技術紹介　行政支援

令和7年度　志太榛原農林事務所　優良業務委託表彰　令和6年度県単治山地すべり(施設等管理)中尾ほか地すべり防止施設点検業務委託

集水井内の簡易目視点検手法の検討事例

市販の全方位画像（カメラ）を活用した安価で安全な集水井内の健全調査の事例

キーワード　地すべり, 集水井, 全方位画像（カメラ）, 簡易目視点検

社会インフラ技術部　屋木 健司・田中 拓也・井原 伸浩
静岡支店　服部 邦彦

はじめに

我が国では、高度成長期以降に整備されたインフラの老朽化が進む中、気候変動や大規模災害、少子高齢化への対応が課題となっています。平成 25 年に「インフラ長寿命化基本計画」※1 が策定され、戦略的な維持管理と更新が求められています [1]。また、森林の多面的な機能を守るため、林野庁は令和 3 年度から令和 7 年度までの 5 か年で「林野庁インフラ長寿命化計画」を推進しています。さらに、静岡県では令和 2 年度から令和 31 年度までを治山施設長寿命化（地すべり防止施設）の計画期間とし、5 年ごとに見直しを行っています。その中でも、地すべりの対策施設である集水井では、井内の踏査時に落下や酸欠への対応が必要で、容易に点検を実施できない場合があります。

安全に点検するための技術には、「ロープアクセス」※2 や「集水井カメラ」※3 などの方法があります [2) 3)]。しかし、こうした既往技術は、点検に要する費用が高く、施設管理者が保有する全施設に対して実施することは、財政的に難しい状況にあります。

本稿では、井内への進入が困難な箇所で、市販の全方位画像（カメラ）を活用した集水井内の簡易目視点検手法により、施設の健全性を評価しました。以下では、市販の全方位画像（カメラ）を活用した集水井内の簡易目視点検手法を紹介します。

使用した機材について

使用した機材を表 1 に示します。全方位画像（カメラ）は、動画撮影ができる市販の「THETA S」を使用しました。本稿の手法では、図 1 に示した井内撮影用カメラを自作しました。図 2 に示すようにカメラを地上部から安全に降下させるために、防水用の保護ケース、小型三脚、触針式水位計および撮影用の小型 LED ライトを結合することで、カメラの安定性と安全性を確保しました。撮影時の位置把握には、触針式水位計の先端が水面に触れた際に鳴るブザー音を利用し、さらにリボンロッドを用いて画像上で位置推定を行えるよう工夫しました。

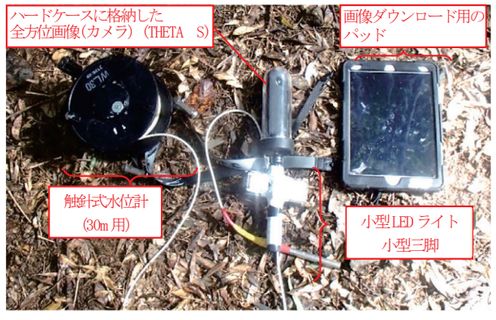


図1　井内撮影用カメラ（自作）

図2　調査時の状況

表1　井内撮影用カメラで使用した機器

	機器	価格・単価（円・税込）	台数	備考
1	全方位画像（カメラ）	30,352	1	RICOH THETA S 1920×1080（FHD） フレームレート：30fps
2	同上カメラの保護ケース	3,850	1	THETA用ハードケース TH-2
3	小型LEDライト	700	2	ライフパッション 90° 折り畳み式COBライト
4	折り畳み式小型三脚	3,000	1	小型LEDライトの固定
5	触針式水位計（深度30m用）	90,000	1	・降下時のロープ ・カメラ降下深度の確認 ・着水を検知
6	リボンロッド（深度30m用）	44,000	1	集水井内の深度確認用
7	タブレット端末	70,000	1	画像データダウンロード用
合計		242,602		

井内撮影用カメラを用いた集水井の調査と評価

調査の対象箇所は、昇降階段が破損した 1 箇所（A 地区 S45）（図 3 参照）と昇降階段が未補修の 2 箇所（B 地区 S52（No.1）、S55）（図 4 および図 5 参照）としました。井内撮影用カメラを用いた調査結果を表 2 に示します。調査結果より、集水ボーリング孔口の目詰まり状況と部材の腐食状況を確認しました。1 箇所当たりの調査時間は、準備も含めて約 20 分です。

集水ボーリング孔の目詰まり状況は、静止画像および動画画像を確認することで評価しました。静止画像からは、スライムの発生規模と管の大きさから閉塞状況を確認しました。動画より、通水の有無と流量による閉塞状況を確認しました。

部材の腐食状況は、静止画像を切り出し、ライナープレート、補強リングおよびバーティカルスティフナーの錆または汚れの分布状況を評価しました。触針式水位計がカメラの下部に取り付けられているため、水面への近接状況や地上部からの深度を把握することができました。

集水井全景　昇降階段破損個所

図3　A地区S45　集水井の状況

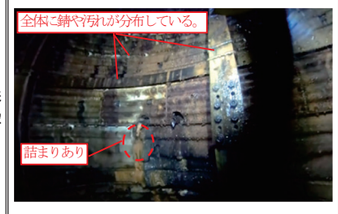
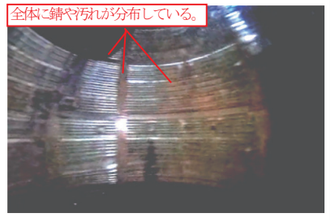
集水井全景　昇降階段の腐食

図4　B地区S52No.1　集水井の状況

集水井全景　昇降階段の腐食

図5　B地区S55　集水井の状況

表2　井内撮影用カメラ（自作）を用いた点検結果

箇所	A地区S45	B地区S52（No.1）	B地区S55
撮影画像			
点検結果	集水ボーリング：孔口の一部に25～50%の目詰り有。 錆および汚れ：ライナープレート、補強リングおよびバーティカルスティフナーの広範囲に有。 異常湛水の有無：なし。	集水ボーリング：目詰りなし。 錆および汚れ：ライナープレート、補強リングおよびバーティカルスティフナーの広範囲に有。 異常湛水の有無：なし。	集水ボーリング：孔口の一部に10%程度の目詰まり。 錆および汚れ：ライナープレートに部分的に有。補強リングおよびバーティカルスティフナーの広範囲に有。異常湛水の有無：なし。

おわりに

本稿では、自作した市販の全方位画像（カメラ）を用いて撮影した井内画像により、踏査が難しい集水井において点検ができることを確認しました。この点検は特定の技能や技術を用いなくとも実施できます。さらに、既往の調査手法よりも軽量の機器を用いて短い作業時間で井内の状況を確認でき、安全対策用の物資の運搬や準備といった時間を要する作業がないため、導入しやすい手法であると評価できます。

今後は、集水井に限らず、人が立ち入ることが難しい狭い場所への適用についても検討していきたいと考えています。

本稿で紹介した内容は、令和 6 年度県単治山地すべり（施設等管理）中尾他地すべり防止施設点検業務の成果の一部です。業務の遂行にあたり、多大なご指導・ご助言をいただきました静岡県志太榛原農林事務所ならびに関係各位に、厚く御礼申し上げます。

※1　インフラ長寿命化基本計画：国土交通省が策定したインフラの老朽化対策に関する計画
※2　ロープアクセス：特殊なロープ技術を用いて高所や狭隘部の点検・作業を安全に行う方法
※3　集水井カメラ：集水井内を撮影するための専用カメラや装置

1) 林野庁：インフラ長寿命化計画（行動計画），2021年3月31日改定.
2) 株式会社きいすとんHP：https://rope-access.co.jp,（2025年6月20日閲覧）.
3) 山内信宏・小椋隆馬・宇藤新祐（2024）：乙女地区地すべりにおける集水井カメラを用いた集水井点検の取り組み,日本地すべり学会学会誌論文集,Vol.61,6号,pp.238-243.