

Ⅲ - 447

同時埋設合成鋼管杭工法による長尺杭の施工と支持力特性（その3）

—— 鉛直支持力について ——

(株)大林組 正会員 土屋幸三郎 正会員 小山 浩史
正会員○藤本 啓二
(株)テクノックス 正会員 日々野信一

1. はじめに

同時埋設合成鋼管杭工法が低排土であることに着目し、支持層付近の砂礫層が施工基面よりも+8.1mの被圧水頭をもち、さらにメタンガスも賦存する地盤条件下で、基礎杭を同工法により最大杭長66.5mもの長尺杭を施工した。本編は、上記の特殊な地盤条件下で、同工法の最大施工実績杭長を超える杭を施工するに際し、杭の鉛直支持力特性を確認する目的で実施した鉛直載荷試験結果について報告する。

2. 試験概要

図-1に試験杭近傍の土質柱状図、試験杭の設置深度、計測配置図を示す。鋼管杭寸法は $\phi 800 \times t18/20 \times L59,000\text{mm}$ 、固化体径は $\phi 1,000\text{mm}$ である。またTP-42mまでの沖積粘性土層（N値0～5）に対しては、施工区域内の他の土質調査結果から判断して設計上周面摩擦力を考慮していないこと、本設杭を反力杭としたことから計画最大荷重を抑えたいこと、の理由からSL剤を塗布した。

3. 試験結果

①固化体の品質

試験後コアボーリングを行い、固化体のコアサンプルでの一軸圧縮試験を行った。その結果、平均 $q_u = 2160\text{tf/m}^2$ であり、設計必要強度 $15N = 15 \times 50 = 750\text{tf/m}^2$ を十分満足する結果であった。なお軸力算定に際しては、ソイルセメントの歪=計測した鋼管歪とし、ソイルセメントの弾性係数はこの圧縮強度試験結果の値（ $E_c = 0.936 \times 10^8\text{tf/m}^2$ ）を用いた。

②杭先端支持力

図-2に杭頭部における荷重沈下量曲線を示し、図-3に杭の固化体先端上部の断面1（以下杭先端とみ

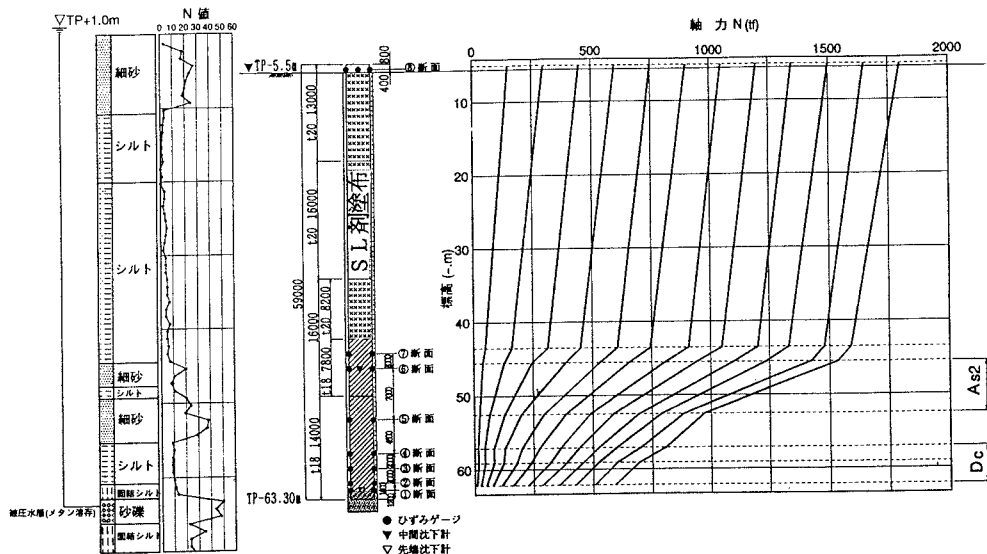


図-1 軸力分布荷重

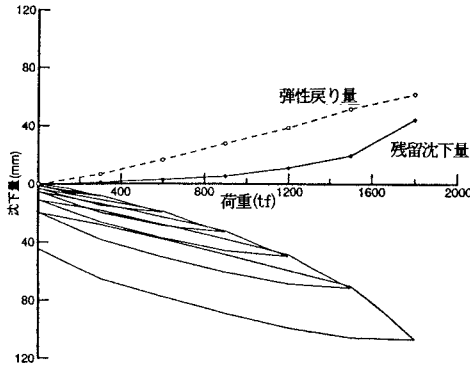


図-2 荷重-沈下量、弾性戻り量、残留沈下量

なす）および杭頭における荷重と沈下量の関係を示す。今回の試験では杭先端沈下量が、杭径の10%（固化体径 $\phi=1,000\text{mm}\times 10\%=100\text{mm}$ ）まで沈下していないため、ワイブル分布曲線により第2限界荷重を推定した。その結果

杭頭部における極限支持力 $P_{u0} = 2160\text{tf}$

杭先端部の第2限界荷重 $P_{u1} = 915\text{tf}$

となる。先端平均N値を $\bar{N} = (N_1 + N_2)/2$ （ N_1 ：杭先端位置のN値、 N_2 ：杭先端から上方へ4Dの範囲の平均N値）の式により求めると、杭先端支持力算定式は次のようになる。

$$R_p = 34 \cdot \bar{N} \cdot A_b$$

R_p ：杭先端支持力（tf）

A_b ：固化体断面積（ m^2 ）

先端支持力係数 α は34と大きな先端支持力が得られていることが分かる。

②杭周面摩擦力

図-3に軸力分布図を、図-4に固化体径（ $\phi 1,000\text{mm}$ ）を杭径として評価したときの周面摩擦応力度（ τ_0 ）と各測定区間での相対変形量の関係を示す。また、表-1に最大周面摩擦応力度と周面地盤の平均N値、さらに τ_0/N の値を示す。最大周面摩擦応力度（ tf/m^2 ）とN値との間の関係を求めると

砂質土（ A_{s2} ）： $\tau_{\max} = 1.22N$

粘性土（ A_c ）： $\tau_{\max} = 1.59N$ である。

4. まとめ

- ① 今回の施工により、同時埋設成鋼管杭工法で、高い被圧水頭や地中ガスが賦存している地盤に対しても最大杭長59.5mの杭が、所定の鉛直支持力を十分確保できることが明らかになった。
- ② 杭径を固化体径で評価したときの先端支持力係数 α は約34を示した。
- ③ 固化体径で評価した周面摩擦応力度は、砂質土、粘性土ともにN値の1.2倍以上が確認された。

□参考文献□日々野他：同時埋設成鋼管杭の鉛直載荷試験結果、第50回土木学会年次学術講演会概要集、第3部、pp942～943、1994

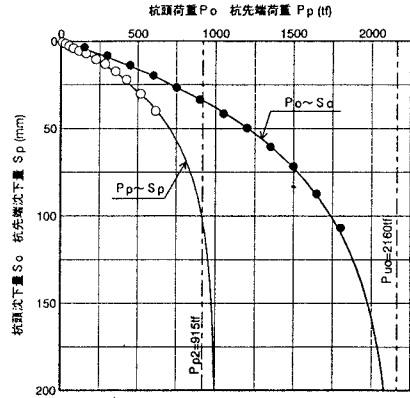


図-3 杭荷重と沈下の関係（杭頭及び先端）

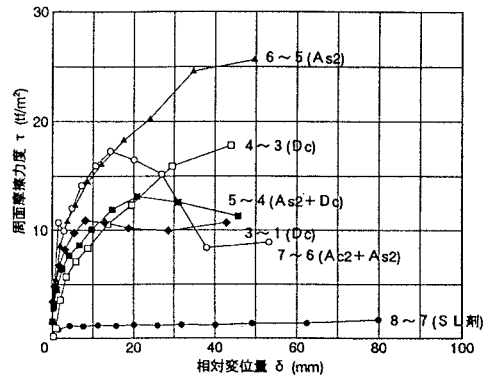


図-4 相対変位量～摩擦応力度曲線図

表-1 周面摩擦応力度とN値の関係

深度 (m)	層名	平均N値	周面摩擦応力度の最大値 $\tau_{\max}$ (tf/m ²)	$\alpha = \tau_{\max}/N$
TP-44.41 ～55.26	As2	21	25.65	1.22
TP-55.26 ～62.80	Dc	10	15.92	1.59