

建設機械化技術・建設技術審査証明報告

審査証明依頼者：株式会社松村組 麻生フォームクリート株式会社 技術の名称：拡縮コラム工法（地盤改良工法）

上記の技術について、社団法人日本建設機械化協会建設技術審査証明事業（建設機械化技術）実施要領に基づき審査を行い、建設技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する建設技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

本工法は、軟弱地盤対策を目的に、セメント系改良材をスラリーとして軟弱地盤に注入し、地盤と改良材液を強制的に攪拌混合することによって、拡縮コラム（径の異なるソイルセメントコラム）を築造する深層混合処理工法である。

拡縮機構と正逆同時回転機構を備えた特殊掘削攪拌機を用いることにより、粘着力の大きい粘性土地盤においても土の共回り現象[※]の発生を抑制し、改良材と原地盤を確実に攪拌混合できるとともに、空掘部を縮小径、改良部を拡大径（設計仕様径）で地盤改良できる深層混合処理工法を実現したものである。

（1）本工法の位置付け

本工法の位置付けを図-1に示す。本工法は、深層混合処理工法のうちスラリー系機械攪拌式の深層混合処理工法に属する。

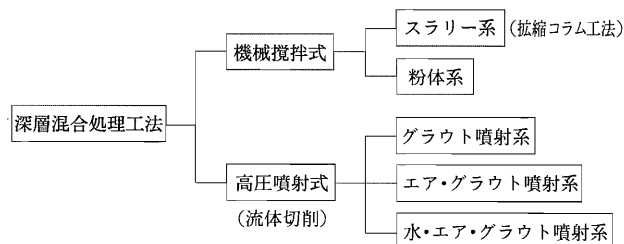


図-1 本工法の位置付け¹⁾

[※] 土の共回り現象とは、粘着力のある地盤を混合攪拌する場合、土が団子状になり攪拌装置と共に回転する現象で、改良体中に土塊のまま残ったり、注入液が均等に混合されず外周部に集まったりする。

（2）施工手順

本工法の施工手順を下記の①～⑥、及び図-2に示す。改良コラムの施工は、先に施工した改良コラムに悪影響を及ぼさないようにすることと、改良コラムの鉛直性を保つために1本おきを原則とする。

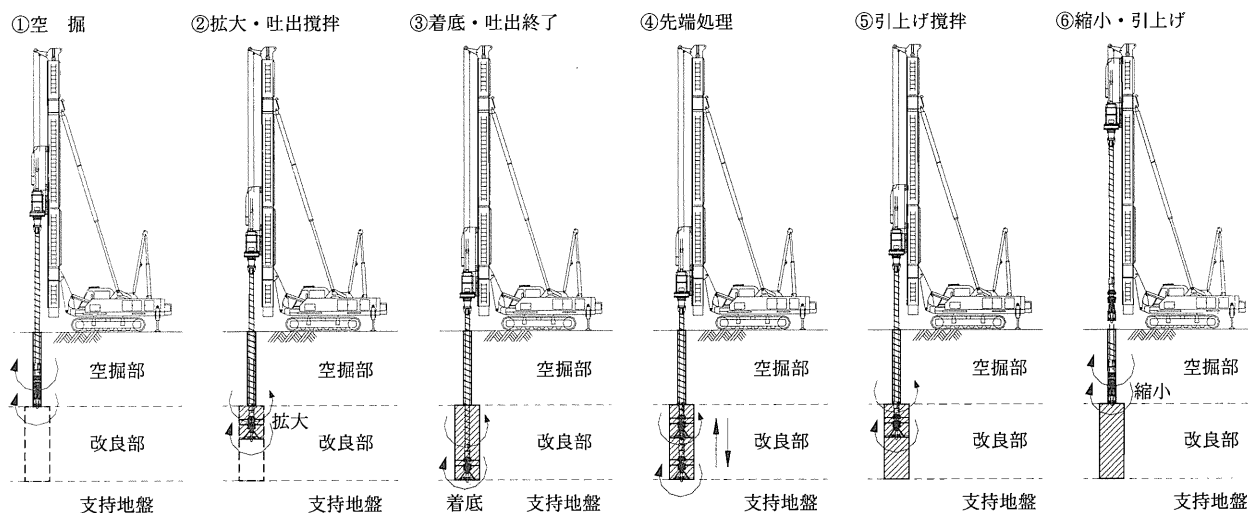
- ① 掘削攪拌機の芯合せを行い、縮小径にて空掘部の掘削を開始する。
- ② 改良部に達したら、掘削攪拌部位を拡大し、セメントスラリーを吐出しながら攪拌混合を行う。この時、掘削攪拌部位の拡大及び掘削速度や注入量を適正に管理する。
- ③ 支持地盤に達したら、セメントスラリーの吐出を終了する。また、支持地盤への定着の場合は電流値または油圧値で定着状況を確認する。
- ④ 先端処理（底部上下攪拌）を行う。
- ⑤ 所定の速度で引上げ攪拌を行う。
- ⑥ 空掘部に達したら、掘削攪拌部位を縮小し、地上まで引上げる。

2. 開発の趣旨

（1）拡縮機構による施工効率の向上

既存の深層混合処理工法では、空掘部も改良部と同径のコラムで掘削攪拌を行っており、貧配合のセメントスラリーを注入している。そのため、空掘部であっても改良材が必要となり、コラム施工後の構造物築造時には、掘削に長時間を要している。さらに、大規模工事の場合は、施工中に発生する排土の処理が問題になることがある。

そこで、本工法は拡縮方式によって、空掘部を縮小径で施工するため、空掘部の掘削攪拌時間が短縮でき、空掘部の改良材と排土量の削減及び構造物築造時には掘削時間の短縮が可能となる。このように、環境負荷の低減、工期短



攪拌翼：正回転(右回り) 攪拌翼：逆回転(左回り) 攪拌翼：逆回転(左回り) 攪拌翼：逆回転(左回り) 攪拌翼：逆回転(左回り) 攪拌翼：正回転(右回り)
 ヘッド：正回転(右回り) ヘッド：正回転(右回り) ヘッド：正回転(右回り) ヘッド：正回転(右回り) ヘッド：正回転(右回り) ヘッド：正回転(右回り)

図-2 拡縮コラム工法の施工手順

縮，工費縮減を図ることを目的とした。

(2) 拡縮機構を用いた正逆同時回転機構による攪拌混合性能の向上

既存の深層混合処理工法では，粘性土の施工において，掘削した土が攪拌翼に付着し，攪拌翼と同時に回転する「共回り現象」が発生し，改良材と原地盤の攪拌混合が十分に行われない場合がある。

そこで，本工法は，二重管構造のロッドを用いた拡縮機構を採用しているため，内管を正回転，外管を逆回転させることにより，確実に地盤をせん断し，「共回り現象」を抑制するとともに，セメントスラリーを効率よく，機械的に攪拌混合し，ばらつきの少ない均質な攪拌混合が可能なることを目的とした。

3. 開発の目標

拡縮コラム工法の開発目標を以下の3点においた。

- ① 掘削ヘッドと攪拌翼を正逆同時回転させることにより，土の共回り現象を抑制し，従来工法に比べ良好な攪拌混合性能を有すること。
- ② 任意の深度にて掘削攪拌径を変えることにより，従来工法に比べ排土量が少なく，かつ掘削攪拌時間の短い施工が可能であること。
- ③ 集中管理システムによる施工管理を実施することにより，拡縮状態を含む適正な施工状況を確実に把握できること。

4. 審査証明の方法

3章で触れた各々の開発目標に対し，施工実績のデータ及び施工装置の諸元により表-1に示すとおり，各審査項目について確認を行うこととした。

表-1 審査項目と確認方法

審査項目	確認方法
① 掘削ヘッドと攪拌翼を正逆同時回転させることにより，土の共回り現象を抑制し，従来工法に比べ良好な攪拌混合性能を有すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・基本性能確認実験データ，施工現場データ，立会試験データのうち，コア採取率，一軸圧縮強さ及び変動係数による。
② 任意の深度にて掘削攪拌径を変えることにより，従来工法に比べ排土量が少なく，かつ掘削攪拌時間の短い施工が可能であること。	<ul style="list-style-type: none"> ・基本性能確認実験データ，施工現場データ，立会試験データのうち，掘出し調査及び施工立会による。 ・拡縮原理，排土量の比較表及び施工速度の比較表による。
③ 集中管理システムによる施工管理を実施することにより，拡縮状態を含む適正な施工状況を確実に把握できること。	<ul style="list-style-type: none"> ・施工現場データ，立会試験データのうち，施工記録出力例と施工立会による。 ・システム概要による。

5. 審査証明の前提

拡縮コラム工法を審査するに当たり，以下の3点を前提に各審査項目に対し確認を行うこととした。

- ① 審査の対象とする工法は，所定の適用条件のもとで適正な材料・機械を用いて施工されるものとする。
- ② 審査の対象とする工法に用いる装置は，適正な品質管理のもとに製造され，必要な点検，整備を行い，正常な状態で使用されるものとする。
- ③ 審査の対象とする工法は，「拡縮コラム工法：施工

マニュアル」に基づき、適正な設計、機械操作及び施工管理のもとに実施されるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発の目標に対して設定した確認方法により確認した範囲とする。

7. 審査証明の結果

前記の開発の趣旨、開発の目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

- ① 掘削ヘッドと攪拌翼を正逆同時回転させることにより、土の共回り現象を抑制し、従来工法に比べ良好な攪拌混合性能を有することが確認された。

- ② 任意の深度にて掘削攪拌径を変えることにより、従来工法に比べ排土量が少なく、かつ掘削攪拌時間の短い施工が可能であることが確認された。
- ③ 集中管理システムによる施工管理を実施することにより、拡縮状態を含む適正な施工状況を確実に把握できることが確認された。

8. 留意事項及び付言

本証明の範囲を越える施工に関しては、今後、データの蓄積を図り、施工の確実性を増す必要がある。

《参考文献》

- 1) 「陸上工事における深層混合処理工法，設計・施工マニュアル改訂版」，財団法人土木研究センター，2004.3

移動式クレーン Planning 百科

社団法人日本建設機械化協会機械部会建築生産機械技術委員会移動式クレーン分科会（石倉武久分科会長）では、約2年間の編集作業を終え標記の図書を刊行しました。

本書は、

- ・建築工事計画担当者、
- ・工事担当者、
- ・作業実施担当者、

にとって、短期間に移動式クレーン作業の要点を習得するのに最適な書物です。担当する建築工事に適合する移動式クレーンをより迅速に、より効果に選定・運用する際に大いにご活用下さい。

A4判 159頁 定価2,000円（消費税別） 送料400円

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289