

「最新の計測技術」を活用した擁壁変状調査の試み

株式会社みすず総合コンサルタント

○中澤 潤一, 阿部 健

上田市丸子地域建設課

田中 真道

1. はじめに

擁壁の変状調査は、擁壁に生じている損傷や劣化、変形などの異常を把握し、安全性や機能性を評価するための重要な作業である。従来、人の目視による調査を行いスケッチと現地状況写真を整理し、報告書としてとりまとめていた。その際の課題を以下に示す。

問題点

解決策

課題1：現地調査に時間がかかる。⇒「省力化」

課題2：精度が劣る。⇒「計測機器活用」

課題3：技術力のばらつき。⇒「マニュアル化」

上記問題点を解消するため、試みた事例を紹介する。

2. 従来の擁壁変状調査

以下に、従来の擁壁変状調査を示す。

(1) 外業(地表踏査)

現地を歩き、目視により変状の位置、規模の確認を行う。画板に図面を携帯し、スケッチと写真撮影方向を記載しながら調査を行う。

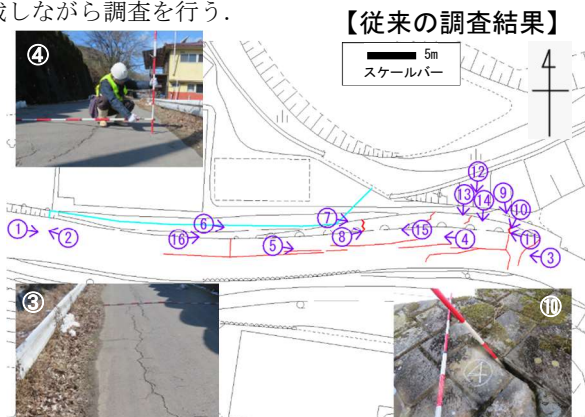


図-1 踏査結果平面図

(2) 内業(写真整理, 平面図, 断面図作成)

地表踏査結果のとりまとめを行う。写真を整理し、図-1 踏査結果平面図及び図-2 道路変状の機構断面図などを作成し報告書として仕上げる。

【従来の調査結果】

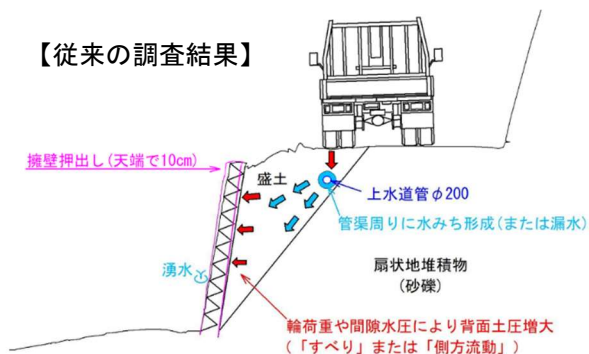


図-2 道路変状の機構断面図

3. 最新の計測技術を活用した擁壁変状調査

今回活用した計測機器とその特徴を表-1に示す。

表-1 各計測技術の特徴

計測技術	特 徴
スラムレーザー計測	高精度であるが、やや視覚的表現にとる(亀裂など不明瞭)。
LiDAR スキャナー計測	やや精度が劣るが、視覚的表現に優れる(亀裂など明瞭にわかる)。
赤外線カメラ撮影	路面、壁面の温度差から異常個所を抽出することができる。

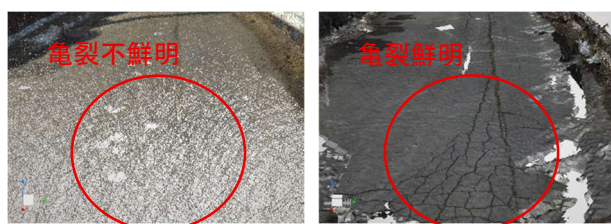


図-3 左 スラムレーザー

右 LiDAR スキャナー

(1) スラムレーザー計測

スラムレーザー計測状況を以下に示す。使用した機器は、BLK2G0である。



写真-1 スラムレーザー計測状況

(2) LiDAR スキャナー計測

LiDAR スキャナー計測状況を以下に示す。使用した機器は、iPhone 14 Pro と iPad Pro (第4世代)である。



写真-2 LiDAR スキャナー計測状況

(3) 赤外線カメラ撮影

赤外線カメラ撮影状況を以下に示す. 使用した機器は,
PD8-AW / R500EX-PRO である.



写真-3 赤外線カメラ撮影状況

4. 調査結果の整理と解析

(1) 統合モデル作成

スラムレーザー計測結果と LiDAR 計測結果を統合した三次元モデルに、現地踏査結果で見られた変状を引き出すことで以下に示す踏査結果統合モデルを作成しマニュアル化した。計測する手順だけ覚えれば誰でも同精度で計測することができ、図-4に示す踏査結果統合モデルを作成することができる。（課題3対応「マニュアル化」）

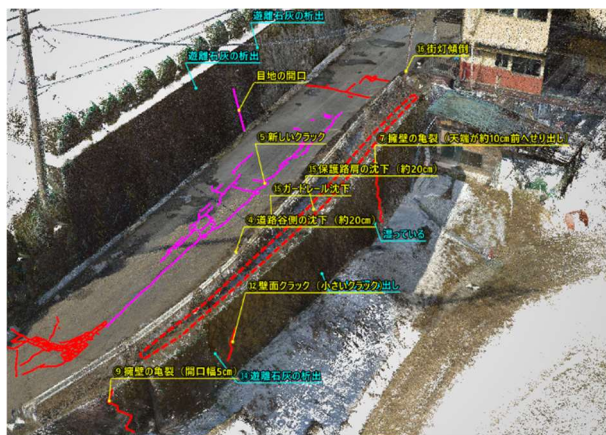


図-4 踏査結果統合モデル

(2) 路面排水経路の特定

スラムレーザー計測結果の標高データ（点群）から段
彩図を作成し、表流水が流入する箇所を特定した。

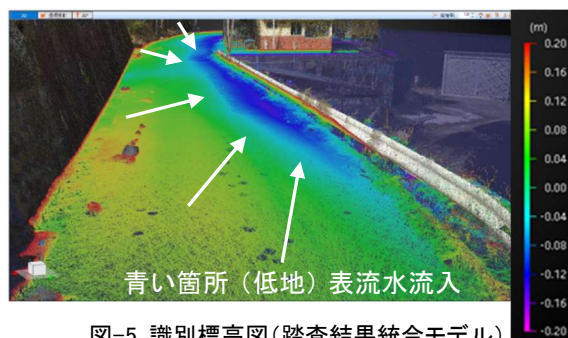


図-5 識別標高図(踏査結果統合モデル)

(3) 埋設管の経路の推定

赤外線カメラ撮影結果から、温泉管が埋設されていると推定した。

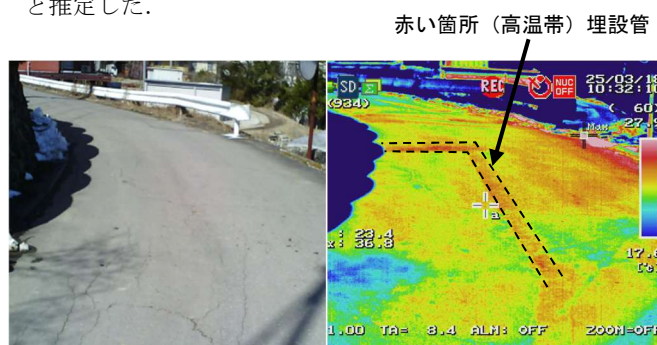


写真-4 赤外線カメラ撮影

(4) 変状発生箇所のトレース

LiDAR 計測結果から、クラック発生箇所をトレースし変状の分布状況を三次元的に把握した。通常現地で計測してスケッチを行うと、本現場では2時間程度時間を要してしまうが、今回は統合モデルからクラックを抽出しトレースしたことで、正確かつ短時間（所要時間30分）で変状図を作成することができた。

(課題1「省力化」、課題2「計測機器活用」対応)



図-6 クラックのトレース(踏査結果統合モデル)

5. まとめ

人手不足が叫ばれるなか、計測・測量・AI 技術の発達が目まぐるしい昨今、私たちが従事している建設コンサルタント業界で求めているものは、「省力化」、「計測機器活用」、「マニュアル化」であると考えた。そこで社内で保有する最新の計測機器及び解析ソフトを活用し統合モデルを作成し、課題1〜3で挙げた事項を解消することができたと考える。この「最新の計測技術」を活用した擁壁変状調査は、作業手順さえ覚えてしまえば、誰でも同じ精度の成果を作成することができ、さらに品質の高いサービスを発注者や関係者に提供できる。

地質調査業務で基本となる地表踏査。最新の計測技術を活用することで、「省力化」に繋がり、変状が発生している原因を解明するための一助となる。新しい計測技術を活用する際は、計測機器の欠点を理解し、それを補える様に他の計測機器を組み合わせしていく必要がある。