

排泥を出さない地盤改良工法 (AMP工法)の開発

武井正孝¹・稲葉力²・山下伸一³・宮崎洋一⁴

¹正会員 博(工) 西松建設株式会社 技術研究所 (〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間2570番地4)

²フェロー会員 工博 西松建設株式会社 技術管理部 (〒105-8401 東京都港区虎ノ門一丁目20-10)

³山仲工業株式会社 (〒781-8125 高知県高知市五台山4869番地3)

⁴正会員 有限会社創友 (〒780-0806 高知県高知市知寄町三丁目209番地)

キーワード：深層混合処理工法，建設汚泥，ゼロエミッション

1. はじめに

平成12年度に実施された建設副産物実態調査(国土交通省)によると，平成12年度の建設汚泥の排出量は，800万tと推計され，これはコンクリート塊(3,500万t)，アスファルト・コンクリート塊(3,300万t)に次いで多い。また，再資源化率を見ると，建設汚泥は41%であり，それ以外の約6割(約470万t)は，最終処分場に処分されていると推測される。したがって，建設汚泥に関しては，再利用方法の検討に加えて，その発生を極力減らすように努めることも重要である。

筆者らは，排泥を全く出さない地盤改良工法(AMP工法：Air Mixing Pillar)の開発に取り組み，一応の完成を見た。施工実績も10件以上になったので，本稿では，工法の概要といくつかの実施工の状況について紹介する。

2. 工法の概要

本工法は，機械攪拌と超高压噴射攪拌を併用することにより，地盤内に円柱形状の改良体を造成するセメント固化系の地盤改良工法である。施工機械の概要を図-1に示す。ベースマシンは，0.45m³または0.7m³のクローラ式バックホーである。削孔および混合攪拌を行うアタッチメントは，単軸のロッドとそれを回すモーター，およびロッドの先端に取り付けられた“特殊ループ式ビット”(写真-1参照)などから構成される。特殊ループ式ビットは，スクリー状の攪拌翼が全体として球根状に巻かれた特徴的な形状をしている。施工手順を図-2に示す。削孔は，ビットの先端からエアーを噴出させながらビットを時計回りに回転させて行う。一方，改良時(引上げ時)には，セメントミルクを横向きに，エアーを下向き(または横向き)に噴出させながら，ピッ

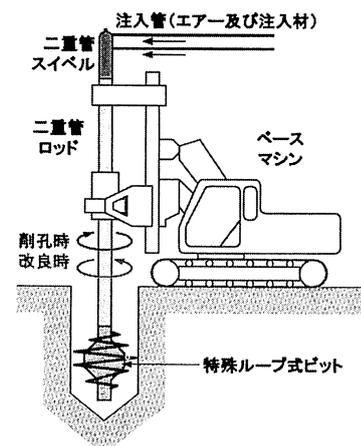


図-1 施工機械の概要

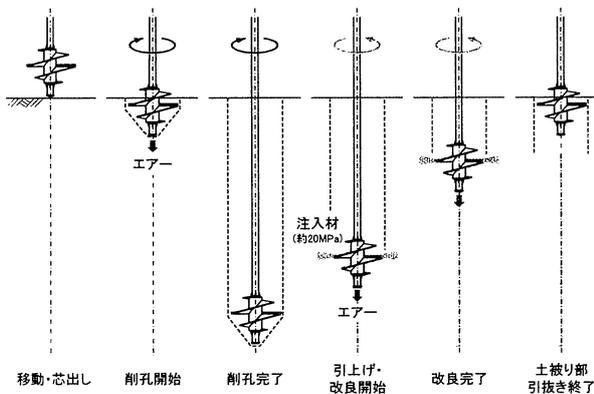


写真-1 特殊ループ式ビット

トを反時計回りに回転させ，セメントミルクと土を混合攪拌する。ビットの引上げは2.5cmずつ段階的に行い，1段階あたりビットは数回転する。その間に，攪拌翼に設置された縦爪(写真-1参照)が，ループに巻き込まれた土を切っていくことにより，攪拌が行われる。また，スクリー状の攪拌翼が反時

計回りに回転することにより、セメントミルクと土の混合物を下向きに送り、かつ押し込む効果を発揮する。これが排泥を地上に出さない主な要因となる。さらに、排泥を出さなくするために、次のような施工上の工夫を行っている。

- 1) 削孔をエアのみで行うことにより、周辺地盤を泥状化させない。
- 2) 濃度の高い（従来工法の約1.3倍）セメントミルクを使用する。
- 3) セメントミルクの単位注入量・単位吐出量およびビットの引上げ速度を、排泥が出ないように最適化している。



※本工法には「高圧噴射」「低圧噴射」の2種類の施工方法がある。上図は「高圧噴射」の場合。
※「低圧噴射」の場合は、引上げ時に注入材とエアを混合し、横方向に約2MPaで噴射する。

図-2 施工手順

3. 施工状況

改良体の造成完了直後の典型的な状況を写真-2に示す。排泥の出ている様子が見られる。なお、孔の周囲に若干の土の盛り上がりが見られるが、これは削孔初期の強制的な排出土と、削孔時においてほぐされた土の上昇分である。

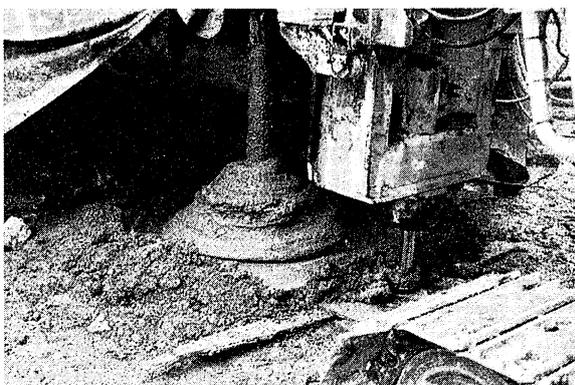


写真-2 改良体造成直後の状況

推進工坑口部防護工として行われた地盤改良工事の一部分において、本工法を適用した。露出した鏡

（改良体）の状況を写真-3に示す。従来の高圧噴射攪拌工法と同様に、均質な改良体が造成されている様子が確認された。

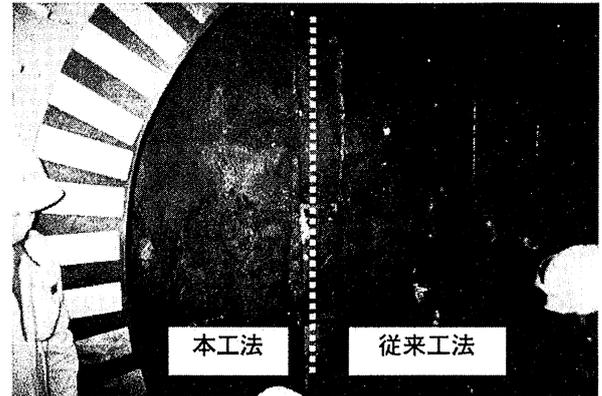


写真-3 改良体造成状況
(推進工坑口部防護工)

ある有機質土地盤において、本工法により施工された改良体からボーリングによりコアを採取し、一軸圧縮試験に供した結果を図-3に示す¹⁾。すべての試験において、現場強度の合格判定値である0.6N/mm²を上回ったものの、強度のばらつきが比較的大きかったことが判明した。この対応策として、機械の回転馬力を高め、より十分に攪拌できるようにすることとし、そのような機械を製作中である。加えて、腐食土用の特殊改良材の適用、腐食土対応用に攪拌翼の形状を工夫すること等についても検討の余地があるものと考えられる。

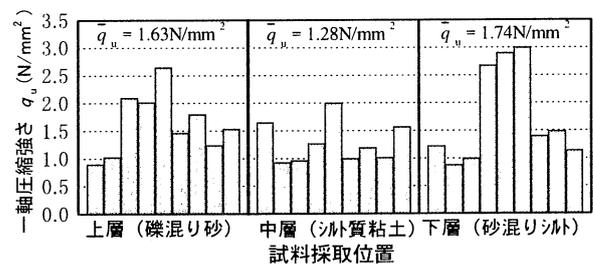


図-3 改良体強度試験結果¹⁾
(一軸圧縮強さ：施工後28日)

4. おわりに

本工法の混合攪拌機構および排泥の生じない機構については、まだ十分な説明はなされていない。今後、これらの機構の解明を行う予定である。

参考文献

- 1) 吉良 勉, 増田 稔, 川崎智仁: 宇治川護岸工事における地盤改良工事について, 平成14年度国土交通省四国地方整備局管内技術研究発表会, pp. 161-164, 2002.