

BIM/CIM を活用した大規模土砂災害対応の技術継承に向けた取組

国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	○竹下 航
国土交通省国土技術政策総合研究所	正会員	山越 隆雄
国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター		北本 楽
国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター		小杉 恵
中電技術コンサルタント株式会社		荒木 義則

1. はじめに

平成 23 年紀伊半島大水害では、奈良県・和歌山県・三重県の 3 県を中心として、深層崩壊、表層崩壊、土石流が多発し、甚大な被害が発生した。奈良県・和歌山両県では、深層崩壊等による 17 箇所の河道閉塞（以下、天然ダムと呼ぶ）が確認され、そのうち 5 箇所については、越流・決壊による土石流災害の恐れが急迫していると判断され、土砂災害防止法に基づく緊急調査（以下、緊急調査と呼ぶ）が実施された¹⁾。この災害の後、天然ダムに起因する土砂災害への緊急調査の実施事例はなく、研修等を通じて緊急調査対応に関する技術を継承していくことが必要である。

国土技術政策総合研究所では、北海道開発局および地方整備局の職員を対象に、緊急調査や災害時の被災状況調査などを行うにあたって必要となる技術的、実践的な知見の習得を支援するとともに、整備局等内において土砂災害対応を行う際のリーダーとなり得る人材の育成を支援するプログラムを実施している²⁾。本稿では、大規模土砂災害対策技術センターと共同で実施した当プログラムの現地実習において、天然ダムに起因する土砂災害への緊急調査の対応訓練を BIM/CIM モデルを活用して実施した取組について報告する。

2. 緊急調査に関する訓練の概要

天然ダムに起因する土砂災害への緊急調査は、天然ダムが形成され、これが決壊し、土石流となって流下した場合に、重大な土砂災害の発生が想定されるか否かを判断するものである。このため、天然ダムの位置や比高、下流側水平長等を計測し、この計測結果をもとに氾濫解析を行って被害のおそれのある区域を想定するものである（図-1）。

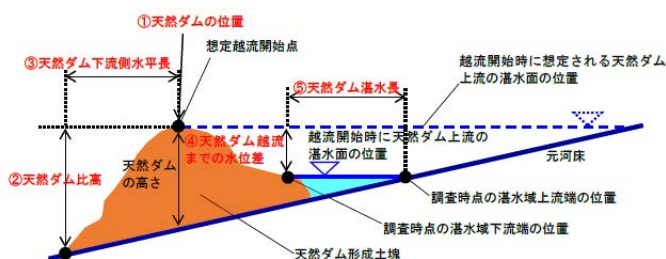


図-1 天然ダム緊急調査の概念図

本訓練では、平成 23 年紀伊半島大水害で天然ダムが発生した長殿地区（奈良県十津川村）を対象として、ヘリコプターからのレーザ距離計および UAV による計測を行い、計測結果を 3 次元モデル化するとともに、各計測手法の特徴について確認した。

3. BIM/CIM モデルを活用した訓練の実施とその効果

(1) 地形モデルの作成

天然ダムの位置等の計測結果を3次元モデル上にプロットするため、UAVによる写真測量やレーザ計測を行い、地形モデルを作成した(図-2)。作成した地形モデルについて、令和2年度に測量されたLPデータと比較して精度について確認した。UAVによる写真測量では、標定点の設置が不要とな



図-2 UAV レーザ計測の概要

キーワード BIM/CIM, 土砂災害, 緊急調査, 天然ダム, 技術継承
連絡先 〒649-5302 和歌山県東牟婁郡那智勝浦町市野々3027-6
国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター TEL0735-55-0820

る PPK (Post Processing Kinematic : 後処理キネマティック) を用いて撮影を行い, 3 次元点群データの精度確認を行った。崩壊斜面や河道において全体的に LP との差分は 0.5m 未満であり, 精度の高い地形モデルを作成できることを確認した (図-3)。

(2) 天然ダムの計測

氾濫解析に必要となる, 天然ダムの位置, 比高, 湛水地の位置を計測するために, ヘリコプターからのレーザ距離計による計測と UAV に搭載したレーザ距離計からの計測を実施した (図-4)。

(3) BIM/CIM モデルによる計測結果のとりまとめ

天然ダムの計測結果を地形モデルにプロットして BIM/CIM モデルを作成した (図-5)。BIM/CIM モデル上で各手法により計測された結果を 3 次元的に表示することが可能となり, 想定される越流開始地点の位置を縦横断的に確認するなど, 天然ダム計測で重要となるポイントについて視覚的に確認できた。また, 長殿地区で実際の緊急調査に携わった職員から, BIM/CIM モデルを表示しながら天然ダム計測における留意点について説明を行った。このように, BIM/CIM モデルを活用することで, 災害現場が 3 次元的に視覚化され, 災害対応の技術継承にも有効であると考えられる。

4. おわりに

BIM/CIM モデルを訓練に活用することで, 天然ダムの計測結果を 3 次元的に確認することや, 緊急調査経験者の体験を視覚的にとらえることが可能となった。引き続き, 緊急調査に関する訓練に BIM/CIM モデルを活用するとともに, UAV を活用した災害直後の地形の迅速な 3 次元化や, 災害対応時の応急対策工を BIM/CIM モデルに追加するなど, 災害発生直後の緊急調査から対策工実施までの一連の災害対応を BIM/CIM モデルとして整理して 3 次元のアーカイブ資料としても活用し, 災害対応技術力の向上に貢献できるようにしてまいりたい。

参考文献

- 1) 国土交通省近畿地方整備局：2011 年紀伊半島大水害 国土交通省近畿地方整備局災害対応の記録, 国土交通省近畿地方整備局, 199p, 2013
- 2) 山越隆雄：高度な土砂災害対策に従事する地方整備局等職員の育成支援プログラムの紹介, 河川, No.910, pp.53-55, 2023

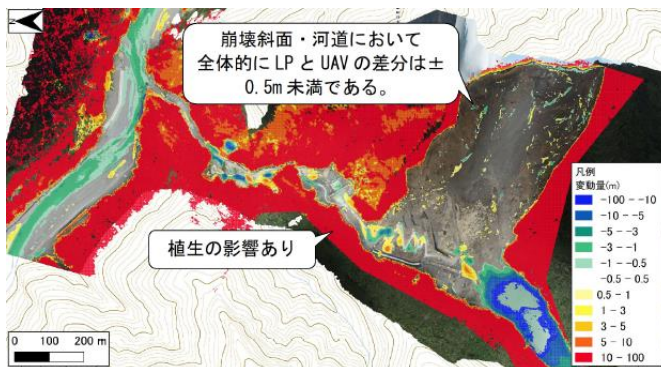


図-3 UAV 測量データと LP データの差分



図-4 天然ダムの計測 (左：ヘリコプターからの計測, 右：UAV による計測)



図-5 天然ダム計測結果を表示した BIM/CIM モデル