

1. 授業の概要(ねらい)

火星探査機を火星上に軟着陸させるパラシュートの概念設計を行い、これを地上で性能確認するためのモデルパラシュートを設計製作し、実際に降下試験を行って性能評価を行いません。実習はグループ編成で行いますが、計画書や図面、試験結果のレポートは個人単位で提出します。しかし設計製作するパラシュートはグループごとに1つとしますので、グループ内でのディスカッションが意見統一するために特に重要です。この科目は、ディプロマポリシー-DP1およびDP4に関連する科目です。

2. 授業の到達目標

パラシュートの性能が流体力学的に決まることを理解し、火星で用いるものを地球上で性能試験するためにレイノルズ数が重要な役割を果たすことを理解しましょう。実際にパラシュートを作成する前に、設計図をしっかりと描くことが重要であることを理解しましょう。また、15回の実習で基本計画から設計製作、性能試験、結果の評価と設計へのフィードバックまでの一連のプロセスを行えるよう計画し、目標を達成するための日程管理が重要となります。

3. 成績評価の方法および基準

少人数グループ(班)を作りプロジェクトの計画から実施までを行うので、グループ員とのコミュニケーションをよくとることが重要な評価項目になります。

開発計画書(シミュレーションの理解度、概念設計のスケッチと工学的内容のアピール度、)

設計図(基本設計図および治具設計図、製品の形が明瞭になっているか。)

製作手順書(製造現場への的確な指示)

地上試験用パラシュート(詳細図、組立図に基づいた丁寧な作りととまり具合、性能)

降下試験結果のレポート(抵抗係数の理解度、流れの相似則の理解度、降下試験データのまとめ方、計画と結果の差異の評価、改良点の説明)

()内は評価項目です。その他、自主性と行動力、グループ内でのリーダーシップも重要です。

この実習では次のようなフィードバックを行います。

実習中の個別指導・指摘を行います。また、実習の途中段階で提出された計画書や図面などについて講評を行い、各自の提出物の良い点、改善が必要な点などを指摘します。

4. 教科書・参考文献

教科書

実習内容は配布資料を利用して説明します。

また基本計画やシミュレーションのための資料配布も行いません。

5. 準備学修の内容

設計力を持つことは物作りのために極めて重要です。構想を練るのも紙にフリーハンドで図を書き出して、何度も修正し練り上げていく経験が必要です。構想がかたまったら、設計図を描いてみましょう。思わぬことで部品が組みあがらなかったなど、実現性の確認が得られていきます。日ごろから図を描く癖をつけること。始めからCADに頼るのも考え物です。あなたの発想のスピードに着いていける道具であれば、紙と鉛筆でも力を持っています。実践の授業ですから、頭だけを動かすのではなく現実のものを詳細に反映する機能をもつ設計図に絶えずチャレンジしましょう。

この科目は実習ですから、図面やパラシュート模型を仕上げるための時間が実習時間のあとに必要なことがあります。このため必要に応じて実習時間外にも設計製作室(学生実験室)を開放します。

図面完成のためには、構想を練るためのフリーハンド・スケッチや、計算による確認が必要となり、また、組み立て手順の計画、実験計画の立案や実験後のデータ処理などが必要となるため、当該期間に45時間以上必要です。

6. その他履修上の注意事項

(1)◆重要◆第1講目から必ず出席してください。← 班編成などを決めるために重要です。また、最後までやり遂げる覚悟で参加してください。(欠席すると、必ず時間外のキャッチアップ作業が発生します)

(2)実習の全体説明と問題設定の講義を第1講で行い、第2講終了時点で班編成結果を発表します。

(3)2年前期の「基礎製図」等で、機械製図の基礎を習得していることを前提とします。また、コンパス、定規、分度器、製図用シャープペンシル(芯の太さ0.3mm、0.5mm、0.7mm)、字消し板などを各自用意してください。

(4)15回の授業・実習の各段階で提出する計画書や図面は、締め切り日時を守ること(期日を守らないと15回の授業での試験ができなくなります)。

(5)短い期間でモデル試験を行うための日程調整と自己管理が必要です。

(6)第15回目の降下試験のまとめではオープンディスカッションを行いますので、各自の意見を事前にまとめて参加してください。

なお、地上シミュレーション試験はレイノルズ数を用いた流体力学的相似の原理に従って実施しますので、“中山泰喜著、改訂版・流体の力学、養賢堂発行”などを参考にこの原理の理解習得に努めてください。

7. 授業内容

【第1回】	Step 1火星探査機を火星上に軟着陸させるプロジェクトの問題設定
【第2回】	軟着陸シミュレーションの実施、抵抗係数および基本寸法の決定
【第3回】	Step 2 基本設計(パラシュートの基本図の作成と提出)
【第4回】	同上
【第5回】	Step 3 詳細設計(地上試験用パラシュートの図面作成風)
【第6回】	同上 (扇型シートの裁断図)
【第7回】	Step 4 パラシュートの製作
【第8回】	同上
【第9回】	同上
【第10回】	同上 (重量測定と錘の調整)
【第11回】	Step 5 吊り下げ器確認、降下試験計画作成(リハーサル実施)

- 【第12回】 Step 6 降下試験(第1回目、降下時の運動把握と終速度の計測)
- 【第13回】 降下試験データの整理、抗力係数の計算、取得データの吟味
- 【第14回】 降下試験(第2回目、終速度の計測)
- 【第15回】 Step 7 模擬試験結果の評価と設計の見直し(班ごとの発表)