

III-112 アツシュコラム工法の実験的研究（その2）

北電興業㈱ 花見浩二

住友建設㈱ ○則武邦具 村上一行 鳥生 晃 土居洋一

1. まえがき

軟弱地盤の処理を目的とする石炭灰固化柱の形成に関して、土中に設置した透水性の円筒布袋に、石炭灰等のスラリーを加圧充填して、余剰水をしばらく出し、密度を高め、固化させることで、固化柱を形成し得る見通しを得た（その1）。引続いて、この形成方法を検証するために、現場試験を行い、固化柱の出来形や支持力を調査・試験したので、その主な結果を報告する。

2. 固化柱の形成試験

2.1 試験概要

- (1) 調査項目 ①固化柱の出来形 ②固化柱の強度分布
- (2) 地盤概況 図-1参照 但し細砂は10mまで賦存しており、6.5m以下のN値は17~40、又地下水位は0.5mである。
- (3) 使用材料 充填材 石炭灰 セメント（添加率10%）及び2水石こう（同5%）（図-2参照）

布袋 ナイロン製 $\phi 40\text{cm} \times 7\text{m}$ 。（表-1参照）

- (4) スラリーの仕様 含水比 $60 \pm 5\%$ 、フロー値 20 ± 5 秒
- (5) 使用機械 ○クローラクレーン（25t吊り）

- バイプロハンマー（40KW）
- バグミキサー（1 m^2 練り）
- グラウトポンプ（ $P_{\text{max}}=100\text{kgf/cm}^2$, $Q_{\text{max}}=20\text{m}^3/\text{hr}$ ）
- 流量計（ $Q_{\text{max}}=300\text{l/min}$ ）
- ケーシング（ $\phi 139.8\text{mm}$ ） ○トレミー管（ $\phi 75\text{mm}$ ）

- (6) 固化柱の形成手順 図-3参照

- (7) スラリー圧送充填の管理

○充填圧→側圧+袋の拡張圧

○圧送量→袋容量 $\times 1.35$

夫々圧力計（トレミー管先端に設置）と流量計で計測管理した。

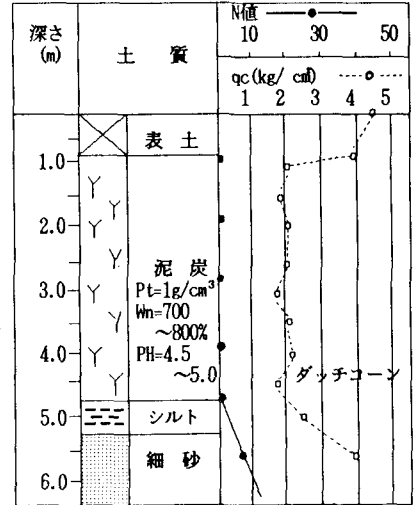


図-1 土質柱状図

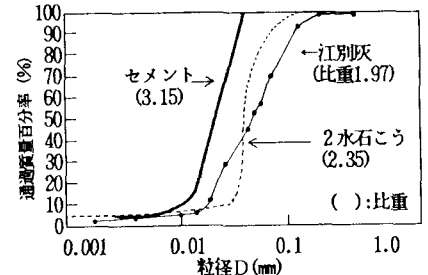


図-2 充填材の粒度分布及び比重

表-1 布袋の物性

厚さ (mm)	重さ (g/m^2)	破断時 (湿)	タテ/ヨコ	透水係数 (cm/sec)
		引張強度 (kg/3cm)	伸び率 (%)	
0.25	145	100/100	23/23	2.6×10^{-3}

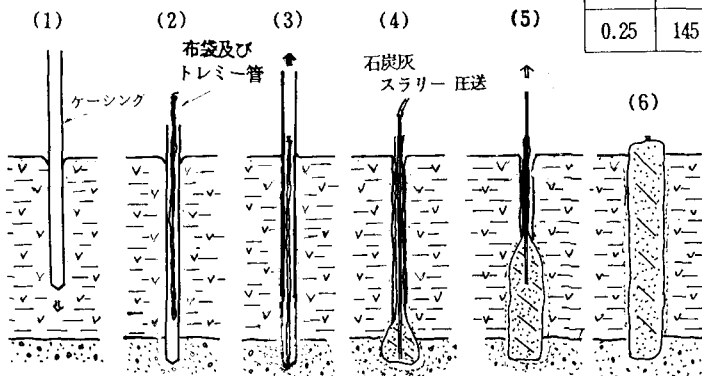


図-3 固化柱の形成手順 図

- (1) ケーシング打設
- (2) 布袋及び挿入 挿入
- (3) ケーシング引抜き
- (4) 石炭灰スラリー圧送
- (5) トレミー管 引上げ、圧送の繰返し
- (6) 固化柱の完成

2. 2 試験結果及び考察

(1) 固化柱の出来形 図-4 は形成後28日で引抜いた固化柱の出来形調査結果の一例であり、 $\phi 140\text{mm}$ のケーシングで打設した $\phi 40\text{cm} \times 6.2\text{m}$ の布袋に、スラリーをその1.35倍量充填して、 $\phi 44\text{cm}$ のコラムが形成できたことを確認した。（写真-1 参照）

(2) 固化柱の強度 図-5 は材令28日の強度分布を示すもので、一様に $20 \sim 25\text{kgf/cm}^2$ の値を得ている。地表付近の強度は、冬季施工における低温の影響を受けて低下したと思われる。

（地下水の温度 10°C ）

3. 固化柱の荷重試験

3. 1 試験概要

- (1) 調査項目 支持杭及び摩擦杭としての支持能力
- (2) 試験杭の仕様 図-6 参照
材令28日
- (3) 試験方法 荷重は土質工学会「クイの鉛直荷重試験基準」の緩速多サイクル方式
- (4) 測定項目 杭頭沈下量等

3. 2 試験結果及び考察

支持杭及び摩擦杭の $\log P - \log S$ の関係を夫々図-7, 8に示す。降伏荷重は、前者では 18t と認められるが、後者の場合は折点荷重が明確ではないので、 4t 以上と推定される。因みに、この結果は、中掘り杭工法による支持力算定値を、十分にクリアーしており、特に周面摩擦力が大きい。（約2倍）これは、コラムの形成に際して周辺土を押し拡げることが影響しているものと思われる。

4. あとがき

以上のように、石炭灰等のスラリーをジオテキスタイル製袋に加圧充填する方法により、地盤中に所定径のコラムを形成することが可能であり、そのコラムは杭として十分な支持能力のあることが判明した。盛土、築堤等の基礎地盤の改良、小構造物の基礎杭等に適用することが可能と思われる。今後、施工法等の検討を重ねて、本工法の完成に努めたい。

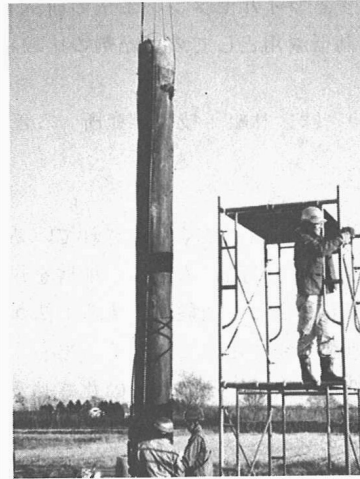


写真-1 引抜いた固化柱

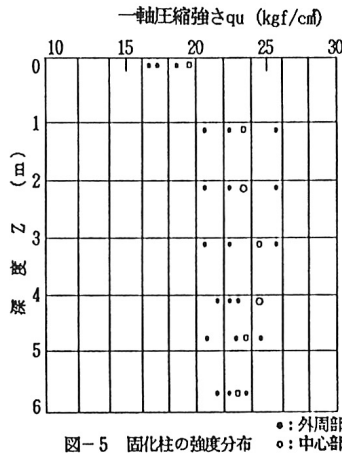


図-5 固化柱の強度分布

袋の寸法・容量	$\phi 40.0 \times 62.0 \times 740 \text{ t}$
柱状体の出来形	$\phi 44.0 (10\%)$
直径 ϕ'	$\phi 44.0 (10\%)$
容 積 v'	$\phi 43.8 (9.5)$
(袋の伸度 δ)	$\phi 44.4 (11.0)$
	$\phi 44.1 (9.4)$
	$\phi 43.5 (8.8)$
スラリーの圧送量 V_s と圧送量比 α	$V_s = 1000 \text{ t}, \alpha = \frac{V_s}{V_0} = 1.35$
脱水量 ΔW 脱水率 β	$\Delta W = V_s - V' = 100 \text{ t}$ $\beta = \Delta W / V_s = 10\%$
柱状体平均含水比 W (スラリーの含水比)	$W = 46\% (60\%)$

図-4 形成試験結果例

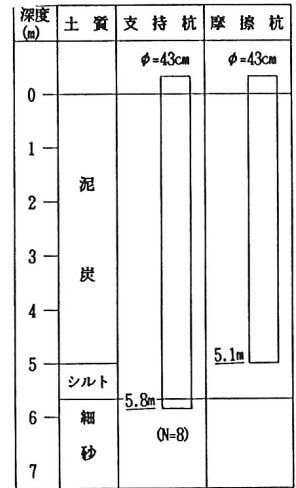


図-6 試験杭の形成深度

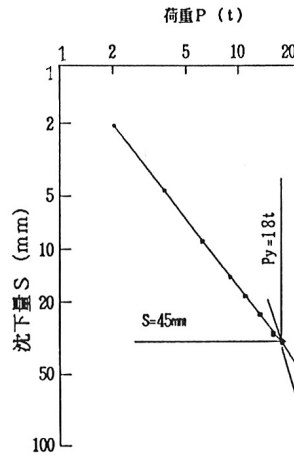


図-7 支持杭の $\log P - \log S$ 曲線

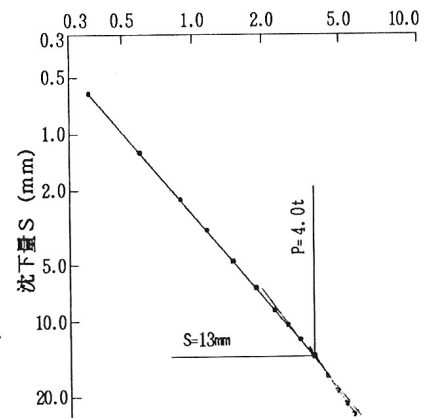


図-8 摩擦杭の $\log P - \log S$ 曲線