

4.1. CORE 年次報告書本文

2016 年度の CORE では 8 月に能代宇宙イベントに参加したほか、11 月・3 月の伊豆大島共同打上実験、及び 2 月に団体初となる自作ハイブリッドロケットエンジンの燃焼実験に成功した。以下でそれぞれの詳細について述べていく。

1.1.1. 能代宇宙イベント

2016 年 8 月に秋田県能代市で開催された能代宇宙イベントのハイブリッドロケット陸打ち部門で CORE は 2 機の打ち上げを行った。

1 機目の「Eyens」は新入生教育を目的とし、PM は B2 のメンバーがやったが、それ以外のメンバーは全員 B1 で構成した。ミッションとして「機体を軟着陸させ、再利用可能な形で回収する」と、「機体に搭載したカメラを制御し一方向を撮影し続ける」ことを掲げた。結果としてパラシュートを開傘して軟着陸することに成功することができ、CORE としては 2015 年 3 月以来となる開放成功となった。一方でカメラによる動画は飛行中のデータが破損し、ミッション達成とはならなかった。

2 機目の「幸区小倉一丁目-7」は通称電信柱ロケット（電柱ロケットではない）と呼ばれ、電信柱に似せたデザインのロケットであった。「ロケットの着陸時の姿勢を電信柱に見立てること」と「無線を用いて航法データをダウンリンクすること」をミッションとした。1 つ目のミッション達成のため、ロケットを着地の際に地面に突き刺すことを目指したが、結果は刺さらずに横倒しの状態で着地した。また、データのダウンリンクにも失敗した。しかし、CORE の新しい縦開放機構によるパラシュート開傘は達成ができ、技術の蓄積ができた。

また、今回の能代宇宙イベントでは自団体のロケット 2 機の打ち上げだけでなく、CORE の GSE による他団体の打ち上げ支援も行った。今回は東京農工大 Lightus、芝浦衛生チーム S.S.T、CORE OB チームひよこの点火シーケンスを行った。途中、猛暑の影響により N2O 充填ができなくなるトラブルなどが発生したが、和田先生などのご指導のもと問題点を解決し、陸打ち期間中にすべてのロケット打ち上げを行うことができた。



図1：電信柱ロケット



図2：Eyens

1.1.2. 11月伊豆大島共同打上実験

2016年11月に伊豆大島の裏砂漠で行われた共同打上実験にてCOREは「古代飛翔体ンポロンポロ」の1機を打ち上げた。「独自に開発したロケット搜索システムを用いて高高度ロケットを見つけ出す」ことをミッションとして掲げ、高度1kmに到達し着地地点の座標を受信して見つけ出すことを目指した。打ち上げ結果としては機体のロストとなってしまった。原因としては打ち上げ時の上空低くに雲があつて目視でロケットを追うのが困難であつたこと、取得した座標データには高度の情報が含まれておらず送られてきたデータが上

空から送られてきたものなのか着地後に送られてきたものなのかの判別ができなかったこと、仮に着地後にロケットから座標を送っていたとしても大島の地形は起伏が激しく無線が届きにくかったことなどが考えられた。

結果は残念なものとなってしまったが、日本で初めてプラズマアクチュエーターを搭載したり、CORE が 2014 年に日本で初めて成功させたリーフィングパラシュートの軽量化・小型化をしたスマートパラシュートを搭載したりするなど挑戦的な機体であった。

また、11 月大島では名古屋大学 NAFT の打ち上げ支援を行い、正常に点火をすることができた。



図 3：古代飛翔体ンポロンポロ

1.1.3. 自作エンジンプロジェクト

昨年度から自作のハイブリッドロケットエンジンの開発を CORE では進めてきたが、今年度ついにエンジンが完成し、燃焼実験を行うことができた。実験場所の確保がなかなかできず、今回は九州大学 Planet-Q さんのご協力を得て、2 月に九州大学伊都キャンパスのグラウンドにて燃焼実験を実施した。推力、酸化剤供給圧、燃焼室圧力のデータを計測し、現在解析を進めている。HyperTEK の K 型エンジンと同じ 835cc タンクを用い、燃料は PMMA、酸化剤は N₂O で、およそ K240 と同レベルの性能が得られた。

自作エンジン燃焼実験の成功は、研究室の支援を受けず学生のみで開発を行っている団体としては Planet-Q さんに続いて日本で 2 番目の快挙となった。

今後、エンジンの性能向上、軽量化を行い、2018 年 3 月までに実際にロケットへ自作エンジンを搭載して高度 1 km に到達することを目標にプロジェクトを進めている。



図 4：自作エンジン燃焼実験

1.1.4. 3月伊豆大島共同打上実験

2017年3月に伊豆大島の裏砂漠で行われた共同打上実験にて CORE は 2 機のハイブリッドロケット打ち上げを行った。

ヌペリオルチームの「Phase-IV」はフライバック機を搭載し、上空で放出した後に自律制御により目標地点に着陸させるというものであった。ボディーチューブを透明にすることでメンテナンス性の向上をただけでなくデザインにもこだわった。打ち上げ結果は電装プログラムのミスによりパラシュートが放出されず弾道落下。

もう 1 機の「ムササビ」はパラフォイルを用いてロケットを自律制御によって目標地点に着地させることを目指した。過去にも 2 回 CORE ではロケットをパラフォイルによって制御することに挑戦してきたが、いずれもミッション達成とはならず 3 回目の挑戦となった。しかし、パラフォイルが放出されず弾道落下し今回もパラフォイルによる自律制御の達成とはならなかった。現在、失敗原因の解析を行っている。

今回の 3 月大島共同打上実験においては東京農工大 Lightus と名古屋大学 NAFT の打ち上げ支援を行った。元々は NAFT ではなく UNISON エンジンプロジェクト SUBARU の点火を行う予定であったが、打ち上げ期間中の天候悪化により予定が変わり、支援先が変更となった。いずれも無事に点火を行うことができ、GSE・燃焼班が原因の打ち上げ遅延は発生しなかった。



図 5 : Phase-IV



図 6 : ムササビ