

科 目 名

宇宙システム工学 Technology for Space System

4 年 前期 2 単位 選択

難 波 和 身

概 要

宇宙も、いよいよ、何ができるのか？人類にとって何を生み出すことができるのか？が問われる時代ですが、本講義では、宇宙利用についてそのベースとなる人工衛星システムを中心にお話をします。まず、人工衛星の軌道の話、次に、人工衛星に共通する部分（バス機器）の構成の話、現在、もっとも進んでいる、位置（高さ）利用のもの＝通信・放送、測位、気象観測、地球環境関係の観測のミッションの内容、それに伴う技術を概説する。最後に、将来への期待も込め、計画されている利用法、国際協力のスペースステーションについても、概説する。

目 標

- ① 人工衛星の軌道力学を理解し、簡単な軌道計算ができるようになる。
- ② 人工衛星システムの基本構成について理解する。
- ③ 人工衛星の各利用法について理解する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 宇宙利用 人工衛星	宇宙利用の位置づけ・利用法の分類、人工衛星とは、人工衛星を含んだ宇宙利用システム
人工衛星の軌道	
② 人工衛星の軌道力学基礎	地球との二体近似、地球の球体近似、力学方程式、軌道運動の不変量、円錐曲線
③ 衛星軌道の性質	第一、第二宇宙速度、基準単位、円軌道、静止軌道、軌道の周期
④ 軌道要素	地心-赤道面座標系、軌道要素、座標変換、軌道決定
⑤ 軌道変更	単一パルス軌道変更、ホーマン軌道、必要増速量、軌道面の変更を伴う場合
⑥ よく使用される軌道例	円軌道（低・中・高軌道）、静止軌道、長楕円軌道（Molniya）、摂動利用の太陽同期準回帰軌道
人工衛星の構成	
⑦ 人工衛星の構成	人工衛星のサブシステム、バス機器、ミッション機器
構体系	トラスとパネル、サンドイッチ板
⑧ 姿勢制御	姿勢制御方式、姿勢センサと姿勢決定、リアクションホイール、アンローディングスラスター
⑨ 熱制御、電源系	受熱と放熱、放射形態係数、表面特性、熱制御素子、太陽電池セルアレイ、日食と蓄電池、電圧制御
⑩ 通信系	電波帯域、アンテナの種類、伝送方法、送信損失、雑音
人工衛星のミッション	
⑪ 通信・放送衛星、測位衛星	衛星通信、通信の種類、衛星軌道、多元接続、放送衛星の特徴・軌道・搭載アンテナへの規制、GPS 衛星
⑫ 気象衛星、地球観測衛星	静止気象衛星、雲を上から観測、赤外・可視画像、地球観測衛星、資源衛星、光学センサと合成開口レーダ
⑬ 宇宙環境利用（微小重力、超高真空、宇宙太陽発電）他	微小重力利用、大排気速度を持った高真空、太陽発電、天体観測、資源、月・惑星探査、宇宙観光
⑭ スペースステーション	より大きな実験システム＝スペースステーション、軌道、主要構成、有人ミッション、日本モジュール（きぼう）
⑮ 定期試験	

授業方法

教科書、プリントを用いた講義、小テスト、宿題。

評価方法

定期試験の結果に、出席率、小テスト、宿題を加味して評価する。

教 材

参考書：宇宙工学概論（丸善）
その他：プリント

履修上の注意

電卓（またはそれに機能上匹敵するもの）の必携
宇宙に興味のある方には、宇宙推進工学を修得しておくことをお勧めする。