

[専門技術論]

授業科目名	機械・材料工学特論Ⅰ
開講日程	8月2日 ～ 9月20日 土曜日 1・2限 ※8月16日は休講
キーワード	鉄鋼材料、非鉄金属、セラミックス、樹脂材料、複合材、結晶、状態図、熱処理、加工、変形、摩擦、破壊、疲労破壊、設計手法と評価
講義のねらい	鉄鋼材料、非鉄金属材料（アルミ、マグネ、セラミックス、樹脂など）を中心とした材料の結晶構造および物性の基礎知識を学び、モノづくりのための材料特性と利用目的との整合性を解説する。また、様々な加工方法・製造方法の原理とその仕上がり状態への影響について述べながら、製品の破壊メカニズムと使用環境との因果関係についても理解を深める。
科目コーディネータ	富山大学大学院理工学研究部（工学）教授 平澤 良男、教授 小熊 規泰、教授 砂田 聡

講義計画

<回> 講義日時	講義タイトル 講師所属・職・氏名	講 義 内 容
<1> 8月2日(土) 9:15～10:45 ※開講式 8:45～9:15	無機・金属材料の結晶構造 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：佐伯 淳	材料工学の基礎である金属結晶の基本的構造や性質、表記法、対称関係について講義する。また、応用として結晶の不完全性や化合物における結晶の基本構造や物質の構造変化（相転移、多形）の例についても説明する。
<2> 8月2日(土) 11:00～12:30	平衡状態図と相変態・熱処理 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：松田 健二	熱処理型アルミニウム合金では、成分元素の濃度と温度のわずかな違いが、材料のナノ組織、ミクロ組織に大きな変化をもたらし、ひいては強度や電気抵抗のような機械的、物理的性質に大きく影響する。温度と成分管理がいかに重要かについて述べる。
<3> 8月9日(土) 9:00～10:30	鉄鋼材料 1 富山大学地域連携推進機構 産学連携部門 准教授：草開 清志	鉄鋼材料は極軟材から高強度材、低温材から高温材、構造材から機能性材料まで様々な分野で広範囲に利用されている。これは鉄鋼の持つ潜在的な多様な性質に加え、短所を補う様々な技術開発に負うところが大きい。本講義では近年話題の最先端分野で利用されている鋼材を用途別に分類し、その特徴と最新の開発技術を紹介する。
<4> 8月9日(土) 10:45～12:15	鉄鋼材料 2 上記に同じ	
<5> 8月23日(土) 9:00～10:30	非鉄金属 1：アルミ、銅等の特性・組織・用途 北陸職業能力開発大学校 校長：池野 進	材料の機械的性質を支配する要因は単純であるが、それらが材料特有の微視的組織により、様々なに変化し、更にそれらの要因が互いに影響しあう事により、思いもかけない現象を生む。本講義では非鉄金属の代表として主にアルミニウム（銅にも触れる）を取り上げ、具体例を上げて解説する。
<6> 8月23日(土) 10:45～12:15	非鉄金属 2：マグネシウムを中心とした材料特性およびその高性能なりサイクル法 富山大学大学院理工学研究部(工学) 准教授：会田 哲夫	構造材料の中で最も軽量のマグネシウム合金は、自動車、航空機、ロケット、宇宙空間等においてCO ₂ 削減に伴い、様々な応用が期待されている。そこで、マグネシウムの特性と技術的な背景、および高性能なりサイクル方法について講義する。
<7> 8月30日(土) 9:00～10:30	セラミックス材料：セラミックスの基本的性質・用途、ファインセラミックスの機能性の特徴 富山大学大学院理工学研究部(工学) 助教：橋爪 隆	我が国のセラミックス材料の歴史から見ていきましょう。 今や日本中のだれもが毎日3000個以上のセラミックス材料を知らないうちに持ち歩いている？知らないうちに身近にあるセラミックス材料の世界を紹介します。

<8> 8月30日(土) 10:45~12:15	磁性材料：希土類磁石の基礎的物性・特徴・現状と将来性 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：西村 克彦	ハイブリッドカーに利用されている強力磁石や電磁誘導による充電システムに関連する最新情報を基に、原理と応用について磁性の基本を講義する。また、最近の希土類磁石製造現場での問題と解決プロセスについて概説する。
<9> 9月6日(土) 9:00~10:30	樹脂材料：プラスチック材料と特性 富山高等専門学校物質化学工学科 教授：高廣 政彦	工業材料として使用されている高分子材料（プラスチック、樹脂）の中で、特にPET（ポリエチレンテレフタレート）樹脂の特性および加工法の概略に関して解説し、その中でも特に生産量が多いPET ボトルの製造法、特性および課題ならびにそのリサイクル技術に関して概説する。
<10> 9月6日(土) 10:45~12:15	複合材料：繊維強化複合材料の特性・組織・用途、次世代材料としての適用分野 富山高等専門学校機械システム工学科 准教授：太田 孝雄	本講義では、構造材料として使用されている繊維強化プラスチックの機械的特性および設計手法に関する基礎事項について解説する。さらに、最近の繊維強化プラスチックの成形技術や加工技術について解説するとともに、自動車や航空機等の輸送機器の軽量化技術と繊維強化プラスチックの関わりについて講義する。
<11> 9月13日(土) 9:00~10:30	摩擦・摩耗・潤滑：2 物体接触問題・弾性変形と摩擦力、滑りと転がり・摩耗と摩擦 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：小熊 規泰	2 物体の動的接触問題として、垂直荷重と摩擦力によって生じる応力場の基礎を解説し、滑り接触と転がり接触の差異について講義する。また摩擦・摩耗の種類とメカニズムについて解説するとともに、それらを低減させる潤滑について、潤滑剤の種類と潤滑方法、および表面粗さと潤滑膜の関係も講義する。
<12> 9月13日(土) 10:45~12:15	破壊・破面解析とメンテナンス：支配応力と破壊モード、破面解析パラメータによる破壊荷重の推定法 上記に同じ	金属材料の破壊に起因する製品のトラブルを分類し、それらの発生頻度、現象の進行の状態、安全に及ぼす影響、人的・経済的損失について概説する。また、破断面の見方と破壊情報の解析方法について講義したうえで、実際に起こった事故例を挙げ、どのような情報が得られるかを紹介する。破損事故を繰り返さないための正しい破損原因調査の基礎知識を身につけることを本講義の目標とする。
<13> 9月20日(土) 9:00~10:30	構造用材料の静的強度・疲労強度：破壊の基礎・疲労き裂進展とその強度評価、安全設計のための規格化動向 富山大学大学院理工学研究部(工学) 准教授：笠場 孝一	応力とひずみを基礎とした静的な材料強度（破壊強度）を踏まえて、機械構造用材料の破壊原因のほとんどを占める疲労破壊について解説する。また、疲労き裂進展とその強度を評価するための破壊力学について講義するとともに、各種破壊力学パラメータの意味と扱い方について説明し、安全設計のための最近の規格化動向についてもふれる。
<14> 9月20日(土) 10:45~12:15	使用環境と材料選択：設計者とユーザーの関係 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授：木田 勝之	損傷の 80 パーセントは金属疲労で起こることが知られている。実際に選択されているセーフライフ設計、フェールセーフ設計、損傷許容設計などの種々の設計手法がどのような構造に選択されているのかを説明する。特に、メーカーから受け取ったユーザーがどのように維持管理するのかの視点が必要なことを解説するとともに、単一経路負荷構造、多経路負荷構造、クラックアレスタ構造など、構造様式による設計手法の相違について講義する。
<15> ※開催日時は 後日連絡	工場見学	「B：アルミ加工産業コース」又は「C：機械・部品工具産業コース」の2コースから1つを選び、参加する（複数参加は不可）。