

名栗断層における山岳トンネルの施工報告

一 梅ヶ谷トンネル（仮称）整備工事（西-梅ヶ谷の2）① 一

(株) 鴻池組土木技術部 正会員 ○小松原 大 (株) 鴻池組土木技術部 正会員 田井 伶
 (株) 鴻池組技術研究所 正会員 高馬 崇 (株) 鴻池組東京本店 新庄 大作
 (株) 鴻池組東京本店 鈴木 博稀 (株) 鴻池組東京本店 尾崎 太志

1. はじめに

梅ヶ谷トンネルは、地域の防災性向上と産業・観光の振興を図るため、東京都西多摩郡日の出町大久野地区と青梅市梅郷・和田地区を結ぶ山岳トンネル（延長 1,333m）である。本地域には、北西から南東に延びる名栗断層と呼ばれる大規模断層が分布しており、本トンネルを横断している。本報告では、名栗断層分布域における山岳トンネルの施工事例について報告する。

2. 地形・地質概要

本トンネルの平面図を図-1、地質縦断図を図-2に示す。地質は中生代白亜紀～ジュラ紀に形成された秩父帯川井層の含礫泥岩（SsMs）、泥岩（Ms）を主体とし、塊状および層状のチャート（Ch）が中央部と起点側坑口付近に、塩基性火山岩（Gn）がNo.50やNo.63付近に分布している。

当該地域には名栗断層と呼ばれる大規模断層が分布している。終点側坑口付近に関連する断層破碎帯が広く分布すると想定されているため、施工当初より掘削時の崩落や崩壊などが懸念されていた。

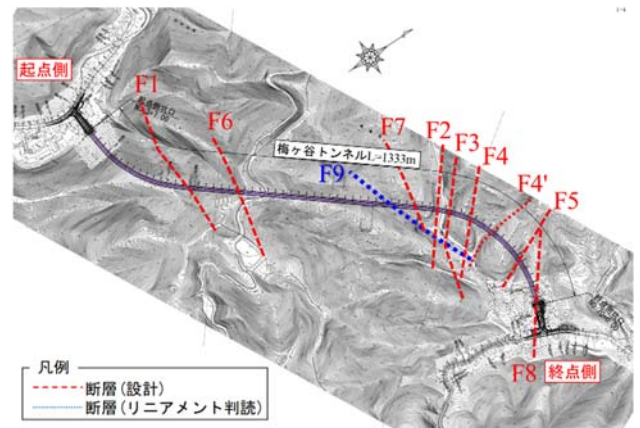


図-1 トンネル平面図（F1～F9：想定断層）

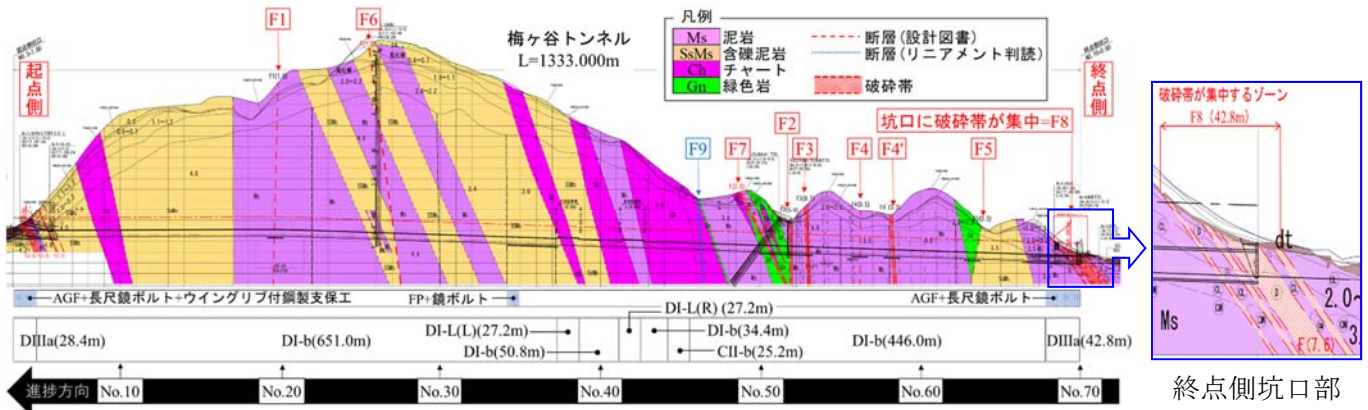


図-2 地質縦断図

3. 終点側坑口部（測点 No.70（F8断層）付近）

坑口付けの切土のり面掘削時の地質観察では、全体的に黒色泥岩が分布して砂岩や緑色岩の岩塊が点在している地質状況が確認された。特に、泥岩部は破碎の影響を受けて鏡肌が卓越し、粘土化した部分も多くみられた（写真-1～3）。これらは断層に伴う破碎帯中の地質構造であると考えられ、地山の脆弱化が懸念された。

トンネル坑口部 DIII 区間の掘削においても、坑口部と同様に、切羽全面に鏡肌の卓越や粘土化した黒色泥岩が分布し、大部分が破碎の影響を受け脆弱化していた（写真-4）。なお、大規模断層である名栗断層の特徴の一つとされている蛇紋岩の岩塊も確認されている。さらに、湧水は 10L/min 程度であり問題はなかったが、地表面沈下は終点側で最大 60mm を観測するなど、切羽の自立性が悪く、地山に緩みが生じている状態となっていた。

キーワード 山岳トンネル、名栗断層、断層破碎帯、補助工法

連絡先 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 1-9-1 (株)鴻池組土木技術部 TEL:03-5201-7910

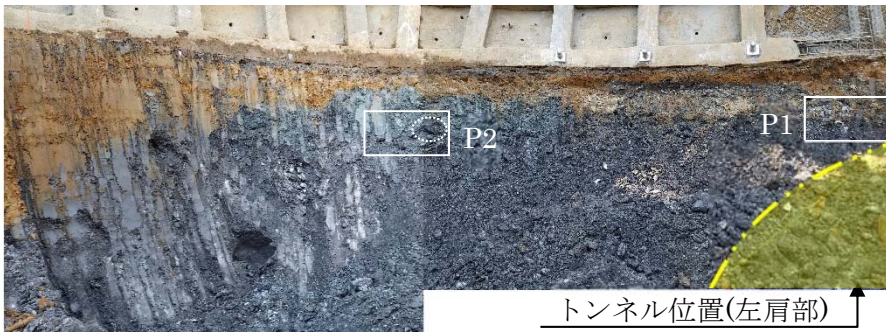


写真-1 坑口部切土法面状況 (切羽上部)



写真-2 黒色泥岩の粘土化 (P1)



写真-3 条線を伴う鏡肌 (P2)



写真-4 切羽写真 (No.70 付近)



写真-5 切羽写真 (No.52 付近)



写真-6 切羽写真 (No.35 付近)



写真-7 切羽写真 (No.4 付近)

切羽における崩落や崩壊の対策工として、長尺鋼管先受け工 (AGF : L=12.64m, ϕ 114.3, N=23 本, シリカレジン注入量 168kg/本) と長尺鏡補強工 (長尺鏡ボルト : L=13.50m, ϕ 76.3, N=15 本, モルタル注入量 125kg/本) をそれぞれ 3 シフトずつ実施した。

4. トンネル中央部 (測点 No.52 (F2 断層) 付近)

F2 断層の想定位置付近の切羽では、比較的固結度の高い泥岩と淡緑色・赤褐色を呈する緑色岩の岩塊がみられた (写真-5)。また、細かな亀裂に粘土は挟在するものの、掘削時に剥落等は発生しなかった。

5. トンネル中央部 (測点 No.35 付近)

切羽全面に、細かく破碎され鏡肌が卓越した黒色泥岩が分布し (写真-6)、鏡吹付コンクリートだけでは切羽が自立せず、割れ目に沿って崩落した。その後、湧水は 10L/min 程度であり問題はなかったが、風化や亀裂が発達した脆弱部が 20m 程度続き、天端や鏡からの剥落も多くみられた。

天端および鏡の崩落対策として注入式フォアポーリング (FP:L=3m, ϕ 27.2, N=25.5 本, シリカレジン 30kg/本) 7 シフトと注入式鏡ボルト (鏡ボルト : L=3m, ϕ 25.0, N=13 本, シリカレジン 30kg/本) 15 シフトを実施した。

6. 起点側坑口部

DIII 区間の切羽では黒色泥岩が風化し、褐色を呈するようになった。残り 20m 地点では、切羽全面に褐色粘土が分布した (写真-7)。地表面沈下は最大 90mm となった。

終点側坑口部と同様に、対策工として長尺鋼管先受け工と長尺鏡補強工を 2 シフトずつ実施した。さらに、地山沈下対策として注入式フォアポーリング 7 シフトとウイングリブ付き鋼製支保工を施工した。

7. おわりに

測点 No.70 付近 (終点側坑口, F8 断層) や測点 No.35 付近では名栗断層をはじめとした断層破碎帯の影響を受け、鏡肌の卓越や粘土化した黒色泥岩が多くみられた。脆弱な岩盤の崩落や崩壊などが発生したが、補助工法を実施して地山の安定化を図ることで、ブロックの抜落ちや切羽の崩落、地山の沈下に対して十分な効果を得ることができた。対策実施後はトンネル内空断面や地表面の変位量が管理レベル II 未満で収まり、掘削を完了することができた。