○正会員 松山 剛 正会員 井口 光雄
日本鉄道建設公団 正会員 浅見 均 正会員 芳賀 康司

1. 概要

下部構造物と桁との連結に水平力分散ゴム支承を用いる場合、支承のモデル化には図1に示すように①減衰効果を考慮したバイリニアモデルと②減衰効果を無視した等価剛性バネで行う方法がある。しかし、一般には減衰効果を耐震上の余裕として扱い、支承部のモデル化は②減衰効果を無視した等価剛性バネで行う事が多い。これらのことを踏まえ、本検討では図2に示すような長大橋りょうに対して支承部の特性を適切に表現できるようモデル化を行い、時刻歴解析を行うことにより桁の移動量や桁間の位相差の影響の検討を行ったものである。

2. 解析条件

本検討は図2に示すような3径間連続桁3連で構成されている全長747mの橋りょうで行った。上部工は上路型式の合成桁であり、下部工はP2～P9橋脚までがケーソン基礎で支持される円形RC橋脚、P1・P10橋脚が場所打ち杭・直接基礎で支持される小判形RC橋脚である。

始終点側のP2、P9橋脚は鉛直力のみをとらせる構造としているため支承は剛性の低いゴム支承を用いるが、それ以外は鉛プラグ入りのLRB支承とした。

当該地盤はP1～P4橋脚までは固有周期0.2(sec)程度、P5～P10橋脚までは基礎への直接支持であるため、時刻歴解析に用いる入力波形は図4に示す鉄道総研作成のL2地震動地表面地震波(G2地盤用)を用いることとした。

また、解析モデルは図3に示す通り、橋脚柱の曲げ剛性や地盤の影響を適切に評価できるよう基礎を支持バネに置換した橋梁全体系のSRモデルで行い、部材・地盤の非線形性も考慮した。尚、基礎の支持バネは下部工の静的非線形解析から別途算出した結果を用いている。支承部は橋脚上の節点をダブル節点とし、その間をバネで連結する方法を用いることとしたが、P2・P9支点は設計上可動支承であるため鉛直支持のみ考慮している。

3. 震度法による支承部水平剛性の算出

時刻歴解析の照査に先立ち、ゴム形状やバネ剛性などの諸条件を決定するため、常時の照査、震度法による地震時の照査を行った。照査は建設省の「道路橋の免震設計法マニュアル(案)」に従うこととし、地震時せん断ひずみにおいては、橋梁全体系での荷重変位曲線(図5)からL2地震の設計震度を $kh=0.44$ として算出した支承変位量により照査を行った。

表1に結果を示す通り、地震時の支承変位は200～250mm程度の変位となり、全ての支承に対して250%ひずみを満足することが確認できる。

キーワード：水平力分散ゴム支承、地震応答、等価剛性バネ、バイリニア特性、非線形動的解析

連絡先：(株) 復建エンジニアリング 〒104-0061 東京都中央区銀座1-2-1 TEL 03-3563-3129 FAX 03-3563-3127

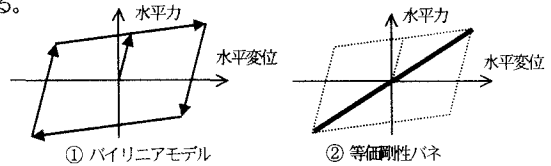


図1 分散支承のモデル化の概念

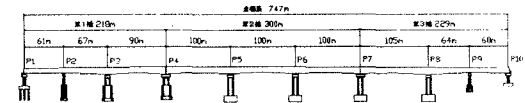


図2 橋梁全体図

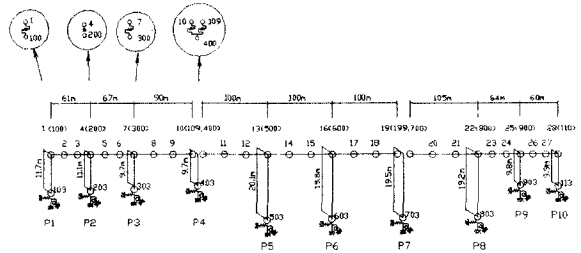


図3 解析モデル

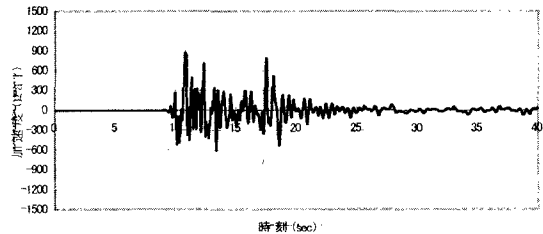


図4 L2地震動地表面地震波(G2地盤用)

