

東北大学工学部 材料科学総合学科

DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING



TOHOKU
UNIVERSITY

2014
GUIDE BOOK

次代の材料産業を支える技術、
新たな材料を開発する研究を



金属フロンティア工学コース／知能デバイス材料学コース／材料システム工学コース／材料環境学コース
COURSE OF METALLURGY / COURSE OF MATERIALS SCIENCE / COURSE OF MATERIALS PROCESSING / COURSE OF ECO MATERIALS SCIENCE



社会に大きな影響を与える 新材料を開発

私たちの身のまわりには、生活を豊かにする数多くの工業製品、建造物、交通機関があり、そこには様々な材料が使われています。古来、土器、青銅器、鉄器といった新材料の開発が文明の進展につながってきたように、新材料の開発は社会にたいへん大きな影響を与えます。

現代では、工業製品が多様化し、それぞれに求めるもの（ニーズ）も異なります。エネルギー、情報通信、機械、化学、土木・建築、環境といった各分野で、技術の革新が進められています。エネルギー分野では、石油燃料に替わるものとして水素エネルギーを効率的に貯蔵し利用する材料技術が注目されています。情報通信分野では、拡大する情報量と処理速度に対応する高速大容量やヒューマンフレンドリーなインターフェイスが重要視されています。機械分野では、より信頼性の高い丈夫な材料や、宇宙・ロボット等に新たな材料が求められます。化学・医薬・建築・環境の諸分野では、地球や人間に優しい素材、安全でより有効な材料とそのリサイクルシステムの開発が求められています。

何を学ぶか

次代の材料産業を支える技術、 新たな材料を開発する研究を

私たちの生活環境を支える材料には、金属材料だけでなく、半導体、セラミクス、高分子材料、それらの複合材料が使われ、同時に高度な性能や多様な機能が求められるようになっていきます。時代の要請に合った新材料を生み出していく人材、地球環境に配慮し、リサイクル型社会を素材産業からリードする人材が求められています。

材料科学総合学科の研究内容も時代の流れとともに変遷しています。その一方で、社会に求められる材料をつくる基本的な理念は変わらずに受け継がれています。

本学科では、工学の基礎知識に加えて、物を造るための基本的な知識と考え方を身に付け、次代の材料産業を支え国際的な場で活躍できる技術者、時代の変遷に応じて柔軟に対応して新たな材料を開発する研究者を送り出すことで社会に貢献することを目指しています。

HISTORY

材料科学総合学科について

本学科は、1923年に設立された金属工学科を母体としています。金属材料に関する世界的な研究業績をあげながら発展してまいりましたが、今日では金属ばかりでなくセラミクスや半導体材料なども含めた広範な工業材料に関する世界最大級の教育・研究機関となっています。金属材料研究所、多元物質科学研究所などと協同で実施している東北大学グローバルCOEプログラム「材料インテグレーション国際教育研究拠点」では、高機能・高性能な新材料の開発を目指すと同時に国際的な視野に立った若手人材の発掘と育成事業を推進しています。



金属材料研究所



本多光太郎



1期生・実験風景

沿革

- 1924年(大正13年) 片平地区内に金属工学科設立、6講座設立。
- 1941年(昭和16年) 金属工学科を一つの母体として選鉱製錬研究所設立。
- 1951年(昭和26年) 8講座に拡充。
- 1959年(昭和34年) 片平地区内に金属材料工学科開設。両学科6講座合計12講座となる。
- 1965年(昭和40年) 片平地区内に金属加工工学科開設。各学科6講座3学科合計18講座となる。
- 1968年(昭和43年) 青葉山地区へ移転。"金属系三学科"として一体活動。
- 1986年(昭和61年) 学科改組再編成。金属工学科、材料物性学科、材料加工工学科の新名称。"金属・材料系"として活動。
- 1996年(平成8年) 三学科の系名を"マテリアル・開発系"に改名。
- 1997年(平成9年) 大学院重点化。
- 2004年(平成16年) 専攻・学科再編成。大学院は金属フロンティア工学専攻、知能デバイス材料学専攻、材料システム工学専攻の新名称。学部は金属フロンティア工学、知能デバイス材料学、材料システム工学、材料環境学の4つのコースから構成される材料科学総合学科となる。

CONTENTS

材料科学総合学科とは	1
沿革	2
研究施設と実績	3
履修の流れ	5
各コース紹介	6
金属フロンティア工学コース	7
知能デバイス材料学コース	9
材料システム工学コース	11
材料環境学コース	13
就職状況/AO入試(Ⅱ期・Ⅲ期概要)	15
卒業生・在校生からのメッセージ	16
アクセス/仙台インフォメーション	17

世界最大級の 材料研究施設と実績

教育・研究環境 世界最大級の恵まれた材料研究施設群、その数は東京大学を上回ります。

材料科学総合学科の施設は、大学院・協力講座を含めると、全51分野にのぼります。この数は、東京大学の倍で、世界でも有数の研究施設群です。そこで研究する研究者・学生数も国内最大数です。

- 工学部材料科学総合学科
 - ・金属フロンティア工学コース
 - ・知能デバイス材料学コース
 - ・材料システム工学コース
 - ・材料環境学コース
- 大学院工学研究科 20分野
 - ・金属フロンティア工学専攻
 - ・知能デバイス材料学専攻
 - ・材料システム工学専攻

- 協力講座
 - ・金属材料研究所 14部門
 - ・多元物質科学研究所 10部門
 - ・環境科学研究科 3部門
 - ・学際科学フロンティア研究所 2部門
 - ・国際交流センター 1部門
 - ・原子分子材料科学高等研究機構 1部門

51
分野
ちなみに 東京大学 26 分野

研究者・学生数も国内材料系学科最大です。

- 教授 49名 ●准教授 33名 ●助教 48名
- 学部生 546名 ●大学院生 364名

高い進学率
91%



研究実績 被引用文献数国内大学 No.1 (材料科学部門)

材料科学総合学科が研究・発表した文献の被引用数は、大学としては国内1位を誇ります。東北大学工学部材料科学総合学科が世界最先端の高度な研究を進めていることが実証されています。

国際的COEとして材料科学総合学科は、東北大学のひとつの「学科・系」でありながら、他大学の「学部」に匹敵します。

1位 (独) 物質・材料研究機構	51,678
2位 東北大学	50,635
3位 (独) 産業技術総合研究所	43,576
4位 大阪大学	34,047

学術受賞

- 文化勲章 3名
- 文化功労賞 4名
- 学士院賞 9名

世界では12位東北大学、19位大阪大学、21位東京大学

その他学会賞等多数

(2002年1月1日～2012年12月31日実績)

典拠: トムソン・ロイター、2013年版「論文の引用動向からみる日本の研究機関ランキング」

リーディング大学院 博士課程教育リーディングプログラム
 「マルチディメンジョン物質理工学リーダー養成プログラム」

物質・材料科学で産業界を牽引するグローバルリーダーを育てる

マルチディメンジョン物質理工学リーダー養成プログラム (MDプログラム) は文部科学省の博士課程教育リーディングプログラム (リーディング大学院) に採択されている博士課程前期・後期一貫の学位プログラムです。東北大学の強みである物質・材料科学を基盤に、企業や海外の提携大学での長期インターンシップや語学研修、社会科学教育など独自のプログラムを通じて、多面的な思考力を備えた産業界のリーダーにふさわしい博士を育てます。

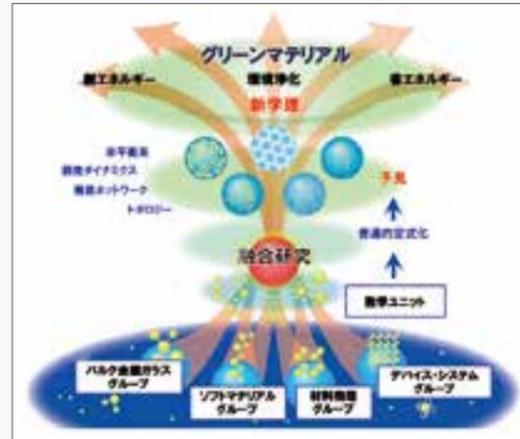


WPI-AIMR

世界からトップサイエンティストが集う研究拠点 原子分子材料科学高等研究機構 (AIMR: Advanced Institute for Materials Research)

AIMRは、平成19年より文部科学省が開始した「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」で設立された研究拠点の1つで、材料科学、物理、化学、工学、数学の既存領域の融合を図り、材料科学に新境地を開くことを目的にしています。バルク金属ガラス(BMG)、材料物理、ソフトマテリアル、デバイス・システム構築の4つの研究グループと数学ユニットが融合研究を進めることにより、材料科学におけるブレークスルーを起こすべく努力しています。そして、世界トップレベルの研究成果を出し、目に見える材料科学研究拠点形成を目指しています。

現在、外国人研究者の比率が約50%という国際的融合組織体制の下、基礎研究に基づいて、(1)各種材料に共通の「構造と機能発現」の原理を解明し(2)材料科学の新たな学理の確立と、それに基づく、新規機能、新規材料の「予見」を可能にする基盤を作り上げ(3)「創エネルギー」「省エネルギー」「環境浄化」に貢献するグリーンマテリアルを創製することを目標に、融合研究を推進しています。研究グループを越えた融合研究を推進するフュージョンリサーチ制度のほか、毎月2回開催するジョイント・セミナー、毎週金曜のティータイムなどを通じ、研究者間の日常的な意見交換を促進しています。



コース紹介

INTRODUCTION OF COURSES

金属フロンティア工学コース
 COURSE OF METALLURGY

知能デバイス材料学コース
 COURSE OF MATERIALS SCIENCE

材料システム工学コース
 COURSE OF MATERIALS PROCESSING

材料環境学コース
 COURSE OF ECO MATERIALS SCIENCE

履修の流れ

入学して1年目は全学共通科目として、基幹(学問、表現、人間各論)、展開(社会科学、人文科学、自然科学)、共通(語学、情報科目)科目等を学びます。2年目から全学教育と専門科目の割合が徐々に逆転し、専門科目として工学基礎科目と材料基礎科目を学びます。3年目はほとんど専門科目となります。4年目には研究室に配属され、卒業研究でこれまで学んだ知識を応用することになります。

▼コース・研究室配属決定

1年次		2年次		3年次		4年次		大学院
セメスター1	2	3	4	5	6	7	8	
全学教育科目		基礎専門教育科目 (学科共通科目)		応用専門教育科目 (学科共通科目)		金属フロンティア工学コース 卒業研究 知能デバイス材料学コース 卒業研究 材料システム工学コース 卒業研究 材料環境学コース 卒業研究		工学研究科 ■金属フロンティア工学専攻 ■知能デバイス材料学専攻 ■材料システム工学専攻 環境科学研究科 ■環境科学専攻 医工学研究科 ■医工学専攻
専門教育科目								
川内北キャンパス中心の生活		青葉山キャンパス中心の生活		研究室中心の生活				

卒業・進学

【セメスターバリア】 4セメスター終了時に材料科学総合学実験(5・6セメ)の履修要件を設けています。6セメスター終了時に材料科学総合学基礎研修(7・8セメ)及び材料科学総合学卒業研修(7・8セメ、1コース選択履修)の履修要件を設けています。

【研究室及びコース決定】 材料科学総合学基礎研修及び材料科学総合学卒業研修の履修要件を満たした者は研究室へ配属し、配属された研究室が属するコースをもって所属コースとする。研究室では研修等を行い、大学院進学を視野に入れ、工学の先端分野を探索していきける必要十分な学力が身につけられるように研究指導を受けます。



金属フロンティア工学コース

COURSE OF METALLURGY

研究室

素形材プロセス学

金属プロセス工学

材料物理化学

創形材料工学

材料・資源循環学

計算材料構成学

形状記憶板クリップ

超弾性バネ

医療用ガイドワイヤー

素形材プロセス学分野 及川研究室

PICKUP

“切れ味”と低環境負荷、双方を満たす高機能な鋼のニーズに応える ～鉛フリー快削鋼の開発・実用化に成功～

快削鋼の性能を担保してきた「鉛」。 代替する物質の探索を。

鉄鋼材料を素形材とするためには、切削加工により形状を与え、部品・部材にする場合があります。精密な加工が求められる部品や部材には、加工コストの低減と切削加工精度の向上を目的に、鉛を添加した“快削鋼”と呼ばれる特殊な鋼が用いられます。鉛は、鉄鋼材料中に数10マイクロメートル(1マイクロメートルは10⁻⁶メートル、0.001ミリメートル)の大ききで分散しており、切削加工時には、工具と鋼の界面で潤滑剤のような役割を果たします。しかし、スクラップ等から自然環境へ流出した鉛は、人体へ悪影響を及ぼす可能性があり、その利用が規制されつつあります。近年、代替製品への移行も盛んに進められており、例えば金属同士を接合させる“はんだ”(鉛とスズが主成分の合金)も鉛フリーのものが多く市販されています。快削鋼についても、鉛を使わずに切削性を改善したものが求められています。

快削鋼には、低炭素快削鋼、構造用快削鋼、ステンレス快削鋼、快削電磁鋼など、鉄鋼材料の用途に応じて、成分および組織を調整した様々な種類があります。これらの強度、耐食性、電

磁気特性などを劣化させずに切削性を改善してきたのが鉛であり、代替物質の探索は難しい課題でした。

鍵は硫化物。 独自のシミュレーションにより、 化学組成を適正化。

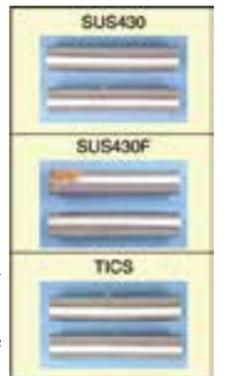
及川先生は、固体潤滑性のある硫化物に注目。独自に開発した熱力学データベース(MDTS)による状態図^{*}のシミュレーションを駆使しながら、種々の合金元素と化学組成の組合せによって、どのような硫化物が生成するかを予測するとともに、実際に実験を行いながら鉄鋼材料中の硫化物の生成メカニズムを明らかにしました。

最終的には、鉄鋼メーカーとの共同研究で、各鋼種に合った硫化物と化学組成を決定し、鉛フリー快削鋼の開発・実用化に成功しました。

例えば、低炭素快削鋼ではCr(クロム)を加えて凝固区間を広げることにより、硫化物のサイズと形態を制御し、切削性の改善をしています(CCC快削鋼)。また、ステンレス鋼では、Ti₄C₂S₂を分散することによりステンレス鋼の耐食性を損なうことなく、切削性を改善することに成功しています(TICS快削鋼。右図参照)。

快削合金の開発は、鉄鋼材料だけに留まらず、ニッケル合金、チタン合金、銅合金にも幅広く展開され、環境問題に適した材料開発に大きく貢献しています。

^{*}状態図：物質が、置かれた環境(温度、圧力、磁場や電場の強さなど)に応じて、どのようにその存在状態(固相、液相、気相など)を変えるかを示す図。



快削ステンレス鋼に塩水を噴霧した試験結果。MnS(硫化マンガン)を分散したSUS430Fには錆がみられるが、Ti₄C₂S₂を分散したTICSには錆が発生しない。

現代の工業を支える 金属素材産業に貢献する研究を

金属素材産業は現代の工業を支えています。その最も基本となる粗金属から不純物を取り除いたり、様々な元素を配合する際の熔融金属内の化学反応(物理化学)、温度や組成の違いがもたらす材料特性の変化を予測する方法(材料組織学)、溶けた金属から精密な形状の製品を造るための伝熱・流体の力学、製造した金属材料の原子構造や組成を分析する結晶回折学や分析科学等を学びます。

代表的な科目

- 材料組織学
- 材料強度学
- 材料電子化学
- 材料物理化学
- 溶液の物理化学
- 材料反応速度論
- 結晶回折学
- 伝熱・流体の力学
- 金属製錬工学
- 鉄鋼精錬学
- 材料分析科学等

自動車、宇宙…工業的ニーズに 応える製造法、材料開発

日本は自動車用高性能鋼板の製造法では世界に誇る技術を有しています。これをさらに高度化するとともに環境に配慮した製造法の開発を進めています。また、エンジン製造の中核技術として金属材料の精密鋳物製造技術や、多くの材料製造ノウハウのデータベースにもとづき、様々な工業的ニーズ(たとえば、高耐熱材料の製造法、高強度材料)に対応した材料内部微細組織を持つ材料を計算機により予測する方法、宇宙のような極限環境下で使用する超高耐熱・高強度材料を生み出す上で有用な溶融塩・高温融体内材料化学等を研究していきます。

研究室紹介

金属プロセス工学講座

【教授】長坂徹也 【准教授】三木貴博 【助教】平木岳人
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~tekkolab.html>

長坂研究室では「金属プロセス工学講座」の名のとおり、普段の生活で一番身近な材料である「金属」の製錬プロセスを扱っており、その工程における様々な問題を、解決することを目的として研究を行っています。その問題の一つとして、日本のエネルギー消費量の約11%が鉄鋼業で消費されており、鉄鋼プロセスにおいては、莫大なエネルギーが必要であることが挙げられます。鉄鋼プロセスのエネルギー消費量の内、約70%が、鉄鉱石から溶けた鉄を造る、高炉プロセスで消費されています。より省エネルギーで金属を作る研究に取り組んでいます。

創形創質プロセス工学講座

創形材料工学分野

【教授】安齋浩一 【准教授】板村正行 【助教】平田直哉
<http://www.material.tohoku.ac.jp/dept/course/metal/anzai/index.html>

鋳造法は、液体状態の金属を型の中に充填し凝固させることで、複雑な形状を有する製品(鋳物)を製造する技術です。

鋳物という伝統工芸品をイメージする方が多いかもしれませんが、実際はそのほとんどが自動車部品やデジタルカメラといった工業製品の重要部品として利用されています。安齋研究室では、より軽量でより高強度・高信頼性・低コストな鋳物を製造するための研究を産学協同で進めています。

計算材料構成学分野

【教授】貝沼亮介 【准教授】大沼郁雄 【助教】大森俊洋
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~seigyolab.html>

貝沼研究室では、「材料の地図」とも言われる状態図(純物質や元素の混合物が任意の温度、圧力、成分比においてどのような状態となるかを示した図)を実験及びコンピュータ解析によりデータベース化しています。その成果を利用することで、従来、試行錯誤であった材料開発が効率的に行える状態になってきました。形状記憶合金、鉄鋼材料、磁性材料、耐熱材料等の多岐に渡る次世代の新材料を開発しています。

素形材プロセス学分野

【教授】及川勝成 【助教】上島伸文

<http://www.material.tohoku.ac.jp/labs/metal04.html>

「素形材」とは、材料に熱や力に加え、形を与えた部品や部材のことを指します。私たちの身の回りの製品の多くは、この素形材により作られており、ものづくりの原点とも言えます。材料を素形材にするプロセスには、鋳造、圧延、鍛造、プレス、粉末冶金などがあります。及川研究室では、素形材プロセスの中でも、塑性変形(物体に力を加えて変形させる)を伴う、圧延、鍛造、押し出し、引抜きなどのプロセスを使いながら構造用材料および機能性材料の高機能化とプロセス開発に関する研究を行っています。

先端マテリアル物理化学講座

材料物理化学分野

【教授】朱 鴻民 【助教】竹田 修

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~denka/lab.html>

材料の普及は、資源量だけでなく製造プロセスの効率に大きく左右されます。例えば、チタンは資源が豊富であっても製造プロセスの生産性が低く、社会に十分普及していません。朱研究室では、製造プロセスの革新によってチタンを低コストで製造できるようにし、社会に広く普及させることを目標にしています。また、本格的な水素社会を成立させるためには高効率な水素製造法の確立が必要です。当研究室では、光触媒の複合化によって、高効率で水素を製造する方法も研究しています。

材料・資源循環学分野

【准教授】松八重一代

<http://www.material.tohoku.ac.jp/jp/labs/metal08.html>

現代社会の礎となる材料や資源を巡り、環境負荷低減プロセスの開発や未利用資源からの回収技術の開発が多岐にわたって行われています。環境・資源制約の下、持続可能な社会を構築するためには、経済活動に伴う資源・エネルギーの需給構造、廃棄物・副産物の量と質の把握、ならびにそれらに関連する技術、社会、経済的事象について理解する必要があります。本講座では、ライフサイクル視点をもって材料ならびに資源の持続可能な循環システム構築を目指した研究を行っています。



極限材料物性学分野 小池研究室

PICKUP

世界初！結晶系シリコン太陽電池用の配線材料を銀から銅へ。
～低コスト化、電力変換の高効率化を実現、「太陽電池用銅ペースト」～持続可能な社会をかなえる
再生可能エネルギー、「太陽光発電」。

再生可能エネルギーの優等生「太陽光発電」。腕時計から充電器、家庭用・施設用電力、人工衛星まで、すでにさまざまな場所で実用に供されていますが、持続可能な社会に向けてさらなる普及拡大が期待されています。太陽光発電は「太陽電池」と呼ばれる装置を用いて、太陽エネルギーを直接電気として得る発電方式で、仮に地球全体に降り注ぐ太陽エネルギーをすべて変換すると、世界の年間消費エネルギーをわずか1時間でまかなえるという試算もあります。太陽光発電は、発電時にCO₂を排出しないクリーンで無尽蔵なエネルギーである一方、供給の安定性(発電量が日照に依存する)や導入コストの問題があり、技術革新による解決が待たれています。

現在普及している結晶系シリコン太陽電池用材料の製造コスト内訳をみると、その24%を配線・電極の形成に使われる“ペースト”が占めています。ペーストには銀が使用されていますが、コスト削減のためにも安価かつ低抵抗で長期信頼性、耐候性に優れた代替金属ペーストの開発が急務となっていました。

卓越した研究成果を、
地域経済活性化の起爆剤に。

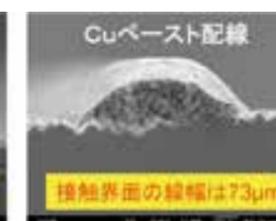
ペーストの新規材料として、銀とほぼ同等の導電性を持ち、コスト面においても1/100という非常に安価な「銅」が注目されてきましたが、基板への拡散などを始めとする難しい課題がありました。世界中の研究機関や企業が四半世紀の間、多くの人的資源と予算を費やして取り組んできたにもかかわらず、開発への道筋をつけられなかったテーマを解決に導いたのが小池研究室。銅ペーストは太陽電池製造コストを2割削減するだけでなく、電力変換の高効率化をも実現しています。小池研究室では次なる目標として、研究機関の

強みを生かした大学発のベンチャービジネスとして銅ペーストの先端技術を礎とした起業を図り、研究成果を直接的に社会に還元していくことを掲げています。生産拠点として予定しているのが、東日本大震災の影響や製造工場の海外移転加速で産業の空洞化が進む被災地。産業・雇用を生み出す新しい起爆剤になるとともに、日本発イノベーション創出のプラットフォームを構築していくことを目指しています。

今後、太陽光発電がエネルギーの一翼を担う存在になっていくためには、低コスト化、高性能化、長寿命化に向けたさらなる技術の研究・開発が必要です。材料研究のブレークスルーを視野に置いた小池研究室の挑戦は続きます。

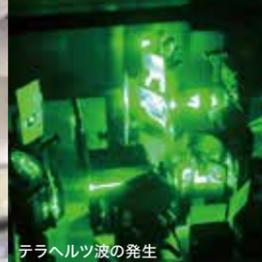
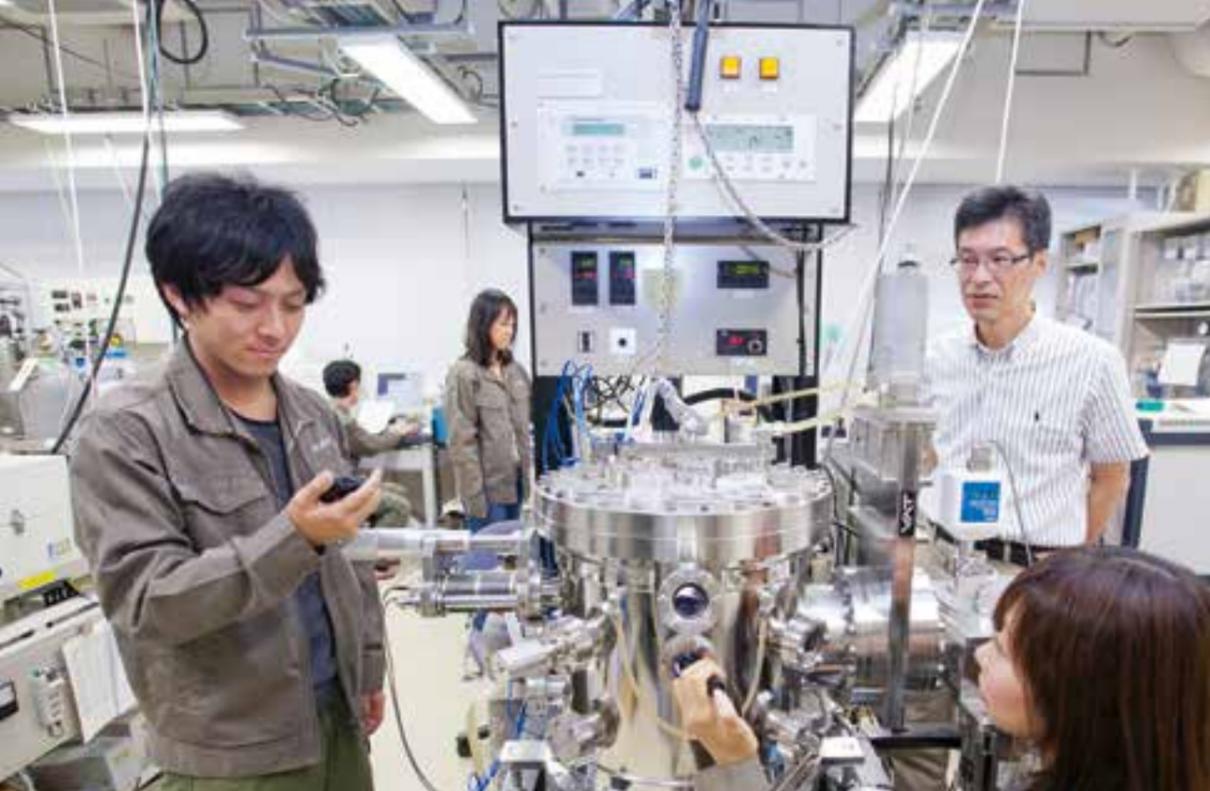


接触界面の線幅は99μm

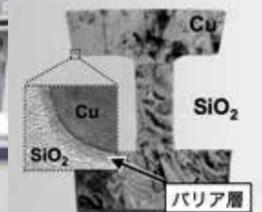


接触界面の線幅は73μm

印刷配線を緻密で微細な組織にし、(光源の反対側にできる)シャドウロスと配線抵抗によるロスを抑制。照射時の電流が、銀ペースト電極より60%も増加した。



テラヘルツ波の発生



次世代半導体の超微細配線材料とプロセス



燃料電池

研究室

材料電子化学

電光子情報材料学

量子材料物性学

スピ情報材料学

極限材料物性学

エネルギー情報材料学

強度材料物性学

知能デバイス材料学コース
COURSE OF MATERIALS SCIENCE次世代を見通した機能材料や
デバイス技術を開発

金属、セラミクス、半導体の原子構造、電子状態、電気化学反応等を学ぶことによって、熱的性質、電気的性質、磁気的性質、機械的強度、耐食性といった物性の生まれる仕組みを理解し、様々な固体材料、たとえば電子デバイス、磁気デバイス、光デバイス、熱関連デバイス、燃料電池等のエネルギー材料等に応用するための基礎を学びます。

代表的な科目

- 材料組織学
- 物性学基礎
- 磁性材料学
- 材料強度学
- 固体物性論
- セラミクス材料学
- 材料電子化学
- 表面・界面の物理学
- 腐食・防食学
- 結晶回折学
- 電子材料学
- 材料解析学 等

次世代を見通した材料や技術を開発

材料の物理的・化学的性質を追求して、次のような技術を究めようとしています。

具体的には、過酷な環境下(強酸性、高レベル放射性廃棄物を長期間高深度地下に格納する容器等)材料の高耐久性・高耐腐食性の表面処理技術の開発、高温高圧下で使用できる高性能電気化学センサーの開発、次世代の冷蔵・冷凍技術をリードする磁気冷凍材料の開発、次世代エレクトロニクスを支えるスピントロニクスデバイスの開発、次世代電子工学や未知の分析技術に可能性あるテラヘルツの技術開発、次世代エネルギーに注目される水素エネルギー利用のための材料技術開発などです。

研究室紹介

材料電子化学講座

【教授】武藤 泉 原 信義 【助教】菅原 優

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~devzai/lab.html>

エネルギー・資源・環境問題の解決のために必要な新しい装置やプロセス用の材料開発の研究を、マイクロ電気化学プローブや走査ケルビンプローブなどの新しい計測手法を駆使しながら進めています。局部腐食機構の解明による省資源型のステンレス鋼の開発、水素-酸素燃料電池の電極触媒の劣化挙動解析、自動車など高速輸送機械の軽量化のための高耐食性マグネシウム合金及び新しい表面処理プロセスの開発などがホットなテーマです。

ナノ材料物性学講座

量子材料物性学分野

【教授】新田淳作 【准教授】好田 誠

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~kotaib/index.htm>

電子の持つ‘電荷’と‘スピン’を制御しようとするスピントロニクスが注目されています。省エネルギー、高速動作デバイスが実現できると考えており、半導体、磁性体、金属中のスピンに関する研究を行っています。また、異なる材料のハイブリット構造を用いたスピントロニクス機能の探求を行っています。具体的には磁性体/半導体構造を用いたスピン注入や磁性体/金属構造における電気的磁気特性制御です。スピントロニクス材料について新しいスピン機能探求と、社会貢献のための応用開発に取り組んでいます。

極限材料物性学分野

【教授】小池淳一 【准教授】須藤祐司 【助教】安藤大輔

<http://www.koike-lab.jp/>

小池研究室では、異なる材料の接合界面や金属内部に存在する結晶界面をナノレベルで制御し、デバイスの熱的・力学的・電気的特性と信頼性を向上するための研究を行っています。具体的には、半導体デバイスの配線・電極・メモリ材料の研究や太陽電池用材料の開発、また、自動車・航空機用の軽量材料として注目されているMg合金の変形・破壊に関する研究や切削工具に用いられる硬質膜の組織制御による高性能化に取り組んでいます。

強度材料物性学分野

【教授】吉見享祐 【助教】中村純也

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~uhtm/lab.html>

化石燃料を電気エネルギーや運動エネルギーに変換するときのエネルギー変換効率を高めるためには、火力発電プラントやエンジンを構成する材料の高強度化、高温化、軽量化などが極めて重要な技術となります。吉見研究室では、エネルギー変換デバイスの高効率化を実現するために、アルミニウムやマグネシウムなどの軽金属合金、耐熱鋼、耐熱チタン合金、高融点金属基超高温材料などの開発と耐熱性の評価を行っています。

情報デバイス材料学講座

電光子情報材料学分野

【教授】小山 裕 【助教】齊藤恭介 【助教】前田健作

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~denko/lab.html>

小山研究室では、未だ使われていない未踏の高周波電波である「テラヘルツ光」に関して、半導体の結晶(電気を通す物は導体、電気を通さない物は絶縁体、その中間的な物が半導体)を用いて、人体にも環境にも大変有用な「テラヘルツ光」を効率よく機能的に発生する新しい装置とそれを使う応用技術の研究を行っています。この研究は、人体への悪影響を与えない安全かつ精密な医療機器や、建物を壊さなくても詳しく欠陥を発見できる非破壊検査、地球環境を見守るセキュリティシステムの開発など、私たちの生活におけるあらゆる分野へ展開します。

スピ情報材料学分野

【教授】杉本 諭 【准教授】手塚展規 【助教】松浦昌志

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~jisei/>

杉本研究室では3つの研究分野について取り組んでいます。永久磁石はハイブリッドカーやパソコン・携帯電話などに使用され、省エネにも貢献していることから、現代社会には欠かせない存在です。機器のさらなる性能と地球環境向上のため、世界最強の永久磁石を目指して研究しています。また、高速大容量通信など、将来の「ユビキタスネットワーク」を実現するための高周波で機能する高効率な磁性材料の開発や、不要な電磁波を効率よく吸収し、機器の誤作動、人体への悪影響を防ぐ新しい電磁波吸収体の開発を行っています。更に、低消

費電力で駆動する演算素子やメモリの開発のために、電子の持つ電荷とスピンの情報を利用したスピントロニクスデバイス実現に向けた要素技術の開発を行っています。

エネルギー情報材料学分野

【教授】高村 仁 【准教授】亀川厚則 【助教】及川 格

<http://ceram.material.tohoku.ac.jp/takamuraken/>

現在、二酸化炭素排出量を大幅に削減するために、エネルギー変換・貯蔵技術に革新的なブレークスルーが求められています。本研究室では、水素をエネルギー源とする燃料電池や、リチウム電池に代表される高容量蓄電池のための機能性材料の研究を行なっています。特に、固体中を高速にイオンが移動できるイオン伝導体や、触媒材料となる酸化バナノ粒子に着目し、その特性向上や新たなデバイスの開発に取り組んでいます。また、ギガバスカル(1GPa=1万気圧)の超高压という極限環境を用いた新規物質の創製と新機能発現の研究にも取り組んでいます。

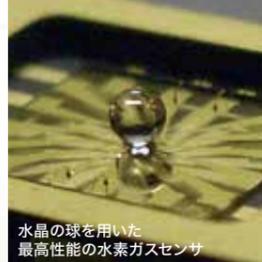




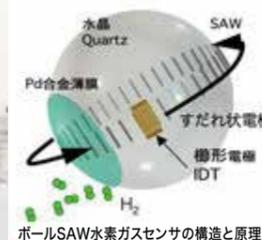
材料システム工学コース

COURSE OF MATERIALS PROCESSING

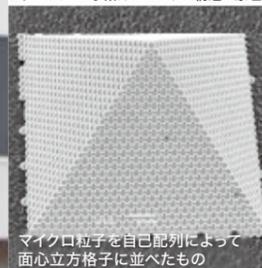
研究室	材料システム計測学
接合界面制御学	生体機能材料学
材料システム設計学	医用材料工学
微粒子システムプロセス学	



水晶の球を用いた
高性能の水素ガスセンサ



ボールSAW水素ガスセンサの構造と原理



マイクロ粒子を自己配列によって
面心立方格子に並べたもの

微粒子システムプロセス学分野 川崎研究室

PICKUP

次世代型として注目される球状シリコン太陽電池。 単結晶シリコン球の高品質化を図る独自の手法 ~パルス圧力付加オリフィス噴射法~

変換効率向上が課題。 再生可能エネルギーの代表 「太陽発電」。

地球に降り注ぐ1時間の太陽エネルギーは、全世界が消費する1年間分のエネルギーに相当するといわれます。この膨大な無尽蔵、かつクリーンな光エネルギーを直接電気エネルギーに変えるのが太陽電池。住宅向け太陽光発電の普及にみられるように「小規模・分散型の発電が可能」、「可動部がないのでメンテナンスが簡単で長寿命」などの長所がありますが、エネルギー密度が低い(設置面積当たりの発電量が低い)といった短所があり、研究開発や技術革新による改善・向上が待ち望まれています。

現在、太陽電池は材料や構造などによって、様々な種類が開発・製造されていますが、次世代型として、複数のボール状の単結晶シリコンを使った「球状シリコン太陽電池」が注目されています。これは無数の球状シリコン粒子と、集光能力を上げるための凹面鏡(電極を兼ねる)を組み合わせたものです。昨今の太陽電池の主流は、結晶シリコンの薄く平たい基板を用いたもので、シリコンを球状にすることによって「太陽光

の受光面積が広がる」「変換効率も向上」「板状に加工する際の切削工程がなく、製造コストが抑えられる」等のメリットが生まれます。しかし、その一方でシリコン球の品質の確保が難しいという課題があります。

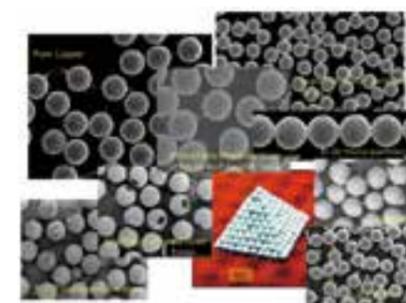
グリーン・イノベーションに向けて、 広がるPOEM粒子の可能性。

球状シリコンの高品質化・高性能化に向けたひとつの道筋を示すのが、川崎研究室のパルス圧力付加オリフィス噴射法(Pulsated Orifice Ejection Method:以下POEM)です。

川崎教授により発明・確立されたPOEMは、溶融した金属をインクジェットプリンタのように特殊なノズルから噴出させ、不活性ガス中で冷却し、微粒子を得るものです。金属や半導体、金属ガラス、ポリマー、セラミックスなどのあらゆる材料系で適用でき、高いサイズ均一性や真球度を誇ります。さらには次世代技術に求められるクリーンなプロセスであることも特筆すべき点です。粒子サイズも数十から数百ミクロンまで用途に合わせて幅広く作製することができます。POEM粒子は、高精度な球体であることを活かし、加速度センサ

や温度センサ、マイクロチャンネル集積器、骨代替充填材などの医療の分での応用が期待されています。

太陽電池用の(原材料)高純度シリコンは、そのほとんどを海外からの輸入に頼っており、製造コスト安定化のためにも有効利用が望まれています。POEMによる単結晶球状シリコンは、課題解決へと導く大きな可能性を内包しており、グリーン・イノベーション(=環境・エネルギー関連技術を強みとした産業戦略)をけん引していくものとして大きな注目を集めています。



様々なPOEM粒子

工業製品を「材料」の視点から研究

工業製品は様々な素材や部品からできていますが、それぞれの材料の特徴を活かし組み合わせて使う材料設計手法や、材料を機械部品や使用しやすい板材や線材にする加工技術、近年注目されるマイクロスケールの加工技術、医学的応用や生体の筋肉等に学ぶ新材料の開発に結びつく科目を学びます。

代表的な科目

- 材料力学
- 素形材工学
- 塑性加工学
- 材料システム力学
- 接合工学
- 材料計測評価学
- 構造材料学
- 材料破壊力学
- 高分子・生体物質の物理化学等

新しい接合技術、材料設計技術、 可視化計測技術などを開発

過酷な使用条件に耐え、工業製品の寿命と信頼性を高める高強度・高耐久性の新接合技術の研究や、極低温、宇宙環境等の特殊な環境向けに、性質の異なる材料を適切に複合化する計算機による材料設計技術の研究を進めています。材料内部の見えない欠陥は製品の寿命や信頼性を低下させるので、超音波を使った可視化計測技術の研究をしています。医療用の高耐久性の生体埋め込み金属材料の研究を進めています。また、生体の筋肉はすぐれたマイクロ・ナノスケールの動力源なので、この動作機構の研究を通して新材料への応用を研究しています。

研究室紹介

接合界面制御学講座

【教授】粉川博之 【准教授】佐藤 裕 【助教】藤井啓道
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~setsugo/lab.html>

粉川研究室では、溶接・接合で生じる現象を材料科学の知識を用いて正しく理解し、溶接・接合界面を高度に制御することにより構造物の長寿命化・信頼性向上を目指しています。さまざまな溶接・接合法を対象としていますが、特に摩擦攪拌接合に関する研究に力を入れています。また、金属結晶間の界面である「結晶粒界」の原子配列制御により高特性材料を開発し、高い安全性・信頼性が要求される電力・プラント分野で注目を集めています。

マイクロシステム学講座

材料システム設計学分野

【教授】進藤裕英 【准教授】成田史生
<http://www.material.tohoku.ac.jp/jp/labs/mate02.html>

本研究室では、苛酷な環境条件下にある機械・構造物(航空宇宙・超電導・水素利用・電子デバイス等)の材料システム設計及び強度・機能設計並びに安全性・信頼性評価を目的として、複雑な物性に支配される材料システムのマルチフィジックス(電磁・熱・力学)現象の総合的解明を行っています。また、マイクロ・メゾ・マクロスケール間の相互作用を考慮したメゾメカニクスの視点に立ち、スマート・マイクロシステム等の設計・開発・評価を目指して、計算・実験力学に関する研究を行っています。

微粒子システムプロセス学分野

【教授】川崎 亮 【准教授】野村直之 【助教】菊池圭子
<http://msysb.material.tohoku.ac.jp/>

川崎研究室では、種々の粉末を使った新技術の開発に挑戦しています。現在は、大ききの揃った球状の微粒子を意図的に並べ「組み立てる」ことで、粒子だけでは実現できない新しい機能特性を持った材料の創造を目指しています。また、グラフェンおよびカーボンナノチューブナノコンポジットの研究や、金属ガラス粒子の焼結・マイクロ加工技術の開発、さらに複合材料組織に基づく機能特性評価、3Dプリンティング技術を用いたテーラーメイド医療用材料の開発など、粉末冶金を基にしてグリーン・ライフイノベーションに関する幅広い研究を行っています。

材料システム計測学分野

【教授】山中一司 【助教】辻 俊宏 小原良和
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~hyoka/>

社会問題となる材料欠陥や化学物質を非破壊で検出するため、人の耳には聞こえない高い音の超音波を用いた計測技術を開発しています。ボールSAWセンサは燃料電池の普及に重要な濃度範囲の広い水素ガスセンサ、多種類のガスを現場で分析できる手のひらサイズのガスクロ、製薬や半導体産業に重要な微量水分センサを実現します。また、構造物中のき裂を超音波で高感度に検出する方法を見つめ、自動車、航空機や発電プラントなどの安全性を保障するため、実用化も間近です。

生体材料システム学講座

生体機能材料学分野

【教授】鈴木 誠 【准教授】森本展行 【助教】最上讓二
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~seitai/lab.html>

私達の体の約7割が水で構成されています。生体物質の多くは水と共にあることでその機能を発揮します。そこで私達は、誘電分光法を用いて生体物質周囲の水の物性を調べています。近年、筋肉を構成するタンパク質の周りに普通の水よりも動きやすい特殊な水「ハイパーモバイル水」が存在していることを発見しました。このハイパーモバイル水は筋肉運動解明の鍵になると期待されています。その応用として、水の物性を制御して収縮するような高機能な高分子ゲルや薬剤運搬用ナノゲルの開発など、人工筋肉や医療用ナノテクノロジーの研究を進めています。

医用材料工学分野

【教授】成島尚之 【助教】上田恭介
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~medmate/index.html>

成島研究室では、生体内で使用する金属系およびセラミックス系材料の高機能化を目指し、金属系材料であるチタン・チタン合金、コバルトクロム合金中の軽元素に着目した組織制御、セラミックス系材料であるリン酸カルシウムの合成、表面・界面異方性、コーティングによるこれらの材料の複合化に関する研究を行っています。本学歯学研究所、薬学研究所、加齢医学研究所、金属材料研究所との共同研究により生体内外評価を行い、得られた成果の知財化、企業との連携を通じた臨床応用に関しても積極的に推進しております。





材料環境学コース

COURSE OF ECO MATERIALS SCIENCE

- 研究室
- 循環材料プロセス学
- 化学再生プロセス学
- 環境材料表面科学

循環材料プロセス学分野 コマロフ研究室

PICKUP

クリーンな空気を、クリーンディーゼルから。
新しい視点と発想、研究開発力で、環境調和型ディーゼル自動車の未来を探る。

多孔質のフィルターが、ディーゼルエンジンから出るススをキャッチ。

ディーゼル自動車の排気口からもくもくと上がる煤(スス)…この黒煙の正体はディーゼル排気微粒子(Diesel Particulate Matter:以下DPM)。Particulate Matterとは粒径10マイクロメートル(μm)以下の大気汚染物質のことをいい、最近では“PM2.5”ですっかり知られるようになりました。DPMには、呼吸器疾患やアレルギーの原因となる成分や発がん性が含まれると指摘され、日本では1990年代に入ってから、世界最高レベルと言われる厳しい排気ガス規制が次々と導入されています。条例によって、環境規制に適合しない商用ディーゼル車の運行を禁ずる地方自治体もあります。基準を満たさない旧式車両への装着を義務付けられたのがディーゼル微粒子捕集フィルター(Diesel Particulate Filter:以下DPF)です。

排出ガス経路に挿入されるDPFは、その多くが多孔質のセラミックで作られており、排気をマイクロオーダーの微細な隙間に通すことで、スス状のDPMを捕らえる仕組みです。しかし、吸着量が限界を超えると目詰まりを起こすため、捕集し

たDPMを焼却処理し、“フィルターを再生”させる過程が重要です。

新しい技術の探索。「新規フィルター材料」と「マイクロ波加熱」の組み合わせ。

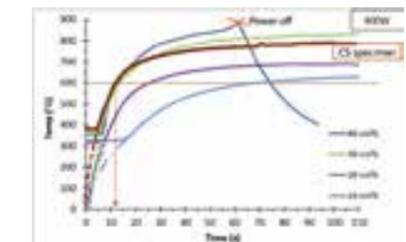
現在実装されているのは、白金系の酸化触媒によって排出ガス中の一酸化窒素(NO)を二酸化窒素(NO₂)に変えて酸化剤とし、通常の排気温度で燃焼させる方式です。しかし、触媒の多くは硫黄分の影響を受けるため、低硫黄化(50ppm以下)された軽油しか使用できないという制限があります。

一方、DPMを燃焼させるには600℃程度が必要とされますが、前述の触媒反応を促進させるには300℃前後の温度を保持しなければなりません。始動時やアイドリング運転時にはそこまでの排気温度に達しない場合があり、DPM燃焼(フィルター再生)の低下のつながります。

コマロフ研究室では、セラミックに代わる新材料「ステンレスを分散させたSiO₂ガラス多孔質フィルター」と「排出ガスのマイクロ波加熱」というアプローチで、燃料の自由度(低硫黄化軽油以外の使用を可能に)と温度制御の向上(迅速にDPM燃

焼温度600℃に到達させる)、そしてコストの低減に挑戦しています。これまでの研究では、特にエンジンスタート時において、二つの組み合わせが優れたフィルター再生性能を示すことが明らかになっています。

燃費経済性に優れ、CO₂削減が期待されるディーゼル自動車の長所を生かしながら、排出ガスをさらに削減するにはDPF技術が鍵となります。コマロフ研究室では、これまでにない新しい視点と発想から「クリーンディーゼル」の未来を創造していきます。



ステンレスの体積比率 30% のフィルターであれば、マイクロ波印加後約13秒で、スス燃焼温度の600℃に達する。

省資源・省エネルギー型の材料製造技術、リサイクル技術を学習

20世紀の人類社会は、大量の資源とエネルギーを消費して、製品とともに環境汚染物質を排出してきました。21世紀には、省資源・省エネルギー型の材料製造技術、リサイクル技術、地球環境への負荷の小さい材料、材料の全ライフサイクルにわたる環境負荷評価技術の開発が求められています。本コースでは、これらの技術を開発し、持続可能な発展を実現するために必要な材料工学の基礎を学びます。

代表的な科目

- 材料物理化学
- 材料電子化学
- 材料反応速度論
- 材料組織学
- 材料強度学
- 環境材料プロセス学
- 環境工学概論(共通)等

材料製造技術、リサイクル技術、環境負荷評価技術を開発

持続可能な発展を実現するために、次のような技術を究めようとしています。材料製造プロセスの環境負荷を減らす技術、素材のリサイクルに必要な新技術、リサイクルしやすい素材の設計、効率の高いエンジンに必要な高温材料、軽量で耐久性の高い輸送機器材料、生態環境適合材料や環境負荷の少ないバイオミネラルの開発、工業製品の環境への影響を評価する方法、環境負荷物質の無害化技術、環境負荷物質の国家間フローなどがその研究内容です。

研究室紹介

資源循環プロセス学講座 循環材料プロセス学分野

【教授】セルゲイ・コマロフ 【准教授】吉川 昇

http://www.material.tohoku.ac.jp/~kino/student/Komarov_lab/index.html

持続可能な社会を目指した材料プロセスの設計を研究しています。これは環境負荷を低減する事であり、再資源化・リサイクルしやすい新材料の創出、環境にやさしいプロセスの開発、廃棄物の無害化処理などの幾つかのパスがあります。我々は反応速度や移動現象の観点からこれらの研究に取り組んでおります。またその手法として、超音波振動、マイクロ波、電磁力、プラズマ等の“物理的作用”の応用を研究しています。



化学再生プロセス学分野

【教授】葛西栄輝 【准教授】村上太一

<http://www.material.tohoku.ac.jp/jp/labs/envi04.html>

「大量生産→大量消費→大量廃棄」の流れを止めて、資源・物質循環型で真に持続可能な社会を具現化することは容易なことではありません。葛西研究室では、鉄鋼など波及効果の大きな基幹素材の製造およびリサイクルプロセスの高効率化と低環境負荷化を達成するための新しい技術原理を生み出すための基礎研究を行っています。また、研究成果を応用して、環境浄化や再生可能エネルギー利用技術開発を産学共同で進めています。

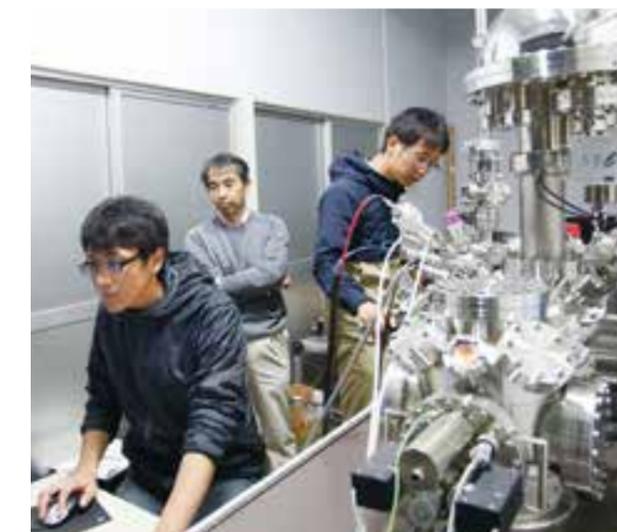


環境創成計画学講座 環境材料表面科学分野

【教授】和田山智正 【助教】轟 直人

<http://www.material.tohoku.ac.jp/~kaimenb/lab.html>

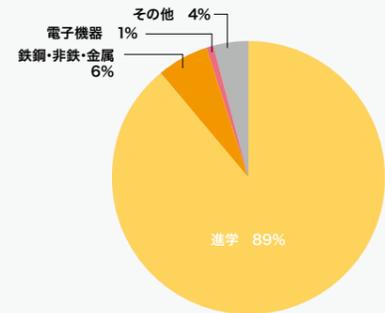
和田山研究室では、金属や合金、半導体表面が発現する機能の解明と新規材料開発に関する研究に取り組んでいます。たとえば携帯電話やパソコンに使われる素子の多くはナノメートル(100万分の1ミリメートル)オーダーですが、表面が素子全体の特性を決定すると言っても過言ではありません。また、新しいエネルギー源として期待される燃料電池電極用触媒も、その表面の原子構造のわずかな違いにより反応性が大きく変化します。



平成24年度 マテリアル・開発系 就職(進路)状況

学部卒業生121名

(9月卒業生1名・3月卒業生120名)

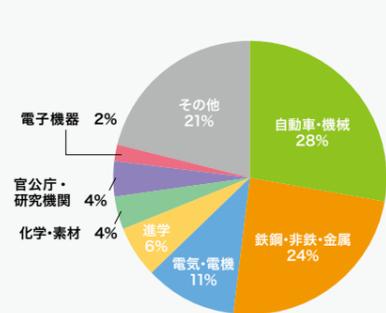


主な就職・進学先

進学: 東北大学大学院
鉄鋼・非鉄・金属: 学部研究生/エプソンアトミック(株)/テクノメタル(株)/リンナイ(株)/日本重化学工業(株) など
電子機器: (株)村田製作所
 その他: (株)野村総合研究所/アメリカン・エキスプレス・インターナショナル, Inc./ソフトバンクモバイル(株)/多摩川精機(株)/野村不動産(株) など

修士課程126名

(9月修了者4名・3月修了者122名)

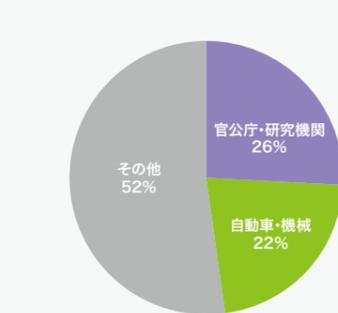


主な就職先

自動車・機械: トヨタ自動車(株)/三菱重工業(株)/(株)豊田自動織機/(株)リケン/(株)IHI/日本発条(株)/川崎重工業(株)/日産自動車(株) など
鉄鋼・非鉄・金属: 住友金属工業(株)/新日鐵住金(株)/JFEスチール(株)/(株)神戸製鋼所/DOWAホールディングス(株) など
電子機器: アルプス電気(株)/日本モレックス(株) など
進学: 東北大学大学院 工学研究科
化学・素材: JX日鉱日石エネルギー(株)/住友化学(株)/昭和電工(株) など
官公庁・研究機関: 産業技術総合研究所/地方公務員
 その他: スチールプランテック(株)/(株)アルペングループ/旭硝子(株)/(株)清光金型/日本ガイシ(株)/(株)パイロットコーポレーション/プリチストーン(株)/ヨネックス(株)/大日本印刷(株)/栗田工業(株)/日揮プラントソリューション(株)/旭硝子(株)/千代田化工建設(株)/東海旅客鉄道(株)/日本特殊陶業(株)/Evalueserve Business Consulting (Shanghai) co.Ltd./日本ガイシ(株) など

博士課程49名

(9月修了者23名・3月修了者26名)



主な就職先

官公庁・研究機関: 物質・材料研究機構/東北大学金属材料研究所/産業技術総合研究所/茨城大学工学部機械工学科/東北大学学際科学高等研究センター/東北大学大学院工学研究科/ など
自動車・機械: 川崎重工業(株)/(株)小糸製作所/(株)IHI/古河機械金属(株)/トヨタ自動車(株)/日産自動車(株) など
 その他: (株)シャルマン

卒業生のメッセージ MESSAGE OF OB



戸崎 泰之

新日鐵住金株式会社 常任顧問 金窓会(同窓会)会長
 昭和44年 金属工学専攻 修了

自動車、高層ビル、家電製品、豊かな現代文明を支える鉄鋼材料。中国など後進国の発展で世界の鉄鋼生産は昨年13億トンを超え、毎年1億トン近いペースで増えています。しかし鉄を1トン造ると約2トンのCO₂ガスが排出される。東北大学は本多光太郎先生以来、鉄鋼研究のメッカです。CO₂を減らすプロセス開発、鉄鋼の性能を上げる商品開発、当社でも多くの卒業生が情熱を燃やし研究開発に挑戦しています。



藤井 恵人

古河電気工業株式会社
 スチール研究所 鋼材研究部
 平成21年 知能デバイス材料学専攻
 修士課程修了

私は自動車部品の研究に携わっていますが、本学で得た材料の知識を多く用いています。どのような技術の発展も、根底を支えるのは材料技術であると思います。他系に比べ地味に思われがちですが、一度触れると非常に面白い分野だと思つたので、ぜひ皆さんにも興味を持って頂きたいです。また学生時代は部活に所属し、大切な人達に出会えました。材料系に限らず、勉強だけでなく、部活・サークル・バイトなど、様々な出会いのある場所だと思います。



杉森 一太

日本冶金工業株式会社 取締役相談役
 昭和46年 工学部金属材料工学科 卒業

鉄鋼という言葉は古臭いというイメージがあるかもしれませんが、現在でも世界中で盛んに研究が行われ、成長し続けている産業です。特に日本の技術水準は高く、高機能材の開発では世界のトップを走っていると自負しています。東北大学は鉄鋼の研究で最も多くの実績がある大学のひとつで、今では多くの卒業生が日本の鉄鋼産業を支える技術者となっています。実際に当社には何人も卒業生がいますが、ステンレス鋼や高ニッケル合金の製造や研究ですばらしい成果をあげており、今後も大きな期待を寄せているところです。



安藤 佳佑

JFEスチール株式会社
 スチール研究所 鋼材研究部
 平成22年 金属フロンティア工学専攻
 修士課程修了

鉄鋼材料は自動車、家電といった生活に身近なものから、船舶、建造物などの大型設備まで多岐に渡る分野で使用されており、古来より私達にとって必要不可欠な材料の一つです。現在の職場では、環境に優しい鉄鋼材料開発を通して社会に貢献できる喜びを感じながら、日々業務に取り組んでいます。その上で、本学で学んだ「材料に関する幅広い知識」、そして「モノ作りのイロハ」は今の私にとって大きな財産となっています。



斎藤 卓

株式会社豊田中央研究所 代表取締役 所長
 昭和48年 金属材料工学科 卒業
 昭和54年 金属材料工学専攻 博士後期課程修了

自動車は、材料の墓場と言われるほど、実績ある材料しか使われてきませんでした。その理由は、自動車用材料の大半が構造材料であり、また、信頼性とコストに対する要求が極めて高いからです。しかし、最近は状況が少しずつ変化しています。環境・エネルギー・安全に対する要求の高まりから、新しい機能材料の開発が強く求められるようになってきました。触媒、二次電池、燃料電池、半導体、磁石、熱電材料、接合材料、塗料、樹脂ガラス、…。材料技術が自動車を制する時代の始まりです。



安倍 知宏

NECトーン・ENC事業部・第一製品技術部
 平成22年 金属フロンティア工学専攻
 修士課程修了

材料と聞くとただ単に金属やプラスチックを思い浮かべる人が多いと思います。しかし、例えば高温への耐性のある材料があれば自動車のエンジン製造することはできませんし、半導体素子を構成する材料の改善なしに今日のパソコン、携帯電話の発展はなかったでしょう。このように材料は社会になくならない製品を支える存在であり、また性能を決定する重要な要素です。あなたも材料開発によって世の中をより便利にしてみませんか?

在校生のメッセージ MESSAGE OF STUDENTS

(AO入試) II期・III期 概要

II期 募集人員104名
 ○材料科学総合学科 15名

【出願期間】 平成26年10月10日(金)~16日(木)
 【試験日】 平成26年11月22日(土)~23日(日)
 【選抜方法】 書類審査及び小論文試験、面接試問等による。

4月入学(募集要項の発表は8月下旬)

III期 募集人員115名
 ○材料科学総合学科 16名

【出願期間】 平成27年1月20日(火)~23日(金)
 【試験日】 平成27年2月9日(月)~10日(火)
 【選抜方法】 書類審査、大学入試センター試験の成績及び小論文試験、面接試問等による。

4月入学(募集要項の発表は11月下旬)

入試に関する情報は

工学部ホームページ <http://www.eng.tohoku.ac.jp/admission/>
 東北大学入試センター <http://www.tnc.tohoku.ac.jp/>
 東北大学 教育・学生支援部 入試課 一般入試 Tel. 022-795-4800/AO入試 Tel. 022-795-4802

実験設備や講義内容が充実!!

K・M(出身:近畿大学付属和歌山高)
 材料科学総合学科は、実験設備や講義内容が充実しています。私もすばらしい先輩達に続くよう日々研究に励んでいます。高校生の皆さんにはいまいっピンと来ないとおもいますが、実際に大学に来て研究内容や実験装置を自分の目で見るのが一番だと思います。

幼い頃からの夢!!

M・K(出身:北見柏陽高・北見工業大学)
 私は、幼少の頃から人々の健康に関係するパイオ技術に興味を持っており、材料の側面から人体の神秘を探求することを決意して入学しました。現在、学生ではありますが、研究者として自覚し研究開発を行っています。楽しいことばかりではなく、研究の行き詰まりや企業との連携など様々なプレッシャーの中、研究室の仲間と分かち合い大きな支えとなっています。

最先端はココです!!

Y・S(出身:秋田高)
 材料の最先端はココ(材料科学総合学科)です。材料科学総合学科は先生方がフレンドリーなので、とてもアットホームな雰囲気があります。航空機や橋からLSI、ナノテクノロジーまで研究でき、どの業種にも就職できます。はじめから決めつけずに、いろいろ情報を集め、実際に見学してみると良いと思います。

扱っている学問分野の広さ・深さを感じる!

I・K(出身:長崎西高)
 研究室配属前の段階からこの学科でできないような非常に実践的な実験を行うことで、知識を詰め込むだけでなく学生にとってより身近な感覚で深い理解を得られました。このことは研究室配属後の研究で役立つだけでなく、将来的に異なる分野の研究に携わることになった場合でも大きな自信になると思います。物理の先生から東北大学の研究レベルが高いという話を聞き、東北大学の学校紹介などからレベルの高さを感じ、東北大学を選択しました。実際に入学して、特に学年が進むにつれて、研究施設の充実ぶり、扱っている学問分野の広さ・深さを感じました。

オープンキャンパスでの驚き&感動!!

N・A(出身:近畿大学付属和歌山高)
 材料科学総合学科では、金属・セラミックス・高分子など様々な材料を対象に、あらゆる工業製品の基礎となる研究が行われています。卒業後の進路は多岐に亘ります。ものづくりには携わりたいけれど、決められない方には、特にお勧めの学科です。私は、オープンキャンパスで大規模な実験装置を実際に見学したときの驚きと感動を今でも覚えています。大学選択の参考に、オープンキャンパス等の機会を是非利用してみてください。

日本で一番!就職も有利!!

A・T(出身:新発田高)
 本学科は、材料系としては、日本で一番有名なところなので、就職口が多く有利です。また、材料系の最先端の研究をすることが出来ます。工学部は、青葉山にあるので、大自然に囲まれており、仙台市を一望できるキャンパスを持っています。

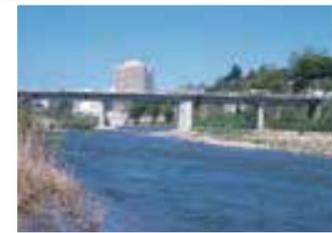
“新しい材料”という言葉を見て、「これだ」

I・S(出身:近畿大学付属和歌山高)
 自分が進路について悩んでいた高校3年生の初夏、材料科学総合学科のオープンキャンパスで「新しい材料」という言葉を見て、「これだ」と思いました。実際には入学後でないといけないことが多いのですが、入学前にも、大学の選択は偏差値ではなく、入学後だけ自分の興味に応えてくれる環境があるかだと思えます。今は、私が大学に入る前からやりたかった、材料探求を研究テーマとして選ぶことが出来、学部の4年間、今までの人生の中で最も密度の濃い時間を過ごすことが出来ました。私同様、一人でも多くの人に、このような恵まれた環境で自分を成長させてほしいと思います。



●青葉通

仙台駅前のペDESTリアンデッキ(立体歩道)から一直線に青葉山を望めるケヤキ並木の大通り。一帯は、銀行などのオフィスビルが林立し、西へ行けば一番町ショッピング街、さらに仙台城跡へと続くメインストリートです。



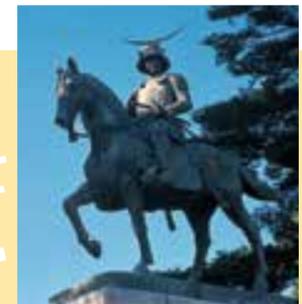
●広瀬川

清流を好むアユやカジカガエルが生息し、中州に多くの水鳥が営巣する広瀬川は、大都市を流れる清流として全国に知られています。



●仙台城跡

伊達政宗公が築いた仙台藩62万石の居城跡。天守跡からは100万都市仙台の素晴らしい眺望が望め、晴れた日には遠く太平洋までの大パノラマが開けます。本丸跡には、政宗公騎馬像の他、仙台市出身の詩人・土井晩翠の「荒城の月」詩碑や島崎藤村の「草枕」詩碑等が建てられています。青葉城資料展示館のCGシアターでは往時の仙台城の全容を見ることができます。平成15年夏、国の史跡指定を受けました。



●伊達政宗騎馬像

仙台藩62万石の殿様で仙台の紹介等では必ず出てくる仙台のシンボル。政宗公の通称は「独眼竜政宗」ですが、この像の両目は開いています。これは遺言によるもので、絵や彫刻すべて双眼につくように命じたということです。



●仙台七夕まつり

青竹に飾られた和紙と風が織りなす夏の風物詩で、東北三大まつりのひとつに数えられます。吹き流しや仕掛け物など趣向をこらした竹飾りが、アーケード街を埋め尽くし、街は色鮮やかに彩られます。定禅寺通りをメイン会場に行われる七夕パレード、前夜祭に行われる花火も見逃せません。毎年8月6日～8日開催。



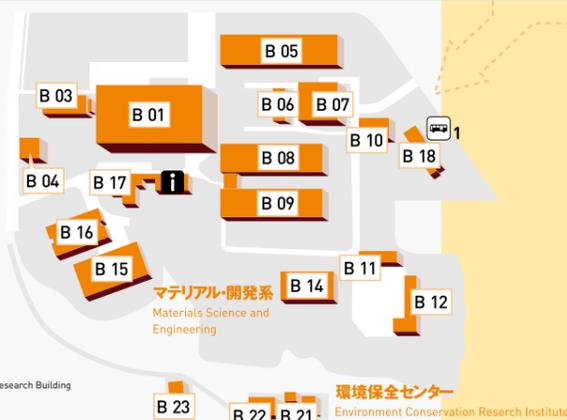
●SENDAI光のページェント

SENDAI光のページェントは、昭和61年(1986年)に市民ボランティアによって始まり、今では仙台の冬の風物詩として、全国的にもその名を知られるまでに成長しました。市民に親しまれている定禅寺通と青葉通のケヤキ並木が、数十万個のイルミネーションに包まれ、幻想的な光の回廊を演出します。毎年12月12日～31日まで開催。



●みちのくYOSAKOIまつり

「東北はひとつ」を合言葉に、仙台に暮らす若者たち・社会人たちの「東北共通の祭り」を創ろう。東北を盛り上げようという情熱が結集。今や東北の枠を超え、全国から参加者が集う名実ともに仙台を代表するお祭りのひとつ。10月初旬開催。



B マテリアル・開発系 Materials Science and Engineering

- B 01 マテリアル・開発系 教育研究棟 Lecture and Research Building
- B 03 大講義棟 Lecture Hall
- B 04 マテリアル共同研究棟
- B 05 実験棟[C棟] Research Building C
- B 06 COE棟 Research Building COE
- B 07 金属50年記念館 Materials Science and Eng. 50th Anniversary Hall
- B 08 実験棟[D棟] Research Building D
- B 09 実験棟[E棟] Research Building E
- B 10 高圧実験室 High Pressure Process Research Laboratory
- B 11 革新材料研究棟 Materials Evolution Research Building
- B 12 マテリアル・開発系 工場棟 Engineering Shop
- B 13 マテリアル・開発系 工場棟東
- B 14 仮設研究棟[M5] Temporary Research Building
- B 15 仮設研究棟[M2] Temporary Research Building
- B 16 仮設研究棟[M1] Temporary Research Building
- B 17 仮設講義・事務棟[M8] Temporary Administration and Lecture rooms
- B 18 仮設研究棟[M4] Temporary Research Building

B 20-23 環境保全センター Environmental Conservation Research Institute



●定禅寺ストリートジャズフェスティバル

自由の精神と表現を提案しようと市民の手により始められた音楽の祭りです。国内外から500組をも超えるバンドが多彩なセッションを繰り広げます。ジャズのみならず様々なジャンルの音楽を楽しめるのも魅力です。「杜の都・仙台」のシンボルとなっている定禅寺通のケヤキ並木を中心に、街の至るところが2日間だけの特別ステージに変身します。毎年9月2日曜日とその前日開催。



●牛たん焼き

知る人ぞ知る、仙台は牛たん焼きの発祥地。香ばしい匂いと歯ごたえがあり思わずやみつきに。戦後間もない食糧不足の時代に生まれたもので、一人の料理人が「復興を目指して働く市民のために」と考え出したのが始まりでした。炭火焼の牛たんにテールスープ、麦飯の組み合わせが定番で、まさに仙台の味です。



●笹かまぼこ

ヒラメなどの白身の魚をすり身にして、笹の葉の形に焼き上げて作られる仙台独特の蒲鉾で、伊達家の家紋である「竹に雀」の形に似ていることから「笹かまぼこ」と名づけられ、仙台の代表的な土産品となっています。

写真提供: 仙台市観光交流課



TOHOKU
UNIVERSITY

東北大学 工学部
材料科学総合学科

DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING

仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-02 Tel.022-795-7340
<http://www.material.tohoku.ac.jp/dept/index.html>

リサイクル適性(A)

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。



GREEN PRINTING APPI
P-0110004
この印刷物は、環境に配慮した
資材と工場で製造されています。



この印刷物は、
輸送マイルージ低減によるCO2削減や
地産地消に着目し、国産米ぬか油を使用した
新しい環境配慮型インキ「ライスインキ」で印刷しており、
印刷用紙へのリサイクルが可能です。