



学生ロケットと加太共同実験の運営体制の整備

Experiment of Student Hybrid Rocket and Management at Cosmo-Park Kada

島野 侑加^{1,2}, 大国 友篤^{1,2}, 横山 佳紀^{1,2}, 辻田 瞭^{1,2},
平尾 千紗都^{1, 3}, 横谷 晟人^{1,2}, 木戸 佑輔^{1,2}, 前田 健吾^{1,2},
加藤 紘規^{1,2}, 寺石 拓矢^{1,4}, 磯川 心^{1,5}, 岡田 泰修^{1,2},
鈴木 喬明^{1,2}, 武田 凌^{1,2}, 碓間 拓郎^{1,3}, 広瀬 僚平^{1,2}

¹ 和歌山大学宇宙開発プロジェクト (WSP), ² 和歌山大学システム工学部,

³ 和歌山大学経済学部, ⁴ 和歌山大学教育学部, ⁵ 和歌山大学観光学部

和歌山大学宇宙開発プロジェクト (WSP) は、大学生によるハイブリッドロケットの製作・実験を行い、それに伴うマネジメント能力の育成を行っている。ハイブリッドロケット打ち上げ実験場として WSP が使用しているコスモパーク加太の共同実験場としての利用の促進について報告を行う。

キーワード：ハイブリッドロケット，コスモパーク加太，共同実験

1. 概要

これまで和歌山大学がハイブリッドロケットの打ち上げ実験を行ってきたコスモパーク加太は、和歌山大学宇宙開発プロジェクト (WSP) (以下 WSP) や関西でのロケットガール&ボーイ養成講座 (以下ロケガ)、その他限られた団体のみ使用されてきた。WSP は、コスモパーク加太のロケット打ち上げ実験場を利用できる団体が多くなり、実験場としての利用を活発にするために整備を行っている。図1は射点から点火点及び駐車場の方を見たコスモパーク加太の様子である。



図1 コスモパーク加太の様子

2. 背景

2014年8月に秋田県能代市で開催されている、能代宇宙イベントが10回目を迎えた。日本には、能代市と同じく北海道大樹町・伊豆大島などでハイブリッドロケットの打ち上げ実験が行われている。和歌山県コスモパーク加太も重要拠点の一つである。能代では、学生主体の運営により毎年、実験参加者だけで数百人を超える大規模な宇宙イベントが開催され、伊豆大島でも学生が全体統括を行い、共同実験を行うようになってきた。コスモパーク加太は他の射場と比べても便利な場所にあり、利用もしやすいであろうと考え、ロケットの打ち上げ実験場としての活性化を図りたいと考えている。

高知工科大学と徳島大学のコスモパーク加太でのハイブリッドロケットの打ち上げ実験の希望、大阪府立大学の cold ロケットの打ち上げ実験の希望、立命館大学のモデルロケット打ち上げ実験の希望もあり、2015年3月に5大学、ロケガ、1高校のロケットの打ち上げ共同実験が実現しようとしている。多くの団体の参加により人員に余裕ができたため、コスモパーク加太で一般の方の参加ができるイベントを開催するに至った。一般参加者の楽しめるイベントや出し物とロ

ケットの打ち上げ共同実験の同時開催を大きくまとめて今後加太宇宙イベントとして発展させたい。

3. 準備

3.1 実施に至るまで

2013年3月に第一回の加太宇宙イベントを開催した。2014年3月の加太宇宙イベントでは、WSP学生、ロケガ、社会人団体の共同ロケット打ち上げ実験を実施した。これをもとに、2015年3月での加太宇宙イベントは大学生自身が実験場全体を取り仕切り、共同実験を執り行うこととなった。

2015年3月の加太宇宙イベントでは、コスモパーク加太の会場の全体の運営を取り仕切る学生の責任者を筆頭に、県庁やコスモパーク加太周辺の消防署などと連絡を取ることを役割とした。一般参加者むけのイベントを中心に考え進めるイベント責任者を置き、ロケットの打ち上げ実験を取り仕切り、また関空との連絡を行う打ち上げ実験責任者を置いた。さらに、それぞれの下に各一般参加者向けのイベントの担当者、ロケット打ち上げのプロジェクトマネージャー(PM) (以下、PMとする) など、役割を設けた。

以下図2に、加太宇宙イベントを行うにあたっての

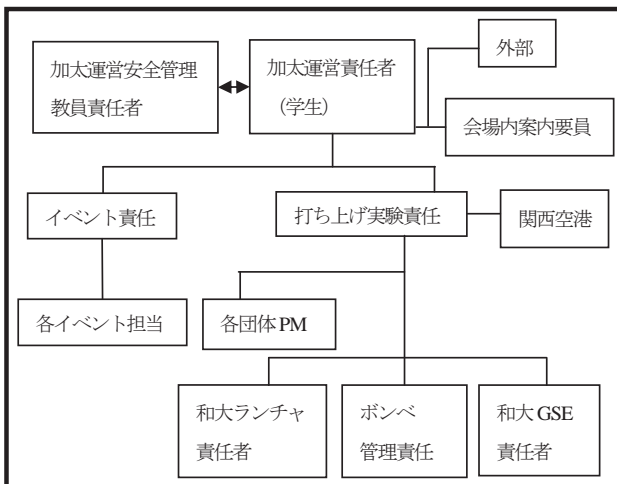


図2 加太宇宙イベント体制

体制を示す。

3.2 安全にロケット打上実験を実施するために

各団体が大型ロケットを安全に打ち上げるために安全審査を実施した。能代宇宙イベントと同じく書類での提出とした。

以下に作成した安全審査基準項目の内容を記載する。下記に基づいて打ち上げ実験責任者と安全管理教

員責任者で審査を行う。

<空力中心制御のため>

- ・FSTが10%~20%におさまっていること

<航空法より>

- ・最高到達高度が400m以内であること

<機体強度について>

- ・エンジン上部の仕切りが推力により変形、破損、脱落しないこと
- ・エンジン下部の仕切りがパラシュートが開いた時のオープニングショックにより変形、破損、脱落しないこと
- ・オープニングショックによりパラシュートマウントが変形、破損、脱落しないこと

<ランチラグの締結について>

- ・1つはエンジン下部に締結すること
- ・レールの破損を防ぐため2か所のランチラグであること

<フィンの締結について>

- ・フィンがランチャに当たらないこと

<ランチクリア速度について>

- ・「15m/s~20m/s以上」を満たしかつ「最高横風の3倍~4倍」であること

<落下分散について>

- ・弾道落下する場合、危険範囲内におさめること
- ・パラシュートが開いた場合、敷地内におさめること

3.3 共同燃焼実験実施

2015年3月の加太宇宙イベントの参加者のうち高知工科大学、徳島大学は初めてのハイブリッドロケット打ち上げ実験となる。ロケット製作方法やGSEの仕組み及び取扱いについてWSPが伝授している。2015年1月31日(土)3大学合同の燃焼実験を実施した。燃焼実験準備の様子が、図3である。

メントチューブの接続忘れにより失敗し、クラインバルブの接続忘れにより失敗、前の失敗によりグレイン内部が濡れていたことが原因だと思われる初期燃焼

のみの燃焼で失敗であった。いずれも確認の忘れやシーケンス表の不備が原因であった。抜けているもので必要なものは追加し、他大学の力をかりながら同じ失敗を繰り返さないために今後に向けて改善していきたい。またハイブリッドロケット打ち上げの新規参入団体にも失敗について情報を伝えていきたい。



図3 燃焼実験の様子

4. 2014年度の加太宇宙イベントについて

学生主体の加太宇宙イベントは、「2015年3月27日（金）～29日（日）」を予定している。ハイブリッドロケットやモデルロケットの打ち上げをはじめ、見学者による水ロケットやA型ロケットの打ち上げなど一般参加者を募るイベントも計画している。見学者にも宇宙を身近に感じていただけるようなイベントにしていきたい。射点の様子が図4である。参加団体リスト



図4 加太宇宙イベントで使用する和歌山大学保有のランチャ

が表1である。

表1 参加団体一覧

参加団体名
高知工科大学 KUT Rocket Project
徳島大学工学部創成学習開発センターロケットプロジェクト
和歌山大学宇宙開発プロジェクト(WSP)
ロケットガール&ボーイ養成講座
洛陽工業高校
大阪府立大学小型宇宙機システム研究センターロケットプロジェクト
立命館大学

4. 今後に向けて

WSPでは、コスモパーク加太の射場が、近畿以西の団体やハイブリッドロケット打ち上げにおける新規団体の打ち上げ実験場として打ち上げ実験を行える場所になり、繁栄することを期待している。また、地元や関西の方が宇宙を身近に楽しめる場となるよう提供し、加太のメインイベント、和歌山市の注目イベントとなっていくことを目指す。