

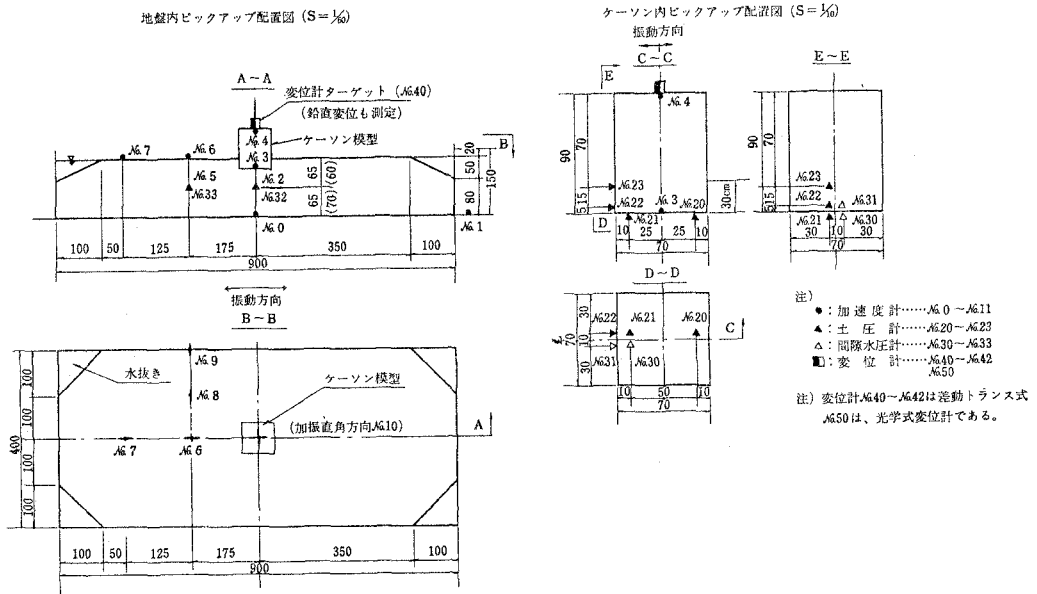
1 まえがき

明石海峡大橋は本州側の舞子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。架橋地点の地質は花崗岩、神戸層（新第三紀岩層）、明石層（茨城砂礫層）の順に構成されているが、花崗岩が深いため橋梁基礎の支持地盤として、神戸層、明石層が考えられている。明石層、神戸層の静的地盤定数はこれまでの調査によりかなり明らかにされているが、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に科学技術庁国立防災科学技術センターの大型振動台を用い、基礎地盤模型に対して振動実験を実施し、3次元有限要素法による結果と比較した。

2 実験概要

2-1 模型一般図

模型一般図ならびに計測点は図-1のとおりである。砂地盤は長さ9m、奥行4m、高さ1.3mであり、基礎模型は長さ70cm、奥行70cm、高さ90cm、重量約1トンである。



2-2 実験種類

実施した実験の種類は次のとおりである。

- | | | |
|-------------|-------|---------------------------|
| ・ 正弦波加振実験 | 入力レベル | 50ガル, 100ガル, 200ガル, 300ガル |
| ・ ランダム波加振実験 | 入力レベル | 100ガル, 200ガル, 300ガル |
| ・ 実地震波加振実験 | 入力レベル | 100ガル, 200ガル, 300ガル |
| ・ 起振機加振実験 | 入力レベル | 20kg, 50kg. |

2 実験結果

図-2は正弦波加振により得られたケーソン基礎模型天端の加速度応答曲線である。加振は加振台加速度を一定に保ちて行なった。応答曲線には下なく分類して2ヶ所の応答増幅点が見られる。50ガル加振実験を例にとると、これらの増幅点は起振機加振実験、 β 波試験の結果より13Hzのバネ-ケーソン基礎模型の共振点、22Hzが地盤の共振点だと推定される。応答倍率はケーソン基礎模型、地盤とも10%程度、減衰定数は1/5法によりケーソンは2%、地盤は10%程度である。各加振レベルにおける応答を比較すると入力の増加につれて応答倍率、共振振動数が低下し、歪レベルの増加に伴う地盤変形係数の低下等非線形性があらわれている。

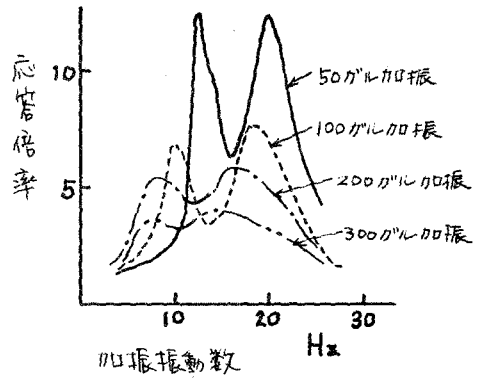


図-2 ケーソン天端加速度応答曲線

3 有限要素法解析

図-3(a)は2次元有限要素法により得たケーソン天端(A-4)の共振曲線である。地盤の変形係数は地盤の共振点より推定し、 $E=570 \text{ kg/cm}^2$ を用いた。2次元解析の場合ケーソンの共振点が20Hz、地盤は28Hz程度となり、実験結果と比較すると共振点が全体に大きくなっている。これは2次元解析によれば、ケーソンが奥行方向連続の仮定により全体として剛性が大きく評価されているためと思われる。

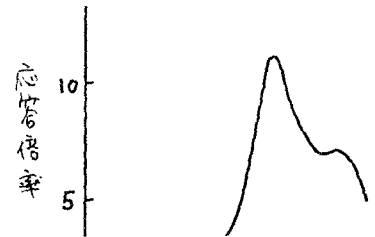


図-3(b)は3次元有限要素法によるケーソン天端の共振曲線である。

地盤変形係数は 570 kg/cm^2 を用いた。本解析では地盤の共振点は22Hzと実験値と一致しているが、ケーソンの共振点は30Hzと大きくずれている。この原因としてはケーソン周辺地盤の歪増加による変形係数の低下、ケーソンの浮きあがり等が考えられる。図-3(c)はこれらの点を考慮して(b)のモデルに対してケーソン側面と地盤間の接触を切り計算したケーソン天端の共振曲線である。本結果ではケーソン地盤とも共振点が22Hz、応答倍率が2倍となり実験結果と一致した。今後地盤の深さ方向変形係数の変化を考慮して解析を進める予定である。

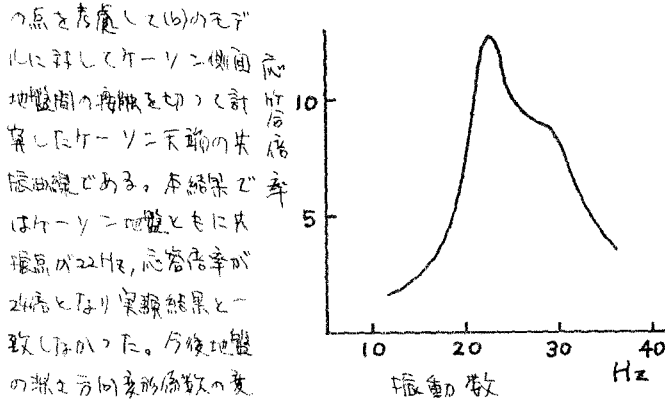


図-3(a) 2次元FEM共振曲線

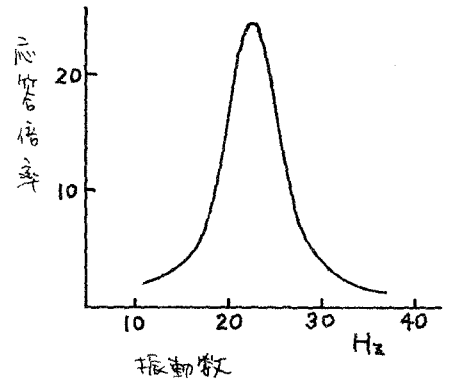


図-3 (c) 3次元FEM共振曲線

4 あとがき

本実験は昭和49年度に実施したものである。本年度は実験結果に対して基礎と地盤の相互作用の追求を目的として有限要素法、バネマス系モデル等により解析を行なった。しかし実験砂を用いた耐震実験は昭和49年度だけであり成果も少ないため今後基礎地盤の連成振動、非線形振動等に一層の検討が必要である。