

VI-56 発電所建設工事での大規模遮水壁

－硬質岩盤掘削と高比重ソイルモルタルの施工－

東北電力株式会社 正会員 阿部 壽

○正会員 菅野 喜貞

鹿島建設株式会社 正会員 長谷川福太郎

1. まえがき

発電所の主要建屋が海面下15mの岩盤上に設置されるため、海水の流入を遮断し、ドライワークで施工すべく、延長500m、最大深さ24m、厚さ1mの地中連続遮水壁を設けることとした。

この工事の特徴としては、壁体と岩盤の間からの漏水を防ぐため壁体を岩盤に3m根入れさせているが、一軸圧縮強度が最大2000kgf/cm²の硬岩を含む岩盤を連続して掘削したこと、また、壁体材料として透水性・耐久性に優れた高比重ソイルモルタルを用いたことである。以下に、その工事概要と施工方法を紹介する。

2. 工事概要

2-1 地質

図-1の遮水壁断面に示すように、上部は埋立土、中間部は転石が混在する砂礫～細・中粒砂と岩盤上部の密実なシルト質基低礫層からなり、下部は砂岩と頁岩からなる中～硬岩となっている。砂岩の一軸圧縮強度の平均値は1400kgf/cm²、頁岩は600kgf/cm²程度である。

2-2 遮水工法の選定

遮水工法としては、鋼矢板、地中連続壁、柱列杭、注入など様々な工法が実施されているが、次の理由により地中連続壁工法を採用した。

- ① 遮水性・耐久性の優れた壁体材料が選択できる。
- ② 硬質岩盤掘削機により、中～硬岩へ同一幅で連続した根入れが可能となり、遮水性・耐震性を満足できる。
- ③ 施工に対する信頼性が高い。

2-3 壁体材料の選定

遮水を目的とした地中連続壁の壁体材料としては、剛性材料であるコンクリートや、塑性材料である泥水固化体などが使用されているが、次の理由により高比重ソイルモルタルを採用した。

- ① 遮水係数が10⁻⁶cm/sで、遮水性が十分である。
- ② セメント系材料で、十分な耐久性がある。
- ③ 周辺地盤とはほぼ同じ剛性で、耐震上有利である。
- ④ 鉄筋コンクリートと比較して経済的である。
- ⑤ 泥水固化体と比べ比重が高く、壁体の置換えが確実に行える。

ソイルモルタルの基本配合を表-1に、物性を表-2に示す。

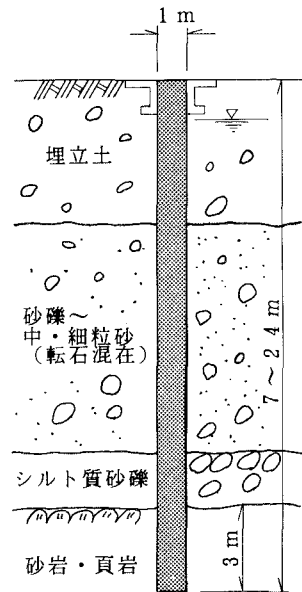


図-1 遮水壁断面図

表-1 ソイルモルタル基本配合

土	水	固化材
1150kg/m ³	520kg/m ³	150kg/m ³

表-2 ソイルモルタル物性

一軸圧縮強度	単位体積重量	透水性係数
10kgf/cm ² 以上	1.82t/m ³	10 ⁻⁶ cm/s以下

3. 施工方法

3-1 施工手順

掘削の手順は、初めにCD掘削機で平均2.5m間隔で先行掘削を行った後、バケット式掘削機（MHL）で土砂部を掘削し、最後に硬質岩盤掘削機（KCCH）で岩盤を掘削する。

CD掘削機で先行掘削を行ったのは、転石及び基底礫層の掘削を容易にするとともに、岩盤部の掘削効率を上げるためである。

掘削完了後、スライム処理・継手工（インターロッキングパイプ）の施工を行い、ソイルモルタルを打設して、壁体の完成となる。モルタル打設は、コンクリートポンプとトレミー管により行った。

3-2 KCCH掘削機

KCCH掘削機は、硬質岩盤用に開発された掘削機で、掘削の主力となる左右の先行ビット各々2組は自転・公転するトロコイドビットになっており、センタービットは揚水を兼ねた内外管反転するリバースビットとなっている。トロコイドビットは、エピトロコイド曲線を描き、同じ軌跡を通らず掘削岩盤を網目状に溝をつけ、残った部分を後続の爪でハツリ取る機構である。トロコイドビット及びリバースビットで掘り残された凸部は、前後のドラムカッターで平滑に削り落とす。図-3にKCCHドリル本体を、図-4にトロコイドビットの軌跡を示す。

3-3 ソイルモルタル製造

ソイルモルタルの製造フローを図-5に示す。採取土は振動スクリーンで振るい分けを行い、粒度・含水比の測定を行った後、強制練りミキサーで固化材・水と混合する。フレッシュモルタルはフロー値により管理し、土のバラツキに対して 20 ± 2 cmとなるように配合を変化させた。

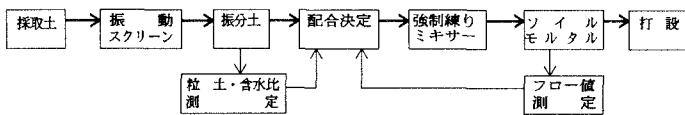


図-5 ソイルモルタル製造フロー

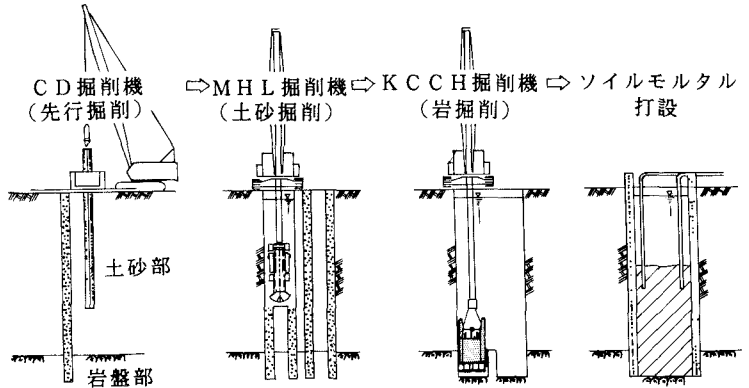


図-2 遮水壁施工手順

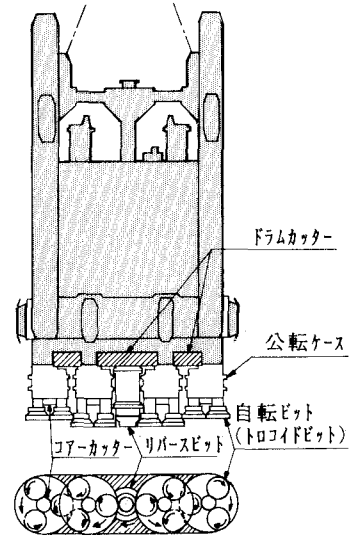


図-3 KCCHドリル本体

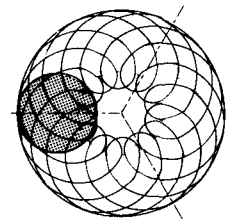


図-4 トロコイドビットの軌跡

4. あとがき

この硬質岩盤掘削機により、従来問題点の多かった岩盤地帯での遮水壁の施工が確立されるとともに、橋梁基礎・建物基礎他への広範囲な活用が期待できる。また、高比重ソイルモルタルの壁体材料への施工性が確認され、これについても各種構造物への応用が考えられる。