

# ACTSレギュレーション

## 1. ACTSについて

### (1) ACTSとは

- あさぎりCanSat投下試験の略称であり、静岡県のあさぎりフードパークにあるドローン飛行場にて開催されるUNISECの公認のCanSat投下試験である。

### (2) 開催日時

- 9月16日(木)17日(金)と18日(土)の3日間にわたり開催する。詳しいスケジュール等は、後日運営より別途連絡する。

## 2. 団体参加資格

(1) 本試験にて、CanSatの投下を行いたい団体は、NPO法人大学宇宙工学コンソーシアム(以下、UNISEC)に加盟することを推奨する。

(2) 各団体毎に参加費を徴収する。

(3) 各団体UNISEC所属の責任教員が必要である。

(4) 試験を安全に実施するため、決められた日付(8/29)までに審査書を提出し、審査を通過した団体のみCanSatの投下を認める。

- なお、2度審査が不合格であった場合、参加を認めない。

## 3. 全てのCanSatに対するレギュレーション

投下するCanSatは、以下の基準を満たさなければならない。

(1) 寸法と重量(パラシュートなどの付属品を含む)

- 内径: 146mm 以下

- 高さ: 240mm 以下

- 重量: 1,050g 以下

(2) 形状

- 運営が用意するアクリルまたは紙のキャリア(筒)に収まり、蓋を外すと自重で落下できること。自作のキャリアは認めない。

- キャリアからの落下時に全ての部品が同時に落下すること。キャリアへの加工や部品の取り付け、キャリア内に部品を残すことは安全上認めない。

- 落下途中で分離または分裂しないこと。ただし、複数機体のフォーメーションフライト、パラfoilがついた機体が分離すること、パラシュートのついたサブ機器などを分離することは認める。

- 有翼タイプのような、途中でパラシュートを切り離し飛行する、あるいは、最初は自由落下飛行を行い、途中からパラシュートを開くなどのミッションについては、危険と考えられるため、安全面の喚起を十分に行うことで、投下を認める。なお、1回目の投下で危険と判断した場合は、2回目の投下は認めない。

- フライバックについて、動力を用いる場合は運営に事前に相談すること。

(3) 減速機構

CanSatは、人の安全を確保するために、地表付近でCanSatの落下速度を低下させるために適切な機構を備えていなければならない。

例)パラシュートやパラfoilなど

※ パラシュートやパラfoilの開傘時の衝撃は非常に大きいため、打ち上げ前に適切な試験を実施し、CanSatとの接続部の強度を確認すること。

(4) CanSat投下時の無線通信機器の設定

CanSatに搭載されている全ての無線通信機器は、キャリア収納からバルーンによる上空でのキャリアからの放出までの間に、ソフトウェアまたはハードウェアスイッチのいずれかで電源をオフにすること。

※今年度はバルーンでの投下のためこの設定は任意とするが、ロケットを用いた投下を想定する場合考慮すべきである。

(5) 地上局とのアップリンク/ダウンリンク

地上局とCanSatとの間の双方向通信(アップリンク/ダウンリンク)を認める。ただし、カムバック部門に参加する団体は、地上局とCanSatの両方に人間が介入しない完全自律制御を実施しなければならない。

(6) 無線通信機器の周波数の調整

無線通信機器を使用する団体は、周波数を含む通信機器の仕様を事前に運営に提出すること。(運営より別途連絡)他団体との混線が懸念される場合は、運営が周波数の調整、ネットワークや機器の識別子の調整を行うため、これに従うこと。

(7) キャリア収納後のCanSatの整備について

CanSatを投下するために、一度キャリアにCanSatを収納しドローン、へ搭載した後は、下記の条件を除き、投下前のCanSatの取り出しは認めない。

- 天候などの影響でCanSatの投下ができない場合、一時的にCanSatをキャリアから取り出し、CanSatを整備することができる。

(8) CanSatへの搭載物について

液体を使用するCanSatは、可燃性、発火性の液体を使用しないことを意識し、液体がもれなく密閉されていることを確認すること。

(9) 使用バッテリーについて

危険性が高い電池(リチウムイオンポリマー電池)を使う場合は安全対策を必ずすること。運送、保管中の安全対策も求められる。

(10) CanSatをキャリアへ収納する時間について

競技当日は、投下直前に重量、サイズ、キャリアから自重で放出されるかのチェックがある。当日のスケジュール通りに投下をするため、下記のことを確認すること。

- パラシュート等を畳み、キャリアへ収納する時間が5分以内であることを確認すること。

#### 4. カムバック賞に対する追加レギュレーション

(1) 制御履歴レポートの提出

カムバック部門では、CanSatの投下毎に制御履歴レポートの提出をしなければならない。CanSat投下後の制御履歴レポートは、運営が定める期限までに、運営へ提出すること。(運営より別途連絡)

- 各履歴には必ず時間も明記すること。
- CanSatの走行(飛行)軌跡と制御コマンドの関係を可視化したものごと。(図1に制御記録の例を示す。)
- 制御履歴レポートには、少なくとも下記の情報を含むこと。
  - 制御の仕組みとアルゴリズムの簡潔な説明。提出時に、データと照らし合わせながら口頭での説明を要求する。

- スタート地点での時刻と位置情報, 競技終了時の時刻とその地点の位置情報. 何らかのトラブルでリタイアした場合は, リタイアした地点までのログを提出すること.
- 各地点において, 目的地へ向かうための制御指令値が正しく出力されていること.
- 制御履歴の合否は, 審査員が提出された制御履歴及び, 提出団体の口頭説明から判断する.
- 制御履歴が認められない場合, 記録は参考記録となり, 表彰の対象外とする.

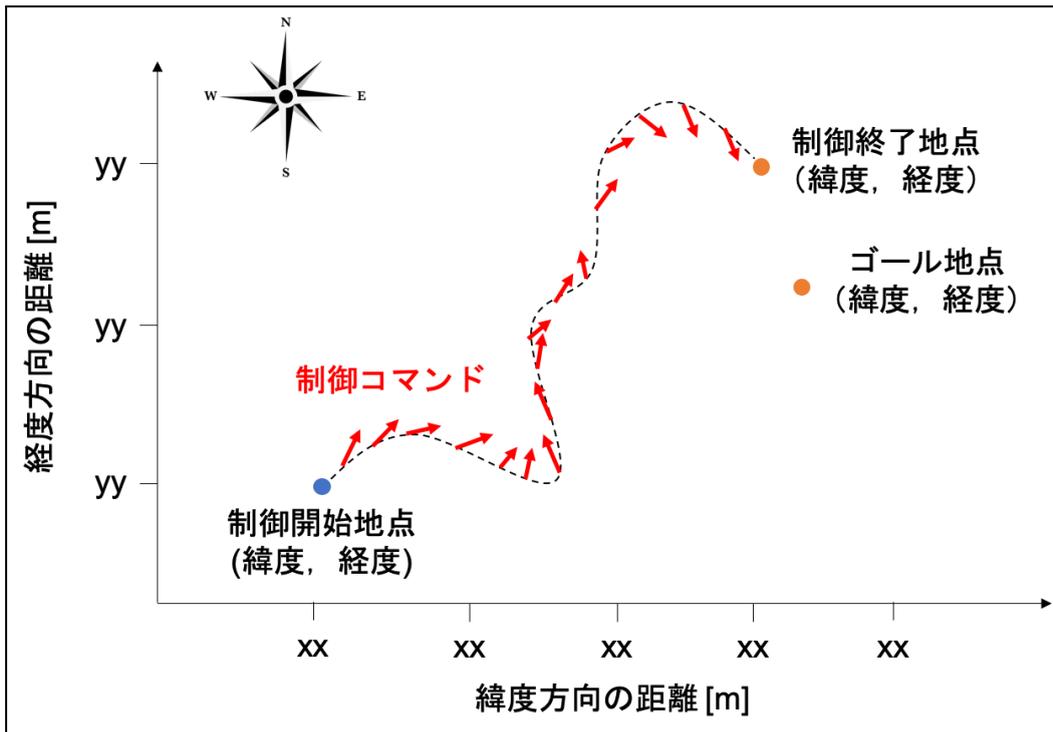


図1. 制御履歴の可視化の例

(2) 人間介在操作の禁止

キャリア収納後から競技終了まで, アップリンクやその他の方法で, 人間が介在した制御・誘導を行ってはならない.

(3) ゴールについて

- ゴール地点には, 運営が用意する赤いカラーコーンを設置する.
- 団体の記録は, カラーコーンからCanSat本体に取り付けられた制御可能な部分までの距離を計測する。(紐などは含まない)

5. 飛行機能を有する機体に対する追加レギュレーション

(1) 飛行中の航跡を監視できること.

(2) 動力を利用した飛行を行わないこと.

(3) キャリアからの放出

- キャリア放出後, 上空で展開するようなシステムを採用する場合, 5秒以内に切り離しを行うものとする. これを守れない場合は, 2回目の投下を認めない.

- 上記と同様な展開を行う装置をキャリア内に残さず、パラシュート等で落下させること。
- 上記の条件以外に、動力を利用しない場合でも飛行が危険であると判断した場合、2回目の投下を認めない。

## 6. 審査について

### (1) UNISEC所属の教員を顧問としてつけること

- 審査書提出前に、責任教員が自己安全審査、所感(自団体に対するコメントなど)を記入すること。
- 審査書の審査を各団体間の責任教員らで相互審査すること。

### (2) 打ち上げ荷重に対する強度

CanSatを実際に宇宙へ打ち上げる際、打ち上げ時の準静的荷重、振動、衝撃が加わってもシステムが正常に動作することを確認するため、打ち上げ前に試験を実施すること。

- 推奨試験条件
  - 負荷方向: 垂直
  - 準静的荷重: 10G
  - 正弦波振動: 30-2,000Hzの15Gの振動。  
または同等のランダム振動

※ただし、本年はCOVID-19の関係上、設備を使用できない団体等を考慮するため、任意とする。実施した団体には、加点をする。

## 7. 競技当日における注意事項など

### (1) 投下

- バルーン
  - バルーンの上げ下げは、運営があらかじめ指定したスケジュール表に従って行う。
  - CanSatの投下中、次に投下する予定の団体はCanSatを投下準備をするが、CanSatの準備の都合上、投下予定時刻を遅れる場合は、5分以内とし、それを超える場合は、その回の試行はパスとし、投下を認めない。
- キャリア
  - CanSatはバルーンに搭載されたキャリアに収納された状態で上昇し、地上からの操作によってキャリアの蓋が開き、投下される。
  - キャリアはボイド管(紙製)または、アクリルのどちらかが用意される。  
当日の準備状況などにより、運営からどちらかが指定される。どちらの材質出会っても対応できる機体設計とすること。(別途キャリアについての資料を展開する)
  - キャリアへの収納は各団体が行う。
- 投下高度
  - 30-50m(天候の状況により投下高度が変更される。)
- 投下順序
  - 事前に運営が決めた順に投下する。
  - 天候などにより、1回目の投下を行っていない団体がある場合、他団体の2回目の投下の前に1回目の投下を行っていない団体の投下を優先する場合がある。
- 回数

- 投下は、2回実施する。
- 運営の定めたスケジュールに間に合わなかった場合、その回の記録は”棄権”となる。
- 他団体投下中の作業中断
  - 他団体が投下を行うとき、各団体はCanSatの整備等の作業を中断し、投下を注視すること。また、危険が迫った時は回避などの安全行動をとること。
- 再投下の可否
  - 投下側の過失が認められ、CanSatがフィールド外に落下した場合などは、再投下を認める。
  - パラシュートの終端速度が遅い(5m/s以下)場合、落下分散が大きくなるため、フィールド内で着陸することが困難な場合がある。その場合は、再投下を認めない。

## (2) 競技

- 遅くとも投下15分前に、投下するCanSatを持ち、本部へ集合すること。
  - 特段の理由がなく投下10分前にCanSatが用意できていない場合または、CanSatが用意できていない場合、ペナルティを科す。
  - 5分前にきていない場合は、その回を”棄権”とみなす。
- 投下したCanSatについて、自団体のものであっても審査員が計測を終えるまで触れてはならない。
- 計測のタイミング
  - CanSatによるゴール判定の検知
  - 各団体によるギブアップ
  - 投下後10分以内に動作開始を確認できない場合
  - 投下後15分が経過した時

## (3) フィールド内への立ち入り

- 許可なくフィールド内に立ち入ってはならない。
- 安全のため、フィールド内への立ち入り時はヘルメットの着用をすること。
  - コロナ感染防止のため、各団体に用意すること。

## 8. 表彰について

各団体は、複数の賞に参加することができる。ただし、賞に参加基準が設けられている場合は、その基準を満たしていること。

### (1) カムバック賞

この賞では、CanSatが自律制御によって地上の目標地点までの到達距離をによって、1～3位を選定する。地上局とCanSatの両方に人間が介入しない限り、双方向の無線通信によってCanSatの飛行・走行を支援することができる。ただし、CanSatが完全に自律制御されていない場合、カムバック賞に参加することはできない。

### (2) ミッション賞

ミッションの有意性、実現性、独自性を評価し1～3位を選定する。なお、評価は各団体、運営、各教員が1票ずつ投票し、集計する。

### (3) テクニカルシステム賞

システムの技術的新規性、その難易度を評価し1～3位を選定する。なお、評価は各団体、運営、各教員が1票ずつ投票し、集計する。

### (4) 総合優勝

全団体から総合的な評価によって、1～3位を選定する。なお、評価は各団体、運営、各教員が1票ずつ投票し、集計する。

### (5) UNISEC賞

UNISEC教員による協議の上で1団体を選定する.

9. 大会報告書について

投下結果を分析しまとめて報告書を提出すること. 結果の分析は非常に重要なプロセスであり, 技術継承という観点からも報告書を作成することは大事である.

10. その他

1) レギュレーションの変更

本レギュレーションの内容は予告なく変更する場合がある。連絡を必ず確認しその指示に従うこと。

2) 天候や風などの影響によって必ずしも平等な放出条件とはならない.