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/

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

GREEN PRINTING JFPI
P-810064
この印刷製品は、環境に配慮した資材と工場で製造されています。

RICE INK
この印刷物は、
輸送マイレージ低減による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。

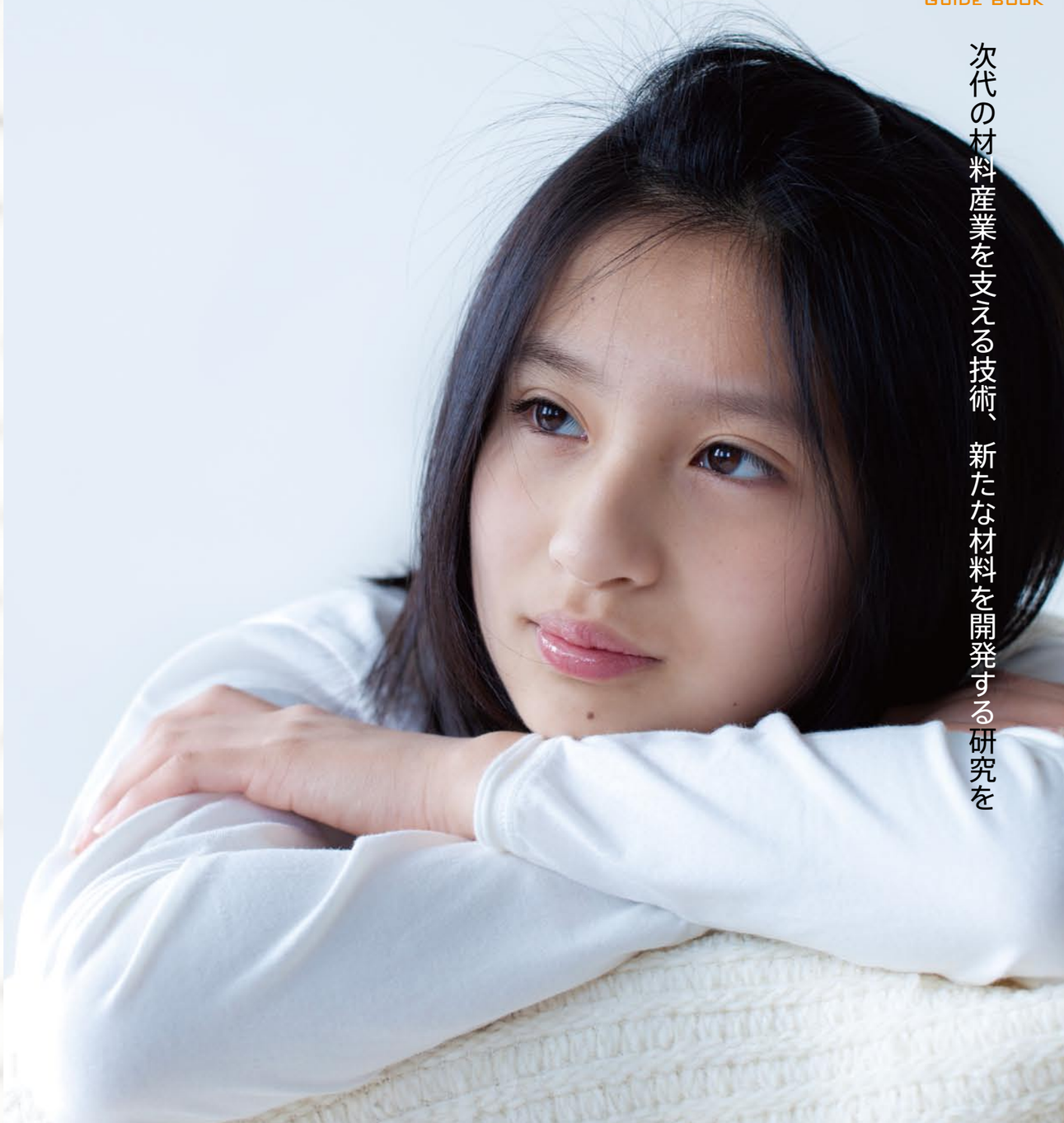
# 東北大学工学部
# 材料科学総合学科

Department of Materials Science and Engineering

TOHOKU
UNIVERSITY

2012
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性が求められるようになっています。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

## 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ッ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。

1回生・実験風景

金属材料研究所

本多光太郎

### 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 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 15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

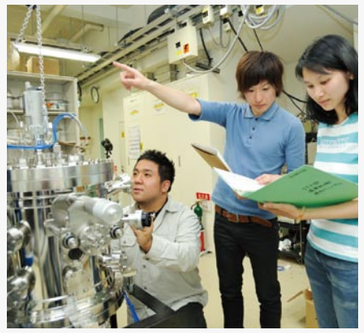
**52分野**

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 46名 ●准教授 42名 ●助教 46名
●学部生 543名 ●大学院生 334名

高い進学率 **78%**



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 | 135,489 |
| 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 | 62,329 |
| **3位** | **東北大学** | | **42,283** |
| 5位 | マサチューセッツ工科大学（米） | | 41,907 |

17位 大阪大学、21位 東京大学、26位 京都大学、29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 |

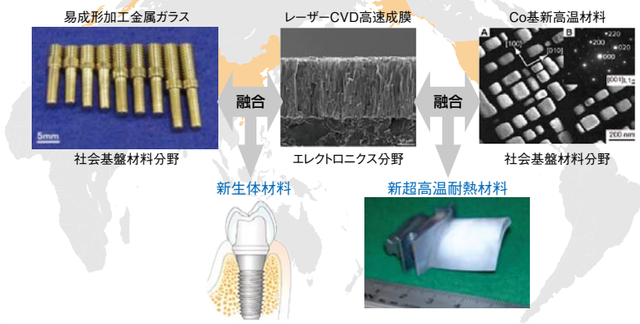
その他学会賞等多数

材料研究拠点

## 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

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）

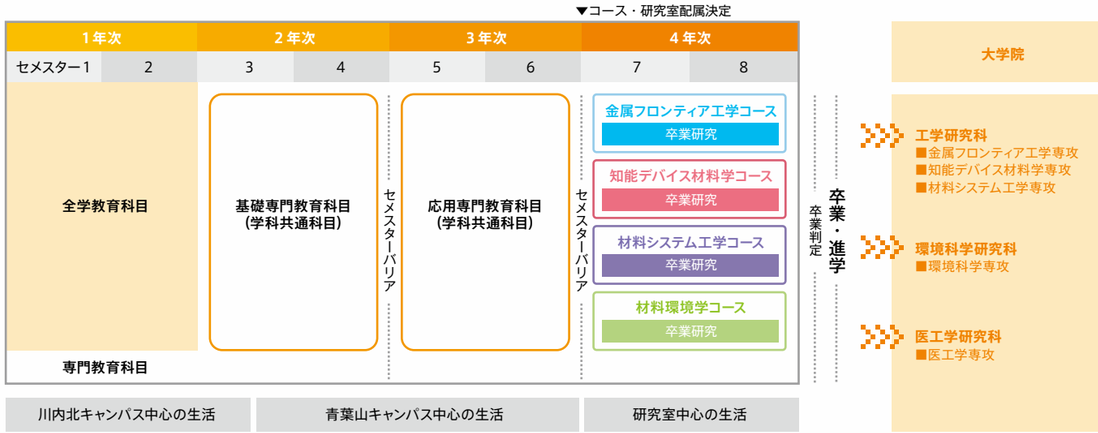
世界には、スタンフォード大学のBio-X、マサチューセッツ工科大学（MIT）のメディアラボなど、それぞれの分野において誰もが世界拠点と認めるような研究機関が存在します。このような世界拠点においては、次々に有能な人材が流入し、さらなる発展へとつながる理想的なフィードバックが繰り返されています。文部科学省は、このような世界拠点を形成することが今後の我が国の科学技術水準の維持・向上に不可欠であるとの認識から、平成19年より「世界トップレベル研究拠点プログラム」を開始しました。このプログラムの英称は、World Premier International Research Center Initiative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

形状記憶板クリップ

超弾性バネ

医療用ガイドワイヤー

# 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 | |

## 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溶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究めていきます。





PICKUP

金属プロセス工学分野　長坂研究室

## 分析と技術開発――両輪で推し進めていく物質循環と再資源化。持続可能社会構築への解を求めて。
### ～リンのマテリアルフロー分析＋製鋼スラグからのリン回収技術の開発～

### タイタニック沈没の陰に“リン”あり？

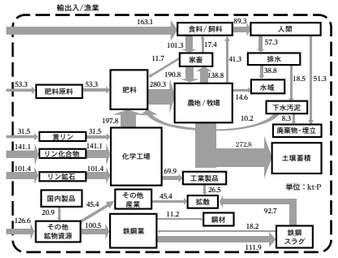
大ヒット映画で知られる豪華客船「タイタニック」。氷山にぶつかった船体が二つに破断し、沈没した原因については諸説ありますが、そのひとつに「リン（P）」が挙げられているのをご存知でしたか？　タイタニックの建造に使われた鋼板は当時の最先端技術でつくられていましたが、鉄鉱石などから不純物を十分に除去できなかったとみられ、現代の鋼に比べると4倍以上も多くリンが含まれていました。リンの含有量の多い鋼板は、低温で脆くなる性質があります。事故当時の周辺海域の水温は、マイナス2°Cだったといわれています。

さて、ここからはリンのお話です。窒素やカリウムと並ぶ植物の三大栄養素であるリンは、化学肥料の原料に使われるほか、金属の表面処理剤、工業用触媒、食品添加物の原料として大量に使われています。また、人間にとってもリンはDNA合成のために欠かせないものであり、生命をつなぐ重要な元素です（通常、私たちは食物を通じて摂取しています）。しかし、資源小国である日本は、リン鉱石の全量を輸入に頼っています。主な産出国は、中国、アメリカ、モロッコであり、我が国の資源セキュリティの強化という観点からもリンの資源循環を考えていくことが急務とされています。

### 再利用されぬまま。製鋼スラグというリン資源

冒頭ご紹介した通り、リンは鋼にとって最大の不純物元素であるため、製鋼プロセスで徹底的な脱リン処理が行われています。銑鉄（せんてつ；高炉や電気炉などで鉄鉱石を還元して取り出した鉄）に含まれる炭素やリン、硫黄などを取り除き、粘り強い鋼に精錬するときに生まれた酸化物を製鋼スラグ（年間1,000万トン以上発生）といいますが、それには鉄鉱石のリンがほぼ全量移行しています。長坂研究室の分析によると（リンのマテリアルフロー、右図参照）、リン鉱石の輸入量（約10万トン／年）に匹敵する量のリンが製鋼スラグに含まれています。製鋼スラグは、まさに新しいリン資源ともいえますが、これまでほとんど利用されていませんでした。

長坂研究室では、マテリアルフロー分析や廃棄物産業連関マテリアルフロー分析といった手法を用いて、国内に流通するリンの量などを調べ、回収・再資源化の可能性を模索するとともに、製鋼スラグからリンを回収する技術の開発に取り組んでいます（特許出願中）。こうした「資源循環の全体を俯瞰する視座・分析力」と「再資源化を実現する技術開発力」が両輪をなすことにより、次世代の持続可能な社会づくりが加速度的に推し進められていくことでしょう。




日本におけるリンのマテリアルフロー（2005年）

## 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

鋳造法は、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（鋳物）を製造する技術です。

鋳物というと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/~seigyo/lab.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様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
http://www.material.tohoku.ac.jp/~koso/

ガラスや陶器は曲げようとすると割れてしまいますが、針金は曲げるとさまざまな形に変化させることができます。このように、変形した後で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。

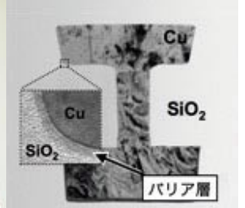
### 先端マテリアル物理化学講座
#### 材料物理化学分野
【教授】佐藤　譲　【助教】竹田　修
http://www.material.tohoku.ac.jp/~denka/lab.html

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、環境調和型リサイクル法の開発なども行っています。

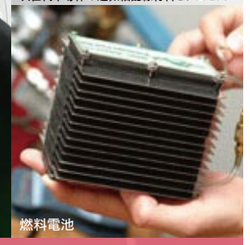
#### 材料・資源循環学分野
【准教授】松八重一代
http://www.material.tohoku.ac.jp/jp/labs/metal08.html

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。

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 | スピン情報材料学 |
| 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
- 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
- セラミックス材料学
- 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】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】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なっています。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】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

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。当研究室では、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】斎藤恭介

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を研究しています。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ー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。

### スピン情報材料学分野

【教授】杉本　諭　【准教授】手束展規　【助教】松浦昌志

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

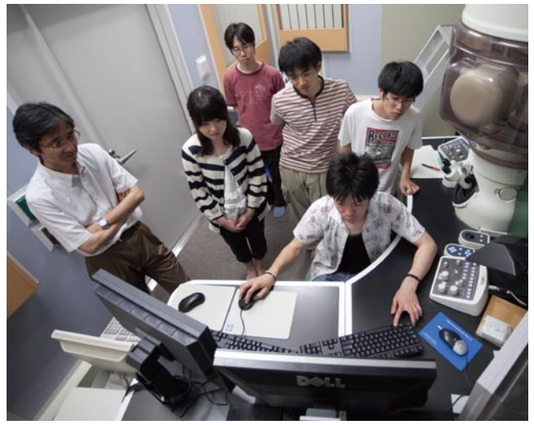
本研究室では3つの研究分野について取り組んでいます。永久磁石はハイブリッドカーのモータやパソコン・携帯電話などに使用され、省エネにも貢献していることから、現代社会には欠かせない存在です。機器のさらなる性能と地球環境向上のため、世界最強の永久磁石を目指して研究しています。また、高速大容量通信など、将来の「ユビキタスネットワーク」を実現するための高周波で機能する高効率な磁性材料の開発や、不要な電磁波を効率よく吸収し、機器の誤作動、人体への悪影響を防ぐ新しい電磁波吸収体の開発を行っています。更に、低消費電力で駆動する演算素子やメモリの開発のために、電子の持つ電荷とスピンの情報を利用したスピントロニク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

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物ナノ粒子に着目し、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、ギガパスカル（1GPa=1万気圧）の超高圧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。



量子材料物性学分野　新田研究室

PICKUP

## 新田研究室発、新しい成果・知見に世界が注目！ 夢の未来技術へまた一歩
### ～従来のエレクトロニクスでは、実現不可能な超高速・超低消費電力デバイスを生み出す原動力、スピントロニクス～

### 電子が有する もうひとつの自由度「スピン」

エレクトロニクス製品の性能は、“頭脳”の役割を果たす「半導体」によって支えられています。半導体を用いた電子部品には、トランジスタ、ダイオード（整流器）・発光ダイオード（LED）、集積回路（IC, LSI）などがあり、携帯電話、テレビ、コンピュータなどに組み込まれていることはみなさんもご存知でしょう。

――物質はすべて原子でできており、陽子（正の電荷を帯びる）と中性子が結合した原子核のまわりを負の電荷をもつ電子が回っている――ここまでは物理の教科書のおさらいですね。これまで半導体の研究・開発は、電子の「電荷」を制御することに力点を置いてきました。つまり「正（＋）/負（－）」を「0/1」に対応させて、数値計算や論理演算など高度な情報処理を担わせてきたというわけです。しかし、電子は単に負の電気（量）をもつ粒子ではありません。原子核を周回しながら、自身も回転しているのです。イメージとしては、太陽のまわりを公転しながら、自転する地球の姿を思い浮かべていただくとよいかもしれません。

この電子のスピン（電荷を持った電子の自転によって生ずる磁力）と電荷の両方を利用することで、従来のエレクトロニクスでは実現し得なかった超省電力、超高速なデバイスを創製することができます。これがスピン+エレクトロニクス=スピントロニクスです！

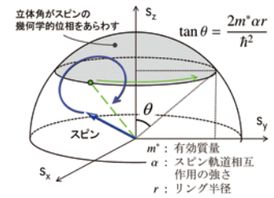
### めざすは究極の 電子スピン制御技術の確立

電子スピンには、上向きと下向きのふたつの状態があり、この方向を自由自在に制御できれば電荷と同様に情報処理に利用することができます。しかし、言うは易く行うは難し。電子スピンの複雑な振る舞いを制するのは、とても難しく、これまで研究者たちの前にはだかっていました。

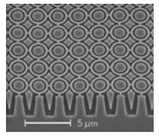
新田研究室では、電子スピンの複雑な運動を超音波によって制御することに成功、また電子スピンの幾何学的位相を電気的に検出するなど、新しい発見・知見を世界に先駆けて次々と発表しており※1、これらは、課題多き電子スピンの研究を加速させる推進力となっています。さらには学生さんも研究チームの一員として、その役割をしっかり果たしていることを付け加えておきましょう。

先端的研究への取り組みが自身を成長させる糧となり、さらには技術的突破へとつながっていく……新田研究室の取り組みは、世界、そして未来に連なっています。

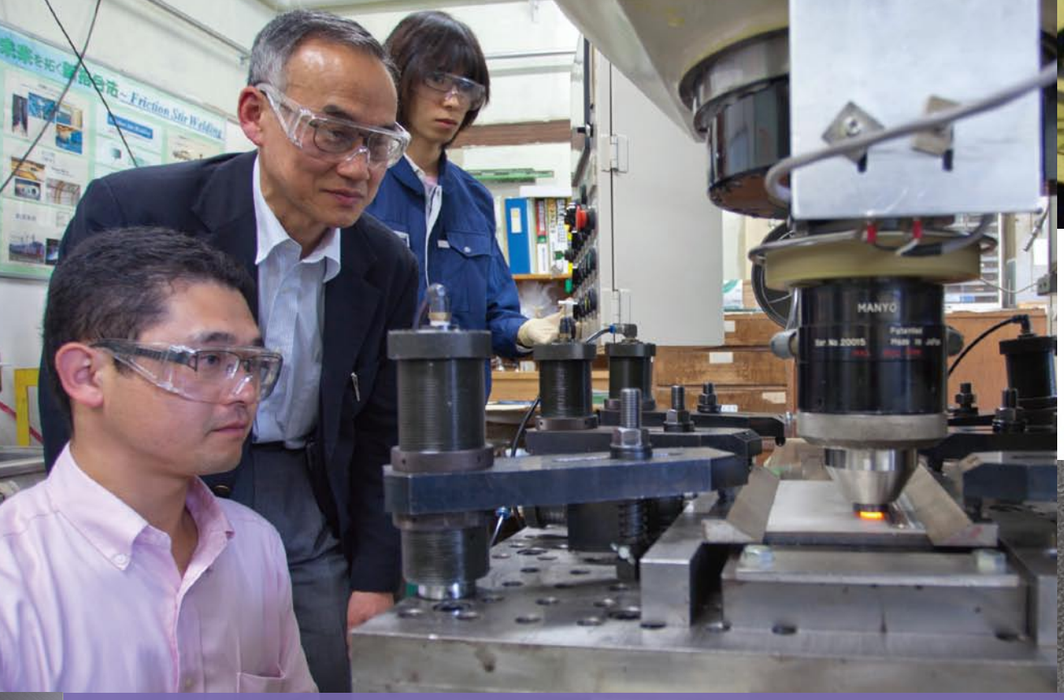
※1 前者は2011年5月NTT物性科学基礎研究所と共同で行った研究、後者は2012年2月いずれも米国物理学会誌『Physical Review Letters』電子版に掲載。



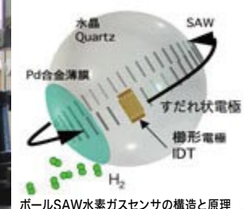
スピンの幾何学的位相を検出するための半導体リング配列試料。リング半径は髪の毛の100分の1ほどの大きさをもつ。



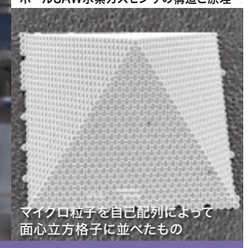
電子スピンの幾何学的位相の概念図。実験ではリング径を変えることで、スピンの幾何学的位相の観測に成功した。



水晶の球を用いた
最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

# 材料システム工学コース
## Course of Materials Processing

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

## 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
- 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を研究しています。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　【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・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ックス的視点に立ち、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も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、粉末冶金を基にして安全安心とグリーンイノベーションに関する幅広い研究を行っています。





接合界面制御学分野　粉川研究室

PICKUP

## 期待集める次世代の接合技術。実用化の広がりに向けた材料研究に挑む。
### ～母材を溶かさずに接合する摩擦攪拌接合（Friction Stir Welding；FSW）～

### 材料の優れた特性を損なわずにくっつけるには？

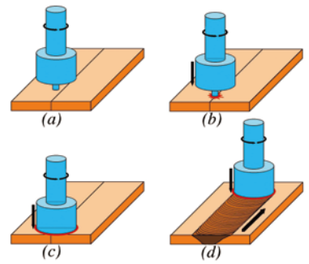
すべての“モノづくり”において欠かせないのが、材料や部材同士を“くっつける”というプロセスです。主に金属同士を接合させる方法に「溶接」があります。紀元前3000年の青銅器の遺物には、すでにその技術の片鱗が見られるそうです。先人が「いかにしてうまくくっつけるか」に英知と情熱を注いできたことは、想像に難くありません。

さて、2つ以上の材料を一体化して連続性を持たせるには、母材（接合したい材料）を熱や圧力によって物理的に溶かしたり混ぜ合わせたりする必要があります。しかしこのプロセスによって、接合部分の材料が元々持っている優れた特性が低下したり失われたりしてしまいます。特に大きな建造物や航空機、船舶、車両などは、溶接部分の品質や性能がそのまま信頼性・安全性に直結します（重大な事故につながらないよう、溶接部位には厳しい検査による品質管理が徹底されています）。母材が持つ金属としての特性を損なわないよう、母材を溶融せずに接合する技術として摩擦攪拌接合（Friction Stir Welding；以下FSW）があり、すでに実用化されています。FSWの材料学的な研究において世界を牽引してきたのが粉川研究室です。

### ツールの材料開発で、もっと“使える”技術に。

1991年、英国の研究機関TWIによって開発されたFSWは、「接合部位のひずみが少ない」「溶加材（母材と母材を埋める金属材料）や接合前の処理が不要」「凝固圧縮がない」などの優れたメリットがあります。金属構造材を溶融して溶接するには、かなりの高温（融点以上）が必要とされますが、FSWは低い温度で接合できる、つまり少ないエネルギーで効率的にくっつけることができます。省エネ型エコ接合法といわれるゆえんです。FSWはアルミニウム合金を対象にすでに実用化が進んでおり、その適用範囲は、鉄道車両、自動車、船舶、航空機、橋梁、さらには最大限の技術的信頼性が求められるロケット製造の現場まで広がっています。

FSWの次なるステージは鉄、チタン、異種金属接合への実用化であり、粉川研究室ではそれに向けたツール材料の開発に力を注いでいます。またFSWのプロセス研究から発せられる疑問や解明が待たれる現象に、材料学的見地からの回答を導き出すのも重要なミッション。発信する情報・論文は、常に世界からの注視を集めています。溶接・接合は、あらゆる産業を底支えするキーテクノロジー。粉川研究室では「くっつける」という古くて新しいテーマと、未来をしっかり架橋していきます。




摩擦攪拌接合（Friction Stir Welding；FSW）のプロセス。突き合わせた接合面に回転した接合ツール（先端のプローブ（ピン））が押し入る過程で摩擦熱が発生してそれが維持される。材料が軟化すると同時に接合面に沿ってツールを動かすと、母材が攪拌され接合される。

### 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、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

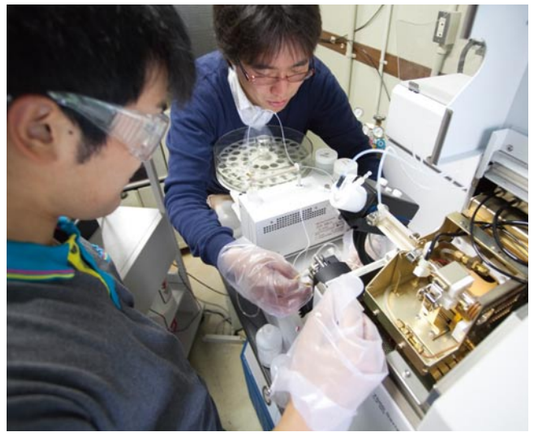
【教授】鈴木　誠　【准教授】森本展行　和沢鉄一
http://www.material.tohoku.ac.jp/~seitai/lab.html

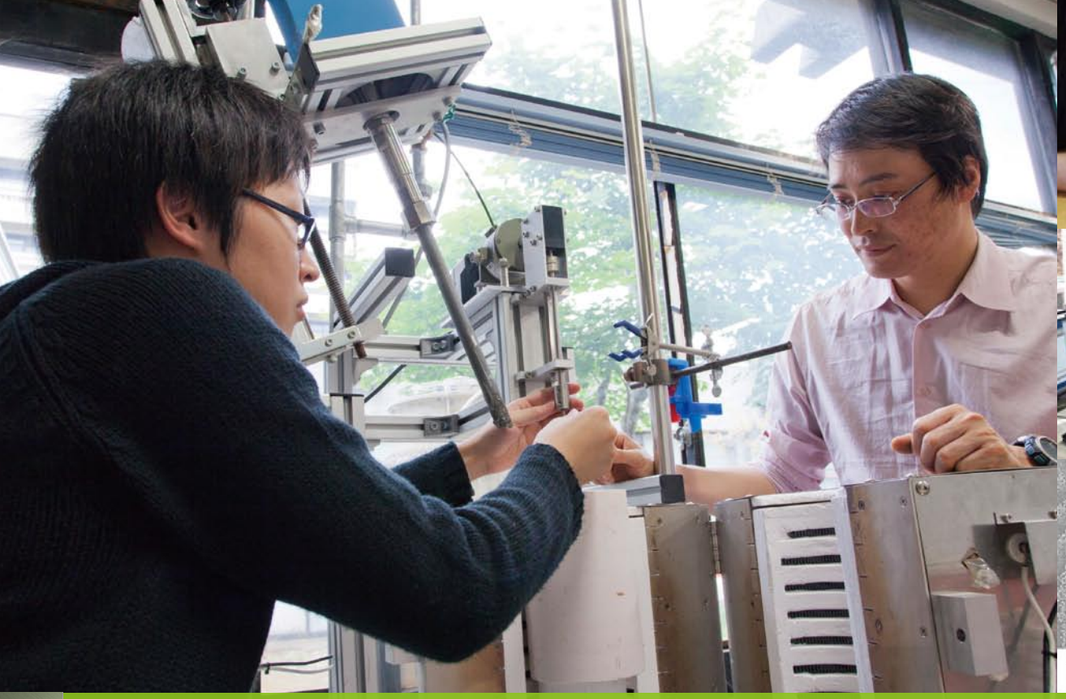
私達の体の約7割が水で構成されています。生体物質の多くは水と共にあることでその機能を発揮します。そこで私達は、誘電分光法を用いて生体物質周囲の水の物性を調べています。近年、筋肉を構成するタンパク質の周りに普通の水よりも動きやすい特殊な水「ハイパーモバイル水」が存在していることを発見しました。このハイパーモバイル水は筋肉運動解明の鍵になると期待されています。その応用として、水の物性を制御して収縮するような高機能な高分子ゲルや薬剤運搬用ナノゲルの開発など、人工筋肉や医療用ナノテクノロジーの研究を進めています。

### 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

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おります。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。





バイオミネラルの
らせん成長模様

# 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

## 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。





PICKUP

循環材料プロセス学分野　谷口研究室

## 環境と調和した材料プロセスの設計を通じて、自然と人間が共存する低炭素社会づくりを。
### ～材料電磁プロセッシング（Electromagnetic Processing of Materials; EPM）～

### 電磁力＋材料。日本が先鞭を付けたEPM研究。

金属材料をはじめとする“電気を伝導させる物質”の製造においては、電気エネルギーを使った溶解・精錬・凝固などが行われています。酸化還元反応、2つの電極（アノード・カソード）、電気分解…といった言葉は、物理の教科書でお馴染みですね。この過程では、電流によってつくられた磁場が、溶融した金属の流れに影響を及ぼすことが知られており、こうした“電磁力”は鉄鋼プロセスへの応用を中心に研究が進められてきました（電磁気冶金）。それを材料製造の過程全体に広げたのが、材料電磁プロセッシング（Electromagnetic Processing of Materials; 以下 EPM）。EPMは、日本とフランスが世界に先駆けて研究に取り組んできた分野であり、東北大学も先進的拠点としての役割を担ってきました。

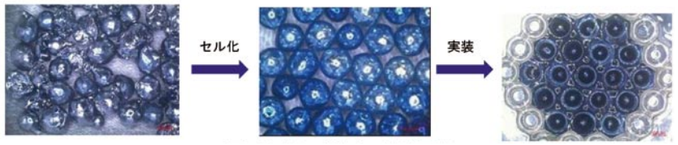
EPMは、すでにものづくりの現場で利用されています。代表的な技術としては（1）鋳型を使わずにアルミニウム材料を連続鋳造、（2）金属材料を坩堝（るつぼ）中に浮遊させ、不純物の混入を防ぐ等、（3）溶融金属内の非金属介在物の分離・凝集、などがあります。いずれも省エネルギー、高効率、高品位な材料プロセスを実現する推進力となっています。

### 普及拡大に向けて。EPM技術で低価格の太陽電池づくり。

温室効果ガス排出量を削減するクリーンな再生可能エネルギーとして、太陽光発電が大きな注目を浴びています。しかし、従来のウェハー型太陽電池は製造に伴うコストが高い（シリコンを切り出す際に大量の切りくずが発生する）という難点があり、普及に向けた障壁のひとつとなっていました。その後、球状Si太陽電池（直径が1mm程度の球状Siを並べてつないだもの、Siの使用量を削減できる）が開発され、低価格化に弾みがつくかと思われましたが、球状Si自体の量産化が難しいという技術的課題がありました。

谷口研究室では、EPM技術を用い、球状Siを高速製造する研究に取り組んでいます（企業との共同研究）。これはノズルから溶融したSiを噴出・滴下し、ノズル直下で電磁力を間欠的に印加することで分断し、均一かつ高速に球状Siをつくり出すというプロセス。アルミニウム反射鏡に実装したものを太陽電池メーカーに評価してもらったところ、すでに販売されている製品と遜色ない発電特性が示されました。

低炭素社会の構築は、今を生きる私たちに課せられた使命といえるでしょう。谷口研究室では、環境に調和した材料プロセスの設計を通じて、その困難なミッションを可能にしていきます。




Si 球セル化および実装写真

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、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。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
### 環境材料表面科学分野

【教授】和田山智正

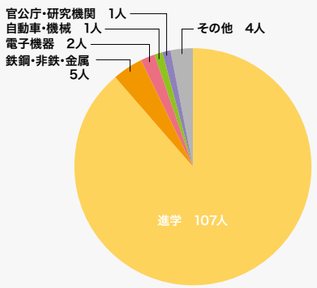
http://www.material.tohoku.ac.jp/~kaimenb/lab.html

本研究室では、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。

# 就職状況・AO入試
AFTER GRADUATE / ADMISSION OFFICE

## 平成23年度 マテリアル・開発系 就職(進路)状況

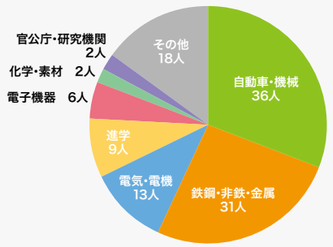
### 学部卒業生120名




#### 主な就職・進学先

**進学:**東北大学大学院 工学研究科／東北大学大学院 環境科学研究科／東北大学大学院 理学研究科
**鉄鋼・非鉄・金属:**(株)神戸製鋼所／東京製綱(株)／大平洋金属(株)／赤星工業(株)／日本粉末冶金(株) など
**電子機器:**アルプス電気(株)
**自動車・機械:**(株)リード
**官公庁・研究機関:**岩手県矢巾町役場
**その他:**東北インフォメーションシステムズ(株)／学部研究生 など

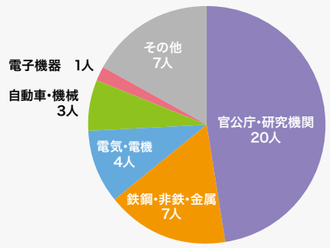
### 修士課程117名
(9月修了者5名・3月修了者112名)




#### 主な就職・進学先

**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)／(株)豊田自動織機 など
**鉄鋼・非鉄・金属:**JFEスチール(株)／新日本製鐵(株)／住友金属工業(株)／DOWAホールディングス(株)／(株)神戸製鋼所／三菱マテリアル(株) など
**電気・電機:**(株)東芝／パナソニック(株)／(株)日立製作所／富士通(株)／(株)リコー／LGエレクトロニクス など
**進学:**東北大学大学院 工学研究科／中国 清華大学大学院(ダブルディグリー)
**電子機器:**(株)村田製作所／アルプス電気(株)／京セラ(株)／イビデン(株) など
**化学・素材:**住友化学(株)／JX日鉱日石エネルギー(株)
**官公庁・研究機関:**千代田テクノル(株)／東北大学付属金属材料研究所
**その他:**全日本空輸(株)／大日本印刷(株)／JR東日本・JR西日本／北陸電力・中部電力／日本ガイシ(株)／(株)LIXIL など

### 博士課程42名
(9月修了者12名・3月修了者30名)




#### 主な就職先

**官公庁・研究機関:**東北大学大学院工学研究科／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／フランス国立ボルドー個体材料科学研究所／NTT物性科学基礎研究所 など
**鉄鋼・非鉄・金属:**JFEスチール(株)／新日本製鐵(株)／住友金属鉱山(株)／日立電線(株)／新日鐵住金ステンレス(株) など
**電気・電機:**(株)日立製作所／(株)東芝／サムスン電子 など
**自動車・機械:**トヨタ自動車(株)／(株) IHI など
**電子機器:**LG INNOTEK
**その他:**凸版印刷(株)／昭和医科工業(株)／帰国 など

## (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24年10月12日(金)～17日(水)
【試 験 日】 平成24年11月23日(金)～24日(土)
【選抜方法】 書類審査及び小論文試験、面接試問等による。

**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25年1月22日(火)～25日(金)
【試 験 日】 平成25年2月11日(月)～12日(火)
【選抜方法】 書書類審査、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。

**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

# 卒業生・在校生からのメッセージ
MESSAGE OF OB & STUDENTS

## 卒業生のメッセージ MESSAGE OF OB

### 戸﨑 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13億トンを突破、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$CO_2$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。$CO_2$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の卒業生がいますが、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ためです。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
メタル総合研究所
平成21年 知能デバイス材料学専攻 修士課程修了

私は自動車配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うので、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。

### 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 博士課程修了

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ては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

### 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こと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しか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」
K・M(出身:近畿大学付属和歌山高)

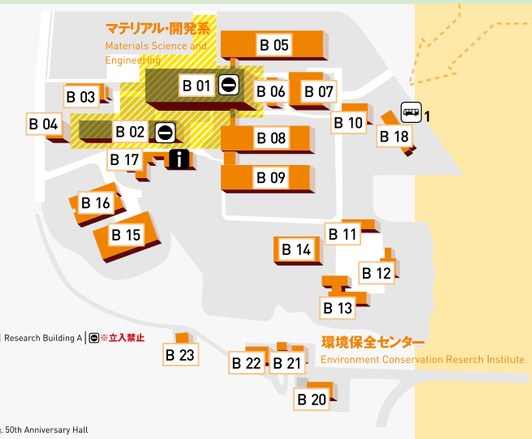
自分が進路について悩んでいた高校3年生の初夏、材料科学総合学科のオープンキャンパスで'新しい材料'という言葉を見て、'これだ'と思いました。実際には入学後でないと分からないことが多いのですが、入学前にも、大学の選択は偏差値では無く、入学後どれだけ自分の興味に応えてくれる環境があるかだと思います。今は、私が大学に入る前からやりたかった、材料探索を研究テーマとして選ぶことが出来、学部の4年間、今までの人生の中で最も密度の濃い時間を過ごすことが出来ました。私同様、一人でも多くの人に、このような恵まれた環境で自分を成長させてほしいと思います。

# アクセス／仙台インフォメーション
## ACCESS / SENDAI INFORMATION

●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｜※立入禁止
- B 02 講義棟 Lecture Room Building｜※立入禁止
- 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 Reserch 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月第2日曜日とその前日開催。

●青葉通
仙台駅前のペデストリアンデッキ（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。天守台跡からは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」詩碑等が建っています。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るように命じたということです。

●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