

Ⅲ-490 地中から地上への推進について

日本電信電話株式会社 正会員 ○ 工藤 厚
協和電設株式会社 渡辺 進

1. はじめに

山形市内における電気通信サービスの需要に応えるため電話局から東西両方面にそれぞれトンネル工事を計画した。（図-1）

西方面の市道第一小学校正門通線と市道栄町八日町通線との交差点に、立坑を作り電気通信用ケーブルを分岐させようとしたが立坑用地の確保が困難であったため、既設のマンホールとトンネルを結びケーブルを分岐することとした。その方法としてシールドトンネル内から既設マンホール部に向け上方に掘進する方法（V-TIC: Vertical Tunnel Interfaces with Conduits）により接続したものであるが、本工法は我が国でも類のないものと思われる。

本報告は、その施工手順、施工結果等について述べるものである。

2. 工事概要（図-2）

本工事は、推進したシールド（ $\phi 3150$ ）と既設マンホールを接続するためシールド内から地上へ向かってV-TICマシンにより一次掘削し、その一次掘削坑を利用して土砂を搬出しライナープレート工法にてマンホール下床版から二次掘削を行い、最終的にシールドとマンホールを接続する分岐部を築造するものである。

3. 地 質（図-3）

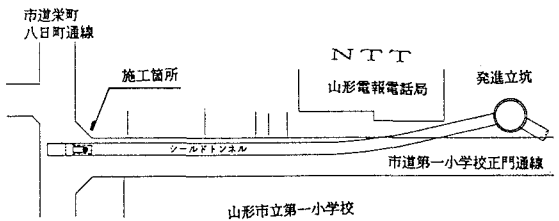
山形市街地は、馬見ヶ崎川の扇状地に位置するため巨礫（Boulder 最大径 $\phi 1000\text{mm}$ ）が現れる砂礫層である。発進立坑の施工実績から径は300mm以下が多く、GL-4.0m～-6.0mの位置には特に巨礫（ $\phi 500\text{mm} \sim \phi 1000\text{mm}$ ）が認められた。

地下水位は、GL-26.0mと深い。

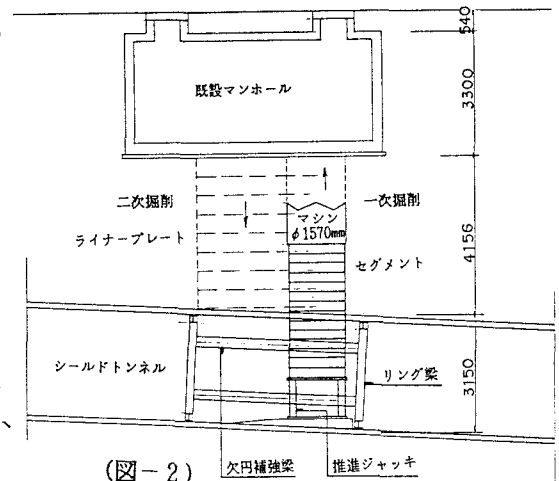
4. 推進対策

（1）地盤改良

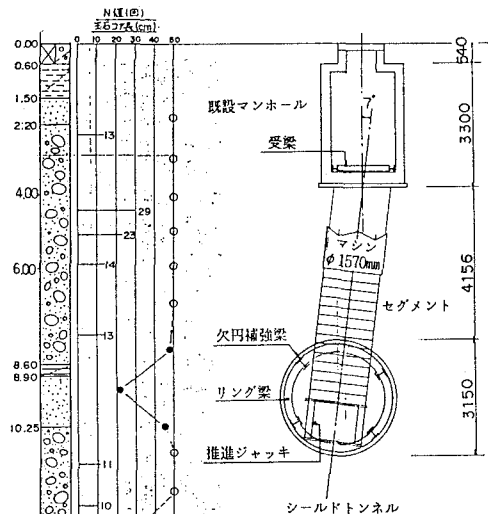
土質は地下水の湧出はないが、砂礫層で巨礫の多い崩壊性地盤であるため既設マンホールへの影響、推進時のゆるみ、並びに掘進時



（図-1）



（図-2）



（図-3）

の土砂の取込みを考慮してシールドトンネル推進時にシールド内から二重管ロッド工法で既設マンホール底版部の地盤改良を実施した。

(2) マシン設計条件 (図-4)

- ア. $\phi 300\text{mm}$ 以下の石を取り込めること。
- イ. 土砂取込み用開口部を開閉できること。
- ウ. ジャッキで掘進できること。
- エ. 電気系統を使用せず油圧式とすること。

(3) 補強方法 (図-2) (図-3)

シールドセグメント及びマンホールに開口部を設けるため、構造解析を行った結果セグメントの補強材として欠円補強梁 (H-250)、リング梁 (H-200) を設置し、既設マンホール底版部には受梁 (H-150) を設置した。

(4) 変状計測

推進中の影響を把握するためシールドトンネルセグメント補強部はひずみ測定、既設マンホール部は変位及び傾斜測定を実施した。

5. 施工手順 (図-5)

- (1) 一次掘削を行うためにシールドトンネルから地上方向の既設マンホールに向かって $\phi 1570\text{mm}$ のマシン部にある掘進ジャッキの伸縮を繰り返して円周状に地山を崩す。
- (2) 回転山留板を開閉しながら土砂を徐々に取り込んで1ストローク掘進する。
- (3) 推進ジャッキによりホールド用ジャッキに盛替えセグメントを組立てる。
- (4) これを繰り返して掘進するものである。

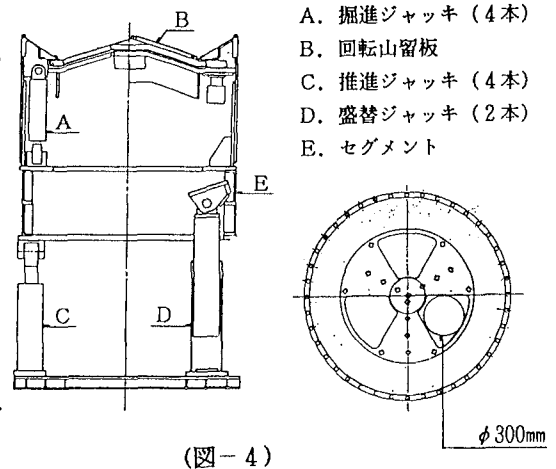
6. 施工結果

- (1) 最も心配された巨礫の割岩作業は、一部人力により行ったものの、マシンの掘進により割岩し取り込むことができた。
- (2) マシンは電気系統を用いず全て油圧式としたことにより、構造が単純化でき故障がなかった。また、シールド内の作業スペースが十分確保できたことにより安全に施工できた。
- (3) 既設マンホール部の変位、及び傾斜は発生せず影響がなかった。
- (4) 施工誤差は、推進角度 7° の施工条件にもかかわらず横方向 $\pm 5\text{mm}$ であり約 $1/800$ という高い精度で施工できた。

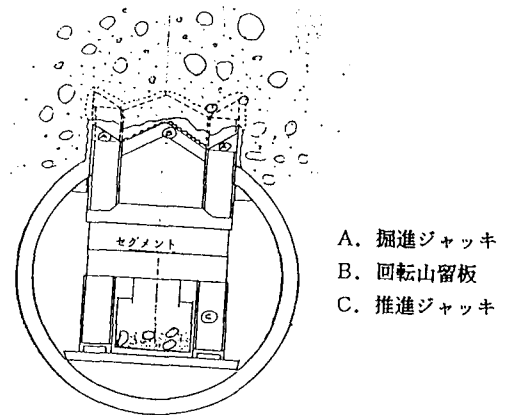
7. あとがき

本工事は、地中から地上に向かって推進できないかという発想から、V-TICを採用したものである。今後作業用地の縮小化、早期開放等道路使用上の制約で立坑用地の取得がますます困難となりV-TIC工法の適用が増加するものと考えられる。

今後は、地下水位以下への適用拡大を図ってゆくこととしたい。



(図-4)



(図-5)