

Ⅲ-446

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2）

－ 施工管理手法 －

(株)大林組 正員 土屋幸三郎 正員 小山浩史
正員 藤本啓二
(株)テクノックス 正員○堀切 節

1. はじめに

同時埋設合成鋼管杭工法は、原位置地盤にセメントミルクを注入混合攪拌し、固化体を築造しながら同時に鋼管を回転埋設し、固化体と鋼管よりなる合成杭を構築する工法である。

今回の工事は、砂礫層（Dsg）および石英閃緑岩（QD）を支持層とし、その天端が大きく傾斜していたことから、必要鉛直支持力を確保するためには、掘進施工中に、固化体先端部が確実に支持層に到達し、根入れされていることを確認・管理できることが課題であった。本編では、支持層確認方法等、施工管理手法について報告する。

2. 施工概要

施工した同時埋設合成鋼管杭は、鋼管径φp800mm、固化体径φs1000mm。砂礫層（Dsg）および石英閃緑岩（QD）を支持層とし、事前の複数ヶ所の土質調査により、支持層天端の標高はTP-62m～-73mと推定されていた。また、施工基面は地表面レベルより5.5m～7.1m掘削されていた。杭の配置および支持層天端標高を図-1に示す。

3. 支持層の確認方法

掘進施工中の支持層への到達

確認は、図-2に示す施工管理装置を用い、打設杭近傍の土質柱状図と、掘進施工時のオーガー負荷電流A(A)、掘進速度V(m/hour)、杭の押し込み力W(tf)、オーガー負荷トルクT(tf・m)、単位m当たりの掘進時間t(min/m)を演算処理した以下に示す3種の掘進抵抗値Rを逐次画面表示し、これに管理値を設けることにより確認し、支持層への根入れ管理を行った。

$$\begin{aligned} R1 &= A/V \text{ (A・hr/m)} \\ R2 &= \sqrt{T \cdot t} \text{ (tf・min)}^{1/2} \\ R3 &= W \cdot T/V \text{ (tf}^2 \cdot \text{hr)} \end{aligned}$$

管理値の設定は、本工事に先立ち、土質調査地点近傍で施工性試験を行い、支持層相当深度掘進時の

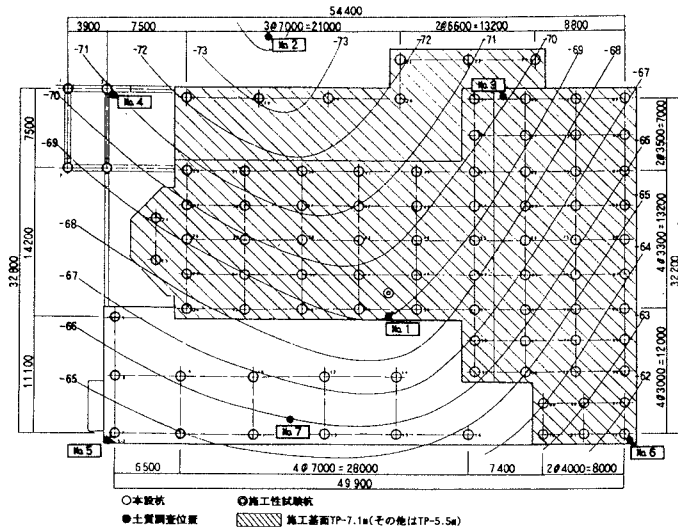


図-1 杭の配置および支持層天端標高

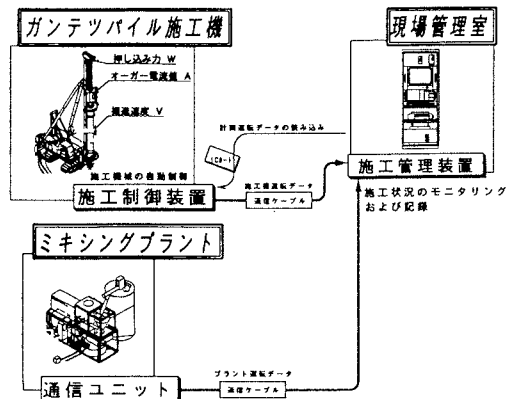


図-2 施工管理装置概念図

掘進抵抗値を基に設定した。施工性試験における土質（No.1）と掘進抵抗値を図-3に示す。図-4は、同杭のTP-55.1mから掘削先端標高TP-71.0mにおける各掘進抵抗値と地盤の換算N値の関係を土質別に示したものである。支持層としたTP-70m付近の砂礫層において各掘進抵抗値とも、大きな値を示していることがわかる。この結果より表-1に示す管理値を設定した。

表-1 支持層確認管理値

A/V ($A \cdot \text{hr/m}$)	$\sqrt{T \cdot t}$ ($\text{tf} \cdot \text{min}$) ^{1/2}	$W \cdot T/V$ ($\text{tf}^2 \cdot \text{hr}$)
≥ 20	≥ 3	≥ 5

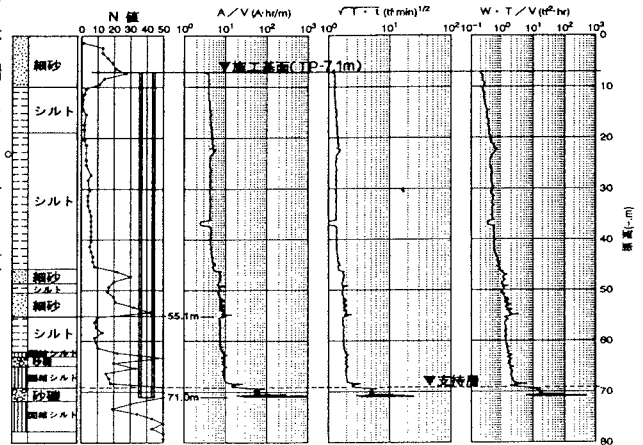


図-3 施工性試験時の掘進抵抗値

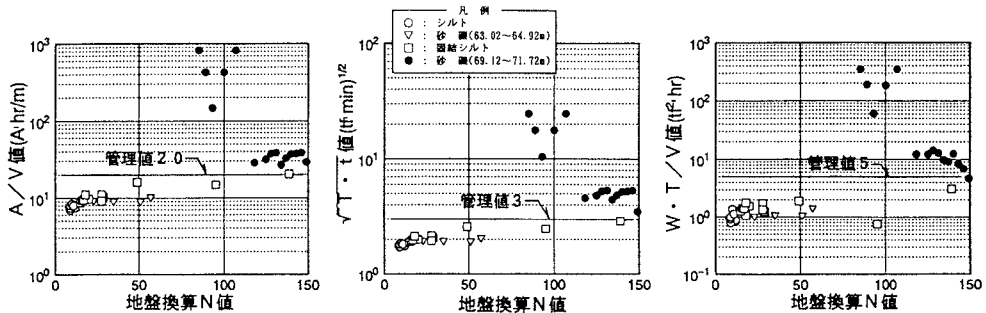


図-4 掘進抵抗値と地盤N値の関係

4. 施工結果

今回の工事において、打設した同時埋設合成鋼管杭の全数量(92set)について、前述した手法によって支持層の確認、根入れ管理を行った。図-5は、掘進抵抗値と施工後に実施した土質調査結果（No.7）である。

この結果より、各掘進抵抗値が管理値を満足する深度が、支持（砂礫）層に相当していることがわかる。また、同施工管理装置では、オーガー回転数、セメントミルクの吐出流量等の施工状況、水・固化材の計量値等のセメントミルク作製状況についても管理を行った。

4. まとめ

今回の施工により、同時埋設合成鋼管杭工法では傾斜支持層においても、本工事に先立ち土質調査地点隣で試験杭を打設し、掘進抵抗値に管理値を設けることにより支持層の確認ができ、根入れ管理が確実に行えることが明らかとなった。

【参考文献】 日比野他: 同時埋設合成鋼管杭工法の施工管理装置の開発, 第28回土質工学研究発表会講演集 pp1749~1750, 1993.

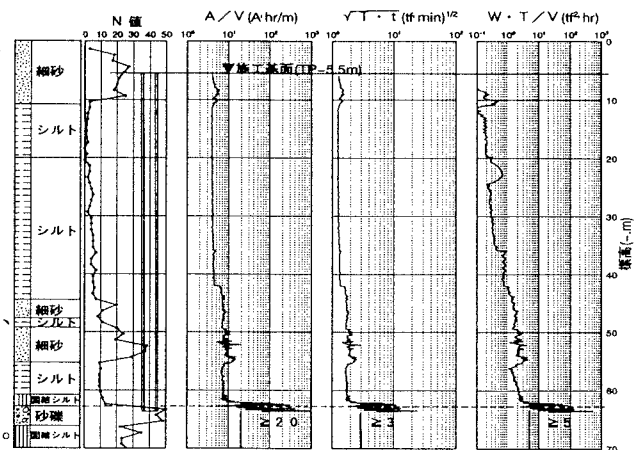


図-5 本設杭施工時の掘進抵抗値