

撤去可能な三層構造ソイルセメントコラム工法
その1 工法の概要

正会員 ○長坂 光泰*1 正会員 神宮司 悠介**2
正会員 藤田 雅一*1 正会員 石井 祐子*1
樋口 遷***3 正会員 小川 侑子*1

小規模建築物 地盤補強 ソイルセメントコラム
鋼管 三層構造

1.はじめに

現在、小規模建築物に採用されているソイルセメントコラム工法は、供用後の撤去と地盤の復旧を想定した工法は無い。コラムの撤去法としては、オールケーシングによる被せ掘での回収や切削による撤去・解体方法が一般的である。被せ掘の場合には地盤を緩める危険性があり、切削解体ではコラムと地盤の切削抵抗の違いによる孔曲がりやコラム全体を切削できない等の問題があった。

そこで、筆者らは、これらの課題を解決するために、開放可能な先端ビットを開発し、切削による解体を容易かつ確実に行うことを目的として、ガイドとなる芯材(鋼管)を中心に配置し、その外周にセメントミルク層、更にその外周にソイルセメント層を形成する三層構造のソイルセメントコラム工法(以下、三層コラムと称する)を開発した。本稿では、施工方法と解体方法を報告する。

2.ロッドの特徴

ロッド先端のビット装着部は、攪拌時に中心部のセメントミルク層が掘削翼の影響を受け難いように掘削翼より50mm程度突出している(写真-1)。また、所定深度までコラムを造成した後、地上側ロッド上端を切離してロッド内に鋼管を挿入することによって先端ビットを開放し(図-1)、ロット引き上げ時に鋼管をコラム中心に残置できる仕組みとなっている。この鋼管は、供用後の解体専用ビットのガイドとして利用できる。

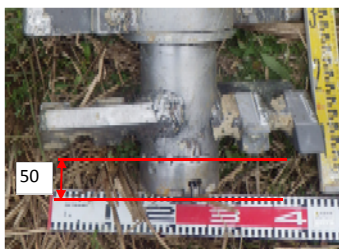


写真-1 ロッド先端形状

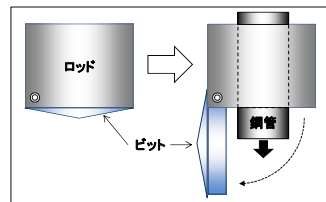


図-1 ビット開放概念図

3.三層コラムの仕様

三層コラムは、図-2 に示すような三層構造となっている。コラムの設計基準強度 F_c は 600kN/m^2 で、固化材添

加量は 300kN/m^3 を標準としている。また、水セメント比 W/C は $60\sim 80\%$ 、羽根切り回数は粘性土・砂質土問わず400回転以上と設定している。

鋼管は、縞鋼板製または模様鋼板製の径 $d: 48.6\text{mm}$ 、厚さ $t: 2.3\text{mm}$ で STK400 と同等品を使用する。また、7.0mを超える三層コラムの造成は、鋼管の接続に足場用単管ジョイントが使用できるようにピン付の仕様とした。

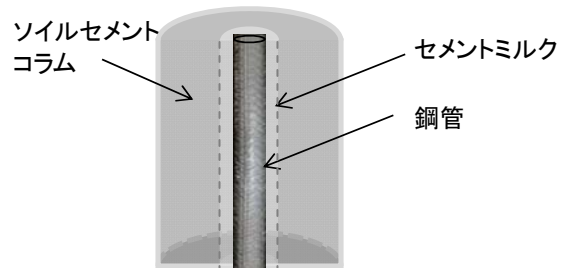


図-2 三層コラム概念図

4.三層コラムの施工方法

三層コラムの施工方法を図-3 に示す。

- ①杭芯のセット
- ②所定深度までコラムの造成
- ③ロッド切離し・鋼管挿入
- ④先端ビットの開放
- ⑤攪拌しながら攪拌ビットの回収
- ⑥施工完了

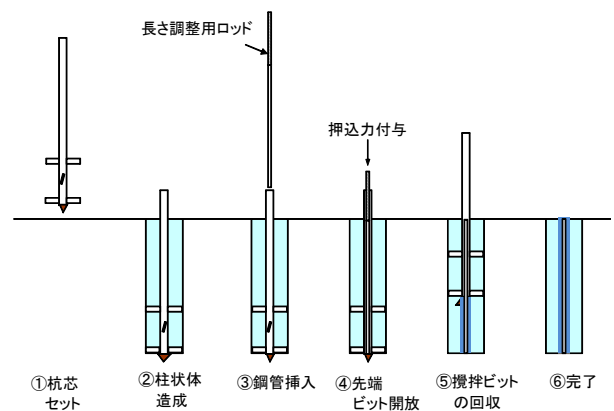


図-3 施工方法

③④の手順が、一般的な施工とは異なり多少時間を要する工程となるが、施工を重ねることで時間の短縮を図ることができた。また、コラム造成が完了した後、中心部のセメントミルク層に鋼管を挿入する方法でも施工可能であることを確認した。

5.三層コラムの出来形

三層コラムの出来形とセメントミルク層の形成状況を確認するために、掘出し調査と掘出したコラムをアスファルトカッターで切断し、出来形とセメントミルク層の確認を行った。掘出し状況を写真-2 に、コラム出来形とセメントミルク層の状況を写真-3 に示す。

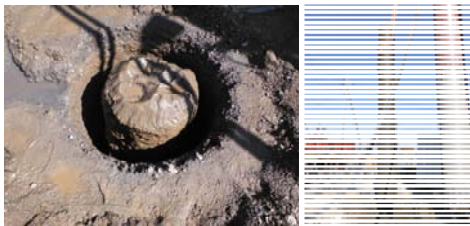


写真-2 掘出し状況



写真-3 コラム出来形とセメントミルク層

写真-2 は、5.0m の三層コラムでオールケーシングによる送水被せ掘によって回収したものである。写真-3 に示すようにセメントミルク層は円形ではないものの鋼管周囲に確実に 30mm 以上存在していることが確認できた。ミルク層が確実に形成されていることから、ソイルセメント-セメントミルク-鋼管の付着力を確保でき、また、鋼管がほぼコラムの中心に存在しており、供用後の解体時にガイドとして十分な役割を発揮できると考える。

6.三層コラムの解体方法と実験

三層コラムの解体は、設置された鋼管をガイドとして

専用切削ビット(写真-4)を鋼管に覆い被せ、所定の深度まで切削し、ロッド上端を開放してガイド鋼管を取り除く。その後、砂等を充填・転圧をしながらロッドを引上げる。解体手順を図-4 に示す。

- ①杭芯のセット
- ②切削および排土
- ③ガイド鋼管の回収
- ④砂など充填(オーガー逆転)
- ⑤充填しながら切削ビットの回収
- ⑥施工完了



写真-4 切削ビット

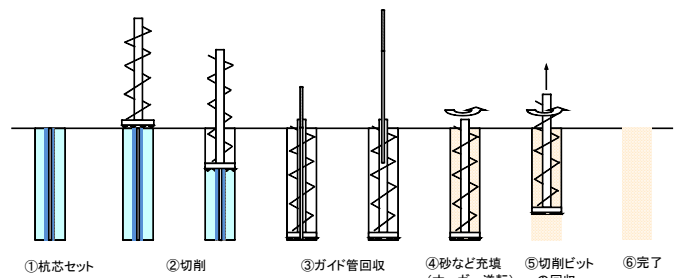


図-4 解体方法

解体実験では、 N 値 3 程度の粘性土地盤に $\phi 500$ で 4.0m のコラム(固化材 $300\text{kg}/\text{m}^3$, $W/C60\%$)を造成した。コラムの一軸圧縮強度は約 $3000\text{kN}/\text{m}^2$ であった。施工機械は YBM 製 GI-50 を使用した。切削状況を写真-5 に示す。



写真-5 切削状況

実験の結果、 $3000\text{kN}/\text{m}^2$ 程度のコラムであれば切削速度は $0.96\text{m}/\text{分}$ 、回転トルクは $3.5\sim 4.0\text{kN}\cdot\text{m}$ 、圧入力 $15\text{kN}\sim 25\text{kN}$ 程度で、通常の地盤改良機により容易に切削出来ることを確認した。

7.おわりに

本稿では、三層コラムの概要と施工実験と解体実験の結果について報告した。

施工実験により三層構造のコラムを造成できることを確認し、解体実験により通常の地盤改良機で確実に撤去できることを確認した。

* 1 : (株)設計室ソイル
 **2 : 報国エンジニアリング(株)
 ***3 : (株)樋口技工

*1 : Soil Design Inc.
 **2 : Hokoku Engineering
 ***3 : Higuchi Giko