

	先端機械材料工学特論 加工・計測技術の基礎と応用 ~ 部品の形づくりと性状評価 ~		
担当教員（所属）	《富山大学大学院理工学研究部（工学系）》高辻則夫，会田哲夫，三原 毅，田代発造，小熊規泰，笠場孝一		
授業科目区分		授業種別	講義
時間割コード		対象所属	
開講日程	6月 - 8月 木曜日 6・7時限 (18:30~21:40)	対象学年	
		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 oguma@eng.u-toyama.ac.jp TEL076-445-6776		
オフィスアワー（自由質問時間）			
リアルタイム・アドバイス：更新日			
授業のねらいとカリキュラム上の位置付け（一般学習目標）	教育目標	（工学部 JABEE 区分用）	
<p>機械加工は、ものづくりにおける要素部品形状の具現化を行う手段の一つであり、最も古くかつ最も身近な加工技術である。加工部品の品質と機能を維持しつつ経済性（加工効率）を向上させるために、現在も進歩の過程にある重要な技術である。また、仕上がり状態は加工部品の機能を左右する一因でもあり、形状および加工変質層の評価も合わせて重要な技術である。一方では、使用に対する信頼性の面から、表面および内部の欠陥評価や使用方法による疲労寿命への影響に対しても把握しておかねばならない項目である。本講座では、成型加工の基礎から応用まで最新の知識習得と、同時に、加工部品の性状評価および強度信頼性に及ぼす機械加工や使用方法の影響を理解することを目的とする。</p>			
達成目標			
<p>1) 機械加工の原理を理解できる。  2) 欠陥評価技術を理解できる。  3) 材料の疲労強度に及ぼす影響要因を理解できる。</p>			
授業計画（授業の形式、スケジュール等）			
第1回 (6/16)	塑性加工の基礎と応用		高辻
第2回 (6/16)	塑性加工の基礎と応用		高辻
第3回 (6/23)	固化成型加工の基礎と応用		会田
第4回 (6/23)	固化成型加工の基礎と応用		会田
第5回 (6/30)	加工面の評価技術の基礎と応用		田代
第6回 (6/30)	加工面の評価技術の基礎と応用		田代
第7回 (7/7)	超音波による加工層評価の基礎と応用		三原
第8回 (7/7)	超音波による加工層評価の基礎と応用		三原
第9回 (7/14)	疲労破壊の基礎と応用		笠場
第10回 (7/14)	疲労破壊の基礎と応用		笠場
第11回 (7/21)	加工形状と応力集中		小熊
第12回 (7/21)	表面処理による材料特性の改善		小熊
第13回 (7/28)	疲労強度に及ぼす諸因子の影響		小熊
第14回 (7/28)	使用中の信頼性評価の基礎と応用		小熊
第15回 (8/4)	使用中の信頼性評価の基礎と応用		小熊
キーワード	塑性加工，成型加工，加工面評価，加工層評価，超音波探傷，応力集中，き裂進展，疲労強度，非破壊検査		
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		
関連科目			
備考			

## 先端機械材料工学特論：授業計画

回 (または日時)	主題と位置付け (担当)	学習方法と内容	備考
1	塑性加工の基礎と応用 (高辻)	圧延や鍛造など様々な塑性加工において、材料の変形解析や加工機械の能力設定に際して必要となる塑性力学の基礎を講義する。	
2	塑性加工の基礎と応用 (高辻)	アルミニウム合金の押し出し加工などの実際の塑性加工の具体例を挙げ、その加工技術の特徴と位置付けを重点的に講義する。	
3	固化成型加工の基礎と応用 (会田)	機械的特性に優れた成形体製作方法の一つである固化成型加工について、その原理と特徴について概説するとともに組織学的見地も踏まえて講義する。	
4	固化成型加工の基礎と応用 (会田)	機能性材料として注目を集めているマグネシウム合金の切削チップを対象とした固化成型法を講義し、リサイクルを視野に入れたものづくりについて解説する。	
5	加工面の評価技術の基礎と応用 (田代)	加工面の幾何学的特徴の計測技術について講義する。各種測定方法の原理、精度および誤差要因について解説する。	
6	加工面の評価技術の基礎と応用 (田代)	非接触式測定法の一つである光学的計測法をとりあげ、接触式に対する優位性と適用例について講義し、最新の光応用計測技術についても解説する。	
7	超音波による加工層評価の基礎と応用 (三原)	超音波の入射・伝搬に関する基礎を概説し、加工表面の概観計測に対する超音波法の位置付け、および、内部欠陥の評価法について講義する。	
8	超音波による加工層評価の基礎と応用 (三原)	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。	
9	疲労破壊の基礎と応用 (笠場)	機械構造用材料の破壊原因のほとんどは疲労によるものと言われている。本講義では、疲労とは何かを解説し、疲労き裂進展とその強度を議論するための破壊力学について講義する。	
10	疲労破壊の基礎と応用 (笠場)	疲労強度を評価するための各種力学的パラメータの意味と扱い方について講義し、安全設計のための最近の規格化動向についてもふれる。	
11	加工形状と応力集中 (小熊)	力学的負荷を受ける部材の孔、溝ならびに段などの形状変化部（総称して切欠き）に発生する応力集中に関して解説し、引張荷重や曲げ荷重などの負荷形式に依存する応力勾配について講義する。また、応力集中を緩和させるための加工形状について講義する。	
12	表面処理による材料特性の改善 (小熊)	加工表面の強度を向上させるために行われる浸炭や窒化などの表面硬化熱処理、および、圧縮残留応力付与のためのピーニング処理やパニッシュ処理などの機械加工について概説する。	
13	疲労強度に及ぼす諸因子の影響 (小熊)	疲労現象について基礎的なメカニズムを解説し、機械構造用部品の疲労設計基準となる疲労強度について概説する。次に、平滑材の疲労強度に対して、強度の低下因子となる切欠き効果、寸法効果、残留応力、および、表面粗さなどの影響について解説し、強度信頼性を確保するための機械加工における注意点について講義する。	

14	使用中の信頼性評価の基礎と応用 (小熊)	機械システムおよび要素部品の保守点検はその機能性と安全性を維持するために極めて重要な項目である。オフラインおよびオンラインで活用されている様々な検査方法を概説する。	
15	使用中の信頼性評価の基礎と応用 (小熊)	非破壊検査方法の種類とその特徴を概説するとともに、機械システムや要素部品の健全性評価と寿命予測について解説する。	