

関東地方整備局長 優良業務・優秀技術者表彰 H29渡良瀬川管内砂防設備現況調査業務

砂防設備調査における課題と新たな取り組みについて

国土保全技術部 佐藤 厚慈・浅田 忠利・太井 正史・西村 直記・木下 奈央
環境保全・再生技術部 岩田 彰隆

はじめに

渡良瀬川河川事務所では、昭和12年より直轄砂防事業に着手し、これまで砂防堰堤、流路工、山腹工など、多様な設備を整備してきました。一方で、約3割の設備が50年以上経過しており、機能や性能を維持・確保するための維持管理が必要になってきています(図1)。

本業務は、渡良瀬川河川事務所管内に設置された全ての砂防設備(262箇所)を対象に、設備の老朽化調査による健全度評価をはじめ、砂防指定地の不法占有や不法投棄などの状況調査を行いました。

ここでは、砂防設備調査の課題を踏まえて実施した新

たな取り組み事例を紹介します。

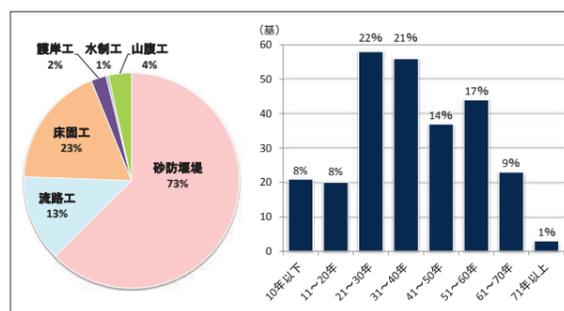


図1 砂防設備の工種および経過年数

砂防設備調査を実施する上での課題

砂防設備調査は、調査員が施設周辺を踏査して損傷の有無や規模を把握する必要があります。砂防設備の多くは山間地の急峻な箇所に設置されているため、砂防堰堤の水通し部や水叩き部など、高所や水流の多い箇所での作業、足場の悪い場所での作業が必要となります。このため、安全対策として、安全帯の利用や安全講習の実施、ルートマップ作成などの対策を講じていますが、業務の実施においては、次のような課題が挙げられました。

【砂防設備調査時の課題】

- ① 調査時の安全確保(特に転落、滑落)
- ② 接近できないため調査不可能な箇所が存在する
- ③ 山腹工は長期間にわたって段階施工されているが吹付け工やネット工などの施工箇所が不明
- ④ 砂防設備アクセスルートの維持管理が必要

UAV(無人航空機)を活用した損傷状況の確認

過年度調査では、湛水や地形条件などにより接近困難な施設があり、一部で損傷状況の把握が困難でした。そこで、目視調査可能な設備において、試行的にUAV(無人航空機)を用いた目視外飛行による損傷状況の確認を行い、通常目視点検との比較検証を行いました(図2)。検証の結果、UAVを用いると調査時間を4割程度削減でき(全体写真、損傷写真撮影、動画撮影、三次元データ作成用撮影を含む)、UAVにより撮影した画像を用いても損傷状況の把握は可能と判断されました。一方で、UAVによる調査では「樹木などに覆われた場所はUAVが接近できない」、「狭隘な谷地形ではGPSの受信不良で飛行が不安定になる」、「バッテリー容量の制限により長時間の飛行ができない」などの課題も確認されました。



図2 目視調査とUAV調査の画像比較例

山腹工の整備図面作成、生育状況の評価

松木地区に整備された山腹工は、土留工や木柵工が整備されている箇所を対象に調査を実施していましたが、具体的な山腹工の範囲や工種は不明確な状況でした。このため、過去30年分の工事完成図書を全て確認することで、施工期間別の工事範囲、工種を整理し今後の山腹工整備に活用できるように図面整理を行いました(図3)。

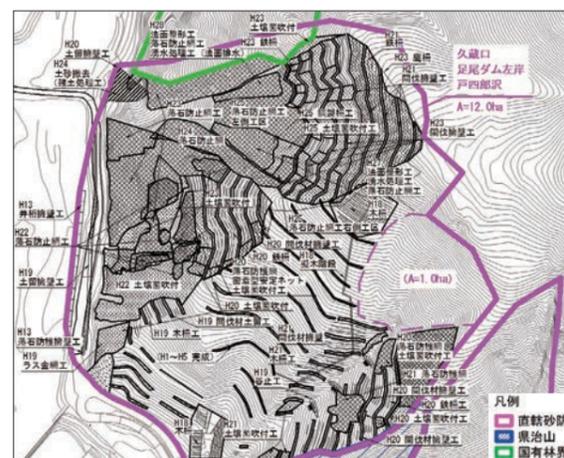


図3 山腹工整備図面(一部抜粋)

また、山腹工の健全度として植生の生育状況の評価するため、山腹工約40haを対象にUAV(無人航空機)を用いた写真撮影を行いました。作成したオルソ画像から植生の被覆率や枯死状況を判読し、山腹工整備による機能(植生の回復状況)を評価しました。また、オルソ画像を活用することにより、広範囲に整備された山腹工の損傷状況やイノシシなどによる植樹の被害状況を把握することができました(図4)。



図4 山腹工オルソ画像および被害状況

アクセス道路調査

砂防設備へのアクセス道路は、定期的な点検以外にも地震時や洪水時の緊急点検、砂防設備の維持管理などに利用する重要な施設です。このため、砂防設備への進入路、施設周辺へ移動するための主要な道路を対象とした状況調査を行いました。調査時には、次年度以降の調査結果と比較できるようにアクセス道路の動画撮影(図5)を行い、全線徒歩にて損傷状況を確認しました。さらに、モルタル吹付面に複数の亀裂が確認された箇所では、ハンマー打音法による劣化調査を実施しました。

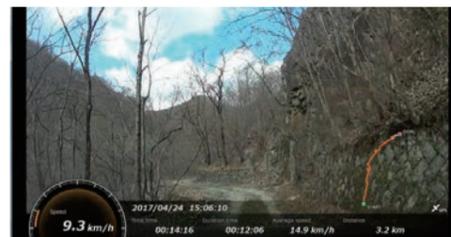


図5 対象路線の撮影動画

本調査により路肩崩壊や落石、橋梁基礎部の洗掘など多くの損傷が確認されました(図6)。このため、アクセス道路の維持管理が重要となる路線を健全度評価により選定し、対策の必要性が高い路線を抽出しました。



図6 アクセス道路の損傷状況

おわりに

本業務では、定期的に行われている砂防設備を対象とした施設点検と砂防指定地調査を行うとともに、新たな取り組みとして山腹工整備図面の作成やアクセス道路調査、UAVの活用検証を行いました。

本業務の遂行にあたり、国土交通省関東地方整備局渡良瀬川河川事務所の関係者の皆様には、多大なるご指導、ご協力をいただきました。改めて御礼を申し上げます。