

Ⅲ－21

ソイルセメント合成鋼管杭鉛直載荷試験

東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 ○正会員 近藤 純司
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 佐々木 弘
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 古山 章一

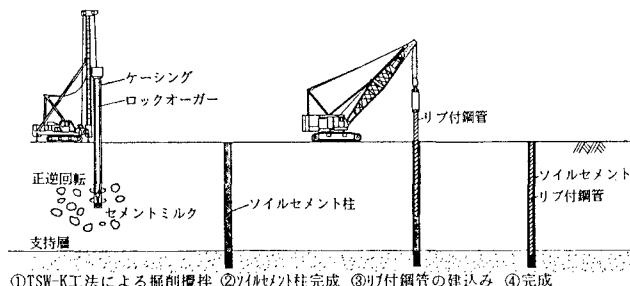
1. はじめに

都市部における杭の施工は、地中支障物が多く、施工前に支障物の撤去が必要となる場合が多い。現在、地中支障物を事前に撤去しないで地中支障物をも掘削可能な、ロックオーガーを併用したソイルセメント合成鋼管杭工法による、杭の施工法を技術開発中である。この工法では、ケーシング掘りとなるため、杭の周面支持力が場所打ち杭程期待できない恐れがある。

そこで、杭の周面支持力等を確認することを目的として、鉛直載荷試験を実施したので、以下に結果を報告する。

2. 試験杭の施工概要

ソイルセメント合成鋼管杭は、地盤中に造成したソイルセメント柱にリブ付き鋼管を建て込み、完成させる合成杭である。本試験における杭の施工手順を図－1に示す。



図－1 杭の施工手順

表－1 極限鉛直支持力の計算

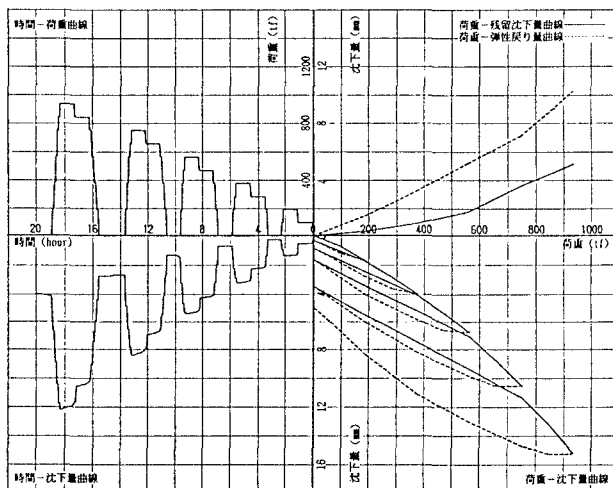
土質	深度	層厚	N 値	粘着力	ソイルセメント柱径	f_i	L_{fi}	q_{dAp}
表土	0.30	0.3	—	—	—	—	—	—
砂礫	7.30	7.0	26	—	—	0.5×26=13	7.0×13=91	—
粘性土	12.30	5.0	8	7.0	—	7.0	5.0×7=35	—
砂礫	15.20	2.9	30	—	—	0.5×30=15	2.9×15=43.5	—
Dg中挟在砂	16.00	0.8	12	—	—	0.5×12=6	0.8×6=4.8	—
砂礫	17.40	1.4	37	—	—	—	—	—
粘性土	19.20	1.8	23	—	—	—	—	—
砂礫	24以降	—	40	—	—	—	—	—
合計								10×30×0.5026=150.8
合計								698.1 tf

3. 鉛直載荷試験

(1)試験の概要

鉛直載荷試験は、土質工学会基準¹⁾により行った。極限鉛直支持力の算定は、試験に先立って行った地質調査結果と、鉄道の設計標準²⁾に基づいて行っている。極限鉛直支持力の計算を表－1に示す。この結果に余裕をみて、計画最大荷重を930(tf)とした。

試験杭は実物大とし、概ね地質の変化位置に、ひずみ計および変位計を取り付け、試験時に計測することとした。なお、ソイルセメント柱は、 $\phi=1000(\text{mm})$ 、設計強度 $10(\text{kgf}/\text{cm}^2)$ 以上とし、鋼管は、



図－2 P－S－t 曲線

φ=800 (mm)、肉厚9(mm)、材質SKK400
 としている。また、試験時の杭の材令は、
 43日であり、この時のソイルセメント強
 度は30.7(kgf/cm²)である。

(2)試験結果

①沈下量

図-2に、P-S-t曲線を示す。
 第一限界荷重の判定は、P-S-t曲
 線図、log P-log S曲線図、S-log
 t曲線図、ΔS/Δlog t-P曲線図に
 より行った。また、第二限界荷重は、試
 験時における荷重保持状態の関係、杭径
 と杭先端沈下量の関係により行った。そ
 の結果、本試験では、計画最大荷重930
 (tf)以上の荷重に第一限界荷重および第
 二限界荷重が存在することが確認された。

②ひずみ量

軸力分布図を図-3に示す。軸力の算出にあつ
 ては、鋼管とソイルセメントが一体として挙動する
 と考え、ソイルセメントの弾性係数は、杭打設時に
 採取した供試体による一軸圧縮試験結果から得られ
 た値Ec=2.1×10⁴(kgf/cm²)を用いた。

図-3より、②～⑤断面、⑤～⑦断面、⑦～⑧断
 面および⑧～⑨断面は、ほぼ同一の地質区間である
 が、グラフの傾きの傾向からもそのことがはっきりと読み取ることができる。また、上記の区間毎の計画最
 大荷重載荷時の周面支持力度と設計値の比較を、表-2に示す。周面支持力度の算出にあたっては、各区間
 の軸力の差を、ソイルセメント柱の径と区間長で除した値としている。

この結果どの地層においても、計画最大荷重載荷時の周面支持力は、設計上の極限周面支持力を上回り、
 十分な周面支持力が得られることを確認した。

4. まとめ

本試験の結果より、ソイルセメント合成鋼管杭の極限周面支持力については、現設計標準で算出した極限
 周面支持力を上回ることを確認した。これより、周面支持力については、現設計標準で算出することが可能
 と思われる。

なお本杭は、当社で施工中の田沢湖線新在直通化工事に伴う盛岡アプローチ部高架橋においても、使用す
 る計画である。

参考文献

- 1) 杭の鉛直載荷試験方法・同解説、土質工学会、平成5年6月
- 2) 建造物設計標準解説(基礎構造物)、日本国有鉄道、昭和61年3月

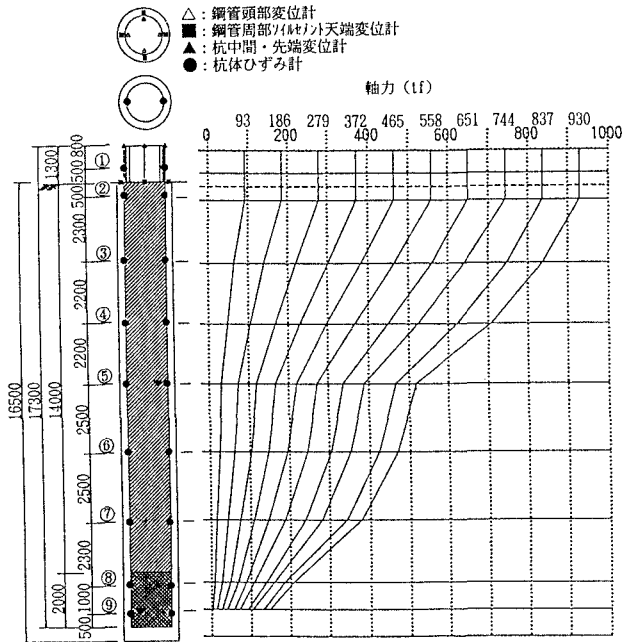


図-3 軸力分布

表-2 周面支持力度と設計値の比較

断 面 区 間	周面支持力度 (tf/m ²)		
	設計値	実測値	設計値との比
②～⑤ (砂 礫)	13	19.5	1.50
⑤～⑦ (粘性土)	7	8.9	1.27
⑦～⑧ (砂 礫)	15	23.5	1.57
⑧～⑨ (砂質土)	6	19.1	3.18