

RC ラーメン高架橋の耐震検討に関する一考察

(株)復建エンジニアリング 正会員 永井 紘作
(株)復建エンジニアリング 正会員 井口 光雄
(株)復建エンジニアリング 正会員 桧山 剛

1. 目的

通常のラーメン高架橋等モデル化が容易な場合、2次元骨組みモデルにより実施することが多いのが実状であるが、施工時期が異なる等の理由により構造物の有する諸元が対称ではない場合、その挙動は煩雑になることがある。

本検討は柱部材の径が異なるRC高架橋を対象とし、3次元解析と2次元解析の違いが及ぼす地震応答の影響について比較検討を行ったものである。

2. 対象構造物

本高架橋は6径間10mの60m高架橋で、柱高10.0~9.6mである。この構造物は鉄道高架橋として使用されることを想定している。部材はすべてRC構造であり、上層梁、柱、地中梁、杭より構成されている。特徴として、線路直角方向の柱径が異なる。本橋りょうの基礎形式は杭基礎であり、耐震標準から判定した対象地域の地盤種別はG2地盤である。

3. 解析モデル

解析モデルは、軸線を各部材の図心とした骨組みモデルで、非線形特性として上層梁、杭部材はバイリニア型のM-でモデル化(図-3参照)し、軸力変動を考慮した。また、地中梁、柱部材はM-でモデル化(図-4参照)を行った。ここで、上層梁軸線は梁中心間までを上フランジ幅とする全断面有効とした重心位置を通るよう設定した。部材の接合部内及びフーチングはすべて剛域とした。

地盤バネは杭先端、杭周面鉛直、杭周面水平バネの3種にモデル化を行った。

図-1に対象高架橋の3次元モデルを、図-2に2次元モデルをそれぞれ示す。

3. 解析条件

本解析は、地震力に相当する水平力を徐々に増加させていく解析法(プッシュオーバーアナリシス)を用い、想定地震に対する応答値の算定は、所要降伏震度スペクトルを用いた非線形スペクトル法により行う。

解析プログラムにはRESP Tを使用した。

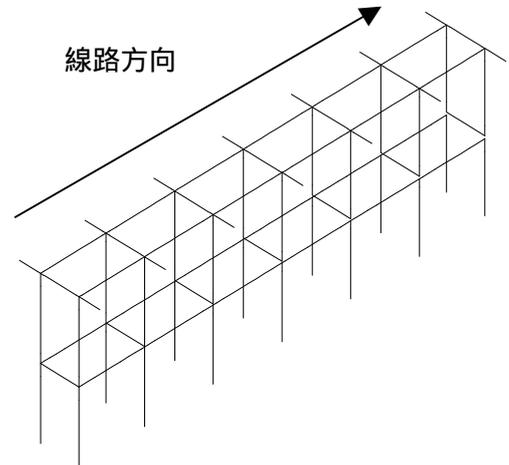


図-1 3次元解析モデル



図-2 2次元解析モデル

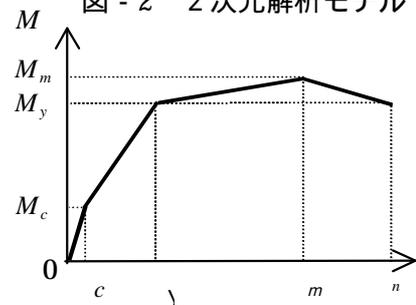


図-3 M-相関図

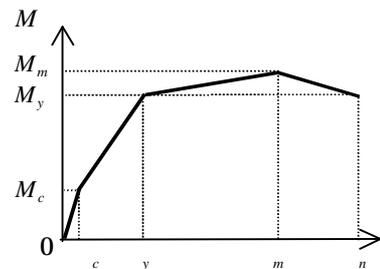


図-4 M-相関図

キーワード RC高架橋, 3次元骨組み解析, 耐震

連絡先 〒160-0017 東京都中央区日本橋堀留1-11-12 TK堀留ビルF8 (株)復建エンジニアリング TEL 03-5652-8563

図 - 1 に対象高架橋の 3 次元モデルを、図 - 2 に 2 次元モデルをそれぞれ示す。

4. 解析モデルの違いによる耐震性能の比較

図 - 5 は、静的非線形解析の結果による荷重変位曲線を比較している。まず、初期剛性の初動部分では 3 次元モデル及び 2 次元モデル共に同程度であるが、3 次元モデルは 2 次元モデルよりも剛性低下が大きく、最初に柱が降伏する点を降伏点とすると、降伏震度は 2 次元モデルのほうが 3 次元モデルより約 %大きい結果となった。

降伏変位はほぼ同程度であり、等価固有周期も 2 次元モデルのほうが小さくなっている。3 次元モデルは 2 次元モデルよりも部材の絶対数が多く、各部材における荷重の分担量が異なることが構造物全体系での剛性、等価固有周期に違いが表れたものと考えられる。しかし、降伏点以降に到っても両モデル間での震度の比率は最大点付近までは同程度で推移している。両モデルの柱部材の破壊過程は近似しており、変位も同程度となっていることから、構造物全体系の破壊過程においては、モデルの違いによる影響は、ほとんど見られなかった。

7. おわりに

左右対称の諸元を持たない高架橋構造物の検討を 2 次元及び 3 次元モデルの両解析より次の結果を得た。

1)

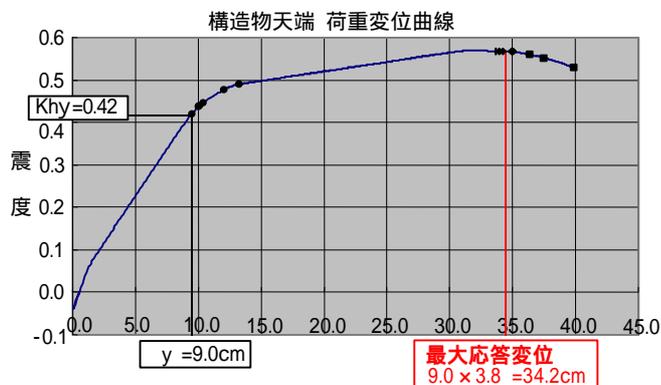


図 - 5 2 次元及び 3 次元モデルの静的非線形解析

参考文献

・平成 14 年度全国大会第 57 回年次学術講演会実施要領 土木学会誌 Vol187 2002 年 2 月号 pp1-24