

共同利用・共同研究拠点
先端無機材料共同研究拠点

INSTITUTE OF INNOVATIVE RESEARCH,
TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

LABORATORY FOR MATERIALS & STRUCTURES 2018

フロンティア材料研究所
東京工業大学 科学技術創成研究院

INSTITUTE OF INNOVATIVE RESEARCH,
TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

LABORATORY FOR 2018
MATERIALS & STRUCTURES

C O N T E N T S

| | | |
|--------------------|---|----|
| ご挨拶 | Message from Director | 2 |
| 沿革 | History | 4 |
| 組織 | Organization | 5 |
| 研究所職員 | Directory of the Laboratory | 6 |
| 概要 | Outline | 8 |
| 共同利用・共同研究拠点 | Joint Usage/Research Center | 9 |
| 未踏材料開拓領域 | Division of Unexplored Materials Exploitation | 10 |
| 材料機能設計領域 | Division of Materials Design | 12 |
| 融合機能応用領域 | Division of Materials Integration | 14 |
| 構造機能設計領域 | Division of Structural Engineering | 17 |
| 業績 | Achievement | 18 |
| 共同利用推進室 | Office for Collaborative Research Projects | 19 |
| 技術室 | Section of Technical Staffs | 19 |
| 研究所紹介スペース | Exhibition Space | 20 |
| アクセス | Access | 21 |

ご挨拶



2016年4月1日に応用セラミックス研究所が科学技術創成研究院フロンティア材料研究所に改組してから、早くも2年が経ちました。フロンティア材料研究所では、従来のミッションを、多様な元素から構成される無機材料を中心として、有機・金属材料などの広範な物質・材料系との融合を通じて革新的物性・機能を有する材料を創製することへと展開しました。従来の部門を新たに未踏材料開拓領域、材料機能設計領域、融合機能応用領域、構造機能設計領域の4領域へと再構成し、最先端計算科学・測定を援用することで、今までは想定していなかったまったく新しい材料系で新機能を開拓していくこと、これらを社会的に応用していく体制となりました。大型有機EL TVまで実用化されたアモルファス酸化物半導体だけでなく、最近では、新しいトポロジカル電子材料、室温動作するマルフィフェロイックス材料、低温・常圧で使えるアンモニア合成触媒など、当研究所発の新材料も次々と開発が進んでいます。

上述の通り、フロンティア材料研究所では広範な物質・材料分野との融合を通じて先端材料の研究を進めていくことをミッションと再定義しましたが、旧応用セラミックス研究所を引き継ぎ、第3期中期計画においても共同利用・共同研究拠点、先端無機材料共同研究拠点として大学の枠を超えた全国の無機材料・構造関連分野の研究者コミュニティとの共同研究、さらには国際共同研究のハブとしての機能を果たし、この研究分野の学術発展を先導してまいります。

フロンティア材料研究所は、全国に、また、世界に開かれた研究所として、これら分野の一層の学術発展に貢献するよう努力していく所存です。

皆様のご支援、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

平成30年4月

所長 神谷 利夫

Message from Director

Laboratory for Materials and Structures (MSL), a research laboratory in Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology, was established on 1st April, 2016. MSL aims to create innovative materials with outstanding properties and functions through interdisciplinary research efforts merging the fields of inorganic materials, metals and organic materials. MSL consists of four divisions; Division of Unexplored Materials Exploitation, Division of Materials Design, Division of Materials Integration, and Division of Structural Engineering (SERC), so that one can develop really new types of functional materials with aid of state-of-the-art theoretical calculations and analyses, contributing to urgent social issues. MSL has developed many own materials including amorphous oxide semiconductor, which is now employed in large-size OLED TVs, and more recently new topological electronic materials, room-temperature multi-ferroic materials, and low-temperature low-pressure ammonia synthesis catalysts.

As noted above, the current MSL re-defines its mission to perform explorative researches on the cutting-edge novel materials that combine interdisciplinary materials and research fields, while MSL also works for the joint usage/research center for advanced inorganic materials, which provides a framework to promote multilateral collaborations and contributes to the development in this research field.

MSL is a research laboratory open to researchers in advanced materials, and many collaborative researches are carried out with other institutions/enterprises in Japan and over the world.

We are making our best efforts to achieve innovation in this field. We appreciate your continued support for our research activities.

April, 2018
Director Toshio KAMIYA

沿革 History

昭和9年3月
March, 1934

本学の附属研究所として「建築材料研究所」が発足

The Laboratory for Building Materials was established as an affiliated laboratory of the Tokyo Institute of Technology.

昭和18年1月
January, 1943

本学附属研究所として「窯業研究所」が発足

The Laboratory of Ceramics was established as an affiliated laboratory of the Tokyo Institute of Technology.

昭和33年3月
March, 1958

建築材料研究所及び窯業研究所を整備統合して「工業材料研究所」が発足

The Research Laboratory of Building Materials and the Research Laboratory of Ceramic Industry were integrated into the Research Laboratory of Engineering Materials (RLEM).

平成8年5月
May, 1996

工業材料研究所が全国共同利用型の「応用セラミックス研究所」へ改組

The RLEM was reorganized to the Materials and Structures Laboratory (MSL), a national collaborative research laboratory.

平成18年4月
April, 2006

「附属セキュアマテリアルセンター」設置 (時限10年)

The Center for Materials Design, affiliated with the MSL, was reorganized into the Secure Materials Center (SMC) (10-year limit)

平成22年4月
April, 2010

共同利用・共同研究拠点先端無機材料研究拠点に認定

The MSL was certified as a joint usage research center for Advanced Inorganic Materials.

平成28年4月
April, 2016

応用セラミックス研究所が「科学技術創成研究院 フロンティア材料研究所」に改組

The MSL was reorganized as the Institute of Innovative Research, Laboratory for Materials and Structures.

組織 Organization

先端無機材料共同研究拠点運営委員会
Advisory Committee

所長
Director

教員会議
Faculty Council

未踏材料開拓領域

Division of Unexplored Materials Exploitation

材料機能設計領域

Division of Materials Design

融合機能応用領域

Division of Materials Integration

構造機能設計領域

Division of Structural Engineering

安全管理支援室

Safety-Management Support Staffs

共同利用推進室

Office for Collaborative Research Projects

共同研究委員会

Committee for Cooperative Researches

共同利用・研究支援室

Research Support Staffs

技術室

Section of Technical Staffs

研究所職員

Directory of Laboratory (2018年4月1日現在)

所長 Director

| | | | | |
|----|-------|---------------|--------------|--------------------------|
| 教授 | 神谷 利夫 | Toshio KAMIYA | 045-924-5361 | tkamiya@msl.titech.ac.jp |
|----|-------|---------------|--------------|--------------------------|

所員 Faculty Members

未踏材料開拓領域 Division of Unexplored Materials Exploitation

| | | | | |
|-----|--------|--------------------|--------------|-------------------------------|
| 教授 | 東 正樹 | Masaki AZUMA | 045-924-5315 | mazuma@msl.titech.ac.jp |
| 教授 | 伊藤 満 | Mitsuru ITOH | 045-924-5354 | Mitsuru_Itoh@msl.titech.ac.jp |
| 教授 | 細野 秀雄 | Hideo HOSONO | 045-924-5009 | hosono@msl.titech.ac.jp |
| 准教授 | 平松 秀典 | Hidenori HIRAMATSU | 045-924-5855 | h-hirama@mces.titech.ac.jp |
| 助教 | 飯村 壮史 | Soshi IIMURA | 045-924-5134 | s_iimura@mces.titech.ac.jp |
| 助教 | 重松 圭 | Kei SHIGEMATSU | 045-924-5380 | kshigematsu@msl.titech.ac.jp |
| 助教 | 安井 伸太郎 | Shintaro YASUI | 045-924-5626 | yasui.s.aa@m.titech.ac.jp |

材料機能設計領域 Division of Materials Design

| | | | | |
|------|--------|----------------------|--------------|-------------------------------|
| 教授 | 大場 史康 | Fumiyasu OBA | 045-924-5511 | oba@msl.titech.ac.jp |
| 教授 | 神谷 利夫 | Toshio KAMIYA | 045-924-5357 | tkamiya@msl.titech.ac.jp |
| 教授 | 川路 均 | Hitoshi KAWAJI | 045-924-5313 | kawaji@msl.titech.ac.jp |
| 准教授 | 片瀬 貴義 | Takayoshi KATASE | 045-924-5855 | katase@mces.titech.ac.jp |
| 准教授 | 笹川 崇男 | Takao SASAGAWA | 045-924-5366 | sasagawa@msl.titech.ac.jp |
| 准教授 | 中村 一隆 | Kazutaka NAKAMURA | 045-924-5387 | nakamura@msl.titech.ac.jp |
| 助教 | 井手 啓介 | Keisuke IDE | 045-924-5855 | keisuke@mces.titech.ac.jp |
| 助教 | 高橋 亮 | Akira TAKAHASHI | 045-924-5343 | takahashi.a.bb@m.titech.ac.jp |
| 特任教授 | 萱沼 洋輔 | Yousuke KAYANUMA | 045-924-5387 | kayanuma.y.aa@m.titech.ac.jp |
| 特任講師 | 松下 雄一郎 | Yu-ichiro MATSUSHITA | 045-924-5343 | ymatsu@msl.titech.ac.jp |
| 特任助教 | 気谷 卓 | Suguru KITANI | 045-924-5370 | kitani.s.aa@m.titech.ac.jp |

融合機能応用領域 Division of Materials Integration

| | | | | |
|-----|--------|------------------|--------------|------------------------------|
| 教授 | 稲邑 朋也 | Tomonari INAMURA | 045-924-5058 | inamura.t.aa@m.titech.ac.jp |
| 教授 | 曾根 正人 | Masato SONE | 045-924-5043 | sone.m.aa@m.titech.ac.jp |
| 教授 | 原 亨和 | Michikazu HARA | 045-924-5311 | mhara@msl.titech.ac.jp |
| 教授 | 細田 秀樹 | Hideki HOSODA | 045-924-5057 | hosoda.h.aa@m.titech.ac.jp |
| 教授 | 真島 豊 | Yutaka MAJIMA | 045-924-5309 | majima@msl.titech.ac.jp |
| 教授 | 宗片 比呂夫 | Hiro MUNEKATA | 045-924-5185 | munekata.h.aa@m.titech.ac.jp |
| 教授 | 若井 史博 | Fumihiko WAKAI | 045-924-5361 | wakai@msl.titech.ac.jp |
| 准教授 | 東 康男 | Yasuo AZUMA | 045-924-5341 | azuma@msl.titech.ac.jp |

| | | | | |
|------|-------------------|------------------|--------------|-------------------------------|
| 准教授 | 鎌田 慶吾 | Keigo KAMATA | 045-924-5338 | kamata.k.ac@m.titech.ac.jp |
| 准教授 | 佐藤 千明 | Chiaki SATO | 045-924-5062 | sato.c.aa@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | 喜多 祐介 | Yusuke KITA | 045-924-5312 | kita.y.ad@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | 篠原 百合 | Yuri SHINOHARA | 045-924-5597 | shinohara.y.aa@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | 関口 悠 | Yu SEKIGUCHI | 045-924-5012 | sekiguchi.y.aa@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | 田原 正樹 | Masaki TAHARA | 045-924-5061 | tahara.m.aa@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | Tso-Fu Mark CHANG | | 045-924-5631 | chang.m.aa@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | Jung Younsu | | 045-924-5376 | jung@nanoele.msl.titech.ac.jp |
| 助 教 | 西沢 望 | Nozomi NISHIZAWA | 045-924-5178 | nishizawa.n.ab@m.titech.ac.jp |
| 特任助教 | 陳 君怡 | Chun-Yi CHEN | 045-924-5631 | chen.c.ac@m.titech.ac.jp |
| 特任助教 | 服部 真史 | Masashi HATTORI | 045-924-5381 | hattori.m.aj@m.titech.ac.jp |

WRHI

| | | | | |
|-------|----------------|--------------------|--------------|-------------------------------|
| 特任准教授 | 西山 宣正 | Norimasa NISHIYAMA | 045-924-5337 | nishiyama.n.ae@m.titech.ac.jp |
| 特任准教授 | Debraj CHANDRA | | 045-924-5164 | chandra.d.aa@m.titech.ac.jp |

構造機能設計領域 Division of Structural Engineering

| | | | | |
|-----|--------|-------------------|--------------|-------------------------------|
| 教 授 | 河野 進 | Susumu KONO | 045-924-5384 | kono.s.ae@m.titech.ac.jp |
| 教 授 | 山田 哲 | Satoshi YAMADA | 045-924-5330 | yamada.s.ad@m.titech.ac.jp |
| 准教授 | 吉敷 祥一 | Shoichi KISHIKI | 045-924-5332 | kishiki.s.aa@m.titech.ac.jp |
| 准教授 | 佐藤 大樹 | Daiki SATO | 045-924-5306 | sato.d.aa@m.titech.ac.jp |
| 准教授 | 西村 康志郎 | Koshiro NISHIMURA | 045-924-5326 | nishimura.k.ac@m.titech.ac.jp |
| 助 教 | 石田 孝徳 | Takanori ISHIDA | 045-924-5330 | ishida.t.ae@m.titech.ac.jp |

連携教員 Specially Appointed Professor

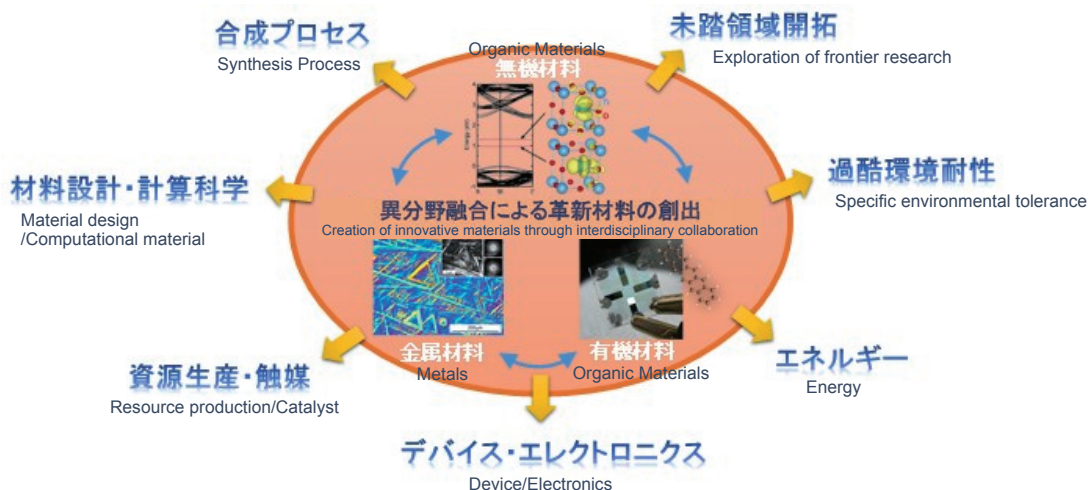
| | | | | | |
|-----|--------|---------------------|-----|-------|------------------|
| 教 授 | 赤津 隆 | Takashi AKATSU | 准教授 | 奥部 真樹 | Maki OKUBE |
| 教 授 | 上田 涉 | Wataru UEDA | 准教授 | 片山 尚幸 | Naoyuki KATAYAMA |
| 教 授 | 薩川 恵一 | Keiichi SATSUKAWA | 准教授 | 聲高 裕治 | Yuji KOETAKA |
| 教 授 | 竹中 康司 | Koshi TAKENAKA | 准教授 | 斎藤 全 | Akira SAITOH |
| 教 授 | 谷山 智康 | Tomoyasu TANIYAMA | 准教授 | 谷口 博基 | Hiroki TANIGUCHI |
| 教 授 | 寺西 利治 | Toshiharu TERANISHI | 准教授 | 谷 昌典 | Masanori TANI |
| 准教授 | 赤松 寛文 | Hirofumi AKAMATSU | 准教授 | 北條 元 | Hajime HOJO |
| 准教授 | 岡本 佳比古 | Yoshihiko OKAMOTO | 准教授 | 松田 和浩 | Kazuhiro MATSUDA |

概要 Outline

フロンティア材料研究所では、多様な元素から構成される無機材料を中心とし、金属材料・有機材料などの広範な物質・材料系との融合を通じて、革新的物性・機能を有する材料を創製します。多様な物質・材料など異分野の学理を融合することで革新材料に関する新しい学理を探求し、広範で新しい概念の材料を扱える材料科学を確立するとともに、それら材料の社会実装までをカバーすることで種々の社会問題の解決に寄与します。

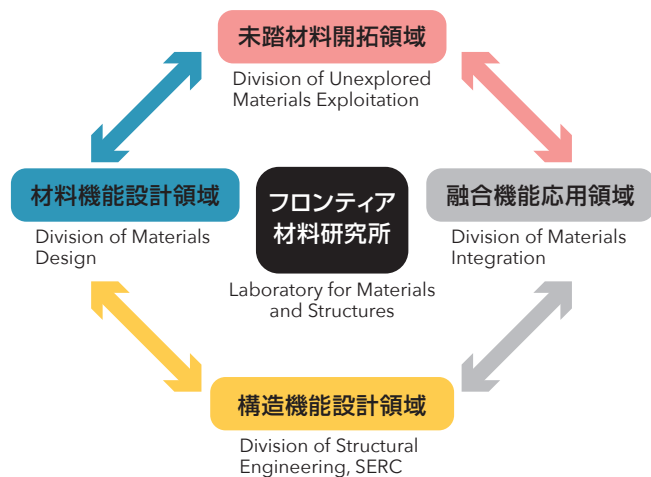
MSL aims to create innovative materials with conspicuous properties and functions via interdisciplinary materials science techniques and inorganic materials, metals, and organic materials.

The ultimate goals of our lab include the following: a) development of innovative materials based on novel concepts, b) design of innovative materials in pursuit of original guiding principles based on underlying theories in materials science and different scientific fields, and c) contributions to the solution of social problems, including safety and environmental problems, through the application of innovative structures and materials.



本研究所では、「未踏材料開拓領域」、「材料機能設計領域」、「融合機能応用領域」、「構造機能設計領域」の4研究領域による相互連携により研究を展開しています。

MSL is developing interdisciplinary researches based on four divisions: Division of Unexplored Materials Exploitation, Division of Materials Design, Division of Materials Integration, and Division of Structural Engineering.



共同利用・共同研究拠点

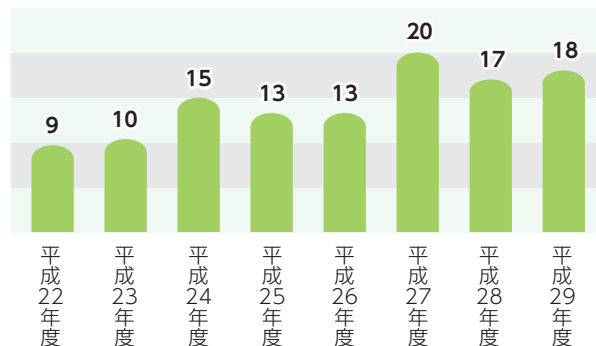
Joint Usage/Research Center

我が国の学術研究の発展には、個々の大学の枠を越えて研究設備等を全国の研究者が共同で利用したり、共同研究を行う「共同利用・共同研究」のシステムが大きく貢献してきました。フロンティア材料研究所の前身である応用セラミックス研究所は1996年に全国共同利用型附置研究所となり、2010年からは共同利用・共同研究拠点、先端無機材料研究拠点として先導的な共同研究を実施し、この分野の発展に貢献してきました。フロンティア材料研究所はこの共同利用・共同研究拠点、先端無機材料研究拠点を引き継ぎ、第3期中期計画期間においても大学の枠を超えた全国の関連分野の研究者コミュニティとの共同研究、さらには国際共同研究のハブとしての機能を果たし、この研究分野の学術発展を先導してまいります。「先端無機材料共同研究拠点」として実施する共同研究は、おおきく以下の5種類のカテゴリーに分けられ、毎年100件程度が採択されています。

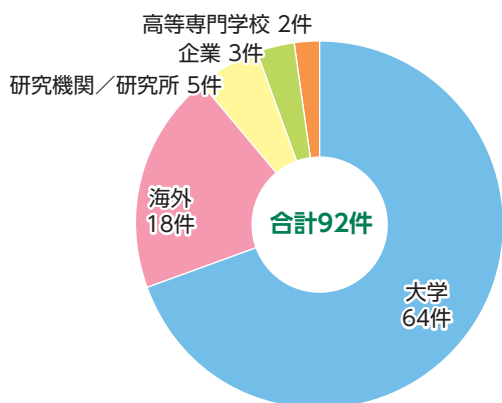
Laboratory for Materials and Structures (MSL) has been designated as the Joint Usage / Research Center for Advanced Inorganic Materials by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) since 2010. The Collaborative Research Projects (hereafter, "CRP") of MSL include the five different types of research and workshop.

- ・ International CRP: Research projects conducted by a team consisting of MSL faculties and researchers of foreign organizations using facilities, equipment, data, etc., available at MSL.
- ・ General CRP : Research projects conducted by a team of MSL faculties and researchers of other organizations.
- ・ Topic-Specified CRP: Research projects on specified topics coordinated by MSL faculties.
- ・ International Workshop
- ・ Workshop

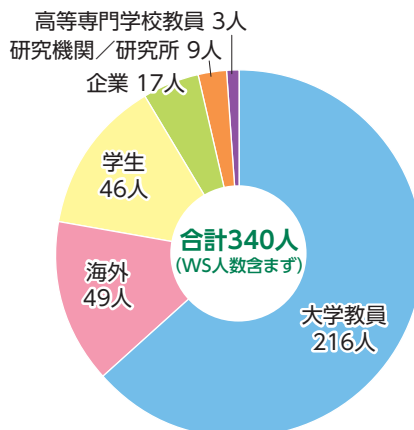
| | |
|-----------|---|
| 国際共同利用研究 | 本研究所の教員と海外の研究組織に所属する研究者が、本研究所の施設、設備、データ等を利用して共同で行う研究 |
| 一般共同利用研究 | 本研究所の教員と国内機関に所属する所外研究者が、本研究所の施設、設備、データ等を利用して共同で行う研究 |
| 特定共同利用研究 | 本研究所の教員が代表となり、所外の研究者と共に、特定の研究課題について、本研究所の施設、設備、データ等を利用して共同で行う研究 |
| 国際ワークショップ | 本研究所が主催する共同利用研究推進のための具体的課題による小規模な国際研究討論集会 |
| ワークショップ | 本研究所が主催する共同利用研究推進のための具体的課題に関する小規模な研究討論集会 |



国際共同利用研究 採択数



平成29年度採択件数内訳 (合計92件)



平成29年度共同研究者内訳 (合計340人) (WS人数含まず)

未踏材料開拓領域

Division of Unexplored Materials Exploitation

未踏材料開拓領域では、未踏領域の機能や現象を示す新材料群の開拓と、その学理解明による新しい固体科学の確立を目標とし、教科書を書き換えるような研究を行っています。

- ・既存物質の改良ではない、全く新しい概念に基づく電気伝導体、イオン伝導体、強誘電体、磁性体、蛍光体、触媒等の新物質の創出およびその物性・機能発現の解明
- ・ナノ構造磁性体の新規物理現象解明および原子スケール接合により創出される新規機能の探求
- ・ありふれた元素を使いナノ構造を工夫することで、希少な元素を使わずに有用な機能実現を狙う「コビキタス元素戦略」
- ・物質固有の結晶構造を利用した新しい光・電子・磁気および化学機能をもつ材料探索

The Division of Unexplored Materials Exploitation aims to create a series of materials with unexplored functions/phenomena and their novel guiding principles based on underlying theories in materials science and different scientific fields.

Truly novel materials are created, such as electrical conductors, ion conductors, ferroelectric materials, magnetic materials, fluorescent materials, and catalysts for elucidation of mechanisms.

Elucidation of mechanisms for novel physical phenomena is based on nano-structured magnetic materials and the exploitation of novel functions via their atomic-scale junctions.

The realization of new functionalities occurs not by using noble elements but by using ubiquitous elements—i.e., “ubiquitous element strategy.”

The exploitation of materials with novel photonic, electrical, magnetic, and chemical functions is caused by unique crystal structures.

高温超伝導物質の新大陸

鉄の化合物は超伝導にならないという常識を覆す

石灰とアルミナからなる $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$

透明アモルファス酸化物半導体の物質設計

IGZOを用いて透明で曲がる高性能薄膜トランジスタを実現

高性能アンモニア合成触媒

透明金属

昇温

Bi³⁺ Bi⁵⁺ Ni²⁺, Fe³⁺ Bi³⁺ Ni²⁺, Fe³⁺

東研究室 — Azuma Laboratory



教授 東 正樹

Prof. Masaki AZUMA
固体化学、固体物理、材料科学
Solid State Chemistry, Solid State
Physics, Materials Science



助教 重松 圭

Assist Prof. Kei SHIGEMATSU
固体化学、薄膜成長
Solid State Chemistry, Thin Film
Growth

伊藤研究室 — Itoh Laboratory



教授 伊藤 満

Prof. Mitsuru ITOH
無機材料・物性
Inorganic Materials, Physical
Properties of Materials



助教 安井 伸太郎

Assist Prof. Shintaro YASUI
無機材料・物性
Inorganic materials, Physical
properties of materials

細野研究室 — Hosono Laboratory



教授 細野 秀雄

Prof. Hideo HOSONO
透明酸化物半導体、無機光材料・
ナノポーラス機能材料、新超伝
導物質、ユビキタス元素戦略
Amorphous Oxide
Semiconductors, Inorganic
Photonic Materials/Nanoporus
Functional Materials, New
Superconductors, Ubiquitous
Element Strategy



助教 飯村 壮史

Assist Prof. Soshi IIMURA
固体化学、新規超伝導探索
Solid state chemistry, Exploration
of new superconductors

平松研究室 — Hiramatsu Laboratory



准教授 平松 秀典

Assoc Prof. Hidenori
HIRAMATSU
固体化学、物質探索、薄膜成長
Solid-state Chemistry,
Exploration of new functional
materials, Thin film growth

材料機能設計領域

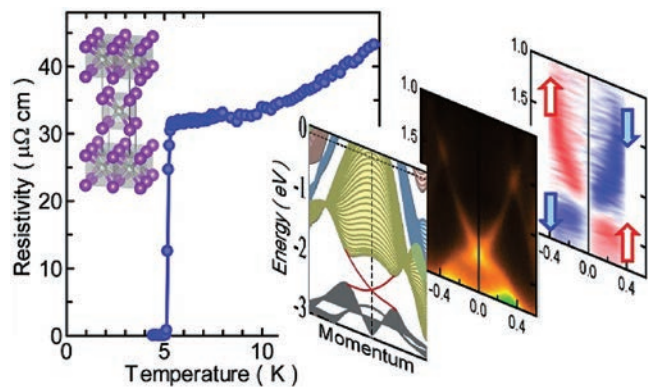
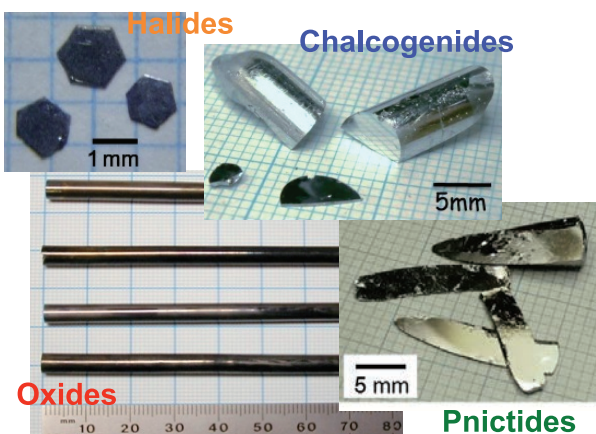
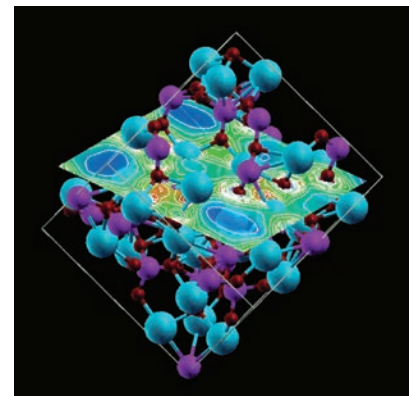
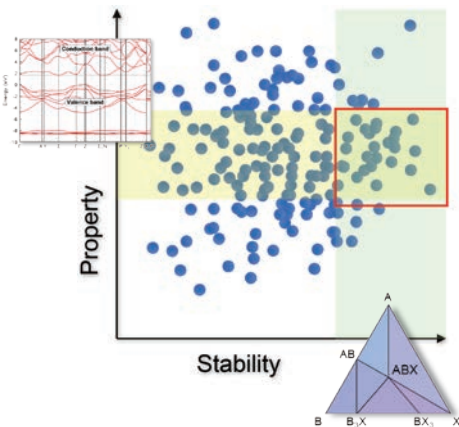
Division of Materials Design

材料機能設計領域では、研究者のセンスを頼りにした従来の非効率なアプローチではなく、高度な理論計算・計測・合成技術を駆使することで材料の微視的構造と物性の相関およびそれらのダイナミクスを明らかにし、新たな機能をもつ材料を自在に予測し設計・開発することを目標に研究を行っています。

- ・理論・計算科学・情報科学—マテリアルズインフォマティクス—を基盤とした材料科学に基づく材料設計
- ・超高速時間分解計測、高精度熱測定技術、放射光測定技術などを駆使した先端構造解析・電子構造解析などを基盤に機能発現機構を解明し、新機能材料の設計・開発を支援

The Division of Materials Design aims to predict, design, and develop materials with novel functions through non-traditional approaches and elucidate mechanisms using high-level calculations, analyses, and syntheses.

- ・ Materials design based on a combination of materials theory, calculations, and informatics, which is known as “Materials Informatics.”
- ・ Design and development of novel functional materials based on advanced structure analyses including ultra high-speed time-resolved measurements, high-precision thermal measurements, and spectroscopic measurements.



大場研究室 — Oba Laboratory



教授 大場 史康

Prof. Fumiyasu OBA
計算材料科学、固体電子論
Computational materials science, Electron theory of solids



特任講師 松下 雄一郎

Specially Appointed Lecturer Yu-ichiro MATSUSHITA
計算材料科学、半導体物性
Computational materials science, Semiconductor science



助教 高橋 亮

Assist Prof. Akira TAKAHASHI
計算材料科学、マテリアルズインフォマティクス
Computational material science, Materials informatics

神谷・片瀬研究室 — Kamiya & Katase Laboratory



教授 神谷 利夫

Prof. Toshio KAMIYA
無機材料科学、半導体物性、半導体デバイス、計算材料学
Inorganic Materials Science, Semiconductor Science, Semiconductor Devices, Computer Simulation



准教授 片瀬 貴義

Assoc Prof. Takayoshi KATASE
無機機能性薄膜材料
Inorganic Functional Thinfilm Materials



助教 井手 啓介

Assist Prof. Keisuke IDE
材料科学、半導体物性、半導体デバイス
Material science, Semiconductor physics, Semiconductor device

川路研究室 — Kawaji Laboratory



教授 川路 均

Prof. Hitoshi KAWAJI
機能材料、無機材料物性、ナノサイエンス
Functional Materials, Properties of Inorganic Materials, Nanoscience



特任助教 気谷 卓

Specially Appointed Assistant Professor Suguru KITANI
無機材料、熱物性
Inorganic Materials, Thermodynamic properties

笹川研究室 — Sasagawa Laboratory



准教授 笹川 崇男

Assoc Prof. Takao SASAGAWA
固体物理化学、単結晶工学、先端量子計測、ナノシミュレーション
Solid State Physics / Chemistry, Crystal Engineering, Quantum Observation, Nano-simulation

中村研究室 — Nakamura Laboratory



准教授 中村 一隆

Assoc Prof. Kazutaka NAKAMURA
光物性、超高速分光、化学物理学、固体物理学
Light matter interaction, Ultrafast spectroscopy, Chemical physics, Solid state physics



特任教授 萱沼 洋輔

Specially Appointed Professor Yosuke KAYANUMA
物性理論
Solid State Theory

融合機能応用領域

Division of Materials Integration

融合機能応用領域では、多様な物質・材料の概念や機能を融合することで、従来材料を凌駕する機能をもつ全く新しい材料開発を目標とし、研究を行っています。

- ・ 酸化物エレクトロニクス・ナノエレクトロニクス・液晶デバイスを中心とした新材料・プロセスに基づくデバイス開発
- ・ 無機・金属・有機高分子および複合材を基盤とした優れた過酷環境耐性構造材（形状記憶、超弾性、耐熱性、耐食性、耐磨耗性）の開発
- ・ 太陽電池材料・二次電池材料・省電力半導体・過電圧極小電極を中心とした革新エネルギー材料開発
- ・ スピンや磁性の物性研究に基づく新規なスピントロニクス・デバイス開発および電子・光・医療等のシステム技術への応用展開
- ・ 先端機械運動系のための極限材料機能の追求と極限設計システムの確立
- ・ 高機能触媒材料を中心とした革新的資源生産

The Division of Materials Integration aims to develop novel materials with superior functions via interdisciplinary materials science methods based on versatile inorganic, metal, and organic materials.

Devices are developed based on novel materials and processes, including oxide electronics, nanoelectronics, and liquid crystal devices.

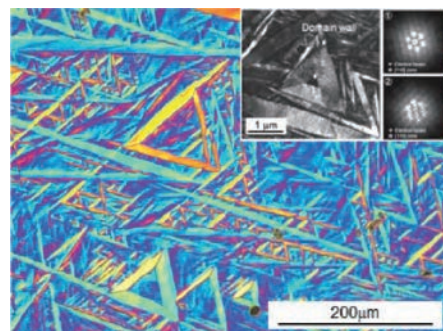
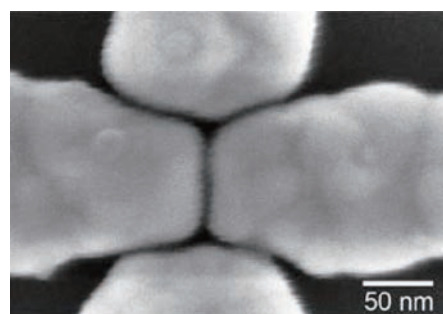
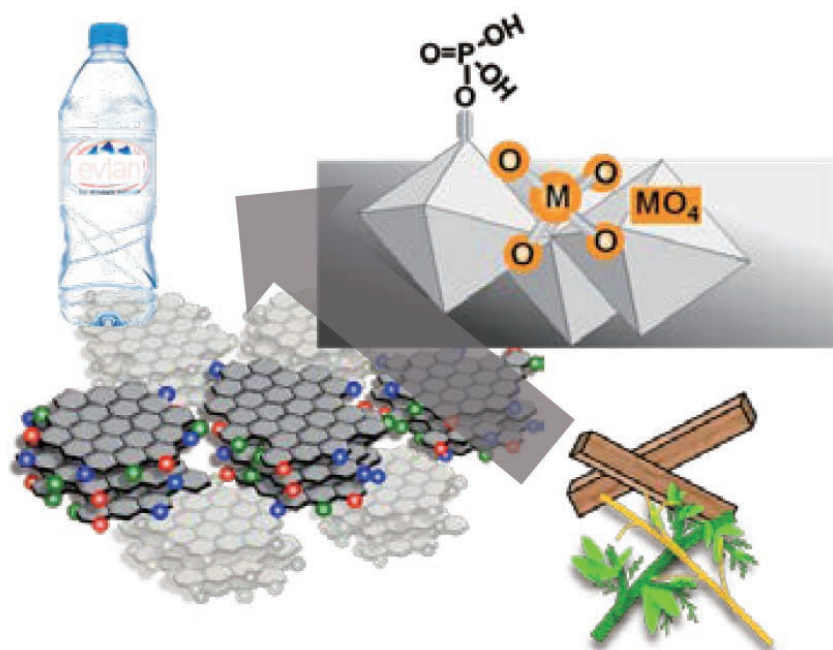
Superior structural materials that are resistant to harsh environments are developed. These include shape memory, superelastic, thermal resistant, corrosion resistant, and abrasion resistant materials. Their basis includes inorganic, metal, organic, and polymer materials, and/or combinations of these.

Novel energy materials that are developed are based on solar cells, rechargeable batteries, low-power semiconductors, and electrodes with low overpotential.

Novel spintronic devices have their basis in solid-state physics; applications include electronic, optical, and medicinal system technologies.

Ultimate design systems are established and crucial material functions are investigated for advanced mechanical motion systems.

Innovative resource production is based on highly functional catalyst materials.



稲邑研究室 — Inamura Laboratory



教授 稲邑 朋也

Prof. Tomonari INAMURA
金属物性、構造・機能材料
Physical Metallurgy, Structural and Functional Materials



助教 篠原 百合

Assist. Prof. Yuri SHINOHARA
金属物性、機能材料、バイオマテリアル
Physical Metallurgy, Functional Materials, Biomaterials

曾根研究室 — Sone Laboratory



教授 曾根 正人

Prof. Masato SONE
マイクロ・ナノデバイス、生体医工デバイス材料、材料加工・処理
Micro / Nanodevice, Bio-Medical Engineering Device Materials, Material Processing / Treatment



助教 CHANG, Tso-Fu Mark

Assist. Prof. CHANG, Tso-Fu Mark
薄膜プロセス、めっきプロセス、ナノプロセス、結晶・組織制御、電極触媒
Thin film process, Plating process, Nano process, Crystal / Microstructure control, Electrocatalysis



特任助教 陳 君怡

Specially Appointed Assistant Professor CHEN, Chun-Yi
触媒化学、有機合成化学
Catalytic Chemistry, Synthetic Organic Chemistry

原・鎌田研究室 — Hara & Kamata Laboratory



教授 原 亨和

Prof. Michikazu HARA
材料科学、触媒化学、表面化学
Materials science, Catalysis, Surface science



准教授 鎌田 慶吾

Assoc. Prof. Keigo KAMATA
触媒化学、無機合成化学、物理有機化学
Catalytic chemistry, inorganic synthetic chemistry, physical organic chemistry



助教 喜多 祐介

Assist. Prof. Yusuke KITA
触媒化学、有機合成化学
Catalytic Chemistry, Synthetic Organic Chemistry



特任助教 服部 真史

Specially Appointed Assistant Professor Masashi HATTORI
無機材料合成、触媒化学
Synthesize inorganic materials, Catalytic chemis

細田研究室 — Hosoda Laboratory



教授 細田 秀樹

Prof. Hideki HOSODA
金属物性、構造・機能材料、医用生体工学・生体材料学
Physical Metallurgy, Structural and Functional Materials, Medical Organism Engineering and Material Science of Organism



助教 田原 正樹

Assist. Prof. Masaki TAHARA
金属物性、機能材料、バイオマテリアル
Physical Metallurgy, Functional Materials, Biomaterials

融合機能応用領域

Division of Materials Integration

真島・東研究室 — *Majima & Azuma Laboratory*



教授 真島 豊

Prof. Yutaka MAJIMA
ボトムアップエレクトロニクス、分子デバイス、走査型プローブ顕微鏡
Bottom-up Electronics, Molecular Devices, Scanning Probe Microscopy



准教授 東 康男

Assist Prof. Yasuo AZUMA
応用物性、有機・分子エレクトロニクス
Applied physics, Organic electronics and molecular electronics



助教 Jung Younsu

Assist Prof. Jung Younsu
Molecular Devices, Electrochemistry, Printed Electronics

宗片研究室 — *Munekata Laboratory*



教授 宗片 比呂夫

Prof. Hiroo MUNEKATA
物性 I、応用物性・結晶工学、マイクロ・ナノデバイス
Physical Properties I, Condensed matter physics and its application, crystal growth, Micro / Nanodevice



助教 西沢 望

Assist Prof. Nozomi NISHIZAWA
結晶工学、スピントロニクス、マイクロ・ナノデバイス
Crystal engineering, Spintronics, Micro / Nano device

若井・西山研究室 — *Wakai & Nishiyama Laboratory*



教授 若井 史博

Prof. Fumihiko WAKAI
無機材料・物性、プロセス
Inorganic Materials, Properties, Processing



特任准教授 西山 宣正

Specially Appointed Associate Professor Norimasa NISHIYAMA
高圧物質科学
High-pressure materials science

佐藤千明研究室 — *Sato Laboratory*



准教授 佐藤 千明

Assoc Prof. Chiaki SATO
固体力学、接着工学、複合材料工学
Solid Mechanics, Adhesive Technology, Composite Material Engineering



助教 関口 悠

Assist Prof. Yu SEKIGUCHI
材料力学、破壊力学、接着接合、生体模倣
Material mechanics, Fracture mechanics, Adhesive joints, Biomimetics

CHANDRA 研究室 — *Chandra Laboratory*



特任准教授 Debraj CHANDRA

Specially Appointed Associate Professor Debraj CHANDRA
Materials Chemistry, Nanostructure Engineering, Surface Science, Catalysis

構造機能設計領域

Division of Structural Engineering

構造機能設計領域では、建築物・構造物の耐震、耐風及び耐火に関して、材料の基本的性質から部材の力学的性質および構造物全体の性能までの総てに亘り、実験と解析の両面から複合的に研究を行っています。

- ・主要構造材料の力学的特性および物理的性質の解明
- ・主要構造材料で構成される構造部材の力学的挙動の解明
- ・これらの部材要素を組み合わせて作られる建築構造物の耐震・耐火・耐風に関する基礎的研究



地震・風観測を行っている超高層免震建物
(すずかけ台キャンパス)

High-rise Isolated Building where Earthquake and Wind Observation are Carried out in Suzukakedai Campus

This division is specialized in earthquake, wind, and fire resistant engineering for structures of buildings and other constructions. The researchers perform extensive experimental and analytical studies addressing a wide range of subjects including material properties, members' behavior, and structural performance. The topics of main interest are as follows:

Mechanical characteristics of steel, concrete, and all other materials used in structures and protective systems to resist earthquakes, winds, and fire.

Behavior of structural members such as beams, columns, walls, and braces, as well as protective devices including dampers and isolators.

Performance of structures against strong and/or long duration vibrations caused by earthquakes and winds, as well as strength loss caused by fire.

河野研究室 — Kono Laboratory



教授 河野 進

Prof. Susumu KONO

建築構造・材料、耐震工学、
鉄筋コンクリート構造

Building Structures and
Materials, Earthquake
Engineering, Reinforced
Concrete Structures

山田研究室 — Yamada Laboratory



教授 山田 哲

Prof. Satoshi YAMADA

建築構造、耐震工学

Building Structures, Earthquake
Engineering



助教 石田 孝徳

Assist. Prof. Takanori ISHIDA

建築構造

Building Structures

吉敷研究室 — Kishiki Laboratory



准教授 吉敷 祥一

Assoc. Prof. Shouichi
KISHIKI

建築構造・材料、耐震工学

Building Structures and
Materials, Earthquake
Engineering

佐藤大樹研究室 — Sato Laboratory



准教授 佐藤 大樹

Assoc. Prof. Daiki SATO

建築構造、耐震工学、耐
風工学

Building Structures,
Earthquake Engineering,
Wind Engineering

西村研究室 — Nishimura Laboratory



准教授 西村 康志郎

Assoc. Prof. Koshiro
NISHIMURA

鉄筋コンクリート構造物の耐
震性・耐衝撃性に関する研究

Seismic design and behavior
of reinforced concrete
building structures,
earthquake engineering,
impact loading on structures

業績 Achievement

論文 Publication

(平成22年度～平成29年度)

| | 平成22年度 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 | 平成27年度 | 平成28年度 | 平成29年度 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 論文数(審査あり) | 310 | 338 | 332 | 224 | 224 | 183 | 212 | 193 |

特許 Special Permissions

特許出願

| | 平成22年度 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 | 平成27年度 | 平成28年度 | 平成29年度 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 特許出願(国内) | 17 | 8 | 23 | 10 | 9 | 13 | 13 | 10 |
| 特許出願(国外) | 5 | 2 | 24 | 19 | 27 | 7 | 32 | 39 |

特許登録

| | 平成22年度 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 | 平成27年度 | 平成28年度 | 平成29年度 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 特許登録(国内) | 7 | 6 | 16 | 21 | 12 | 6 | 6 | 5 |
| 特許登録(国外) | 12 | 11 | 18 | 9 | 10 | 18 | 9 | 7 |

予算 Research Budget

平成29年度の研究費の概要 Research funds



主な受託研究 委託機関名/事業名

(独) 科学技術振興機構

- 戦略的創造研究推進事業 (ACCEL)
- 戦略的創造研究推進事業チーム型研究 (CREST)
- 研究成果展開事業産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)
- 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 (ALCA)
- 戦略的創造研究推進事業個人型研究 (さきがけ)

文部科学省

- 東工大元素戦略拠点 (TIES)

Organizations/Commissioned projects

Japan Science and Technology Agency (JST)

- Strategic Basic Research Programs (ACCEL)
- Strategic Basic Research Programs (CREST)
- Program on Open Innovation Platform with Enterprises, Research Institute and Academia (OPERA)
- Strategic Basic Research Programs (ALCA)
- Strategic Basic Research Programs (PRESTO)

Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

- Tokodai Institute for Element Strategy

教員数・学生数

指導大学院生・学生数

| | 平成22年度 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 | 平成27年度 | 平成28年度 | 平成29年度 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 博士 | 45 | 43 | 45 | 49 | 36 | 31 | 40 | 46 |
| 修士 | 122 | 113 | 122 | 128 | 112 | 101 | 135 | 142 |
| 学部生 | 5 | 2 | 4 | 9 | 4 | 7 | 13 | 12 |
| 研究生 | 1 | 3 | 7 | 3 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 合計 | 173 | 161 | 178 | 189 | 154 | 139 | 190 | 204 |

留学生受入れ

| | 平成22年度 | 平成23年度 | 平成24年度 | 平成25年度 | 平成26年度 | 平成27年度 | 平成28年度 | 平成29年度 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 博士 | 9 | 11 | 13 | 7 | 11 | 4 | 6 | 16 |
| 修士 | 8 | 8 | 9 | 6 | 5 | 4 | 5 | 15 |
| 研究生 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 |
| 合計 | 19 | 23 | 25 | 14 | 18 | 8 | 15 | 32 |

共同利用推進室

Office for Collaborative Research Projects

フロンティア材料研究所は、全国共同利用研究所として、国内外の大学、研究所ならびに民間等の研究者との共同利用研究を進めている。共同利用推進室はこの共同利用研究の事務処理を支援する。共同研究は大きく5種類のカテゴリーに分けられ、本研究所の教員が代表となり所外の研究者と共に、特定の研究課題について本研究所の施設、設備、データ等を共同で利用する「特定共同研究」、本研究所の教員と国内機関に所属する所外研究者が本研究所の施設、設備、データ等を共同で利用する「一般共同研究」、海外の研究組織に所属する研究者を含めて実施する「国際共同研究」、本研究所において開催する研究集会のための「ワークショップ」「国際ワークショップ」がある。

電子メール：suishin@msl.titech.ac.jp

MSL is promoting collaborative researches with researchers in universities and governmental and/or industrial research organizations in Japan and overseas. Accordingly, researchers utilize MSL's facilities and/or research data.

Collaborative researches are categorized as follows: General Research, International Research, Workshops, International Workshops, and Topic-specified Research.



技術室

Technical Staff

研究支援と装置製作

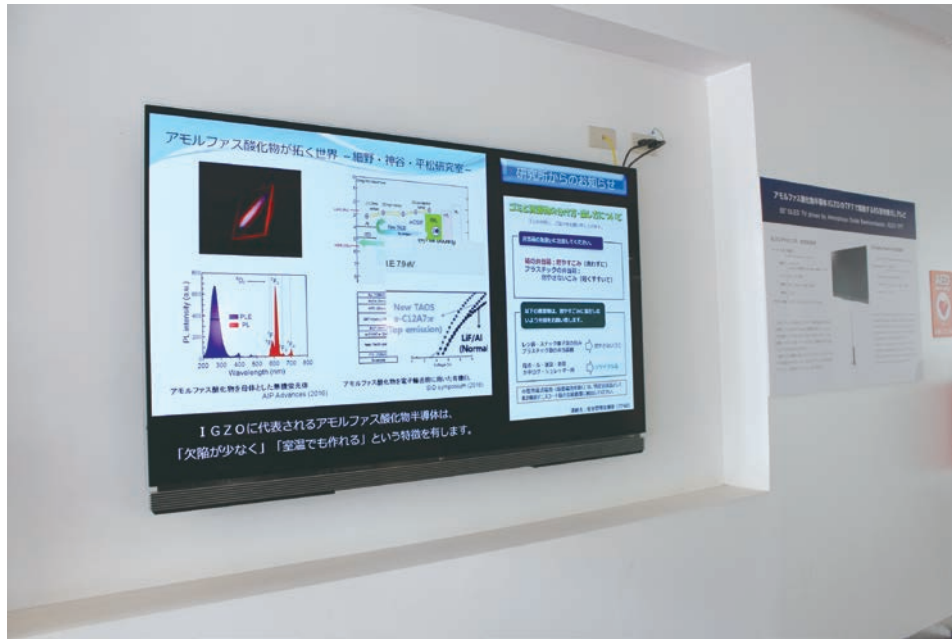
技術室では東工大技術部精密工作技術センターと協調して研究活動を技術面から支援し、主として実験装置、試験装置類の設計と製作を担当している。また共同利用機器等での試料測定や実験装置、機器類の保守・管理補助を行い、研究活動を幅広く支援している。

Members of the technical staff support MSL's research activities in collaboration with the Precision and Manufacturing Center of TIT. Staff members mainly assist with development and manufacturing of experimental and test equipment. Additionally, they support collecting samples measured with equipment for collaborative researches as well as maintenance management of the equipment.



研究所紹介スペース

Exhibition Space



応用セラミックス研究所（フロンティア材料研究所前身）が2004年に開発した a-IGZO TFT（Nature 誌掲載）を使うことにより実用化された大型有機 ELTV。（65 型 解像度 4K）
研究所の紹介や研究成果、また一年の活動の映像を常時流しています。

a-IGZO TFT, developed by MSL, TokyoTech in 2004 (published in Nature), enabled to develop the world -first large-size OLED TV. This 65" OLED TV has 4K resolution with 3D function.
Latest information of MSL is provided on this large OLED display.



小型ディスプレイのタッチパネルで教員や研究室の検索ができます。

It is possible to look for MSL faculty members on the small-screen display.

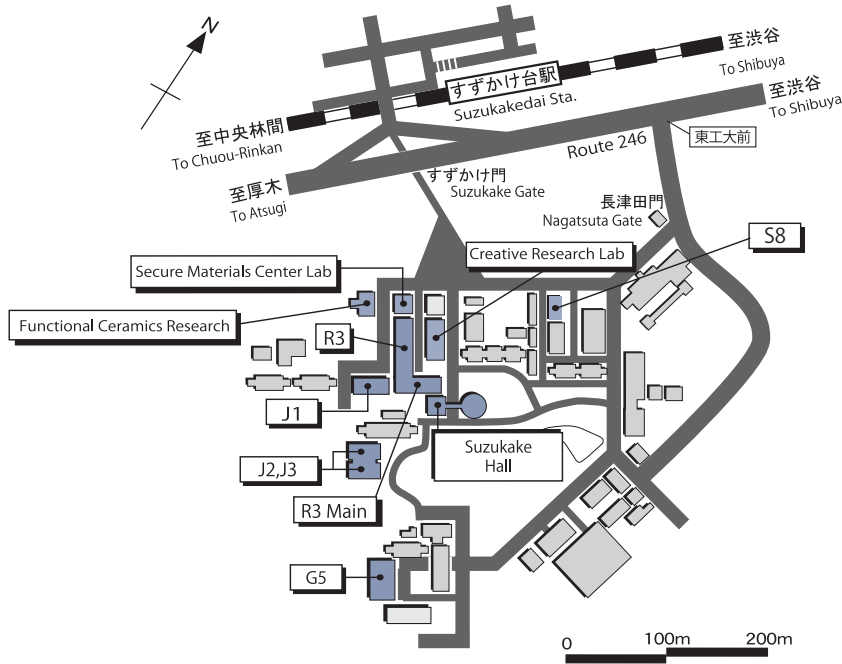


展示ケース

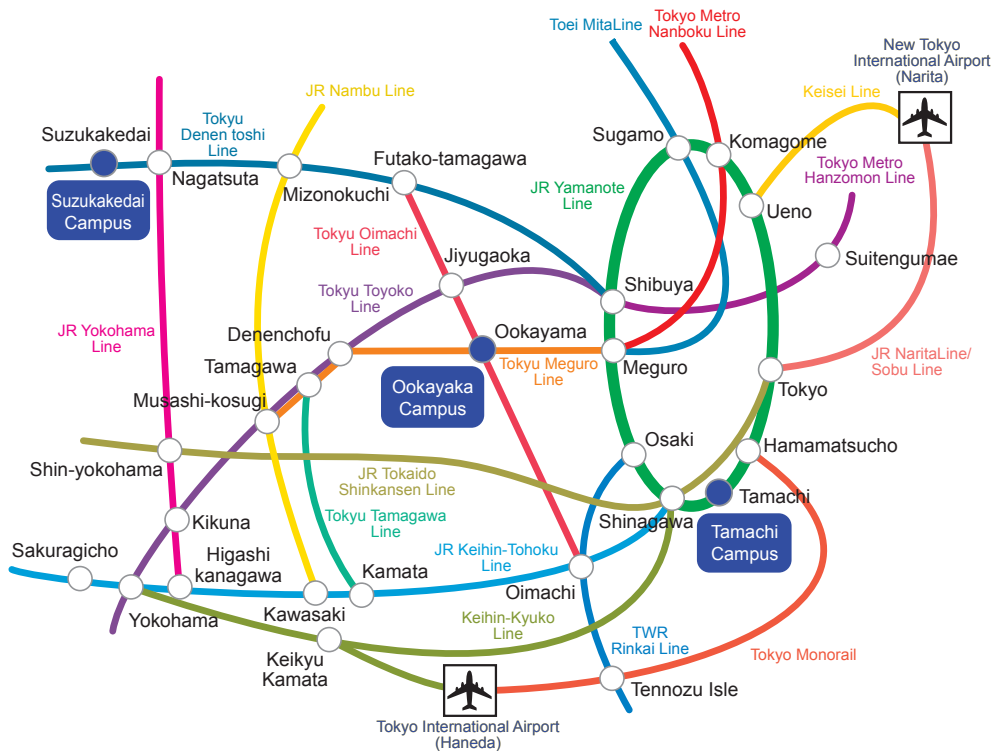
Exhibition cases

アクセス

Access



Five minutes walk from Suzukakedai Station of Tokyu Denentoshi-Line.



**東京工業大学 科学技術創成研究院
フロンティア材料研究所**

〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259 R3-27
TEL. 045-924-5968 FAX. 045-924-5978

**Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology
Laboratory for Materials and Structures**

R3-27, 4259 Nagatsuta-cho, Midori-ku, Yokohama, Kanagawa 226-8503 Japan
Phone. +81-45-924-5968, Fax. +81-45-924-5978

<http://www.msl.titech.ac.jp>