

オープンキャンパス2016

機械・材料・海洋系学科 【材料工学教育プログラム】

学科・EP紹介、入試説明会

時間： 10:00~10:30, 12:00~12:30, 14:00~14:30

場所： 理工学部講義棟 A109

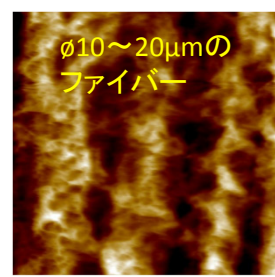
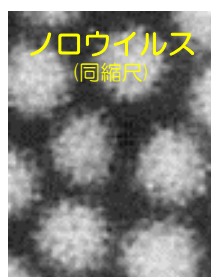
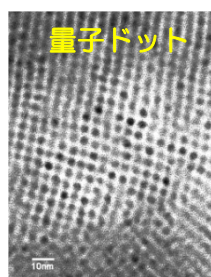
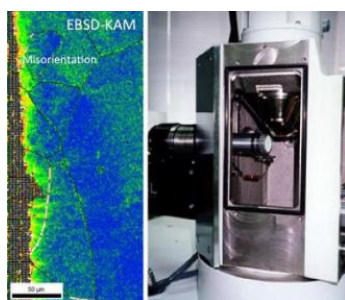
研究室見学

集合時間： 午前の部 10:30

午後の部 14:30

集合場所： 理工学部講義棟 A109

(見学コースは裏面参照)



ウイルスより小さい半導体微結晶

高強度・高含水率を実現した異方構造のハイドロゲル

模擬講義

「ソフトなマテリアルのおはなし」

講師： 鈴木 淳史 教授

時間： 12:30 ~ 13:20 場所： 理工学部講義棟 A109

ソフトなマテリアルは、豆腐、こんにゃく、ゼリーなどの食品や、化粧品、紙オムツなどの日用品、シールド工法の止水材や免震ゴムなどの工業材料として、いたる所に使われています。吸水性のジェルは、水を吸って膨みます。膨んだ状態は1つの相で、周りの環境に敏感に応答し、しばしば不連続かつ可逆的に体積が変化します。どうしたら速く、たくさんの水を吸えるかという問題は、ジェルの相とその変化を理解すれば解決します。ここでは、ソフトなマテリアルのユニークな性質を分かりやすく紹介します。

個別相談会 14:30~15:50 理工学部講義棟 A109

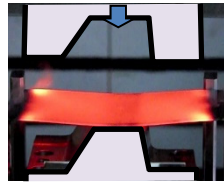
研究室見学コース

集合時間： 午前の部 10:30、 午後の部 14:30
 集合場所： 理工学部講義棟 A109

8月5日(金)

① 塑性加工研究室

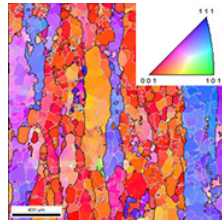
軽量部品の成形を目的に、材料の高強度化、軽量化、高機能化、低環境負荷を実現する塑性加工方法の研究開発を行っています。



超高張力鋼部品のホットスタンピング

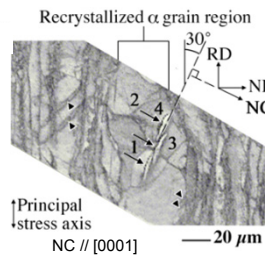
② 材料組織制御研究室

強度、耐熱性、熱電変換特性などの材料特性を、レアメタル等の合金元素に頼ることなく高度化する研究を行っています。



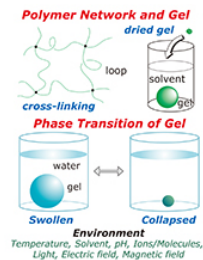
③ 金属物理学研究室

金属材料の低温変形とき裂形成について、ナノからミリのスケールで結晶組織と対応づける実験検証とモデル化を行っています。



④ ソフトマター研究室

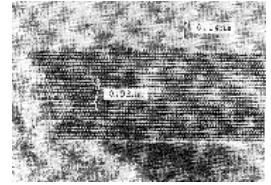
安全な原料を使用し、シンプルプロセスにより高機能ハイドロゲルを作製するための科学と技術を研究しています。



8月6日(土)

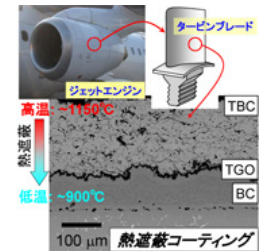
① 金属材料組織解析研究室

材料の諸性質を化学結合・構造・物性の階層的観点から研究し、用途に対して材料物性の最適化を図る。



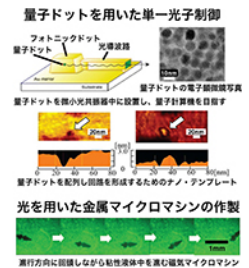
② 材料強度制御研究室

金属や合金、セラミックスの組織制御や複合化により、瞬時の破壊を防止する機能を付与した新規材料の実現を目指しています。



③ 光・量子材料工学研究室

未来社会の基盤となる光量子情報処理やナノテクノロジーなどの、半導体や金属を舞台とした先端材料技術を研究しています。



④ 柔体力学研究室

連続体力学やレオロジーの観点から、ゲルなどソフトマテリアルの破壊や接着現象、アメーバ運動の力学を研究しています。



材料工学教育プログラム（材料工学EP）とは・・・

材料工学は、物理や化学の基礎科学を応用してものづくりを達成するための工学分野です。金属、セラミックス、半導体とその周辺材料を対象に、材料についての基本的・体系的な教育を実施し、機能・構造材料の開発・設計に寄与する材料技術者や研究者を養成します。

材料工学教育プログラムの科目のつながり

主な専門科目

材料工学の基盤となる科目

材料力学、物理化学、結晶学、材料熱力学、固体物理学、金属組織学、電磁物性、塑性力学、材料強度学

設計・製図、実習科目

機械要素設計・製図、機械加工実習、材料工学実験

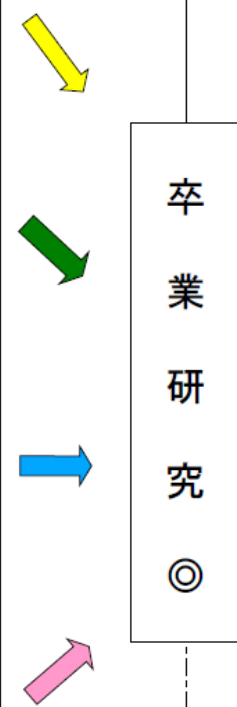
数学、物理学、情報の演習科目

コンピューティング演習、数学演習、物理学演習

機械工学系基礎科目

加工学、機械設計、流体力学、塑性加工学、有限要素法入門

学習・教育目標	1年春学期	1年秋学期	2年春学期	2年秋学期	3年春学期	3年秋学期	4年春学期	4年秋学期
(A) 真に人類・社会に貢献できる人格を養成する	英語Ⅰ(◎)	英語Ⅰ(◎)	英語Ⅱ(◎)	英語Ⅱ(◎)				
	英語Ⅰ(◎)	英語Ⅰ(◎)						
	外国語Ⅰ(◎)	外国語Ⅱ(◎)						
	外国語Ⅰ(◎)	外国語Ⅱ(◎)						
教養科目(◎)	教養科目(◎)	教養科目(◎)	教養科目(◎)	教養科目(◎)				
	健康スポーツ科目							
(B) 社会における工学の役割を正しく理解する能力を養成する	材料学入門(◎)							
	教養科目(◎)	教養科目(◎)	教養科目(◎)	教養科目(◎)				
(C) 幅広い専門分野に対応できる工学の基礎的能力を養成する	数学演習(◎)							
	解析学Ⅰ(O)	解析学Ⅱ(O)	関数論(O)	確率・統計(O)	応用数学演習A	応用数学	応用数学演習B	
	線形代数Ⅰ(O)	線形代数Ⅱ(O)						
	基礎化学Ⅰ(O)	基礎化学Ⅱ(O)		材料無機化学(O)	材料有機化学(O)	移動及び速度論A		
			固体電子論(O)	統計物理学(O)	電磁物性(O)	電気化学A	電気化学A	
			基礎結晶学(O)		エレクトロニクス通論計測	電気材料	電気材料	
	熱力学(O)	物理化学(O)	材料熱力学(O)	金属組織学・演習Ⅰ(O)	X線構造解析(O)	計算材料学(O)	計算材料学(O)	
	物理学ⅠA(O)	物理学ⅠB(O)	物理学Ⅲ(O)	結晶塑性学(O)	金属組織学・演習Ⅱ(O)	凝固論(O)	凝固論(O)	
		物理学ⅡB(O)			鉄鋼材料(O)	環境調和材料(O)	環境調和材料(O)	
		物理学演習(◎)			材料強度学Ⅰ(O)	材料強度学Ⅱ(O)	材料強度学Ⅱ(O)	
(D) 社会での実践を指向して専門の工学的能力を養成する		材料力学A(O)	材料力学B(O)	塑性力学(O)	塑性力学(O)	塑性加工学(O)	塑性加工学(O)	
				流体力学	流体力学	有限要素法入門	有限要素法入門	
		コンピューティング(◎)	プログラミング(O)	コンピューグラフィックス概論		溶接工学	溶接工学	
	図形科学(O)	図学Ⅱ(O)	機械要素設計・製図A(◎)	機械要素設計・製図B(◎)		設計と加工	設計と加工	
			加工学(O)	機械設計(O)		材料設計ゼミナール(◎)	材料設計ゼミナール(◎)	
		フォーマルカー設計製作	機械加工実習(◎)			材料工学インターンシップ	材料工学インターンシップ	
		物理実験(◎)			材料工学実験Ⅰ(◎)	材料工学実験Ⅱ(◎)	材料工学実験Ⅱ(◎)	
		化学実験(◎)			工学基礎実験Ⅰ(◎)			
								安全工学概論
							工業経営	
							特許法	
							品質管理	
							総合応用工学概論	



【材料工学教育プログラム (EP) 研究室紹介】

<http://www.materep.ynu.ac.jp/>

▶金属物理学研究室

Keyword: 結晶の構造・組織、電子顕微鏡、変形・破壊モデリング
教授 梅澤修
専門 金属物理学、金属組織学、材料強度学

研究教員 古賀紀光

専門 金属組織学、材料強度学

▶塑性加工研究室

Keyword: 塑性加工、ホットスタンピング、サーボプレス、プレス成形、鍛造加工
准教授 前野智美
専門 機械工学、塑性加工、材料加工

▶ソフトマテリアル研究室

Keyword: ハイドロゲル、相転移、高強度・高膨潤、網目構造制御、力学物性（摩擦・摩耗・粘着）
教授 鈴木淳史
専門 材料工学、化学物理、ゲルの科学と技術

▶金属材料組織解析研究室

Keyword: 固体の相変態、電子顕微鏡、局所構造解析、組成分析、化学結合
准教授 竹田真帆人
専門 金属物性、電子顕微鏡材料学

▶柔体力学学研究室

Keyword: ソフトマター、生物運動、破壊力学
准教授 田中良巳
専門 ソフトマター物理学、レオロジー

▶機能材料工学研究室

Keyword: 固体物理学、熱電変換工学、計算物理学
准教授 中津川博
専門 応用物性、熱電変換工学、固体物理学

▶材料強度制御研究室

Keyword: 材料強度、界面強度、高温強度、材料組織制御、複合材料、コーティング
准教授 長谷川誠
専門 材料強度学、破壊力学、材料組織学、表面改質

▶構造材料設計研究室

Keyword: 金属組織制御、局所構造解析、鉄鋼材料、非鉄金属材料
教授 廣澤洋一
専門 金属組織学、材料強度学、計算材料学
URL: <http://www.hirosawalab.ynu.ac.jp/>

研究教員 岩岡秀明

専門 金属組織学、材料強度学

▶材料組織制御研究室

Keyword: 材料開発、軽金属耐熱材料、エネルギー変換材料、金属間化合物、セラミックス、合金、結晶制御
教授 福富洋志
専門 材料組織学、結晶塑性学

技術専門職員 岡安和人

▶光・量子材料工学研究室

Keyword: ナノテクノロジー、量子ドット、量子光学、量子情報、光、オプトエレクトロニクス、半導体、金属
教授 向井剛輝
専門 半導体量子構造、オプトエレクトロニクス、ナノ・マイクロテクノロジー
URL: <http://www.kmlab.ynu.ac.jp>

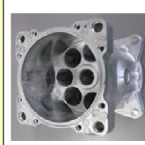
技術専門職員 森下豊

卒業研究テーママ例

次世代の高性能・高機能構造用金属材料の開発

鉄鋼材料、アルミニウム合金、マグネシウム合金

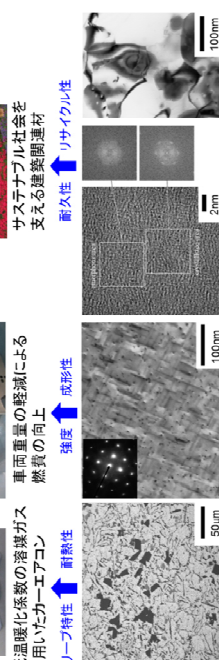
微弱的組織制御・解析
材料特性評価
計算材料学による合金設計



クリープ特性 ↑ 耐熱性

強度 ↑ 成形性

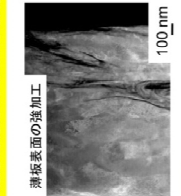
耐久性 ↑ リサイクル性



Al-Si系ダイキャスト合金 Al-Mg-Si合金板材 Al系金属ガラス 巨大心ずみ加工材

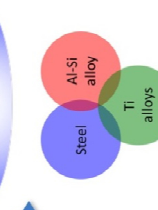
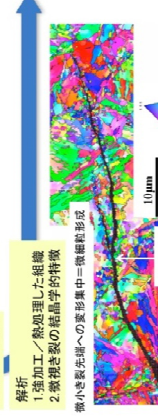
多結晶体中の原子・格子欠陥・結晶粒などの配列構造は、その特性を決定づけます。我々は、それら微細組織 (microstructure) を設計して、金属材料の变形や破壊挙動との関係を研究しています。nmから5µmスケールの階層で実験とモデリングによる高度な材料設計とプロセス設計を追求してまいります。

メカニズム
モデリング
1. 疲労き裂形成
2. 表面改質
3. 複合プロセス
対策・設計
1. 表面改質
2. 複合プロセス



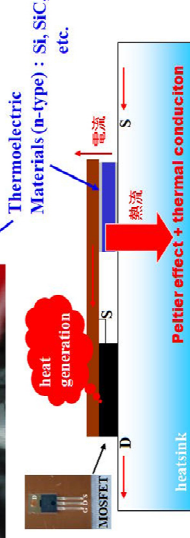
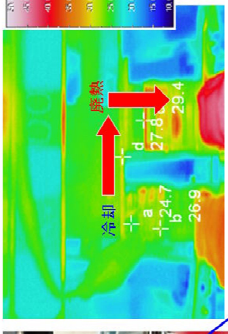
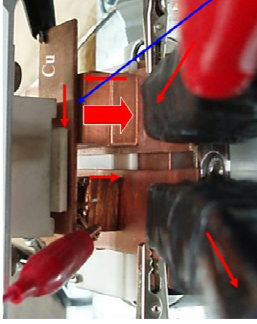
高性能部材の設計へ
1. 材料設計
2. プロセス設計
3. 環境影響評価
エンジンピストン・軸受・歯車などの部品

解析
1. 熱加工・熱処理した組織
2. 熱加工後の組織
微小き裂先端への変形集中一微細組織形状



透過型電子顕微鏡TEM / 走査型電子顕微鏡SEM-EBSD-EDS / X線回折・中性子線回折 / 3D / 熱力学シミュレーション / 機械試験

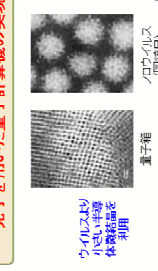
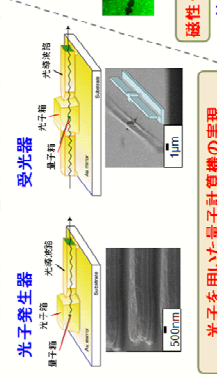
SiC実装パワー半導体デバイスの発熱低減とその信頼性評価



自己冷却デバイス: MOSFETで発生する熱を、ペルチェ効果によるペルチェ熱と通常の熱伝導を利用して、効率的にheatsink側へ廃熱を促進させるデバイス

マイクロ・ナノ構造と光技術

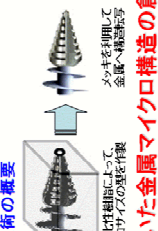
量子箱と光子箱を用いた単一光子制御



光子発生器 光子箱 光子検出器

磁性・形状記憶性等をマイクロマシンに付与
技術の概要
光を用いた量子計算機の実現
ワイヤレス微小半導体集積回路

光を用いた金属マイクロ構造の創生



ワイヤレス微小半導体集積回路

光を用いた量子計算機の実現