

日本鉄道建設公団東京支社川治鉄道建設所 正 〇 剣持 三平
 渡部 光一

1. 概要

野岩線は、会津港の原～新藤原を結ぶ全長31kmの鉄道である。野岩線29km 190^m第1イの原トンネル(ℓ=190^m)の地質は、鬼怒川本流の段丘堆積層と盛土部分とで構成される。河岸段丘層には50~200^{cm}の巨礫が存在し、岩種は安山岩系であり堅硬である。マトリックスは、砂質分が多く良く締まっている。盛土部分は、軟質な凝灰角礫岩10^{mm}~50^{mm}が主体であるが、生活雑廃物もかなり混入しており、ゆるい状態である。トンネルの平均的な土被りは、約6^mであり地表には、大型バス駐車場あるいは、みやげ物売場、食堂で構成されるレストハウスが営業中である。

本報告は、地表に構造物があり ゆるい盛土層中を掘さくする土被りの小さいトンネルの施工法ならびに計測管理の方法について述べるものである。

2. 施工計画

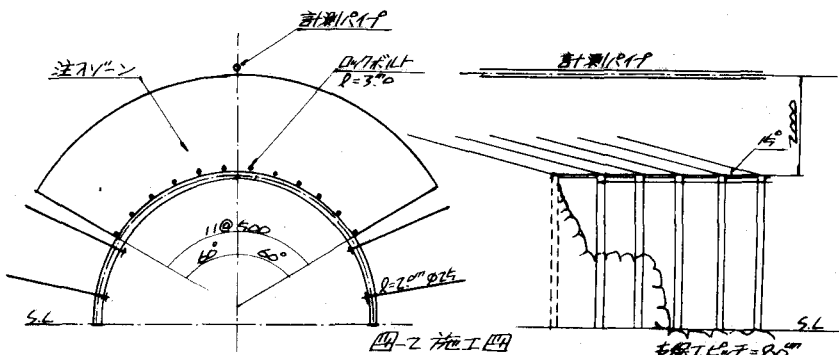
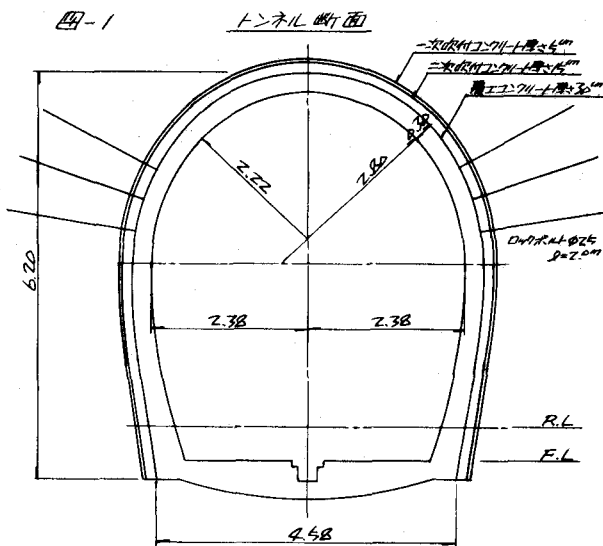
掘さく工法は、種々の検討の結果ショートベンチカット工法(図-1.2)とし、地山の変形係数を増大させる為に薬液注入を掘さくに先だてて実施することとした。吹付コンクリートは、上下半とも一次は5^{cm}二次は15^{cm}とし、インパート部は 一次のみとし厚さは15^{cm}、上下半の鏡にも吹付コンクリート3~5^{cm}を施工する。支保工は125^Hとし上半支保工建込み後、切羽天端から先方へ角度15°で長さ3.0^mのロックボルトを、又上半支保工の根足には、半径方向に長さ2.0^mのロックボルトを打設する。

計測は、坑内においてはコンバージェンスメジャーによる6測線の相対変位及びレベルによる天端沈下測定とし、坑

外においては、トンネルセンターから左右それぞれに16^mの範囲を網目状に、地表面沈下をレベルにより測定する。

又、トンネル上部の地山の鉛直方向の変位を坑道軸方向に連続的に把握

する為にスライド式傾斜計を採用することとした。水平傾斜計(SINCO-50329M)及びワアルミケーシングを図-3に示す。設置位置はトンネル天端上2^mとし、測定の間隔は、50^{cm}とした。測定の頻度は、原則的に全項目1^日/と、必要に応じて増減することとした。



管理基準は、土被り 地質の状況
を考慮して 1 測定点における総沈
下量は 30mm 及び不等沈下は $\frac{1}{500}$ とし
、計測結果がこれを上回った場合、
あるいは急激な変位等、特異な結果
を示す場合には 適当な対応を講ず
ることとした。

3. 施工結果

掘さくに先だって施工した注入は
、上半切羽 $29\text{km}240\text{m}$ から先方
 15m を坑内から 又坑外から
は、 $29\text{km}290\text{m}$ に基地を作成し
 $29\text{km}255\text{m}$ まで、坑内注入と連
続するように行い、注入全長
 45m できく孔数 65 孔、LW材
 631m^3 、CM材 386m^3 の施工
実績となっている。

掘さくは、 $254\text{m}40$ までは
薬液による効果も十分であり
大きな変位もなく順調であっ
たが、 $254\text{m}80$ に至り ($3/15$)
クラウン付近に比較的含水比
の高い砂分の多い未固結層が
出現した。水平傾斜計による
沈下測定結果によっても、こ

の影響は顕著であり (図-4、 $3/3$ 及び $3/15$) 切羽先方では約 10mm の急激な変位を記録している。このことから
、先方の地山の緩みを促進させないこと 及び地山の沈下を最小限におさえることを目的として、ミニパイプ
ーフ工と施工することとした。ルーフ長は、計測結果から切羽先方 10m とし、パイプは径 34mm で切羽クラウンか
ら左右共に 45° の範囲にピッチ 50cm で 8 本とした。パイプには、あらかじめ小さな孔をあけておきボーリング孔
に挿入後、パイプを利用して薬液注入を行う。この注入は、パイプを地山に固定してパイプルーフ本来の機能を
発揮するとともに、地山改良の補助的な役割を期待したものである。

掘さく再開後は、図-4、 $3/6$ に示すように沈下は微小であったが 264m 付近、切羽先方に特異な変位が認め
られた。このことから、慎重に切羽を進めていたが 266m 付近に至り再び未固結層がクラウンに出現すること
となった為、ただちに補助注入を実施した。注入長は、前方 10m としたが注入量は、比較的小さいものであった。

固定注入、補助注入ともに注入材料はLW材を使用した。

4. まとめ

上述の通り、施工及び計測管理を行い最大沈下量 18mm をもって建物下の施工を終了した。地上の建物には、新
しいクラックの発生は見られなかった。切羽先方の水平傾斜計による計測結果は、トンネル掘さくにおける計画
工法の適否、あるいは補助工法の必要性の有無を判断する情報であり、結果として工費、工期の低減につながる
など極めて有効な方法であると判断されることから、今後も検討を継続する考えである。

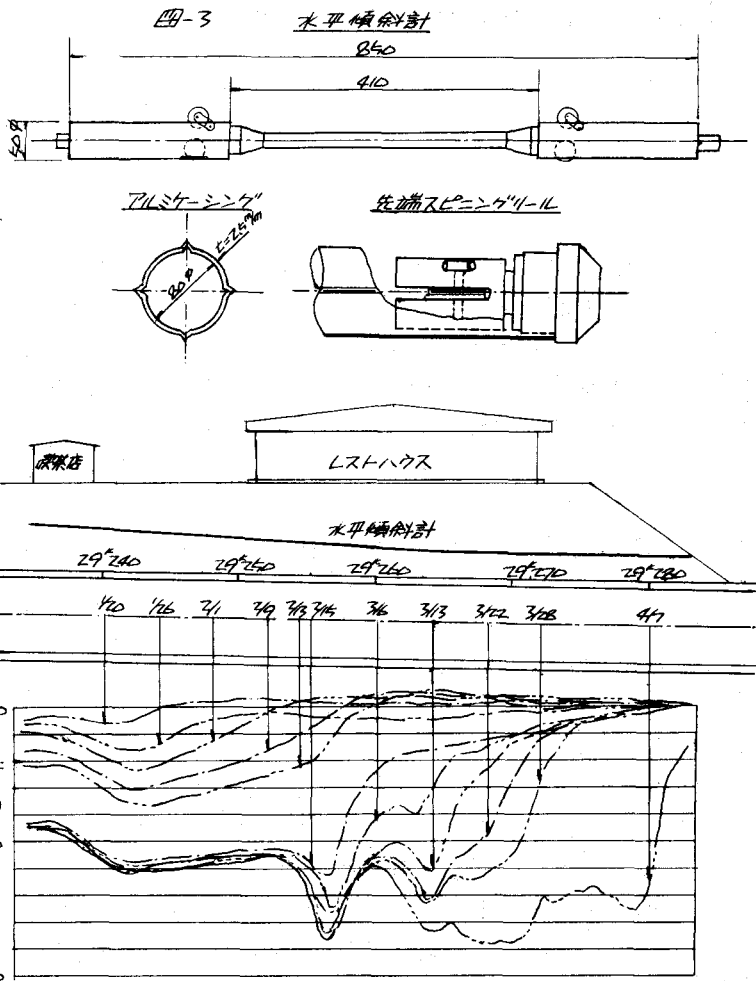


図-4 第10号トンネル地中連続変位測定結果図