

ダム基礎処理工における光ファイバを用いた岩盤の開口亀裂の挙動計測

Measurement of Crack Opening of Rock Mass for Dam Grouting by Distributed Fiber Optic Strain Sensing

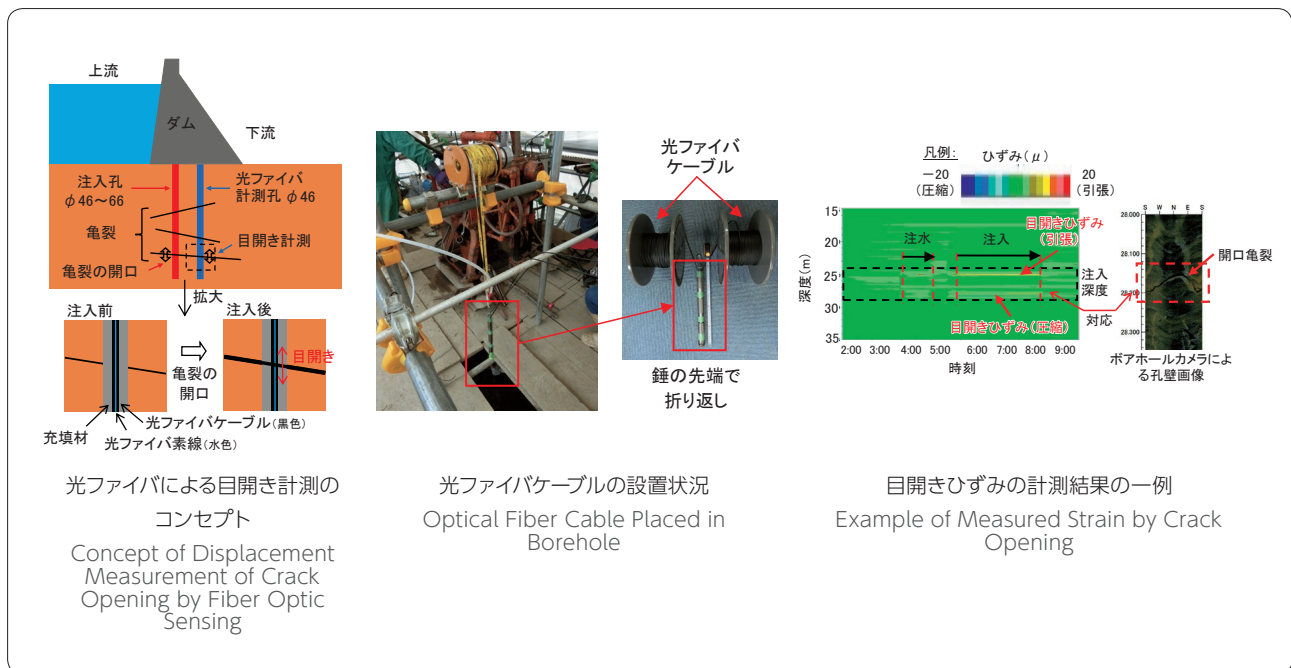
小泉 悠 黒川 紗季 升元 一彦 今井 道男 川端 淳一¹⁾ 宮石 雅子
 Yu Koizumi, Saki Kurokawa, Kazuhiko Masumoto, Michio Imai, Junichi Kawabata¹⁾ and Masako Miyaiishi

研究の背景と目的

ダム工事では、堤体下における岩盤の亀裂にセメントミルクを注入し、岩盤の止水性を向上させる基礎処理工が施工される。しかし、注入圧力の適正な管理が行われない場合、注入に伴う開口亀裂の拡大（目開き）が発生し、止水性の確保が困難となる。従来、目開きの計測に岩盤変位計が用いられてきたが、目開きの発生箇所が特定できないという課題があった。そこで、センサーケーブル上の全長に渡るひずみの分布を測定できる光ファイバ計測技術の導入に取り組むこととした。本開発の目的は、光ファイバによる目開きの計測手法を確立し、その精度を検証した上で、現場に適用することである。

研究の成果と活用

コ室内および現場試験を通じ、光ファイバ計測によって、岩盤の目開きを高い精度と空間分解能で計測できることを示した。また、稼働中のダム現場の基礎処理工での計測に適用し、その有効性を示した。従来の計測技術である岩盤変位計に代替する形で適用実績を増やし、基礎処理工の効率および止水性を向上すべく施工管理に活用する。また、光ファイバは長期耐久性に優れることから、湛水試験時や維持管理段階においても漏水の有無や発生箇所を検知するなど、ダムのライフサイクルにわたって活用する方針である。



研究手法

はじめに、ダム基礎処理工において岩盤の目開きを計測するためのコンセプトを考案し、使用する光ファイバケーブルや充填材について検討した。そして、室内では強制変位を与えることで、現場では意図的に注入圧力を高めることで、岩盤の目開きを再現する試験を実施し、それに伴う引張りひずみの増大を計測した。現場試験において、目開きの発生30分前からひずみが微増し、目開きの予兆が捉えられた。また、目開き発生時は30μ程度の引張りひずみの増大が計測され、目開きの変位量とその発生深度が特定できた。これらの試験を経て、建設中のダム現場での計測に適用した結果、潜在的に開口亀裂が存在した深度で微小なひずみが計測された。

1) 土木管理本部 Civil Engineering Management Division