

International Research Center for **Sustainable Materials**

Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

東京大学生産技術研究所 サステイナブル材料国際研究センター



2013



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

サステイナブル材料国際研究センター

International Research Center for Sustainable Materials

持続性の高い社会により近づくため、サステイナブル材料国際研究センターは、材料の設計、生産、使用、そして寿命を終えた材料の処理など諸問題の解決を目指し2004年4月に設立された。持続可能社会における材料とは、低い環境負荷と合理的なコストで生産でき、十分な性能を発揮し、寿命を終えた後には経済的に処理が可能な材料である。本センターでは、低炭素社会確立のための材料や環境負荷低減プロセスの開発、資源問題・環境問題に対応するシステム構築に焦点を絞って、11名のコアメンバー（教授5名、客員教授5名、准教授1名）により、産業的に重要な材料とその副産物の物質循環についての検討、材料設計の境界条件の探査、材料生産とその処理プロセス、超長寿命材料、低環境負荷材料などの研究活動を行なっている。中でも、太陽光発電普及の鍵を握るシリコンなどの素材や、循環を促進すべきレアメタルなどの希少金属を重点材料と定め、それらの資源戦略構想や循環プロセスの確立を重要課題として掲げて多角的な研究を行っている。最近では、金属材料だけでなくポリマーなどの有機物を含め低環境負荷材料の開発も行っている。本センターでは、国内の大学の連携研究だけでなく、海外の研究機関との連携も推進している。海外の連携研究拠点として、トロント大学生研北米拠点、昆明理工大学学生研分室などを設け、国外の連携研究者との学術交流、共同研究を世界的に展開している。また、米国などで定期的にワークショップを開催し国際的な研究活動やネットワークづくりも行っている。我々はこの与えられた機会を十分に生かし持続可能社会に貢献していきたい。

平成25年1月1日

As a part of the ongoing efforts to achieve a sustainable society, the International Research Center for Sustainable Materials was established in April 2004. The objective of the Center is to address various problems such as those encountered in the design, production, and usage of materials and the processing of materials that have exceeded their useful lifespan. Materials in a sustainable society refer to those that are manufactured at a low environmental load and at a reasonable cost while still delivering sufficient performance, which ensures economic processing after they surpass their useful lifespan. Focusing on the development of materials and environmental-load reduction in their efforts to establish a low-carbon society, as well as a system to address impending resource and environmental problems, the Center has been performing a number of research activities through 12 of its core members. These individuals are involved in tasks such as inspecting the recycling process of industrially important materials and their byproducts, identifying boundary conditions for the design, production, and disposal of materials, and developing new materials with extra-long lifespans and low environmental loads. The Center is also engaged in highlighting certain materials such as silicon, which is used in the manufacture of photovoltaic cells, and rare metals, which should be recycled on a priority basis owing to their scarcity. Moreover, the Center is investigating various aspects of sustainability and emphasizes that optimal resource utilization strategies and the establishment of production/recycling processes are issues that must also be tackled, even beyond the Center's period of activity. Recently, research has been carried out not only on metallic materials but also on low environmental-load materials such as polymers. This research is promoting collaborative studies in Japan as well as abroad. In particular, the Center has established academic exchange programs at an international level, conducts collaborative projects with researchers abroad, and periodically holds a workshop in the USA. It has also set up branch offices at the University of Toronto, Kunming University of Science and Technology, among others, to facilitate international research activities. The Center and we, its members, would like to contribute to the realization of a sustainable society by taking full advantage of the opportunity given to us.

January 1, 2013



センター長、岡部 徹
Director, Toru H. Okabe

Toru Okabe ©

物質循環部門 — 物質循環のデザインとプロセス制御 —

Materials Flow and Recycling Division: Design and Control of Materials Flow

国際連携調査により地球規模での物質循環と移動について解析し、資源循環を適正化する材料生産技術と材料再生手法を開発する。また、材料の生産過程および最終処分段階における問題物質処理に関する研究を行う。

- 国際的物質循環に基づいたサステナブル材料プロセスの開発
- 問題物質の発生と固定・循環メカニズムの解析
- 枯渇性資源の再生プロセス開発
- 基盤材料生産の最適化

This division analyzes global-scale material flows through international research collaboration, and develops production and recycling processes aiming at rationalization of material circulation. Waste treatments are also investigated for hazardous substances generated in the processing of materials and their final disposal.

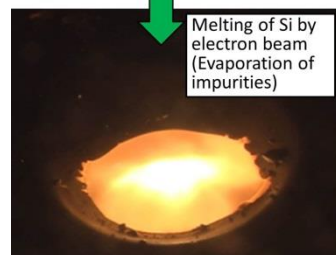
- Process development for sustainable materials based on international materials flow
- Analysis of occurrence, immobilization and circulation of hazardous substances
- Development of recycling processes for exhaustible resources
- Improvement of production technology for fundamental materials



電子ビーム溶解法によるスクラップシリコンの再生
Recycling of scrap silicon using electron beam melting



Scrap silicon containing impurities such as P and B



Melting of Si by electron beam (Evaporation of impurities)

高温質量分析装置を利用した材料製造プロセスのための反応解析
Reaction analysis of material production processes by high-temperature mass spectrometry

主な担当研究者：前田正史 教授、中村崇 客員教授、大和田秀二 客員教授、山口勉功 客員教授
Main members: Prof. M. Maeda, Visiting Prof. T. Nakamura, Visiting Prof. S. Owada, Visiting Prof. K. Yamaguchi

資源経済部門 — 資源の市場と供給の持続可能性の評価 —

Mineral Economics Division: Evaluation of Sustainability for Resources Supply and Market

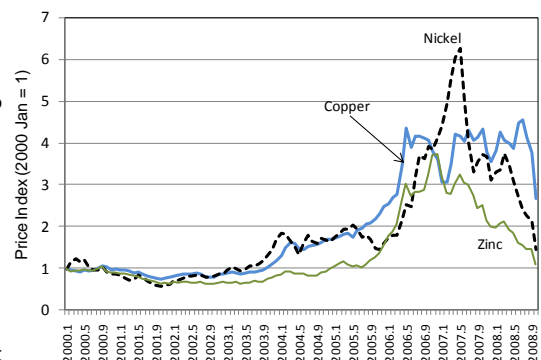
持続可能な社会を達成するには、環境を含め資源制約を考慮した鉱物資源需給のサステナビリティに関する分析が欠かせない。さらに近年では途上国を中心とした急激な需要の拡大により、将来の資源供給が危ぶまれてきている。資源のライフサイクルにおける市場・経済・環境に係わる課題について、我が国と世界に向けて持続可能な資源供給に寄与できる研究を進めている。

- 金属市場の経済指標の導出と価格モデル
- 資源産業におけるサプライチェーンと資源問題
- 超長期の資源需給モデルの開発
- 資源開発投資のリアルオプション分析
- 鉱山開発の環境負荷指標の導出

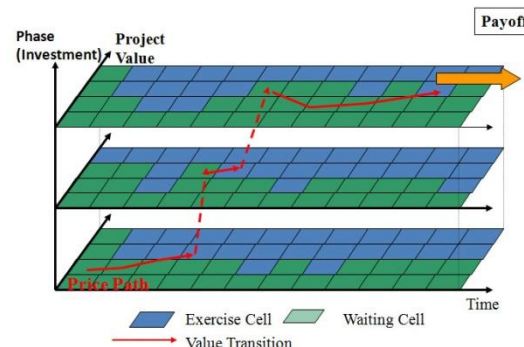
Conducting an analysis of the sustainability of the supply-demand of mineral resources that considers the resources and their environmental restrictions is a significant research objective when trying to achieve a sustainable society. In addition, the rapid expansion of the demand for metal, especially in developing countries over the last several years, raises concerns about future resource supplies. Regarding issues related to the market, economics, and the environment in the resources lifecycle, studies contributing to the sustainable resources supply for Japan and the world are in progress.

- Deriving an economic indicator and price model in the metal market
- Determining supply-chain and resources issues in the mineral industry
- Modeling of an extra-long term resources supply-demand
- Conducting a real option analysis for investment in resources development
- Determining the environmental impact indicator of mine development

主な担当研究者：澤田賢治 客員教授、安達毅 研究員(秋田大教授)、西山孝 研究員(京都大学名誉教授)
Main members: Visiting Prof. K. Sawada, Prof. T. Adachi (Akita Univ.), Prof. T. Nishiyama (Kyoto Univ.)



Metal prices trends from 2000



Option pricing method for multistage investment of resources development

サステイナブル材料設計部門 — エネルギーと物質の持続多様性 —

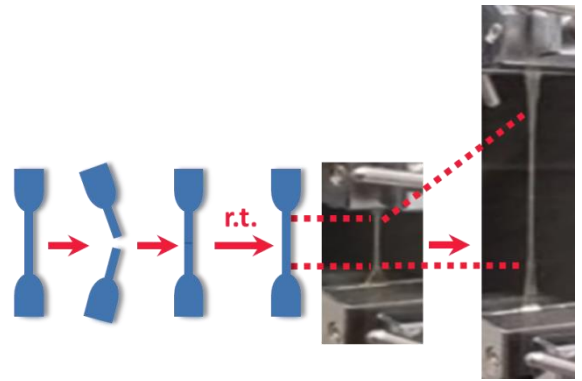
Sustainable Materials Design Division: Design and Control of the Material Recycling Process

製品の製造・使用からリサイクル・処分に至るライフサイクル全体についてエネルギー消費・有害物質汚染など環境負荷の低減につながる材料、「グリーンケミストリー精神」に合う材料の開発を行う。その際、材料の設計法・利用法の開拓も主眼となる。

- 光合成メカニズムを手本とした光エネルギー変換系の設計
- 高エネルギー密度・低環境負荷型電池材料の設計・開発
- 環境負荷の少ないポリマー材料の設計・開発
- バイオマス資源の有効利用技術の開発

The objective of this division is to develop environmentally benign chemical materials—namely, those with lower energy consumption and pollution over their whole lifecycle (production, use, recycling, and disposal), as required by the Green Chemistry spirit. Development of the methodology for their design and utilization also constitutes the research target.

- Design of light energy conversion systems modeled on the photosynthetic mechanism
- Design/development of environmentally benign battery materials of high energy density
- Design/development of polymers with reduced environmental burden
- Development of chemical technologies for biomass utilization



動的結合を利用した自己修復性ポリマー
Self-Healing Polymer based on Reversible Bond Formation

主な担当研究者：吉江尚子 教授、枝川圭一 教授
Main members: Prof. N. Yoshie, Prof. K. Edagawa

サステイナブル材料プロセス部門 — 持続可能社会のための製造プロセス —

Sustainable Materials Processing Division: Planning Concept and Strategy for the Construction of a Sustainable Society

低環境負荷・超長寿命材料の開発など、環境負荷を考慮に入れた材料製造手法と評価手法の開発を行い、材料設計の最適化を行う。また、各種材料の長寿命化やリサイクル技術などの研究も推進し、高度循環社会を支えるプロセス技術の開発に努める。

- 超長寿命材料のプロセス開発と性能評価
- 寿命延長のための材料構造最適化
- 問題化学物質処理技術の開発
- 大量基幹構造材料処理の最適化
- レアメタルなどの有価資源のリサイクル技術・制度の確立

Developing environmentally sound/ultra-long life materials is the main scope. Both new process technology and estimation methodology are essential to achieve a highly sustainable society, which can be attained by extending the life of materials or by developing new recycling technology.

- Development of ultra-long-life materials and estimation methodology
- Atomistic optimization for extending materials life
- Process technology for hazardous chemicals
- Optimization of waste treatment of huge mass structural materials
- Establishment of recycling technology and a system for valuable materials such as rare metals.

主な担当研究者：森田一樹 教授、岡部徹 教授、吉川健 准教授、柴山敦 客員教授
Main members: Prof. K. Morita, Prof. T. H. Okabe, Assoc. Prof. T. Yoshikawa, Visiting Prof. A. Shibayama

**Environmentally Sound
Rare Metal Processing**
Development of a new
recycling process by scrap
combination.

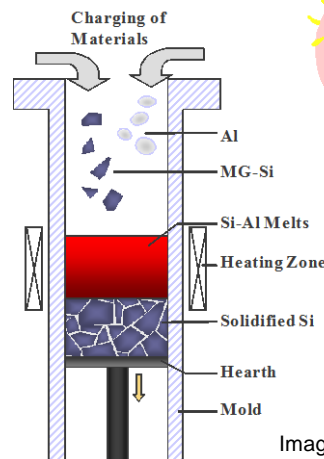
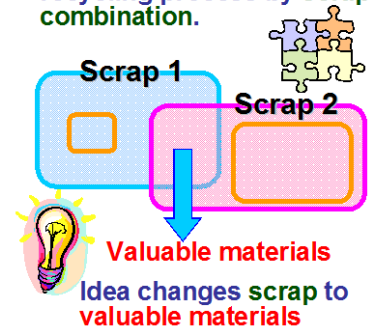


Image of solidification refining process for solar grade Si using Si-Al solvent

サステイナブル材料国際研究センターミニシンポジウム
「持続社会構築のためのバイオマス由来高分子材料」

IIS-IRCSM Mini-Symposium: Biobased Polymer Materials for a Sustainable Society

「持続社会構築のためのバイオマス由来高分子材料」と題したミニシンポジウムが2012年12月4日午後1時に東大生研にて開催された。森田一樹センター長の挨拶に続き、吉江尚子教授の司会ののもと、大学から4件、産業界から2件の講演が行われた。約80名が参加し、個々のバイオマス由来高分子材料の最新の研究状況や市場展開、さらには材料の環境影響評価(Life Cycle Assessment, LCA)について、活発な討論が行われた。

The International Research Center for Sustainable Materials (IRCSM) Mini-Symposium on biobased polymer materials for the transition to a sustainable society was held at the Institute of Industrial Science (IIS), the University of Tokyo, on December 4, 2012. After opening remarks by Prof. Kazuki Morita, Director of IRCSM, six invited speakers (four from universities, two from industries) presented lectures under the chair of Prof. Naoko Yoshie. About 80 researchers participated and discussed the latest research achievements and recent market development of biobased polymers, as well as the life cycle assessment (LCA) of them.



Prof. Masahiko Hirao



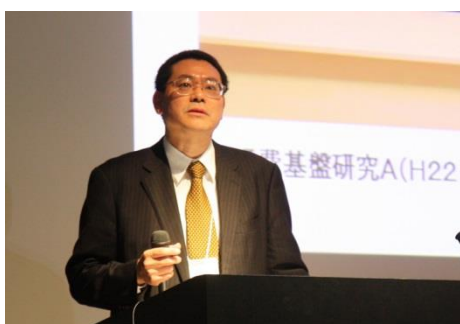
Prof. Seiichi Kawahara



Prof. Kenichi Hatanaka



December 2012 at Tokyo



Prof. Tadahisa Iwata



Dr. Kazue Ueda



Dr. Atsushi Miyabo

※「グローバル連携研究活動」記事中の職名は当時のものです。

東京大学生産技術研究所トロント大学オフィス開設

Opening of the Branch Office of Institute of Industrial Science, the University of Tokyo in the University of Toronto

2006年9月7日、カナダのトロント大学応用理工学部内に東京大学生産技術研究所トロント大学オフィスが開設され、その記念式典が行われた。これに伴い、2006年度から2009年度まで、トロント大学応用理工学部メンバーと本センターのメンバーを中心に“Consortium on Sustainable Materials”（略称COSM）と称する共同研究ユニットとして、サステイナブル材料に関する共同研究を推進することとなった。式典は、トロント大学応用理工学部からはAmon学部長をはじめとする12名の教員と約10名の研究員・大学院生が、東大生研からは渡辺正副所長、森田一樹教授、佐々木亨助教授、安達毅助教授の4名が出席し、開設記念メッセージ交換、除幕式、記念撮影、懇親会等が行われた。本分室は北米における連携研究活動上の業務や、東大生研教職員の共同研究のための滞在に活用される。

A memorial ceremony was held for the opening of a branch office of the Institute of Industrial Science, the University of Tokyo (IIS/UT) in the Faculty of Applied Science and Engineering at the University of Toronto (FASE/UT) on September 7, 2006. Accompanying the establishment of the branch office, IIS/UT and FASE/UT began cooperative researches on sustainable materials as a cooperative research unit titled “Consortium on Sustainable Materials (COSM),” which will continue until 2009. Twelve professors attended the ceremony, including Prof. Amon, Dean of FASE and approximately ten researchers and students from FASE/UT; and four professors: Tadaishi Watanabe, Kazuki Morita, Tohru Sasaki, and Takeshi Adachi from IIS/UT, all of whom are members of IRCSM. The ceremony included a message exchange, unveiling, photography, social gathering, and so on. This branch office serves as a facility to promote cooperative research activities in North America and is also used to house the researchers and staff of IIS/UT during their visits.



September 2006 at Toronto

COSM-UT²-GMSIワークショップ

COSM-UT²-GMSI Workshop

本センターのメンバーとトロント大学応用理工学部メンバーを中心とした共同研究ユニット“Consortium on Sustainable Materials (COSM)”のワークショップは、2007年よりトロント大学と東大で毎年交互に開催されている。このワークショップでは、東京大学とトロント大学(UT²)のそれぞれの材料工学科の大学院生のジョイントワークショップを兼ねて開催されてきたが、2010年からは東大の機械系のグローバルCOEプログラム(GMSI)も参画し、より活発化している。ワークショップでは両大学から十数件ずつの発表がなされ、熱中した議論が行われた。またトロント大学で開催の折には、ナイアガラ観光や大リーグ観戦、東大で開催の折には箱根や浅草観光を行い、両大学からの参加者の親睦を深めている。このワークショップを通じ、両大学間で大学院生の研究滞在がなされるなど、特に若手研究者の国際交流の良い機会となっている。



June 2010 at Hongo



June 2012 at IIS

Workshops of the cooperative research unit, the “Consortium on Sustainable Materials (COSM),” were held beginning in 2007. They are conducted every year, alternately at the University of Toronto and the University of Tokyo. These workshops are jointly held with the graduate student workshop organized by the departments of materials engineering of the University of Toronto and the University of Tokyo (UT²). From 2010, the global COE program “GMSI” at the University of Tokyo has joined in the workshops. Both universities conduct more than 10 presentations in the workshop and active discussions are held. Participants also enjoy several social gatherings including attending a major league baseball game, an outing to Niagara Falls when the workshop is held in Canada, and an excursion to Hakone and Asakusa in Japan. This workshop is an excellent opportunity for international exchange students, especially those who are young.



June 2011 at Toronto

東京大学生産技術研究所昆明理工大学分室開設

Opening of the Branch Office of Institute of Industrial Science, the University of Tokyo in Kunming University of Science and Technology

2008年2月に、東京大学生産技術研究所と中国昆明理工大学の間で共同研究の協定が交わされ、同年5月19日に昆明理工大学真空冶金学科内に東大生研分室が開設された。現在、共同研究は“Consortium on Energy Materials”（略称COEM）と称する共同体を通して行われている。これは、森田一樹教授（本センター長（当時））が昆明理工大学客座教授に着任した2006年に、Wenhui Ma教授と太陽電池級シリコンの精製技術の開発を中心に開始したものである。分室および共同実験室は共同研究に使われており、東大生研教職員の滞在に活用される。

An agreement to conduct a collaborative research program between the Institute of Industrial Science, the University of Tokyo (IIS/UT), and Kunming University of Science and Technology (KUST), P. R. China, was established in February 2008. The office was opened in the Department of Vacuum Metallurgy, KUST, on May 19, 2008. Collaborative studies on sustainable research have been conducted through the “Consortium on Energy Materials (COEM).” Collaborative research was initiated by Prof. Kazuki Morita of IIS (former Director of the center), who also served as a guest professor at KUST since 2006, and Prof. Wenhui Ma of KUST; the primary focus of the research was the development of solar-grade silicon refining technology. The office and laboratories are used to conduct the collaborative research and also serves as a temporary office for visitors from IIS.



May 2008 at Kunming

中国—日本ジョイントフォーラム

China—Japan Joint Forum

2009年9月26—29日、昆明理工大学で「金属材料プロセスのためのエネルギー・環境問題に関する中国—日本ジョイントフォーラム」が開催された。本フォーラムは、2008年5月に昆明理工大学内に東大生研分室が開設されて以来、昆明理工大学と東大生研が“Consortium on Energy Materials”(略称COEM)と称する共同体を通して進めている共同研究の一環として開催されたものである。中国からは9名、日本からは本センターのメンバー8名が発表を行った。

The China-Japan Joint Forum on Energy and Environmental Issues for Metallurgical and Material Processes was held at Kunming University of Science and Technology (KUST), China, from September 26 to 29, 2009. This forum was held as part of the joint research program, the “Consortium on Energy Materials (COEM),” which started after a branch office of the Institute of Industrial Science, University of Tokyo (IIS/UT), was established at KUST. Nine researchers from China and eight members of IRCSM from Japan presented lectures at the forum.



September 2009 at Kunming

持続可能製鉄プロセス：SANOシンポジウム

Sustainable Iron- and Steelmaking Processes: SANO Symposium

国際シンポジウム「持続可能製鉄プロセス：SANOシンポジウム」が2008年10月2-3日、東京大学山上会館にて開催された。このシンポジウムは、前田正史教授（当時研究所長、センター長）、森田一樹教授（当時副センター長）が中心となって、佐野信雄東京大学名誉教授の鉄鋼製精錬分野における業績を記念するため、本センター主催で行われた。持続可能社会のための製鉄プロセスの確立を念頭に、物理化学的基礎研究から最新製鉄プロセス技術開発に至るまで、27件の招待講演が行われ、当該分野における世界の第一人者がほぼ一堂に会した。参加者は140名（国内95名、海外45名）。



Prof. Nobuo Sano



Prof. Masafumi Maeda



Prof. Kazuki Morita

The International Conference “Sustainable Iron- and Steelmaking Processes: SANO Symposium” was held from October 2 to 3, 2008, at Sanjo Conference Hall in the University of Tokyo. This conference was organized by IRCSM and was chaired by Prof. Masafumi Maeda (then Director General of IIS, former Director of IRCSM) and Prof. Kazuki Morita (then Deputy Director of IRCSM) in honor of Professor Nobuo Sano, Professor Emeritus of the University of Tokyo, and his long-term contribution to the progress of the iron- and steelmaking field. Twenty-seven invited papers were given with the objective of establishing iron- and steelmaking processes for a sustainable society. The topics ranged widely from basic physicochemical research to the newest technology development in the processes, and most of the top-ranking researchers gathered from around the world. The number of participants was 140, including 45 from abroad.



October 2008 at Tokyo

サドウェイ60 シンポジウム

Sadoway60 Symposium

本センターの外国人連携研究者であるマサチューセッツ工科大学（MIT）の Donald R. Sadoway 教授の60歳の誕生日とこれまでの功績を記念して、国際シンポジウム「サドウェイ60シンポジウム」が2010年6月9日—11日の期間、米国マサチューセッツ州ケンブリッジのMITで開催された。本センターからは、Sadoway教授と以前より親交の深い前田正史教授（理事・副学長）、岡部徹教授（副センター長（当時））らが参加した。シンポジウムでの講演会では、口頭発表とポスター発表が2日間にわたり行なわれ、Sadoway研究室卒業生やSadoway教授と関係の深い人々によって活発な議論が繰り広げられた。発表内容はSadoway教授の専門とする電気化学、材料物理化学、電池材料、先進的な教育方法など多岐に渡った。祝賀会では前田正史教授が祝辞を述べ、かつてSadoway研究室の博士研究員であった岡部徹教授が司会進行を務めた。



Prof. Donald R. Sadoway



Prof. Donald R. Sadoway and
Prof. Masafumi Maeda

The international “Sadoway60 Symposium” was held from June 9 to 11, 2010, at the Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, Massachusetts, USA. This symposium commemorated the 60th birthday and past academic achievements of Prof. Donald R. Sadoway. From IRCSM, Prof. Masafumi Maeda, managing director and executive vice president of the University of Tokyo, and Prof. Toru H. Okabe (former deputy director of IRCMS), both of whom have been close to Prof. Sadoway since early times, attended the symposium. The two-day-long conference consisted of oral presentations and posters. The presentations covered Prof. Sadoway’s specializations such as electrochemistry, material physical chemistry, advanced material processing for batteries, and innovative educational methods. Additionally, active discussions were held by the alumni of the Sadoway group and people familiar with Prof. Sadoway. During the celebration party, the complimentary speech was made by Prof. Maeda. Prof. Okabe, a former postdoctoral associate of the Sadoway group, who performed the role of master of ceremonies.



Prof. Donald R. Sadoway,
Prof. Georges J. Kipouros and Prof. Toru H. Okabe

第7回リアクティブメタルワークショップ

The 7th Workshop on Reactive Metal Processing (RMW7)

2012年3月16-17日、米国マサチューセッツ工科大学(MIT)で“The 7th Workshop on Reactive Metal Processing” (略称RMW7)が開催された。RMWは、本センターの岡部徹教授とMITの Donald R. Sadoway 教授によって2006年より共同で企画・開催されている材料プロセッシングに関する産学連携のワークショップであり、今回で7回目の会議となる。米国、カナダ、ノルウェイ、日本など世界各国から計59名が参加し、IRCSMからはコアメンバー、外国人連携研究者、大学院生合わせて13名が参加した。

2日間に亘る会議では、レアメタルの製造・リサイクルや電池材料などのサステイナブルな社会の実現に向けた最新の材料技術に関する発表が行われ、活発な議論が交わされた。RMWはレアメタルに関する世界トップレベルの国際的な研究交流の拠点となっている。



The 7th Workshop on Reactive Metal Processing (RMW7) was held from March 16 to 17, 2012, at the Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, USA. The RMW, a workshop on material processing, is held in collaboration with industries and universities worldwide and has been jointly organized by Prof. Toru H. Okabe of IRSCM and Prof. Donald R. Sadoway of MIT since 2006. Fifty-nine people from various countries such as the USA, Canada, Norway, and Japan, attended the 7th workshop. From IRSCM, 13 people, including core members, foreign cooperative researchers, and graduate students participated in RMW7.

During the two-day workshop, eminent professionals delivered presentations on hot topics such as production/recycle processing of rare metals and advanced materials for batteries, which are essential for a sustainable society. Participants actively engaged in discussions as well. The RMW is a leading workshop in facilitating international research activities in the field of reactive metal processing.



March 2012 at Cambridge

東大生研サステイナブル材料国際研究センターシンポジウム

— 資源循環の諸問題と100年の安定に向けて —

IIS-IRCSM Symposium — Problems of Resource Recycling Aiming at 100 Years' Sustainability

「資源循環の諸問題と100年の安定に向けて」と題した本センターのシンポジウムが2010年11月29日に東大生研にて開催された。野城智也・東大生研所長（当時）の開会のご挨拶の後、前田正史・前センター長が「金属資源と我が国」と題する基調講演を行い、続いて森田一樹・センター長（当時）がセンター設立目的といままでの活動を説明した。その後、本センターのメンバーを中心に資源循環の諸問題と今後の展望について11の講演が行われ、活発な討論がなされた。

The International Research Center for Sustainable Materials (IRCSM) Symposium on resource recycling and sustainable materials was held at the Institute of Industrial Science (IIS), the University of Tokyo, on November 29, 2010. After opening remarks by Prof. Tomoya Yashiro, former Director of IIS, Prof. Masafumi Maeda, former Director of IRCSM conducted a plenary lecture on metal resources in Japan, followed by a talk by Prof. Kazuki Morita, then Director of IRCSM, explaining the purpose and activities of IRCSM. Subsequently, 11 lectures were given, including nine lectures by the members of IRCSM, on various problems of resource circulation and its future prospects.



Prof. Tomonari Yashiro



Prof. Masafumi Maeda



Prof. Tsuyoshi Adachi



Prof. Kazuki Morita



Prof. Shuji Owada



Prof. Tadashi Watanabe



Prof. Kenji Sawada



Prof. Keiichi Edagawa



November 2010 at Tokyo

サステナビリティシンポジウム

Sustainability Symposium “Sustainable Materials, Processes & Technologies”

2011年7月7-8日にオーストラリア・ニューサウスウェールズ大学(UNSW)にて、同大材料研究センター(SMaRT: Centre for Sustainable Materials, Processes & Technologies)と本センターの共催により、Sustainability Symposium “Sustainable Materials, Processes & Technologies” が開催された。オーストラリア・スウェーデン・カナダ、インド、韓国、日本から計50名以上が参加し、本センターからは外国人連携研究者を合わせて9名が参加した。

2日間の講演会では、持続性の観点からの資源循環や金属精錬プロセス、それを応用した廃棄物処理に関する発表が行われ、活発な議論が交わされた。

The sustainability symposium “Sustainable Materials, Processes & Technologies” was held from July 7 to 8, 2011, at the University of New South Wales (UNSW), Sydney, Australia. The symposium was organized by the materials research center in UNSW (SMaRT: Centre for Sustainable Materials, Processes & Technologies) and IRCSM. More than 50 people from Australia, Sweden, Canada, India, Korea, and Japan participated. Nine people, including foreign cooperative researchers from IRCSM, attended the event. During the course of the two-day symposium, presentations were made on resources recycling, metallurgical processes, and waste treatments from the viewpoint of the sustainability of the respective subject.



July 2011 at Sydney

その他の活動 Other Activities

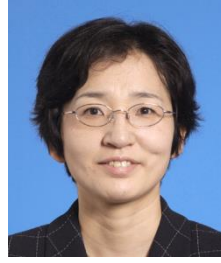
- 日本学術振興会・先端研究拠点事業(JSPS/Core-to-Core Program)としてアクティブメタルプロセス(Active Metal Processing)の開発研究をテーマにグローバル連携研究を推進 (米国・マサチューセッツ工科大学(MIT)ほか) (2005-2006年度)
- 「第2回サステナブルデザイン国際会議」開催 (岐阜) (2007年12月)
- 「第5回リアクティブメタルワークショップ(RMW5)」開催 (米国・シアトル) (2010年2月)
- 「材料・資源循環ワークショップ」開催 (東大生研) (2009年1月)
- 「第6回リアクティブメタルワークショップ(RMW6)」開催 (米国・MIT) (2011年3月)
- 「資源・素材教育センター 平成22年度資源・素材夏期集中合宿講座」共催 (東京) (2010年8月)
- Promotion of global cooperative research on active metal processing as JSPS/Core-to-Core Program (MIT, USA, etc.) (2005-2006)
- '2nd International Conference on Sustainable Design' (Gifu, Japan) (December 2007)
- 'The 5th Workshop on Reactive Metal Processing (RMW5)' (Seattle, USA) (February 2010)
- 'Materials and Resource Recycling Workshop' (IIS/UT, Japan) (January 2009)
- 'The 6th Workshop on Reactive Metal Processing (RMW6)' (MIT, USA) (March 2011)
- 'MMIJ Summer School 2010' (Cosponsor) (Tokyo, Japan) (August 2010)

コアメンバー Core Members



資源循環・材料プロセス工学
Resource Recovery and Materials Process Engineering
岡部 徹 教授 (センター長)
Toru H. OKABE, Professor (Director)

- 高付加価値無機素材の高効率回収プロセスの開発
- チタンの製造プロセスの開発
- レアメタルの新規な高効率回収法の開発
- Development of efficient recovery process of value added inorganic materials
- Research on new production process of titanium
- Development of new high efficient recycling process of rare Metals



環境高分子材料学
Environmentally Conscious Polymeric Materials
吉江 尚子 教授 (副センター長)
Naoko YOSHIE, Professor (Deputy Director)

- 環境にやさしい機能性高分子材料の開発
- 生分解性高分子の構造・物性解析とその材料設計への応用
- Design of environmentally conscious materials
- Structure-property relationship for biodegradable polymers



持続性循環資源工学
Recycling and Processing of Critical Materials
前田 正史 教授 (理事・副学長)
Masafumi MAEDA, Professor (Managing Director, Executive Vice President, the University of Tokyo)

- 金属のリサイクルプロセスにおける合金および酸化物の熱力学
- 貴金属の回収・分離・精製における新規プロセスの開発
- シリコンのリサイクルに関する研究
- Thermodynamics of alloys and oxides for recovery process of metals
- Development of new process for precious metals recovery, separation and refining
- Recycling of silicon



材料製造・循環工学
Materials Production and Recycling Engineering
森田 一樹 教授
Kazuki MORITA, Professor

- 金属・半導体精製に関する物理化学
- マイクロ波を用いた材料プロセス
- 廃棄物処理とリサイクルの物理化学
- Physical chemistry on refining of metals and semiconductors
- Materials processing with microwave treatment
- Physical chemistry and waste management and recycling



持続性材料強度学
Mechanical Properties of Sustainable Materials
枝川 圭一 教授
Keiichi EDAGAWA, Professor

- 固体の塑性
- サステイナブル材料の強度学
- Plasticity of solids
- Strength of sustainable materials



持続性高温材料プロセス
High Temperature Sustainable Materials Processing
吉川 健 准教授
Takeshi YOSHIKAWA, Associate Professor

- 合金溶媒を用いた単結晶SiCの高速溶液成長
- 固液共存フラックスを用いた非平衡シリコン精錬
- 多元系合金溶液の表面張力
- Rapid solution growth of single crystalline silicon carbide using alloy solvent
- Silicon refining under the non-equilibrium condition using solid-liquid coexisting flux
- Surface tension of multi-component alloy



資源戦略学
Mineral Strategic Security
澤田 賢治 客員教授
Kenji SAWADA, Visiting Professor

- 資源分野におけるサプライチェーン
- 変化する世界鉱業と資源確保
- Supply chain in the resource field
- Changing world mining and resource security



金属資源循環システム
Metal Resources Recycling System
中村 崇 客員教授
Takashi NAKAMURA, Visiting Professor

- 金属素材循環システム開発
- 非鉄金属のリサイクルプロセス開発
- 有害物質の熱力学と処理
- Development of a system for metal resources circulation
- Development of recycling processes for non-ferrous metals
- Thermodynamics and treatment processes of hazardous substances



資源分離・リサイクル工学
Resources Processing and Recycling Engineering
大和田 秀二 客員教授
Shuji OWADA, Visiting Professor

- 単体分離のための粉砕法の開発
- 物理選別技術の高効率化
- 廃棄物の物理選別による再資源化
- Development of new comminution technology for liberating compositional elements
- Development of high performance physical separation technology
- Energy saving recycling of solid wastes by applying physical processing technology



金属製錬・循環工学
Extractive Metallurgy and Resource Recovery
山口 勉功 客員教授
Katsunori YAMAGUCHI, Visiting Professor

- 非鉄金属製錬プロセスの熱力学的研究
- 廃プラスチックを用いたSO₂ガスと石膏の還元技術の開発
- Thermodynamic study of emerging non-ferrous smelting process
- New technologies for fixation of smelting SO₂ gas and for converting gypsum by waste organic materials



資源処理工学
Mineral Process Engineering
柴山 敦 客員教授
Atsushi SHIBAYAMA, Visiting Professor

- 資源選別技術の高度化
- リサイクルを目的とした廃棄物からの金属回収
- Development of advanced mineral processing for resources
- Metal separation and extraction from solid waste and effluent for recycling

2013年3月1日現在

外国人連携研究者 Foreign Cooperative Researchers



Alfons BUEKENS 教授
(ブリュッセル自由大学、ベルギー)
Alfons BUEKENS, Professor
(Free University of Brussels, Belgium)
専門: 問題物質循環科学、環境工学
Specialty: Hazardous materials circulation analysis, environmental engineering



Donald R. SADOWAY 教授
(マサチューセッツ工科大学、米国)
Donald R. SADOWAY, Professor
(Massachusetts Institute of Technology, USA)
<http://web.mit.edu/dsadoway/www/index.html>
専門: 未来材料プロセス工学、電気化学
Specialty: Advanced materials processing, electrochemistry



Charles Q. JIA 教授
(トロント大学、カナダ)
Charles Q. JIA, Professor
(University of Toronto, Canada)
<http://www.chem-eng.utoronto.ca/faculty/jia.html>
専門: 物質循環デザイン工学
Specialty: Sustainable metals and materials process engineering



Donald W. KIRK 教授
(トロント大学、カナダ)
Donald W. KIRK, Professor
(University of Toronto, Canada)
<http://www.chem-eng.utoronto.ca/faculty/kirk.html>
専門: 界面電気化学、材料と腐食、エネルギーと環境
Specialty: Interfacial Electrochemistry, Materials and Corrosion, Energy and the Environment



Vladimiro G. PAPANGELAKIS 教授
(トロント大学、カナダ)
Vladimiro G. Papangelakis, Professor
(University of Toronto, Canada)
<http://chem-eng.utoronto.ca/~hydro/>
専門: 湿式冶金、水溶液プロセス工学
Specialty: Hydrometallurgy, Aqueous Process Engineering



朱 鴻民教授, 学部長
(北京科技大学、中国)
Hongmin ZHU, Professor, Dean
(University of Science & Technology Beijing, China)
専門: 電気化学プロセス工学、材料プロセス化学
Specialty: Electrochemical processing, metallurgical chemistry



岡部 徹博士
Toru OKABE, Dr.
専門: 生体材料学、有害物質科学
Specialty: Biomaterials, toxic materials



Leandro A. VOISIN A. 准教授
(チリ大学、チリ)
Leandro A. VOISIN A., Associate Professor
(University of Chile, Chile)
専門: 非鉄冶金学、乾式冶金
Specialty: Non-Ferrous Metallurgy, Pyrometallurgy



任 承淳教授
(漢陽大学、韓国)
Seung-Soon IM, Professor
(Hanyang University, Korea)
専門: 高分子物理、バイオプラスチック、導電性高分子
Specialty: Polymer physics, bioplastic, electro conducting polymer



任 杰教授
(同济大学、中国)
Jie REN, Professor
(Tongji University, China)
専門: バイオマス材料、生分解性材料
Specialty: Biomass and biodegradable materials



戴 永年教授
(昆明理工大学、中国)
Yongnian DAI, Professor
(Kumming University of Science and Technology, China)
専門: 真空冶金
Specialty: Vacuum Metallurgy



馬 文会教授
(昆明理工大学、中国)
Wenhui MA, Professor
(Kumming University of Science and Technology, China)
専門: 真空冶金
Specialty: Vacuum Metallurgy



王 天民教授
(北京航空航天大学理学院、中国)
Tianmin WANG, Professor
(School of Science, Beijing University of Aeronautics & Astronautics, China)
専門: 材料物理、固体物理
Specialty: Material physics, solid-state physics



張 傳福教授
(中南大学、中国)
Chuanfu ZHANG, Professor
(Central South University, China)
専門: 非鉄冶金、非鉄新素材プロセス
Specialty: Non-ferrous metallurgy, advanced non-ferrous materials processing



郭 学益教授
(中南大学、中国)
Xueyi GUO, Professor
(Zhongnan University, China)
専門: 先端材料プロセッシング-エコマテリアル研究・デザイナー、非鉄金属資源リサイクル
Specialty: Advanced materials processing-including Eco-materials R&D, nonferrous metal resource recycling



Adam C. POWELL, IV 博士
(Metal Oxygen Separation Technologies社、米国)
Adam C. POWELL, IV, Dr.
(Metal Oxygen Separation Technologies, Inc., USA)
専門: 環境シミュレーション、計算材料科学
Specialty: Environmental simulation, computational materials science

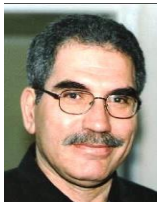
外国人連携研究者 Foreign Cooperative Researchers



Steve COCKROFT 教授
(ブリティッシュコロンビア大学、カナダ)
Steve COCKROFT, Professor
(The University of British Columbia, Canada)
<http://www.mmat.ubc.ca/people/faculty/cockcroft.htm>
専門: 物質移動現象論、素材プロセス工学
Specialty: Materials transport phenomena, materials processing engineering



Du SICHEN 教授
(王立工科大学、スウェーデン)
Du SICHEN Professor
(Royal Institute of Technology, Sweden)
専門: 金属精錬プロセスのマイクロモデリング
Specialty: Micromodeling in metallurgical process



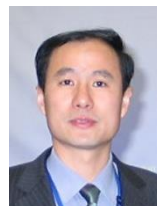
Georges J. KIPOUROS 教授
(ダルホージー大学、カナダ)
Georges J. KIPOUROS, Professor
(Dalhousie University, Canada)
専門: 溶融塩の電気化学工学
Specialty: Electrochemical engineering of molten salt



Johan NELL 博士
(ミンテック、南アフリカ)
Johan NELL, Dr.
(Mintek, South Africa)
専門: 湿式精錬
Specialty: Hydrometallurgy



Geir M. HAARBERG 教授
(ノルウェー工科大学、ノルウェー)
Geir M. HAARBERG, Professor
(Norwegian University of Science and Technology, Norway)
<http://www.ntnu.no/employees/haarberg>
専門: 電気化学
Specialty: Electrochemistry



袁 幹仁 教授
(北京工業大学材料学院、中国)
Zuoren NIE, Professor
(Beijing Polytechnic University, China)
専門: 希土類材料、金属形成、環境調和型材料
Specialty: Rare-earth materials, metal forming, environment conscious material

連携メンバー Cooperative Members



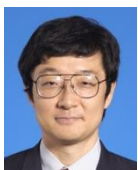
耐震工学
Earthquake Engineering
中笠 良昭 教授
(生産技術研究所 所長)
Yoshiaki NAKANO, Professor
(Director General, Institute of Industrial Science)

- 都市の地震危険度評価に関する研究
- 地震により被災した建築物の被害調査
- Seismic risk assessment of urban cities
- Field investigations of earthquake-damaged areas



無機プラズマ合成
Inorganic Plasma Synthesis
光田 好孝 教授
(生産技術研究所 副所長)
Yoshitaka MITSUDA, Professor
(Deputy Director, Institute of Industrial Science)

- プラズマCVD法を用いたダイヤモンド形成における結晶成長制御と反応機構解明
- 気体ラジカルとダイヤモンド結晶表面との動的相互作用を用いた表面構造制御と表面電子物性
- Diamond film deposition by plasma CVD process
- Surface reactions of H and O radicals on diamond surface



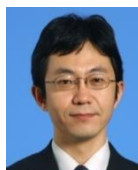
プロジェクト・マネジメント学
Management of Project
野城 智也 教授
Tomonari YASHIRO, Professor

- 建設分野における産業エコロジー・ビジネスモデルの開発
- サステナブル・コンストラクションに関する研究
- Business model development for industrial ecology in construction related activities
- Sustainable construction



材料・環境モデリング
Modeling for Materials and Environment
安井 至 名誉教授
(独)製品評価技術基盤機構・理事長
Itaru YASUI, Professor Emeritus
(President, National Institute of Technology and Evaluation)

- 計算化学支援による材料・プロセス設計手法
- LCA手法を用いた製品および廃棄プロセスにおける環境の評価
- Modeling for materials and process by means of computational chemistry
- Environmental evaluation of industrial products and waste process by LCA



資源経済学
Mineral Resources Economics
安達 毅 教授
(秋田大学・国際資源学教育研究センター)
Tsuyoshi ADACHI, Professor
(The International Center for Research and Education on Mineral and Energy Resources, Akita University)

- 資源素材市場の需給分析と長期システムモデリング
- リアルオプション分析による資源開発投資の評価
- 資源開発のライフサイクルアセスメント
- Economic analysis and system modeling for mineral resources
- Evaluation of mine development investment using real option analysis
- LCA of resources development



高信頼性材料
High Performance Composites
香川 豊 教授
(先端科学技術研究センター)
Yutaka KAGAWA, Professor
(Research Center for Advanced Science and Technology)

- セラミック基複合材料、金属基複合材料、異種材料界面／中間相の力学特性評価・解析
- Evaluation and analysis of mechanical behavior in ceramic and metal matrix composites, Interface/interphase mechanics of dissimilar materials



エコデザイン学
Ecodesign
山本 良一 名誉教授
(国際グリーン購入ネットワーク会長、全国環境ビジネス企業連合会会長)
Ryoichi YAMAMOTO, Professor Emeritus
(Chair, International Green Purchasing Network, Chair, Japan Green-Business Federation)

- エコマテリアルやライフサイクルアセスメント(LCA)の研究
- エコデザインや環境配慮ビジネスモデルの研究
- Development of environmentally conscious materials and LCA (Life Cycle Assessment)
- Ecodesign and product - service system



持続性材料化学
Sustainable Materials Chemistry
渡辺 正 名誉教授
(東京理科大学理数教育研究センター)
Tadashi WATANABE, Professor Emeritus
(Research Center for Math and Science Education, Tokyo University of Science)

- エネルギー変換システムの解析・設計・工学応用
- 環境問題にかかわるリスク評価と情報発信
- Analysis, design, and development of energy-conversion systems
- Risk evaluation and public awareness promotion of environmental issues



エネルギープロセス工学
Energy Process Engineering
堤 教司 教授
(エネルギー工学連携研究センター)
Atsushi TSUTSUMI, Professor
(Collaborative Research Center for Energy Engineering)

- エクセルギー再生型エネルギー変換技術
- エネルギースパークリングを可能とする燃料電池／電池 (FCB) の開発
- Energy recuperative energy conversion technology
- A novel fuel cell/battery (FCB) system for energy sparking



化学認識機能材料
Chemical Recognition Materials
宮山 勝 教授
(先端科学技術研究センター)
Masaru MIYAYAMA, Professor
(Research Center for Advanced Science and Technology)

- メモリー素子用ピスマス層状構造強誘電体の開発
- 異物性交代層構造酸化物の設計
- Development of bismuth layer-structured ferro-electrics for memory devices
- Design of intergrowth-structured oxides consisted of layers with different electrical properties

連携メンバー Cooperative Members



マルチスケール固体力学
Multi-scale Solid Mechanics
吉川 暢宏 教授
Nobuhiro YOSHIKAWA,
Professor

- フルマルチスケール材料破壊モデル
- 最適構造設計
- Full-multi-scale fracture model
- Structural optimum design



有機物質機能化学
Functional Organic Materials
Chemistry
荒木 孝二 教授
Koji ARAKI, Professor

- 超分子材料の構築とその機能設計
- 機能性有機発光材料の設計と合成
- Functional design and fabrication of supramolecular materials
- Design and synthesis of functional organic luminescent materials



マイクロ・ナノ材料分析学
Micro and Nano Materials
Analytical Chemistry
尾張 真則 教授
Masanori OWARI, Professor

- 新しいマイクロビーム分析手法の開発
- 微細構造材料の三次元分析
- Development of advanced micro-beam analytical instruments
- Three-dimensional analysis of microstructure devices



環境・化学工学
Environmental and Chemical
Engineering
迫田 章義 教授
Akiyoshi SAKODA, Professor

- 持続可能社会に向けたバイオマスリファインリーの創成
- バイオマスからの化学原料・燃料生成プロセス
- Creation of biomass refinery for sustainable society
- Biomass conversion processes for chemical feedstocks and fuels



バイオマテリアル工学
Biomaterial Engineering
畑中 研一 教授
Kenichi HATANAKA, Professor

- 細胞を用いた糖鎖生産
- 血中の病原性微粒子除去装置の開発
- Production of oligosaccharides by using cells
- Development of apparatus for removal of pathogenic minute particles from the blood



非晶質材料設計
Amorphous Materials Design
井上 博之 教授
Hiroyuki INOUE, Professor

- 非晶質材料表面におけるラジカル反応
- ガラス中の遷移金属イオンの価数制御
- ガラス中の希土類イオン周囲の構造
- Reactions of H radical on amorphous surface
- Valence-states control of transition metal ions in glass
- Atomic arrangement around rare earth ions in glass



光電子機能薄膜
Optoelectronic Functional
Thin Films
藤岡 洋 教授
Hiroshi FUJIOKA, Professor

- ユニバーサル・エピタキシャル成長技術の開発
- 青色発光素子用GaN結晶、太陽電池用InGa結晶の高品質化
- Universal heteroepitaxial growth
- Development of high quality group III nitrides



機能性分子合成
Synthetic Organic Chemistry
工藤 一秋 教授
Kazuaki KUDO, Professor

- 水系溶液中で機能する固相担持ペプチド不斉触媒の開発
- 機能性交互共重合ポリイミドの合成と物性評価
- Development of solid-supported peptide catalysts that work in aqueous media
- Synthesis and evaluation of functional, alternating copolyimides



臓器・生体システム工学
Organs and Biosystems
Engineering
酒井 康行 教授
Yasuyuki SAKAI, Professor

- ボトムアップ的な生体組織構築のための方法論
- 新たな細胞アレイデバイス・システムの開発
- New methodologies for bottom-up tissue engineering
- Development of new cell-array devices/systems liver and liver tissue engineering



高機能電気化学デバイス
Advanced Electrochemical
Devices
立間 徹 教授
Tetsu TATSUMA, Professor

- 光触媒、光電池等のエネルギー変換材料・デバイスの開発
- 医療・食品・環境測定用バイオセンシングシステムの開発
- Energy conversion materials and devices including photocatalysts and photovoltaic cells
- Biosensing systems for medical, food, and environmental applications



機能性錯体化学
Functional Metal Complexes
Chemistry
石井 和之 教授
Kazuyuki ISHII, Professor

- シリカゲルや金属酸化物を用いた新規有機-無機複合材料の開発
- 光機能性金属錯体の開発
- Development of novel organic-inorganic hybrid materials based on metal oxides
- Photofunctional metal complexes



分子集積体工学
Molecular Integrated System
Engineering
北條 博彦 准教授
Hirohiko HOUJOU,
Associate Professor

- 分子集積体構築による機能性金属ポリマーの開発
- 動的共有結合と錯形成を利用した材料開発
- Development of functional metallopolymers by molecular integration
- Material development using dynamic covalent bond and complexation



環境触媒・材料科学
Environmental Catalyses and
Materials Science
小倉 賢 准教授
Masaru OGUURA,
Associate Professor

- システムインテグレーション/機能複合化
- ナノ限定空間での選択的物質変換
- System integration & multi-functionalization
- Selective catalyses in a confined space



マイクロ分析システム
Micro Analytical System
火原 彰秀 准教授
Akihide HIBARA,
Associate Professor

- 界面制御と流体素子
- 流体界面解析と画像化
- Interface design and microfluidic device
- Analysis of fluid interface and imaging method



地域エネルギー化学工学
Local Energy Chemical
Engineering
望月 和博 特任准教授
Kazuhiro MOCHIDZUKI,
Project Associate Professor

- 物理化学的物質変換技術を利用したバイオマスからの工業原材料の生産
- バイオマスリファインリープロセスの構築
- Production of biobased industrial raw materials by physicochemical material conversion technologies
- Establishment of biomass refinery processes



ナノ物質設計工学
Nano-Materials Design
溝口 照康 准教授
Teruyasu Mizoguchi,
Associate Professor

- 理論計算とナノ計測を融合したナノ物質設計
- 内殻励起スペクトルの第一原理計算法の開発
- 電子線エネルギー損失分光法の材料学への応用
- Materials design by theoretical calculation and nano-analysis
- Developments of theoretical calculation methods for core-loss spectroscopy
- Chemical bonding analysis by electron energy loss near edge structures

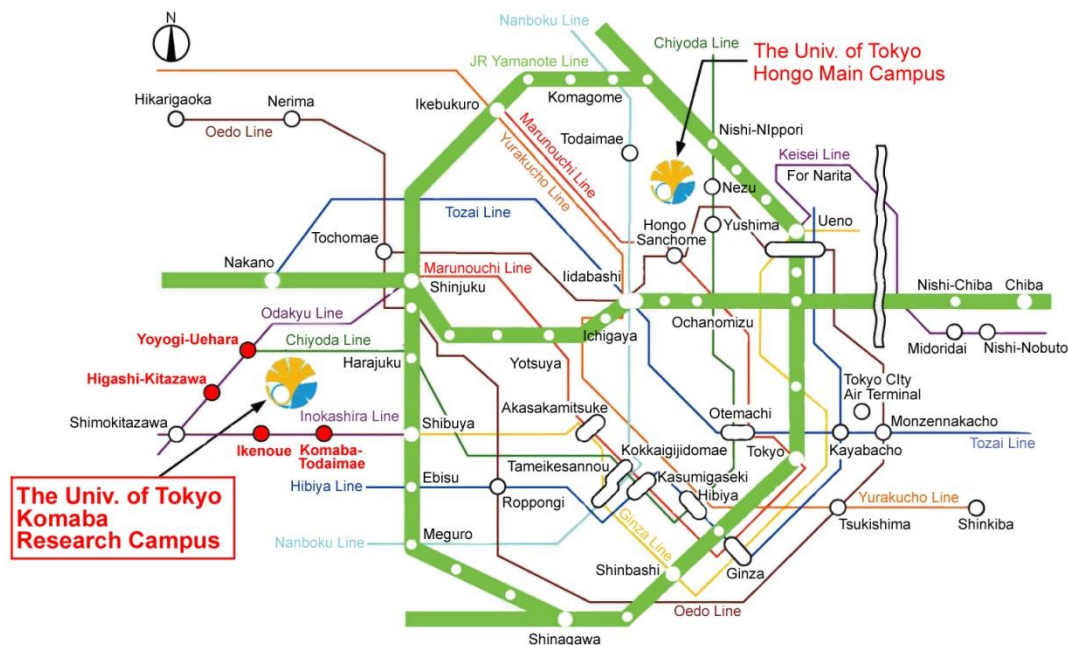


環境マネジメント工学
Environmental Management
Engineering
松野 泰也 准教授
(工学系研究科
マテリアル工学専攻)
Yasunari Matsuno,
Associate Professor
(Department of Materials Engineering,
School of Engineering)

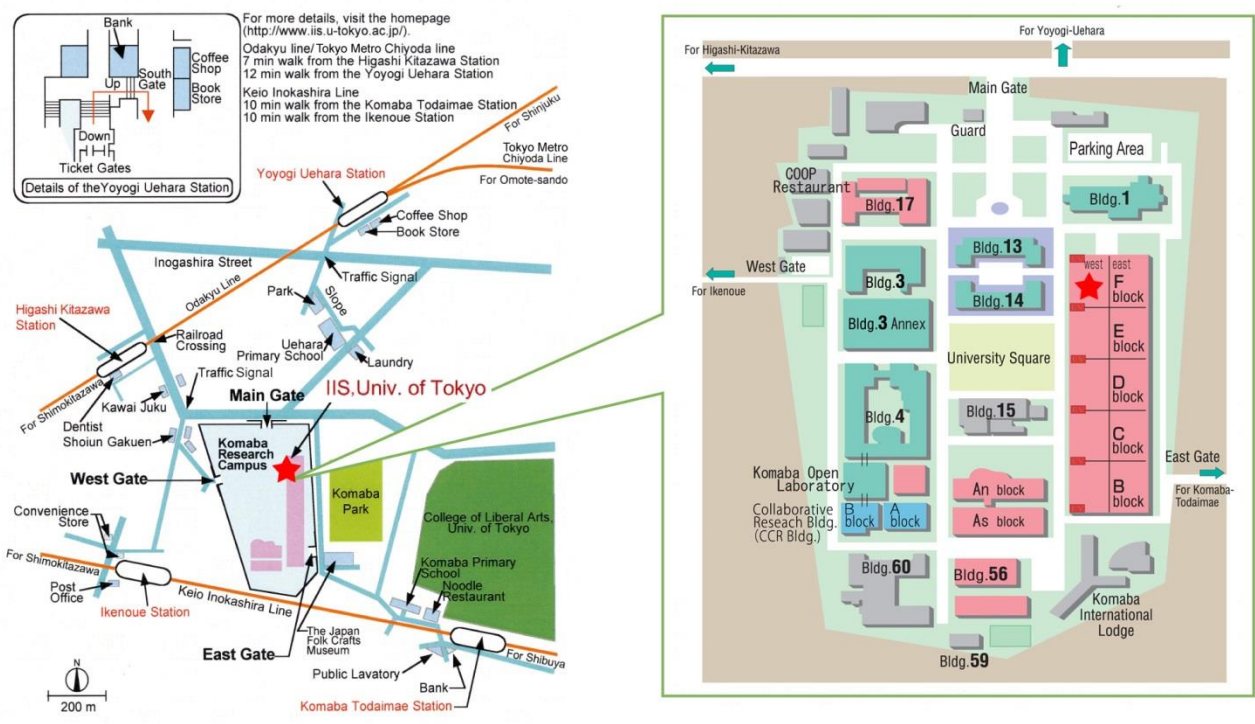
- マテリアルフロー分析・ストックアカウンティング
- ライフサイクルアセスメント
- 情報通信技術のエコデザイン
- Interface design and microfluidic device
- Life Cycle Assessment
- Ecodesign for Information Technology

アクセス方法 Access to the Center

路線図 Transportation Network



駒場リサーチキャンパスマップ Komaba Research Campus Map



住所

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1
東京大学生産技術研究所
サステイナブル材料国際研究センター
部屋番号: Fw-201
Tel: 03-5452-6740
Fax: 03-5452-6741
Web: <http://susmat.iis.u-tokyo.ac.jp/>

Address

4-6-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo, 153-8505 JAPAN
Institute of Industrial Science, the University of Tokyo
International Research Center for Sustainable Materials
Room Number: Fw-201
Tel: +81-3-5452-6740
Fax: +81-3-5452-6741
Web: <http://susmat.iis.u-tokyo.ac.jp/>

2013年3月1日 発行