

九州大学 正員 小坪清典
 佐賀大学 正員 荒牧軍治
 九州工業大学 学生員 坪根康雄
 九州大学 学生員 〇弘壁 剛

1. まえがき

現在計画されている本四連絡橋の基礎構造物として多柱基礎が考えられている。多柱基礎は軟弱な地盤を貫き堅い基盤に設けるものであるが、軟弱地盤は地震時に深さ方向に変形して基礎を支持するよりむしろ動かす方に働くことが考えられる。このために地盤の深さ方向の変形を考えに入れて設計すべきであることはすでに述べた。

前回の実験では、モデルが小さく

砂の剛性に比較して剛性が非常に小さいものであったので、今回は剛性の大きな大型のモデルを用いて実験を行った。

2. 実験の概説

理論的考察では種々の未知の係数を用いているがその中で最も重要なものは地盤のせん断弾性定数 G と地盤反力係数 k である。地盤のせん断弾性定数 G は地盤中に埋設した加速度計より得られる地盤の加速度応答曲線の共振点より推定した。又同時に共振時の振巾より地盤の減衰定数を求めた。 k 値は多柱基礎の衝撃試験より得られた固有周期にあうように k 値を計算によって深さという方法より推定した。尚地盤が変形しない場合の多柱基礎の応答を求めるために起振機による動的載荷試験を行った。静的載荷試験は慣性力を頭部に水平に載荷させる震度法との比較のために行ったものである。さらに入力として Random な入力を入れた場合の応答実験も行った。

3. 実験に用いたモデル及び計器設置

実験に用いたモデルは図-1に示すように塩化ビニールパイプ4本の多柱基礎とした。基礎の頭部及び底は鉄製の枠組の中に固定した。地盤及び基礎の加速度応答を求める目的で7個のゲージ式加速度計 ($\pm 2G$, 測定周波数範囲の $\sim 50\text{Hz}$) を埋設あるいは接着した。又柱6本についてしずみゲージを設置した。

4. 実験項目

実験項目は表-1に示す通りである。大別すると静的試験、起振機試験、振動台試験の3通りである。静的載荷試験はジャッキで頭部に水平力を載荷し、載荷力をロードセルで、油圧しずみをしずみ

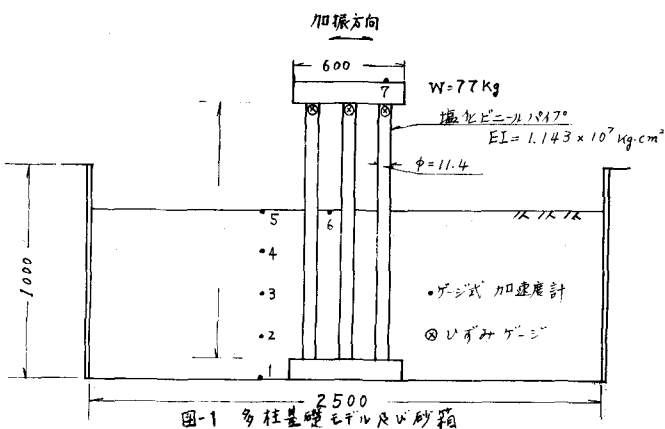


図-1 多柱基礎モデル及び砂箱

case	地盤厚 cm	振動台試験						起振機試験				静的 載荷試験	ランダム 実験
		底加速度 gal		地表加速度 gal		杭頭変位 μ		起振力 Kg		杭頭変位 μ			
I	80	20	40	100	150	0.0024	0.0048	10	15	0.0048	0.0079		
II	90	20	30	150	300	0.0024	0.0048	10	15	0.0024	0.0048		
III	100	20	30	150	300	0.0024	0.0048	10	15	0.0024	0.0048		

表-1 実験項目

ゲージで、又頭部の変位をダイヤルゲージで測定した。載荷は、 $0 \rightarrow 50 \text{ Kg} \rightarrow 0 \rightarrow -50 \text{ Kg} \rightarrow 0 \rightarrow 100 \text{ Kg} \rightarrow 0 \rightarrow -100 \text{ Kg} \rightarrow 0 \rightarrow 140 \text{ Kg} \rightarrow 0 \rightarrow -140 \text{ Kg} \rightarrow 0$ の連続載荷を行なった。振動台試験は底加速度一定、地表加速度一定及び杭頭変位一定になるように制御して実験を行なった。起振機試験は起振力一定及び杭頭変位一定の実験を行なったに起振力一定の場合は起振力を直接 pick up 出来ないので正しく制御し得たかどうか問題は残る。さらに振動台に10~50%の加速度のスペクトルが White Noise であるような Random 波を二重積分して入力して与え地表と杭頭しずみの応答を求めた。

5. 実験結果及び考察

実験結果の1例を図-2、図-3に示す。図-2は地盤厚80cmで底加速度20gal一定で振動させた場合の地震加速度応答と頭部加速度応答を示したものである。地盤の共振点は34%近くにある。柱頭の応答には2つのピークが見られる。18%のピークは基礎の共振点であり34%のピークは地盤の共振点である。一方図-3は起振力一定で振動させた場合の頭部の加速度応答である。この応答曲線にはピークが1つのみみられない。このことから地盤の振動性状が柱基礎の応答に大きな影響をすることがわかる。その他の実験結果及び理論値との比較は現在計算中なので講演時に発表する予定である。

参考文献：土木学会講演概要集1972年度、小坪他「柱基礎の地震時応答について」

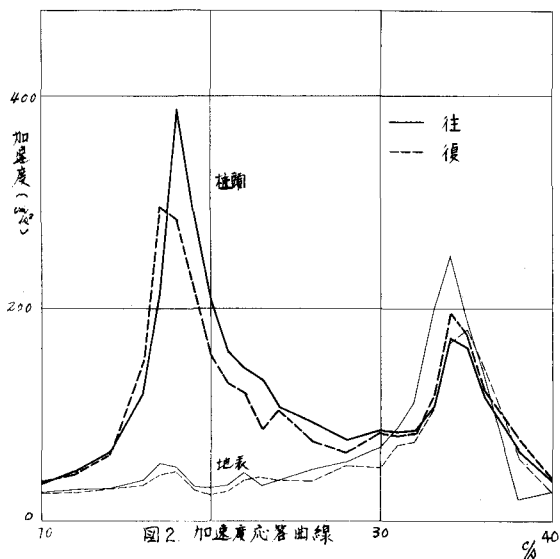


図2 加速度応答曲線

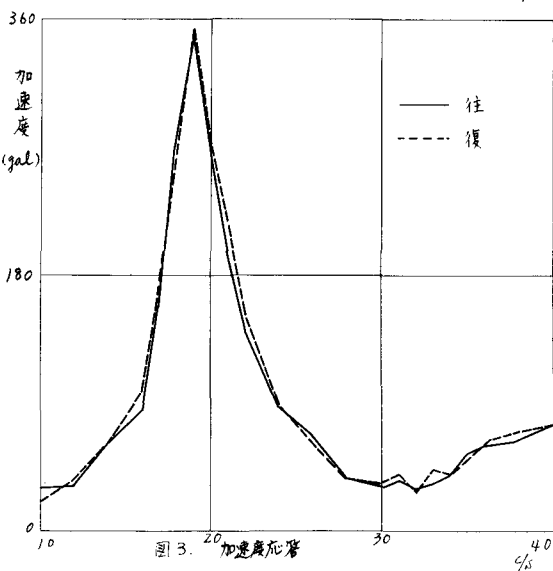


図3 加速度応答