

トンネル掘削におけるマサ状風化花崗岩類の切羽評価の諸問題について

福島県相双建設事務所	正会員	木村 勝美
	正会員	○田子 勝順
田中建設株式会社	正会員	鯨岡 任
庄建技術株式会社	正会員	高橋 正則

1. はじめに

福島県内、特に阿武隈山系は広大な花崗岩類が分布するのが特徴である。この花崗岩類は、風化が著しく進行し、いわゆるマサ状風化花崗岩となっている。マサ状風化花崗岩の特徴は、花崗岩に本来発達している割目が消失していることから、トンネル掘削に際して実施される切羽観察記録簿作成における観察事項（A～Fの6項目）のうち、割目に関する事項：C；割目間隔・D；割目状態・E；（割目の）走行・傾斜等についての評価区分（1～5に区分）に苦慮し、その適用において、若干の混乱がみられるのが現状である。今回施工されたトンネルでは、マサ状風化花崗岩を貫く低土被りのトンネルであるが、花崗岩の構造運動に伴うカタクレーサイトを伴っており、風化が進んで粘土シームを生成して挟有し、切羽における岩盤の剥離・落下等の不安定要因と、切羽からの湧水の原因ともなっていた。

本トンネルでは、切羽の進捗にあわせて、観察（切羽スケッチ等）と複数の補助的な地盤調査手法を交えて岩盤の評価をしながら掘削し、この結果、安全でスムーズな施工となった事例を紹介するものである。

又、トンネルにおける地質調査と設計では、古くから地山分類と支保パターン区分を行う重要な目安として地山弾性波探査が実施されている。旧来の地山弾性波探査の解析は、ハギトリ法（萩原の方法とも呼称）で実施され、速度層区分境界が比較的緩らかで凹凸の少ない解析結果が得られるのが特徴であったが、近年、弾性波探査トモグラフィー解析法（弾性波探査精密解析法とも呼称）が導入され、より精度が高い解析結果を提供可能としてきたが、現場における旧来の解析結果との差異において若干の混乱がみられるところである。ここでは、これら解析結果と実際に確認された岩盤状況の詳細についてもあわせて紹介する。

2. 工事概要

工事名：国道399号 国道第1種改良工事 手古岡トンネル（仮称） 発注者：福島県相双建設事務所 施工者：田中・堀江特定建設工事共同企業体 工事場所：国道399号 福島県双葉郡川内村大字下川内地内 トンネル延長210.0m 工期：平成20年10月14日～平成22年2月1日 掘削方法：NATM工法 発破工法

キーワード：マサ状風化花崗岩 カタクレーサイト 切羽評価 地山分類 トモグラフィー解析
連絡先：〒975-0031福島県南相馬市原町区錦町1丁目30番地 TEL0244-26-1214(田子)

3. 設計段階と施工実績との比較

図3. 1に、トンネル縦断面図を示し、設計と施工実績との比較をあわせて示した。

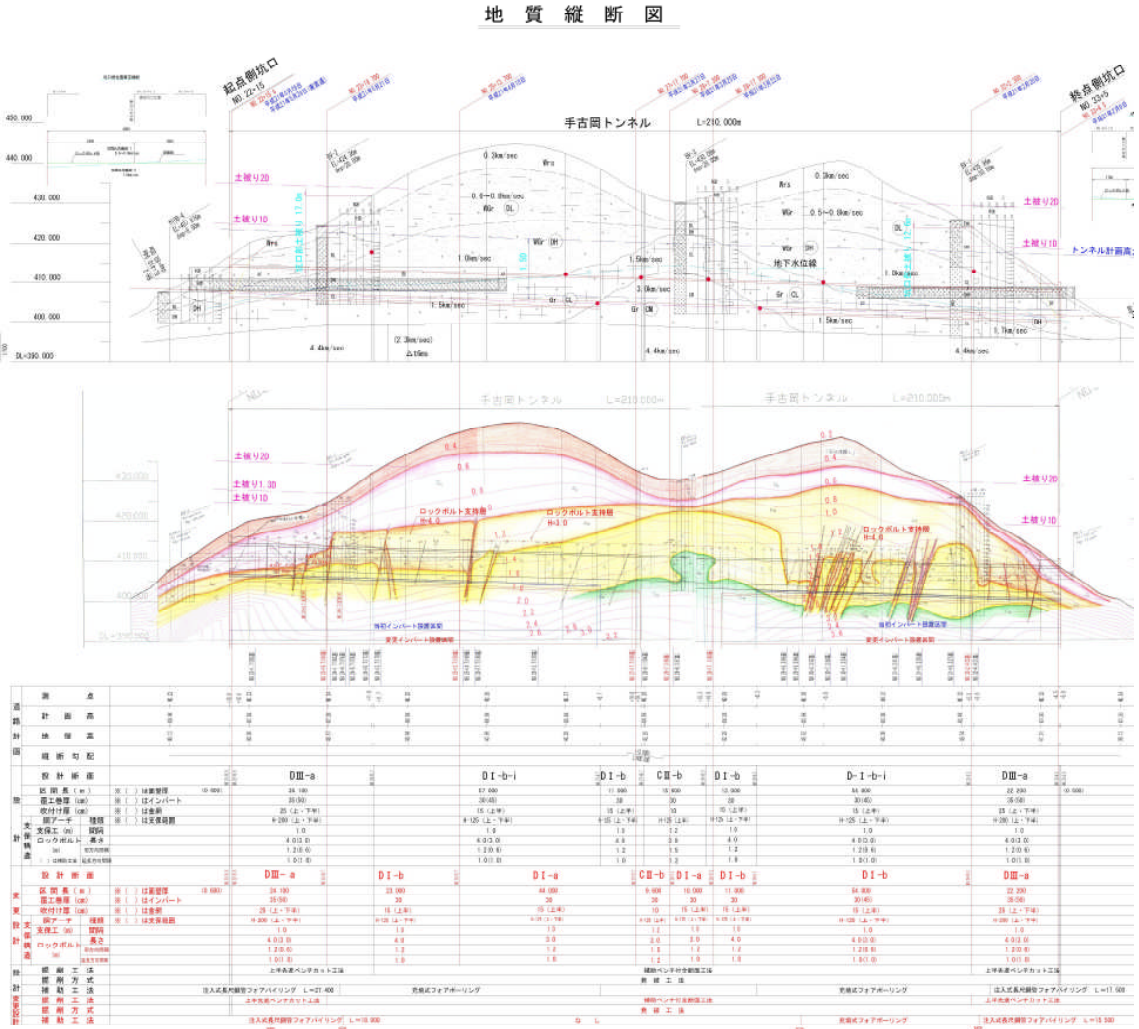


図3. 1 トンネル縦断面図

4. 切羽評価手法について

切羽評価については、当初設計の支保パターンの適合性あるいは設計変更上、最も重要な課題であるが、以下のような調査を実施し総合的な切羽評価を行い、支保パターンの決定と補助工法の設定の妥当性を検証して切羽の進行にあたり、工程の進行をスムーズに行うことができた。

- ①弾性波探査トモグラフィ解析、②切羽観察 (実体視撮影による)、③ポイントロード試験・シュミットハンマー試験・針貫入試験・簡易スレーキング試験、④探りノミ削孔 (複数孔、孔内カメラ観察含む)、⑤簡易弾性波試験、⑥室内土質試験 (含水量試験・密度試験・力学的試験)。

参考文献：1) 風化花崗岩とまさ土の工学的性質とその応用、社団法人地盤工学会、pp6-11、pp209-211、1979