

PSIV-13 簡易空中写真測量システムの開発

千葉工業大学 学生員 青木 俊道
 千葉工業大学 正 員 小泉 俊雄

1. はじめに

著者らは素人が簡単に空中写真を撮影し、解析から図化までできるシステムの開発を進めている¹⁾²⁾³⁾。これまで開発したシステムは、地上からの係留式飛行船型気球(これをカイト気球と呼ぶ)に無線操作できる小型軽量カメラとビデオカメラを搭載して、地上でモニターしながら約800メートルの高度までのステレオ空中写真及びビデオ画像を撮影できるものであり、その写真から、デジタイザーとパソコンを用いて被写体の三次元情報(平面位置と高さ)を抽出することが出来る。今回、これまでのカイト気球による撮影装置の改良と、強風時には撮影が不可能であるカイト気球に代わって、凧を用いる方法を追加し、弱風時及び強風時においても撮影が可能な一連のシステムとしての開発を試みているので、その結果を報告する。

2. システムの概要

本研究において目標とするシステムは、弱風時には気球、強風時には凧を使って撮影装置を上空に上げ撮影を行なう。撮影装置には35ミリスチルカメラとV.T.R.カメラを搭載し、地上でモニターしながら無線操作でシャッターを切ったりV.T.R.カメラのズームを行なったりする。そして、その成果である写真とビデオ画像を判読などに利用したり、デジタイザーを用いて写真の情報を、又画像解析装置を用いビデオ画像から情報を取り出してパソコンを使って解析を行ない地形図や流速分布図等を作成するものである。この内、凧の使用とビデオ画像の解析については未だ問題点が多く実用には至っていない。図1にシステムの概要を示す。

3. 撮影装置の改良

今回、改良した撮影装置の主要改良点は次の通りである。

- (1) カメラ取り付け用のフレームの改良により搭載カメラの大きさや重量バランス的な許容幅が広がり搭載カメラの組合せの幅が広がった。(V.T.R.カメラのみ、プロニー版フィルム用中型カメラの搭載など)
- (2) カメラ部を水平方向に対して 6° ピッチで $\pm 18.6^\circ$ 、鉛直方向に対して 3° ピッチで $\pm 9.1^\circ$ の回転制御を可能にし、カメラを目標物に向ける操作をより容易にした。
- (3) 無線操縦でズーム操作の可能なカラーV.T.R.カメラを搭載しビデオ撮影画像の充実を

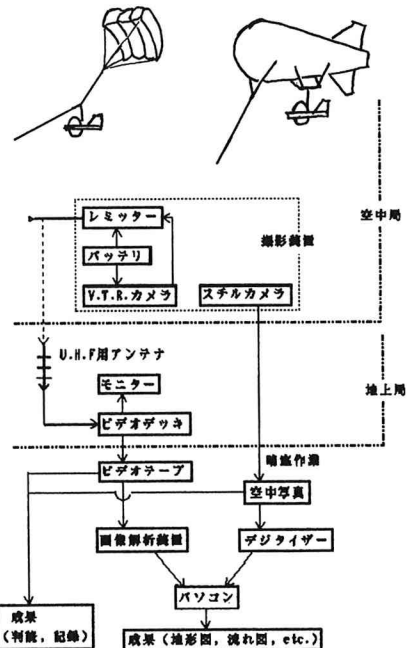


図1 システム概要

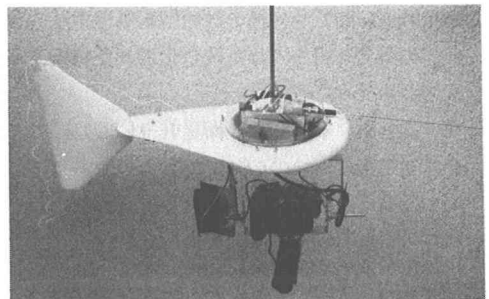


写真1 撮影装置

はかった。

写真1に今回改良した撮影装置を示す。

4. 風による撮影装置の開発

(1) 風について

今回使用した風は写真2に示す様に縦165cm、横200cmの長方形型のパラフォイルカイトと呼ばれる風で、袋状になっていて中に空気が入り込むことに寄って断面形状が翼型と成り揚力を生む。また糸目は三角形状になっていて安定のための垂直翼の働きをする。骨材を使用していないため組立などがいらず、小さくため、中風、強風に強いのでカイトフォトグラフ用に適していると考えられる。カメラは風の係留索の途中に係留される。写真2に今回使用したパラフォイルカイトを示す。

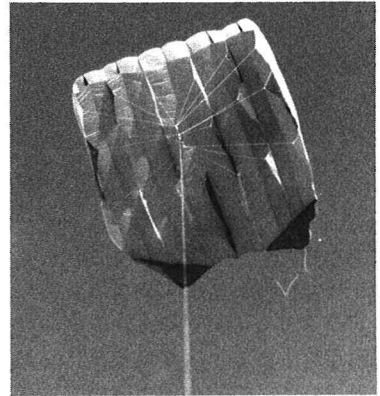


写真2 パラフォイルカイト

(2) 風の補助装置の開発

風を用いた空中撮影について、何回か予備実験を行った結果、次に上げる3つの問題点が整理された。

- ① 撮影装置を搭載した状態で風を安定する上空まで上げることは困難である。
- ② 風は、揚力が風任せであるので上空での撮影装置の安全の確保が困難である。
- ③ 強風時に行うため、風の回収のため係留索の巻き取りを人力で行うことは困難である。

これらの問題点についての解決策をそれぞれ次のように考えた。

① 自動昇降装置の開発 : 風の係留索を伝って撮影装置が所定の位置まで昇降できる様にするものである。この装置が完成すると、風が安定する程度の高さまで上げてから、撮影装置を取り付けて上げることが出来るため、風を上げ易く、また装置の安全も確保し安い。

② 撮影装置の緊急回収装置の開発 : 風は気球と違い、風により係留索にかかる張力は大きく変化する。そのため風が強すぎても、弱すぎても撮影装置は、安全であるとは言えない。そこで何時でも撮影装置をすばやく回収できるような装置が必要となる。今回検討した装置は、係留索を伝って回収できるものを作成した。

③ 係留索用の電動ウインチ : 今回の風は、風が少し強くなると人間を軽く引きずるほどの力がある。そのため地上のウインチは固定する必要がある。しかし固定すると係留索の巻き取りは非常に困難となる。そこで手動ウインチに電動モータを取り付けることにより手動と電動の両用とした。

5. まとめ

今回述べたシステムの主点は、気球と風を使い分けることにより弱風時及び強風時に於いても空中写真が撮影できる様にするることである。気球を用いた撮影に関しては、経験もあり、今回の改良も加えて装置も実用に耐え得るものに成っているが、風についてはまだ経験が少なく、開発、検討すべき点が多く残っている。しかし多少の気象条件の変化にも関わらず、素人が簡単に空中写真を撮影でき利用できることは価値のあることと考え、今後もこのシステムの検討、開発を続けていくつもりである。

参考文献

- 1) 小泉俊雄、榎本歳勝：飛行船型気球による簡易空中写真撮影、土木学会第36回年次学術講演会、1981年10月
- 2) 村井俊治、奥田勉、小泉俊雄、榎本歳勝：カイト気球を用いた空中写真測量とリモートセンシング、写真測量とリモートセンシング、vol. 21、No. 2、1982、日本写真測量学会
- 3) 小泉俊雄、村井俊治、小池俊雄、真鍋弘道：カイト気球を用いた空中写真撮影システムとその応用、写真測量とリモートセンシング、vol. 25、No. 3、1986、日本写真測量学会