

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

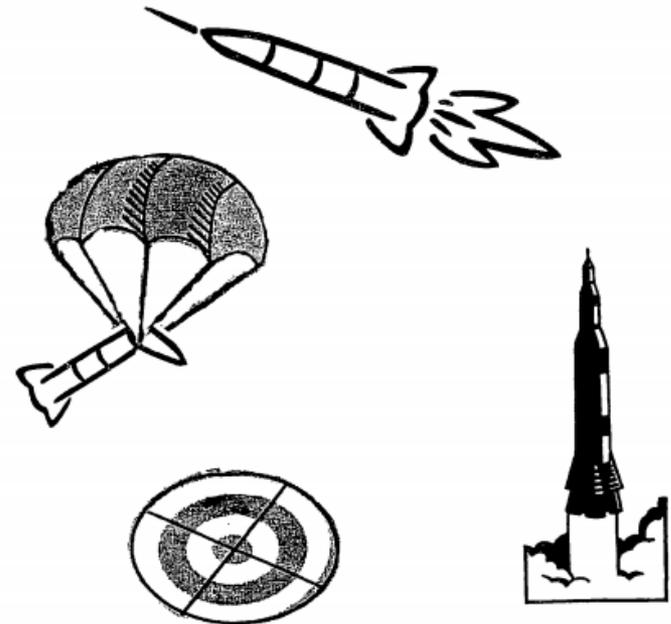
失敗したら、また読もう

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

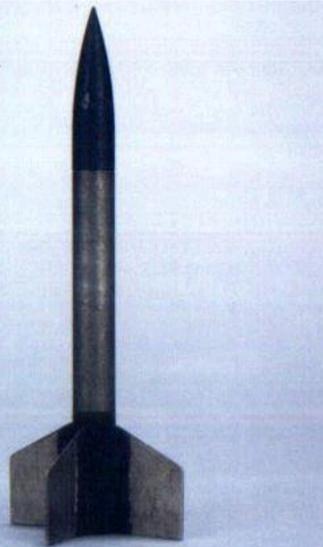
安全なロケットを作るための行動

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

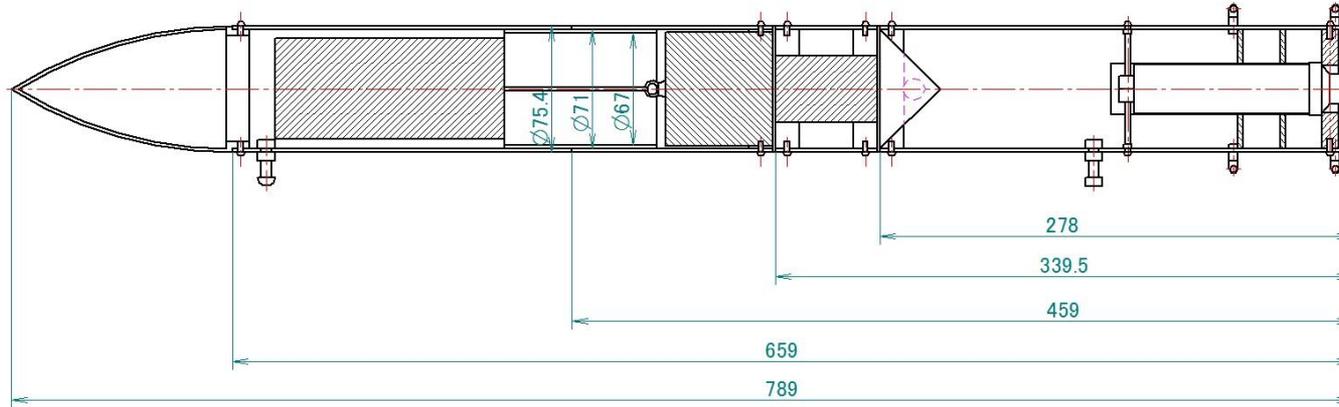
機体の挙動を予測できる
設計の根拠を説明できる

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

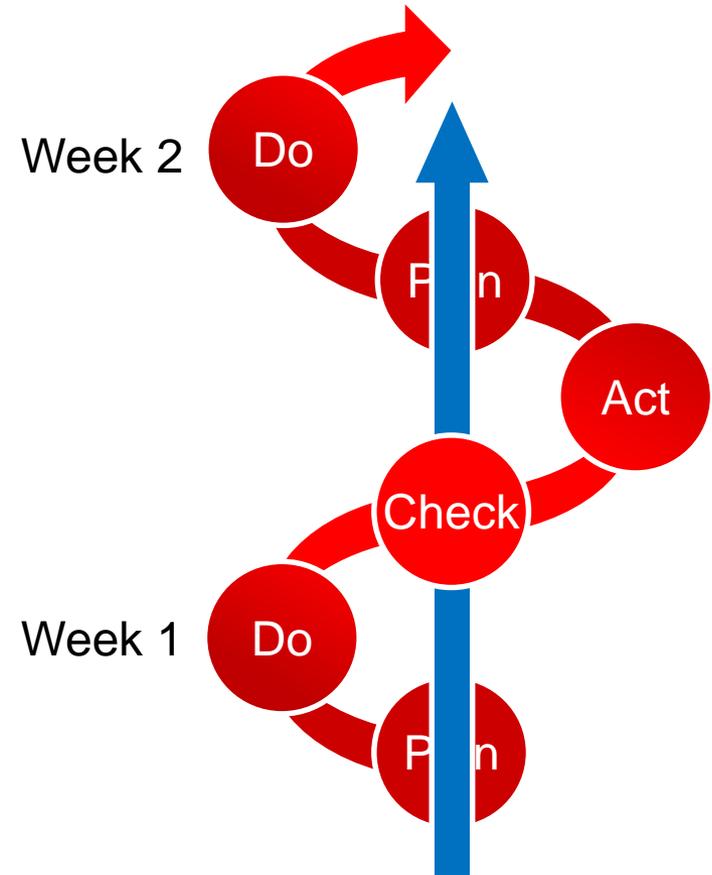
計画に沿って、実行する

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

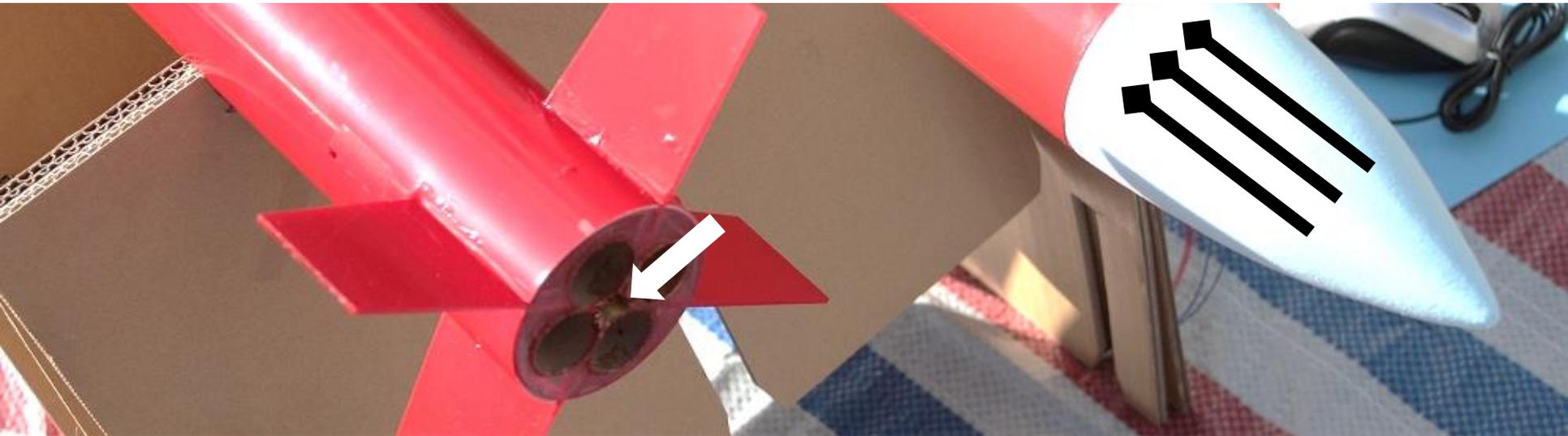
+ 作業員のPDCAサイクル

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