

44. 概要調査段階の処分空洞建設性評価—工学的岩盤特性評価法の適用性—

Tunneling Constructability for Final Disposal Facilities in the Preliminary Investigation Stage - Rock Mass Classification for Engineering Estimation

○新 孝一, 澤田 昌孝 ((財)電力中央研究所), 秦野 輝儀, 田中 学 (電源開発(株)),

Koichi Shin, Masataka Sawada, Teruyoshi Hatano, Manabu Tanaka

朝川 誠 (原子力発電環境整備機構, 現所属: 関西電力(株))

Makoto Asakawa

1. はじめに

わが国における高レベル放射性廃棄物の最終処分施設建設地区の選定のための概要調査段階においては、地表で物理探査やボーリング調査を行い、その結果に基づいて精密調査地区が選定されることになる。著者らはこの選定段階において、地下の処分施設が安全に建設できることを確認するための、また施設建設性の観点から複数地点の客観的な相対比較を行なうことを可能にするための岩盤評価法、すなわち坑道建設性評価のための岩盤評価法について検討を行ってきた。この検討対象は大別して3つ、難工事事象の発生可能性の評価手法、および、ボーリングコアデータに基づく物性評価手法と施工性評価手法である。これらについて2007年の本発表会で報告した¹⁾²⁾³⁾。

本報文では、物性評価と施工性評価、すなわち工学特性評価法を、その後新たに取得したトンネル等の施工データに対して適用し、その検証と課題の抽出を行った結果を述べる。また、この方法を概要調査段階に適用して地点を評価する全体像の概念を示す。

2. 工学的岩盤特性評価法の適用

評価する工学的な岩盤特性として具体的には、強度・変形性、坑道掘進速度、支保の軽重を取りあげた。

概要調査段階には、文献および地表調査とボーリング調査のデータが得られる。そのうち岩盤の工学的特性の評価にあたっては、コアから得られる強度(qu)、きれつ頻度(RQD)、きれつ性状(Jc)がとりわけ重要と考えられる。そこで、岩盤の工学的分類をこれら3要素に基づいて行い、この分類と、強度・変形性、坑道掘進速度、支保の軽重との相関性を既往データに基づいて把握した。すなわち、 qu , RQD , Jc の3次元空間のなかに、粘着力 c 、内部摩擦角 ϕ 、弾性係数 E の物性や、掘進速度、支保の軽重などの特性が分布していると考えて、 qu , RQD , Jc からこれらの特性を評価する基準表を提案した¹⁾²⁾。

RMR や Q などとの重要な違いは、元の要素評点をそれらのように1次元に落とし込むことなく、3要素評点のマトリクスとして用いることである。これにより、さまざまな工学特性をきめ細かく推定できるようにしている。

(1) 岩盤の強度と弾性係数の推定の基準表

今回、新たに入手した数種類の岩盤のデータに対して基準表を適用し、以下の知見を得た。

- c と ϕ の基準表では、 Jc が 1 と 2 の場合が1つの基準表になっているので、 $Jc=1$ のより良好な岩盤では基準表から推定されるよりも大きな強度を有することが認められた。
- 層状の岩盤では、基準表から推定されるよりも実際の強度が低かった。これは、密着しているものの弱面が存在する岩において、 qu や RQD にはその弱面が反映されないため、弱面を含む岩の強度を実際より大きく推定するものと推察された。
- E の基準表は、用いたデータが少なく良好な岩に限られていたので Jc 区分がない。このため、 $Jc=1$ の岩盤の E は大略よく推定したが、 $Jc>1$ の岩盤では、実際よりも大きく推定した。

以上のことに留意して適切な評価を行いたい。

(2) 施工性(掘進速度、支保)の推定の基準表

新たに入手したトンネル施工データに対して適用した。この地点では、トンネル切羽の地質観察記録が残っているほか、コア試験や岩盤試験も行われているので、これに基づいてトンネルに沿って qu , RQD , Jc を評価している。適用の結果、基準表は掘進速度と支保をよく推定していることがわかった。

なお、施工性の基準表は山岳トンネルの施工データに基づいている。基準表が十分にカバーできない軟岩領域に対しては、強度物性から建設可能深度を評価する手法⁴⁾の適用も考えられる。

(3) 概要調査段階における適用の概念

1つ以上の候補地点で概要調査を行い、適切な地点を選定して精密調査段階に進むためには、合理的で客観的な評価法を予め用意しておくことは重要である。本報告は、その目的のために、施設建設性のうち岩盤の工学特性評価の観点から構築した手法である。この適用の全体像の概念を図に示す。

本報告は、原子力発電環境整備機構が電力中央研究所に委託して実施した「概要調査における地質環境特性(岩盤、地下水)の調査技術、評価手法の高度化(2007年度)」の成果をもとに取りまとめた。

