直接基礎の非線形挙動を考慮した2径間吊橋の地震時挙動に関する検討

九州大学大学院工学府	学生会員	山内春絵
九州大学大学院工学研究院	フェロー	大塚久哲
住友重機械工業株式会社	正会員	吉田達矢

<u>1. はじめに</u>

直接基礎は、一般に良好な支持層に支持されることから、レベル2地震動に対する照査を行わなくてよいとされている、従って、基礎を固定としたり線形の地盤バネとしてモデル化し、評価する場合が多い、しかし、レベル2地震が作用した場合、直接基礎は浮上りおよび基礎地盤の降伏などによって非線形挙動を示すことも懸念される浮上りに関しては、非線形挙動によるエネルギー吸収が期待できることから、耐震設計をより合理的に行うことができると共に、コスト縮減につながる可能性がある、本研究では、全長約2500mの2径間吊橋を対象に、主塔単体モデルと全体系モデルについて基礎のモデル化が上部構造や基礎の挙動に与える影響について検討を行った。



-127-

図-5 分布バネモデル骨格曲線

デルである.分布ばねモデルはSRモデルと同様に基礎を

モデル化し,基礎底面を20分割してばねを配置したモデ ルである.図-4にSRモデルの骨格曲線を示す.鉛直ばね は引張には抵抗しないモデルとし圧縮に関してはバイリ ニアとした水平ばねは線形ばねとし。回転ばねは浮上り を考慮したバイリニアでモデル化した.図-5に分布ばね モデルの骨格曲線を示す鉛直ばねは引張に抵抗しないモ デルとし、ジョイント要素を用いて水平ばねは鉛直ばねが 引張領域時は抵抗しないものとした.

<u>3.解析結果</u>

(1)単体モデルと全体系モデルの比較

表-1に最大浮上り量を示す.どのモデルにおいても浮 上りが確認されるが,SRモデル,分布ばねモデルともに 単体モデルと全体モデルで差が生じており桁やケーブル の影響が伺える.また,図-6に基礎を分布ばねでモデル 化した場合の主塔単体モデルと,全体系モデルの主塔の最 大曲げモーメントの比較を示す.表-1との比較より,浮 上りが大きいモデルほど主塔の曲げモーメントが小さく なっていることがわかる.

(2)全体系モデルの応答

図-7に橋軸方向加震時の主塔の応答を示す.最大水平 変位に関しては 塔頂部ではどのモデルもほぼ同等である が 基部では分布ばねモデルの応答が最も大きくなってお り 浮上り時に水平ばねが抵抗しないモデル化の影響と考 えられる 基礎が動くことにより主塔そのものはそれほど 変位しておらず,曲げモーメントは最も小さくなってい る.

図-8に橋直方向加震時の主塔の応答を示す.分布ばね モデルの水平変位が基部で若干大きくなっているが 塔頂 部へいくにつれて最も小さくなっており,主塔そのものは あまり変位していない.SRモデルは固定モデルと基部で は差が生じるものの,ほぼ同じ変位の分布である 従って, 曲げモーメントに関しても分布ばねモデルの値が最も小さ く,SRモデルは固定モデルとほぼ同等の応答である.

図-9に桁の最大応答変位を示す 橋軸方向加震時は 固 定モデルに対し基礎をモデル化することで応答が小さく なっていることがわかる 特に主径間で分布ばねモデルの 応答が最も小さい 橋直方向加震時は主径間 ,側径間とも にSRモデルの応答は固定モデルに比べ大きいが ,分布ば ねは最も小さくなっており ,主塔塔頂部の水平変位に追随 した挙動を示している.

<u>4. まとめ</u>

基礎をモデル化することで、レベル2地震動に対して浮 上りの発生が確認された.また、分布ばねモデルは浮上り によるエネルギー吸収により、主塔の変位や曲げモーメン ト桁の変位に関して、固定モデルに比べ応答の減少が見 られた.

<u>参考文献</u>

1) 宮原健,吉川悟司,真辺保仁,宮本宏一,湧田充祐:御 所浦第2架橋の計画と設計,橋梁と基礎,Vol.39,No.1 2005.1

