

割れ目情報に基づくダム基礎処理工の三次元品質管理システムの開発

Development of a 3D Quality Management System for
Dam Foundation Grouting Based on Fracture Information

栗原 啓丞 福島 大介 三好 貴子 升元 一彦

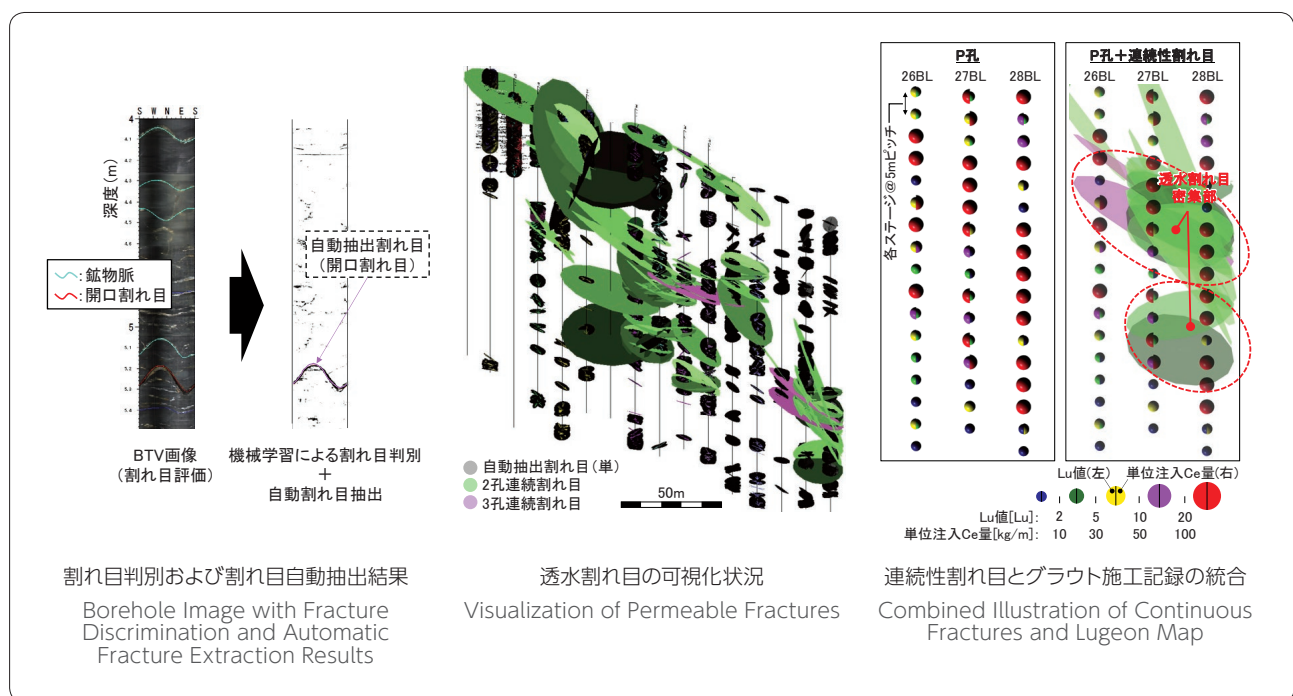
Keisuke Kurihara, Daisuke Fukushima, Takako Miyoshi and Kazuhiko Masumoto

研究の背景と目的

ダム基礎処理工の品質を確保する上では、岩盤の透水性に関わる情報として、地下水の流動経路となる割れ目の分布、性状、さらにはその連続性を立体的に把握することが重要性である。ただし、これらの情報を得るためには、地質技術者による詳細な調査、分析が必要であり、多大な時間と労力が掛かることから、これらをタイムリーに施工にフィードバックすることが困難であった。また、基礎処理の施工過程では、施工計画図や地質縦断面図、グラウト施工記録、そのほかにも、コア写真や孔壁展開画像、基礎掘削面の割れ目スケッチなど、多様な情報が離散的に取得される。施工計画や追加孔の必要性検討および改良効果を評価するために、これらの情報を一元的に整理することは容易ではなく、簡易かつ迅速なシステムの開発が望まれていた。

研究の成果と活用

本研究では、基礎岩盤内部の地質状況を把握するために実施されるボーリング孔の孔壁撮影写真（以下、孔壁展開画像）から、透水性を有する割れ目を自動で抽出し、それらの連続性を判定するプログラムを開発した。さらに、透水性を高める要素である風化度・割れ目密度の算定も可能とし、それらを地質情報やルジオン試験結果などの施工データと統合することで、施工品質に関わる情報を一元管理するための三次元品質管理システムを開発した。これにより、ダム基礎処理工におけるグラウト注入の過不足の評価や追加孔の検討を対象箇所における施工情報や地質情報を踏まえて管理できるようになった。



研究手法

孔壁展開画像上で観察される割れ目が、岩盤の透水性状に関わる割れ目であるのか否かの判別を行うために、機械学習による学習モデルを作成し、透水性状を有する割れ目を黒、それ以外を白の2色で再描画させる。再描画した画像から透水割れ目を自動抽出し、それらの情報（走向、傾斜ほか）をもとに割れ目の連続性を判定した。また、元の孔壁展開画像（カラー画像）からボーリング孔周辺の風化度を算定し、割れ目の自動抽出により算出される割れ目密度と併せて、基礎岩盤内部の透水要素を多面的に把握した。このような情報と、調査・施工データとを三次元可視化ソフト上で統合表示できるシステムを構築した。