

# 解説 発進と到達

## 薬液注入と鏡切り作業を省く —小口径管推進工法用無薬注坑口 コウワエントランス—



あおき けんいち  
青木 健一  
コウワ工法技術協会

### 1 はじめに

小口径管推進工法では、地下水位以下での施工の場合、通常坑口部の薬液注入により地山の安定を図り、鏡切りを行い、止水器を設置して発進・到達する。

しかし、この方法には以下のような問題点がある。

- ①薬液により土壌汚染・地下水汚染を起こす危険がある。
- ②薬液注入による効果が不十分だと、鏡切りにより地山が崩壊し土砂や地下水が立坑内に流入する。

これらの問題点を解決するため、坑口部の薬液注入および鏡切りを行うことなく、発進・到達を可能にしたのがコウワエントランスである。

コウワエントランスは、推進機で削孔可能な材質の土留め壁を鋼製ケーシングに事前設置し、立坑構築後に止水器を装着することにより、推進機で土留め壁を切削しながら発進・到達を行

うことができ、鏡切りによる地山の開放がないため、坑口部の薬液注入が不要である。

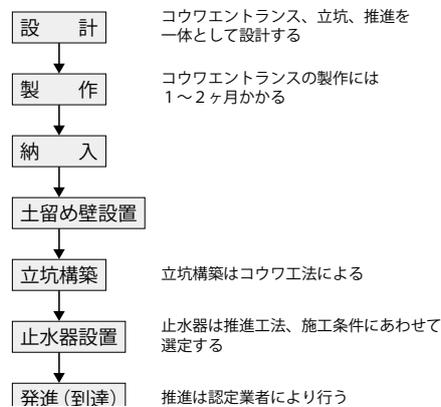


図-1

### 2 コウワエントランスの設計、施工

#### 2.1 手順

設計から施工までのフローを図-1に示す。

#### 2.2 設計、製作

土留め壁の材質は推進機の Cutter ビットで切削可能な人工木材 (FFU) とし、形状寸法は推進管種、呼び径、土質、坑口設置深さ、地下水位などを考慮して決定する。これを鋼製枠に収める (写真-1)。

止水器も使用条件にあわせて、材質や形状寸法を決定し製作するが、汎用品と同様にゴム板を用いた形状を基本とする。写真-2にその一例を示す。



写真-1 切削可能な土留め壁と鋼製枠



写真-2 止水器の例



写真-3 土留め壁設置状況



写真-5 コウワ工法による回転圧入



写真-6 回転圧入時の空隙



写真-4 保護鋼板設置状況

### 2.3 土留め壁の設置

鋼製ケーシングの土留め壁設置位置を切断撤去し、外側から鋼製ケーシング枠を全周溶接する（写真-3）。

鋼製ケーシング内側には保護鋼板を設置し、掘削時にバケットにより土留め壁が破損するのを防ぐ（写真-4）。

### 2.4 立坑構築

設計で決められた仕様の立坑を構築する。鋼製ケーシングはコウワ機により回転圧入する（写真-5）。

土留め壁の一部がケーシング外側にはみ出しているために、回転圧入中に若干の空隙や緩みが発生する（写真-6）。この部分には埋戻用砂を投入し水締めするなどの対策を講じる。回転トルクが大きくなる場合には滑材を投入する。滑材を使用する場合には立坑の安定計算を行い、必要に応じて浮上防止対策を講じる。

測量により、坑口位置が正確であることを確認して圧入掘削を完了し、底盤コンクリートを打設する。

### 2.5 止水器設置、 発進・到達

立坑構築完了後、発進・到達の計画位置を再測量し、止水器を所定の位置に正確に設置する。

設計で決められた推進工法（推進機）を用意し、カッタビットなどを設計仕様に基づき改造する。

発進・到達の際、土留め壁切削作業はあらかじめ決められた手順と推進速度を厳守して慎重に行う（写真-7）。

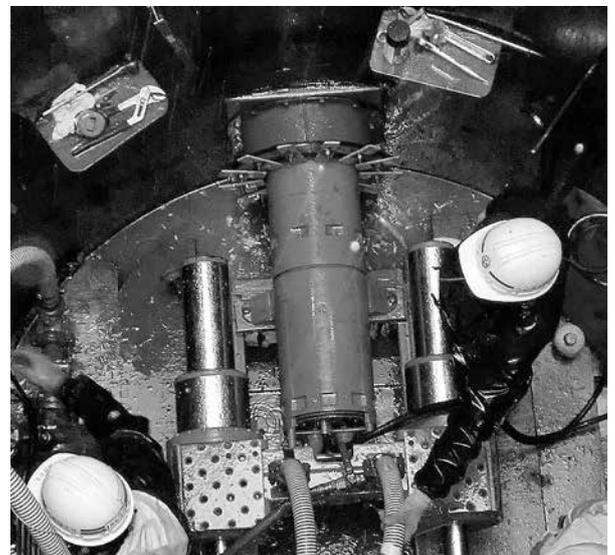


写真-7 発進状況（泥水方式）

### 3 過去の無薬注坑口と コウワエントランス

無薬注坑口は過去にECエントランスの名称で実用化され、年間数百基の実績があった。当時、コウワ工法技術協会の会員が、販売代理店として販売および施工を行っていたが、平成19年3月にメーカーから製品の製造中止の通知があり取扱いを中止した。

過去の無薬注坑口の施工には工法や業者の指定がなかったため、不慣れた業者では次のようなトラブルがあった。

- ①立坑構築時の測量ミスによる坑口位置のずれ
- ②立坑構築時、ケーシング引き上げ後の沈下による坑口高さのずれ
- ③推進機における土留め壁切削用のカッタビット等の不備
- ④発進到達時の推進速度の管理不備による土留め壁の破壊
- ⑤到達時の推進速度の管理不備による止水ゴムの破損

これらのトラブルにより、最終的には薬液注入を行なわざるを得なかった事例もあった。

コウワエントランスはこれらのトラブル事例を分析、検討し、実験を重ねて開発された。