

榑大林組技術研究所 正会員 ○菊地 敏男

阪神高速道路公団 正会員 古池 正宏

1. まえがき

本橋脚基礎は、断面寸法と比較して根入れが深くスレンダーな形状をしており、地盤は、深さ方向に様でなく中間に支持層と同程度の硬い層が存在する。前報では、^(※1)(1)この橋脚で実施した起振機実験のシミュレーション解析から、モデル化の妥当性の検討、(2)フーチング上及び基盤での正弦波入力に対する振動数特性を計算し、中間支持層の有無が連壁と連壁内土中に与える影響についての検討、等を行なった。本報では、このモデルにおける2つの地震波入力の場合について、橋脚及びフーチング上の振動数特性と連壁に与える影響を、解析、検討したので、その結果を報告する。

2. 基礎、地盤の概要

連壁基礎は、GL-3 7.5 m付近の礫混り砂層に支持させており、連壁部分の断面形状は、 4.5×6.5 m、壁厚 0.8 m、連壁基礎の長さは、3 4.5 mである。解析の対象とした中間支持層は、図-1 に示した。

3. 解析方法

解析は、回転体有限要素法により行なったので、橋脚は半径 1.4 mの曲げ円筒、フーチングは半径 3.05 mの剛な円板とし、連壁部分はシェル要素、等でモデル化した。また連壁の内部には、Solid要素でモデル化した地盤を含むものとする、地盤の定数、減衰定数は図-1 に示した。中間支持層がない場合の定数は、第2層と等しいものを設定した。地震波としては、El-Centro波と八戸波を用い、基盤に100 galを入力した。

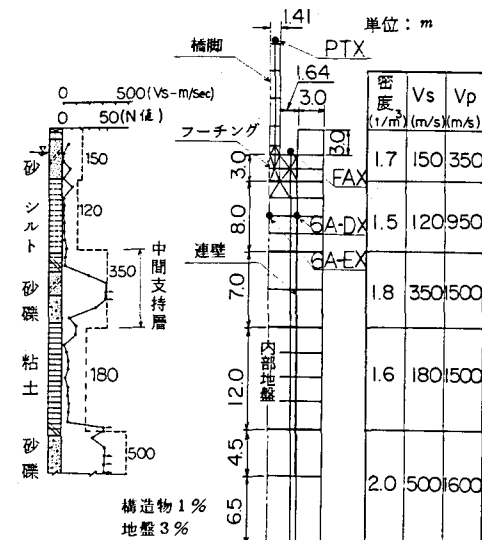
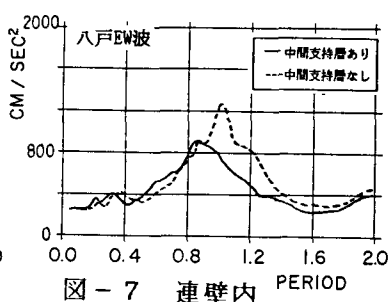
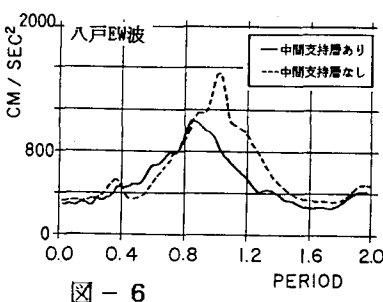
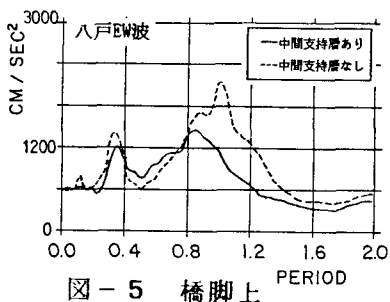
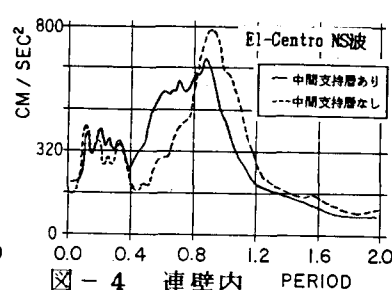
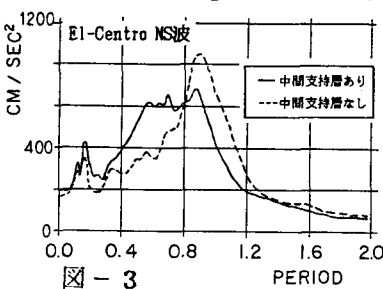
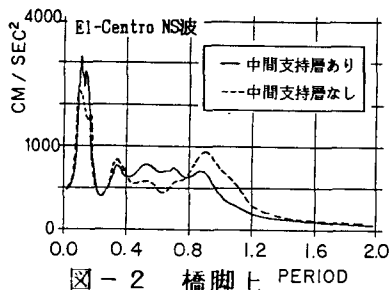


図-1 地盤の概要と解析モデル



4. 解析結果

(1) 代表的な点での応答スペクトル

代表的な節点の加速度応答スペクトルを図-2～図-7に示した。図-2～図-4は、El-Centro波、図-5～図-7は、八戸波入力の場合であり、左から橋脚上、フーチング上、連壁内である。また実線(—)、点線(…)は、それぞれ中間支持層がある場合とない場合である。図より、El-Centro波入力の場合、中間支持層の有無にかかわらず、橋脚上では0.12秒付近に大きなピークが見られるが、フーチング上及び連壁内では0.9秒付近のピークが卓越する。このピークは地盤1次の卓越周期と推定されるため、八戸波入力の場合は、この周期に支配されるものと思われる。0.9～1.0秒付近のピークについて見ると、ここで検討した2つの地震波の卓越周期は、中間支持層がある場合の方が無い場合に比較して、短い方に移行し、振幅は小さくなる傾向にある。

(2) 連壁の変位、せん断力、曲げモーメント分布

連壁頂部の変位が最大値を示す時、その同時刻の変位、せん断力及び曲げモーメントを深さ方向に示したものが図-8～図-9である。図-8は、El-Centro波、図-9は八戸波入力の場合である。各図とも、実線(—)、点線(…)は、それぞれ中間支持層がある場合とない場合である。これらの図より、中間支持層の有無による変位、せん断力及び曲げモーメントについて比較すると次の様になる。変位は、無い場合の方が有る場合に比較して大きい、それ程顕著な差はあらわれない。せん断力、曲げモーメントは、有る場合の方が、この層付近で大きくなり、せん断力の場合で2～5倍、曲げモーメントの場合で3～6倍増加する。またこの傾向は地震波の種類によらずあらわれている。中間支持層の存在は、せん断力、曲げモーメントに大きな影響を与えることがわかる。最大値を示すせん断力、曲げモーメントから応力の検討をすると、せん断応力で 9.8 kg/cm^2 、曲げ圧縮応力で最大 12.7 kg/cm^2 、最少 0.5 kg/cm^2 となり許容値以内である。

5. まとめ

中間支持層の影響について、2つの地震波を入力し、解析した結果、(1)代表的な節点の加速度応答スペクトルで見た場合、中間支持層の有無の影響は、地盤1次の卓越周期の近傍にあらわれること、(2)中間支持層の存在は、せん断力、曲げモーメントに大きな影響を与えること、等が明らかになった。

<参考文献>

1) 菊地, 他著; 連壁剛体基礎橋脚の振動特性(その3) 第12回関東支部技術研究発表会 昭和60年3月

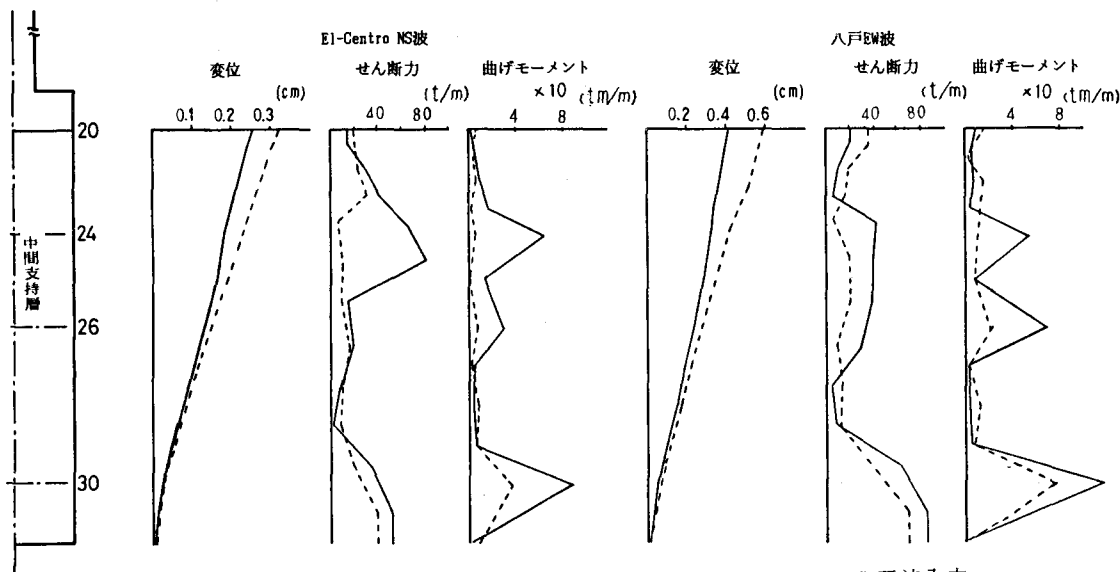


図-8 El-Centro波入力

図-9 八戸波入力