

缶サット甲子園への挑戦

篠崎駿、青祐太朗、乳井亮介、橋口雄太（高3）、武井敦史（高2）、橋本敏明、
福沢文啓（高1）【慶應義塾高等学校】

1. 缶サット甲子園とは

缶サット甲子園とは、参加団体が製作した缶サット、及びそのキャリアをハイブリッドロケット（主催者側が用意）で打ち上げ、上空から缶サットが落下する間に定められた技術課題を競う、高校生対象の全国大会である。

2. 競技概要

A. ルール

缶サットが上空から降下してくる間に、地上に設置されたターゲットをどれだけ精度良く搭載されたビデオカメラで撮影できるかを競う。「精度良く」は、「如何に長い時間、如何に大きく」撮影できるかを基準とする。

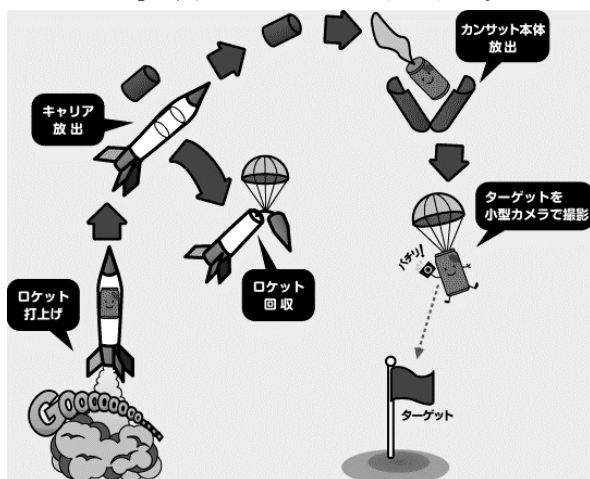


図1 競技概要

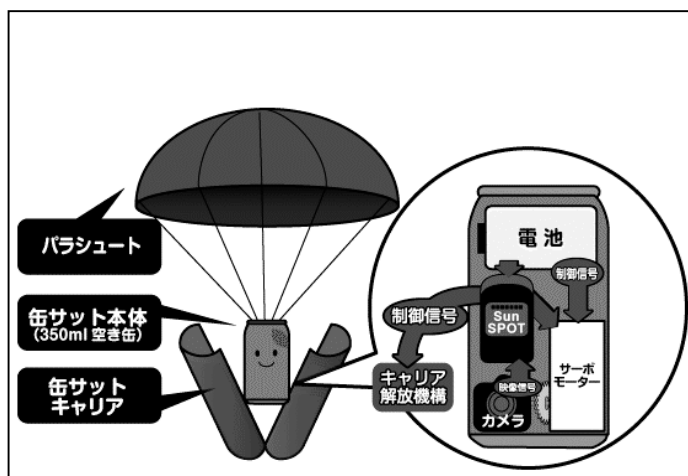


図2 缶サット概念図

B. 機材

主催者側から提供されるものと、自分達で用意・製作しなければいけないものがあった。

① 空き缶

この中に観測機器（カメラや無線）を積み込むことで「缶サット」となる。市販されている飲料の空き缶であれば特に制限はない。我々は500mlの缶を横に倒した形で使用した。

② キャリア

缶サットをロケットに搭載するための入れ物。ロケットから放出された後に自動で開放し、中の缶サットを放出することが求められる。外径78mm以内であれば大きさや素材は問われない。我々は塩ビ管を採用し、縦に二つに割れて開放する機構で使用した。

③ ビデオカメラ

主催者側から提供されたセガトイズ社の「プリショット」を分解して使用した。

④ 無線（発信機）

撮影状況を地上から確認するために缶サット内に組み込む。主催者側から提供された無線機を分解して使用した。

⑤ センサー

主催者側からサンマイクロシステムズ社のSunSPOTが無償貸与された。

⑥ パラシュート

キャリア内に収まれば形・大きさ共に制限はない。我々は廃品の傘を素材とした。

⑦ その他

ロケットから放出されたキャリアは、慣性を含めロケット発射から約 10 秒後に最高点に到達する。そのため、「発射から 10 秒後にキャリアの解放機構をONにする」という内容のSunSPOT用のプログラムが主催者側から配布された。（解放機構そのものは参加者が製作しなければいけない）

3. 製作

製作においては、限られた製作期間を有効に使うため「作業時間対効果」を重視した。作業は缶内部班、缶外部班に分かれて進めた。

全体としての工夫

風に煽られても安定して地上方向を撮影できるよう、缶を横向きで使用することにした。

内部班における工夫

① カメラ

作業中や打ち上げ直前に簡単に動作確認をできるように、分解したカメラのディスプレイを何時でも取り付け可能にしておいた。

② 開放機構（空中でキャリアを開放する仕組み）

ゴムを張り、その張力で開放するようにした。打ち上げ時には天蚕糸で縛って閉じた状態で固定しておき、打ち上げから 10 秒経過して回路が作動すると、ニクロム線が過熱して、天蚕糸を焼き切る機構を作った。焼き切るのに単三電池 2 本では電流不足であったが、更に電池を積む容積は残されていなかったため、ダーリントン接続を回路に組み込み電流を増幅させた。

③ 防水・対衝撃

缶内部の空きスペースに緩衝材を詰めた。また、会場が湿地であったため、防水のため缶から露出する部分をラップで覆った。

外部班における工夫

① パラシュート

缶サットの両端に二つ取り付けることで翼面積を大きくし、空中での安定性を得た。また、既製品の傘の生地を使用することで製作時間を短縮し、工作精度を維持した。

② キャリア

開閉部に蝶番を使用すると、底板にネジに耐え得るだけの強度と厚さが必要になるため、そこを布ヒンジにすることで、底板を薄くし、内容量を最大限確保した。また、キャリアに収納するパラシュートのたたみ方を研究し、缶サットがキャリアから放出される際にパラシュートがより確実に開くようにした。

4. 結果

参加校全 8 校の内、無事缶サットを回収できたチームは我々だけであり、優勝を果たすことができた。回収した缶サットには降下中の映像が保存できており、ターゲットも撮影されていた。

5. 改善点の考察

大会本番では、キャリアの開放（＝天蚕糸の焼き切り）に想定より時間がかかり、最高点からずっと落下した地点での缶サット放出となってしまった。そのお陰で風に流される時間が少なくなり、回収成功の遠因となった面もあるが、想定したタイミングで開けなかった点は見直したい。

参考文献

缶サット甲子園 2008 公式ページ (<http://www.mono.akita-u.ac.jp/risu/cansat/>)