

地下施設の施工性を考慮した岩盤評価法の提案

背景

高レベル放射性廃棄物地層処分の実現のためには、三段階の選定過程を経て地下深部 300～1000m に、直径 5m 程度のトンネルを大規模に展開して地下施設を建設する必要がある。第一段階は、公募に応じた候補地から文献調査結果を基に概要調査地区が選定されることとなっているが、地下深部においてトンネルの施工性に大きく影響する要因の特定とその地質特性に関する岩盤評価法の確立が求められている。

目的

第一段階での文献調査の結果を基に地下施設の施工性を考慮した岩盤評価法を構築するため、我が国における既往の地下構造物について調査・分析を行い評価法を構築し提案する。

主な成果

1. 地下構造物の施工性に大きな影響を与えた要因の分析

トンネルなどの地下構造物の建設において施工性に大きな影響を与えた要因の事例 (325 例) を収集・整理した結果、"地下水を主因とする現象"と"岩盤の力学特性を主因とする現象"に大別することができた。

- (1) 地下水を主因とする現象には、高圧・大量湧水に伴う地山崩壊および流砂による地山崩壊があった。
- (2) 岩盤の力学特性を主因とする現象には、膨張性地山および山はねがあった。

2. 既往の地下構造物の建設において地下水および岩盤の力学特性を主因とする現象が見られた地点の把握 (図 1)

地下構造物の施工性に大きな影響を与えた、地下水を主因とする高圧・大量湧水に伴う地山崩壊と流砂による地山崩壊、および岩盤の力学特性を主因とする膨張性地山と山はねの見られた地点を、地質図上で把握した。

3. 既往の地下構造物の施工性に大きな影響を与えた要因と地質特性の関連性を検討 (表 1)

施工性に大きな影響を与えた要因と地質特性 (地域、地質 (岩種)、地質時代) との関係进行分析し、両者の関連性の有無とその程度を明らかにした。

4. 地下施設の施工性を考慮した総合的な岩盤評価法の提案 (図 2)

地下施設の施工性に係わる岩盤評価法として、一般的な軟質岩および硬質岩についてランク付けを行い、施工性に大きな影響を与える工事の難易度に関する要因の有無と程度、さらに、地山の複雑さの有無と程度の評価を付加していく、総合的な岩盤評価法を提案した。

なお、本研究は、原子力発電環境整備機構 (NUMO) からの受託研究として実施したものである。

今後の展開

今後は、第二段階として行われる精密調査地区選定で確認すべき事項をとりまとめるとともに、精密調査地区選定段階での施工性に関わる評価法の構築を目指す。

主担当者 地球工学研究所 地圏科学領域 上席研究員 志田原 巧

関連論文 「事前検討段階での地下施設の施工難易度推定に関する予備的検討」平成 16 年度研究発表会講演論文集、日本応用地質学会 (2004 年)

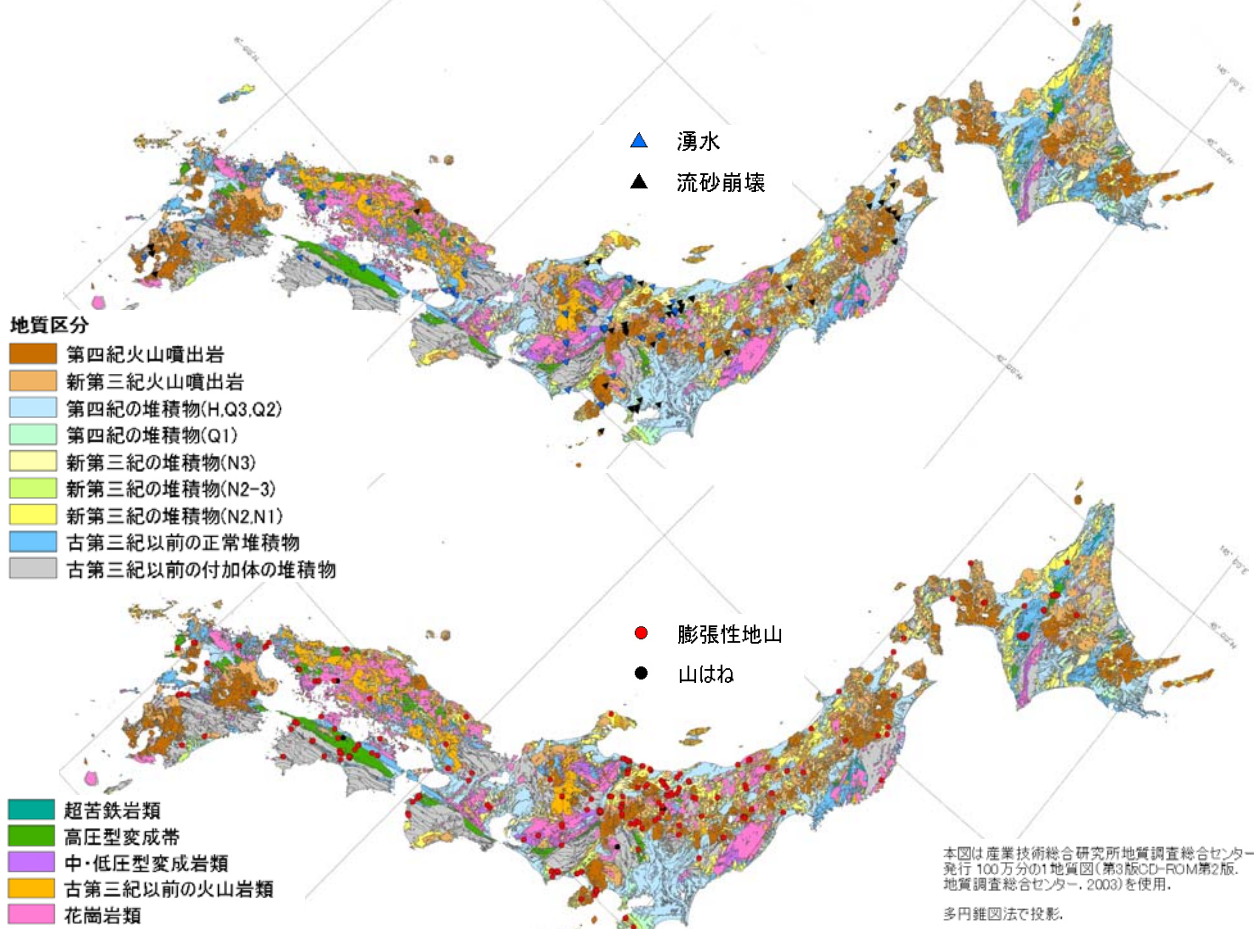


図1 地下水および岩盤の力学特性を主因として施工性に大きな影響が発生した既設地点の分布

表1 施工性に大きく影響する要因と地質特性の関係

主因	難工事事象	地域性・難工事地質区分 ⇒ 地質要因
地下水を主因	高圧・大量湧水	第四紀火山分布地域 ◎第四紀の火山噴出物とその基盤岩 ⇒多孔質火山噴出物・盆状構造を形成する不整合面 グリーンタフ地域 ◎新第三紀の火山噴出岩類 ⇒断層破砕帯・貫入岩・熱水変質帯 多孔質火山噴出物・盆状構造を形成する不整合面 ○新第三紀～第四紀の堆積岩類 ⇒互層・向斜構造 古第三紀以前の地体構造 ◎古第三紀以前の付加体の堆積岩類 ⇒混在岩の劣化部・断層破砕帯・石灰岩溶洞 主要構造線・主要断層とその近傍 ◎花崗岩類(濃飛・高田流紋岩を含む) ⇒断層破砕帯・熱水変質帯 ○古第三紀以前の正常堆積物 ⇒断層破砕帯 ○高圧型・低圧型変成岩類 ⇒断層破砕帯・片岩
		第四紀火山分布地域 ◎第四紀の火山噴出物 ⇒固結度の低い火山噴出物(シラス・軽石層・スコリア) 東北部・上信越地域・関東平野・大阪平野など ●新第三紀～第四紀の堆積岩類 ⇒固結度の低い砂層・礫層
岩盤の力学特性を主因	膨張性地山	第四紀火山分布地域 ◎第四紀の火山噴出物とその基盤岩 ⇒熱水変質帯(温泉余土) グリーンタフ地域 特に東北脊梁山地 ●新第三紀の火山噴出岩類 ⇒熱水変質帯・貫入岩・断層破砕帯 特に上信越地域・日本海沿岸の褶曲帯 ●新第三系～第四紀の堆積岩類 ⇒膨張性泥岩・断層破砕帯(擾乱帯) 古第三紀以前の地体構造 蛇紋岩を伴う構造帯(神居古譚・飛騨外縁・嶺南・御荷鉢・黒瀬川帯)に関連する地域 ●古第三紀以前の付加体の堆積岩 ⇒混在岩の劣化部・断層破砕帯・蛇紋岩 ●高圧型変成岩類 ⇒片岩・断層破砕帯・蛇紋岩 主要構造線・主要断層とその近傍 ◎花崗岩類(濃飛・高田流紋岩を含む) ⇒断層破砕帯・熱水変質帯 ◎古第三紀以前の正常堆積物 ⇒断層破砕帯 ○中・低圧型変成岩 ⇒断層破砕帯・片岩
		○山はね ○花崗岩類(濃飛・高田流紋岩を含む)

●: 20例以上 ◎: 10~20例 ○: 10例未満

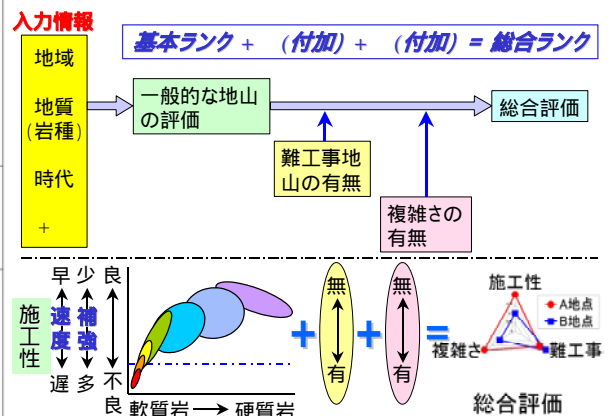


図2 施工性に関わる岩盤の総合評価の流れ