

III-378

薄層支持杭鉛直載荷試験報告

阪神高速道路公団 正会員 広瀬 鉄夫

阪神高速道路公団 正会員 古池 正宏

応用地質株式会社 正会員 阿部 知之

1. まえがき

大阪湾岸域の構造物支持地盤は、兵庫県域～大阪市域と堺市域～泉佐野市域とで大きく分かれており、後者では洪積層の卓越した地盤となっているものの、薄層をなす砂質土と比較的厚い粘性土との複雑な多層地盤となっている。

本報文は、このような薄層支持層における場所打ち杭の支持力を検討するために実施した鉛直載荷試験結果を報告し、既往理論による若干の考察を行ったものである。

2. 鉛直載荷試験結果

鉛直載荷試験を実施した地盤は図-1のとおりであり、試験杭（直径1.2m）は地表下36mに根入れしている。試験は土質工学会によるB法によった。また薄層による支持機構検討のため、強制的に極限を超える大沈下量を与え、杭先端付近の地盤変形（沈下・水平変位）を計測した。

2.1 支持力判定（降伏値、極限值）

図-2は荷重～沈下量曲線である。支持力の判定方法としては7つの方法を用いた。これらの結果を表-1に示す。本杭の設計は道路橋示方書によった。先端極限支持力については、下位粘土層の一軸圧縮強さ q_u を用いて $3q_u$ として与えた。杭頭極限值は1347 tf/本となったが、載荷試験結果はこれを満足した。

2.2 杭先端付近の地盤変形

沈下量はワイヤ式変位計（層別沈下計）を、水平変位量は挿入式傾斜計を用い、載荷重（0→1600tf）ならびに沈下量（0→10cm（極限）→30cm）の増加とともに計測した。計測器の配置は図-3のとおりとした。杭頭沈下量が30cmに達したときの計測結果を図-4に示す。杭下方の沈下量が卓越しており、水平変位量は相対的に小さく杭先端下方の地盤が側方に押し広げられるような傾向を示している。

3. 薄層支持杭としての検討

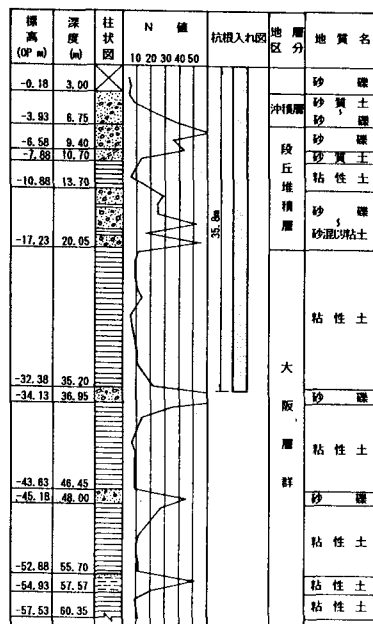


図-1 試験地盤の地質状況

表-1 支持力判定結果一覧表

	降伏支持力 (tf)	極限支持力 (tf)
設計値		1347
荷重～沈下量曲線		1600
$\log P \sim \log S$ 法	1100	
$S \sim \log t$ 法	1200	
$P \sim \Delta S / \Delta \log t$ 法	1160	
Van der veen法		1600
ワイブル分布曲線	1030	1626
$S_u / D = 4\%$	1460	
$S_v / D = 2\%$	1350	
総合判定	1100	1600

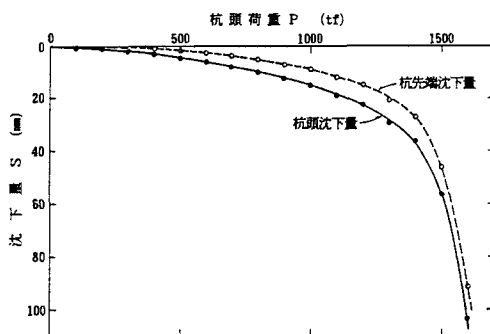


図-2 杭頭荷重～沈下量曲線

本杭の特色を把握するため、当公団での他の鉛直載荷試験結果と比較したのが図-5である。B杭と本杭Iは他の杭とは異なる曲線を示しているが、これらの傾向は室内実験で示された2層地盤での挙動¹⁾と極めて類似しており、薄層支持杭としての特性が示されていると判断できよう。

図-2より本杭の先端極限支持力度は $375\text{tf}/\text{m}^2$ と求められたが、これと2層地盤における既往の理論より求めた本地盤構成における先端支持力を比較したのが図-6である。ここで、下位の粘土層の極限支持力度は、均一地盤に対する既往の算定法により算定し、 $190\text{tf}/\text{m}^2$ とした。図-6より、本杭先端地盤の破壊機構がパンチング破壊であること、支持砂礫層のパンチングせん断抵抗力は $185\text{tf}/\text{m}^2$ （道示 $300\text{tf}/\text{m}^2$ の6割）であることが推定される。

4. あとがき

試験および検討の結果、本杭においては以下の知見が得られた。

- ・本杭の設計には問題がなかった。
- ・杭先端地盤の変形挙動が実測された。
- ・本杭は薄層支持杭としての挙動を示した。
- ・薄層が分担する支持力はパンチングせん断抵抗力で与えられ、道示 q_a の6割であった。

本杭のデータが今後の薄層支持杭の設計に生かされれば幸いである。

参考文献

- 1) 伴野, 上田, 加倉井, 山下, 小島: 地盤への離散極限解析法の適用, 竹中技術研究報告, 第28号, 1982

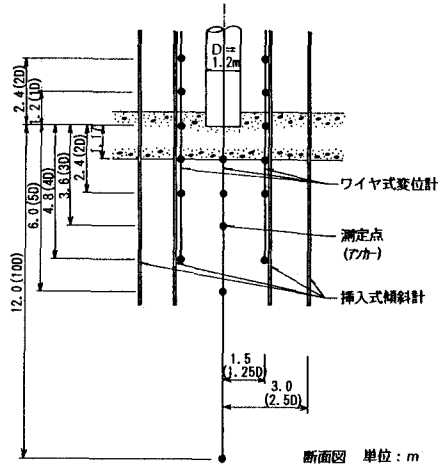
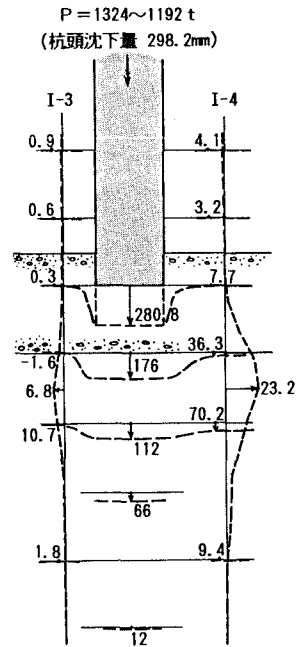


図-3 杭先端地盤変形計測器配置



注) 図中数字は変位量を表す。(単位: mm)
鉛直変位量については+: 沈下, -: 隆起とした

図-4 杭先端地盤の変形計測結果

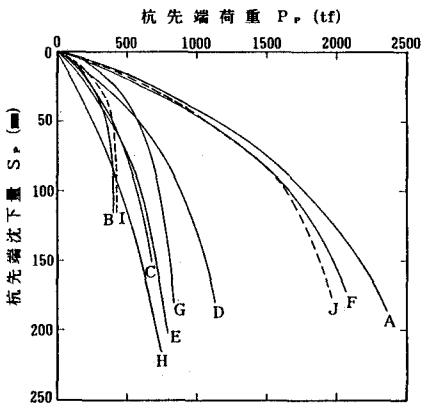


図-5 杭先端荷重～杭先端沈下量曲線

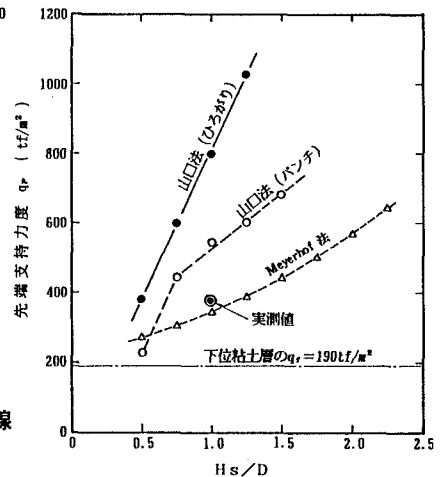


図-6 2層地盤の支持力算定式による $q_R \sim H_s/D$ の関係