

トンネル漏水対策へのコンクリーション適用に関する研究

研究予算：運営費交付金

研究期間：令 6～令 7

担当チーム：防災地質チーム

研究担当者：倉橋稔幸、日外勝仁、岡崎健治、
田本修一、吉野恒平

トンネル内への漏水によって生じる覆工劣化への悪影響や路面凍結による車両走行への支障が問題として懸念されている。それらを防ぐため、従来工法よりも長期的に効果を持続し続ける地山改良法が求められている。コンクリーション化剤（試薬）は、塗布した岩石を水に浸漬することでその空隙に炭酸カルシウムを充填（コンクリーション化）させて透水性を低下させる。事例分析の結果、トンネル漏水は火山起源地山で多発していることが分かった（論文リスト e-1）。本研究はコンクリーションの現場適用に向けた事前検討として、火成岩からなる供試体を作成し、静水環境下にて試薬の効果を実証する浸漬試験、動水環境下（通水速度 1, 5, 10ml/h）にて試薬の効果を確認する上向流カラム通水試験および供試体の強度変化を確認する一軸圧縮試験を実施した。

6 ヶ月間の静水下での浸漬試験（論文リスト e-2）と 2 ヶ月間の動水下での上向流カラム通水試験では、供試体の空隙部に炭酸カルシウムが析出・沈着が認められた。特に上向流カラム通水試験では、通水速度 10, 5, 1ml/h と速度が遅くなるとともに多くの炭酸カルシウムが析出・沈着する傾向が視認された。一方、2 ヶ月間で三回実施した一軸圧縮試験では値に大きな変化は見られなかった。以上のことから、本研究の試験条件下では、火成岩で炭酸カルシウムの析出・沈着が進行して空隙部を減らすことができる可能性が確認された。

コンクリーション化技術のトンネル漏水現場への適用のために、炭酸カルシウムが供試体の空隙へ沈着できる最大通水速度に加えて、多種多様な岩石試料から作成した供試体への炭酸カルシウムの析出・沈着による空隙の充填過程を確認する必要があることが明らかとなった。

キーワード：漏水、地山改良法、コンクリーション化剤、炭酸カルシウム

学術誌等による成果普及

学会発表等その他（計 2 本）

- e-1) 吉野恒平, 岡崎健治, 倉橋稔幸: 北海道の国道トンネルにおける漏水発生状況に関する分析, 日本応用地質学会令和 6 年度研究発表会講演論文集, pp.37-38, 2024.10
- e-2) 吉野恒平, 岡崎健治, 田本修一, 日外勝仁, 吉田英一, 山本鋼志, 松本晃治: トンネル漏水対策開発に向けたコンクリーション形成室内試験研究, 日本応用地質学会令和 7 年度研究発表会講演論文集, pp.85-86, 2025.10