

1. はじめに

秋田県能代市で開催された宇宙イベントにおいて行われた UNISEC 缶サット競技に向けて，筑波大学宇宙技術プロジェクト STEP の B1 のチームでランバック型の缶サットを製作し，缶サット競技に出場した．機体概要，競技の結果，考察を報告する．

2. 参加メンバー

指導教員	嶋村 耕平	
代表	真鍋 大地	B1
	笹川 天斗	B1
	栗本 龍之介	B1
	仲田 英人	B1

3. 機体の紹介

●サクセスクライテリア

それぞれのメンバーが初の缶サットの製作であるので動作することのできる機体を目指し，サクセスクライテリアを設定した．

表 1 サクセスクライテリア

ミニマムサクセス	<ul style="list-style-type: none">・地上試験で走行可能な状態にする・試験でのパラシュート展開成功
フルサクセス	<ul style="list-style-type: none">・パラシュート展開による軟着陸の成功・着陸後にタイヤが動き出す・制御履歴の取得
エクストラサクセス	<ul style="list-style-type: none">・着地点よりもゴールに近づく・パラシュートの分離

●機体部分

モーターはタミヤのギアードモータである．タイヤの素材はスタイロフォームである．セットカラーとアクリル板によりタイヤとモーターを固定した．アルミプレートを絶縁してモーターや基盤を固定に使用した．そして，メジャーを 2 枚重ねにしてスタビライザーにした．

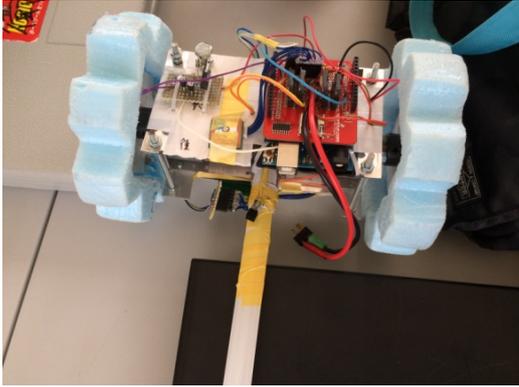


図1 機体概観

表2 諸元

重さ	1,170g
横幅	240mm
直径	143mm

*分離機構含む

●電装部分

Arduino UNO を用いて機体を制御する。計測機器は GPS モジュールのみを搭載した。他に、テグスを焼く回路と光センサー、無線モジュール、MicroSD を取り付けている。

●分離機構

機体を薄いプラスチック板で包み、テグスで固定する。パラシュートの紐はそのプラスチック板で作られた筒に取り付けられている。テグスを回路で溶かすことにより、プラスチック板ごとパラシュートを分離させる。パラシュートはポリウレタンの生地で作した。



図2 分離機構概観

◆制御方法

缶サットには光センサーが積まれており、それによって筒からの放出を検知する。そして一定時間後にテグスを溶かして分離する。GPS モジュールで取得した緯度・経度の情報を用いて、予め設定しておいたゴールの座標の距離や進行方向とゴールの方向のなす角度を算出する。角度が設定した値より大きいと片輪を動かして方向転換する。ゴールまでの距離が小さくなるまで 10m 程度の走行を繰り返す。

4. 工夫した点・苦労した点

・テグスを焼ききる回路

テグスを切る際、従来ではニクロム線を使うのだが、自団体からのアドバイスからニクロム線の代わりに抵抗値の低い抵抗を使用した。抵抗のほうが発熱量が多く、安定してテグスを切ることができた。しかし、抵抗が小さいため落下の衝撃でテグスがずれないように分離機構を固定することに苦労した。

5. 結果

重量オーバーによるレギュレーション違反により、参考記録となった。また、競技ではパラシュートが展開せず、自由落下した。その後落下の衝撃で缶サットは破損し、動作不能となった。GPS のデータは取得できなかった。

◆考察

・重量オーバー

選定したモーターの重量が大きかったことが重量オーバーの原因である。コストが安くパワーが大きという安易な理由により選定したことが良くなかった。

・パラシュートの不展開

パラシュートの素材が重かったので不展開につながったと考えられる。製作期間が圧迫し試験回数が不足したために競技前の期間に発見することができなかった。

・GPS データ取得失敗

パラシュートを分離させた後に GPS データを取得するようにプログラムしていた。着地直後に機体が破損し電源が切れたためにデータが取得できなかったと考えられる。

表 3 サクセスクライテリア達成状況

ミニマムサクセス	・地上試験で走行可能な状態にする ・試験でのパラシュート展開成功	○ ×
フルサクセス	・パラシュート展開による軟着陸の成功 ・着陸後にタイヤが動き出す ・制御履歴の取得	× × ×
エクストラサクセス	・着地点よりもゴールに近づく ・パラシュートの分離	× ×

6. 今後の課題

まず、製作や問題解決の速度を上げるための技術力の向上・知識の蓄積が挙げられる。次に、事前の徹底したスケジュール管理による期間の確保や、役割の分担による作業効率改良のためのマネジメントの向上が挙げられる。

(作成 真鍋 大地)