

み領域は深さ1m以内、また、粘板岩については節理がかなり発達し、その部分に薄く粘土をかみ、ゆるみ領域は2～3m以上であると測定結果から判定した。

10 まとめ

- (1) 在来工法に比べ加背が少なく作業性が良かった。
- (2) 断面が大きい為、一次覆工面の局部的突出の測量管理が難しく、コンクリート打設時点での管理となり、打設サイクルに影響を及ぼした。そこでこの様な断面を施工する場合は架台を製作し、セントルに先行させて出来形管理を行うべきであった。
- (3) 掘削時、湧水が殆んどなかったこと、またクラック発生については無知識、無防備であったこと等によってクラックの発生をみてしまった。道路トンネルでは美観上好ましくなく、導水工法、樹脂注入工法等にて補修をしたが、結果は良好ではなかった。今後種々の問題があるとは思われるが、クラック発生防止に良策を建て解決されることを切望する。

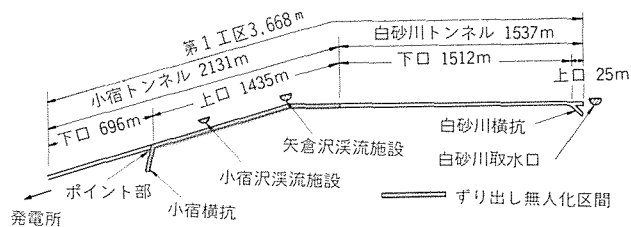


Fig-1 工事概要図

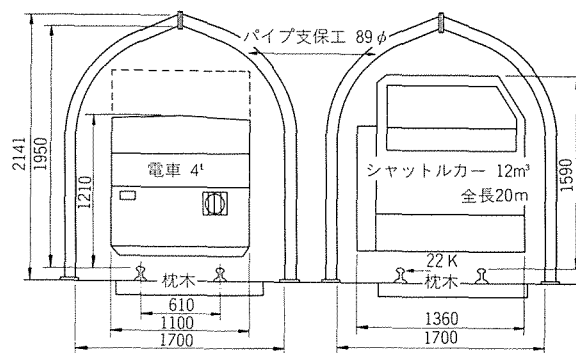


Fig-2 トンネル断面図

■抄 録

トンネルずり出しの無人化

小川 明男*

断面図に示すとおり、小断面であるため、電車、シャトルカーの前後の往来がむずかしい。無人用電車をを用いて運転手と誘導員を省き、ずり出しを無人で行う。

1 工事概要

店 所 名：関東支店矢倉出張所

工 事 名：矢倉発電所第一工区

工事内容

上流白砂川取水口から発電所手前までの導水路（断面積4.416m²）を建設する。掘削は白砂川横坑、小宿横坑の2方向から同時着工する。白砂川、小宿上口トンネルはシャトルカー（20m³）で運搬し、小宿下口トンネルはズリトロで行う。ずり出しの無人化は小宿上口トンネル（延長1435m）で行う。

2 無人用電車

〔一般仕様〕

定格けん引力	600kgf
最大けん引力	1100kgf
定格速度	6.5km/h
許容最大速度	15km/h
最小曲線半径（スラック30mm）	4 m
運転整備重量	4.1tf
軌間	762mm又は610mm
全長（連結器中心間）	4040mm
全幅	1100mm
連結器	1600mm
連結器高さ	325mm
主電動機	出力 6KW電圧90V
制御方式	サイリスター DC チョッパー方式
蓄電池	形式 VCC-7p
空気ブレーキ	非常時減圧式停止用
回生ブレーキ	抑速用 停止用
手動ブレーキ	駐車用

〔運転方法〕

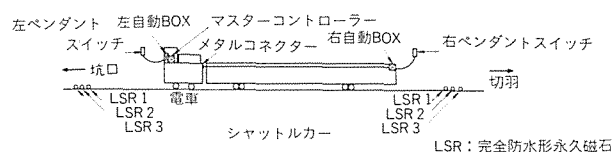


Fig-3 運転系統図

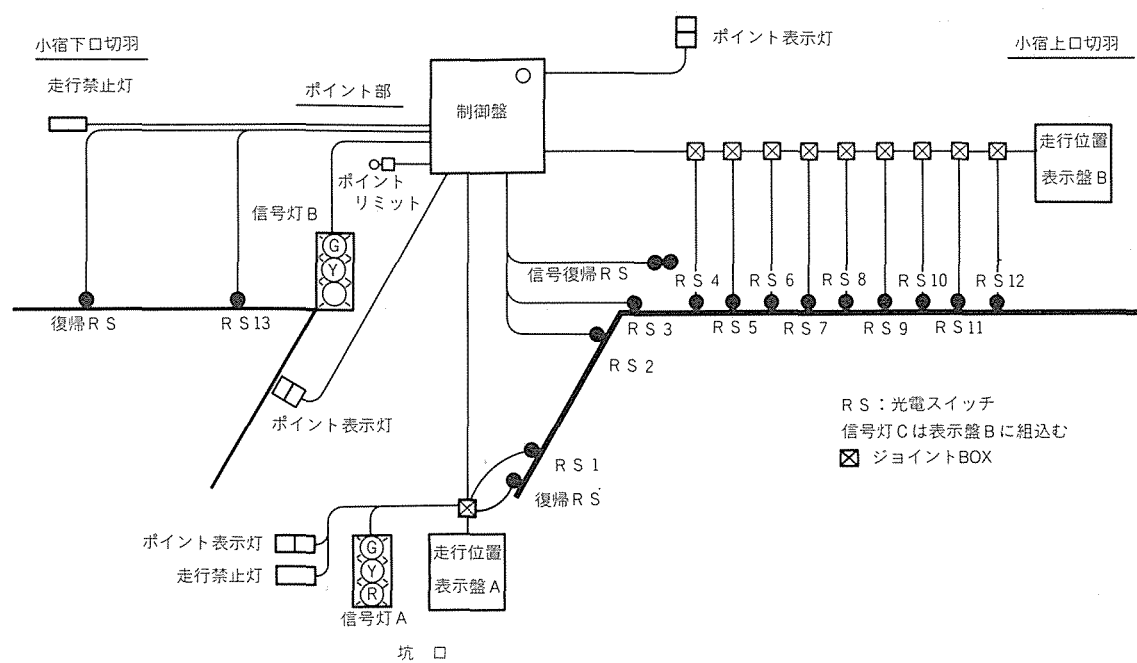


Fig-4 機器配置系統図

左右の自動BOXのスタート押釦にて無人走行し、切羽及び坑口の路線上に設置した完全防水形永久磁石(LSR)によって自動的に停止する。停止したならば、ペンダントスイッチのインチャング操作により所定の位置に電車を移動させる。なお、走行速度は任意に設定でき、当現場では4km/hに設定した。

(1) マスターコントローラによる運転

全く通常の電車と同様の運転ができる。

(2) 左右自動BOXでの運転

押釦ONにて坑口又は切羽に向って無人走行する。

(3) 左右ペンダントスイッチでの運転

遠隔運転、インチャング運転ができる。

LSR 1 減速用磁石

LSR 2 停止用磁石

LSR 3 非常停止用磁石

無人走行時のみ
動作する。

3 安全設備

(1) 140m ピッチに避難所を設ける。

(2) 走行位置表示設備

シャトルカーの走行の位置を確認できる表示盤を切羽と坑口に設置する。光電スイッチ(RS)を140mピッチに設置し、シャトルカーの通過を検知して、表示盤に表示させる。また、光電スイッチにタイマーを入れ、スイッチ作動時間の多少により人の通過とシャトルカーの通過とを区別する。脱線などにより途中で停止した場合は坑口の表示盤で警報を発し知らせる。

(3) 信号設備

信号灯(青黄赤)を坑口、ポイント部、切羽の3ヶ所に設置し、シャトルカーとズリトロの交通整理を行う。信号灯は通常は黄にしておき、青でスタートOK、赤で走行禁止とする。押釦は互いにインターロックをとり、走行途中に他の押釦で信号が変わらないようにする。

(4) 非常停止装置

非常停止用押釦及び路線上に障害物があった場合に非常停止するようにスチールワイヤー形リミットスイッチを電車とシャトルカーの先端部に取付ける。停止用磁石をオーバーランした場合の非常停止用磁石を路線上に設置する。

4 まとめ

通常、電車によるずり出し、セグメント運搬などには常に運転手と誘導員の2名の搭乗員が必要である。この2名の作業員を省くことは、経費の節減になる反面危険度も増大することになる。そのために安全設備、線路の日常点検、作業員への運行方法の周知徹底が無事故への最も重要なポイントになる。