

International Research Center for

Sustainable Materials

Institute of Industrial Science, 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



サステイナブル材料国際研究センター International Research Center for Sustainable Materials

現在の先進諸国の快適性を保ちながら持続可能社会を考えることは幻想である。何千年もの人類の歴史の中で 人口は60億人に達したが、様々な格差も生じ世界の富の81%が、わずか19%しか占めない先進諸国によって 生み出されている。当然ながら、この割合で全世界の物質とエネルギーを消費していることは想像の範囲である。 サステイナブル材料国際研究センターは、持続可能社会により近づくため、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の諸問題を解決するために設立された。持続可能社会における材料とは、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。これらのサステイナ ブル材料はローカルな基準で通用するものではなく、世界的な競争力が必要なことは言うまでもない。持続可能 社会に向けた材料を開発しようとすれば、まず我々は資源の使用状況について学ばねばならない。自然界から採 掘される資源は、それぞれの政府が課税目的もあるため、厳重に管理しているため比較的正確に把握されている が、リサイクル物のような二次資源や副産物については極めて限られた情報しかない。どのような材料と物質が世 界を循環しているのか、実はこのことすら我々は正確に把握していない。このセンターの活動は産業的に重要な 材料とその副産物の物質循環について検討し、材料設計の境界条件を探査する。材料生産、またその処理、超 長寿命の材料などの最新研究を同時に行っていく。材料性能により製品設計を変更する、そのことにより持続可 能社会に少しでも近づきたい。また、生産技術者、将来の消費者に対して材料と持続可能社会につい<mark>ての教育</mark> 環境を整備することもこのセンターの役割である。国際的な物質循環とそのバランスを取ることの資源的、経済的 な持続性を担保する。そのために、サステイナブル材料の研究は海外の研究者と連携した共同研究が、極めて重 要な意義がある。生産技術研究所は既に三カ所の海外拠点を持ち、東京大学内で最も国際共同研究が活発な 研究所であり、その成果を踏まえて、東京大学は本センターを国際研究センターとして設置を認めた。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。

Sustainability of a society with the amenities of an economically developed country is an illusion. Tens of thousands of years of human history have resulted today in having some six billion human beings on this planet, and have generated various kinds of gaps: a mere 19% of the world population enjoys an 81% share of the world economy. It is not surprising that this group also consumes the largest amount of materials and energy. The International Research Center for Sustainable Materials of Institute of Industrial Science at the University of Tokyo was established to resolve issues related to the design, production, treatment and final deposition of materials when their lifetime is over. Materials for a sustainable society must be designed, produced, treated and discarded employing both reasonable resource control and economic rationality. If we are to design materials for a sustainable society, we must learn first how we are now using natural resources. What and how materials are flowing around the world is, not surprisingly, only partially understood. Mined products are rather easy to follow because natural resources are usually located in very limited areas of a country and each government of the country tends to control its products for taxation purposes. However, we know very little about secondary materials such as recyclable commodities and the by-products of various processes. The activity of the center begins with the surveillance of the flow of industrially important materials and their by-products. Sophisticated research on the production and treatment of materials follows, as well as studies on natural resources and development of ultra long life substances. Product design may alter the demand for a material's performance while also enhancing the sustainability of a society. Educational programs must also be implemented. It has been mandated that an international materials balance be developed to assure the sustainability of both resource and economies of our countries. This is the reason the University of Tokyo decided to establish this as an "international" research center planned to have research site outside the country. The establishment of a new international research center marks our first step toward ensuring a sustainable society.

センター長、前田 正史 Director, Masafumi Maeda

新田王艾

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予定です。 また、材料及びその生産の最終処分段階における問題物質処理に関する研究を予定しています。

- 国際的物質循環に基づいたサステイナブル材料プロセス
- 問題物質の発生と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

International collaboration of research for materials flow is planned and the best achievable process for sustainable society will be developed as well as design development of sustainable materials. Recycling and stabilization of hazardous substances will be studied.

- Sustainable materials design based on international materials flow analysis
- Hazardous or potentially hazardous materials treatment and their flow to end-of-life
- Recycling of the materials
- Design of production technology for fundamental materials



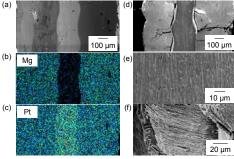


Figure (a) SEM image and (b, c) EDS result of the cross section of Pt plate after Mg vapor treatment, and ($d \sim f$) SEM images of the sample after HCl dissolution. Reaction temperature: T = 1073 KReaction time: $t^* = 1 \text{ h}$

金属蒸気の選択反応による貴金属回収 Metal vapor treatment for precious metal recovery

主な担当研究者: 前田 正史教授、迫田 章義教授、アルフォンス ビュッケンス教授、オカベ トオル教授 Main members: Prof. M. Maeda, Prof. A. Sakoda, Prof. A. Buekens, Prof. T. Okabe

エコデザイン部門 —サステイナブル社会のための新しいコンセプトと戦略の設計 — Ecodesign Division — Designing a New Concept and Strategy for Sustainable Society —

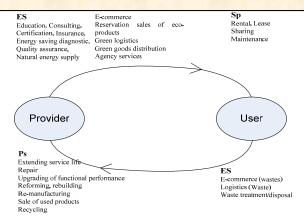
製品の環境配慮型設計の指針を作成し、産業界への情報伝達を図ると同時に、持続可能性を高めるために有効な社会システムを提案します。地球レベルでの持続可能性を考慮した材料生産と使用に関する包括的なマネジメントシステムの提示を最終目標とします。

- 製品の環境配慮型設計の指針
- 企業活動の環境パフォーマンス評価
- 地球と調和した材料の概念と有害物質の管理指針
- 循環の評価とエコマテリアルの研究
- 教育・啓発活動を通じたサステイナビリティー・リスク概念の普及

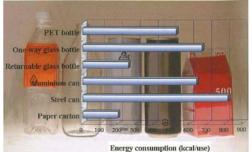
Guide lines with regard to "product design for environment" will be proposed and be transferred to industries. Social system to enhance sustainability will be also discussed and proposed. The final target of this division is to create the concept of overall management system with the consideration of global level sustainability that is applicable to material production and usage.

- A guideline of product design for environment
- Environmental performance index for corporate activities
- Concept of management system in harmony with the Earth for sustainable materials and toxic substances
- Evaluation of recycling/reuse and development of "EcoMaterials"
- Dissemination of sustainability and risk concepts through education and journalism

主な担当研究者: 山本 良一教授、安井 至客員教授、渡辺 正教授 Main members: Prof. R. Yamamoto, Visiting Prof. I. Yasui, Prof. T. Watanabe



Relationship between provider and user



Total energy consumption for life cycle of several kinds of beverage containers

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 Material Recycling Process —

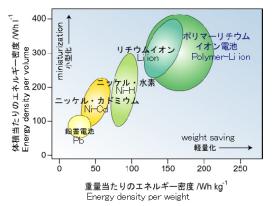
製品の製造・使用からリサイクル・処分に至るライフサイクル全体についてエネ ルギー消費・有害物質汚染など環境負荷の低減につながる材料、「グリーンケ ミストリー精神」に合う材料の開発を目指します。その際、材料の設計法・利用 法の開拓も主眼となります。

- 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

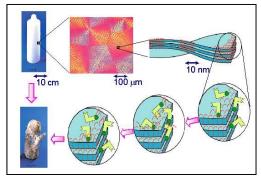
This Division aims at developing environmentally benign chemical materials, namely those with lower energy consumption and pollution over their whole lifecycle (production, use, recycling and disposal), as required by the Green Chemistry spirit. Development of the methodology for their design and utilization 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

主な担当研究者:渡辺 正教授、畑中 研一教授、吉江 尚子助教授 Main members: Prof. T. Watanabe, Prof. K. Hatanaka, Assoc. Prof. N. Yoshie



Energy density of batteries



Action of depolymerase on biodegradable plastics

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 Construction of 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います。また、Simulation technology for atomistic optimization 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ます。

- 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 for highly sustainable society, which can be attained by extending the life of materials or by developing new recycling technology.

- Developing 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 system for valuable materials such as rare metals.

Quasicontinuum Finite Element Method Macro-scopic estimation Molecular Dynamics Simulation Ab Initio. Interatomic potentials for hetero-interface

主な担当研究者:吉川 暢宏助教授、岡部 徹助教授 Main members: Assoc. Prof. N. Yoshikawa, Assoc. Prof. T. H. Okabe



循環材料 Resource recovery and waste treatment technology

前田 正史 教授

Masafumi MAEDA, Professor

- ・廃棄物処理におけるオキシハロゲンの熱力学
- ・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 oxyhalogen for waste treatment process
- · Development of new process for precious metals recovery, separation and refining
- ·Recycling of silicon



エコデザイン

Ecodesign

山本 良一 教授

Ryoichi YAMAMOTO, Professor

- ・エコマテリアルやライフサイクルアセスメント (LCA)の
- ・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



生体機能化学 Biofunctional chemistry

渡辺 正 教授

Tadashi WATANABE, Professor

- ・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

コアメンバー **Core Members**



サステイナビリティ設計学

Sustainability design

吉川 暢宏 助教授

Nobuhiro YOSHIKAWA, Associate 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



資源循環・材料プロセス

Resource recovery and materials process engineering

岡部 徹 助教授

Toru H. OKABE, Associate Professor

- ・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
- Development of efficient recovery process of value added inorganic materials
- ·Research on new production process of titanium

サポートメンバー **Supporting Members**



材料・環境モデリング

Modeling for materials and environment

安井 至 客員教授 (国際連合大学副学長)

Itaru YASUI, Visiting Professor

(Vice-Rector, United Nations University)
・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 環境的評価
- · Modeling for materials and process by means of computational chemistry
- Environmental evaluation of industrial products and waste process by LCA



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ナリーの創成
- ・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



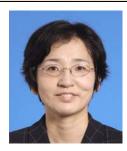
バイオマテリアル工学

Biomaterial engineering

畑中 研一 教授 (国際・産学共同研究センター)

Kenichi HATANAKA, Professor (Center for Collaborative Research)

- ・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



環境高分子材料

Environmentally conscious polymeric materials

吉江 尚子 助教授

Naoko YOSHIE. Associate Professor

- ・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
- ·Design of environmentally conscious materials
- ·Structure-property relationship for biodegradable

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 (マサチューセッツエ科大学、米国) Donald R. Sadoway, Professor

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



郭 学益 教授 (中南大学、中国) Guo Xueyi, Professor (Zhongnan University, China)

専門: 先端材料プロセッシングーエコマテリアル研究・デザインー、非鉄金属資源リサイクル

Specialty: Advanced materials processing-including Eco-materials R&D, nonferrous metal resource recycling



Janis Gravitis 教授 (ラトビア国立木材化学研究所、ラトビア)

Janis Gravitis, Professor (Latvian State Institute of Wood Chemistry, Latvia) http://www.lza.lv/scientists/gravitisj.htm

専門: 森林資源、ウッドセラミック Specialty: Forest resources, wood ceramic



Ladislav Fryba, Professor (Czech Academy of Sciences, Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Czech)

専門: 都市構造物の寿命予測 Specialty: Life prediction of civil structure



Michael J. Antal, Jr. 教授 (ハワイ大学 ハワイ自然エネルギー研究所、米国)

Michael J. Antal, Jr., Professor (Hawaii Natural Energy Institute, University of Hawaii at Manoa, USA) http://www.hnei.hawaii.edu/default.asp

専門: 炭化技術、バイオカーボン Specialty: Carbonization technologies, biocarbon



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



Toru Okabe 教授 (テキサスA&M大学、米国)

Toru Okabe, Professor (Texas A&M University, USA)

http://www.tambcd.edu/biomaterials/index.html

専門:生体材料学、有害物質科学 Specialty: Biomaterials, toxic materials science



Dr. Xiuyang LU, Professor (Zhejiang University, China)

専門: バイオマス変換 Specialty: Biomass conversion



Yakov Ben-Haim 教授 (イスラエル工科大学、イスラエル)

Yakov Ben-Haim, Professor (Technion - Israel Institute of Technology, Israel) http://www.technion.ac.il/~yakov/

専門: 経済学的リスクアセスメント Specialty: Economical risk assessment



聂 祚仁 教授 (北京工業大学材料学院、中国)

Zuoren Nie, Professor (Beijing Polytechnic University, China)



Specialty: Rare-earth materials, metal forming, environment conscious



Adam C. Powell, IV 助教授 (マサチューセッツエ科大学、米国)

Adam C. Powell, IV, Assistant Professor (Massachusetts Institute of Technology, USA)

http://lyre.mit.edu/~powell

専門: 環境シミュレーション、計算材料科学

Specialty: Environmental simulation, computational materials science



Charles Q. Jia 助教授 (トロント大学、カナダ)

Charles Q. Jia, Associate Professor (Toronto University, Canada)

http://www.chem-eng.utoronto.ca/faculty/jia.html

専門: 物質循環デザイン工学

Specialty: Materials circulation design engineering



柳 奉奇 助教授 (釜山大学、大韓民国)

Ryu Bong-ki, Associate Professor (Pusan National University, Korea)

http://www.pusan.ac.kr/English/research/dor/dor02.asp?no=110602

専門: 環境調和型材料設計

Specialty: Design of environment-affinity materials



Steve Cockcroft 助教授, Head (ブリティッシュコロンビア大学、カナダ)

Steve Cockcroft, Associate Professor, Head (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







連携メンバー **Cooperative Members**

応用材料科学

Applied materials science

七尾 進 教授

Susumu NANAO, Professor

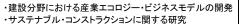
- •X線発光分光による高機能材料の研究
- ・新コンデンサ材料の研究
- 電荷デバイスの開発
- · X-ray emission spectroscopy in advanced materials
- ·Materials for novel capacitors
- ·Development of charge device

project / technology 野城 智也 教授

建築牛産 Management of

Tomonari YASHIRO, Professor

プロジェクトのマネジメント



•Business model development for industrial ecology in construction related activities

· Sustainable construction

非晶質材料設計

Amorphous materials design

井上 博之 助教授

Hiroyuki INOUE, Associate 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



・巨大磁気抵抗効果を示すペロブスカイト型酸化物の電 磁気特性

- ・強磁性強誘電体薄膜の作製
- · Electromagnetic properties of perovskite type oxides which show GMR effect
- · Production of ferroelectromagnetic thinfilms





Tetsu TATSUMA, Associate 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

耐震工学

Earthquake engineering

中埜 良昭 助教授

Yoshiaki NAKANO, Associate Prof.

- 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 助教授

Yoshitaka MITSUDA, Associate Prof.



・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

バイオマス資源・化学工学 Biomass resources and

chemical engineering

望月 和博 客員助教授

Kazuhiro MOCHIDZUKI, Assoc. Prof.



- ・物理化学的物質変換技術を利用したバイオマスからのエ 業原材料の生産
- バイオマスリファイナ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

所内サポーター

Supporting Researchers

海洋音響システム

Underwater acoustic systems engineering 浅田 昭 教授

Akira ASADA, Professor

有機物質機能化学

Functional organic materials chemistry 荒木 孝二 教授

Koji ARAKI, Professor

電力エネルギー工学

Electric energy engineering 石井 勝 教授 Masaru ISHII, Professor

科学技術政策

National policy for science and technology 板倉 周一郎 教授

Shuichiro ITAKURA, Professor

建築複合材料

Composite construction material 魚本 健人 教授 Taketo UOMOTO, Professor

海中ロボット

Underwater robotics

浦 環 教授 Tamaki URA, Professor

Composite materials engineering 香川 豊 教授 Yutaka KAGAWA, Professor

建築都市環境

Environmental control engineering 加藤 信介 教授 Shinsuke KATO, Professor

熱流体システム制御工学 Fluid flow and thermal systems

control 加藤 千幸 教授 Chisachi KATO, Professor

海事流体力学 Marine hydrodynamics 木下 健 教授

空間情報工学

Spatial information engineering 柴崎 亮介 教授 Ryosuke SHIBASAKI, Professor

Takeshi KINOSHITA, Professor

制御動力学

Dynamic systems and control 須田 義大 教授 Yoshihiro SUDA, Professor

計算固体力学

Computational solid mechanics 都井 裕 教授 Yutaka TOI, Professor

埶制御工学

Thermal management engineering 西尾 茂文 教授 Shigefumi NISHIO, Professor

Urban morphology 藤井 明 教授 Akira FUJII, Professor

スマート構造学

Smart structures 藤田 隆史 教授 Takafumi FUJITA, Professor

有機金属機能化学 Functional organometallic

chemistry 溝部 裕司 教授 Yasushi MIZOBE, Professor

機能物質化学

Functional materials chemistry 宮山 勝 教授 Masaru MIYAYAMA, Professor

リモートセンシング

Remote sensing 安岡 善文 教授 Yoshifumi YASUOKA, Professor

高次機能加工

Hyper-functional forming 柳本 潤 教授 Jun YANAGIMOTO, Professor

固体材料強度

Strength and fracture of materials 渡邊 勝彦 教授 Katsuhiko WATANABE, Prof.

材料強度物性

Mechanical properties of solids 枝川 圭一 助教授 Keiichi EDAGAWA, Assoc. Prof.

サステイナブル都市環境工学 Sustainable urban environmental

engineering 大岡 龍三 助教授 Ryozo OOKA, Associate Prof.

Computational fluid dynamics 大島 まり 助教授 Marie OSHIMA, Associate Prof.

地球水循環システム

Global hydrological system 沖 大幹 助教授 Taikan OKI, Associate Professor

空間構造工学 Spatial structure engineering 川口 健一 助教授 Ken'ichi KAWAGUCHI, Assoc. Prof.

コンクリート機能・循環工学

Concrete engineering 岸 利治 助教授 Toshiharu KISHI, Associate Prof.

有機合成化学

Synthetic organic chemistry 工藤 一秋 助教授 Kazuaki KUDO, Associate Prof.

界面表層物性

Soft material physics 酒井 啓司 助教授 Keiji SAKAI, Associate Professor

臓器・生体システム工学 Organs and biosystems engineering 酒井 康行 助教授

Yasuyuki SAKAI, Associate Prof. ナノ界面工学 Nano interface engineering 朱世杰 助教授

Shijie ZHU, Associate Professor

相変化熱工学 Phase change thermal engineering 白樫 了 助教授 Ryo SHIRAKASHI, Assoc. Prof.

流動予測工学

Experimental and analytical prediction of fluid flow 谷口 伸行 助教授 Nobuyuki TANIGUCHI, Assoc. Prof.

海中バイオメカトロニクス

Marine biomechatronics 藤井 輝夫 助教授 Teruo FUJII, Associate Professor

都市様相工学

Urban modality engineering 曲渕 英邦 助教授 Hidekuni MAGARIBUCHI, Assoc. Prof.

都市震災軽減工学

Urban earthquake disaster mitigation engineering 目黒 公郎 助教授 Kimiro MEGURO, Associate Prof.

海洋環境工学

Ocean environmental engineering 林 昌奎 助教授 Chang-Kyu Rheem, Associate Prof.

建設材料マネジメント

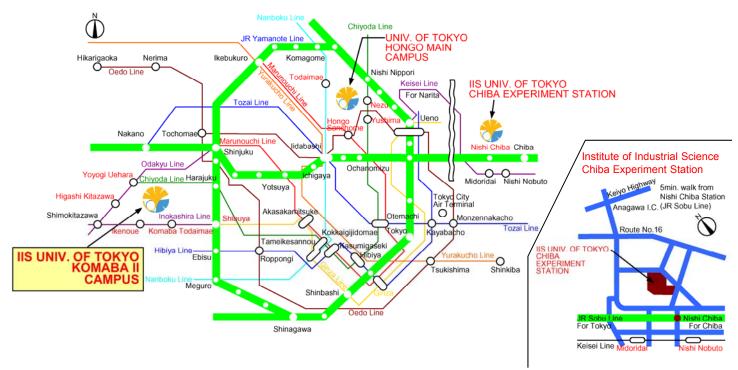
Construction material management 加藤 佳孝 講師 Yoshitaka KATO, Lecturer

海洋生態系工学 Marine ecosystem engineering 北澤 大輔 講師 Daisuke KITAZAWA, Lecturer

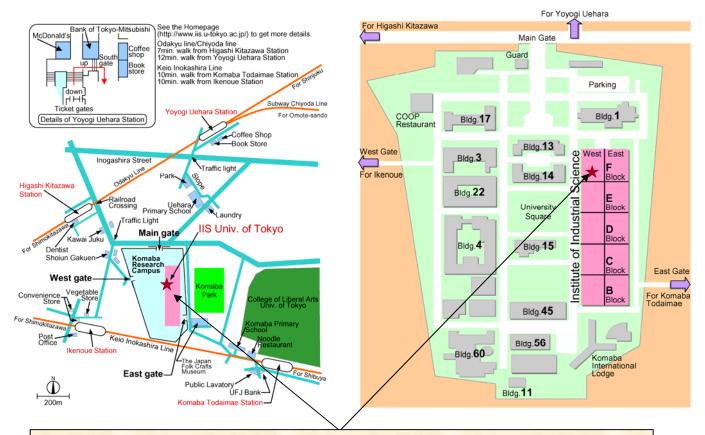
アクセス方法 Access to the Center



●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, 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/