

集水井工の機能診断調査における小型自動カメラの適用可能性の検証 Inspection of applicability of small automatic camera in diagnosis function investigation of drainage well

小嶋 英典

Hidenori Kojima

1. はじめに

農村振興局が作成した「地すべり防止施設の機能保全の手引き～統合版～」に基づき実施する、集水井工の機能診断調査において、小型自動カメラを用いた画像診断技術の適用可能性を検証した。小型自動カメラを用いた調査と目視主体の従来の立入点検との対比により、結果の精度及び経済性（作業時間）を検討し、適用可能性を検証した。

2. カメラ調査の手法

(1) 調査箇所概要

調査の実施箇所は、2箇所、地すべり防止区域の集水井工全6基で実施した。当集水井工は昭和40年～昭和61年に建設され、深さ10m～20m程度、口径3.5m～4.5mである。また、天蓋は5箇所がエキスパンドメタル、1箇所が密閉型である。

(2) 小型自動カメラでの調査方法

本調査において使用した小型自動カメラは、全方位カメラとジンバルカメラの2種類で、動画と静止画の撮影を実施した。撮影した動画及び静止画より、立入調査での確認と同様に集水井内部の変状等を確認した。なお、ジンバルカメラは深度1mごとに撮影を行った。

カメラの設置位置及び方法は、図1-1及び図1-2のように、ガイドレールにカメラを取り付けて、集水井中心より撮影を行った。また、カメラの揺れ防止のため、エキスパンドメタル天蓋の場合は、図1-2のように四隅を釣り糸で固定を行った。なお、密閉型天蓋の場合は、上記の方法は採用できず、四隅の固定を行わずに撮影を行った。

3. 小型自動カメラでの調査結果

(1) 立入調査とカメラ調査結果の対比

表1に示す、立入調査時の撮影写真と2種類のカメラ調査で撮影画像を比較すると、立入調査で確認した壁面の発錆状況や集水ボーリングからの流水等を小型自動カメラでも確認できた。

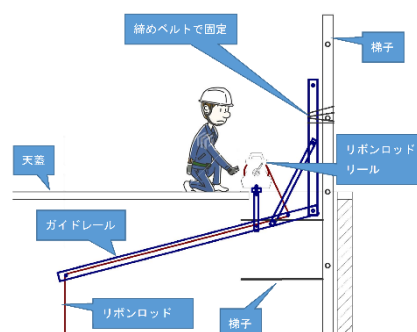


図1-1 カメラ設置模式図

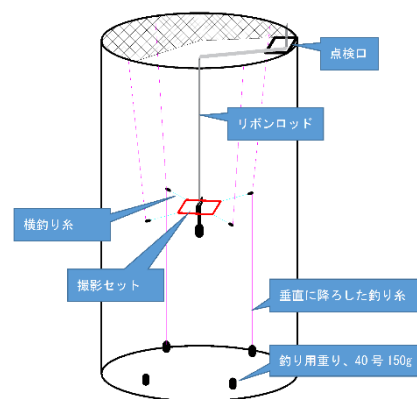








図1-2 カメラ設置模式図



写真1 カメラ設置状況

表 1 立入調査とカメラ調査の撮影写真の比較

	立入調査	全方位カメラ（静止画）	動画・静止画カメラ（静止画）
集水管の流水			
壁面の発錆			

そのため、小型自動カメラを用いた画像診断での適用は、概略診断レベルならば十分に精度は高く、活用可能と判断した。

（２）調査時間の比較

集水井 1 箇所あたり調査時間を 6 箇所の集水井での実測値を基に推定した。集水井 1 箇所の外業（準備工、片付け含む）と内業（概査調査票作成等）の作業時間を集計すると、立入調査：50 時間、全方位カメラ：47 時間、ジンバルカメラ：57 時間となり、全方位カメラでの調査時間が最も短時間でを行うことが可能であった。

（３）２種類のカメラ撮影調査の比較

全方位カメラは、一度集水井工に挿入して止めることなく撮影が可能であるため、作業時間が短く、動画及び静止画のデータ量が少ない。ジンバルカメラは一定深度で止めながら撮影を行うため、作業時間が長く、データも多くなる。ただし、一般的に全方位カメラよりジンバルカメラは解像度が高い。よって、全方位カメラは概略点検として非常に有効であり、ジンバルカメラは詳細な撮影結果が必要な場合は有効である。

（４）撮影調査による課題

密閉型天蓋の集水井工で調査を行った際に、カメラ装置の四隅の固定が不可能であったため、撮影にぶれが生じていた。そのため、密閉型天蓋の集水井での調査では固定方法、写真ブレの抑制対策を講じる必要がある。

また、カメラ操作は Wi-Fi での操作であり、集水井工の深度 20m では十分に操作できたが、この深度以上の集水井工で操作可能であるか検証が必要である。

4. おわりに

集水井工には、点検梯子等の損傷・腐食によって立入調査が困難である箇所や、酸素欠乏の危険性がある箇所がある。本調査において、小型自動カメラでの調査が有効であることは検証できたため、今後は上記の課題解決が必要であるものの、機能診断調査による立入調査を必要最小限に留め、現場での事故削減に寄与することが可能であると考える。