

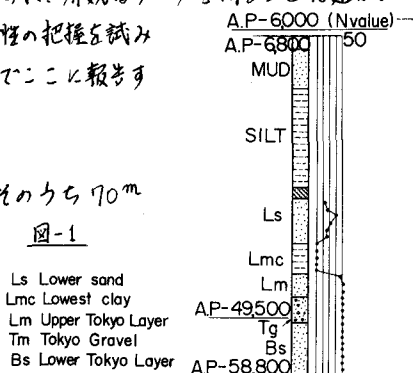
(株)大林組 技術研究所 菊地 敏男
 (株)大林組 技術研究所 後藤 洋三
 前田建設工業 (株) 高森 貞彦

1. まえがき

橋梁全体を対象とした動的解析モデルの妥当性を検討するためには、実橋における振動実験や地震観測が必要である。しかし長大橋梁の場合、実地震観測は大きかりは装置も必要とするし、起振機実験からは、桁の振動は得られるが橋脚、周辺地盤の振動はほとんど得られないことも考えられ、有効なデータを得ることは難しい。そこで著者等は人工地震観測によって、杭基礎長大橋梁の振動特性の把握を試みた。その結果、各測点において有効なデータを得ることができたのでここに報告する。

2. 橋梁及び地盤の概要

対象とした橋梁は、図-2に示すようにセンタースパンが150m(そのうち70mがゲレバー桁)で、標準幅員が30.5mの6車線である。下部構造は多柱式基礎を主体としている。主要橋脚P5付近の地質図を示したものが図-1である。河床より30mまでは、N値0~3の軟弱層であり、同層の下は砂層、粘土層、砂礫層となっている。



3. 測点、測定計器

測点はP4で4点、P5で9点、P6で13点、P5とP6の中間桁上の2点であるが図-2は、代表的な測点だけを示している。記号中、Xは橋軸方向、Yは橋軸垂直方向、Vは上下方向である。

微動計は主に固有周期5秒、2秒の動コイル型換振器と2秒まで測定可能な速度サーボ型換振器を使用した。記録はすべてデータレコーダに収録した。

4. 人工地震

人工地震は、東京都防災会議により行われたもので、震源は地下100mのボーリング孔内、乗量は500kgである。また震源から観測点までの距離は約3.3kmである。

5. 測定結果

データレコーダに収められた記録は、A-D変換器によりデジタル化も行ない、図-3に示すような波形をプロッターで描いた。図-3は橋軸垂直方向に注

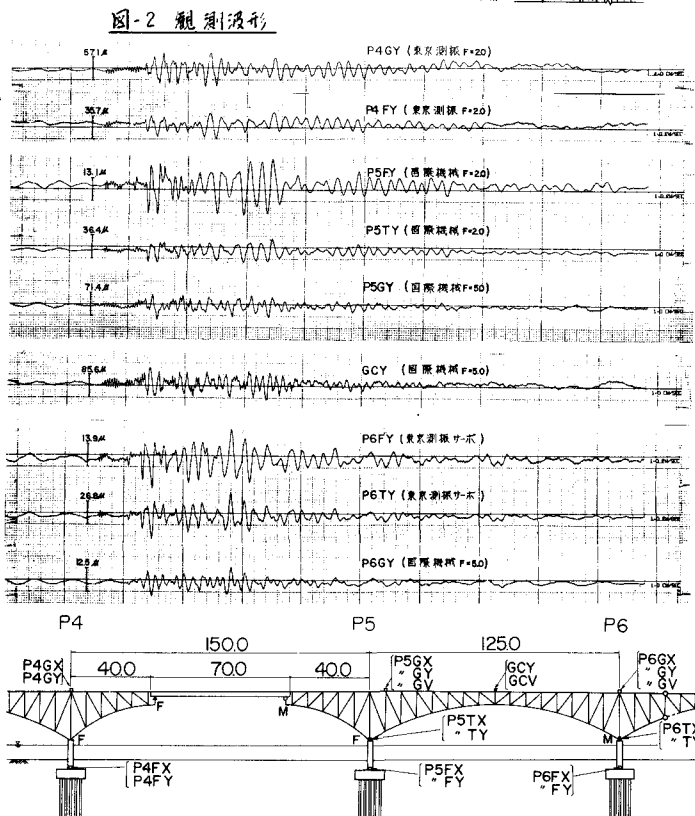


図-3

橋脚の概要図、計測器配置図

目した変位波形である。各測定の波形より最大値を読んでプロットしたものが図-14である。最大値はフーチング、橋脚新上になる程大きくなり、特に新中央は著しく大きい。

6. スペクトル解析

波形より、代表的な測定のパワースペクトルを示したものが図-4から図-9である。图中、実線は橋軸直方向、点線は橋脚方向である。各図ともに卓越振動は卓越せず0.9~2.0 Hzに主要な卓越振動が集中している。各スペクトル図から主要な卓越振動数を読み取り、まとめること図-13のようになる。各測定の振動特性は、比較的顕著にあらわれている。前回の測定結果と同様、橋脚上の卓越振動数は、地盤の卓越振動数と一致している。観測波形を校対した場合、波形の前半と後半では卓越振動数の相違が見られたので、ランニングフーリエスペクトルを求めること図-10から図-13のようになる。

その結果、波形の前半では橋脚独自の応答を示す1.4~1.7 Hzが卓越し、後半は0.9~1.1 Hzが卓越する。後半の卓越振動数は、地盤に支配された橋脚の振動であることがわかる。

7. まとめ

人工地震観測結果よりまとめる。各測定での卓越振動数は0.9~1.1 Hzと1.4~2.0 Hzに二分されていることが示される。さらに各測定での観測波形をランニングフーリエスペクトルから調べると、波形の前半では新橋脚の卓越振動数と考えられる1.4~2.0 Hzが卓越し、後半では周辺地盤の卓越振動数と考えられる0.9~1.1 Hzが卓越していることがわかる。したがって軟弱地盤中の杭基礎橋脚は、周辺地盤の影響を受けて振動することが明らかにになった。

<参考文献>

正木、岩田、後藤、前田他「軟弱地盤中の杭基礎橋脚の振動特性」第4回日本地震工学会シンポジウム講演要録、昭和55年11月

岩田、前田、高森「軟弱地盤中の杭基礎橋脚の振動特性(その1)実験結果」第3回関東支部年次研究発表会、昭和54年11月

図-12

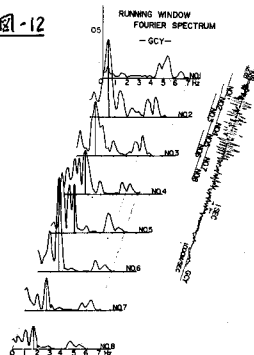


図-13

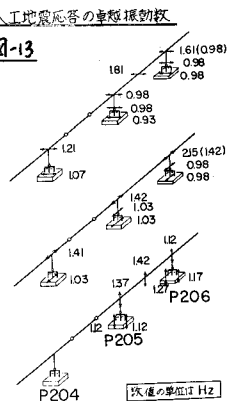


図-14

