



# 地震時の挙動が複雑なPC斜材付π型ラーメン橋における動的耐震性能照査

## －斜材を有する3径間連続PC中空ラーメン橋に対するレベル2動的非線形解析照査－

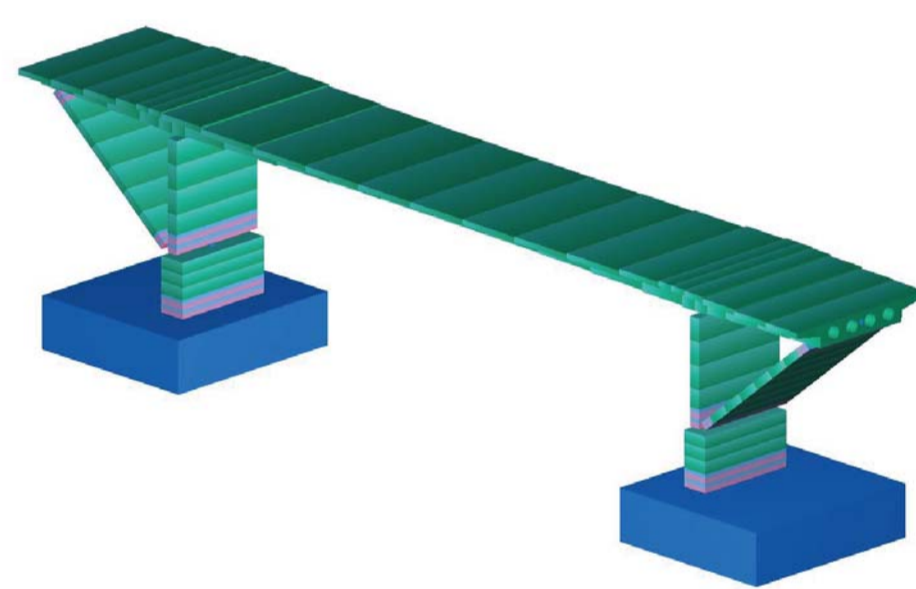
株式会社ナビ設計

### 概要

本橋は斜材を有する3径間連続PC中空ラーメン橋であり、道路橋示方書V耐震設計編では、地震時の挙動が複雑な橋に当たり、エネルギー一定則を仮定する地震時保有水平耐力による照査が制限される橋梁に該当する。そのため、レベル2地震時について、全体系モデルでの材料非線形特性を考慮した動的解析により耐震性能照査を行った。

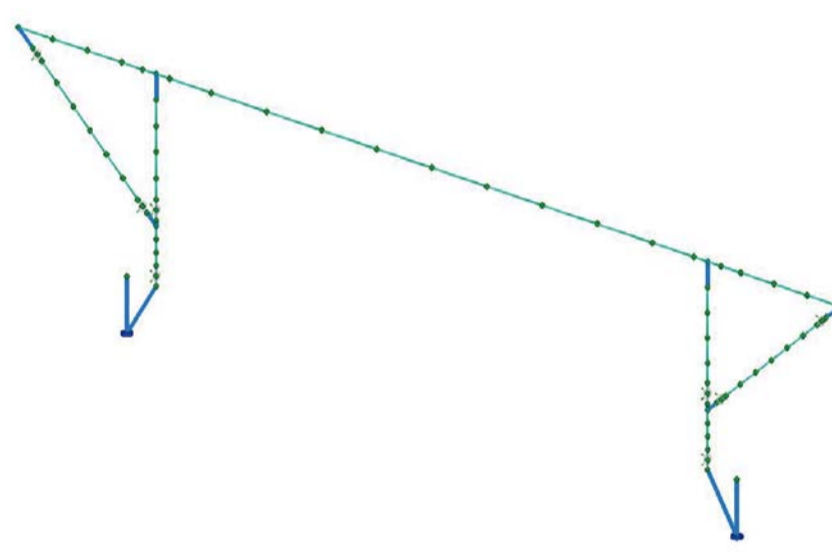
### 解析モデル

解析モデルについて、上部構造は線形梁要素(降伏剛性)とし、下部構造について、主たる塑性化が生じると考えられる柱基部、垂直材基部、斜材の両端部については、塑性ヒンジの回転ばね(トリリニア型 Takeda モデル)でモデル化することで材料非線形特性を考慮し、それ以外の下部構造については非線形梁要素(M-φトリリニア型 Takeda モデル)にてモデル化を行った。設計方向は橋軸方向、橋軸直角方向とし、入力地震動はタイプI、IIの標準加速度波形(「道路橋示方書V耐震設計編」)の各3波を与えた。



解析モデル図(ソリッド表示)

下部構造(塑性ヒンジ部以外): 非線形要素

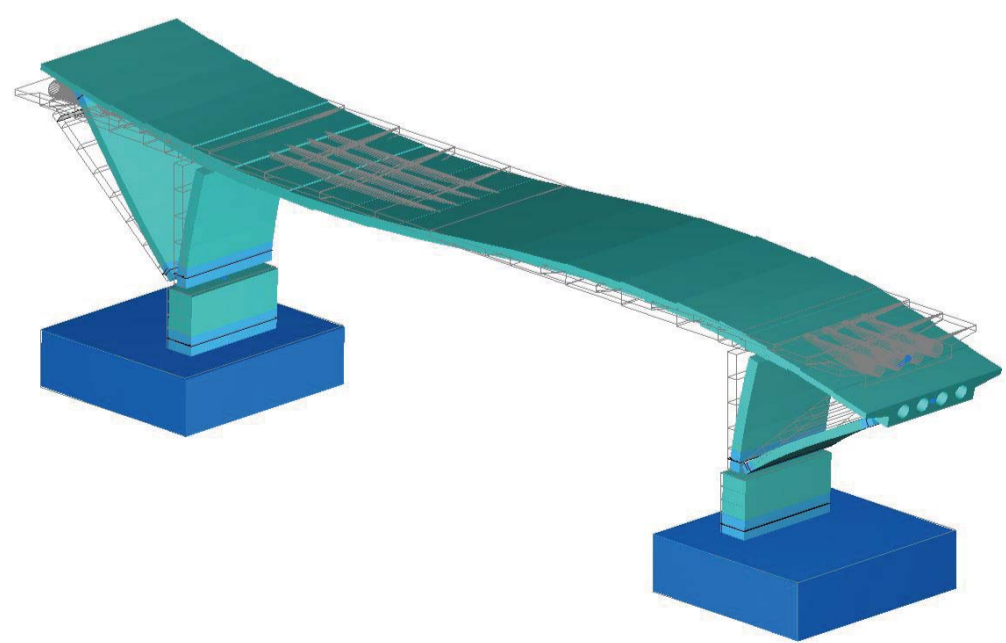


解析モデル図(骨組み表示)

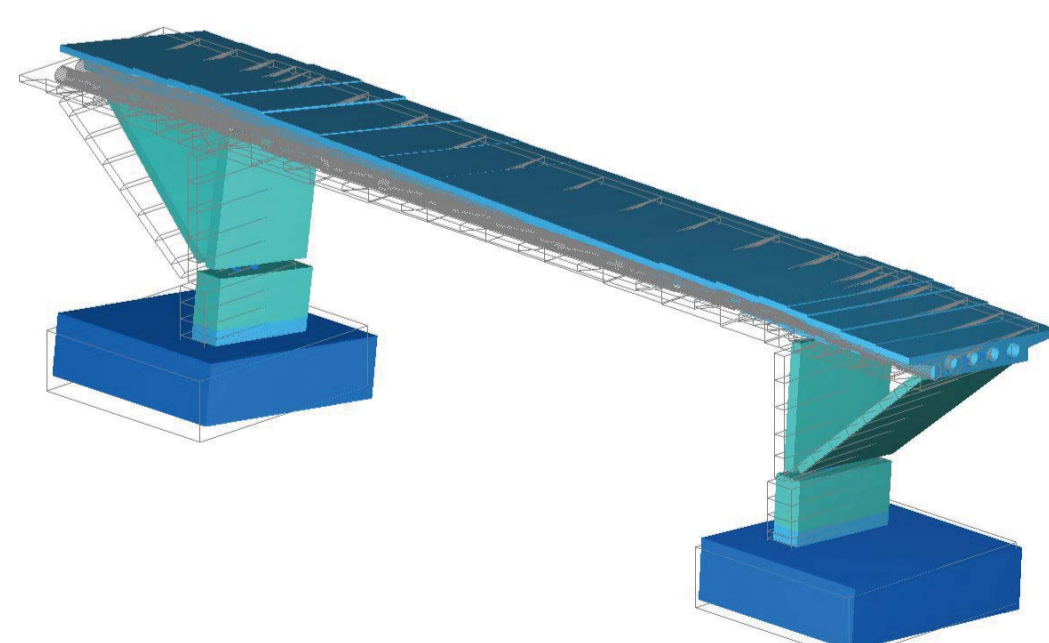
下部構造(塑性ヒンジ部): 弾塑性回転ばね

### 固有値解析結果

上部構造・下部構造に対する照査について、非線形動的解析法による照査を満足することを基本とし、道路橋示方書および設計要領第2集に基づき照査を行う。固有値解析の結果、橋軸方向の主要モードは1次モードで固有周期  $T=0.599(s)$  となり、橋軸直角方向の主要モードは2次モードで固有周期  $T=0.288(s)$  となった。

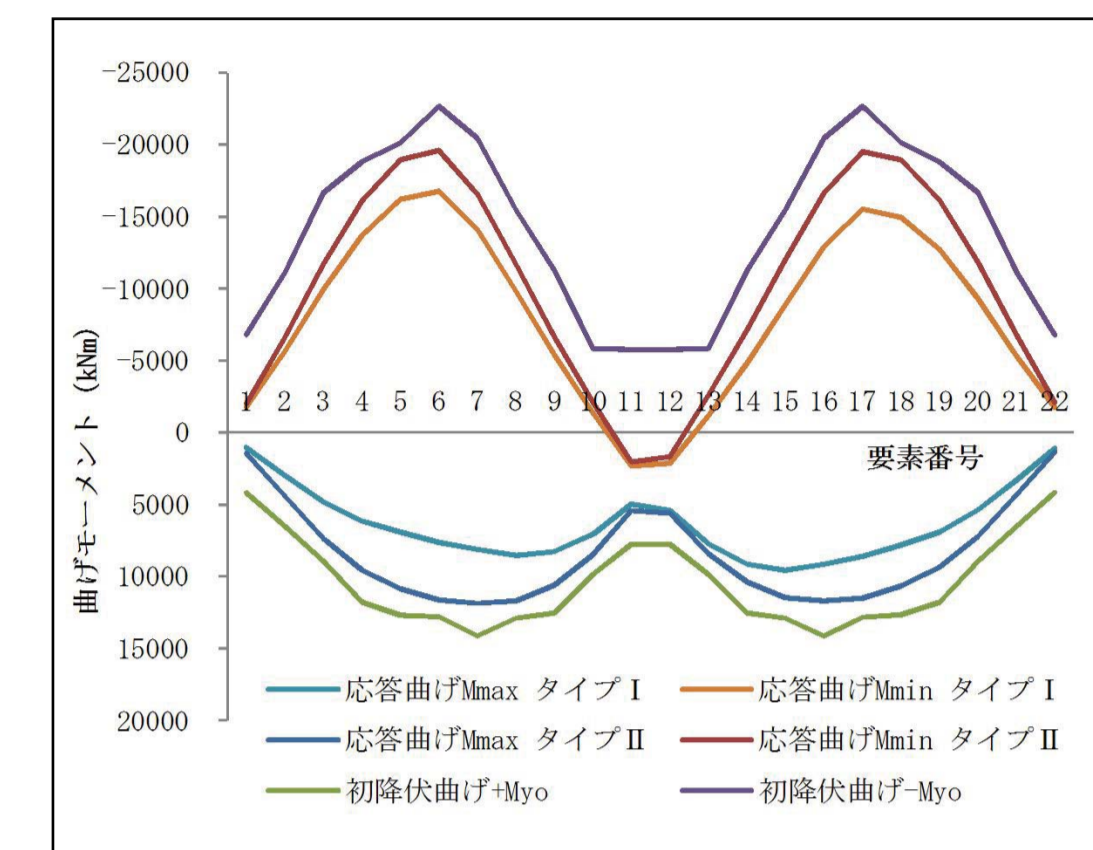
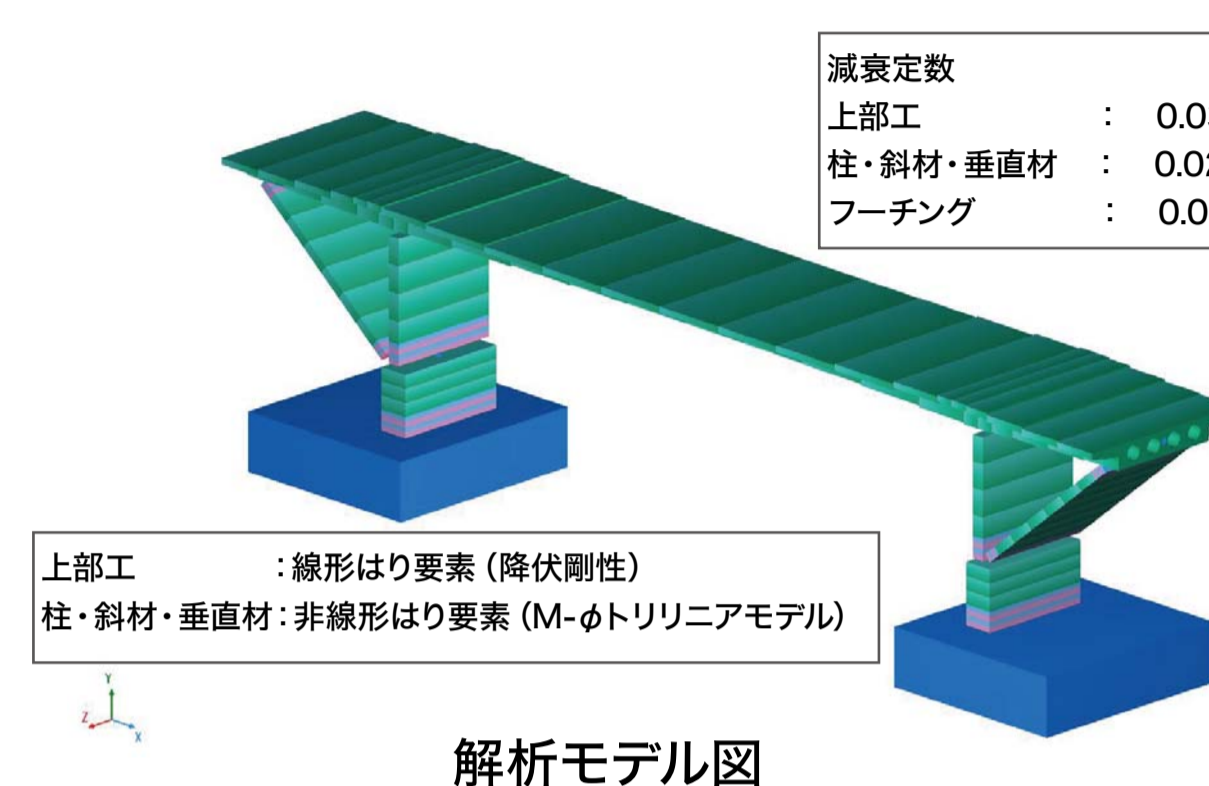


橋軸方向1次モード図

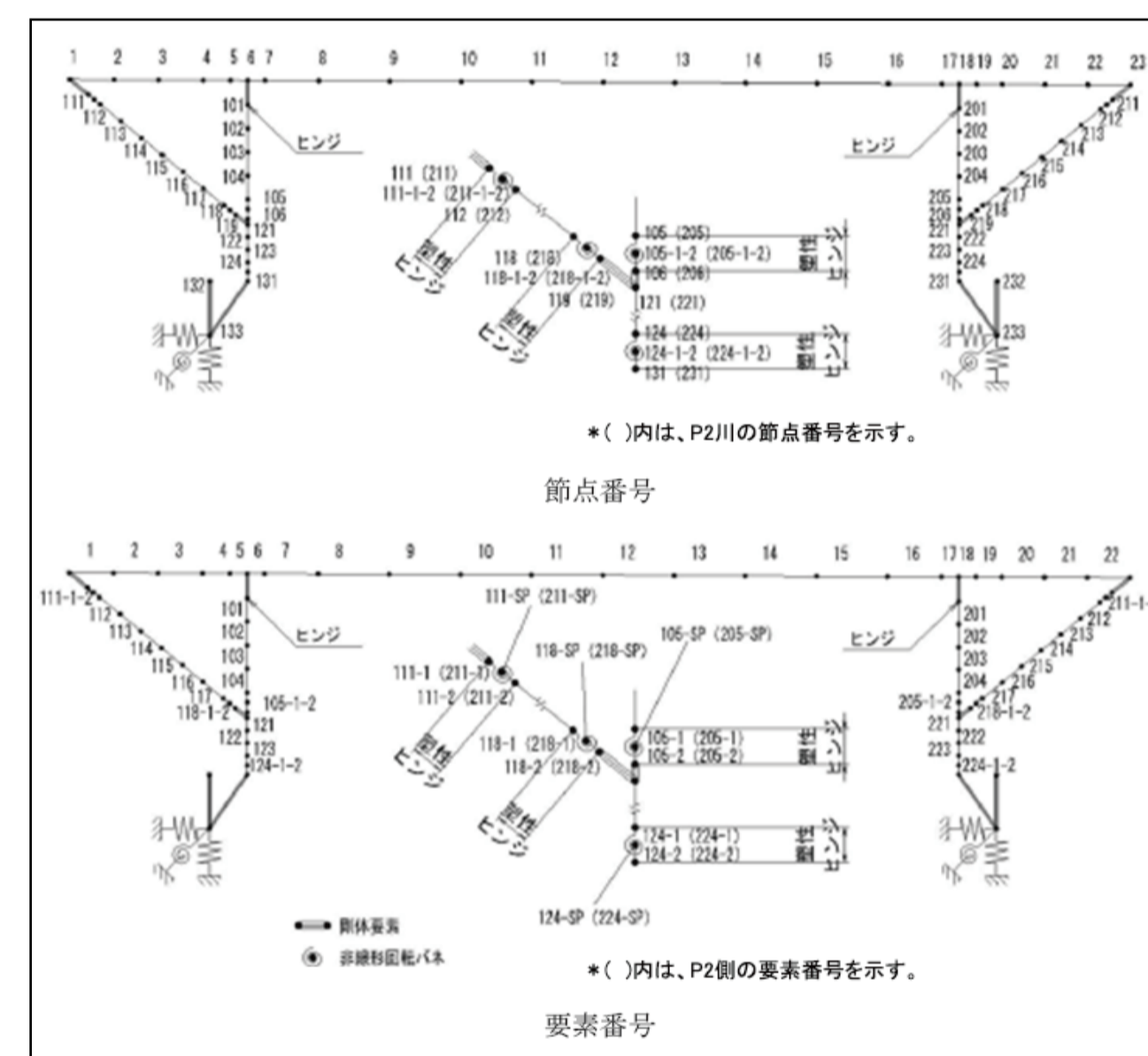


橋軸直角方向2次モード図

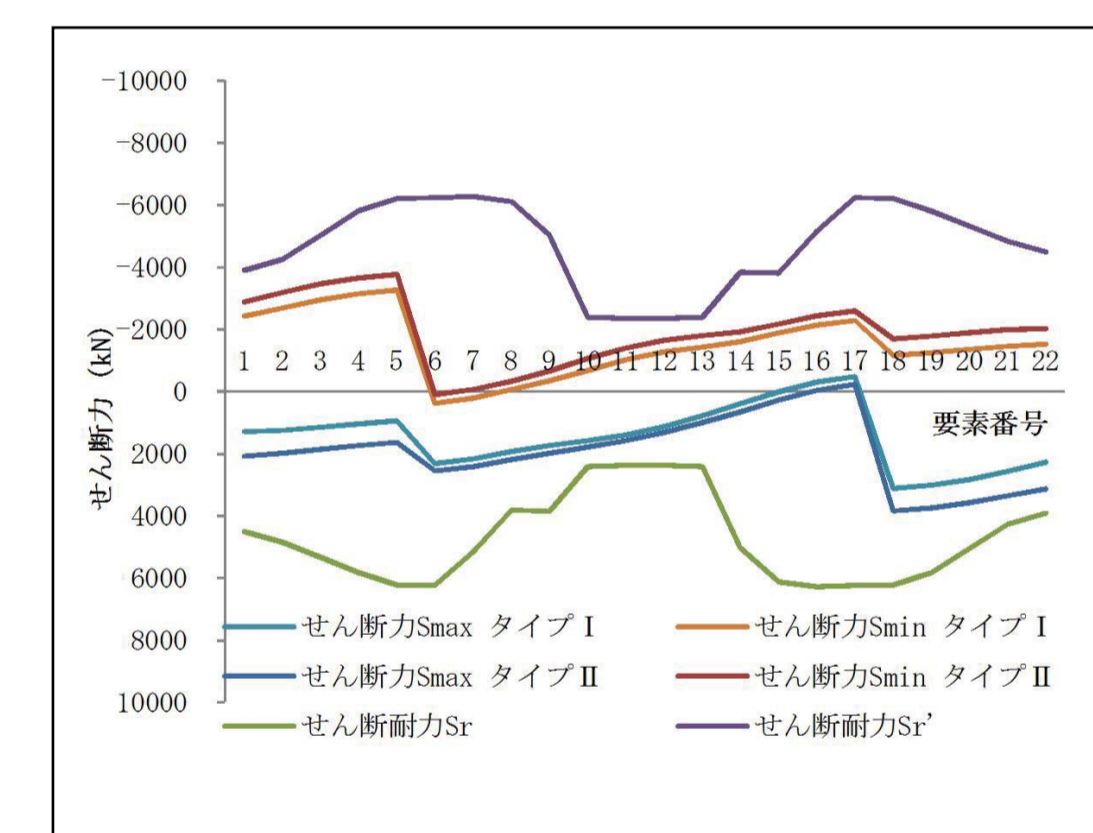
### 照査結果(橋軸方向)



曲げモーメント



節点番号および要素番号



せん断力

上部工の計算結果

### 考察

地震時の挙動が複雑で地震時保有耐力法による照査が制限されるPC斜材付π型ラーメン橋について動的解析により耐震性能照査を行った。その結果、上部構造、下部構造に対し、橋軸方向、橋軸直角方向について、レベル2の耐震性を満足する結果となった。地震時の挙動が複雑な橋梁に対しても材料非線形特性を考慮し、各部材を適切にモデル化することにより、橋梁全体系としての耐震性能を、動的解析により評価できると考える。

参考文献および適用基準

- ・道路橋示方書・同解説(V耐震設計編)(日本道路協会、H24.3)
- ・道路橋の耐震設計に関する参考資料(日本道路協会、H9.3)
- ・道路橋の耐震設計に関する参考資料(日本道路協会、H11.1)
- ・日本道路公団設計要領第2集 橋梁設計編(耐震設計、H25.7)

