

小型無人機搭載用画像処理システムの開発

海上安全研究領域

* 丹羽 康之

環境・エネルギー研究領域

桐谷 伸夫、池本 義範

1. はじめに

平成 15 年度から、海上技術安全研究所と宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の間で「観測用小型無人機の船上離発着システム及び無人機搭載型画像処理システムの開発」の共同研究を開始した。本研究の目的は、「JAXA が試作したプロトタイプ無人機をベースに、船上離発着システム及び無人機搭載型画像処理システムを開発する」こととし次の事項を実施する。

- ・船上離発着及び無人機搭載型画像処理システムの仕様策定 (主担当: 両者)
- ・船上離発着システムの開発 (同: JAXA)
- ・搭載型画像処理システムの開発 (同: 海技研)
- ・プロトタイプ機の改修 (同: JAXA)
- ・飛行試験 (同: JAXA)
- ・システム性能評価 (同: 両者)

本報では、当所が主担当として実施進行中の無人機搭載型画像処理システムの仕様策定とそれに基づいた開発中の搭載型画像処理システムについて紹介する。

2. 無人機搭載型画像処理システムの仕様策定

著者らは、これまでに海上監視支援システム [1] を開発しており、このシステム開発時の知見を活かし、小型システム化に向けた仕様策定を検討している。海上監視支援システムは、有人航空機搭載を前提に開発したものであり、高さ約 1.5m のラック、重量数十 kg であった。一方、本システムはプロトタイプ無人機の仕様により、最大一辺 200mm、重量 3kg、消費電力 25W 等の制約条件となっている。無人機の航続時間の目標を 24 時間としていることから、画像処理システムの入力画像については、可視 RGB カメラと暗視 (赤外線) カメラの 2 台を搭載することとし、コンピュータシステムの小型化、軽量化、低電力化について市

販品を中心に安価となる様以下の要素を中心に検討を行ってきた。

- ・CPU とマザーボード

画像処理システムのため、ある程度の処理能力が必要であるが、Intel Pentium 4 や AMD Athlon XP 等の場合、消費電力が 50W を超える場合がある。またマザーボードの規格は表 1 の通りであり、Mini-ITX 以下のマザーボードが要求される。

表 1 マザーボードの規格とサイズ

規格名	サイズ
PC/104 [2]	90x96 mm
Nano-ITX ()	120x120 mm
Mini-ITX	170x170 mm
FlexATX	229x191 mm
MicroATX	244x244 mm
ATX	305x244 mm

Nano-ITX は、2004 年 5 月現在、一般流通なし

- ・記憶媒体と容量

カメラ画像の解像度を 640x480x24bit、キャプチャサンプリングレートを 1 枚/秒とすると、24 時間分のデータは、約 80GB となる。ノートパソコン等に用いられている 2.5" HDD の現在の最大容量とほぼ同じである。ただし、飛行中の振動影響を考慮すると、シリコンディスク等の耐衝撃性の記憶媒体が望ましいが、高価であることと大容量のものが無いのが現状である。

- ・通信システム

救命活動等を目的とした場合は、観測データをリアルタイムで、近くの船舶や陸上施設にデータ通信する必要がある。また通信速度の都合、画像処理をした上で通信する必要がある。ただし、海上観測等に用いる場合は、無人機が無事に回収できれば大容量記憶媒体の搭載で問題ない。

開発するシステム構成イメージを図1に示す。

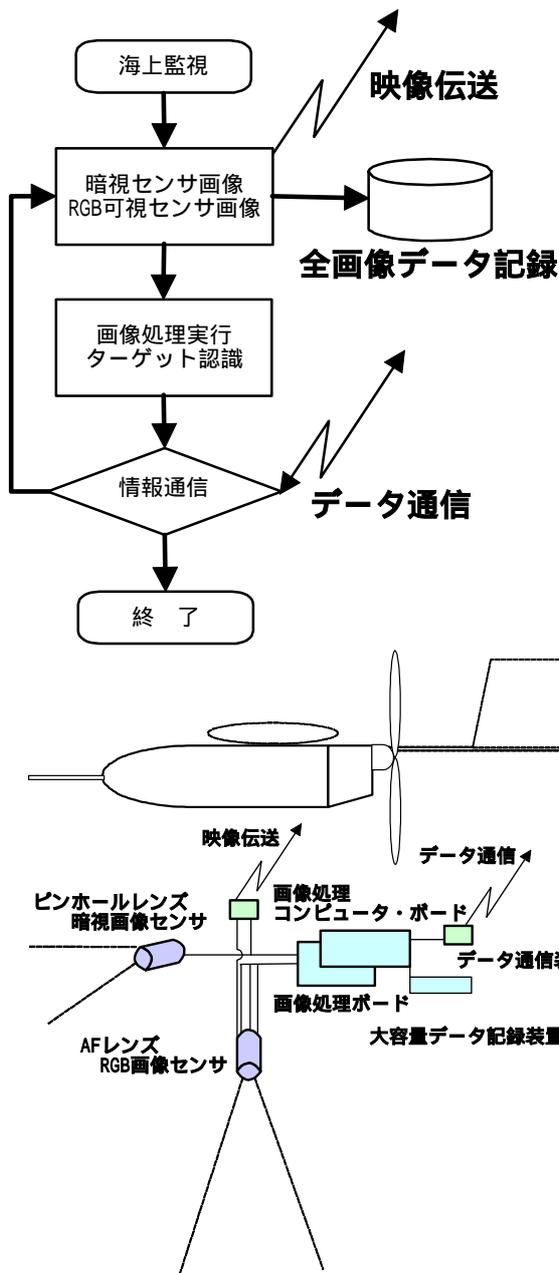


図1 開発するシステムの構成イメージ

3. 搭載型画像処理システムの開発

前節の仕様に近いプロトタイプシステムとして、2種類の画像処理システムを開発している。1つは、Mini-ITXのマザーボード（CPU: VIA C3 933MHz）を利用したもので、写真1に示す。通信装置に2.4GHzの映像送受信装置を用いた地上ベンチマーク実験において、ほぼ所期の機能を確認することができた。しかしながら、大きさ、重量、消費電力ともに制約条件の限界に近いため、PC/104-Plusのマザーボード（CPU: Intel Mobile

Celeron 650MHz）を用いたシステムについても開発を行っており、写真2に示す。Mini-ITXのシステムでは、2.5”HDDを用いているが、PC/104-Plusの場合、コンパクトフラッシュ（CF）用 TypeII スロットを搭載しているため、大容量記憶媒体はないもののモーターレスシステムとして構築することができた。

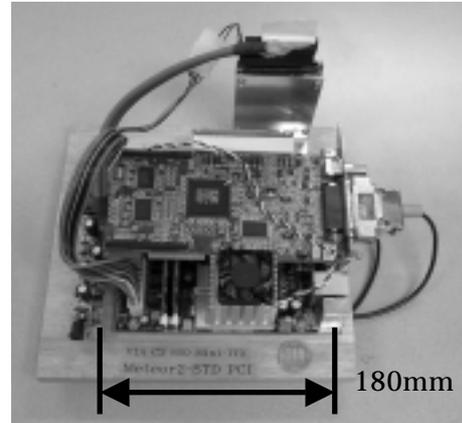


写真1 Mini-ITX タイプ

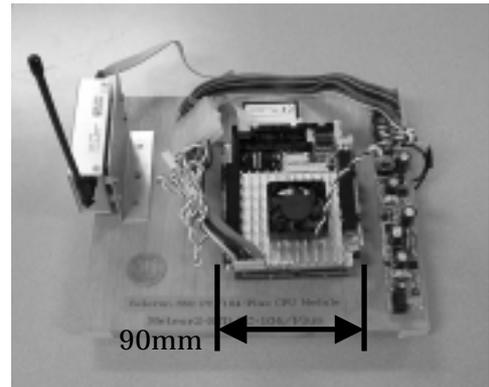


写真2 PC/104-Plus タイプ（350g）

4. おわりに

小型無人機搭載用画像システムの仕様を検討し、ほぼ目標とするシステム開発の目途がついたと考える。今後は搭載に向けて、環境対策（熱対策、防水対策）、実運用時の通信確認、画像処理アルゴリズムの改良等を実施する予定である。

謝辞

本研究を実施するにあたり、共同研究先である宇宙航空研究開発機構の関係者に謝意を表す。

参考文献

- [1] 桐谷伸夫、松倉洋史、山本憲夫、山田公男；海上監視支援システムに関する研究、海上技術安全研究所報告第1巻第6号、平成14年
- [2] <http://www.pc104.org/>