

# 人を殺さないロケット

---

2018/09/27

立命館大学 大学院 理工学研究科

機械システム専攻 機械工学コース

M2 永津 慶伍

これからロケットに触れる君へ

ロケットを使ってなにをしたいですか

なにからはじめよう？

安全とはなにか考えよう

この資料は君の教科書

よく読み、よく考えよう

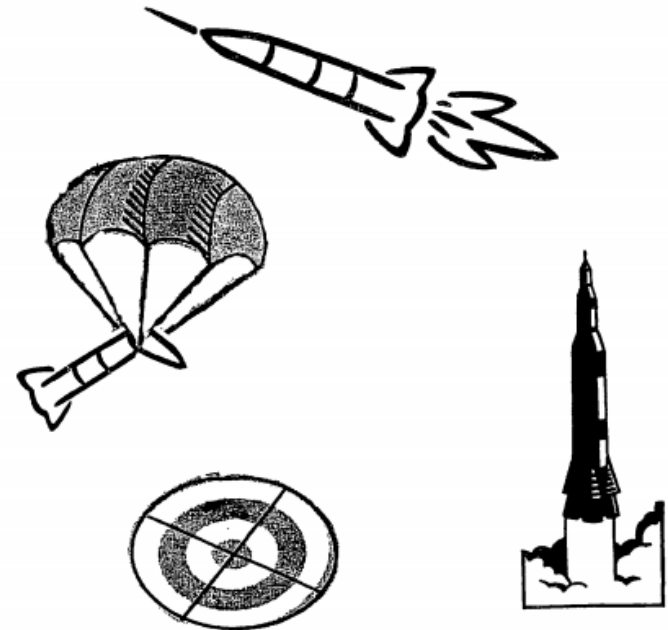
失敗したら、また読もう

右の資料は君の教科書

この資料も君の教科書

考えられる技術者になろう

ロケットを  
飛ばそう！



特定非営利活動法人  
日本モデルロケット協会

## 目的

建設的にロケットを製作するための啓蒙

## 安全なロケットを作るための認識

安全は特殊  
ロケットは工学の集大成  
PDCA・SQCD

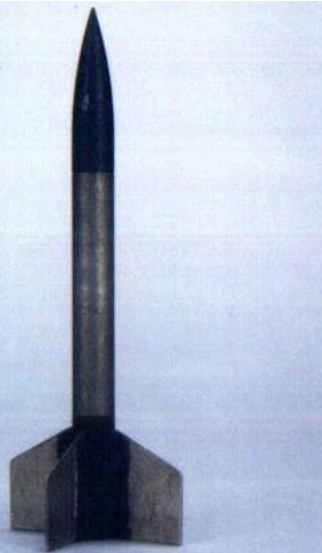
## 安全なロケットを作るための行動

情報を共有する  
工学に基づいて設計する  
PDCA・SQCDを守る

安全とは、あらゆる危険を取り除いた特殊な状況である  
安全なロケットは存在しない

## ロケットを製作する目的

研究



輸送



## 製作者に共通してできること

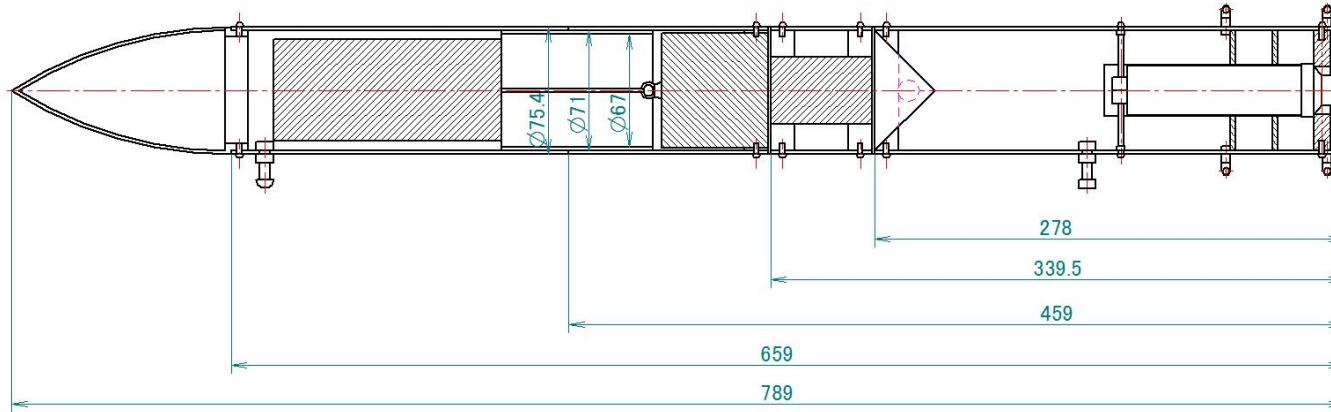
機体の挙動を予測できる  
設計の根拠を説明できる

これができなかったら？

人を殺しかねない

挙動を予測できるロケットを作ろう！

ロケットを作るには、多くの学問を勉強しなければならない



工学に基づいた設計

OpenRocketに頼った設計

数学

力学

工学

重力中心

圧力中心

最大高度

微分積分学

機械四力学

燃焼工学

簡単に飛ばせるが、何に基づいた設計？

OpenRocketは失敗した原因を教えてくれない

OpenRocketを過信せず、工学に基づいて設計しよう！

## PDCAサイクル

建設的に計画を進める方法  
現状を改善して、目標を達成する

**Plan**                      計画

実績や予測を元に、計画する

**Do**                              実行

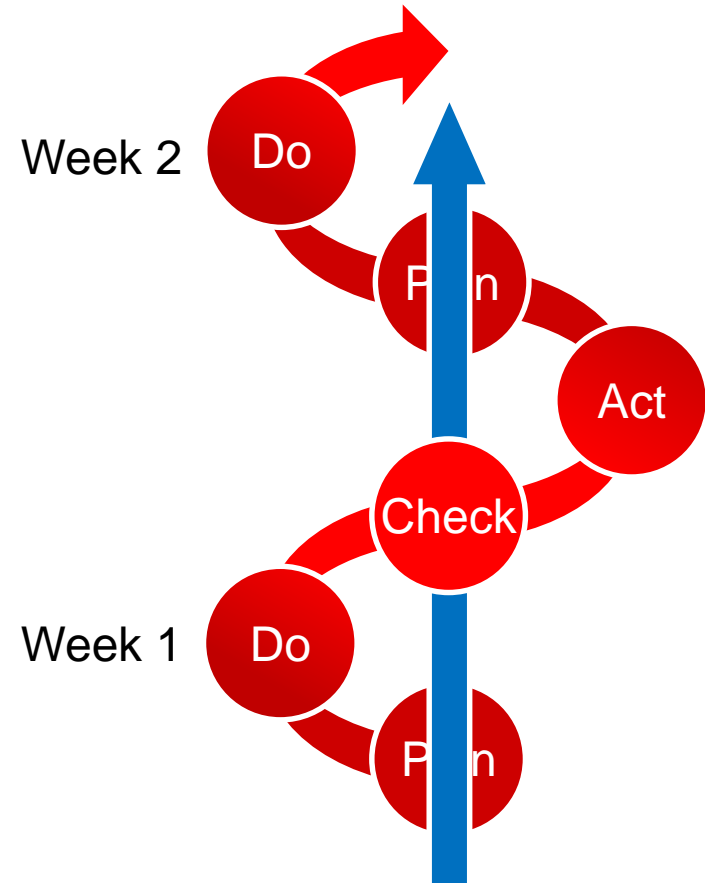
計画に沿って、実行する

**Check**                      評価

実行した内容を、評価する

**Act**                              改善

計画に沿わないところを、改善する



PDCAサイクルを回して、毎週進捗を共有し議論しよう！

## SQCD

計画を進める上で優先する順序  
計画と人員を管理するPMに要求

**Safety**      **安全**

怪我をしない

**Quality**      **品質**

挙動を予測できる機体を作る

**Cost**      **費用**

予算を守る

**Delivery**      **工期**

計画を守る

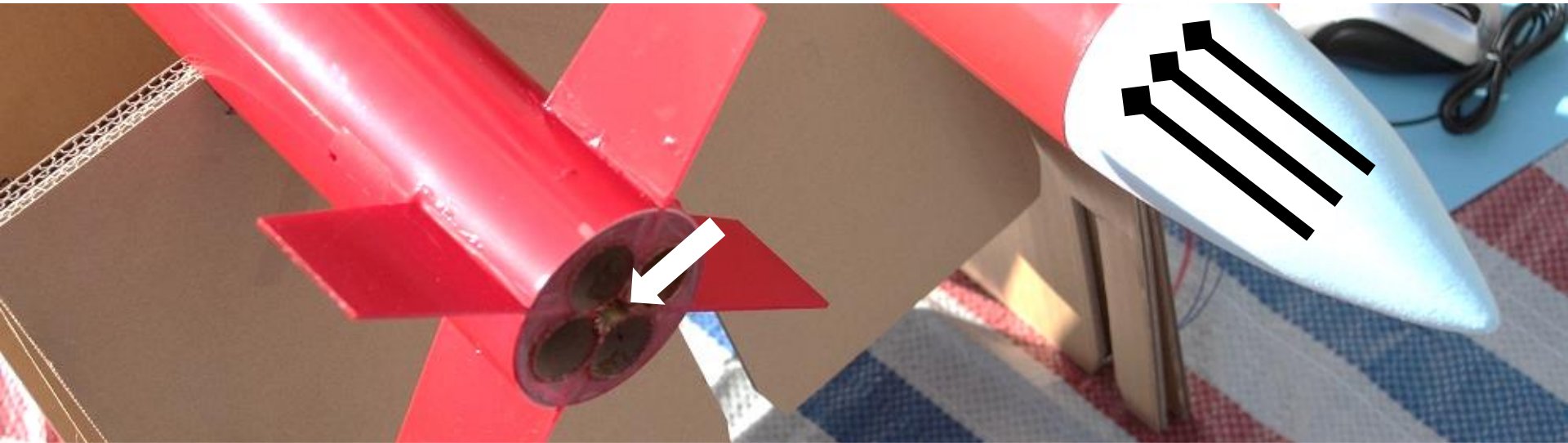
**+**      **作業員のPDCAサイクル**

**進捗は目標の半分**

計画は思い通りに進まない  
作業員は計画を守れる技量を  
PMは計画を修正できる管理を

遂行できる計画を立て、PDCA・SQCDを守ろう！

打上げ前日、重心が設計と一致しない



釘を刺して重心を修正したが、機体を密閉できていない

放出薬の煙が見えた



釘を刺したロケットが弾道落下した





研究を目的に製作したロケットは、兵器になって飛んだ

なぜ起きたのか？

PDCA・SQCDを守らなかった  
状況を冷静に把握しなかった  
議論をしなかった

人を殺さないロケットを作ろう

ゼロ災でいこう！ご安全に！

## 目的

建設的にロケットを製作するための啓蒙

## 安全なロケットを作るための認識

安全は特殊  
ロケットは工学の集大成  
PDCA・SQCD

## 安全なロケットを作るための行動

情報を共有する  
工学に基づいて設計する  
PDCA・SQCDを守る

## 読みやすい日本語の書き方

国語辞典に載っている言葉を使う  
主語と述語を一文に一つのみ使う  
15歳にも伝わる簡潔な表現を使う

背景

目的

方法

結果

考察

結論

展望

前の機体の問題を指摘  
機体製作の目的を明言  
読者が再現できる記述  
物理量を定量的に評価  
工学を基に結果を考察  
元の目的に対する結論  
次の機体の方針を明言