

日本国有鉄道 岐阜工務局 長野工務事務所 線増二課 正会員 遠藤健二

えがき

半世紀前にオーストリアにおいて開発

ヨーロッパで脚光を浴びているトンネ

"NATM"が、近年、日本において

を集め始めている。従来の工法では、

と厚肉コンクリートライニングによっ

を支えるのに対し、NATMでは地山

の有する支持力を生かすため、薄肉

コンクリート及びロックボルトによって早期に断面を閉合し、地山の変位の安定を待つて二次ラ

グを打設するものである。ここでは篠ノ井線明科・西条間の第一・第二白坂トンネルにおける

りの施工計画について、その概略を述べる。

事概要・地質

・第二白坂トンネルは、篠ノ井線(塩尻・篠ノ井間67.9km)明科・西条間(9.7km)の

単トンネルで、第一白坂トンネルの全長1,293m及び第二白坂トンネル1,765mの内

7mの計2,390m区間でNATMによる施工を行なうものである。

或は新第三紀中新世に属する堆積岩(泥岩、頁岩、砂岩、礫岩)で構成されている。南北方向

もつ大小の向背斜構造を持ち、その変転は数しく、正確な構造把握は困難である。一軸圧縮強

20kg/cm²程度と小さく、土被りは最高170m、最低80m、平均90mでモンモリロナイ

が、吸水性、膨張性があり、はく落の問題がある。

区分

トル工事における設計段階での岩盤評価は重要であり、NATMにおいては特にそのウェイト

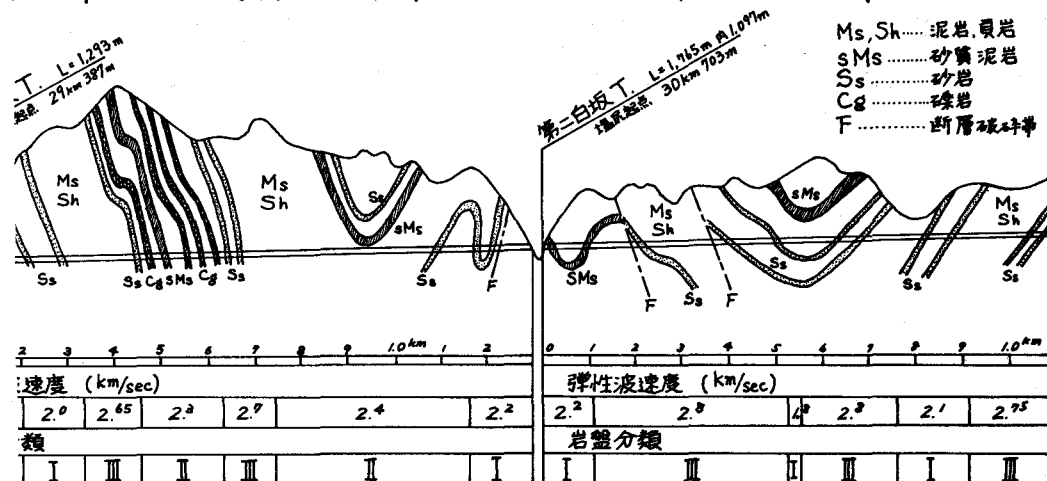


図2 トンネル一般図

は大きい。本工事では、種々の検討の結果、地山の弾性波速度により、 2.0 km/s 以下、 $2.0 \sim 2.5 \text{ km/s}$ 、 2.5 km/s 以上の3段階に分け、それぞれパターンⅠ、パターンⅡ、パターンⅢとした。パターンごとの設計は図3の通りで、これについて、FEM解析、ラプシェビッツの理論式等による検討を加え、さらに施工時に、切羽観察、計測算による修正を加えていくものである

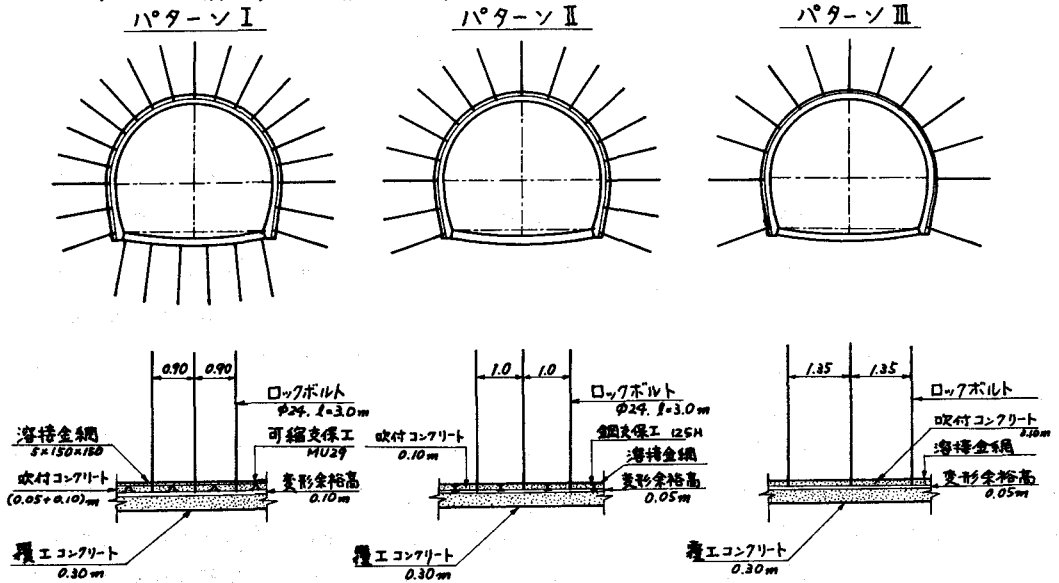


図3 パターン別設計

4. 設計概要

(1) 掘さく方式 上半先進タイヤエ法(ショートベンチエ法)による。上半4ブーム、下半2ブームクローラージャンプによるさく孔を行ない、上半のずり出しはドーザーショベルで下段へ投下し、下段のずり出しは上半ずりと同時に電動ショベルでダンプトラックに積み込み、坑外に搬出する。

(2) 支保 ①可縮支保工 パターンⅠのみ、上半、下半にMU29を建込み、一次覆工中に埋殺す。可縮継手は1リンクあたり4ヶ所、左右対称に設ける。なおパターンⅡでは125Hを使用し、パターンⅢでは支保工は用いない。②吹付コンクリート 吹付厚は、パターンⅠでは15cm、パターンⅡ・Ⅲでは10cm、パターンⅠの可縮支保工の可縮部にはスリットを設け、吹付コンクリートに有害な変状を生じさせることなく、地山変形に追従させる。③ロックボルト さく孔径36~42mmでさく孔し、トバックカプセル挿入後、SN式ロックボルト($\phi 24 \text{ mm}$, $l=3.0 \text{ m}$)を押し込む。

(3) 覆工コンクリート 計測結果より一次覆工の変位が 0.5 mm/day 以下の変位速度になった時点で全断面スチールフォームを使用して、10.5mの打設を行なう。

5. 計測

(1) 計測項目 ①トンネル壁面相对変位、②トンネル天端次下測定、③地中変位測定、④ロックボルト軸力測定、⑤覆工応力測定、⑥ロックボルト引抜試験、⑦岩石試料試験、⑧坑内観察

(2) 計測頻度 ①~1週後.....1回/日 ②1週後~1月後.....1回/週 ③1月後~.....1回/2週