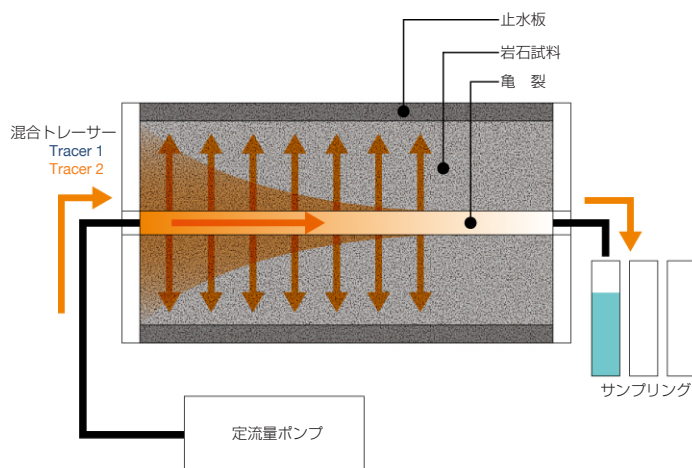


一次元トレーサー試験による 亀裂内移流・分散およびマトリクス拡散パラメータの評価方法

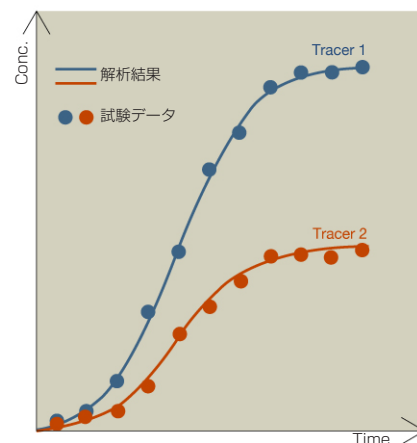
熊本 創^{*1}・下茂 道人^{*2}

An Evaluation Method on Advection-Dispersion in Fracture and Matrix Diffusion Parameters with Tracer Test for Single Fracture

Sou KUMAMOTO and Michito SHIMO



試験装置のレイアウト例



試験結果の評価例

研究の目的

近年、地下水汚染問題への対応や放射性廃棄物の地層処分など、地下水の流れによって広がる汚染物質の移行挙動を評価する技術が重要となってきています。深部岩盤中での汚染物質の移行経路は、基本的に亀裂ですが、岩盤の基質部（マトリクス部）に空隙を多く含むような場合は、亀裂内の移行だけでなく、亀裂からマトリクス部への拡散（マトリクス拡散）の影響も把握する必要があります。本研究では、亀裂とマトリクス部の双方の物質移行パラメータを評価する方法の確立を目的としています。

技術の説明

トレーサー試験は、試料にトレーサー溶液を注入して、排出されるトレーサー濃度の時間変化データと理論曲線とのマッチングからパラメータを同定する試験です。通常のトレーサー試験では、亀裂内の移流・分散に関するパラメータ（亀裂開口幅と分散長）を求めますが、マトリクス拡散の影響が大きい場合は、マトリクス部の拡散係数も同時に評価する必要があります。この場合、3つすべてのパラメータを分離して一度に同定することは困難であるとされています。本試験手法は、図のように、拡散特性の異なる数種類のトレーサーを同時に注入する方法（マルチトレーサー試験）により、複数の試験データを取得して、それらを同時にマッチングすることで3つのパラメータを一度に評価することができます。

主な結論

マルチトレーサー試験そのものは従来から提案されている手法ですが、試験の適用範囲や、適切な試験条件の設定方法などが明確にされておらず、必ずしも確立された技術ではありませんでした。本研究では、亀裂内の移流・分散とマトリクス拡散を考慮した支配方程式の理論解を用いた数値実験を行い、既往手法の妥当性を検証しました。その結果、既往の試験方法では、試験の流量条件によっては、3つのパラメータを正確に同定できないことを明らかにしました。そこで、パラメータを正確に同定するための適切な流量条件の設定方法を示し、マルチトレーサー試験を試験手法として確立しました。

*1 技術センター 土木技術研究所 地盤・岩盤研究室

*2 技術センター 土木技術研究所