

10. 大深度地中連続壁工法ハイドロフリーズ

大林組 加藤 実

1. まえがき

OWS-SOLETANCHE工法は、地中連続壁工法として昭和36年開発、約20年経過し、実績も既に150万㎡を越えているが、近年のエネルギー資源の地下備蓄に関連して、地下タンク建設に必要な大深度地中連続壁の施工技術が望まれていた。これに対し、昭和53年、新たに開発したのがハイドロフリーズで、適応深度が100mであり、玉石層および岩盤であっても単一機械で削孔できる特色を持つ。さらに、地中連続壁相互の接合面に対しても新しい方法を採用し、従来にない止水性を確保している。

この工法は、建築分野で長期構造物に利用する際に必要な日本建築センターの評定も既に取得しており、地下階の外壁や杭体として個別の評定を受けることなく適応できる。

2. 特徴

適応深度 — 100m、120m程度でも可能

壁 厚 — 63cm ~ 150cm 150cm以上の壁厚が地中壁の構造耐力上必要なときは、地中壁の下部止水壁利用の範囲と壁厚を変え、施工することができる。

地 質 — 玉石層、岩盤にも適応することができる。

止水性能 — 地中連続壁相互の接合は、構造上、横鉄筋を接合する必要があるときと、不必要なときを使い分けている。横鉄筋を継ぐ必要のないときには、掘削機 ハイドロフリーズでコンクリート接面に形成される脆弱な不良コンクリートを削除し、(厚さ50~150%) 良質なコンクリート面接合を施し、止水効果を高めている。

精 度 — 構造、止水機能上要求される壁面の精度、例えば、100m深度の削孔に対して10cm以内の曲りに抑えることができる。

施工能率 — 従来の施工機械の1.5倍~2倍の施工能率で掘削ができる。

コンクリ — 大深度であっても、特殊に開発したトレミーパイプを用いて良質なコンクリートの品質 壁体を構築することができる。

環境保全 — 騒音、振動の抑制はもとより、泥水工法全般に云える排泥水の処理や、地下水、土壌の汚染防止に対し、周辺技術の集成につとめ、遺漏のないよう万全の配慮をしている。

3. 詳細説明

大深度地中連続壁の掘削機として開発したハイドロフリーズは、ベースマシンとしてクローラクレーンと専用槽を施工条件に合わせて使い分けている。掘削機本体は、機高16m、自重18tで、下部

に2台のカッターを装着している。揚泥は、カッター上部にセットしている揚泥ポンプとエアリフトの単独あるいは併用で行なう。カッターおよびポンプ騒動は全て油圧である。削孔中、掘削地盤面に作用するスラスト荷重の調整は、掘削機本体頂部に組み込んでいる油圧シリンダーの微小なストローク作動で行ない、硬質地盤や岩掘削での効率アップと曲りの発生を防止している。

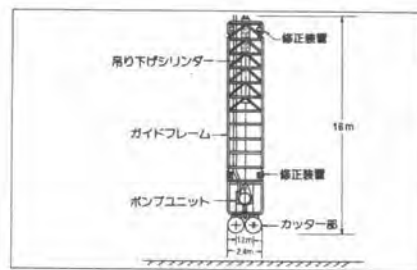
掘削精度の検出には、掘削機本体に取付けた検出器で逐次、微小な変位量をとらえ、常時、その深度での機械位置がどう変動しているか、運転席にある指示装置に表示されるシステムを開発して用いている。精度の高い削孔を行なうためには、こうした削孔状況をとらえる手法の確立と、小さい変位の発生で削孔の軸芯を修正する動作が必要で、ハイドロフレーズには、修正装置を組み込んでいる。

揚泥循環のプロセスでは、新たに開発した土砂分離装置によって排泥土処理を行ない、泥土の含水量を縮減し、かつ、安定液中に含まれる砂分を除去し、スライム発生源を効果的にクリーニングしている。

ハイドロフレーズの写真、機構図、施工順序図を以下に示す。



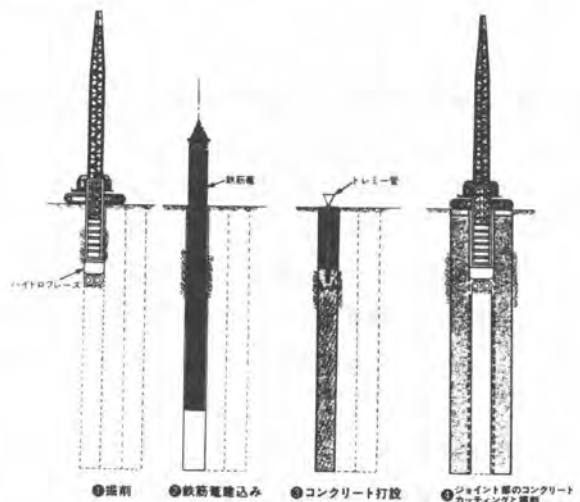
専用槽をベースマシンとしたハイドロフレーズ



機構図

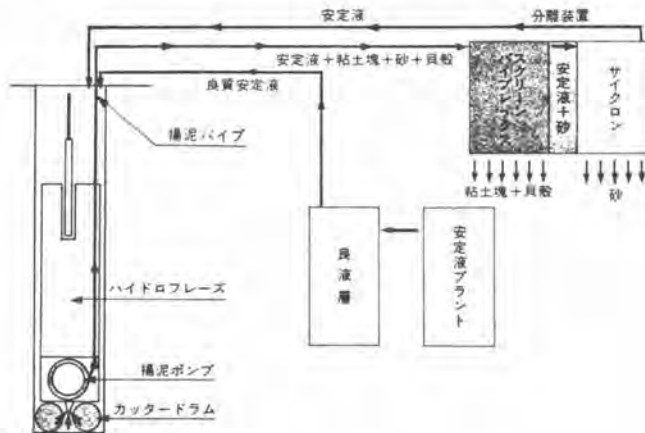


クローラクレーンをベースマシンとしたハイドロフレーズ



●掘削 ●鉄筋籠造込み ●コンクリート打設 ●ジョイント部のコンクリートカッティングと掘削

施工順序

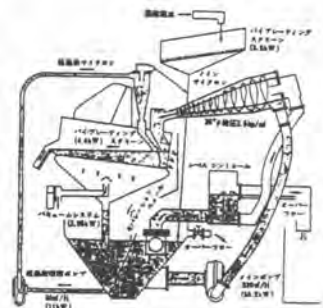


掘削システム

4. 関連装置の概要

(1) 土砂分離装置

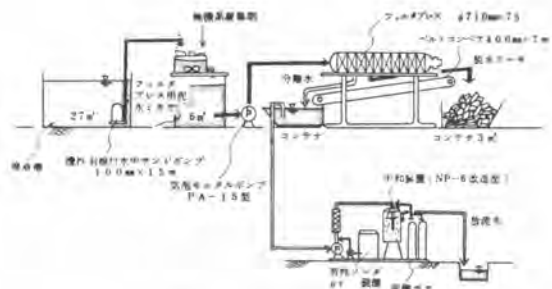
基本的な機構は、大形サイクロンと小形サイクロンを合理的に組合せて、微粒子の分級と濃縮を効率的に行い、二つの振動スクリーンによって脱水を行うもので、特に第二次の脱水スクリーンはその下部にバキューム装置を備えており、強制的に河過水を吸引して脱水効果を上げるようになっている。またスクリーン上では大形サイクロンアンダの粗粒子を下敷きにし、その上に小形サイクロンアンダの微粒子をのせて、微粒子への吸着あるいは微粒子どうしの造粒効果によって、微粒子の高い回収率が得られることを特長としている。なお、能力としては、60ミクロンまでの分級ができ、掘削土のほぼ90%を回収し、その含水率を30%程度にまで脱水することができる。



土砂分離装置

(2) 泥水の廃液処理システム

廃液処理システムの機能は、廃液をまず処理槽内で、特殊な化学薬品で処理したのち、ポンプによってフィルタープレスに圧送し、水と固形物（ベントサイトと掘削土）とに分離し、水は中和したのち下水道へ、固形物は普通土と同様に搬出、廃棄することができる。なお、廃液処理能力としては、 $3\text{ m}^3/\text{Hr} \sim 20\text{ m}^3/\text{Hr}$ のものがある。



廃液処理システム

5. 実施例

ハイドロフリーズを用いた大深度地中連続壁の性能把握・検証を目的に、昭和53年11月から3回の試験工事を実施した。

実施施工としては、昭和55年8月から昭和56年6月にかけて、LNG地下タンクの地中連続壁工事を下記のとおり実施した。

(1) 東京瓦斯(株)袖ヶ浦工場

LNG地下タンク容量 13万KL 1基

地中連続壁形状 内径 7.04m

厚さ 1.2m

深さ 約GL-9.9m

面積 約22000㎡

(2) 東京電力(株)東扇島LNG基地

LNG地下タンク容量 6万KL 2基

地中連続壁形状 内径 5.5305m

厚さ 1.2m

深さ 約GL-9.0m

面積 約16000㎡/基

6. あとがき

大深度地中連続壁工法ハイドロフリーズの概要等について紹介したが、今後このような大深度地中連続壁を利用した地下構造物および建築物の地下階の外壁や杭体ならびに岩盤層における地中壁の構築等に対処し得るものとする。

最後に本工法の開発、実用化に多大なるご援助をいただいた、東京瓦斯(株)、東京電力(株)の両社に感謝いたします。