

国道289号南倉沢トンネルの掘削工事について

南倉沢トンネル掘削工事における対応

施工場所：国道289号 南会津郡下郷町大字南倉沢地内



福島県南会津建設事務所
道路課 主査 愛澤有一

1. はじめに

国道289号南倉沢トンネルは、下郷町～西郷村間の交通不能区間の解消を目的とした甲子道路の最終工区である南倉沢バイパスに計画された、延長L=269mのトンネルである。土被りが1D以下となる区間もあり、土被りが薄いことが特徴である。

比較的延長が短く、4ヶ月程度で簡単に掘り終えると思われたが、想定外の地質分布により、工法選択に非常に苦慮した掘削工事となった。

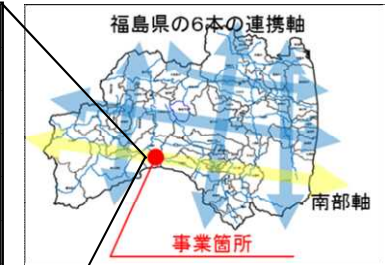
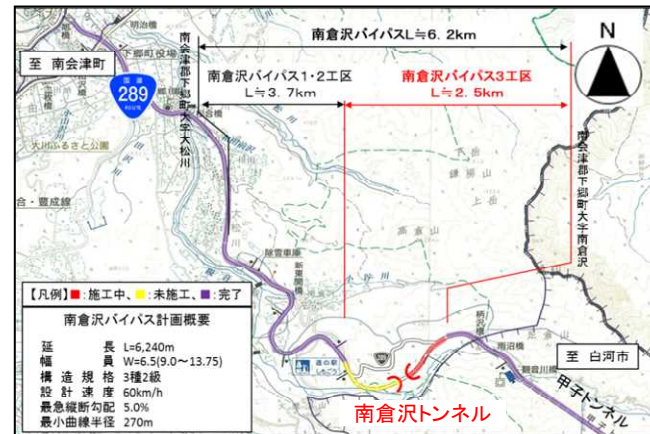


図1 位置図

2. 経緯

坑口部及び低土被り部は、崖錐堆積物中心の地山であることから、補助工法を計画していたものの、それ以外の区間は安山岩中心であり、発破による掘削施工を計画していた。

平成26年12月より掘削を開始した。掘り始めは岩屑なだれの層が想定より厚く、鏡安定対策を追加した。

坑口部を通過すれば、亀裂の少ない安山岩に遷移するはずであったが、亀裂が非常に多い安山岩が続いたため、補助工法を追加しながら掘削を進めた。当初予定どおりの地山と評価されれば、補助工法不要で、発破掘削へ移行する予定であった。

しかし、掘り進んでも亀裂の多い安山岩の区間が継続した。安山岩の断片は非常に硬質であるものの、亀裂が非常に発達し、ロックボルトの孔壁が自立しないものであった。

さらに、想定していない位置で赤褐色の礫状の岩や砂も確認されるとともに、地質は数メートルごとに変化し、地山の評価をさらに困難にさせた。

そして、小規模な崩落(幸いにもけが人無し)が発生し、このままでは安全な施工が担保されないことから、工事を一時中断し、抜本的な対策を検討した。

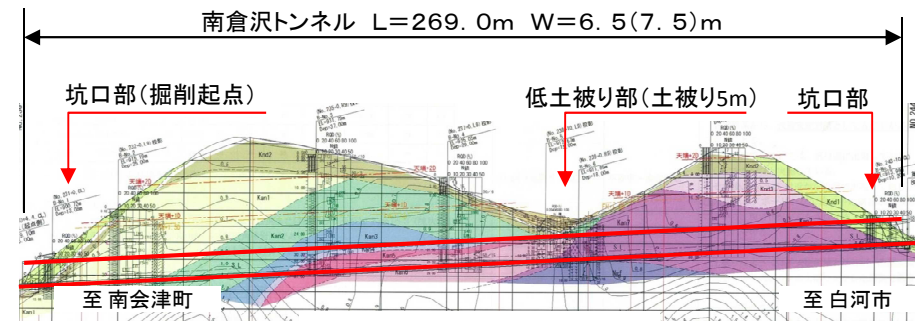


図2 当初の地質縦断面図



写真1 亀裂の非常に多い安山岩の様子
※岩塊は小割りしていない

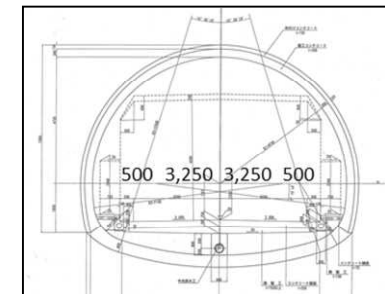


図3 トンネル標準断面図

3. 内 容

①現状の把握

- 地山の変化が複雑であるため先線の把握が非常に困難である。
- 亀裂が非常に発達した岩盤である。岩片は非常に硬質だが、亀裂が大きく発達し、掘削による応力解放により碎石のように崩れ落ちる。このため、ロックボルトの削孔孔壁が自立しない。

②調査・検討

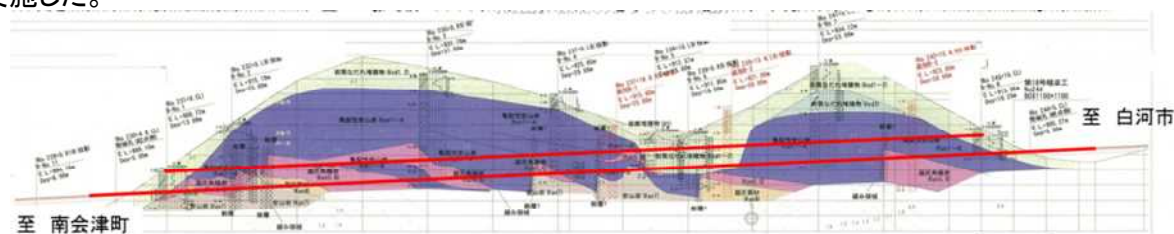
- 想定の地質と大きく異なっていることから、追加の地質調査を実施し、対策工を検討した。
- 地質調査会社、設計会社を交えた検討委員会を実施した。

③検討結果

- 地山の物性値及び地山の評価を見直した。
- 補助工法を変更した。(AGF工法の採用)
- ロックボルトに自穿孔ボルトの採用した。
- 長尺注入鏡ボルトの採用した。

④施工時における対策

- 探り削孔によるクリコの採取(先線の調査)の実施した。
- 1シフト(9m)掘削ごとに補助工法の妥当性を判断した。



【凡例】 ■ 亀裂性安山岩 ■ 凝灰角礫岩 ■ 岩層なだれ堆積遺物

図4 見直し後の地質縦断面図

4. 進 捗 状 況

- 検討内容を実施することにより、その後は崩落も無く、安全に施工することができた。
- 低土被り区間の掘削も問題なく掘削できた。
- 掘削効率が上がり、掘削スピードが、当初 30m/月のところ、60m/月にあがった。
- 平成27年10月、無事に貫通式を迎えることができた。

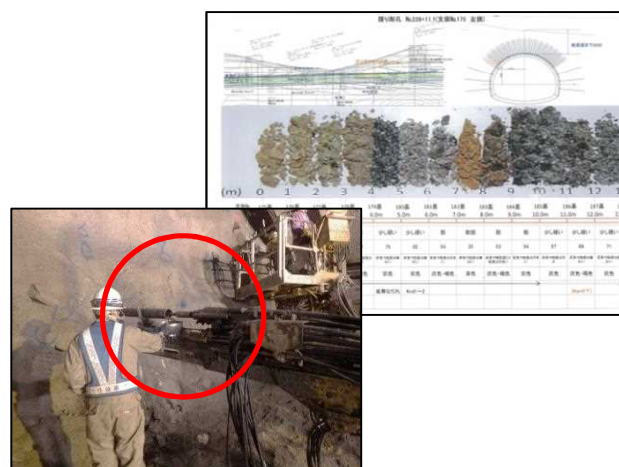


写真2 探り削孔による先線状況の把握



写真3 南倉沢トンネルの切羽状況

5. お わ り に

- まれに見る複雑な地質分布は地山をどのように評価し、工法選定の根拠とすればよいのか、非常に頭を悩ませた。
- 地質ボーリングの情報は点の情報でしか無いことを改めて思い知らされ、トンネルにおける地質の判断は非常に重要ということがわかった。
- トンネル工事は、掘削を止めることが非常に難しいため、あらゆる事象を想定し、状況変化に直ちに対応できる準備をしなければならない。