

[専門技術論]

授業科目名	機械・材料工学特論Ⅱ
開講日程	9月27日～11月8日 土曜日 1・2限
キーワード	鑄造, 圧延, 鍛造, 焼結, 薄膜, 機能性材料, 機能性評価, 性状評価, 非破壊検査, 疲労強度, 安全設計, 振動解析
講義のねらい	先端材料(金属, 焼結体, 薄膜, 圧延材, 硬質材料他)の組織的特徴とその解説を基に, 原材料製造・機能性などの調整法から特殊加工(レーザー加工, ナノ加工, 焼結など), 接合技術, 腐食・防食技術までの製品製造に関する知識を習得する。また, その構造から派生する種々の機能性(断熱性能, 被加工性, 耐久性など)についても言及する。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。
科目コーディネータ	富山大学大学院理工学研究部(工学系)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> 9月27日(土) 9:15～10:45 ※開講式 8:45～9:15	鑄造・凝固 : 金属の凝固機構、鑄塊の組織形成 富山大学大学院理工学研究部(工学) 准教授: 才川 清二	鑄造とは, 溶融させた金属を型に流し込み凝固させることにより目的とする部品形状を得る方法であり, 塑性加工ならびに粉末冶金法などと共に金属部品の主な製造法の一つとされる。ここでは, 実用鑄造法の種類と特徴について知り, 次いで各種金属&合金の凝固挙動とこれらの実部品特性への影響について講義する。
<2> 9月27日(土) 11:00～12:30	特殊加工 : レーザー加工、ナノ加工、次世代加工の展望 富山大学大学院理工学研究部(工学) 元教授: 小原 治樹	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。
<3> 10月4日(土) 9:00～10:30	材料の変形と塑性加工 : 塑性加工の力学、材料の変形解析、押出し成形 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 高辻 則夫	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解説し, アルミニウム合金の押出し加工などの実際の塑性加工の具体例を挙げながら, その加工技術の特徴と位置付けを重点的に講義する。
<4> 10月4日(土) 10:45～12:15	表面処理 : ドライブプロセスによる表面処理技術、薄膜の形成機構と機械的性質 富山大学芸術文化学部 教授: 野瀬 正照	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。更に, 薄膜の機械的性質向上のための開発の歴史について解説する。
<5> 10月11日(土) 9:00～10:30	焼結 : 微細粒子造粒法、粉末の焼結理論、粉末の焼結方法 富山高等専門学校機械システム工学科 准教授: 増山 圭一	焼結を利用することの最大の利点は, 型の中に粉末を入れて加圧成形することで切削加工によらずに最終製品形状に近い形まで加工することにある。本講義では, 粉末の製造技術と焼結現象との理解を併せて考え, ①粉末の製造技術、②焼結の理論、③焼結技術、④焼結の製品への応用事例について講義を行う。
<6> 10月11日(土) 10:45～12:15	接合 : 接合理論、溶接接合技術の体系、はんだ付けの基礎 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 柴柳 敏哉	溶接・接合技術の基礎学理を材料組織学の立場で説明する。また, アルミニウムの先端接合法である摩擦攪拌接合(FSW)について, 材料学的立場からその接合機構を説明し, 本接合法特有の「塑性流動」について詳述する。
<7> 10月18日(土) 9:00～10:30	腐食・防食 : 腐食の反応と形態、金属の電気化学的性質と防食 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授: 砂田 聡	材料の耐食性を評価する方法として最近の電気化学的方法を解説する。分極曲線が示す各パラメーターの意味および特徴を解説し, 大規模電解槽に追加型3電極法を適用して熱力学データを利用する方法を解説する。

[専門技術論]

<p><8> 10月18日(土) 10:45~12:15</p>	<p>切削・研削・研磨 富山県立大学工学部知能デザイン工学科 准教授:岩井 学</p>	<p>機械工具産業の発展は、硬質材の継続的開発とそれを工具に応用する技術開発によるところが大きい。主たる工具材であるハイス、超硬合金、CBN、ダイヤモンドなどの研削技術の変遷と実際の現場で起きている問題事例を取り上げ、硬質材の加工技術の現状と今後の展望について述べる。また近年の環境対応型切削・研削加工法も講義する。</p>
<p><9> 10月25日(土) 9:00~10:30</p>	<p>伝熱:断熱材内部の伝熱機構、使用温度域における伝熱特性変化、断熱材による省エネ効果とその原理 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授:平澤 良男</p>	<p>熱エネルギーの移動現象は一見して複雑であるが、熱伝導、対流伝熱、ふく射伝熱、相変化伝熱などの伝熱現象が複合的に生じた結果である。これらの熱エネルギー移動形態について基礎から解説し、実際の現象に結びつける能力を会得することを目的とする。</p>
<p><10> 10月25日(土) 10:45~12:15</p>	<p>断熱材料と断熱技術:断熱材による省エネ効果とその原理 上記に同じ</p>	<p>省エネルギー対策あるいは熱エネルギー有効利用のためには、高性能の断熱材の利用が非常に効果的である。しかし、断熱材内部の伝熱機構や熱移動現象は種々の物理現象を伴うため、非常に複雑である。伝熱の基礎事項を理解した上で、実際の断熱材内部の物理現象と伝熱機構との関わりを理解するとともに、伝熱現象の推測方法など実践的な知識の応用力を身につけることを目的とする。</p>
<p><11> 11月1日(土) 9:00~10:30</p>	<p>安心・安全のための非破壊検査:超音波計測技術 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授:三原 毅</p>	<p>最も広く使われている非破壊検査手法である超音波法について、その基本特性と利点、特に内部欠陥寸法を測定することで、破壊力学を併用して、例えば老朽化した社会インフラの強度保証に利用できる原理を学ぶ。また用いる超音波の周波数(波長)を変えた超音波計測システムを用いれば、コンクリートや複合材料から、鋼構造物、さらにセラミックスやICの検査が可能なることを実例と共に紹介する。原子力発電機器に多用されるフェーズドアレイ計測も体験する。</p>
<p><12> 11月1日(土) 10:45~12:15</p>	<p>加工表面の性状評価:光計測による加工面性状評価、画像処理による測定事例 富山大学大学院理工学研究部(工学) 准教授:田代 発造</p>	<p>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、光学的理論(干渉、回折、偏光)と光学部品の使い方等の基本を実際の品物を見ながら説明する。さらに光応用計測事例やデジタル画像解析例を示す。</p>
<p><13> 11月8日(土) 9:00~10:30</p>	<p>振動解析:振動解析についての基礎理論、製品開発における振動解析適用事例 富山大学大学院理工学研究部(工学) 教授:木村 弘之</p>	<p>機械システムには様々な振動が発生する。振動解析についての基礎として、振動特性(固有振動数、減衰や振動モード)と振動伝達との関係やモード解析などについて講義する。また、具体例として変電機器、エレベータ、超高層ビルやスカイツリーの耐震性能を確保するための考え方について解説する。また、免震、制振、防振などについても解説する。</p>
<p><14> 11月8日(土) 10:45~12:15</p>	<p>組立て技術:部品位置決め技術と組立て自動化技術、サーボ制御による位置決め機構・追従機構の事例 富山大学大学院理工学研究部(工学) 准教授:笹木 亮</p>	<p>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講義する。今日の自動化技術の確立までの歴史的経緯を背景に、組立技術の基礎的事例や、精密位置決めにおける制御手法について解説する。</p>
<p><15> ※開催日時は 後日連絡</p>	<p>工場見学</p>	<p>「B:アルミ加工産業コース」(P.23)又は「C:機械・部品工具産業コース」(P.25)の2コースから1つを選び、参加する(複数参加は不可)。</p>