



World Premier International Research Center Initiative

世界トップレベル研究拠点プログラム



Contents

English

- 01 [Message from Program Committee](#)
- 02 [About WPI Program](#)
- [Selected Projects](#)
- 03 Tohoku University:
Advanced Institute for Materials Research (AIMR)
- 04 The University of Tokyo :
Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (IPMU)
- 05 Kyoto University:
Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS)
- 06 Osaka University:
Immunology Frontier Research Center (IFReC)
- 07 National Institute for Materials Science:
International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)
- 08 [Contacting WPI research centers](#)

Japanese

- 09 [プログラム委員会からのメッセージ](#)
- 10 [世界トップレベル研究拠点 \(WPI\) プログラムについて](#)
- [採択拠点](#)
- 11 東北大学：原子分子材料科学高等研究機構 (AIMR)
- 12 東京大学：数物連携宇宙研究機構 (IPMU)
- 13 京都大学：物質・細胞統合システム拠点 (iCeMS)
- 14 大阪大学：免疫学フロンティア研究センター (IFReC)
- 15 物質・材料研究機構：国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)
- 16 [拠点への連絡先](#)

Message from Program Committee

World Premier International Research Center (WPI) Initiative

Over recent years, global competition in recruiting the best and brightest researchers has intensified. To maintain and improve Japan's scientific and technological standing, we will need to position ourselves within the global flow of outstanding human resources while creating research platforms that will naturally attract and amass such human resources in Japan.

Given this imperative, it is the aim of the WPI Initiative to establish research centers of a caliber that will win high esteem throughout the world for the outstanding results they produce. Like Bio-X at Stanford University, the Robotics Institute at Carnegie Mellon University, Janelia Farm at Howard Hughes Medical Institute (HHMI) or MRC Laboratory of Molecular Biology in the United Kingdom, these research centers should be capable of attracting frontline researchers from around the world and of advancing research that integrates cutting-edge fields while pioneering new domains of scientific pursuit.

Doing so will require the realization of a high level of research, done by physical assembly of outstanding researchers over a critical mass, and an excellent research environment. The WPI Initiative will provide financial support for measures aimed at realizing such a research environment free of conventional systemic constraints and achieving a critical mass of outstanding researchers in fields in which Japan's expertise excels. In this sense, it should be understood that this program is of a completely different nature from the usual funding programs operated mainly to provide support for research projects.

In view of Japan's unique geographical and infrastructural contexts, the establishment of top world-class research centers as described above will not be an easy task. Undauntedly, the Program Committee, working in consortium with the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, is dedicated to seeing the process of establishing such top-flight centers in Japan through to their successful actualization. In doing so, the Committee will provide support, both ongoing and follow-up, for institutional efforts to build truly world-class research centers while regularly monitoring the adopted projects to verify that their concepts and schemes are being steadfastly implemented.



Emblem Concept

The emblem of the WPI Program adopts the motif of a bird, symbolizing the program's driving concept of "upward flight." Undaunted by today's turbulent global climate of twisting and turning winds, the bird flies on steady, azure wings through the sky. In its beak, it carries a seed of new innovation. This radiant dot over the "i" also serves to light the path ahead in pioneering the frontiers of scientific discovery.

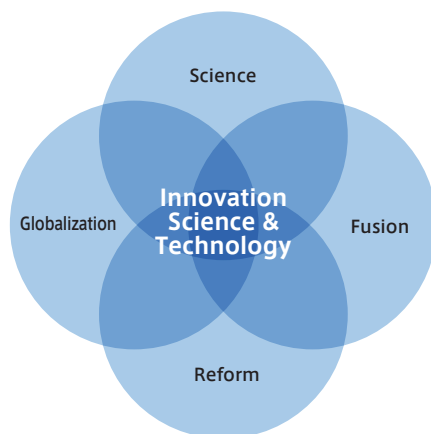
About WPI Program

Background

Intensifying global competition in acquiring talented researchers is accelerating the phenomenon of global brain circulation. This trend has given rise to an urgent need for Japan to establish research centers that can attract top-notch researchers from around the world while making innovative advances in science and technology.

Program Summary

The WPI Program provides concentrated support for projects to establish and operate research centers that have at their core a group of very high-level investigators. These centers are to create a research environment of a sufficiently high standard to give them a highly visible presence within the global scientific community — that is, to create a vibrant environment that will be of strong incentive to frontline researchers around the world to want to come and work at these centers.



Science : leading-edge research
Globalization : international research environments
Reform : research organizations
Fusion : interdisciplinary domains

Aiming to be highly visible research centers

The WPI Program has four basic objectives: advancing leading edge research, creating interdisciplinary domains, establishing international research environments and reforming research organizations. To achieve these objectives, WPI research centers are required to tackle the following challenges:

■ Critical mass of outstanding researchers

- Bringing together top-level researchers within a host research institution
- Inviting top-notch researchers from around the world

■ Attractive research and living environment of top international standard

- Strong leadership by center director
- English as the primary language
- Rigorous system for evaluating research and system of merit-based compensation
- Strong support function
- Facilities and equipment appropriate for a top world-level research center
- Housing and support for child education and daily living

To assist the WPI research centers in carrying out this mandate, the Japanese government provides them with long-term, large-scale financial support.

Support contents

■ Long-run financial support from the government

- Between ¥500 million - ¥2 billion annually per center, average of ¥1.4 billion
- 10-15 years of financial support
- Interim evaluation at 5-year intervals

Meaning of “highly visible research centers”

The WPI Program holds following vision with regard to the research centers being established.

- At least, 10-20 world-class principal investigators
- A total of at least 200 staff members
- At all times, at least 30% of the researchers from overseas

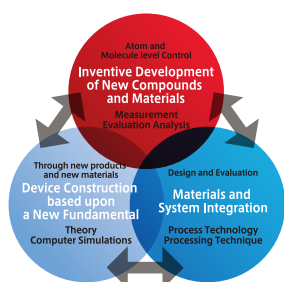


Establish a World-Leading Research Organization in Materials Science

AIMR aims to establish a Premier Research Center for materials science, to reform the conventional Japanese system and to construct a visible center. To this end, the institute is assembling excellent researchers in the fields of materials science, physics, chemistry and engineering.

Purpose of the Research

The main objective of the Center is to promote the development of new materials under a world-leading organization for interdisciplinary research in functional materials, by use of an innovative method of atomic and molecular control, departing from the typical approaches and moving towards the next generation. Building upon basic research, the Center will pursue (1) the creation of new compounds and materials with innovative functions which exceed existing ones, (2) the



construction of devices based upon a new fundamental paradigm, and (3) the promotion of applied research projects on materials and systems architecture that will generate direct societal impacts.

In addition, the Center will establish innovations in understanding diverse material functions through the creation of new basic materials and compounds which bring significant benefits for the future of humanity.

Features of the Institute

To fuse the five academic fields of physics, chemistry, materials science, electronic engineering/informatics, and precision/mechanical engineering, a total of 29 PIs have been divided into the following four groups. AIMR is striving to produce a breakthrough in material sciences through the interdisciplinary research

carried by these four groups.

Bulk Metallic Glasses (BMG): BMG deals with advanced nonequilibrium metallic materials, such as amorphous, glassy, quasicrystalline and nanocrystalline alloys that exhibit unique and useful physical, chemical, mechanical, electrical, corrosion and other properties, and they are applied to M and NEMS (micro-and nano-electro mechanical systems).

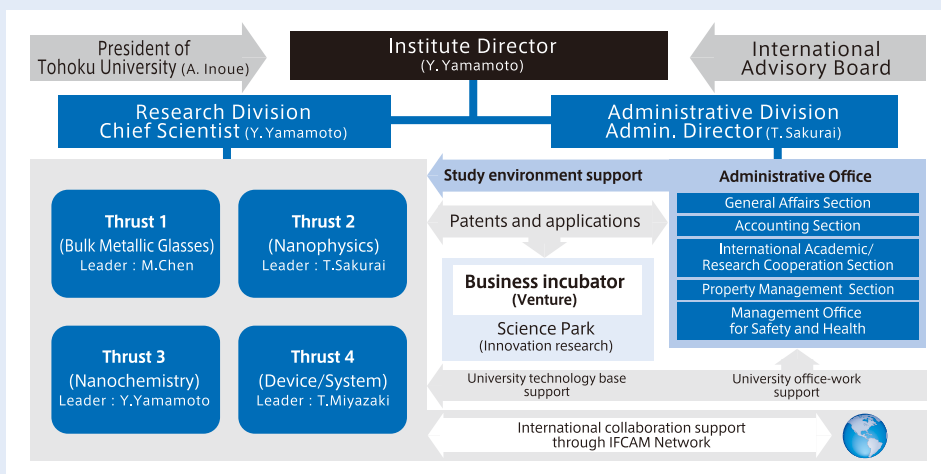
Nanophysics: A key target of nanophysics is elucidation of electronic states in designed interfaces and one of the emerging materials is oxides.

Nanochemistry: Fabrication, characterization and functionalization of hierarchically structured materials ranging from molecular scale to micrometer size are key issues of nanochemistry.

Device/System Construction: New useful M & NEMS such as universal ideal memory are actively being investigated in the device/system group.

Organizational Structure

The organization diagram is shown in the right figure. Excellent researchers in physics, chemistry, materials science, electronic engineering/informatics, and precision/mechanical engineering have been employed from in and outside Japan to promote a global top-level research center. In addition, an International Advisory Board is established to support the institute director's top-down decision making.





Cross-Disciplinary Research Center for Addressing the Origin and Evolution of the Universe

Establishing a top-level research center visible worldwide for the most urgent issues of basic science such as dark energy, dark matter, and unified theories with a close collaboration of mathematics, physics and astronomy.

Purpose of the Research

Until recently, it had been believed that atoms are the only components of the universe. However, new advances in observational cosmology have shown that galaxies contain invisible "dark matter," which keeps the stars from dispersing and that the universe is filled with mysterious "dark energy," which is accelerating the universe's expansion. But their true identities have yet to be revealed.

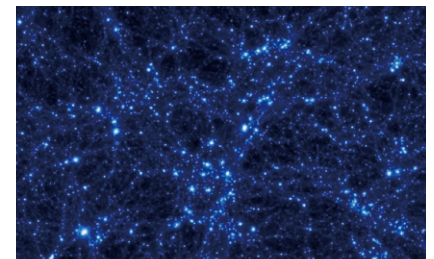
So-called "unified theories," such as string theory and quantum gravity, are developed as physics and mathematics enhance our understanding of the Big Bang and black holes. Recent research advances have led many scientists to speculate that many more hidden dimensions exist beyond the third dimension, and that the origin and evolution of the universe are closely related to their geometries. IPMU delves into these deep myste-

ries of the universe.

Features of the Institute

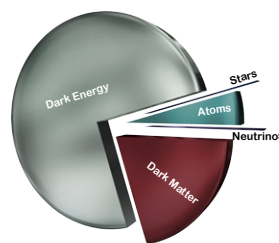
Assembled at IPMU are more than 200 researchers in mathematics, astronomy and physics, who collaborate beyond the traditional boundaries of their respective disciplines. This framework is designed to generate new ideas and insights through vigorous interaction among diverse research fields, each with its own inherent genre of thinking and culture.

The core research activities are carried out by the Center's principal inves-



Simulation of the universe

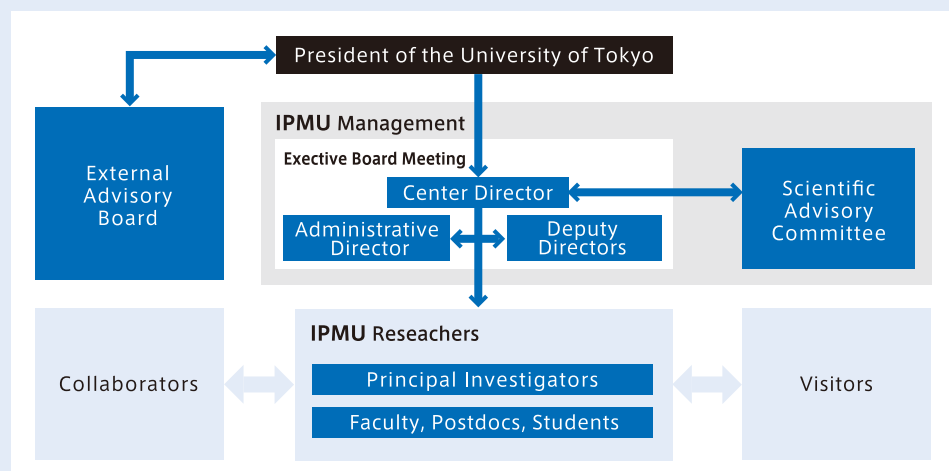
tigators, all of whom are world-leading scientists in their fields. To promote unique and creative research approaches, IPMU adopts a "flat" organization comprising PIs and junior researchers as well as many collaborators and visiting researchers. Facility-wise, the XMASS Detector, state-of-the-art camera on the Subaru Telescope and Large Hadron Collider are utilized to search and investigate dark matter, dark energy and black holes. Mathematical innovations are also being pursued to resolve Big Bang singularity and formulate an ultimate theory of the universe.



Components of the universe

Organizational Structure

IPMU is positioned directly under the university president, who appoints the center director. Assisted by two deputy directors and an administrative director, the center director exercises wide authority over the administration of the institute. These four directors hold regular executive board meetings (EBMs) to plan and execute the smooth operation of the institute.



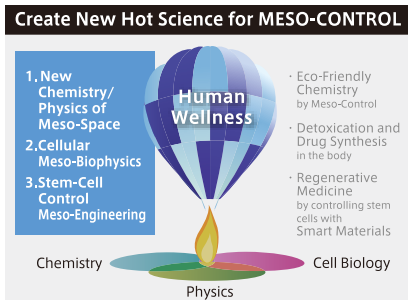


“ **Creating New Cross-Disciplinary Fields through the Integration of Physics, Chemistry and Cell Biology.**
 Establishing "Stem-cell control meso-engineering," "Cellular meso-biophysics" and "New chemistry/physics of meso-space" based on the two keywords: MESO-CONTROL and STEM CELLS. ”

Purpose of the Research

The iCeMS aims at creating "Meso-Control Science" through the integration of physics, chemistry and cell biology, establishing the science and technology of meso-control, based on the atomic and molecular interactions occurring in the scale of 5-100 nm, as the cells have designed themselves during evolution.

Namely, the research conducted at the iCeMS is built around the two key concepts: MESO-CONTROL and STEM CELLS. More specifically, we intend

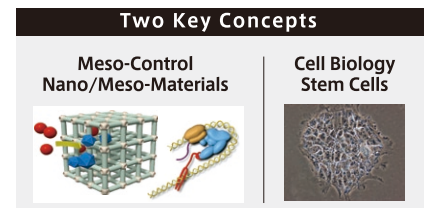


to establish the science for 1) new chemistry/physics of meso-space, 2) cellular meso-biophysics, and 3) stem-cell control meso-engineering.

Through technological innovations based on meso-control science, we will directly contribute to the human wellness in three main areas: A) environmentally-friendly chemistry by meso-control, B) detoxication and drug synthesis in the body, and C) regenerative medicine by controlling stem cells with smart materials.

Features of the Institute

One of the most pressing issues to be addressed for scientific research in Japan is that Japan has not been recognized either as a global core that attracts high-caliber researchers or a global hub for career development of the brightest young scientists. To tackle the problem, the iCeMS has designed a novel, unheard-of mana-

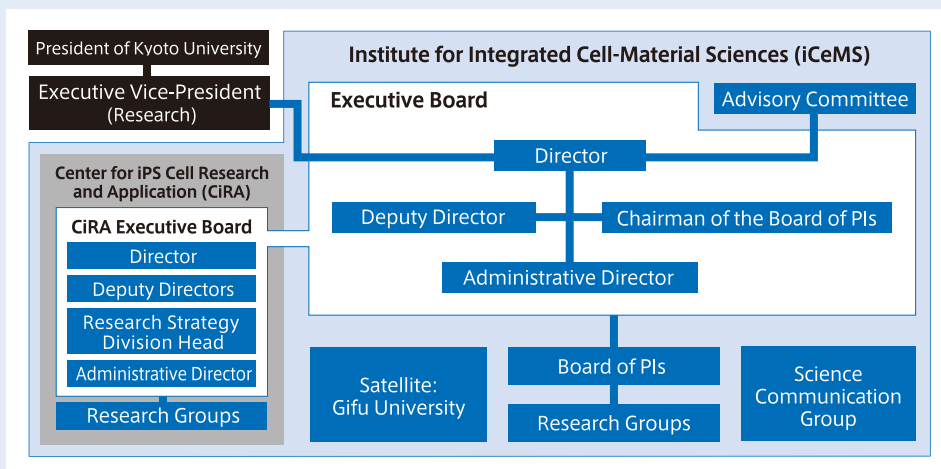


gement system, employing: 1) top-down approach to quick decision-making, 2) English as its official language, 3) common-use labs and open offices, and so forth.

Scientists today are required to be able to not only express themselves to society in an apt, unbiased fashion, but also to maintain the highest integrity about their research activities. In order to meet these expectations, the iCeMS endeavors to grow into an institute where researchers can enhance their science communication skills and social literacy, aiming to nurture scientists of tomorrow.

Organizational Structure

The iCeMS has established the Executive Board consisting of the director, deputy director, chairman of the Board of PIs and administrative director, and its smooth operation is ensured by the firm, efficient management led by the director. Moreover, the CiRA was founded under the auspices of the iCeMS to further promote iPS research, and the center director's leadership is well assured in collaboration between the two institutes.





**“Observation of immune reaction”
 - Unveiling dynamic networks of immunity -**

IFReC presents innovative accomplishments in immunology through the interdisciplinary collaboration and participation of world-top immunology and imaging researchers.

Purpose of the Research

Until now, we have been almost ignorant about how the immune system actually works in the body or how immune cells behave under pathological conditions in vivo. In order to address these limitations in immunology, integration between immunology and imaging technologies is being promoted in IFReC. The fusion of immunology, imaging, and other fields such as bioinformatics will allow us to track the dynamic behavior of immune cells and their communications more directly.

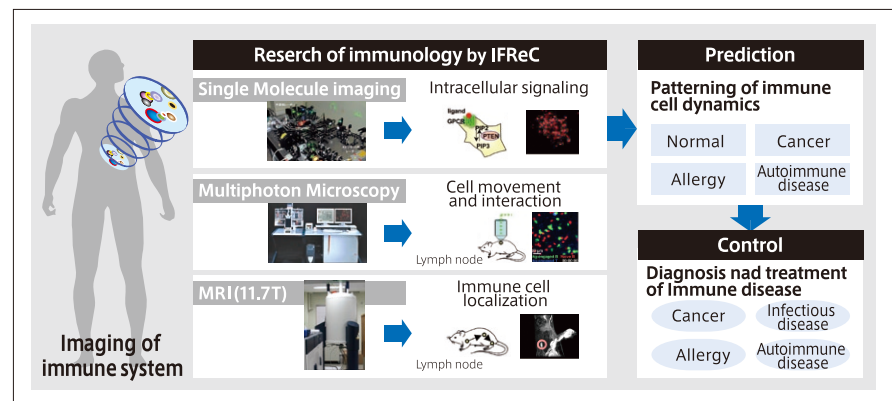
Features of the Institute

In IFReC, researchers try to understand immune responses in a spatio-temporal manner in the body. How are reactions of normal cells and cancer cells different? How about in autoimmune diseases or in aller-

gies? Such questions can be resolved when biophysical analysis is focused on the dynamic network of individual molecules in immune systems. Further development in computer simulation techniques may realize the first step of controlling immune reactions in vivo. “Observation of immune reaction” has great potentiality in realizing this. Studies performed in this center will lead to development of infection vaccines, the generation

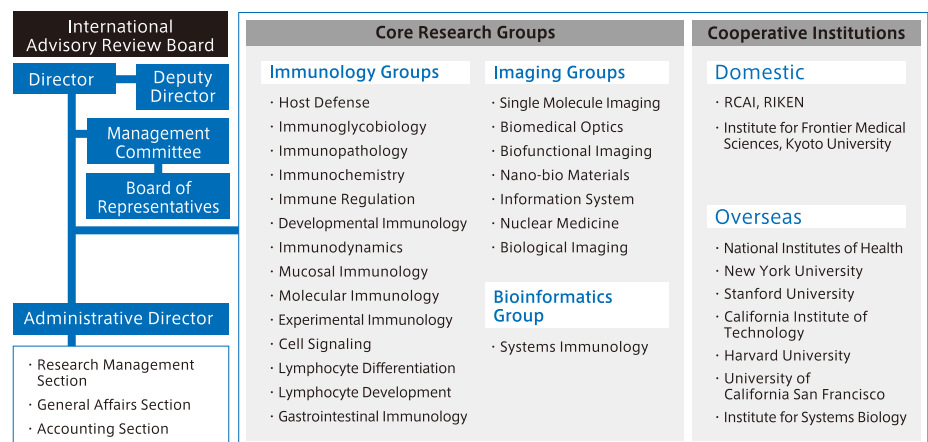
of novel concepts for understanding the dynamics of immunology and innovation in medical treatment for autoimmune diseases.

Based on the new building scheduled to be completed in June, IFReC will work more closely with cooperative institutes in Japan and abroad to enhance its research projects.



Organizational Structure

World-renowned principal investigators and other over 100 researchers in immunology and imaging participate in IFReC. IFReC aims at creating one of the world’s most unique research center through collaboration with domestic and foreign cooperative institutions.





**“Materials Nanoarchitectonics”
- New paradigm of materials development -**

MANA aims to create a new paradigm for materials development called “Materials Nanoarchitectonics” and in the field of the managing system focuses on “Melting pot environment,” “Fostering young scientists” and “Global Network.”

Purpose of the Research

MANA is focusing on “materials nanoarchitectonics,” a new technology system for materials development, where nano-scale structural units are arranged in a desired configuration and interactions among them are manipulated to create novel functionality. This challenge is tackled with the innovative development and integration of five key technologies (See Figure 1). By advancing research in this new realm, the Center

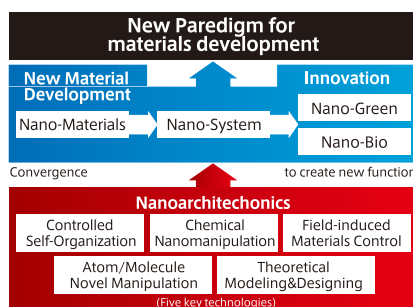


Figure. 1

is attempting to open a new paradigm of materials development that can assure significant contributions to the society in such forms as environmental and energy sustainability, next-generation computation and communication, and regenerative medicine. The advanced research in the Center is performed in four fields: Nano-Materials, Nano-System, Nano-Green and Nano-Bio.

Features of the Institute

In order to create a world premier research center with global visibility, the following management is strongly promoted at MANA.

Melting pot environment

MANA provides a “melting pot” environment for gathering researchers of different fields, cultures and nationalities in one space, based on the know-how accumulated in

the operation of the NIMS International Center for Young Scientists(ICYS) since 2003. On the other hand, the convergence of various research fields in the environment will create new research seeds for innovation.

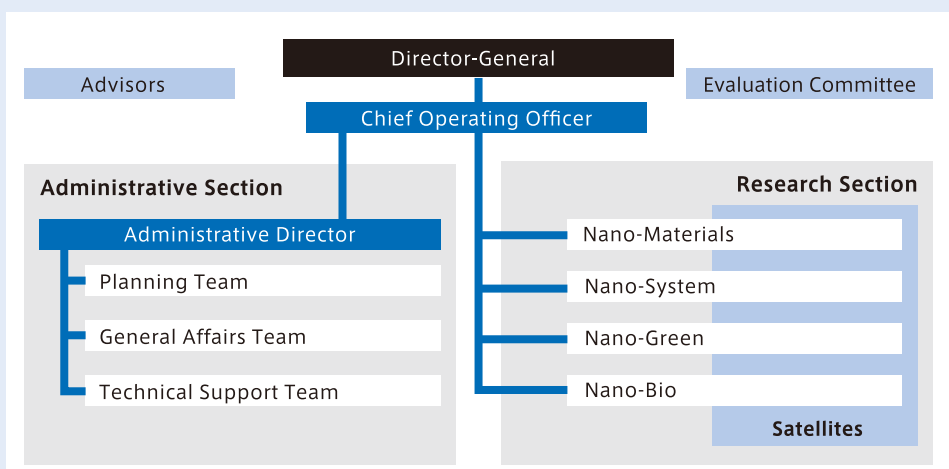
Fostering young scientists

Young researchers in MANA are involved in interdisciplinary research in the 3D system with double-affiliation, double-discipline and double-mentor.

Global Network

MANA will efficiently promote research at the world’s highest level through active collaboration with the satellites. MANA will invite outstanding researchers from all over the world by Open Research Institute Program and plans to sponsor the World Nanotechnology Research Institute Forum. Using these programs, MANA will construct an international nanotechnology research network.

Organizational Structure



As of the end of March 2009, MANA boasts 192 members, of which 160 are researchers and 83 researchers (52%) are foreign.

Contacting WPI research centers

The following is the contact information for the five WPI research centers.
Information about their latest activities can be found on their websites.



Advanced Institute for Materials Research (AIMR)

Tohoku University
2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8577, Japan
Phone: +81 22 217 5922 FAX: +81 22 217 5129
Email: wpi-office@bureau.tohoku.ac.jp
URL: www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/



Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (IPMU)

The University of Tokyo
5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-8568, Japan
Phone: +81 4 7136 4940 Fax: +81 4 7136 4941
Email: inquiry@ipmu.jp
URL: www.ipmu.jp/



Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS)

Kyoto University
Yoshida Ushinomiya-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan
Phone: +81 75 753 9753 Fax: +81 75 753 9759
Email: info@icems.kyoto-u.ac.jp
URL: www.icems.kyoto-u.ac.jp/



Immunology Frontier Research Center (IFReC)

Osaka University
3-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan
Phone: +81 6 6879 4275 Fax: +81 6 6879 4272
Email: ifrec-office@ifrec.osaka-u.ac.jp
URL: www.ifrec.osaka-u.ac.jp/



International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)

National Institute for Materials Science
1-1 Namiki, Tsukuba, Ibaraki 305-0044, Japan
Phone: +81 29 860 4709 Fax: +81 29 860 4706
Email: mana@nims.go.jp
URL: www.nims.go.jp/mana/

プログラム委員会からの メッセージ

世界トップレベル研究拠点プログラム委員会

近年、優れた頭脳の獲得競争が世界的に激化してきています。その中で、わが国が科学技術水準を維持・向上させていくためには、優秀な人材の世界的な流動の「環」の中に位置づけられ、内外の研究人材が自然に蓄積されるような研究機関をわが国にもつくっていく努力が必要になっています。

このような問題意識の下、「世界トップレベル研究拠点プログラム」は、スタンフォード大学(Stanford University)のBio-X、マサチューセッツ工科大学(MIT)のメディアラボ、ハワード・ヒューズ医学研究所(HHMI)のジャンテリア・ファーム、英国のMRC分子生物学研究所のように、世界から第一線の研究者が集い、異分野を融合させて新しい学問分野を創造する研究活動が行われ、優れた研究成果を生み出す拠点として、世界的に高い評価を受けるような、いわゆる「世界トップレベル研究拠点」をわが国につくることを目指しています。

そういった研究拠点をつくるためには、高い研究水準(クリティカル・マスを超える優れた研究者の物理的集合)と優れた研究環境を整備する必要があることから、本プログラムでは、日本が優位性を発揮できる分野において、優秀な研究者のクリティカル・マスを構築するとともに、既存の制度にとらわれない優れた研究環境を実現するための措置につき、財政的な支援を行うことを意図しています。したがって、研究資金の提供を主たる目的としている通常のプログラムとは、全く性質の異なるものであることを十分に認識する必要があります。

わが国が抱える地理的な条件、インフラに係る課題などの中で、上述のような「世界トップレベル研究拠点」をつくり上げていくことは決して容易なことではありませんが、当プログラム委員会としては、文部科学省とともに、このような拠点の構築を最後までやり遂げる所存です。具体的には、拠点選定後も拠点構想の実施状況を随時確認することなどによって、真の「世界トップレベル研究拠点」が構築されるまで、支援・フォローをしていきたいと考えています。



ロゴデザイン・コンセプト

プログラムを象徴する本シンボルマークは、「上昇、飛躍感」を基本コンセプトに、「鳥」をモチーフとして作成しました。刻々と変化を遂げる世界の中でトップレベルを目指す研究拠点の様を、常に雲一つない空色を身にまといながら、革新的なイノベーションの種を運ぶ鳥の姿に見立てたものです。また、アルファベットの「i」の一部ともなっているこの種には、これから進むべき方向を照らす光の道案内の意味合いが込められています。

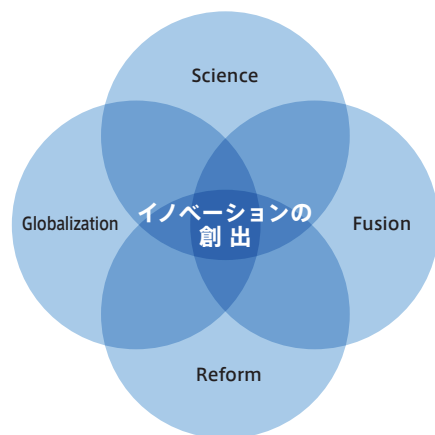
世界トップレベル研究拠点(WPI) プログラムについて

背景

近年、優れた頭脳の獲得競争が世界的に激化し、「ブレイン・サーキュレーション」と呼ばれる人材の流動が進んでいます。このような流れを受けて、日本においても世界から第一線の研究者が集まる研究拠点を形成し、日本の科学技術水準を維持・向上させていくことが必要となっています。

目的

高いレベルの研究者を中核とした「世界トップレベル研究拠点」の形成を目指す構想に対して政府が集中的な支援を行うことにより、システム改革の導入等の自主的な取り組みを促し、世界から第一線の研究者が集まる、優れた研究環境と高い研究水準を誇る「目に見える拠点」の形成を目指しています。



- Science :** 世界最高レベルの研究水準
Globalization : 国際的な研究環境の実現
Reform : 研究組織の改革
Fusion : 融合領域の創出

「目に見える研究拠点」を目指して

世界トップレベル研究拠点(WPI)プログラムは、研究拠点が満たすべき要件として「世界最高レベルの研究水準」、「融合領域の創出」、および「国際的な研究環境の実現」、「研究組織の改革」の4つを想定しています。この4要件を満たすため、プログラムに採択された研究機関では、以下のような取り組みが求められます。

■ 中核となるクリティカル・マスを超える優れた研究者の集合

- ・日本の強い分野で研究機関内のトップレベル研究者を集結
- ・世界から第一線の研究者を招へい

■ 国際水準の魅力的な研究環境と生活環境を整備

- ・拠点長の強力なリーダーシップ
- ・職務上使用する言語は事務部門も含め英語が基本
- ・厳格な評価システムと評価に基づく給与
- ・スタッフ機能の充実などにより、研究者が研究に専念できる環境を提供
- ・世界トップレベル研究拠点にふさわしい施設・設備環境
- ・宿舍の提供、子女教育支援や生活支援の充実

以上のような取り組みに対して、政府から大規模かつ長期にわたる支援が行われます。

■ 支援の内容

- ・1拠点あたり5～20億円、平均14億円/年
- ・10～15年にわたる支援
- ・5年ごとに評価を実施

「目に見える研究拠点」のイメージ

世界トップレベル研究拠点(WPI)プログラムが目指す研究拠点のイメージは、次のようなものです。

- ・世界トップレベルの主任研究者10～20人程度あるいはそれ以上
- ・総勢200人程度あるいはそれ以上
- ・研究者のうち常に30%程度以上は外国人



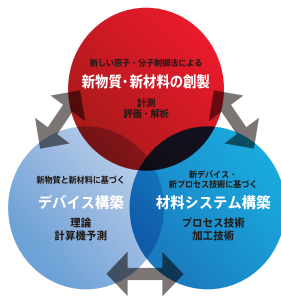
“世界トップの材料科学研究拠点形成

材料科学・物理学・化学・工学に関する世界第一線級の研究者が本機構に集まり、優れた研究環境の下、研究システム改革も踏まえ、世界トップレベルの研究成果を出し、目に見える材料科学研究拠点の形成を達成することを目的としています。

研究の目標

世界第一線級の国際的融合組織体制の下、次世代をにらみ従来の既成概念を払拭した斬新な原子分子制御法によって、新材料開発を展開します。基礎研究に基づいて (1) 既存の材料を凌駕する優れた機能を発現する新物質・新材料の創製 (2) 新たな原理に基づくデバイスの構築 (3) 社会還元を軸とする材料・システム構築を目指した応用研究をプロジェクト展開します。

これにより、将来の安全で豊かな人類生



活の基盤構築に絶大な影響を与える革新的基盤材料の創出を行い、人類社会に貢献します。

拠点の特徴

本機構は物理学、化学、材料科学、電子工学・情報学、精密・機械工学の5つの既存領域の融合を図り、材料科学に新境地を開くことを目的にしており、そのため、29名の主任研究者を以下の4つの研究グループに分類しました。これら4つの研究グループの融合研究により、材料科学におけるブレークスルーを起こすべく日夜努力しています。

バルク金属ガラス(BMG): BMGは、独特で有用な物理的、化学的、電気的、機械的特性を持つ、アモルファス、ガラス状および準結晶、ナノ結晶合金を研究対象としており、

それらの新材料は M and NEMS (マイクロ及びナノ電子機械要素部品) に応用されています。

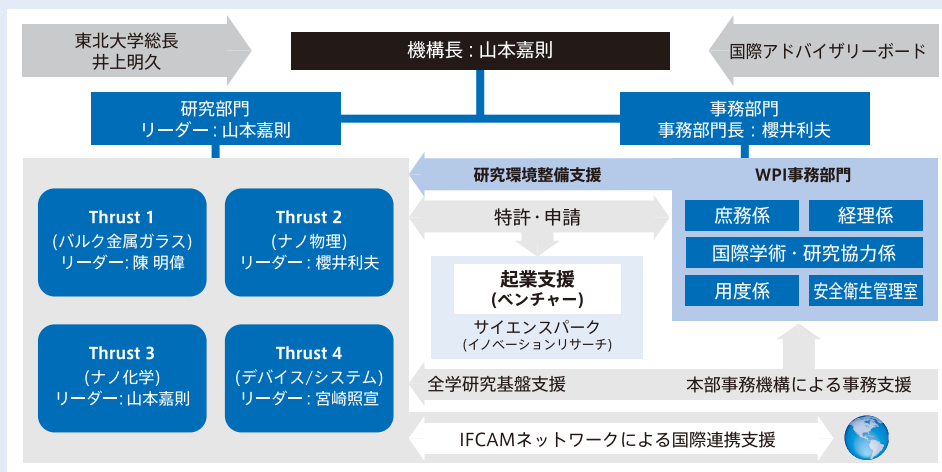
ナノ物理: ナノ物理では、材料物質間の界面における電子状態の解明と物質探索による新物性の発現を研究しており、最近の注目物質の一つは金属酸化物です。

ナノ化学: 分子レベルからマイクロメーターサイズにまでわたる階層構造を持つ物質の組織化、物性解明、官能基化研究がナノ化学の主な研究の一つです。

デバイス/システム構築: 新規で有用な万能型記憶媒体のような M and NEMS の開発がデバイス/システム構築グループで活発に行われています。

組織体制

拠点の全体構造を右図に示します。世界トップレベル研究拠点構築のため、物理学、化学、材料科学、電子工学・情報学、精密・機械工学の各分野における優秀な研究者を国内外から採用するとともに、拠点長によるトップダウンの意思決定を補佐する機関として、国際アドバイザーボードを設置しています。





宇宙の起源と進化の解明を目指す融合型研究拠点

現代基礎科学の最重要課題である暗黒エネルギー、暗黒物質、統一理論（超弦理論や量子重力）などの研究を数学、物理学、天文学における世界トップクラスの研究者の連携によって進め、目に見える国際研究拠点の形成を目標としています。

研究の目標

最近まで宇宙全体は原子だけから出来ていると考えられてきました。しかし今では銀河には「暗黒物質」が含まれていることが分かっています。そうでないと、星が飛び散ってしまい、銀河が形成されないからです。さらに、宇宙は「暗黒エネルギー」と呼ばれる不思議なエネルギーで満ちていて、宇宙の膨張を加速させていることも分かっています。しかし、これらの正体についてはまだなにも分かっていません。

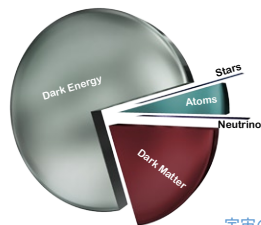
超弦理論や量子重力など「究極理論」と呼ばれる理論の発展と、ビッグバンやブラックホールの物理学および数学の間には密接な関係があると考えられています。最近の研究から、現在では多くの科学者が、3次元空間を超えるより多くの次元が存在するのではないかと推測しています。さらに宇宙の起源と進化が、その幾何学

と密接に関連しているらしいとも推測しています。IPMUはこのような深淵な宇宙の謎に迫ります。

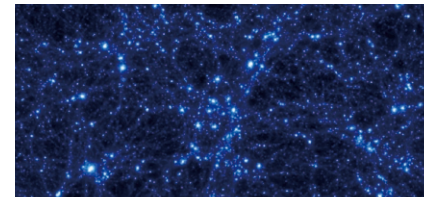
拠点の特徴

IPMUでは200名を超える数学、天文学、物理学の研究者が一堂に会して、伝統的に異なる分野の垣根を越えた共同研究をします。異なる考え方や異なる文化を持った、異なる分野間の活発な交流から新しいアイデアや洞察を生み出そうとするのです。

それぞれの分野で世界をリードする研究者が主任研究員に採用され、研究活動の



宇宙の組成比



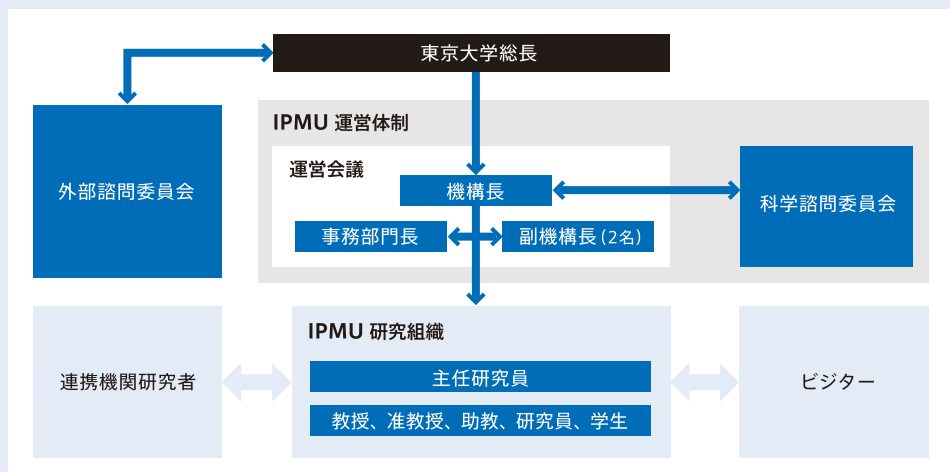
宇宙のシミュレーション

コアを形成します。ユニークで独創的な研究を推進するため、研究活動は主任研究員を中心とした、教授、准教授、助教、研究員、学生からなるIPMUスタッフ、および多くの連携機関研究者とビジターを含めたフラットな組織で行います。

設備面においては、エクスマス実験や「すばる」望遠鏡に設置される新型カメラ、さらにはLHC加速器のデータを解析することにより、「暗黒物質」や「暗黒エネルギー」、そして「ブラックホール」を探索します。また、新しい数学を開拓して、ビッグバン特異点を解明し、宇宙の究極理論を構築していきます。

組織体制

数物連携宇宙研究機構は東京大学総長室に直属し、機構長は総長によって任命されます。機構長は機構の運営に関する広汎な権限を持ち、2名の副機構長と事務部門長が機構長を補佐します。この4名から構成される運営会議が定期的に協議を行い、機構の業務を円滑に遂行します。





物理学、化学、細胞生物学の融合による、新たな学際領域の創出

メゾ制御 (Meso-Control) と幹細胞 (Stem Cells) をキーワードとし、「メゾ工学による幹細胞制御」、「メゾ細胞生物物理学」、「メゾ空間の物理と化学」などの物質科学と細胞科学を統合した学際領域を創出します。

研究の目標

物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS=アイセムス) での研究は、「メゾ制御 (Meso-Control)」と「幹細胞 (Stem Cells)」をキーワードとして、生命科学・化学・材料科学・物理学が融合した新しい科学分野を開拓し、技術イノベーションを推進することを目指しています。

これらに基づき、(1)メゾ空間の物理と化学 (2)メゾ細胞生物物理学 (3)メゾ工学による幹細胞制御などの物質科学と細胞科学



を統合した学際領域を創出します。さらにこれらを応用した、(A)メゾ制御による環境にやさしい化学 (B)体内での解毒と薬物合成 (C)幹細胞のスマート物質制御を用いた再生医学—の3分野で人類福祉に直接貢献する新世代技術の開発を目指します。

拠点の特徴

日本の科学研究の将来展望において深刻な問題は、この国が世界のトップレベルの研究者が集う場とも、世界の有望な若手科学者のキャリア形成の場としても認識されていないことです。これを解決しない限り、日本の科学技術は他の先進国はおろか、新興国にも遅れをとることになるでしょう。この状況を打破する試みとして、アイセムスは、(1)拠点長による迅速な意思決定 (2)英語の公用語化 (3)オープンオフィスと共用実験室—といった「従来の発想にとらわれ

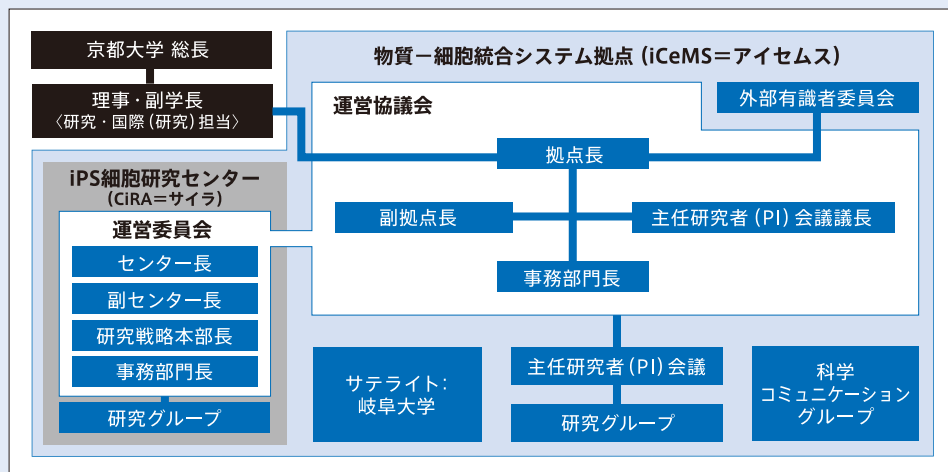


ない」運営方針を打ち出すことにしました。

また、現代の科学者には最先端の科学技術を正しくバランス良く社会に伝える能力に加え、自らに関わる科学研究に対するインテグリティを高く保持することが必要とされています。こうしたニーズに応えるため、アイセムスでは、研究者の科学コミュニケーション能力と社会リテラシーを高め、次世代を担う人材育成を視野に入れた拠点の形成を目指します。

組織体制

iCeMS は、拠点長、副拠点長、PI 会議で選出された同会議議長および事務部門長から成る運営協議会を設置し、拠点長を中心に強力な運営体制を整えています。また、iPS 細胞研究を強力に推進するため、CiRA を設置し、連携をとりながらも、同センター長のリーダーシップを遺憾なく発揮できる組織としています。





免疫を視る —動的ネットワーク解明へ新たな挑戦—

IFReCは世界トップレベルの研究者を中核として、
免疫学とイメージング技術の融合を通して、
免疫学に革新をもたらすような成果を発信していきます。

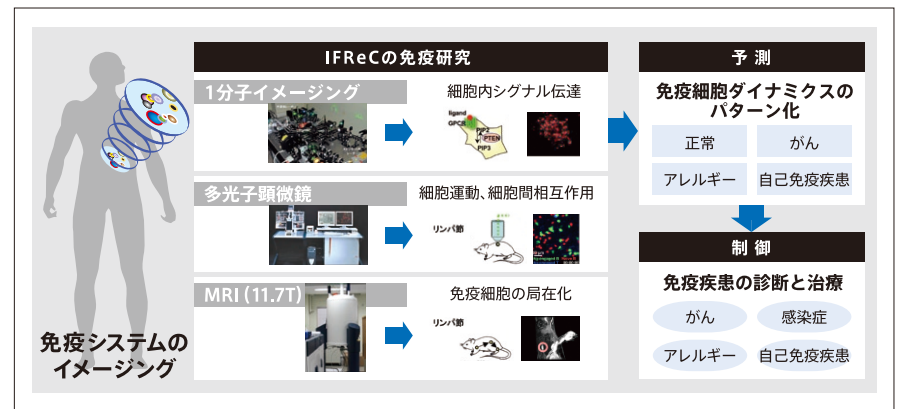
研究の目標

これまでの免疫学研究では、実際の生体内 (in vivo) で免疫システムがどのように発動し収束するのか、また病態時に免疫細胞はどのような振る舞いをしているのか、それらの全体像を描くには至っていません。

IFReCはこれらの難題を克服するために、イメージング(画像化)技術、さらにバイオインフォマティクス(生体情報学)などと免疫学の融合を通じ、実際の生体における動的な免疫系の全貌を明らかにしようとしています。

拠点の特徴

IFReCでは、生体における免疫応答の空間的・時間的制御の理解を目指した新しい研究を展開しています。免疫細胞の活性化状態・相互作用などをイメージング技術に



IFReCの免疫研究

よって実際に目で見ることによって、免疫細胞の動態をパターン化することが可能になります。例えば、正常な細胞の動きとガン細胞の動きはどう違うのか？ 自己免疫疾患やアレルギーの場合はどうなのか？ 免疫システムを個々の分子の動的なネットワークとしてとらえ、それらの動きをコンピュータで生物物理学的に解析すれば、生体において免疫反応を統御するための第

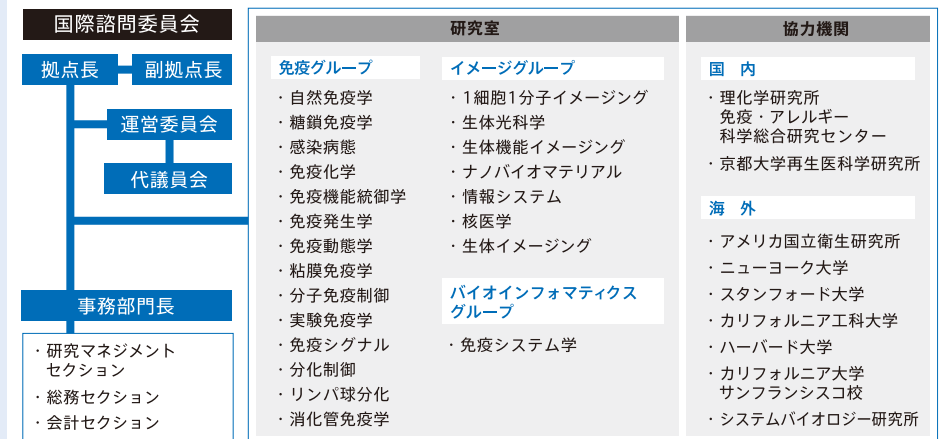
一步となります。まさに「免疫を視る」ことによって、それが可能になるのです。

そして、新しい戦略に基づいた感染症ワクチンの開発、免疫療法のコンセプトの創出、自己免疫疾患の治療法の開発につながるでしょう。

2009年6月に完成する新しい研究棟を拠点として、IFReCは国内外の連携機関と密接に協力しながら研究を展開していきます。

組織体制

IFReCには、免疫学研究とイメージング研究で活躍している世界トップレベルの主任研究者と100名を超える研究者が参画しており、国内外の連携機関との協力を通して世界に類のない研究拠点の構築を目指しています。





「マテリアル・ナノアーキテククス」 —材料開発のための新しいパラダイム—

MANAは、「マテリアル・ナノアーキテククス」と名付ける材料開発の新しいパラダイム変換を目指しており、また、システム改革の面から、「メルティングポット環境」、「若手研究者の育成」および「世界的ネットワークの構築」を3つの柱としています。

研究の目標

MANAは、「ナノアーキテククス」と名付けた新材料開発のための新しい技術体系に焦点を合わせています。そこでは、ナノメートル寸法の構造ユニットの配列と相互作用を自在に制御することによって、新しい材料機能を創出します。この挑戦は、5つの基本技術（図.1 下段）に革新をもたらすことによって進められます。こうして、材料開発の新しいパラダイムを切り開き、環境・

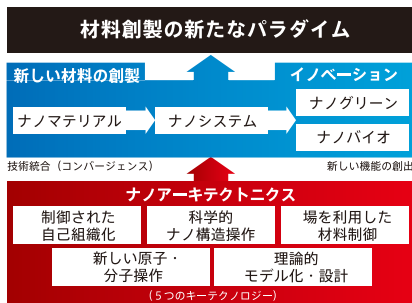


図.1

エネルギー、情報・通信、再生医療などの分野における次世代技術の開拓を可能にします。この目的のため、MANAでは4研究領域（ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオ）を置いています。

拠点の特徴

MANAでは、「目に見える」世界トップレベルの研究拠点を構築するため、以下のような研究環境運営を推進しています。

■ メルティングポット環境

物質・材料研究機構が若手国際研究拠点(ICYS)の運営において、蓄積したノウハウを活かし、多分野・多国籍の研究者が一カ所に集まる「メルティングポット環境」を整えます。この環境の中で、多様な研究領域が統合され、新たな研究シーズが生み出されます。

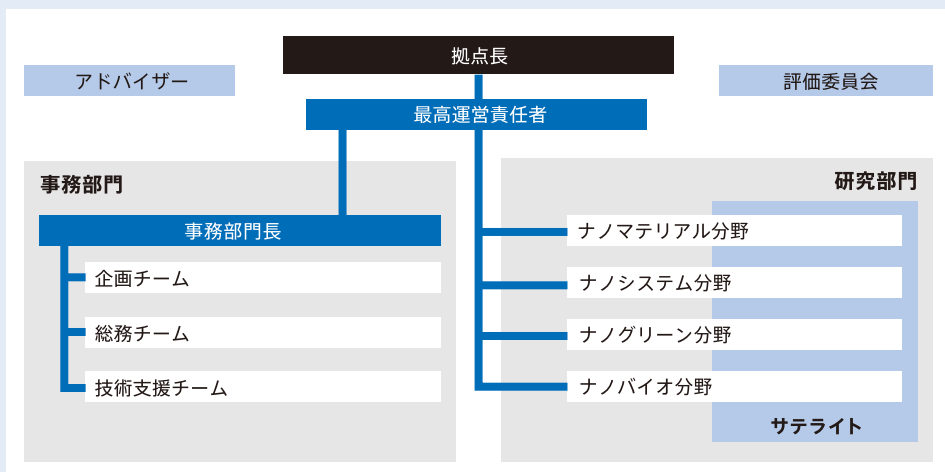
■ 若手研究者の育成

MANAの若手研究者は、2つの機関所属、2つの学術分野、2人の研究指導者による助言からなる「3Dシステム」によって、分野融合研究に参画します。

■ 世界的ネットワーク

MANAは、サテライトにおける積極的な研究連携を通じて世界トップレベルの研究を推進します。このほか、オープン・リサーチ・インスティテュートプログラムにより、世界中からの優れた研究者の招聘を促進し、また、世界ナノテク研究所フォーラムの主催を予定しており、これらを活用して、国際的ナノテク研究ネットワークの構築を目指します。

組織体制



平成21年3月現在、MANAの総人員は192名(研究者160名)であり、外国人研究者は83名(52%)です。

拠点への連絡先

WPIプログラムが採択する5つの研究拠点の連絡先を紹介しています。

各拠点の最新の活動内容はホームページからご覧いただけます。

お電話、FAXでのお問い合わせの際は、番号をよくお確かめの上おかけくださいますよう、お願いします。



東北大学

原子分子材料科学高等研究機構 (AIMR)

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

Phone: 022-217-5922 Fax: 022-217-5129

Email: wpi-office@bureau.tohoku.ac.jp

URL: www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/jp/



東京大学

数物連携宇宙研究機構 (IPMU)

〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5

Phone: 04-7136-4940 Fax: 04-7136-4941

Email: inquiry@ipmu.jp

URL: www.ipmu.jp/jp/



京都大学

物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS=アイセムス)

〒606-8501 京都市左京区吉田牛ノ宮町

Phone: 075-753-9753 Fax: 075-753-9759

Email: info@icems.kyoto-u.ac.jp

URL: www.icems.kyoto-u.ac.jp/



大阪大学

免疫学フロンティア研究センター (IFReC)

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘3-1 (微生物病研究所内)

Phone: 06-6879-4275 Fax: 06-6879-4272

Email: iifrec-office@ifrec.osaka-u.ac.jp

URL: www.ifrec.osaka-u.ac.jp/



物質・材料研究機構

国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

〒305-0044 茨城県つくば市並木1-1

Phone: 029-860-4709 Fax: 029-860-4706

Email: mana@nims.go.jp

URL: www.nims.go.jp/mana/

Contact



MEXT

Strategic Programs Division, Science and Technology Policy Bureau,
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
3-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8959 JAPAN
Phone : +81 3 5253 4111 (ext.3855) Fax : +81 3 6734 4176
Email : toplevel@mext.go.jp
URL : www.mext.go.jp/english/wpi/index.htm

文部科学省

科学技術・学術政策局 科学技術・学術戦略官付(推進調整担当)
〒100-8959 東京都千代田区霞が関 3-2-2
Phone : 03-5253-4111(内線:3855) Fax : 03-6734-4176
Email : toplevel@mext.go.jp
URL : www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/toplevel/

JSPS

University-Industry Cooperation and Research Program Division,
Japan Society for the Promotion of Science
8 Ichibancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8472 JAPAN
Phone : +81 3 3263 0967 Fax : +81 3 3237 8015
Email : jspstoplevel@jpsps.go.jp
URL : www.jsps.go.jp/english/e-toplevel/index.html

独立行政法人日本学術振興会

研究事業部研究事業課
世界トップレベル研究拠点プログラム担当
〒102-8472 東京都千代田区一番町 8
Phone : 03-3263-0967 Fax : 03-3237-8015
Email : jspstoplevel@jpsps.go.jp
URL : www.jsps.go.jp/j-toplevel/index.html