

1. まえびき

本州四国連絡橋神戸-鳴門ルートにある明石海峡大橋は本州側兵庫県界より淡路島側の松帆へ渡る中央支間1780mの吊橋として計画されている。架橋地点の地質構造は下から花崗岩、神戸層(新第3軟岩層)、明石層(洪積砂礫層)の順に構成されている。花崗岩の位置は海底面から深く、橋梁基礎の支持地盤としては現在神戸層、明石層が予定されている。神戸層、明石層の静的地盤定数はボーリング調査等によりかなり明らかにされているが、このような地層上に基礎を設置した場合の基礎地盤系の動的特性についてはまだ検討の余地が残されている。本州四国連絡橋公団ではこのような基礎の耐震性を検討するため、建設省土木研究所千葉支所においてケーソン基礎模型を設置し、起振機により強制加振実験を行なった。

2. 実験概要

2-1. 実験一般図

模型一般図ならびに計測点は図-1のとおりである。地盤模型は土木研究所千葉支所のテストビット(6.7m×100m)中に実砂を用いて作成した。地盤模型の寸法は長さ10m、奥行5m、深さ3mであり、十数層に分けて締め固めた。用いた砂の60%粒径D₆₀は0.3mm、均等係数U_cは1.8である。ケーソン基礎模型は鋼製で、寸法は長さ0.7m、奥行1m、高さ1.2m、重量1.3tである。加速度計はサーボ型のものを用いた。

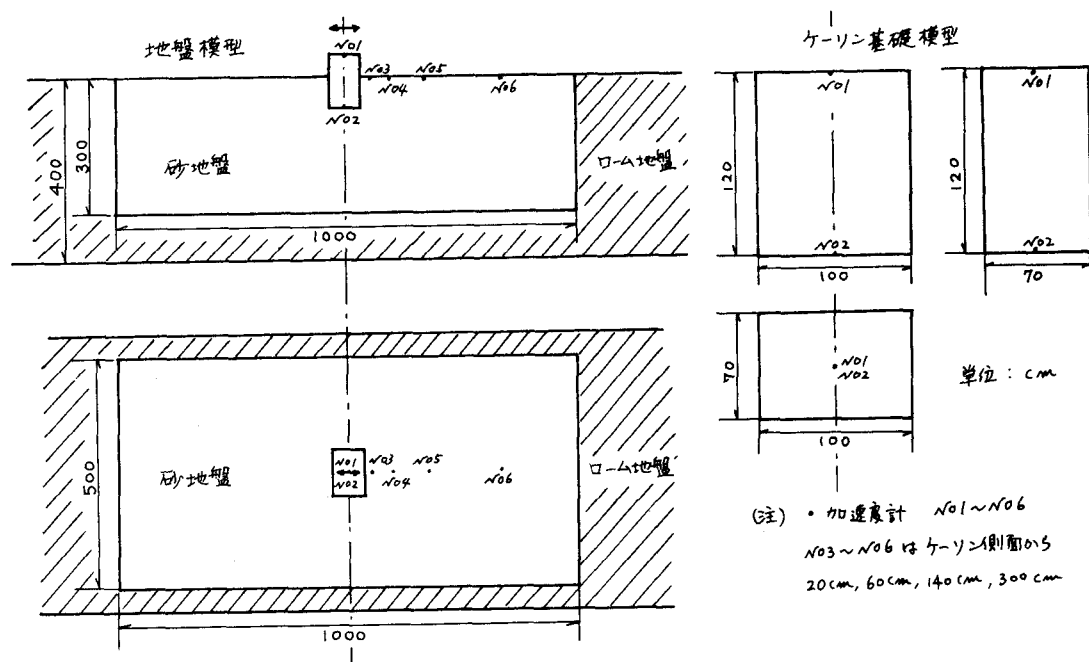


図-1 模型一般図ならびに計測点

2-2 実験種類

実験は静的載荷試験と起振機加振試験に分類される。静的載荷試験としては孔内載荷試験、平板載荷試験、ケーソン基礎に対する鉛直載荷試験、偏心載荷試験を行なった。起振機加振試験は起振力約20kg程度でケーソン

ニ基礎模型の根入れを15cm、40cm、70cmの3通りに、加振方向とケーソンの長手、および短手方向の2通りに
ついて行なった。

3. 実験結果および考察

3-1 共振振動数と根入れ深さ

図-2はケーソン基礎模型の根入れが40cm、加振方向と短手方向の場合の共振曲線である。共振曲線は17.4Hzにおいて1つのピークを持っており、これはケーソン基礎模型が1次の共振状態にあるものと思われる。このように共振曲線が1つのピークを持たないのは、他の根入れの場合も同様であった。図-3はケーソン基礎模型根入れ深さと共振振動数の関係である。根入れ深さが増大するにつれて側面の拘束により共振振動数も増大する傾向が見られる。

3-2 各試験で求めた変形係数の比較

ケーソン基礎の共振振動数と通常行なわれている静的載荷試験から推定する資料を得るため、各試験結果から逆算して求めた変形係数も比較した。表-1は各試験から求めた変形係数の一覧表である。起振機試験の場合はケーソン基礎と並進と回転の2つの自由度を持つモデルにモデル化し、地盤の変形係数は地盤中すべて一定として、図-3の共振振動数から逆算した。これらの値を比較すると根入れ深さが大きくなるにつれて変形係数は小さくなっている。この理由はケーソン基礎模型側面の砂地盤の変形係数の拘束不足、ケーソンの振動により低下したためだと思う。静的載荷試験による変形係数は試験深度、試験方法が違いため、そのままでは比較出来ないが、定性的な傾向は合っている。

3-3 単位入力に対する応答と根入れ深さ

図-4はケーソン基礎模型根入れ深さと、共振振動数における単位入力あたりのケーソン天端の応答との関係である。加速度応答については各根入れ深さの場合もほぼ同じ値で1.2~1.5gal/kgであった。これらの値から変位を計算すると、根入れ深さの増大につれて 1.67×10^{-4} cm/kgから 0.622×10^{-4} cm/kgまでケーソン基礎模型天端の変位は低下する。

3-4 減衰定数

各実験の共振曲線から1/2法で減衰定数を算出した結果、どの場合もほぼ5%であり、根入れ深さ増加による減衰定数の増加は見られなかった。

4. 謝辞

本実験に関して助言、御協力を頂いた土木研究所南雲室長、岩崎室長ならびに関係各位に謝意を表します。

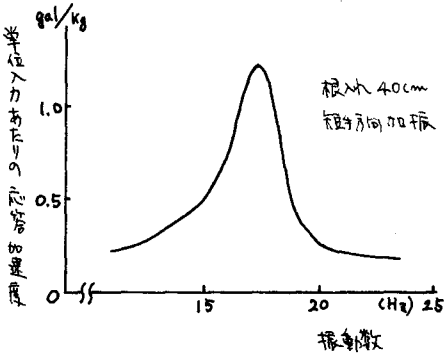


図-2 共振曲線

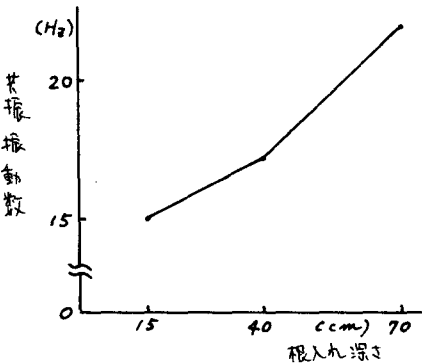


図-3 根入れ深さと共振振動数の関係

試験方法		変形係数
孔内載荷試験(深度1.5m)		300 kg/cm ²
平板載荷試験(地表)		720 kg/cm ²
鉛直載荷試験(地表)		850 kg/cm ²
起振機試験	根入れ 15cm	1330 kg/cm ²
	根入れ 40cm	950 kg/cm ²
	根入れ 70cm	620 kg/cm ²

表-1 変形係数一覧表

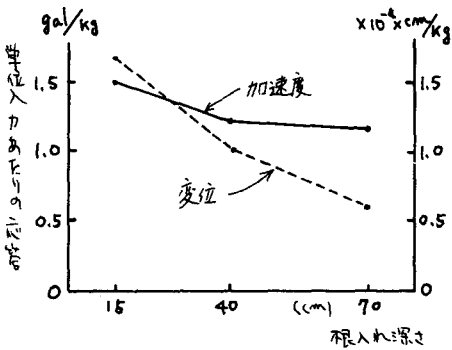


図-4 根入れ深さと応答との関係