

仮設状態でのシールド発進防護工法について

中部電力(株) 大見守男
 中部電力(株) ○高村秀文
 鴻池・戸田・フジタJV 山本信之
 鴻池・戸田・フジタJV 井野公紀

1 はじめに

今回、シールド工事の立坑の構築にH鋼を芯材とするソイルセメント連続地中壁(S. M. W. 工法)を採用した。掘削完了後、シールドマシンの発進には、連続壁中のH鋼は著しい支障となる。このため通常は、シールド発進部分の周辺地山を薬液注入などで防護して、この鋼材を含めた土留壁を撤去する方法が採用されるが、本工事では仮設としての土留め壁(SMW)の芯材を引抜くことにより薬液注入と土留壁撤去の工程を省略し、経済的かつ安全にシールドマシンを発進させることに成功した。以下にその計画と引抜きの結果を報告する。

2 引抜き杭の設計

本工事のシールド工事に用立坑の土留壁の概要を図-1に示す。シールドマシン発進部にあたる9本の芯材を引抜くにあたり次のようないくつかの工夫を施した。

①引き抜き力の低減

縁切材としてスタイロフォームを採用し、スタイロフォームと芯材間の滑材及び接着剤としてグリースを用いた。

②芯材引抜き後の立坑底盤のボイリングの防止

芯材を全長引抜いた場合立坑底盤のボイリングの可能性が生じる。そのため予め一次切断した芯材を連続壁造成時に建込み、立坑掘削後二次切断してから引抜くことにより坑口部より下の芯材は、そのまま残した。

③芯材引抜きによる連続壁の強度低下の防止

坑口部より上には 径500mmの鋼管を入れることにより切梁の応力の分担と止水効果を図った。

3 引抜き杭の建込み

スタイロフォームを貼りつけた芯材をソイルセメント中の所定の深さまでスタイロフォームを破損することなく建込むことは、引抜き工法を成功させるうえで非常に重要なポイントである。芯材が孔壁に接触することや激しい上下運動は出来るだけ避けなければならず芯材が高止まりすることは絶対許されない。

4 引抜きの実施

引抜きは、杭抜き機アボロンを装着したトラッククレーンを使って実施した。引抜き試験を3本について実施した。

4-1 引き抜き力

引き抜き力を油圧ジャッキを用いて測定した結果を表-1に示す。摩擦係数の平均値は3.01t/mとなった。

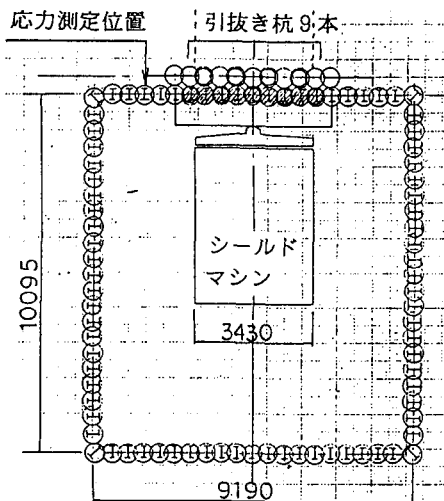


図-1 平面図

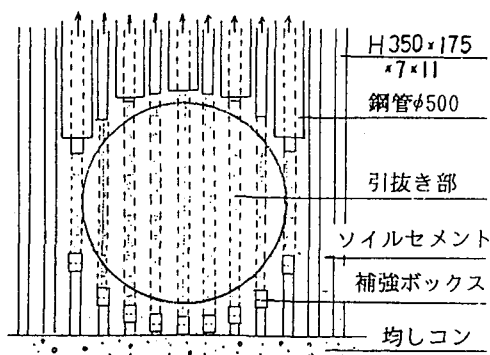


図-2 正面図

表-1 芯材の引き抜き力

No.	引き抜き力 (t)	芯材破断力 (t)	摩擦力 (t)	摩擦係数 (t/m)
5	68	22.2	45.8	3.14
6	61	22.2	38.8	2.92
7	67	22.2	44.8	2.97

平均 3.01

4-2 芯材の応力

芯材切断からシールドマシン発進迄の土留め壁への影響を調べるため坑口部に近い芯材に歪計を設置し芯材の応力を測定した（測定位置は図-1、図-4参照）。測定結果より求めたモーメントを図-5に示す。芯材切断時及び芯材引き抜き時にともにモーメントの著しい変化は認められない。シールドマシン発進時は変化は認められるものの数日で収束している。全体的には、モーメントの値は、 $-0.5 \sim 0.5 \text{ t}\cdot\text{m}$ の非常に小さい値の範囲に収まっている。これは、ソイルセメントの圧縮強度が $30 \sim 50 \text{ kg/cm}^2$ (28日)と非常に高い値であったことに起因するものと思われる。

4-3 引き抜き後の土留め壁の観察

引き抜き後及びシールドマシン発進後に坑口付近の土留め壁を観察したが漏水やクラック等は、全く認められなかった。

5 おわりに

今回の施工では、スタイロフォームの滑材及び接着剤としてグリースを用いたり坑口以深の芯材を残すなどいくつかの工夫を施すことにより芯材引き抜きとシールドマシンの発進を極めてスムーズに行なうことに成功した。また仮設の土留め壁にも影響が無いことが証明された。従来行なわれている薬液注入による発進防護に比較して本工法は安全面にも工程的にも多くの長所を有しており今後ますます普及するものと予想される。今後の課題としては、更にデータを収集しより確実な工法とすることが重要と思われる。

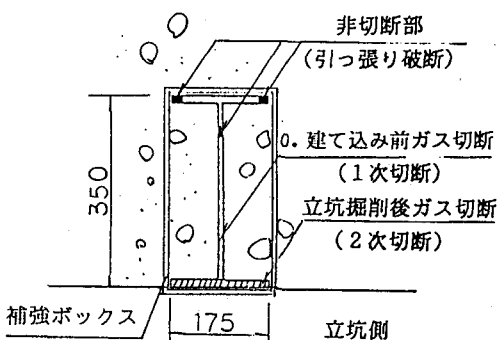


図-3 切断部詳細図

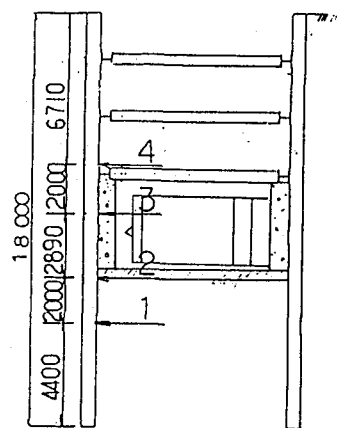


図-4 芯材応力測定位置

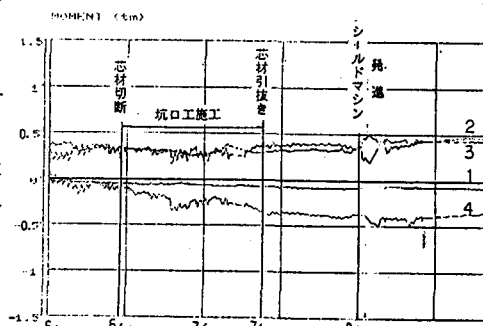


図-5 芯材のモーメント

参考文献(1)滝 西野 高原 那須 "ソイルセメント柱列杭のH形鋼芯材の引き抜きについて"

土木学会第43回年次学術講演会 昭和63年10月