

CCC工法によるソイルセメント地中傾斜壁の施工

(株)大林組

正会員○照井太一

(株)大林組

正会員 嶋田洋一

(株)大林組

正会員 坂平佳久

(株)ランド・クリエイティブ

生田静夫

1. はじめに

筆者らは土留めを傾斜させることで土留め壁に作用する土圧を低減させる斜め土留め工法の開発を行い、これまで掘削深さ約10mの開削工事に自立形式の鋼矢板壁および親杭横矢板壁を適用した(写真-1)。

斜め土留め工法の適用を拡大するため、新たに傾斜のあるソイルセメント地中連続壁の施工法を確立することとし、CCC(チェーンコンベアカッタ)工法による試験施工を実施したことから、本稿ではその結果を報告する。

2. CCC工法の特徴

CCC工法は、石炭採掘及び坑道掘進機械の掘削技術を活用した地盤改良工法である。

施工機械は従来の三点式杭打機にチェーンコンベアカッタを搭載した構造である。カッターポストを周回するビット付きチェーンを上下方向に回転させ、セメントスラリーを吐出しながら掘削・攪拌・混合して矩形のソイルセメント柱を造成する(図-1)。先に施工したソイルセメント壁にラップさせながら1エレメントごとに造成し、地中連続壁を構築する(図-2)。

掘削装置にコンベア用リンクチェーンや岩盤掘削用の特殊ビットを用いることにより、従来の柱列式ソイルセメント連続壁工法では掘削が困難なN値50以上の硬質地盤に対して補助工法を必要としない施工が可能となっている。また、その掘削・攪拌能力の高さからソイルセメントの均一性が高く、従来工法よりも少ないセメント添加量で高い遮水性能が得られるため、遮水壁工事に採用されている。

3. 試験施工

試験施工の概要を表-1に示す。

表-1 試験施工の概要

施工場所	福岡県大牟田市四山町
主な使用機械	駆動部：180kwCCC、杭打機：日本車両 DH608
ソイルセメント壁の傾斜、施工本数、施工深度	0度：1本(L=17m)、5度：1本(L=15m)、10度：3本(L=15m)、10度：3本をラップさせた地中連続壁(L=6m)
ソイルセメント壁の厚さ、幅	厚さ：75cm、幅：1.2m
セメントスラリーの配合	セメント添加量：50kg/m ³ 、加水量：300l/m ³ (試験施工のため貧配合とした)

キーワード 斜め土留め、ソイルセメント地中連続壁、チェーンコンベアカッタ

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティー (株)大林組 TEL 03-5769-1322



写真-1 斜め自立土留めの適用例(鋼矢板壁)

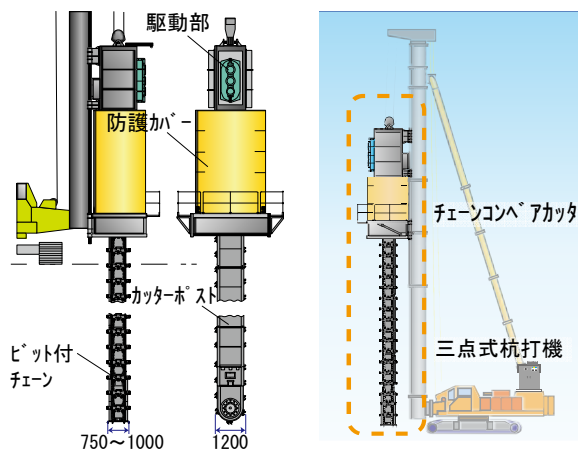


図-1 CCC 工法の掘削機械

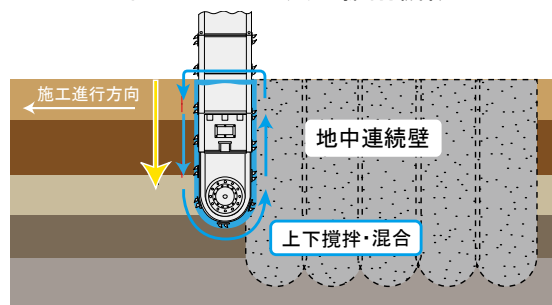


図-2 地中連続壁の施工順序

当試験施工の目的は、CCC工法により傾斜をつけてソイルセメント地中壁を造成する際の設備の問題点、施工速度、施工精度などを把握し、斜め自立土留めとしての適用の可能性を検討するものである。併せて、土留めの芯材としてH形鋼(H-350×350)の建込みを実施する。なお施工地盤は表層部の8mが砂岩の巨礫を含む埋土層で、それ以深は有明粘土層の地層構成となっている。

傾斜したソイルセメント壁を造成するために杭打機の2本のスレーの伸縮調整によりリーダ(長さ27m)を後方傾斜させるが、重心がベースマシン側へ移動するため鉛直に施工する場合よりも安定性は増すこととなる。斜め自立土留めの施工実績より土留めの安定性が実証されていることから、当試験施工の最大傾斜角を10度とした。

リーダを傾斜させながら施工するにあたり、掘削中の動的荷重によるリーダおよびリーダ締付けボルトへの影響、ガイドパイプと振止めの損耗、カッターポスト上下移動時のスライド性能低下が懸念されたが、いずれも問題は無かった。傾斜10度の施工開始直後にチェーンが弛みカッターポストから外れたが、チェーンを緊張することにより改善し施工が可能となった。

傾斜が0～10度の範囲で施工を実施し、傾斜をつけることによる施工能率の低下は無かった。掘削・攪拌は、ソイルセメントの流動性やチェーンの挙動に応じ、貫入速度0.5～0.7m/分、回転速度30～40m/分で施工した。

施工精度を把握するためカッターポスト内に傾斜計を設置してカッターポストの撓みを測定した結果、傾斜10度(L=15m)の場合でも1/1,500と微小であった。

芯材(長さ15m)の建込みは、小型地盤改良機のリーダをソイルセメント壁と同じ傾斜に設定し、H形鋼挿入用のガイドに沿って相番クレーンで吊りながら建込んだ(写真-3)。傾斜が5度および10度のソイルセメント壁で実施し、いずれの場合も高止まりすることなくスムーズに挿入することができた。

4. まとめ

ソイルセメント地中連続壁は高剛性であるため、斜め自立土留め構造の安定性向上が期待できる。また、平面的に矩形状の開削工事では、ソイルセメント壁を任意の配置でラップさせて造成できるためコーナー部の遮水性も確保できる(図-3)。

CCC工法により、傾斜角10度以下であれば従来の鉛直の場合と同等に施工可能であることを確認できた。今後はソイルセメント地中連続壁を用いた斜め土留め工法として開削工事への適用を目指したい。

参考文献

- 1) 貫井、他：火力発電所取水管路設置における鋼矢板自立斜め土留め工法の適用事例、土木学会第66回年次学術講演会、2010年
- 2) 生田、他：チェーンコンベアカッター(CCC)の開発と適用、資源・素材学会2010(福岡)A1-18, PP. 61-64



写真-2 ソイルセメント傾斜壁の施工状況

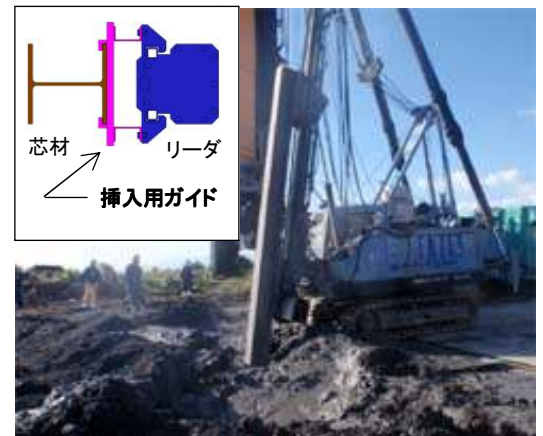


写真-3 芯材(H-350×350)の建込み状況

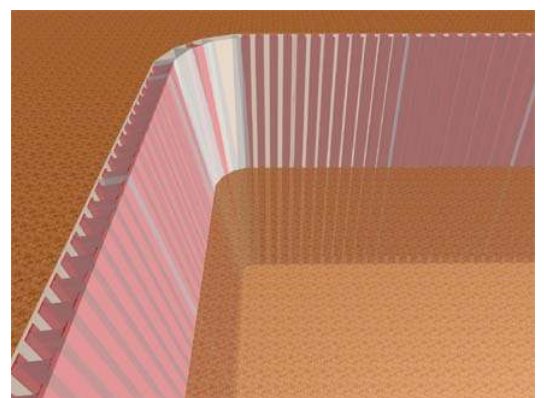


図-3 斜め土留め(ソイルセメント連続壁)