



目次 CONTENTS

Page	
1	世界をリードする研究拠点を目指して <i>Striving for a World-Leading Center of Excellence</i>
2	先端物質科学研究科の教育・研究目標 <i>AdSM's Educational and Research Targets</i>
2	先端物質科学研究科のアドミッション・ポリシー(求める学生像) <i>AdSM's Admission Policy</i>
3	沿革 <i>History</i>
4	組織図 <i>Organization</i>
5	カリキュラム <i>Curriculums</i>
6	学位授与方針 <i>Degree Conferment Policy</i>
6	社会連携教育 <i>Education in Collaboration with the Society</i>
7	修学支援制度 <i>AdSM Student Financial Support Systems</i>
8	世界の最先端を科学する <i>The Cutting Edge Science in the World</i>
8	・量子物質科学専攻 <i>Department of Quantum Matter</i>
10	・分子生命機能科学専攻 <i>Department of Molecular Biotechnology</i>
12	・半導体集積科学専攻 <i>Department of Semiconductor Electronics and Integration Science</i>
14	・半導体・バイオ融合教育プログラム <i>Education Program on Integrated Semiconductor and Biotechnology</i>
15	・半導体専門実践教育プログラム <i>Technical Education Program on Semiconductor Technologies</i>
16	修了後の進路 <i>After Completion of Master's or Doctoral Program</i>
17	交通アクセス・地図 <i>Access・Map</i>

世界をリードする研究拠点を目指して Striving for a World-Leading Center of Excellence



先端物質科学研究科は、物質や生命の根本原理を探究する理学的研究グループと、その根本原理を人類のために活かす先端的技術開発を行う工学的研究グループとによって構成されています。理学と工学の両グループは科学技術の最先端の問題を共有しており、その問題解決のために異なる視点から取り組んでいます。また、従来の物質科学と生命科学のそれぞれの枠を越えた問題の解決のために、両者の協力・融合研究も進めています。本研究科はこのような学際領域において、世界をリードする特色ある拠点を目指しています。そのために、当研究科の量子物質科学専攻、分子生命機能科学専攻、半導体集積科学専攻の三専攻は互いに協力して教育・研究に取り組んでいます。

科学技術の進展と世界のグローバル化とともに、大学院で学位を取得した人たちが社会でますます重要な役割を果たす時代に入っています。学位取得者には、専門分野の研究手法や高度な技術に習熟していることに加えて、周辺領域の学識、高い志と実務能力をもって、国際社会の様々な問題の解決に挑戦することが期待されています。

このような要請に応えるために、当研究科の教育では新たな工夫を行っています。充実した専門科目はもちろん、他分野入門のための融合科目やコミュニケーション科目、実践キャリア科目を設けています。また、学外研究機関や民間企業との協働によるプログラムも開設しています。平成19年度からはすべての専攻で「半導体・バイオ融合教育プログラム」を、平成20年度からは半導体集積科学専攻で「半導体専門実践教育プログラム」を開設し、次世代を担う研究者・技術者を育成しています。

The Graduate School of Advanced Sciences of Matter (AdSM) is composed of science research groups that seek to explore fundamental principles of matter and life forms, and engineering research groups engaged in advanced technological development to use those fundamental principles to benefit humanity. Science and engineering research groups face common challenges in cutting-edge science and technology and we are tackling these challenges from a different perspective. Material science and life science engage in active collaboration and integration to bring about great advances in research to solve problems beyond the conventional bounds of those fields. Therefore, three departments of AdSM (Quantum Matter, Molecular Biotechnology, Semiconductor Electronics and Integration Science) are cooperating to work on education and research.

Due to progress in science and technology, and globalization of the world, post-graduate degree holders are expected to play increasingly important roles in society. They are expected to not only acquire proficiency in research approach and advanced technics in their specialized area, but also attempt to solve the various issues present in international society with their scholarship in areas peripheral to their specialties, high aspiration and practical abilities.

To meet these demands, AdSM carries out its education in a new and different way. Integrated subjects which are introductory courses outside their specialization, communication subjects and practical career subjects in addition to well-developed subjects within the major are provided in AdSM. Additionally, special programs are offered through joint projects between AdSM and other research institutions and corporate collaborators. In 2007, an educational program on integrated semiconductor and biotechnology was opened to students of all departments. Moreover, in 2008, a technical education program on semiconductors was started for students of the Department of Semiconductor Electronics and Integration Science. AdSM offers these programs to nurture the next generation of researchers and engineers.

先端物質科学研究科長 高島 敏郎

Dean of the Graduate School of Advanced Sciences of Matter,
Hiroshima University
Takabatake Toshiro

先端物質科学研究科の教育・研究目標 AdSM's Educational and Research Targets

理学及び工学が融合しあった分野を新しい教育・研究分野として捉え、組織的な教育に加え、学際的かつ総合的な教育・研究を行い、広い学識及び実務能力をもって国際社会の中で活躍できる専門技術者及び研究者を養成します。

AdSM promotes a new educational and research field by integrating the fields of science and technology. In addition to systematic education, we provide our students with interdisciplinary and comprehensive education and research in order to foster professional engineers and researchers who have a wide range of academic knowledge and practical skills sufficient to play an active role in international society.

先端物質科学研究科のアドミッション・ポリシー(求める学生像) AdSM's Admission Policy

十分な基礎学力を有し、本研究科の教育と研究に強い興味と学習意欲をもつ、次のような人の入学を期待しています。

1. 理工を融合した新しい科学技術分野に挑戦する意欲に燃え、新領域における研究者や高度専門技術者を目指す人
2. 理学系、工学系を問わず専門分野での研究者・技術者を目指す人
3. 出身大学・学部を問わず、広範な学問領域に触れる機会を持ちたい人
4. 学問的基礎や応用研究のみでなく、実践力やビジネスセンスなどを修得し起業を目指す人

AdSM welcomes students with sufficient fundamental academic knowledge, strong interest in education and research offered by our courses, and high motivation to study:

1. Those who are eager to step forward in the new field of integrated science and engineering, and aim at being a researcher or a sophisticated professional engineer in new fields.
2. Those who aim at being a researcher or an engineer in professional fields be they in science or in technology.
3. Those who are eager to learn from a broad range of intellectual fields, regardless of which university or department they are from.
4. Those who can master not only academic fundamentals and applied research, but also practical skills and business sense, and aim at being an entrepreneur.

入学定員 Admission Capacity

専攻 Departments	博士課程前期 Master's Program	博士課程後期 Doctoral Program
量子物質科学 Quantum Matter	25	12
分子生命機能科学 Molecular Biotechnology	24	11
半導体集積科学 Semiconductor Electronics and Integration Science	15	7
計 Total	64	30

沿革 History

平成10年4月 先端物質科学研究科設置

広島大学の自然科学系大学院整備の一環として、主として理学部(物理学科、物性学科)、工学部(第二類(電子物性工学講座)、第三類(発酵工学講座))を母体とし、総合科学部、ナノデバイス・システム研究センター(現:ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)及び遺伝子実験施設(現:自然科学研究支援開発センター遺伝子実験部門)の協力、さらに国税庁醸造研究所(現:独立行政法人酒類総合研究所)との連携のもとに2専攻(量子物質科学専攻、分子生命機能科学専攻)の独立研究科として設置した。

平成16年4月 3専攻構成に再編

量子物質科学専攻の3研究室と、ナノデバイス・システム研究センターからの協力強化により、半導体集積科学専攻を設置し、3専攻構成に再編した。

April 1998

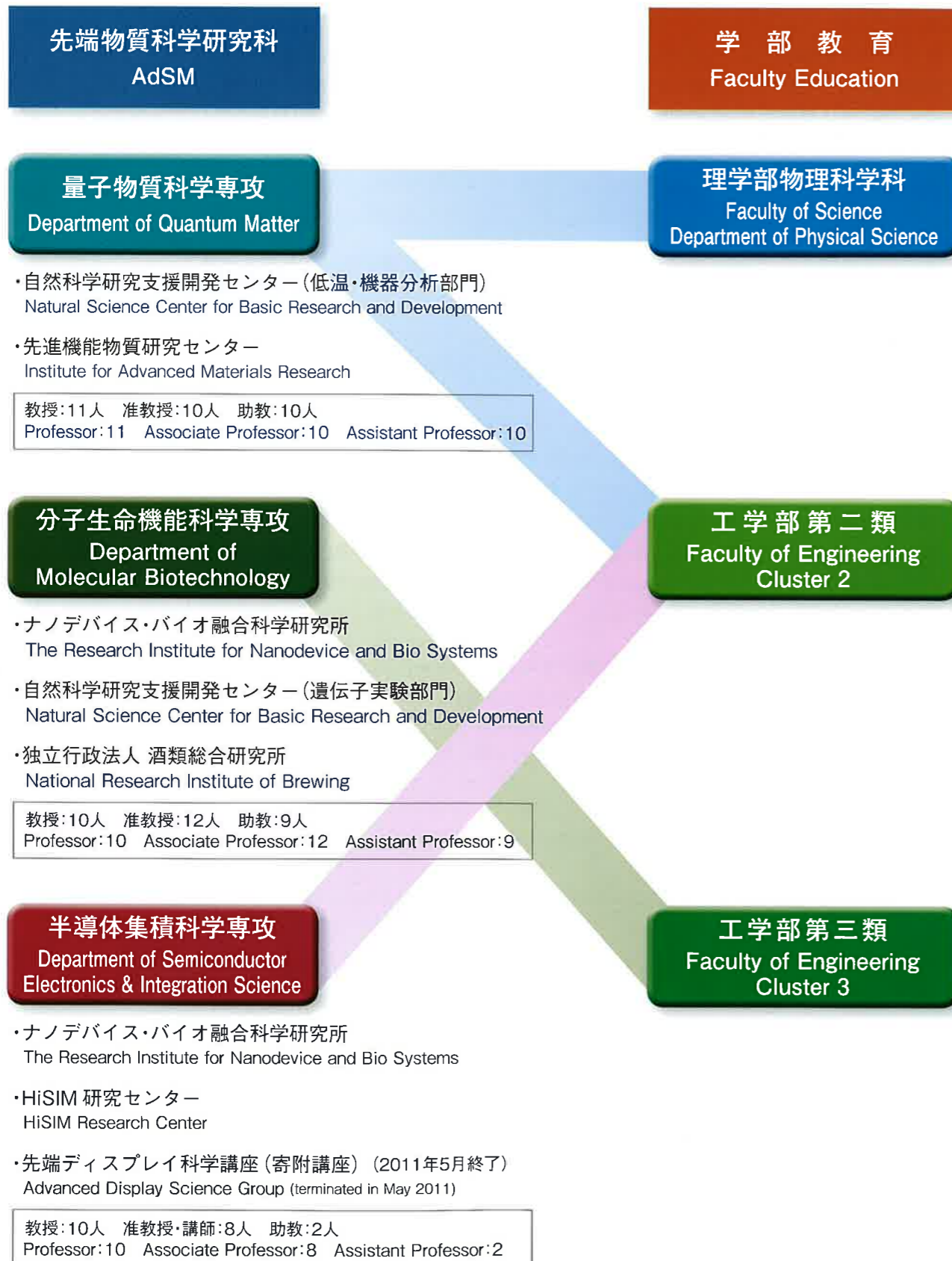
Departments from the Faculty of Science and the Faculty of Engineering were integrated in cooperation with the Faculty of Integrated Arts and Sciences, the Research Center for Nanodevice and Systems (currently called the Research Institute for Nanodevice and Bio Systems), and gene experimental facilities (currently named the Center for Gene Science, Natural Science Center for Basic Research and Development), in collaboration with the National Research Institute of Brewing to organize an independent graduate school named the Graduate School of Advanced Sciences of Matter (AdSM), which originally consisted of two departments, Quantum Matter and Molecular Biotechnology.

April 2004

AdSM was reorganized into three departments by newly establishing the Department of Semiconductor Electronics and Integration Science, which originated it from three laboratories of Quantum Matter with strengthened cooperation from the Research Center for Nanodevices and Systems.



組織図 Organization



カリキュラム Curriculums

専門性の深化のみならず複合的な先端知識を統合できる実践力にも優れた、心豊かで知性ある人材を養成するための教育を行います。

博士課程前期	広い学識、実務能力及び国際コミュニケーション能力を養い、研究活動に従事し、修士論文を作成する。
基盤科目	<ul style="list-style-type: none"> ●専攻分野はもちろん、境界領域の仕事にチャレンジする基礎を固めるために、他分野の基礎についても学ぶ。 ●日本語もしくは英語でのコミュニケーション能力を磨く。 ●高度職業人として活躍できるための実践的キャリア教育を行う。
専門科目	<ul style="list-style-type: none"> ●専門分野の基礎と最先端研究について学ぶ。 ●学習到達目標に沿ったコース科目を複数教員が一体となって担当する。 ●研究プロジェクト等に関連した履修プログラムを選択することができる。
学外実習	●企業で実務を経験したり、国内外の機関で研究体験を行う。
修士論文研究科	●専門分野における研究の遂行に必要な専門知識や実験技術等を習得するため、個別的指導を行う。
博士課程後期	高度な研究能力及び技術力、またその成果を国際的に発信する能力を養い、研究活動に専念し、博士論文を作成する。

AdSM offers education to deepen expertise and also to foster open-minded and intelligent human resources who have enough superior practical skills to integrate various advanced knowledge.

Master's Program	Master's students acquire a wide range of academic knowledge, practical and international communication skills, and engage in research activities to complete his/her master's thesis.
Basic Subjects	<ul style="list-style-type: none"> ●While covering the major specialization also lay the foundation for doing challenging work in the periphery of other disciplines. ●Improve communication skills in Japanese or English. ●Practical career education is offered to foster competent professionals who can play active roles in society.
Major Subjects	<ul style="list-style-type: none"> ●Learn both basic and the most advanced research in specialized fields. ●Many academic staff are responsible for course subjects along with academic achievement goals. ●Research project related optional programs are available.
Practical Training	●Obtain job experience in companies or research experiences in domestic and overseas institutions.
Master's Thesis Research Subjects	●Under the supervision of academic advisors, acquire specialized knowledge and experimental techniques required for research activities in specialized fields.
Doctoral Program	Doctoral students develop high research and technical skills as well as the skills to disseminate his/her research achievements to the world, while dedicating themselves to research activities to complete his/her doctoral thesis.

学位授与方針 Degree Conferment Policy

博士課程前期

1. 理工を融合した先端物質科学における研究能力と専門技術を有している。
2. 物質・生命・エレクトロニクス分野を基礎にした応用能力と実践力を有している。
3. 科学的論理性とコミュニケーション能力を有し、高度職業人及び研究者として国内学での活躍が期待できる。

博士課程後期

1. 理工を融合した先端物質科学における高度な研究能力と専門技術を有している。
2. 物質・生命・エレクトロニクス分野の高い学識を有し、学術成果を国際的に発信できる能力を有している。
3. 科学的な思考力と実務能力を国際社会で活かし、人類社会への貢献が期待できる。

Master's students should have:

1. Research ability and professional skills in advanced material science within the science and engineering integrated field.
2. Applied skills and practical ability based on the fields of matter, life and electronics.
3. Scientifically logical way of thinking and communication ability sufficient enough to be expected to play an active role as a professional or researcher in Japan and abroad.

Doctoral students should have:

1. High level of research ability and professional skills in advanced material science within the science and engineering integrated field.
2. Abundant academic knowledge in the fields of matter, life and electronics, as well as sufficient ability to disseminate academic achievements to the world.
3. Scientific way of thinking and practical skills for use in international society, resulting in contribution to the betterment of life for mankind.

社会連携教育 Education in Collaboration with the Society

これからの大学には、教育、研究に加えて、社会連携が重要な役割として課せられています。

本研究科では、大学での基礎教育が実際の社会でどのように反映され、活躍することができるのか、実際に現場へ足を運び、企業での実情などを直接聞く機会を設けた、企業見学会を開催しています。

また、社会人から大学及び修了生に何を期待されているかを認識する機会として、年3回、現在社会で活躍中の本学修了生を講師とする講演会（職業教育特別講義）も開催しています。

Universities are being increasingly required to collaborate with the society in addition to their academic and research activities.

AdSM offers its students several opportunities to visit a company and talk directly with company workers to know how fundamental education in a university is reflected and plays important roles in the actual society. In addition, our graduate school holds lectures three times a year, which are given by our graduates who are playing active roles in the society. These vocational education lectures are good opportunities for students to recognize what actual workers expect from each University and its graduates.



修了生を招いた講演会
Lectures by AdSM Graduates



企業見学会
Company Tours

修学支援制度 AdSM Student Financial Support Systems

学業・研究活動の奨励を目的として、下記5種類の修学支援制度を設けています。

広島大学エクセレント・スチューデント・スカラシップ

広島大学では、学生の勉学意欲の向上及び優秀な人材の輩出を目的として、入学試験における成績評価、在学中の学業成績・学術活動等において優秀と認められる学生に対して、成績優秀学生（エクセレント・スチューデント）として表彰の上、後期分の授業料を全額免除しています。本研究科では、この制度の採用枠を拡大し、研究科の奨学生数を増員しています。

先端物質科学研究科 大学院学生海外派遣制度

本研究科では、海外での国際学会発表や研究・研修活動及び国際交流の促進を目的として、博士課程前期及び後期学生に対して、海外渡航旅費等を援助しています。

先端物質科学研究科 博士課程後期学生研究活動支援制度

本研究科では、国内における学会発表や研究機関等での研究・研修活動の促進を目的として、博士課程後期学生に対して、国内旅費等を援助しています。

先端物質科学研究科 博士課程後期学生経済支援制度

本研究科では、博士課程後期学生（休学者、留年者、国費外国人留学生、外国政府の派遣による留学生で授業料を留学生本人が負担していない者及び社会人学生を除く。）の経済的負担を軽減することを目的として、最大年間授業料相当額（536,400円）を、リサーチ・アシスタントとして行う研究補助業務への対価として支払う制度を実施しています。

先端物質科学研究科 英語能力検定受験料支援制度

本研究科では、博士課程前期及び後期学生が、英語能力検定（原則 TOEIC® 公開テスト）を受験する際に受験料（上限5,500円/年1回）を支援しています。

The Graduate School of Advanced Sciences of Matter (AdSM) currently offers the following five types of financial support systems to further encourage academic and research activities of graduate students.

Hiroshima University Excellent Student Scholarship

All faculties and graduate schools of Hiroshima University grant academic benefits for students who are approved as having shown excellent performance in their entrance exam, or academic or scholarly activities after enrolled, for the purpose of increasing students' enthusiasm to study and further cultivating excellent human resources. In AdSM, we award this scholarship to more students than designated by the University.

AdSM Grants for Overseas Research Activities of Master's and Doctoral Students

AdSM provides financial support to master's and doctoral students to cover travel expenses for overseas research activities for the purpose of promoting participation in academic conferences and research activities held in foreign countries and international exchange.

AdSM Grants for Domestic Research Activities of Doctoral Students

AdSM provides financial support to doctoral students to cover travel expenses for their domestic research activities for the purpose of promoting participation in academic conferences and research and training activities at research institutions held in Japan.

AdSM Financial Support to Doctoral Students using the RA Employment System

AdSM has a financial support system to doctoral students (excluding those taking leave of absence, students in their 4th or more year, Japanese government scholarship students, foreign government scholarship students who are not paying tuition fee by themselves, and those who entered AdSM by taking the special selection exam for adult students), which compensates their tuition fee by paying for their research assistant activities for the purpose of reducing their economic burden. The maximum amount of support is 536,400 yen, which is equivalent to one year of tuition fees.

AdSM English Proficiency Test Fee Support System

When master's and doctoral students take an English proficiency test (the TOEIC® Test in principle), AdSM provides them up to 5,500 yen once a year.

世界の最先端を科学する

The Cutting Edge Science in the World

物質〈物質構造, 電子, 光子〉, 生命〈生命科学の基礎&バイオ〉,
ナノエレクトロニクスを研究する

Research on Matter <Materials Structure, Electrons & Photons>,
Life <Fundamental Life Science & Biotechnology>, and Nanoelectronics



量子物質科学専攻

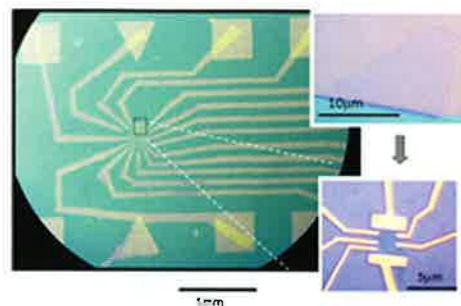
Department of Quantum Matter

【教育研究分野】

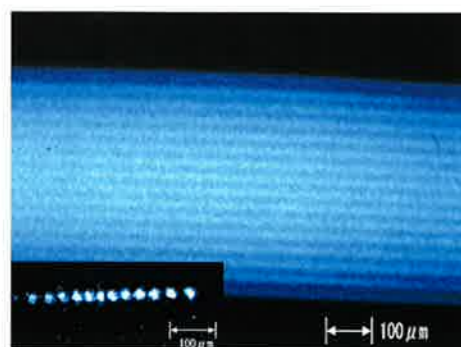
固体電子論／計算物理学／電子相関物理学／磁性物理学／低温物理学／高エネルギー物理学／ビーム物理学／
加速器物理学／量子多体物性／量子光学物性／量子機能材料科学／エネルギー機能物質学

現在, 理工学分野では高度の専門化と細分化が進みつつあります。一方で, 環境問題やエネルギー資源問題を解決するために, 既存の学問諸領域の枠を超えた学際的あるいは総合的な, 新しい学問分野の創生が求められています。

本専攻では, 物質を多様な量子現象の発現の場と捉える物質科学の基礎的分野と, 量子現象の応用を目指した応用量子科学分野との意識的な相互交流によって, 新しい学問分野を創生・発展させ, 学際的かつ総合的な教育研究を行っています。これによって, 新たな視点から問題の本質に立ち向かうことのできる高度な専門技術者, 創造的な若手研究者あるいは起業を目指す人材を養成することを目的としています。



グラフェンのFETトランジスタ
Graphene Field Effect Transistor



絶対零度に冷却されたカルシウムイオンのプラズマ
Coulomb Crystals Formed by Singly-Charged Ca Ions



磁性機能物質の単結晶育成
Crystal Growth of Magnetic Materials

【Education and Research Fields】

Electron Theory of Solids/ Computational Physics/ Strongly Correlated Electron Physics/ Magnetism/
Low Temperature Physics/ High Energy Physics/ Beam Physics/ Accelerator Physics/ Mesoscopic
Physics Theory/ Semiconductor Quantum Optics/ Material Science of Nanotechnology/ Energy Storage
Materials

Currently, specialization and segmentalization have been increasingly significant in the field of science and engineering. Meanwhile, multidisciplinary or comprehensive new academic fields are required to be created beyond the existing academic range to solve environmental and energy resource problems.

The Department of Quantum Matter consists of two fields: one involved with fundamental topics of materials science, the area where various quantum phenomena are being discovered; and the other focused on applied quantum science, which seeks to apply the understandings gained by the other. By promoting a conscious interaction between pure and applied sciences, the Department is able to create and develop new disciplines while pursuing comprehensive, multidisciplinary education. This approach is the key to the Department's goal of training entrepreneurs, creative young researchers, and highly capable professionals who can approach the core of problems from new perspectives.



分子線エピタキシー結晶成長装置
Molecular Beam Epitaxial Crystal Growth Facility



超高真空走査型トンネル顕微鏡
UHV Scanning Tunneling Microscope

分子生命機能科学専攻

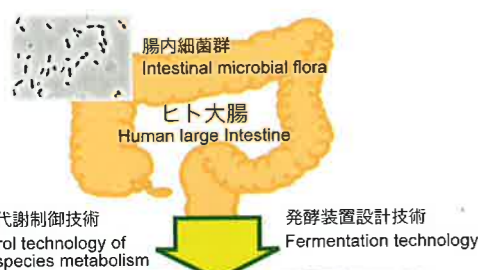
Department of Molecular Biotechnology

【教育研究分野】

細胞機能化学／分子生命化学／代謝変換制御学／細胞物質化学／生命分子情報学／細胞工学／細胞生物学／染色体機能学／細胞代謝生化学／細胞代謝遺伝学／半導体・バイオ融合プロジェクト

バイオサイエンス及びバイオテクノロジーは、生命、食糧、及び環境分野の産業を担っており、次世代基盤産業の育成にも大きく寄与することが期待されています。このため、先端的生命技術の創生と優秀な人材の育成が急務です。

本専攻の研究は、生命の仕組みを学ぶ生命科学の基礎研究から、基礎研究の成果を活用する応用展開研究へと広範にわたっており、先端的なアイデアと充実した研究設備により、世界トップレベルの成果も多数あげています。人類の福祉と生存に貢献する生命分子機能の解明と活用に関する先端的研究を通して、バイオサイエンスとバイオテクノロジーの一翼を担う、国際的感覚をもった高いレベルの研究者と高度専門技術者を養成することを目的としています。



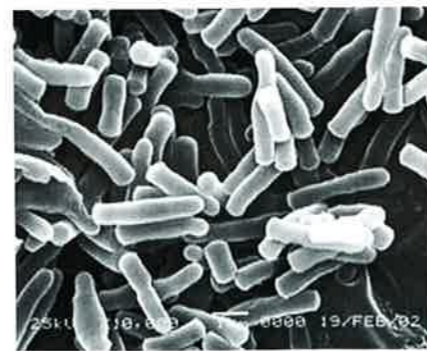
発酵工学技術にもとづいた人工腸管モデルの開発

Development of *in vitro* human intestinal model based on fermentation technology



遺伝子組換えメダカ卵

Genetically Modified Medaka Fish



ベンゼン酸化細菌

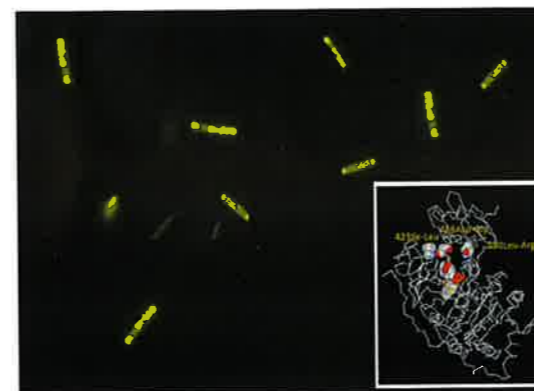
Bacterial Cells Oxidizing Benzene

【Education and Research Fields】

Cell Biochemistry/ Molecular Biochemistry/ Metabolic Engineering/ Molecular and Chemical Cell Biology/ Molecular Biotechnology/ Cell Engineering/ Genome Biotechnology/ Metabolic Biochemistry/ Metabolic Genetics/ Interdisciplinary Research on Integration of Semiconductor and Biotechnology

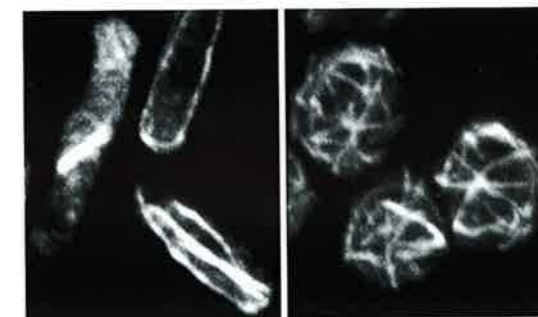
The Department of Molecular Biotechnology is pursuing research and education on bioscience and biotechnology, using mainly microorganisms as research subjects as well as animals and plants.

Bioscience and biotechnology cover a wide range of fields relating to life, food, and environment, and therefore are expected to make significant contributions to next generations and industries. For this reason, it is quite important to deepen our research and educate talented professionals. Our department is actively involved in basic research on the functions of biological molecules and its application to industry, medicine and environment. We have published distinguished results by combining cutting-edge ideas and well-equipped research facilities. Through an advanced research on the clarification of biomolecular functions, which contributes to human life and welfare, and its application, we are committed to training of highly capable specialists and researchers who possess an international outlook and advanced research skills and who will be able to push forward bioscience and biotechnology.



光増強型改良ルシフェラーゼの細菌内発光

Modified firefly luciferase (inset) and strong luminescence in bacterial cells



分裂酵母細胞の微小管:野生株(左)と球状変異株(右)

Microtubules of fission yeast (*Schizosaccharomyces pombe*): wild-type (left) and round-mutant (right) cells

半導体集積科学専攻

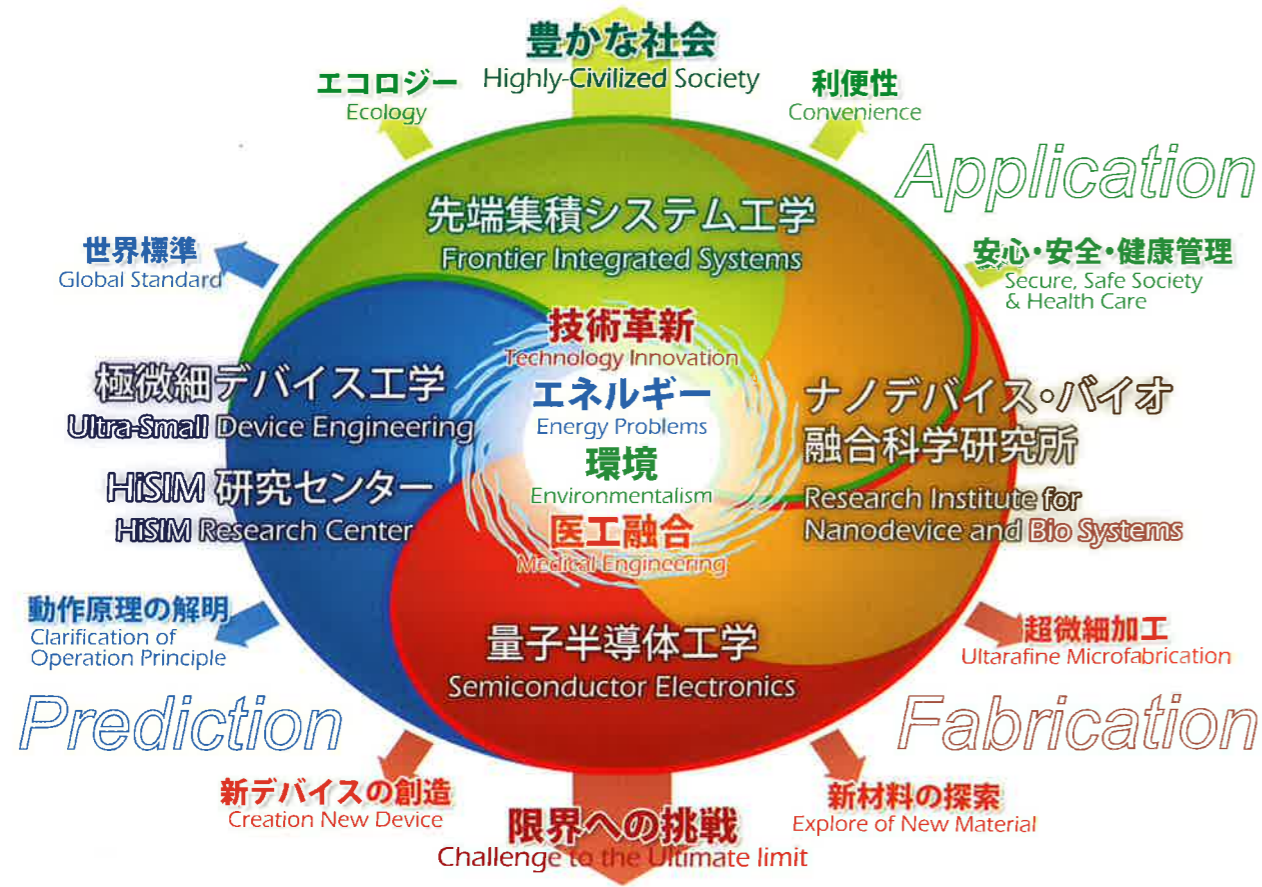
Department of Semiconductor Electronics and Integration Science

【教育研究分野】

量子半導体工学／極微細デバイス工学／先端集積システム工学／ナノデバイス工学／ナノプロセス工学／知能集積回路工学／マイクロ・ナノ流体工学／光導波路集積デバイス工学／バイオ MEMS / トランジスタモデリング

私たちは、ナノスケールのトランジスタと電波や光に応答する素子の原理、構造、製造法の開拓や、最先端の理論に基づく回路・アーキテクチャとモデリング・設計技術の探究から、高度な認識・制御や超高速通信を、極限的な低エネルギーと小型、軽量で実現する研究を行っています。高度情報化社会を支えてきたインターネット、モバイル通信、コンピュータ、デジタル家電、ロボットなどの心臓部は半導体集積エレクトロニクスによって実現されています。今後は、持続可能な社会に必要な低環境負荷・低消費エネルギーで高機能・高性能な情報機器を実現しなければなりません。更に大学には、社会や産業界から、たとえば医工融合分野などにも、新しい時代に対応した新しい発想の研究と教育が強く要請されています。

私たちは、社会や産業界からの要請に応えるために、回路・システムの設計から半導体集積デバイス・製造プロセス技術までを、未来を形作る社会システムのアプリケーションとして捉えられる視野の広い先端研究者と高度な実務能力を備えた専門技術者を養成します。この分野を目指す学生・社会人に、革新的なアイデアと最先端の研究設備を活用した実践的な研究とそれと直結した教育を提供します。



【Education and Research Fields】

Semiconductor Electronics/ Ultra-Small Device Engineering/ Frontier Integrated Systems / Nanodevice Engineering/ Nanoprocess Engineering/ Intelligent Integrated Circuits Engineering/ Micro/Nano-fluidics Engineering/ Optical Integrated Waveguide Devices/ Micro Electro-Mechanical System (MEMS)/ Transistor Modeling

We are studying following research issues concerning semiconductor electronics and integration science.

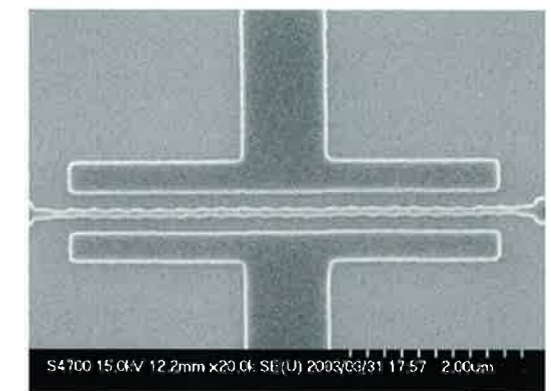
- (1) Operation principle, structure design and fabrication process of nanoscale transistors, electromagnetic-wave detectors and photodetectors.
- (2) LSI circuits/architectures and modeling technologies of transistor characteristics for the circuit design based on the physical theory.
- (3) Ultra high-speed communication with ultra-small energy consumption, compact size and light weight.

Recent highly advanced information society is supported by the Internet, mobile communication, computers, digital appliances, and robots. The cores of these tools are realized by semiconductor integrated electronics. From now we have to develop further advanced information appliances with high performance, low dissipation power and low environmental impact for the sustainable society. For the university, there are strong demands to offer innovative research and education with the new concept to, e.g., Medicine and Engineering merged field.

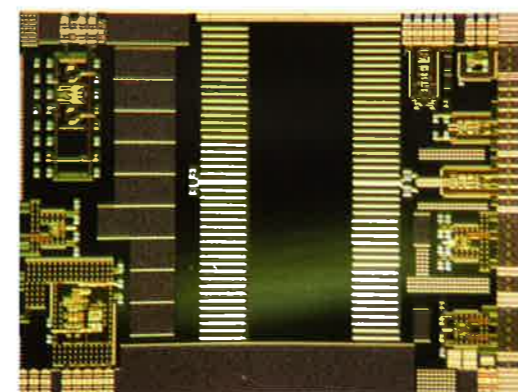
We train highly capable researchers and specialists who can approach their subjects from a broad perspective that reaches from circuit and system design to integration device and manufacturing process technologies, which are recognized as the applications that form the future society system. We offer our students practical research utilizing innovative ideas and advanced research facilities, and an educational experience that is closely linked to the research.



日本有数の規模と性能を誇るクリーンルーム
One of the widest and high-level clean room in Japan



シリコン量子ドットの1次元規則配列を有する単一電子論理回路
Silicon single electron logic with 1D regular array of silicon quantum dots



アンテナ搭載超広帯域インパルスCMOS送受信集積回路
UWB-CMOS integrated circuits with on-chip dipole antennas



ミリ波を用いたハイビジョン非圧縮伝送システム
Millimeter-wave uncompressed HD transmission system

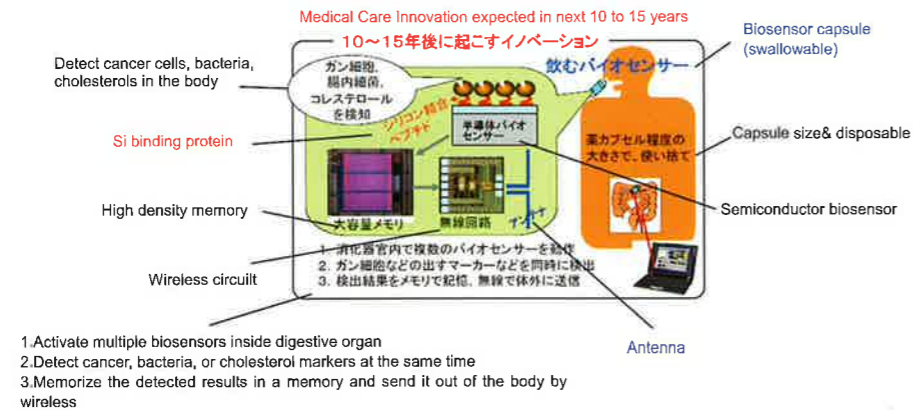
半導体・バイオ融合教育プログラム Education Program on Integrated Semiconductor and Biotechnology

本研究科では、平成18年度に文部科学省 科学技術振興調整費事業「先端融合領域イノベーション創出拠点形成」として「半導体・バイオ融合集積化技術の構築プロジェクト」を創設し、下記に掲げる研究開発を通して、民間企業との協働のもとに新産業分野の創出に向けて取り組んでいます。

このプロジェクトの一環として、半導体技術とバイオ技術の双方の知識と見識を持ち、新たな融合領域を開拓することのできる次世代の研究者・技術者を育成するための履修プログラム「半導体・バイオ融合教育プログラム」を、全専攻の学生を対象に開設しています。

研究開発テーマ

- (1) 新発見のシリコン結合ペプチドを用いてナノデバイスに抗体などの有機分子を選択的に結合するシリコン・バイオ法を開発し、多項目・高速バイオセンサを実現する。これらと MEMS (Micro Elector Mechanical Systems) 技術を用いて医療を革新するユビキタス診断システムを開発する。
- (2) 超大容量メモリのための新材料探索、新記憶原理と記憶セル構造を考案し、テラビットメモリのプロトタイプを開発する。
- (3) ポストメモリとして、バイオセンサとメモリを集積したブレインチップの基盤技術を開発する。



AdSM has established the “Interdisciplinary Research on Integration of Semiconductors and Biotechnology” project as a venture supported by the MEXT initiative, “Formation of Innovation Center for Fusion of Advanced Technologies”. As a part of this project, we began a new program, “Education Program on Integrated Semiconductor and Biotechnology” for the purpose of fostering next generation researchers and engineers who have sufficient knowledge of both semiconductors and biotechnology to explore new fields of integration.

R&D Theme

- (1) Develop *SiliconBio Method* which selectively combines nanodevice with organic molecules, such as antibodies, using the newly-discovered Si Binding Protein to finally realize highly sensitive multi-functional biosensors. These biosensors will be used to develop innovative ubiquitous diagnosis systems in medical care, by combining with MEMS technologies.
- (2) Explore new materials and devise new memory principles and memory cell structures for ultrahigh density memory to develop a terabit memory prototype.
- (3) Develop fundamental technology of biosensors and memory integrated brain chip as post-memory.

半導体専門実践教育プログラム Technical Education Program on Semiconductor Technologies

半導体・エレクトロニクス産業の現場では、技術と製造設備の高度化が進む一方で、経験豊富な専門家の技術及びノウハウの継承が課題となっています。この課題を解決するため、本研究科では、半導体集積科学専攻の学生には履修プログラム「半導体専門実践教育プログラム」を、半導体関連企業の技術者には「半導体専門実践講座」を提供し、大学と企業が協力して開発した実習教材を用いて、実践的な教育を行い、半導体関連産業における高度専門職業人として中核的存在となりうる応用能力の高い人材の育成に取り組んでいます。

使用される教材は、経済産業省 製造中核人材育成事業（平成17年度～平成19年度）として、広島大学を中心に、広島工業大学、広島市立大学、岡山大学及び半導体関連企業が協力して開発したもので、産業界のニーズを反映したものです。

育成する人材

(1) LSI 製造技術者

先端半導体製造技術と基本のデバイス／回路の両技術を習得し、その接点領域で技術改革する能力を有する人材を育成する。

(2) LSI 設計技術者

アナログ・デジタル LSI 設計技術を、製造プロセス／応用システムとの関係も含めて習得して、総合的な設計・開発力を有する人材を育成する。

(3) LSI 応用システム開発技術者

LSI とその応用システムの設計・開発技術をソフトも含めて体系的に習得し、特色あるシステム開発能力を有する人材を育成する。



While semiconductor device, circuit, and system technologies have been increasingly advanced at semiconductor and electronics manufacturing companies, the issue now lies in how the techniques and knowledge of well-experienced professionals are inherited and further developed. To solve this problem, AdSM provides students of the Department of Semiconductor Electronics and Integration Science with a program called “Technical Education Program on Semiconductors”, and engineers from the semiconductor industry with “Technical Training Program on Semiconductors”, using curriculums and educational materials which have been jointly developed by several universities and companies. We offer the practical training required in the semiconductor and electronics industry, aiming to foster professionals who have practical ability and are capable of playing active roles as experts in the semiconductor industry.

The educational materials used have been developed mainly by Hiroshima University in cooperation with the Hiroshima Institute of Technology, Hiroshima City University, Okayama University, and several semiconductor companies from academic year 2005 through 2007 as “a leading human resource development project for semiconductor-related industries (Ministry of Economy, Trade and Industry-commissioned Project)” which reflects the needs of the semiconductor industry.

This program intends to foster:

(1) LSI Manufacturing Engineers

Students acquire both advanced semiconductor manufacturing technology and fundamental device/circuit technologies sufficient to make technological renovation.

(2) LSI Design Engineers

Students acquire analog and digital LSI design technology, including a relationship with manufacturing process/applied systems, with the final aim of attaining comprehensive design and development capabilities.

(3) LSI Applied System Development Engineers

Students systematically acquire LSI and its applied system design and development technologies, including software, with the final aim of acquiring distinctive system development capabilities.

修了後の進路

After Completion of Master's or Doctoral Program

●取得できる学位

博士課程前期 (修士)	博士課程後期 (博士)
修士 (理学), 修士 (工学), 修士 (学術)	博士 (理学), 博士 (工学), 博士 (学術)

Academic Degrees Conferred by AdSM

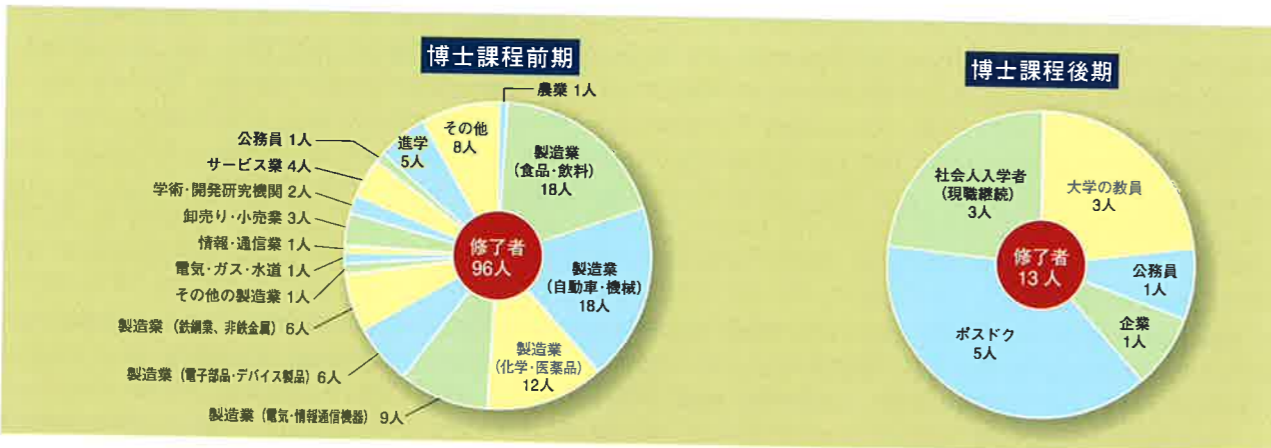
Master's Program	Doctoral Program
Master of Science, Master of Engineering	Doctor of Science, Doctor of Engineering, Doctor of Philosophy

●過去5年間の学位授与状況

Number of Degrees Conferred in the Past 5 Years

	2006.4~ 2007.3	2007.4~ 2008.3	2008.4~ 2009.3	2009.4~ 2010.3	2010.4~ 2011.3
博士課程前期 Master's Program	99人	97人	101人	112人	96人
博士課程後期 Doctoral Program	30人	19人	18人	15人	13人

●平成22年度修了者の進路状況



●過去5年間の主な就職実績

量子物質科学専攻

マツダ(株), (株)日立製作所, 住友電気工業(株), エルピーダメモリ(株), (株)東芝, (株)神戸製鋼所, 三菱電機(株), スズキ(株), 富士通(株), NTTコミュニケーションズ(株), ローム(株), 浜松ホトニクス(株), 日立電線(株), 日本電気(株), 中国電力(株), キヤノン(株), シャープ(株), (株)リコー, 本田技研工業(株), 楽天(株), 富士通(株), JR西日本, 教員

分子生命機能科学専攻

(株)大塚製薬工場, 中外製薬工業(株), (株)日本食品分析センター, 大日本住友製薬(株), (株)タカキベーカー, キリンビール(株), エーザイ(株), アサヒビール(株), (株)ジェイ・エム・エス, 丸大食品(株), 日本たばこ産業(株), カゴメ(株), 昭和産業(株), (株)カネカ, 大正製薬(株), 明治製薬(株), チョーヤ梅酒(株), 山崎製パン(株), 大関(株), 三洋化成工業(株), 西川ゴム工業(株), 佐藤製薬(株), 沢井製薬(株), 公務員他

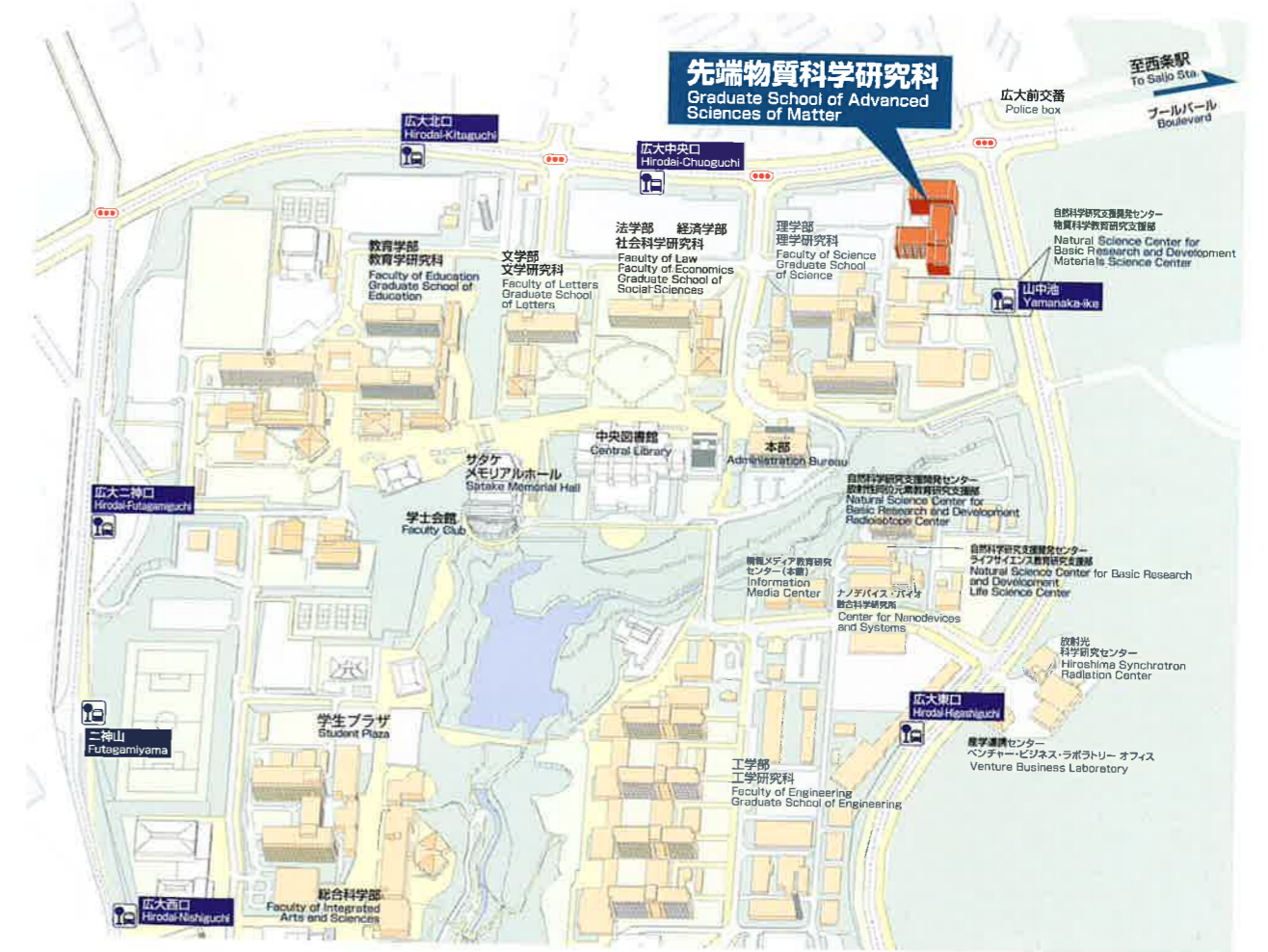
半導体集積科学専攻

(株)デンソー, マツダ(株), (株)東芝, パナソニック(株), シャープ(株), ルネサスエレクトロニクス(株), 三菱電機(株), ローム(株), エルピーダメモリ(株), 旭化成エレクトロニクス(株), ソニー(株), (株)リコー, 出雲村田製作所(株), 三洋電機(株), ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ(株), 富士通(株), (株)ニコン, 中国電力(株), 三菱重工業(株), (株)日立製作所, セイコーエプソン(株), 東京エレクトロ(株)

交通アクセス・地図

Access・Map

広島県
Hiroshima Pref.



JR山陽本線を利用する場合

- 西条駅 → 広大中央口: プールバール経由 広島大学行バスで 約12分
- 八本松駅 → 広大中央口: 広島大学行バスで 約15分

JR山陽新幹線を利用する場合

- 東広島駅 → 広大中央口: 広島大学行バスで (便数がとても少ない) 約13分

タクシーを利用すると2,000円程度です。
※新幹線利用の場合は広島駅でJR山陽本線に乗り換えると便利です。

広島空港を利用する場合

- 広島空港 → 白市駅: バスで約14分
- 白市駅 → 西条駅: JRで約10分
- 西条駅 → 広大中央口: プールバール経由 広島大学行バスで 約12分

From JR Sanyo Line

- Saijo Sta. → Hirodai-Chuoguchi: 12 min. by bus
- Hachihonmatsu Sta. → Hirodai-Chuoguchi: 15 min. by bus

From JR Sanyo Shinkansen Line

- Higashi-Hiroshima Sta. → Hirodai-Chuoguchi: 13 min by bus <few service daily>

Approx. 2,000yen by taxi.
It is recommended that you transfer to the JR Sanyo Line at Hiroshima Station.

From Hiroshima Airport

- Hiroshima Airport → Shiraichi Sta.: 14 min. by bus
- Shiraichi Sta. → Saijo Sta.: 10 min. by JR Sanyo Line
- Saijo Sta. → Hirodai-Chuoguchi: 12 min. by bus