

東京工業大学 CREATE 2014 年度年間活動報告書

大村 徹(2014 年度構造班長)
Toru Omura

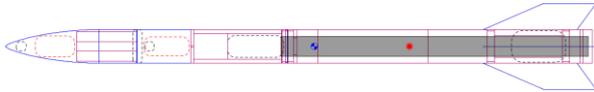
1. はじめに

CREATE は東京工業大学公認の学生サークルであり、2014 年度はおよそ 15 名の部員で活動を行った。CREATE は 2014 年度に 3 度の打上実験に参加し、4 機のロケットを打ち上げた。CREATE の 2014 年度の活動を本報告書にまとめる。

2. 能代宇宙イベント

2.1 機体 第 10 回能代宇宙イベントでは以下の点を目的と定め、実験を行った。

- ・CFRP, GFRP を併用したロケット構造の実証
- ・到達高度 1km 超級ロケットの実証
- ・サーボモータを用いた 2 段階減速機構の実証
- ・汎用電装基板の実証
- ・無線機による通信実証
- ・K 型ハイブリッドエンジンの運用



機体概要図は以下第 1 図に示す

第 1 図 機体概要(2014 年能代機体)

機体諸元を以下の第 1 表に機体諸元を示す。

第 1 表 機体諸元(2014 年能代機体)

全長	1574±2[mm]
ボディチューブ径	91[mm]
乾燥重量	5074[g]
離陸時重量	6096[g]
回収時重量	4326[g]
離陸時安定比	0.123
燃焼終了時安定比	0.187
ランチャ離脱速度	24.5[m/s]
予想到達高度	1270[m]

機体完成図を第 2 図に示す。



第 2 図 機体完成図(2014 年能代機体)

2.2 打上 ロケットの打上は 8 月 20 日(水)の 11:40 に行われた。エンジンが燃焼を続けている段階でノーズが脱落し、第 1 パラシュートが解放されてしまった。エンジン燃焼中に解放した際、パラシュートは破れ、十分な減速を行うことが出来なかった。ノーズの脱落原因は、ノーズを根元で固定する ABS 樹脂製部品による拘束不足で、打上の振動によって脱落したと考えられる。しかし、降下中に第 2 パラシュートが解放され、減速落下に成功した。機体はノーズ半分を除いて回収に成功した。

ロガーアビオニクスは長時間のランチャ上待機のため電池残量の低下により、打ち上げ前セットアップからランチャ挿入後待機時のデータまでしか得られなかった。SD カード上の記録データは打ち上げ 40 分前の 10 時 50 分を境に終了しており、それ以降の飛行中を含むデータの記録はなかった。

2.3 一般公開日(体験型コンテンツ)

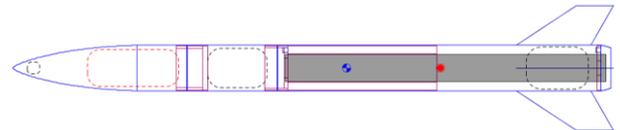
一般公開日には一般見学者向けの体験型コンテンツとして「ミニ燃焼実験」を行った。ミニ燃焼実験とは、グレインに見立てた真鍮製のケースに穴をあけたロウを入れ、そこに酸素缶から酸素を供給して点火することでハイブリッドロケットエンジンの原理を体感することが出来るものである。当日は小学校低学年と見られる子供を中心に多くの方に参加していただいた。

3. 11 月伊豆大島打上

3.1 機体 11 月に打ち上げた機体は以下の目的で設計した。

- ・HyperTEK J250 でのキロメートル級打上実証
- ・準天頂衛星みちびきを用いた GPS 測位の鉛直方向測位精度実証
- ・高速度移動体の振動解析用高速データ取得
- ・無線通信実証

機体概要図を以下第 3 図に示す。



第 3 図 機体概要(C-02J)

機体諸元を以下第 2 表に示す。

第 2 表 機体諸元(C-02J)

機体全長	1209[mm]
乾燥重量	2752[g]
離陸時重量	3290[g]
燃焼終了時重量	2347[g]
目標到達高度	1115[m]

機体完成図を以下第 4 図に示す。



第4図 機体完成図

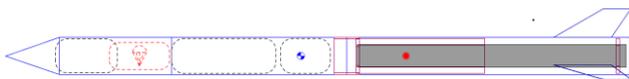
3.2 打上 GSEの展開に熟練した者が打上に参加できなかったため、打上準備に時間がかかったが機体準備等は問題なく行われた。打上、パラシュート開放、減速落下まで成功した。サクセスクライテリアと達成状況を第3表に示す。

第3表 サクセスクライテリア

サクセスレベル	内容	達成状況
ミニマムサクセス	パラシュート解放	成功
	主要センサデータの100Hz取得	成功
	打上時電池残量が十分にありそれを確認できる	成功
フルサクセス	高度1000m到達	失敗
	ロケット100%回収	成功
	アンビリアルケーブルでの給電が出来、それが確認できる	成功
	主要センサデータの500Hz取得	成功
アドバンスドサクセス	地上局へのデータダウンリンクが行えて1Hz以上のデータサンプリングが可能	成功(部分的)
	再打上可能状態での回収	成功
	主要センサデータの1kHz取得	成功
	地上局からの任意のデータアップリンクを1Hz以上で飛行時受信、保存ができる	部分的に成功

4. 3月伊豆大島打上(C-03J)

4.1 機体 機体コンセプトはロケットの製作を経験したことのないCREATE1年生部員がペイロードを搭載したロケットを作る技術を獲得する。



第5図 機体概要(C-03J)

機体諸元を以下に示す。

第4表 機体諸元

機体全長	1500[mm]
乾燥重量	5684[g]
離陸時重量	6223[g]

燃焼終了時重量	5279[g]
目標到達高度	344[g]

4.2 打上 組立は少し遅延したが、ランチャー挿入、点火は順調に行われた。パラシュート開傘も正常に行われたが衝撃でパラシュート布に破れが生じ、やや速い速度での降下となった。

サクセスクライテリアとその達成状況を第5表に示す。

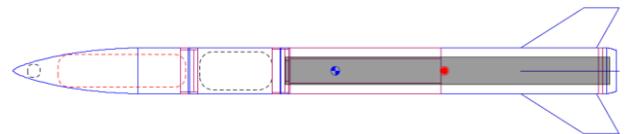
第5表 サクセスクライテリア(C-03J)

サクセスレベル	内容	達成状況
ミニマムサクセス	解放機構の動作	成功
	ペイロードが解放し自作パラシュート開傘すること	成功
フルサクセス	機体を全回収	成功
	データの取得	失敗
アドバンスドサクセス	再打上可能状態での回収	失敗

5. 3月伊豆大島打上(C-05J)

5.1 機体 C-05Jの機体コンセプトはC-02Jミッションの高高度ミッションの再挑戦として位置づけられた。そのため目的は以下の通りとなっている。

- ・HyperTEK J250での1km超級打上実証
- ・高速移動体の姿勢解析用高速データ取得および解析機体概要図を第6図に示す。



第6図 機体概要図

機体諸元を第6表に示す。

第6表 機体諸元

機体全長	1209[mm]
乾燥重量	2752[g]
離陸時重量	3290[g]
燃焼終了時重量	2347[g]
目標到達高度	1115[m]

機体完成図を第7図に示す。

第7図 機体完成図



6.2 打上 準備に滞りは無かったが、打上後燃焼終了時にノーズコーンの隙間からノーズコーンに空気が入りノーズ付近が破壊した。これによりノーズコーン内に収納されていたパラシュートが機体から飛び出し、大きな激力を受けると同時に機体が破壊した。

サクセスクライテリアと達成状況を第7表に示す。

第7表 サクセスクライテリア(C-05J)

サクセスレベル	内容	達成状況
ミニマムサクセス	パラシュート解放	失敗
	打上時電装電池残量が十分にあり、それを確認できる	成功
	アンビリカルケーブルでの給電/充電ができ、それが確認できる	成功
フルサクセス	高度 1000m 到達	失敗
	ロケット 100%回収	成功
	地上局へのデータダウンリンクが行える	成功
アドバンスドサクセス	再打上可能状態での回収	失敗
	主要センサデータの 1kHz 取得	成功

7. その他

7.1 公認化 2014年8月まで東工大非公認サークルとして活動していた CREATE であるが、2014年8月25日より東京工業大学の公認サークルとなったことをここに報告する。

7.2 各種展示 2014年5月の東工大ホームカミングデー、同年9月の宇宙開発フォーラム、10月の工大祭、11月のロケット交流会で現物及びポスターを用いた展示を行った。また、年間を通して東工大ものづくり教育研究支援センターにおいてポスターの展示を行っている。

7.3 発表会 衛星測位利用推進センター (SPAC) 様との共同研究に伴い報告会での発表、UNISEC 総会での発表、白星会 (本学機械系 OB 会) での発表の機会をいただくことが出来、参加した。

8. 謝 辞

リスクを伴うロケット搭載用としてみちびき補正信号対応 GPS ロガー QZPOD を貸して下さった SPAC 様、ロケット構造材としてカーボンクロスを提供して下さった NEWS COMPANY 様、日ごろから支援をいただいている株式会社 MonotaRO 様、材料や部品の入手に当たって支援をいただいた株式会社ミスミ様、東京工業大学 OB の落合宏行様、2014年度の CREATE の活動及び打上にご尽力・応援して下さったすべての方に、厚くお礼申し上げます。