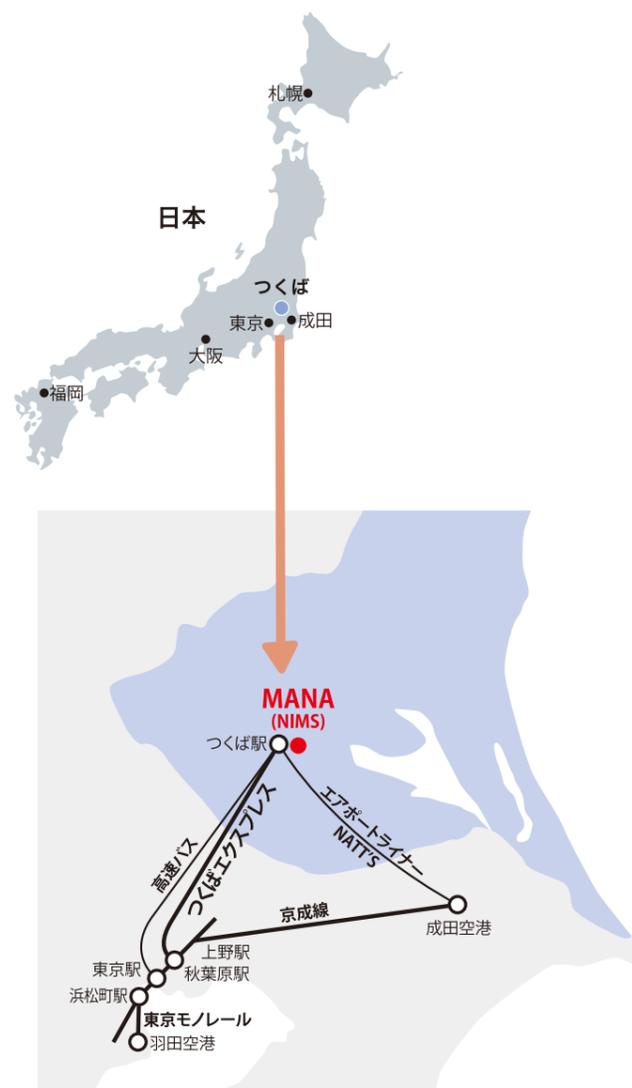


MANAへのアクセス・お問い合わせ先



- 【並木地区】
- つくばエクスプレス「つくば駅」下車 バス「荒川沖駅」行き乗車 「物質研究所」下車 徒歩1分
 - JR東京駅発 高速バス【つくばセンター】ルート「並木1丁目」下車 徒歩1分
 - 成田空港発 エアポートライナー NATT'S【土浦駅】行「つくばセンター」下車 路線バス「荒川沖駅」行き乗車「物質研究所」下車 徒歩1分

WPIセンター
国際ナノアーキテクトゥクス
研究拠点(MANA)

National Institute for Materials Science
独立行政法人 物質・材料研究機構

国際ナノアーキテクトゥクス研究拠点
〒305-0044 茨城県つくば市並木1-1
TEL: +81-29-860-4709 FAX: +81-29-860-4706
E-mail: mana@nims.go.jp
<http://www.nims.go.jp/mana/>



MANA棟

WPIセンター

MANA

国際ナノアーキテクトゥクス研究拠点

International Center for
Materials Nanoarchitectonics



世界トップレベルの基礎研究拠点を目指して
ナノテクノロジー・材料科学における



青野 正和
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
拠点長

新しいパラダイムを切り拓く

私どもの国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)は、文部科学省が2007年に創設した「世界トップレベル研究拠点形成プログラム」(WPIプログラム)の5つの研究拠点の一つとして発足しました(*)。約3年を経て、MANAは順調な発展を遂げつつあることをここに報告させていただくとともに、関係各位のこれまでの温かいご支援に心から感謝いたします。

人類の最重要課題である持続可能な社会の実現のためには、環境、エネルギー、資源、情報・通信、診断・医療などの広範な分野において、さまざまな革新技術が必要ですが、それを可能にする最も重要な鍵は新材料の開発です。新材料開発は、これまでも多くの革新技術を創造するとともに、技術がその壁を乗り越える原動力となってきました。

今日の新材料開発では、最近の20数年間に目覚ましい発展を遂げたナノテクノロジーが中心的な役割を果たしており、それは今後の新材料開発においても揺るぎない柱でしょう。しかし、ナノテクノロジーを単にこれまでの新材料開発の方法の顕著な発展と捉えては、ナノテクノロジーの真価を活用することはできません。ナノテクノロジーは、むしろこれまでの新材料開発の方法にパラダイムシフトをもたらす新しい技術体系として捉えられるべきです。MANAは、その新しい技術体系を「ナノアーキテクトニクス」の語で表現し、それを実現し利用することに挑戦しています。

材料の寸法がナノスケールまで小さくなると、さまざまな興味深い新機能が出現する — この認識がこれまでのナノテクノロジーによって得られた最も象徴的な成果でした。しかし、それらの新機能を単純に利用するだけでは新材料開発に変革は起こりません。より注目すべきは、ナノスケールの構造ユニットが互いの相互作用によって生み出すさらに興味深いさまざまな連携機能であり、それらの連携機能をよく理解しかつ組織的に利用することができれば、新材料開発に変革がもたらされるでしょう。しかしながら、マクロスケールからミクロスケールまでのものづくりにおける、設計図どおりに部品を加工し組み立てるというスキームは、ナノスケールの世界では必ずしも踏襲できないことに留意すべきです。少数の原子や分子からなるナノ構造ユニットを思いどおりに作り並べることが、道具や技法の問題だけでなく、統計的および熱的なゆらぎのために、必ずしも確実にはできないからです。ナノアーキテクトニクスは、この構造の曖昧さや欠陥を新材料の機能および構造の設計において考慮することにより、ナノ構造ユニットの相互の連携機能を組織的に利用した革新的機能をもつ新材料の構築を、必要な新しい道具や技法を開拓することによって進める、新材料開発のための新しい技術体系です。

MANAは、このナノアーキテクトニクスを実現しかつ利用するため、「ナノマテリアル」、「ナノシステム」、「ナノグリーン」、「ナノバイオ」の4つの研究領域を置き、基礎から応用にわたるさまざまな挑戦的研究を進めています。また、研究者の半数以上が外国人という国際化を実現して世界中から優れた人材を集めるとともに、次代を担う若手研究者の育成にも力を注いでいます。

今後とも皆様のMANAに対する変わらぬご支援をいただきたく、心からお願いを申し上げます。

(*) 2010年に6番目の研究拠点が九州大学に設立されました。

「世界に見える研究拠点」を目指して

WPIプログラムとは

文部科学省のWPI(世界トップレベル研究拠点)プログラムとは、世界から第一線の研究者が集う高い研究水準と優れた研究環境を誇る「世界に見える研究拠点」を形成することを目指しています。NIMSは2007年に4大学と共に採択され、国際ナノアーキテクトニクス研究拠点を発足しました。

ホスト機関名	拠点名称	研究分野
東北大学	原子分子材料科学高等研究機構(AIMR)	材料科学
東京大学	数物連携宇宙研究機構(IPMU)	宇宙物理
京都大学	物質・細胞統合システム拠点(iCeMS)	メゾ制御幹細胞
大阪大学	免疫学フロンティア研究センター(IFReC)	免疫学
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)	ナノテク・材料科学
九州大学	カーボンニュートラル・エネルギー研究拠点(2010年度採択)	環境・エネルギー学

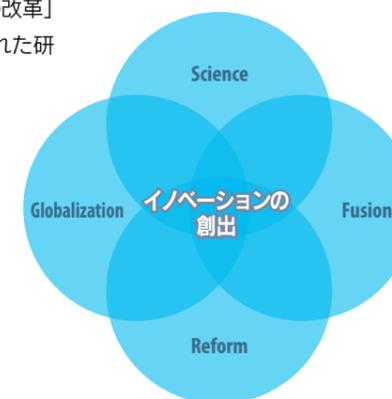
WPIプログラムは、研究拠点が満たすべき要件として「世界最高レベルの研究水準」、「融合領域の創出」、および「国際的な研究環境の実現」、「研究組織の改革」の4つを想定しています。この4要件を満たすため、プログラムに採択された研究機関では、以下のような取り組みが求められます。

● 卓越した研究者の結集

- ・ホスト機関のトップレベル研究者の参画
- ・世界の第一線研究者の招へい

● 国際水準の魅力的な研究環境と生活環境の整備

- ・拠点長の強力なリーダーシップ
- ・英語の公用語化
- ・厳格な評価システムと評価に基づく給与
- ・研究者が研究に専念できるような支援機能の充実
- ・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、子女教育や日常生活の支援



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



潮田 資勝
物質・材料研究機構理事長

物質・材料研究機構(NIMS)は2007年に「世界トップレベル研究拠点プログラム」の助成対象機関に独立行政法人としては唯一選定され、同年10月に「国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)」を発足させました。本プログラムでは、世界のトップレベルの研究者に加えて、若手研究者、ポストドク、大学院生など世界中の多種多様な研究者が集う「世界に見える国際研究拠点の形成」が求められています。幸い、NIMSには世界最先端の研究設備群が整備され、日本でも指折りの国際的な研究環境が整備されています。MANAはこれらの国際的な研究環境を活用し、「マテリアル・ナノアーキテクトニクス」という新しい研究コンセプトを旗印に、持続的な社会の発展に資する新材料や新デバイスの開発を推進しています。

NIMSはホスト研究機関としてMANAの活動を全面的にバックアップします。MANAが名実ともにナノテクノロジー・材料分野における世界のトップレベル研究拠点へと大きく成長することを期待しています。

MANAの研究領域とミッション

研究ターゲット

マテリアル・ナノアーキテクニクスの5つのキーテクノロジーによって、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4つの研究分野において、将来の持続可能な社会を実現するための新しい材料を創製するとともに、画期的なイノベーションを生み出していきます。

ナノアーキテクニクス

制御された自己組織化

場を利用した材料制御

化学的ナノ構造操作

新しい原子・分子操作

理論的モデル化・設計

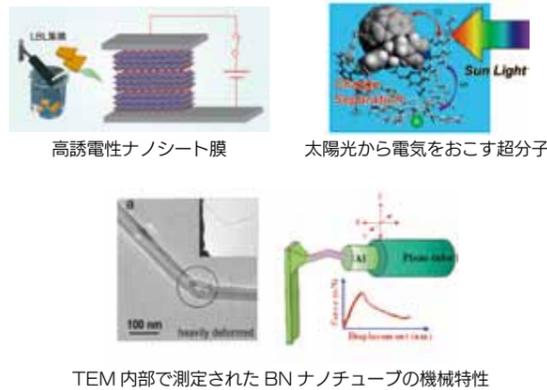
技術的統合
(コンバージェンス)

MANAのミッション

- ◆ マテリアル・ナノアーキテクニクスを用いた融合研究の推進
- ◆ トップレベルの研究者が世界中から集結する「メルティングポット」の形成
- ◆ 独創性あふれる若手研究者の確保・育成
- ◆ 世界のナノテク拠点を繋ぐネットワークの構築

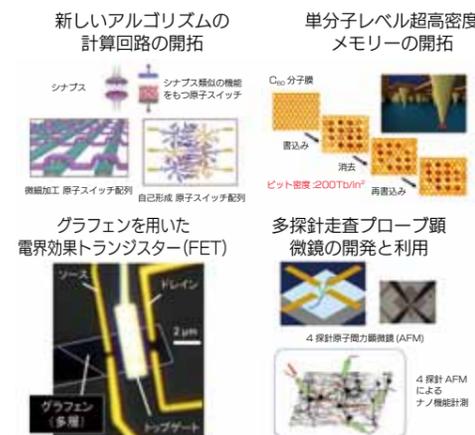
ナノマテリアル ・ ナノチューブ ・ ナノシート ・ 超分子 ・ ナノ粒子

剥離反応に代表されるソフト化学合成技術等、NIMS独自の合成技術を活用して、無機から有機にわたる広範な物質系で新規ナノスケール物質（ナノチューブ、ナノワイヤー、ナノシート、ナノ粒子など）を系統的に探索・創製し、その機能や構造の解明を行います。さらにこのようにして得られたナノスケール物質をビルディングブロックとして、自己組織化や外場印加による配列制御技術を用いて集積し、多彩なナノ高次構造を設計的に構築します。これにより革新的な電子的、磁氣的、光学的、化学的機能を発揮する新材料を開発し、エレクトロニクス分野やエネルギー、環境関連技術として役立つシーズ、技術の創出を行います。



ナノシステム ・ ナノブレイン ・ 量子情報 ・ ナノ超伝導 ・ 先進モデリング

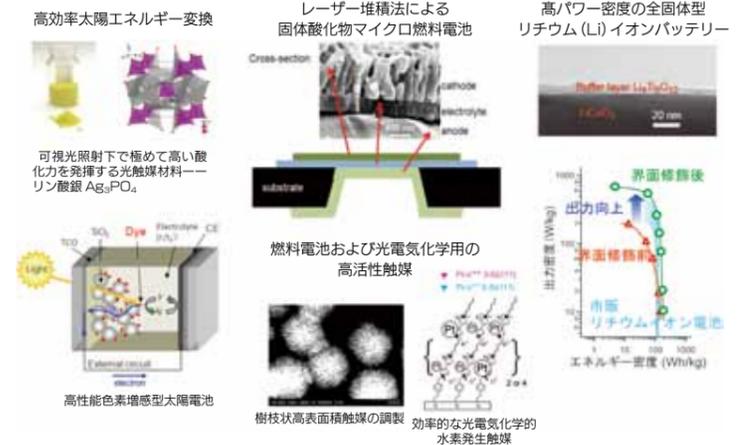
優れたナノ機能を発現する新しいナノスケール物質を開拓するだけでなく、むしろそれらの相互作用によって新たに生じるナノ連携機能に注目し、それらを組織的に利用するナノシステムの開拓に挑戦します。当面の重点分野は、情報処理と環境監視の技術の革新。情報処理に関しては、CMOS デバイスの限界を超える新しいナノデバイスの開拓はもちろん、脳神経回路に学びつつそれを越える新しい情報処理ナノシステムや量子情報処理ナノシステムの実現を目指します。環境監視に関しては、環境における気体、液体、生体物質などが含む数百種類の分子の検出と同定を単分子レベルの感度とナノメートル程度の空間分解能で可能にする新方法などを開発していきます。



新しい材料とシステム

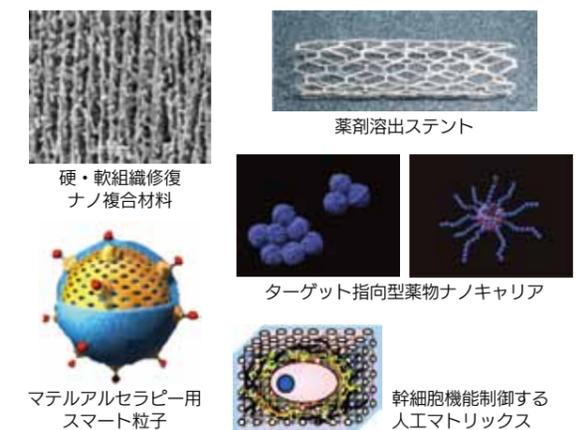
ナノグリーン ・ 燃料電池 ・ 太陽電池 ・ 触媒 ・ リチウムイオン電池

原子、分子を制御して配置（表面ナノアーキテクニクス）することによって、持続可能な社会の実現に不可欠な太陽をエネルギー源とするエネルギー変換システムの基盤構築を目指しています。理論的考察に基づいた設計と高度に制御された物質合成技術により、高効率水分解可能な光触媒、高効率色素増感太陽電池のための色素、燃料電池用触媒および光電極触媒を開発し、高パワー密度の全固体Liイオン電池やマイクロ固体酸化燃料電池を実現します。



ナノバイオ ・ バイオナノ粒子 ・ バイオ材料 ・ バイオインターフェース

細胞や生体に積極的に働きかける新材料や生体親和性の高い材料、低侵襲センシングなどを基盤技術として、ターゲット指向型ドラッグデリバリーシステムや、イメージング機能と治療効果を併せ持つ新しい薬物治療システム、材料自身が治癒力高めるマテリアルセラピーに関する研究を行います。さらに、組織再生を新材料で成し遂げる医療技術を構築するために、分化をコントロールする高機能細胞培養マトリックス、生体機能を修復する複合材料を用いた人工臓器や治療システムに関する研究を遂行します。



イノベーション

才能を引き出す“ゆとり”ある環境を提供



MANA カフェ：相互コミュニケーション・融合の場



外国籍研究者もフルサポート



外国籍研究者を対象とした折り紙教室



MANAファウンドリ 両面マスクアライナ(左)、スパッタ成膜装置(右)

メルティングポット

MANAは、異分野、異文化、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」を提供します。メルティングポットでの多様な研究分野の融合が、イノベーションに向けた新しい研究シーズを生み出します。

研究に専念できる環境

外国籍研究者を含むすべての研究者が快適に研究に専念できるように、英語に堪能な、経験豊富な事務スタッフが、種々の事務手続き等を支援する体制を整えています。

英語を公用語とし、セミナー・会議、電子メールによるコミュニケーション、イントラネットの情報提供、研究計画や事務手続きなどの書類はすべて英語を使用していますので、外国籍研究者も日本人研究者と遜色なく研究に打ち込むことができます。

外国籍研究者に対する手厚いケア

各種登録、住居探し、緊急時対応など、外国籍研究者の日本での生活立ち上げを手厚く支援しています。また日本を理解してもらうために、外国籍研究者を対象とした日本語教室や日本文化教室を常設しています。

MANAに近接して外国籍研究者を対象とした公的な宿泊施設があり、MANAに滞在して研究する外国籍研究者には理想的な環境が整っています。

最先端の研究設備

MANAの研究者は、NIMSが数多く保有する世界最先端、高性能の研究設備を利用することができます。またMANAは、第一級の装置群を集めたMANAファウンドリを有し、ナノファブリケーションからナノキャラクタリゼーションに至るナノアーキテクトニクスの研究をサポートしています。

MANAはファウンドリ以外にも多くの共通設備を有し、経験豊富な技術支援スタッフが管理と支援にあたっています。

独自のシステムによる人材育成で未来に貢献

若手研究者の育成

MANAの若手研究者は、NIMS外部、特に海外にもメンターを持つことを奨励されています。二人のメンターを持ち（Double-mentor）、二つの機関に所属して（Double-affiliation）、二つの専門分野で研究する（Double-discipline）ことから、この制度を3D（Triple Doubles）システムと呼んでいます。

若手研究者の多くは1年のうちある期間を海外のメンターのもとで過ごし、分野融合研究を推進するとともにグローバル感覚を養っています。



若手研究者にアドバイスするクロトー教授（ノーベル化学賞）

短期集中だから実現できる 研究力強化と競争力

MANAでは、共同研究をより効果的に推進するため、MANA Short-Term Research Programを実施しています。招聘対象は、海外の大学や研究機関のテニユア若手研究者、期間は1～3カ月という短期間での招聘になります。短期招聘は共同研究を効率的に推進するだけでなく、MANAと世界の研究機関との連携をより強く繋げていきます。

また、世界の優秀な研究者とともに共同研究を推進することにより、MANAの若手研究者たちは刺激を受け、国際性と独創性を伸ばしていきます。



短期招聘で来日したラマナス教授と熱心に実験を進める若手研究者

サマースクール

大学院生の啓蒙・教育の一環として、ケンブリッジ大学、UCLAと持ち回りでサマースクールを開催しています。

MANA から世界へ

これまでMANA若手研究員19名がキャリアアップ。NIMSのパーマネント研究職員をはじめ、10カ国において教授、準教授のポジションを得るなど、グローバルな活躍をしています。

新研究棟建設はじまる

新研究棟の建設が2010年度より本格的に始まります。新研究棟は、MANA及びナノ材料科学環境拠点に主に使用する建物として建設され、様々な分野の研究者が自然に集まり交流が進むようにデザインされています。また、太陽光などの自然エネルギーやLED照明などの省エネルギー機器を積極的に活用し、環境性能においてもトップレベルとなる建物を目指しています。



新研究棟イメージ

グローバルなMANAの活動

たゆまない運営改革を目指して



MANA 国際シンポジウム 2010 (3月)

国際シンポジウム

年1回、国内外から著名研究者を招聘し、MANA国際シンポジウムを開催します。シンポジウムには、MANA所属の全研究者が参加、3日間にわたる口頭発表やポスター発表を行います。毎年300名を超える参加者が、活発なディスカッションを行っています。



2010年3月に箱根で開催された国際ワークショップ

MANAセミナー

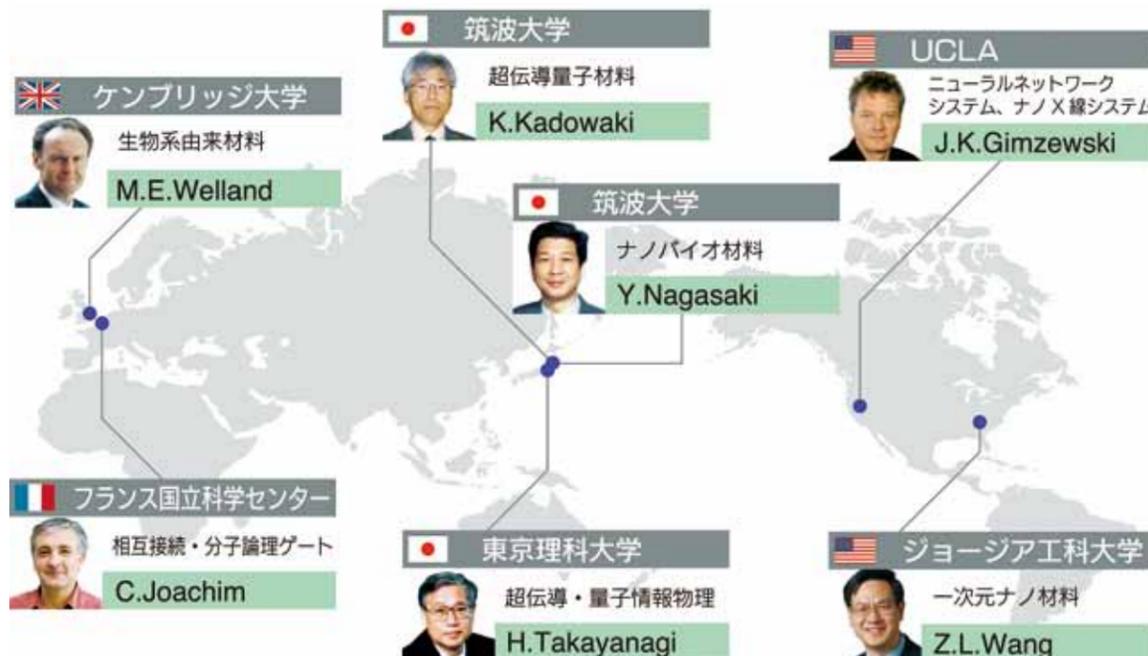
学際性の強化と人的交流を目的に毎週開催されているのが、MANAセミナーです。外部招聘研究者やMANA所属の研究者が参加し、ホットな研究トピックスについて発表と議論を行います。

ワークショップ

サテライトなど国内外の特定の研究機関と開催します。研究交流のほか、MANAを広く知らせネットワークを構築することが目的です。

サテライトによる積極的研究連携

MANAの主任研究者は28名、その内の7名は外部研究機関に所属する招聘研究者です。効率的に研究を推進するために、招聘研究者が所属する研究機関にサテライトラボを設置しています。MANAのサテライトは現在、国内外に6か所、共同研究というカタチで研究の一翼を担うだけでなく、MANAが更にネットワークを広げていくための前進基地の役割も果たし、国際的ナノテクネットワークの構築を目指します。



拠点長



青野 正和

最高運営責任者



板東 義雄

事務部門長



藤田 高弘

アドバイザー

ノーベル賞受賞者や世界的に著名な研究者などのアドバイザーが、MANAの研究者に自らの経験や助言による指導を行います。



Prof. Heinrich Rohrer



Prof. Sir. Harry Kroto
Florida State Unieiversity



Prof. C.N.R. Rao
Honorary President of
the Jawaharlal Nehru Centre
for Advanced Scientific Research



Prof. Galen D. Stucky
University of California
Santa Barbara



Prof. Teruo Kishi
Former NIMS President

外部評価委員会のメンバー

外部評価委員会のメンバーは、MANAプロジェクトの運営および研究ストラテジーに関して、厳格な意見や専門的提言を行います。



A. Cheetham
U. Cambridge



T. Aida
U. Tokyo



M. Endo
Shinshu U.



H. Hahn
Karlsruhe



K. Hashimoto
U. Tokyo



Y. Nishi
Stanford U.



M. Ruehle
Max-Planck



R. Ruoff
U. Texas



L. Schlapbach
EMPA



K. Tanaka
JST



物質・材料研究機構

MANAのホスト機関である物質・材料研究機構(NIMS)は、「ナノテクノロジーを活用した持続社会形成のための物質・材料科学」を旗印に、新物質・新材料の研究開発に挑戦しています。

NIMSはホスト機関として、名実ともにMANAが「世界のトップレベル拠点」となるために最大限の支援をしています。

メンバー

MANA 主任研究者 (PI)

国際的に著名な世界トップクラスの研究者です。MANAの研究ターゲットの達成に主要な役割を果たすとともに、若手研究者のメンターとしても活動します。NIMS や国内外の研究機関から主任研究者を選出しています。

ナノマテリアル分野	ナノシステム分野	ナノグリーン分野	ナノバイオ分野
 T. Sasaki* NIMS K. Ariga NIMS Y. Bando NIMS D. Golberg NIMS K. Hono NIMS K. Kitamura NIMS N. Ohashi NIMS Y. Sakka NIMS Z. L. Wang*** GIT 9PIs	 M. Aono* NIMS D. Fujita NIMS J. Gimzewski** UCLA T. Hasegawa NIMS X. Hu NIMS C. Joachim*** CNRS K. Kadowaki*** Univ. Tsukuba T. Nakayama NIMS H. Takayanagi*** Tokyo Univ. Sci. K. Tsukagoshi NIMS M. Welland** U. Cambridge 11PIs	 K. Uosaki* NIMS L. Han NIMS K. Takada NIMS E. Traversa NIMS O. Yaghi UCLA J. Ye NIMS 6PIs	 T. Aoyagi* NIMS Y. Nagasaki*** Univ. Tsukuba 2PIs

* : 分野コーディネーター ** : サテライトディレクター *** : サテライトのPI

MANA職員構成

2010年9月現在、MANAの研究者191名のうち107名(56%、18カ国)が外国籍です。

種別	人数	外国籍	女性
主任研究者 (NIMS)	21	5	1
主任研究者 (サテライト)	7	4	0
MANA 研究者	44	7	5
独立研究者	14	3	1
ICYS-MANA 研究員	16	10	1
MANA リサーチアソシエイト	63	56	19
大学院生	26	22	6
事務・技術職員	35	1	21
総計	226	108	54

2010年9月1日現在
外国籍研究者比率：56%

MANA 研究者

主任研究者とともに研究を実施する NIMS の定年制研究者です。

 H. Arakawa	 G. Chen	 M. Ebara	 Y. Ebina	 E. Fabbri	 J. Hill	 S. Hiromoto	 A. Islam	 C. Kataoka	 K. Kawakami	 N. Kawamoto	 N. Kawazoe
 M. Kikuchi	 M. Kohno	 O. Kubo	 R. Ma	 N. Maruyama	 T. Minari	 M. Mitome	 T. Mori	 T. Naganuma	 K. Nagaoka	 H. Noguchi	 T. Ohnishi
 Y. Okawa	 M. Osada	 T. Ozawa	 D. Pergolesi	 M. Sakurai	 N. Satoh	 Y. Shingaya	 R. Souda	 Y. Suetsugu	 T. Taguchi	 A. Taniguchi	 K. Tashiro
 K. Terabe	 S. Tominaka	 T. Tsuruoka	 T. Uchihashi	 A. Yamamoto	 T. Yamazaki	 M. Yanagida	 C. Zhi				

MANA 独立研究者

MANA 専任の NIMS の若手定年制研究者です。3Dシステム (6ページ) のもと自らの研究を独自に実施します。

 R. Arafune	 A. Belik	 N. Fukata	 M. Higuchi	 S. Moriyama	 T. Nagao	 J. Nakanishi	 Y. Tateyama	 S. Tsuda	 L. Vayssieres
 A. Vinu	 K. Wakabayashi	 Y. Yamauchi	 C. Yoshikawa						

ICYS-MANA 研究員 (ポスドク)

公募により世界中から選ばれたポストドクター研究者です。メンターや主任研究者から助言を受け、自らの研究を独自に実施します。

 X. Fang	 U. Gautum	 F. Hajjaj	 R. Hayakawa	 M. Imura	 M. Lee	 T. Shibata	 L. Shrestha	 P. Srinivasu	 Y. Tsujimoto
 H. Ueki	 J. Wi	 J. Williams	 G. Yoshikawa	 T. Zhai	 Y. Zhang				

MANAリサーチアソシエイト(ポスドク)

主任研究者または MANA独立研究者のグループで研究するドクター研究員です。

大学院生

NIMS連携大学院博士課程の学生です。非常勤の研究員として MANAの研究に参加しています。