

航空レーザ計測データを活用した災害対応の有効性と課題の検討

藤 良太郎（国際航業株式会社）

1. はじめに

平成 20 年岩手・宮城内陸地震における航空レーザ計測データの活用事例をもとに、同技術の災害対応活用場面における有効性と課題を報告する。

2. 平成 20 年岩手・宮城内陸地震と緊急対応の概要

平成 20 年 6 月 14 日午前 8 時 43 分に岩手県内陸南部の宮城県境付近（仙台市の北約 90 km）を震源として、マグニチュード 7.2 規模の地震（平成 20 年岩手・宮城内陸地震）が発生した。

この地震は、内陸部で多数の土砂崩壊が発生し、死者・行方不明者 23 名を含む人的被害者 449 名の大災害となった。同地震は同規模の地震と比較して建物被害が少ない一方、土砂災害が多く、大規模な河道閉塞（天然ダム）が少なくとも 15 箇所が発生した（図 1）。

地震直後、国土交通省東北地方整備局により航空レーザ計測が実施され、宮城県栗原市の迫川上流部、岩手県一関市の磐井川上流部を中心に多数の崩壊や地すべりを確認したことから、各天然ダムの規模や対策の緊急度、方向性が検討された。また、地震発生から約 4 ヶ月後（10 月）、一部の河道閉塞箇所において出水の影響による天然ダム越流と土砂侵食が発生したことを受け、再度、緊急の航空レーザ計測が実施された。

3. 地震直後（6 月）の対応

計測した航空レーザデータから、主として

現況把握を目的とした複数の解析図面（河道閉塞箇所の縦横断面図、等高線図、鳥瞰図、H・V 図、湛水域想定図）の作成や解析（土砂量算出、天然ダム結果シミュレーション）を行い災害対策に活用した。地震直後、速やかに航空レーザ計測を実施し取得データを解析したことにより、早期の土砂崩壊箇所の特定・公

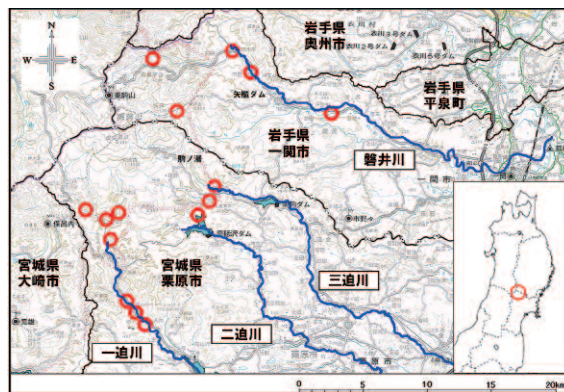


図 1 河道閉塞箇所（丸で表示）位置図

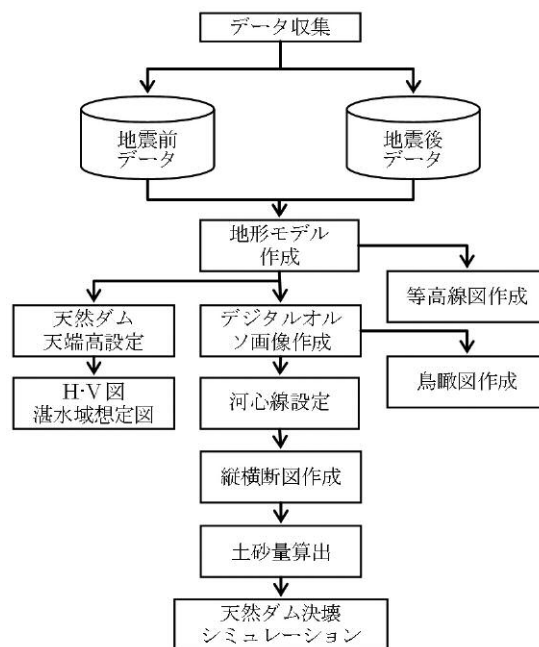


図 2 航空レーザデータ解析の流れ

表や対策工検討、下流側復旧作業における作業員の安全確保などにつながった。河道閉塞状況（閉塞土砂量、閉塞幅等）については、被災11日後の6月25日に公表され、現地に通じる道路が寸断されているような状況下における航空レーザ計測データの有効性を改めて認識する結果となった。また、河道閉塞による天然ダムの水位-容量の関係を算出した越流水位の想定は、水位上昇に伴う下流への避難・警戒体制の確立に資する特筆すべき成果となった。作成成果は、地震後に設置された「平成20年度岩手・宮城内陸地震に係る土砂災害対策技術検討委員会」へも提供し、対策検討資料として活用された。

4. 出水時（10月）の対応

地震直後と同様の手法で各種の解析図を作成した。出水前後で詳細な地形モデル間の比較を行い、土砂変化量を面的に表した差分図や、堆積、侵食傾向をブロック区分して示した比較資料を地区ごとに作成した。出水時は地震直後と同じ精度で計測を行っており高精度な比較が可能である。同時に撮影したデジタルオルソ画像との重ね合わせにより、人工構造物と自然地形との違いも容易に確認することができ、出水による地形変化の影響を定量的に把握した。

5. 災害対応に対する有効性

本地震は、土砂災害が多発し下流側への二次災害の危険性が危惧されたため、緊急対応では特に迅速な地形情報の把握が重要であった。その点において、航空レーザ計測技術の活用は迅速性、計測精度の面で従来からの空中写真測量に基づく調査に比べ、表1のとおり有利な点が認められた。

原則的には空中写真測量を用いても同種の成果を作成することは可能ではある。しかし、

航空レーザ計測では近赤外線レーザを地上に照射しその反射データを取得して直接的に地形の3次元データを計測するのに対し、空中写真測量では熟練オペレータによるステレオ写真の図化作業が必要となり、迅速性やコストの面で差が生じる。迅速性や精度およびコスト面からも、航空レーザ計測は災害時の緊急的な3次元地形データ取得に有効な手法であるといえる。

6. 今後の課題

航空レーザ計測データの活用は、災害対応分野においても非常に有効な方法のひとつと考えられるが、今後のさらなる有効活用に対して次のような事項の解決が望まれる。

- (1) 構造物等の地物が表現された地形データの取得
対策工など設計業務でのデータ利用のため、建物、道路形状などのブレイクラインの統合。
- (2) 航空レーザ計測の位置精度
災害箇所は現地立ち入りが困難な場合が多く、検証点の設置と精度確保。
- (3) フィルタリング処理の高度化
手動フィルタリングによる人的誤差要因の排除、新たなアルゴリズムによる自動化率向上。
- (4) 計測データの蓄積（定期的なモニタリング）

表1 従来法との比較

比較項目	迅速性	精 度
①状況把握（定量的）	○ (1.6倍)	○ 25cm (33cm)
②縦横断地形図	○ (2倍)	△ 30cm (33cm)
③貯水量・水位土砂変化量	○ (2倍)	○ 30cm (33cm)
④鳥瞰図	○ (2倍)	○ 30cm (33cm)

経時変化把握のためのデータ蓄積とアーカイブ化、インターネットによる活用利便性の向上。

(5) データ送信の効率化

計測データのスピーディーな解析のための計測データ圧縮、転送技術の開発。

7. おわりに

航空レーザ計測データを用いた地震災害対応への本検討をひとつの契機として、起こりうる災害に備えるべく、その後、全国の砂防区域において航空レーザ計測が実施されている。

(発表日：2010年6月1日)

■発表者

藤 良太郎 (ふじ りょうたろう)

国際航業株式会社

