

高度な画像処理による減災を目指した国土の監視技術の開発（第2年次） －デジタルカメラの迅速な処理－

実施期間 平成19年度～平成21年度
 測図部測図技術開発室 高橋 祥 渡部 金一郎
 中島 最郎 大野 裕幸

1. はじめに

測図技術開発室では、国土交通省総合技術開発プロジェクト「高度な画像処理による減災を目指した国土の監視技術の開発」の一環として、航空機に搭載したデジタルカメラを使用し災害発生後72時間以内に被災状況を把握する手法の検討を行っている。また、国土地理院においても現在、災害発生時にはデジタル航空カメラによる緊急撮影を実施し、写真判読による被災箇所の抽出やオルソ画像の作成等を行っているところである。しかし、デジタル航空カメラで撮影された画像は、画像合成処理を施さなければ閲覧可能な状態にはならず、しかもその処理には100枚当たり数時間を要するため、この処理時間の短縮が大きな課題となっている。そこで今回、撮影後すぐに閲覧可能な画像を取得することが可能な市販のデジタル一眼レフカメラを航空機に搭載して写真撮影を行い、その利用可能性について検討を行った。

2. 研究概要

本研究では、市販のデジタル一眼レフカメラを使用して、斜め空中写真の撮影を行った。今回使用したカメラを図-1に、その諸元を表-1に示す。デジタル一眼レフカメラは、撮影後すぐに閲覧可能な画像を取得することが可能であり、前述の航空カメラの弱点を補う可能性を秘めている。また、斜め空中写真は、空中写真測量を実施したり、多数の画像をつなぎ合わせて広域な状況を把握したりするための素材として最適であるとは言い難いが、写真判読等の経験がない人でも状況を容易に把握することが可能な直感的な画像である。更に、様々な人工構造物が存在する都市域において、鉛直写真では撮影不可能な高架下等の画像を取得することが可能であると考えられる。



図-1 使用カメラ

表-1 カメラ及びレンズの諸元

機種名	Pentax K20D	
画素数	4672 × 3104	
焦点距離	31mm	
画角	長辺	43度
	短辺	28度
取得画像形式	RAW, JPG	

秘めている。また、斜め空中写真は、空中写真測量を実施したり、多数の画像をつなぎ合わせて広域な状況を把握したりするための素材として最適であるとは言い難いが、写真判読等の経験がない人でも状況を容易に把握することが可能な直感的な画像である。更に、様々な人工構造物が存在する都市域において、鉛直写真では撮影不可能な高架下等の画像を取得することが可能であると考えられる。

なお、以前から斜め空中写真の撮影は行われてきたが、それは撮影箇所をピンポイント

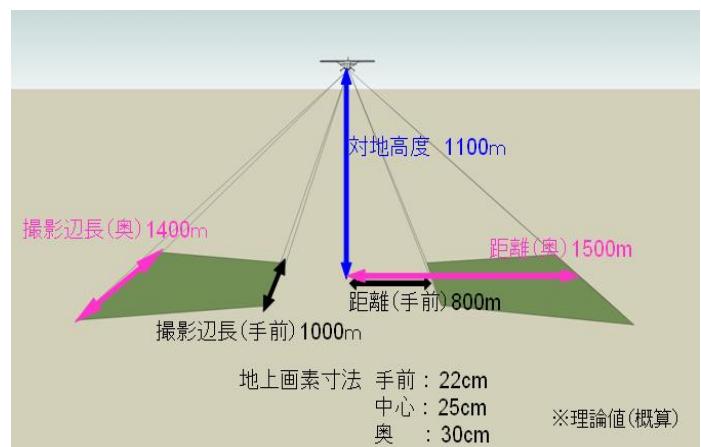


図-2 斜め撮影イメージ

でねらい撮影するものであり、被災していない地域は撮影されないため、全体的な災害状況を把握することには向かなかつた。そこで今回、図-2に示すとおり市販のデジタル一眼レフカメラ2台を斜め45度に取り付け、高度1100mを飛行しながら一定の間隔で撮影することにより、連続的な斜め空中写真の撮影を行った。また、測量用航空カメラで使用されているGPS/IMU装置を取り付けて撮影することにより、カメラ2台それぞれの外部標定要素を直接算出した。即ち、本撮影の特徴は、「撮影位置情報付きの斜め空中写真を連続的に面的に撮影する」ところにある。

3. 考察

3.1 斜め空中写真画像

実際に撮影された斜め空中写真画像を図-3に示す。図-3から分かるように、斜め空中写真においては構造物の壁面がはっきりと確認できるため、現地について詳しくない人にもその状況を容易に想像することが可能である。また、高度1100mからの撮影（地上画素寸法20cm～30cm）であれば、全体的な都市の状況を把握するためには十分な画質であると言える。



図-3 斜め空中写真画像

3.2 問題点

今回の作業を通して発見された問題点としては、カメラを制御するソフトウェアが空中写真撮影用のものではないため99枚までしか連続撮影が行えない点が挙げられる。また、記録メディアのカメラからの取り外しが不可能なことから、外部のパソコンに画像を転送して記録しなければならず、jpeg画像のみを保存する場合でも6秒おきにしかシャッターが切れない点も挙げられる。更に、図-4に示すように、一見して明らかなほどのブレが一部の写真で発生している。これは、航空カメラが備えているブレ補正機構FMCを備えていないこと、また、今回使用したカメラ固有の特性として、露光時刻のパルス信号取得用のケーブルを接続するとシャッタースピードが1/180秒に固定されてしまう点が影響している。その他には、太陽とカメラの位置関係によっては逆光条件での撮影となってしまう点、鉛直写真撮影では問題にならない程度の航空機の姿勢変化でも撮影範囲が大きく変わってしまう点なども問題点として把握できた。

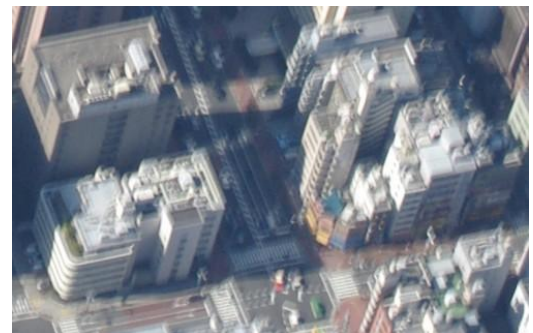


図-4 斜め写真画像のブレ

4. まとめ

今回の調査研究では、市販のデジタル一眼レフカメラを航空機に搭載し、連続的な斜め空中写真の撮影を行った。その結果、高度1100mからの撮影を行えば撮影範囲の全体的な状況を把握するのに十分な画質の写真を取得できることが分かった。その一方で、写真測量用のデジタル航空カメラでは問題にならない種々の課題も見つかった。今後は、今回確認できた課題の解決策を検討すると共に、撮影された画像を自動若しくは半自動的に処理することにより、災害状況の把握に資する情報を取得するための手法について研究を行う必要があると考える。