

モデルロケットの設計と研究

要旨

技、滞空時間競技での出場することを目指す。そのためにライセンス講習を受講し、モデルロケットにパラシュートやストリーマあるいは翼を使って、出来るだけ長い時間ロケットを空中に滞空させる競関係する知識を修得するとともに、モデルロケットキットの組み立てと打ち上げ実習を行い、4級ライセンスを取得した。現在、1号機、2号機を作成し、打ち上げを行った。

1. 目的

モデルロケットのライセンスを取得し、ロケット甲子園の滞空時間競技で優勝できるように、ロケット工学や基礎理化学を理解し、滞空時間が長いロケットを自分たちで製作する。ロケット甲子園とは自作のロケットを使用して、与えられた課題を競う大会である。

2. 使用した器具、装置など

- ・モデルロケット Alpha III 組み立てキット
- ・A8-3 エンジン
- ・厚紙、バルサ板、ストロー、木綿糸、ケプラー、爪楊枝、平ゴム、接着剤、難燃紙、紙やすり
ビニール袋、高度測定器、メジャー

3. 研究・実験の手順

- ① モデルロケットのライセンスを受講し、4級ライセンス※を取得する。
※ライセンスはロケットを打ち上げるために必要なものである。
- ② モデルロケットを作製する
- ③ シミュレーションソフトを使用して、
- ④ モデルロケットの高度・軌道・落下時間を計測する。
- ④ 結果から改善可能な点を考え、より長時間滞空できるモデルロケットを製作する。
- ⑤ ③、④を繰り返し、性能の良いロケットを製作する。
- ⑥ ロケット甲子園に出場する。

4. 結果

I. モデルロケット4級ライセンス取得について

モデルロケットを打ち上げるためにはライセンスを取らなければいけない。そこで、モデルロケットの基礎知識を学ぶとともに、スターターキットの製作をした。着地する位置が打ち上げた位置と同じになるように、風向きを考えて打ち上げた。

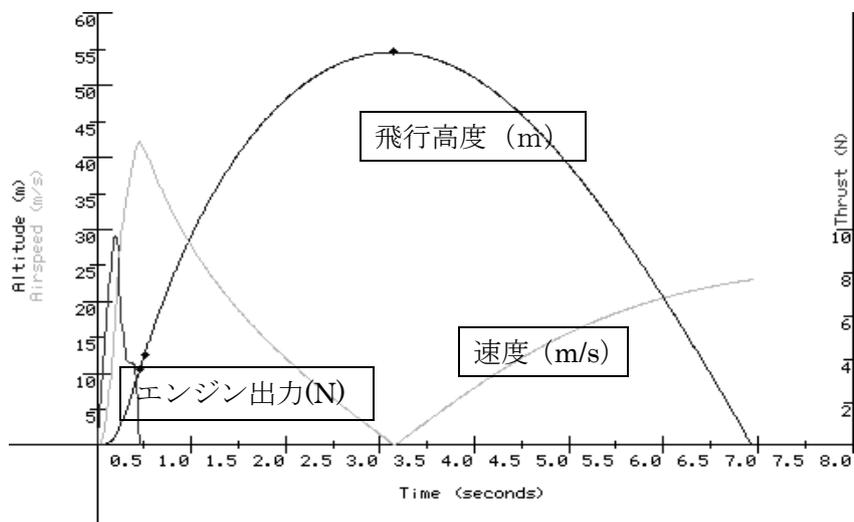
結果、無事に全員がライセンスを取得することができた。

II. 第一号機と打上げ実験

重さ	直径	長さ
48.57 g	30mm	387mm



一号機の飛び方のシミュレーションは以下ようになった。



〔飛行の状態〕

- ・安定して飛んだ。

〔課題〕

- ・工作が細部に気を使っていなかったため、危険であった。
- ・パラシュートが開かなかった。重さや高さを測り忘れる。
- ・点火を何度も失敗してしまった。

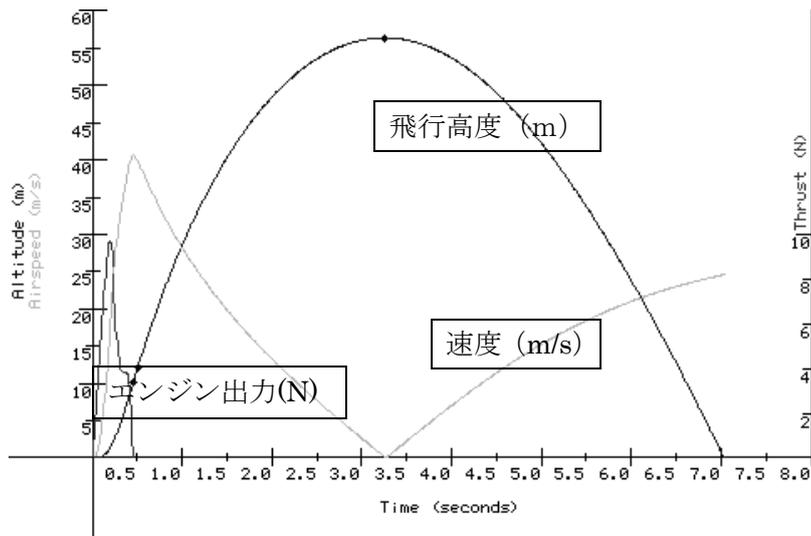
シミュレーションでは、高度 55mまで上昇するはず。しかし、実際にはその高さまでいかず、パラシュートも開かなかったために上図のようなきれいな弧を描けなかった。

III. 二号機と打上げ実験

重さ	直径	長さ
50.94 g	25mm	427mm



二号機の飛び方をシミュレーションしたところ以下のようにになった。



結果	飛行時間	8.0 (s)
	高さ	4.8 (m)

〔飛行の状態〕

- ・パラシュートが開いた。

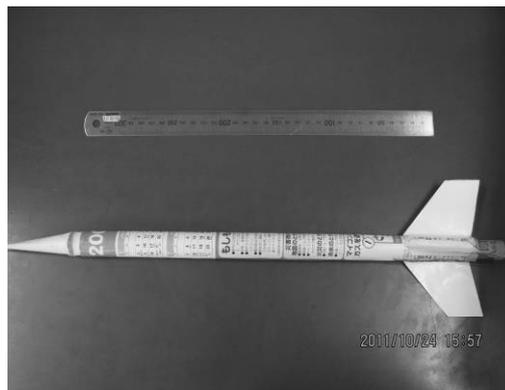
〔課題〕

- ・重心の位置を考える。重さを軽くする。
- ・羽根の長さをそろえる。

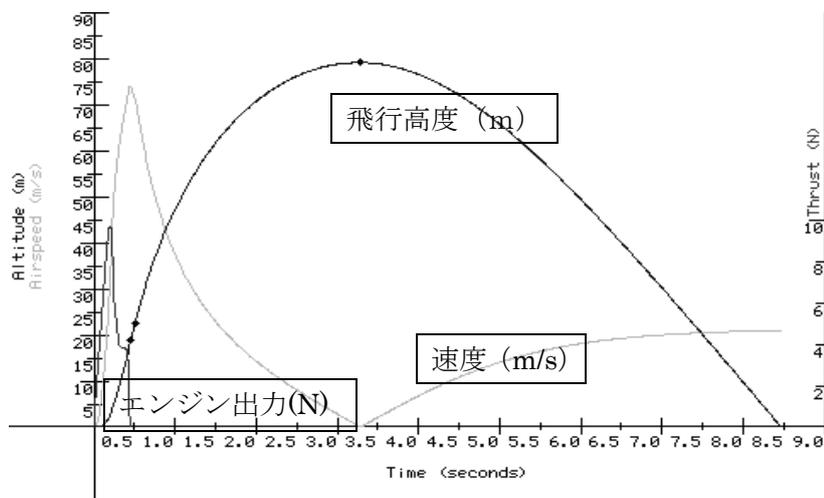
シミュレーションでは高度 55mまで飛ぶはずだったが、実際に簡易高度測定器で測ると 4.8mまでしか飛ばず上図のようにはいかなかった。

IV. 第三号機と打上げ実験

重さ	直径	長さ
28.30 g	23mm	427mm



三号機の飛び方をシミュレーションしたら以下のようにになった。



10月24日現在、三号機は打上げ実験を行っていない。
今後行う予定である。

5. 考察

滞空時間を長くするには、ロケットの直径を小さくして、機体を軽くする。そのことを重点において機体を作成した。

1号機、2号機とも完成度が低く、パラシュートが開かず着地失敗だった。先生にも注意を受けて、完成度の高い3号機を作り上げた。

これからスイングテストや重心の位置を考えるなど、性能の高いものを作っていきたい。

6. 参考文献・引用文献

- ・ 特定非営利活動法人 日本モデルロケット協会ホームページ
<http://www.ja-r.net/>
- ・ Model Rocket Altitude Predictor (シミュレーションソフト)
<http://webalt.markworld.com/webalt.html>