平成３１年度

東京大学大学院工学系研究科

マテリアル工学専攻修士課程・博士課程

入学試験案内

問い合わせ先　　東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻教務担当
(E-mail: exam@material.t.u-tokyo.ac.jp)
ウェブページ　　http://www.material.t.u-tokyo.ac.jp/graduate/

マテリアル工学専攻では，修士課程の学生45名と博士課程の学生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，東京大学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のウェブページ（http://www.t.u-tokyo.ac.jp/soe/admission/general_number.html)を参照のこと。

Ⅰ　入学試験について

出願その他

出願資格，出願手続，出願期間，合格者の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課程学生募集要項を参照されたい。

試験の内容と期日

［修士課程］入学試験は筆記試験と口述試験による。修士課程の入学試験は，学内出身の受験者に対しても，学外出身の受験者に対しても全く同等に行われる。筆記試験科目は下記の通りである。

外国語（英語）※，数学，マテリアル工学基礎

ここで，数学は一般教育科目である。また，マテリアル工学基礎の内容は下記の通りである。詳細はマテリアル工学専攻ウェブページ（http://www.material.t.u-tokyo.ac.jp/graduate）を参照のこと。

【マテリアル工学基礎】

化学（物理化学，無機化学，有機化学，高分子化学）

＊問題の一部を一般教育科目（化学）から出題

物理（力学，電磁気学，固体物理学，量子力学）

材料学の基礎（組織学，強度学，熱力学，プロセス学・速度論）

の分野から８問を出題する。うち４問を選択。

［博士課程］入学試験は筆記試験と口述試験による。ただし，本学大学院金属工学専攻，材料学専攻，金属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，筆記試験を省略する。筆記試験科目は以下の通りである。各々の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，別表の研究室便覧を参照）

外国語（英語）※，マテリアル工学基礎

ただし，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者については，外国語の試験を省略する。

また，博士課程を希望する者は，願書提出前に希望する教員と十分コンタクトをとることが望ましい。

※外国語の試験はTOEFL-ITPを実施する。出願時にTOEFL-iBT(インターネット版)，TOEFL-CBT(コンピュータ版）またはTOEFL-PBT(ペーパー版)の公式スコアーを提出できる場合，そのスコアーを外国語(英語)試験に代替できる。なお，公式スコアーを提出した場合は，TOEFL-ITPを受験することはできない。

試験の日時と場所は，次の通りである。

期　日	時　間	科　目	場　所
8 月 27 日(月)	9:00〜11:30 13:00〜15:30	外 国 語 数　学	受験票発送時に会場案内を同封 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 （予定，変更の可能性あり）
8 月 28 日(火)	9:00〜12:00 13:30〜16:30	マテリアル工学基礎 志 望 調 査	同　上 工学部 4 号館 41 号講義室 （予定，変更の可能性あり）
8 月 30 日(木)	14:00〜18:00 (変更の可能性あり)	博 士 課 程 口 述 試 験	工学部 4 号館 203/204 会議室 （予定，変更の可能性あり）
8 月 31 日(金)	10:30〜17:00 (変更の可能性あり)	修 士 課 程 口 述 試 験	工学部 4 号館 203/204 会議室 （予定，変更の可能性あり）

備考　1）試験室は，8 月 24 日(金)午前 10 時に工学系研究科事務部掲示板に掲示する。(受験者心得参照)

2）試験の成績によっては，収容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。

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

4）最近の試験問題は閲覧に供する。

5）試験場所は，試験当日に工学部 4 号館のマテリアル工学専攻掲示板に掲示する。上記以外の場所になる場合もあるので，各自受験番号で試験室を確認すること。

Ⅱ　入学試験受験者心得及び試験場案内

受験者は，この入試案内書の最終頁に記載されている「受験者心得」を必ず熟読すること。

Ⅲ　携行品（専門科目試験）

「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ので注意すること。なお，解答の計算に必要な関数電卓には，試験会場で用意したものを用いることとし，各自で携行したものを使用してはならない。

Ⅳ　指導教員の決定（修士課程のみ）

修士課程合格者は，合格者発表後直ちに指導教員を決めなければならない。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，最大受入人員（予定，変更される可能性あり）を別表に示す。

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。別表には，各指導教員の最大受入人員が記載されている。指導教員の選定結果は，合格者発表と併せて工学部 4 号館マテリアル工学専攻掲示板に発表する。また，平成 30(2018)年 9 月 6 日(木)の 18:00 までにホームページに掲示する。第１次配属が満たされなかった合格者については，9 月 7 日（金）の 14:00 より，第 2 希望以降の志望調査を行う。試験期間中に行われる志望調査の際に，指導教員の選定方法の詳細を説明する。

問い合わせ先	東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻教務担当 (TEL: 03-5841-7091, E-mail: exam@material.t.u-tokyo.ac.jp)
ウェブページ	http://www.material.t.u-tokyo.ac.jp/graduate/
入試説明会	第 1 回：平成 30 年 5 月 18 日(金) 13 時～14 時 工学部 4 号館 41 号講義室 第 2 回：平成 30 年 6 月 9 日（土）13 時 30 分～14 時 30 分 生産技術研究所 F 棟 Fw-701・Fw-702

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教授
阿部 英司

工 学 系 研 究 科</td><td>金属物性工学</td><td>2</td><td>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。主な研究テーマは以下の通り。

(1) 時効硬化型 Al 合金，Mg 合金の微細構造・組織評価
(2) 長周期構造(LPSO)相をベースとする最先端 Mg 合金
(3) 希薄 Al 合金における添加元素クラスタリング挙動の解明
(4) 複雑化合物析出による高強度 Mg 合金の作成
(5) 水素吸蔵超格子化合物の合成と構造評価
(6) 超高分解能 STEM による精密構造解析法の開発
(7) 新しいタイプの Al 基準結晶の構造解析</td></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
幾原 雄一

工 学 系 研 究 科</td><td>結晶界面工学</td><td>2</td><td>結晶界面および粒界の物性，原子分解能透過電子顕微鏡法を用いた超微細構造解析，セラミックス材料の機能特性に関連したテーマを中心に以下の研究を行っている。
(1) 結晶粒界および界面の原子・電子構造解析
(2) バイクリスタル作製による粒界の構造設計
(3) 高分解能電子顕微鏡法，走査透過型電子顕微鏡法および分析電子顕微鏡法による原子・電子超微細構造解析
(4) 構造セラミックスの粒界設計と力学的特性
(5) セラミックスの転位構造
(6) セラミックス量子デバイスの開発
(7) 第一原理計算を用いた粒界設計</td></tr>
<tr><td colspan="2">教授
石原 一彦

教授(客員)
宇尾 基弘

工 学 系 研 究 科</td><td>生体材料
創成学</td><td>2</td><td>超高齢社会に対応した医療貢献を最終目的として，バイオマテリアルの設計と創製から，その生体親和性・生体活性の評価，医科・歯科用の低侵襲デバイスの創製，さらには臨床応用を目指した総合的研究を実践する。具体的には，ポリマーの精密合成をはじめ，表面の構造を明確にしたポリマー材料による医療デバイス設計の基盤や生体親和型光反応性ポリマーによる表面改質を行う(高機能人工臓器の創製)。また新しい試みとして細胞をマテリアルに取り込み(再生医療の基礎)，一方で，細胞とマテリアルを複合する(細胞機能制御の基盤)ことにより，細胞機能に立脚した新しいバイオマテリアルの創製を行う。
これにより，ポリマー合成反応の基礎，表面解析の基礎，表面機能特性に関する研究技術，さらに実際に生体関連分子や細胞を扱う基礎情報・技術が習得でき，これからのバイオ関連産業の発展，新産業創成へ貢献できるようになる。

(1) 生体親和性を医療デバイスに付与する光反応性ポリマー修飾
(2) ES 細胞・組織の機能を制御するソフトバイオマテリル創製
(3) ポリマーの精密合成とタンパク質・細胞との相互作用解析</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教　授
一木 隆範

工 学 系 研 究 科</td><td>ナノバイオ
デバイス</td><td>2</td><td>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。
最近の主要な研究テーマは次の通りである。
(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
(2) 生体ナノ粒子・エクソソーム計測デバイスの開発
(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
(4) 異種材料集積バイオデバイス製造プロセスの開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
井上 純哉

先 端 科 学 技 術 研 究 センター</td><td>材料強度学
（環境マネジメント工学コース）</td><td>2</td><td>材料自体の強度や材料同士を接合する強度に関する研究を通して，従来にない高強度構造材料を開発することを目指している。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，ナノからミクロにわたる様々なスケールの材料組織の力学挙動を，数値シミュレーションや SEM-EBSP・ナノインデンター・中性子回折等を用いた解析により明らかにする研究を行なっている。
最近の研究テーマは次の通りである。
(1) 高強度マルテンサイト鋼の変形機構の解明
(2) バルクナノ結晶体の変形機構の解明
(3) 高解像度局所変形計測手法の開発
(4) ナノ界面制御による新規異種金属接合法の開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
井上 博之

生 産 技 術 研 究 所</td><td>非晶質材料
設計</td><td>2</td><td>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。
最近の研究テーマは次の通りである。
(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
(2) 電子－プロトン混合伝導性ガラスの開発とその特性
(3) ガラス中の希土類イオンの局所構造とその発光特性
(4) 非晶質材料の構造解析</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>教 員 名</td><td>専 門 分 野</td><td rowspan="2">最大
受入
人員</td><td rowspan="2">専 門 分 野 内 容 説 明</td></tr>
<tr><td colspan="2">所 属 部 局</td></tr>
<tr><td>准教授
江島 広貴</td><td>バイオ
高分子化学</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">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関情報は，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．
最近の主要な研究テーマは次の通りである．
(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
(2) 海水中で自己修復するポリマー材料の分子デザイン
(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
(4) 芽胞形成を模倣した1細胞コーティング技術の開発
(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</td></tr>
<tr><td colspan="2">工 学 系 研 究 科</td></tr>
<tr><td>教 授
枝川 圭一

講 師
徳本 有紀</td><td>材料強度
物性学</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">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，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，準結晶の諸物性に関する研究，準結晶構造秩序およびアモルファス構造のフォトニック結晶分野への応用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) トポロジカル絶縁体中転位の電気的性質に関する研究
(3) 準結晶の熱物性に関する研究
(4) 準結晶の成長機構に関する研究
(5) フォトニック準結晶，フォトニックアモルファスに関する研究</td></tr>
<tr><td colspan="2">生 産 技 術 研 究 所</td></tr>
<tr><td>教 授
榎 学</td><td>信頼性材料
工学</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">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。構造ヘルスモ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) 結晶塑性解析および機械学習による材料性能予測
(2) 材料の製造プロセスモニタリングのための AE 手法の開
(3) AE を用いた材料の微視破壊および微視変形の評価
(4) 構造ヘルスモニタリングのためのセンサネットワークの構
(5) バイオデバイスの力学性信頼性評価</td></tr>
<tr><td colspan="2">工 学 系 研 究 科</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
岡部 徹

生 産 技 術 研 究 所</td><td>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）</td><td>2</td><td>チタン，ニオブ，タンタル，タングステンなどのレアメタル素材の新しい製造プロセスを開発している。また，電子材料などからのレアメタルの回収を目的とした環境調和型リサイクル技術の開発も行っている。最近の研究テーマは次の通りである。

(1) チタン(Ti)の新製造プロセスの開発
(2) レアメタル（希土類，Nb，Ta，Sc，Ga，W…）の高効率製造法とリサイクルプロセスの開発
(3) 貴金属（Pt，Pd，Rh，Ru，Ir，Au…）の新規溶解法とリサイクル技術の開発
(4) 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
(5) サブハライド（低級塩化物）の不均化反応の熱力学的解析</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
神原 淳

工 学 系 研 究 科</td><td>プラズマ材料工学</td><td>2</td><td>プラズマの特異な物理化学的環境場は，平衡を基本としたプロセスでは実現し得ない画期的イノベーションをもたらすと期待される。一方で，将来の材料戦略において，マルチスケールでの組織・構造制御を高スループットで実現するプロセス設計は，新技術の産業移転・展開上，不可欠である。以上を基本指針に，特にエネルギー・環境技術に関わる新デバイス・新プロセス開発を目指し，以下の研究を推進している。

(1) 薄膜単結晶Si太陽電池実現に向けた高速・高効率エピタキシー技術開発
(2) パワーデバイスプラットフォーム完備に向けた高品質SiC単結晶高速製造プロセス開発
(3) プラズマスプレーによる次世代高密度Liイオン電池用多元系Siナノ複合負極開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
喜多 浩之

工 学 系 研 究 科</td><td>機能性ナノ薄膜工学</td><td>2</td><td>エネルギー需要が急増する現代社会では電力の利用効率の向上が急務である。本研究室では，機器の省電力化の鍵となる電力変換用パワーデバイスや高温動作デバイスの作製技術と，超低消費電力で動作する情報処理デバイスの基盤技術，の2つを取り上げ，それぞれの高性能化のための革新的技術の提案とその開発・実証を行う。これらの研究で重要となるのは，新規材料によって構成される界面近傍でのナノ薄膜物性・構造の精緻な制御と，そのための方法論の確立である。主として以下に挙げる課題について研究を進める。

(1) 高効率パワーデバイスを目指したSiCや新規ワイドギャップ半導体の電界効果トランジスタ作製プロセスに関する研究
(2) 半導体/酸化物界面や，酸化物同士の界面のナノスケールでの構造解析と，新しい特性制御手法の研究
(3) ～1 nmの強磁性体超薄膜中の電子スピン状態の制御で動作する超低消費電力メモリーデバイスの原理実証の研究</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
小関 敏彦

講 師
南部 将一

工 学 系 研 究 科</td><td>材料組織工学

（環境マネジメント工学コース）</td><td>3</td><td>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。
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，凝固や相変態，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，(1) 高密度酸化物粒子分散型鉄鋼材料の開発，(2) 次世代複層型鉄鋼材料の開発およびその力学特性の解明，(3) 鋼の変位型相変態機構の解明と組織制御，(4) 新規異種金属接合法の開発および接合界面のナノ金属間化合物晶出制御</td></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
近藤 高志

先 端 科 学 技 術 研 究 セ ン タ ー</td><td>フォトニクス
材料学</td><td>2</td><td>物理気相成長法をベースに，化合物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て，レーザ光の波長変換や光-光制御などを実現する非線形光学デバイスの開発を進めている。また，金属ハライドペロブスカイト型半導体を用いた高効率太陽電池や半導体レーザなどの新規フォトニックデバイスの研究にも取り組んでいる。主な研究テーマは
(1) 化合物半導体の副格子交換エピタキシーの研究
(2) 高機能波長変換デバイス・非線形光学デバイスの開発
(3) 超小型紫外・赤外コヒーレント光源の開発
(4) 金属ハライドペロブスカイト型半導体の基礎物性の研究
(5) 金属ハライドペロブスカイト型半導体ヘテロ構造の研究
(6) 金属ハライドペロブスカイト太陽電池・フォトニックデバイスの研究</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
坂田 利弥

工 学 系 研 究 科</td><td>バイオセンシング
材料学</td><td>2</td><td>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。
(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
(7) 分子動力学シミュレーションによるバイオセンシングインターフェースの解明</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教　員　名
所　属　部　局</th><th>専　門　分　野</th><th>最大受入人員</th><th>専　門　分　野　内　容　説　明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教　授
佐藤　英一

宇　宙　航　空　研　究　開　発　機　構</td><td>宇宙構造材料
工学</td><td>2</td><td>宇宙飛翔体（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。
(1) ロケットエンジン燃焼室のクリープ疲労
(2) 超塑性粒界すべりの直接観察
(3) 超高速衝突損傷のその場観察
(4) 形状記憶合金の特性改善
(5) セラミックス・金属異材接合
(6) 非破壊信頼性評価
http://www.isas.jaxa.jp/home/sato-lab/</td></tr>
<tr><td colspan="2">教授
柴田　直哉

工　学　系　研　究　科</td><td>電子顕微鏡
材料学</td><td>2</td><td>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開発
(3) 原子分解能電磁場観察法の開発
(4) 原子分解能電子顕微鏡像理論構築
(5) 原子分解能磁場フリー電子顕微鏡の開発
(6) 結晶界面原子・電子構造解析
(7) 半導体 pn 接合定量観察
(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</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
澁田　靖

工　学　系　研　究　科</td><td>マテリアル
モデリング</td><td>2</td><td>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イクスの解明
(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</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
霜垣 幸浩

講 師
百瀬 健

准教授（客員）
下山 裕介

工 学 系 研 究 科</td><td>デバイス
プロセス工学</td><td>3</td><td>光・電子デバイスや構造材料は内包する機能性薄膜のナノスケール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や，半導体レーザ，LED，光集積回路などの光デバイス作製に用いる CVD(化学気相蒸着法)，ALD（原子層成長法），および SCFD(超臨界流体を利用した薄膜形成)プロセス開発を行っている。量子化学計算・シミュレーションと実験的解析を併用し，これらの化学反応を伴う薄膜作製技術の高度化を検討している。また，高機能構造材料としてのセラミックス基複合材料（CMC）形成用 CVI（化学気相含侵法）開発，CVD セラミックスコーティング等も手掛けている。主要テーマは下記の通りである。
(1) 高信頼性次世代 ULSI 多層配線システムの開発
(2) 高品質結晶 GaN 形成 MOVPE プロセスの開発
(3) 次世代航空機エンジン用 CMC 合成 CVI プロセスの開発と最適化
(4) 次世代超硬セラミックスコーティング CVD プロセス開発
(5) アトミックレイヤープロセスにおける表面反応解析
(6) 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デバイス応用
(7) 超臨界乾燥による空気電池用エアロゲル電極の開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
長汐 晃輔

工 学 系 研 究 科</td><td>ナノカーボン
デバイス工学</td><td>2</td><td>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。カーボン系の特徴は，結晶構造の選択により半導体・金属・半金属等の電子構造を選択できることであり，デバイス構造を全てカーボン系で作りあげることも可能である。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の機能発現・抽出を狙っている。主要な研究テーマは以下の通りである。

(1) 2 層グラフェンのバンドギャップエンジニアリングと赤外検出
(2) 複層化技術の開発と複層化デバイスの輸送特性評価
(3) 2 次元層状材料上への高信頼性絶縁膜形成
(4) 2 次元層状圧電材料の CVD 成長及び圧電素子応用
(5) 層状絶縁膜の異方的絶縁破壊機構の解明</td></tr>
<tr><td colspan="2">教授
町田 友樹

生 産 技 術 研 究 所</td><td>ナノ電子物性</td><td>2</td><td>半導体・ディラック電子系・金属・絶縁体・超伝導体・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・層状化合物を原子層単位で組み合わせてファンデルワールス接合を作製し，既存の材料系では不可能な物性や物理現象を実現する。将来の電子デバイスおよび光エレクトロニクス素子を念頭に，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。
(1) グラフェンにおけるディラックフェルミオンの量子輸送現象と新機能素子の実現
(2) ファンデルワールス超格子作製システムの構築と評価
(3) 複合原子層量子カスケードレーザの開発
(4) 原子層スピントロニクス・オプトエレクトロニクス
(5) グラフェンナノ構造におけるキャリア伝導の空間分布検出
(6) 新規二次元結晶における物性探索</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
松浦 宏行

工 学 系 研 究 科</td><td>高温プロセス
物理化学

（環境マネジメント工学コース）</td><td>2</td><td>高品質・機能性マテリアルの創製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，高度資源循環プロセスや消費エネルギー削減技術，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。

(1) 金属製精錬プロセスより発生するダストの高度リサイクル技術
(2) 金属・イオン性融体の物理化学
(3) 鉄鋼材料の機能発現に資する介在物制御技術
(4) 新規金属微粉作製プロセス
(5) 鉄鋼スラグを用いた環境修復材料の開発
(6) 金属製造プロセスでの排熱の高度二次利用技術の開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
溝口 照康

生 産 技 術 研 究 所</td><td>ナノ物質設計
工学</td><td>2</td><td>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．
電子セラミックス，ガラス，太陽電材料や蓄電池材料，イオン液体など多様な物質を研究対象とし，機能が発現するメカニズムを理解することで「物質設計」を目指した研究を行っている．
具体的な研究テーマは以下のようになっている．

(1) 機械学習を用いた結晶界面の構造決定と機能設計
(2) ガラス・ソフトマテリアルの原子分解能解析
(3) スペクトル理論計算法の開発と物質科学への応用
(4) 先進材料における格子欠陥形成とダイナミクスの理解</td></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
光田 好孝

生 産 技 術 研 究 所</td><td>無機プラズマ
合成</td><td>2</td><td>ドライ(気相)プロセスによる無機材料の薄膜合成を行っている。空間反応，表面反応の両側面から薄膜形成の反応機構を解明することを通じて，生成膜の物性制御や新規機能の発現を目指している。これらの結果を基に，産業に寄与しうる薄膜生成プロセスを開発し，新たな工業的応用へと結び付けることを目標とする。
(1) 半導体ダイヤモンド膜の気相成長プロセスの機構解明
(2) 表面伝導ダイヤモンド電子デバイスのための表面吸着原子の任意制御
(3) 走査型プローブ顕微鏡を利用した物質表面のナノレベル制御
(4) レーザーアブレーション法による導電性無機透明膜の形成
(5) ダイヤモンドライクカーボン膜のトライボロジー応用
(6) 自発構造を有する金属ナノドットの形成</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>教 員 名</td><td>専 門 分 野</td><td rowspan="2">最大
受入
人員</td><td rowspan="2">専 門 分 野 内 容 説 明</td></tr>
<tr><td colspan="2">所 属 部 局</td></tr>
<tr><td>准教授
宮田 完二郎</td><td>生体機能
材料学</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">本研究室では，マテリアル工学に基づいて新しい医療用ナノマシン・システムの構築を行う。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剤・バイオ医薬品を選択的に送り届けるドラッグデリバリーシステムを創製する。

主な研究課題
(1) 難治がんを標的化するナノマシンの開発
(2) 再生医療に向けたナノマシン・システムの創製
(3) 核酸医薬治療を実現するための新規材料設計
(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</td></tr>
<tr><td colspan="2">工 学 系 研 究 科</td></tr>
<tr><td>教 授
森田 一樹</td><td>材料製造・循環
工学

（環境マネジメント
工学コース）</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">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。
(1) 太陽電池用シリコン新精製法の開発とその物理化学
(2) 貴金属回収プロセス開発とその物理化学
(3) 溶融スラグの構造解析と高温物性・精錬能の評価
(4) 溶鋼中微量不純物の熱力学的性質の測定
(5) 鋼中非金属介在物の相平衡測定</td></tr>
<tr><td colspan="2">工 学 系 研 究 科</td></tr>
<tr><td>准教授
八木 俊介</td><td>エネルギー貯蔵
材料工学</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">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した環境負荷の小さな材料製造プロセスが必要であり，電気エネルギーの有効利用は特に重要な課題である。本研究室では，電気エネルギーを有効に利用するためのエネルギー貯蔵・変換材料の研究開発や，電気エネルギーを活用した機能性材料合成プロセスの研究開発を進めている。

主な研究課題
(1) 多価カチオンをキャリアに用いる次世代蓄電池用材料の研究開発
(2) 電気化学反応を効率良く進行させるための触媒の設計と評価
(3) 電気化学的操作を用いた防食技術の開発
(4) 湿式法による金属ナノ材料の合成</td></tr>
<tr><td colspan="2">生 産 技 術 研 究 所</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
山崎 裕一

工 学 系 研 究 科</td><td>生体高分子</td><td>2</td><td>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。

主な研究課題
(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
(2) DNA 凝縮を誘起するペプチド系凝縮剤の開発
(3) PEG 化ペプチド遺伝子ベクターの開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">准教授
吉川 健

生 産 技 術 研 究 所</td><td>持続性
高温材料プロセス</td><td>2</td><td>本研究室では低炭素化のキーマテリアルである SiC，窒化物材料や希土類磁石材料，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。主要な研究テーマは以下の通りである。

(1) パワーデバイス用 SiC 単結晶の低温超高速溶液成長
(2) 紫外 LED 用 AlN 単結晶の高速溶液成長
(3) 過飽和溶解現象を用いた半導体結晶の高速溶液成長技術の創製
(4) 溶鋼の精錬反応の熱力学
(5) 高温の界面反応の直接観察と界面物性の評価
(6) 異方性結晶の結晶成長機構の解明</td></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
吉田 亮

講 師
秋元 文

工 学 系 研 究 科</td><td>バイオ材料
システム工学</td><td>2</td><td>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。また医療への貢献を目指し、様々な生体内に存在する現象・環境・構造を人工合成ゲルを用いて再現するとともに、高度な機能を持つ生体にならって材料設計を行うことで、バイオ分析・細胞機能制御・組織再生などを実現する高機能バイオテクノロジーの創製を目指している。とくにゲルの表面構造を任意に制御することで、さらなる機能性・物性の付加と、生体内現象を再現可能な細胞培養ゲル、組織再生を促すゲルなど、未来医療に貢献する新しいシステムの創出を試みている。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">教 員 名
所 属 部 局</th><th>専 門 分 野</th><th>最大受入人員</th><th>専 門 分 野 内 容 説 明</th></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
渡邉 聡

講 師
南谷 英美</td><td>計算材料学</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">新規マテリアル・プロセスの設計指針を得ることを目標に，マテリアル物性など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次の通りである。
(1) 単分子デバイス・ナノカーボン素子等の設計・探索を目指したナノ構造の電子状態・電気伝導・熱伝導シミュレーション
(2) スピントロニクス応用に向けた，表面ナノ構造における磁性の物性解析
(3) 原子スイッチ等の抵抗変化素子や燃料電池等の各種電池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
(4) ナノ領域物性の先端計測手法の測定データを信頼性高く解釈するためのナノ物性計測シミュレーション
(5) 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
(6) 上記のテーマをはじめ，既存の方法論では対応できない課題に応えていくための新規な計算方法論およびプログラムの開発</td></tr>
<tr><td colspan="2">工 学 系 研 究 科</td></tr>
<tr><td colspan="2">教 授
榎 学

准教授(特任)
醍醐 市朗</td><td>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)</td><td rowspan="2">2～3</td><td rowspan="2">鉄鋼を中心とする基盤マテリアルの生産，消費，廃棄，再生のライフサイクルの解析を通して地球規模の環境・資源の問題を定量的に分析し，それに基づき，基盤マテリアルの製造やライフサイクルの将来の地球規模のあるべき姿を工学的に解析する研究を進めている。分析にあたっては，材料工学の知見に基づいて，物質フロー分析，システム分析，グラフ理論等の手法を用いる。主な研究テーマは，以下である。
(1) 持続可能な素材リサイクル
(2) マテリアルの提供する機能(価値)の評価
(3) 持続可能な基盤材料選択
工学的視点を活用して，環境，経済等多元化する要請を調和させる持続可能な社会システムを構築し，合わせてそれに必要な新しい学理を開拓している。研究の成果により，政策提言を含め，持続可能な社会における基盤マテリアルの今後の方向性を打ち出す。</td></tr>
<tr><td colspan="2">工 学 系 研 究 科</td></tr>
</table>

平成31(2019)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

平成 30 年 8 月 27 日(月)～8 月 31 日(金)

(各科目等の試験時間・場所の詳細は、志望専攻の「専攻入試案内書」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、平成 30 年 8 月 24 日(金)午前 10 時に工学系研究科掲示板及び各専攻掲示板に掲示するので、予め試験室を確認しておくこと。また、各専攻の掲示板等も必ず確認すること。

TOEFL ITP 試験を受験する者は、別紙「外国語試験(TOEFL ITP)受験案内」も参照すること。なお、受験者によっては、外国語試験(TOEFL ITP)と一般教育科目(一般学術)及び専門科目（専門学術）の試験室が異なる場合があるので、注意すること。

(2) 受験者は、試験開始時刻の 15 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．携行品

(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)

(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) 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) 試験開始後は、解答が終わった場合でも、また、受験を放棄する場合でも退室を許さない。

(2) 試験時間中、受験票を常に机上に置くこと。

(3) 一般教育科目(一般学術)試験においては、解答用紙ごとに受験番号を記入すること。氏名は書いてはならない。1 問ごとに必ず 1 枚の解答用紙を使用すること。書ききれない場合は、裏面を使用してもよい。試験終了後、解答用紙上部の指定箇所を正しく切り取ること。

(4) 解答用紙及び問題冊子は、持ち帰ってはならない。

5．博士課程第２次試験

博士課程第２次試験は、原則として平成 31 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、平成 30 年 9 月 6 日(木)午後 4 時、工学系研究科掲示板に掲示する。また、平成 30 年 9 月 7 日(金)までに本研究科 Web サイトに掲示する。Web サイトへの掲載時刻は上記の掲示板への掲示より後となる。（http://www.t.u-tokyo.ac.jp/soe/index.html からリンクする。）

(2) 合格者については、翌日付で、合格通知書を本人あてに郵送する。電話、FAX、メール等による合否の照会には応じない。

(3) 出願以後において、現住所、受信場所等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(03-5841-6038、7747)

-This document is a translation from the authoritative Japanese version.-

Notice for Examination
~The 2019 Master's / Doctoral Program
Graduate School of Engineering the University of Tokyo~

1. Examination Dates

Examinations will be held over five days, from August 27 (Monday) through 31 (Friday), 2018.
(For details on times and location of the examination subjects, refer to "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 bulletin board for School of Engineering and each department at 10:00 a.m. on August 24 (Friday), 2018.
Confirm the specified place for the examination subjects beforehand. In addition, confirm the bulletin board for the department you are applying to.
Applicants registered for the examination of TOEFL ITP must refer to the "Guide for Applicants Taking the Examination of TOEFL ITP" [see the attached paper]. Note that the examination room of TOEFL ITP, Regular education subjects(一般教育科目(一般学術)), and specialized subjects(専門科目(専門学術)) may differ.
(2) Applicants should arrive at the specified place for the examination subjects 15 minutes prior to the scheduled examination time.
For the examination of specialized subjects(専門科目(専門学術)), also refer to notice by 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) and a watch (only with a time measurement function is allowed).
(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 the alarm setting, turn off the phone power, and put it in your bag before you enter the examination room. Do not take it out in the examination room.**
(4) For the item to bring for the examination of specialized subjects(専門科目(専門学術)), refer to notice by 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) Applicants can not leave the examination room after the start of the examination.
(2) The Examination admission card must be kept on your desk at all times during the examination.
(3) For the examination of regular education subjects(一般教育科目(一般学術)), applicants must write his/her examinee number on each answer sheet, not his/her name. Applicants must use one answer sheet for each problem. Applicants can use the reverse side if necessary. At the end of the examination, follow your proctor's instructions and carefully tear off the designated places.
(4) Applicants can not take away the answer sheets and the problem booklets after the examination.

5. The Secondary Examination for Applicants to the Doctoral Program

The secondary examination will be held between late January and mid-February, 2019.
Applicants will be advised of Examination dates and location regarding secondary examinations for the department you are applying to later.

6. Miscellaneous

(1) The Examinee Numbers of successful applicants will be posted on the School of Engineering bulletin board at 4:00 p.m. on September 6 (Thursday), 2018.
The Examinee Numbers of successful applicants will be posted on the web site of the School of Engineering by September 7 (Friday), 2018, as well. It will be next from the post time to the bulletin board mentioned above. (The page will be linked from http://www.t.u-tokyo.ac.jp/soe/index.html).
(2) Successful applicants will be notified of authorization for admission by mail from the day following the announcement of successful applicants. 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 current address or contact.
(4) For inquiries, contact: Graduate School Team, Administrative Division, School of Engineering, the University of Tokyo (03-5841-6038,7747)

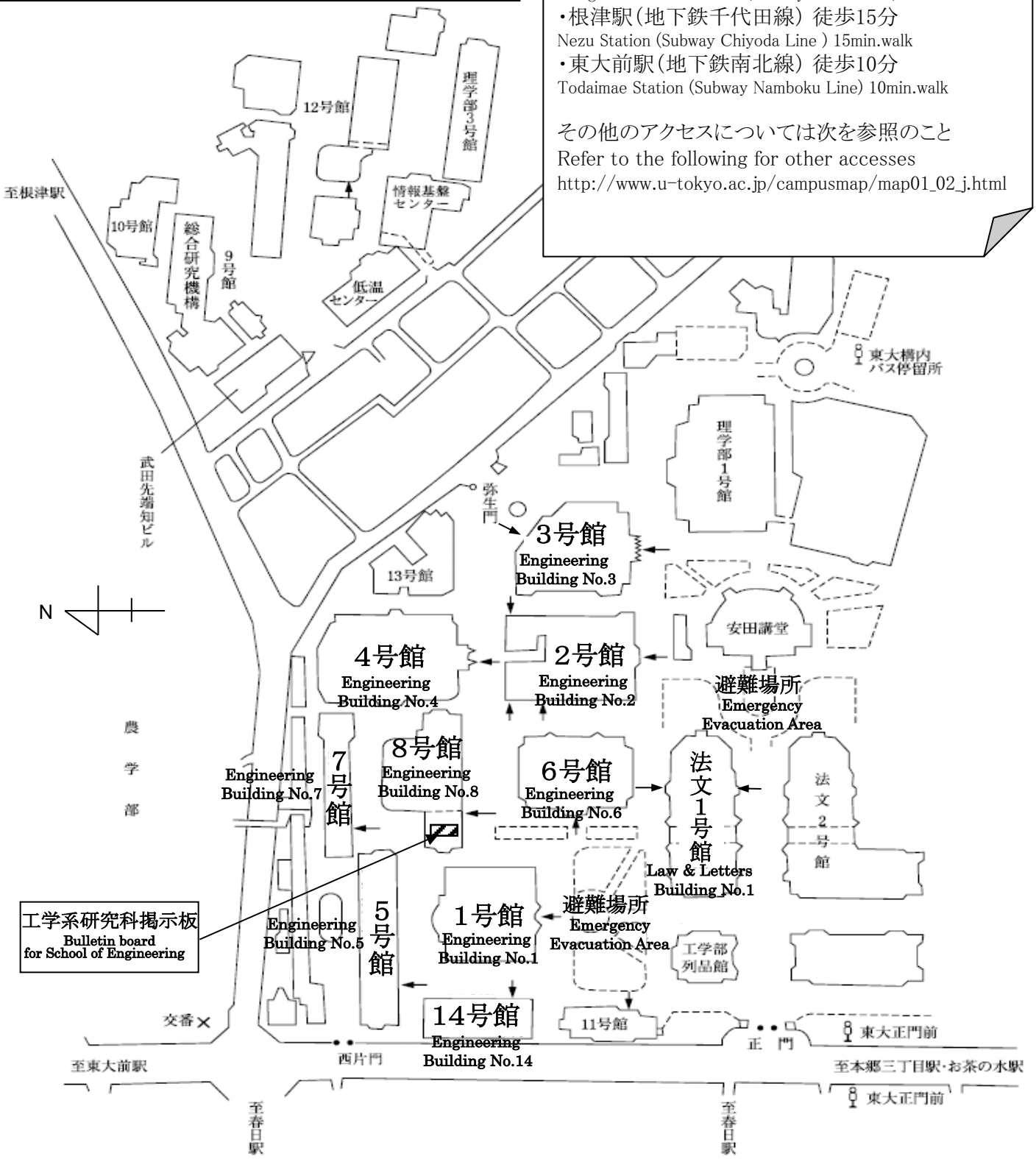
試験場案内（東京大学本郷キャンパス）
Campus Map for the Examination
(Hongo campus, the University of Tokyo)

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