

VI-157

ワイヤーソーによる地盤の掘削特性 —薄型止水壁工法の実施例—

清水建設(株) 正会員 西村 晋一 正会員 上村 一義
 同 上 正会員 渡辺 俊雄 正会員 西川 洋二
 同 上 梶岡 保夫

1. はじめに

本工法は、掘削手段としてワイヤーソー技術を採用して25mmの薄溝を掘削したのち、止水シートを挿入して薄型地中壁を造成する工法である。止水壁として、地下ダムの遮水壁や処分場の漏出防止壁など高度な止水性能が要求される場合に適している。今回、第一号工事を行ない、ワイヤーソーによる地盤の掘削特性などのデータをえたので以下に報告する。

2. 工法の概要

本工法の掘削方法を図-1に示す。まず、径650mmのボーリング孔2本を削孔したのち、掘削機が昇降するためのガイドコラムを建込む。次に掘削機でワイヤーソーを走行することにより、地盤を25mmの幅で掘削する。孔壁保持のために安定液を満たし、掘削した土砂は安定液と共にポンプで排出する。掘削を終了後、溝に止水シートを建込み、周囲の隙間に充填材を打設して止水壁を完成させる。

掘削機は左右2基で1組であるが、駆動側には油圧モータを組み込んでおり、これでワイヤーソーを走行させる。掘削時には、この油圧モータの圧力を特性値として取り込み、掘削状態を管理する。

写真-1は地盤掘削用のワイヤーソーであり、ダイヤモンド粒を埋め込んだビットを一定間隔に装着している。また、地盤の掘削と土砂の排出に適した形状を工夫した。

3. 工事概要

本工法の第一号工事を、最終処分場の外周止水壁を目的として施工した。止水壁延長は148.5m、壁平均深さは17.7m(最大20m)、壁面積は2,635m²の規模であり、地質は軟岩(シルト岩及び砂岩、 $qu=5\sim50$ kgf/cm²)であった。また、1エレメントの長さは5.5mに設定し、全体で27エレメントの施工を行なった。

溝の掘削はすべて、ダイヤモンドビットのワイヤーソーを使用し、ワイヤーソーの走行速度を5~7m/secに設定して行なった。また、止水シートの厚さは1mm、材質は塩化ビニールであり、シート周囲の空隙にはセメントスラリーを充填した。

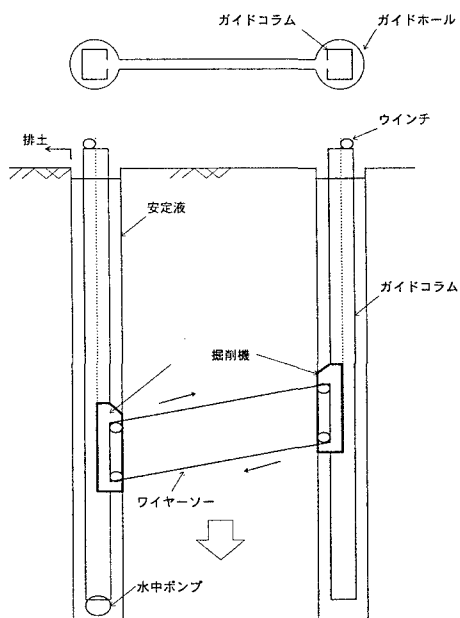


図-1 掘削方法

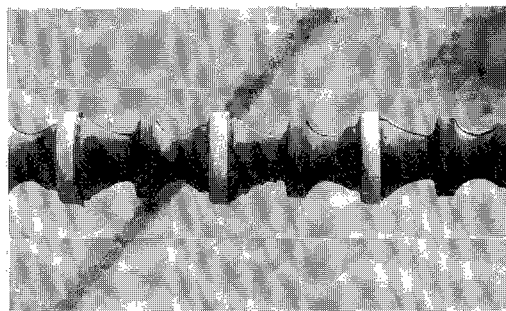


写真-1 ワイヤーソー

キーワード：止水壁、ワイヤーソー、掘削特性

〒105-8007 東京都港区芝浦1-2-3 TEL 03-5441-0518 FAX 03-5441-0508

4. 掘削管理システム

機械が水中に没して掘削状態を見ることができないため、機械の深度、モータ油圧、機械の下降速度などの掘削特性値を取り込んで管理する必要がある。今回の施工では、これらの特性値データをもとに機械の運転制御を自動で行なう掘削管理システムを開発、導入した。写真－2は、同システムのグラフィックパネルであり、画面上で管理値の設定及び掘削状態と深さの監視をすべて行なうことができる。

実際の管理方法としては、モータ油圧（＝掘削時の抵抗）の範囲を設定し、この範囲内で常に掘削するように機械の下降速度を自動的にコントロールする。すなわち、地盤状態の変化に対応しながら、掘削機とワイヤーソーに過大な負荷を与えることなく、効率よく掘削することができる。本工事において、同システムの実用性を確認した。

5. 掘削特性

上記システムにより得られた特性値のうち、図－2は掘削速度とモータ油圧の深さ方向の分布を示したものである。地質はシルト岩、砂岩、そしてシルト岩と変化している。なお、モータ油圧はワイヤーソーの掘削抵抗を表す特性値であり、掘削速度は掘削機の下降速度にエレメント長さ 5.5m を乗じたものである。

図－2の結果より次の成果が得られた。

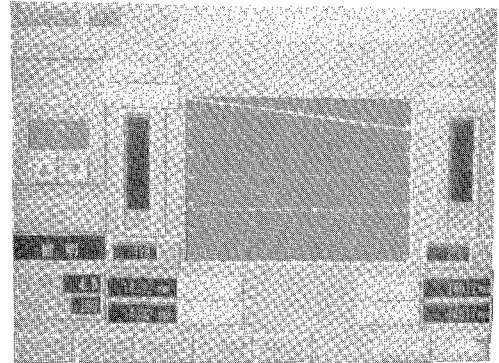
- ① モータ油圧の範囲は $100 \sim 180 \text{ kgf/cm}^2$ に設定した。この結果、シルト岩では $140 \sim 180 \text{ kgf/cm}^2$ と高く、砂岩では $100 \sim 140 \text{ kgf/cm}^2$ と低い値であった。従って、掘削抵抗はシルト岩よりも砂岩の方が小さく、掘りやすいことがわかった。
- ② 掘削速度については、モータ油圧の結果と反対に、シルト岩に比べ砂岩の方が値が大きくなる傾向を示した。掘削抵抗は掘削速度にダイレクトに影響している。
- ③ 掘削速度は、モータ油圧の設定値と範囲に大きく支配される。従って、この範囲を操作することで掘削速度の調整が可能となることを確認した。

6. おわりに

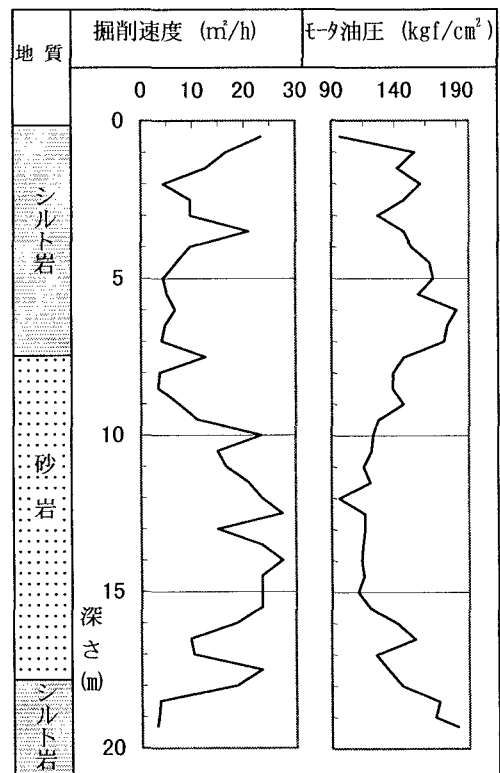
今回の施工実績により、ワイヤーソーによる軟岩の掘削特性を把握することができた。また、掘削管理システムが安定した自動掘削のために機能することを確認した。今後は、様々な地盤での実績を積み重ね、掘削特性の把握ならびに掘削性能の向上に努めていく所存である。

〔参考文献〕

渡辺、西村；アースカット工法（ワイヤーソー方式）、建設機械 Vol. 31 No. 3 1995



写真－2 グラフィックパネル



図－2 掘削速度とモータ油圧の分布