

建設省 土木研究所

正会員

矢作 桓

岡原 美知夫

○ 渡辺 一郎

1. まえがき

矢板式基礎、及びセルは、鋼管矢板等と継手で連結して閉鎖形状を形成した形式である。それ故、これらの構造特性を知るには、継手の特性をまず知る必要がある。今回の土中実験については、前回の気中模型体と同じ形式の列ぐい状のもの、及び全体模型について行なった。列ぐい状の試験体は、気中実験との比較、全体模型の側面矢板、隔壁等の特性を調べることをポイントに製作した。全体模型試験体は、前面矢板と背面矢板の応力特性の違い、中詰土の抵抗効果等をポイントに製作し、合わせて列ぐい試験体との関連を持たせた。また、荷重はいずれも水平方向に載荷し、地震力の水平荷重に対する水平抵抗特性を調べるものとしに、現在実験結果の解析を進めており、ここでは実験結果のうち代表的なものを選んで報告する。

2. 土中静的水平載荷試験

土中で列ぐい試験体は、表-1のように計10本である。そのうち1例として図-1に示す。列ぐいでの試験は、前回の気中実験との関連が深く、つまり気中での実験に土の影響を入れたものであるといえる。地盤は、均等係数の小さい砂を締め固めて作成し、試験体は、1.2m程度根入れした。全体模型の試験体は、計3本製作した。各試験体の側面図は、図-2に示すとおりである。A・Bタイプは、前後に鉛直矢板3本をそれぞれ配し、頂板とボルトで連結してある。Aタイプは両側面に各9本の鋼管矢板を配し中詰土を拘束するようにしたもので、Bタイプはそれがないものである。それ故、A・Bタイプでの実験結果から中詰土の拘束効果による違いを知ることができる。この拘束効果を前後の矢板への影響を調べるため、各矢板に一定の間隔を置いてストレインゲージを取り付けてある。

NO.	鋼管矢板	鋼管体	頭部処理
1	1	101.6	剛 結
2	3	"	"
3	6	"	"
4	8	"	"
5	1	59	"
6	2	"	"
7	3	"	"
8	6	"	"
9	3	"	ヒンジ
10	6	"	"

表-1

・実験方法としては、深さ4mの土槽に砂を入れ、荷重載荷時において地盤の影響を受けないように模型体を流設し、流設した後、1週間程放置し載荷実験を行なった。又、地盤の土質常数は、次に示すとおりである。
 $W = 17.9\%$, $\alpha = 1.56\%/cm^2$, $C = 0.077\text{kg}/cm^2$,
 $\phi = 35^\circ$, 均等係数7.87, 曲率係数0.971, 平均N値15。列ぐい試験体において各鋼管内は、中空かあるいは中詰しており、その2種類のを載荷実験するものとし、継手処理はモルタルによって行なった。

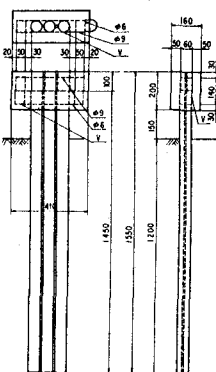


図-1 土中列ぐい試験体

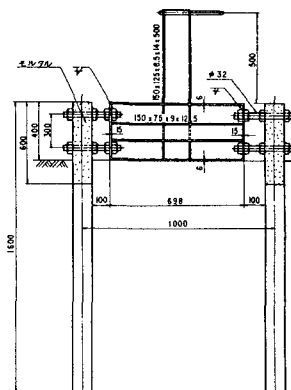


図-2 全体模型側面図

載荷方法としては、3サイクル法を用いて、前回の気中実験と同様に、荷重は引張用ロードセル(5ton, 20ton)により計測した。模型体の計測は、ストレインゲージとダイヤルゲージで計測するが、ダイヤルゲージの測定は省ケ化、安全性を考慮して、テレビカメラを使用した。

3. 実験結果

荷重 P と模型体頭部の水平変位 δ との関係を図-3に示す。全体模型 A・B タイプのそれぞれの結果を図-3に示す。この図によれば、荷重初期より非線形性が現われている。A タイプの側壁による中詰工の拘束効果について検討してみると、模型体構造は解析上明確になるよう図-4のように設計されており、理論上つぎの式が成り立つ。

$$A = B + e$$

荷重試験の結果によれば、図-5に見られるように、A タイプを基準として、B タイプ、列ぐいの同一変形量のときの抵抗荷重をプロットすると明らかに側壁設置の影響がみえている。構成上 A タイプは、B タイプ + 列ぐいであるので、B タイプ + 列ぐいについて、同一変形量のときの抵抗荷重を同様にプロットすれば、図-5の B タイプ + 列ぐいのグラフになる。この場合矢板模型は弾性内にあること、地盤及び中詰砂は、弾性内にあることを考慮に入れる。鉛直方向の歪分布を図-6に示す。この図は、鋼管1本についての前面と後面の歪をプロットしたもので、この図からも A・B タイプの側壁設置の有無による影響が、明らかにみえていることがわかる。

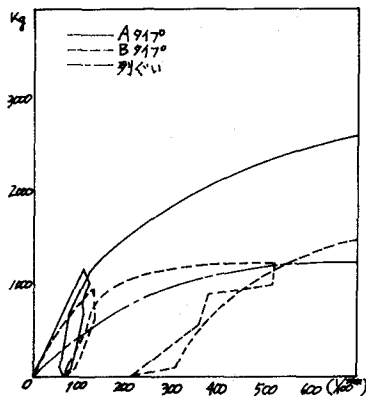


図-3 頭部水平変位曲線

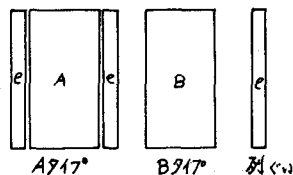


図-4

4. 考察及びまとめ

今回の実験において、最大の着眼点である中詰工の拘束効果について、図-5から、A タイプ、B タイプの比較において、構造体みの抵抗の他に A タイプでは側壁による中詰工の拘束効果が明らかに現われている。側壁を設けた場合、拘束効果による水平力に対する抵抗力は 50% 前後増加となることがわかった。又、A タイプと B タイプ + 列ぐいは、3 の実験結果に示す通り、理論上は同等になるはずであるが、実際には A タイプに対し α の増加が見られる。これは、B タイプ及び列ぐいについての抵抗は、構造体自体の抵抗力である。又、A タイプにおいては理論上は側壁自体の抵抗力をも考慮しているが、実際には側壁は A タイプ本体との結合はなく単体として内部工の拘束をしているにすぎないため、A タイプでは拘束力 + 中央の構造体自体の抵抗力であり、側壁の構造体自体の抵抗力は加わっていない。よってここに、B タイプ + 列ぐいと A タイプの間に α の差が生じたものと思われる。又、此の関係が成り立ち、2 いる。

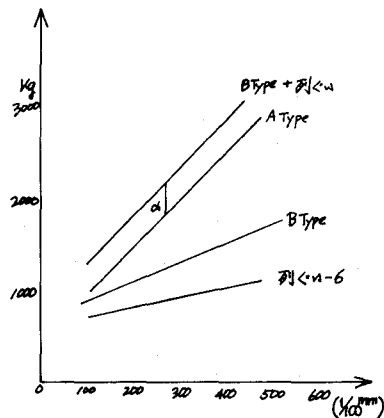


図-5

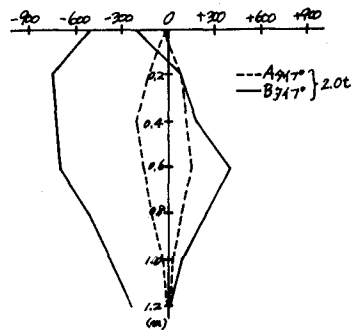


図-6