

災害時における迅速な三次元モデルの作成と提供について

山口 由美子・本間 亮平・池田 辰也・森田 茂樹・山田 秀之 (アジア航測株式会社)

1. はじめに

大規模な自然災害の発生時には、被災状況の把握及び対策の検討に必要な空間情報を取得・加工し、迅速に災害関係機関に提供している。主な情報としては、航空機・ヘリなどから撮影した斜め写真、航空レーザデータ、航空写真、衛星画像や SAR 解析画像などが挙げられるが、近年では、SfM (Structure from Motion) で作成した三次元モデルも、重要な情報のひとつとなっている。

本稿では、災害時における三次元モデル利用の有用性を考察し、迅速なデータ作成および提供に関わる時間短縮の検討結果を報告する。

2. 災害時における三次元モデル利用の有用性

災害時に三次元モデルを使用する利点として、図1のような点が挙げられる。

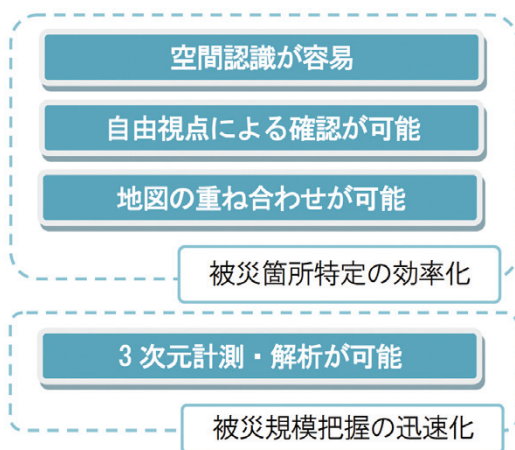


図1 三次元モデルを使用する利点

図2は平成 27 年9月関東・東北豪雨における鬼怒川破堤箇所の三次元モデルに、国土地理院の基盤地図情報を重ね合わせたものである。既存の地図情報と重ね合わせることで、建物の

流出状況の把握が容易になる。鳥瞰表示により傾いた建物や倒壊した建物も容易に判読できる。

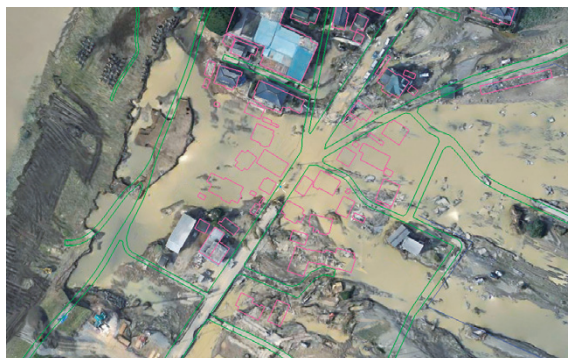


図2 三次元モデルと地図情報の重ね合わせ

図3は、断続的に地すべりが起きた箇所における2時期の三次元モデルの差分解析結果である。災害の初動時や断続的に被災している箇所では、現地での計測は危険が伴うため、机上で三次元計測・解析できるという点でも有用である。

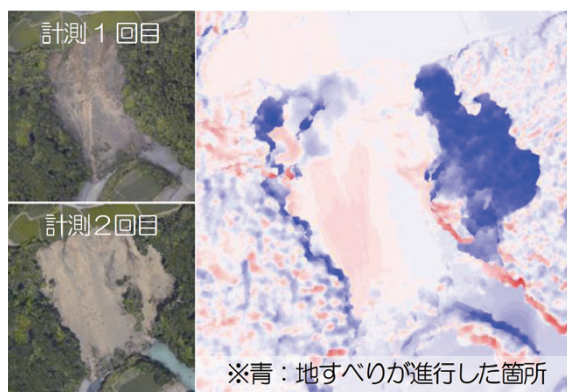


図3 2時期の差分解析結果

3. 作成および提供時間短縮の検討

3.1 平成 28 年熊本地震におけるデータ提供

図4は平成 28 年熊本地震の前震発生後、実際に災害関係機関へのデータ提供に要した時間を示している。

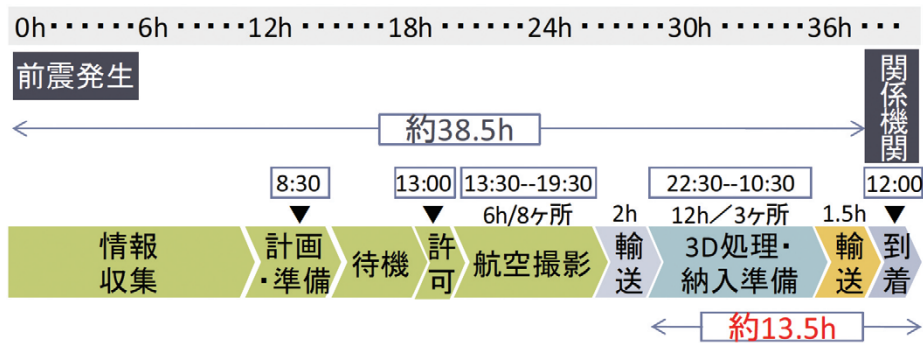


図4 前震発生からデータ提供までの時間

被災した地域内の3箇所の三次元モデル作成の開始から輸送によるデータ提供までには13.5時間を要した。より迅速にデータを提供するために、本事例を対象として時間短縮の検討を行った。

3.2 GCPの後付けによる時間短縮

本事例では、航空機から一眼レフカメラで対象地域を中心に旋回しながら斜め撮影を行い、GPSにより撮影位置情報を取得している。

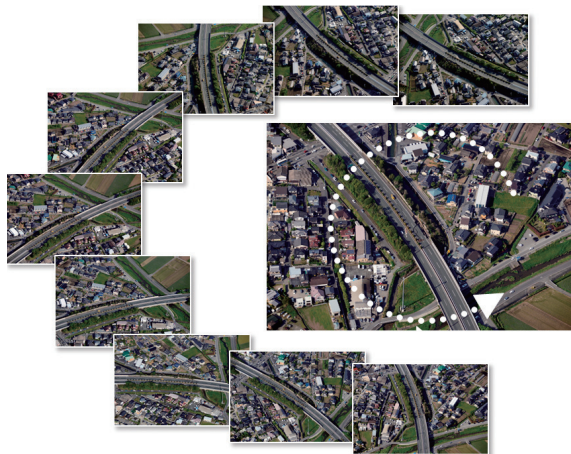


図5 撮影イメージ

初動対応時にGCP (Ground Control Point) を現地で計測する時間の余裕はない。そのため、地理院地図を使用して取得した座標を、空中三角測量を行う前にGCPとして設定した。斜め写真にGCPを設定するには、1箇所当たり1時間程度を要した。

斜め撮影画像と地図との対応の把握に時間を費やすことが、GCPの設定に時間を要する

一因となった。一方、三次元モデル上では容易に位置特定が可能である。そのため、三次元モデル作成後にGCPを設定する場合の影響を考察した。

位置情報付きの画像から三次元モデルを作成した後にGCPを設定することで、GCP設定からモデル補正、出力までの時間は、3箇所のうち2箇所各30分程度短縮できた。

位置精度について、地理院地図で確認した値を正として検証した。今回の3箇所における較差の標準偏差は水平38cm以下、高さ67cm以下であった。GCPの後付けによる処理でも、被害状況の把握には十分利用可能と考えられる。

3.3 Web配信による時間短縮

今回、関係機関へデータを輸送するのに約1.5時間を費やした。また、3箇所のデータが全て完成してから輸送したため、1箇所目のデータが完成してから、待ち時間が発生している。

そこでWeb配信により時間短縮を図った。

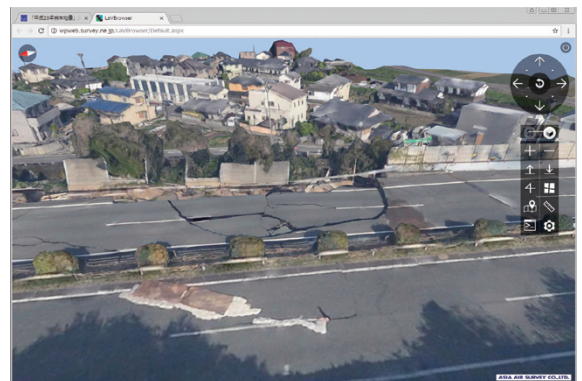


図6 Web配信した3Dモデル

ひとつの三次元モデルをサーバーにセットアップするには15分ほどの時間を要した。作成した三次元モデルから順次閲覧できるようになり、かつ、複数の機関で同時に利用できるため、輸送による提供時間を大幅に削減できる。

4. まとめ

災害時における三次元モデル利用の有用性としては、被災箇所特定の効率化、災害規模把握の迅速化などが挙げられる。今回の検討の結果、処理工程や提供方法を改善することで、2.5時間程度短縮でき、現状より迅速に提供できることを確認できた。

■執筆者

山口 由美子 (やまぐち ゆみこ)

アジア航測株式会社

(共著者) 所属は筆頭著者に同じ

本間 亮平 (ほんま りょうへい)

池田 辰也 (いけだ たつや)

森田 茂樹 (もりた しげき)

山田 秀之 (やまだ ひでゆき)