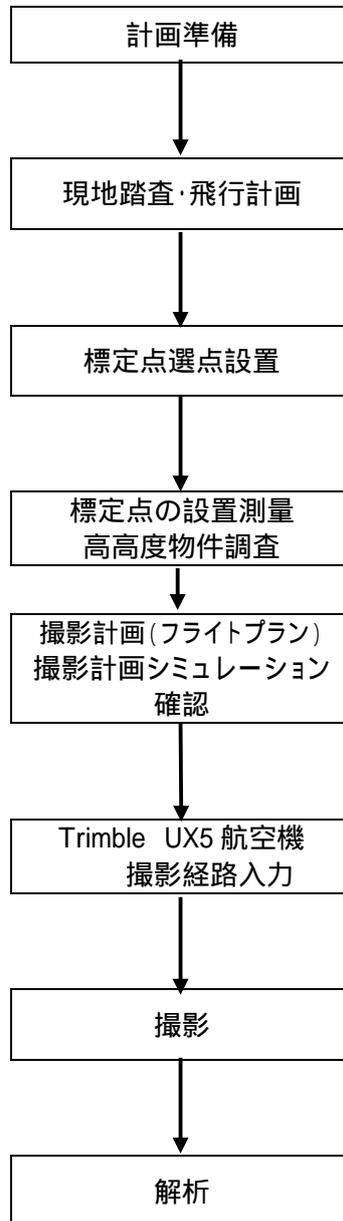


# U.A.S.(アンマン.エアリアル.システム)航空写真調査、解析計画

## 2 - 1 U.A.S. 航空写真測量フローチャート

撮影のフローチャートを下記に示す。



## 2 - 2 計画準備

撮影の準備としては、  
グーグルアース等の図上より調査範囲の確認、  
基準点与点、水準点の位置確認を行い、  
撮影調査を行う撮影経路の検討、標定点設置位置を図上選点(最低 5 点)立案。  
現地踏査準備を行う。

## 2 - 3 現地踏査、選点

- 調査範囲確認
- 最適発着箇所の確認。
- 撮影調査地までの最適航行経路の確認。
- 撮影調査地内の障害物の有無確認、調査地内及び周辺の状態を確認して撮影経路計画に反映する。(障害物等の位置が必要な場合は測定)
- 標定点位置の選定。
- 標定点の確定の為に基準点、水準測量の計画確認

## 2 - 4 標定点の設置 高高度物件調査

- 選定された位置に標定点を設置。  
標定点の測量確定、標定点の精度は基準点測量作業規定による
- 調査箇所及び航行範囲内において高高度物件の位置、高低の調査。  
高高度の物件の位置は撮影高度に影響し、撮影高度は解析精度に影響を与える、又発着経路計画にも影響を与える  
撮影高度と解析精度の関係

高度	GSD
75m	2.4cm
100m	3.2cm

- 調査範囲確認測量。

## 2-5 撮影計画(フライトプラン)及び撮影

発着位置から調査範囲までの飛行、調査範囲内の撮影、撮影終了後の帰還飛行、軟着陸位置までの経路を現地踏査、標定点測量に成果、調査範囲、高高度物件調査成果より、フライト経路、撮影経路を計画。発進、着陸位置を決定。

撮影計画(フライトプラン)については、ラップ率を考慮しコース設定図を作成

機体を整備し、フライトプランをシミュレーションして Trimble UX5 航空機にフライト計画を入力する。

...事故の多くは無理なフライトプランと入力ミスが重なることが原因。

TrimbleUX5A	Trimble UX5 Aerial Imaging Rover
形式・規格	Trimble Access Aerial Imaging ソフト Trimble Business Center Photogrammetry Module エアフレーム・GPS&姿勢センサー・2.4GHz無線機・Autopilot カメラ・トラッキングビーコン

## ・ 発進

発進位置に設置された仰角 30 度のカタパルトより発進。

発信準備には、航空機にフライトプラン 入力時間を含め、風向きによってカタパルトの位置を最良の方向にセットすればカタパルトのセット状態を自動診断して、飛び立つまで最短で 5 分程度で発進準備が整います。

発進には発射方向の障害物の有無の確認を行い、撮影区域全般の安全確認を行い発進の合図を送る。発進後は調査位置まで高度制御方式より、自動航行。

航空写真アプリケーションは Trimble UX5 操作する単一ソフトウェアツールで、飛行経路の計画、飛行前点検及び飛行のモニタリングが可能で、離陸準備も数分で離陸可能となります。

## ・ 撮影

飛行は離陸から着陸まで完全自動化されており操縦技術は必要なく、安全手順が搭載されているのでデータの収集が実現される。

撮影位置に入ればただちに撮影計画に基づいて、自動航行による調査範囲をラップして撮影計画に基づいて撮影を行い、終了後は帰途飛行態勢に入る(飛行速度 80Km/時、航続距離 60Km)。

撮影中に飛行物体等の侵入が確認された場合は、地上からの操作 1 つでその場での旋回指令又は帰還指令が出せるよう無線装置が備えられています。

万が一故障、障害が起きた場合にはフェイルセーフルーチンにより常に安全側に動作するよう設計されている。

...事故の原因は無理なフライトプラン、入力ミスが多くを占め、余裕あるフライトプランが必至。

## ・ 着陸

TrimbleUX5 航空機の帰還は撮影高度から一度 75mまで下がり旋回、安全確認後地上からの操作で着陸態勢に入り、仰角 14 度で進入、逆スラスト機能が作動しプロペラが逆回転、安全な速度まで減速し撮影計画で指定された着陸場所に、撮影資料を携えての胴体着陸を行う。

着陸の範囲は指定場所の 20m\*6m範囲に着実に着陸する実績があり、これらは画期的な高度制御方式により信頼できる着陸位置の予測、常に信頼できる着陸制度確認、狭いエリア計測でもせまい空間への着陸が可能です。(着陸安全帯は 50m\*30mの範囲設定する)

飛行体は耐衝撃性フォーム構造と合成素材により、耐久性と強度を備えた飛行体・・・(プロペラ、サイドフィン は 5~6 回に一度交換、胴体 100 回程度に交換と測定機器点検)に守られています。

## 2-6 解析

Data 処理用写真測量モジュール、3DCAD より精度高い成果物からエリア内の点群、TIN モデルならびに地形図が作成される。Data 処理には処理項目により 6 時間程度から 24 時間はかかりますが満足いくオルソ画像、3D 地理情報が提供可能です。

Data 処理用写真測量モジュール(Trimble Business Center Photogrammetry Module)

3DCAD (Trimble Real Works - ADV)ソフト

広範なエリアを数分で撮影可能ですので稼働中の作業を止めることもなく、昼休み程度で時間があれば、撮影準備、撮影が行えます。(一例として、500\*500mで準備撮影で 15 分程度)

記述作成 平成 27 年 3 月 5 日

エミー測量設計(有)浅野輝顯

045-323-1129

### 補測

精度管理実績は M A X 及び平均誤差観測されており、結果では下記となりました。

	X	Y	標高
M A X	52	65	28
平均	8mm	13mm	10mm
標準偏差	± 19	± 25	± 11

標定点観測(あらかじめ観測設置)での比較でそれぞれ以下でした。

#### G P C 02

	X	Y	標高
M A X	-60	-50	20
平均	2mm	-2mm	1mm
標準偏差	± 28	± 37	± 14

#### G P C 03

	X	Y	標高
M A X	50	-50	20
平均	14mm	-7mm	-3mm
標準偏差	± 26	± 31	± 17

総合評価は(別表参照)

平面標定で最大 60mm が観測されていますが平均値では最大で 14mm 標準偏差は ± 37、標高値の標定差はいずれも最大で 20mm 平均値で -3mm、標準偏差で ± 17 が観測されています。

精度管理実績では最大 65mm が観測されていますが平均値では最大で 13mm 標準偏差は ± 25、標高値の標定差はいずれも最大で 28mm 平均値で 10mm、標準偏差で ± 17 が観測されています。

要求精度は満たされるものと考えています。