

## ECL工法による都市トンネルの施工

建設省岡山国道工事事務所 正会員 原田 俊作

同 上 ○川端 誠

同 上 川上 隆三

## 1. はじめに

岡南共同溝は、岡山市街地の南に位置した一般国道2号において、延長約1.9kmの4車線区間に泥水式ECL工法で構築するものである。当区間は交通量が非常に多く、大雲寺交差点から約550mの区間は路面軌道があり、沿道は人家が連なった地区であるとともに、路線全線にわたり、電力、上下水道、ガス、通信、工業用水の幹線が埋設されている。さらに、地質的にも被圧された洪積砂礫層を掘進するため施工技術的に非常に厳しい環境下にある。ECL工法は、覆工に鉄筋を入れる方式と無筋の方式に大別される。前者は鉄筋組立・コンクリート打設・掘進が別々に行われ、コンクリートはサイクル打設となる。それに対して、本工事で採用した方式は鉄筋を使用せずに、鋼繊維を混入したコンクリートをシールド掘進と併行してシールドテール部で地盤に直に連続打設し一次覆工とする。水圧が作用し、地盤が自立しない都市型のトンネルで連続打設方式のECL工法が採用されたのは国内で初めてである。

## 2. 工事概要

国道2号の十日市交差点内を発進基地として、約900m北に位置する岡南交差点の中間立坑を経て大雲寺交差点の到達立坑に至る延長1869mの共同溝を、礫対応型の泥水加圧式ECLシールド工法で構築する。土被りは11.4m～17.0mである。図-1に平面図、図-2に断面図を示す。



図-1 平面図

## 3. 地質概要

掘進対象地盤は全線洪積砂礫層で、レキ率が約70%、10～70mm程度の亜角礫が主体で粒径300mm以上の玉石が含まれる。

洪積砂礫層は被圧されておりその水位は地表面下2.5m～4m程度で、シールド中心での作用水圧は1.8kgf/cm<sup>2</sup>、透水係数は概ね10<sup>-3</sup> cm/secオーダーである。

## 4. 連続打設ECL工法

図-3に本工法の施工手順を示す。掘進に合わせてコンクリートを圧送し、シールド機内のロータバルブによって妻型枠の8箇所 of 打設口の内1箇所を選択して打設する。地山は砂礫地盤で、自立性が無く水圧が作用しているため、土圧・水圧及び泥水圧に対抗してコンクリート圧を保ちながら、空隙を生じさせずに加圧充填する。打設圧の制御は窒素ガスのアキュムレータで弾性支持された妻型枠によって行う。

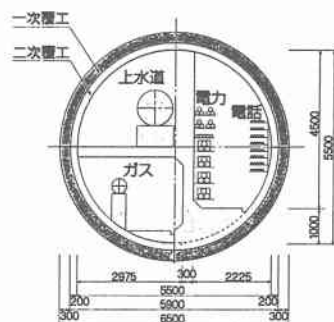


図-2 断面図

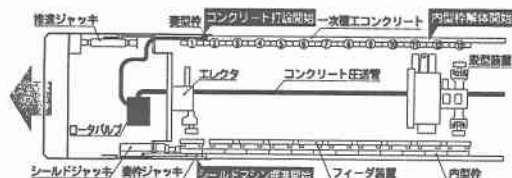
内型枠は幅1.2mで13リング装備している。最後尾の内型枠は掘進中に脱型され先頭位置まで型枠フィードで搬送される。1リングの併進が終了して型枠の組立に入るが、この間は掘進と打設が停止し、コンクリートは打設管の中に静置される。そして組立終了後再び併進を開始する。シールド機の全体図を図-4に示す。本工法の特徴を以下に示す。

- ①コンクリートをフレッシュ状態で連続して打設することによって、打継ぎ目の少ない覆工工が得られる。
- ②土圧・水圧及び泥水圧に対抗して、コンクリートを地山に直接打設することによって、地盤内の緩みや沈下を抑えることができる。

## 5. 一次覆工コンクリート

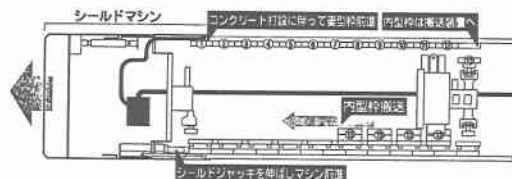
一次覆工コンクリートは、鋼繊維を体積比で1%混入し、連続打設を円滑に行うための流動性(練り上がり3時間後のスランプフロー50cm以上)を保つ鋼繊維補強高流動コンクリートである。また、材齢1日の脱型時の圧縮強度が $180\text{kgf/cm}^2$ 以上という早強性と、ポンプ圧送のための分離抵抗性を持っている。

## 1 掘進及びコンクリート打設(併進)開始



## 2 内型枠解体・搬送(併進中)

掘進及びコンクリート打設中に内型枠を解体しエレクタ位置まで搬送する。



## 3 併進終了、内型枠組立

1リング分の併進終了後内型枠を組み立てる。そして1からの作業を繰り返す。

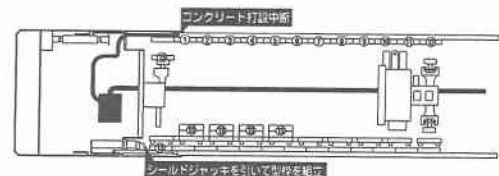


図-3 施工手順

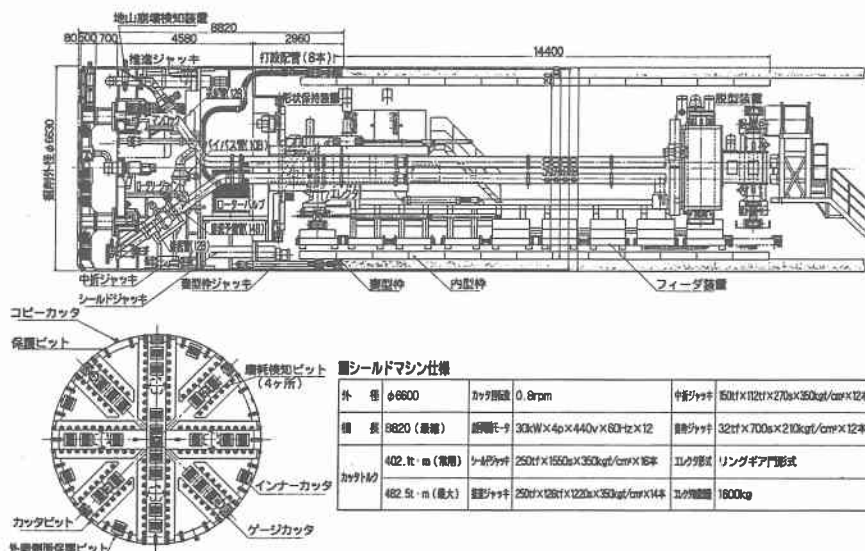


図-4 シールド機

## 6. おわりに

現在、約3割程度の掘進が終了した段階であるが、水圧作用下でのE.C.L工法では妻型枠によるコンクリートへの加圧が常時適正に行われる必要がある。そのためには、コンクリートが円滑に打設されることが極めて重要であり、工法の成否を左右するものである。この点についてさらに検討を加えたいと考えている。本報告が今後の同種工事の参考になれば幸いである。