
宇宙輸送系特論 (Space Transportation Systems)

種別・単位：講義 2単位 (週1講時)

開講期：二学期

担当者：永田晴紀 (機械宇宙工学専攻・宇宙システム工学講座、内線 7193)

キーワード：ロケット工学、固体ロケット、液体ロケット、宇宙往還機

主題と目標

ロケットに与えられる役割および基本的な原理を理解する。ロケットの概念設計に必要な基礎知識を身に付ける。現在最も一般的に使用されている液体ロケットおよび固体ロケットの特徴を学び、各ロケットの基本原理および主要な構成要素について学ぶ。

授業計画 項目 (授業実施回数) / 内容

1. ロケットの運動方程式、推力、ツィオルコフスキーの式 (2回)
ロケットの運動方程式を解く事により、ロケットが推力を発生する原理を学ぶ。ロケットの特殊な役割を理解し、ロケット工学において最も基本となる式であるツィオルコフスキーの式を学ぶ。
 2. ロケットの重量構成と多段化 (1回)
ロケットの重量構成が打上げ性能に及ぼす影響について学ぶ。限られた構造材料でロケットの性能を向上させる手段である多段化の原理を学び、その効果を理解する。
 3. ノズル理論 (2回)
一次元ガス力学を用いて、ノズル内部の流れを理解する。ノズルが高温高压ガスの内部エネルギーを運動エネルギーに変換する機構を学ぶ。ノズルの設計を適切に行うのに必要な基礎知識を学ぶ。
 4. 燃焼ガスの平衡と性能予測、特性排気速度 (2回)
燃料と酸化剤の組み合わせから、生成される燃焼ガスの物性値を平衡計算により求める手法について学ぶ。燃焼ガスの物性値がロケットの性能に与える影響を理解する。特性排気速度を用いて、実ロケットの燃焼状態を評価する手法を学ぶ。
 5. 液体ロケット (4回)
液体ロケットの基本的な構成要素を理解する。燃焼室に推進剤を供給するための各種エンジンサイクルの原理および特徴を学ぶ。燃焼室およびノズルの各種冷却方法、インジェクタの設計、推進剤タンクの設計について学ぶ。
 6. 固体ロケット (4回)
固体推進薬の基本的な燃焼特性を理解する。固体ロケットの推力、および推力履歴を設計する手法について学ぶ。固体推進薬の基本的な組成および各成分の役割を理解する。
-

評価・教材・受講条件

評価：毎回の授業の最後に小テストを実施する。問題は授業の最初に配布する。遅刻は減点の対象とし、過度の遅刻は欠席扱いとする。レポートや定期試験は行わない。成績は各小テストの平均点により評価する。
90点以上：秀、80点以上：優、70点以上：良、60点以上：可

教材等：講義資料を配布する。教科書は用いない。

受講条件：熱力学の基本的な知識を理解していること。

備考：