

# 材料工学専攻

## I. 志望区分

志望区分	研 究 内 容
1	軽金属材料、放射光散乱分光法、拡散相変態、複合材料組織、非平衡合金評価
2	燃料電池材料、固体イオニクス、チタン製錬、レアメタル製錬、化学熱力学
3	環境分析化学、量子統計分光学、X線分光学、量子計算科学、量子プロセス設計
4	バルク結晶成長、成膜プロセス、化合物半導体、太陽電池材料、環境調和材料、光物性
5	表面・界面物性、走査トンネル顕微鏡、原子レベル材料物性評価、ナノスケール元素分析
6	量子材料設計、セラミック材料、半導体材料、計算材料科学、エネルギー材料、電子分光
7	耐熱金属間化合物材料、先進電池材料、水素吸蔵・熱電変換材料、結晶格子欠陥、ナノ透過電子顕微鏡法
8	構造用金属材料、塑性加工、熱処理、ナノ・マイクロ組織制御、粒界・界面、機械的性質
9	凝固・結晶成長解析、凝固プロセス、電磁力プロセッシング、リアルタイムイメージング、材料組織解析
10	磁性物理学、磁性材料、強相関電子系、スピントロニクス、中性子散乱、核磁気共鳴
11	水溶液プロセス、イオン液体、材料電気化学、湿式非鉄製錬、電池材料、表面機能化
12	自己集積化、有機材料、光・電気化学、微細加工、走査型プローブ顕微鏡、固-液界面

## II. 募集人員

材料工学専攻 若干名

## III. 出願資格

募集要項の「II-i 出願資格」を満たす者。

## IV. 学力検査日程

2月14日(月)	10:00~11:30 専門科目(材料科学)
2月15日(火)	10:00~ 口頭試問

※試験場は吉田キャンパスである。但し、オンライン開催に変更の可能性もある。

詳細は受験票送付時に通知する。

## V. 入学試験詳細

### (1) 配点

英語：100点 専門科目：200点 口頭試問：200点

### (2) 英語に関する注意

2018年8月1日以降に実施された TOEFL (TOEFL-ITP などの団体試験を除く)、TOEIC L&R (TOEIC-IP などの団体試験は不可) または IELTS の成績により評価する。「英語を母語とする旨の宣誓書」が提出された場合、専門科目および口頭試問において英語力の判定を行う。なお、TOEFL、TOEIC または IELTS の成績もしくは「英語を母語とする旨の宣誓書」が提出されない場合は、別途、試験を実施することがあるので、受け入れ予定の教員に必ず出願前に相談すること。

※1 TOEFL iBT (Special) Home Edition, TOEFL ITP Plus for China の成績提出でも可とする。

※2 My Best スコアの利用を可とする。

### (3) 口頭試問に関する注意

卒業研究(あるいはそれに相当するもの)の内容および今後の研究に対する抱負について、10分以内の発表の準備をすること。発表は英語で行うものとする。

#### (4) 合格者決定法

総得点が 250 点以上の者を有資格者とし、その中から総得点の高い順に合格者を決定する。ただし、いずれか一つの科目の得点はその科目の配点の 1/2 に達していない場合は、成績の如何にかかわらず不合格となることがある。

## VI. 出願要領

### 志望区分の申請

志望する区分を「I. 志望区分」より一つ選び、インターネット出願システムの志望情報入力画面で選択すること。

### 問合せ先・連絡先

〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 電話 075-383-3521  
京都大学工学研究科Cクラスター教務掛 E-mail : 090kckkyomu2@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp  
(材料工学専攻 web site : <http://www.ms.t.kyoto-u.ac.jp/ja>)

別途提出書類（様式は工学研究科ホームページからダウンロードすること）

受験者は、TOEFL（「Test Taker Score Report」または「Examinee Score Report」）の ETS から紙媒体で送付された原本の成績書、TOEIC または IELTS の成績証明書（いずれもコピーや受験生自身で印刷したものは不可）、あるいは、英語を母語とする受験者は成績証明書の代わりに「英語を母語とする旨の宣誓書」（様式 材工D）を 2022 年 1 月 13 日（木）午後 5 時（必着）までに大学院工学研究科Cクラスター事務区教務掛（材料工学専攻 入試担当）へ提出すること。なお、TOEFL、TOEIC または IELTS の成績もしくは「英語を母語とする旨の宣誓書」を提出しない場合は、受け入れ予定の教員に必ず出願前に相談の上、その旨を連絡すること。

## VII. 入学後の教育プログラムの選択

修士課程入学後には 3 種類の教育プログラムが準備されている。入試区分「材料工学専攻」の入試に合格することにより履修できる教育プログラムは下記のとおりである。

- (a) 博士課程前後期連携教育プログラム 融合工学コース（物質機能・変換科学分野）
- (b) 博士課程前後期連携教育プログラム 高度工学コース（材料工学専攻）
- (c) 修士課程教育プログラム 材料工学専攻

いずれのプログラムを履修するかは、合格決定後、入学までの適切な時期に志望を調査したうえで、その志望と入試成績に応じて審査の後に決定される。また、教育プログラムの内容については、学生募集要項の「教育プログラムの内容（融合工学コース）」および、次項の「VIII. 教育プログラムの内容について」をそれぞれ参照すること。

## VIII. 教育プログラムの内容について（高度工学コース・修士課程教育プログラム）

### 【高度工学コース】

材料工学では、地球の「資源」や「物質」を有効に活用し、人類、そして地球の未来に役立つ「材料」に変換するための基礎技術と基礎理論を科学し、環境調和を考慮して人間社会を維持、発展させることに貢献することを目指して、新しい材料の開発・設計・製造プロセスに関する先進の教育と研究を行っています。そのために本専攻では、材料プロセス工学、材料物性学、材料機能学の各分野で、電子・原子レベルの元素の結合状態や結晶構造に関する研究から、ナノスケールのクラスター構造、メゾスケールからマクロスケールでの材料組織、マクロスコピックな結晶粒や加工組織や集合組織まで材料に関わる先進の教育研究を推進し、我が国が抱える緊急かつ

重要な課題である環境、エネルギー、資源などの問題に、材料科学的な独自の視点で思考し、課題を設定し解決することができる、高い能力を持った研究者・技術者を育成しています。

### 【修士課程教育プログラム】

現代の高度技術社会を支えている先端材料のほとんどは、電子、原子、ナノ、マイクロといった階層構造を理解し、それを的確に制御することで初めて発現する特異な機能を利用したものです。この構造と機能に関係づける物理を理解すること、そして自然環境との調和を最大限配慮した材料開発のために必要となる包括的な学問体系が材料工学です。材料工学専攻の修士課程では、材料工学の基礎及び応用分野における専門教育を行うとともに、研修や各種セミナー等に参加することを通じて幅広い知識の獲得と視野の拡大を図ります。さらに修士論文研究を通じて高い問題解決能力を有する研究者や高度技術者を育成します。

## IX. その他

### 携行品

受験票、筆記用具（電卓の持込は不可）

### 【注意事項】

携帯電話等の電子機器類は、なるべく試験室に持ち込まないこと。持ち込む場合は、電源を切り、かばんにしまって所定の場所に置くこと。身につけている場合、不正行為とみなされることがあります。

## 研究内容説明

研究内容	区分
<u>材料設計工学講座</u> (1) マグネシウム合金の相転移過程に関する研究 (2) アルミニウム合金複合材のナノ-メゾ-マクロ構造分布と特性 (3) 自己組織化薄膜における構造不均一性の軟X線散乱法による解明 (4) tender X線領域における定量散乱解析法の開発 (5) X線光学素子の評価	第1
<u>材料プロセス工学講座 表面処理工学分野</u> (1) 中温型燃料電池の実現に向けた固体電解質とその電極の探査 (2) リン酸塩における新しいプロトン伝導体の探索 (3) 高効率な新しいチタン製錬法の提案 (4) 材料の熱力学的解析と、それをベースにしたプロセス学 (5) 希土類、ニッケル、コバルトなどのレアメタルの製錬・リサイクルプロセス	第2
<u>材料プロセス工学講座 物質情報工学分野</u> (1) 新しい手法を用いた環境分析化学 (2) 第一原理統計熱力学に基づく材料設計手法の開発 (3) 小型分析装置の開発 (4) 量子統計分光学 (5) 様々な材料の元素分布および化学状態分析	第3
<u>材料プロセス工学講座 ナノ構造学分野</u> (1) 多元系材料におけるバルク結晶成長 (2) 半導体材料における成膜プロセスの開発 (3) 環境調和型新規化合物半導体の探索 (4) 化合物半導体における光物性 (5) 化合物太陽電池におけるデバイス構造の構築と高効率化	第4
<u>先端材料物性学講座</u> (1) 走査トンネル顕微鏡による材料組織評価 (2) 表面・界面物性 (3) ナノスケール元素分析 (4) 新規ナノ計測手法の開発 (5) 走査トンネル顕微鏡を用いた表面反応機構の解明	第5

<p><u>材料物性学講座 量子材料学分野</u></p> <p>(1) 計算科学に基づいた新材料と機能の探索  (2) ワイドギャップ半導体の材料設計と開発  (3) 次世代エネルギー変換・貯蔵材料の設計と開発  (4) 第一原理計算からの熱統計力学計算手法の開発  (5) 第一原理計算に基づいた材料インフォマティクス</p>	第6
<p><u>材料物性学講座 結晶物性工学分野</u></p> <p>(1) 結晶欠陥、転位と力学特性  (2) 次世代耐熱構造用金属間化合物の変形機構  (3) 先進電池材料における固体イオニクス界面の微細構造と電池特性  (4) エキゾチック化合物の水素吸蔵、熱電変換機能  (5) 結晶欠陥のナノスケール電子顕微鏡法</p>	第7
<p><u>材料物性学講座 構造物性学分野</u></p> <p>(1) ナノ組織制御による強度と延性・靱性を両立させた構造用金属材料の実現  (2) 巨大ひずみ加工など新規プロセスによるバルクナノメタルの創製  (3) バルクナノメタルの相変態・析出・再結晶挙動と力学特性の解明  (4) ヘテロ構造金属材料の変形挙動およびその力学特性発現機構の解明  (5) 金属材料の水素脆性の解明</p>	第8
<p><u>先端材料機能学講座</u></p> <p>(1) 凝固・結晶成長機構の実証的解明と材料プロセスへの応用  (2) 固液共存領域における力学特性の発現機構の解明と制御  (3) 外場を利用した材料プロセッシング原理の確立と組織制御への応用  (3) 放射光などを利用した材料構造・組織評価法の開発  (4) 実証データに基づいた物理モデルの構築とシミュレーション</p>	第9
<p><u>材料機能学講座 磁性物理学分野</u></p> <p>(1) 電子相関が強い系での新たな量子現象・新たな機能の探索  (2) フラストレート系・ランダム系・低次元磁性体の物理  (3) スピン流の新たな物理の開拓  (4) 希土類元素を含まない新たな磁性材料の開発  (5) 中性子散乱・核磁気共鳴・メスバウア分光等による微視的磁性評価</p>	第10
<p><u>材料機能学講座 材質制御学分野</u></p> <p>(1) 酸化還元反応ならびに酸-塩基反応を用いる水溶液系薄膜形成とその熱力学  (2) 自然順応型イオン液体を溶媒とする表面修飾ならびに機能化技術の研究  (3) 電解採取や電解精製をはじめとする湿式非鉄製錬技術の高度化と高効率化  (4) 次世代電池をめざした高容量金属負極材料の設計と開発  (5) 多孔質電極の作製とその利用における微小空間の電気化学</p>	第11
<p><u>材料機能学講座 機能構築学分野</u></p> <p>(1) 自己集積化による機能材料の創製  (2) 有機-半導体・金属接合界面の研究  (3) 高分子材料表面の機能化に関する研究  (4) 走査型プローブ顕微鏡による界面計測・反応操作の研究  (5) 電気化学・光化学プロセスによる表面処理・微細加工技術の開発</p>	第12