

第36回 TansaXセミナー

お昼休みに宇宙のお話

～ロケットはなぜ飛ぶの？その仕組みと使命～

2025年5月9日(金)

JAXA 宇宙航空研究開発機構 宇宙輸送技術部門
イプシロンロケットプロジェクトチーム
主任研究開発員
岡田 修平



国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
イプシロンロケットプロジェクトチーム
主任研究開発員

岡田 修平(Shuhei Okada)

1986年三重県生まれ。2011年より種子島宇宙センターで射場施設設備の開発に従事。その後、ロケットの搭載電子機器の開発を担当。2014年4月より現職。趣味は4歳の子供と休日にお出かけすること。

● 2009年名古屋工業大学 大学院工学研究科 情報工学専攻卒業

電気電子技術(電力変換技術。パワーエレクトロニクス)を専攻

● 2011年 JAXAに入社。種子島宇宙センターへ赴任。

種子島宇宙センターでH2Aロケット/H2Bロケット向けの射場施設設備の開発・保守・運用に従事。



● 2014年 筑波宇宙センターへ。ロケットの搭載電子機器の開発に従事。

イプシロンロケットプロジェクトチームに異動。

ロケットに搭載される電子機器
(アビオニクス)の開発を担当。

イプシロンロケット5号機では、
発射指揮者(LCDR)を担当。



本日の講演内容

- ロケットは複数の構成品を備えた巨大なシステムです。
 - ロケットというどうしてもロケットエンジンなどの推進系システムに注目が集まります。一方で、搭載される電子機器(計算機、通信機、電力分配器、センサなど)もロケットシステムの大事な構成品の一つです。ロケットが人工衛星を正確に軌道へ投入するためには、搭載電子機器(アビオニクス)は欠かせません。
 - 普段みなさんが目にしないロケット。
その電子機器について、概要と特徴をご説明いたします。
-

本日の講演内容

- 1 自己紹介
 - 2 ロケットに関する基礎知識について
～ロケットとは何をするシステムか～
 - 3 ロケットのシステム構成
～ロケットシステムと地上システムの全体像説明～
 - 4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて
 - 5 まとめ
-

本日の講演内容

1 自己紹介

2 ロケットに関する基礎知識について ～ロケットとは何をするシステムか～

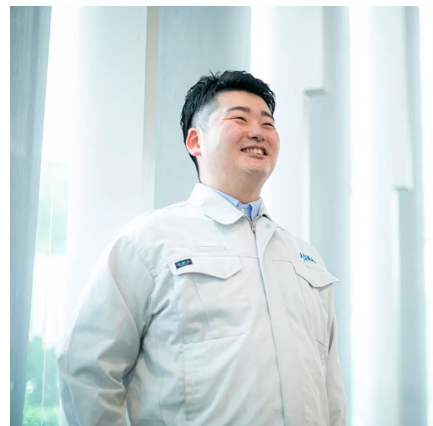
3 ロケットのシステム構成 ～ロケットシステムと地上システムの全体像説明～

4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

5 まとめ

1 自己紹介

- 岡田 修平（1986年生まれ）
- 名古屋工業大学工学部電気電子学科出身。
- 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
イプシロンロケットプロジェクトチーム所属
- ロケットに搭載される電子機器全般の開発に従事。
- バックグラウンドは、電気電子工学(パワーエレクトロニクス)

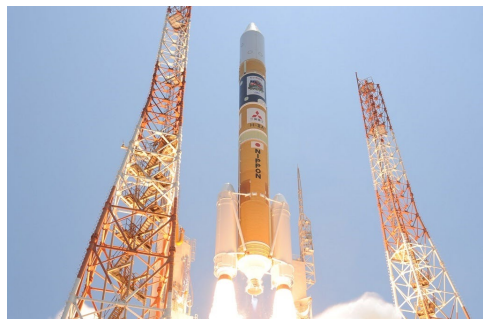


本日の講演内容

- 1 自己紹介
 - 2 ロケットに関する基礎知識について
～ロケットとは何をするシステムか～
 - 3 ロケットのシステム構成
～ロケットシステムと地上システムの全体像説明～
 - 4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて
 - 5 まとめ
-

2 ロケットに関する基礎知識について

● JAXAが開発したロケット



H-IIAロケット



H3ロケット

- 種子島宇宙センター
- 約52m／ 289t、63m／575t
- 大型衛星



イプシロンロケット

- 内之浦宇宙空間観測所
- 約26m、95t
- 小型衛星、Cubesat

・H3ロケット(JAXA宇宙輸送技術部門): <https://www.rocket.jaxa.jp/rocket/h3/index.html>

・イプシロンロケット(JAXA宇宙輸送技術部門): <https://www.rocket.jaxa.jp/rocket/epsilon/index.html>

2 ロケットに関する基礎知識について

● JAXAのロケット発射場

- ・鹿児島県に2か所のロケット打上げ施設を持つ。
- ・東と南に海が開けており、ロケット打上げの適地。



種子島宇宙センター



内之浦宇宙空間観測所

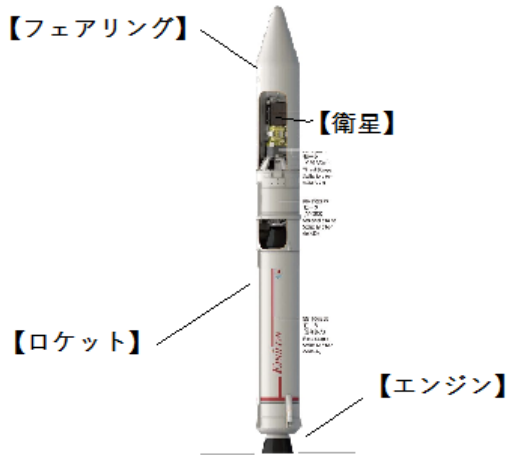
種子島宇宙センター(ファン！ファン！JAXA！):<https://fanfun.jaxa.jp/visit/tanegashima/>

内之浦宇宙空間観測所(ファン！ファン！JAXA！):<https://fanfun.jaxa.jp/visit/uchinoura/>

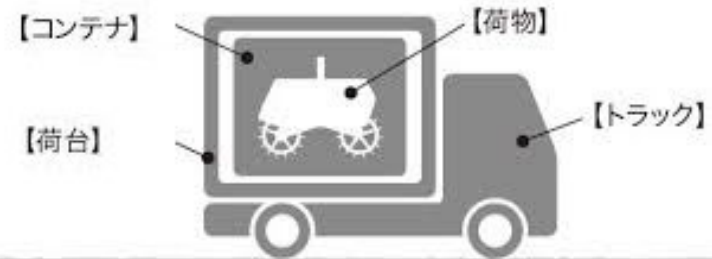
2 ロケットに関する基礎知識について

● ロケットの仕組み

- ・ロケットは荷物を運ぶ乗り物(輸送システム)



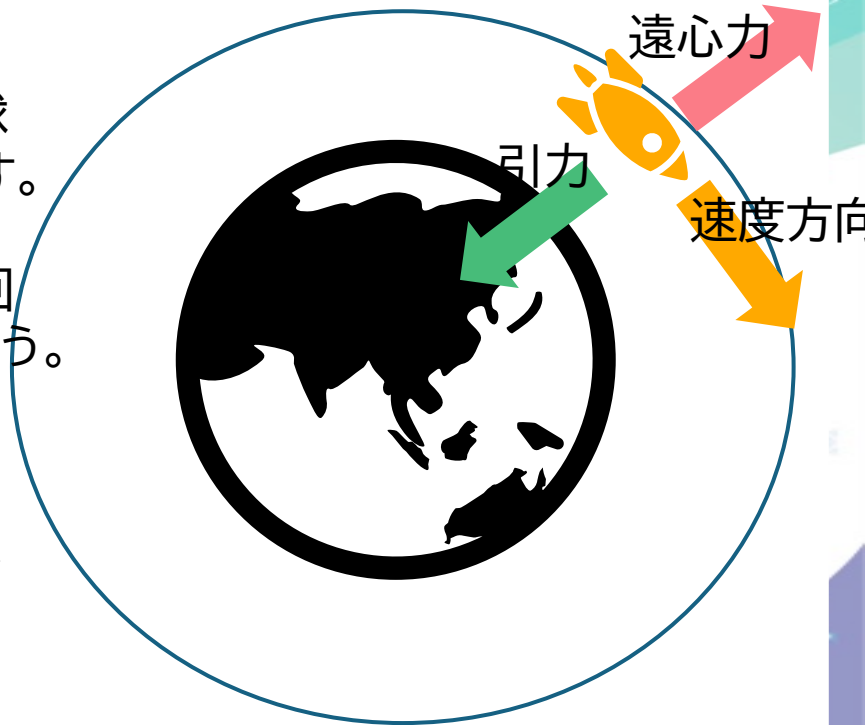
荷物を運ぶ(ロケット)



荷物を運ぶ(トラック)

2 ロケットに関する基礎知識について

- ロケットは速度を獲得することが肝心！
 - ➡ ロケットは地球の周りを沿って飛行する。
 - ➡ ロケットの速さが早いほど、ロケットは地球からより離れた地点をグルグル運動します。
 - ➡ 仮に、ロケットが地球の表面スレスレで周回する際の速さのことを「第一宇宙速度」という。
 - ➡ 実際には、大気圏内を高速で飛翔すると、大気抵抗を受けてしまう。そのため、ロケットは最初のうちは高く飛び大気圏の外へ抜けてから加速する。

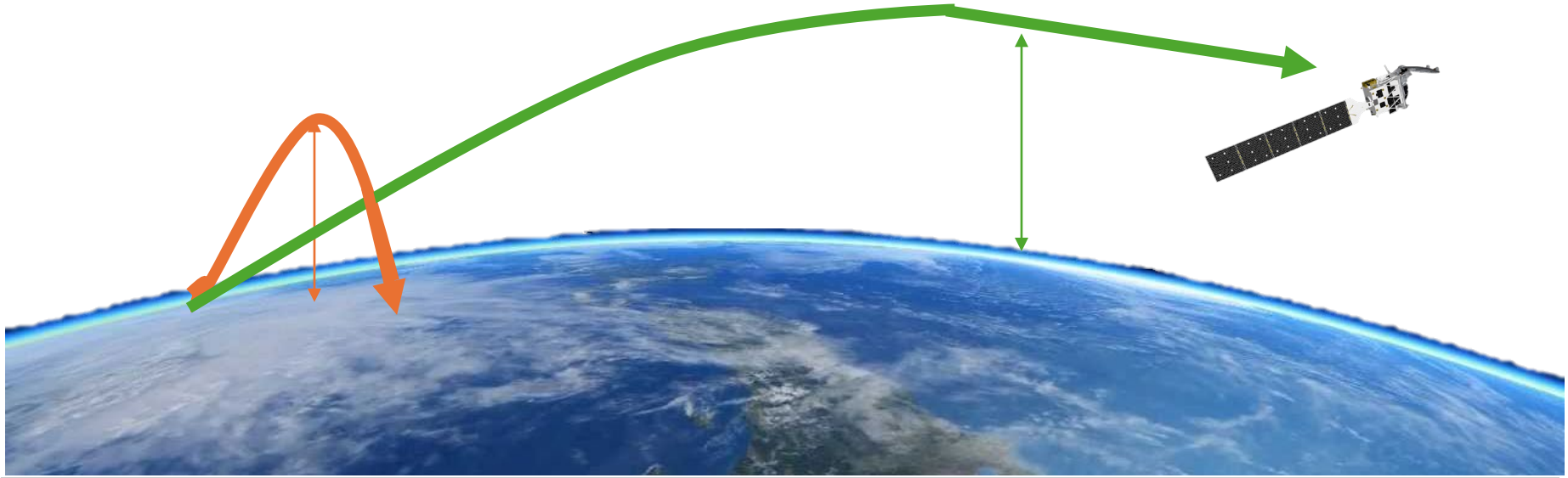


2 ロケットに関する基礎知識について

● ロケットの飛ばし方

- ・ロケットは速度を獲得するためのシステム

・秒速約7.9kmを獲得する



本日の講演内容

1 自己紹介

2 ロケットに関する基礎知識について
～ロケットとは何をするシステムか～

3 ロケットのシステム構成
～ロケットシステムと地上システムの全体像説明～

4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

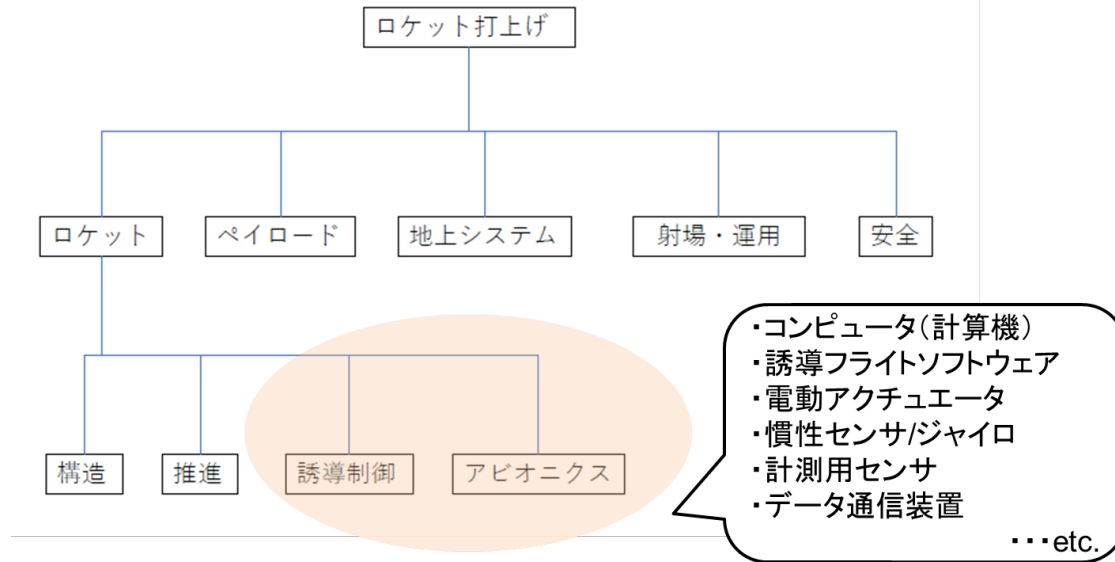
5 まとめ

3 ロケットのシステム構成

● ロケットのシステム構成

- ・ロケット打上げに必要なシステムは多岐にわたる

ロケット打上げシステム

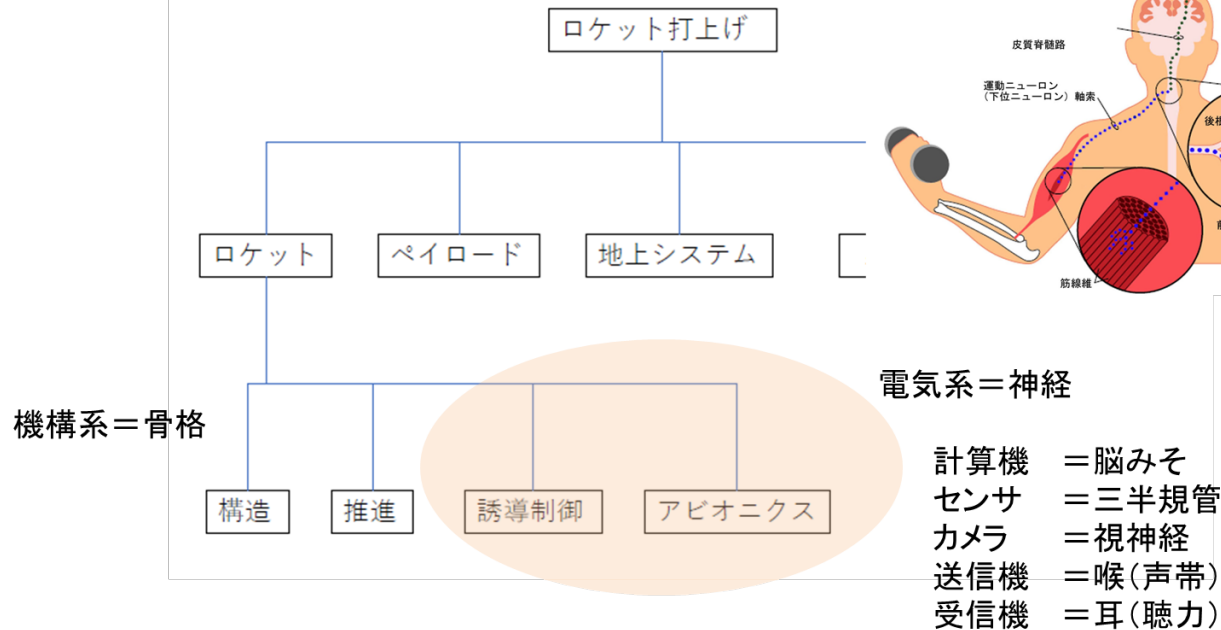


3 ロケットのシステム構成

● ロケットのシステム構成

- ・ロケット打上げに必要なシステムは多岐にわたる

ロケット打上げシステム



本日の講演内容

1 自己紹介

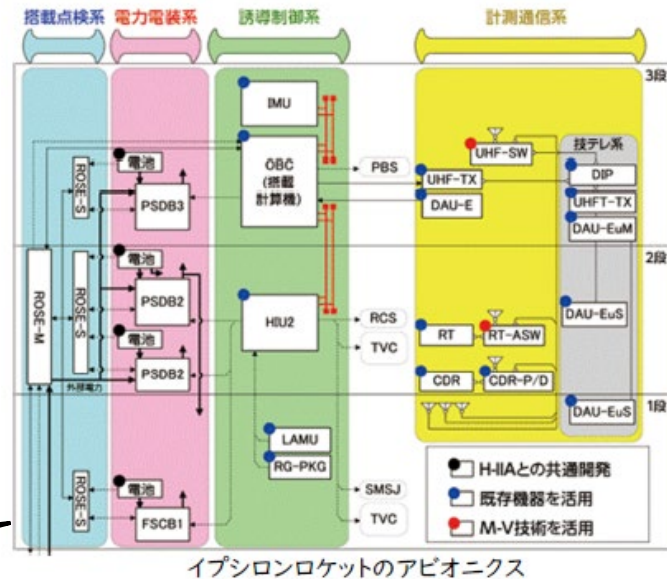
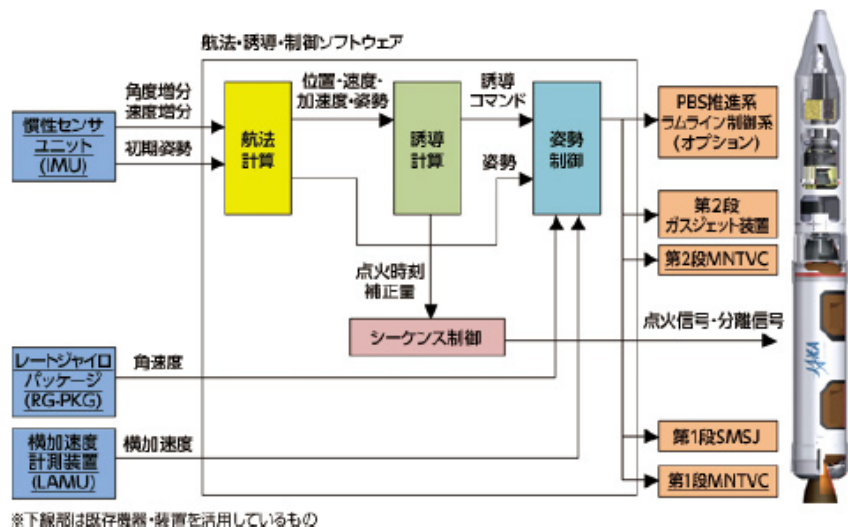
2 ロケットに関する基礎知識について
～ロケットとは何をするシステムか～

3 ロケットのシステム構成
～ロケットシステムと地上システムの全体像説明～

4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

5 まとめ

4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

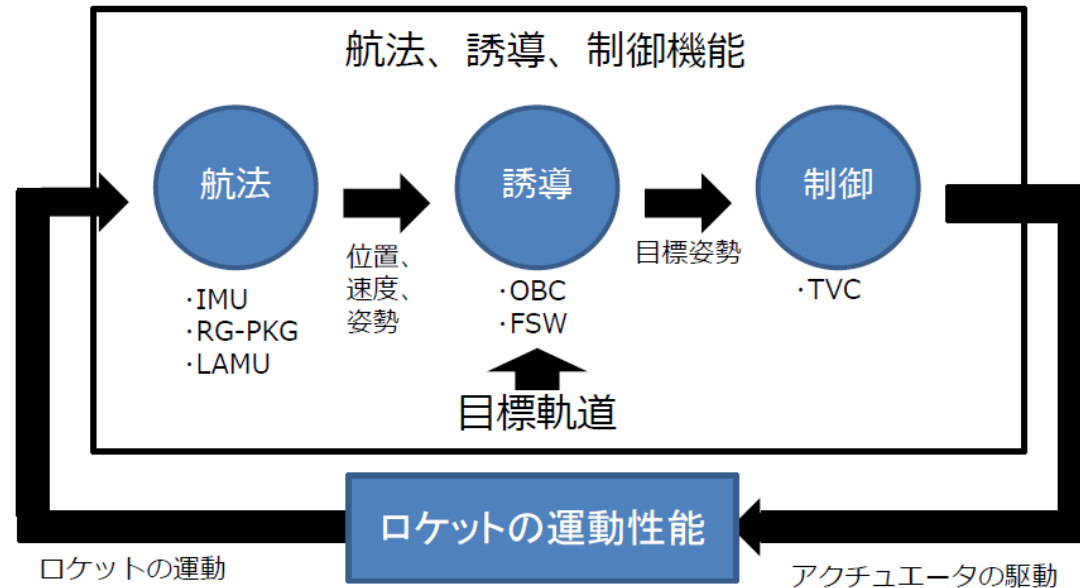


- ・コンピュータ(計算機)
- ・誘導フライトソフトウェア
- ・電動アクチュエータ
- ・慣性センサ/ジャイロ
- ・計測用センサ
- ・データ通信装置 …etc.

4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

衛星の軌道投入に必要な機能

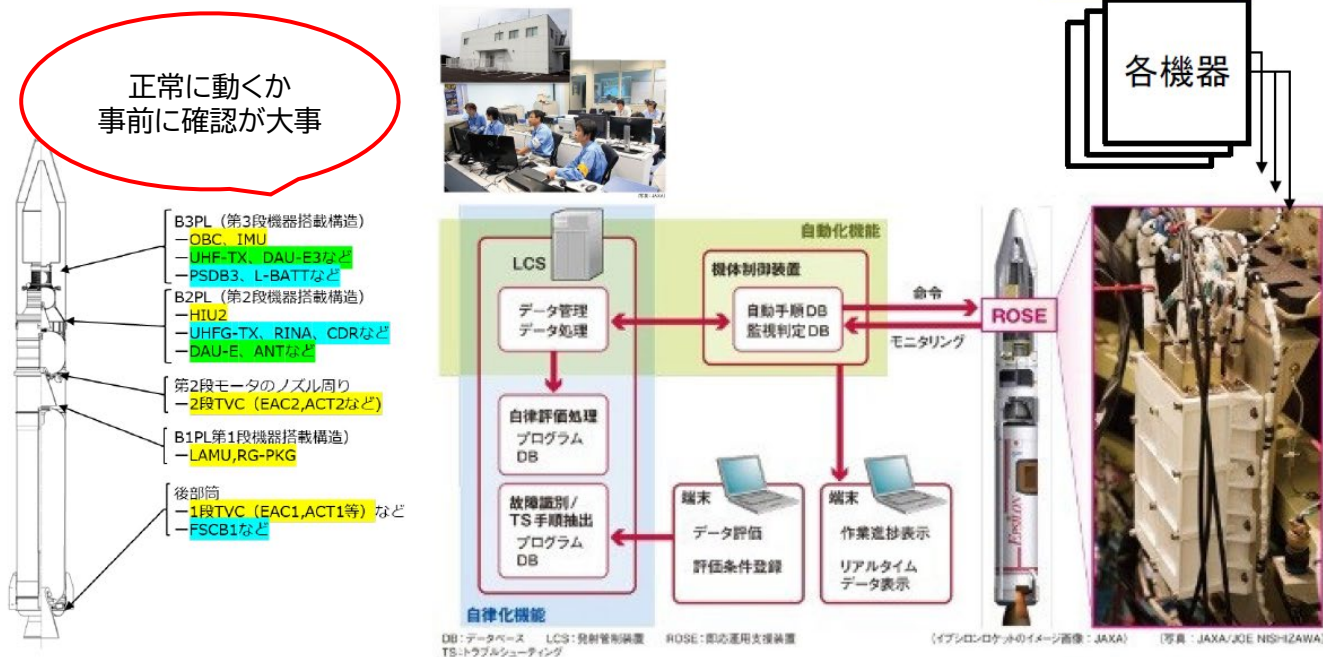
- ・誘導制御システム（誘導制御系、フライトソフトウェア、姿勢制御系）



4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

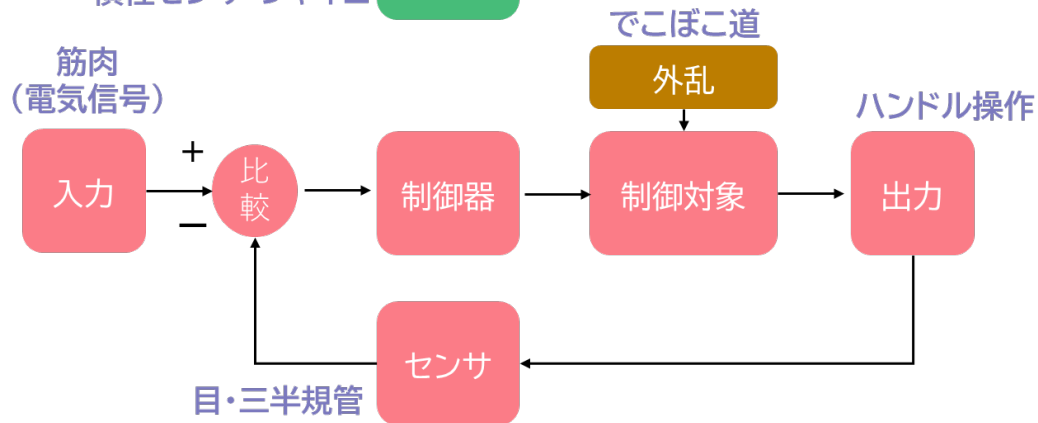
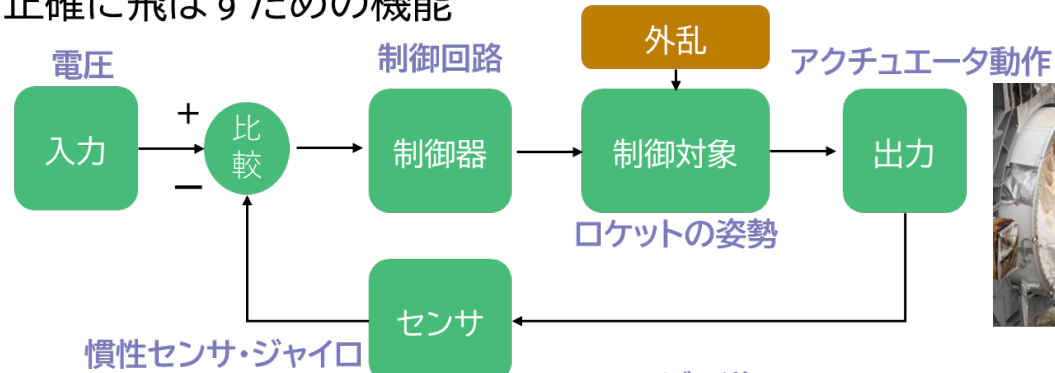
◆アビオニクスシステム

- 電気電子システム (計測通信系、電力電装系、飛行安全系、**搭載点検系**)



4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

- ロケットを正確に飛ばすための機能



本日の講演内容

1 自己紹介

2 ロケットに関する基礎知識について
～ロケットとは何をするシステムか～

3 ロケットのシステム構成
～ロケットシステムと地上システムの全体像説明～

4 搭載電子機器:アビオニクスシステムについて

5 まとめ

5 まとめ

- ロケットはなぜ飛ぶの？ (How)
 - － 宇宙へアクセスするために大きなシステムを緻密に制御する
- ロケットはなぜ飛ぶの？ (Why)
 - － 宇宙へアクセスするためのインフラとしてロケットは必要不可欠
- 将来どうなっていくのか
 - － 『みんなが使いやすいロケット』が研究・開発されていく

【APPENDIX】 参考文献・出典一覧

【Webページ】

- ・H3ロケット(JAXA宇宙輸送技術部門):<https://www.rocket.jaxa.jp/rocket/h3/index.html>
- ・イプシロンロケット(JAXA宇宙輸送技術部門):<https://www.rocket.jaxa.jp/rocket/epsilon/index.html>
- ・種子島宇宙センター(ファン!ファン! JAXA!):<https://fanfun.jaxa.jp/visit/tanegashima/>
- ・内之浦宇宙空間観測所(ファン!ファン! JAXA!):<https://fanfun.jaxa.jp/visit/uchinoura/>
- ・ISASコラム第7回:イプシロンロケットのアビオニクス
<https://www.isas.jaxa.jp/j/column/epsilon/07.shtml>
- ・ISASコラム第10回:イプシロンロケットの運用と施設設備(2)自動・自律点検システム
<http://www.isas.jaxa.jp/j/column/epsilon/10.shtml>
- ・伝統と革新を乗せ、宇宙と未来に挑む国産固体ロケット「イプシロン」 | インタビュー | TELESCOPE magazine | 東京エレクトロン
<https://www.tel.co.jp/museum/magazine/interview/202107/?section=1>
- ・「H3ロケット」を安全に宇宙へと導く ロケット追尾局の刷新プロジェクト ファン!ファン! JAXA!
<https://fanfun.jaxa.jp/jaxas/no081/04.html>

【参考文献】

- ・トコトンやさしい宇宙ロケットの本(的川泰宣 B&Tブックス—今日からモノ知りシリーズ))
- ・ロケット工学基礎講義(富田信之 コロナ社)