

阪神高速道路公団

正会員

笹戸松二

シ

シ

江見 晋

シ

シ

○前原 博

1. まえがき

直径と長さの比が1に近い矢板式基礎の挙動を調べることと、直径と長さの比の差による挙動の変化をつかむために、縮尺1/20.7の模型Aと、直径を更に半分にした模型Bを作り、室内での動的、静的水平載荷試験を行なった。模型は人工地盤中に設置し、実験を行なったが、模型Aは前稿の気中での試験体と同じ大きさのものである。これらの一連の実験の結果から矢板式基礎の力学的な特徴を評価しようとするものであるが、現在実験結果の解析を進めており、ここでは人工地盤で行なった実験結果のうち代表的なものを選んで報告する。

	表 層	ソイルセメント C = 10 %
D50 mm	0.39	0.21
W %	7 ~ 10	14
γ_t g/cm ³	1.58 ~ 1.66	—
N 面	7 ~ 12	55
E kg/cm ²	70 ~ 73	1800 ~ 2650
K30B kg/cm ²	—	131

表-1 土質データ

2. 模型体および人工地盤

模型の本体は図-1の様であるが、頂版部の結合を確保するために上面に10cmの鉄板と頂版の外周に6mmの板を付けている。重量は模型Aで頂版部3.34t、鋼管矢板0.32t、模型Bで頂版部0.85t、鋼管矢板0.16tである。鋼管矢板の寸法、材質および継手の処理方法は前稿と同じである。人工地盤は施工が計画されている大阪湾の地盤に相似さすことが望ましく、表層で $E = 40 \text{ kg/cm}^2$ 、支持層で $E = 460 \text{ kg/cm}^2$ を当初の目標としたが、作ることが難かしいので、地盤の相似性は保たれず 表-1の様になっていた。また支持層はソイルセメントで作り、圧縮強度 $\sigma = 40 \text{ kg/cm}^2$ を目標としたが、実験後の試料からは $\sigma_{37} = 15 \sim 18 \text{ kg/cm}^2$ しか得られなかった。人工地盤用の土層は土研の土層を使用させてもらった。

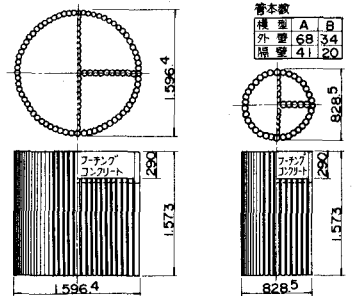


図-1 模型

3. 振動実験

振動実験としては自由および強制振動の2種の実験を両模型体について行なっている。自由振動実験は図-2の様に模型体に載荷用柱250kgを立て、切断片をつけこれが切れるまでPCケーブルで引張り、振動させて実験をした。強制振動実験は載荷用柱を取りのぞき起振機250kgを固定して振動を与えたが、模型Aでは起振機の能力内に共振振動数を下げるため、頂版上に3.53tの上載鉄板をつけて実験を行なった。振動実験結果の一例が表-2、3および図-3である。自由振動試験結果のうち減衰定数は応答の第1波が多少乱れているので第2波以降のものから求めている。これらの値はいずれも上載板上での値をまとめたものである。固有周期についてみると表-2から変位が大きくなると長くなる傾向が見える。減衰定数についてみると表-2、3共、模型Bの方が大きくなっている。この実験では鋼管の曲げひずみ分布や、鋼管中間の加速度、

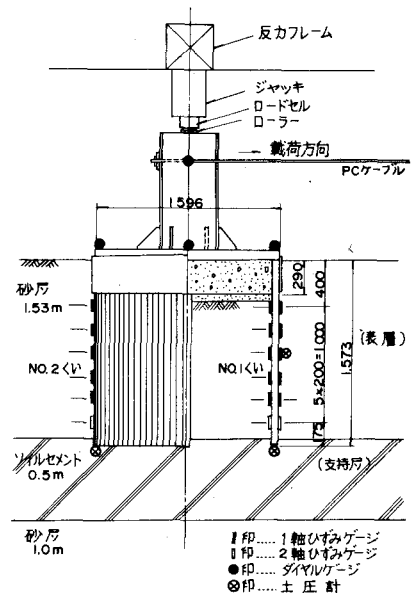


図-2 水平載荷試験(土中)模型A

井筒内および井筒外の土層の加速度も測定しているが、ここでは省略する。

4. 静的水平載荷実験

実験は図-2に示す装置で行なった。鉛直荷重は模型Aで30t、模型Bでは15tをかけた状態で水平荷重Hをかけ模型Aで16t、模型Bで14tまではHを繰返式的に載荷し、処女荷重段階では一定荷重を20分間保持した。水平力Hと天端変位 δH および回転角 ϕ の関係が図-4であり、明瞭な降伏点は表れなかったが、 $\log H - \log \delta H$ の関係からは、降伏荷重は模型Aで16t、模型Bで9.3tと推定された。鋼管のひずみ分布を平均軸方向ひずみと曲げひずみに分けてその分布を表したのが図-5~8である。図-5と7を較べると模型Aで頂版部分に固定端モーメントが働いていることが明瞭に表れている。特に圧縮側の杭ではこの傾向が顕著であり、曲げモーメントの最大値は頂版部にあることが推定される。模型Bでは頂版部の固定端モーメントがあまり大きな値になっていないのは、頂版の回転変形が大きかったためと考えられる。軸力についても模型AとBでは分布の差がみられる。これらのひずみ分布からは模型体は井筒体としての挙動よりは頭部半固定の群杭的な挙動が支配的であるようにみられるが、継手の影響なども含めて現在解析中で、他に模型杭の載荷実験も行っており、一連の実験の相互の関連性を検討している。

以上の実験は鋼管杭協会にて実施し、結果も解析しているが、実験に当り、大阪湾岸線技術委員会ならびに建設省土木研究所の指導と協力を得ていることにさせていただきます。

テスト No.	水平荷重 t	初期変位 mm	最大加速度 G	固有周期 sec	振動数 Hz	減衰定数
模型 A						
A-2	1.8	0.17	0.31	0.036	27.8	
A-4	3.2	0.35	1.24	0.040	25.0	0.084
A-6	4.1	0.49	1.42	0.040	25.0	
模型 B						
B-2	1.0	0.34	0.77	0.048	20.8	
B-4	1.8	1.36	2.52	0.048	20.8	0.107
B-6	4.4	6.10	4.90	0.058	17.2	

表-2 自由振動試験

	起振力 kg	固有振動数 Hz	最大加速度 gal	振動変位 mm	減衰定数	備考
模型A	400	20.5	313	0.17	0.058	上載板355t 起振機0.25t
模型B	300	20.5	705	0.43	0.103	起振機のみ

表-3 強制振動試験

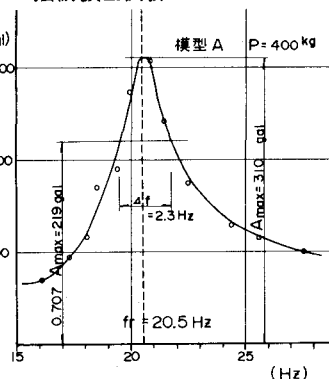


図-3 共振曲線

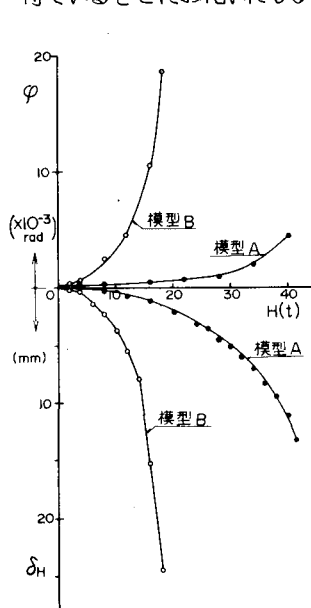


図-4 荷重-天端変位・回転角

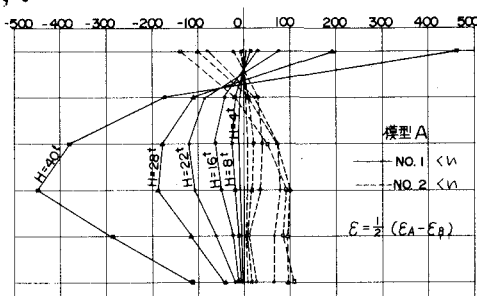


図-5 曲げひずみ分布図

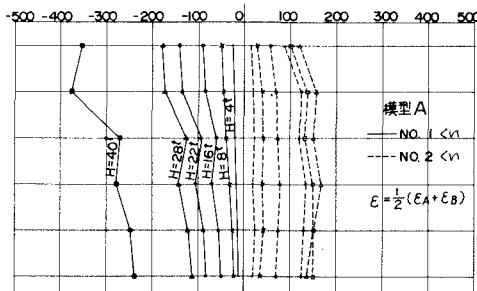


図-6 軸ひずみ分布

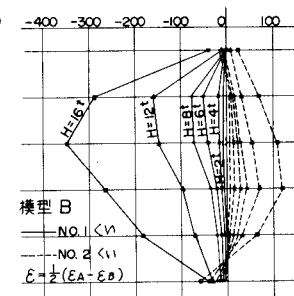


図-7 曲げひずみ分布

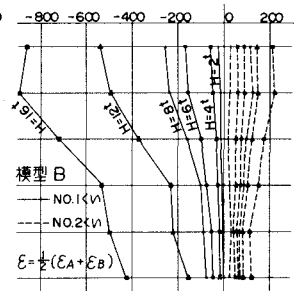


図-8 軸ひずみ分布