

災害時における航空機からの手持ち斜め写真撮影の高度化に関する基礎的考察

アジア航測 (株) 正会員 ○滝川 正則 アジア航測 (株) 白杵 伸浩
 アジア航測 (株) 中田 慎
 芝浦工業大学 正会員 中川 雅史 芝浦工業大学 正会員 勝木 太

概要

2011年(平成23年)3月11日に発生し、多大な人的被害を引き起こした東日本大震災では、災害状況把握の初動時において、航空機内からの手持ちデジタルカメラを用いた斜め写真撮影が有効であった。その反面、大量の撮影データの整理や標定に時間がかかり、迅速な撮影データの配信等には課題が残った。また、航空機からの斜め写真撮影では、構造物の高解像度撮影は現状でも実施できていない。そこで、斜め写真撮影の使用機材及び現状の撮影フローを整理し、手持ち斜め写真撮影の高度化に関する考察を行った。

1. 研究背景

災害時における航空機からの手持ちデジタルカメラを用いた斜め写真撮影は、災害時において、特に地形地物の現状把握と災害状況の判読に有効であるため、迅速なデータ提供が求められる(表1)。しかし、大規模災害時は、大量の撮影を実施するため、撮影データが膨大となり、撮影データや撮影位置の整理に時間がかかる傾向がある。

そこで、手持ちデジタルカメラの斜め写真撮影の使用機材及び現状の撮影フローを調査整理するとともに課題を把握し、手持ち斜め写真撮影の高度化に関する検討と実験を行った。

表1 災害の種類と撮影事象

災害種類	撮影事象
土砂災害 山地災害	崩落, 土石流, 地すべり, 天然ダム
鉄道災害 道路災害	斜面崩壊, 落石
風水害	洪水, 崩壊

2. 東日本大震災時の撮影調査フロー及び課題把握

斜め写真撮影の使用航空機を図1, 図2に示す。

斜め写真撮影に使用する航空機は、撮影窓を有するセスナ208(飛行可能時間:6時間)等が有効である。東日本大震災時は、東北地方の空港が使用できなかったため、調布飛行場等から被災地まで往復する場合が多く、長時間飛行可能なセスナ208が活躍した。



図1 使用航空機(セスナ208)



図2 撮影窓(セスナ208)

手持ちデジタルカメラとしては、1200万画素程度のデジタル一眼レフカメラ(NikonD3等)を用いた。

なお、デジタル一眼レフカメラには、GNSS外付けユニットを取り付け、撮影位置の記録を行った。

キーワード 斜め写真撮影, 高ズーム撮影, デジタルカメラ, 災害状況把握, 地物判読

連絡先 〒215-0004 神奈川県 川崎市麻生区 万福寺 1-2-2 アジア航測(株) センサー技術部 TEL 044-967-6148
 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 土木工学科 TEL 03-5859-8355

撮影調査フローを図 3 に、課題を表 2 に示す。

最大の課題は、何処からどの方向に撮影を行ったかについて位置を確認して撮影地点と撮影方向を地形図に記載する標定作業である。標定作業は、撮影枚数に比例するため、災害時の様に大量の撮影を行う場合、迅速なデータ提供への課題となる。また、東日本大震災時の撮影は、比較的広範囲の撮影が多く、構造物を詳細に撮影することは実施していない。

現在課題になっている標定作業に関しては、磁北の記録が可能な方位センサによる方位データ取得により不要になる可能性がある。また、手ブレ補正機構搭載のレンズを用いることで、構造物を対象とした高ズーム撮影についても実施できる可能性がある。

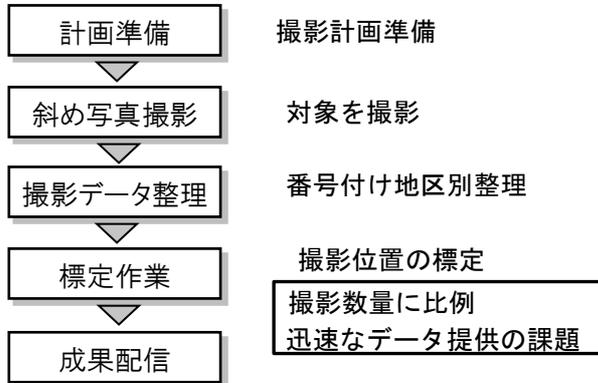


図 3 現状の撮影フロー

表 2 課題

項目	課題	備考
標定作業	判読に時間がかかる	撮影枚数に比例し標定時間が増大する(1箇所2分程度)
撮影対象	構造物の詳細な状況調査撮影は実施していない	比較的広範囲の撮影が多く実施例が少ない

4. 実験

現状の課題に関して、以下の実験を実施した。

- (1) 方位センサ搭載のデジタル一眼レフカメラによる方位データの取得実験。
- (2) 手ブレ補正機構搭載のレンズを用いた構造物を対象とした高ズーム撮影実験。

撮影実験結果から、方位データの取得が可能であることがわかった。これにより標定作業の不要化の可能性が確認できた。また、ズーム撮影に関しても手持ち撮影でcm単位の高ズーム撮影が可能であることを確認できた。

表 3 実験機材

項目	仕様
カメラ	Canon EOS7D mk2
撮像画面サイズ	22.4×15mm
最大記録画素サイズ	5472×3648 画素 (約 2,000 万画素)
レンズ	CanonEF28-300mm F3.5-5.6L IS USM(手ブレ補正機構の搭載)



図 4 方位データ付き斜め写真画像

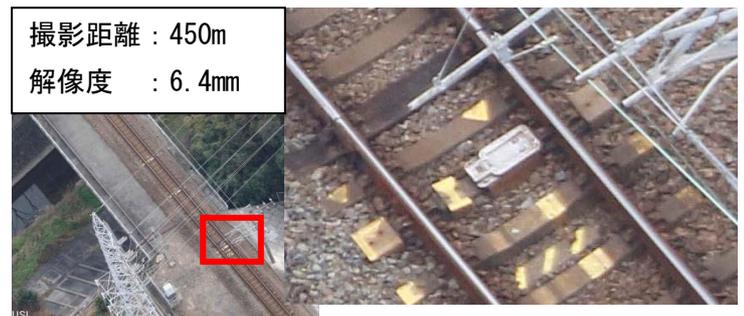


図 5 構造物を対象とした高ズーム撮影結果

5. 課題と展望

今回の研究により、高ズーム撮影に関しては、手ぶれが2～3割程度発生する課題が判明した。また、構造物の形状計測への応用も課題である。今後、手ぶれに関する対策、高ズーム撮影画像を用いた SfM (Structure from Motion) 法の適用に関する検討を行う予定である。

参考文献

1) 遠藤弘隆, 中川雅史, 被災地復旧における位置方位情報つき画像の検索手法および位置配列修正法, 写真測量とリモートセンシング 2014, Vol. 53, No. 2, pp. 91-94, 2014