

2023 年度

FY2023

東京大学大学院工学系研究科

Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

マテリアル工学専攻

Department of Materials Engineering

修士課程・博士後期課程

Master's and Doctoral Programs

入学試験案内

Guide to Entrance Examination

問い合わせ先 / Contact Information

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻事務室

Department Office, Department of Materials Engineering, The University of Tokyo

TEL: 03-5841-7091, E-mail: exam@material.t.u-tokyo.ac.jp

ウェブページ / Website

<https://www.material.t.u-tokyo.ac.jp/>

マテリアル工学専攻では、修士課程の学生45名と博士後期課程の学生20名を公募している。近年のマテリアル工学の裾野の広がりに対応して、マテリアル工学専攻では、広い領域でマテリアル工学の教育を受けてきた方の受験に加え、物理学・化学といったマテリアル工学の基礎となる学問を学んできた方、さらにまた、バイオ・機械・電子デバイスを実際に作り出す立場でマテリアルを学んでいこうとする方の本専攻への受験を歓迎する。なお、昨年度の志願者・合格者数については工学系研究科ウェブページ(https://www.t.u-tokyo.ac.jp/soe/admission/general_number.html)を参照のこと。

The Department of Materials Engineering is recruiting 45 master's students and 20 doctoral students. In response to the expansion of the field of materials engineering in recent years, we welcome the applicants who not only have been educated in materials engineering, but also have learned the basics of materials engineering such as physics and chemistry, and who are willing to learn materials engineering from the standpoint of applying it to bio / mechanical / electronic devices. Please refer to the Graduate School of Engineering website (<https://www.t.u-tokyo.ac.jp/en/soe/admission/general-number>) for the number of applicants and successful applicants last year.

I 入学試験について / About the entrance examination

出願等 / Applications, etc.

1. 出願資格、出願手続、出願期間、合格者発表などに関する詳細は本学大学院工学系研究科修士課程あるいは博士後期課程学生募集要項を参照のこと。

For details on application eligibility, application procedures, application period, announcement of successful applicants, etc., please refer to the Guidelines for Applicants to the Entrance Examination (Master's Program, Doctoral Program) at the Graduate School of Engineering, the University of Tokyo.

2. 修士課程出願者は、出願に当たって「調査票【修士課程】」が必要となる。博士後期課程出願者は、出願に当たって「調査票【博士後期課程】」が必要となる。本案内に含まれる様式を出力し、必要事項を記入のうえ、入学願書とともに提出すること。

Applicants for the master's program will need to submit a "Questionnaire sheet [Master's course]". Applicants for the doctoral program need to submit a "Questionnaire sheet [Doctoral course]". Please fill in the necessary items in the form attached in this guide, and submit it together with the application form.

注意

1. 新型コロナウイルス感染症等の影響により、本専攻入試案内の内容を変更する場合は、工学系研究科のウェブページ及び本専攻のウェブページで公表する。受験希望者は随時確認すること。

If the content of this entrance examination guide is changed due to the COVID-19 situation, etc., it will be announced on the website of the Graduate School of Engineering and of the Department of Materials Engineering. Check the websites frequently.

2. 筆記試験(一般教育科目及びマテリアル工学基礎)及び口述試験は原則として試験場(東京大学本郷キャンパス)にて実施する。新型コロナウイルス感染症等の影響により、試験会場での受験が不可能であることが判明した場合、速やかに本専攻事務室(E-mail: exam@material.t.u-tokyo.ac.jp)まで連絡すること。

In principle, the written examinations (regular education subjects and fundamentals of materials) and oral examinations will be conducted on-site (Hongo Campus, the University of Tokyo). If it is found that you cannot take the examinations on-site due to the influence of COVID-19, etc., immediately contact the Department Office, Department of Materials Engineering (E-mail: exam@material.t.u-tokyo.ac.jp).

3. 出願日程B(冬入試)において、マテリアル工学専攻入学試験を実施する可能性がある。実施の有無は2022年10月1日頃に工学系研究科ウェブページにて告知する。

There is a possibility that the entrance examination for the Department of Materials Engineering will be conducted on the Application Schedule B (Winter Exam). Whether or not it will be implemented will be announced on the website of the Graduate School of Engineering around October 1, 2022.

4. 出願書類において虚偽の記載や捏造が発見された場合、並びに試験において不正行為があった場合は、合格後、及び入学後であっても、遡って合格、及び入学を取り消すことがある。
If false statements or fabrications are found in the application documents, or if there is any misconduct in the examination, the pass or admission may be canceled retroactively even after passing or admission.

試験の内容と期日 / Examination Content and Date

[修士課程 / Master's Program]

入学試験は、TOEFL iBT 又は TOEFL iBT Home Edition の公式スコア提出による外国語試験(英語)、筆記試験(一般教育科目及びマテリアル工学基礎)、及び口述試験による。試験内容は下表の通りである。修士課程の入学試験は全ての受験者に対して同一試験科目で行われる。

The entrance examination is based on the Foreign Language (English) by submitting the official score of TOEFL iBT or TOEFL iBT Home Edition, the written examination (regular education subjects and fundamentals of materials), and the oral examination. The contents of the tests are as shown in the table below. The entrance examination for the master's program is conducted with the same subjects for all examinees.

外国語試験（英語） Foreign language (English)		<p>TOEFL iBT 又は TOEFL iBT Home Edition の公式スコアを提出する。提出された Test Date Scores を公式スコアとして採用する。TOEFL 公式スコアについては、工学系研究科ウェブページ「大学院へ入学を希望される方（一般入試）」に記載されている「外国語試験（英語）について」及び「令和 5(2023)年度東京大学大学院工学系研究科大学院入学試験外国語(英語)試験について (TOEFL スコア提出)（修士課程・博士課程【出願日程 A】）」を参照し、2022 年 8 月 16 日(火)までに工学系研究科に提出すること。スコアの開示が遅れる場合もあるため、十分な日程の余裕をもって受験すること。</p> <p>Submit the official TOEFL iBT or TOEFL iBT Home Edition score. We will adopt the submitted Test Date Scores as the official score. See the website of the Graduate School of Engineering "Admissions Information for Graduate School", "Application Guidelines", and "Notice regarding Foreign Language (English) Examinations". Submit the official score to the Graduate School of Engineering by Tuesday, August 16, 2022. Applicants should plan ahead to allow ample time for taking a TOEFL test before applying for the entrance examination.</p>
筆記試験 Written examinations	一般教育科目 Regular education subjects	<p>数学、物理学、化学のうち 1 科目を出願時に選択し、調査票【修士課程】に記入する。選択した 1 科目の全ての問題に解答する。数学は 6 問、物理学は 2 問、化学は 3 問出題する。</p> <p>Select one regular education subject from mathematics, physics, and chemistry at the time of application, and circle the subject in the Questionnaire sheet [Master's course]. Answer all the questions in one selected subject. There are 6 questions in mathematics, 2 questions in physics, and 3 questions in chemistry.</p>
	マテリアル工学基礎 Fundamentals of materials	<p>1. 熱力学・速度論（材料プロセス） 2. 組織学（化学・構造） 3. 材料物性学（固体物理学・量子力学） 4. 材料力学（弾性学・強度学）</p> <p>の 4 つの分野から各 1 問、計 4 問を出題する。うち 2 問を選択し解答する。</p> <p>1. Thermodynamics and Kinetics of Materials (Materials Processing)</p>

		2. Structure of Materials (Chemistry • Crystallography • Microstructure) 3. Properties of Materials (Solid State Physics • Quantum Mechanics) 4. Mechanics of Materials (Theory of Elasticity • Strength of Materials) One problem each from the above four fields (four problems in total) are given. Select two problems and answer them.
口述試験 Oral examination	詳細については受験票交付時に連絡する。 Details will be notified when the examination admission card is issued.	

[博士後期課程 / Doctoral Program]

入学試験は、TOEFL iBT 又は TOEFL iBT Home Edition の公式スコア提出による外国語試験(英語)、筆記試験(マテリアル工学基礎)、及び口述試験による。試験内容は下表の通りである。ただし、本学大学院金属工学専攻、金属材料学専攻、材料学専攻またはマテリアル工学専攻の修士課程を修了した者または修了見込みの者については、外国語試験(英語)及び筆記試験を省略する。また、本学工学系研究科修士課程(上記四専攻以外)を修了した者または修了見込みの者については、外国語試験(英語)を省略する。筆記試験科目の問題は修士課程のものと同一である。

環境マネジメント工学コースにおいて、環境マネジメント及びこれに関連する研究をテーマとする社会人学生を募集する。(担当教員は末尾の別表を参照のこと)

The entrance examination is based on the Foreign Language (English) by submitting the official score of TOEFL iBT or TOEFL iBT Home Edition, the written examination (fundamentals of materials), and the oral examination. The contents of the tests are as shown in the table below. However, for those who have completed or are expected to complete the master's program in the Department of Mining and Metallurgy, Department of Metallurgical Engineering, Department of Materials Science, and Department of Materials Engineering, the Foreign Language (English) and the written examination will be omitted. For those who have completed or are expected to complete the master's program at the other departments of Graduate School of Engineering, the University of Tokyo, the Foreign Language (English) will be omitted. The problems in the written examination are the same as those for the Master's course.

In the Environment Management Engineering Course, we are recruiting company employees who wish to be enrolled on the theme of environmental management and related research. (Refer to the attached table at the end for the possible supervisors)

外国語試験 (英語) Foreign language (English)	<p>TOEFL iBT 又は TOEFL iBT Home Edition の公式スコアを提出する。提出された Test Date Scores を公式スコアとして採用する。TOEFL 公式スコアについては、工学系研究科ウェブページ「大学院へ入学を希望される方(一般入試)」に記載されている「外国語試験(英語)について」及び「令和5(2023)年度東京大学大学院工学系研究科大学院入学試験外国語(英語)試験について(TOEFL スコア提出)(修士課程・博士課程【出願日程A】)」を参照し、2022年8月16日(火)までに工学系研究科に提出すること。スコアの開示が遅れる場合もあるため、十分な日程の余裕をもって受験すること。</p> <p>Submit the official TOEFL iBT or TOEFL iBT Home Edition score. We will adopt the submitted Test Date Scores as the official score. See the website of the Graduate School of Engineering "Admissions Information for Graduate School", "Application Guidelines", and "Notice regarding Foreign Language (English) Examinations". Submit the official score to</p>
--	---

		the Graduate School of Engineering by Aug 16 (Tue) 2022. Applicants should plan ahead to allow ample time for taking a TOEFL test before applying for the entrance examination.
筆記試験 Written examination	マテリアル工学基礎 Fundamentals of materials	1. 熱力学・速度論（材料プロセス） 2. 組織学（化学・構造） 3. 材料物性学（固体物理学・量子力学） 4. 材料力学（弾性学・強度学） の4つの分野から各1問、計4問を出題する。うち2問を選択し解答する。 1. Thermodynamics and Kinetics of Materials (Materials Processing) 2. Structure of Materials (Chemistry・Crystallography・Microstructure) 3. Properties of Materials (Solid State Physics・Quantum Mechanics) 4. Mechanics of Materials (Theory of Elasticity・Strength of Materials) One problem each from the above four fields (four problems in total) are given. Select two problems and answer them.
口述試験 Oral examination	詳細については受験票交付時に連絡する。 Details will be notified when the examination admission card is issued.	

試験の日時と場所 / Examination Dates and Location

下表の通りである。As shown in the table below.

期日 / Date	時間 / Time	科目 / Subject	場所 / Place
8月29日(月) Aug 29 (Mon)	13:00～15:00	一般教育科目 数学 Regular education subjects Mathematics	工学部 4号館 41号講義室 4号館 42号講義室 4号館 43号講義室 4号館 44号講義室 (予定, 変更の可能性あり) Engineering Building No.4 Lecture Room 41 Lecture Room 42 Lecture Room 43 Lecture Room 44 (subject to change)
8月30日(火) Aug 30 (Tue)	9:00～11:00	一般教育科目 化学 Regular education subjects Chemistry	
	13:00～15:00	一般教育科目 物理学 Regular education subjects Physics	
8月31日(水) Aug 31 (Wed)	10:00～12:00	マテリアル工学基礎 Fundamental of materials	
9月1日(木) Sep 1 (Thu)	10:00～15:00 (変更の可能性あり) (subject to change)	博士後期課程 口述試験 Doctoral course Oral examination	
9月2日(金) Sep 2 (Fri)	9:00～15:00 (変更の可能性あり) (subject to change)	修士課程 口述試験 Master's course Oral examination	

備考 / Notes

- (1) 試験室は2022年8月26日(金)午前10:00までに工学系研究科ウェブページ及び本専攻ウェブページに掲載する。

The examination room will be posted on the Graduate School of Engineering website and Department of Materials Engineering website by 10:00 am on August 26 (Fri) 2022.

- (2) 試験の成績によっては、募集予定人員に達しない場合であっても入学を許可されないことがある。

Depending on the results of the examination, admission may not be permitted even if the number of successful applicants does not reach the capacity.

- (3) 博士後期課程受験希望者で筆記試験を省略される者も、博士後期課程受験の出願手続きを忘れないこと。

The applicants for the doctoral program still need to submit the application documents even if the applicant is exempt from taking the written examination.

II 入学試験受験者心得 / Notice for Examination

受験者は、本入試案内書に記載されている「受験者心得」を必ず熟読すること。

Applicants must carefully read the "Notice for Examination" attached below.

III 携行品 (マテリアル工学基礎) / Items to Bring (Fundamentals of Materials)

「受験者心得」に記載されている携行品に加えて定規を持参すること。万一忘れた場合でも貸与しない。

Bring a ruler in addition to the items listed in the "Notice for Examination". Rulers cannot be borrowed on-site.

IV 指導教員の決定 / Supervisor Assignment

指導教員は工学系研究科、生産技術研究所、先端科学技術研究センター、宇宙航空研究開発機構に所属する専攻の担当教員の中から選ぶことができる。指導教員名および所属部局、専門分野、修士課程最大受入人員（変更の可能性あり）を末尾の別表に示す。

修士課程出願者は、「調査票【修士課程】」に第1希望の教員を明記すること。指導教員の決定は、本人の希望を優先し、試験の成績順位を参照して行われる。受入人員に制限があるので、第1希望が満たされないことがある。

博士後期課程出願者は、指導を希望する教員に連絡し、合格・入学後の当該教員による指導の承諾を願書提出までに得ておくこと。

第1希望に対する配属結果は、2022年9月14日(水)正午(予定)までに本専攻ウェブページに掲載する。第1希望が満たされなかった合格者は、2022年9月14日(水)16:00~16:30にオンラインにて、第2希望以降の配属に向けた説明会を行う。説明会へのアクセス方法は第1希望に対する配属結果とともに本専攻ウェブページに掲載する。説明会に参加しない者は原則配属を辞退したものとみなす。第2希望以降の配属結果は、2022年9月16日(金)17:00(予定)までに本専攻ウェブページに掲載する。

The supervisor can be selected from the Graduate School of Engineering, the Institute of Industrial Science, the Research Center for Advanced Science and Technology, and the Japan Aerospace Exploration Agency. The name of the possible supervisors, affiliation, research field, and the capacity of Master's students (subject to change) are shown in the attached table at the end.

Applicants for the Master's course must specify the first-choice supervisor on the "Questionnaire sheet [Master's Course]". The supervisor assignment is made by giving priority to the wishes of applicants and referring to the scores of the examination. Due to the limited capacity of Master's students, the first-choice sometimes may not be met.

Applicants for the Doctoral program should contact the possible supervisor of interest in advance and gain approval for the supervision by the time the application is submitted.

The results of the assignment to the first-choice-supervisor will be posted on the Department website by 12:00 (JST) on Sep 14 (Wed) 2022 (subject to change). The online guidance regarding the second-choice-assignment for the successful applicants who are not assigned to the first-choice-supervisor will be held from 16:00 to 16:30 (JST) on Sep 14 (Wed) 2022. Instruction for the online guidance will be posted on the

Department website, together with the assignment result for the first choice. Those who do not participate the online guidance will be considered to decline the assignment. The results of assignments after the second choice will be posted on the Department website by 17:00 (JST) on September 16 (Fri) 2022 (subject to change).

V 入試説明会 / Guidance on Entrance Examinations

オンライン入試説明会

2022 年 5 月 28 日 (土) 13:00～17:00

Online guidance of entrance examination

13: 00–17: 00 (JST) May 28 (Sat) 2022

駒場第 II キャンパスオンサイト説明会

2022 年 6 月 11 日 (土) 13:30～15:00

On-site guidance in Komaba II campus

13: 30–15: 00 (JST) June 11 (Sat) 2022

説明会の詳細は本専攻ウェブページに掲載

Details of the guidance will be posted on the Department website.

マテリアル工学専攻ウェブページ / Department of Materials Engineering website

<https://www.material.t.u-tokyo.ac.jp/>

問い合わせ先 / Contact Information

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻事務室

Department Office, Department of Materials Engineering, The University of Tokyo

TEL: 03-5841-7091, E-mail: exam@material.t.u-tokyo.ac.jp

調 査 票 【修 士 課 程】

Questionnaire sheet 【Master's course】

本調査は入学願書とともに提出すること。
This questionnaire sheet must be submitted with the application form.

東京大学大学院工学系研究科・マテリアル工学専攻
Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

ふりがな 受験者氏名 (Name in full)		受験番号※ (Examinee ID number)	
出身大学 (Graduated university)	大学 学部・研究科 学科・専攻 (Names of university, faculty and/or department)		
連絡先 (Contact)	自宅又は下宿の 住所と電話番号 (Residence address and telephone number)	〒 TEL:	
一般教育科目の 選択 (Choice of regular education subjects)	数学 (Mathematics)	物理学 (Physics)	化学 (Chemistry)
	これらの3科目のうちから1つを選択して○で囲むこと (Circle 1 subject out of the 3 subjects)		

※受験番号は記入する必要はない。Leave blank the Examinee ID number.

指導を希望する教員名の右側に✓を記入してください。✓は1つのみです。
Place ✓ to the right of the name(s) of faculty members to whom you wish to be supervised.
You can place only one ✓.

教員 Faculty member	希望 Wish	教員 Faculty member	希望 Wish	教員 Faculty member	希望 Wish
阿部・山口・佐々木 Abe, Yamaguchi, Sasaki		一木・竹原・松元 Ichiki, Takehara, Matsumoto		井上（純） J. Inoue	
井上（博） H. Inoue		内田 Uchida		江島 Ejima	
枝川・徳本 Edagawa, Tokumoto		榎・白岩 Enoki, Shiraiwa		岡部・大内 Okabe, Ouchi	
近藤 Kondo		坂田 Sakata		佐藤 Sato	
柴田 Shibata		澁田 Shibuta		霜垣・百瀬 Shimogaki, Momose	
醍醐 Daigo		長汐 Nagashio		南部 Nambu	
町田 Machida		松浦 Matsuura		溝口 Mizoguchi	
宮田 Miyata		森田 Morita		八木 Yagi	
山崎 Yamasaki		吉川 Yoshikawa		吉田（英） H. Yoshida	
吉田（亮）・秋元 R. Yoshida, Akimoto		渡邊 Watanabe		星野 Hoshino	

調 査 票 【博士後期課程】

Questionnaire sheet 【Doctoral course】

本調査は入学願書とともに提出すること。
This questionnaire sheet must be submitted with the application form.

東京大学大学院工学系研究科・マテリアル工学専攻
Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

ふりがな 受験者氏名 (Name in full)		受験番号※ (Examinee ID number)	
出身大学 (Graduated university)	大学		学部・研究科 学科・専攻
	(Names of university, faculty and/or department)		
出身大学院 (Graduate school in which master's degree was completed)	大学	大学院	学部・研究科 学科・専攻
	(Names of graduate school, faculty and/or department)		
連絡先 (Contact)	自宅又は下宿の 住所と電話番号 (Residence address and telephone number)	〒 TEL:	

※受験番号は記入する必要はない。Leave blank the Examinee ID number.

指導を希望する教員名を下記に記してください。
Enter the name of the faculty member(s) to whom you wish to be supervised.

博士後期課程出願者は、願書提出前に指導を希望する教員に連絡し、合格・入学後の当該教員による指導の承諾を得る必要があります。承諾を得た後に下記の□に✓を入れてください。

Applicants for the Doctoral program should contact the possible supervisor of interest in advance and gain approval for the supervision by the time the application is submitted. Please place ✓ in □ below after obtaining the approval.

☐ はい、私は上記の教員に連絡し、合格・入学後には指導いただくことの承諾を得ています。

☐ Yes, I contacted the faculty member written above and obtained the approval for supervision after passing the entrance examination and admitting the graduate school.

令和5(2023)年度 東京大学大学院工学系研究科入学試験受験者心得

1. 試験日

令和 4(2022)年 8 月 29 日(月)～9 月 2 日(金)

(各科目等の試験時間・場所の詳細は、志望専攻の「専攻入試案内」を参照すること。)

2. 試験場

東京大学大学院工学系研究科(東京都文京区本郷 7-3-1)試験場案内図参照

- (1) 各自が受験すべき科目の試験室については、2022 年 8 月 26 日(金)午前 10 時までに工学系研究科 Web サイト及び各専攻 Web サイトに掲示するので、予め試験室を確認しておくこと。
- (2) 受験者は、試験開始時刻の 20 分前までに所定の試験室に入室すること。なお、専門科目(専門学術)試験については、専攻において別に指示することもある。

3. 試験当日に持参するもの

- (1) 受験票
- (2) 黒色鉛筆(又はシャープペンシル)、消しゴム、鉛筆削り(卓上式は不可)、時計(計時機能だけのもの)、マスク (予備も含む)。
- (3) 携帯電話等の電子機器類は、試験室入室前にアラームの設定を解除した上で電源を切り、カバン等に入れ、身につけないこと。携帯電話等を時計として使用することは認めない。
- (4) 試験中はマスク(無地のものに限る)を正しく着用する(鼻と口の両方を確実に覆う)。
- (5) 専門科目(専門学術)試験の携行品については、専攻において別に指示することもある。

4. 一般教育科目(一般学術)試験時の留意事項

- (1) 監督者の指示に従うこと。
- (2) 試験時間中の退室は、解答を終えた場合でも、また、試験を放棄する場合でも認めない。
- (3) 試験時間中、受験票を常に机の上に置くこと。
- (4) 解答用紙及び問題冊子は、持ち帰ってはならない。
- (5) 監督者の指示があるまで退室しないこと。

5. 博士課程第2次試験

博士課程第2次試験は、原則として令和 5(2023)年 1 月下旬から 2 月中旬とし、期日・場所は追って通知する。

6. その他

- (1) 合格者は、令和 4(2022)年 9 月 8 日(木)午後 4 時頃、本研究科 Web サイトに掲示する。
(<https://www.t.u-tokyo.ac.jp/soe?hsLang=ja>)
- (2) 電話、FAX、メール等による可否の照会には応じない。
- (3) 出願以後において、メールアドレス、電話番号等連絡先に変更が生じた場合には、速やかに届け出ること。
- (4) 問合せ先：東京大学大学院工学系研究科学務課大学院チーム
daigakuin.t@gs.mail.u-tokyo.ac.jp、03-5841-6038、7747

Notice for Examination ~The 2023 Master's / Doctoral Program Graduate School of Engineering, the University of Tokyo~

1. Examination Dates

Examinations will be held from August 29 (Monday) through September 2 (Friday), 2022.
(For details on times and location of the examination subjects, refer to the “Guide to Entrance Examination” of the department you are applying to.)

2. Examination Location

Refer to the “Campus Map for the Examination” [see the attached paper].

(1) The actual place of the examination subjects for applicants will be posted on the School of Engineering website and each department website until 10:00 a.m. on August 26 (Friday), 2022.

Confirm the specified place for the examination subjects beforehand.

(2) Applicants should arrive at the specified place for the examination subjects 20 minutes prior to the scheduled examination time.

For the examination of specialized subjects (専門科目(専門学術)), also refer to notifications from the department you are applying to.

3. Items to Bring

(1) Examination admission card

(2) Black pencils (or black mechanical pencils), an eraser, a pencil sharpener (a desktop type is not allowed), a watch (watches with functions other than time measurement are not allowed) and mask (including spares).

(3) Use of electronic devices such as cell phones is strictly prohibited throughout the examination, even if you only use it as a watch. Make sure to completely deactivate any sound alerts and/or alarm settings, turn off the phone's power, and put it in your bag before you enter the examination room. Do not take it out in the examination room.

(4) Wear a mask (plain, covering both nose and mouth) properly during the examination.

(5) For other items to bring for the examination of specialized subjects (専門科目(専門学術)), refer to notifications from the department you are applying to.

4. Notice during Examination of Regular Education Subjects (一般教育科目(一般学術))

(1) Follow the instructions from the proctor during the examination.

(2) You cannot leave the examination room after the start of the examination.

(3) The Examination admission card must be kept on your desk at all times during the examination.

(4) Applicants cannot take home the answer sheets or the problem booklets after the examination.

(5) Do not leave the room until instructed to do so by the proctor.

5. The Secondary Examination for Applicants to the Doctoral Program

The secondary examination will be held between late January and mid-February 2023.

Applicants will be advised of Examination dates and locations regarding secondary examinations for the department they are applying to later.

6. Miscellaneous

(1) The Examinee Numbers of successful applicants will be posted on the website of the School of Engineering at approximately 4 p.m. on September 8 (Thursday), 2022.

(<https://www.t.u-tokyo.ac.jp/en/soe>).

(2) The School will not accept telephone calls, fax, e-mail, and other inquiries regarding the results of the examinations.

(3) After the application process is complete, applicants must report immediately in case of change of your mail address or telephone number for contact.

(4) For inquiries, contact: Graduate School Team, Administrative Division, School of Engineering, the University of Tokyo.

daigakuin.t@gs.mail.u-tokyo.ac.jp, 03-5841-6038、7747

試験場案内(東京大学本郷キャンパス)
Campus Map for the Examination
(Hongo campus, the University of Tokyo)

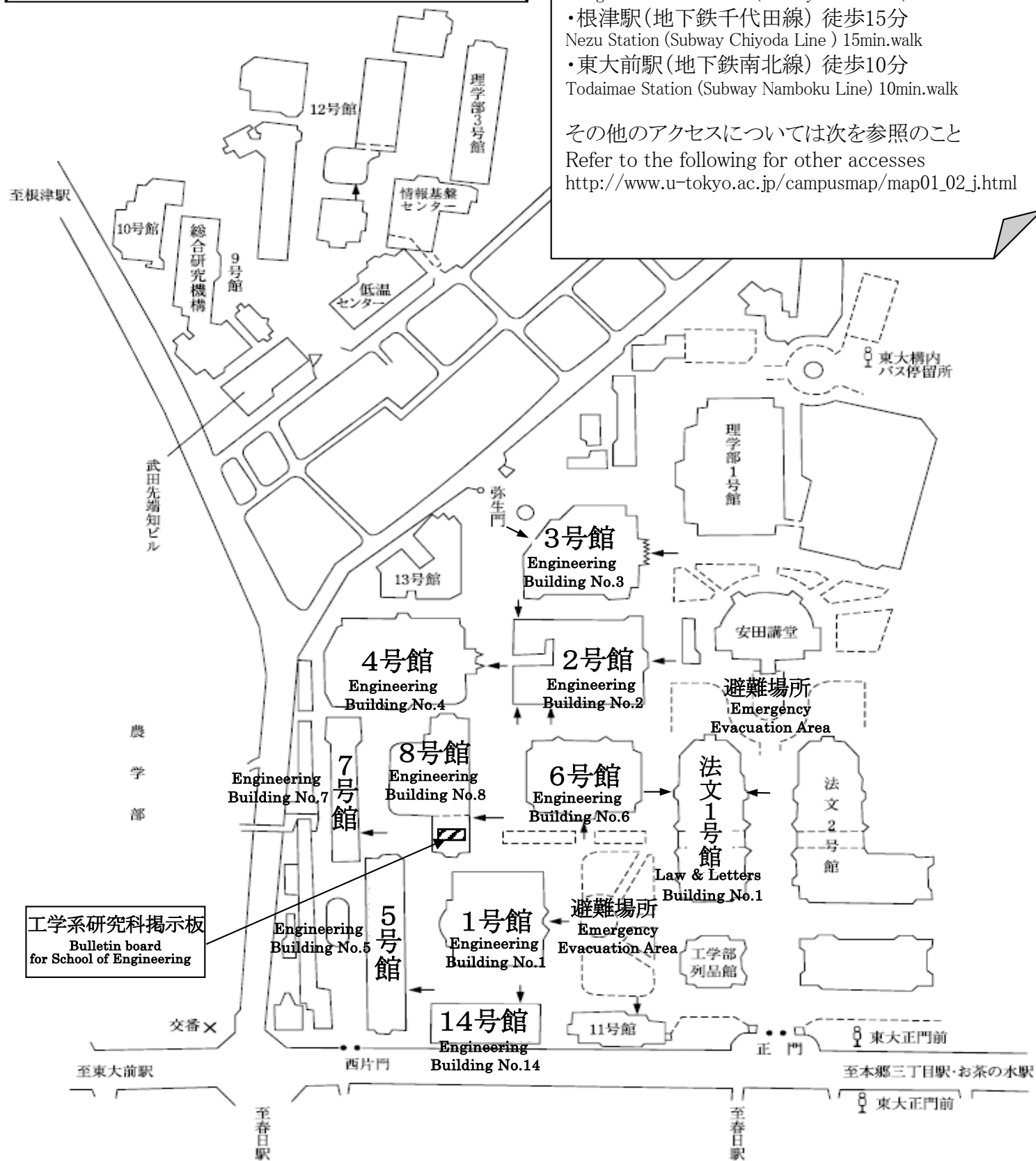
地下鉄利用 Subway

- ・本郷三丁目駅(地下鉄丸の内線) 徒歩20分
Hongo-sanchome Station (Subway Marunouchi Line) 20min.walk
- ・本郷三丁目駅(地下鉄大江戸線) 徒歩20分
Hongo-sanchome Station (Subway Oedo Line) 20min.walk
- ・根津駅(地下鉄千代田線) 徒歩15分
Nezu Station (Subway Chiyoda Line) 15min.walk
- ・東大前駅(地下鉄南北線) 徒歩10分
Todaimae Station (Subway Namboku Line) 10min.walk

その他のアクセスについては次を参照のこと

Refer to the following for other accesses

http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/map01_02_j.html



教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 阿部 英司 准教授 (特定客員大講座) 山口 正剛 講 師 佐々木 泰祐	金属物性工学	2	<p>軽量構造材料として重要な Al 合金や Mg 合金の特性は、微量添加した元素の分布、析出相などの微細構造に強く依存する。本研究室では、最先端の電子顕微鏡法を用いた微細構造解析に基づき、合金特性と微細構造の関連性の解明を行っている。</p> <p>主な研究テーマは以下の通り。</p> <p>(1) 時効硬化型 Al 合金, Mg 合金の微細構造・組織評価</p> <p>(2) 長周期構造(LPSO)相をベースとする最先端 Mg 合金</p> <p>(3) 希薄 Al 合金における添加元素クラスター挙動の解明</p> <p>(4) 複雑化合物析出による高強度 Mg 合金の作成</p> <p>(5) 水素吸蔵超格子化合物の合成と構造評価</p> <p>(6) 超高分解能 STEM による精密構造解析法の開発</p> <p>(7) 新しいタイプの Al 基準結晶の構造解析</p>
工 学 系 研 究 科			
教 授 一木 隆範 講 師 竹原 宏明 准教授 (特定客員大講座) 松元 亮	ナノバイオ デバイス	3	<p>ナノテクノロジー(微細加工技術)・材料科学とバイオテクノロジーの本格的な融合による 21 世紀の新たな工学知＝ナノバイオテクノロジーの学理構築と、少子高齢化とグローバル化の進行がもたらす医療、エネルギー等の分野における重大な社会的課題克服への貢献を目指している。新たな材料、デバイス、及び製造プロセスの開発、システム構築までを統合的に扱う。</p> <p>最近の主要な研究テーマは次の通りである。</p> <p>(1) 血中マイクロ RNA 検出による迅速がん診断デバイス創製</p> <p>(2) 生体ナノ粒子・エクソソーム計測デバイスの開発</p> <p>(3) 高集積生体分子アレイチップを用いる高速分子進化技術</p> <p>(4) 異種材料集積バイオデバイス製造プロセスの開発</p>
工 学 系 研 究 科			
教 授 井上 純哉	材料強度学	2	<p>金属材料では従来、内在する微細組織や析出物など、ナノからマイクロに亘る様々なスケールの組織形態を制御することで多くのバリエーションに富んだ材料特性が実現されてきた。本研究室では、鉄鋼材料をはじめとする金属材料や、金属間化合物などを対象に、このような材料の組織形態と力学特性の関連を、数値シミュレーションや SEM-EBSP・ナノインデント・中性子回折等を用いた解析とデータ駆動科学の融合により明らかにし、従来にない特性を有する新たな材料の開発を行っている。</p> <p>最近の研究テーマは次の通りである。</p> <p>(1) データ駆動型手法による組織形成挙動の解明</p> <p>(2) ホログラフィック顕微鏡によるせん断型変態の直接観察</p> <p>(3) せん断型変態組織の高解像度局所変形挙動の解明</p> <p>(4) Phase-Field 法を用いたせん断型変態挙動の解明</p> <p>(5) 結晶塑性有限要素法を用いた高強度鋼の特性予測</p>
生 産 技 術 研 究 所			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 井上 博之	非晶質材料 設計	2	<p>非晶質・ガラス材料に関する研究を行っている。これらの材料は、非平衡状態から作り出されるため、その構造や特性は、安定な結晶質と異なることがある。これを原子レベルの構造と基礎的物性の関係から解析することにより、新しい非平衡材料の創製と設計手法の構築を目指している。特に、最近では無容器プロセスを用いることにより、新しいガラス組成や準安定な結晶相の探索やその特性の解析に関する研究を行っている。</p> <p>最近の研究テーマは次の通りである。</p> <p>(1) 無容器プロセスを用いることによる新しいガラス組成や結晶相の探索とその特性</p> <p>(2) ガラスや結晶中の希土類イオンの局所構造とその発光特性</p> <p>(3) 表面処理によるガラスの機能付加</p> <p>(4) 非晶質材料の構造解析</p>
生 産 技 術 研 究 所			
教 授 内田 建	ナノ電子デバイス ／ナノ電子材料 工学	2	<p>あらゆるモノがインターネットに接続されるモノのインターネット(Internet of Things: IoT)の時代が到来している。本研究室では、IoT 社会を実現するために不可欠である a) 低エネルギーなセンサや b) 情報処理のための電子デバイスの創製を目指して、電子材料がナノスケールにまで微細化した時の物性の探求と、ナノ電子材料の機能を最大限に引き出すための素子化・集積化技術の開発を行っている。</p> <p>最近の研究テーマは以下の通り。</p> <p>1) 触媒金属ナノシートによる分子センサ</p> <p>2) 超分子および酸化物半導体を用いた分子センサ</p> <p>3) ナノスケール MOS トランジスタのデバイス物理</p> <p>4) ナノ電子材料における熱輸送特性の究明</p> <p>5) ナノ電子材料におけるキャリア輸送特性の究明</p> <p>6) 絶縁膜/半導体界面における電子フォノン散乱の解析</p> <p>7) 量子コンピュータ・エレクトロニクス</p>
工 学 系 研 究 科			
准教授 江島 広貴	バイオ 高分子材料	2	<p>生物模倣技術(バイオミメティクス)は近年の分子生物学とナノテクノロジーの進展に相俟って新たな局面を迎えている。蓄積されてきた生体分子の構造とそこから発現する機能の相關情報は、人工の分子をデザインする上で有益な設計指針となる。バイオに学ぶ分子デザインに加えて、最新のナノ・バイオテクノロジーを併用することで、環境問題や先端医療に資する機能性高分子材料の創製を目指している。</p> <p>最近の主要な研究テーマは次の通りである。</p> <p>(1) ポリフェノールにヒントを得た抗酸化ポリマーの精密重合</p> <p>(2) 海水中で自己修復するポリマー材料の分子デザイン</p> <p>(3) ホヤの接着機構に学ぶ高強度水中接着ポリマーの開発</p> <p>(4) 芽胞形成を模倣した1細胞コーティング技術の開発</p> <p>(5) 薬物送達へ向けた生体ナノ粒子の表面エンジニアリング</p>
工 学 系 研 究 科			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 枝川 圭一 講 師 徳本 有紀	材料強度 物性学	3	金属、半導体等の結晶固体材料およびアモルファス金属、準結晶等の非結晶材料の強度物性に関する研究、準結晶の諸物性に関する研究、トポロジカル絶縁体中転位の一次元電気伝導に関する研究を行っている。 具体的な研究テーマは、以下の通りである。 (1) 結晶、準結晶、アモルファス固体の塑性の研究 (2) 準結晶のフェイズン弾性に関する研究 (3) 準結晶の熱物性に関する研究 (4) 二次元層状準結晶の合成と物性に関する研究 (5) トポロジカル絶縁体中転位の電氣的性質に関する研究 (6) トポロジカル絶縁体のバルク絶縁性向上に関する研究
生 産 技 術 研 究 所			
教 授 榎 学 講 師 白岩 隆行	信頼性材料 工学	3	先端構造材料およびデバイスの健全性を確保するために力学信頼性に関して研究を進めている。物理モデルとデータ駆動型アプローチによる材料性能の予測に取り組んでいる。構造ヘルスマニタリングおよび非破壊評価手法に関しても研究を進めており、特にアコースティック・エミッション(AE)を用いた材料の製造プロセスのモニタリングおよび微視破壊・変形過程の評価を行っている。 具体的な研究テーマを以下に示す。 (1) 機械学習と結晶塑性解析による材料性能予測 (2) AE 法による微視変形の計測技術の開発 (3) 3次元積層造形中の損傷モニタリング (4) 鉄鋼材料の引張特性向上のための逆問題解析 (5) Ti 合金・Mg 合金の疲労機構解明
工 学 系 研 究 科			
教 授 岡部 徹 講 師 大内 隆成	循環資源・材料 プロセス工学 (環境マネジメント 工学コース)	3	チタン、ニオブ、タンタル、希土類金属 (REMs) などのレアメタルや、白金族金属 (PGMs) などの貴金属の製造およびリサイクルを目的とした環境調和型の新規プロセスの開発を行っている。最近の研究テーマは次の通りである。 (1) Ti の新製造技術、リサイクル技術の開発 (2) レアメタル (REMs, Nb, Ta, Sc, Ga, W など) の高効率製造法とリサイクルプロセスの開発 (3) 貴金属 (Au, Ag, PGMs など) の新規分離法とリサイクル技術の開発 (4) 活性金属 (Ca, Mg, Li など)の高効率製造法とリサイクルプロセスの開発 (5) 高温における窒化物・酸化物・塩化物とそれらの複合化合物の熱力学 (6) サブハライド (低級塩化物) の不均化反応の熱力学的解析 (7) 新規めつき技術の開発
生 産 技 術 研 究 所			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 近藤 高志	フォトリクス 材料学	2	<p>化合物半導体とペロブスカイト型半導体の光機能とその光デバイスへの応用について研究している。我々が独自に開発した III-V 族化合物半導体ヘテロエピタキシャル成長技術を活用したレーザー光波長変換用の非線形光学デバイスの開発と、金属ハライドペロブスカイト型半導体の薄膜形成技術を用いた高効率太陽電池や各種フォトリックデバイスの研究に取り組んでいる。</p> <p>主な研究テーマは</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 化合物半導体の副格子交換エピタキシー (2) 高機能波長変換デバイス (3) 金属ハライドペロブスカイト型半導体薄膜・ヘテロ構造 (4) 金属ハライドペロブスカイト型半導体と類似物質の物性 (5) ペロブスカイト太陽電池とフォトリックデバイス (6) 有機反強誘電体の THz 波発生とドメインダイナミクス
先端科学技術研究センター			
准教授 坂田 利弥	バイオセンシング 材料学	2	<p>生命科学, 医療, 創薬など様々なライフサイエンスを支える工学技術として, 新たなバイオセンシング技術の提案と研究開発を行う。特に, 機能性の無機・有機材料の特徴を活かし, DNA などの生体分子から細胞といった高次の機能を電荷, 質量, 屈折率, 電流, などの様々な物理量により定量的に計測する材料と技術を探求する。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 「移植前診断」のための細胞センシング技術 (2) 細胞代謝活性センシング技術 (3) 完全非侵襲グルコースセンシングに関する研究 (4) 癌マーカーバイオセンシングの基礎検討 (5) バイオセンシングのためのシグナル変換界面材料の創製 (6) 検出デバイスに特化したバイオセンシング技術
工 学 系 研 究 科			
教 授 佐藤 英一	宇宙構造材料 工学	2	<p>宇宙飛行体(ロケット, 宇宙往還機, 衛星, 探査機など)で使われる材料に関連した研究を行っている。そこでは, 特殊な環境(超高温/極低温, 極低速, 大変形, 超高速衝突など)での材料の力学特性と信頼性の追求が求められている。現在は, JAXA 宇宙科学研究所の宇宙科学プロジェクトに深く関わる以下のテーマについて取り組んでいる。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 高温/極低温用形状記憶合金 (2) セラミックス・金属異材接合 (3) CMCの高温疲労劣化予測 (4) 非破壊信頼性評価 <p>http://www.isas.jaxa.jp/home/sato-lab/</p>
宇宙航空研究開発機構			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 柴田 直哉	電子顕微鏡 材料学	2	新規原子分解能電子顕微鏡手法開発と材料界面研究を車の両輪として、材料界面機能発現メカニズムの本質的解明を目指した以下の研究・開発を行っている。 (1) 新規原子分解能電子顕微鏡法の開発 (2) 原子分解能電子顕微鏡用分割型検出器の開発 (3) 原子分解能電磁場観察手法の開発 (4) 原子分解能電子顕微鏡像形成メカニズムの理論解析 (5) 原子分解能磁場フリー電子顕微鏡の開発 (6) セラミックス界面原子・電子構造解析 (7) 半導体デバイス界面電場定量観察手法の開発と応用 (8) 超高分解能磁性材料構造解析 (9) 磁気スキルミオンの構造観察及び制御 (10) 電子顕微鏡オペランド計測法の開発と応用 (11) 原子分解能 3 次元構造観察手法の開発 (12) 超低ドーズ STEM 観察手法の開発と応用 (13) 電磁鋼板粒界の原子構造解析 (14) スピントロニクスデバイスの界面磁気・磁区構造解析
工 学 系 研 究 科			
教 授 澁田 靖	マテリアル モデリング	2	近年の計算機性能の飛躍的向上により、数値解析手法で取り扱える時空間スケールが大幅に広がってきた。反応素過程の局所解析から、数千～数万原子の協力現象としての相変化・変態に至る広範囲な現象について、マルチスケール数値計算の立場から理解し、材料最適設計への貢献を目指している。 最近の主な研究トピックスは以下の通りである。 (1) カーボンナノチューブ・グラフェン生成メカニズムの解明 (2) 核生成・凝固・粒成長過程の原子論的理解 (3) 金属固液界面物性およびキネティクスの解明 (4) スパコン・GPGPU を用いた数値計算の大規模化 (5) データ同化手法による材料組織生成予測
工 学 系 研 究 科			
教 授 霜垣 幸浩 講 師 百瀬 健	デバイス プロセス工学	3	光・電子デバイスや複合材料は内包する機能性薄膜のナノスケール構造制御が性能を大きく左右する。そのため、ギガビットスケールの超高集積回路、テラヘルツ波デバイス、セラミックス基複合材料などの作製に用いる CVD(化学気相蒸着法)や ALD(原子層成長法)などの薄膜堆積プロセス、SCFD(超臨界流体を利用した材料合成)プロセスの開発を行っている。量子化学計算・シミュレーションと実験的解析を併用してこれらの化学反応を伴う薄膜作製技術を高度化し、デバイス性能の大幅な向上を目指している。 主要テーマは下記の通りである。 (1) ALD, ALE(原子層エッチング)を活用した次世代デバイスの創製 (2) 高信頼性次世代 ULSI 多層配線システムの研究 (3) 次世代航空機エンジン用 CMC(セラミックス基複合材料)合成 CVI(化学気相含浸法)プロセスの開発と最適化 (4) 超臨界流体を用いた新規薄膜合成プロセスのテラヘルツ波デバイス製造への応用
工 学 系 研 究 科			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
准教授 醍醐 市朗	環境システム (環境マネジメント工学 コース)	2	<p>2050 年の脱炭素の達成を含め、社会的急務となっている持続可能な社会への移行に際して、材料を使わず達成することは難しいと考えられる。一方、現在の材料の使い方は持続可能な形態になっていない。そこで、本研究室では、持続可能な資源・エネルギー利用を目指した物質ストック・フローモデルを構築している。</p> <p>主な研究テーマは、以下の通りである。</p> <p>(1) モデルに必要な物質のストック・フローの動態の解明</p> <p>(2) 最適化に必要な持続可能性指標の開発</p> <p>(3) 材料高機能化の定量評価手法の構築</p> <p>(4) 材料リサイクルの評価方法の確立</p> <p>(5) 材料リサイクルにおける不純物コンタミの実態解明</p> <p>これらの目的に向けて、現象の数理モデル化によるシミュレーション、deep learning を用いた新たな解析手法の開発、今まで観測できなかったデータを収集するための試験やフィールド調査など、種々のアプローチを合わせて用いることで実施している。</p>
先端科学技術研究センター			
教授 長汐 晃輔	ナノカーボン デバイス工学	2	<p>グラフェンに代表されるナノカーボン材料及び層状 2 次元材料に特化して次世代を担う電子デバイスの実現を目指している。Si の反転層での 2 次元電子系と異なり、理想的な 2 次元系であり量子効果が顕著になる。一方で、他の材料との界面の影響が電子の輸送特性に大きく影響する。この界面特性を制御することで電子デバイス特性の向上を目指している。また、電子物性の異なる様々な層状物質との複層化により、既存のヘテロエピ技術とは異なる分子間力による原子レベルで明確な界面における機能発現を狙っている。</p> <p>主要な研究テーマは以下の通りである。</p> <p>(1) 複層化界面を利用したトンネルデバイスの輸送特性評価</p> <p>(2) 2 次元層状トランジスタにおける絶縁膜形成と界面評価</p> <p>(3) 反転対称性の破れた層状物質の成長及び光起電力発電</p> <p>(4) 原子層パワー半導体の開拓</p>
工 学 系 研 究 科			
准教授 南部 将一	材料組織工学	2	<p>鉄鋼材料をはじめとする金属材料では、材料の組織と特性は非常に密接な関係にあり、様々な材料プロセスによって材料組織がどのように発現し変化するかを理解して制御することが、次世代の材料を考える上できわめて重要である。</p> <p>本研究室では、鉄系材料を中心に、ナノ組織からミクロ・マクロ組織にわたって材料組織の形成過程と形成の支配因子を実験や数値シミュレーション、微視的組織解析から解明し、相変態や粒成長、晶析出の制御に、複合化や複相化、界面制御などを重畳して、新たな材料組織制御のシーズ導出に取り組む。さらにナノ・ミクロ組織の力学的特性ははじめ材料組織と特性の関係の評価を加え、新たな金属系の材料創製を目指す。主な研究課題は、以下の通りである。</p> <p>(1) 次世代複層・複合型鉄鋼材料の開発およびその力学特性の解明</p> <p>(2) 鋼の変位型相変態機構の解明と組織制御</p> <p>(3) 新規異種金属接合法の開発およびヘテロ界面接合機構の解明</p>
工 学 系 研 究 科			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 町田 友樹	ナノ電子物性	2	<p>グラフェン・遷移金属ダイカルコゲナイド・六方晶窒化ホウ素・二次元超伝導体・層状強磁性体・トポロジカル絶縁体など、様々な物性の二次元結晶を原子層単位で組み合わせ、ファンデルワールス接合を作製し、既存の材料系ではありえない特異な物性や物理現象の観測を目指す。将来の電子デバイスおよび光エレクトロニクス応用を念頭に、サイエンスおよびエンジニアリングの両面で研究を推進する。</p> <p>(1) ファンデルワールスヘテロ構造における量子物性 (2) グラフェンにおける量子輸送現象 (3) 二次元結晶のツイスト積層による新規物性発現 (4) 複合原子層を用いたオプトエレクトロニクス応用 (5) ファンデルワールス超格子の作製技術構築</p>
生 産 技 術 研 究 所			
准教授 松浦 宏行	高温プロセス 物理化学 (環境マネジメント 工学コース)	2	<p>高品質・機能性マテリアルの持続的製造を可能とする高温プロセスの開発とその物理化学的理解が本研究室のテーマである。下記のようなテーマを通じ、高度資源循環システム、消費エネルギー削減技術、あるいは高機能マテリアルを生み出す新奇プロセスの開発を目指す。</p> <p>1. 金属製精錬プロセスの高機能化, 省エネ・省資源化 ・脱りん反応における CaO 滓化と P₂O₅ 固定反応の速度論 ・塩化亜鉛系溶融塩の精製反応</p> <p>2. 工業副産物の高度リサイクル技術 ・電気炉ダストからの超高効率亜鉛リサイクル技術開発 ・鉄鋼スラグを用いた環境修復材料の創製とその機構解明 ・製鋼スラグからの鉄・りん同時回収技術開発</p> <p>3. 鉄鋼材料高機能化を目指した介在物制御技術 ・二次精錬～ casting プロセスでの介在物制御の物理化学 ・加工工程での介在物制御を通じた鋼材組織の創出</p>
工 学 系 研 究 科			
教 授 溝口 照康	ナノ物質設計 工学	2	<p>本研究室では第一原理計算, 機械学習, 透過型電子顕微鏡を複合利用し, 物質の構造と機能の相関性を調べている。 セラミックスや, 半導体, 有機化合物, エネルギー材料などの多様な物質を研究対象としており, 機能が発現するメカニズムを原子・電子レベルで理解し, 「物質設計」を実現することを目指している。</p> <p>具体的には以下のような研究を行っている。</p> <p>(1) 格子欠陥インフォマティクス分野の開拓 (2) 計測と機械学習を組み合わせた新手法開発 (3) 電池材料の第一原理計算 (4) 界面および表面の原子・電子構造解析 (5) 物質における構造機能相関の解明</p>
生 産 技 術 研 究 所			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 宮田 完二郎	生体機能 材料学	2	<p>本研究室では、マテリアル工学に基づいて新たなナノ医薬に関する研究を行う。具体的には、高分子材料や無機ナノ材料の精密構造設計を通じて、がんや特定の疾患部位に薬物・バイオ医薬を選択的に送り届けるデリバリーシステムを創製する。</p> <p>主な研究課題</p> <p>(1) 難治がん、脳、および筋肉を標的化するナノ医薬の開発</p> <p>(2) RNA ワクチンの開発に資するナノバイオ材料の設計</p> <p>(3) 核酸医薬治療を実現するための新規材料設計</p> <p>(4) 核酸をビルディングブロックとするナノ構造体の構築</p>
工 学 系 研 究 科			
教 授 森田 一樹	材料製造・循環 工学 (環境マネジメント工学 コース)	2	<p>鉄やシリコンをはじめとする基盤物質を循環材料と捉え、それらの製造・リサイクルから副生物処理に至るまで、持続可能社会にあるべきプロセスの開発を目標とし、そのシーズ探索や現象の解析を行っている。現在、鉄鋼製錬や太陽電池用シリコン精製におけるプロセス革新、廃棄物の高付加価値化のための物理化学的研究を進めている。</p> <p>(1) 冶金学的手法による太陽電池用シリコン精製法の開発</p> <p>(2) CMC 製造プロセスにおける界面反応</p> <p>(3) 潜熱蓄熱材のための多元系共晶合金の開発</p> <p>(4) 熔融スラグの構造解析と物理化学的性質</p> <p>(5) 溶鋼中希土類含有介在物の熱力学的性質</p>
工 学 系 研 究 科			
准教授 八木 俊介	エネルギー貯蔵 材料工学	2	<p>持続可能な社会の実現のためには、限られたエネルギー資源を効率的に利用できるプロセスの構築とともに、太陽光や風力などの再生可能エネルギーによる発電や電力貯蔵分野における技術革新が必須である。本研究室では、上記の目的において特に重要な課題である電気エネルギーの高効率利用技術の開発を目指し、エネルギー貯蔵・変換材料の研究や、電気化学的手法を用いた機能性材料合成プロセスの研究を行っている。</p> <p>主な研究課題</p> <p>(1) 多価イオンをキャリアに用いる次世代蓄電池用材料の研究</p> <p>(2) 電気化学触媒の活性発現メカニズムの解明とエネルギー変換への応用</p> <p>(3) 二酸化炭素の電気化学還元触媒の研究</p> <p>(4) 電気化学的操作を用いた防食技術の研究</p>
生 産 技 術 研 究 所			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
准教授 山崎 裕一	生体高分子	2	<p>本研究室では、高分子電解質として扱えるDNAやペプチドなどの生体高分子を研究対象として、これらの溶液物性や複合体形成を研究するとともに、その応用の典型例であるPEG化ペプチドを基盤とする人工遺伝子ベクター開発にも挑戦します。</p> <p>主な研究課題</p> <p>(1) DNA 凝縮とそれに関連する転移における DNA のコンフォメーション変化の特性解析</p> <p>(2) DNA 凝縮を誘起するペプチド系凝縮剤の開発</p> <p>(3) PEG 化ペプチド遺伝子ベクターの開発</p>
工 学 系 研 究 科			
准教授 吉川 健	持続性 高温材料 プロセス	2	<p>本研究室では低炭素化のキーマテリアルである SiC, 窒化物材料や鉄鋼材料の新規製造プロセスの開発を目指して、熱力学によるプロセス設計と高温の材料界面制御の観点で研究を行っている。</p> <p>主要な研究テーマは以下の通りである。</p> <p>(1) パワーデバイス用 SiC 単結晶の低温超高速溶液成長</p> <p>(2) 紫外 LED 用 AlN 単結晶の高速溶液成長</p> <p>(3) 航空機エンジン用 SiC/SiC の製造プロセス開発研究</p> <p>(4) 溶鋼の精錬反応の界面科学</p> <p>(5) 鉄鋼初期凝固過程における過冷現象</p> <p>(6) 高温界面反応の可視化と界面物性の評価</p>
生 産 技 術 研 究 所			
教 授 吉田 英弘	構造セラミック 材料学	2	<p>構造セラミック材料の機械特性は、結晶粒界や界面といった局所領域における原子配位や化学組成に強く依存しており、さらに電磁場を始めとする外部場によって大幅に変化することが明らかになってきた。本研究室では、粒界における微細構造や物質輸送の制御に基づく構造セラミック材料の特異な力学応答の発現、また変形・破壊機構と原子間相互作用の理解に基づく新規構造セラミックス材料の開発を目指している。</p> <p>最近の研究テーマは以下の通り。</p> <p>(1) 外部場を利用したセラミックスの微細組織制御</p> <p>(2) 強電場下でのセラミックスの高温変形と破壊</p> <p>(3) セラミックスの強電場誘起点欠陥構造および機能発現</p> <p>(4) 特異な異方性組織を有するセラミックスの機械特性</p>
工 学 系 研 究 科			

教 員 名	専 門 分 野	修士 課程 最大 受入 人員	専 門 分 野 内 容 説 明
所 属 部 局			
教 授 吉田 亮 准教授 秋元 文	バイオ材料 システム工学	3	生体を手本とし、その機能を代替したり模倣したりする材料・システムを、高分子ゲルを使って人工的に設計・構築することを試みている。心臓のように自律的に拍動するゲル(自励振動ゲル)、高密度修飾された高分子が自発的に周期変動するポリマーブラシ(人工繊毛)や蠕動運動アクチュエータ(人工腸)、細胞のような時空間発展をともなう構造変化を起こす機能性ベシクル(人工細胞)、自律的にゾルゲル転移を繰り返す高分子溶液(人工アメーバ)などの作製を行っている。 また、柔軟で生体に近い物性を持つ高分子ゲルの性質を活かし、医療への貢献も目指している。ゲルの肌への粘着性や細胞接着性、分子拡散性などを生体に優しい条件で制御するためには、ゲル表面の科学を正確に理解し、機能創出を行う必要がある。広域異分野融合を戦略に、解析の難しさから未だ理解の進んでいない「ゲル表面の科学」に挑戦している。
工 学 系 研 究 科			
教 授 渡邊 聡	計算材料学	2	新規マテリアル・プロセスの設計指針の導出を目標に、マテリアル物性等をシミュレーションで予測する研究とそのための方法論開発を進めている。現在の主な研究題目は以下の通り。 (1) 新規情報デバイス・エネルギーデバイスの探索を念頭に置いたナノ構造の電子状態、フォノン状態、およびこれらに関連した物性のシミュレーション (2) 抵抗変化素子や全固体電池等をターゲットとしたナノ構造中の反応素過程及びイオン伝導特性シミュレーション (3) 上記(1)、(2)を高速かつ信頼性高く行うための機械学習原子間ポテンシャルの開発 (4) 原子・電子レベル計算と情報学的・統計学的手法とを組み合わせた材料物性解析および材料設計 (5) 上記テーマをはじめ、既存の方法論で対応できない課題に応えるための新規計算方法論およびプログラムの開発
工 学 系 研 究 科			
教 授 (特任) 星野 岳穂	基盤材料 マネジメント 工学 (環境マネジメント工学 コース)	2	鉄鋼、アルミニウム、銅等の基盤金属材料が、地球規模の環境・資源にライフサイクル(生産、消費、廃棄、リサイクル)でどれほど負荷を与えているかを客観的・定量的に分析する手法(数理モデルの構築)の研究、素材のリサイクルを考慮したLCA分析を進めている。また、金属の合金添加元素レベルでのマテリアルフロー分析を行っている。 主な研究テーマは、以下の通りである。 (1) 金属材料のリサイクルを考慮したLCA分析手法の構築 (2) 金属材料の添加元素のマテリアルフローの分析手法の構築、混入する不純物元素の将来濃化予測 (3) 脱炭素社会への転換による基盤材料の利用の持続可能性(クリティカルティ:供給安定性)の将来予測 これらのテーマを進めるにあたっては、材料工学、物質フロー分析、確率・統計学等の理論、熱力学の知識を組み合わせることが必要となる。研究成果を政府・産業界に提言し、持続可能な金属素材の利用、資源循環型社会の枠組み構築の実現のための基盤マテリアル利用の今後の方向性を打ち出す。
工 学 系 研 究 科			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Eiji Abe Associate Professor Masatake Yamaguchi Lecturer Taisuke Sasaki	Physical Metallurgy	2	Mechanical properties of Al alloys and Mg alloys, which are important as lightweight structural materials, strongly depend on the microstructure such as the precipitation phase formed by the trace elements. In our laboratory, we investigate the structure-property relationship of the alloys based on microstructure analysis using advanced electron microscopy. The main research themes are as follows. (1) Microstructures of age hardening Al and Mg alloys (2) Structure and properties of LPSO-structured Mg alloys (3) Solute-clustering behaviors in dilute Al alloys (4) High strength Mg alloy with complex precipitates (5) Precise structural analysis by ultra-high resolution STEM (6) Machine-learning optimizations of the local structure (7) Structural analysis of a new type Al quasicrystals
School of Engineering			
Professor Takanori Ichiki Lecturer Hiroaki Takehara Associate Professor Akira Matsumoto	Nanobiodevice	3	Our goal is to build a new engineering knowledge for the 21st century through the full-fledged fusion of nanotechnology, materials science, and biotechnology, i.e., nanobiotechnology, and to contribute to the overcoming of serious social issues in the fields of medicine, energy, etc. brought about by the declining birthrate, aging population, and the progress of globalization. The activities of our laboratory cover the development of new materials, devices, and manufacturing processes, as well as system construction. Recent major research topics include the following; (1) Portable rapid diagnostic devices for emergencies (2) Biological nanoparticle and exosome analysis devices (3) High-speed molecular evolution system using highly integrated biomolecular array chips (4) Development of three-dimensional microfabrication processes for biological devices
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Junya Inoue	Mechanics of Materials	2	<p>Enhancement of strength of structural materials meets the requirements in many applications, and especially contributes to the improvement of the resource and energy problem from the body-in-white weight reduction of automobiles. To enhance deformability of structural materials without losing strength, our lab aim to develop a new structural materials with enhanced performance by characterizing defects, deformation, and fracture in structural metals and alloys with a help of data-driven material science.</p> <p>The current research topics are as follow:</p> <p>(1) Data-driven approaches to clarify phase transformation and local deformation behaviors of metals and alloys</p> <p>(2) Uncertainty Quantification in numerical modeling of phase transformation and local deformation behaviors of metals and alloys</p> <p>(3) In-situ nanoscale measurement of surface relief effects of phase transformation and local deformation of metals and alloys by Digital Holographic Microscope</p>
Institute of Industrial Science			
Professor Hiroyuki Inoue	Design of Amorphous Materials	2	<p>Our research subjects are materials of amorphous and vitreous states. Because these materials are produced from a non-equilibrium state, their structure and properties may differ from those of stable crystalline materials. Starting from the analyses of the relation between the atomic-level structure and basic physical properties, new non-equilibrium materials will be created and design methods of the materials will be established. In particular, recently, we are conducting research on the search for new glass compositions and metastable crystal phases by using a containerless process.</p> <p>Recent research themes are as follows.</p> <p>(1) Search for new glass composition and crystalline phase by using containerless process and its characteristics</p> <p>(2) Development of electron-proton mixed conductive glass and its characteristics</p> <p>(3) Local structure of rare earth ions in glass and their optical properties</p> <p>(4) Structural analysis of amorphous materials</p>
Institute of Industrial Science			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Ken Uchida	Nano Electronics/ Electronic Materials Engineering	2	<p>In the Internet-of-Things (IoT) era, every physical device will be connected to network. In this framework, any physical devices will have sensors that will continuously obtain various kinds of physical as well as chemical information around us. We expect that big data consisting of these sensor outputs will be analyzed with AI and valuable information will be extracted to improve our quality of life. In our group, low-energy sensors and information processing devices have been developed by pursuing physics of nano-materials and nano-devices. Recent research topics are as follows.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Metal nano-film sensors for breath diagnosis2. Thermal transport analysis of nano-materials for low-energy sensors3. Electron-phonon interactions at the interface of insulator and semiconductor4. Supramolecular sensors5. Information processing devices beyond von Neumann architecture6. CMOS electronics for quantum computing
School of Engineering			
Associate Professor Hirotaka Ejima	Bioinspired Polymeric Materials	2	<p>With the recent rapid advances in biotechnology and nanotechnology, bioinspired materials science enters a new phase. Novel functional materials can be designed by converting the molecular design principles developed by nature to synthetic systems. We are conducting research projects on bioinspired materials such as:</p> <ol style="list-style-type: none">(1) Precise synthesis of polyphenol-inspired antioxidant polymers(2) Molecular design of self-healing polymers in wet environments(3) Tunicate-inspired ultrastrong underwater adhesives(4) Single cell encapsulation via one-step assembly of metal-phenolic network(5) Nanoparticle engineering for therapeutic and diagnostic applications
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Keiichi Edagawa Lecturer Yuki Tokumoto	Mechanical Properties of Solids	3	Our research is primarily focused on physical properties of crystalline, quasicrystalline and amorphous materials. Current topics are as follows: (1) Plasticity of crystalline, quasicrystalline and amorphous materials (2) Phason elasticity of quasicrystals (3) Thermophysical properties of quasicrystals (4) Synthesis and evaluation of two-dimensional layered quasicrystals (5) Electrical properties of dislocations in topological insulators (6) Enhancement of bulk insulation of topological insulators
Institute of Industrial Science			
Professor Manabu Enoki Lecturer Takayuki Shiraiwa	Reliable Materials Engineering	3	Our principal activities are concentrated on the mechanical reliability to keep integrity of advanced materials and devices. Performance of materials is predicted based on both physical model and data driven approach. Structural health monitoring techniques and nondestructive evaluation methods are developed, and especially acoustic emission (AE) method is investigated to evaluate processes of material fabrication and deformation/microfracture. a) Performance prediction of materials by machine learning and crystal plasticity analysis b) Development of measurement method for microscopic deformation by AE method c) Damage monitoring during 3D additive manufacturing d) Inverse problem analysis for improving tensile properties of steels e) Elucidation of fatigue mechanism of Ti alloys and Mg alloys
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Toru H. Okabe Lecturer Takanari Ouchi	Resource Recovery and Materials Process Engineering Laboratory (Environment Management Engineering Course)	3	We develop novel, environmentally sound production and recycling processes for rare metals (such as titanium, niobium, and tantalum), rare earth metals (REMs), and precious metals (such as platinum group metals (PGMs)). Recent research topics are as follows. (1) Production and recycling processes of Ti. (2) Efficient recovery processes of value-added rare metals, such as REMs, Nb, Ta, Sc, Ga, and W. (3) Separation and recycling processes of precious metals, such as Au, Ag, and PGMs. (4) Energy efficient production and recycling processes of reactive metals, such as Ca, Mg, and Li. (5) Thermodynamic characteristics of nitrides, oxides, chlorides, and their complexes at high temperatures. (6) Thermodynamic assessment of subhalides (low-valance chlorides) disproportionation reactions. (7) Novel electrochemical deposition processes.
Institute of Industrial Science			
Professor Takashi Kondo	Photonic Materials	2	We have been working on optical properties of compound/perovskite semiconductors and their applications to photonic/photovoltaic devices. In particular, we are focusing on semiconductor-based wavelength-conversion materials/devices and newly emerging perovskite solar cells. Research topics include; i) sublattice-reversal epitaxy of III-V compound semiconductors ii) high performance wavelength-conversion devices iii) fabrication of metal-halide perovskite thin films and heterostructures iv) basic properties of metal-halide perovskite-type semiconductors v) perovskite solar cells and photonic devices. vi) terahertz emission and domain dynamics of organic antiferroelectrics
Research Center for Advanced Science and Technology			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Associate Professor Toshiya Sakata	Biosensing Materials	2	<p>We propose and develop a novel biosensing technology to support life science, medicine, and pharmaceutical discovery. In particular, we explore a measurement system and principle enabling a quantitative detection of biomolecules and cells, focusing on a variety of functional organic/inorganic materials.</p> <p>(1) Design and synthesis of bioelectrical interface for biosensing (2) Development of detection device for biosensing (3) Electrochemical approach for biosensing (4) Study on noninvasive monitoring of small biomarker (5) Cell sensing method for diagnostics before transplantation (6) Elucidation of ionic behaviors at bio/sensor interface</p>
School of Engineering			
Professor Eiichi Sato	Structural Materials for Space Engineering	2	<p>Our laboratory focuses on the materials used in a space vehicle (rocket, spaceplane, satellite, planet explorer). Those materials are required to improve their mechanical properties and reliability in extraordinary environments (ultra-high or cryogenic temperature, hypervelocity impact, etc.). At present, the following themes closely relating to ISAS/JAXA's space science missions are studied:</p> <p>(1) Development of high/low-temperature shape-memory alloys and their space applications. (2) Ceramics/metal dissimilar-material brazing (3) High temperature deterioration in SiC/SiC composite. (4) Nondestructive reliability evaluation. http://www.isas.jaxa.jp/home/sato-lab/</p>
ISAS/JAXA			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Naoya Shibata	Electron Microscopy and Materials Science	2	<p>This laboratory is aiming for opening up a new era in materials science and engineering by fusing advanced electron microscopy development and materials science research. We are strongly promoting the development of new atomic resolution electron microscopy and the research of materials that are extremely important for society and industry such as metals, ceramics, devices, magnetic and organic materials.</p> <p>(1) Development of advanced atomic-resolution electron microscopy (2) Development of advanced STEM segmented detectors (3) Development of electromagnetic field imaging method by STEM (4) Development of imaging theory for advanced atomic-resolution electron microscopy (5) Development of atomic-resolution magnetic-field-free STEM (6) Atomic-scale characterization of ceramic interfaces (7) Interface electromagnetic imaging in semiconductor devices (8) Atomic-scale characterization of magnetic materials (9) Observation and control of magnetic skyrmions (10) In-situ TEM/STEM studies of materials (11) Development of atomic-resolution 3D imaging STEM (12) Development of ultralow-dose STEM technique (13) Atomic structure characterization of grain boundaries in silicon steel (14) Magnetic structure analysis of spintronics devices</p>
School of Engineering			
Professor Yasushi Shibuta	Materials Modelling	2	<p>Thanks to the recent progress in high-performance computational environments, range of applications of computational materials science is expanding. Our target using numerical simulations ranges from base materials such as iron and steel to advanced materials such as carbon nanotubes and metal nanoparticles. Current topics are as follows:</p> <p>(1) Metal-catalyzed growth of carbon nanotubes and graphene (2) Understanding of nucleation, solidification, and grain growth from atomistic viewpoint (3) Derivation of thermodynamics and kinetic properties from atomistic approach (4) Large-scale simulation with GPGPU/supercomputer. (5) Data-driven approach to microstructure formation</p>
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Yukihiro Shimogaki Lecturer Takeshi Momose	Device Process Engineering	3	Nano-scale control of functional thin films encapsulated in opto-electronic devices and structural materials greatly affect their performances. Therefore, we are developing thin film deposition processes such as chemical vapor deposition (CVD) and atomic layer deposition (ALD), and material synthesis processes using supercritical fluid such as SCFD for fabrication of giga-bit scale integrated circuits, terahertz wave devices, and ceramics matrix composites. By using quantum chemical calculations and simulations together with experimental analysis, we are improving the thin film processes involving chemical reactions and aiming to enhance the device performances. Examples of research topics are: (1) Creation of next-generation devices using ALD and atomic layer etching (ALE) (2) Design and development of highly reliable interconnect systems for next-generation ULSIs (3) Development and optimization of chemical vapor infiltration (CVI) process for ceramics matrix composites (CMCs) for next-generation aircraft engines (4) Application of novel thin film synthesis process using SCFD (super critical fluid deposition) to the fabrication of terahertz wave devices
School of Engineering			
Associate Professor Ichiro Daigo	Sustainable System Analysis (Environment Management Engineering Course)	2	The consideration of material use is essential on the pathway to a sustainable society and net-zero emissions. Material production, use, and waste management encompass mining of exhaustible resources, energy consumption originated from fossil fuels, and material dissipation at the end-of-life, which is not a sustainable material use. In this laboratory, we aim to develop dynamic stock and flow models for environmental sustainability analysis of materials and resources. Specific research topics are; (1) dynamic modeling of material stocks and flows, (2) development of sustainability indicators, (3) methodology for quantifying performance of materials, (4) mechanisms of impurities accumulation during recycling, and (5) their influence on material properties. For achieving these topics, we implement various approaches such as simulation by mathematical modeling of phenomena, development of new analysis methods based on deep learning, field surveys to collect data that does not exist in the world.
Research Center for Advanced Science and Technology			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Kosuke Nagashio	Nano-carbon Device Engineering	2	Our research group studies 2-dimensional material devices for next-generation electronic application. We are trying to extract the inherently high potential of 2D materials and their heterointerfaces in electron devices. The main research topics are as follows; (1) Understanding of transport properties at 2D heterointerface and its application to Tunnel FET (2) 2D gate stack formation, high- <i>k</i> and <i>h</i> -BN and their combination (3) PVD growth & bulk photovoltaic power generation of 2D materials with inversion symmetry breaking (4) Exploration of 2D power device
School of Engineering			
Associate Professor Shoichi Nambu	Physical Metallurgy	2	In metallic materials based on steels, it is very important for the development of next generation materials to clarify and control the microstructure evolution during their processes due to the strong relationship between the microstructures and the properties. At our laboratory, we endeavor to control the structures of such materials on the nano, micro and macro scale, by forming composites and multilayered structures, while refining their microstructures. Through these techniques, we aim for rapid performance advancement, and to discover new innovative steels and metals. We carry out research on these multiscale structures, identifying and controlling the formation mechanisms and formation origins of phases, composite formation, as well as the bonding of dissimilar materials. The key to these processes into which we are researching is clarifying and controlling the nature of the interfaces between different phases and different materials.
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Tomoki Machida	Physics and Applications of 2D Materials	2	We study novel physics of van der Waals heterostructures, which are fabricated by stacking various 2D materials including graphene, hexagonal boron nitride, transition metal dichalcogenides, layered ferromagnets, superconductors, and topological insulators. Our study explores both fundamentals and applications of 2D materials. (1) Quantum transport in van der Waals heterostructures (2) Quantum Hall effect and cyclotron resonance in graphene (3) Novel material properties in 2D materials (4) Optoelectronic devices (5) Robotic assembly of van der Waals superlattices
Institute of Industrial Science			
Associate Professor Hiroyuki Matsuura	High-Temperature Physical Chemistry (Environment Management Engineering Course)	2	Development of the high-temperature sustainable processes to produce high quality and functional materials, and a deeper understanding of its physical chemistry are my target. Through following research topics, novel processes to create advanced resource circulation systems, energy-saving technology, or advanced functional materials must be realized. 1) Higher performance, energy, and resource-saving of metallurgical processes - Mechanism of CaO slagging and fixation of P ₂ O ₅ in dephosphorization reaction - Refining reaction mechanism of ZnCl ₂ -based molten salt 2) Advanced recycling technology of industrial by-products - Ultra-high efficiency zinc recycling technology from EAF dust - Creation of environmental restoration materials from steelmaking slag and elucidation of its mechanism - Simultaneous recovery technology of iron and phosphorus from steelmaking slag 3) Control of non-metallic inclusions for the creation of high-performance steel - Physical chemistry and control of inclusions through secondary refining to casting process - Fine-tuning of steel microstructure through inclusion control in physical metallurgy processes
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master’s Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Teruyasu Mizoguchi	Nano Materials Design	2	<p>We are investigating structure-property relationships of functional materials using DFT simulation, machine learning, and STEM-EELS.</p> <p>To realize "material design", we are studying various functional materials such as electronic oxides, semiconductor, organic materials, and energy materials from the electronic structure viewpoints.</p> <p>Specifically, we are conducting the following research.</p> <p>(1) Materials informatics to achieve materials design</p> <p>(2) Application of machine learning for materials characterization</p> <p>(3) DFT simulation of battery materials</p> <p>(4) DFT simulation and STEM-EELS of surface and interface</p> <p>(5) Structure-property relationships of functional materials</p>
Institute of Industrial Science			
Professor Kanjiro Miyata	Biofunctional Materials	2	<p>We aim to create novel nanomedicines based on material engineering. To this end, functional polymers and size-regulated inorganic nanoparticles are precisely designed as components of nanomedicines for “targeted” delivery of biopharmaceuticals to cancer, brain, or specific disease sites.</p> <p>Main research themes:</p> <p>(1) Development of nanomedicines targeting cancer, brain, or muscle.</p> <p>(2) Development of nanobiomaterials for RNA vaccination.</p> <p>(3) Design of novel nanobiomaterials for oligonucleotide therapeutics.</p> <p>(4) Fabrication of nanostructures based on oligonucleotides.</p>
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Kazuki Morita	Materials Production and Recycling Engineering (Environment Management Engineering Course)	2	Regarding base materials, such as steel and silicon, as recycling materials, we are targeting the establishment of sustainable society by developing their production and recycling processes together with by-product treatment. Researches for the innovation of steel and solar grade silicon refining processes and the enhancement of value-added in waste materials are being carried out with consideration on thermodynamics and high temperature physical properties. (1) Development of solar grade Si refining process via metallurgical route (2) Interfacial reactions during the CMC production processes (3) Structure and physicochemical properties of molten slags (4) Thermodynamics of trace elements in molten steels (5) Thermodynamics of inclusions in molten steels
School of Engineering			
Associate Professor Shunsuke Yagi	Energy Storage Materials Engineering	2	It is necessary to establish processes to efficiently utilize limited energy resources in addition to technological innovation in the fields of energy storage and electricity generation by renewable energies such as solar and wind power for the achievement of the sustainable society. In our laboratory, we investigate energy storage/conversion materials and synthesis processes of functional materials by electrochemical methods for the development of highly-efficient utilization technology of electrical energy. Main research subjects (1) Materials for next-generation rechargeable batteries using multivalent ions as carrier ions (2) Mechanism of electrocatalytic activity and its application to energy conversion (3) Catalysts for electrochemical reduction of carbon dioxide (4) Anticorrosion technologies using electrochemical operations
Institute of Industrial Science			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Associate Professor Yuichi Yamasaki	Biopolymers	2	<p>This laboratory is focused on the solution property of polyelectrolytes, particularly interested in DNA, basic peptides, and their complex formation. This involves the development of PEGylated peptides that bind to plasmid DNA for gene delivery.</p> <p>Main subjects.</p> <p>(1) DNA condensation and characterization of DNA conformational change.</p> <p>(2) Development of peptide-based condensing agent for DNA condensation and gene delivery.</p> <p>(3) Development of PEGylated peptides for gene delivery system.</p>
School of Engineering			
Associate Professor Takeshi Yoshikawa	High Temperature Sustainable Materials Processing	2	<p>We perform the research on thermodynamic process design and high temperature material interface control to develop a new manufacturing process for SiC and nitride materials, which are key materials for low carbonization, in addition to steel. The main research topics are as follows.</p> <p>(1) Low temperature rapid solution growth of SiC single crystal for power devices</p> <p>(2) Rapid solution growth of AlN single crystal for UV LED</p> <p>(3) SiC / SiC composites manufacturing process development for aircraft engines</p> <p>(4) Interface science in steelmaking process</p> <p>(5) Supercooling phenomenon in the steel solidification</p> <p>(6) Visualization of high temperature interfacial reaction and evaluation of interfacial physical properties</p>
Institute of Industrial Science			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Hidehiro Yoshida	Structural Ceramics	2	<p>The mechanical properties of structural ceramics are governed by the atomic configuration and chemical composition in the local region such as grain boundaries and interfaces. In addition, our recent research has revealed that the mechanical properties in ceramics are significantly influenced by externally applied fields such as electro-magnetic field. Our laboratory aims to find out unique mechanical responses in structural ceramics by means of controlling grain boundary structures and to develop new structural ceramics based on understanding of deformation / fracture mechanisms and atomic interaction. Recent research topics are as follows.</p> <p>(1) High temperature plastic flow and failure of grain boundary-controlled ceramics (2) Superplastic flow of ceramics under applied strong electric fields (3) Mechanical response and mass transport phenomena of ceramics under strong electric fields (4) Improvement of mechanical properties of ceramics using unique anisotropic texture</p>
School of Engineering			
Professor Ryo Yoshida Associate Professor Aya Akimoto	Biomaterials System Engineering	3	<p>We attempt to design and construct synthetic polymeric gel systems mimicking several functions expressed in living systems. Polymer gels exhibiting self-beating autonomously like heart muscle (self-oscillating gels), polymer brushes causing autonomous ciliary motion (artificial cilia), soft actuator with peristaltic motion (artificial intestine), polymer vesicles undergoing spontaneous oscillation with structural changes (artificial cells), polymer solution repeating autonomous sol-gel transition (artificial amoeba), etc., are fabricated.</p> <p>Further, we aim to contribute to medical technology by applying soft properties of gels which are similar to those in living systems. In order to control gel adhesiveness to skin, cell adhesion to gel surface, diffusiveness of molecules to gels, etc., it is essential to understand surface properties of gels precisely and create functions. Under strategy of fusion of different research fields, we challenge pioneering gel surface science that has been one of undeveloped research areas due to difficulty in analysis.</p>
School of Engineering			

Name	Research Field	Capacity of Master's Students	Detail and Research Topics
Affiliation			
Professor Satoshi Watanabe	Computational Materials Science	2	<p>Aiming to derive guiding principles of design of novel materials and their synthesis processes, simulations to predict materials properties and development of methods for them are being conducted. Recent major topics are as follows.</p> <p>(1) Simulations of electronic states, phonon states and related properties of nanostructures to explore novel information and energy devices</p> <p>(2) Simulations of elementary reaction processes and ion transport properties in nanostructures for resistive switching devices, all solid-state battery, etc.</p> <p>(3) Development of machine-learning interatomic potentials to perform the above (1) and (2) with high efficiency and reliability</p> <p>(4) Analyses of materials properties and design of materials by combining atomic/electronic level calculations and informatics/statistics methods</p> <p>(5) Development of novel computational methods and codes to tackle with problems for which no relevant methods and/or codes are available</p>
School of Engineering			
Project Professor Takeo Hoshino	Sustainable Basic Materials Management Engineering (Environment Management Engineering Course)	2	<p>Research is being conducted on methods such as the construction of mathematical models to quantitatively analyze how much impact basic metal materials such as steel, aluminum, and copper have on the environment through their life cycles assessment (from production to disposal, or recycling), and LCA analysis that takes into account the recycling of materials. We are also conducting material flow analysis of alloying elements in metals.</p> <p>The main research topics are as follows</p> <p>(1) Construction of LCA analysis method considering recycling of sustainable base materials</p> <p>(2) Analysis of material flow of each alloy in consideration of additive elements in metal materials, and prediction of future concentration of impurity elements mixed in by recycling</p> <p>(3) Predicting the future sustainability (criticality: stability of supply) of base materials</p> <p>In advancing these themes, it is necessary to combine knowledge of materials engineering, material flow analysis, theories such as probability and statistics, and thermodynamics. We will propose the results of our research to the government and industry, and set future directions for the use of basic materials to realize the sustainable use of metallic materials and the establishment of a framework for a resource-recycling society.</p>
School of Engineering			