

第4回 夏の学校 ―複合材航空機設計入門― 開催案内

平素より大変お世話になっております。今年度も、金沢工業大学の材料システム研究所および航空システム研究所と東北大学の次世代航空機研究センターとの共催で、複合材航空機的设计・開発に関する基礎的内容を講義・実習を通じて修得することを目的とした、下記のような講習会を企画いたしましたので、ご案内させていただきます。

第4回 夏の学校 ―複合材航空機設計入門―

期 間：2017年8月22日（火）～26日（土）

場 所：金沢工業大学虎の門キャンパス（〒105-0002 東京都港区愛宕 1-3-4 愛宕東洋ビル）11階 1111 会議室

http://www.kanazawa-it.ac.jp/about_kit/access.html#anchor06

共 催：金沢工業大学・材料システム研究所

金沢工業大学・航空システム研究所

東北大学・次世代航空機研究センター

代 表：宮野靖 教授（金沢工業大学）、廣瀬康夫 教授（金沢工業大学）、岡部朋永 教授（東北大学）

幹 事：田中基嗣 教授（金沢工業大学）

参加者：30名程度以内

参加費（テキスト代含む）：25,000円

主 旨：機体重量の50%に複合材が使用されている Boeing 787 が就航し、次世代型の超音速旅客機の国内開発が期待される中で、複合材を用いた航空機設計について学ぶ機会はほとんど無いのが現状である。また、自動車・インフラ分野などへ複合材の適用範囲を広げるためには、航空機分野などで確立された知見・ノウハウを応用することが重要である。本セミナーでは、これらの分野に興味のある方を対象に、複合材航空機的设计・開発に関する基礎的内容を講義・実習を通じ修得することを目的とする。

時間割：

日程		午前		午後	
		1	2	3	4
		9:30-11:00	11:30-13:00	14:00-15:30	16:00-17:30
8月22日	火	連続体力学の基礎			
		岡部 朋永			
8月23日	水	複合材料の力学			
		田中 基嗣			
8月24日	木	構造力学			
		横関 智弘			
8月25日	金	有限要素法解析		複合材航空機設計	
		長嶋 利夫		廣瀬 康夫	
8月26日	土	KMAPIによる航空機概念設計演習			
		片柳 亮二			

持参すべきもの：関数電卓（計算問題解答に使用します）

使用言語：日本語

交通：朝・夕ともに公共交通機関にてお越しください。

宿泊および食事：参加者各自でお手配・お支払ください。

懇親会：日程は未定ですが、会期中の夕刻に近隣での開催を検討中

ご出席を希望される方は、7/24（月）までに下記宛てにご連絡いただけますようお願いいたします。

mototsugu@neptune.kanazawa-it.ac.jp（幹事：田中基嗣）

講義・演習・実習内容シラバス（予定）

計算力学の基礎（担当：岡部 朋永）

本項目では、航空機設計に欠かすことの出来ない計算力学（連続体力学）の基礎をポイントを絞って説明する。特に、理論の構成上欠かすことのできないテンソル解析、変形とひずみ、応力、保存則について具体的に手を動かしながら学習する。これにより、固体力学あるいは流体力学の基礎式を自ら導出することが出来るようになる。また、実際の機体設計の現場にて用いられる構造の有限要素解析をその定式化から具体的な計算の手順まで例題をもちいながら説明する。

複合材料の力学（担当：田中 基嗣）

本項目では、演習を交えながら「複合材料の力学」について理解を深めることを目指す。まず、異方性材料の応力とひずみの関係から、一方向繊維強化複合材料平板における変形について導出する。次に、一方向繊維強化複合材料の繊維方向ヤング率・ポアソン比・繊維直角方向ヤング率・せん断弾性率・線膨脹係数に関する複合則について学習する。さらに、積層板理論により剛性行列を導出し種々の積層板の変形について理解するとともに、層間に生ずる応力について説明する。最後に、複合材料積層板の破壊力学モデルについて解説し、複合材料積層板の破壊を予測する手法について学ぶ。

構造力学（担当：横関 智弘）

本講義では、航空機構造設計の基礎となる構造力学について、各種構造様式を意識しながら、引張・圧縮、曲げ、ねじり、平板などの基礎式を学ぶと共に、その応力解析例に触れることで構造解析に関する理解を深めることを目指す。後半では、航空機構造設計に必要な座屈、構造信頼性、疲労、損傷許容に関する知識を得ながら、軽量構造を実現するための設計法や構造様式について学ぶ。

有限要素法解析（担当：長嶋 利夫）

有限要素法とは、微分方程式で表わされる物理現象について、任意形状を有する解析対象領域を「要素」と呼ばれる小領域に分割して、要素に設けられた「節点」位置での物理量を求める数値的近似解法の一つである。有限要素法は、構造力学、流体力学、伝熱工学などにおける数値シミュレーション手法として広く用いられている。本講義では、構造物の応力解析に用いられる有限要素法に関連する、数学、力学、数値計算法、解析手順などについて解説する。

複合材航空機設計（担当：廣瀬 康夫）

本項目では、航空機の設計に関する基本的な事項について講義を行う。すなわち、揚力発生原理と航空機に働く力について説明し、重量軽減と抵抗低減が航空機にとって極めて重要であることを説明する。次に、航空機の形状に関する主要パラメーター（アスペクト比、後退角等）について説明し、これらのパラメータが航空機の性能等にどのように影響しているかを実機の例を示しながら説明する。さらに、航空機の性能（航続距離、離陸滑走路長、着陸滑走路長等）を推算する方法についても説明する。また、航空機構造設計に関する基本的な考え方、構造様式、複合材の適用状況についても簡単に説明する。講義は座学と若干の演習問題を組み合わせて行い、併せて航空機産業の現状の説明なども随時行って一般的な知識も得られるように配慮する。

KMAPによる航空機概念設計演習（担当：片柳 亮二）

本項目では、航空機の機体諸元（大きさ、重量）が飛行能力（乗客数と飛行距離）とどのような関係にあるのかをまず理解する。次に、実際に飛行している旅客機について、機体諸元と飛行能力の検証を通して理解を深める。一応の基礎知識を学んで後、話題提供として、“そもそも揚力はどのように発生するのか”について考える。飛行機が今日の発展を遂げるのに500年の年月がかかった歴史を概観する。次に、安定に飛行できる原理についての基礎を学ぶ。これは尾翼の設計に関連する。水平尾翼が後方にある通常機と前方にある先尾翼機との違いについても考える。最後に、KMAP（ケーマップ）ソフトを用いて、乗客数、航続距離、離着陸滑走路長の要求を満足する旅客機概念設計の演習を実施する。