

**WASEDA UNIVERSITY**

SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING  
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING

**早稲田大学工学部  
大学院工学研究科**

# 目次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 沿革                                 | 1  |
| 理工学部教育理念とその特色                      | 2  |
| 理工学部のカリキュラムの特色                     | 3  |
| 大学院理工学研究科概要                        | 4  |
| Information                        | 6  |
| デジタルキャンパス                          | 10 |
| 実験室／研究施設                           | 12 |
| 学生生活／学ぶ環境・考える環境・行動する環境             | 14 |
| 理工系研究施設／教育施設                       | 16 |
| Index—理工学部学科・大学院理工学研究科専攻等メニュー      | 17 |
| 機械工学科 機械工学専攻                       | 18 |
| 環境資源工学科 環境資源及材料工学専攻／地球・環境資源理工学専門分野 | 20 |
| 建築学科 建築学専攻                         | 22 |
| 応用化学科 応用化学専攻                       | 24 |
| 物質開発工学科 環境資源及材料工学専攻／物質材料理工学専門分野    | 26 |
| 経営システム工学科 経営システム工学専攻               | 28 |
| 社会環境工学科 建設工学専攻                     | 30 |
| 応用物理学科 物理学及応用物理学専攻                 | 32 |
| 数理科学科 数理科学専攻                       | 34 |
| 物理学科 物理学及応用物理学専攻                   | 36 |
| 化学科 化学専攻                           | 38 |
| 電気・情報生命工学科 電気・情報生命専攻               | 40 |
| コンピュータ・ネットワーク工学科 情報・ネットワーク専攻       | 42 |
| 生命理工学専攻                            | 44 |
| ナノ理工学専攻                            | 46 |
| 環境・エネルギー専攻                         | 48 |
| 複合領域                               | 50 |
| 理工系英語教育センター                        | 52 |
| Campus Map                         | 53 |

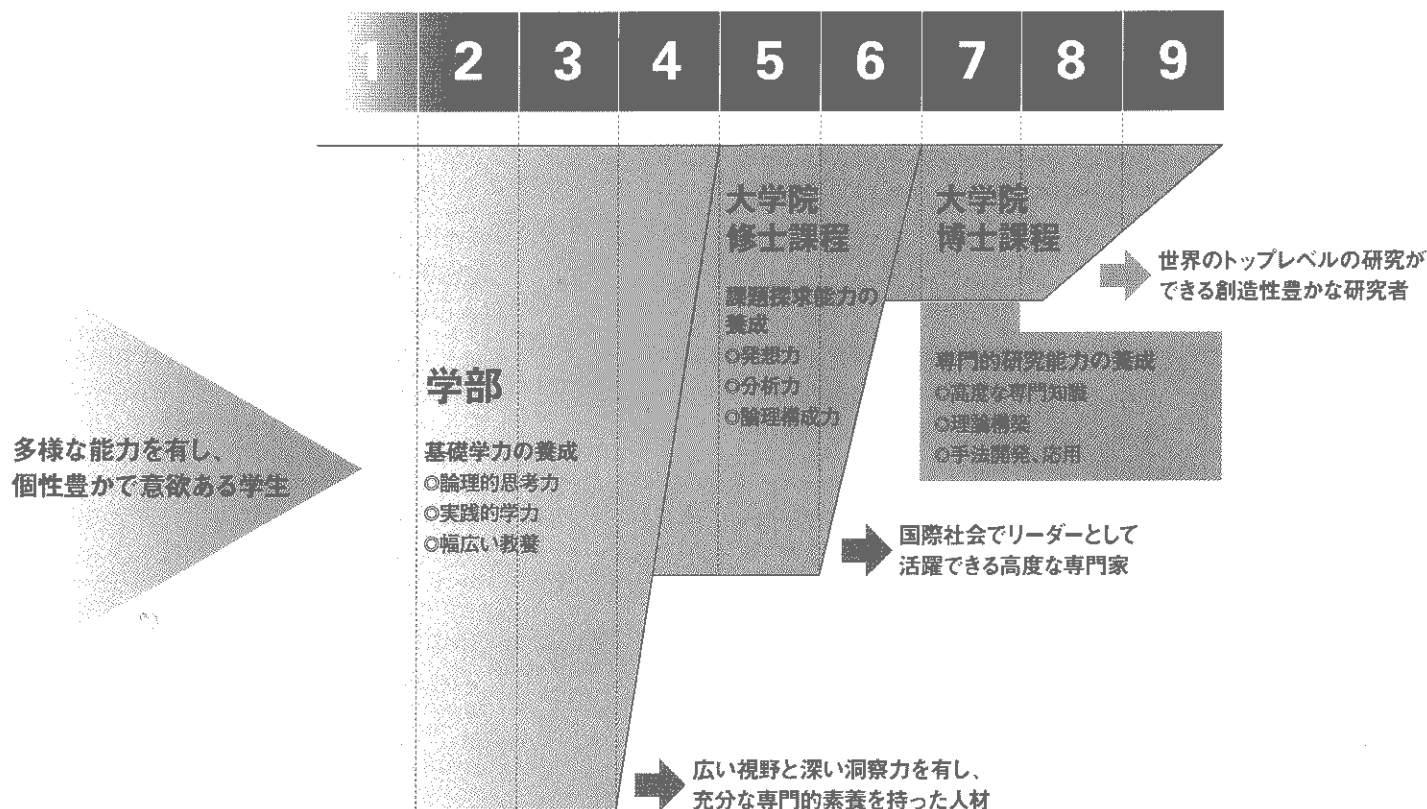
# 沿革

# History

- 1882 ———— 東京専門学校創立。
- 1902 ———— 早稲田大学と改称。
- 1908 ———— 理工科を新設し、機械工、電気工学科設置。
- 1909 ———— 採鉱、建築学科設置。
- 1916 ———— 応用化学科設置。
- 1920 ———— 新大学令による大学となり理工科を理工学部と改称。大学院を設置。
- 1938 ———— 理工学部に応用金属学科設置。鑄物研究所設置。
- 1939 ———— 専門部工科開校。
- 1940 ———— 理工学部研究所設置。
- 1942 ———— 理工学部に電気通信学科設置。
- 1943 ———— 理工学部に工業経営、土木工学科設置。理工学部研究所を理工学研究所に改組。
- 1949 ———— 新制早稲田大学開校。第一理工学部に機械工、電気工、鉱山、建築、応用化学、金属工、  
電気通信、工業経営、土木工、応用物理学、数学の11学科設置。  
第二理工学部に機械工、電気工、建築、土木工学科設置。
- 1951 ———— 新制早稲田大学に大学院修士課程設置。工学研究科に機械工学、電気工学、建設工学、鉱山及金属工学、応用化学の各専攻設置。
- 1953 ———— 大学院に博士課程を設置。
- 1954 ———— 工学研究科応用物理学専攻を設置。
- 1961 ———— 工学研究科を理工学研究所と改称。数学専攻設置。第一理工学部鉱山学科を資源工学科に改称。
- 1965 ———— 第一理工学部に物理学科設置。
- 1967 ———— 大久保キャンパス新校舎に移転。
- 1968 ———— 第二理工学部廃止、第一理工学部を理工学部と改称。
- 1972 ———— 理工学部電気通信学科を電子通信学科に改称。
- 1973 ———— 理工学部に化学科設置。理工学研究所応用物理学専攻を物理学及応用物理学専攻に改称。
- 1979 ———— 環境保全センター設置。
- 1987 ———— 理工学部金属工学科を材料工学科に改称。
- 1988 ———— 鑄物研究所を各務記念材料技術研究所と改称。理工学研究科鉱山及金属工学専攻を資源及材料工学専攻に改称。
- 1990 ———— 理工学研究科化学専攻設置。
- 1991 ———— 理工学部に情報学科設置。
- 1993 ———— 理工学研究所を理工学総合研究センターに改組。
- 1995 ———— 理工学研究科電子・情報通信学専攻、情報科学専攻設置、数学専攻を数理科学専攻に改称。
- 1996 ———— 理工学部電気工学科を電気電子情報工学科に、工業経営学科を経営システム工学科に改称。
- 1997 ———— 理工学部電子通信学科を電子・情報通信学科に改称。
- 1998 ———— 理工学部資源工学科を環境資源工学科に、材料工学科を物質開発工学科に、数学科を数理科学科に改称。
- 2001 ———— 理工学研究科資源及材料工学専攻を環境資源及材料理工学専攻に、資源工学専門分野を地球・環境資源理工学専門分野に、  
材料工学専門分野を物質材料理工学専門分野に改称。  
理工学研究科生命理工学専攻設置。
- 2003 ———— 理工学部電気電子情報工学科、電子・情報通信学科、情報学科を統合改組し  
電気・情報生命工学科、コンピュータ・ネットワーク工学科を設置。  
理工学研究科機械工学専攻経営システム工学専門分野を経営システム工学専攻に改組。  
理工学研究科建設工学専攻建築学専門分野を建築学専攻に改組。  
理工学研究科電気工学専攻、電子・情報通信学専攻、情報科学専攻を統合改組し  
電気・情報生命専攻、情報・ネットワーク専攻を設置。  
理工学研究科ナノ理工学専攻設置。  
理工学部土木工学科を社会環境工学科に改称。
- 2005 ———— 理工学研究科環境・エネルギー専攻設置

# Educational Features

## 優れた教育環境と国際舞台で活躍する教授陣による 学部・大学院統合教育



## 理工学部の教育理念とその特色

早稲田大学理工学部は創設以来90年以上の歴史を持つ、日本で最も歴史と伝統のある理工系学部の一つです。常に時代の最先端を行く科学技術の教育・研究を行っており、これまで、第一級の優れた科学技術者を数多く輩出してきました。現在は、目覚ましい発展を続ける理工学の諸領域を広範にカバーする13学科により構成されています。それぞれの学科では工夫を凝らした教育・研究を展開しており、国際社会のさまざまな領域でリーダーとして活躍できる高度な専門性と幅広い応用力を有した人材の育成を図っています。

### 広い視野と深い専門性を有する 次世代の国際的リーダーの育成

理工学部では、宇宙や生命を含む自然系の不思議を解く理学と、社会・環境にとって有益なものやサービスを創造する工学を融合させた、多面的な教育・研究プログラムが遂行されています。このような環境のもとで、入学時から一貫した教育を受けることにより、深い専門性を有するとともに、広い視野で問題を把握することができる、次世代のリーダーたりうる人材が育っていきます。

### 常に未来を見据える 「学部・大学院統合教育」

理工学部は、未来を見据えて絶えず改革を進めています。その一つが、「学部・大学院統合教育」です。現在、理工学部では、約6割の学生が大学院に進学しています\*。そこで、学部入学から大学院修士課程ないし博士課程修了まで効率的な学習ができるよう、学部・大学院統合教育プログラムが考えられています。例えば、学部在学中に大学院講義科目の先取り履修が可能で、飛び級制度と合わせて学部入学から5年間で修士課程を修了する道が開かれています。

\*学部から修士課程あるいは修士課程から博士課程へはほとんどの学生が推薦により進学しています。



# 理工学部のカリキュラムの特色

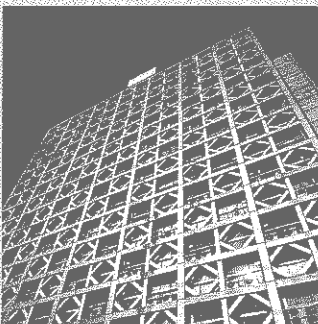
## 1 基礎から専門までの一貫カリキュラム

理工学部のカリキュラムは、A群(複合領域科目、外国語科目)、B群(数学、自然科学、実験・実習・制作科目、情報関連科目)、C群(専門教育科目)、D群(保健体育科目、自主挑戦科目)の4群に分かれています。これらは、各学科ごとに4年間の中で適切に配置されており、専門分野に応じて、基礎から専門までを一貫した教育体系のもとで学ぶことができます。一方、これらの科目の他に、全学オープン科目として多数の科目が用意されており、また、他大学から交流協定に基づいて提供される科目もあります。これにより、各人の多様な勉学意欲に応えるとともに、これからの科学者、技術者に欠くことのできない幅広い教養教育の場を提供しています。

## 2 「理工系の技術としての英語」の導入

理工系としての実践的な英語力養成のため、新たなプログラムを開発・提供しています。体系化した多様なプログラム・習熟度別クラス、英語能力試験による評価などにより世界に通用するエンジニア・研究者として必要な英語力を身につけることができます。

※理工系英語教育センター (P52参照)



## 3 3年次から研究室に所属

3年次から所属研究室を決め、卒業論文に向けて、教員の直接指導を受けられるようになります。これを契機に、学生は知識の受け手の側から、自ら新たな発見、発明を目指す創造者の側に飛躍していきます。

\*一部の学科では4年次より

## 4 体験型学習のための充実した実験・演習科目

理工学部では、体験型学習を重視しています。充実した実験設備と約100名にもおよぶ技術職員のサポートにより、コンピュータ実習を含む豊富な実験・演習科目が提供されています。例えば、B群の理工学基礎実験では、毎週まる1日をかけて、物理/化学実験を行います。

## 5 学部・大学院統合教育のための大学院講義科目先取り履修

学部・大学院統合教育の推進のために、大学院進学者に対しては、4年次での大学院講義科目の先取りを可能にしています。これにより、学部入学から5年間で修士課程修了の道も開かれます。

## 6 理工学部で取得可能な資格

理工学部設置の指定科目の単位取得あるいは理工学部卒業<sup>1)</sup>により、各種資格取得のための措置(受験資格取得、国家試験免除、受験科目免除等)がとられている資格は以下のとおりです。

| 学科               | 資格                                | 教員免許状<br>[高校1種、中学1種] <sup>2)</sup> |
|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 機械工学科            | ボイラー技師 特、1、2級                     | 理科                                 |
| 環境資源工学科          | 測量士補                              | 理科                                 |
| 建築学科             | 建築士 1、2級<br>土木施工管理技士 1、2級         | 理科                                 |
| 応用化学科            | 危険物取扱者 甲、乙、丙種<br>毒物劇物取扱責任者        | 理科                                 |
| 物質開発工学科          |                                   | 理科                                 |
| 経営システム工学科        |                                   | 工業、情報                              |
| 社会環境工学科          | 測量士補<br>建築士 1、2級<br>土木施工管理技士 1、2級 | 理科                                 |
| 応用物理学科           |                                   | 数学、理科、情報                           |
| 数理科学科            |                                   | 数学、情報                              |
| 物理学科             |                                   | 数学、理科                              |
| 化学科              | 危険物取扱者 甲、乙、丙種<br>毒物劇物取扱責任者        | 理科                                 |
| 電気・情報生命工学科       | 電気主任技術者 1、2、3種<br>第一級陸上無線技術士      | 数学、情報                              |
| コンピュータ・ネットワーク工学科 | 無線従事者                             | 数学、情報                              |

<sup>1)</sup> 大学院修了により取得可能な資格も含まれます。

<sup>2)</sup> 通常の授業とは別に、教育課程を履修することで免許を取得できます。「工業」と「情報」は高校1種のみのみ。

## もう一つの道 「複合領域コース」

複合領域コースとは、理工学と人文・社会科学を横断する学際的な問題に取り組むコースです。各学科での専門教育をベースに、複合領域の卒業論文に取り組むこともできます。

|  | 1年次                             | 2年次 | 3年次                                 | 4年次 |
|--|---------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| A群<br>28単位                                 | ●複合領域科目                         |     |                                     |     |
|  | 総合科目——複数教員による学際的課題を総合的に把握できる講義  |     | 基礎科目——人文、社会学系基礎科目                   |     |
|  | ●外国語科目                          |     | 特論科目——科学技術をめぐる諸問題に複合的な視点からアプローチする科目 |     |
| B群<br>20~24単位                              | 英語                              |     | 複合領域コース科目——複合領域コースに進学する学生のための演習、卒論  |     |
|  | ドイツ語、フランス語、中国語、スペイン語、ロシア語       |     | 外国語セミナー——上級選択科目                     |     |
|  | 数学*                             |     |                                     |     |
| C群<br>56~74単位                              | 自然科学——物理、化学*                    |     |                                     |     |
|  | 理工学基礎実験*——物理/化学実験、情報関連科目*——IT入門 |     |                                     |     |
|  | ●専門教育科目——各学科がそれぞれ特徴を生かした科目で構成   |     |                                     |     |
| D群   | 専門の入門科目、基礎科目を中心に                |     | 専門基礎科目を中心に                          |     |
|  | 専門応用科目を中心に                      |     | 卒業研究を中心に                            |     |
|  | 卒業研究                            |     | 大学院講義科目先取り履修                        |     |
| 保健体育科目、自主挑戦科目——(「理工文化論」「ボランティア」「インターンシップ」) |                                 |     |                                     |     |

\*一部の学科のみ



# 大学院理工学研究科概要

高度にして専門的な理工学の理論および応用を研究・教授し、その深奥を究めて、文化の創造・発展と人類の福祉に寄与する

大学院理工学研究科は、「高度にして専門的な理工学の理論および応用を研究・教授し、その深奥を究めて、文化の創造・発展と人類の福祉に寄与すること」を目的に設置され、約半世紀の歴史が経過しています。この間輝かしい多くの成果をあげ、内外より高い評価を受けるとともに、学位取得者は博士が約2千名、修士が約2万名にのぼります。

現在、本学は私学として果たすべき役割を問いなおし、教育と研究の連携をより一層強化することを目指しています。そのため、学部・大学院の統合教育を基軸に据え、高度に展開する多彩な社会的要求に応えるために柔軟な組織・体制へ転換するとともに、学内理工系機関と連携をとりながら、広く社会に対して開かれた大学院への再編を進めています。

また、学部生の大学院科目先取り履修が認められており、博士後期課程への進学を前提に学部入学後5年間で修士学位の取得が可能で、効率よく博士学位を取得できる道が開かれています。

## 1

### わが国最大の規模を誇る研究科

(2005年度学生数、教員数)

本研究科は、修士課程2,308名、博士後期課程426名の計2,734名が在籍し、単一研究科としては日本一の規模を誇ります。この内、修士課程は、本学理工学部および教育学部理学科から推薦される進学者が8割を占め、博士後期課程においても本修士課程からの推薦進学者が8割を占めています。教員数は、理工学部教授・助教授が229名、他機関教授・助教授(客員含む)が62名、非常勤講師が470名の計761名です。

## 2

### 学位授与数

(2004年度)

博士後期課程——114名  
 内訳 72名(工学) 35名(理学) 6名(情報科学)  
 1名(建築学)  
 修士課程——1077名  
 内訳 878名(工学) 141名(理学) 58名(建築学)

## 3

### 重点研究領域の充実

文部科学省の補助を受けて設置された大学院理工学研究科ハイテクリサーチセンター(62号館)にて、第1期「バイオ・フォトニクス新素材研究」および第2期「エネルギー・環境・人工材料研究」のテーマで7つの研究プロジェクトを展開し、2001年12月に最終・中間報告会を開催しました。2001年度にはナノテクノロジーに関する技術開発を目的とする第3期が開始されるとともに、同年6月には文部科学省中核的研究拠点プログラム(COE形成基礎研究費)における「分子ナノ工学」研究拠点として早稲田大学【研究リーダー：大泊巖教授/研究テーマ：ナノ構造配列を基盤とする分子ナノ工学の構築とマイクロシステムへの展開】が選定され、活動を開始しています。

さらに、文部科学省が実施する「21世紀COEプログラム」では、早稲田大学の理工系プログラムが2002年度に2件、2003年度に2件採択されました。

#### 採択拠点一覧

|        | 拠点リーダー | プログラム名称              |
|--------|--------|----------------------|
| 2002年度 | 竜田邦明教授 | 実践的ナノ化学教育研究拠点        |
|        | 村岡洋一教授 | プロダクティブICTアカデミアプログラム |
| 2003年度 | 石波信一教授 | 多元要素からなる自己組織系の物理     |
|        | 藤江正克教授 | 超高齢社会における人とロボット技術の共生 |

#### 「先端科学と健康医療の融合研究拠点の形成」

文部科学省科学技術振興調整費「戦略的研究拠点育成プログラム」に、早稲田大学が提案した「先端科学と健康医療の融合拠点の形成」が平成16年度(2004年度)課題として採択されました。この「戦略的研究拠点育成プログラム」は、大学の機構改革をうながすとともに、優れた成果を生み出す研究開発システムの実現を目指して、国際的に魅力のある卓越した研究拠点創出を図る目的で2001年度に創設されたプログラムです。

本プログラムの推進母体として先端科学・健康医療融合研究機構(機構長：白井克彦総長)を2004年6月に設置しています。

#### 「新興分野人材育成」

戦略的研究拠点育成プログラム的一方、平成16年度(2004年度)科学技術振興調整費における「新興分野人材養成」プログラムでは、企業等の研究者・技術者の再教育をおこなうものとして、次の2つのプログラムが採択されました。

庄子習一 教授 ナノテクノロジー要素技術養成プログラム  
 勝田正文 教授 ナノ・IT・バイオ知財経営戦略講座



# 4

## 充実した奨学金制度

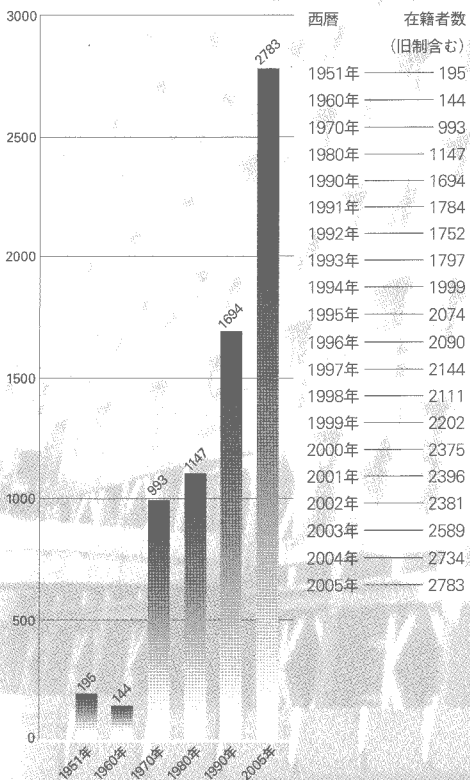
本研究科は、日本学生支援機構・民間団体奨学金のほか学内奨学金が充実し、奨学金を希望する1000名以上のほとんどの学生が採用されています。また、博士後期課程進学 の促進と研究奨励を目的とした若手研究者研究奨励奨学金が1999年度に新設され、年額100万円の奨学金が学内推薦入学者に交付されています。2001年度から2004年度の4年間、各15名が採用されました。

# 5

## 多様な人材を受け入れる 特別選考制度の実施

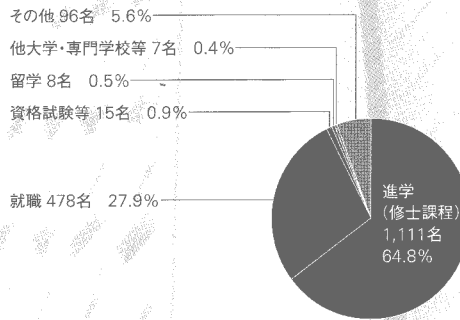
本研究科では、1984年度に社会人を対象とした特別選考入学試験制度を先駆的に設け、既に多くの有為の人材を受け入れてきました。その後、海外、他学部、他大学等の優れた人材も特別選考制度によって同様に受け入れてきました。さらに、2003年度入試より早稲田大学工学部(旧制、第一、第二工学部を含む)を卒業して社会に出て実務経験を積んだ人材を、再度受け入れるためのリカレント学生特別選考制度を創設し、従来の特別選考による入学試験制度に組み入れて再構成しました。いずれの選考方法も、出願書類をもとに研究能力を総合的に判定し合格者を決定します。

## 大学院在籍者数の推移

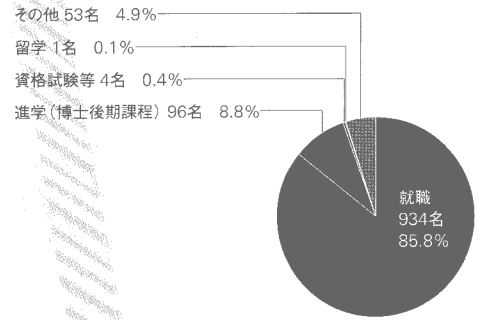


## 2004年度 理工生の進路データ

### 理工学部



### 理工学研究科(修士課程)



## 主要就職先

日本電器  
 キヤノン  
 トヨタ自動車  
 日立製作所  
 日本アイ・ビー・エム  
 ソニー  
 東芝  
 富士写真フイルム  
 日産自動車  
 野村総合研究所  
 リコー  
 NTTデータ  
 松下電器産業  
 富士通  
 三菱電機  
 NTT東日本  
 JR東日本

本田技研工業  
 インクス  
 シャープ  
 プリヂストン  
 鹿島建設  
 大成建設  
 JR東海  
 富士ゼロックス  
 清水建設  
 大日本印刷  
 竹中工務店  
 ソフトバンクBB  
 みずほファイナンシャルグループ  
 三菱重工業  
 NTTコミュニケーションズ  
 三井住友銀行  
 東京電力

# Information

文部科学省・科学技術振興調整費課題「戦略的研究拠点育成プログラム」(通称：スーパーCOE)

## 私大初の快挙 スーパーCOE選定プログラム 「先端科学と健康医療の融合研究拠点の形成」

—スーパーCOE—

平成13年度に文部科学省が開始したプログラム。プログラムは原則として5年計画で進められ、大学の機構改革の促進や、優れた成果を生み出す研究開発システムの実現を目指して、国際的に魅力ある卓越した研究拠点の創出を図ることを目的としている。過去に選定されたものは、東京大学を始めとした国立大学5拠点。

白井克彦総長を代表とする本プログラムは、「医療と早稲田」を掲げて、先端科学技術と健康医療が融合した新たな研究拠点としてスタートしました。

スーパーCOEに選定されるにあたって、本学では2つの組織を設立しました。ひとつは、「生命医療工学 (BME: Biomedical Engineering) インスティテュート」です。ここでは、あたらな研究領域の創造を目指し、新しい医学と工学の連携を担うことを目的としています。もうひとつは「スーパー・オープンラボ (SOL)」で、文理融合による新しい研究教育システム構築を図り、複数の専門スキルを有す人材の育成を目指します。

### —早稲田と健康医療を結ぶBMEインスティテュート

本学は創立より医学部を持たない総合大学として歩んできましたが、研究・開発を通し、最先端の医療現場においてさまざまな問題を解決するための技術を従来より提供し、それらの分野の躍進に貢献しています。このたびBMEインスティテュートを設立、8研究ドメインと2教育ドメインを構成し、これまで研究室などの個別単位で行われてきた医科系の大学や研究機関との共同研究活動を加速させ、連携を広範囲に広げていくこととなりました (図1参照)。

国内では東京女子医科大学、東京大学医科学研究所、産業技術総合研究所、物質・材料機構などの研究機関、海外でも幅広く連携をはかる予定です。特に、東京女子医科大学との間ではすでに融合大学院が進行中であり、教授の交換や相互の単位認定、学位互換から共同研究にいたるまで真の医工連携がはかられています。

さらにBMEインスティテュートは、学内にある既存のインスティテュート (IT、ナノ、技術経営) 群との緊密な連携をとっています。全学を通じた連携の中で社会に開かれたオープンな研究と教育の場の創造と活用が、今後の日本における最先端の科学技術の場においても、健康医療の場においても、画期的な効果を生み出す予定です。現在、早大教員42名、委託費による雇用者40名が集結しています。

図1 8研究ドメインと2教育ドメイン (2005年4月現在)

| 生命医療工学研究所の研究ドメイン | 早大既存教員数 | 外部招聘教員数 | 委託費による雇用者数 |
|------------------|---------|---------|------------|
| 1 ナノ・IT医療        | 4       | 0       | 4          |
| 2 医療ロボティクス       | 4       | 2       | 3          |
| 3 医療計測           | 3       | 6       | 9          |
| 4 分子医療           | 4       | 1       | 6          |
| 5 機能再生医療         | 4       | 1       | 5          |
| 6 健康医療           | 8       | 1       | 5          |
| 7 バイオインフォマティクス   | 2       | 0       | 0          |
| 8 臨床医療           | 2       | 6       | 0          |

| Super Open Labの教育ドメイン | 早大既存教員数 | 外部招聘教員数 | 委託費による雇用者数 |
|-----------------------|---------|---------|------------|
| 1 生命倫理科学              | 4       | 1       | 2          |
| 2 MOT・知財              | 10      | 0       | 6          |

(一部重複有り)

### —未来に向かう人材育成の場—スーパーオープンラボ

現在、先端科学技術分野の特定分野でドクターを取得後に国内での活躍の場や、国際的研究者として活躍するための教育機関・人材育成の場が必要とされ、国内でのキャリアパス形成が重要な課題となっています。「スーパー・オープンラボ」では、優れた才能や可能性を大いに発揮できる場所を提供し、ダブル、トリプルディグリーを取得したり、MBAや法律、ファイナンスの知識をつけ、自分の専門をもっと社会に活かすことができるようなキャリア形成の場を設けます。また、こうした若手研究者の中からSTO (スーパー・テクノロジー・オフィサー) を輩出することも考えています。

この場として、旧早稲田実業学校の体育館を改修し、総床面積3,000m<sup>2</sup>超の施設を完成させました。このように、全学的な取り組みによるバイオ健康医療系の中心拠点を早稲田大学内に構築しつつあります。

総長を代表として全学を通じた連携の中で行われる画期的な取り組みは、大学の研究力の推進と、社会への貢献に大きな影響力を与えるものです。今後の理工系分野の躍進にご期待ください。

表1 プロトタイプ研究

本プロジェクトの研究成果であって、中間評価時点において、実用化、事業化が見込まれるもの、及び公衆理解増進の効果が大きいと予想されるものなどについて、ドメインから提案を募り、2004年10月に開催された審査会において下記10研究を選定。

| 課題名                                       | 研究代表者  | ドメイン     |
|---|--------|----------|
| 健康情報モニターシステム開発                            | 大泊教授   | ナノ・IT医療  |
| 超低価格拍動型人工心臓の実用化研究                         | 梅津教授   | 医療ロボティクス |
| 空間確保を目的とした汎用型マニピュレータシステムの開発               | 藤江教授   | 医療ロボティクス |
| ポータブル開閉口訓練ロボットの開発                         | 高西教授   | 医療ロボティクス |
| 医療計測に資する高感度オンチップ型センサーデバイスの研究              | 逢坂教授   | 医療計測     |
| ナノ構造体多孔質シリカを利用した無痛型糖尿病治療剤の設計・開発           | 黒田教授   | 分子医療     |
| 有用物質の実践的合成                                | 竜田教授   | 分子医療     |
| 身体運動が脳と心に及ぼす効果の解明と健康科学への応用                | 内田教授   | 健康医療     |
| ストレス社会に対応した「生活空間刺激ロボット」の開発                | 渡辺教授   | 健康医療     |
| バイオセンサによる生体のストレス反応の解析と健康診断チップ・インターフェースの開発 | 鈴木専任講師 | 健康医療     |



文部科学省科学技術振興調整費

新興分野人材育成プログラム

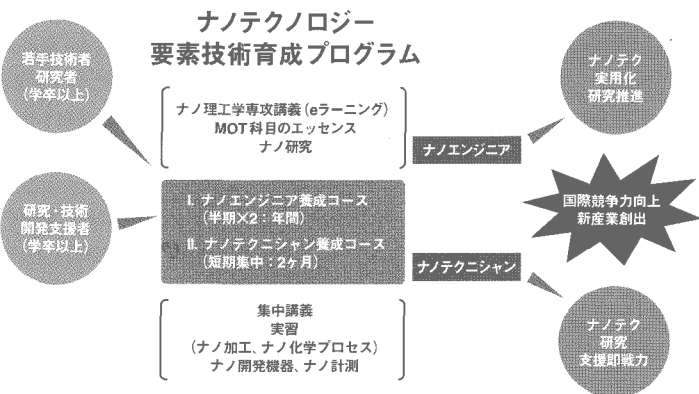
「ナノテクノロジー要素技術養成プログラム」

(H16年度～20年度)

早稲田大学には、文部科学省からの各種支援により、「ナノテクノロジー」を研究・開発するための最新鋭の設備とスタッフがそろっています。これらの設備とノウハウを社会に還元するため、早稲田大学ナノ理工学研究機構 (INN) では、企業の技術者および研究者の再教育を目的として、「ナノテクノロジー要素技術養成プログラム」を、文部科学省の支援 (科学技術振興調整費) を得て立ち上げました。

この背景には、なかなか好転しない日本の景気の中で、日本のハイテク関連企業において、人員削減の影響で、技術開発を支えてきた装置のオペレータや管理者が激減している事、とりわけ、ナノテクノロジーのような高度な技術分野において、装置を使いこなせる人材の不足が深刻な問題となっていることがあげられます。また、リストラによって社内教育システムが崩壊している企業も多く、製品開発に携わる研究者の養成が困難になっていることが少なくありません。

本プログラムでは、ナノテクノロジー技術開発の即戦力となる技術者を養成するナノテクニシャン養成コース、ナノテクノロジー素子・機器開発の原動力となる研究者を養成するナノエンジニア養成コースの2つのコースを開講しています。



ナノテクノロジーリサーチセンター

- 高い技術を持つ学内外からの優れた講師陣による指導
- 大学の設備を利用した実習による最先端の技能の取得

多くの企業との産学連携実績

実用化研究の推進者：ナノエンジニア  
研究支援の即戦力：ナノテクニシャン

研究例  
微小三次元構造体  
(マイクロフィルタ・リアクタ)

山の手線内初の100 (実習クラス)

ナノメック装置

クリーンルーム概観

早稲田大学理工学研究科受託文部科学省科学技術振興調整費  
新興分野人材育成プログラム

「ナノ・IT・バイオ知財経営戦略講座」

表記プログラムが2004年度から科学技術振興調整費による支援の下、理工学術院が受託し、今後5年間にわたり社会人向けの講座として開講されました。本講座は、この分野における次世代のリーダー・実務家となり得る人材 (具体的には研究成果のビジネス化をナビゲートできる人材) 200名を養成する目標を掲げ、2004年度のモデル授業を経て、2005年度より本格開講する運びです。また文部科学省科学技術振興調整費の受託期間後は、受託機関が自立的なプログラムとして知財専門職大学院や短期集中コース、e-ラーニング等多様な社会人のニーズにあったプログラムを引き続き継続的に進めていくことが求められています。

背景

技術立国を目指すわが国は第二期科学技術政策に則り、2003年3月に知的財産基本法の制定、内閣に知的財産戦略本部の設立、また同年7月にはこの本部より『知的財産の創造、保護活用に関する推進計画』が、一方同年6月総合科学技術会議からは大学での知的財産教育機能の強化を含む『知的財産戦略について』と題する提言がなされています。これらに呼応するように各省庁からは、例えば大学における知財本部の構築に対する事業 (全国で34校を選抜、早稲田大学も委託を受ける)、あるいは不当競争防止法を企業ばかりでなく大学や研究所法人などへ普及する施策、2004年末に信託業法が改正され、知財をベースとしたファイナンス制度 (知財信託) が導入されるなど、次々と積極策が講じられてきています。

本講座の目標

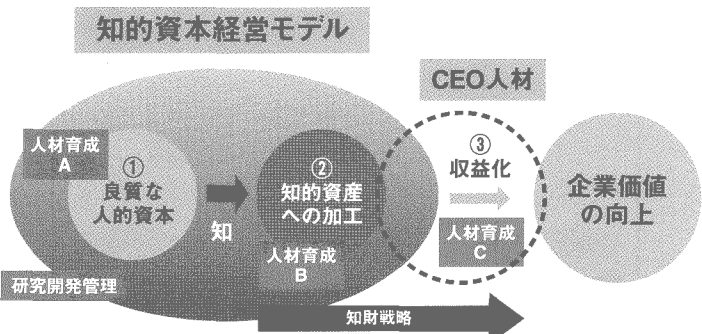
本講座は、先端科学各分野において知座戦略を立案、知財実務を中心的に推進する社会人の再教育として、次世代の知財リーダーや実務家となる人材を養成することを目的としています。すなわち、企業の知財部門・法務部門スタッフ、ベンチャー企業における最高技術責任者 (CTO)、大学や研究機関、地域や中小企業への産業技術移転機関におけるTLO人材、最先端科学分野を専門とした弁理士・弁護士、サイエンスジャーナリスト、ベンチャーキャピタリストなどが挙げられます。これらの社会人再教育によって優秀な人材を産業界等各分野において養成することによって、最先端の科学技術分野における知財戦略の強化に資し、わが国の知財立国としての地位をより堅固なものとするに貢献していきます。

カリキュラムの特徴

講師陣には斯界の権威をお迎えしており、社会人を対象にしている関係で、カリキュラムは、夜間6時45分から3時間をあて、週1回15週で講座を修了できる形を構築しました。特に、2時間の座学に加え充実した演習・討論を毎回行い、最終回は各受講生のプレゼンテーション等も踏まえた評価を行います。さらに、早稲田大学ナノファンドリーの見学・特別講義をはじめとして他機関の研究機関 (かずさDNA研究所、理化学研究所、産業技術総合研究所等) にも協力いただき、合宿を含む特別講義も実施し、先端科学技術の習得の一助としています。

将来の方向性

今後は、カリキュラムコンテンツの更なる充実を図り、理工に設置された講座の利点を活かして文理シナジー効果を高めるとともに、同時に採択されたスーパーCOEやナノテクノロジー要素技術者の人材育成にかかわる講座と連携を深めながら、大学院学際専攻立ち上げも視野に入れ、本講座が知財分野での人材育成の先達として今後の教育研究をナビゲートする設計図を積極的に提示して行く所存です。



- ①良質な人材を育成啓発し、②そのような人材が生み出した知見を知的という形にして、③知的財産によって競争力の強化を図る経営

# Information

## 21世紀COEプログラム

文部科学省では、2002年度より、世界的な研究教育拠点の形成を重点的に支援し、

国際競争力のある世界最高水準の大学づくりを推進することを目的として「世界的研究教育拠点の形成のための重点的支援—21世紀COEプログラム—」を実施しています。

早稲田大学では2002年度4分野5拠点、2003年度3分野4件拠点採択され、その数は私立大学の中でトップレベルとなりました。

中でも理工系プログラムは、2002年度2件、2003年度2件となり、大学全体を牽引しています。

世界レベルでの研究開発・人材育成の拠点として、理工学部・理工学研究科に対する学内外からの期待は一層高まっています。

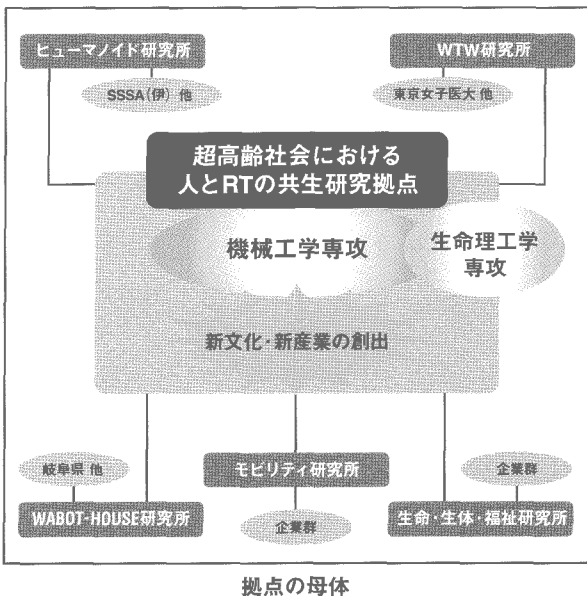
### 「超高齢社会における人とロボット技術の共生」

The innovative research on symbiosis technologies for human and robots in the elderly dominated society

情報技術やバイオテクノロジーとともに、少子高齢化社会の新しい社会基盤技術の一つとして期待されているのがロボットテクノロジー(RT)です。プログラムでは、RTの各分野で世界をリードしてきたヒューマノイド研究所をはじめとする学内5つの組織(下図)を統合し、「超高齢社会における人とロボット技術の共生」の研究・教育を強力に展開します。

コンセプト作りを行う「基本構想提案グループ」、機械技術を担う「ハードウェア提案グループ」、ソフトウェア面をサポートする「ソフトウェア提案グループ」の3つのグループで拠点を構成します。各々の成果を検討し取りまとめ、その結果を各グループの教育・研究にフィードバックしながら実践していきます。年度を追って(1)医療福祉ロボット、(2)高齢者の日常生活支援ロボット、(3)社会システムロボット、へと研究対象レベルを深めていく予定です。研究の達成目標には(1)手術支援ロボットシステム(10 $\mu$ mサイズの細胞を扱う)、(2)高齢者の移動支援エネルギーシステム(水素エネルギーサイクルのモデル構築)、(3)高齢者の社会生活支援システム(福岡のロボット特区での評価実証)、(4)農業・食の支援ロボットシステム(本庄・岐阜地区との共同による土壌調査、収穫)を置き、社会、人間との関係において次世代ロボットの共創技術の確立を目指します。技術を開発するだけでなく、実生活・社会における「新しい文化」を創出することも視野に入れています。

拠点の本来の責務である若手の研究者・高度の技術者の育成には、学内5組織と、大学院理工学研究科における基礎教育、さらに海外の学術交流先である大学・研究所・企業などを教育拠点として、その間を絶えず循環するシステム(コンカレント教育システム)を活用し、プロジェクトを基に共創教育を実施します。企業や研究所、大学等において、世界最高水準のプロジェクトを主体的に動かせる「進取の気象に富む創造的な研究者および実践的な技術者」となる博士課程の学生を年におよそ50名養成することを目標としています。



### 「多元要素からなる自己組織系の物理」

Holistic Research and Education Center for Physics of Self-Organization Systems

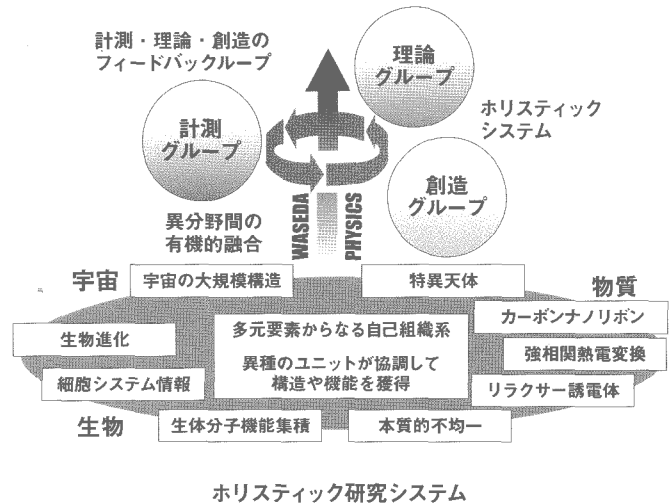
生物機能(運動、情報伝達など)を担うタンパク質分子は、20種類のアミノ酸という多元要素からなる自己組織系です。これらはあくまでも"モノ"であり、生物機能は、物質としての多元要素が互いにエネルギーと情報をやり取りしつつ、時空間的に織りなす自己組織系の一つの様相と見なすことができます。

本拠点の目的は多元要素からなる自己組織系を理解し制御する物理学の創造であり、20世紀の還元主義(少数の基本粒子の性質が理解できれば全てが理解できる)への挑戦です。物理学を生物と物性、宇宙と物性といったこれまでにない組み合わせで考えます。生物・物質・宇宙に共通の言葉や記述体系が見出せれば20世紀の量子力学に匹敵する変革をもたらす可能性があります。

研究プログラムでは、異分野間の共同研究による相乗効果によって個々の力では到達できない成果を得るための「システムと場」を構築します。「自己組織系を捉える」計測グループ、「自己組織系をモデル化する」理論グループ、「自己組織系で機能を創造する」創造グループに分かれ、分野横断的な共同研究を推進します。一方、生物・物質・宇宙の3分野で、研究対象ごとの共同研究を奨励します。

この研究には、理学的思考力と工学的センスのバランスを兼ね備え、広い視野を持った人材が必要不可欠です。そのため博士後期課程の学生に対し、できる限り早く研究の最先端・研究の競争的環境・同年代のライバルを意識させることを目的とした「大学院生覚醒プログラム」を遂行します。具体的には(1)優秀な研究提案(特に分野をまたがる野心的な提案を奨励)に対する研究奨学金の給付、(2)海外研究教育機関との相互指導制度、(3)ホリスティック物理学特論(全体は部分の和ではなく一つの有機的つながりと捉える)、などの新科目の設置などを計画しています。

以上の研究・教育の場とシステムづくりをし、5年後には世界第一の自己組織系物理学の総合研究機関となることを目指します。

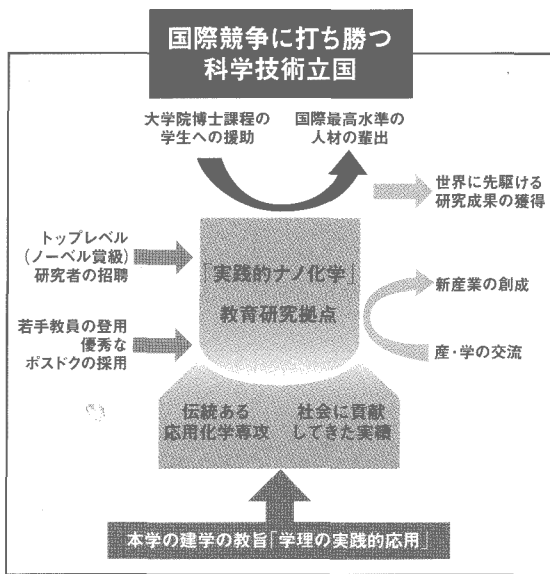


## 実践的ナノ化学教育研究拠点

Center for Practical Nano-Chemistry

ナノスケールにおける分子の緻密な設計と構築による新物質と新材料の創製を目指して、5専攻26名を中心に相乗的に連携する「分子ナノ科学」「ナノ合成化学」「精密プロセス」「応用ナノ化学」「ナノエレクトロニクス材料」の5部門を設置します。教授陣の高い教育研究実績と特出した研究成果を基盤として「実践的ナノ化学」の指針のもと学際領域に踏み込みながら社会および各国研究者らと密度の高い共同研究を実施し、新産業創成に貢献できる国際的な最高水準の人材育成を行います。また、若手研究員をポストクとして多数採用し大学院学生、特に博士課程学生を活性化すると共に、経済的に援助して国際競争に打ち勝つ質の高い研究の展開と独創的な研究成果の創出を目指します。

5年間の研究期間を通じ、実社会と大学の研究を相互に触発して恒常的に展開するサイクルを充実させ、本学からナノ分野の優れた研究成果が創出できる仕組みを確立します。



「実践的ナノ化学」教育研究拠点の位置付け

## プロダクティブICTアカデミアプログラム

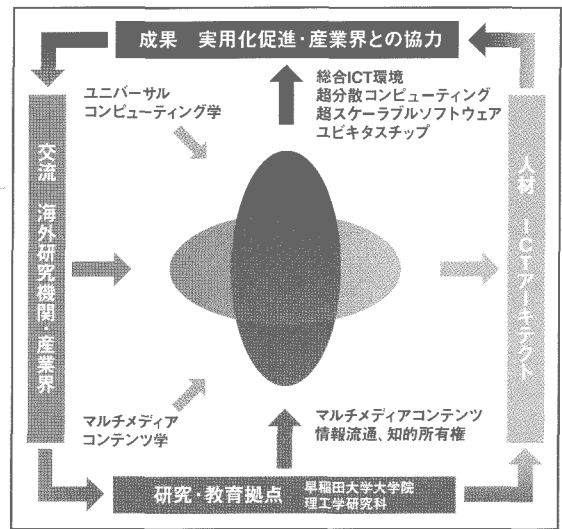
Productive Information and Communication Technology Academia Program

ICT分野の大学院における研究・教育の課題は、産業界に対してインパクトある研究成果を発表すること、それを出し得る人材を育成することです。このプログラムでは、「ユニバーサルコンピューティング学」と「マルチメディアコンテンツ学」の融合を目指し、アプリケーションからデバイス技術までの技術的体系を根本的に見直して、総合的かつ一貫した研究開発を進めます。

また、研究開発のスムーズな進展と成果のグローバルな普及を図るため、世界のトップレベルの大学や研究機関との交流をこれまでの実績をもとに拡大、充実します。教育面では、研究と大学院教育を連携させ、教育体制を飛躍的に強化することにより、コンセプト発想から最終成果開発までを担当できる人材の育成を目指します。

※ICT=Information and Communication Technologies

プロダクティブは研究成果と人材輩出を、プロダクティブICTアカデミアは、そのための教育と研究の相互作用体を意味します。



「プロダクティブICTアカデミア」の概念

## 《新理工系宣言》

# 2007年4月 1学部・1研究科から3学部・3研究科に再編

96年余りの歴史と伝統を持つ本学理工学部・大学院理工学研究科を、創設100周年を迎える2008年を前に、2007年度から、3学部・3研究科に分割・再編します。

新たに誕生するのは、「先進理工学部・研究科」、「基幹理工学部・研究科」、「創造理工学部・研究科」です。

現在、充実した教育・研究体制を構築すべく、学部全体でさまざまな検討課題に取り組んでいます。今後の理工系の動きに注目してください。

※2006年度までに入学された方については、既存の学部・学科/研究科・専攻としての教育プログラムに基づく教育・研究内容に沿って勉強していただき、卒業ないし修了していただくことが保障されています。その後進学される場合には、再編後の課程となりますが、支障なく適切な進学ができるように配慮されています。

先進理工学部：応用化学科、応用物理学科、物理学科、化学・生命化学科、

電気・情報生命工学科、生命医科学科

先進理工学研究科：応用化学専攻、物理学及応用物理学専攻、化学・生命化学専攻、

電気・情報生命専攻、生命医科学専攻、生命理工学専攻、ナノ理工学専攻

基幹理工学部：機械科学・航空学科、マテリアルデザイン学科、数学科、

情報理工学科、応用数理学科、電子光システム学科、表現工学科

基幹理工学研究科：機械科学専攻、マテリアルデザイン学専攻、数学応用数理専攻、

情報理工学専攻

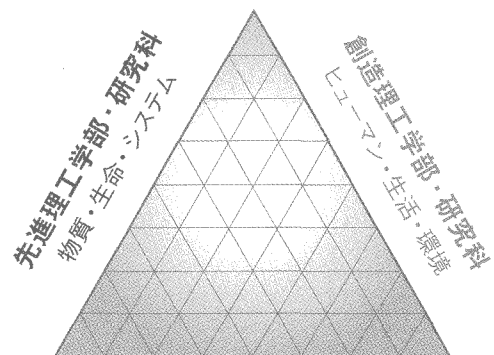
創造理工学部：総合機械工学科、環境資源工学科、建築学科、経営システム工学科、

社会環境工学科、複合領域、理工系英語教育センター

創造理工学研究科：総合機械工学専攻、地球・環境資源理工学専攻、建築学専攻、

経営システム工学専攻、建設工学専攻

## 早稲田新理工系シンボリックモデル



情報・数理・機械・電子・材料  
基幹理工学部・研究科

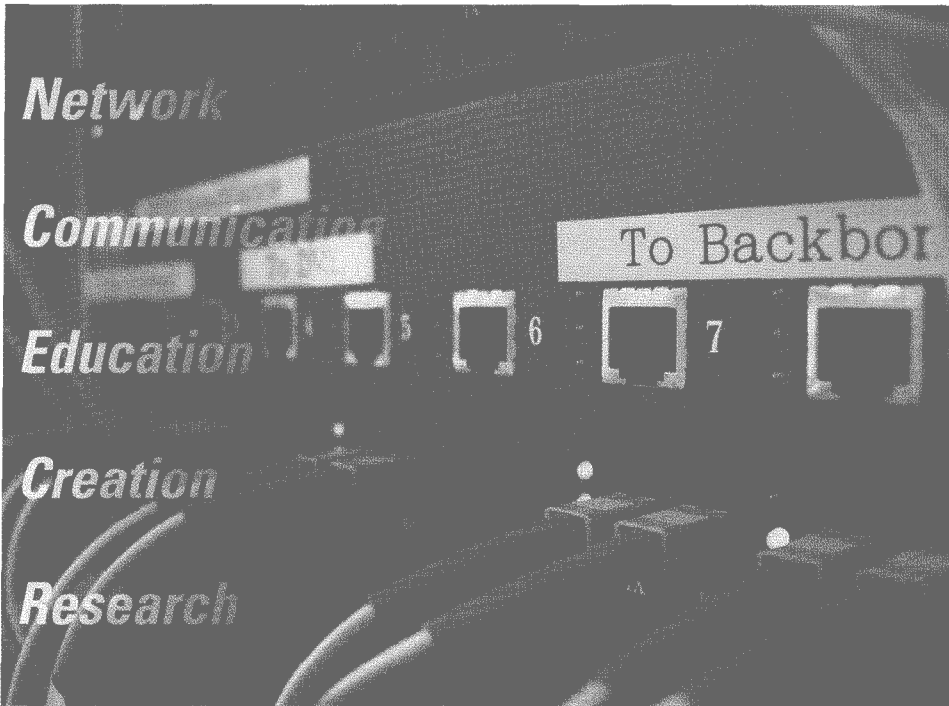
## 早稲田大学理工系再編の構造と三大ポイント

シナジー効果をあげる総合理工系

高度専門人材育成を可能にする学部・大学院一貫教育

産官学民協調を容易にする都市型教育研究拠点





情報技術の進歩によって、大学をはじめ社会を取り巻く環境は大きく変化し、情報化時代に対応した教育研究スタイルが求められています。

理工学部および大学院理工学研究科のある大久保キャンパスでは、IT (Information Technology: 情報技術) を活用した教育や研究が活発に行なわれています。

このキャンパスには、600台を超えるパソコン (Windows系) やUNIXワークステーションが設置され、授業での利用以外でも学生が自由に使える環境になっています。研究室や実験室なども含めると、大久保キャンパス内には5,000台ものコンピュータがあり、それぞれが高速ネットワークに繋がれています。

大久保キャンパスでは、理工学分野において創造性に満ち、無限の可能性を追求できる空間として、デジタル化社会に対応した教育研究環境を実現しています。さらに、コミュニケーションをよりグローバルなものにする情報発信拠点としてのデジタルキャンパスの実現を目指しています。

## Network

大容量光通信網を基幹としたネットワークは、キャンパス間では10ギガビットイーサネット (10 GbE) で接続されています。支線も100Mbps (Fast Ethernet) 化され、すべての教室や研究室、コンピュータールームが高速大容量ネットワークで結ばれています。大学外接続線も数Gbpsの伝送速度を実現しており、他に類をみない高速な通信を可能にしています。適切なファイアウォールの設置やネットワーク監視体制によって、高速かつ信頼性の高い環境となっています。

また、学生ラウンジなどのいくつかのオープンスペースでは、自分のノート型パソコン等をネットワークに接続するための情報コンセントや無線LAN (IEEE-802.11b/g) 設備が設置されています。ノート型パソコンを授業で活用するためのネットワーク対応型教室も整備されています。

## Communication

高速なネットワーク環境の提供だけでなく、インターネットを利用した各種情報交換などコミュニケーションを活性化させるための支援も行なっています。

入学と同時にWaseda-netメールと呼ばれる電子メールアドレスが全員に配布され、講義や演習で出された課題をレポートにして電子メールで提出したり、教職員や友人に連絡をするなど、学生生活には欠かせないものとなっています。この電子メールアドレスは卒業後も校友として生涯利用が可能で、在学時のアドレス、在学時のメーリングリストを引き続き利用することができます。

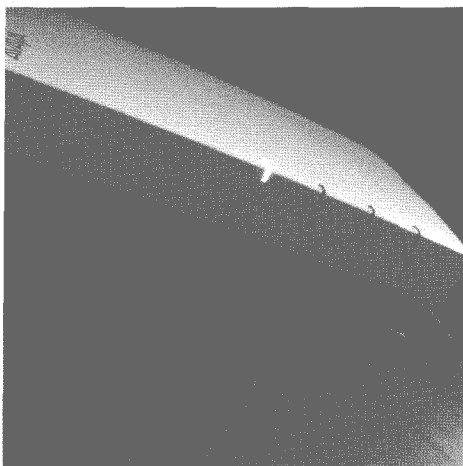
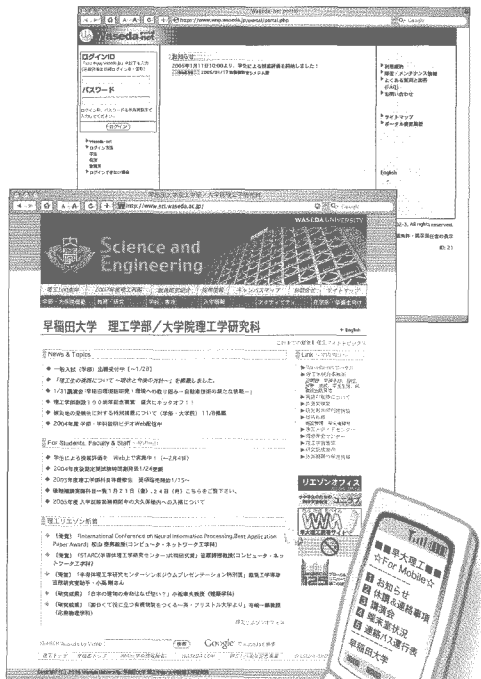
### Waseda-netポータルサイト

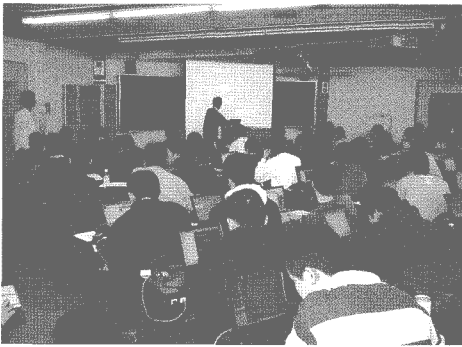
Waseda-netポータル (玄関) にログインすることにより、Waseda-netメールをはじめ、個人の資格に応じた各種サービス (科目登録、成績照会、就職希望申請、求人情報照会など) が利用可能です。今後、オンデマンド授

業やキャリア形成支援情報のほか、健康診断結果、各種申請・手続き、学内各箇所の掲示板やパンフレットなどで発信されている情報の集約により、大学のサービス提供の総合窓口として機能していく、One Stopサービスの実現を目指します。

### 携帯電話対応Webサイト

理工学部では、携帯電話のインターネット接続機能を利用した「携帯電話対応Webサイト」を提供しています。このサイトでは、在学生向けのお知らせや、休講情報、講演会の開催予定、コンピュータールームの空き状況などの最新情報を得ることができます。





## Education

コンピュータの基礎的な使い方を学ぶための「ITセミナー」を入学と同時に開催しています。ネットワークを利用する上で必要となるルールやマナーを最初に身に付け、その上で電子メールの送受信、文書作成や表計算処理などのソフトウェア利用法について学習します。

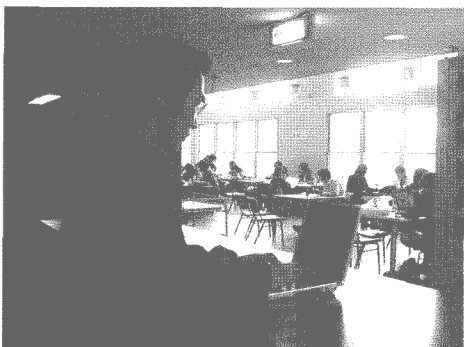
ケースに応じた情報スキルの活用法や情報技術の基礎となる理論などを学ぶ情報関連科目「IT入門」も設置しています。また、コンピュータをより深く学びたい人たちのために、Webページの作成、プログラミング、UNIXシステムの使い方などを習得するコンピュータ・セミナーを開催しています。

各教室では、Webページやデジタルコンテンツをネットワーク経由で利用でき、講義に大きく役立っています。高精細大型プロジェクトや大出力音響設備の整った視聴覚教室では、デジタル教材などを活用した講義やインターネットや通信衛星を介した遠隔講義などが実施されています。

## Creation

大久保キャンパスでは、教育・研究におけるさまざまな創作活動および実験データなどのビジュアルライゼーションを支援するための施設を備えています。デジタル画像処理システムでは、フルデジタルによるノンリニア編集装置やデジタルマルチレコーダーを用いた高品質な映像(CG)や音源の作成が可能です。これらの教材や研究資料は、多様なメディアに記録することが可能です。

光ケーブル(西早稲田・戸山)・CATV(大久保キャンパス内)・ピクチャーテル・ISDN・衛星など多彩なネットワークを用いた双方向通信による遠隔講義システムや会議システムも整備されています。



## Research

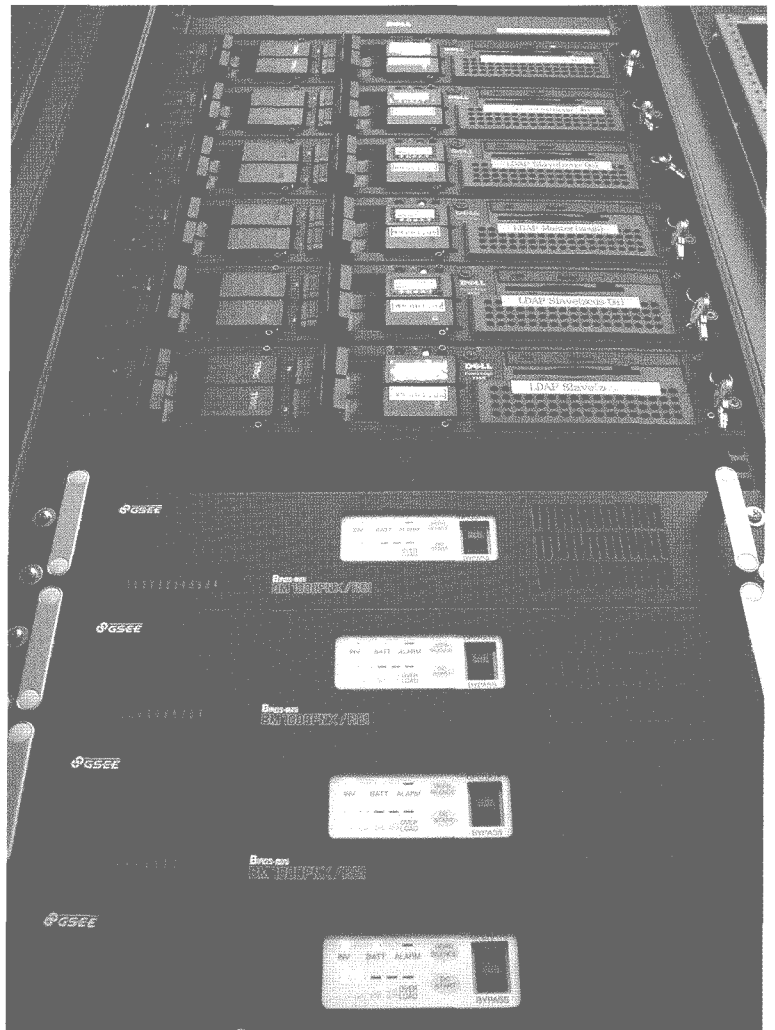
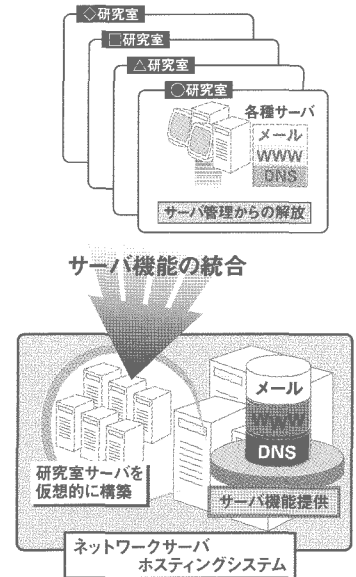
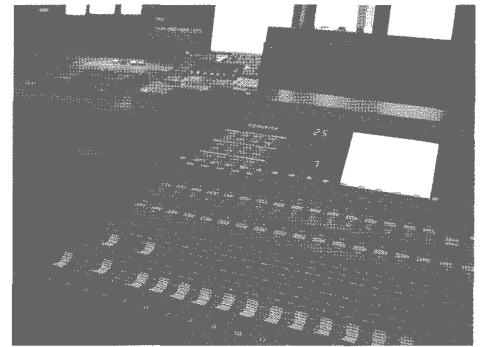
専門分野の研究における大規模な科学技術計算や設計・解析・シミュレーション、国際的な情報交流などが円滑に行えるよう他機関と高速ネットワークで結ばれています。

研究情報基盤の共有化を目的として先端的研究施設等の間を超高速ネットワークで接続するスーパーSINETと呼ばれる学術研究専用の情報通信ネットワークに接続されており、研究室と他大学等の研究機関でギガビット級の伝送が可能になっています。また、全文閲覧可能な学術情報データベースや電子ジャーナルから、論文検索や学術情報の収集を行なうことができます。

### ネットワークサーバホスティングサービス

従来、各研究室等で管理、運用されているメール・DNS・WWWサーバなどは、学外からの接続を前提としているため、不正アクセスの危険に晒されることとなります。これらの不正アクセスの監視やサーバの安定的な維持、ウィルスメールの排除などには多大な労力や費用を必要とします。

理工学部では、これらのサーバ機能を共通サーバマシンで代行して機能させるネットワークサーバホスティングサービスを提供しています。このサービスを利用することによって独自サーバの管理から解放され、教育・研究活動に専念することができます。



## 圧倒的に充実した 実験設備と実験教育スタッフ

科学技術教育においては、実際に物に触れたり、現象を体験することが重要です。そのため、本学部では実験、実習といった実践的実験教育を特に重視し、新入生全員が履修する理工学基礎実験や、各種の専門実験科目など多様な実験、実習カリキュラムを設定しています。これらの教育のために、大規模な共通実験室、各種専門実験室など充実した実験設備が設置されています。さらに、先端的研究を支援するための最新研究設備も豊富に備えています。理工系の実験室・研究室に設置された実験装置等には、この10年間だけでも、国からの補助金を含め約140億円の費用が投入されています。また、そうした施設・装置で効果的かつ安全に実験を行うために、100名近い専門技術スタッフ集団を擁しているのも本学部の特徴です。このような強力な教育・研究支援形態は他大学には類を見ません。



## Educational Support Section

# 1

### ストラクチャーエンジニアリング部門

各種材料の強度・物性試験に関する教育・研究実験および物質開発工学科実験室にかかわる教育・研究実験。

### サーマル・フルードエンジニアリング部門

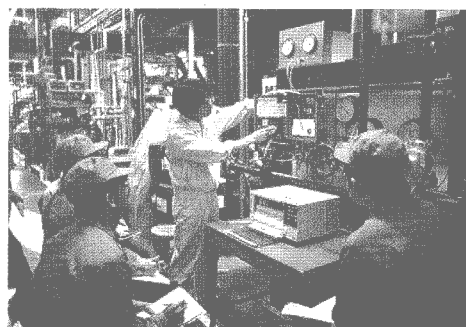
熱および流体工学、水理・水質に関する教育・研究実験。

### コントロールエンジニアリング部門

計測制御(プロセス制御関係)に関する教育・研究実験。

### プロダクションエンジニアリング部門

工作機械等を使用した教育実験・実習と試作など機械工作に関する研究支援、手書き・CAD製図実習および経営システム工学科実験室にかかわる教育実験・演習と研究実験等。



## Educational Support Section

# 2

### エネルギー・システム部門

電気機器、電力機器、電力システム、パワーエレクトロニクス、メカトロニクスなどに関する教育実験。

### コミュニケーション・コンピュータ部門

光通信、無線通信、変復調、ネットワーク、ソフトウェア、ハードウェア、論理回路、コンピュータ制御などに関する教育実験。

### エレクトロニクス部門

半導体物性、誘電体物性、超伝導素子、半導体素子、増幅回路、フォトニクスなどに関する教育実験。

# Educational Support Section

## 3

### フィジカルサイエンス・テクノロジー部門

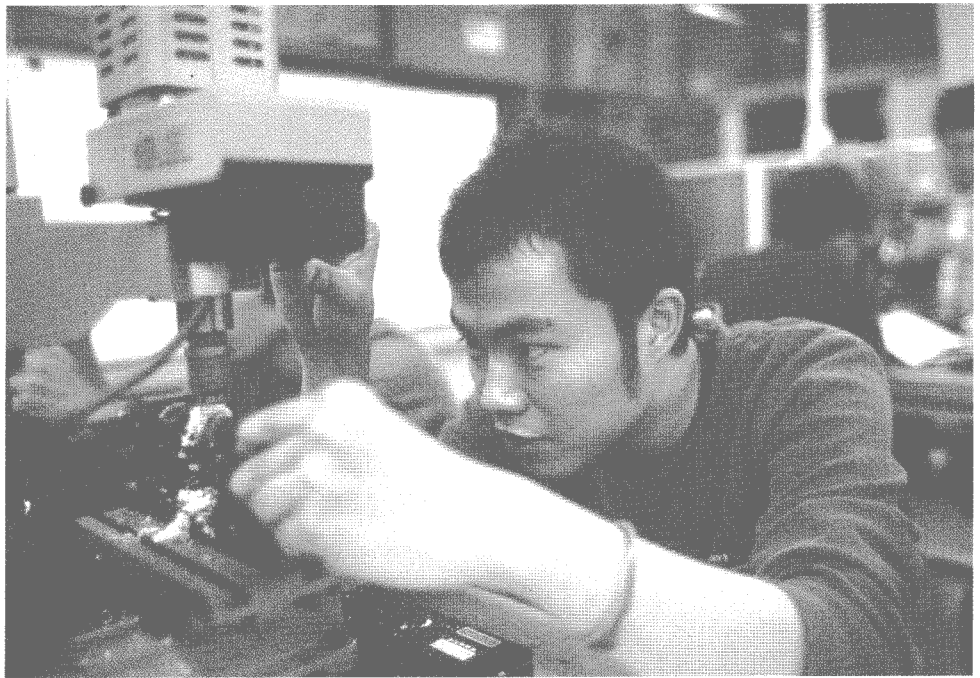
全学科の1年生を対象とする物理系の実験、2年生対象の工学系の基礎実験教育。

### ケミカルサイエンス・テクノロジー部門

化学系の6実験室。1~4年生を対象とする無機・有機物の合成、分析実験、物理化学、化学工学および生物等に関する実験。

### ジオ・テクノロジー部門

測量実習室、土質実験室、環境資源工学科実験室の3実験室。1~3年生の教育実験・実習、卒論実験・大学院研究実験。



# Research Support Section

学内の共同利用施設である以下の3つのラボで構成。大型研究設備の集中管理、依頼分析・加工、装置講習会や技術相談などを行っている。

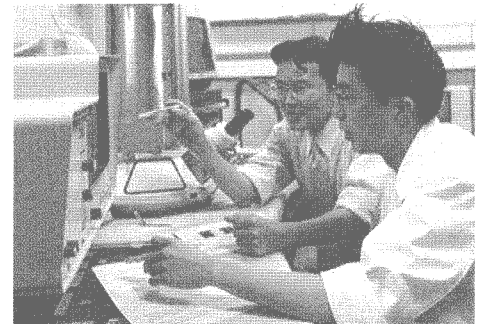
### 映像情報ラボ(MDL)

「デジタル・アトリエ」、「マルチメディア・スタジオ」は、コンピュータによるデジタル画像の制作や編集、「AVライブラリ」は、ビデオテープ、CD、LD、DVD2,000本を所蔵・公開。



### マイクロテクノロジーラボ(MTL)

クリーンルーム(クラス1000)や半導体製造装置、高密度磁気薄膜作製装置等を設置。半導体の製作と評価、電解・無電解めっきの製作。



### 物性計測センターラボ(MCCL)

高分解能核磁気共鳴装置、高分解能質量分析装置、X線回折装置、透過型電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡などの分析装置を設置。分子構造解析、結晶構造解析、表面形態構造解析および元素・熱分析等の分析、評価。

#### 経験豊かな指導スタッフ

本学部の大きな特徴として、充実した施設・装置で効果的な実験の指導や安全確保のために、100名近い専門技術スタッフ集団を擁しています。また、大学院生が教務補助として加わり担当教員と約100名の助手とともに指導にあたっています。

#### 実験実習の指導体制

実験・実習には各学科の担当教員をはじめ助手、技術職員および教務補助として大学院生が指導にあたり、科学技術の進展に対応した項目を学生が興味をもてる内容に組み立てています。特に安全面では多数の有資格者がその専門性を活かし、実験内容を吟味し、かつ実験現場で直接指導しています。

※(技術職員数)教育実験・実習61名、研究支援12名、情報支援6名、安全管理・環境保全10名

#### 技術職員が有する資格・免許

技術職員のほぼ全員が安全管理や技術・技能に関する資格や免許等を取得しており、その種類は約100種におよび取得者の延べ人数は340人となっています。

#### 技術職員が有する主な資格・免許等一覧

(労働安全衛生 関係)

- 衛生工学衛生管理者 ●衛生管理者 ●放射線取扱主任者
- エックス線作業主任者 ●ガス溶接作業主任者 ●高圧ガス作業主任者 ●酸素欠乏危険作業主任者 ●特定化学物質等作業主任者 ●有機溶剤作業主任者 ●プレス機械作業主任者 ●高圧ガス製造保安責任者

(化学物質 関係)

- 公害防止管理者(水質/大気) ●東京都公害防止管理者 ●作業環境測定士(粉じん/有機溶剤/放射性物質) ●一般毒劇物取扱者 ●危険物取扱者 ●産業廃棄物処理施設技術管理者 ●特別管理産業廃棄物管理責任者

(特殊技術 関係)

- 情報処理技術者 ●データベース検索技術者 ●高圧電気工事技術者 ●電気工事士 ●電気主任技術者 ●陸上特殊無線技士 ●陸上無線技術士 ●建築物環境衛生管理技術者 ●技能士(普通旋盤/フライス盤/木型他) ●コンクリート技士 ●玉掛技能者 ●ボイラー技士 ●溶接技術者

(施設・設備 関係)

- エネルギー管理員 ●防火管理者 ●工事担任者(アナログ/デジタル総合種)

(その他)

- 教員免許(高校:理科/工業/数学)・(中学:理科) ●一般計量士 ●環境計量士 ●環境カウンセラー(事業者部門/市民部門) ●環境マネジメントシステム審査員(補) ●臭気判定士 ●測量士補 ●知的財産管理士

#### 技術力向上のための活動

技術職員の7割が日常の教育実験指導や研究活動の技術支援等に関連する学会や研究会に加入しており、各分野の最新の動向や研究成果などの情報を収集して日常の教育実験指導や新しい実験項目の立案、研究活動の技術支援等に役立させています。また、成果報告も活発に行っています。

#### 優れた研究教育環境

理工系には広い分野の研究教育設備が充実しています。研究用の大型設備の多くは公的補助金により導入され、研究者や学生に利用公開されています。教育実験・実習用に設置されている設備も、授業が実施されていない時間は研究に利用されています。また、技術職員により装置講習会などが年間を通して開催されており、研究のための実験相談や技術指導が行われています。依頼加工・測定・分析などのサービスも実施しています。

#### 専門技術スタッフによる研究支援講習会

■安全講習会(防災・化学物質・高圧ガス・電気設備) ■工作機械実習講習会 ■材料試験機講習会 ■分析機器講習会 ■物性計測入門セミナー ■クリーンルーム利用講習会 ■映像情報機器講習会 ■コンピュータセミナー ■放射線安全講習会 ■X線安全講習会 ■廃液・排水対策講習会 など  
※装置講習会は定期的に開催されているもののほかに、利用の希望により年間を通して随時実施しています。

#### 依頼分析・加工・計測サービス

高度な技術や経験が必要な測定、加工などは、技術職員が利用者から依頼を受け、測定結果や製作物を提供しています。特に、特殊加工を必要とする工作物や大型の測定装置による計測や分析の依頼が多数もちこまれています。

※工作実験室依頼試作:384件、利用学生のべ3995名、材料実験室利用学生:のべ5157名、物性計測センターラボ利用者のべ13827名、依頼分析:6563件、マイクロテクノロジーラボ:のべ2022名、映像ライブラリースタッフ利用者のべ6131名



学生ラウンジ

## 奨学金の充実度は「大学選びの重要なものさし」

早稲田大学の奨学金は、独自の学内奨学金をはじめ、日本学生支援機構奨学金、地方公共団体奨学金、民間団体奨学金など、その数は200種類以上で、充実度は全国でもトップクラスです。

## 自力で行ける理工学部

### ●学内奨学金

早稲田大学が独自に設置している奨学金であり、その数は学部・大学院を合わせた70種類を超える充実した制度です。ほぼ全てが返済する必要のない「給付型奨学金」であり、家計困難学生への経済支援はもちろんのこと、優秀な学生がさらにいきいきと学べるための褒賞的奨学金も用意されています。

### ●日本学生支援機構奨学金

国の育英奨学制度で、採用されると標準修業年限内まで貸与される安定した奨学金制度です。無利子で貸与される「第一種奨学金」(学部：自宅通学 月額53,000円、自宅外通学

月額63,000円、修士課程：月額87,000円、博士後期課程：月額121,000円)と、有利子で貸与される「第二種奨学金(きぼう21プラン)」(学部：月額3万・5万・8万・10万、大学院：5万・8万・10万・13万のうちから希望の金額を選択)があります。※貸与月額については2004年度実績で記載しています。

### ●民間団体の奨学金・地方公共団体

民間団体奨学金は財団法人・公益法人・民間企業などの出資による奨学金で、都道府県・市区町村で運営しているのが地方公共団体奨学金です。早稲田大学には100種類以上の団体から募集があります。

## 入学時に活用できる制度

早稲田大学入学時ローン制度を利用することによって、入学時の納入金を用意できなくても早稲田大学への入学が可能になります。

### ●入学時ローン制度

①金融機関が学部および大学院の新1年入学者本人に直接融資します。早稲田大学が保証しますので、低利かつ無

担保で融資を受けることができます。

②融資対象者世帯の年間総収入の上限は給与所得者が1800万円未満、給与所得者以外が900万円未満です。

③融資されるのは入学時に必要な納入金の全額(登録料および第1期分の学費等)です。

④返済については在学期間中の元金を据置きまします。融資期間は1年以上20年以内です。

入学時ローン制度利用者のうち、一定の所得基準内である場合には、在学中の利子が「利子補給奨学金」として給付されます。

### ●利子補給奨学金

①入学時ローン利用者の在学期間中(標準修業年限内)の利子について、早稲田大学が3.5%を上限に奨学金として給付する制度です。

②世帯の年間総収入の上限が給与所得者1200万円未満、給与所得者以外が600万円未満の学生が対象となります。

※早稲田大学の奨学金制度について、もっと詳しく知りたい場合は、早稲田大学学生部奨学課(電話03-3203-9701)に問い合わせるか、奨学課のweb page (<http://www.waseda.jp/syogakukin/>)をご覧ください。

## 理工学部公認・準公認サークル一覧

(大学全体で720団体ある公認サークルのうち、理工学部公認のものをリストアップします)

| No. サークル名                      | ジャンル |
|--------------------------------|------|
| 1 早稲田大学理工学部漕艇部                 | スポーツ |
| 2 早稲田大学理工学部アメリカンフットボール部バックス    | スポーツ |
| 3 早稲田大学理工学部英語会                 | 言語   |
| 4 理工探水会                        | 芸術   |
| 5 早稲田大学理工学部ラグビー部               | スポーツ |
| 6 早稲田大学理工学部軟式庭球部               | スポーツ |
| 7 混声合唱団コール・ポリフォニー              | 芸術   |
| 8 早稲田大学理工学部サッカー部               | スポーツ |
| 9 早稲田大学理工学部ワンダーフォーゲル部          | スポーツ |
| 10 早稲田大学理工学部バレーボール部            | スポーツ |
| 11 早大理工素人無線会                   | 産業   |
| 12 早稲田大学オーディオ研究会               | 芸術   |
| 13 早稲田大学理工学部柔道部                | スポーツ |
| 14 早稲田理工軟式野球部                  | スポーツ |
| 15 Swing and Jazz Club         | 芸術   |
| 16 早稲田大学アンサンブルギター              | 芸術   |
| 17 ロックライミング                    | 芸術   |
| 18 理工アメリカ民謡研究会                 | 芸術   |
| 19 早稲田大学宇宙航空研究会                | 自然科学 |
| 20 理工硬式野球部                     | スポーツ |
| 21 早稲田大学理工写真部                  | 芸術   |
| 22 理工硬式庭球部                     | スポーツ |
| 23 KONA HAWAIIANS              | 芸術   |
| 24 早大理工スキー部ノアル                 | スポーツ |
| 25 理工山岳自転車部                    | スポーツ |
| 26 理工剣道部                       | スポーツ |
| 27 社団法人日本国際学生技術研修協会            | 社会科学 |
| 28 早稲田吹奏楽団                     | 芸術   |
| 29 Trial and Error Association | スポーツ |
| 30 早稲田大学理工学部歩行会                | スポーツ |
| 31 早大理工囲将棋会                    | 芸術   |
| 32 早稲田大学ニッセンスキークラブ             | スポーツ |
| 33 早稲田大学マイクロマウスクラブ             | 技術   |
| 34 早稲田土木研究会                    | 技術   |
| 35 理工展連絡会                      | 総記   |
| 36 早稲田大学テクニカルコミュニケーション研究会      | 言語   |
| 37 歌おう会                        | 芸術   |
| 38 早稲田大学心身統一合気道会               | スポーツ |



# 学ぶ環境・考える環境・行動する環境

## 理工学図書館

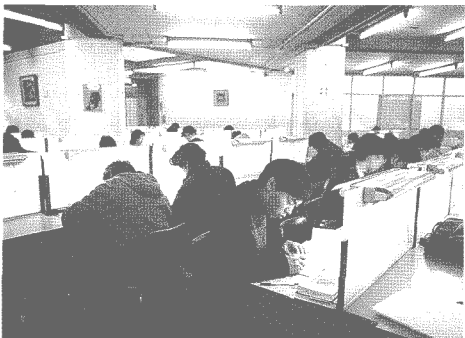
理工学図書館は、理工学図書館本館(51号館地下1・2階)と学生読書室(52・53号館地下1階)から構成され、蔵書数は合わせて約40万冊、さらに内外の雑誌を7,600タイトル揃えています。とりわけ継続受入外国語雑誌は808タイトル、単一図書館としては国内でも有数の充実ぶりを誇ります。学生読書室(蔵書約9万冊)は、多くの学生が頻繁に利用しており、年間貸出冊数は20万冊を記録しています。

また、早稲田大学の中央図書館、理工学部のある大久保キャンパスをはじめとする各キャンパス図書館(分館)などで使われているWINE(図書館検索システム)は、早稲田大学が日本語化した新しいシステムで、インターネットに対応、大学の蔵書検索はもちろん、世界中の大学等に接続することができます。このWINEシステムは、図書館だけでなく研究室や自宅のパソコンからもアクセスすることができます。

## 映像情報ラボ

「マルチメディア・スタジオ」、「デジタル・アトリエ」では、デジタル映像の制作(収録)やコンピュータによる編集が可能です。

「AVライブラリ」にはビデオテープ、CD、LD、DVD約2,000本が所蔵され、無料で閲覧できるため、学生の憩いの場となっています。



## 積極的な国際学会への参加・発表

大学院生になると、世界で活躍している教授陣の指導のもとで、国際学会に参加して自分の行なった研究成果を発表する機会も出てきます。理工学部には、大学院生に対する海外学会出張を奨励する「国際会議論文発表補助費」があり、大学院生の国際学会での発表を支援しています。また、多くの教授が産学協同研究を行っており、それらの活動を通して海外に行く学生も増えています。

## 盛んな大学間学生交流

“大学教育のオープン化”と“学習機会の多様化”を推進している早稲田大学では、相互に1年間の国内留学を可能にする同志社大学との学生交流をはじめとし、学習院大学、学習院女子大学、日本女子大学、立教大学、武蔵野美術大学、東京女子医科大学、東京家政大学および京都地域45大学・短期大学との単位互換にもつづいた学生交流を実施しています。



国際学会会場

## 世界で活躍する教授陣

——日本を代表し世界で活躍する教授陣に学ぶ

理工学部には、国内の各種委員会や委員長を務めたり、国際学会で日本代表を務める先生が数多く所属しています。例えば、電気学会会長、電子通信情報学会会長、設計工学会会長と副会長、油空圧学会副会長、ウォータージェット学会副会長、建築学会会長等々、様々な役職を理工学部の教授陣が歴任しています。学生は、そのような教員から最新の国内外の情報をとり入れながら、勉強することができます。

## 人材豊富な校友が51万人

現在、社会で活躍している早稲田大学卒業生は約51万人。そして、それらの校友(卒業生)の集まりである校友会組織が全国に1,000以上あります。卒業して社会に出た後は、学部の垣根を越えた多くの先輩・後輩と知り合う機会を得ることができます。多くの校友が校友会活動を通じて親交を深めながら相互に協力し合って人間性の向上に努力したり、社会貢献活動を行ったりしています。なお、学生の就職活動時には、校友からその企業の状況を聞いたりアドバイスをもらうこともできます。

## 私学でBEST!

理工学部はいろいろな面で自慢できることがたくさんあります。例えば、

- 理工学部設置された授業科目は、年間1,800科目と豊富なメニューが取り揃えられています。

●早稲田大学の学生の就職実績は抜群。大学のキャリアセンターには毎年8,000社からの求人が寄せられます。ある経済誌の調査では「就職に強い大学」の私立大学No.1にランクされました。

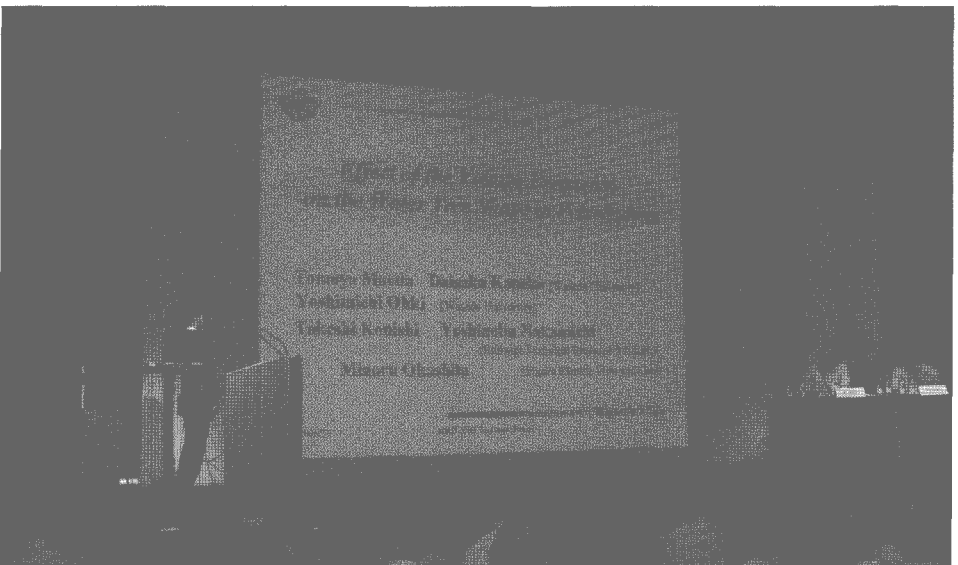
●毎年早稲田大学を訪れる留学生は、約1,300人。キャンパスに居ながら国際交流ができます。

●実験設備と面倒見のよい教育支援技術スタッフ(約100名の実験・実習教育のプロ集団)がそろっています。

●早稲田大学には文化・スポーツ・芸術等々ありとあらゆる種類の学生サークルが、推定1,500団体あります(この内、公認届け出サークルは720団体)。このなかには、理工学部が公認した38団体も含まれます。当然、学部を超えた交流が盛んです。

## 理工リエゾンオフィス

理工リエゾンオフィスは、理工学部を取り巻いている現況や活動等に関する情報を、効果的に社会に発信し、また社会から受信して、社会との円滑な相互交流の中心的な役割を担っていくことを目標に、2001年4月に開設されました。学生に対して、教育・研究成果情報、企業からのインターシップ情報、学科からのお知らせ等、学生生活に有益な情報を逐次発信しています。また、各界で活躍する理工学部OB・OGによる講演会「先輩の話を聞こう」シリーズも大変好評です。詳細は理工リエゾンオフィスのweb page (<http://www.all-waseda.com/index.html>) をご覧ください。



海外で多くの研究者と交流することは学生に大きな自信を与える



理工学総合研究センター

## 理工学総合研究センター

50年余の歴史をもつ理工学研究所を発展的に改組し、1993年4月に理工学総合研究センター(理工総研)が発足しました。現在、10人の専任研究員と約300人の兼任研究員によって先駆的な研究が推進され、その研究成果はわが国の理工学分野でパイオニア的役割をはたしています。理工総研は3つの研究部門(サイエンス系、テクノロジー系、エンバイロメント系)を軸に公的機関や企業との研究プロジェクト(約100)を展開しています。また、国内外の企業や大学等から多くの研究者を客員教員・客員研究員等として迎え、共同研究活動の強化を図っています。理工総研では、2002年に産業連携室を発足させ、社会の連携による研究活動をより一層活発にすべく、その取り組みを進めています。

## 各務記念材料技術研究所

本研究所は各務幸一郎・良幸父子の寄附により、鋳物研究所として1938年に設立されました。その後研究内容の多様化に対応するために、1988年10月21日の創立50周年を機に「各務記念材料技術研究所」と改称しました。研究所では、多様な形態で研究が展開されています。中核となる研究形態は、基幹研究、プロジェクト研究からなっています。

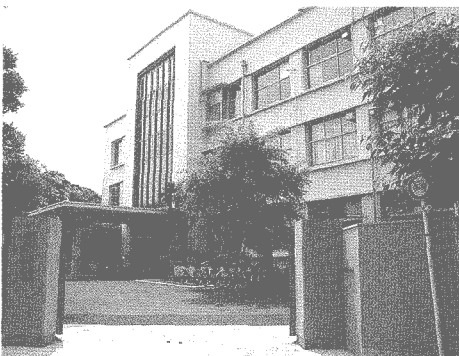
基幹研究は、各研究員が専門分野に応じて

- ①材料プロセス研究部門
- ②材料物性研究部門
- ③複合材料研究部門
- ④セラミック材料研究部門
- ⑤表面・界面研究部門
- ⑥量子基礎論研究部門

のいずれかのテーマを設定し、研究を展開しています。

プロジェクト研究とは、社会との連携を深めた形態で行われ、公的機関・企業等との協力に基づく研究をいいます。公的機関からの研究としては、

各務記念材料技術研究所



- ① 文部科学省・経済産業省、
- ② 各種独立行政法人、
- ③ 各種財団

からの助成金等によるものがあり、企業からも、受託研究等があります。研究成果は、「材研報告」、「ZAIKEN」を発行し、国内外に公表しています。その他オープンセミナー、教育プログラムなどがあり、時宜を得たトピックスについての講演が開催されています。また、多数の学部・大学院生が卒業論文・学位論文作成のため研究員の指導のもとに研究所キャンパス内で研究活動を行っています。

## 芸術学校

早稲田大学が設置する職業人教育の専門学校である本校は、おもに建築・都市・映像系・デザイン分野の4学科(夜間2・3年制)と短期間(6ヵ月・1年/週1・2回)で学ぶ多彩なコースを開講しています。

授業は、社会人やダブルスクール学生が通学できるように平日夜間や土曜午後に行い、早稲田大学教員や各界の第一線で活躍する実務家や実作者が直接指導に当たります。また、「実際に手を動かす」ことを大切に、実習や制作、ワークショップに重点を置く授業では、基礎力から実践的な応用力までの養成を目標としています。

平日夜間や土曜午後を開講するため民間会社員や公務員、大学生、高校新卒者など実に幅広い経歴・年代層の学生が学んでいることも大きな特徴です。

2003年4月には、埼玉県川口市に姉妹校「早稲田大学川口芸術学校」を開校し、デジタルシネマからアニメーションまで次世代の映像制作者育成をめざす映像情報科(昼間3年制)を設置しました。

### ●学科(産業技術専門課程)

#### 建築科[2年制]

- 建築設計科[3年制]
- 都市デザイン科[3年制]
- 空間映像科[2年制]

### ●コース(専修科)

- デジタル・造形表現
- デジタル・企画表現
- グリーンスケープ
- 参加のまちづくり
- 版画制作
- 造形芸術
- ベーシック・デザイン
- 空間構成
- 建築写真基礎
- 建築写真制作
- 生活デザイン・インテリア
- 生活デザイン・プロダクト
- その他

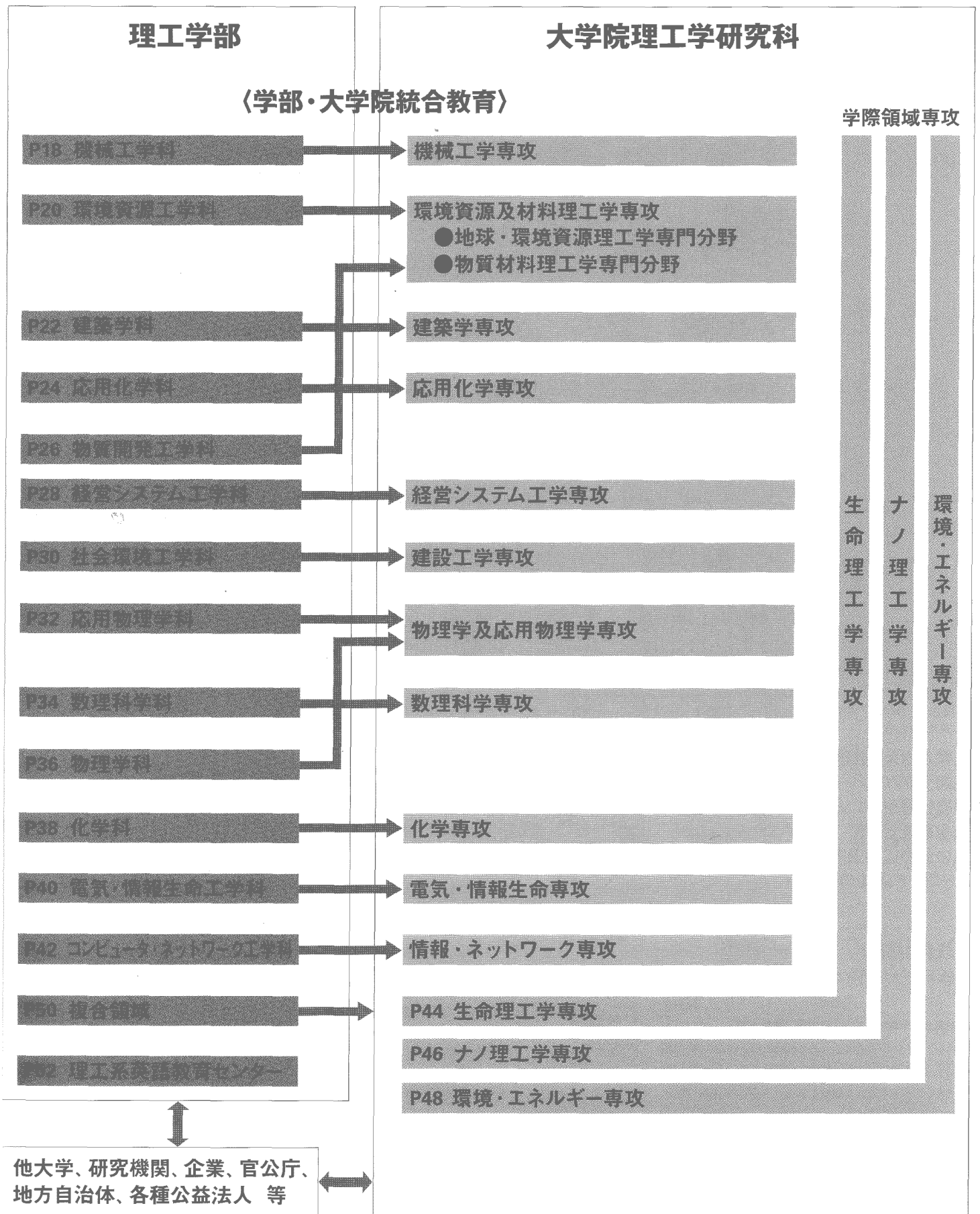
## 環境保全センター

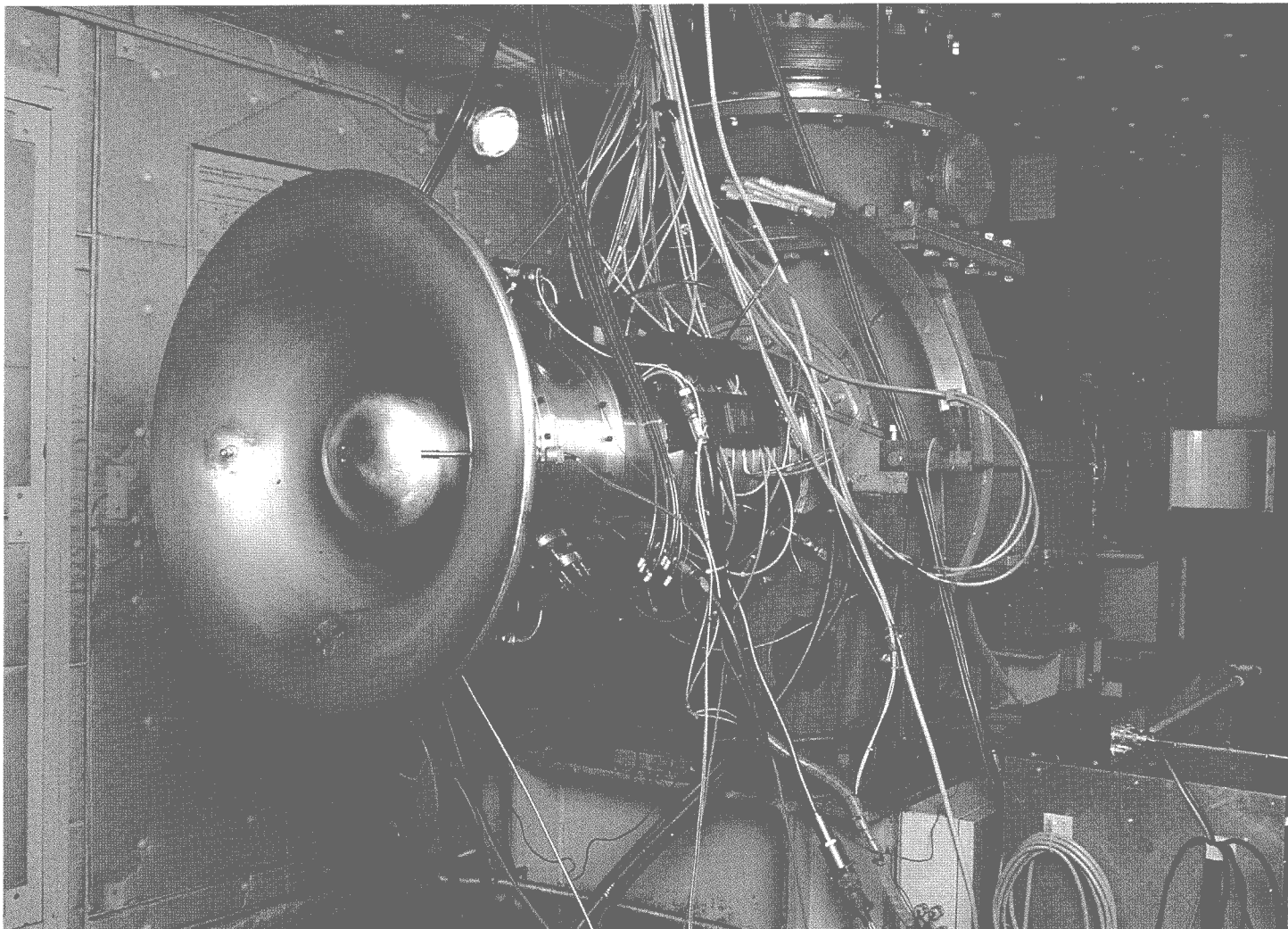
環境保全センターは1979年に大久保キャンパスに設立されました。教育研究活動等にもない発生する環境汚染の防止と環境負荷を削減し、教職員・学生および周辺住民の生活環境の保全をはかることを目的として業務を行っています。

学内の教育研究環境の保全・安全管理の充実に努め、教育研究活動等から発生する実験系廃棄物の適正管理および処理、学内の実験研究施設排水の水質分析、学内で使用・保管する化学薬品のデータ管理、教育研究活動への協力・支援、環境マネジメントシステムに関する事項等に取組んでいます。

また、計量証明事業所として東京都の登録を受け、第三者機関として環境(水質分析)にかかわる計量証明事業を行っています。







ジェットエンジン用圧縮機実験装置

人類が抱える難題を  
先端テクノロジーによって解決する  
創造性豊かなエンジニア・研究者を育成し、  
21世紀を支える。  
広い分野に共通する  
キーワードは「もの造り」。

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

### 自動車から宇宙まですべての技術の基盤学問

環境、エネルギー、福祉など人と社会を取り巻く多くの問題に対処するためには、常に技術の革新が必要です。人間の道具である機械を創造する機械工学(Mechanical Engineering)は、その技術革新の基盤となる学問であり、その範囲は、航空宇宙、自動車、プラント、家電、ロボット、医療福祉機器など様々な産業分野におよびます。

機械工学科では、材料力学、熱力学、流体力学など工学の基礎となる力学を中心に、設計、材料、生産、制御、メカトロニクスといった「もの造り」のための根幹的な理論と実際を教育・研究しています。

機械工学科は、理工学部の中でも最も歴史と伝統のある学科です。卒業生の数は既に2万人近くにも昇っており、これまでの我が国の近代工業化の中で果たしてきた役割は大変に大きく、とりわけ製造業を中心とした産業界の様々な分野に優秀な人材を数多く輩出してきました。

21世紀に入り、世界的な規模で産業構造の変革が始まっています。機械工学科では、未来の技術革新を担い国際的なレベルでも充分に通用する優秀なエンジニアや研究者を養成することを目指しています。

## Field

### 研究分野

大学院で行われている研究分野は大きく8部門に分かれており、26の研究室がいずれかの部門に属しています。部門ごとの現在の主な研究テーマは次のとおりです。

**産業数学部門**：流体過渡現象、ウォータージェット、流体関連振動、交通流

**流体工学部門**：高速流体に現れる非定常現象の解明、流体機械に発生する騒音や流れ構造、力学系のモデリングと解析、フレキシブルマニピュレータ

**熱工学部門**：内燃機関や燃焼現象、モビリティ、環境・エネルギー問題、伝熱現象、燃料電池、車両製作

**機械設計部門**：高張力・軽量化材、インテリジェント・マテリアル、構造材料、複合材料、トライボロジー、最適設計、構造物のダイナミクスと設計CAD

**精密工学部門**：人間機械協調の生産システム、人間共存型ロボット、マイクロ加工・機構

**機械材料工学部門**：機能材料デバイス、生命情報システム、「場」の技術

**計測制御工学部門**：熱・流体プロセス制御、システム制御、2足歩行型ヒューマノイド\*、人工心臓等の医用工学\*

(\*については、大学院理工学研究科生命理工学専攻も参照ください)

**金属加工工学**：塑性加工、加工システム

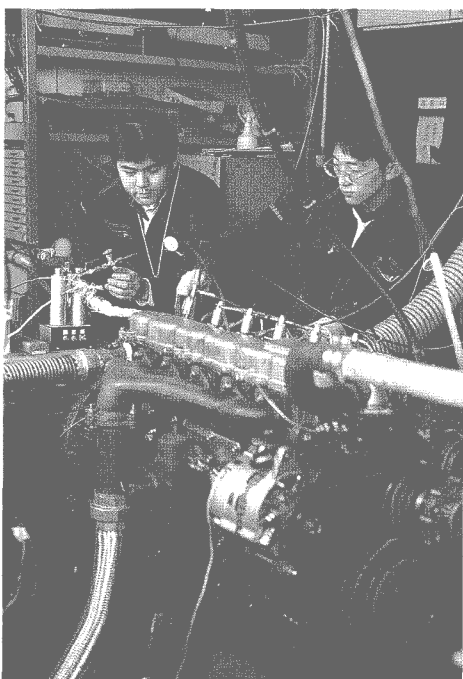
### 21世紀COEプログラム

文部科学省の21世紀のCOEプログラムに「超高齢社会における人とロボット技術の共生」が採択されました。(P46参照)。このプログラムは大学院の博士課程の学生育成を主目的とする、世界最高水準となりうる教育・研究機関に与えられるもので、機械工学科が中心となって現在、多くの活動を行っています。

# Curriculum

## カリキュラムの構成

本学科のカリキュラムは、学部1年次から専門教育を始め、2年次までに初歩・基礎的な学問を修得します。3年次からは6つのコース(流体・環境・エネルギー、設計、システム・制御、生体、もの造り)へ分かれて研究室配属され、各研究室で必要となる専門科目や機械工学実験・機械工学実習を中心に履修します。さらに、教員の個人指導によるゼミナールとエンジニアリング・プラクティスを受け、卒業研究に備えます。4年次では、所属研究室での卒業研究の活動が中心となります。



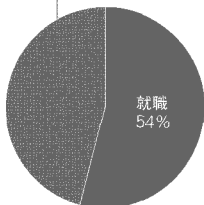
## Future

### 卒業後の進路

卒業後の進路は、就職と大学院進学に分かれます。就職先としては、主として電機・家電・重工・自動車などの製造業に大半(約70%)が就職し、その他コンピュータ・情報関連、サービス産業や官公庁などにも就職します。また、卒業予定者の約5割が、より専門性の高いエンジニアや研究者を目指して大学院への進学を希望する傾向にあり、学部と大学院の教育の一体化によって、より充実した教育・研究の指導体制及び環境を提供しています。

#### 学部卒業生の進路

大学院進学 46%

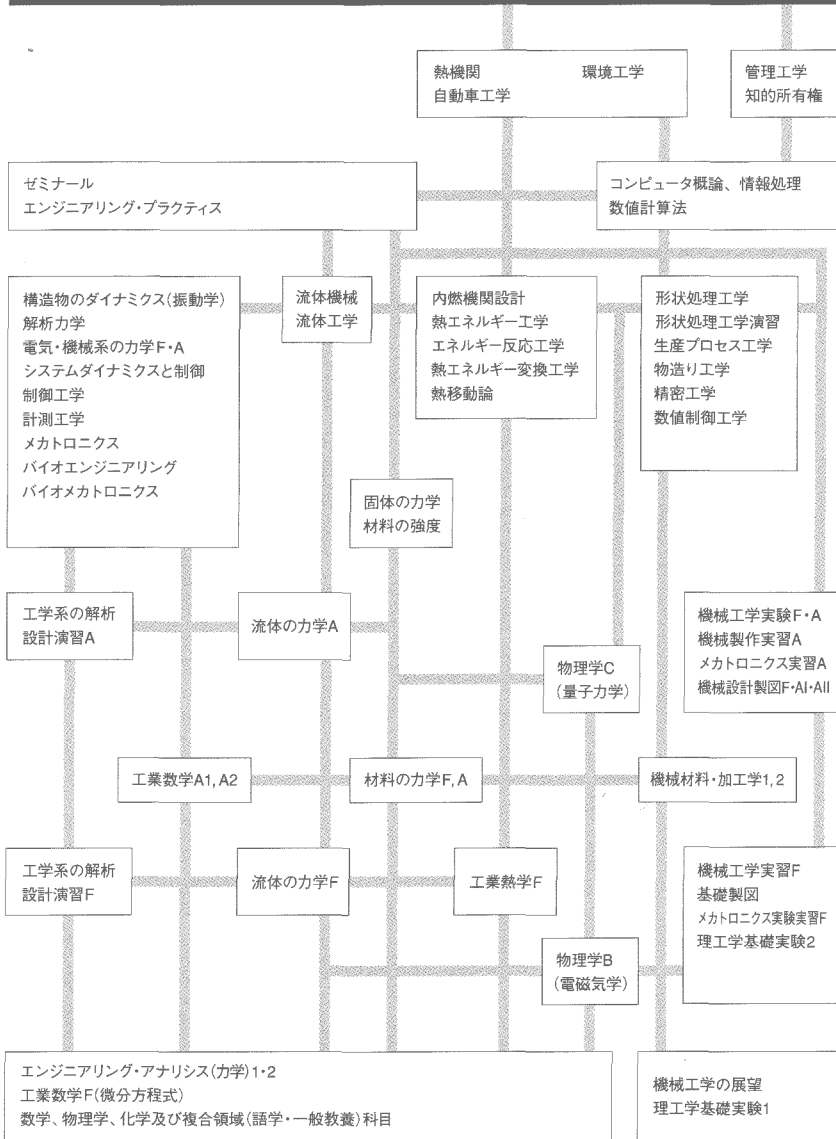


## 大学院

- 産業数学: レオロジー
- 流体工学: 流体力学特論 流体関連振動 システムの力学 非線形力学 数値流体工学特論
- 熱工学: 熱エネルギー変換工学特論 燃焼工学 伝熱工学特論 熱エネルギー反応工学特論
- 機械設計: 機械構造のダイナミクスと設計 材料力学特論 トライボロジー 形状処理特論
- 精密工学: 知能機械学特論 マイクロ工学特論
- 機械材料工学: 生命機械工学特論 材料工学特論
- 計測制御工学: 制御系の解析設計 生物制御工学 生体工学 臓器工学 制御工学
- 金属加工工学: 塑性工学特論

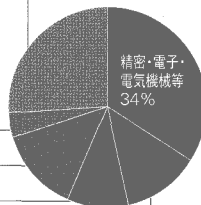
## 4年

### 卒業論文・計画



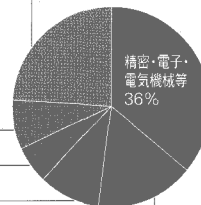
#### 学部

- その他 26%
- 電力・ガス・航空・鉄道・通信等 4%
- その他メーカー 13.5%
- 航空機・宇宙・重機械等 10%
- 自動車関連 12.5%



#### 大学院

- その他 24%
- 電力・ガス・航空・鉄道・通信等 8%
- その他メーカー 6%
- 航空機・宇宙・重機械等 10%
- 自動車関連 16%

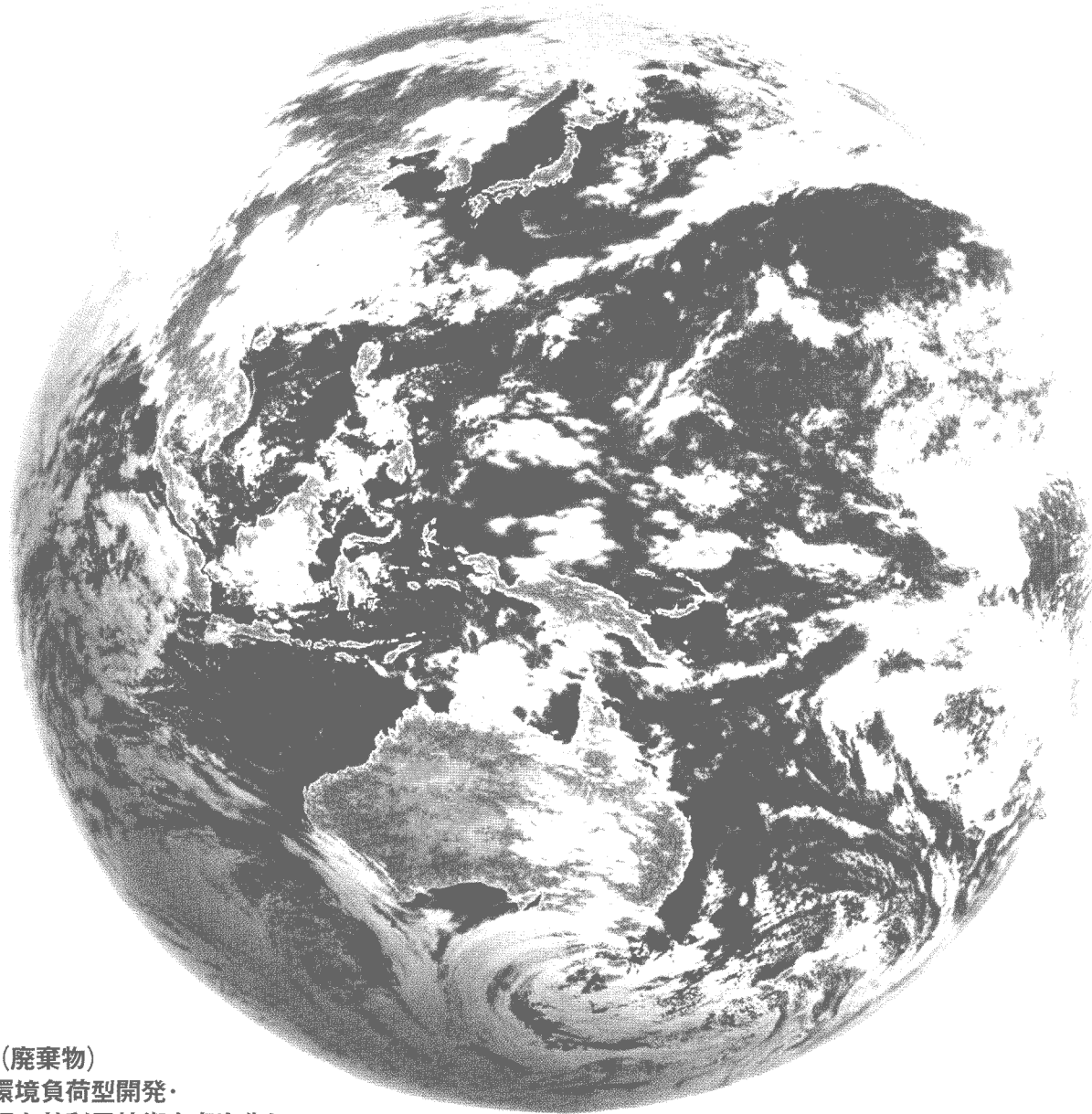


理工学部

環境資源工学科

大学院理工学研究科

環境資源及材料理工学専攻／  
地球・環境資源理工学専門分野



天然・人工(廃棄物)  
資源の低環境負荷型開発・  
最適化処理有効利用技術を高度化し、  
地球環境と調和・共生する  
資源循環システムを創り上げる

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

廃棄パソコンのリサイクル研究



かつて人類にとって地球は無限の大きさを持っていましたが、産業活動の増大とそれに伴う人口の増加により地球は有限の大きさとなってしまいました。すなわち、人類は地球に影響を及ぼす存在となり、その結果、地球システムのバランスが崩れ、温暖化、砂漠化、海水準上昇、異常気象、森林破壊、生物種絶滅、オゾン層破壊、有害物質汚染等多くの環境問題を引き起こし、それが人類の生活を脅かすようになったのです。一方、現代生活を支えているエネルギー・物質資源は、地球46億年の歴史の中で地殻中に濃集・生成されたものであり、このまま生産し続けられいつ

の日か枯渇問題に直面することは疑いありません。これらわれわれ人類に迫り来る環境・資源問題に関する危機を回避するための技術・方策を確立することは、人類に課せられた大命題の一つです。

自然からの恩恵である資源をいかに適切かつ効率的に利用するか、この問題に向けてわれわれ人類は早急にその解決策を具体化しなければなりません。われわれの豊かな生活レベルを維持するためには資源が必要であり、その削減が環境・資源問題の抜本的な解決策であることは自明ですが、もう一つの解決策として、人工的な資源循環システムを構築することが挙げられます。ただ、それは人類を取り巻く自然環境との調和なくして持続的となり得ないのも事実です。環境資源工学科が目指すのは、この自然環境系と調和した資源循環システムの創造です。

# Curriculum

カリキュラムの構成

## 大学院博士課程

研究指導(博士論文の作成)

## 大学院修士課程

研究指導(修士論文の作成)

|           |           |          |          |             |            |        |
|-----------|-----------|----------|----------|-------------|------------|--------|
| 資源地質学     | 鉱床地質学特論   | 非金属鉱物学特論 | 生態環境学    | 天然ガス工学      | 分離工学物理化学特論 | 環境安全工学 |
| 資源探査工学    | 資源地球化学特論  | 数値岩盤工学特論 | 堆積学特論    | 古生物学特論      | 粉塵工学       | 防災探査工学 |
| パイプ輸送技術特論 | 資源リサイクリング | 資源分離工学特論 | 同位体地球化学  | 海洋地質学       | 物理探査工学特論   | 構造岩石学  |
| 油層工学      | 地質統計学     | 地球環境流体工学 | 応用鉱物学特論  | 鉱物物理化学特論    | 地史学特論      |        |
| 水環境工学特論   | 微粒子分散凝集工学 | 地球環境保全工学 | 数値石油生産工学 | 素材物質科学特論    | 応用結晶化学     |        |
| 岩石熱力学特論   | 地球テクトニクス  | 土壌浄化工学   | 石炭原料工学   | 固液混相系ハンドリング |            |        |

|        |          |          |          |          |       |
|--------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 資源科学部門 | 地殻情報工学部門 | 開発環境工学部門 | 資源循環工学部門 | 環境安全工学部門 | 地質学部門 |
|--------|----------|----------|----------|----------|-------|

## 4年

各分野の専門  
卒業論文

|        |          |          |          |          |
|--------|----------|----------|----------|----------|
| 資源科学分野 | 地殻情報工学分野 | 開発環境工学分野 | 資源循環工学分野 | 環境安全工学分野 |
|--------|----------|----------|----------|----------|

|               |                          |                          |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| 共通科目<br>*卒業論文 | 地殻情報・開発工学関連科目<br>物理探査工学C | 資源循環・環境工学関連科目<br>廃棄物管理工学 |
|---------------|--------------------------|--------------------------|

## 3年

各分野の専門

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| 共通科目                     | 地殻情報・開発工学関連科目   | 資源循環・環境工学関連科目   |
| 資源地球科学<br>海洋科学<br>素材物質科学 | 流体力学<br>*環境資源工学実験A<br>*環境資源工学実験B<br>現場実習                        | 環境地質学<br>物理探査工学A<br>物理探査工学B<br>地殻開発工学<br>岩盤力学                 |
|                          | 数値岩盤工学 *応用数学及び演習A<br>計算流体工学 *応用数学及び演習B<br>油層工学の基礎<br>油層シミュレーション | 粉体制御工学<br>資源分離工学<br>固液分離工学<br>作業環境工学<br>大気環境工学                |
|                          |   | 環境分析 *応用物理化学及び演習A<br>廃棄物資源工学 *応用物理化学及び演習B<br>水環境工学<br>水環境生態工学 |

## 2年

各分野の基礎

|                                   |                                    |                            |                 |                     |                      |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| *地球物質科学<br>*地殻情報工学概論<br>*開発環境工学概論 | *資源循環工学概論<br>*環境安全工学概論<br>*環境資源経済論 | 地殻情報工学の基礎<br>測量学I<br>測量学II | 測量実習<br>*IT入門B1 | 環境水質化学<br>*無機分析化学実験 | *地球科学実験A<br>*地球科学実験B |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|

## 1年

概要と基礎

|            |        |
|------------|--------|
| *環境資源工学の展望 | 製図・CAD |
| *地球科学A     |        |
| *地球科学B     |        |

\*は必修科目。その他は選択科目

## Field

研究分野

環境資源工学科には5分野10研究室がありますが、それぞれ研究概要は以下のとおりです。

**環境安全工学部門：** 大気環境ならびに作業環境における有害因子の計測・評価・対策についての研究（大気環境工学分野）、および、排水処理における主として界面化学的分離技術の開発・研究（水環境工学分野）。

**資源循環工学部門：** 天然資源ならびに廃棄物の処理・（再）利用・リサイクリングにわたる資源循環システムの最適化を目的とした、成分分離およびハンドリング技術の効率化に関する研究。

**開発環境工学部門：** 石油、地熱および鉱物資源の安全かつ効率的開発に必要な、地層・岩盤構造の静的安定性と動的挙動ならびに岩石内における流体挙動に関する研究。

**地殻情報工学部門：** 地殻の構造や性状の解明を目的とする、地下資源の発見・確認、自然災害の軽減、地下空間利用のための地質調査、地盤・岩盤災害の予測、地下汚染調査等の研究。

**資源科学部門：** 岩石・鉱物のキャラクターゼーションおよび処理に関する知識と技術を基礎とした、資源探査、鉱物処理、新素材開発、環境問題等への応用に関する研究。

大学院地球・環境資源理工学専門分野には、さらに地質学部門が設置されており、地球物質、古生物から大陸やプレート規模までを対象とする、環境・資源に関する総合的な教育・研究体制を構築しています。

## Future

卒業後の進路

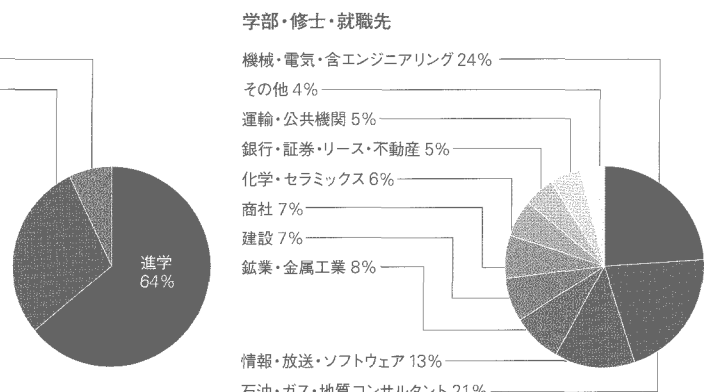
本学科・専門分野の卒業・修了生は、機械、電気、化学、セラミックス、金属、鉱業、石油等の環境・資源に関わる各種製造業、建設、商社、官公庁、各種行政法人など、様々な分野で活躍しています。就職希望者の就職率は100%ですが、学科卒業生の60%以上が大学院に進学しています。

### 主な就職先

日本電気、NTT、京セラ、電気化学工業、YKK、日本たばこ産業、旭硝子、日本板硝子、INAX、TOTO、ノリタケカンパニー、岩谷産業、ニチアス、荏原製作所、日本リーバ、

### 学部卒業生

その他 7%  
就職 29%



キリンビール、島津製作所、東洋エンジニアリング、三菱マテリアル、同和鉱業、住友金属工業、太平洋セメント、三井金属資源開発、吉澤石灰工業、アジア航測、石油公団、新日本石油、出光興産、石油資源開発、帝国石油、地熱技術開発、日本海洋掘削、応用地質、新キャタビラー三菱、日産自動車、本田技研工業、ヤマハ、アクセンチュア、CRC総合研究所、大和総研、日本総合研究所、日本銀行、日本原子力研究所、東京電力、中部電力、東京ガス、三菱商事、三井物産、経済産業省、東京都、他70社以上



理工学部  
**建築学科**

大学院理工学研究科  
**建築学専攻**



大久保キャンパス55号館 Photo by: Yutaka Suzuki

文化に直接貢献する  
技術・芸術である建築。  
その多岐にわたる  
技術と知識を体得し環境を改善し、  
快適な生活空間を創造する喜びを味わう。

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

私大の建築学科として最古の歴史を持つ本学科は、数多くの優れた人材を建築界に輩出し、国内外から高く評価されています。カリキュラムの特長は科学、技術、芸術など建築に関連する様々な学問を総合して構成している点です。設計製図をその中心におき、関連する講義や演習と共に、幅広い知

総合・製図・設計演習

大学院

大学院演習I  
(実務経験／調査研究)

修士論文  
修士計画

大学院演習II  
(実務経験／調査研究)

4年

建築専門演習

研究論文  
(大学院進学者  
卒業計画・論文  
(4年卒業者))

3年

設計製図  
I～III

建築・都市・環境  
建築と社会  
建築意匠と歴史  
建築と建築工学  
建築法規  
建築設計原論  
建築数学A

2年

建築表現  
I～III

1年

識を統合して建築をとらえます。毎年国際的な競技設計などで学生や卒業生が数多く入選を果たしているのも、その成果の現れです。

さらに2000年度より、学部・大学院を一貫する6年間の教育課程を実施し、近年国際社会において要求されている建築教育を5年以上とする指針にも適合しています。またその間、1年間程度の専門演習期間として、学外の研究機関や、あるいは内外の建築家の設計事務所での研修などを履修単位に組み込むことも可能です。大学での教育に加えて広く社会での実務経験を積むことができます。

学内での教育にも、活躍中の建築家、研究者、実務家としても評価の高い専任教員らを中心に、理工学総合センターや芸術学校の教授陣、さらに学外からも建築家や企業の研究者など、各界の実践的なエキスパートが講師として指導にあたります。

大学院理工学研究科 建築学専攻

大半の学生は大学院に進学し、各専門分野においてさらに能力を高めます。建築や都市のデザインを修め、国際的な建築家を養成する部門、東西の歴史を考究し文化財の保護や修復などにあたる分野、環境、構造、施工など、実社会の様々な建築実務に直結する課題に取り組み、幅広い専門技術の研究を深める部門などがあります。

ドイツ、フランス、オーストラリア、アメリカ、スペインなど多くの海外教育機関と単位互換制度を結んでおり、外国の建築文化に接する場面も豊富です。博士後期課程では、各部門の研究者として世界的な視野に立って、創造的な研究教育に携わる人材を養成します。

# Curriculum

カリキュラムの構成

|             |  | 建築史   | 建築計画  | 都市計画   | 環境工学   | 建設構造  | 建築材料・施工   |
|-------------|--|---|---|--|--|---|---|
| 設計演習<br>A~G | 構造総合設計演習<br>建築環境設備製図<br>建築構造製図<br>建築工学実験<br>建築コンピュータ演習 | 建築表現と技術史<br>調査実習<br>建築の保存と修復<br>建築史<br>建築美学 | 都市計画特論A~D<br>(建築設計と経済)<br>(建築と都市)<br>(建築家論)<br>(建築と社会)<br>建築設計計画理論1~2 | 都市計画特論A~E<br>都市基盤施設特論<br>都市構造特論<br>交通計画特論<br>都市防災計画特論A~B<br>現代都市計画地域論A~D | 都市環境論<br>防災工学<br>建築環境論<br>設備・情報システム<br>環境特論A~D<br>(環境心理)<br>(建設音響)<br>(地球環境)<br>(サステナブルデザイン) | 基礎工学<br>耐震構造工学<br>RC造の設計<br>弾性論/地盤工学<br>構造システム工学<br>振動工学<br>鉄骨造の設計<br>地震学/風工学<br>構造解析工学<br>地震工学       | 建築施工法特論<br>建築経済特論<br>建築材料特論<br>建築構造法特論<br>建築生産管理特論                  |
|             |  | 日本建築史<br>西洋建築史<br>近代建築史<br>世界建築史            | 建築計画A~C<br>(計画と行動)<br>(住居論)<br>(空間論)                                  | 景観設計<br>(地域と景観のデザイン)<br>都市計画<br>(都市の計画と設計)                               | 広域環境論<br>建築環境学<br>設備防災計画<br>空気調和衛生設備   | 建築動力学<br>構造設計論<br>鉄骨構造I・II<br>構造解析<br>基礎構造の設計<br>鉄筋コンクリート構造設計I<br>骨組の応力計算<br>構造計画<br>建築静力学2<br>建築静力学1 | 建築生産演習<br>建築生産管理<br>建築経済<br>建築生産<br>建築施工法1~2<br>建築構造法1~2<br>建築材料1~3 |

## Field

### 研究分野

#### 建築史

建築史学だけではなく他領域の研究成果も踏まえ、各時代の建築表現や技術、また社会との関連を幅広く学びます。必要に応じ、建築調査や評価の方法、保存修復で求められる専門知識と理論も修得します。

#### 建築計画

設計やデザインの実務に身近に接することで、世界の建築を知り、国際的に活躍する建築家や官庁や組織などの優秀な設計者を育て、また設計を理解する優れた建築研究者や建築企画者などを育成します。

#### 都市計画

徹底した現場での演習を土台に、都市開発から市民参画のまちづくりまで、広範で社会的な課題に適應できる実践的な能力を身につけます。都市デザインに関わる職能確立のための人材育成を目指します。

#### 環境

住宅建築や都市から地球環境にいたる人間を取り巻く様々な環境について学びます。安全で健康、快適な環境を実現する建築、都市の設計手法や、建築設備、都市施設の技術や理論を研究しています。

#### 建築構造

大地震や強風に対する安全性確保とともに、その他の日常的な「力」の作用に対する使用上の性能、耐久性の向上を目指します。建築構造の仕組みを研究、教育しています。

#### 建築材料・施工

新技術応用としての新素材の特性と用法、多様な要求に対応

した新構法や施工技術の開発、コンピュータを導入した建築生産システムと施工管理技術の開発など、実務に直結した課題に取り組んでいます。

## Future

### 卒業後の進路

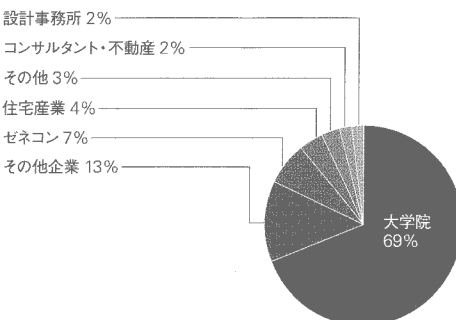
建築学科を卒業し、就職した人は大手ゼネコンをはじめとする建設会社、設計事務所、住宅産業、不動産など、建築に関連する分野で活躍しています。

また大学院に進学する人も多く、年々増加しています。修士課程を終えて、さらに博士後期課程に進学し、研究を続ける人も少なくありません。

#### 主な就職先(順不同)

- 建設会社：清水建設、鹿島、大林組、竹中工務店、大成建設など

#### 学部



- 設計事務所：日建設計、日本設計、久米設計、NTTファシリティーズ、石本建築事務所など

- 官公庁・公団：国土交通省、東京ガス、東京電力など

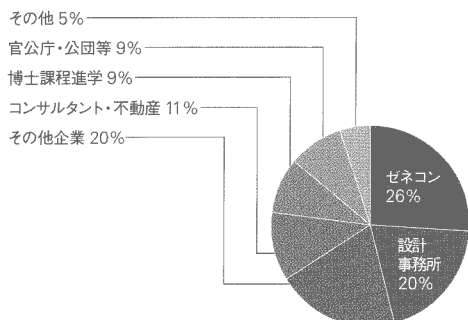
- 住宅産業：旭化成ホームズ、積水ハウス、ミサワホームなど

- コンサルタント：アクセンチュア、パシフィックコンサルティングなど

- 不動産：三井不動産、三菱地所、森ビルなど



#### 大学院





理工学部

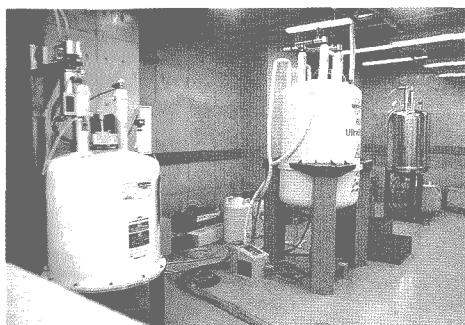
大学院理工学研究科

応用化学科

応用化学専攻



原子・分子からナノテクノロジーや  
バイオ・生命にわたる幅広い  
物質の化学と反応プロセスを応用して、  
人間生活・社会と地球環境に  
健康と豊かさを与える役割を担う。



## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

分子や物質を自在に操る  
創造的なスペシャリストを目指して

人間生活と社会を支える分子や物質を設計し、精密合成して創り出す、また地球環境を考慮しながら社会に役立つ反応プロセスを組み立てる、その基礎と応用となる科学と工学が「応用化学」です。セラミックス、プラスチック、エネルギー変換、食品、医薬、電子材料など、専門分野に関する知識はもちろん、原子・分子の世界からバイオ・生命・地球環境にわたる幅広い関連知識を得ます。また、化学反応や分子・物質の構造と性質を学ぶ化学とともに、製造プロセスの設計など化学工学の知識と感覚も必要となるため、多面的かつ総合的に学習します。応用化学科では工業化学コースと化学工学コースを設け、社会の要請に応じた創造性豊かな人材を育成しています。

大学院は、学部教育内容を基礎として、さらに物質の分子科学から化学工学にわたる高度な教育と実験研究を通して、応用化学の様々な分野での指導的な役割を果たせる能力を養います。化学反応による精密合成、機能物質物性の設計や付与、あるいはそれらを自在に扱う高度技術について、常に

人間と社会に貢献できる役割を意識した先駆的な学問研究を行います。最先端の高度な分析装置（高分解能NMR、X線回折装置、各種電子顕微鏡など）や充実した研究施設・設備（物性計測センターラボ、材料技術研究所、ハイテクリサーチセンターなども含め）を使用した先端研究、ゼミや研究発表会を行っています。なお、修士1年から博士後期課程に飛び級できる制度、博士後期課程（3年間）を2年間で修了できる制度を活用した優秀な卒業生も増えてきています。

## Field

研究分野

無機化学部門では、無機固体化学、無機合成化学、並びに無機物性化学をベースとして、先端の無機材料について合成手法の確立、構造の解析、物性の評価を一貫して行ない、高度な研究能力を養成します。

高分子化学部門では、高分子の合成と物性、生体高分子、プラスチック、繊維、ゴム材料について系統的に学ぶとともに、有機の電子・スピン機能、人工血液など、新分野へ展開される高分子の科学と工学を習得します。

触媒化学部門では、触媒および触媒作用の基礎理論を系

# Curriculum

カリキュラムの構成

|               | 1年                         |  | 2年                           |                  | 3年   |                                      | 4年                         |   | 大学院   |  |
|---------------|----------------------------|--|------------------------------|------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|---|---|--|
|               | 前期                         | 後期   | 前期                           | 後期               | 前期   | 後期                                   | 前期                         | 後期  | 前期  | 後期   |
| <b>講義演習科目</b> | 応化コアのイントロ                  |  | 基礎的科目                        |                  | 部<br>門<br>の<br>イ<br>ン<br>ト<br>ロ                                    | コ<br>ー<br>ス<br>分<br>け<br>・<br>配<br>属 | 卒業論文作成                     |   | 修士論文作成  | 博士論文作成   |
|               |                            |  | 小クラス演習                       |                  |  |                                      | 専門的科目                      |   | 講義  |  |
|               |                            |  |                              |                  |  |                                      | 大学院科目先取り履修                 |   |   |  |
| <b>実験科目</b>   |                            |  | 基礎的実験                        |                  |  |                                      | コース別実験                     |   |   |  |
| <b>講義</b>     | 工業化学総論<br>化学工学総論<br>応用化学入門 | 無機化学(I,II)<br>有機化学(I,II)<br>物理化学(I,II)<br>化学工学(I,II)<br>応用数学<br>機器分析<br>分析化学 |                              |                  | 無機物質化学A<br>高分子化学A<br>触媒化学A<br>生物化学A<br>有機合成化学A<br>電気化学A<br>化学工学A,B |                                      |                            | 無機物質化学B,C<br>高分子化学B,C<br>触媒化学B,C<br>生物化学B,C<br>有機合成化学B,C<br>電気化学B,C | 無機合成化学<br>高分子物性<br>触媒化学<br>生物化学<br>生理活性物質化学<br>電気化学 | 無機材料化学<br>高分子合成化学<br>エネルギー化学<br>微生物学<br>精密合成化学<br>電子材料化学 |
|               |                            |  |                              |                  |  |                                      | 輸送現象、プロセス工学<br>生体工学、成分分離工学 | 成分分離工学<br>生体工学  | 生物プロセス工学<br>輸送現象                                    |  |
| <b>演習</b>     |                            |  | 有機化学演習<br>物理化学演習<br>応用化学基礎演習 |                  |  | 化学工学演習<br>応用化学専門演習                   |                            |   |   |  |
| <b>実験</b>     |                            |  | 無機・分析化学実験<br>有機化学実験          | 物理化学実験<br>応用化学実験 | 工業化学実験(I)  | 工業化学実験(II)                           |                            |   |   |  |

統的に学ぶとともに、触媒調製と構造の関係、表面や固体の構造と物性や機能との関係、反応メカニズムについて研究しています。

応用生物化学部門では、微生物および酵素を利用した有用物質生産法の開発を目的とした研究を進めています。また、遺伝子工学や細胞融合などの有用微生物の分子育種技術、グリーンバイオテクノロジーに関する研究を合わせて進めています。

化学工学部門は、1) 移動速度論、拡散操作、生物化学工学、環境化学工学に立脚した研究、2) 人工腎臓および人工臓などの人体システムに関連した医用化学工学の研究、3) 固体の生成を伴う成分分離工学に関する研究、から構成されています。

有機合成化学部門では、糖質、ステロイドホルモン、抗生物質、酵素阻害剤などの生理活性物質の全合成や分子設計、有機金属反応剤の開発、不斉合成反応などの研究を通じて最新の有機合成化学の技術や理論を習得します。

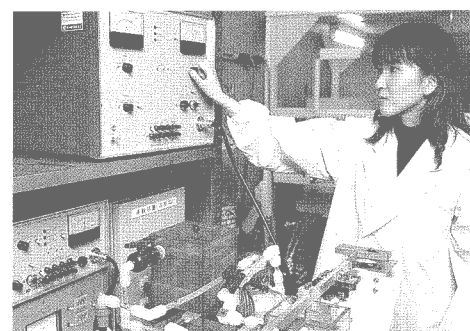
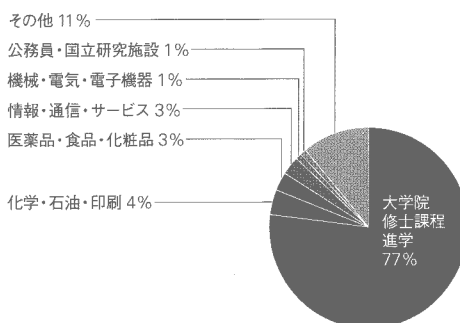
応用物理化学部門では、電気化学と表面化学をバックボーンとして、高機能薄膜材料が不可欠なエレクトロニクス分野への応用を踏まえた基礎研究から、薄膜作製、物性評価、機能特性の発現機構、反応設計などに系統的に取り組んでいます。

## Future

### 卒業後の進路

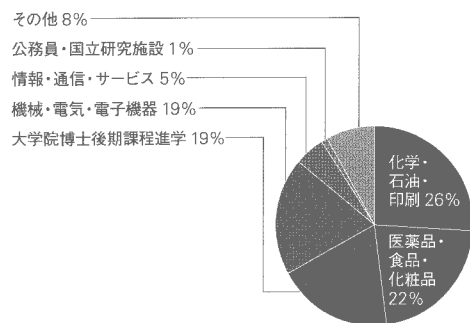
応用化学科・応用化学専攻では学部・大学院一貫教育を目指しており、例年7割以上が大学院に進学します。修士課程を修了した学生の2割近くが博士後期課程に進学し、博士(工学)を取得します。また、多くは化学系に就職していますが、所属部門の専門を活かして機械、電気、食品、医薬品系などにも活躍の場が広がっています。

#### 学部 (2005年3月現在)



「超精密めっき装置による新規磁気ヘッドコア材料の研究」

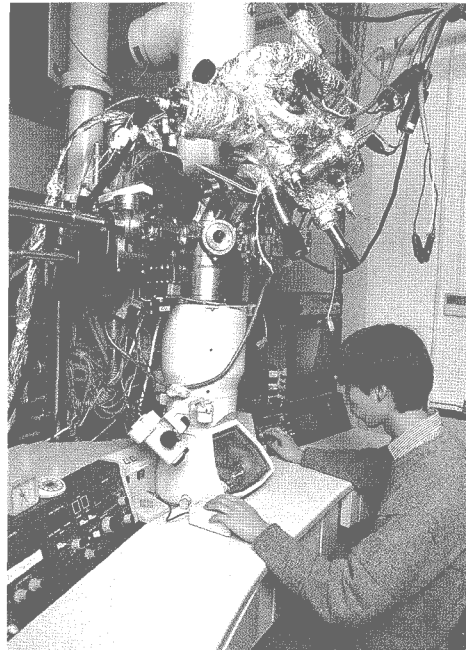
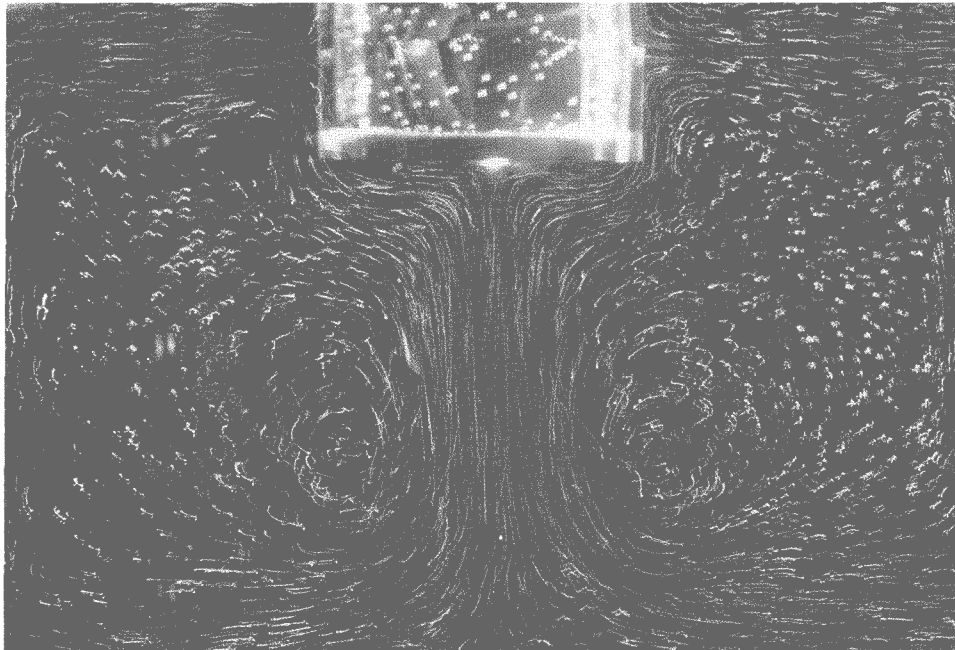
#### 修士 (2005年3月現在)



理工学部

物質開発工学科

大学院理工学研究科

環境資源及材料理工学専攻  
物質材料理工学専門分野

原子配列の見える電子顕微鏡

金属、セラミックス、半導体、  
高分子、生体材料、複合材料など  
最先端の材料の構造や組織を解析し  
機能を探って、  
人類の豊かな未来を構築する。

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

物質開発工学科は、科学・技術の具現化の基本となる物質・材料について基礎から応用まで幅広く学ぶ学科であり、基礎科学と工学との接点に存在します。対象となる物質・材料は、金属、セラミックス、半導体、高分子、生体材料、複合材料など多岐にわたります。これらの広い分野に対して学生各自に適した専門性が身に付くように履修科目を系統的に整理し、学生諸君への指針としています。物質開発工学の性格から、実験および実習も重要視しています。

大学院環境資源及材料理工学専攻物質材料理工学専門分野では学部教育内容を基盤として更に高度な基礎理論や先端技術に関する教育を行い、深い知識と共に高い解析力や創造力をもった人材を世に送り出すことを目的としています。物質材料理工学専門分野における学問研究体系は材料の製造プロセスに関するもの、その構造組織の解明に関するもの、そしてそれによって支配される種々の物性に関するものに大別されます。また同時に、本研究分野は物質から材料まで広い対象についての科学や工学を学ぶところであることから、量子レベルから結晶の大きさのレベルに至る様々な尺度での研究指導や講義が用意されています。このような研究対象を考慮して、本分野には、1. 材料プロセス部門 2. 材料物性部門 3. 物質科学部門からなる3部門が設置されています。

## Field

研究分野

### 1. 物質開発工学科 材料プロセス部門

主として物理化学的な手法による材料製造プロセスに関する

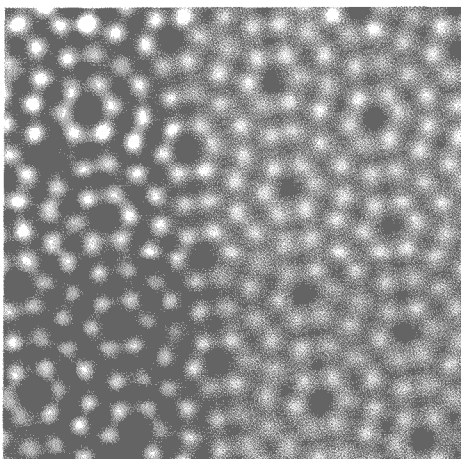
学問や技術に関する部門であり、各種の金属精錬、無機材料プロセスにおける基礎的な原理や法則を熱力学や相分離、平衡論的な観点から学習します。そしてこれらの各種反応機構等を移動速度論的な見地から、また製造プロセスを物理化学的および反応工学的な観点から解析する手法等について研究します。従って、学部の講義科目としての金属精錬学、凝固工学、無機化学、分析化学、熱力学、電気化学、反応速度論、移動論、化学結合論等を履修していることが望まれます。コンピュータの利用もまた必要不可欠です。

### 2. 物質開発工学科 材料物性部門

本部門では材料のいろいろな性質を支配する要因を原子間の化学結合状態およびそれに密接に関係する化学組成、結晶構造、材料組織から捉え、その知見を基に材料を設計・製造し、そして評価する学問分野を取り扱います。構造材料としては鉄鋼材料・耐熱合金・セラミックス・複合材料などを取り上げ、材料組織をいかに定量化し制御するかという観点から、組織形成の動力学、特に核形成や界面のダイナミクスに力点を置いた検討を行い、あわせてコンピュータを利用した材料設計法の開発などを行います。材料特性に関しては、強さや破壊挙動をそれぞれの材料のミクロな構造や基本物性に遡って解明していきます。材料の力学的な挙動は外部から作用する力のほかに、材料が置かれた温度や腐食環境、そして材料組織や組成などのミクロ因子によって支配されます。静荷重下、繰り返し荷重下における損傷累積(疲労)、延性・脆性破壊遷移現象、水素脆性などの機構解明が課題の例です。

### 3. 物質開発工学科 物質科学部門

物質科学は、個々の物質それぞれに固有な性質とその起源を各物質の原子配列と電子構造にまで遡り、解明する学問分野です。従ってその研究範囲は広く、物質の原子配列決定や原子スペクトル解析法による組成決定等の実験的研究から、結晶格子のトポロジーの数理科学的立場からの考察、量子多体系の場の量子論による研究や電子状態の量子論的解明等の理論的研究、さらには物質の持つ個性が原子配列変化と



シリコン結晶の表面(50万倍)

# Curriculum

カリキュラムの構成

| 大学院 | 後期 | 博士論文  |                                   |   |                                 |  |                    |
|-----|----|---|-----------------------------------|---|---------------------------------|--|--------------------|
|     | 前期 | 修士論文  |                                   |   |                                 |  |                    |
|     |    | 移動速度論特論<br>相平衡図特論<br>材料熱力学特論  | 環境材料科学特論<br>材料損傷破壊学特論<br>複合材料科学特論 | 凝固工学特論<br>機能性材料科学特論<br>材料組織形成学特論            | 相転移特論<br>数値材料設計学特論<br>材料表面評価法特論 | 電子構造学特論<br>材料解析学<br>量子材料科学特論                             | 物質構造学特論<br>物質の物理特論 |
| 4年  | 後期 | 品質管理  |                                   |   |                                 |  |                    |
|     | 前期 | 新構造材料<br>○鋳造・接合工学   |                                   |   |                                 | ○材料の機器分析   |                    |
| 3年  | 後期 | 凝固工学 <sup>A)</sup><br>材料強度・破壊学II <sup>A)</sup><br>○金属製錬学 <sup>A)</sup><br>金属材料学 | 材料加工学<br>材料の反応速度論<br>環境材料学        | 物質工学実験II                                    |                                 | 数値材料設計II <sup>B)</sup><br>原子スペクトルの基礎<br>セラミック工学<br>機能材料学 | 電子材料学              |
|     | 前期 | 材料強度・破壊学I <sup>A)</sup><br>電気化学の基礎 <sup>A)</sup><br>物質構造の乱れII                   | 物質移動論<br>粉体加工学                    | 数値材料設計I<br>材料組織学II<br>物質工学実験I               |                                 | 物質の統計力学 <sup>B)</sup><br>○回析結晶学<br>固体電子論                 |                    |
|     |    | Aコース  |                                   | 共通  |                                 | Bコース   |                    |
| 2年  | 後期 | 物質構造の乱れI<br>材料組織学I  | 実験データ解析法                          | 化学熱力学II <sup>A)</sup><br>固体物理 <sup>B)</sup> | 物質の量子力学 <sup>B)</sup><br>数学E    | 物理学B<br>物理学F   |                    |
|     | 前期 | 化学熱力学I<br>相平衡   | 量子化学                              | 結晶学 <sup>B)</sup><br>物質工学の数値 <sup>B)</sup>  | 材料力学<br>数学D                     | 物理学B   |                    |
| 1年  | 後期 | 物質工学の数値I  | 物質の基礎物理II                         | 物質の基礎化学                                     | 製図・CAD                          |  |                    |
|     | 前期 | 物質工学の基礎   | 物質の基礎物理I                          | 材料加工実習                                      |                                 |  |                    |

□ 各コース共通必修 A) Aコース必修 B) Bコース必修 ○ 大学院との共通科目

て出現する構造相転移の研究にまで広がっています。このように、物質科学部門では、物理および化学の観点から、物質の持つ個性(科学)を機能(工学)に融合・還元させる物質設計の具現化を目指した研究を行います。

日本IBM、日本オラクル、日本電気、日本特殊陶業、日本冶金工業、日立金属、日立製作所、日立電線、富士重工、富士通、富士電機、古河電工、本田技研工業、松下電器、三菱マテリ

アル、三菱自動車、三菱重工業、三菱電機、村田製作所、リコー、他

## Future

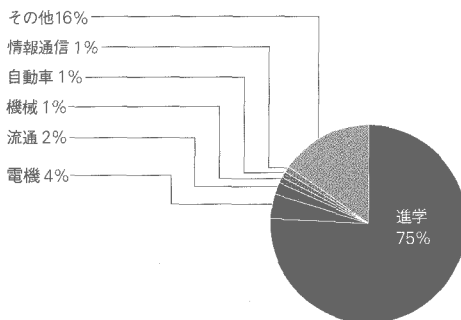
### 卒業後の進路

物質開発工学科の卒業生のうち75%が大学院へ進学しました(2003年度)。それ以外は就職ですが、その内訳は次のようになっています。

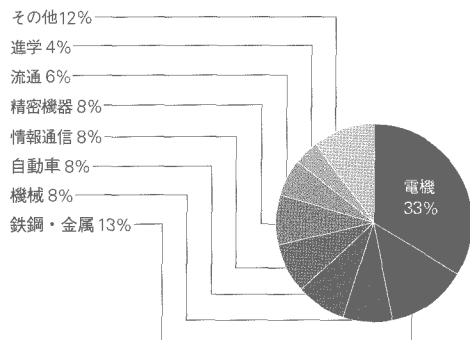
#### 最近の主な就職先企業

石川高播磨重工業、いすゞ自動車、伊藤忠商事、NTT、JFEスチール、キヤノン、京セラ、神戸製鋼所、三協アルミニウム、三洋電機、CSK、シャープ、信越化学工業、新日本製鉄、住友金属工業、セイコーエプソン、ソニー、大日本印刷、東京エレクトロン、東京ガス、東芝、トステム、凸版印刷、トヨタ自動車、

#### 学部



#### 修士

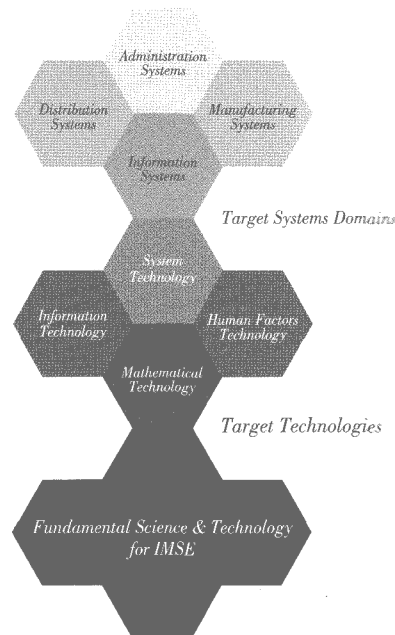
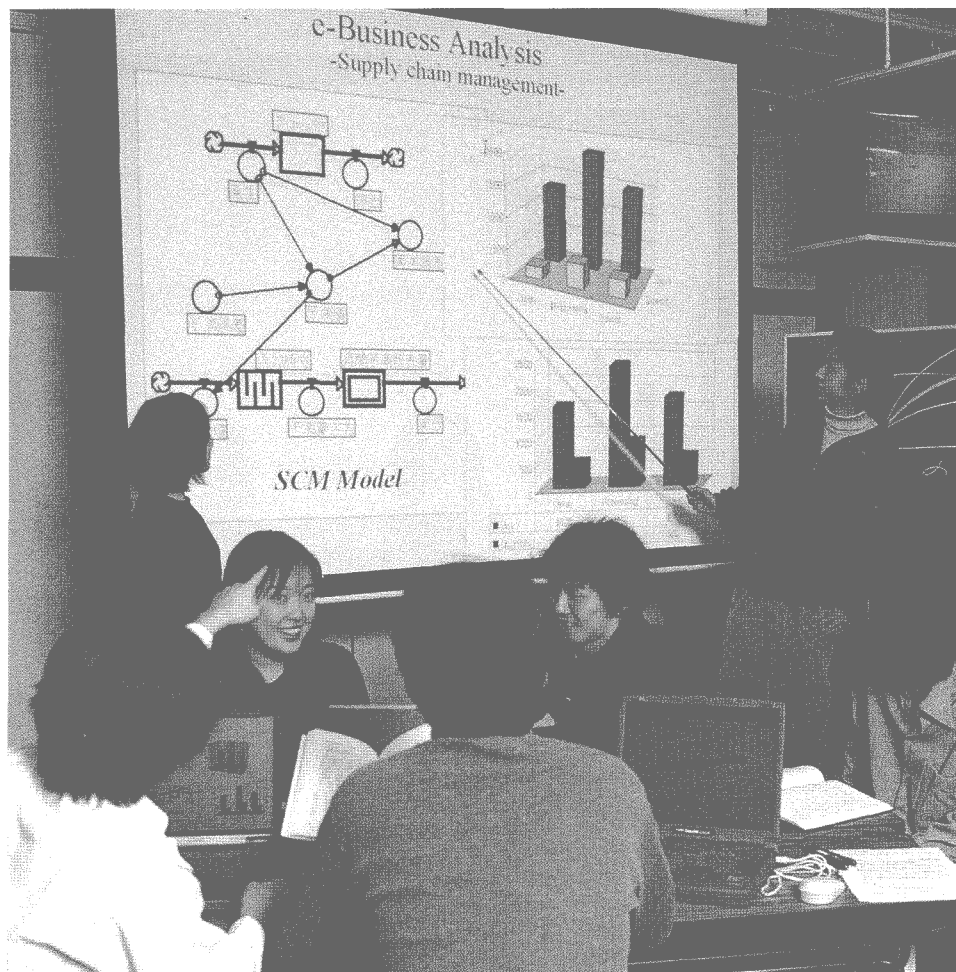


理工学部

経営システム工学科

大学院理工学研究科

経営システム工学専攻



コンセプトは問題解決。  
 数理技術、システム技術、情報技術、  
 人間要素技術などの実践技術を  
 身につけ、あらゆる分野で  
 それぞれの目標を達成する。

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

経営システム工学科は、インターネット等の発達により迎えた現在の情報化時代・ボーダーレス時代における、企業を中心とした産業社会の経営管理、あるいは環境問題に関する問題発見および解決、または目標設定および達成のできる人材を育成します。経営システム工学とは、数理的技術、システム技術、情報技術と人間要素技術を中心として統合化された科学技術です。人・物・設備・金・情報といった経営資源をいかに活用するかという基本課題を中心に、問題の発見と構造化、問題の理論化・体系化、コンピュータや数理技術・情報技術を駆使した問題分析や解決方法に関する最新の専門知識の教授と能力の開発を図ると同時に、それらに関する新しい知見、成果を得ることを目指しています。

最新のネットワーク環境を備えた専用の実験室で各自のコンピュータをフルに活用しての実験および演習(1998年度私立大学情報教育協会賞受賞)、ならびに大学院と一貫した研究指導に重点を置いています。

当学科は、工業経営学科として1935年にこの分野では我が国で最初に創立され、1996年に経営システム工学科に名称を変更し、情報化社会と国際化社会への対応という時代のニーズに応えるべくカリキュラムの抜本的な改革を行った、歴史と伝統ある新しい学科です。

## Field

研究分野

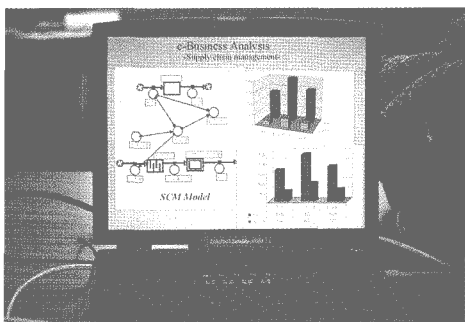
研究のアプローチから、経営デザイン研究と経営数理研究に分けられます。経営デザイン研究では、今日の産業社会の抱えている問題を解決できる経営コンセプト、プロセスそしてオペレーションといった様々なレベルでの仕組みを構築し、新しい経営モデルの提案を行います。また、これらの仕組みの運用や設計に必要な技法を開発します。経営数理研究では、特定の領域に限定することなく、経営管理に関する様々な問題解決に役立つ汎用的な数理技術の開発を行います。代表的な数理技術には、統計・確率解析、オペレーションズリサーチ、情報数理、システム理論、シミュレーションなどがあります。

生産システム、流通システム、経営管理システム、情報システムを主要な研究領域としています。

**生産システム**：高品質の製品とサービスを創り作り出すための仕組み。製造のプロセス、施設・設備、そして製品とその開発プロセスの設計と管理方法の研究。

**流通システム**：輸送手段や交通輸送網、倉庫や店舗などの施設、そして販売方法とそれらに関連する情報管理を含めた仕組み。販売と物流を一体化したサプライチェーンなどの研究が多い。

**経営管理システム**：経営戦略立案や経営資源(人・金・設備・資材・技術など)管理といったアドミニストレーション活動を扱





# Curriculum

カリキュラムの構成

経営システム工学科では、演習・実験に重点を置いています。学生全員が所有するノートパソコンを利用した演習・実験を行っています。

## 大学院博士課程

指導教員のもとで演習と研究指導を受ける(博士論文の作成) 経営デザイン研究 経営数理研究

## 大学院修士課程

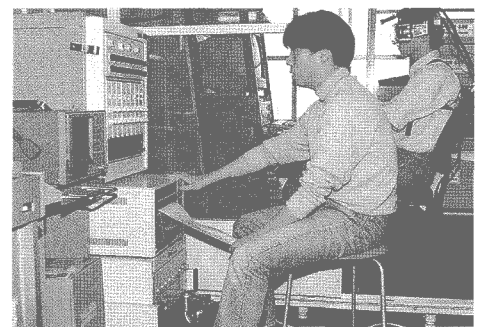
指導教員のもとで演習と研究指導を受ける(修士論文の作成)

|  |   |  |   |   |               |
|--|---|--|---|---|---------------|
| 生産システム設計特論<br>生産システム工学特論<br>生産管理学特論<br>施設・ロジスティクス設計特論A/B<br>製品・設備ライフサイクル工学特論             | 品質マネジメント特論<br>研究・技術管理特論<br>プロフィットデザイン特論<br>マーケティングサイエンス<br>人間工学特論                 | 行動システム論<br>オフィス情報システム特論<br>ソフトウェアマネジメント<br>マルチメディアシステム構成論<br>情報処理応用特論            | 数理計画特論<br>経営科学A/B<br>応用統計学特論<br>応用確率過程特論<br>知識情報処理特論                            | 生産管理システム解析<br>システム理論特論<br>企業経営論特論<br>組合せ最適化特論<br>経営システム工学特別講義 | 金融工学<br>企業戦略論 |
| *卒業研究(論文)<br>*経営システム工学総合実験   | *経営システム工学特別演習<br>企業戦略論  | 研究・技術管理<br>ソフトウェアマネジメント  | 国際的財産経営論  |   |               |
| 知識情報処理<br>オフィス情報システム<br>応用システム論<br>ソフトウェア工学<br>システム分析演習<br>コンピュータ応用・演習<br>オペレーションズ・リサーチA | オペレーションズ・リサーチB<br>情報数理応用<br>実験計画法<br>数理統計学<br>多変量解析法<br>多変量解析法演習<br>コーポレート・ファイナンス | マーケティング・経営戦略<br>マーケティング・リサーチ<br>ロジスティクス<br>*経営システム工学演習<br>FAシステム<br>施設計画<br>設備管理 | 製品開発工学<br>生産プロセス工学<br>生産システム工学実験B<br>設計・製作実習<br>生産システム論<br>応用人間工学<br>人材マネジメント論  | 安全・健康論<br>環境マネジメント概論<br>エネルギー管理<br>人間工学実験                     |               |
| *確率とその応用<br>*統計解析法<br>グラフ理論<br>離散数学基礎<br>*基礎オペレーションズ・リサーチ                                | 応用解析学<br>情報代数<br>*人間工学概論<br>*生産管理学<br>*品質管理                                       | *コンピュータ工学<br>経営計画<br>*情報システム開発演習<br>*統計解析法演習<br>*情報処理基礎演習                        | *メソッド・エンジニアリング演習<br>*オペレーションズ・リサーチ演習<br>*プロフィットマネジメント<br>*生産システム工学実験A<br>システム基礎 | 工場見学・実習(自由科目)   |               |
| *経営システム工学総論  | 経営管理概論  | 生産システム工学概論   | *経営システム工学入門実験A  | *経営システム工学入門実験B  |               |

\*は必修科目

う仕組み。原価計算や財務会計、経営計画、投資分析、人材育成管理など。

**情報システム**：経営システムにとっての頭脳/神経系統となる重要な仕組み。業務やユーザーに合わせた最適な情報システムのデザインと運用方法の研究。



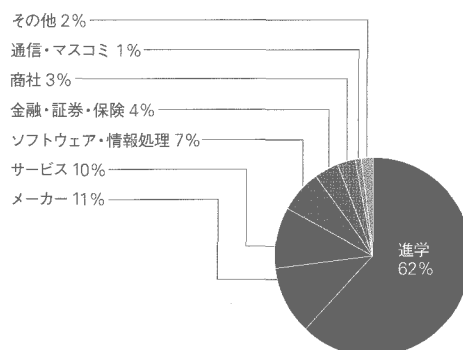
## Future

卒業後の進路

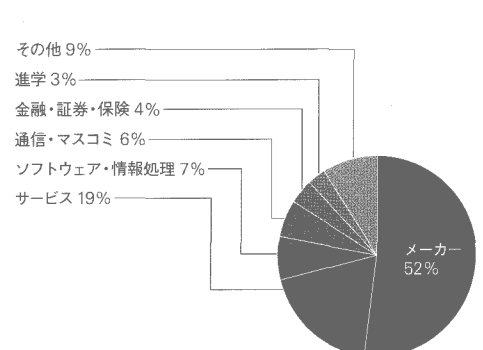
### 過去5年間の主要就職先企業名

アサヒビール、石川島播磨重工業、沖電気工業、キヤノン、シャープ、ソニー、東芝、東レ、日本IBM、日本電気、日立製作所、日野自動車、富士ゼロックス、富士通、本田技研、松下電器産業、三菱電機、アクセンチュア、CSK、電通国際情報サービス、日本ユニシス、野村総合研究所、日立ソフトウェア、IBM ビジネスコンサルティングサービス、NTTデータ、日本電信電話(NTT)、UFJ銀行、みずほ銀行、第一生命保険、東京海上火災、東京三菱銀行、日興コーディアル証券、伊藤忠商事、全日本空輸(ANA)、丸紅、大成建設、日経BP社、ブリヂストン、読売広告社、三菱商事、三井住友海上火災、他250社(複数名就職企業)

### 就職業種(学部) 2003年



### 就職業種(修士) 2003年

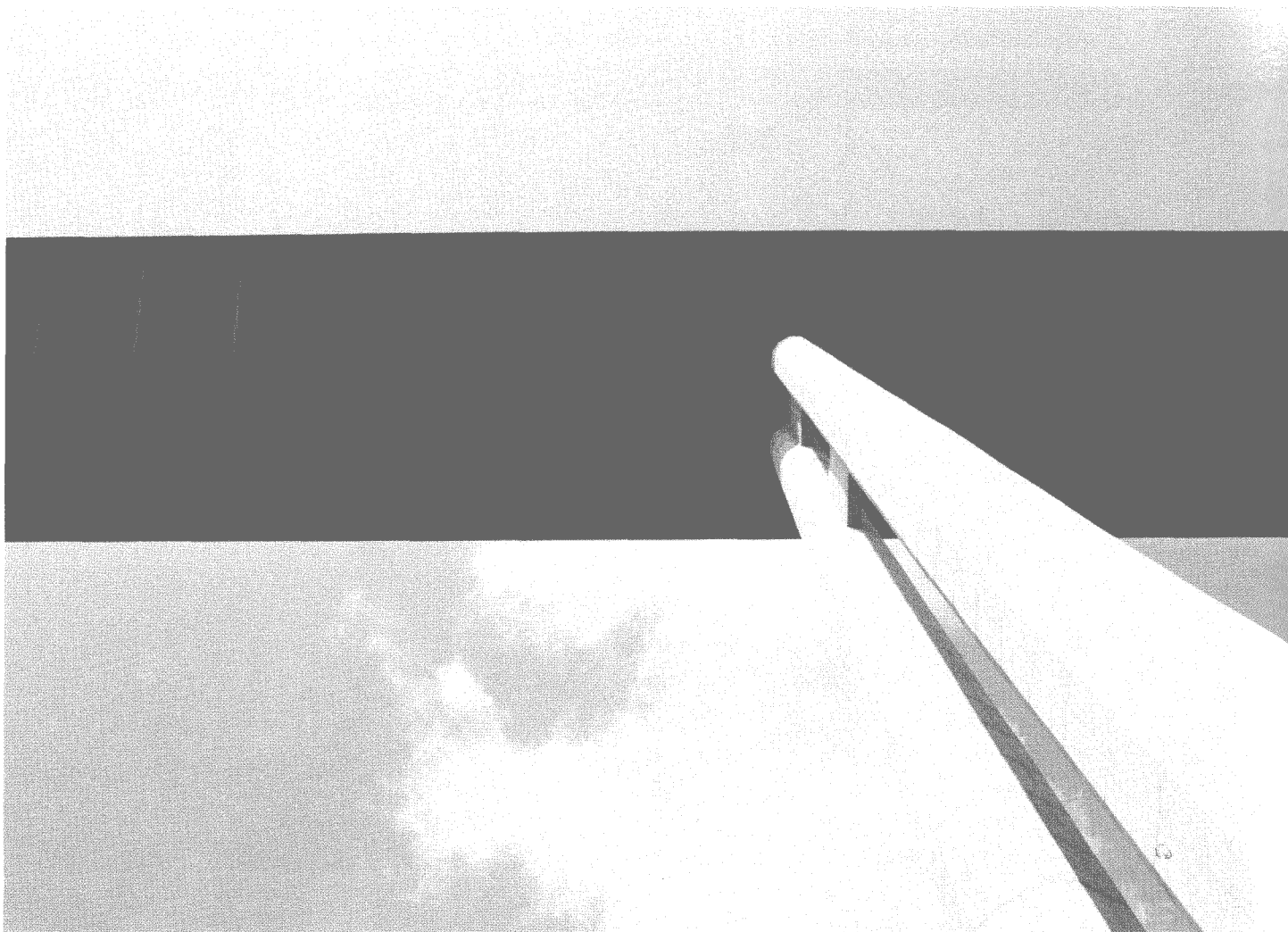


理工学部

社会環境工学科

大学院理工学研究科

建設工学専攻



ネッカータール橋(ドイツ)

すべては  
人々の幸せな  
くらしのために——

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

社会環境工学は、地球的視点から自然環境の保全、人間環境の向上、人間社会の安全等を工学的に取り扱う学問です。技術者倫理に基づいて、人間が安全で文化的な生活を送るために必要な社会基盤を整備し、人間が自然との協調と共生の中で生活するための方策を実現することが社会環境工学の重要な役割です。

約100年に及ぶ早稲田大学理工学部の歴史において、60年の伝統を蓄積してきた土木工学科が2003年度より社会環境工学科となりました。Civil and Environmental Engineering—この語の示すように、市民生活と自然環境とが密接に関係しあった工学で、公共性の高い分野を統合し、現在の人間社会を発展させ未来の人間社会を構築する学科が、社会環境工学科です。

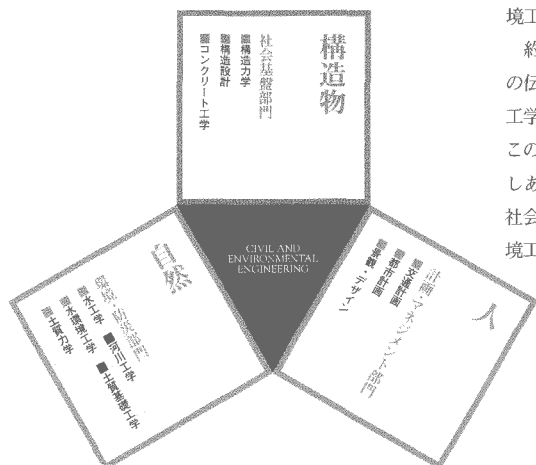
## Field

研究分野

**社会基盤部門**では、道路、鉄道、港湾、空港のような交通施設、上水道や下水道のような都市施設、発電所や石油備蓄基地のようなエネルギー施設などの社会基盤施設を建設し、維持管理・保全するために必要な技術について研究しています。地上施設、海洋施設、地下施設など地球上のすべての社会基盤施設を対象としているものの、材料としては、鋼とコンクリートが中心になります。

**環境・防災部門**では、水圏と地圏における環境と防災に関する研究をしています。水圏における富栄養化問題や修復・再生法などの水環境工学に関する研究、開水路流れや水質の数値解析、都市河川の水問題に関する研究および河川の自律形成機構の解明とそれを基礎とした河川環境整備に関する研究などが行われています。地圏に関しては、地震時の砂地盤の液化現象とそれに起因する構造物被害およびその対策工法に関する研究、土の基礎的な物性の解明、地下建設プロセスのシミュレーションと地盤に関連した環境問題について実験的、解析的に研究が行われています。その他、地球温暖化問題の対策技術等に関する研究も行われています。

**計画・マネジメント部門**では、都市・地域の規模や配置と





# Curriculum

カリキュラムの構成

## 大学院

博士後期課程  
修士課程

### 社会基盤部門

コンクリート工学、構造力学、  
構造設計(I)、構造設計(II)

### 環境・防災部門

水工学、水環境工学、河川工学、  
土質基礎工学、土質力学

### 計画・マネジメント部門

交通計画、都市計画、景観・デザイン

## 4年

卒業論文または計画

基盤再生工学

都市代謝工学

道路工学

地域安全論

計画設計実習

社会基盤系専門演習A,B、環境・防災系専門演習A,B、計画・マネジメント系専門演習A,B

## 3年

社会基盤系ゼミナール、環境・防災系ゼミナール、計画・マネジメント系ゼミナール

設計演習A,B、専門応用数学、コンクリート構造学B

水圏環境防災工学

リスク  
マネジメント

環境地盤工学

都市システム解析  
プロジェクト  
マネジメント

交通システム工学  
社会資本整備

空間デザイン  
演習

橋梁工学

コンクリート構造学A

水理学C  
環境水理学

水質工学

地震防災工学  
地震学概論

都市計画

交通計画

パブリック  
デザイン

構造実験、コンクリート実験、水理・水質実験、土質実験、社会環境工学セミナー、社会環境工学プラクティカル

## 2年

構造力学演習B  
構造デザイン演習

環境材料学

水理学演習、水文学

土質力学演習  
地質工学

計画システム

景観工学

構造力学C,D  
構造デザイン

水理学A,B

土質力学A,B  
基礎設計工学

計画基礎手法

## 1年

構造力学A,B、構造力学演習A

環境基礎工学

空間デザイン

測量、空間情報学、測量実習、空間情報実習、ITセミナー、IT入門、理工学基礎実験、社会環境工学フレッシュセミナー  
数学、物理学、化学、地球科学

空間構成、市街地や都市基盤、都市のモビリティと交通体系、都市の景観と空間デザイン、都市防災を中心に調査、計画から整備、マネジメントに至る計画技術に関する研究が行われています。

- 不動産：三菱地所、東急不動産、安田不動産、森トラストなど
- メーカー：三菱化工機、石川島播磨重工業、川田工業、日本ガイシ、太平洋セメントなど
- エネルギー・通信：東京ガス、東京電力、電力中央研究所、NTT東日本など
- シンクタンク：野村総研、みずほ情報総研など
- IT：IBM、アイネス、CRCソリューションズなど
- 金融：みずほファイナンシャルグループ、農林中央金庫、トヨタファイナンスなど



## Future

### 卒業後の進路

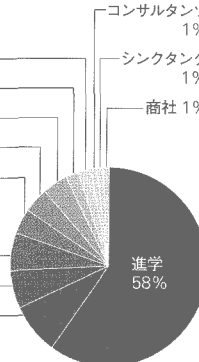
2005年3月卒業、修了の社会環境工学科及び大学院卒業生の進路は図のようになっています。学部では、大学院に進学する人の割合が過半数です。社会環境工学科の仕事の多様性を反映し、進路も多方面に渡っています。

主な就職先（順不同、大学院修士：55名、学部学士：84名、2005年3月修了、卒業）

- 官公庁：東京都、山梨県、さいたま市、川崎市
- 建設会社：鹿島建設、清水建設、竹中工務店、大林組、大成建設など
- 建設コンサルタンツ：日本工営、オリエンタルコンサルタンツ、パンフィックコンサルタンツインターナショナル、日本技術開発、日建設計シビルなど
- 鉄道：JRグループ各社、小田急電鉄、東京 急行電鉄、(株) 鉄道建設運輸施設整備支援機構など

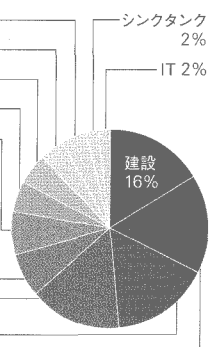
学部(2005年3月卒業)

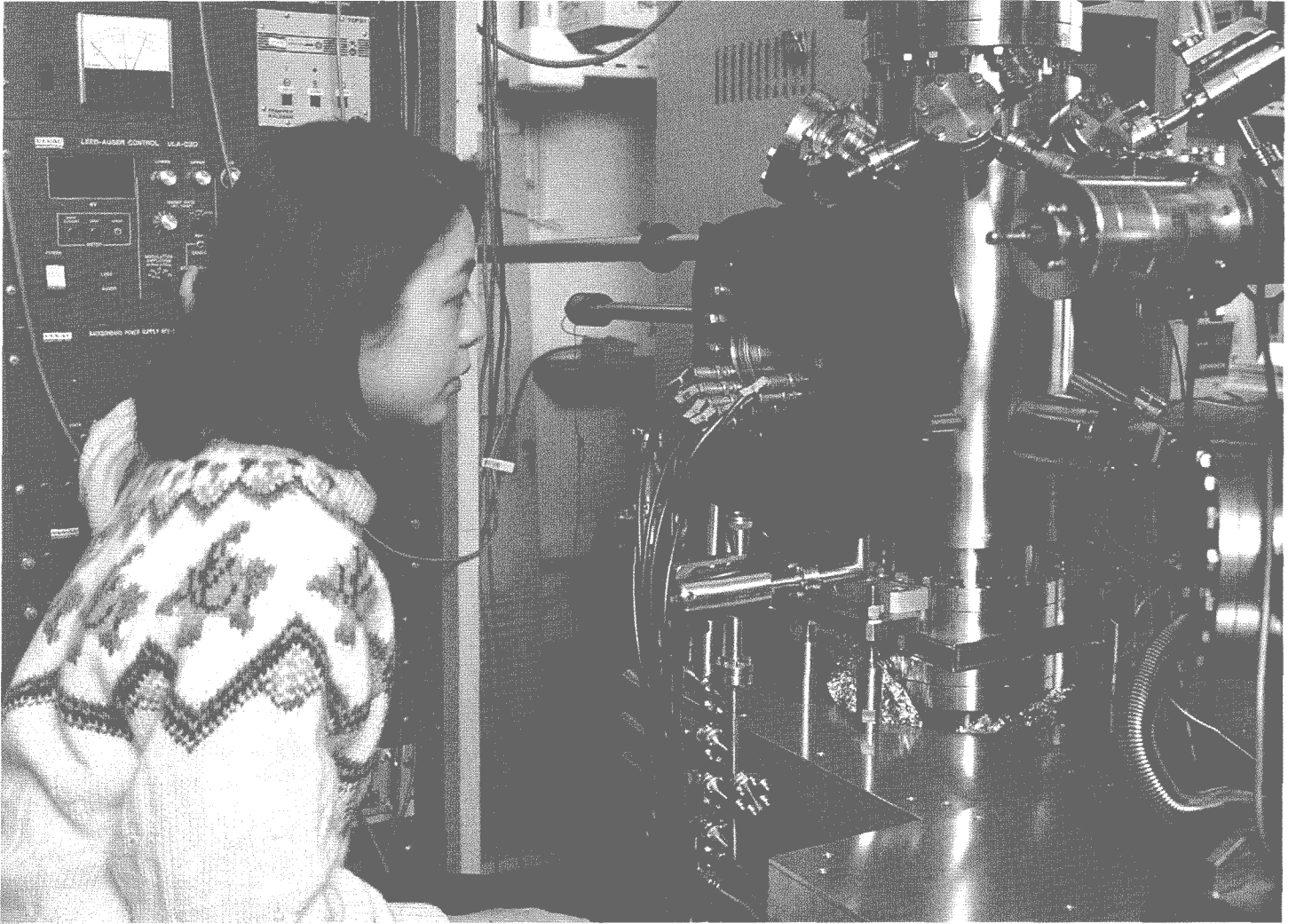
その他 2%  
自治体 2%  
メーカー 4%  
不動産 4%  
鉄道 4%  
金融 6%  
IT 6%  
建設 8%



修士(2005年3月修了)

その他 4%  
商社 4%  
自治体 5%  
不動産 5%  
進学 7%  
エネルギー・通信 7%  
鉄道 15%  
メーカー 16%  
コンサルタンツ 16%





この装置で固体の最外層原子の配列や組成などが分かる

現代物理学の成果と  
その研究手法を基に、  
次の時代のキーテクノロジーの  
芽を創造できる人材の  
育成を目指す。

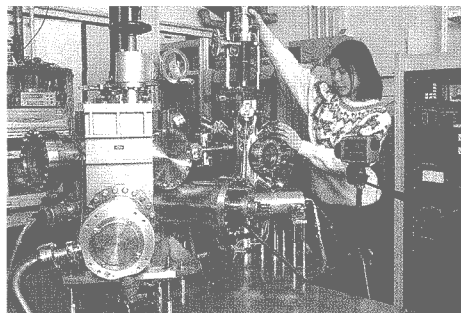
## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

応用物理学科は物理学の成果と手法を基にして、次の社会を支えるテクノロジーやシステムの基本となる原理を探索し、またそれらの実用化のための基礎技術の確立を目指して広い分野の研究を進めています。研究成果は海外からも高い評価を受けています。応用物理学科は卒業生が新規の技術開発に対応できるよう、物理学を身につけ、広い視野を持ち、既成概念に捕われない自由な発想が出来る学生の育成を目指しています。学部では物理学や応用数学の基礎をしっかり学習し、高学年では固体物理学、光エレクトロニクス、システム・情報・制御工学など、現代のキーテクノロジーの基礎となっている多くの科目を幅広く学ぶことができます。例えば、1年

生を対象に応用物理学研究ゼミナールを設置し、初歩的な物理数学の演習と、入学時から大学の最も重要な機能である研究室に配属して、自分の頭で思考し、それを論理的に表現することを学びます。卒業研究では物理学科の分野を選択することができるのもこの学科の特長です。また卒業生の約7割強が大学院へ進学しています。

学部では応用物理学科と物理学科とに分かれています、大学院では物理学及応用物理学専攻にまとまっています。本専攻には30の研究室があり、大学院生は各自の興味によって研究室を選択し、研究の最先端を担うことになります。学位は学部卒業時に工学士が取得でき、修士修了時には工学修士か理学修士の学位が取得できます。博士号も工学博士か理学博士が取得できます。



## Field 研究分野

応用物理学科の研究分野は以下の4つに関連しています。

**工学関連**では、コンピュータホログラフィを用いた画像処理、レーザーの性質を巧みに利用した新しい光応用技術の開発、立体ディスプレイとその視覚特性などを研究しています。

**計測・情報・システム工学関連**では、ヒューマノイドロボット、コンピュータグラフィックス、ニューラルネットワーク、いろいろなシステムのモデリングと解析、インタラクティブシステム高性能光IC、量子コンピュータなどの研究が行われています。

**物性物理学関連**では、高温超伝導体をはじめとする新物質の創造をめざした、新しい物理現象の探索研究や、ソフトマテリアルの示す興味深い現象の解明、極高真空の利用、物質表面の極微ナノ構造の解明や中性子散乱を用いた磁性の研究などが行われています。

**数理物理学や理論物性物理学の関連**では、いろいろな非線形偏微分方程式の解の性質、コンピュータ将棋の数学理論、複雑系や非平衡系の統計物理学などの研究がなされています。

# Curriculum

## カリキュラムの構成

第1学年の「応用物理学研究ゼミナール」では、各研究室に分かれて研究課題について自主的に調査、実験、計算を行い、

研究の雰囲気を体験しながら、主体的に勉学する方法を身につけます。第3学年までは講義、演習、実験を通じて物理学全般の基礎知識を得ます。第4学年になると、それぞれの指導教員のもとで専門的なゼミと勉学の集大成としての卒業研究を行います。応用物理学科だけでなく、物理学科の研究室で卒業研究を行うことも可能です。

大学院修士課程では、高度に専門的な講義を受けるほか、指導教員のもとで演習と最先端の研究指導を受け、自ら課題を見つけ解決する研究者としての能力を身につけます。審査を経て修士の学位が与えられます。博士課程では、指導教員の研究指導のもとで自立したプロの研究者を目指します。審査を経て博士の学位が与えられます。

### 大学院博士課程

指導教員のもとで研究指導を受ける(博士論文の作成)

### 大学院修士課程

指導教員のもとで演習と研究指導を受ける(修士論文の作成)

|  |   |                              |   |   |   |
|--|---|------------------------------|---|---|---|
| 計測制御工学部門<br>光集積回路<br>システム制御工学<br>情報工学<br>半導体デバイス工学<br>画像処理工学 | 数理物理学部門<br>数理物理学  | 原子核工学部門<br>原子核工学<br>宇宙放射線物理学 | 応用結晶学部門<br>結晶物理                                   | 光学部門<br>応用光学<br>光物理学                      | 高分子物理学部門<br>巨大分子物性<br>放射線分子物性<br>高品質ビーム科学 |
| 物性理論部門<br>核物性・粒子線物性<br>統計物理学<br>低温度量子物性                      | 物性物理学部門<br>磁性体物理<br>表面物性<br>中性子線物性<br>強相関電子物性<br>複雑量子物性 | 天体物理学部門<br>実験天体物理学<br>宇宙物理学  | 生物物理学部門<br>理論生物学<br>実験生物物理学<br>分子生物物理学<br>細胞生物物理学 | 原子核・素粒子理論部門<br>素粒子理論<br>理論核物理学<br>量子力学基礎論 | 素粒子実験学部門<br>素粒子実験                         |

## 4年

### \*卒業研究

|              |                         |                  |                    |                   |                  |                       |         |
|--------------|-------------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------------|---------|
| 量子光学<br>応用光学 | #光エレクトロニクス<br>*応用物理学実験B | 現代物理学特論<br>#応用解析 | #場の量子論<br>#プラズマ物理学 | 固体電子論<br>#高分子機能物性 | #生物物理学<br>#宇宙物理学 | 放射性同位元素実験学<br>#原子核実験学 | #原子核物理学 |
|--------------|-------------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------------|---------|

## 3年

|  |                                  |                                    |                                   |                                  |                                    |                  |
|--|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|
| 電子工学<br>応用物理学演習<br>偏微分方程式論<br>システム制御工学 | 計測原論<br>生物学<br>応用物理学実験A<br>物理実験学 | 数理科学<br>情報処理システム<br>真空技術<br>計測システム | 相対性理論<br>連続体の物理<br>応用確率過程<br>関数解析 | 光学<br>固体物理学<br>電磁気学B<br>非線形現象の数理 | 情報理論<br>デジタル信号処理<br>統計力学B<br>量子力学B | *統計力学A<br>*量子力学A |
|--|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------|

## 2年

|                   |      |                |                    |               |                 |
|-------------------|------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|
| コンピュータ概論<br>*回路理論 | 情報処理 | 数学演習<br>*複素関数論 | *数学概論II<br>*波動・量子論 | *解析力学<br>*熱力学 | 物理学演習<br>*電磁気学A |
|-------------------|------|----------------|--------------------|---------------|-----------------|

## 1年

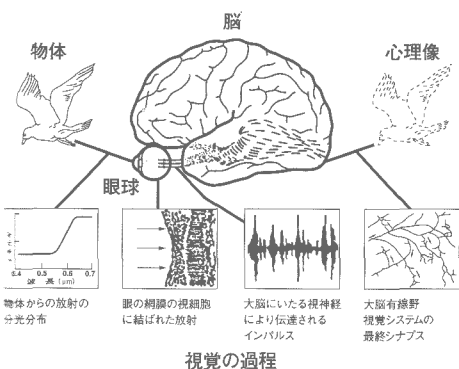
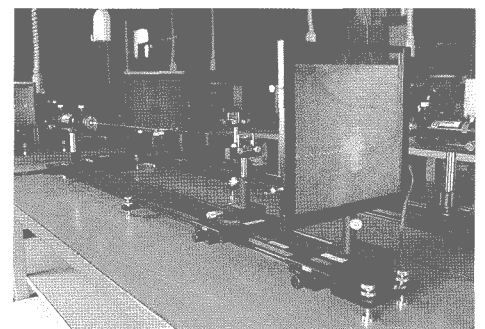
|       |       |               |        |
|-------|-------|---------------|--------|
| *物理入門 | *場の数理 | *応用物理学研究ゼミナール | *数学概論I |
|-------|-------|---------------|--------|

\*は必修科目、#は大学院合併科目です。

## Future

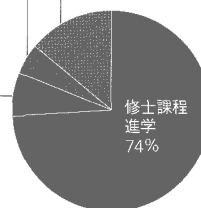
### 卒業後の進路

本学科では、卒業生の約80%が毎年大学院へ進学します。修士課程を修了すると多数が就職しますが、約20%は、博士課程に進学します。多くの卒業生が、企業や国公立の研究機関、大学などで研究活動を行っています。過去3年間の卒業生の進路は、グラフに示すように多岐にわたっています。



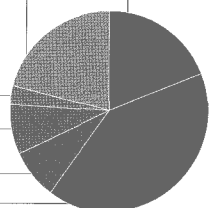
### 学部卒業生の進路

その他 14%  
金融・商社 5%  
電気・情報・通信 7%



### 修士課程修了者の進路

その他 21%  
教員・公務員 3%  
銀行・証券 8%  
機械 8%  
電気・情報・通信 41%  
博士課程進学 19%



理工学部

大学院理工学研究科

数理科学科

数理科学専攻

Gaussian differential equation:

$$\zeta(1-\zeta) \frac{d^2 u}{d\zeta^2} + [\gamma - (\alpha + \beta + 1)\zeta] \frac{du}{d\zeta} - \alpha\beta u = 0.$$

Hypergeometric function:

$$F(\alpha, \beta, \gamma; z) = \frac{\Gamma(\gamma)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\Gamma(\alpha+n)\Gamma(\beta+n)}{\Gamma(\gamma+n)} \frac{z^n}{n!}$$

$$= \frac{\Gamma(\gamma)}{\Gamma(\beta)\Gamma(\gamma-\beta)} \int_0^1 t^{\beta-1}(1-t)^{\gamma-\beta-1}(1-tz)^{-\alpha} dt.$$



## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

数学は人類の歴史において常に科学研究の理論的基礎であり、技術・工芸を支える手段であり続けました。数学はそれ自身魅力ある研究テーマであると同時に、科学や技術の直接的基礎であり、さらに広く人間の文化全般と関わっています。そして、数学は最も古典的な学問でありながら今も発展し続ける最も新しい学問でもあります。最近世界を騒がせた「フェルマーの最終定理」の解決もこの数学の発展の産物です。コンピュータの原理とその発展も現代数学の成果です。カオス、フラクタル、ソリトンなどのキーワードで示される非線形数学もまた最近の発展のなかから確立された新しい数学の一例です。

数理科学科は大きく分けて、代数・幾何・解析・応用数学の4つの伝統的な大枠を堅持して基礎的な教育姿勢を貫いています。しかしこれらの専攻分野は数学それ自身のなかにあるセンスの違いのようなものからくるもので、それぞれ独立しているわけではありません。むしろお互いに垣根なく協力し合っています。最近の数学の発展を教育のなかに取り込んでいくために修士課程2年までの一貫教育を積極的にすすめており、かなりの数の学生が修士課程に進学しています。カリキュラムの特長としては、学部後半から修士課程までの授業は学生の興味、能力、適性等に応じて学年を越えて取得できる仕組みになっているということ、および学部1年から少人数のゼミを始め、修士2年までのゼミの期間を通し自分で思考し想像する力を養っていく時間をより多くもてるようにしていることです。数理科学科の教育の目標は、問題を解決し、新しいことを論理的に構築していく力を持ち、さらに技術などを単に修得するにとどまらず、常にその根本に流れる原理を解明しさらなる発展に根本から立ち向かっていく思考力と勇気を身につけた学生を育てることにあります。

代数・幾何・解析・統計から計算機科学にいたる  
広範な数理科学を対象とする。  
純粋数学の修得にとどまらず、  
自然や社会の諸現象を  
科学的に解明し理論化していくための  
高度な知識と数理感覚を育てる。

## Field

研究分野

数理科学専攻の研究目的は純粋数学・応用数学を包含した意味での数理科学の多様な分野に現れる問題を“数学の立場から”研究することにあります。数理科学の特質は、モデル化の対象に対して理論を展開することにより、新しいものの見方や、思考方法を与えるというソフトウェア的な側面と、例えば物理学、工学、経済学、生物学などに応用されることを通して実際に数値解析や画像などの手段により、より多くの現象の

# Curriculum

カリキュラムの構成

|     |      |                                    |   |                             |                                |                           |
|-----|------|------------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 大学院 | 博士後期 | 研究指導                               |   |                             |                                |                           |
|     | 修士   | 研究指導<br>数学基礎論特論<br>代数解析学特論<br>解析特論 | 数理科学演習 I, II<br>数理統計学特論<br>代数学特論<br>幾何学特論 | 非線形型解析特論<br>数値解析特論<br>整数論特論 | 位相幾何学特論<br>偏微分方程式特論<br>数理現象学特論 | 代数幾何学<br>リー群論<br>確率論特論    |
| 4年  | 必修科目 | 数理科学講究B                            | 卒業論文                                      |                             |                                |                           |
|     | 選択科目 | 代数学C<br>代数学D<br>代数学E               | 確率論<br>幾何学D<br>幾何学E                       | 関数論C<br>数学基礎論B<br>関数解析B     | 関数方程式C<br>数理統計学A<br>計算機科学B     | 数値解析A<br>数値解析B<br>数理統計学B  |
| 3年  | 必修科目 | 数理科学講究A                            |   |                             |                                |                           |
|     | 選択科目 | 代数学B<br>数学基礎論A<br>関数論B             | 確率統計概論<br>幾何学B<br>幾何学C                    | 関数論演習<br>計算機科学A<br>関数解析A    | 関数方程式A<br>関数方程式B<br>応用数学B      | 数値計算法A<br>数値計算法B<br>応用数学A |
| 2年  | 必修科目 | 代数学A<br>代数学演習                      | 幾何学A<br>幾何学演習                             | 解析学<br>解析学演習                | 関数論A                           |                           |
|     | 選択科目 | 計算機概論                              |   | 現象の数理 I, II                 |                                |                           |
| 1年  | 必修科目 | 数学概論I                              | 数学概論II                                    | 数理科学演習                      |                                |                           |
|     | 選択科目 | 数理科学実験                             |   |                             |                                |                           |

(ここにあげた科目以外に一般教育科目が用意されています)

解析に役立つというハードウェアの側面の両方をもっていることです。数理科学科、数理科学専攻ではその両面の研究をバランス良く行っています。

専攻分野は、代数・幾何・解析・応用数学の4研究分野に分かれています。しかし、最近の数学の発展にともないそれぞれの分野は決して独立したものではなく、例えば、最近の整数論の発展は数学それ自身への貢献の他に、暗号理論など、コンピュータ情報の秘密保持への応用なども研究の対象となっています。確率微分方程式は最近の計量経済学の理論への応用が盛んであり、さらにこれを数値的に解くことは、解析学や計算機数学、統計学等にまたがった今後の大いなる研究課題です。非線形偏微分方程式の研究と、流体力学や数理生態学などへの理論的、数値的応用は、解析学や応用数学にまたがった広大な研究分野です。その他枚挙にいとまがありません。

早稲田大学数理科学科はこれらの研究を教員や若手の助手だけでなく、数理科学専攻の大学院生まで含めた多くの人たちの努力により成し続けています。またそれを受け継いでいくための次代を担う国内外の若手研究者の育成にも大いに力を注ぎ、世界の研究活動の一つの拠点となることを目標に研究活動を行っています。

## Future 卒業後の進路

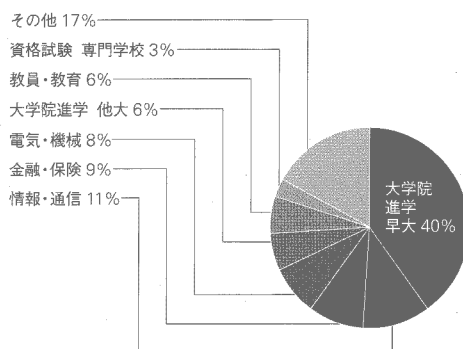
数学の現代における位置づけを反映して卒業生は数学の研究者を目指す他に、メーカー、金融、教職、情報産業など実に多方面で活躍しています。

最近の卒業生の進路は保険・金融、情報通信関連企業、大学院進学との3つの方面に大別されます。

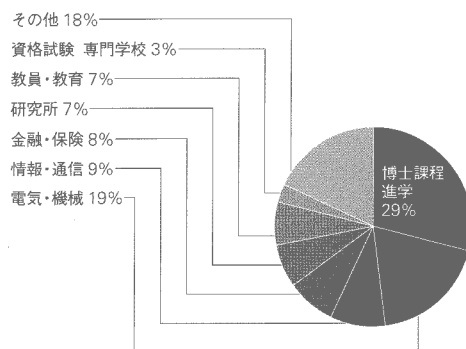
また数理科学科においては数学(高校、中学)および情報(高校)の教職課程が用意されています。最近は大学院修士課程修了後に教職を目指す学生が多くなっています。



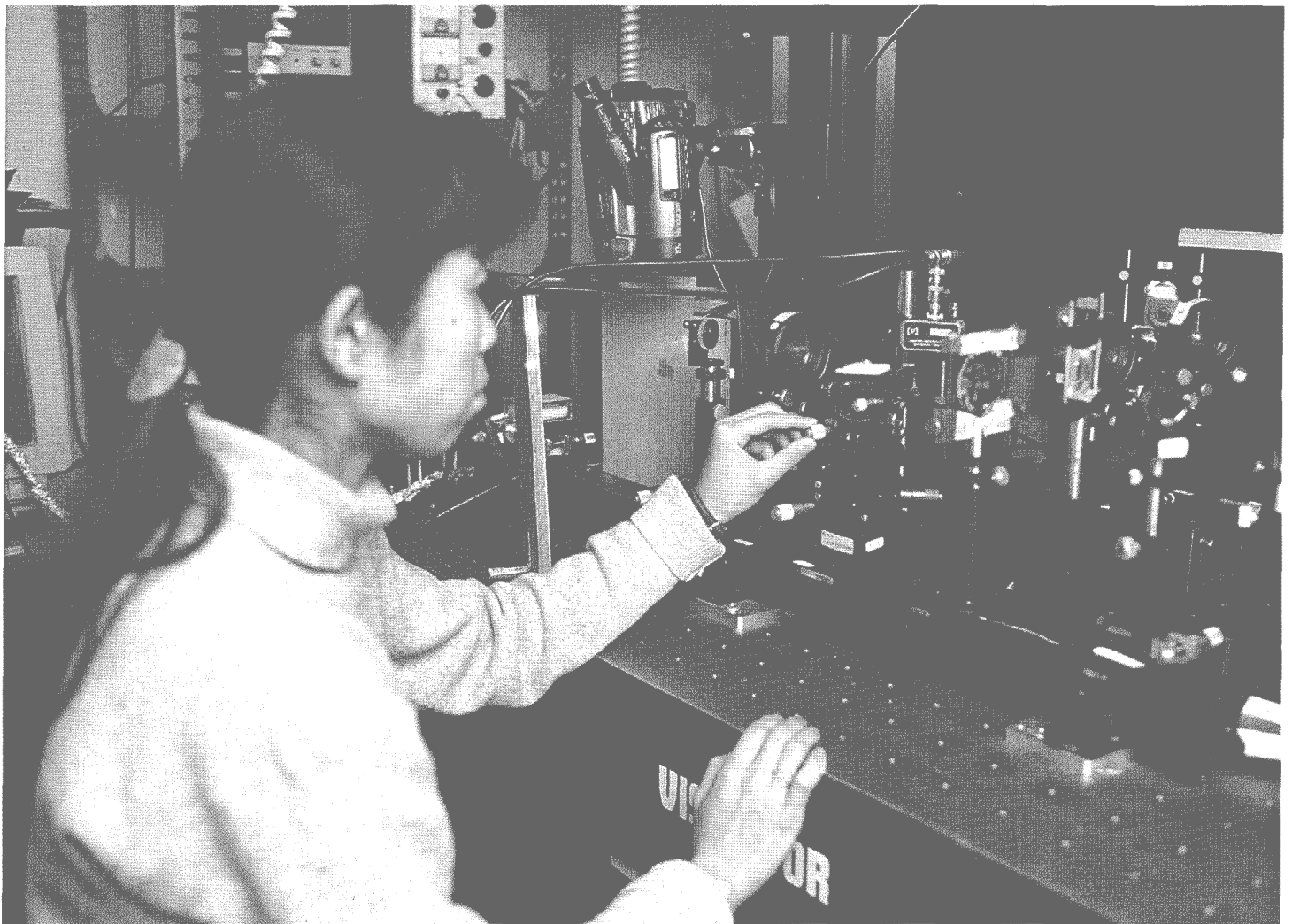
学部卒業生の進路(過去3年間)



修士課程修了者の進路(過去3年間)







レーザー光を非線形媒質の中で混合させ、その結果生じるエネルギーや運動量のやりとりを観測している。

### —自然現象探究の最前線—

究極の世界に迫る素粒子・宇宙物理  
新物質・新現象追求の量子・物性物理  
複雑な生命現象を解明する生物物理

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

物理学は自然現象を理論と実験の両面から研究し、現象の本質を見通すとともに普遍的な法則を探ろうとする学問です。その対象は素粒子から宇宙全体にまでおよぶ、広大で豊かな世界です。その中間のスケールには私たちが日頃目にする物質や生命の世界があります。このように多彩な世界が、光速 $c$ 、素電荷 $e$ 、プランク定数 $h$ 、万有引力定数 $G$ など少数の普遍定数が象徴する幾つかの基礎理論をもとに解明できると考えられています。

本学科は、ミクロからマクロに至るあらゆる階層の自然現象を理解するために不可欠な物理法則について研究・教育を行っています。応用物理学科と教育、研究の両面にわたって密接な協力関係にあり、理学(基礎科学)から工学までの広範な教育・研究の機会を提供しています。卒業研究では、応用物理学科の研究分野を選択することも可能であり、様々な研究分野をカバーする約30名の教員の中から指導教員を選択できるシステムは他に例を見ないユニークなものと言えるでしょう。大学院では、物理学と応用物理学は一つの専攻にまとめられ、現代物理学の重要な課題とその工学的応用の研究および現代の先端技術の基礎的研究を行います。理学と工学の両分野

で研究することが可能で、その内容に応じて理学もしくは工学の学位を選んで取得できることも、物理学及应用物理学専攻の特色であり、それぞれの分野に多彩な人材を送り出しています。

## Field

### 研究分野

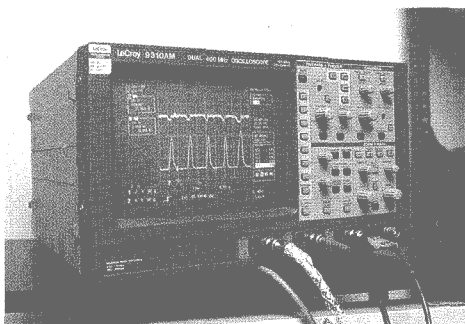
物理学科は、素粒子・宇宙物理学、物性物理学、生物物理学の3分野を柱として、現代物理学の重要な課題に取り組んでいます。教員の研究テーマの一部を紹介しながら、それぞれの研究分野の紹介をしましょう。

**素粒子物理学**では、原子核の内部構造や、クォーク、ニュートリノなど、超ミクロな量子世界を理論的に研究します。

**宇宙物理学**では、相対論を基礎に宇宙の始まりと進化、高エネルギー天体の形成などを理論的に研究するほか、電波望遠鏡で、活動銀河やクェーサー、パルサーを観測しています。

**物性物理学**では、超伝導、ボーズアインシュタイン凝縮、磁性、強誘電性などの特異な性質が電子や原子の量子力学的本性からどのようにして出現するかを研究します。

**生物物理学**では、生命を支配している基本的物理法則を理



# Curriculum

## カリキュラムの構成

第1学年の「物理学研究ゼミナール」は、演習とならんで、いくつかのテーマを選んで自主的に文献調査・実験を行い、主

体的に勉強する方法を身につけます。週に1回、数時間にわたる発表と討論をします。第3学年までは講義、演習、実験を通じて物理学全般の基礎知識を修得します。第4学年になると、それぞれの指導教員のもとで専門的なゼミと勉強の集大成としての卒業研究を行います。物理学科だけでなく、応用物理学科の研究室で卒業研究を行うことも可能です。

大学院修士課程では、高度に専門的な講義を受けるほか、指導教員のもとで演習と最先端の研究指導を受け、自ら課題を見つけ解決する研究者としての能力を身につけます。この集大成として、修士論文を完成させます。大学院博士課程では、指導教員の研究指導のもとで、自立したプロの研究者を目指します。博士論文の審査を経て、博士の学位が与えられます。

### 大学院博士課程

指導教員のもとで研究指導を受ける(博士論文の作成)

### 大学院修士課程

指導教員のもとで演習と研究指導を受ける(修士論文の作成)

|   |                      |   |  |  |   |
|---|----------------------|---|--|--|---|
| 原子核・素粒子理論部門<br>素粒子理論<br>理論核物理学<br>量子力学基礎論 | 素粒子実験学部門<br>素粒子実験    | 天体物理学部門<br>実験天体物理学<br>宇宙物理学               | 生物物理学部門<br>理論生物学<br>実験生物物理学<br>分子生物物理学<br>細胞生物物理学  | 物性理論部門<br>核物性・粒子線物性<br>統計物理学<br>低温量子物性 | 物性物理学部門<br>磁性体物理<br>表面物性<br>中性子線物性<br>強相関電子物性<br>複雑量子物性 |
| 応用結晶学部門<br>結晶物理                           | 光学部門<br>応用光学<br>光物理学 | 高分子物理学部門<br>巨大分子物性<br>放射線分子物性<br>高品質ビーム科学 | 計測制御工学部門<br>光集積回路<br>システム制御工学<br>情報工学<br>半導体デバイス工学 | 数理物理学部門<br>数理物理学                       | 原子核工学部門<br>原子核工学<br>宇宙放射線物理学                            |

## 4年

### \*卒業研究

|                    |                   |                   |                      |                   |                 |                 |
|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| *物理実験B<br>#高分子機能物性 | #場の量子論<br>現代物理学特論 | #プラズマ物理学<br>固体電子論 | 放射性同位元素実験学<br>素粒子物理学 | #宇宙物理学<br>#原子核実験学 | #原子核物理学<br>量子光学 | #応用解析<br>#生物物理学 |
|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|

## 3年

|                             |                        |                        |                         |                         |                             |                |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|
| 非線形現象の数理<br>物理実験A<br>連続体の物理 | *量子力学<br>光学A<br>物理学演習B | 相対性理論<br>*電磁気学B<br>生物学 | 物理実験学<br>固体物理学<br>*統計力学 | 関数解析<br>偏微分方程式論<br>数理科学 | 応用確率過程<br>#計測原論<br>デジタル信号処理 | 計測システム<br>電子工学 |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|

## 2年

|                  |                |                |                   |                  |      |
|------------------|----------------|----------------|-------------------|------------------|------|
| *波動・量子論<br>*解析力学 | *熱力学<br>物理学演習A | *電磁気学A<br>数学演習 | *複素関数論<br>*数学概論II | コンピュータ概論<br>回路理論 | 情報処理 |
|------------------|----------------|----------------|-------------------|------------------|------|

## 1年

|       |       |             |        |
|-------|-------|-------------|--------|
| *物理入門 | *場の数理 | *物理学研究ゼミナール | *数学概論I |
|-------|-------|-------------|--------|

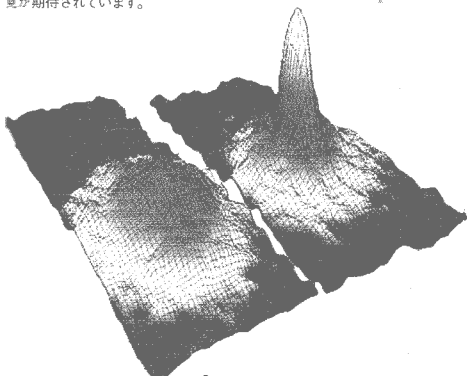
\*は必修科目、#は大学院合併科目です。

論的に研究するほか、細胞が生きている仕組みを、個々の生体分子の働きを調べるにより明らかにします。この他、応用物理学科の研究分野に掲載されている研究を行うことも可能です。このように研究領域が多岐にわたっているほか、学際的研究も行っています。

### アルカリ原子気体のボーズ・アインシュタイン凝縮

光子や電子などの素粒子は、粒子性と波動性を合わせもちます。重い原子でさえ、超低温では波動性が顕著になり、ボーズ・アインシュタイン凝縮(BEC)といわれる状態が実現します。

図は、その最初の実験的証拠であり、ルビジウム原子2000個が一千万分の1ケルビンという超低温でBEC状態に入る前後(図の左右)の速度分布を表しています。BECは、原子の波どうしが重なり合うために原子が個別に運動できなくなり、すべての原子がたった一つの量子力学的状態に入ることにより起こります。この系では、超流動、原子レーザーをはじめ多くの新しい現象の発見が期待されています。



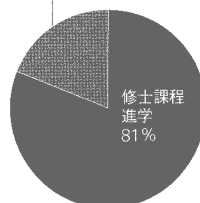
## Future

### 卒業後の進路

本学科の卒業生の8割以上が大学院へ進学します。修士課程修了生の多数が企業へ就職しますが、博士課程に進学する人もいます。昨年は、博士課程を修了して19名の博士が誕生しました。卒業生の多くが、企業や国公立の研究機関、大学などで研究活動を行っています。卒業生の進路は、図に示すように多岐にわたっています。

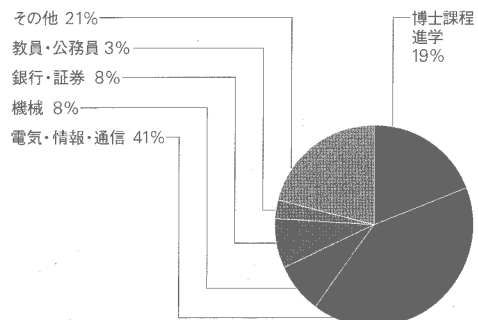
### 学部卒業生の進路

就職など 19%



最近3年間で就職した人の多かった企業は以下のとおりです(カッコ内は人数)。富士通(12)、東芝(7)、NTT(15)、日本IBM(11)、日立製作所(10)。

### 修士課程修了者の進路





### 「考え、実験する科学」。

社会のニーズに対応するために、  
物質の根源である分子の科学を通して  
新しい物質科学を創り出す。

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

化学は、これまで医薬品、合成繊維、プラスチック、等々を生み出して人類の福祉に大いに貢献してきました。一方、我々の生活空間が生み出す様々な化学物質がオゾンホール、ダイオキシンなどの例を引くまでもなく環境破壊の原因ともなっています。食糧問題も人類の生存を脅かす大きな問題です。今後は新しい薬剤の開発、新規な機能性物質の創製などによって我々の生活をより豊かなものにする努力もさることながら、環境を破壊する物質を除き、きれいな自然を後世に残す努力がきわめて大切なものとなり、化学が人類に対して果たすべき役割は、ますます増大すると考えられます。従来の知識や技術を踏襲するだけではなく、原子・分子から構成される物質世界を解明する新たな方法論の確立とそれにもとづく新しい技術の開発が化学に課せられた最重要課題です。本学部化学科および大学院化学専攻は、このような状況に積極的にチャレンジする創造性豊かな人材を育てることを目指しています。

化学科の定員は1学年50名です。教員の構成は現在、教授8名、特任教授1名、助教授2名からなり、非常勤講師(現在29名)の協力を得て原子・分子に基礎をおいた物質の反応性、構造、物性、機能について理論的で体系的な基礎化学

教育を行っています。学部4年生には1年間の卒業研究を課し、各教員がマンツーマンで、学問・研究を行うための基本的姿勢、研究の進め方、発表の仕方などについて指導します。

大学院化学専攻は現在、有機化学部門(教授3名、助教授1名)、無機・分析部門(教授2名、助教授1名)、物理化学部門(教授3名)、生命化学部門(2007年開設予定)から構成されています。学部学生の8割程度が大学院に進学し、講義、演習科目を受講しつつ、未開発分野の研究に挑戦します。各教員は研究成果の学会・論文発表の指導を通して国際的に十分通用する自立した研究者の育成を心がけています。

## Field

研究分野

各教員は、従来の部門の枠にとらわれず、自由な発想のもとで先端的な研究を進めています。純粋化学の立場から、高分子から小さな分子、生体関連分子、有機・無機化合物、実験から理論まできわめて幅広い研究テーマが採用され、最近では、生命化学の立場からの研究にも重点が置かれています。

有機化学部門では、化学反応の分子レベルでの解析、有機電子論的解釈を基礎とし、新しい化学反応の開発と反応機構

### CO Adsorption on Pt Surface



$\sigma$  donation

$\pi$  back donation

# Curriculum

カリキュラムの構成

## 大学院

有機反応化学特論  
構造有機化学特論  
化学合成法特論  
反応有機化学特論

機能有機化学  
電子状態理論特論  
反応量子論特論  
構造化学特論

固体分光学特論  
分子分光学特論  
化学反応の分子ダイナミクス  
生体物質構造化学

無機錯体化学特論  
生物無機化学特論  
無機反応化学特論  
分子電気化学

## 4年

卒業論文

## 3年

### 必修科目

物理化学C  
無機化学C

有機化学実験  
物理化学実験

物理化学演習

### 選択科目

量子化学  
計算化学  
生物化学A  
分光化学  
金属錯体化学A  
金属錯体化学B

固体物理学A  
固体物理学B  
電気化学A  
地球科学  
無機反応論  
分子生物化学

有機合成化学A  
有機立体化学  
構造有機化学  
触媒化学A  
高分子化学A  
生物学A

生物学B  
解析力学  
波動・量子論  
関数解析  
偏微分方程式論  
放射性同位元素実験学

情報処理  
有機化学演習  
生物工業化学  
生命科学の全体像と  
生命倫理

## 2年

### 必修科目

物理化学A  
物理化学B

有機化学C  
分析化学概論

数学D  
物理学B

無機分析化学実験  
機器分析実験

### 選択科目

化学統計力学  
反応有機化学

コンピュータ概論  
数学E

## 1年

### 必修科目

基礎化学A  
基礎化学B

有機化学A  
有機化学B

無機化学A  
無機化学B

数学H

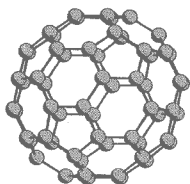
### 科目

化学工学総論

の解明、補酵素モデルの合成と新反応の開発、新規化合物の合成と機能性の研究、不斉反応の開発、生物活性化合物の全合成研究・分子認識機構の研究等を行っています。無機錯体化学部門では機能性金属錯体の合成と構造決定、蛋白質や核酸のプロープとしての蛍光性希土類錯体の開発、金属錯体の溶液反応の速度論的研究などが行われています。物理化学部門では、分子軌道法をはじめとする電子状態理論を発展させ、様々な化学現象の理論的解明の研究が進行中です。同時に、スーパーコンピュータやワークステーション並列化システムを駆使した数値シミュレーションにより、化学の新たな原理の発見や現象の予測も目指しています。また、フーリエ変換分光法などの高度な分光分析手段を駆使し、光や電気によって励起された分子の構造、反応、物性の研究、超高真空下における金属表面吸着分子の構造や反応過程の研究などを通して、化学物質と構造と反応性や物性との関連について普遍的な法則を見出すことを目指しています。

### 図の説明

分子はいろいろな形をしています。炭素(C)原子60個からできている分子(C<sub>60</sub>)は、図のように、サッカーボールの形をしています。また、ラグビーボールの形をした分子も存在しています。C<sub>60</sub>化合物は、超伝導などの興味深い性質を示し、注目を集めています。



各部門の研究成果の多くは、国際的にも高く評価され、先端科学や生命科学の発展に大いに貢献しています。

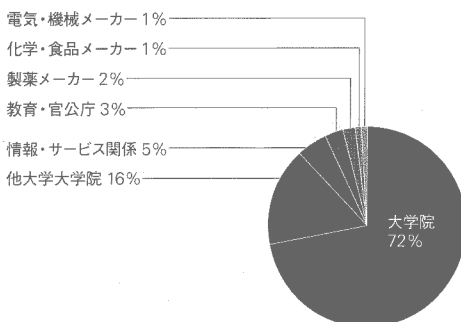
## Future 卒業後の進路

### 過去3年間の主な就職先:

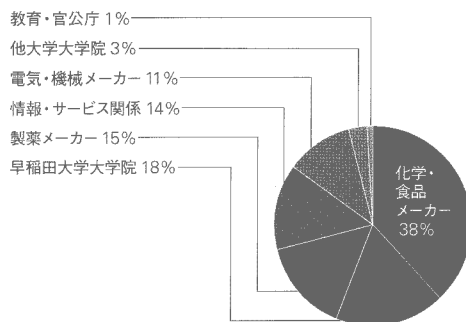
花王、昭和電工、日立化成工業、日本油脂、大日本製薬、大正製薬、山之内製薬、第一製薬、中外製薬、田辺製薬、三共、

日本化薬、エーザイ、協和発酵工業、ファイザー、アース製薬、キャンオン、東芝、日本電気、日本IBM、TDK、松下電工、リコー、東洋インキ製造、大日本インキ、住友ベークライト、アイビー化粧品、ノビア、日本リーパー、マイクロソフト、ソフトバンクBB、サントリー、中国電力、凸版印刷、トヨタ自動車、分子科学研究所、公務員

### 学部卒業生の進路



### 修士課程修了者の進路

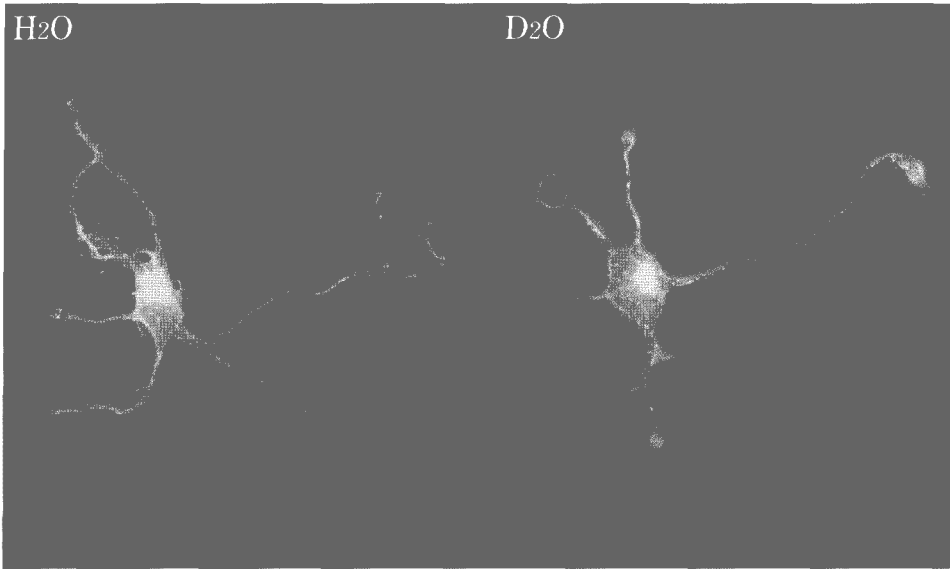


理工学部

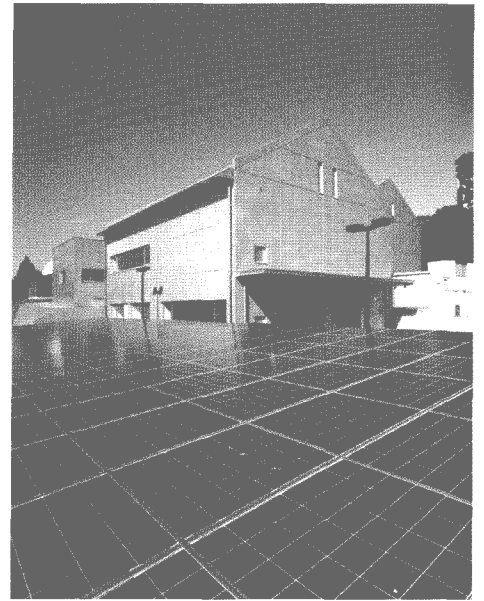
電気・情報生命工学科

大学院理工学研究科

電気・情報生命専攻



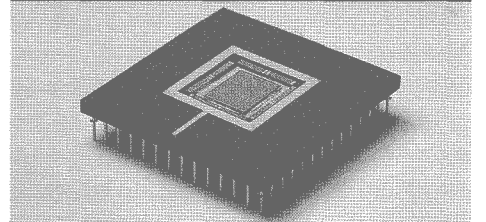
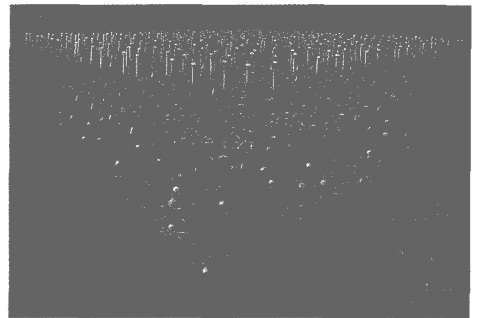
培養した海馬のニューロンを重水で処理したときの細胞骨格系の再配置の様相を蛍光顕微鏡で捕えた像。



キャンパス内に設置された分散ネットワーク構成の太陽光発電実験システム。大学のコンピュータネットワークを介して世界中どこからでも遠隔制御が可能です。



ホバークラフト型移動ロボット(外部カメラから撮影した映像に基づき、その位置と姿勢を制御)



超並列画像処理チップ(脊椎動物の網膜における画像処理メカニズムを参考にして)

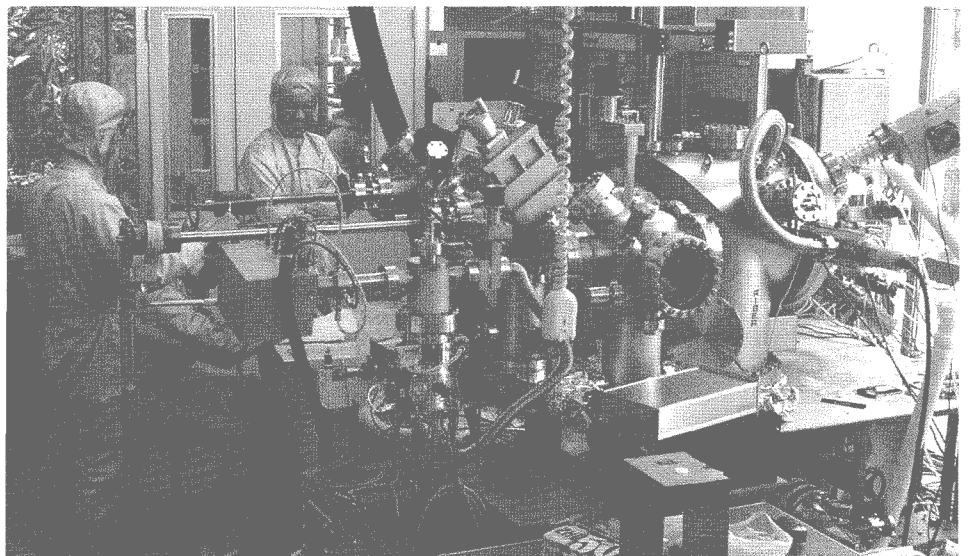
### 新世紀を担う 最先端テクノロジーの融合

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

新世紀を迎え、ますます発展する情報化社会の中で、電気・電子・情報・通信の分野では様々な技術の創出が急速に進んでいます。例えば、環境エネルギー、ナノテクノロジー、光エレクトロニクス、医用工学などが一層高度化され、豊かな暮らしを支えるためにそれらの更なる融合が求められています。また、生命系の知識を備えた電気系技術者に対しても大きな期待が寄せられています。一方、ゲノムやタンパク質、脳・神経機能の解明とその応用には、生命系の知識以外に情報処理やナノテクノロジーなどの素養も必要です。

こうした社会状況を踏まえ、電気・電子・情報・通信・生命系分野の教育研究を一層充実・融合させ、個々の目的に応じて最先端知識を効果的に吸収できる、これまでにない新たなカリキュラムのもと、次世代リーダーの育成を目指します。



原子の尺度の精度をもって半導体結晶をつくる半導体製造装置。青色発光レーザーや高速トランジスタなどの製作実験に使用しています。



# Curriculum

## カリキュラムの構成

電気・電子・情報・生命系という広い学問体系の中で、皆さんが自分の適性と本当に学びたいことを見出し、将来の夢を実現してもらうための新しい教育プログラム「科目群制度」を導入します。皆さんはこのプログラムの中で、幾つかの学問領域の本質に触れ、異なる分野の「物の見方・考え方」(多様な思考プロセス)に出会い、既存の学問領域の垣根を越え

た視点から物事を捉えることができるようになるでしょう。

科目群制度は「基礎科目群」「専門科目群」「先端科目群」の3階層構造からなります。「基礎科目群」では、理工学における共通知識として修得すべき科目を全員が履修します。「専門科目群」は、種々の学問領域においてその核をなす専門的導入科目で構成され、13群が用意されています。基礎科目群および2~3つの専門科目群を履修し、いくつかの応用科目と合わせることで、ある1つの「先端科目群」、すなわち複数

の専門分野が融合した先端学術領域において必要となる知識を効率よく修得することができます。図に示すように、現代社会を支えている12の先端学術領域が、選択の対象として用意されています。皆さんは、必要なだけ、好きなだけ学びながら、最終的には一つの先端学術領域(先端科目群)に特化していくことになります。

この他、専門科目や進路の選択については、いつでも教員に相談できるよう、ガイダンスのためのシステムも整っています。

## 先端科目群名称

|             | パワーシステム   | 環境エネルギー   | 電子物性  | 情報と生命  | バイオエレクトロニクス  | オプトエレクトロニクス  |
|-------------|---|---|---|--|--|--|
| <b>応用科目</b> | エネルギー変換<br>現代電力系統技術<br>電気法規・施設管理<br>電力システム工学<br>電力工学                                    | エネルギー変換<br>パワーエレクトロニクス<br>マシンデザイン<br>メカトロニクス<br>誘電体材料   | 電気伝導論<br>場の理論入門<br>磁性と超伝導<br>量子化学計算<br>計算物理   | 脳科学<br>タンパク質工学<br>分子進化学  | 医用電子工学<br>生物工学<br>ナノバイオフュージョン  | フォトニクス<br>光デバイス<br>光記録<br>誘電体材料  |
| <b>専門科目</b> | システム解析<br>回路理論B・同演習<br>数学C<br>数学D<br>数値解析<br>数値計画法<br>制御工学<br>電気機器<br>電磁エネルギー変換<br>電力回路 | システム解析<br>回路理論B・同演習<br>確率・統計<br>数学C<br>数学D<br>数値解析<br>数値計画法<br>電気機器<br>電磁エネルギー変換<br>電磁気学B・同演習 | 回路理論B・同演習<br>数学D<br>数学E<br>電磁気学B・同演習<br>電磁気学C<br>半導体の物理<br>物性基礎論<br>物理学E<br>量子力学<br>量子論 | 遺伝学<br>確率・統計<br>細胞生物学B<br>情報薬理学<br>神経生物学<br>進化学<br>生化学<br>生理学<br>発生生物学<br>物理学E<br>物理化学<br>分子生物学<br>免疫学 | センサ工学<br>デジタル回路<br>回路理論B・同演習<br>計測工学<br>細胞生物学B<br>神経生物学<br>電子回路A<br>電子回路B<br>物理化学<br>分子生物学 | プラズマエレクトロニクス<br>回路理論B・同演習<br>光通信工学<br>電子デバイス<br>電磁気学B・同演習<br>電磁気学C<br>半導体の物理<br>物性基礎論<br>物理学E<br>量子論 |

## 基礎科目

電気・情報生命工学フロンティア、電磁気学要論・同演習または電磁気学A・同演習、細胞生物学A、回路理論A・同演習、コンピュータ、電気・情報生命工学実験、科学技術と倫理、その他に学部共通科目

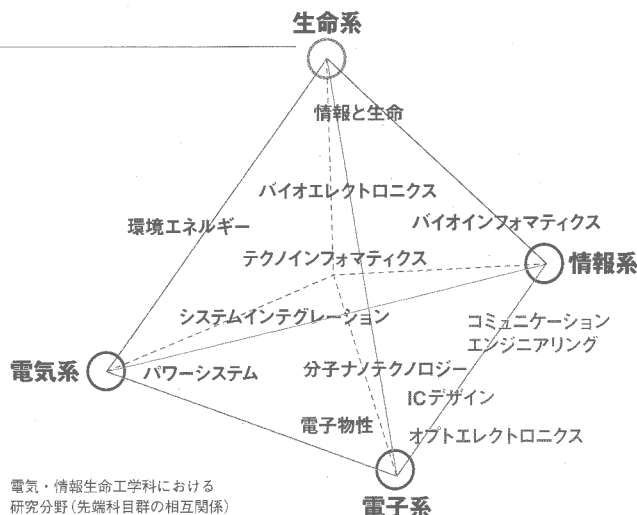
|             | コミュニケーション<br>エンジニアリング   | ICデザイン   | 分子<br>ナノテクノロジー  | バイオ<br>インフォマティクス   | システム<br>インテグレーション  | テクノ<br>インフォマティクス   |
|-------------|---|--|---|--|--|--|
| <b>応用科目</b> | ネットワーク<br>フォトニクス<br>光デバイス   | 集積回路B<br>ネットワーク<br>ナノデバイス工学  | ナノテクノロジー概論<br>ナノデバイス工学<br>ナノバイオフュージョン   | タンパク質工学<br>ゲノム情報工学<br>分子進化学<br>システムバイオロジー                        | システムバイオロジー<br>メカトロニクス<br>電力システム工学  | メカトロニクス<br>ネットワーク<br>ニューラルネットワーク   |
| <b>専門科目</b> | デジタル回路<br>プラズマエレクトロニクス<br>回路理論B・同演習<br>光通信工学<br>信号処理<br>伝送理論<br>電子デバイス<br>電子回路A<br>電磁気学B・同演習<br>電磁気学C<br>物理学E | デジタル回路<br>回路デバイス設計<br>回路理論B・同演習<br>計算機アーキテクチャ<br>集積回路A<br>電子デバイス<br>電子回路A<br>電子回路B<br>半導体の物理 | 固体の化学結合論<br>生化学<br>電磁気学B・同演習<br>半導体の物理<br>物性基礎論<br>物理学E<br>物理化学<br>分子生物学<br>量子力学<br>量子論 | パターン認識<br>遺伝学<br>画像処理<br>確率・統計<br>情報理論<br>信号処理<br>多変量解析<br>分子生物学 | システム解析<br>回路理論B・同演習<br>計測工学<br>信号処理<br>数学C<br>数学D<br>数値解析<br>数値計画法<br>制御工学<br>電子回路A<br>電子回路B | オペレーティングシステム<br>システム解析<br>データビジュアルリゼーション<br>パターン認識<br>プログラミング設計と<br>アルゴリズム<br>画像処理<br>回路理論B・同演習<br>確率・統計<br>情報理論<br>信号処理<br>数値解析<br>数値計画法<br>多変量解析 |

## 基礎科目

電気・情報生命工学フロンティア、電磁気学要論・同演習または電磁気学A・同演習、細胞生物学A、回路理論A・同演習、コンピュータ、電気・情報生命工学実験、科学技術と倫理、その他に学部共通科目

※一部、先取り履修制度による大学院授業科目を含む。

## Field 研究分野

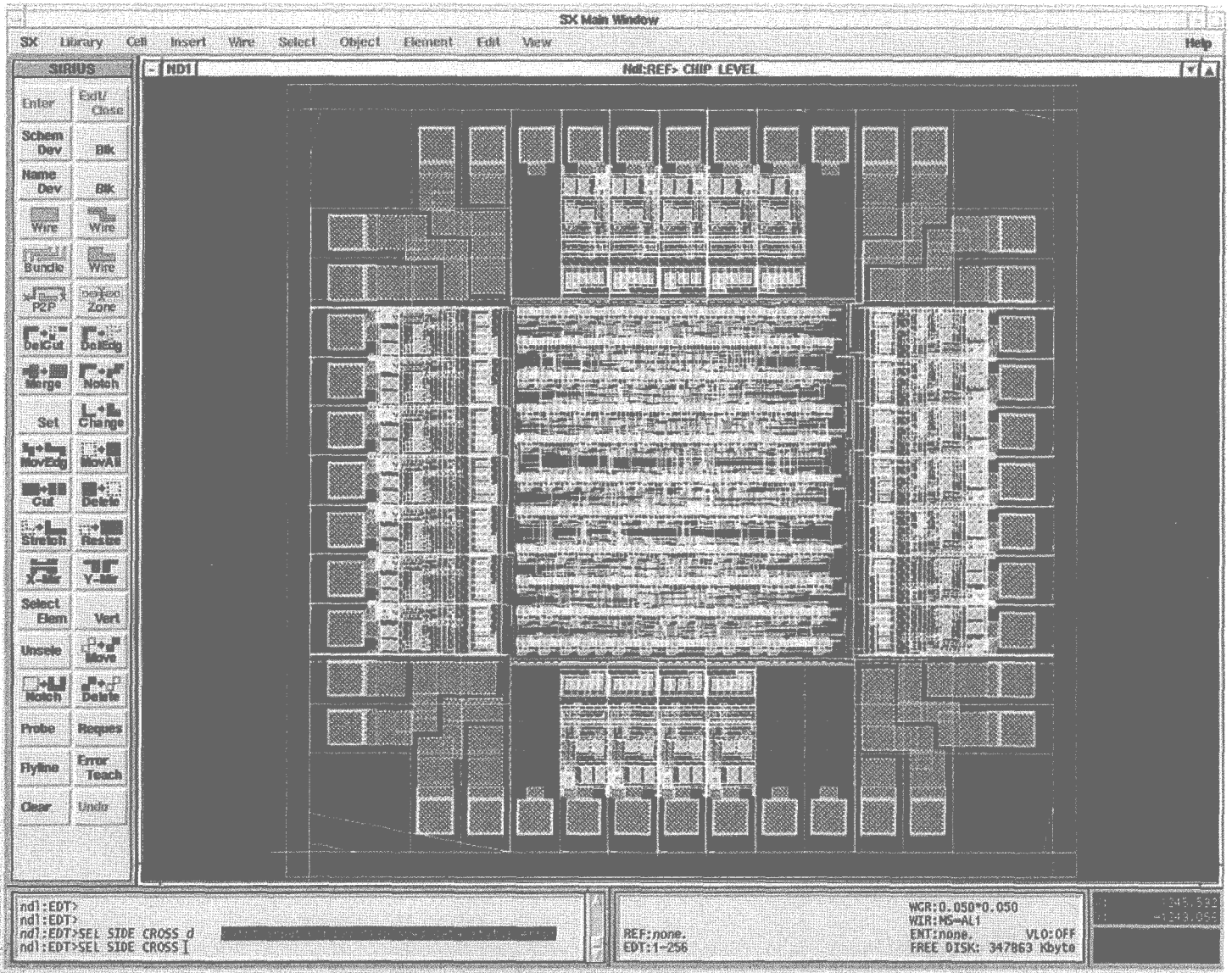


電気・情報生命工学科における研究分野(先端科目群の相互関係)

## Future 卒業後の進路

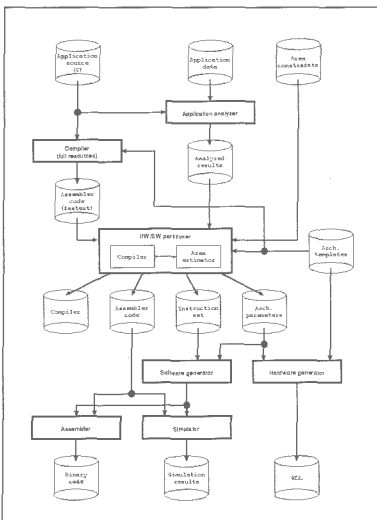
学部卒業生の約60%が本学大学院(電気・情報生命専攻、ナノ理工学専攻、生命理工学専攻など)に進学し、日夜研究に励んでいます。大学院には2年間の修士課程と、その上に3年間の博士後期課程があります。皆さんの多くは修士課程を修了して専門的職業人として産業界に入りますが、さらに博士後期課程に進んで研究者を目指す人も少なくないでしょう。

就職においては、電気・情報通信関連メーカー、電力・エネルギー関連、バイオ産業、通信・放送事業者、交通・運輸関連、国内外の教育・研究機関など、活躍の場は無限に開かれていると言えるでしょう。



自作FPGAのレイアウト図

世界の科学技術発展のために  
最先端情報技術を結集



DSPを対象としたHW/SW協調合成システム

Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

コンピュータ・ネットワーク工学科

情報技術は21世紀の科学技術を推進するためのキーテクノロジーであり、今後の携帯電話、情報機器、インターネット、ゲーム、ホームオートメーション、ロボット、超高性能コンピュータ、およびそれらを使用する全産業分野の競争力強化のため、より多くの優れた人材が求められています。本学科は、新しい形の情報系学科として、ハードウェア(システムVLSI設計、超高性能コンピュータアーキテクチャ)、ソフトウェアおよび基礎(プログラミング言語、コンパイラ、OS、ソフトウェア工学、アルゴリズム、人工知能)、ネットワーク(インターネット、デジタル放送、衛星通信、マルチメディア、モバイル、セキュリティ、GRID、ユビキタスネットワーク)、コンピュータ・ネットワーク活用(ヒューマンノイド、情報検索、音楽、バイオインフォマティクス)等、最先端情報技術を総合的に教育・研究し、世界の科学技術の発展に貢献できる人材の育成を目指します。

情報・ネットワーク専攻

情報・ネットワーク専攻は、IT革命を実現する過程で必須となる高度な専門知識に基づく研究を進めるとともに、優秀な技術者を世の中に輩出し、来るべきIT社会の実現を目指します。本専攻は、大学院理工学研究科の中の情報通信、情報科学、情報工学によって特徴づけられる研究部門を結集して構成され、高度情報社会の基盤を支える専門的な技術者、研究者、教育者の人材育成および我が国におけるIT分野の基礎的ならびに先端的研究の推進と研究領域の展開を目的としています。

21世紀COEプログラム

文部科学省の21世紀COEプログラムに「プロダクティブICTアカデミア」が採択されました(P46参照)。このプログラムは世界最高水準となりうる教育・研究機関に与えられるもので、コンピュータ・ネットワーク工学科が中心となって活動を推進しています。

# Curriculum

## カリキュラムの構成

学部では最先端のハード・ソフト・ネットワークとその活用技術がバランス良く習得できる教育システムを用意しています。

カリキュラムは、世界で活躍できる技術者の育成を目指して、世界標準とも言えるIEEE/ACM Computing Curricula 2001も考慮した設計になっています。各科目を1学期で集中的に学べるセメスター制(週2回講義)、少人数クラス並列授業、大学院科目の先取り履修、学部2年から最先端研究が行えるプロジェクト研究等、新しい教育方式も導入しているため個々

人の能力を最大限に伸ばすことができます。

また、大学院においても学部での教育内容と有機的関連を持たせてカリキュラム編成を行っており、学部-大学院一環教育をコンセプトに、計画性のある人材育成とそれに基づく研究の活性化を図っています。

### 大学院

| コンピュータ・ヒューマン・インタラクション分野                          | ネットワーク分野   | 高度計算機構分野   | ソフトウェア分野                                    | 情報アーキテクチャ分野  |
|--|--|--|---|--|
| 情報制御システム<br>ヒューマンインタフェース特論<br>パターン理解<br>知覚情報システム | 画像通信<br>画像情報特論<br>ワイヤレス通信ネットワーク<br>情報ネットワークシステム特論<br>情報ネットワーク構成特論<br>情報セキュリティ特論A, B<br>オーディオビジュアル通信システム工学<br>情報通信網工学<br>情報通信プロトコル特論<br>モバイル・ネットワーキング特論 | 精度保証数値計算<br>数値解析特論<br>環境量子情報論<br>計算モデル論<br>記号とパターンの統合<br>数値計算の数理 | ソフトウェア自動生産特論<br>ソフトウェア基礎論特論<br>ソフトウェア開発工学特論 | 並列処理特論<br>分散システム特論<br>コンピュータ・アーキテクチャ特論<br>ネットワークアプリケーション<br>デジタル集積回路設計<br>計算機支援設計<br>情報通信LSI |

### 4年

| 必修科目 | 卒業論文A, B                                    |                              |                                   |                          |  |
|------|---|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|
| 選択科目 | SoC設計技術A, B<br>コンピュータグラフィックス<br>量子コンピュータの基礎 | 情報科学フロンティア<br>数値解析<br>生体情報処理 | 情報セキュリティ<br>情報通信網工学<br>ワイヤレス通信の基礎 | ネットワークセキュリティ設計<br>自然言語処理 |  |

### 3年

| 必修科目 | ソフトウェア工学                                     | オペレーティングシステム                             | 情報ネットワーク実験B                                     |  |   |
|------|--|--|---|--|---|
| 選択科目 | 計算知能論A, B<br>情報系の物理学<br>情報制御システム<br>情報系の生命科学 | トラヒック理論<br>確率・統計概論<br>情報系の量子物理学<br>言語処理系 | プロジェクト研究C, D<br>情報ネットワーク実験C<br>デジタル信号処理<br>数値計算 | 情報社会論<br>伝送理論<br>最適化アルゴリズム<br>データベース設計 | システム工学<br>マルチメディア処理<br>デジタル放送技術<br>量子力学入門 |

### 2年

| 必修科目 | 情報数学<br>電子回路    | 回路理論<br>コンピュータアーキテクチャ  | アルゴリズムとデータ構造<br>情報ネットワーク実験A | 信号処理<br>情報理論       | 情報ネットワーク |
|------|-----------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|----------|
| 選択科目 | 情報系の電磁気学<br>代数学 | 解析学概論A<br>プロジェクト研究A, B | プログラミングC<br>プログラミング言語論      | 解析学概論B<br>熱・統計力学入門 |          |

### 1年

| 必修科目 | プログラミングA, B | 情報ネットワーク概論 | 情報リテラシ | 最先端技術入門 | 論理回路 |
|------|-------------|------------|--------|---------|------|
| 選択科目 | ITと政策       |            |        |         |      |

## Future

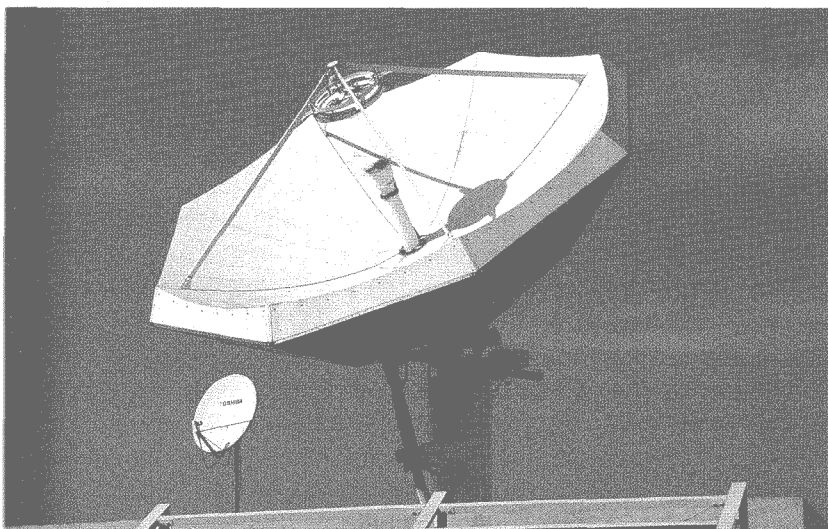
### 卒業後の進路

学部学生の約6割は本学大学院(情報・ネットワーク専攻等)に進学する予定です。修士課程終了後は多くの学生が情報通信業界に就職すると共に、博士後期課程に進学してITエキスパートを目指す学生も年々増加しています。

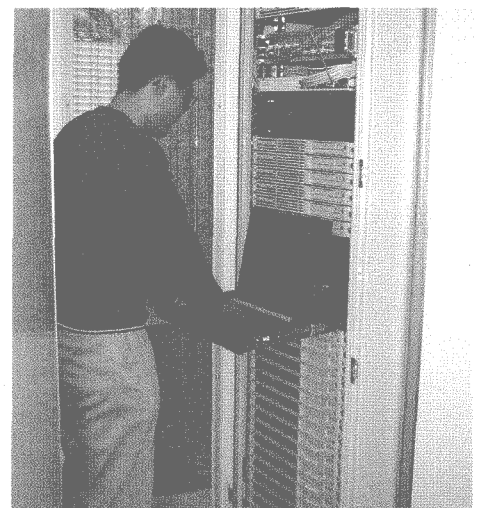
情報技術は、情報・電気・電子・通信・放送・金融・商社・

交通・自動車・航空宇宙・バイオ・官公庁・教育等種々の分野で求められており、またベンチャー等新しいビジネスチャンスにも恵まれ、幅広い分野での活躍が可能です。

学科ホームページ：<http://www.cs.waseda.ac.jp>



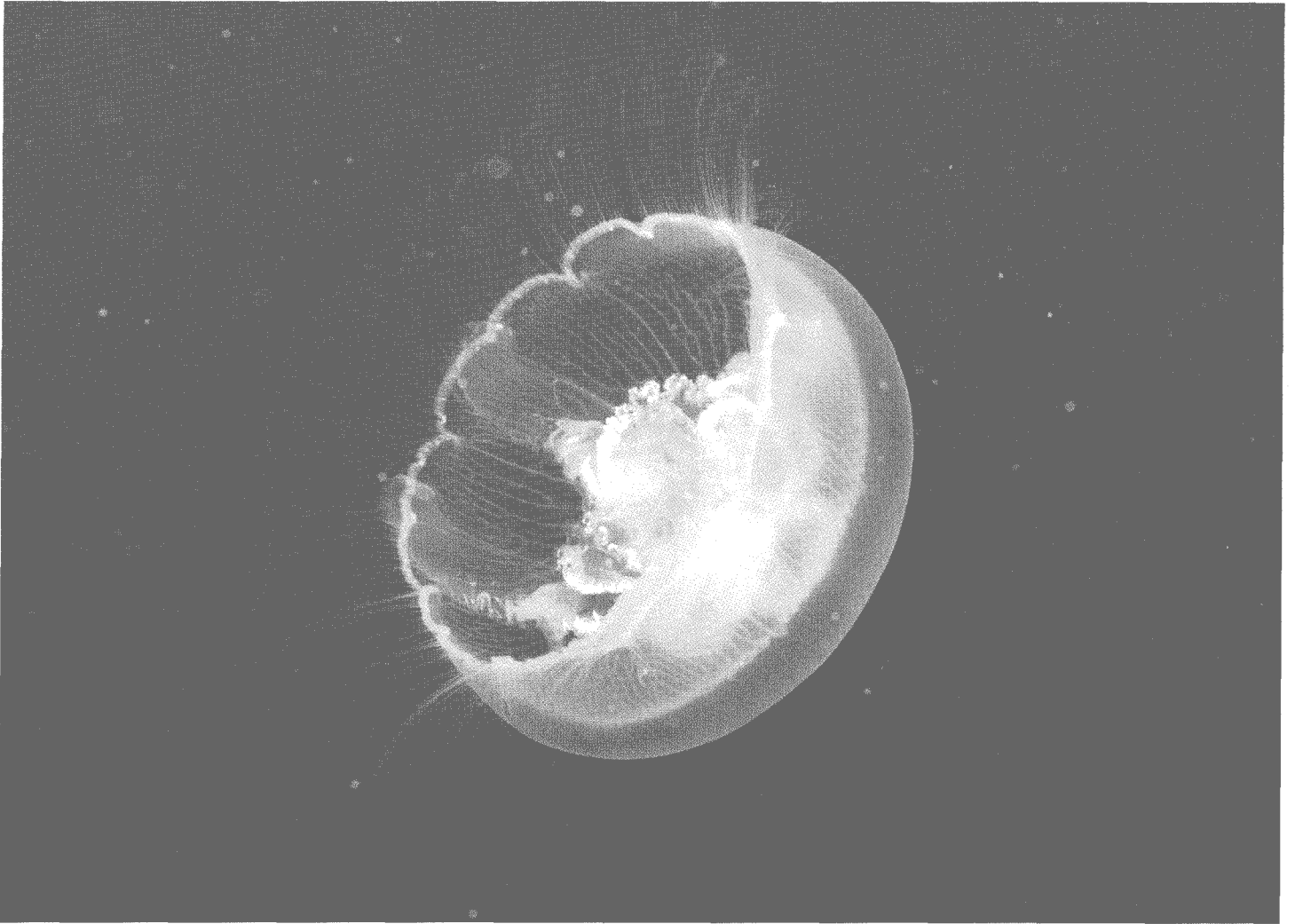
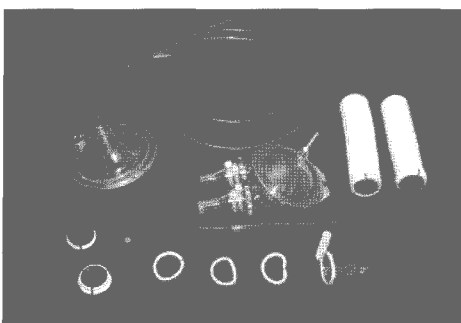
衛星通信用早大直径5.5mアンテナ



スケラブルソフトウェア基盤技術の研究開発用PCクラスター(32台+8台構成)

大学院理工学研究科

## 生命理工学専攻

世界レベルに挑戦する  
理・工・医が融合した  
新学際領域専攻

## Outline

大学院専攻／専門分野の概要

## 社会的背景

21世紀はライフサイエンスの時代といわれています。20世紀には科学技術が急速な進歩を遂げ、日常生活に深く関わってきましたが、その対象はとどまるところを知らず、生命現象の解明にまで進んできました。それをいち早く察知したのがアメリカの政府と大学であり、現在50以上の大学に生命系・工学系の学部や大学院が設置され、大学研究予算の6割が生命科学分野に戦略的に投入されています。その結果、生命系の博士号取得者が3万人も出ており、そのエキスパートが新しい学問分野を形成し、新産業の創出に果敢に挑戦しています。一方、我が国ではたとえ生命科学分野の研究をしたとしても、従来の枠組みの中で博士号の審査を受け、既存の企業へ就職するのが一般的です。生命系産業育成の立ち遅れもこのことと無関係ではありません。その様な状況の中で、欧米と太刀打ちできるライフサイエンスを視野に入れた大学院教育、研究の環境作りは急務であるとの認識のもと、2001年4月、本専攻が設置されました。

## 基本構想

現代の教育・研究は学際的色彩がますます強くなり、従来の機械・電気・物理といった学科の枠組の中におさまりきらないばかりか、理工学・医学など学部の枠組をも飛び越えた情報交換が必要な場面に出会うことが多くなっています。

学部の学生は、13の学科毎に基礎教育を受けていますが、その異なった体系の学問を習得した学生群を大学院で集学的に教育してこそ、学際領域の全体像や本質を頭と身体で会得した視野の広い次世代リーダーを養成することができると考えました。また、バックグラウンドの異なる教員が一つのグループにまとまり、その中で融合することによる、シナジー効果が期待でき、新しいテーマの創生と新しい枠組みの共同研究も展開しやすくなると予想しています。各基礎理工学分野の知識と技術を“生命”という視点から統合してゆくような教育・研究の環境を作ることは、21世紀の社会的ニーズを先取りした人材を育成し輩出する上で不可欠であると考えています。

世界的な競争激化により、専門知識と問題解決能力を有する人材のみならず、新たに問題を提起し、新しいアイデアを提案したり、学際的な領域で活動を行うことができる人材の育成は、極めて重要となっています。

そこで、本専攻においては、これらの緊急の要請に応えるため、修士課程に加え、教育・研究者のみならず、社会の各

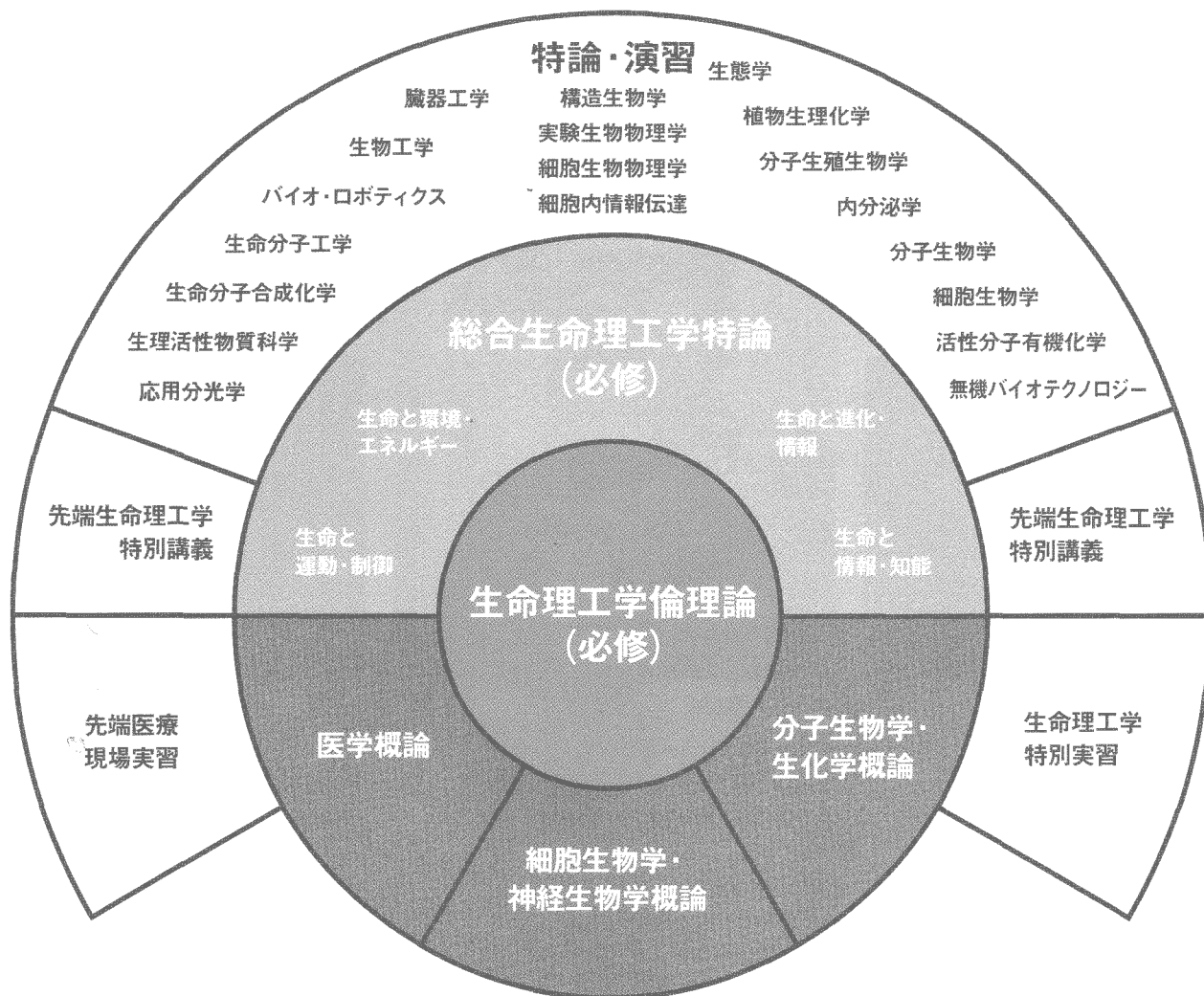
# Curriculum

カリキュラムの構成

東京女子医大との連携

2000年3月、本学と東京女子医大は学術交流協定を締結しました。これにより今後、東京女子医大「先端生命医科学専攻」と本専攻との共同指導、審査、融合カリキュラムと単位相

互認定、施設の相互利用、医療情報の共有化といった、世界に先駆けた医学と理工学の融合を基礎とする新たな研究教育体制を構築していきます。



方面で活躍しうる高度な専門能力と創造性豊かな研究企画能力や、研究推進能力を有する人材を育成するための博士後期課程も開設しています。

薬デザイン、生体分子、分子機械、など。

## Field

### 研究分野

専攻内に共通する講義等を設置するとともに、内部に以下の2つの研究分野を設置し、学生はいずれかに所属します。それぞれの分野内に研究指導と演習、講義科目を置き、学生は研究指導教員の指導に基づいて、分野内の科目を中心に履修します。各分野の概要は次の通りです。

#### 生命システム分野

細胞間、器官相互、細胞と器官、個と種、生命と環境など、生命の持つシステムを中心に研究する領域。キーワードとして、医工学、医療ロボット、人工臓器、進化、形態形成(発生・分化)、生命の維持、生命の恒常性、生殖、種の保存、生態、脳、記憶、神経系、内分泌系、性、生体エネルギー論、など。

#### 生命分子機能分野

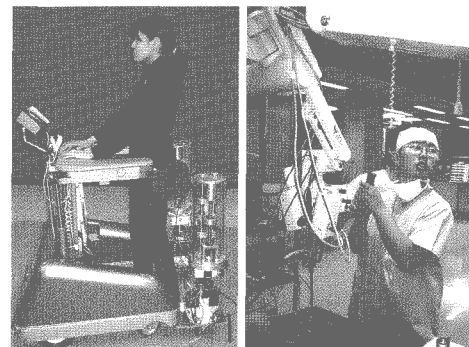
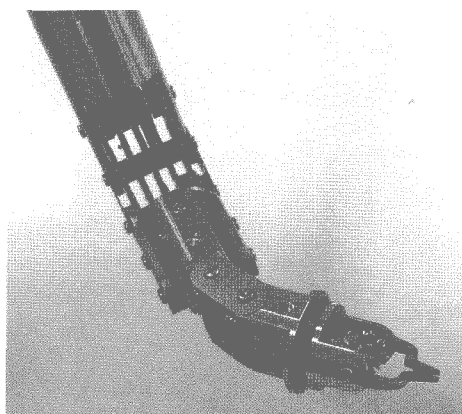
生命や細胞機能を分子レベルで明らかにする研究領域。キーワードとして、遺伝子、タンパク質工学、生理活性物質、医

## Future

### 卒業後の進路

理工学研究科の既存の専攻の例からみて、修士修了者の3分の2以上は、生命医工学関係の実用化技術を積極的に取り入れようとする一般企業に就職しております。現在、日本でも重工業関連の会社がバイオ産業やヒューマンサイエンス関連への展開を図っている例が多く見られるようになり、この傾向は今後さらに加速することが予想されます。もちろん、新分野の経験を生かして、大学等の教育・研究機関に就職するケースも今まで以上に増加しています。

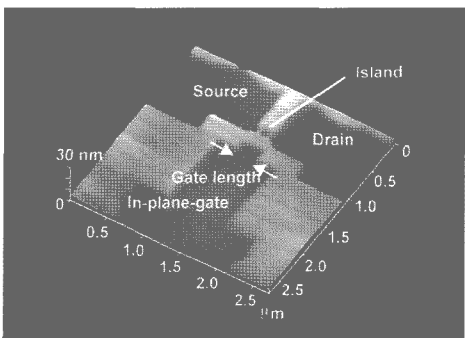
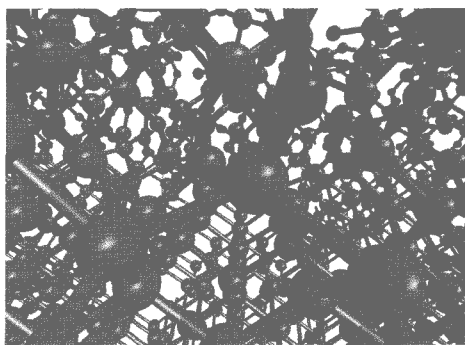
また、この新しい研究教育環境でトレーニングを受けた国際的視野を有する博士後期課程修了者への期待はさらに大きいと言えます。博士後期課程の出身者は、研究・教育機関の研究者となるばかりでなく、生命科学の実用化技術に基づくベンチャー企業創設などでも能力が発揮できると思われます。特に、臓器の再生医工学に代表される新産業を創成しうるかけがえのない人材になるものと考えています。



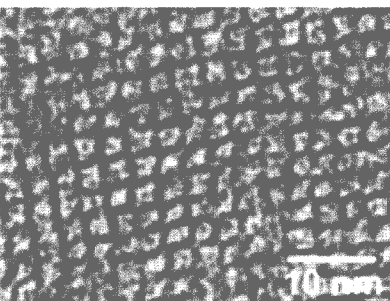


大学院理工学研究科

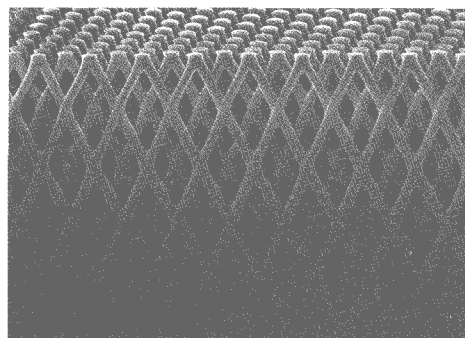
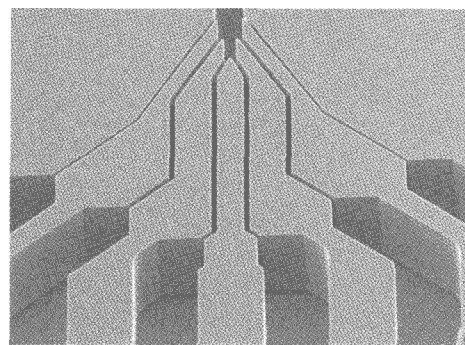
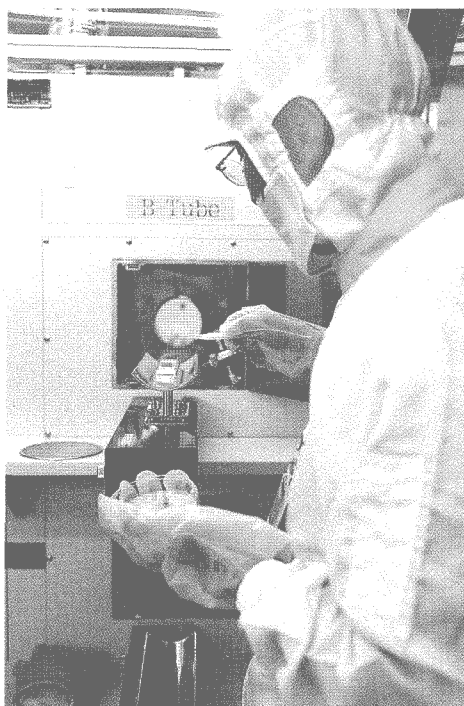
# ナノ理工学専攻



## 未来をひらく ナノテクノロジー



2から3ナノメートルの空孔が規則正しく配列した多孔質シリカ (メソポラスシリカ)。



## Outline

大学院専攻／専門分野の概要

### ナノ理工学専攻設置の背景

早稲田大学では、2001年度から5年間、文部科学省科学研究費補助金に係わる「分子ナノ工学」に関する中核的研究拠点(COE)形成計画を推進することになり、また文部科学省のハイテクリサーチセンター・ナノテクノロジー研究施設の設立による産学連携と併せて、「ナノ理工学」を強力に推進する環境が整いました。学際性が際立つナノテクノロジーの推進においては、まずそのための人材育成が急務ですが、世界的に見てもその取り組みを始めているところは少ないと思われます。本理工学研究科は、「ナノ」を標榜しそれぞれの分野において指導的立場で活躍する研究者を、多数擁しています。これにより21世紀の我が国の立国に資する人材の育成、ならびに人類共有の知的財産の創出に、早稲田大学がいち早くかつ主体的に貢献するために、2003年4月、「ナノ理工学専攻」を設置しました。

### 基本構想

当該新専攻は、2001年度に理工学研究科内に設立された「生命理工学専攻」に続く、2つ目の「学際領域専攻」として位置付けられます。新領域に関連する複数学科の教員が幅広く結集し、新しい研究・教育のスキームを創造・展開する環境を整備します。各学科の学部教育で基礎的素養を身につけた学生は、スムーズにこの新専攻に進学し、全く新しい学際的環境の中で教育を受け、同時に、時代の要請に基づく最先端の研究を行うことになります。

ナノテクノロジーは21世紀の産業革命の起爆剤と言われ、基礎的学理としての「ナノ理工学」における人材育成と、技術成果の具体的な応用が急がれていますが、本専攻はこれらの要請に、教育・研究の両面から応えることを目指しています。

## Field

研究分野

### 研究分野

専攻内に共通する講義等を設置するとともに、以下の3つの研究分野を設置し、それぞれの分野内に研究指導と演習、講義科目を創設しました。

#### ナノエレクトロニクス分野

(授与学位：修士(工学)、博士(工学))

電子や光など情報の最小担体を処理するデバイスを、単にIT技術にとどまらず、バイオテクノロジーや環境科学などにおいても発展させることを目的とします。電気工学を基礎学問として、ナノスケールでの物理、化学、生命現象を解析し、その工学応用について研究を行います。

#### ナノケミストリー分野

(授与学位：修士(工学)、博士(工学))

精密合成や反応制御といった化学的アプローチを用い、原子・分子レベルから構造や機能を制御したナノマテリアルの創製およびそのための新規反応プロセスの開発、さらに得られたナノマテリアルの機能を活かした種々のデバイスシステム等について研究を行います。

#### ナノ基礎物性分野

(授与学位：修士(工学)、博士(工学) および修士(理学)、博士(理学))

ナノスケールは量子効果が顕著に働く領域であるとともに、人工的な操作が可能な極限領域でもあります。ナノスケールの物質の構造や諸性質・諸現象の解明を量子力学的レベルで行い、さらに構造や現象の人工的な操作に必須の科学的知見を与えることを目的とします。

# Curriculum

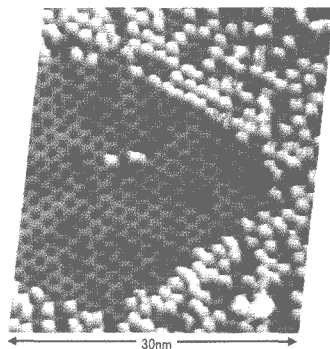
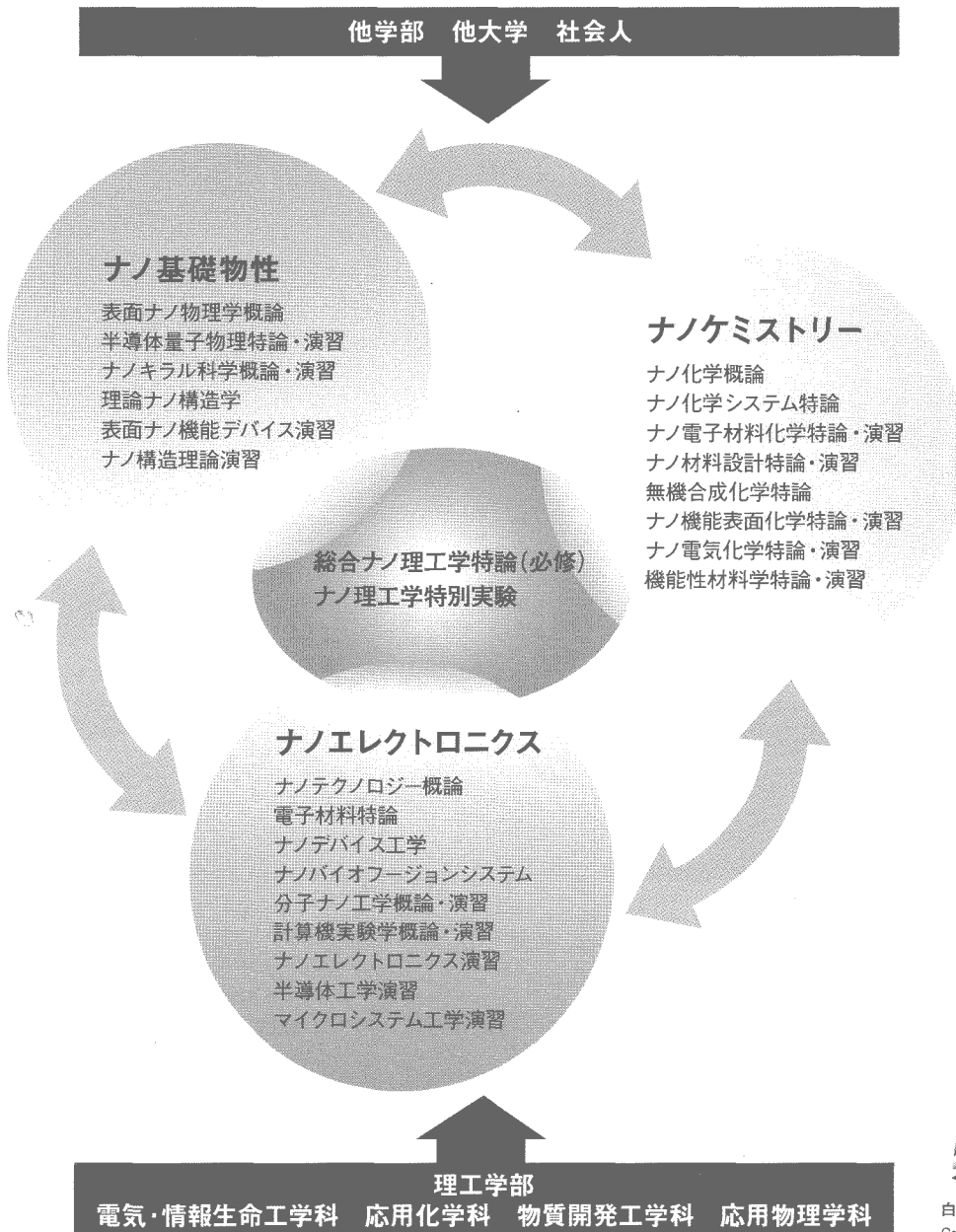
## カリキュラムの構成

ナノ理工学専攻は大学院の専攻の1つですが、電気系、化学系、物理系、マテリアル系にまたがる分野融合型の専攻(学際領域専攻)で、広い分野をカバーしています。高校を卒業後、“将来ナノテクノロジーを専門としたい”、“ナノテクノロジーに興味がある”、といった場合、

電気、生物に興味があれば、電気・情報生命工学科へ、化学が得意(好き)なら、応用化学科へ、物理が得意(好き)なら、応用物理学科へ、マテリアルに興味があるなら、物質開発工学科へ、進学し、各学科のカリキュラムを通して、得意分野の基礎学力を修得することになります。そして、それぞれの学科を卒業後、大学院に進学する場合、「ナノ理工学専攻」に進学することになります。もちろん、他学科、他分野、他大学からも道は開けています。なお、出身学科や出身分野および

入学試験で選択した専門科目は、入学後の研究指導の部門、研究指導内容とは直接関係しません。研究指導はその指導教員との合意が得られれば、自由に選択できます。

ナノテクノロジーという分野融合型の学問を、関連する先端施設で修得することによって、高度技術をマスターするだけでなく、ナノテクノロジーを応用した新産業創出にも貢献できる能力を身につけた、ハイスキルの研究者・高度専門技術者の育成(養成)を行います。



白金表面上のカーボンナノクラスター  
C60のような球状の玉がたくさん成長している。

## Future

### 卒業後の進路

本専攻を構成する研究室のこれまでの例からみて、修士修了者の多くが、電気・情報通信関連メーカー、精密機器、自動車、化学産業などを始めとする幅広い分野で活躍するものと考えられます。現在、多くの企業がナノテクノロジー、バイオおよびライフサイエンス関連事業への展開を図っており、人材ニーズはますます大きな高まりを見せることになるでしょう。

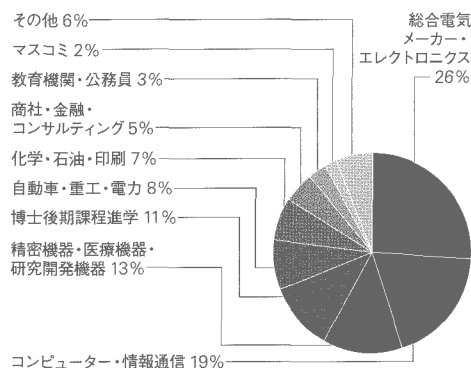
博士課程に進学し研究を続ける人も、これまで以上に増えていくと予想されます。一度社会にでて実務を経験して

から博士課程に入学する人や、海外からの留学生も既に多く在籍しており、新分野の可能性に大きな期待を抱いて研究に取り組んでいます。本学や他大学の教員や研究員、国立研究機関の研究員として活躍します。また海外で博士研究員として研鑽を積む卒業生も増えていくと考えられます。

### 博士修了者の主な就職先

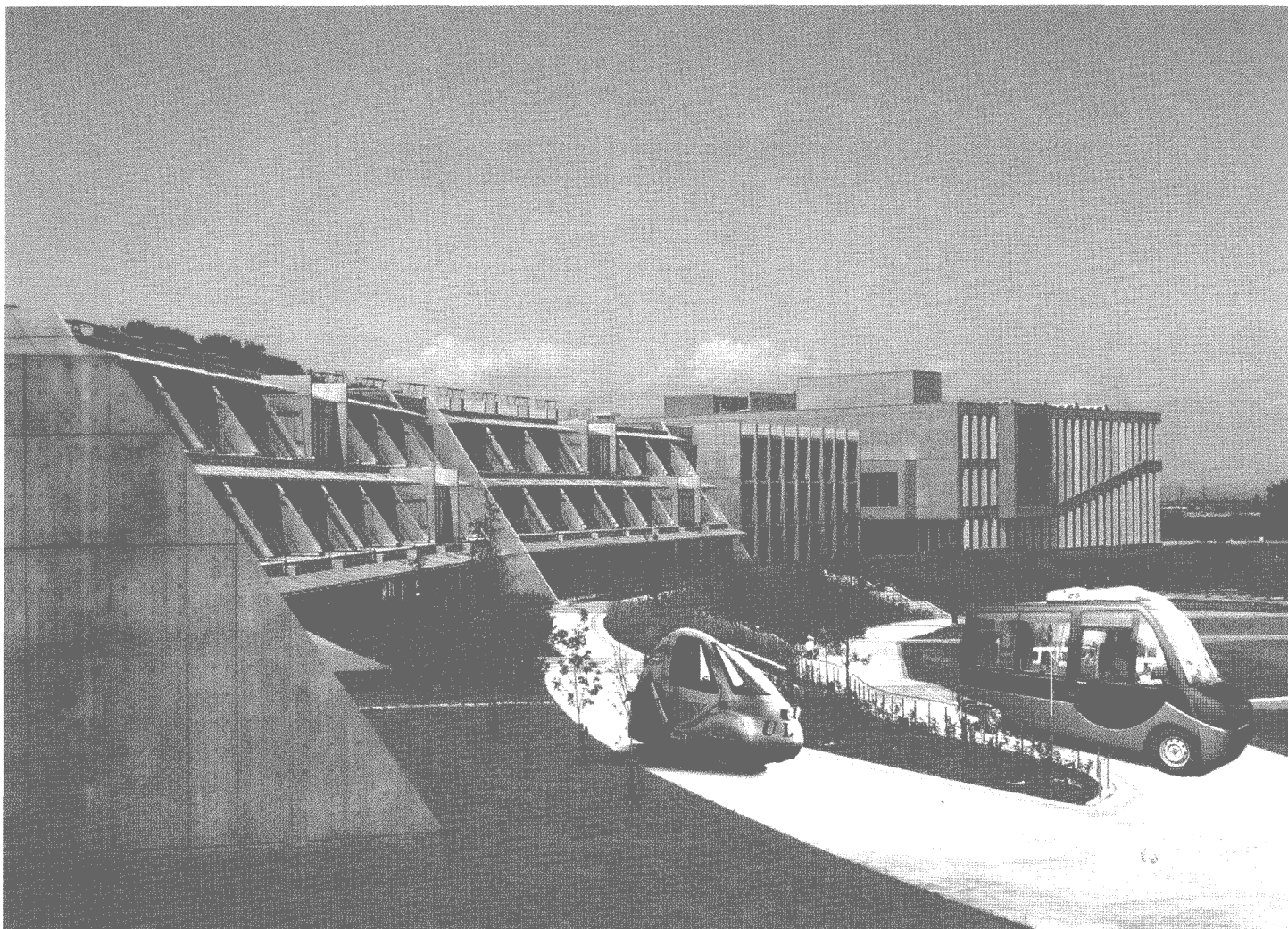
早稲田大学の助手や研究員をはじめ、国内他大学の教員、さらに国立研究機関の研究員として活躍します。また海外で博士研究員として研鑽を積む卒業生も増えていくと考えられます。

### 修士修了者の過去5年間の進路状況 (本専攻を構成する研究室出身者のデータに基づく)



大学院理工学研究科

# 環境・エネルギー専攻



本庄キャンパス施設と超軽量燃料電池車両(左)、先進電動コミュニティバス(右)

いま注目の環境・エネルギー分野で  
 「共創」「協働」の理念に基づき  
 民・産・公・学連携の  
 生きた学問を实践し  
 最先端の課題に取り組む  
 次世代をになうリーダーをめざそう

## Outline

学部学科・大学院専攻／専門分野の概要

われわれが視野に入れている環境問題の広がり、持続的な発展を目指した社会(Sustainable Society)と表現するのが適当であります。Sustainable Societyでは、Economy・Ecology・Equityが考慮され、人権や南北問題等も含まれますが、これらを「環境」というキーワードで切り取った部分がわれわれの扱う分野です。

原因としての人間のさまざまな営みを介して、社会経済の出口・結果としての環境に関するさまざまな問題が発生し、これにはその入口・活用対象としての資源・エネルギー問題が深くかかわっています。したがって「環境」には、従来の公害問題の延長線上にある都市や生活の環境問題だけでなく、エネルギーや資源問題も当然のことながら含まれます。環境や資源・エネルギー問題は、世界的な視野でとらえるべき対象であると同時に、実際の対応は国家や地域の産業構造、ならびに文化、生活様式と離れたところには存在しないことを考えれば、早稲田大学の「第二の建学精神」でもあるGlocal(Global&Local)な視点での対応が求められる対象でもあります。

現在の、また今後起こるであろうさまざまな環境問題は、

誰かに任せておけば解決するという事は考えられません。「共創」の理念に基づき、民・産・公の関係主体が共に参加し、議論し、考え、将来の目標を共有して、それぞれの活動を展開していかなければなりません。

本専攻では、このような考えを踏まえ、エネルギーや資源ならびに環境分野の教育研究を展開します。

## Field 研究分野

環境・エネルギーに関する研究の高度化と社会的実践を推進するために、機械工学専攻での実績と構想を基盤として、動力・熱源を主とする各種工業装置・製品に立脚し、特に、交通・民生、産業等の環境・エネルギー問題に技術・政策的に挑戦します。

教育研究の姿勢としては、大学新卒者のみならず、社会でのさまざまな分野、例えば行政や企業等で経験を積んだ方々を受け入れ、それぞれの視点を大切に、意見を戦わせ、大学の中立性を活かして一緒になって問題を解明・解決する姿勢で教育研究を展開します。また、先進的・実験的なプロジェクトを中心に教育研究を展開することを通じて、理工系で本来志向する技術革新のみならず、社会との



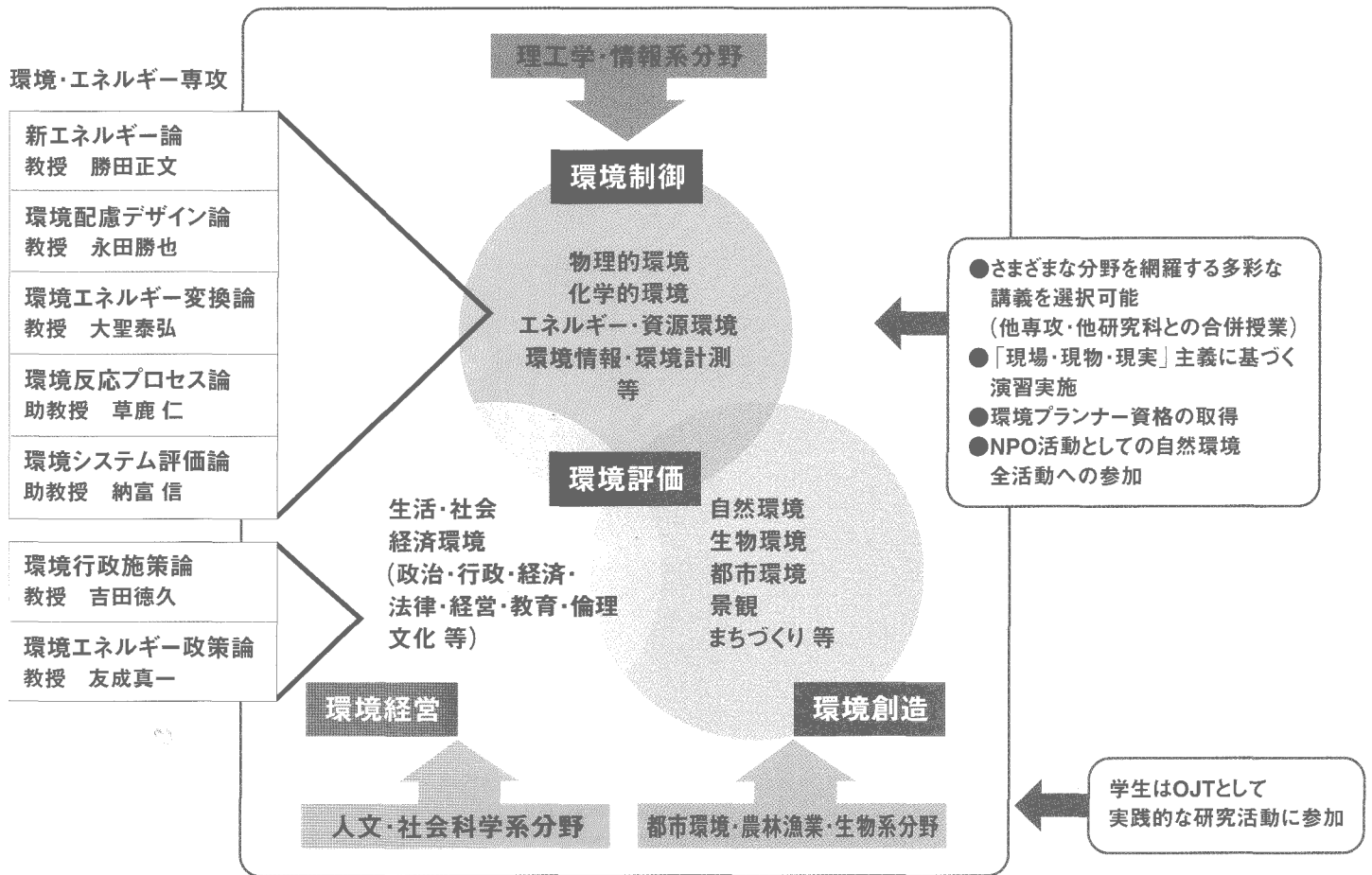
GPSによる豊島廃棄物掘削量の調査

# Curriculum

カリキュラムの構成

環境・エネルギー問題に対して機械工学の視点を基盤としながら、社会科学的方法も包含した教育・研究体制にて対応いたします。その他、他専攻および他研究科で

展開されている環境関連の科目と連携することで、体系的および総合的なカリキュラム構成としています。



連携に資する人材を生み出していく場となることをめざしています。

このほか、下記の4つの基本コンセプトで教育研究を展開します。

## 「学問領域統合型アプローチ」による対応

さまざまな分野の手法・体系を融合化させた教育研究の実践

## 「4つの市民の共創」を基礎とした場の設定

民(生活市民)・産(企業市民)・官(行政市民)・学(学界市民)、さらには海外(海外市民)との共創的連携を基礎とした教育研究の場の設定

## 「現場・現物・現実主義」の徹底—社会実験場の活用—

実社会での問題を把握・分析し、解決には実験実証的方法を指向し、もって時代に適合し、さらには先取りしたOJT教育の展開

## 「社会のための技術・手法」の実現

広く学術成果の活用を目指し、社会経済システムとして表現される技術・手法の教育研究

## Future

### 卒業後の進路

本専攻が育成を目指す人材は、総合的能力の視点からは透徹した洞察力で専門的知識・知恵を統合的に駆使できる能力や問題解決の道筋を戦略的に構築する能力、また総合的人間性の視点からは高度な倫理観を持ち、自らの職業を超え、市民としての発想ができること、さらに専門分野の知識・知恵の視点からは問題解明にあたって科学的手法の駆使できること、問題解決の場面では工学的手法を十分に活用できる人材です。本専攻の課程を修了して、さまざまな分野でリーダーシップを発揮するとともに、本専攻で培った専門知識や人材ネットワーク等を活用して、環境分野における新しい事業や組織を創出するものと期待しています。

学位取得後の進路、活躍の場としては以下のものを想定しています。

- (ア) 環境研究開発の場でそれを先導する(技術開発、研究開発、科学演習等)
- (イ) 企業等で環境をマネージする(研究開発、環境ビジネス、環境経営等)
- (ウ) 地域で環境に取り組む(NPO、市民運動、コミュニ



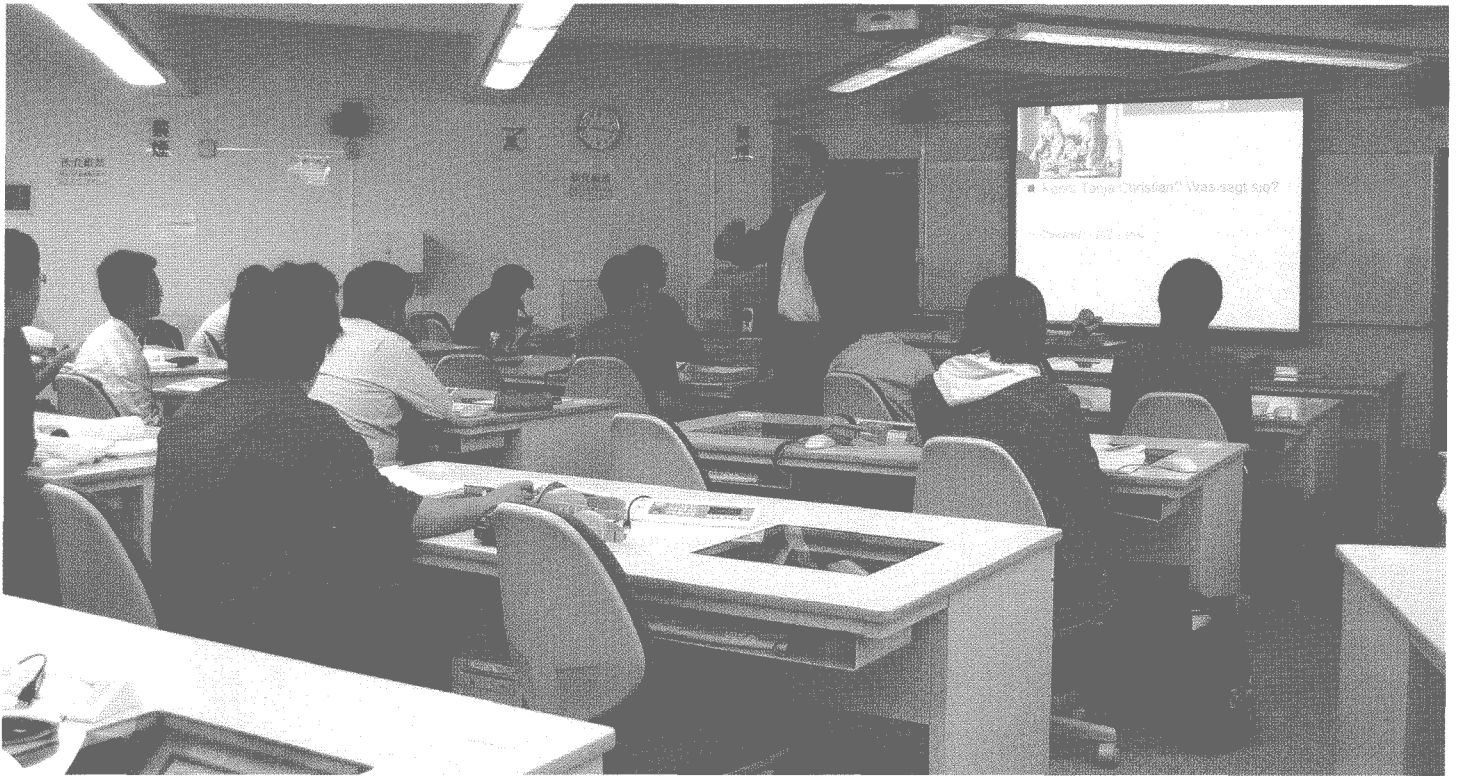
尾瀬における自然保護事業の調査

- ティビジネス、環境教育等)
- (エ) 国や地方自治体の機関で環境を行政する(環境行政等)
- (オ) 世界を環境で牽引する(国際機関等)



## 理工学部

## 複合領域



広い視野に立って  
それぞれの専門分野を  
見ることができるように、  
社会や人間についての  
知識と洞察力を育てる。

## Outline

## 複合領域の概要

複合領域は、学生が一人の人間として、社会人として、国際人として、自ら考え行動し、広い視野に立ってそれぞれの専門分野を見ることができるように、人間や社会についての知識と洞察力を育てることを目的としています。科学技術が大変なスピードで進歩し、それが私たちの生命と暮らしに大きな影響をおよぼすようになっている今日、人間が人生について、社会について、文化についての正しい知識と知恵を持って主体的にさまざまな問題に対応していくことができ

なかったならば、新しい技術はわれわれを傷つけ、さらに人間の生み出したものが遠からず人間を自滅に導く危険すらあると言えるでしょう。その意味で、複合領域は専門教育の土台となるべき大切な基礎・教養教育を担っています。

カリキュラムは、①国際的に活躍できるコミュニケーション能力を育成すると同時に、異なる地域の言葉と文化への理解を深める「外国語科目」と、②広い視野から科学技術の意味や価値を問い、自分の専門領域を社会や環境や倫理と関連づけて見つめる能力、さらに、新たな発想からものごとに取り組む独創性や芸術的な表現能力を養う「複合領域科目」から構成されています。そして、これらの上に、③「複合領域コース」が設けられています。

複合領域コースとは、学生がそれぞれの専門学科に所属しながら、その枠を越えて複合領域を担当する教員のもとで、卒業論文/制作の指導を受け、卒業できる仕組みです。学生は複合領域コースに進むことによって、専門学科で身につけた知識や能力のほかに、理工学と人文社会科学を横断する複合的な課題に取り組むことができます。

複合領域コースへの進学は、入学時ではなく、専門学科の研究室・ゼミ配属の時期に合わせて3年次以降に決めることになっています。いずれにしても、3年次後期に「基礎演習」、4年次に「複合領域演習」を履修することを通して、「卒業論文/制作」を完成させるわけです。

と、④他者と協働し共に生きていくためのコミュニケーションや表現の能力を高めていく「表現工学系」の二つに大別されています。これらの系をふまえて、広く学生諸君のニーズを吸収しながら、複合的な視点から流動的な現代社会のリアルな問題群に取り組む方法論を探求しているところです。

それぞれの系では、基礎演習、複合領域演習、卒業論文/制作において多岐にわたるテーマが研究されています。科学技術政策系では、環境システム研究、経済システム研究、社会学研究、科学技術政策研究、国際協力研究などのテーマを考えています。また、表現工学系では、ハイパーメディア研究、病的表現の研究、インターメディア・アート制作、物語研究、辞書研究などのテーマで研究を進めています。

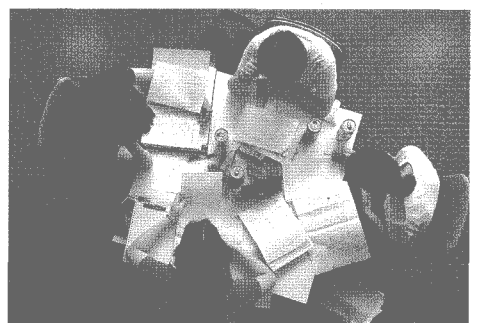
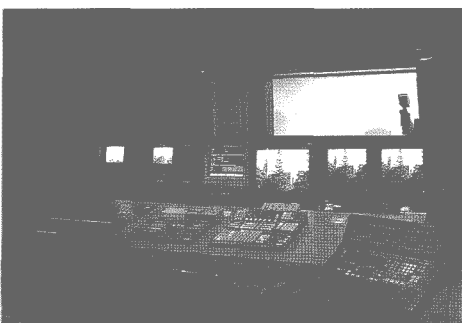
こうした経緯の中で、二つの系を結びつける「複合領域方法論研究」の必要性も明らかになってきています。具体的には、方法論研究、科学哲学研究、価値論・倫理研究、歴史研究、比喩・アナロジー研究、情報ネットワーク社会研究、複雑系の科学などのテーマが浮上しています。

そしてさらに、学生諸君から提案されたテーマを柔軟に受け入れることによって、複合領域コースの研究内容をいっそう発展させていくことを考えています。

## Field

## 研究分野

複合領域コースの研究課題は、現段階では、①科学技術と社会の関係を深く洞察する能力を養う「科学技術政策系」





# Curriculum

## カリキュラムの構成

外国語科目は、1年次は英語4単位、初修外国語（ドイツ語、フランス語、中国語、スペイン語、ロシア語から一つ選択）4単位が必修、2年次は英語、ドイツ語、フランス語、中国語、スペイン語、ロシア語から4単位を選択することになっています（卒業には12単位以上が必要です）。さらに語学の力を伸ばしたい学生のために、3年次以上の学生を対象にEnglish

Forum、上級英語、ドイツ語セミナー、フランス語セミナー、中国語セミナー、スペイン語セミナー、ロシア語セミナーなどが設置されています。（英語科目については理工系英語教育センターを参照して下さい）

複合領域科目としては、科学技術政策系から表現工学系に至る多様な科目群が設置されており、1~2年次の「総合科目」、2~3年次の「基礎科目」、3~4年次の「特論科目」、および「複合領域コース科目」に区分されています。総合科目は特定の重要な課題を複数の教員により様々な学問領域から多角的に究明し、現象を総合的に把握する能力や創造的思

考の養成に役立てる科目です。基礎科目は主に人文・社会科学系の基礎的な素養を身につける科目であり、特論科目は科学技術と社会をめぐる諸問題に複合的な視点からアプローチしたり、高いレベルの表現能力を養う科目です。そして、複合領域コース科目はコースの学生が選択する科目で、基礎演習、複合領域演習、卒業論文／制作がこれに該当します。卒業には16単位以上が必要です。複合領域コースに進学した学生は、さらに16単位を履修する必要があります。

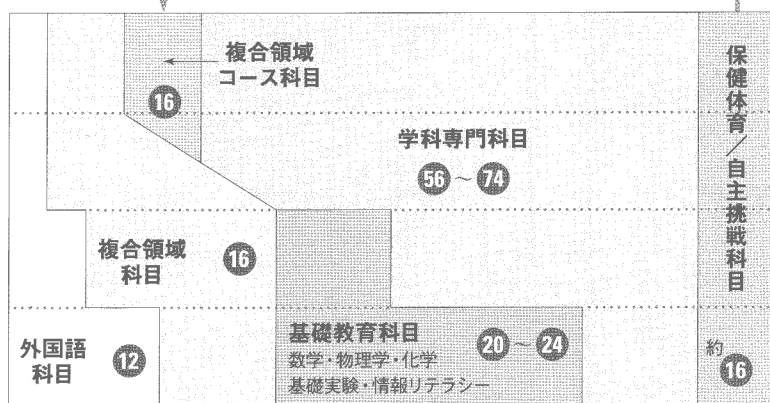
## カリキュラム上の複合領域の位置づけ

### ●複合領域科目 (A1群科目)

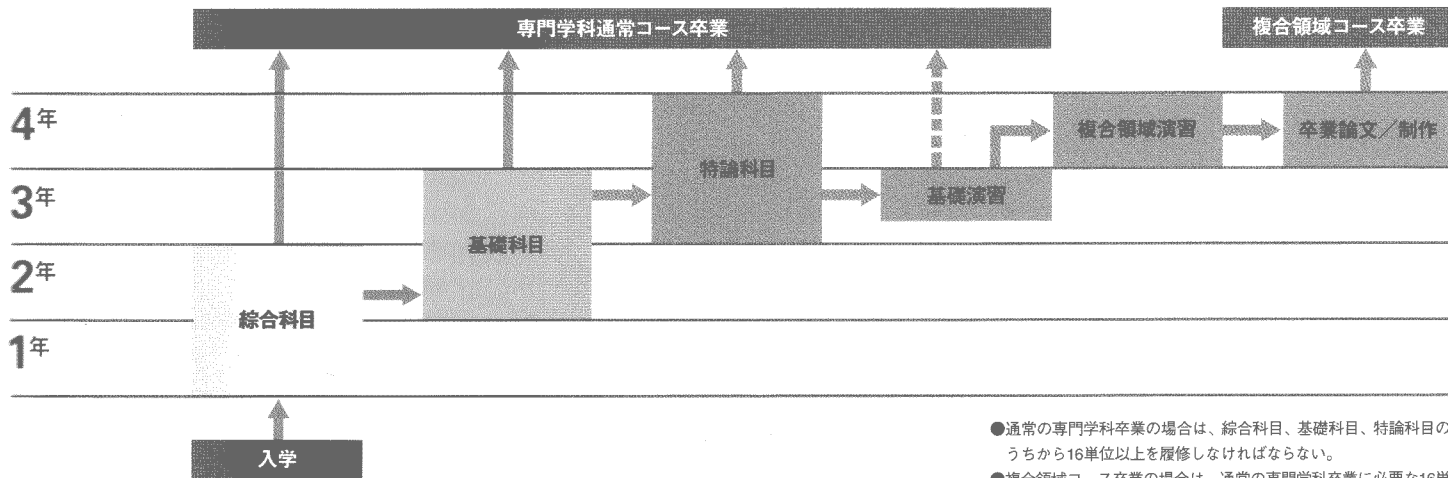
- 総合科目 (1~2年)
- 基礎科目 (2~3年)
- 特論科目 (3~4年)
- 複合領域コース科目 (3年後期~4年)
- 4年間にわたって継続的に履修できる。

### ●外国語科目 (A2群科目)

- 英語
- ドイツ語・フランス語・スペイン語
- ロシア語・中国語
- 3・4年でも履修できる。



卒業に必要な124~136単位のうち28単位  
(複合領域コース卒業では44単位)



すべての学生が選択できる総合科目・基礎科目・特論科目と複合領域コース進学の学生の必修である複合領域コース科目との関係は上図のとおりです。

- 通常の専門学科卒業の場合は、総合科目、基礎科目、特論科目のうちから16単位以上を履修しなければならない。
- 複合領域コース卒業の場合は、通常の専門学科卒業に必要な16単位の他に、複合領域科目からさらに16単位を履修する必要がある(合計32単位)。その中には、複合領域コース科目である「基礎演習」2単位、「複合領域演習」4単位、「卒業論文/制作(複合領域コース)」2単位が含まれていなければならない。

## Future

### 卒業後の進路

複合領域コースは、1998年度に初めての卒業生10名を送り出し、その後1999年度に13名、2000年度に21名、2001年度に20名、2002年度に32名、2003年度に35名、2004年度に24名の卒業生を送り出しています。そして、2005年度には4年生以上の学生が47名在籍しています。

卒業生の進路は、就職と大学院進学に大別されますが、過去5年間にわたる実績は次の通りです。

#### 1. 就職先

東芝、NTT、NTTデータクリエーション、富士通、日本ヒューレットパッカート、ダイナミック・ネイキット・オーディオ、富士銀行(現みずほ銀行)、興銀システム開発、UFJ信託銀行、住友生命、フジテレビ、博報堂、森ビル、アクセンチュア、日本航空、スペイン三井物産、トヨタ自動車、文部科学省、教員など。

#### 2. 大学院への進学

早稲田大学大学院(理工学研究科、アジア太平洋研究科、国際情報通信研究科)の他に、京都大学大学院(人間・環境学研究科)、千葉大学大学院(自然科学研究科)、東京大学大

学院(新領域創成科学研究科)、東京工業大学大学院(社会理工学研究科)、筑波大学大学院(経営・政策科学研究科)、横浜国立大学大学院(環境情報学府)などがあります。

## 理工学部

## 理工系英語教育センター

理工系学生に必須のスキルである  
実践的な英語力を養成します。



## Outline

## 理工系英語教育センターの概要

理工系英語教育センターは、国際レベルの研究者・技術者を育成し世界に送り出すことを目的とし、理工系学生に適した実践的な英語教育を行うために、2004年度に設置されました。

現在、以下の教育目標を掲げ、そのプログラムと教材の開発を行っています。

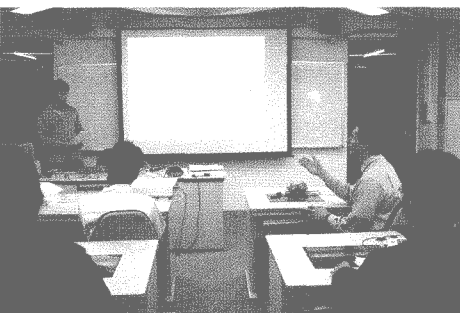
|            |            |        |   |
|------------|------------|--------|---|
| 理工系英語の教育目標 | 技術者・研究者として | 理解能力   | ・英語で書かれた専門書や論文が理解できること。<br>・英語でのプレゼンテーションや講演が理解できること。 |
|            |            | 発表能力   | ・英語で論文などが書けること。<br>・英語でプレゼンテーションや講演が行えること。            |
|            | 国際人として     | 意思疎通能力 | ・英語で日常のコミュニケーションが行えること。                               |

この教育目標を達成するために、プレースメント・テストに基づく習熟度別クラス編成、グローバル・スタンダードでの英語力測定などを行いつつ、多様な英語科目を提供しています。

理工系英語教育センターでは、この教育目標に沿って新しい英語カリキュラムを開発しています。2007年度の全面実施を目指して、いくつかの学科を対象にそのための試みをFS(feasibility study)として行っています。2004年度は機械工学科と経営システム工学科を対象に、また2005年度はさらに4学科(環境資源工学科、応用化学科、社会環境工学科、コンピューター・ネットワーク科)が加わり計6学科を対象に、新カリキュラムの内容をFSクラスとして提供しています。

## 理工学部生を取り巻く状況

理工系の分野では、英語が世界共通語となっています。したがって、将来、技術者になるにせよ、研究者になるにせよ、日常のメールやレポート・論文執筆、プレゼンテーションを英語で行う場面が数多く予想されます。また、卒業後の就職や進学・留学の際には、専門知識に加え、高度な英語運用能力を持っていることが求められ、昇進の際の条件にもなっています。さらに、理工学部では英語で書かれた教科書や論文を使う専門の授業が多くあります。



## Curriculum

## カリキュラムの構成

|    | 現在のカリキュラム          | FSクラス                       |
|----|--------------------|-----------------------------|
| 4年 | 上級英語 English Forum | 上級英語 English Forum          |
| 3年 | 上級英語 English Forum | 英語III-FS 上級英語 English Forum |
| 2年 | 英語II               | 英語II-FS正規 英語II-FS技能         |
| 1年 | 英語I                | 英語I-FS                      |

## 現在の英語カリキュラム

現在の理工学部の英語カリキュラムでは、以下の英語科目が開講されています。

## 「英語I」

1年生が全員履修する通年必修科目です。英語の運用力を向上させ、実際に「ツール」として使える英語力の養成を目的とします。授業は少人数制で、クラス担当教員と学生とが緊密で自由なコミュニケーション空間において実用的な英語運用能力を養います。また、共通自主学習教材が用意されており、科学技術・社会情勢などの様々なテーマを扱った英語をその音声・画像とともに学習します。学習成果は、教室での試験に加え、年4回実施される英語共通試験とTOEFL-ITPで測定されます。なお、高校まで英語以外の外国語を中心に勉強してきた人でも、この「英語I」を必ず履修しなければなりません。

## 「英語II」

2年生向けの半期選択科目で、前期と後期に履修します。英語Iで養った英語運用能力をさらに伸ばすことを目標とします。担当教員ごとにさまざまな内容の授業を提供しています。各自のニーズ・実力に合わせて選択が可能であり、特定の技能(会話、リスニング、論文講読、論文作成など)を中心に力を伸ばすことも可能です。

## 「English Forum」

さらに高度な英語運用能力を身に付けるための3・4年生向け半期選択科目です。ディスカッションやスピーチなど発信型の英語能力を伸ばすことを目標とします。担当教員ごとにさまざまな授業が開講されており、TOEFLの受験準備や留学準備など特色あるクラスも開講しています。

## 「上級英語」

さらに高度な英語運用能力を身に付けるための3・4年生向けの半期選択科目です。English Forumと同様に、発信型の英語能力を伸ばすことを目標とします。プレゼンテーションや論文作成の効果的な方法を英語で学ぶクラスや、MBAの基礎を英語で学ぶという授業も開講されています。

## 新カリキュラムとFSクラス

新しいカリキュラムの試行であるFSクラスでは、飛び級制度を一部取り入れ、授業はすべて英語のみで行われています。また、入学後2～3年間で上記の目標が達成できるように、以下の特徴を持つ多様な英語科目を提供しつつ、各自の英語力に応じたきめ細かい指導を行います。FSクラスは、学期・年度ごとの結果を踏まえつつ改良をかさね、よ

り効果的な理工系英語プログラムへと進化していきます。

- 1) 英語で行われる少人数授業
- 2) 英語力に応じた飛び級制度
- 3) 英語でのアカデミック・ライティングやプレゼンテーションに特化した授業
- 4) TOEFLのようなグローバル・スタンダードの英語試験の成績向上にもつながるスキル別講座
- 5) CD教材やWeb教材
- 6) TOEFLによるプレースメント・テスト
- 7) 共通試験・TOEFLによる英語力到達度の客観的評価

## 「英語I-FS」

原則として1年生全員が履修します。上記の教育目標に沿って、「使える英語」を身につけます。授業は英語のみで行われ、説明・質疑応答・ディスカッションはもちろん英語です。教室での試験に加え年4回実施される共通試験に合格する必要があります。「英語I-FS」の受講生は全員TOEFL-ITPを回数受験し、このグローバル・スタンダードを基準に成績評価を行います。なお、入学時のTOEFL-ITPの点数によっては履修が免除され、入学時から「英語II-FS」が履修できます。

「英語I-FS」では理工学部独自のCD付き教材を使います。これは、科学、教育、文化、社会などの多様なトピックを扱ったアメリカで製作されたビデオをもとに作りました。この教科書の内容がよりよく身につくよう、理工学部独自のWeb教材(画像・音声・練習問題・発音練習などを含む)も用意してあります。

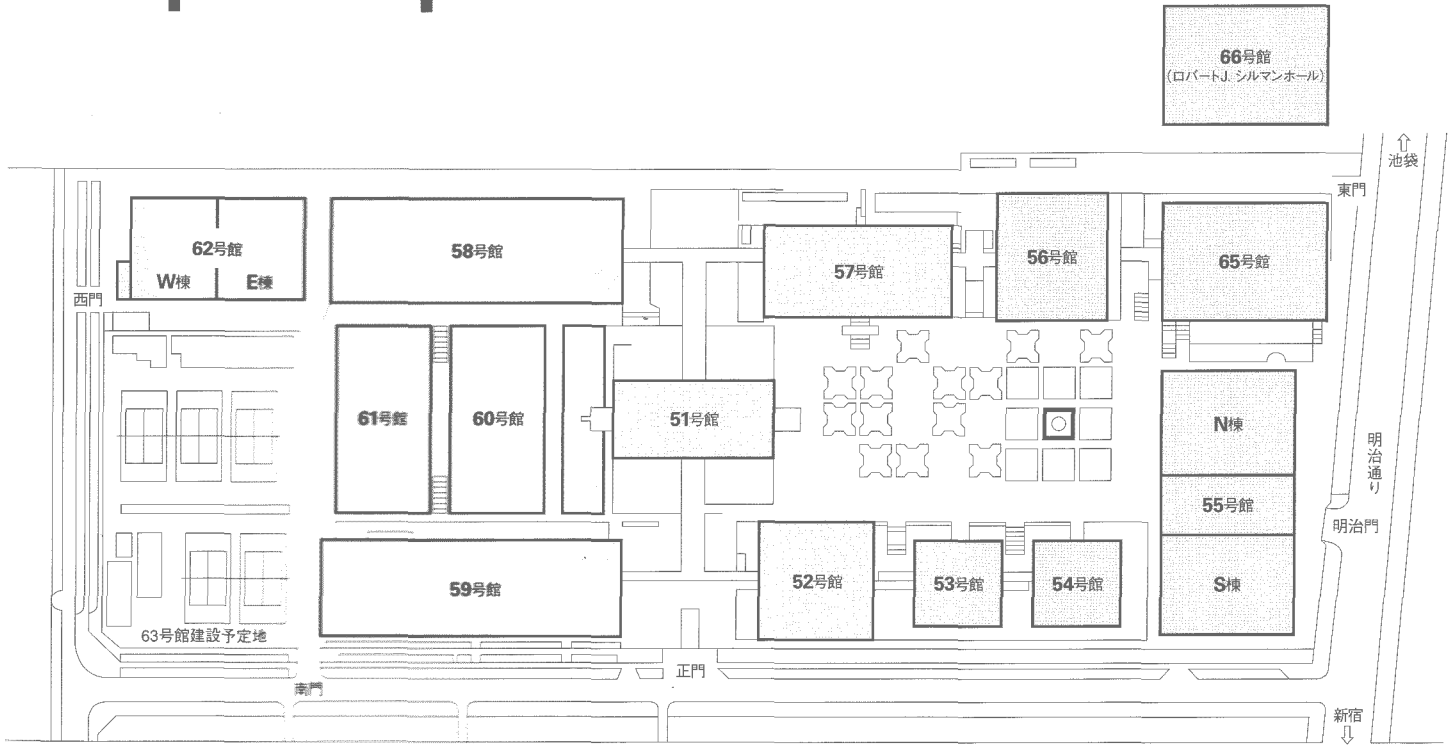
## 「英語II-FS」

「正規クラス」と「技能クラス」の2種類があります。前者は、「英語I-FS」を修了しTOEFL-ITPである一定の成績を収めた学生を対象として、音読・シャドーイング・リスニング・語彙力を重視した授業を展開します。このクラスではパラグラフ・ライティングも学びます。後者は、リスニングやリーディングなど特定の技能を伸ばしたい学生のためのクラスです。

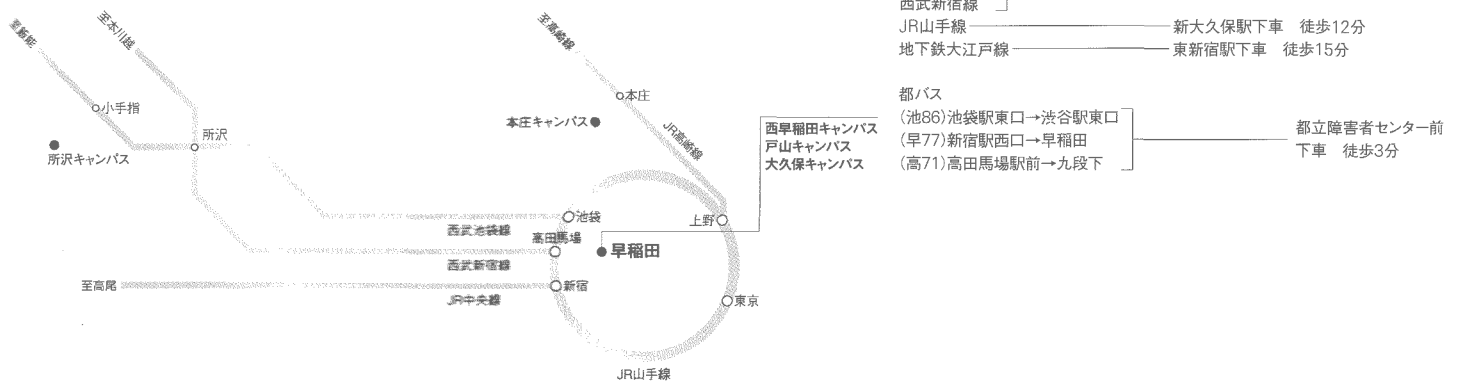
## 「上級英語-FS」

「英語II-FS正規クラス」の修了者でTOEFL-ITPである一定の成績を収めた学生を対象としたクラスで、英語での論文の書き方とプレゼンテーションの仕方を学び、パワーポイントなどを活用して実際に練習します。将来グローバルな舞台で活躍できる研究者や技術者をめざす学生には必須です。

# Campus Map



## 交通案内図

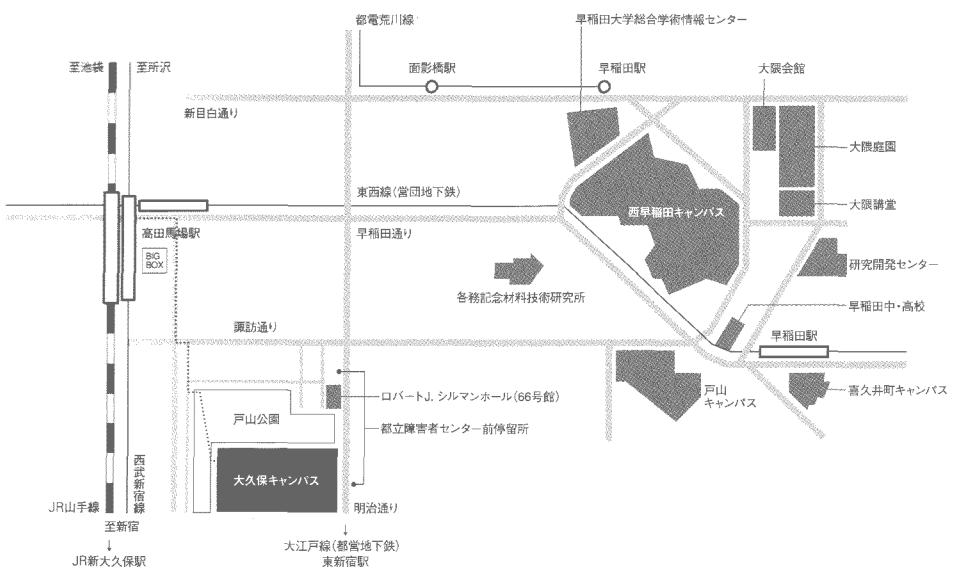


早稲田大学  
 理工学部  
 大学院理工学研究科

www.sci.waseda.ac.jp/  
 e-mail:info@sci.waseda.ac.jp

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1  
 Tel. 03-5286-3003 [理工学統合事務所]  
 Fax. 03-5286-3500

## キャンパス周辺図



**早稲田大学理工学部  
大学院理工学研究科**

www.sci.waseda.ac.jp/  
e-mail: info@sci.waseda.ac.jp  
携帯サイト: www.sci.waseda.ac.jp/ent/

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1  
TEL 03-5286-3003 [理工学統合事務所]  
FAX 03-5286-3500

## 理工学部オープンキャンパス

理工学部への進学を希望する方を対象にオープンキャンパスを開催します。全学科・領域が多彩なプログラムを用意。教員や在学生が来場者のみなさんの質問・疑問にお答えします。また、最新の入試情報もお知らせします。1日理工学部を体験してみませんか。

参加費無料、途中入退場自由、予約不要です。気軽にご参加ください。

開催日程、企画等の詳細は、オープンキャンパスのweb page ([http://www.sci.waseda.ac.jp/open\\_campus/](http://www.sci.waseda.ac.jp/open_campus/)) をご覧ください。

### 〈理工学部オープンキャンパス企画〉

- ・学部・入試説明会
- ・学科別説明会
- ・理工学セミナー(模擬授業)
- ・模擬実験
- ・大久保キャンパスツアー
- ・学科ツアー
- ・資料の配布
- ・閲覧コーナー
- ・相談コーナー 等

## 大久保キャンパスツアー

大久保キャンパスでは、理工学部に対する理解を深めていただくため、月1回、学生ガイドによるキャンパスツアーを実施しています。教育・研究用実験施設、カフェテリア、学生ラウンジ、学生読書室など、見所が満載です。ツアーの後に、教員の研究室にて学科や研究内容の紹介を行なう回もあります。参加費無料、事前申込制です。

開催日程、申込方法については、キャンパスツアーのweb page (<http://www.waseda.jp/jp/tour/okubo.html>) をご覧ください。