

ARLISS 2010

Team "Kids Town"

P R E S E N T A T I O N

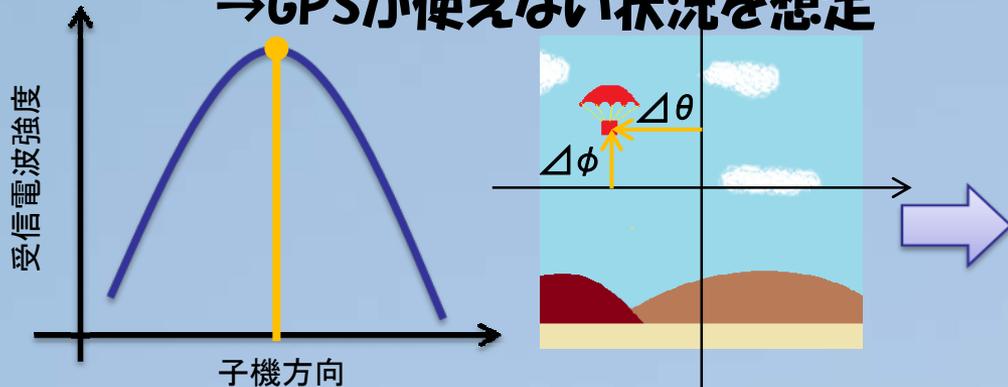
末廣智也(M1) 王繼河(D1) 井戸端洋彰(M2) 能見大河(M2)
磯野たかあき(M1) 大槻兼資(B4) 佐々木要(B4)



ミッション

親機と子機によるフォーメーションフライト

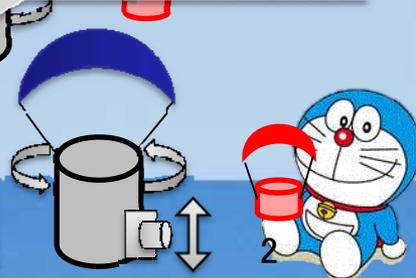
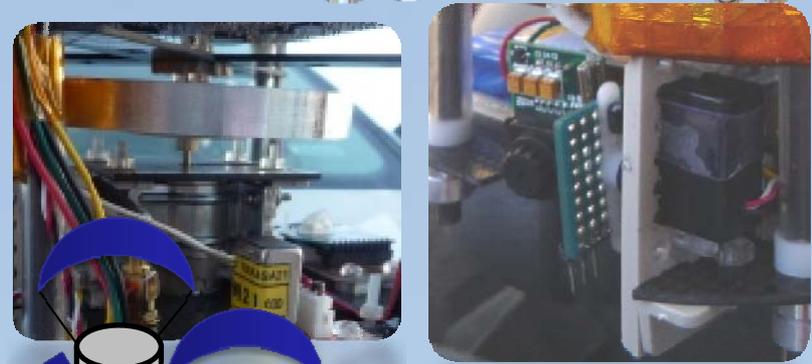
- 子機が出す電波強度と画像認識
→GPSが使えない状況を想定



ミッションシーケンス概要



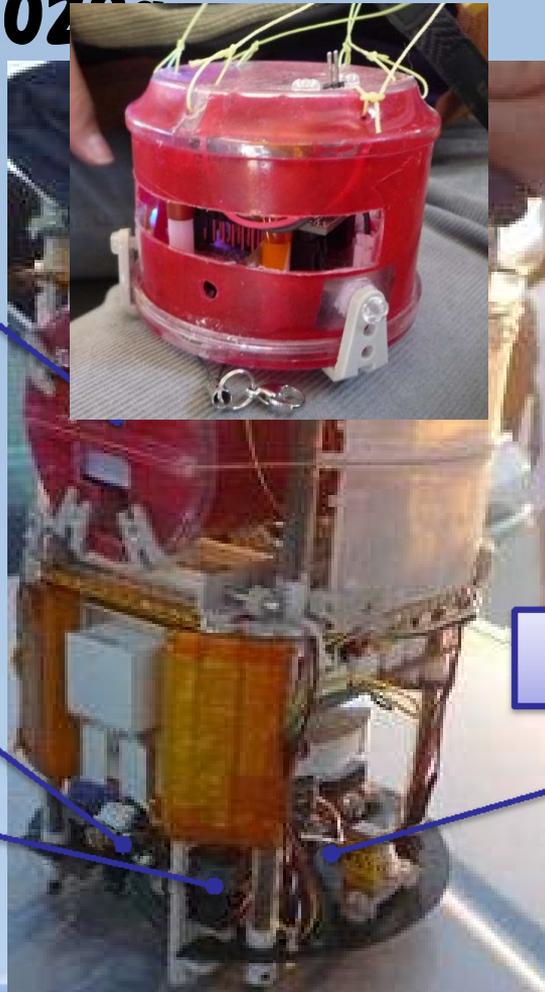
当初は子機が落下速度を制御する予定だったが、開発の遅れから断念したため、親機のための制御となった



カンサット

□ **大きさ: 240mm × φ 140mm**

□ **重量: 1020g**



子機
(・バッテリー)
(・通信機)

CMOS
カメラ

サーボ
モータ

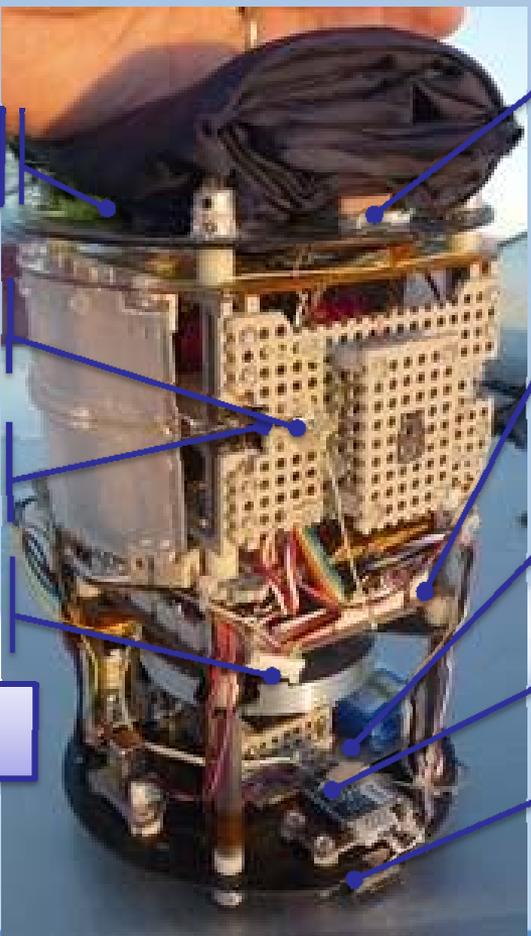
フライトピン

ナイロン線

ニクロム線

リアクション
ホイール

ジャイロ
センサ



GPS
受信器

メイン基板
(H8-3069)

Li-ion
バッテリー

通信機
(対子機)

通信機
(対地上)



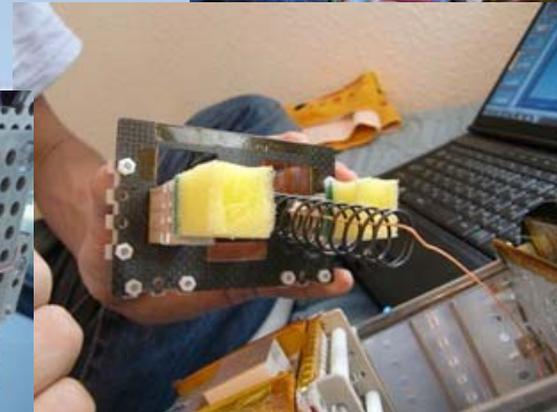
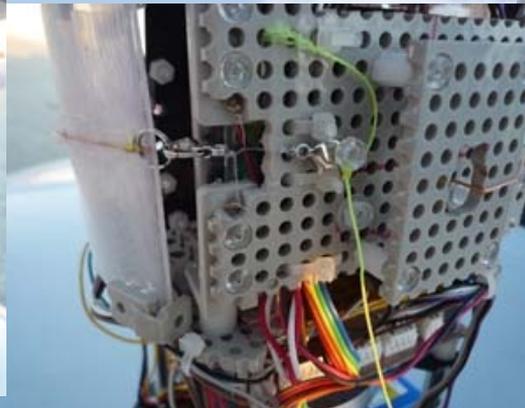
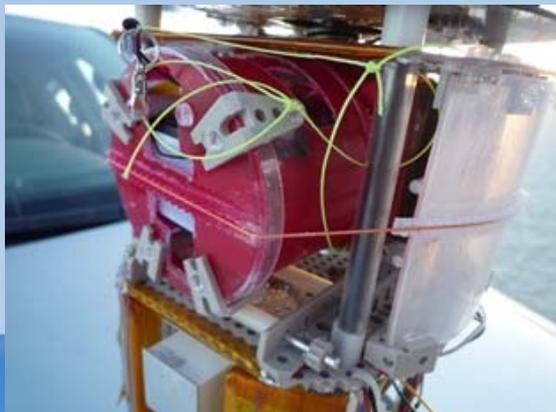
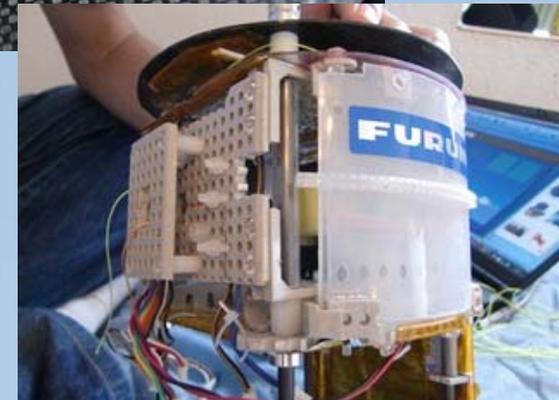
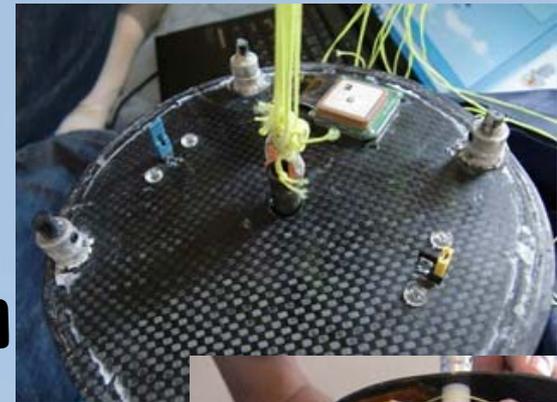
こうぞう

□ 全体

- 樹脂製素材を多用
- 荷重がかかる部位にはCFRP材を使用
- パラシュートと機体のIFはベアリングを使用

□ 分離機構

- ばねの力で子機を放出
- ニクロム線でナイロン線を焼き切る
- ばねを圧縮させる糸を機体の周囲に回し子機を押さえる



コントロール

□ 安定化制御

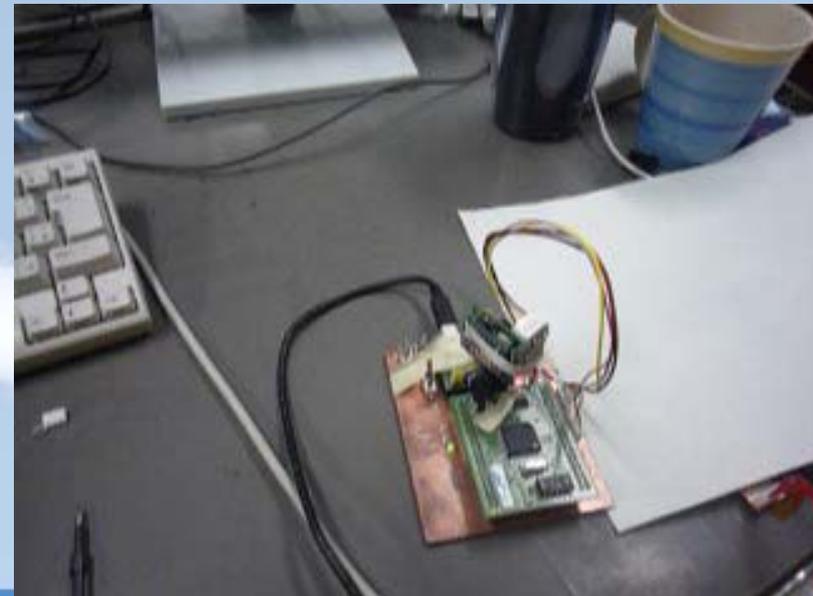
- 親機の角速度が 60deg/s を超える場合は、親機を静止させる向きにRWを制御する。

□ 受信電波強度による子機指向制御

- 電波強度の移動平均をとり、前回の値より小さければ親機を逆回転させる

□ 画像認識による子機指向制御

- 画像中の最も赤い点を子機と認識
- カメラの中心に子機が入るよう、サーボとRWの制御を行う



うちあげ1かいめ

□ 成果

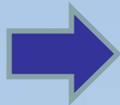
子機分離成功

センサーデータ(GPS, GYRO, 電波強度)
RW制御履歴取得



□ 課題・問題

FM/予備カメラ故障によりカメラ非搭載



現地にてカメラを購入、2回目までに統合

子機分離不完全



打ち上げ2回目ではテザー固定位置を修正

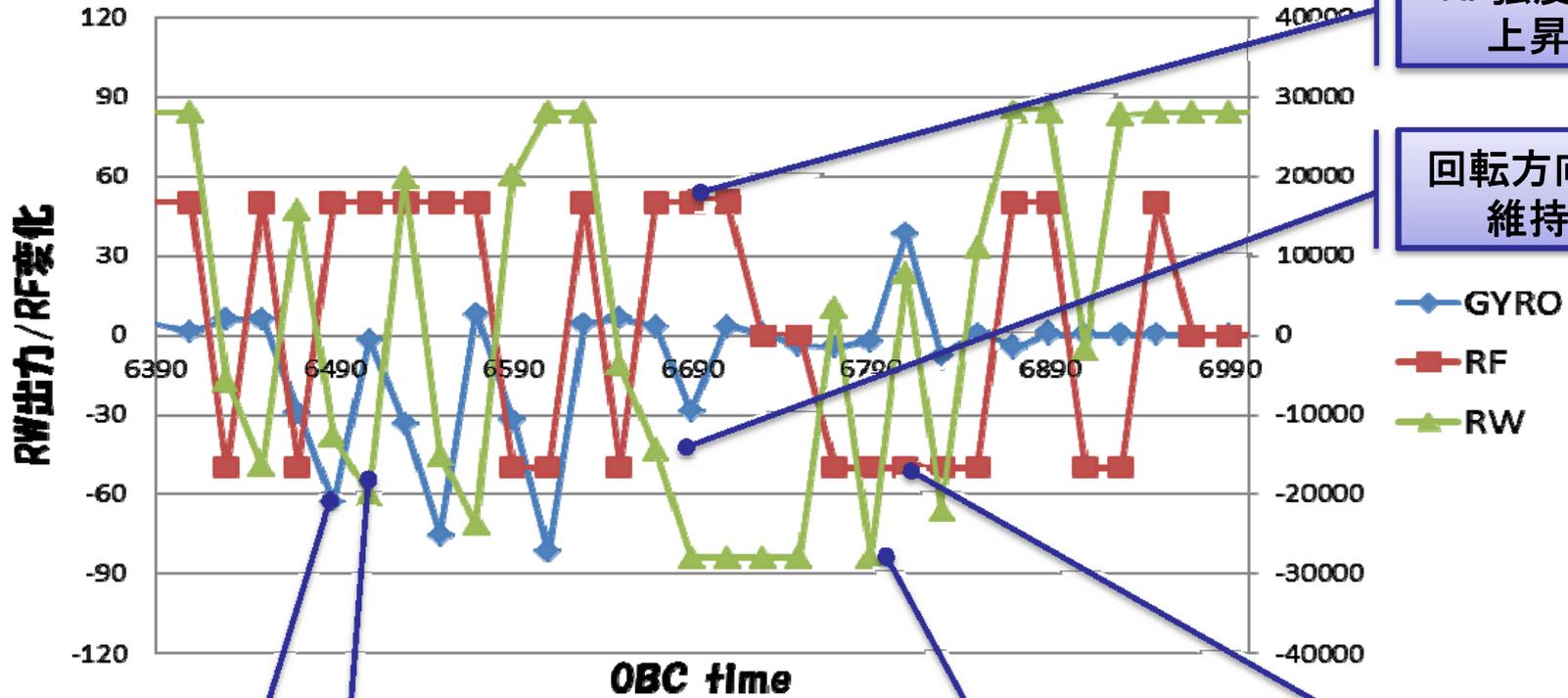
子機パラシュートの展開に失敗

テザーと親機パラシュートが絡まる



せいぎよりれき

親機姿勢制御履歴



GYRO出力が
閾値を超過

角速度を抑える
方向に
RW出力制御

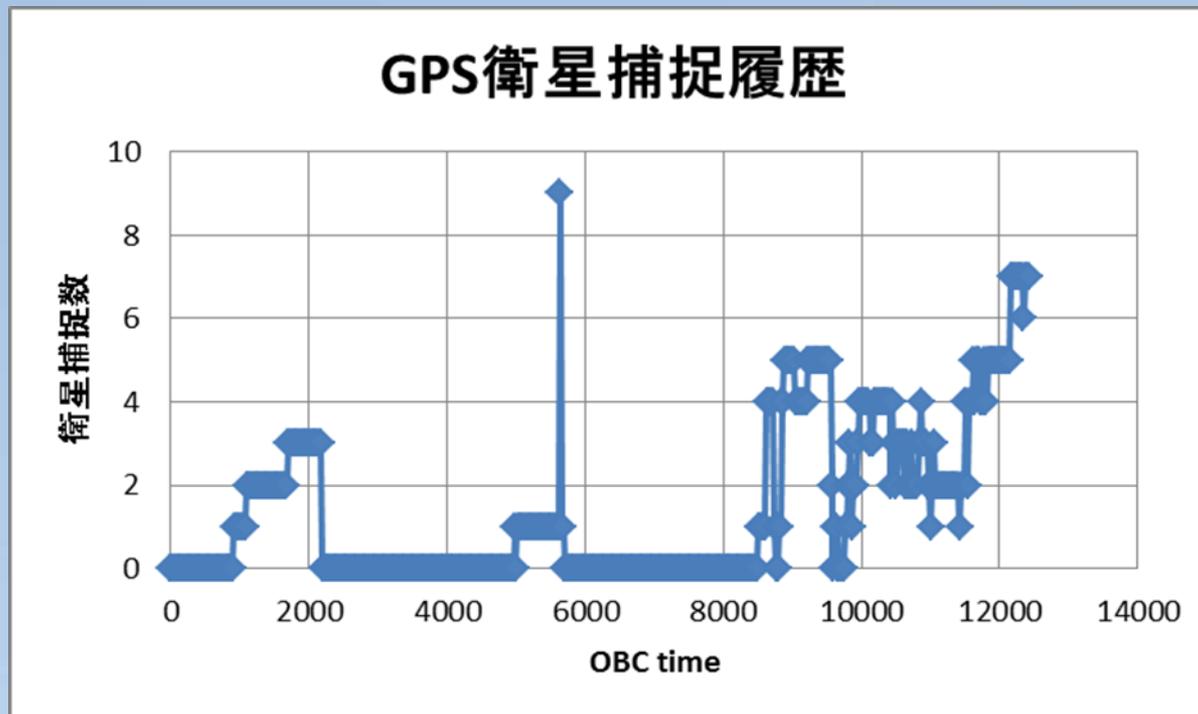
回転方向を
逆向きに制御

RF強度が
低下



GPS

- 200sec程までは、捕捉衛星数が増加している
- 200sec~900secまで衛星捕捉できていない
→RWの出力が大きくなると、GPSの動作が異常になる現象が見られたため、その都度リセットしている



うちあげ2かいめ

- 4日目の昼にCansatを発見!!!
- カメラを統合して、タイムリミットギリギリで打ち上げていただきました。
→現在も捜索中です。。。画像が取得できていることを祈ります。。。



かいはつかてい

□ 一人約1コンポーネントを担当

- 4年生の院試期間中は、他のメンバーで担当を再度割り振り

□ 週に1度の頻度でミーティングを実施

- ガントチャートによるタスク管理
- 文書フォーマットの統一
- バージョン管理ソフトの導入

□ システムの変更

- 当初子機の減速機構はプロペラのオートローテーションの予定
→十分な減速が行えないとの判断から、パラシュートに変更
- あらかじめ決めていたスケジュールまでに統合を終えることができなかつたため、子機の制御機構を排除し、相対制御をあきらめた



はんせい

□ 強度試験の実施

- 重量1kgに対し、構造をほぼ全てプラスチックで作ったため、強度に不安があった
→衝撃試験、振動試験、パラシュートの開傘試験などの強度試験を十分に行った

□ XBeeの通信距離の試験不足

- 日本仕様のXBeeで長距離通信が可能かどうか十分調べられなかった

□ 全体統合の不足

- 全体を組み上げてソフトウェアを開発する時間が不足していた
→主に複数の機器の処理時間、タイミングで干渉が生じた

□ チーム内での知識継承・共有

- 知識と経験が豊富なM2の開発量が多くなり、またB4などに教える時間を十分に確保できなかった



まとめ

□ サクセスクライテリア達成度

- First Launchではミニマムサクセスまで達成
- あとはSecond Launchの結果待ち

□ 感想

- ミッション、設計などすべて最初から行うのは楽しかった
- スケジュール管理、進捗管理の重要性を再認識した
- 文書作成にもう少し手間をかけないようにしたい



おしまい

