

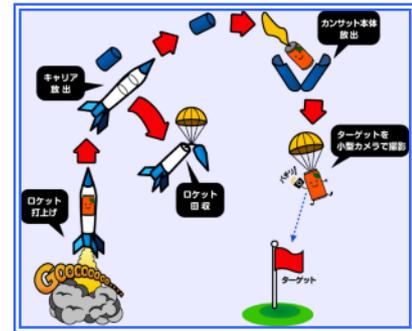
# キリタカンサットちゃんの成長記録 ~ 桐高 Cansat-project ~

関口優（高2） 新井翔生 武倉正和 中村将大 原口拓馬 本田直樹（高1）  
【群馬県立桐生高等学校 物理部】

## 1. はじめに（研究の目的・概要）

缶サット（Cansat）とは空き缶サイズの人工衛星 Can satellite を略した言葉。各種センサーやカメラ、マイコンなどを空き缶に積み込み、上空で動画撮影や各種データを取得できる。

桐高 Cansat-project は今年3年目。缶サット甲子園2008では予想外の強風に流され機体を回収することができなかったが、今年  
は過去の研究を踏まえ、缶サット甲子園2009で優勝できる高性能かつオリジナリティーある機体“機龍 09b”の製作と、取得した各種データの科学的分析の徹底を目的に掲げ、取り組んだ。

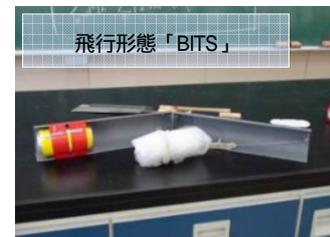


## 2. 缶サット甲子園2009 競技概要と研究開発の方法

缶サット甲子園2009は、高度約300mへ打ち上げられたロケットから放出された缶サットがパラシュートで地上に落下するまでの間に、地上にある複数のターゲットをカメラで撮影し、記録されたターゲットの数と撮影時間に応じて付与されるポイントにより優劣を競う。我々は指定された動画撮影とは別に、科学研究につながる各種数値データの取得、取得したデータの科学的な分析を独自ミッションとして盛り込んだ。

## 3. 飛行形態の模索

飛行形態は、動画の撮影及び機体の回収に大きな影響を及ぼす。昨年の反省から、風に流されにくく安定飛行が可能な独創性のある飛行形態を目指し、開発を行った。「キャリアと缶サットを分離しない」飛行形態が最適と考え、繰り返しの投下実験の結果、最も安定飛行した「BITS」形式を採用した。



## 4. チームごとの研究・開発

### パラシュート

目標は風に流されにくく安定飛行が可能なパラシュートの作製。長い滞空時間は動画撮影に有利だが、風に流されやすくなるため、当日の風速でパラシュートの大きさを変更できるように複数枚準備した。直径140cm、150cm、160cm、170cmのパラシュートの直径別性能を測定。校舎3F（高度8.8m）から投下し、大会に使うパラシュートを選択した。当日はパラシュートの適切な選択により、十分な滞空時間確保と機体回収に成功した。



### キャリア・開放機構

キャリア（缶サットとパラシュートのカバー）が開放されなければ、続く様々なミッションを実行することができないため、適切な瞬間に確実に作動する開放機構を備えたキャリアの作製を行った。昨年の反省より、今年には衝撃に強く、開放の確実性を高めた開放機構を開発した。また、キャリアの素材として塩ビ管から紙管に変更し、軽量化に成功した。当日は、開放命令に応え、適切にキャリアが開放した。



## SunSPOT

SunSPOT (サン・マイクロシステムズ社製) は、缶サットの制御とデータ取得を担うマイコン。java 言語によるプログラミングで使用でき、加速度・照度・気温のセンサーを標準で搭載している。

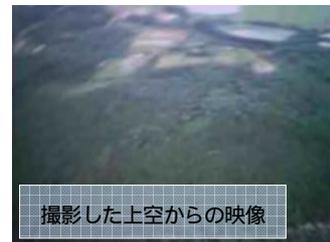
ロケットからの放出前に開放機構が作動した昨年の反省から、ロケットからの放出時の明るさの変化を照度センサーで感知し、開放機構に指示を出す方式に変更。万が一照度が認識されない場合に備え、保険として昨年の加速度による開放もプログラムし、当日は開放命令を送ることに成功。

## カメラ (PRISHOT)

缶サット甲子園は、カメラの SD カードと無線動画に記録されたターゲットの数と撮影時間に応じて付与されるポイントにより優劣を競う。カメラで撮影した動画を実際に SD カードに記録するとともに、無線装置を用いてリアルタイムで地上に送信することを目標とした。

ヘリウム気球からの投下実験では、電池の脱落による動画保存の失敗が続出し、電池の固定の強化、落下の衝撃吸収を新たに加えた。

大会前日に配布された無線機を、缶サットに搭載できるように改造し、数回の送信実験を経て鮮明な動画の送信に成功した。当日は着地時に電池の脱落はなく、無線も鮮明に送信されていた。



## 5. 缶サット甲子園当日の結果

[日時] 2009.08.20 8:30 ~ 16:00

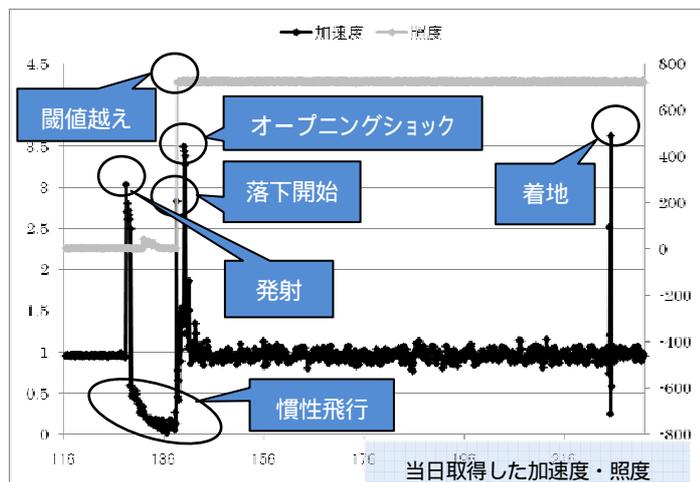
[場所] 秋田県能代市 能代宇宙広場

[結果]

	時刻	天候	風速(風向)	開放	開傘	落下時間	加速度取得	照度取得	動画記録	無線送信
10 番目	14:55	曇り	1.8m/s (南)			86.7s				

取得した打ち上げから着地までの加速度・照度のデータから、缶サットの挙動を分析することができた。

照度の値が急に上昇した時にロケットから放出、閾値越えからキャリア開放によるオープニングショックと続いた。キャリア開放までの時間が短過ぎることから、照度より早く閾値を越えた加速度により開放指示が出されたと結論付けたい。また開放から着地までの間、加速度がほぼ一定で非常に安定した飛行をしたこと、慣性飛行中のロケット内部は緩やかに無重量状態に近付くことなども判明した。



## 6. 結論と展望

ミッションは成功、缶サット甲子園は準優勝したが、製作過程や実験時には多くの課題が挙がった。計画性不足や必要な器具の不備など実験の成功に大きく係わる課題が多かった。そういった課題をクリアしながら、新たな観測データの取得や飛行の制御など、今後はより个性的かつ難易度の高い缶サットを製作していきたい。

