

第8回能代宇宙イベント結果報告レポート

チーム名：Glucose Hawks

大学名(研究室名)：東京大学中須賀研究室

1 メンバー

大森 太加 (Omori Tiger)	P.M.
古本 拓朗 (Furumoto Takuro)	Circuit
遊馬 貴之 (Asoma Takayuki)	Mechanic
庄司 吉希 (Shouji Yoshiki)	Mechanic
時武 佑太 (Tokitake Yuta)	Software
氏田 裕二 (Ujita Yuji)	Software
井口 智広 (Iguchi Tomohiro)	Body craft
上原 大樹 (Uehara Daiju)	Body craft

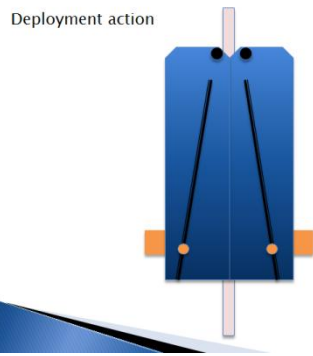
2 機体概要

- Fixed wing aircraft type selected
 - Fast speed
 - More stable (in strong wind)
 - Looking cool
- Re-think the way of folding wing
 - More stiff
 - More accurate

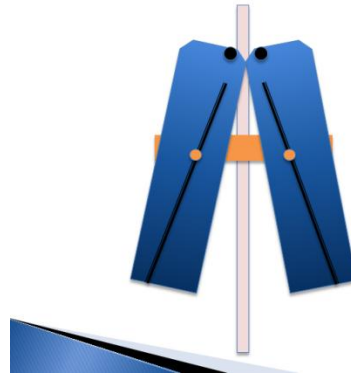
→1 degree of freedom type folding

- Body is also folded in 3 stages
- Body and wing will be deployed by same one spring

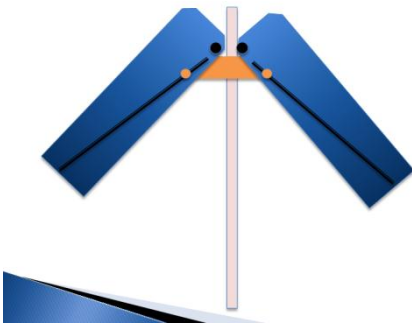
1



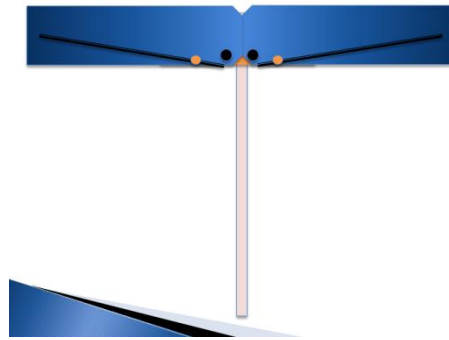
2



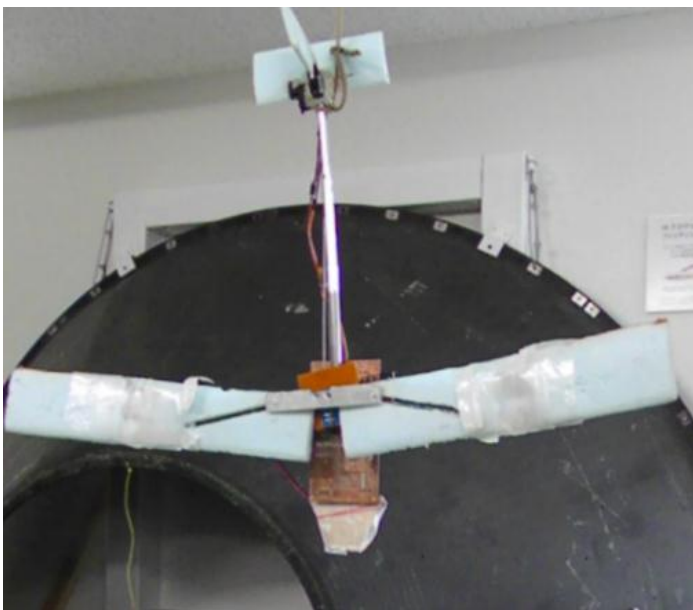
3



4



Photos



3 サクセスレベル

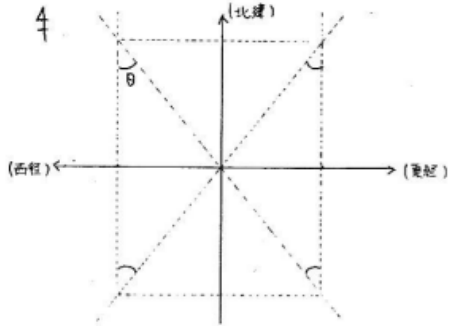
Minimum Success	<ul style="list-style-type: none">-翼、胴体のすべての展開機構が問題なく動作すること All the deployment mechanism has to work properly.-滑空フェーズ時、時間にして 50%の間、GPS 信号による自機位置の取得を行うこと。 In more than half of the gliding phase, it has to acquire its position with GPS signal.-各種センサに基づいた誘導で指定のゴール地点へと経路変更し、これらの情報を機上メモリに保存すること。 It has to change direction toward goal point according to sensors, and to record the data in on-board memory.
Full Success	<ul style="list-style-type: none">滑空フェーズにおける時間にして50%以上の滑空比が1.0を超えること In more than half of the gliding phase, it has to have its gliding ratio over the 1.0.-指定のゴール地点の半径 400m 以内に着地すること it has to reach the distance under 400m.-着地時の衝突による電子機器の故障を避け、着地後も期待された動作を続けること Its on-board electrical things has to work as expected after the landing shock.-機体の状態を示す値を地上局へダウンリンクし、GPS によるものは滑空フェーズ、その他のものは放出からの、時間にして 50%が有効な情報を受信すること。 It has to send its status to the ground station, in more than half of the gliding phase on GPS, and in more than half of the overall time on the other sensors.

能代大会の時点で達成されたサクセスクライテリアは、
ミニマムの1番と、フルの3番目のみ。
決して良い結果とは言えない。(項目6に状況記述)

4 フローチャート

ラダーの操作原理

目標地点を原点とする平面座標を考えます。



機体が第I~IV象限にある場合を考えます。

機体の向いている方向を φ とすると ($0 \leq \varphi < 360$, 真北 = 0 から反時計回り)

φ は GPS により与えられます。

図のように $\arctan \left| \frac{\varphi}{\theta} \right| = \theta$ とおくと、

φ について次のように場合分けできることが分かります。

- | | |
|---|-------------|
| i) $0 \leq \varphi \leq \theta$, $180 + \theta \leq \varphi < 360$ | } 第II, IV象限 |
| ii) $\theta < \varphi < 180 + \theta$ | |
| iii) $0 \leq \varphi \leq 180 - \theta$, $360 - \theta \leq \varphi < 360$ | } 第I, III象限 |
| iv) $180 - \theta < \varphi < 360 - \theta$ | |

i) のときで機体が第II象限にあれば"右旋回"

IV --- 左旋回

ii) --- II --- 左

IV --- 右

iii) --- I --- 左

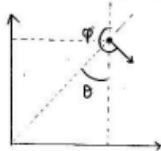
III --- 右

iv) --- I --- 右

III --- 左

の要領で操作します。

たとえば機体が第I象限におり方向ベクトルが図のようなとき、



iv) の場合にあたり、

第I象限にあるので右旋回

と行います。

5 アピールポイント

- ・定石となる形が定まってしまったローバータイプでなく、まだまだ改善の余地を残す固定翼機タイプでの挑戦とした。
- ・全く新しい翼の収納方法を工夫し、より強固でかつ確実な展開を可能にした。
- ・固定翼機でありながら、重量に対して翼面積を小さめに設定し、滑空比 1 (45° の角度での滑空) を設計値とした。レギュレーション対策と強風対策にも役だった。

6 結果

一回目の投下では展開機構の不良による放出失敗。

展開機構に使用していた紐が基板上の素子に絡まり、気球から放出されなかった。

二回目の投下では放出にはせいこうしたものの、フラットスピンの陥った。

GPS モジュールは衛星を捕捉できず、有効な制御の履歴は残らなかった。

以上の結果を踏まえて ARLISS 大会に向け、展開時の動作部品を金属で作りなおす、展開用の部品を見直し、より確実な展開を行う、GPS データのない状態でも、気圧高度計のみで滑空の制御を行う、等の改良を加えることができた。

7 おわりに

定石のない固定翼機を制作するに当たって、まだまだ未熟な点の多い機体であったが、その後続く ARLISS 大会へのマイルストーンとして非常に励みになった。

能代大会の運営、サポートして下さったすべての方々に感謝したい。