

航空レーザ計測による広域的な被災状況把握 -2022.8.5 敦賀豪雨災害での事例-

中日本高速道路株式会社 金沢支社 正会員 ○西岡 幹雄

中日本高速道路株式会社 金沢支社 正会員 江間 智広

1. はじめに

2022年8月5日、北陸自動車道 敦賀IC～今庄IC間は連続雨量400mm超・最大時間雨量88mm/hの豪雨の影響により、高速道路区域外から大量の土砂流入により被災し、22日間の通行止めとなった。これは開通から50年を迎える北陸道の歴史の中で、過去に類を見ない最大級の災害であった。本報告は災害復旧にあたって実施した航空レーザ計測により、広域的な被害状況を早期に、且つ視覚的及び数値で詳細に把握できたことで、有効な災害復旧対策を立案することに繋がった事例を紹介するものである。

2. 被災状況

今回の豪雨により本線では6箇所で被災したが、敦賀トンネル南坑口付近では、高速道路区域外の溪流から大規模な土石流による土砂が流入し、下り線本線上には約3mの高さまで土砂が堆積した。また、土砂の中には直径約2mを超える岩が多数混入していることも確認された（写真-1右）。なお、当区間は雨量基準超過に伴い通行止めを実施していたため、幸いにも、通行車両が土石流に巻き込まれるなどの被害は生じなかった。



写真-1 北陸自動車道（下り線）敦賀トンネル南坑口付近被災状況

3. 航空レーザによる計測

当該区間を含む北陸自動車道全線において、前年度（2021年度）に航空レーザ計測を実施していたことから、被災前後での標高差分による流入土砂量の把握、降雨時に再度の土石流になる考えられる上流側の不安定土塊の存在がないかの確認が可能であると判断し、被災後速やかに航空レーザ計測を実施した。

被災翌日には天候回復を待ち、固定翼により計測を実施したが、上空には雲も多くデータ欠測の可能性があったことから、被災翌々日には回転翼によりデータ欠測の可能性のある地点を中心に計測した。

なお、航空レーザ計測密度は0.5×0.5メッシュの範囲に1点以上（4点/m²）を必須とし、計画値として固定翼5.4点/m²、回転翼21.8点/m²のレーザ点照射、対地高度は固定翼800m～1,500m、回転翼500m、その他被災状況も考慮したうえで計測計画を立案した。

4. 微地形図判読による土量把握

被災前後の標高差分から流入土砂量および溪流上流側の状況を把握した（図-1, 2）。結果として、約2km上流側の複数の溪流から土石流が発生し、途中の砂防堰堤で一部が堆積したものの、大部分の土砂が北陸自動車道本線にまで至っているのを確認した。なお、本線に流入した土砂量は下り線約20,000m³、上り線約1,000m³、また、上流側に残っている不安定土量は約2,400m³であることも判明したため、必要な対策工を計画した。

なお、被災後のデータ処理は時間を優先した速報版として整理したことから、構造物や撮影時のエラーデータを除去する前での処理であり、誤差を含むことを共通認識とした。

キーワード 高速道路, 土砂災害, 豪雨災害, 点群データ, 航空レーザ計測, 微地形表現

連絡先 〒920-0365 石川県金沢市神野町東170 中日本高速道路（株）金沢支社 TEL076-240-4930（代表）

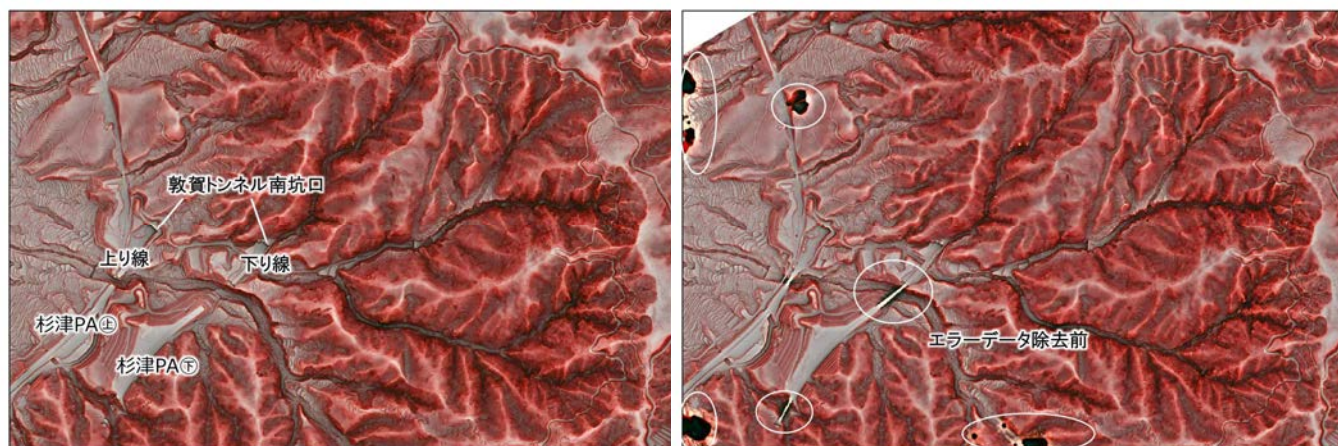


図-1 微地形表現図（左：2021年4月（被災前） 右：2022年8月6日（被災後））

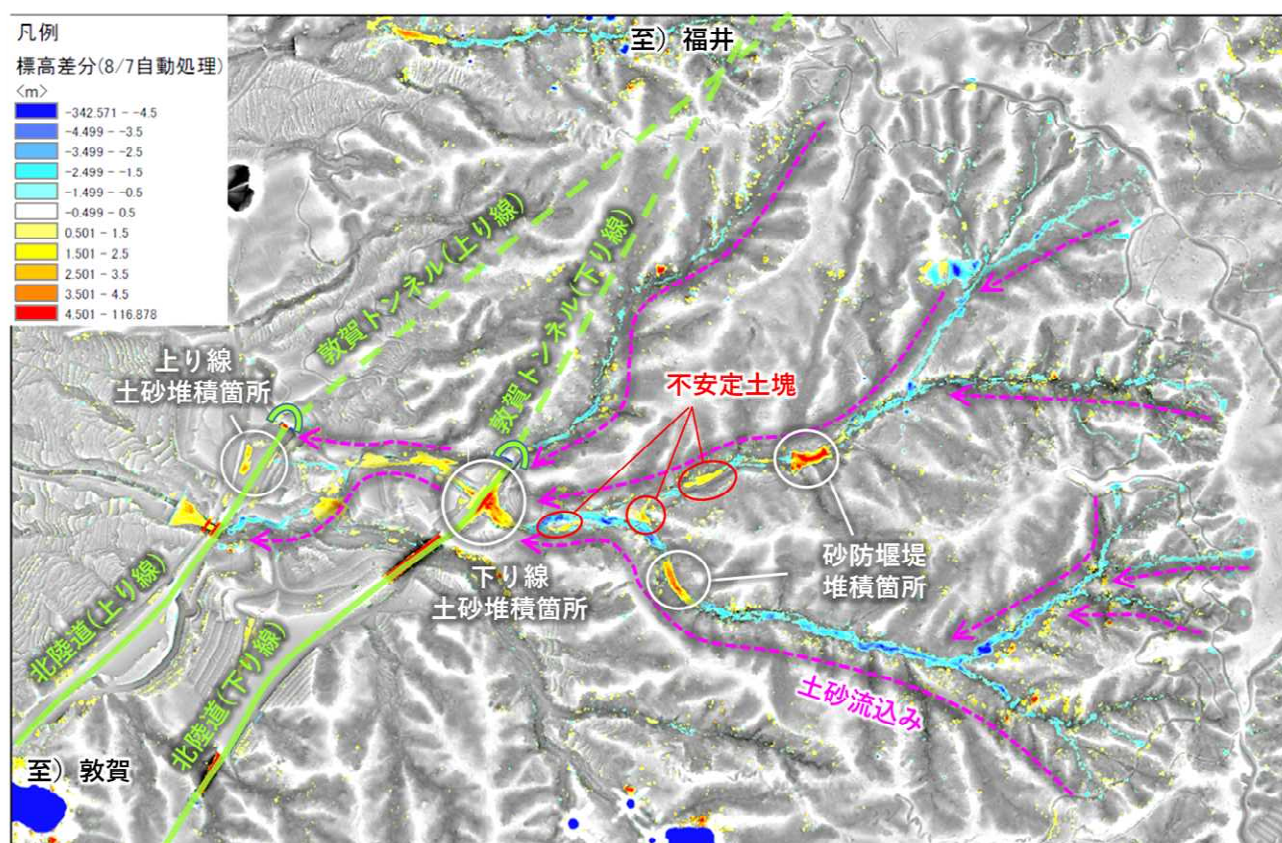


図-2 被災前後での標高差分結果（暫定処理による速報版）

5. まとめ

今回、航空レーザ計測により流入土砂量および対策工としての土留め壁の設計にあたり必要となる土砂のポケット量を早期に把握できたことで、精緻な災害復旧作業計画も立案できた。これにより、当初想定したよりも早い時期（2022年8月27日）に1車線規制状況下ではあるが通行止めを解除することができた。敦賀トンネル内にも大量の泥水が流入したことにより避難連絡坑の非常用扉が破損するなどしたが、MMS車両によるトンネル内部の変状確認も実施し、大きな変状が生じていないことを確認した。このように、今回の被災からの復旧にあたっては各種計測技術を最大限用いて供用後の安全性の確保、早期の通行止め解除に臨んだ。

最後に、今回の豪雨災害では並行する国道8号や県道、さらにはJR北陸本線も被災し、福井県内の南北を結ぶ交通網が全て遮断される状況となる中、通行止め状況下での通勤・通学バスの運行や、通行止め解除後には北陸自動車道の無料措置を行い10日間、国道8号の代替路として運用したことも記しておく。

近年頻発する異常気象により、今後、類似した大規模土砂災害時が発生した場合において、本報告が早期機能復旧の一助となれば幸いである。