

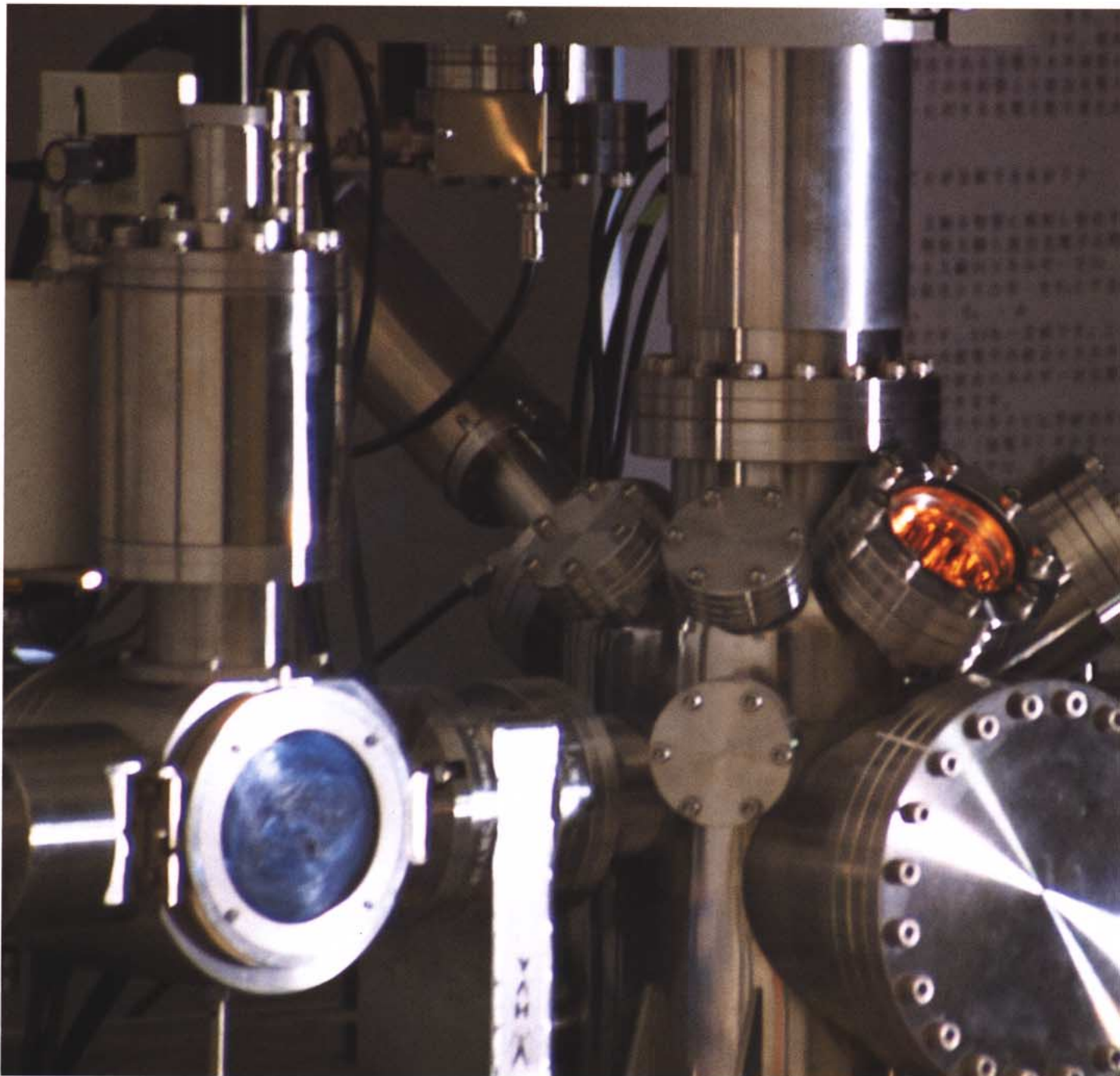


進化のカギ マテリアル

【秋田大学工学資源学部材料工学科】

*Department of Materials Science and Engineering,
Faculty of Engineering and Resource Science,
Akita University*

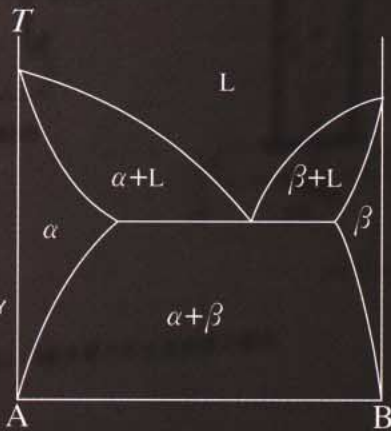
材料なくして 工学を語れず。



```

1540 *START
1550 WK1$=TIMES:STI=0
1560 '
1570 OPEN "COM:E81NNN" AS #1
1580 PRINT #1,"MZ":INPUT #1,ZEROS
1590 CLOSE #1
1600 GOSUB *INIDISK
1610 COUNT=1:DX=0:DY=0
1620 GOSUB *APPDISK
1630 GOSUB *TSET
1640 GOSUB *GPAINT
1650 *STANDBY
1660 ON KEY GOSUB *JXUP,*JXDOWN,*JYUP,*JYDOWN
1670 ' KEY(1) ON:KEY(2) ON:KEY(3) ON:KEY(4) ON
1680 STOP OFF:ON STOP GOSUB 1220:STOP ON
1690 LOCATE 72,3:PRINT TIMES$
1700 LOCATE 72,4:PRINT WK1$
1710 IF TIMES>WK1$ AND WK2<>1 THEN GOSUB *TICORR
1720 IF TIMES=WK1$ THEN GOSUB *TRIGGER ELSE *STANDBY
1730 IF ABS(DX(COUNT)/3600)>FULLX THEN 1740 ELSE 1750
1740
NX=FIX(LOG(ABS(DX/3600)/FULLX)/LOG(2))+1:FULLX=FULLX*2^NX:GSW=0
1750 IF ABS(DY(COUNT))>FULLY THEN 1760 ELSE 1770
1760 NY=FIX(LOG(ABS(DY)/FULLY)/LOG(2))+1:FULLY=FULLY*2^NY:GSW=0
1770 GOSUB *APPDISK
1780 GOSUB *TSET
1790 GOSUB *GPAINT
1800 GOTO *STANDBY
1810 '
1820 *TRIGGER
1830
STI=STI+60*TI:COUNT=COUNT+1:KEY
OFF
1840 DX=STI
1850 OPEN "COM:E81NNN" AS #1
1860 PRINT #1,"MA":INPUT #1,D$:BEEP
1870 CLOSE #1
1880 DY=VAL(D$)*SPCONST/AREA*1E+06
1885 ' KEY(1) ON:KEY(2) ON:KEY(3) ON:KEY(4) ON
1890 RETURN
1900 '
1910 '
1920 *INTERVAL
1930 GITIMES=TIMES$
1940 LOCATE 0,0:PRINT SPACES$(70):LOCATE 0,0:INPUT "New Interval Time
(min)":TI
1950 WK1$=TIMES:CHTIMES=WK1$:GOSUB *TSET
1960 WWK1$=CHTIMES:WWK2$=GITIMES$:GOSUB *TIMESUB
1970
STI=STI+3600*VAL(MID$(WWK1$,1,2))+60*VAL(MID$(WWK1$,4,2))+VAL(MID$(W
WK1$,7,2))

```



Materials Science and Engineering

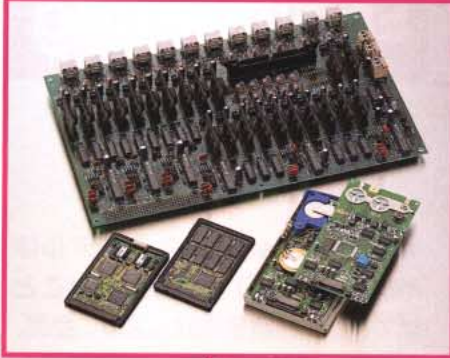
英語のmaterial: マテリアルはmatter (物質) から派生したことで、広く材料を意味します。金属、セラミックス、半導体、超伝導体とそれらの複合体など、幅広い材料の創造と、物理・化学機能、電子機能、情報機能などのような機能性の原理の探究 (Science: サイエンス) と工学応用 (Engineering: エンジニアリング) が研究対象です。



材料はすべての工学・科学の基礎です。物質はどんな成り立ちをし、どんな性質をもっているかを知らずしては、何もつくりることができません。また、それを知って初めて望ましい性質を備え持った“もの”が創れるのです。材料工学科は、工学・科学の進歩の基礎を支えています。

Materials for what?

電子基板 / For Electronics



JR秋田支社総合指令室 / For Information



製鉄 / For Steel Making



風力発電/For Energy



豊かな暮らし/For Human Life



ロボット/For Mechanics



材料工学科は 総合理工系の 学科です

■

固体燃料電池、超伝導材料、高密度磁気記録材料などの次世代エネルギー、情報エレクトロニクスを支える先端機能材料の創出、そして、宇宙船、耐震高層建築などの金属・セラミックスを駆使した未来の構造材料の開発。材料工学科はさまざまなマテリアルの基礎研究と開発をめざす総合理工系の学科です。

**E3系
秋田新幹線「こまち号」**

Department of Materials Science and Engineering

材料工学科 適性検査

ようこそマテリアルの世界へ!
あなたにぴったりの
講座を教えます!?

Start!

「こまち」から
連想するのは?



米

素材



美人

人材

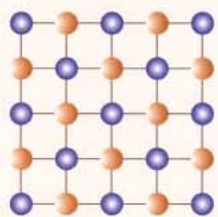


電車

ハイテク

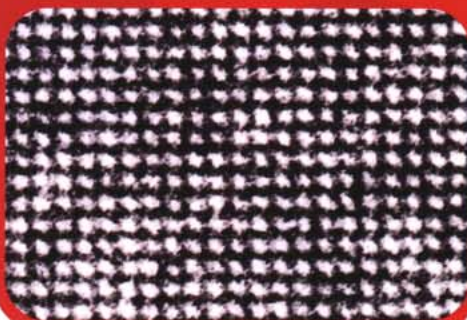
いずれも
材料開発に
重要な要素
ですね!

材料を
原子レベルで
見てみたい



Yes

材料物性学講座



金の原子像

No

エネルギーに
関わる
材料が
知りたい



エネルギー材料学講座

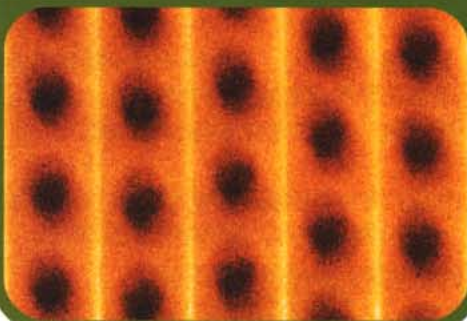


ソーラーカー

材料と
高度情報化時代の
関わりが
知りたい



知能材料学講座



磁気記録ビット

材料を作る
過程と強度の
メカニズムが
知りたい



材料開発工学講座

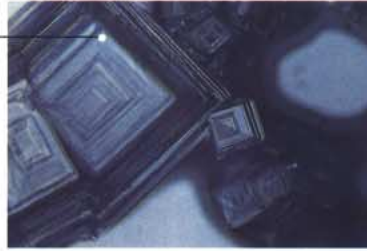


橋梁

ガラス
アモルファス

Co-Cr-Ta合金/磁性材料
金属結合

NaCl結晶/食塩
イオン結合



Fe合金/鑄鉄
金属結合



材料物性学講座

材料の物理的・化学的性質は、材料を構成する原子の種類や量、材料の作製法や熱履歴などに応じて複雑に変化します。本講座では、それぞれの材料が有する物理的・化学的性質の発生機構をミクロンオーダーからナノスケールでの構造解析と分析結果に基づいて解明します。

◎先端材料中の格子欠陥に関する研究

化合物半導体結晶や準結晶中の格子欠陥を透過電顕法などによって評価しています。

◎単結晶材料の構造制御に関する研究

単結晶材料の原子尺度の構造制御と高性能化の基礎研究を行っています。

◎フォトリック結晶材料に関する研究

高密度光メモリ・紫外レーザー結晶の開発と物性評価および不規則結晶場中の活性イオンの光物性と構造相関について研究を行っています。

◎固体アイオニクスおよび膜タンパク質に関する研究

表面における触媒反応等の解析および二次構造の挙動と分子機能発現等の解析を行っています。



◎金属の高温酸化に関する研究

塩素などの腐食性ガス中での金属の耐食性を物理的手法によって研究しています。

エネルギー材料学講座

発電設備、燃料電池などのエネルギー発生に直接関連する材料はもとより、核融合エネルギー関連に必要な超伝導材料、超高温材料などの極低温から超高温までの先端材料の開発、また、エネルギー輸送、エネルギー利用および省エネルギーのための先端材料の開発・研究を行います。

◎高密度エネルギー輸送型超伝導材料の研究

組織および結晶配向の制御による高電流密度線材の作製とその特性評価を行っています。

◎高温酸化物超伝導体に関する研究

Bi系超伝導相の生成機構の解明をめざすとともに、半熔融・焼結法によるBi超伝導テープ材の作製および超伝導特性評価を行っています。

◎先端セラミック構造材料の開発

新しい機能を持つセラミック構造材料を開発し、電子素子、固体酸化物型燃料電池、高温材料などへの応用を研究しています。

◎エレクトロセラミックスの合成に関する研究

イオン導電性セラミックスの合成、およびそれを応用した電子材料セラミックスの開発を行っています。

◎電池・電極材料の開発

電気自動車用電池に代表される高性能二次電池と、素材製造プロセスで重要とされる省エネルギー型電極材料の研究開発を行っています。

◎自己修復機能材料の研究

炭化物分散したNi合金の再加熱組織およびその機械的性質について研究を行っています。



Cu-Zn合金/黄銅(ブラス)
金属結合



FRP
複合材料



Fe-Cr-Ni合金/ステンレス鋼
金属結合

大講座の研究分野

材料工学科には4つの大講座があります。

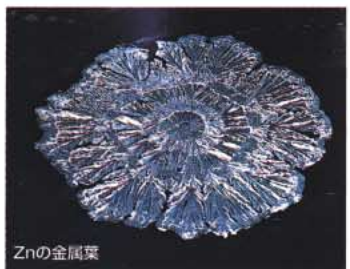
各講座ではそれぞれ数名の教授、助教授、講師、助手が研究を担当しています。

学部学生は4年生でいずれかの講座に配属となり卒業研究を行います。

知能材料学講座

金属、半導体、セラミックスなどは、その電気、磁気および化学的機能性によって、センシング機能材料あるいは高密度情報記録材料、高速情報処理材料などの先端機能材料として応用されます。本講座では、それらの機能性の発現機構を明らかにするとともに、それらの機能の高度化ならびに、新しい機能材料の開発に関する研究と教育を行います。

- ◎電極の化学修飾によるセンサーの機能性評価
界面を利用した機能性薄膜の製造および金属表面の電気化学的機能の評価とその応用について研究しています。
- ◎表面知能材料の開発に関する研究
自己修復型および光応答型耐環境材料やエレクトロクロミズムを利用したデジタル表示材料の開発を行っています。
- ◎情報知能材料の研究
磁性薄膜の電気伝導、磁気光学効果などの機能開発および高密度磁気記録材料の開発と特性評価を行っています。
- ◎極微構造解析および制御に関する研究



Znの金属葉

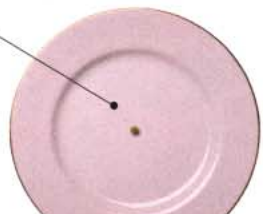
トンネル顕微鏡、磁気力顕微鏡などを用い、原子レベルでの物性評価と構造制御を行い、新しい量子機能材料の開発をめざしています。

材料開発工学講座

各種の先端的機能材料が実用化されるプロセスにおける諸現象を解明することを通して革新的な材料開発技術創出へのブレークスルーとなりうるような研究を目指し、あわせて次世代の材料生産システムの開発と設計の先駆的な部分を担うための研究・教育を行います。

- ◎先進構造材料の研究
物質の究極の強さを求めて、ものの強さの秘密、強さを制御する方法や疲労と劣化のメカニズム等の研究を行っています。
- ◎高強度鑄造複合材料の研究
材料が減っていくメカニズムを調べたり、多様化するゴミなどに対処する新しい耐摩耗材料の研究を行っています。
- ◎金属の高温における加工性に関する研究
鉛玉も固くなったり、簡単に伸びたりしますね。金属ではどうなのかという研究を行っています。
- ◎金属疲労のシミュレーションに関する研究
繰返し負荷や繰返し熱負荷などを受ける機械部材の複雑な変形挙動を正確に記述する構成モデルを構築しています。
- ◎表面改質を利用した耐摩耗、耐食性材料の開発
アルミニウムおよび鑄鉄材料の表面をレーザーや溶射技術を利用して、母材より優れた材料に改質する研究をしています。
- ◎高効率非鉄材料精製法に関する研究
硫酸塩水溶液に不純物として溶解しているFe³⁺イオンを高純度鉄酸化物として沈殿分離する研究を行っています。

セラミックス/陶磁器



すべての『物質』は『材料』に通ず。

Department of Materials Science and Engineering

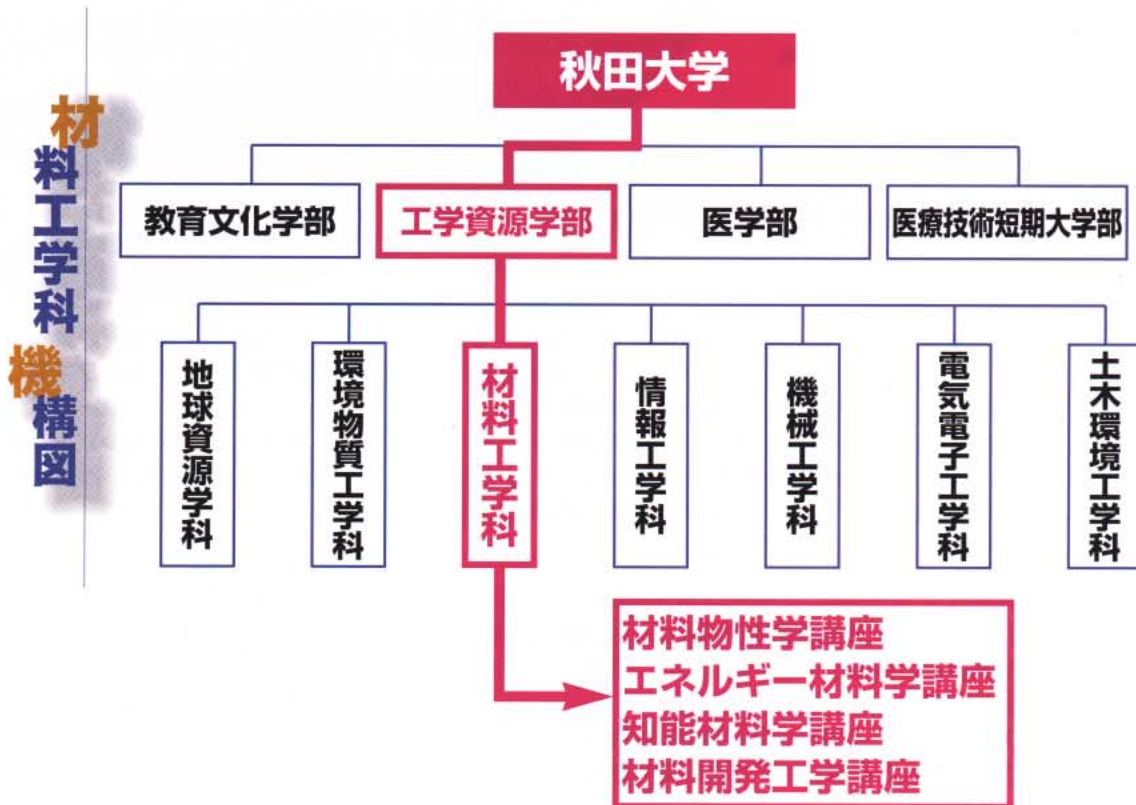
学科の成り立ち

Department of Materials Science and Engineering



Organization
of
Materials Science
and Engineering

材料工学科は、日本の産業革命の確立期である明治43年（1910年）に創立された秋田鉱山専門学校冶金科に端を発しています。その後、時代の変遷とともに秋田大学鉱山学部となり、冶金学科・金属材料学科の二学科へ拡大し、さらに化学系学科と連携した物質工学科へ発展してきました。平成10年（1998年）、工学資源学部の発足とともに、21世紀の材料技術の進展を見すえ、未来工学の基盤技術であるニューマテリアルの開発を目指して、材料工学科がスタートしました。材料工学科は4つの研究分野（講座）から成り、学部から大学院までの教育を行うとともに、最先端の研究をすすめています。



カリキュラムと授業

Department of Materials Science and Engineering

4年間の大学生生活は工学資源学部の3号館で主に営まれます。入学直後の初年次ゼミで材料工学科がどんな学科なのか、これからどのように大学生生活を送るのか詳しい説明を受けます。これで入学当初の不安感は一掃されるでしょう。授業科目は余裕を持って編成されており、各人が自由に選べるように工夫されています。概略は次のようになります。1年、2年では【外国語】、【教養科目】、また【専門科目】を受ける準備としての基礎的な数学、物理、化学などを含む【専門基礎科目】の授業を受けます。【専門科目】は高学年になるほど多くなりますが、材料工学の学問分野を順序立ててバランス良く学べるように、基礎的な科目を重視した編成になっています。4年になる前にはすでに材料工学技術者に必要な一通りの【専門科目】を学び終えることができます。3年では、工場見学、工場実習などもあり、実社会へ巣立つ準備をします。4年になると希望の研究室に入り、卒業研究を行います。これを終わると晴れて卒業となります。

主要授業科目一覧

一年生	二年生	三年生	四年生
【専門基礎科目】 初年次ゼミ 入門物理 入門化学 基礎物理学実験 基礎化学実験 基礎数学I, II, III, IV 基礎物理I 基礎化学I 情報処理の技法 【専門科目】 材料物理学I, II 材料化学 【外国語】 【教養科目】	【専門基礎科目】 基礎数学V 基礎物理学II, III 基礎化学II, III 【専門科目】 材料物理学 熱・統計力学 材料組織学 弾性体力学 製図基礎 固体構造化学 構造解析学 量子論概論 電磁気学 セラミック材料学 金属材料学 結晶強度学 材料工学実験I 【外国語】 【教養科目】	【専門科目】 物理知能材料学 化学知能材料学 表面科学 機能表面工学 材料設計学 固体物理学 電子材料学 材料反応制御学 機能無機材料学 金属構造材料学 凝固加工学 複合材料学 エネルギー変換工学 材料プロセス学 加工プロセス学 材料化学プロセス学 材料評価学 材料工学演習 材料工学実験II, III 創造工房実習 外国文献講読	【専門科目】 地域産業論 研究プロポーザル 卒業課題研究 【外国語】



3号館正面

「学問に王道なし」
 日く、こつこつと真面目に
 勉強するのがこつである。



Q&A 先輩に聞く

大学の講義ってなに？

Q1 講義は高校の授業とどこが違うの？

A1 講義時間が90分であることと、学びたい科目を必要単位の枠の中から自由に選択できることです。

Q2 実験ではどんなことをするの？

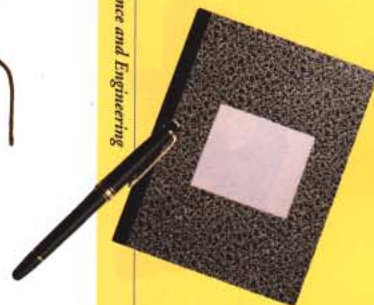
A2 3年生までは物理と化学の基礎実験を、4年生では卒業研究として金属や新素材等についての実験を各々のテーマにそって行います。

Q3 物理か化学の一教科しか習ってないけど大丈夫？

A3 最初は少し戸惑うかもしれませんが、大学にも物理や化学の基礎的な講義があるのでそこでしっかり勉強すれば大丈夫ですよ。



答える人/4年生
 高橋 知子



Curriculum
 and
 Lectures

四年生の研究生活

Department of Materials Science and Engineering



Studies
in
Undergraduate
Course

4年生の学生は、研究室に配属となり、世界最先端の研究に従事することになります。卒業論文を完成させる過程において、全人未踏の科学領域への第一歩を踏み出していきます。また、忙しい研究の間には、コンパなどの行事も多数行われ、人間性豊かな研究生活を送れるよう配慮されています。



実験もガッツで!!

学科の行事



花見コンパ



講演会



野球大会



卒論発表会



謝恩会 先生といっしょ♡

一言 先輩から

「君も自由な研究生活で 充実した日々を送ろう！」



4年生
藤田 敏

私は今、とても充実した日々を過ごしています。これまでの1年から3年までの大学生活とは違い、自由に活発な研究生活を前向きに行っていくからです。しかも、私の研究している材料は、将来的に脚光を浴びる可能性が大いにあるものなのです。コスト面や、今一番の問題である環境面、などなど、その用途に対する夢は無限に広がります。また、研究のあいまには、たくさんの楽しみもあります。研究室の仲間たちと語り合ったり、スポーツをしたり、また皆でコンパへ行くこともしばしばです。皆さんも、ぜひ、私と同じ充実感を肌で感じてください。

サトー君の1日



特別ドキュメンタリー

材料工学科4年生のサトー君はみんなの人気者です。ある日の彼の生活を追ってみました。

サトー君
材料工学科4年生

現在、記録媒体として使用される機能性薄膜についての実験を行っている。特技はパソコンとスキー。将来の夢は、某半導体メーカーの開発部門で世界一速いコンピュータを作ること。

8:30

起床



登校です。朝メシの効果は絶大。



9:00
研究室で朝のミーティング。昨日は実験、失敗したんだっけ。



9:30
新しい試料のセット。今度は慎重に……。



10:30
講義。ああ、講義は楽しいー！！

失敗！



13:00
さて、仕掛けておいたサンプルは？



12:00
頭使うと腹がへる。生協食堂ヘダッシュ！！

14:00

失敗発覚！今度は何かな？



14:10
先生とディスカッション。お腹がいっぱいのおかげで、いい知恵が浮かびました。



14:30
パソコンさえあれば、大丈夫(そんなわけないって)。



16:00
今度は成功、ばんざーい！！！！



17:00
成功したから肩も軽々ですなあ。

帰宅



準備万端、帰るとするか。



原稿



グラフ



あつ、あつ、あつは中間発表だぞ！



18:00
夕食。時に「同じ釜の飯を喰った仲間」ってなんだろう？

20:00

大学院への進学

Department of Materials Science and Engineering

材料工学科の卒業生は、工学の基礎である材料学を十分に習得して巣立っていきます。卒業後の進路は、大学院進学と、技術者としての企業への就職に大別されます。昨今の工業技術の進歩により、社会ではより高度な専門知識と多様性・総合性が求められています。秋田大学工学資源学部では、このような社会のニーズに対応して、現在は大学院鉱山学研究科博士前期課程とそれに続けて博士後期課程を設置しています。

大学院 鉱山学研究科

【博士前期課程（2年：修士）】

博士前期課程に進学すると、現在は物質工学専攻の材料工学コースに所属することになります。ここには材料基礎学講座、機能材料学講座および材料プロセス学講座の3大講座があり、それぞれ材料工学の物性分野、機能材料の開発の原理とその応用に関する分野および製品の製作工程に係わる応用分野の教育・研究を行い、ハードからソフトまで広範な産業分野の進展に対応できるように配慮しています。修了すると修士（工学）の学位が授与されます。

【博士後期課程（3年：博士）】

博士後期課程に進学すると、現在は機能物質工学専攻の機能材料工学講座に所属することになります。この講座では、新材料の開発およびその新材料の製造プロセスの開発、種々の物理的および化学的機能を付与・制御する方法および材料の合理的な開発製造およびプロセス設計などに関する研究を行っており、教育・研究分野としては材料物性工学、材料反応工学および機能材料プロセス工学があります。修了すると博士（工学）の学位が授与されます。

大学院への進学率 (前期課程)



平成5年度



平成6年度



平成7年度



平成8年度

一言 OBから

「秋大生らしさが求められています。」



古河機械金属（株）
足尾事業所 研究課
越智 俊一

平成4年冶金学科卒
平成6年十大学院冶金学専攻修了

社会人になっても毎日が勉強です。「どれだけ積み重ねてきたか」が後になって効いてくるので、大学時代は基礎的なことをしっかりとマスターし、自分の専門以外でもできるだけ幅広く学んだ方が良いと思います。高い知識の山を築くために、基礎をしっかりとマスターして土台を固め、広い視野をもつために自分の専門以外でも興味を持って取り組む、ということです。英語、パソコンにも早いうちから慣れておけば後が楽です。「地味だけどコツコツ真面目に」といった秋大生らしさが、いま、社会で必要とされています。

Studies
in
Graduate
Course

就職状況

Department of Materials Science and Engineering

材料工学を学んだ卒業生の多くは製造会社、すなわちメーカーに就職して活躍しています。メーカーでは素材を高純度化したり、特性の優れた合金を作ったり、材料を適当な形状に加工したり、特殊な処理を施すなどして付加価値を与えることを目的としています。したがって、金属のみならず、半導体、セラミックス製品を製造している幅広い分野の企業が材料工学の知識を持つ人材を必要としているのです。これらの企業の研究部門・製造部門が活躍の場となります。一方、希望すればサービス業や情報処理の企業に就職したり、公務員、教員になる道も開かれています。

最近4年間(平成6~9年度)の主な就職先

秋田日本電気
曙ブレーキ工業
アルプス電気
NTT
オイレス工業
オーネックス
昭和アルミニウム
新菱冷熱工業
スズキ自動車部品
住友特殊金属
大平洋金属

中央可鍛工業
TDK
東京磁気印刷
東芝セラミックス
東芝電池
東北セミコンダクタ
東北マテックス
東洋製罐
東洋精箔
トキコ
トヨタ車体

日本油脂
日立金属
日立マクセル
北光金属工業
三菱伸銅
ミツミ電機
メイテック
矢崎総業
ユニシアジェックス
リケン
秋田県工業技術センター



一言 大学院生から

「材料工学は 情報化社会に必須！」



大学院博士前期課程1年
岡田 綾

私は教育学部の卒業ですが、物性の研究に興味を持ち、大学院では物質工学を専攻しました。初めて見る大きな装置の扱いに苦心しながらも、これからの情報化時代を支えるハード面での材料開発研究を楽しむ毎日です。



大学院博士前期課程2年
淵岡 保

「予想外の実験結果にニンマリ。」

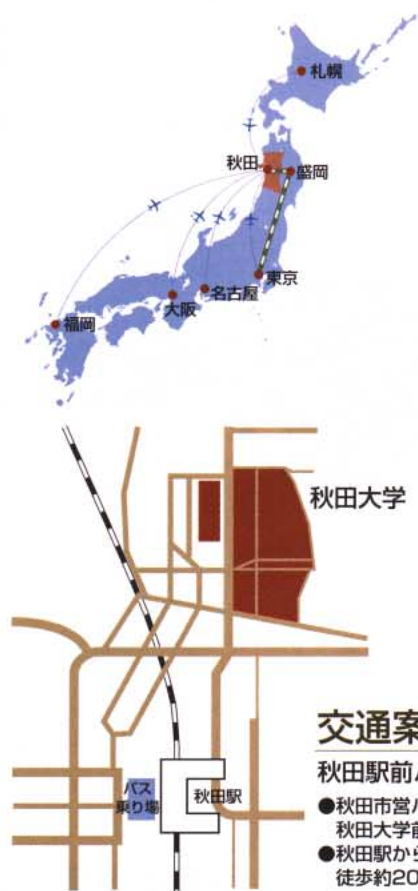
大学院に進学して、今までに学んできた環境とは何もかも大きく変わってきました。学部の4年次で始まった卒業研究が、前期課程に進学していよいよ白熱してきたのです。研究を通していろいろ学ぶ毎日ですが、一番楽しいのは、研究の過程で全く予想もしない結果が出てきたときです。先生も知らない現象を捕まえた時には、大発見家になったような気分です、その後の勉強にも一段と力が入りますね。

Career
Prospect

恐竜と材料!?

数万年もの歳月をかけて進化の道を歩んだのがみなさんご存じの恐竜です。しかし、人類は英知によってその過程を驚くほど短縮してきました。大いなる発展の契機となってきたのは、物質（もの）すなわち材料です。材料学（マテリアルサイエンス）は我々の進化のカギを握っているのです。太古の地球を勇壮に駆け抜けた恐竜のように、材料というカギを手に進化の道を歩いていこうではありませんか。

（表紙カット：佐藤真康）



交通案内

秋田駅前バスのりば4番線から

- 秋田市営バス手形山団地線（大学病院行）
秋田大学前下車・徒歩約1分
- 秋田駅から秋田大学まで
徒歩約20分（約1,300m）

秋田大学 工学資源学部材料工学科

〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1番1号
TEL:0188-89-2424(事務室) FAX:0188-37-0403(事務室)
インターネットホームページURL <http://www.akita-u.ac.jp>