

# 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

※ 志望区分と研究室の対応は、下記の教員・研究内容説明書を確認すること。

## II. 募集人員

材料工学専攻 38名 (「一般選考」と「特別選考」の合計人員)

## III. 出願資格

材料工学専攻では「一般選考」に加え「特別選考」を行い、若干名を合格者とするところがある。それぞれの出願資格は以下の通りである。

### (1) 一般選考

募集要項「II-i 出願資格」を満たす者。

### (2) 特別選考

募集要項「II-i 出願資格」を満たし、指導予定教員と事前に十分面談を重ね受入推薦書を交付された者。但し、京都大学工学部物理工学科を卒業、あるいは卒業見込みの者を除く。

## IV. 学力検査日程

### (1) 一般選考

8月7日(月)	9:30~11:30 材料基礎学A	13:00~16:00 材料基礎学B
8月8日(火)	9:30~11:00 工業数学	11:00~ 面接

※試験場は吉田キャンパスである。詳細は受験票送付時に通知する。

### (2) 特別選考

※ 入学願書の提出に先立ち、下記項目VI-(2)に記載の要領で受入推薦書等5点を「問い合わせ先」に提出した者に対し、6月1日(木)~6月23日(金)の期間に予備選考を行う。

※ 予備選考では面接を行うとともに、基礎学力および論理的思考力を判断するため、材料科学に関する小論文を課す。

※ 予備選考の可否は郵送により通知する。

※ 予備選考の合格者のみ下記項目VI-(1)に従い、「特別選考」として出願書類を工学研究科に提出し、8月9日(水)に行う以下の口頭試問を受験することができる。予備選考で不合格になった者も、希望すれば「一般選考」として出願書類を提出し、上記IV-(1)の一般選考学力検査を受験することができる。

※試験場は吉田キャンパスである。

## V. 入学試験詳細

### (1) 一般選考

#### 1. 配点

[英語] 配点 100点

筆記試験は行わず、TOEIC(TOEIC Listening & Reading Tests ; 以下 TOEIC L&R)の成績で代用する(100点満点に換算する)。学力検査日から過去2年以内に受験したTOEIC「公開テスト」の成績表を提出すること。提出方法については下記項目VI-(1)を参照。TOEICの「IP (Institutional Program) テスト」ならびに「iBT Special Home Edition」の成績は受け付けない。提出がない場合は英語の得点が0点となる。本専攻では、所属する大学院学生がTOEIC 730点以上(レベルB)の英語力を有するべきと考えている。提出されたTOEICテストの点数は、このことを考慮して100点満点に換算する。

[工業数学] 配点 100点

線形代数、微分積分、複素関数論、フーリエ解析、ラプラス変換、偏微分方程式、ベクトル解析など。

[材料基礎学A] 配点 120点

[材料基礎学B] 配点 180点

両科目とも、次の出題範囲から出題し、全問解答を要する。

- ・固体の原子および電子構造(化学結合、電子構造、結晶構造、X線解析など)
- ・熱力学・統計熱力学(相平衡、化学平衡、状態図など)
- ・材料組織(材料の微細構造、格子欠陥、拡散、相変態など)
- ・構造材料基礎(固体の機械的性質、弾性、塑性など)
- ・機能材料基礎(固体の電氣的性質、磁氣的性質など)
- ・材料プロセス基礎(金属材料、半導体材料、複合材料など)

[面接] 面接控室において、進路希望調査票を提出のうえ、指示に従うこと。

面接に欠席した場合、受験者の不利益になることがある。

#### 2. 合格者決定法

総得点が各科目配点合計の5割以上の者を有資格者とし、その中から総得点の高い順に募集人員の範囲内で合格者を決定する。

#### 3. 合格者の発表

「募集要項」の「V 合格者発表」を参照。

合格発表後、辞退等があれば有資格者の中から繰上げ合格を決定する。

### (2) 特別選考

#### 1. 配点

[英語] 配点 100点

「一般選考」に同じ

[口頭試問] 配点 400点

受験者が、材料科学に関連するプレゼンテーションを行い、引続いてその内容および関連事項に

関する質疑応答を行う。

## 2. 合格者決定法

総得点が各科目配点合計の 5 割以上の者を有資格者とし、その中から総得点の高い順に若干名を合格者とする。

## VI. 出願要領

### (1) 全出願者共通事項

#### 出願書類と志望区分

全ての出願者は、募集要項「Ⅲ 出願要領」に記載の出願書類を工学研究科に所定の受付日に提出する。なお、当専攻の志望区分は上記Ⅰのとおりであるが、当専攻では受験生に対し別途志望を調査する。志望区分と研究室および担当教員の関係は、下記の教員・研究内容説明書および材料工学専攻のウェブサイトを確認すること。<https://www.ms.t.kyoto-u.ac.jp/ja>

#### TOEIC 成績の提出

条件を満たす TOEIC L&R テストの成績表を 8 月 1 日 (火) 必着で下記の「問い合わせ先」へ提出すること。入学願書とは提出先が異なるので注意すること。郵送の場合は、封筒に「材料工学専攻修士課程入試関係書類」と朱筆し、簡易書留とすること。成績表は原本を提出すること（コピーは不可）。提出された成績表は試験当日に、本人に返却する。それ以前に返却を希望する場合は下記の連絡先に連絡すること。

### (2) 特別選考のみ

特別選考への出願を希望する者はまず、入学を希望する「志望区分」の指導予定教員と事前に十分な面談を重ね、受入推薦書（別紙様式 2）の交付を受けること。各志望区分に属する教員情報（連絡先等）は、下記の教員・研究内容説明書および材料工学専攻のウェブサイト (<https://www.ms.t.kyoto-u.ac.jp/ja>) または下記の「問い合わせ先」で確認すること。受入推薦書の交付を受けた者は、上記 VI- (1) の各手続きに先立ち、以下の 5 点を 6 月 1 日 (木) 必着で下記の「問い合わせ先」へ提出すること。VI- (1) に記載の TOEIC L&R テストの成績表を 6 月 1 日 (木) の時点で用意できる者は、これらと同時に提出することを推奨する。入学願書とは提出先が異なるので注意すること。郵送の場合は、封筒に「材料工学専攻入試関係書類（特別選考）」と朱筆し、簡易書留とすること。

- ・ 特別選考希望申告書（別紙様式 1）
- ・ 指導予定教員受入推薦書（別紙様式 2）
- ・ 推薦書（A4 判 1 枚で自薦、他薦いづれでもよい。様式は自由）
- ・ 成績証明書（在籍大学または出身大学が作成したもの）
- ・ 予備選考可否通知の返信用封筒（長形 3 号封筒に宛名を記入し 84 円切手貼付）  
※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。

#### ○ 問い合わせ先（連絡先）

〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 電話 075-383-3521

京都大学大学院工学研究科 C クラスター事務区教務掛

E-mail : 090kckyomu2@mail2.adm.kyoto-u.ac.jp

（材料工学専攻 web site : <http://www.ms.t.kyoto-u.ac.jp/ja>）

## 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 11 ページ以降記載の「X. 修士課程入学後の教育プログラムについて」及び次項の「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、メソ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。この構造と機能を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）

### 教員・研究内容説明書

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	第4

<ul style="list-style-type: none"> <li>(3) 環境調和型新規化合物半導体の探索</li> <li>(4) 化合物半導体における光物性</li> <li>(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</li> </ul>	
<u>先端材料物性学講座</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 走査トンネル顕微鏡による材料組織評価</li> <li>(2) 表面・界面物性</li> <li>(3) ナノスケール元素分析</li> <li>(4) 新規ナノ計測手法の開発</li> <li>(5) 走査トンネル顕微鏡を用いた表面反応機構の解明</li> </ul>	第5
<u>材料物性学講座 量子材料学分野</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 計算科学に基づいた新材料と機能の探索</li> <li>(2) ワイドギャップ半導体の材料設計と開発</li> <li>(3) 次世代エネルギー変換・貯蔵材料の設計と開発</li> <li>(4) 第一原理計算からの熱統計力学計算手法の開発</li> <li>(5) 第一原理計算に基づいた材料インフォマティクス</li> </ul>	第6
<u>材料物性学講座 結晶物性工学分野</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 結晶欠陥、転位と力学特性</li> <li>(2) 次世代耐熱構造用金属間化合物の変形機構</li> <li>(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</li> <li>(4) エキゾチック化合物の水素吸蔵、熱電変換機能</li> <li>(5) 結晶欠陥のナノスケール電子顕微鏡法</li> </ul>	第7
<u>材料物性学講座 構造物性学分野</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> <li>(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</li> <li>(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</li> <li>(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</li> <li>(5) 金属材料の水素脆性の解明</li> </ul>	第8
<u>先端材料機能学講座</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> <li>(2) 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</li> <li>(3) 放射光などを利用した材料構造・組織評価法の開発</li> <li>(4) 非平衡複相材料における拡散相変態過程の解明と制御</li> <li>(5) 軟X線領域におけるナノ構造評価手法の開発</li> </ul>	第9
<u>材料機能学講座 磁性物理学分野</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> <li>(2) フラストレート系・ランダム系・低次元磁性体の物理</li> <li>(3) スピン流の新たな物理の開拓</li> <li>(4) 希土類元素を含まない新たな磁性材料の開発</li> <li>(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</li> </ul>	第10
<u>材料機能学講座 材質制御学分野</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> <li>(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</li> <li>(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</li> <li>(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</li> <li>(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</li> </ul>	第11
<u>材料機能学講座 機能構築学分野</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 自己集積化による機能材料の創製</li> <li>(2) 有機-半導体・金属接合界面の研究</li> <li>(3) 高分子材料表面の機能化に関する研究</li> <li>(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</li> <li>(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</li> </ul>	第12