航空機設計

科目ナンバー　2B216
専門　　選択　　2単位

平本　隆

1. 授業の概要（ねらい）

本講座では、航空機の形状設定、荷重の考え方、構造部材の配置と働きなどを学び、主に構造設計を中心とした航空機設計に関わる部分を網羅して取り扱います。講義を通じて航空機設計における基本的知識を理解し、将来の専門分野での理解を深めるための基礎を作ります。具体的には、三面図と主要諸元をベースに主翼荷重を推定し、考えられる桁構造の概略設計を行います。
この講義では、DP1およびDP2に関する事項を修得します。
本科目は、実務経験のある教員による授業です。担当教員は企業において、航空機設計業務に携わっており、授業では、企業における実例や実体験、現場での課題などを題材とした議論等を行います。

2. 授業の到達目標

航空機設計の初期に行われる機体概念設計の概要を理解する。具体的には、下記を目標とする。
①主翼形状の特性、主要なパラメターの意味を理解し、算出できること
②設定した機体形状、性能から主翼荷重が推算できること
③主翼荷重から構造部材に負荷する荷重分布が算出できること
④与えられた荷重に耐荷できる部材寸度を設定するプロセスを理解できること

3. 成績評価の方法および基準

講義において課題を5回に分けて課す。その内容成果によって成績を評価する。
提出内容のフィードバックは都度行う。各課題は関連しており、段階を踏んで進めるので、各回、確実に完了させることが必要。

4. 教科書・参考文献

教科書
特になし。各講義で必要な資料を配布する。
参考文献
鳥養鶴雄、久世紳二　飛行機の構造設計、ISBN 978-4930858771　日本航空技術協会
李家賢一　航空機設計法、ISBN 978-4339046199　コロナ社

5. 準備学修の内容

課題の実施に時間を費やすことになります。平均すると各週1から2時間程度を見込んでいます。

6. その他履修上の注意事項

講義では、航空機に関する一般的な知識を必要とします。本講義の受講前に航空工学概論の履修を薦めます。

7. 授業内容

【第1回】　航空機の形：航空機の発達の歴史の中で設計との関連を理解する。
【第2回】　航空機設計のプロセス：航空機設計に流れを見ながら必要な事項を学ぶ。
【第3回】　航空機の開発計画：市場調査から開発をスタートさせるまでのプロセスを学ぶ。
［課題1］機体三面図の作図
【第4回】　空力設計の基礎：翼の特性、三次元翼等主翼設計の基本を理解する。
【第5回】　機体形状と主要諸元：三面図から機体形状を特徴付けるパラメータを求める。
[課題2] 機体諸元
【第6回】　負荷荷重と構造設計：航空機に負荷される荷重を理解する。
【第7回】　胴体構造（1）：基本的な胴体構造様式を学ぶ。
［課題3］重量推算、性能（統計データからの推定）
【第8回】　胴体構造（2）：特に与圧胴体にとって、重要な設計ポイントである疲労設計の経緯を知り、設計における留意点を理解する。
【第9回】　主翼構造（1）：基本的な主翼構造様式と翼胴結合方式を学ぶ。
【第10回】　主翼構造（2）：リブ、補助翼、フラップなどについて働き、設計の要点を学ぶ。
[課題4] 主翼の構造線図を作成する。他機例を参考にして、桁、リブの配置を設定する。
【第11回】　主翼荷重算出：航空機の主要諸元（重量、速度、荷重倍数など）から主翼に負荷する荷重を推定し、桁に掛かる曲げモーメント分布、剪断力分布を求める。［課題5］
【第12回】　航空機構造材料：航空機構造に用いられる主な材料の特徴を理解する。
【第13回】　桁構造設計：桁構造のうち、フランジの設計手順について学び、各自の主翼における桁形状を設計する。［課題6］
【第14回】　降着装置、操縦系統：航空機の離着陸に関わる事項と降着装置の構造、および、操縦系統のメカニズムについて学ぶ。
【第15回】　まとめ：各自設計した主翼基本構造について、考え方等を発表する。