

## [ 専門技術論 ] 機械材料工学特論Ⅱ (実際と応用)

授業科目名	機械材料工学特論Ⅱ		
科目コーディネータ 所属・役職・氏名	富山大学大学院理工学研究部 (工学系) 教授 小熊規泰、教授 平澤良男、教授 砂田 聡		
授業科目区分	スーパーエンジニア養成コース	授業種別	大学院修士課程実践教育特別講義科目
		対象所属	理工学教育部
開講日程	7月-9月 土曜日1、2限 (9:00~12:15)	対象学年	社会人技術者、大学院生
		単位数	2単位
連絡先(研究室、電話番号、電子メール等)	小熊規泰 TEL:076-445-6776、E-mail:oguma@eng.u-toyama.ac.jp		
オフィスアワー(自由質問時間)			
授業のねらいとカリキュラム上の位置付け			
各種先端材料の特徴と実例の解説を基に、その基礎から製造・応用までの知識を習得する。また、製品の性状評価、使用中の信頼性評価、システムの設計・組立てなど実用に関連深い様々な講義を行い、幅広い職場業務に役立つよう配慮されている。			
達成目標			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種先端材料の現状が理解できる</li> <li>・材料の強度と破壊について理解できる</li> <li>・製品の仕上がり評価、使用中の健全性評価など各種評価法を理解できる</li> <li>・システムの安心設計のための手法を理解できる</li> </ul>			
講師の紹介(氏名、所属、役職、教育研究分野)			
第1回(7/13 9:00~10:30) 橋爪 隆氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)助教) 機能制御工学			
第2回(7/13 10:45~12:15) 西村 克彦氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)教授) 金属磁性材料および超電導材料の物性研究			
第3回(7/20 9:00~10:30) 高廣 政彦氏(富山高等専門学校 物質科学工学科 教授) 高分子材料物性、特に半結晶性高分子材料のネッキング特性解析およびプラスチックリサイクル			
第4回(7/20 10:45~12:15) 太田 孝雄氏(富山高等専門学校 機械システム工学科 准教授) 複合材料工学、材料力学。主に繊維強化プラスチック(FRP)の界面に関する研究、農業廃棄物を有効利用した環境に優しい複合材料の開発			
第5回(7/27 9:00~10:30) 野瀬 正照氏(富山大学芸術文化学部 教授) 薄膜材料工学。主としてスパッタリング技術の開発とそれを用いた硬質保護膜および機能性膜の研究に従事			
第6回(7/27 10:45~12:15) 特殊加工 未定			
第7回(8/3 9:00~10:30) 田代 発造氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)准教授) レーザーおよび光応用計測、デジタル画像計測に関する研究			
第8回(8/3 10:45~12:15) 小熊 規泰氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)教授) 金属疲労、トライボロジー、機械部品の健全性評価に関する研究			
第9回(8/10 9:00~10:30) 井上 誠氏(富山高等専門学校 機械システム工学科 教授) 軽金属材料を専門とし、マグネシウム、アルミニウムのリサイクルや特性等に関する研究			
第10回(8/10 10:45~12:15) 長柄 毅一氏(富山大学芸術文化学部 准教授) 金属材料工学、金属材料加工学および文化財科学			
第11回(8/24 9:00~10:30) 三原 毅氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)教授) 超音波探傷手法と映像化技術、超音波伝搬の可視化と解析技術、非線形超音波計測に関する研究			
第12回(8/24 10:45~12:15) 笠場 孝一氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)准教授) 超伝導材料の機械的特性と強度評価に関する研究			
第13回(8/31 9:00~10:30) 構造設計 未定			
第14回(8/31 10:45~12:15) 木村 弘之氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)教授) 機械振動に関する計測・解析・評価に関する研究			
第15回(9/7 10:45~12:15) 笹木 亮氏(富山大学大学院理工学研究部(工学)准教授) 群体ロボットによる環境情報システムの構築、画像処理を用いた微小組立てに関する研究			
キーワード	先端材料、性状評価、非破壊検査、疲労強度、安全設計、振動解析		
履修上の注意			
教科書・参考書等	授業で配布する資料		
成績評価の方法	出席とレポート		
備考			

機械材料工学特論Ⅱ（実際と応用）：授業計画（講義内容、開催予定日、講師）

回	主題と位置付け (担当)	学習方法と内容
1	セラミックス (7/13 9:00～10:30)  (橋爪)	セラミックス材料の概略について述べる。古代のセラミックス製品から、最先端に至るセラミックス材料について、その歴史は奥深く、数多くのセラミックス製品について解説し、セラミックスの諸特性、製造方法、機能性についても言及する。
2	磁性材料 (7/13 10:45～12:15)  (西村)	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。
3	樹脂材料 (7/20 9:00～10:30)  (高廣)	工業材料として使用されている各種高分子材料（熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、繊維材料、ゴム・エラストマー等）の基本的な性質について解説し、その用途、加工方法ならびに加工条件について概説する。
4	複合材料 (7/20 10:45～12:15)  (太田)	本講義では、複合材料の機械的性質、評価方法および設計手法に関する基礎事項について講義する。また、自動車や航空機等の輸送機器の軽量化技術と複合材料の関わりについて講義する。さらに、天然素材を用いた環境に優しい複合材料の最近の開発動向について講義する。
5	薄膜材料 (7/27 9:00～10:30)  (野瀬)	薄膜材料の微細構造はその機械的性質を決定する大きな要因である。そのため、本講では、まずPVD膜の形成機構について解説する。その上で成膜条件と微細構造との関係ならびに微細構造と機械的性質との関係について説明する。さらに、薄膜の機械的性質および微細構造等の各種評価技術について解説するとともに、各種硬質保護膜やナノコンジット膜などの応用例を紹介する。
6	特殊加工 (7/27 10:45～12:15)  (未定)	放電加工、電解加工、レーザー加工、電子ビーム加工など、様々な特殊加工の種類とそれらの加工法の特徴について概説する。
7	加工表面の性状評価 (8/3 9:00～10:30)  (田代)	光学的手法により非接触で加工面の形状、位置および性状を測定する方法とその評価技術を講義する。また、光学的基础理論（干渉。回折。偏光等）と光学部品の使い方、測定の事例を説明する。そして、画像処理（ウェーブレット、画像相関、位相シフト）を中心とした計測とその測定の事例を説明する。
8	摩擦・摩耗 (8/3 10:45～12:15)  (小熊)	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。
9	金属のリサイクル (8/10 10:45～12:15)  (井上)	近年、自動車等の燃費向上、リサイクルの観点で、需要が増加傾向にある軽金属材料（アルミニウム、マグネシウム）のリサイクルの現状および研究開発の現状について講義する。
10	破壊と破面解析 (8/10 10:45～12:15)  (長柄)	金属、セラミックス等の機械材料が破壊したときの解析方法と事故を再発させないための対策について、過去の事例をもとに概説する。

回	主題と位置付け (担当)	学習方法と内容
1 1	安心・安全のための非破壊検査 (8/24 9:00～10:30)  (三原)	最も汎用的な非破壊検査手法である超音波法について、まず超音波の入射・伝搬に関する基礎を概説し、加工表面の外観計測に対する超音波法の位置付け、および、内部欠陥検出と寸法評価法について講義する。また、超音波の音速測定による弾性定数の計測の原理とその方法を概説し、超音波の減衰測定による材質評価および薄板や加工表面層への評価適用例を講義する。
1 2	構造用材料の静的強度・疲労強度 (8/24 10:45～12:15)  (笠場)	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。
1 3	構造設計 (8/31 9:00～10:30)  (未定)	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の考え方の相違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。また、FEMなどを用いた解析による設計と公式による設計についても解説する。
1 4	振動解析 (8/31 10:45～12:15)  (木村)	機械システムに発生する振動について、その理論的な基礎を解説し、振動の伝達や減衰および加振や防振について講義する。また、振動の固有モード解析、動機械の振動解析と安全性評価について説明する。
1 5	組立て技術 (9/7 10:45～12:15)  (笹木)	加工部品の組立自動化および精密位置決めに関連する技術について、定速回転・直線運動機構や位置決め運動機構など、組立技術の基礎について解説する。また、加工部品の組立自動化および精密位置決めに関連する技術について、サーボ制御位置決め運動機構や追従運動機構など、組立技術の応用についても講義する。