



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.eng.tohoku.ac.jp/ugrad/material/>



TOHOKU
UNIVERSITY

2011
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



東北大学工学部
材料科学総合学科

DEPARTMENT OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING



この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。



GREEN PRINTING JPN
P-B10064
この印刷物は、環境に配慮した
原料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。

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きました。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

マテリアル・開発系について

本系は、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、高性能・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。



金属科学研究所



本多光太郎



1年生・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52分野にのります。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 21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 15部門
 - ・多元物質科学研究所 9部門
 - ・環境科学研究科 3部門
 - ・学際科学国際高等研究センター 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

52
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 47名
- 准教授 39名
- 助教 50名
- 学部生 536名
- 大学院生 355名

高い進学率
80%



研究実績 引用文献数世界 No.3 (材料科学部門)
単独機関・大学で、世界 No.1

材料科学総合学科が研究・発表した文献の引用数は、世界で第3位。単独機関・大学としては世界一引用数を誇ります。東北大学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	中国科学院	※100以上の研究機関をひとつに取りまとめた名称	122,635
2位	マックスプランク研究所	※80以上の研究機関をひとつに取りまとめた名称	61,137
3位	東北大学		42,373
5位	マサチューセッツ工科大学 (米)		38,215

13位 大阪大学、18位 東京大学、22位 京都大学、27位 東京工業大学

学術受賞

- 文化勲章 3名
- 文化功労賞 4名
- 学士院賞 9名

その他学会賞等多数

GCOE 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-

世界トップレベルの研究実績を誇る東北大学の材料科学関係5部局にて、「材料インテグレーション (異種材料・分野あるいは基礎科学と応用工学の融合・複合化)」をテーマに、既存の材料の種類や分野などの枠組みにとらわれることなく、境界を越えて研究することを目指しています。

材料インテグレーションによる教育研究例

新分野の例

- 自己再生型エネルギー変換物質の開発
- 相反物性・機能の最適化科学
- 生体材料界面電子論の構築
- 基礎-応用双方向フィードバック研究推進モデル
- 多機能ナノ複合構造エレクトロニクス材料の創製

主な海外リエゾンオフィス

- ケンブリッジ大学金属冶金学科
- ハーバード大学理工学部
- スウェーデン王国王立工科大学材料科学科
- スタンフォード大学ジボール先端材料研究所
- 中国科学院物理学研究所 表面物理国家重点実験室

グローバルCOE拠点の優位性、ユニーク性

世界トップの材料教育研究内容

既存の枠を越えた教育研究体制

広範な国内外ネットワーク

WPI

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（WPI-AIMR）

世界には、スタンフォード大学のBio-X、マサチューセッツ工科大学(MIT)のメディアラボなど、それぞれの分野において誰もが世界拠点と認めるような研究機関が存在します。このような世界拠点においては、次々に有能な人材が流入し、さらなる発展へとつながる理想的なフィードバックが繰り返されています。文部科学省は、このような世界拠点を形成することが今後の我が国の科学技術水準の維持・向上に不可欠であるとの認識から、平成19年より「世界トップレベル研究拠点プログラム」を開始しました。このプログラムの英称は、World Premier International Research Center Initiativeで、「WPIプログラム」と呼ばれています。またこのプログラムで6つの研究拠点(WPI拠点)が設立され、東北大学も「WPI-AIMR (Advanced Institute for Materials Research)」として研究拠点のひとつとなっています。

東北大学WPI-AIMRが目指すもの

私たちの役割は「材料」による社会貢献です。金属、半導体、プラスチック、ゴム、セラミックスなど、世の中で活躍している材料はたくさんあります。それらは一見、既に完成されたものに見えますが、原子・分子から見直していけば、それらに新しい性質、機能を持たせ、新しい材料をつくることができると考えています。①～④の流れで進み、反省点を再び①にフィードバックすることで、社会に役立つ新材料を生み出していきます。



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。



【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)及び各コース研修(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各コース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し、履修するコース研修を決定します。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。

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

計算材料構成学分野 貝沼研究室

PICKUP

QOL (生活の質) を損なう疾患、その治療法に新しい光。 ～新型形状記憶合金 (超弾性) による巻き爪矯正デバイスの開発～

新しい巻き爪治療。
叶えたのは材料の力。

爪の左右両端が巻き込み、皮膚に食い込むように変形してしまう巻き爪は、痛みによるストレスや歩行困難をきたすだけではなく、悪化すると炎症を繰り返す厄介な疾患です。かつて重傷患者には外科的手術による治療が一般的でしたが、今日では身体への負担の少ない矯正治療も多く行われています。

その方法には、プラスチック製の矯正板を装着するものや、伸ばした爪の先に穴を2カ所開け、そこに細いニチノール (Ni-Ti 合金) 超弾性ワイヤーを通して、爪を元の形に戻していく治療法などがあります。しかし前者は矯正する力が弱い、後者は装着が困難、一度つけたら取り外せない、定期的にワイヤー交換が必要、などの欠点がありました。

そこで従来にはなかった新しい材料と着想によって生まれたのが、貝沼研究室が開発した新型 Cu-Al-Mn 系形状記憶合金による巻き爪矯正デバイス (ONCE Clip™) です。これはかぎ爪をもったクリップを爪の先に装着する仕組みですが、優れた矯正効果と装着性を兼ね備える点で、他の矯正器具とは一線を画しています。

小さな器具に満載、
世界初・先進の材料技術。

この巻き爪矯正デバイスがもつ超弾性効果とは、変形を受けてもすぐさま元の形状を回復/保持する性質です。このクリップを巻き爪に装着すると爪の形に合わせて湾曲しますが、そこから水平に戻ろうとする力が作用し、少しずつ症状が緩和されていくのです。爪の矯正が進んできても、曲がっていたときと同等の力で平らにしようとする力が働くので、時間と共に矯正機能が低下していくということはありません。また、かぎ爪部分も超弾性性能を有するので、繰り返しの使用に耐えることができます。

さらには爪が短くても装着可能、着脱自由、という大きな利点があります。就寝時に予防的に装着するといったこれまでになかった使い方も注目です。医療機関 (仙台赤十字病院皮膚科) での治療では8割以上の患者さんに自覚症状改善がみられたという巻き爪矯正デバイスは、2011年春から本格的に医療機関での取り扱いが始まりました。Cu-Al-Mn 系形状記憶合金を使った製品としては世界初となる巻き爪矯正デバイス。多くの患者さんを救うため、力強い一歩を踏み出しました。



クリップ式で着脱可能。患者さんへの負担が少なく、期待される矯正効果も大です。



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	先端材料解析学
創形材料工学	材料物理化学
計算材料構成学	材料・資源循環学

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鑄物製造技術や、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究めています。

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/~tekko/lab.html>

当研究室では「金属プロセス工学講座」の名の通り、普通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。

創形創質プロセス学講座

創形材料工学分野

【教授】安斎浩一 【准教授】及川勝成 板村正行 【助教】平田直哉
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~ekiso/lab.html>

鑄造法は、液体状態の材料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 (鑄物) を製造する技術です。

鑄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。本研究室では、より軽量でより高強度・高信頼性・低コストな鑄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】藤田文夫 【助教】兼子 毅
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~koso/>

ガラスや陶器は曲げようとする割れてしましますが、針金は曲げるとさまざまに変化させることができます。このように、変形した後もその形状を保つ性質を塑性と言い、身の回りにある金属製品のほとんどが金属の塑性を利用した加工によって成形されています。自動車の車体はプレス加工で、飛行機の部品は押出しや鍛造加工などで、缶は絞りしごき加工で作られますが、これらも塑性加工によるものです。当研究室では、金属材料の塑性変形を利用した加工技術についての研究を中心に行っています。

先端マテリアル物理化学講座

先端材料解析学分野

【准教授】前川英己
<http://chem.material.tohoku.ac.jp/>

エネルギーや環境問題の解決のため、新機能を持った材料開発が望まれています。当研究室では「開発する」ためには「材料を解析する」ための新しい方法の開発も必要だと考えています。私たちは、強力な超伝導磁石を使った核磁気共鳴法 [NMR] で、材料を「見る」ことで、新しい機能を持った材料の開発に役立てています。また、最近の研究で、世界で一番軽いリチウムイオン伝導体を発見しました。それを用いた全固体リチウムイオン電池の開発を行っています。

材料物理化学分野

【教授】佐藤 謙 【助教】竹田 修
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~denka/lab.html>

工業材料だけでなく身近にある材料の多くは高温の液体 (高温融体) を経由して製造されています。当研究室では材料の製造法の精密化を目指して高温融体の物理化学的な性質を研究しています。例えば、様々な高温融体の粘度、密度、表面張力、電気伝導度を測定することで、その物理的本質に迫っています。また、高温融体 (溶融塩) を利用した高機能半導体材料の製造法や、革新的な高効率の水素貯蔵システムの開発なども行っています。

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。



スピ情報材料学分野 杉本研究室

PICKUP

資源小国・日本の切り札。研究開発力で“希少”なレアアースの使用量を低減～ネオジム磁石に添加するジスプロシウムを約40%減らす新技術を開発～

強く省エネ、環境にもやさしいネオジム磁石。

最近、新聞やテレビなどのメディアを通じ、「レアアース（希土類元素）」という言葉が耳にされた方もいらっしゃるのではないのでしょうか。17元素からなるレアアースは、エレクトロニクス製品の性能向上に不可欠な材料です。中でも最も重要とされるのが『永久磁石』に添加される『ジスプロシウム』という元素。『永久磁石』（ネオジム-鉄-ボロン系磁石：以下ネオジム磁石）は、ハードディスクドライブや携帯電話を始めとして、家電機器、ハイブリット車（HV）、電気自動車（EV）などの駆動モータ、風力発電など、小型センサから大型モータまでさまざまな分野で使用されており、需要も累増しています。

ネオジム磁石は、その強力な磁界・磁束によって、省エネルギーや動力源の小型化・静音化を実現する環境にやさしいキーマテリアルでもあります。例えば、最近の冷蔵庫は音が静かになったと思いませんか？ それもネオジム磁石のおかげ。しかしこの磁石は熱に弱いという欠点があります（耐用温度が200℃程度）。耐熱性を高め、保磁力を改善させるために添加されるのが前言のジスプロシウムです。

連携協力で「答え」を出すプロジェクト型研究。

ジスプロシウムは、ほぼ全量を海外（中国）からの輸入に依存しています。そこで経済産業省とNEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）、文部科学省では、元素戦略、レアアース使用量低減・代替材料開発に関する国家主導の2つの研究開発プロジェクトを立ち上げました。5大学・研究機関、民間4社が、それぞれ微細化、界面、解析、応用の4グループを形成し、共同連携して研究開発に着手。杉本研究室ではインターメタリクス社（ネオジム磁石発明者の佐川真人博士が代表を務める）との共同研究で、磁石を焼き固める前の合金粉末を従来の5ミクロンから平均粒径1.1ミクロンまで微細化するとともに、結晶粒子のまわりを薄く均一に界面（ネオジムリッチ相）が取り囲むように作製プロセスの最適化を行うことにより、保磁力を高め、ジスプロシウムを約40%削減することに成功しました。プロジェクトはまだ道半ばですが、各大学・研究機関、企業が熱意とリソースを注ぎ、切磋琢磨し合ったことが、短期間での成果を生んだものとみられます。

鉱石からの単離が難しいことからギリシア語の「近づき難い」を語源に持つジスプロシウム。今

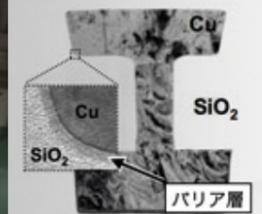
回のプロジェクトは、研究各チームの“密な連携と協力”が成功への牽引力となりました。そして開発された技術によるネオジム磁石の量産化が検討段階に入るなど、さらなる大きな成果に近づきつつあることも付け加えておきましょう。



永久磁石に添加される材料ジスプロシウム



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

材料界面物性学

エネルギー変換デバイス材料学

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
- 材料強度学
- 材料電子化学
- 結晶回折学
- 物性学基礎
- 固体物性論
- 表面・界面の物理学
- 電子材料学
- 磁性材料学
- セラミクス材料学
- 腐食・防食学
- 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】原 信義 【准教授】武藤 泉 【助教】松本良夫 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。リチウムイオン2次電池の集電体材料、水素-酸素燃料電池のバイポーラプレート材料、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の開発およ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】藤田麻哉 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半導体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、半導体中のスピンに関する研究を行っています。また、磁性体に磁場印加で温度・熱が変化する磁気熱量効果を利用した、フロン類不要の環境に良い磁気冷凍が実現します。磁気冷凍材料について、機能解明と、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.material.tohoku.ac.jp/~kyokugen/lab.html>

私たちの研究室では、異なる材料の接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。

材料界面物性学分野

【准教授】和田山智正

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

材料界面物性学研究室では、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。

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

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

小山研究室では、未知の電磁波である「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を開発しています。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】手束展規

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

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のエンジンやパソコン・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

【准教授】亀川厚則 【助教】栗谷真寛

<http://ceram.material.tohoku.ac.jp/okadaken/index.html>

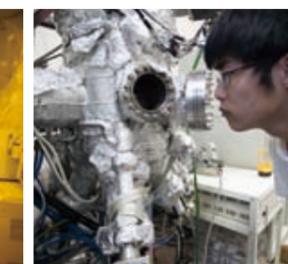
エネルギー情報材料学研究室では「材料と水素」、「機能性材料の開発」をキーワードに研究を行っています。学問的には、金属を中心とした固体と水素との反応や固体中の水素について考え、新規物質の合成や水素反応プロセスについて研究をしています。その応用として燃料電池自動車用水素貯蔵タンクの為の高性能水素吸蔵合金の開発、水素処理による合金の微細組織の超微細粒化と強度などの高機能化、ギガバスカル（1GPa=1万気圧）の超高压という極限環境を用いた新規物質の創製と新規機能発現などの研究にも取り組んでいます。

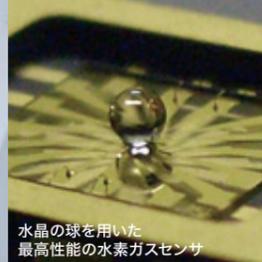
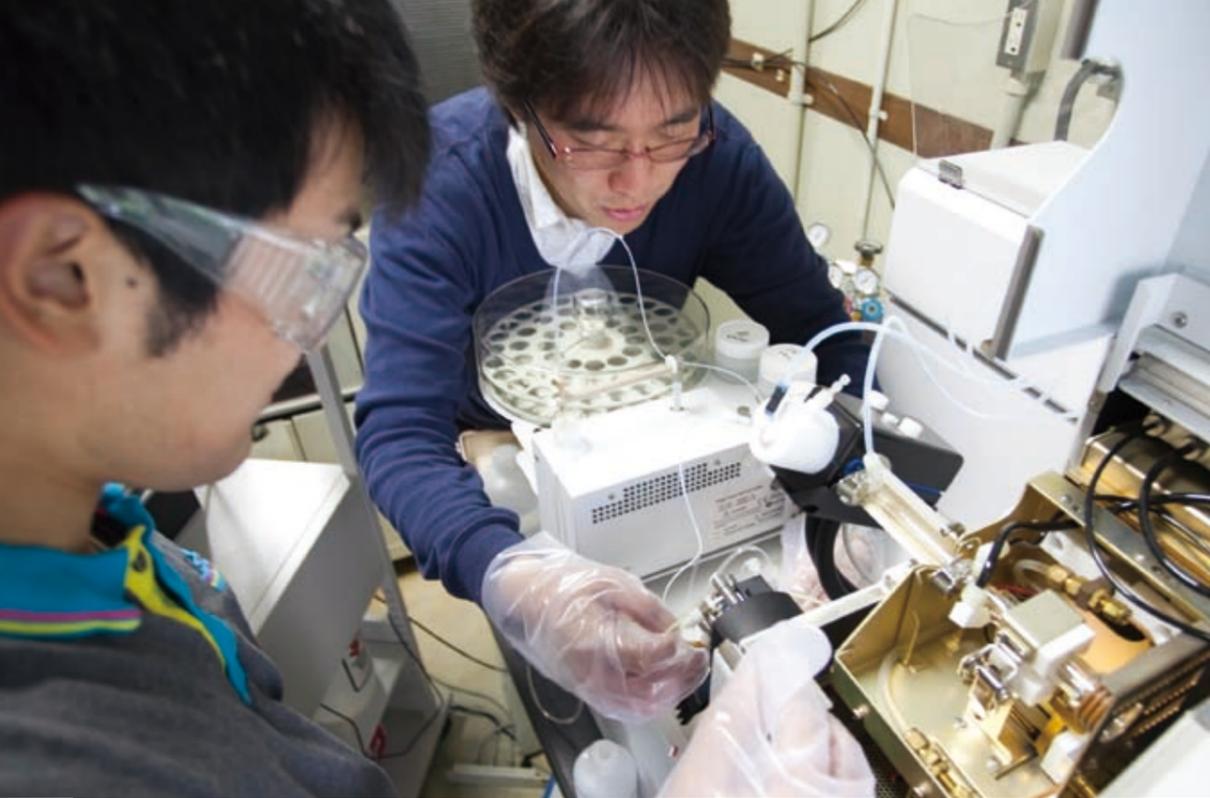
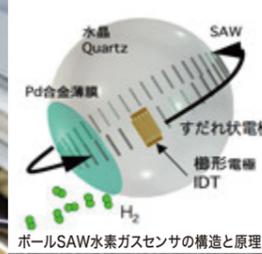
エネルギー変換デバイス材料学分野

【教授】高村 仁

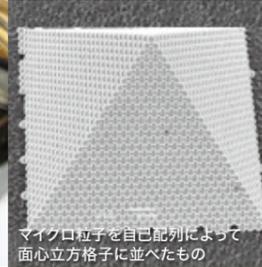
<http://ceram.material.tohoku.ac.jp/takamuraken/>

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。



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記列によって
面心立方格子に並べたもの

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

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

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進めています。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、金属結晶の界面である“結晶粒界”の高度制御も目指しており、高い安全性が要求される原子力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 【助教】竹田 智
<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・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 【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、大きさ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、粒子だけでは実現することが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など、粉末冶金に関する幅広い研究を行っています。

医用材料工学分野 成島研究室

PICKUP

硬組織代替デバイスの機能性・安全性のさらなる向上を。
研究のその先に、人びとの健やかな未来がある。
～RFマグネトロンスパッタリング法によるリン酸カルシウムコーティング膜の作製～

実験中の偶発的発見が、ブレークスルーを生む。

現在、硬組織代替デバイス(人工関節/人工骨、人工歯根など)に広く用いられている材料に「チタン」があります。どうしてチタンに生体適合性があることがわかったのでしょうか。それはまったくの偶然からもたらされた発見でした。

1952年、ウサギの体内に生体顕微鏡を入れて観察実験を行っていたスウェーデンのプロネマルク博士は、器具を取り出そうとしたとき、チタンと骨がくっついて取り外せなくなっていることに気がつきました。このことからチタンと骨の組織が拒否反応を起こさずに結合することがわかったのです。歯科医でもあった博士は、1965年、世界初の総チタンによるデンタルインプラントの臨床応用を開始。博士は『現代デンタルインプラントの父』といわれています。

プロネマルク博士は、チタンと骨の生体親和性といったいわばマクロな状態をとらえたわけですが、その後研究者たちはミクロな世界ではどのような現象が起きているかといった探究に夢中になりました。1970年代には、チタンと骨は直接ではなく、リン酸カルシウムを介して結合することが明らかになり(ちなみに骨のおよそ70%はリン酸

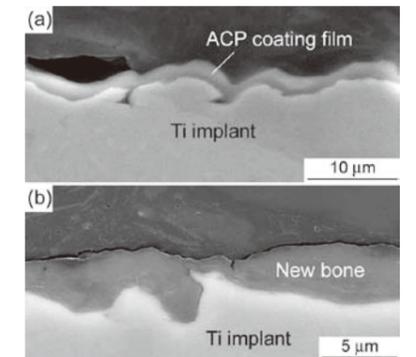
カルシウム的一种ハイドロキシアパタイトで構成されています)、その迅速で強固な結合を促すために、生体材料としてのチタンにリン酸カルシウムの表面処理がされるようになりました。しかし従来の方法では、チタン基板とコーティング膜との密着性などに課題がありました。

スパッタリング法の採用で、従来の課題をはね返す。

成島研究室グループでは、低温での薄膜プロセスが可能なRF(高周波)マグネトロンスパッタリング法に着目。これは、高周波によって生成させたプラズマ中のArイオンをターゲット(この場合はリン酸カルシウム)に衝突させ、はじき飛ばされたターゲット粒子を基板に堆積させるという方法です。同グループでは、骨形成に遺伝子レベルで関与しているとされるSiを含んだターゲットを作製し、RFマグネトロンスパッタリング法によりチタン基板上にSi含有非晶質リン酸カルシウムのコーティング膜を形成することに成功しました。今後は、さまざまな評価を重ね、プロセスの最適化を図っていきます。

事故や病気、加齢によって、身体機能の喪失や低下を生じても、それに代わる器具などを用

いることにより、QOL(生活の質)を維持・向上させることができます。成島研究室のミクロな世界での奮闘は、人びとの豊かで健やかな明日へとつながっているのです。



(a)は、RFマグネトロンスパッタリング法により作製した非晶質リン酸カルシウムコーティング膜、(b)は家兎大腿骨に埋入後の走査型電子顕微鏡写真。膜厚0.5μm程度の非晶質リン酸カルシウム膜が、埋入により吸収され、新しい骨がつけられている様子が分かります。

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環境化学物質を検出するための計測技術を開発しています。ボールSAW センサは世界一の濃度範囲の水素センサを実現し、多種類のガスのための超小型システムも実現できます。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け、原発の懸念を解消し地震に強い安全な社会を作るため、実用化も間近です。これらの研究が評価され、最近4年間で文部科学大臣表彰など10件以上受賞しました。

生体材料システム学講座

生体機能材料学分野

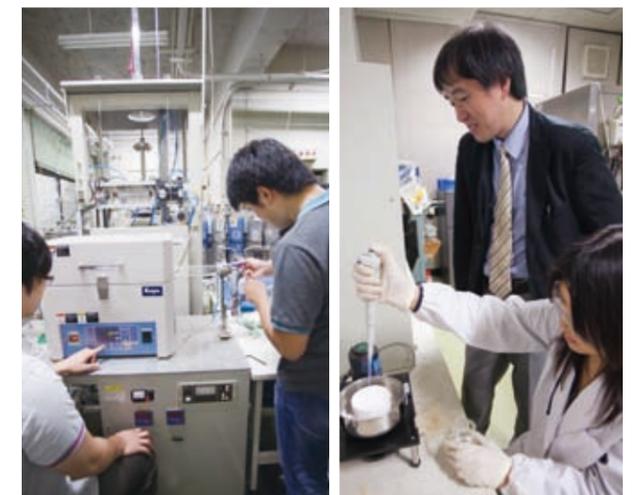
【教授】鈴木 誠 【准教授】森本展行 和沢鉄一
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~seitai/lab.html>

私達の体の約7割が水で構成されていることからわかる様に、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。また、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の研究を行い、人工筋肉を造ることを目標としています。

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>

当研究室では、金属系生体材料であるチタン・チタン合金、コバルト-クロム合金の組織制御、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。問題点の解決は医歯薬学系との密接な連携により行い、その成果の知財化、企業との連携を通しての臨床応用に関しても積極的に推進しています。





ライフサイクルアセスメント

コンピュータシミュレーション

バイオミネラルのらせん成長模様 50 μm

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

環境調和材料強度学

化学再生プロセス学分野 葛西研究室

PICKUP

重厚長大産業の宿命“高環境負荷”を革新的技術で解決する。 ～超高压還元反応に基づく温室効果ガス排出極小化製鉄プロセス～

「鉄は国家なり」。
文明・産業発展の推進力。

人類が初めて鉄を使い始めたのは、今からおよそ3500年前、アナトリア半島（現在のトルコ共和国の一部）に王国を築いたヒッタイトといわれています。近年、それ以前からの利用を示す鉄滓が遺跡から発見されているものの、ヒッタイトが秀でていたのは、良質で強い鉄をつくる高度な製鉄技術を持ち、文字通りそれを“武器”に栄えていった点です。その製法は秘中の秘とされ、周辺の民族に伝わることはありませんでしたが、紀元前1190年頃の滅亡によって流出。この人類に開かれた知見（＝製鉄技術）は、エジプト・メソポタミアから始まる「鉄器時代」をも開く原動力となりました。

製鉄には大量の木炭が必要です。鉄の需要が高まるに伴い、世界各地で樹木の乱伐による深刻な森林破壊が進みました。時は産業革命前夜、代替燃料として石炭への転換が迫られたものの、鉄の品質低下を招く成分が含まれるなどの欠点があったのです。やがて18世紀初頭にはコークス（石炭を蒸し焼きにした燃料。発熱量が大きく、高温を得られる）が発明され、それを還元材として用いた高炉製鉄法が確立されました。この方法は製鉄

の主流となり、現在に至るまで基本的な仕組みは変わっていません。

革新的製鉄プロセスで低炭素社会の実現を。

重厚長大産業である鉄鋼業は、その生産活動そのものが少なからぬ環境負荷を生むという宿命を抱えています。“環境の世紀”といわれる21世紀の今、鉄鋼業が直面しているのがCO₂の排出量削減というミッション。日本の製鉄技術はすでに世界トップのエネルギー効率を誇りますが、従来型のアプローチでは温室効果ガス削減の数値目標達成は非常に困難であると言わざるを得ません。

葛西研究室が取り組むのは、鉄鋼生産に必要なエネルギーのおよそ70%を占める「製鉄プロセス（高炉）」での「低温・効率化還元」の限界を目指した革新的技術です。これにより鉄の安定供給とCO₂排出量削減の両立を目指します。具体的には、高い反応性を有する炭材と鉄鉱石粉の混合体（炭材内装鉱）を用いた超高压還元プロセスの開発や、還元材として水素を利用した際

の高炉内の還元および粉化挙動の評価など。一方、高炉原料の塊成化プロセスである焼結機の低炭素操業法の開発、バイオマスエネルギーの製鉄プロセス活用への可能性探索も推し進めています。中でも超高压高速還元（～100気圧）は、世界でも類を見ないものであり、前述の300年という歴史を持つ高炉製鉄プロセスの概念を大きく変える可能性を持っています。

時代の要請に応える形で、成し遂げられた技術革新が、産業や社会・暮らしを大きく変革してきたことは、歴史が物語っています。低炭素社会づくりという使命を帯びた研究開発が、金属材料プロセスの姿をどう変えていくのでしょうか。「鉄に未来あり」。



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

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】谷口尚司 【准教授】吉川 昇 【助教】嶋崎真一
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~kino/lab.html>

谷口研究室では「持続可能な社会を目指した材料プロセスの設計」をテーマとしています。具体的には電磁気学、マイクロ波工学などを応用した新規プロセスの開発、現行プロセスの評価、改善などを移動現象論の観点から研究しています。電磁気学はフレミングの左手の法則、マイクロ波工学は電子レンジといった形で高校生の皆さんにも聞いたことのあるものかと思います。こういった分野の知識を応用することで材料製造の効率を良くしたり、より性質の良い材料を製造したりすることができます。



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、真の資源・物質循環型/持続的社會を具現化することは容易なことではありません。本研究分野では、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。

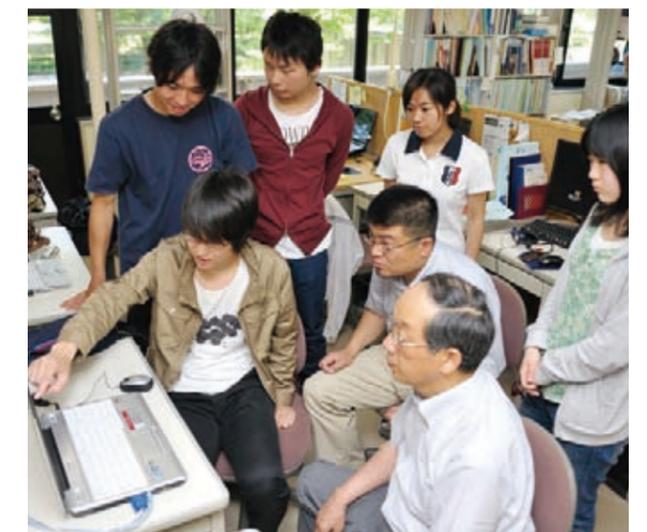


環境創成計画学講座

環境調和材料強度学分野

【教授】丸山公一 【准教授】吉見享祐 【助教】中村純也
<http://www.material.tohoku.ac.jp/~kyodo/lab.html>

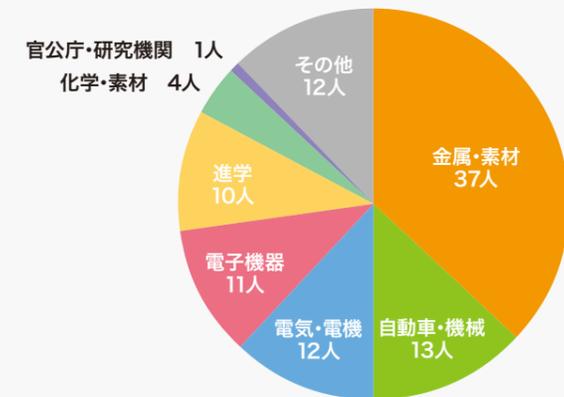
地球温暖化は、最も重要な環境問題です。原因物質のCO₂は火力発電(30%)と自動車を含む輸送部門(20%)が、排出量の50%を占めます。温暖化の抑制には、火力発電プラント、輸送機器の効率化を計りCO₂排出を抑制する必要があります。当分野では、火力発電やジェットエンジンの回転部に使う、軽くてしかもより高温に耐える材料の開発で、高効率化に貢献しようと考えています。



平成22年度 マテリアル・開発系 就職(進路)状況

修士課程100名

(9月修了者2名・3月修了者98名)

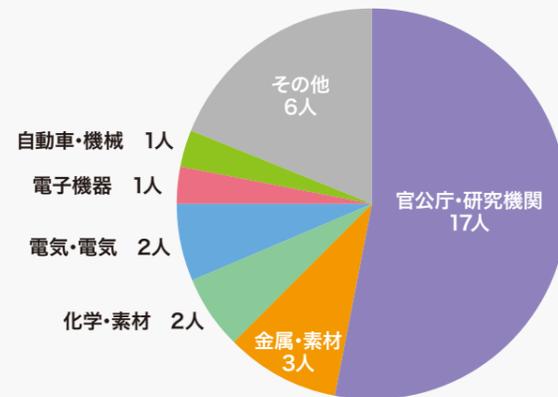


主な就職・進学先

金属・素材: JFEスチール(株) / 新日本製鐵(株) / 三菱重工業(株) / 大同特殊鋼(株) / 住友金属工業(株) / DOWAホールディングス(株) など
自動車・機械: トヨタ自動車(株) / 日産自動車(株) / (株) IHI / 日本発条(株) / 川崎重工業(株) / プリチストン(株) など
電気・電機: (株) 東芝 / パナソニック(株) / (株) リコー / 東京エレクトロン(株) / シャープ(株) / 古河電気工業(株) など
電子機器: (株) タンガロイ / (株) ニコン / 富士フィルム(株) / 京セラ(株) / アルプス電気(株) / オムロン(株) など
進学: 東北大学工学部・工学研究科(マテリアル・開発系)
化学・素材: 信越化学工業(株) / 昭和電工(株) / 新日本石油(株) / 三井化学(株)
官公庁・研究機関: 豊田中央研究所
その他: 千代田化工建設(株) / 大日本印刷(株) / 住友商事(株) / 帰国 など

博士課程32名

(9月修了者8名・3月修了者24名)



主な就職先

官公庁・研究機関: 東北大学工学研究科 / 東北大学付属金属材料研究所 / 東北大学付属多元物質科学研究所 / 日本原子力研究開発機構 / ソニーコンピュータサイエンス研究所 など
金属・素材: JFEスチール(株) / 新日本製鐵(株) / エプソンアトミックス(株)
化学・素材: 三菱化学(株) / (株) トクヤマ
電気・電機: NECトーキン(株) / 富士電機ホールディングス(株)
電子機器: セイコーインスツル(株)
自動車・機械: 日本発条(株)
その他: 千代田アドバンスソリューションズ(株) / 東電環境エンジニアリング(株) / 帰国 など

卒業生のメッセージ MESSAGE OF OB



戸崎 泰之

住友金属工業株式会社 取締役 副社長
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。



杉森 一太

日本冶金工業株式会社 代表取締役 社長
昭和46年 工学部金属材料工学科 卒業

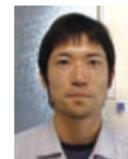
鉄鋼という言葉は古臭いというイメージがあるかもしれませんが、現在でも世界中で盛んに研究が行われ、成長し続けている産業です。特に日本の技術水準は高く、高機能材の開発では世界のトップを走っていると自負しています。東北大学は鉄鋼の研究で最も多くの実績がある大学のひとつで、今では多くの卒業生が日本の鉄鋼産業を支える技術者となっています。実際に当社には何人も卒業生がいますが、ステンレス鋼や高ニッケル合金の製造や研究ですばらしい成果をあげており、今後も大きな期待を寄せているところです。



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。



藤井 恵人

古河電気工業株式会社
金属材料総合研究所
平成21年 知能デバイス材料学専攻
修士課程修了

私は自動車電線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います。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。



安藤 佳佑

JFE条鋼 仙台製造所 研究開発部
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。



安倍 知宏

NECトーキン・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なければ自動車のエンジンを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。この様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?

(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

4月入学 (募集要項の発表は8月下旬)

【出願期間】 平成23年10月14日(金)~19日(水)

【選抜方法】※1 書類審査及び小論文試験、面接試問等による。

※1 志願者が募集人員を大幅に上回る場合には、提出書類の内容による第1次選考を行うことがある。

III期 募集人員115名

○材料科学総合学科 16名

4月入学 (募集要項の発表は11月下旬)

【出願期間】 平成24年1月17日(火)~20日(金)

【選抜方法】※2 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。

※2 志願者が募集人員を大幅に上回る場合は、提出書類の内容と大学入試センター試験の成績による第1次選考を行うことがある。

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

在校生のメッセージ MESSAGE OF STUDENTS

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。私も素晴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ち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バ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。実際に入学してみて、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!!

K・M(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」

K・M(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、入学後どれだけ自分の興味に応えてくれる環境があるかだと思います。今は、私が大学に入る前からやりたかった、材料探索を研究テーマとして選ぶことが出来、学部3年の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。



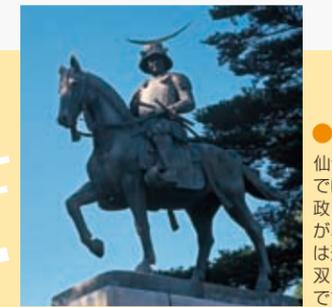
●広瀬川

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的紹介等では必ず出てくる仙台的シンボル。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

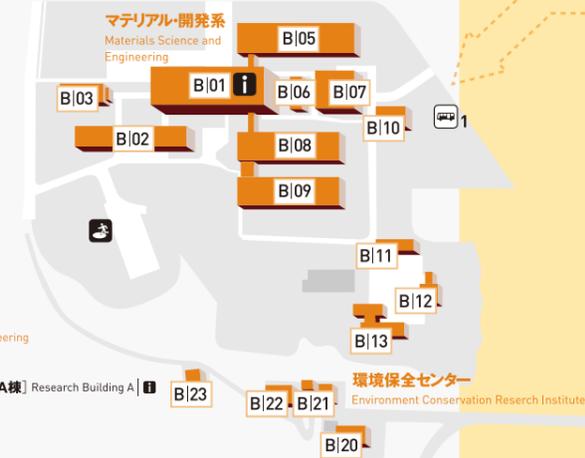
- B|01 マテリアル・開発系 研究・実験棟 [A棟] Research Building A
- B|02 講義棟 Lecture Room Building
- B|03 大講義棟 Lecture Hall
- B|05 実験棟 [C棟] Research Building C
- B|06 COE棟 Research Building COE
- B|07 金属50年記念館 Materials Science and Eng. 50th Anniversary Hall
- B|08 実験棟 [D棟] Research Building D
- B|09 実験棟 [E棟] Research 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 先進材料融合研究棟 Advanced Materials Integration 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。炭火焼の牛たんにてールスープ、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