

令和9（2027）年度  
東京大学 大学院工学系研究科

# 物 理 工 学 専 攻

修 士 課 程

入 試 案 内

博士後期課程

Guide to Entrance Examination to the 2027 Master's / Doctoral Program,  
Department of Applied Physics,  
Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

物理工学専攻は、物理学の最先端を研究し、その成果を社会と産業に生かすことを目的とした専攻である。物理学の基礎をもち、新しい問題に挑戦する意欲のある人は、あらゆる分野で求められている。物理工学専攻は物理を基礎に、自ら考え、未踏の領域に挑戦し、世界をリードする人材を育てることを目的としている。

問い合わせ先 〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1  
東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻  
TEL 03-5841-6800  
E-mail [office@ap.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:office@ap.t.u-tokyo.ac.jp)  
Web サイト <https://www.ap.t.u-tokyo.ac.jp/>

## (I) 修 士 課 程

### (1) 入試説明会

日 時 : 第1回 2026年4月11日(土) 13:00～

第2回 2026年5月9日(土) 13:00～

場 所 : 東京大学本郷キャンパス 工学部6号館2階63号講義室

備 考 ・説明終了後、オープンハウス形式による研究室見学を行う。

・事前申し込みは不要。

### (2) TOEFL スコアの提出について

「令和9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科入試TOEFLスコア提出要項」に従い、TOEFLスコア提出の手続きを行うこと。

スコア提出期限：2026年7月31日(金)

### (3) 志望シートの提出について

本入試案内中の志望シート（修士課程用）に記入し、8月31日(月)の試験当日に持参すること。志望シートは「数学」の試験終了後に回収する。

志望教員については、本入試案内の研究室紹介を参照の上、第8志望まで必ず記入すること。

### (4) 試験日程

#### a. 一般教育科目

試験科目	試験日時・場所	出題範囲	出題数・解答数
数 学	8月31日(月) 13:00～15:30 6号館2階講義室	・微分積分および微分方程式 ・級数・フーリエ解析および積分変換 ・ベクトル・行列・固有値（線形代数） ・曲線・曲面 ・関数論・複素数 ・確率・統計、情報数学、その他	6問出題・3問解答

#### b. 専門科目

##### 1) 筆記試験

試験科目	試験日時・場所	出題範囲	出題数・解答数
物 理 学	9月1日(火) 9:00～13:00 6号館2階講義室	力学、電磁気学、統計熱力学、量子力学を基本とし、光学、固体物理学を含む物理学の分野	4問出題・4問解答

## 2) 口述試験

試験日時・場所	実施内容
<p data-bbox="268 432 576 499">9月4日(金) 9:00~18:00 6号館2階講義室</p> <p data-bbox="221 535 620 638">対象となる受験者のスケジュール表を9月3日にEメールにて送付する。</p>	<p data-bbox="663 286 1043 318">発表時間 7分, 質疑応答 13分</p> <ol data-bbox="663 353 1394 779" style="list-style-type: none"><li>1. 受験者は現在行っている卒業研究又はそれに準じたもの（それらを行っていないものについては、大学院入学後研究したい分野とその内容）について発表すること。</li><li>2. 各受験者はA4用紙（片面, 横向き印刷）4枚以内の発表用資料（会場設置の書画カメラでスクリーンに映写するため, 見やすいように文字の大きさ等に留意すること。カラー印刷可）を用意すること。その他（メモ, 参考書等）の持ち込みは禁止する。</li><li>3. 評価項目は以下の通り。<ul data-bbox="687 680 1099 779" style="list-style-type: none"><li>・ 発表内容の理解度</li><li>・ 基礎的な物理学の知識の修得度</li><li>・ 発表表現能力</li></ul></li></ol>

### (5) 選抜方法

入学者の選抜は, 提出書類, 筆記試験（外国語試験を含む）及び口述試験の成績により行う。ただし, 筆記試験（外国語試験を含む）による中間選抜を行う。合格者のみが口述試験を受験できる。選抜結果は9月3日にEメールにて通知する。

### (6) 注意事項

- a. 本入試案内中の「令和 9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科入学試験受験上の注意」を必ず熟読のこと。
- b. 一般教育科目の過去の試験問題は工学系研究科 Web サイト (<https://www.t.u-tokyo.ac.jp/study-at-utokyo/soe/apply/past-question>) で PDF ファイルをダウンロードできる。
- c. 専門科目の過去の試験問題は, 当専攻 Web サイトで PDF ファイルをダウンロードできる。
- d. 2026 年 10 月の入学を認める場合がある。10 月入学のための資格等の詳細は「令和 9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科修士課程学生募集要項」第 1 項の出願資格を確認すること。

## (II) 博士後期課程

(1) 志望者は「令和 9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科博士後期課程学生募集要項」を参照するとともに、願書提出前に必ず志望教員に連絡をとること。

(2) 出願に際しての補足・注意事項

- ・志望教員名及び志望分野に関する希望等を、本入試案内中の志望シート（博士後期課程用）に記入して出願書類と一緒に提出のこと。
- ・「令和 9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科入試 TOEFL スコア提出要項」に従い、TOEFL スコア提出の手続きを行うこと。（本学の大学院修士課程を修了した者又は修了見込みの者を除く。）

スコア提出期限：2026年7月31日(金)

(3) 試験日程

a. 第1次試験

試験科目	試験日時・場所	出題範囲・実施内容
物理学	9月1日(火) 9:00~13:00 6号館2階講義室	出題数・解答数：4問出題・4問解答 出題範囲：力学，電磁気学，統計熱力学， 量子力学を基本とし，光学， 固体物理学を含む物理学の分野  本専攻修士課程を修了した者又は修了見込みの者については，この試験を行わない。
口述試験	9月3日(木) 15:00~18:00 6号館2階講義室  スケジュール表を9月2日までにEメールにて送付する。	発表時間 8分，質疑応答 7分  1.受験者は最近の研究内容及び博士後期課程に入・進学後の研究抱負について発表すること。 2.液晶プロジェクターが使用できる。ノート PC は各自持参のこと。

b. 第2次試験

1月下旬~2月上旬に実施する。期日・場所等の詳細は、第1次試験合格者に追って通知する。なお、次のいずれかに該当する者に対しては、第1次試験の口述試験の際にあわせて第2次試験を実施する。（詳細は出願受付後に通知する。）

- 1) 修士の学位又は専門職学位を出願時に既に取得済み又は2026年9月30日までに取得する見込みの者
- 2) 10月入学希望者

(4) 注意事項

- a. 本入試案内中の「令和 9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科入学試験受験上の注意」を必ず熟読のこと。

- b. 物理学の過去の試験問題は、当専攻 Web サイトで PDF ファイルをダウンロードできる。
  - c. 2026 年 10 月の入学を認める場合がある。10 月入学のための資格等の詳細は「令和 9(2027)年度東京大学大学院工学系研究科博士後期課程学生募集要項」第 1 項の出願資格を確認すること。
-

## 物理工学専攻各教員研究室紹介

- ・本年度は、以下に記載の教員が大学院学生を受け入れる。
- ・連名となっている教員は、共同で大学院学生を受け入れる。

### 物理工学 (物性理論・計算物理)

#### ○教授 沙川 貴大／講師 布能 謙

物理と情報のクロスオーバーについての理論的研究。とくに熱力学と情報の関係についての原理的な問題を研究しながら、そこで得られた知見をもとに、如何にして高速かつ低エネルギーコストの情報処理を実現するかといった工学的な問題にも挑戦していく。研究対象は古典確率過程から量子制御まで幅広いが、熱統計力学を中心とした統一的な視点からアプローチしていく。さらに、新たな軸として幾何学やトポロジーにも注目し、擾乱に対して安定な熱機関の設計原理を明らかにすることを目指す。また、生成AIの原理にも関心を持っている。

<https://noneq.c.u-tokyo.ac.jp/>

#### ○教授 村上 修一

量子系や古典系など多様な系での新規物性現象の理論開拓。柔軟な視点で物性現象を眺めることにより、普遍法則を見出し、先行研究のない新分野を開拓し、物性物理の歴史に残る研究を目指している。研究手法は主に模型を用いた解析的手法であり、具体的な物質に即した研究から、物性理論の枠組みを構築する研究、数理物理的な研究まで幅広く研究を行っている。研究対象は量子系から古典系まで幅広く、主にトポロジカル相やスピントロニクス分野を含むさまざまな分野で研究を行っている。最近の例を挙げると、さまざまなトポロジカル相、カイラルフォノン、結晶中の電気磁気多極子、静磁波と表面弾性波、結晶の分数コーナー電荷、非エルミート系、メタマテリアルなどであるが、これに限らず対象を広げていく予定。

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

#### ○教授 求 幸年

量子多体系、特に強相関電子系が示す新規な物性に関する理論的研究。遷移金属化合物や希土類化合物、分子性固体など広範な物質群を対象に、それらが示す種々の興味深い物性を解明すると同時に、強相関量子系ならではの新しい普遍的な性質・機能や未来社会の基盤となる技術を開拓する。物理的な直感と第一原理計算を援用して理論モデルを構築し、大規模数値シミュレーションと解析的手法を相補的に組み合わせたアプローチを行なう。具体的な研究テーマとしては、電子のもつ複合自由度の競合と協調、フラストレーションや特異なトポロジーがもたらすトポロジカル磁性や量子スピン液体をはじめとする新規物性、カイラリティや多極子といった高次の相関や自由度が絡んだ量子現象、それらに伴う新奇な励起構造・ダイナミクス、表面・界面・乱れなどが引き起こす新現象、第一原理計算を活用した新規物質探索、機械学習を含む数値計算アルゴリズムの開発や改良など。

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

#### ○准教授 小林 良平

量子多体系、とりわけトポロジカル相および量子誤り訂正符号に関する理論研究。量子多体系がもつ対称性と局所性に着目し、模型の微視的詳細によらない普遍的性質（低エネルギー有効理論におけるダイナミクスへの制約、多体系の不変量、応答理論など）を、場の理論的手法および格子模型における解析的手法を用いて探究する。同様の手法を量子情報へも拡張し、量子誤り訂正符号やその上で実装される論理操作の基礎的性質を明らかにするとともに、新たな量子誤り訂正符号や量子計算プロトコルの提案を目指す。物性物理、場の理論、量子情報理論、さらには純粋数学にも射程の及ぶ成果を創出し、新たな研究領域の開拓に取り組む。最近のトピックは、一般化対称性、結晶対称性、トポロジカル秩序、(color code や qLDPC codeを含む) 誤り訂正符号、および混合状態の量子相など。

<https://ryoheishome.github.io/symmetry/ja/>

#### ○准教授 Gong Zongping

非平衡物理に関する理論的研究。エキゾチックな非平衡物質相（例えば、時間結晶、非エルミートトポロジカル相）の探求や非平衡ダイナミクスにおける普遍的な法則（例えば、不確定性関係、Lieb-Robinson限界）の解明を主要な目標とし、色々な分野（統計力学、物性物理、量子情報、量子光学、数理物理等）を横断し幅広く研究テーマに取り込んでいる。基礎論的な側面のみならず、非平衡物質相・現象・法則の実験的実現・検証及び工学的応用も探っている。また、熱力学や複雑性など他の関連トピックにも関心を持っており、常に分野の融合や新たな研究領域の開拓を心掛けている。

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/gonggroup/>

### ○准教授 高三 和晃

非平衡系を中心とした量子物性の理論的研究。従来の物質科学の限界を超えるポテンシャルを秘めた非平衡物質相（光誘起超伝導や時間結晶など）の理解、及びそれに基づく動的物性制御に関する研究を進めている。将来的には、これらの理論的成果に基づく新たなデバイス動作原理や機能性材料の創出を通じて、社会基盤技術へ貢献することを目指している。

具体的には、(1) 外場駆動される量子物質に生じる新奇物質相（超伝導・磁性・トポロジカル相など）、(2) 非線形輸送や非線形光学応答、(3) 異分野融合から探る新奇物質相・非平衡現象、に取り組んでいる。(3)では、生命系を記述するアクティブマターを量子系へ拡張した「量子アクティブマター」に注力している。量子光学、流体やカオス、素粒子や量子重力との分野横断的研究にも関心を持ち、研究を進めている。これらに限らず、従来の物質相の概念を広げるような研究課題に積極的に挑戦する。理論手法は、数値シミュレーションから解析計算まで問題に応じて幅広く用いる。

<https://www.takasan-group.t.u-tokyo.ac.jp/> (4月中旬に公開予定)

### ○特任准教授 奥村 駿

量子物質における電気伝導性や磁性などの創発機能物性に関する理論研究。特に、電荷・スピン・軌道・副格子などの多様な自由度が絡み合う強相関電子系を舞台として、金属・半金属や半導体、絶縁体、超伝導体が示す豊かな機能的物性現象を、数値的・解析的な計算手法を駆使して開拓する。

具体的には、螺旋磁性や交替磁性などのスピン・電荷結合系、磁気スキルミオンや磁気モノポールなどのトポロジカル磁気構造、チャーン絶縁体やディラック・ワイル半金属などのトポロジカル電子状態などを対象に、線形・非線形応答理論による電気伝導度や光学伝導度の計算、熱平衡状態及び非平衡ダイナミクスの数値シミュレーション、第一原理計算に基づく新規材料設計などを行う。

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/shunokumura>

## 物理工学（先端物質創成）

### ○卓越教授 十倉 好紀／講師 上田 健太郎

強相関電子系を対象とした固体電子物性および光物性の研究、および興味ある物質系の設計・開拓。

- (1) 磁性トポロジカル絶縁体が示すトポロジカル量子現象
- (2) トポロジカルスピンテクスチャー、スキルミオン、モノポールの創出と電磁気応答物性
- (3) 強相関電子系が示す新奇電子物性開拓：マルチフェロイクスにおける巨大電気磁気効果の物性、強相関ディラック・ワイル半金属の電気-磁気-熱相関物性など。

<http://www.cmr.t.u-tokyo.ac.jp>

### ○教授 木村 剛

物質デザイン・合成を基軸とした新規物性開拓の研究。強磁性・強誘電性・強弾性といった既存の強的(フェロイック)物性の範疇を超えて、物質中の構造や電子秩序状態の特異な対称性の破れ（時間反転、空間反転、鏡映など）に起因する新規なフェロイック秩序物性を提案し、それを具現化する物質の探索・合成、測定手法の開発、ドメイン制御を行う。さらには複数の新旧織り交ぜた多様なフェロイック物性を統一的に理解し、複数のフェロイック物性が結合することによる非自明な摂動による物性・構造制御など新規物性・機能の発現およびその制御法の確立をはかる。各大学院生は、物質設計・試料合成・単結晶育成から諸物性の精密測定までを一貫して手がけ、さらに観測される現象の背後にある物理を探索する。

<https://crystal.k.u-tokyo.ac.jp/hp/>

### ○教授 塚崎 敦

量子物質の物性実験研究。物質科学／デバイス物理／量子物性。量子物質の薄膜／界面で工学的機能を制御するために欠かせない高品質薄膜合成技術の構築と物質科学に取り組む。ナノメートルオーダーの薄膜や原子レベルで急峻な界面を舞台に、新たな機能創出に向けた制御原理と素子構造を想起しつつデバイス動作を実証する実験研究に展開する。各学生は独立のテーマで合成から評価までを行い、自分の試料で機能創成を経験することを目指す。例えば、トポロジカル物質群の物性開拓と素子展開、カゴメ格子ワイル磁性体の素子研究、酸化物界面物性（半導体、誘電体、超伝導体、強磁性体）、低次元半導体の精密合成と量子デバイス開拓。

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

### ○教授 長谷川 達生

$\pi$ 共役分子による2次元電子系の構築とこれらの電子/光/デバイス機能の開拓。有機半導体や分子性強誘電体など、ソフトマターに分類される機能性分子材料が示す結晶・液晶・ガラスなどの複雑な構造形成を巧みに制御し、それらの光・電子機能による次世代有機エレクトロニクスの開拓に挑む。各大学院生は独立した研究テーマのもと、試料作製からデバイス設計、物性評価までを一貫して取り組み、応用上の価値創出を見据えた物質科学の基礎学理の探求を行う。

具体的には以下のテーマに取り組む。

- (1) 有機半導体における高次液晶相の競合と配列秩序の制御、
- (2) 柔軟性/強誘電性結晶における多軸分極ドメインの解析、
- (3) 高精度量子化学計算を用いた機能性分子材料の段階的結晶構造予測、
- (4) 高急峻スイッチング有機FETとソフト圧電体を用いた超高感度触覚センサーの開発。

<https://sites.google.com/view/hasegawalaboratory>

### ○准教授 ヒルシュベルガー マックス

量子材料では、物質中を移動する伝導電子は量子力学の法則に従って粒子性と波動性の両方を有します。電子の波動性により、ベリー位相と呼ばれる量子位相の自由度の結果として、次世代電子デバイスの追求に不可欠な干渉効果が発現します。我々の研究室では、量子材料を合成し、電子のスピンや軌道の性質を操作することで、電子の量子位相を制御することを目指しています。加えて、物質中の熱と電荷の流れの精密測定も専門としています。最近では、新規なp波交替磁性、トポロジカルカゴメ金属における電荷密度波によるオービトロニクス、磁壁や電荷秩序の創発的電磁誘導を対象として研究を行っています。本研究室では、共同研究を通じて、日本と海外の最先端の研究機関との国際交流を推進しています。修士課程や博士課程の学生は、アメリカやドイツの国際共同研究者のもとで研究を行うことも可能です。

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

### ○准教授 藤代 有絵子

強相関電子系および磁性トポロジカル材料を対象とした固体電子物性の実験研究。ダイヤモンドアンビルセルによる超高圧環境の創出と、収束イオンビームを用いたマイクロデバイス加工を駆使することで、未踏パラメータ領域での電子相と輸送現象を精密に制御・計測する。高温超伝導や新奇トポロジカル相の実現に向けて、物性の普遍的理解と省電力デバイスに資する新原理の提案を目指す。さらに、高圧・微細加工技術を物質科学・デバイス科学へと展開し、新たな研究領域の開拓にも挑む。理化学研究所・物質材料研究機構・産総研や放射光施設などとの共同研究を通じて研究を推進する。

(研究室ウェブサイト：準備中)

### ○講師 西早 辰一

さまざまな物質から作製した積層構造やナノ構造における物性に関する実験的研究。高度な薄膜成長技術と微細加工技術を基軸に、結晶中電子のエネルギー構造や対称性を空間的に変調することで生まれる新たな輸送物理の学理構築とデバイス機能の創成を目指す。各大学院生が試料合成からデバイス加工・精密計測・解析までを一気通貫で行う研究スタイルをとる。具体的な研究テーマとしては、

- (1) トポロジカル物質薄膜・メンブレンの合成と外場による電子相制御
- (2) 異種物質間での積層・ツイスト構造の設計と界面創発物性の探索
- (3) 転写によるナノ構造作製と擬電磁場による量子輸送機能の開拓

<https://sites.google.com/view/snishihaya-phd>

## 理工学（量子物性）

### ○教授 石坂 香子

光や電子などの量子ビームを用いた物質科学の研究。光電子分光、超高速時間分解電子顕微鏡などの先端計測手法を用いて、革新的な物質や新しい物性・機能の探索を行っている。現在は下記のようなテーマで研究を行っている。

- ・2次元原子層の新物質探索、電子構造計測と物性機能予測
- ・トポロジカル超伝導の新物質探索、スピン電子構造計測と物性機能予測
- ・物質の非平衡状態の超高速ナノスケール計測

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

### ○教授 齊藤 英治

量子力学的性質を引き出すナノ構造と物質の設計・開拓、及びその量子物性物理の研究。

- (1)スピントロニクス
- (2)スピン流、スピン利用エネルギー変換・ナノ機械、光スピン科学
- (3)スピン流をプローブとした、強相関係、超伝導系、有機物系等の量子物性
- (4)量子スピンドायナミクスを利用した情報物理学

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

### ○教授 山本 倫久

固体中の量子自由度の制御と伝送の技術に基づいた量子デバイスの創製や量子計算システムの開発に取り組む。具体的には、半導体微細構造中を伝搬する電子の量子状態を電子1個単位で精密に制御する量子電子光学実験や原子層物質などにおける新たな量子自由度の伝送・制御の実験によって、量子コヒーレンスの広がりや量子相関、量子変換の物理を解明し、それに基づいた量子デバイスの指導原理を開発する。同時に、高度な量子技術を用いて物性科学の問題をマイクロな視点から解き明かし、量子技術と物性科学を融合させた新しいフロンティアを切り拓く。

[https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/yamamoto\\_lab/](https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/yamamoto_lab/)

### ○准教授 佐藤 拓朗

近年、右手/左手の区別をもつキララルな物質が、電子スピンを非常に高い効率で偏極させる機能をもつことが分かってきた。キララル誘起スピン選択性 (Chirality-induced spin selectivity : CISS) と呼ばれるこの現象は、従来の物性物理では見落とされてきた、キラリティ固有の非自明なスピン-電子結合に起因すると考えられているが、その起源は未解明である。私たちの研究室では、このキラリティという概念を有機分子性半導体や二次元物質などの低次元系に戦略的に組み込んだ新規デバイスを構築し、CISS効果の解明とともに、CISS効果と協奏する新しい量子相や機能性の創出を目指している。化学的知見を活かしたボトムアップ型の対称性制御、物理学・デバイス工学の手法を用いた外場による対称性変調、を総動員し、キラリティの背後にある物理の解明に取り組む。

### ○准教授 末次 祥大

強相関物質における量子物性、特にトポロジカルな性質に起因する量子現象を探求する研究。1ケルビン以下の極低温環境下における精密な熱測定、磁気測定、電子輸送測定などの測定技術と新物質開発を組み合わせることで、トポロジカル準粒子の検出や新奇量子多体状態の開拓を行う。以下に具体的なテーマを挙げる。

- (1) 非従来型超伝導体を示すトポロジカル量子現象の研究
- (2) 量子スピン液体における分数化準粒子励起の検出および新奇量子相の探索
- (3) 強相関トポロジカル物質で発現する特異な量子秩序相の開拓とその制御

<https://sites.google.com/view/suetsugu-lab>

### ○准教授 高橋 陽太郎

量子物質と光の相互作用から生じる新しい光学現象の開拓とその理解を目指した研究。特に「自発的な対称性の破れ」や「物質中のトポロジー・幾何学」から生じる光学現象に着目している。テラヘルツ帯から紫外までの最先端の光技術を駆使して、非散逸量子光起電力、強い光電場によるコヒーレント物質制御、電気磁気非線形応答といった研究に取り組む。以下にテーマの例を挙げる。

- ・量子幾何学的な性質に由来したテラヘルツ帯の光起電力効果
- ・トポロジカル物質で生じる巨大磁気光学応答や非線形光学現象
- ・電気磁気結合から生じる非従来型光学現象の探索

[https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/takahashi\\_lab](https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/takahashi_lab)

## 物理工学（光科学・量子情報・量子計測）

### ○教授 香取 秀俊／講師 牛島 一郎

量子エレクトロニクス、特にレーザー冷却法による極低温原子気体の生成、それを用いた量子計測に関する実験的研究を行う。現在、

(1) 超高精度原子時計「光格子時計」の開発を精力的に行っている。

この光格子時計の高精度比較によって、

(2) 物理定数の恒常性の検証や、

(3) 重力によって歪んだ時空間を観測する相対論的測地が可能になる。

この一方、光格子時計をプラットフォームにする量子コンピュータの開発や、可搬型・光格子時計への実装を視野に入れた、

(4) 原子波光学素子の集積化、原子チップの開発を進める。

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

### ○教授 小芦 雅斗

量子情報・量子光学。量子力学に従う物理系は、我々が日常目にする世界とは違う奇妙な振る舞いを示すが、その特異性をうまく利用すると、高いセキュリティを持つ光通信や、高速な計算などの応用の道が拓けてくる。逆に、情報科学の緻密なロジックをもとに量子力学を見つめなおすと、我々の世界を支配する自然法則の、複雑だが時に美しい定量的な構造が見えてくる。当研究室では、光と物質との相互作用を通じて量子力学的な性質を引き出す応用の可能性を見据えつつ、同時に自然の根源的な構造に迫る。

<http://www.qi.t.u-tokyo.ac.jp>

### ○教授 中村 泰信

量子力学の原理をあらわに利用することにより、新しい情報処理・通信・精密計測などへの応用を目指す、量子情報科学に関する研究を行う。特に巨視的なスケールにわたって現れる固体中の集団励起の自由度に着目し、それらの量子状態の制御・計測に関する物理および工学を探究する。

(1) 超伝導量子コンピュータにおける誤り耐性量子計算実現に向けた研究

(2) 超伝導量子コンピュータの性能向上に向けた量子ビットや周辺回路技術の研究

(3) 超伝導量子回路におけるマイクロ波量子光学や固体物理学の研究

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

### ○准教授 武田 俊太郎

光を用いた量子コンピュータの開発を進めると共に、その技術の実用的アプリケーションを探求している。光の量子が持つ性質を利用することで、量子コンピュータのみならず、従来の限界を超える通信や計測技術などの実現が期待されている。さらに、光量子情報処理は、量子力学の物理法則の美しさを体感しながら、光の量子1個1個を工学的技法により巧みに制御して機能を創出するという、

「物理工学」の醍醐味が味わえる魅力的な研究分野でもある。我々は、これまで光子の情報処理を高効率に行う独自手法の開発や、オリジナルの光量子コンピュータ方式の提案などを行ってきた。今後は、独自方式の量子コンピュータの開発を進めると同時に、光量子回路の潜在能力を最大限まで活かして実用的アプリケーションへと適用していく。

<http://www.takedalab.t.u-tokyo.ac.jp>

### ○准教授 吉岡 孝高

独自のレーザー光源開発や光周波数制御技術、サブケルビン温度領域の分光技術を通じて、低温物質相の形成とその光による操作・精密測定を実現する研究を行っている。これによって、物理学の基幹理論の精密検証から低温希薄気体の化学反応の解明、天文観測による系外惑星探査への貢献等、基礎科学への貢献から分野横断的な応用展開までを狙う。

現在、下記のようなテーマで研究を進めている：

ポジトロニウムのレーザー冷却による物質-反物質原子の低温化と遷移周波数の精密測定

中性炭素原子気体の発生、精密分光と冷却法の開発

半導体励起子のボース・アインシュタイン凝縮相の解明と非平衡量子統計物理学への展開

天文コムによるハビタブル太陽系外惑星の探査

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

### ○准教授（委嘱） 鈴木 泰成

誤りに耐性のある実用規模の量子計算機を実現するための計算機システムやソフトウェアの研究開発を行う。量子計算機を用いて社会の実用的な課題を解決するには、速度や拡張性に加え信頼性、互換性、デバッグ性などの様々な要素を備えた優れた計算機システムの設計が重要となる。本研究室では現代の計算機やソフトウェアの考え方を踏まえ、量子デバイスをどのように量子計算機に組み立て活用すべきかを探求する。具体的なトピックとしては、量子計算機のアーキテクチャ、プログラミングやコンパイル、集積デバイスの制御などに取り組む。また他の研究室と連携し、量子計算機の開発と活用を促進するソフトウェアやシステムの構築にも取り組む。研究室は理化学研究所 和光地区を拠点とするが、希望があれば東京大学 本郷地区にも研究スペースを用意する予定である。

<https://riken-qcsd.github.io/>

## 先端科学技術研究センター

### ○教授 関 真一郎／准教授 岡村 嘉大

系の幾何学的性質（トポロジー・対称性・次元性など）に由来した未踏の量子現象が発現する新物質の設計・開拓を行うとともに、微細加工技術を駆使したマイクロデバイスの作成・計測を通じて、超低消費電力な情報処理・超高感度なセンシング等の応用につながる、新しい電子機能の実現に取り組んでいる。具体的には、

- (1) 非自明なトポロジー・対称性を有する新物質の開拓と、量子幾何に由来した巨大な創発電磁場の生成と制御
- (2) 反強磁性体を利用した新しいスピントロニクス of 学理構築
- (3) 広帯域な分光計測を通じた、新しい素励起・光物性現象の開拓

<http://sekilab.net/>

## 物性研究所

### ○教授 小林 洋平

最先端レーザーの研究開発とその応用。超短パルスから単色まで非常に広い時間一周波数ダイナミックレンジを操作し、新しい分光法を開拓してゆく。光位相が精密に制御された極短パルスレーザーによる高次の非線形光学効果を駆使した光科学をベースとする、高強度物理と超精密分光との融合領域を研究している。また、周波数標準に応用される光周波数コムを超小型モード同期レーザーで実現し、医療用分光、コヒーレント光電子分光法の開拓など広い分野の応用を探索している。光と物質との究極の非線形相互作用として破壊の物理を研究している。「なぜ光で物が壊れるのか？」を理解する目的で、極短時間から物質の変化を光で追う。マルチディシプリナリな領域であるため、非常に幅の広い共同研究を進めている。

<https://yohei.issp.u-tokyo.ac.jp>

### ○教授 古府 麻衣子

中性子散乱を用いた物理と化学の境界領域の実験的研究。様々な物質中の原子や分子、スピンの動的構造を調べ、幅広い物質に内在する新規な現象や普遍性を見出すことを目指している。水素原子の観測は中性子の得意とするところであり、水素の量子ダイナミクスやプロトン/ヒドリドイオン伝導の観測が現在の中心的テーマのひとつである。機能性液体や水和物、スピングラスや分子磁性体の研究にも取り組んでいる。広いダイナミックレンジで動的挙動を明らかにするため、国内外のさまざまな中性子分光器を利用する。新しい中性子散乱手法への挑戦や、中性子散乱分光器の開発も行っている。

<https://sites.google.com/view/kofu-group/>

### ○准教授 井手上 敏也

2次元原子層物質が創出する新奇物理現象の開拓。グラフェンに代表されるような原子層数層からなる多種多様な2次元物質やそれらの積層構造を対象とする。量子相や対称性、準粒子や量子自由度を自在に制御し、微細加工技術、電気伝導測定、マイクロ波測定、顕微光学測定などを駆使して物性物理の新潮流を開拓する。具体的には、以下のような研究テーマに取り組んでいる。

- (1) 原子層物質における量子状態測定：数原子層2次元物質における超伝導の対称性や超流動ステップネス、スピンドYNAMIX、フォノン状態の測定等
- (2) 原子層物質の相制御：磁性や超伝導、トポロジカル状態の制御等
- (3) 新機能開拓：非相反伝導や超伝導ダイオード効果、光起電力効果等

<https://ideue.issp.u-tokyo.ac.jp/>

### ○准教授 遠藤 護

超短パルスレーザーの開発を軸とした先端光源科学と量子光学の研究。高繰り返し・高出力・低雑音性を備えたパルス光源を自ら設計・構築し、その精密制御を通じて、既製光源では到達できない領域の光機能や量子光技術を実現する。基礎物理の原理探究とレーザーエンジニアリングの高度化を両輪とし、光源技術を核として非線形光学・量子光制御・光量子情報応用などに展開していく。

- (1) GHz帯高繰り返し・ハイパワー超短パルスレーザーの開発
- (2) 非ガウス型量子状態を含む新奇量子状態の生成・制御と誤り耐性量子情報処理への応用
- (3) 光と物質の量子的相互作用を利用した「量子光物性」の創出

<https://sites.google.com/view/endolab-issp>

### ○准教授 木村 隆志

X線自由電子レーザーや放射光、高次高調波といった先端X線光源を活用した、新たな顕微イメージング技術の開発に取り組む。具体的には、大型放射光施設SPring-8/SACLAでのX線顕微鏡構築のほか、原子レベルの加工精度を持つ先端半導体製造プロセスを活用したX線光学素子の設計・作製、レンズレスイメージングのための計算アルゴリズムの開発を行っている。

また、開発したX線顕微鏡を活用したスピントロニクスデバイスや生細胞の計測にも積極的に取り組んでおり、メゾスコピックな微細構造と物性の関係を高い空間的・時間的分解能で結びつけることで、新たなサイエンスを切り拓くことを目指している。

<https://tkimura.issp.u-tokyo.ac.jp>

### ○准教授 小濱 芳允

100テスラを超える超強磁場領域での物性物理を推進する。2次元電子系の量子ホール効果や、磁性体における磁化の量子化現象など、強磁場下では通常不安定な新奇状態が出現しえる。本研究室では、そのような強磁場下で起こる諸現象をより理解するために、新たな実験手法の構築、そして100テスラを超える超強磁場まで探索的研究を行う。

1. 強磁場における磁気光学効果
2. 2次元超伝導体におけるFFLO状態の観測
3. 微細加工技術を用いた新規デバイスの開発
4. トポロジカル絶縁体で見られる超強磁場での量子振動
5. パルス磁場下における熱・NMR・中性子測定とその応用

<https://ykohama.issp.u-tokyo.ac.jp>

### ○准教授 島崎 佑也

半導体2次元物質を利用した人工量子系の物理を開拓する。特に2次元物質ヘテロ構造のモアレ干渉による周期ポテンシャル中にトラップされた電子系の物理を微細加工技術、電気伝導測定、分光測定、量子光学測定を組み合わせ探索する。水素原子と類似の励起状態である励起子を利用した電子系のセンシング、ヘテロ構造によるバンドエンジニアリング、半導体微細加工による量子閉じ込め構造を巧みに利用し、少数量子系から多体量子系へ物理がどのように変遷するか探索する。量子ドットの物理、モット転移、電荷秩序、近藤格子、ボーズ-フェルミ混合系の物理など量子系から物性物理まで広く取り扱う。

<https://shimazaki.issp.u-tokyo.ac.jp/>

## ○准教授 中島 多朗

大型施設を用いた中性子散乱・放射光X線散乱による強相関物質の磁気・結晶構造とそのダイナミクスの研究。中性子やX線は固体中の原子や磁気モーメントがどのように配列し、集団運動しているかを直接観測することができる強力な実験手法である。これらを用いて、スピン配列が空間反転対称性を破ることによって強誘電性が生じるスピン誘導型のマルチフェロイック物質や、ナノスケールの渦状磁気構造である磁気スキルミオン等の研究に取り組んでいる。

当研究室は日本原子力研究開発機構内に設置された研究用原子炉JRR-3内の偏極中性子三軸分光器5G PONTAの共同利用を運営しており、J-PARC物質・生命科学施設に設置された高分解能チョッパ一分光器HRC(BL12)の運営にも参加している。これらの装置を用いて先端的な中性子散乱手法の開発にも取り組む。

<https://sites.google.com/view/t-nakajima-group/home>

## 生産技術研究所

## ○教授 芦原 聡

光科学分野の実験研究（超高速光学およびナノ光科学）。特に、レーザーのスペクトル構造と電場波形を精密に制御する技術を究め、デザインされた光の場で発現する光-物質相互作用を探索する。また、エネルギー・環境問題の解決をはじめとする未来社会への貢献を視野に入れ、革新的な分光法および物質制御法の創出に取り組む。具体的には以下のテーマを実施している。

- (1) 周波数コムをはじめとする超短パルスレーザーの開発
- (2) プラズモニクス・メタサーフェスを用いたナノスケールの超高速光学
- (3) 先進的赤外分光法による微量分子の高感度検出
- (4) 波形整形パルスを用いた物質の量子力学的制御（分子の運動操作、化学反応制御）
- (5) 電子のアト秒制御とその光エレクトロニクス機能への応用

<https://www.ashihara.iis.u-tokyo.ac.jp>

## ○准教授 金澤 直也

量子物質の表面・界面に現れる新しい電子相を開拓する。放射光を用いた0.01nmスケールの超高精度計測で電子状態の量子幾何やトポロジーのミクロな起源を「観る」。その知見をもとにバルク・薄膜合成により新物質相を「創る」。さらに微細加工や分子界面の設計を通じて量子状態を「操る」。この観測・合成・制御の循環により、電子やスピンの非平衡・非線形現象の探索と機能設計に挑戦する。物質・情報・エネルギーをつなぐ量子物質界面の科学を構築し、次世代エレクトロニクスの実現に貢献する。第一原理計算・機械学習を用いた物質設計とデバイス実装、国内・海外大型放射光施設実験などを通して研究を推進する。テーマは話し合いの上で決定するが、具体的には以下の通り。

- (1) 観る：放射光X線回折による価電子分布の直接観測と、量子幾何・トポロジーなど電子状態の根源的性質の解明。量子物質の合理的設計指針の構築。
- (2) 創る：電気分極のトポロジーの概念(Zak位相)を応用した表面新物質相の開拓。特に表面強相関電子相の実現と、低環境負荷・省電力なスピントロニクス素子の設計。
- (3) 操る：分子界面や微細加工を活用した対称性制御による量子相スイッチング技術の開拓。スキルミオン等の複雑ネットワークが創発する非線形現象の探索とニューロモルフィックデバイス応用。

<https://sites.google.com/view/kanazawa-lab>

## ○准教授 古川 亮

ガラス（アモルファス）物質やコロイド、粉体からバクテリア（アクティブマター）まで、多様なソフトマター・複雑液体系を対象とし、未解明の非線形輸送やレオロジーの課題解決を目指して、数値シミュレーション・機械学習・理論的アプローチによる研究を進めている。

ソフトマター系では常温・常圧下でも多彩な非線形・非平衡現象が観測される。そのため、レオメーターや顕微鏡、動的散乱装置など、比較的操作が容易な機器を用いた実験的研究も計画している。

現在、対象としている問題は以下の通り。

- (1) ガラス転移現象およびそれに伴うスローダイナミクスをはじめとする様々な輸送異常。
- (2) ガラス形成液体、濃厚サスペンション系における非ニュートンレオロジー（シアシニング、シアシッキング、シアバンド、破壊）。
- (3) アクティブマター(微生物系)の協同現象や異常輸送現象。
- (4) コロイドゲルの構造形成と物性・機能発現の関係性。

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/complexfluid/>

## ○准教授 森竹 勇斗

人工微細構造を用いた光物理と光機能の開拓。メタサーフェス、フォトニック結晶に代表される人工構造を用いて、光波の制御・新物理の開拓・光の極限的な性質の探求を行う。主に、可視～近赤外域の光を対象とし、理論・シミュレーション・微細加工・光学実験までを一貫して行っている。量子物理や個体物理などの最新の物理学を積極的に取り入れ、自分のアイデアを実装して検証できる点は本分野の大きな魅力。現在は以下のテーマを中心に研究を進めているが、各自の興味に基づく新規テーマの立ち上げも大歓迎。

- (1) 非エルミート光系を用いた新奇光機能の開拓
- (2) トポロジカル系・準周期系など固体物理の概念を取り入れた研究
- (3) 偏光を利用したプラズモンセンサの開発
- (4) 相変化材料・二次元薄膜材料と人工構造を融合した新しい光系の創出

<https://www.moritake.iis.u-tokyo.ac.jp>

# 令和9(2027)年度 東京大学大学院工学系研究科入学試験受験上の注意

## 1. 試験日

令和 8(2026)年 8 月 31 日(月)～9 月 4 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」を参照してください。)

## 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、令和 8(2026)年 8 月 28 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ください。
- (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してください。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があります。
- (3)試験室では、机の上に貼付してある受験番号が、受験票のものと同一であることを確認して、着席してください。
- (4)試験開始時刻に遅刻した場合は、試験開始時刻後 30 分以内の遅刻に限り、受験を認めます。

## 3. 試験当日に持参するもの

- (1)受験票(試験当日に受験票を持参し忘れた場合は、試験室に行き、監督者に申し出てください。)
- (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)、シャープペンシルの芯、時計(計時機能だけのもの)。\*但し、ボールペンはその持ち込みを認めない。
- (3)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があります。
- (4)その他、受験票交付時に指示するもの。

## 4. 一般教育科目(一般学術)試験時の留意事項

- (1)監督者の指示に従ってください。
- (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ません。
- (3)試験時間中、受験票を常に机の上に置いてください。
- (4)解答用紙及び問題冊子は、持ち帰らないでください。
- (5)監督者の指示があるまで退室しないでください。

## 5. 博士課程第2次試験

博士課程第2次試験は、原則として令和 9(2027)年 1 月中旬から 2 月上旬とし、期日・場所は追って通知します。

【志望シート（修士課程用）】

東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻

課程別	修 士		専 攻	物 理 工 学	
ふりがな 受験者氏名			受験番号		
出身大学	大学		部	科	
志望教員 (フルネームで 第8志望まで 必ず記入すること)	第1志望	教員	第5志望	教員	
	第2志望	教員	第6志望	教員	
	第3志望	教員	第7志望	教員	
	第4志望	教員	第8志望	教員	
	上記以外は、 <input type="checkbox"/> 実験系教員志望 <input type="checkbox"/> 理論系教員志望 <input type="checkbox"/> どこでも良い (必ずチェックすること)				
志望分野 (第1志望以外も 含める。具体的 に記入すること)	-----				
	-----				
	-----				
	-----				
	-----				
	-----				
	-----				
	-----				

◆ この用紙に記入し、8月31日(月)の試験当日に持参すること。

【志望シート（博士後期課程用）】

東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻

課 程 別	博 士	専 攻	物 理 工 学
ふりがな 受験者氏名		※受験番号	
出身大学	大学 大学院	部 研究科	科 専攻
志望教員	教員		
志望分野 (なるべく詳しく 記入すること)	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		
	-----		

- ◆ この用紙を願書と一緒に提出すること。
- ◆ ※欄は記入しないこと。

## ( I ) MASTER'S PROGRAM

### ( 1 ) Examination Briefing Session

Date & Time: Session 1: April 11 (Sat.), 2026 13:00~

Session 2: May 9 (Sat.), 2026 13:00~

Place: Lecture Room 63, 2F, Eng. Bldg. 6, Hongo Campus, The University of Tokyo

Note • After the briefing session, you can visit the laboratories freely.

• No advance registration is required.

### ( 2 ) Submission of TOEFL Score

Refer to “AY 2027 Graduate School of Engineering Entrance Examinations Guidelines for Submission of TOEFL Scores” and submit an official TOEFL score.

Score submission deadline: July 31 (Fri.), 2026

### ( 3 ) Submission of the Application Sheet

Fill out the Application Sheet M in this guide and bring it on the day of the examination, August 31 (Mon.). The Sheet will be collected after the “Mathematics” examination. All applicants must list 8 prospective supervisors in order of priority (refer to the “Introduction to Research Groups in Dept. of Applied Physics” in this guide).

### ( 4 ) Examination Schedule

#### a . General education subjects

Subject	Date and Location	Scope	Problems
Mathematics	August 31 (Mon.) 13:00~15:30 Bldg. 6, 2F, Lecture Room	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differential and Integral Calculus, Differential Equations</li> <li>• Series, Fourier Analysis, Integral Transform</li> <li>• Vector, Matrix, Eigenvalue (Linear Algebra)</li> <li>• Curve and Surface</li> <li>• Function Theory, Complex Number</li> <li>• Probability and Statistics, Information Mathematics, etc.</li> </ul>	Answer 3 problems out of the 6 problems given.

#### b . Specialized subjects

##### 1 ) Written Examination

Subject	Date and Location	Scope	Problems
Physics	September 1 (Tue.) 9:00~13:00 Bldg. 6, 2F, Lecture Room	Mechanics, Electromagnetism, Statistical Thermodynamics and Quantum Mechanics, including Optics and Solid State Physics	Answer the 4 problems given.

## 2) Oral Examination

Date and Location	Guidelines
<p style="text-align: center;">September 4 (Fri.) 9:00~18:00 Bldg. 6, 2F, Lecture Room</p> <p>The timetable for eligible applicants will be sent via e-mail on September 3.</p>	<p>Presentation: 7 minutes Q&amp;A session: 13 minutes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Applicants will present on their graduate studies (or their future research plans if they are not doing graduate studies).</li> <li>2. Applicants will bring presentation materials printed on 4 sheets (or fewer) of one-sided A4 paper in landscape orientation. In order to clearly project the materials on the screen, attention must be paid to font sizes in your materials. Color printing is allowed. It is not allowed to bring any additional items into the examination room (memos, books of reference, etc.).</li> <li>3. The evaluation is made from the following perspectives: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of the contents of the presentation</li> <li>• Proficiency in fundamental knowledge in physics</li> <li>• Presentation skills</li> </ul> </li> </ol>

## (5) Selection Methods

Admission decisions will be made comprehensively based on evaluation of the submitted documents, the written examinations including foreign languages, and the oral examination, provided that the applicant has passed intermediate selection by the written examinations including foreign languages. Selection results will be notified via e-mail on September 3.

## (6) Notes

- a . Please carefully read the “Notice for Examination -The 2027 Master’s / Doctoral Program Graduate School of Engineering, the University of Tokyo-” in this guide.
- b . Past Entrance Examinations for General education subjects can be downloaded from the following link : <https://www.t.u-tokyo.ac.jp/en/study-at-utokyo/soe/apply/past-question>
- c . Past Entrance Examinations for Specialized subjects can be downloaded from the department website.
- d . Successful applicants can enroll in the Master’s program in October 2026. For detailed information on the application requirements, please refer to Section 1 of the “Graduate School of Engineering, The University of Tokyo Guidelines for Applicants to the 2027 Master’s Program”.

## (II) DOCTORAL PROGRAM

- (1) All applicants must refer to the “Graduate School of Engineering, The University of Tokyo Guidelines for Applicants to the 2027 Doctoral Program”; make sure to contact your prospective supervisor before submitting your application.
- (2) Supplementary explanation regarding applications
- All applicants must submit the Application Sheet D in this guide with other required application documents for Graduate School of Engineering.
  - Refer to “AY 2027 Graduate School of Engineering Entrance Examinations Guidelines for Submission of TOEFL Scores” and submit an official TOEFL score. Applicants who have completed or are expected to complete a Master's Program at the University of Tokyo are exempt from score submission. Score submission deadline: July 31 (Fri.), 2026

### (3) Examination Schedule

#### a . Primary Examination

Subjects	Dates and Locations	Scope • Problems
Physics	September 1 (Tue.) 9:00~13:00 Bldg. 6, 2F, Lecture Room	Answer the 4 problems given.  Scope: Mechanics, Electromagnetism, Statistical Thermodynamics and Quantum Mechanics, including Optics and Solid State Physics  This examination is waived for applicants who have completed or are expected to complete the Master's Program in the Department of Applied Physics.
Oral Examination	September 3 (Thu.) 15:00~18:00 Bldg. 6, 2F, Lecture Room  The timetable will be sent via e-mail by September 2.	Presentation: 8 minutes Q&A session: 7 minutes  1. Applicants will give a presentation on their achievements in recent research and their doctoral research plan. 2. An LCD projector will be available. The applicant will bring their own laptop computer.

#### b . Secondary Examination

A secondary examination will be held in late January to early February. The date, location, and details of the examination will be sent to applicants who have passed the primary examination. For applicants falling under either of the following, the secondary examination will be held in conjunction with the oral examination of the primary examination. (Details will be notified to each applicant after the application period closes.)

- 1) Those who have already obtained a master's degree or professional degree at the time of application, or who are expected to receive a master's degree or professional degree by September 30, 2026.
- 2) Those who wish to enroll in October.

(4) Notes

- a . Please carefully read the “Notice for Examination -The 2027 Master’s / Doctoral Program Graduate School of Engineering, the University of Tokyo-” in this guide.
  - b . Past Entrance Examinations for “Physics” can be downloaded from the department website.
  - c . Successful applicants can enroll in the Doctoral program in October 2026. For detailed information on the application requirements, please refer to Section 1 of the “Graduate School of Engineering, The University of Tokyo Guidelines for Applicants to the 2027 Doctoral Program”.
-

## Introduction to Research Groups in Dept. of Applied Physics

- The faculty members listed below will accept graduate students for this admission period.
- The faculty members listed together will jointly accept graduate students.

### Applied Physics (Condensed Matter Theory, Computational Physics)

#### ○ **Professor Takahiro SAGAWA / Lecturer Ken FUNO**

Theoretical study of the relationship between physics and information. We investigate the fundamental aspect of thermodynamics and information, and based on it, we also tackle applied problems such as how to realize fast information processing with low energy cost. While our research spans a wide range of topics, from classical stochastic processes to quantum control, we pursue a unified perspective based on thermodynamics and statistical physics. As an emerging direction, we also focus on geometry and topology, aiming to uncover design principles for heat engines robust against perturbations. We are also interested in the principles underlying generative AI.

[https://noneq.c.u-tokyo.ac.jp/index\\_e/](https://noneq.c.u-tokyo.ac.jp/index_e/)

#### ○ **Professor Shuichi MURAKAMI**

Pioneering the theory of novel physical phenomena in diverse systems such as quantum and classical systems. By looking at physical phenomena from a broad perspective, we aim to discover universal rules, develop new fields where no previous studies exist, and conduct research that will remain in the history of condensed matter physics. Our research methods are mainly analytical methods using model calculations, and we conduct a wide range of research from studies of specific materials to the construction of frameworks for condensed matter theory and mathematical physics. Our research targets range from quantum to classical systems, mainly in various areas including topological phases and the field of spintronics. Recent examples include, but are not limited to, various topological phases, chiral phonons, electro-magnetic multipoles in crystals, magnetostatic and surface acoustic waves, fractional corner charges in crystals, non-Hermitian systems, metamaterials, and others.

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

#### ○ **Professor Yukitoshi MOTOME**

Theoretical studies of quantum many-body systems, with a particular focus on strongly correlated quantum materials. Our research aims to elucidate novel phenomena in a wide range of materials, such as transition metal compounds, rare-earth materials, and molecular solids, while simultaneously exploring new universal properties and functions intrinsic to strongly correlated systems and fundamental technologies for future society. To this end, we construct theoretical models by combining physical intuition and ab initio calculations, and investigate them by complementarily using large-scale numerical simulations and analytical calculations. Current research topics include the competition and cooperation of charge, spin, and orbital degrees of freedom; novel phenomena emergent from frustration and topology such as topological magnets and quantum spin liquids; quantum phenomena brought by higher-order multipoles and chirality, including excitations and dynamics; nanoscale physics at surfaces, interfaces, and in disordered systems; search for new materials based on ab initio calculations; and development of numerical algorithms, including machine learning techniques.

<https://www.motome-lab.t.u-tokyo.ac.jp/index-e.html>

#### ○ **Associate Professor Ryohei KOBAYASHI**

Theoretical research on quantum many-body systems, with a particular focus on topological phases and quantum error-correcting codes. Leveraging the symmetry and locality in quantum many-body systems, we investigate universal properties that do not depend on the microscopic details of specific models—such as constraints on low-energy dynamics, many-body invariants, and response theory—using field-theoretical methods as well as analytical approaches to lattice models. We extend the same perspective to quantum information, aiming to elucidate fundamental properties of quantum error-correcting codes, leading to proposals for new quantum computation protocols. Incorporating the latest developments in broad range of physics, we seek to produce results with relevance spanning condensed matter physics, field theory, quantum information, and even pure mathematics, and to pioneer new research directions. Recent topics include generalized/crystalline symmetries, topological order, error-correcting codes (e.g., color codes and qLDPC codes), and mixed states of matter.

<https://ryoheishome.github.io/symmetry/en/>

### ○Associate Professor Zongping GONG

Theory of nonequilibrium physics. Focusing primarily on exploring exotic nonequilibrium phases of matter (e.g., time crystals, non-Hermitian topological phases) and universal rules underlying nonequilibrium dynamics (e.g., uncertainty relation, Lieb-Robinson bound), we carry out comprehensive research at the interface of various subjects including statistical mechanics, condensed matter physics, quantum information, quantum optics, mathematical physics, etc. On top of figuring out the fundamental theory, we also try to address the experimental relevance and potential practical applications. Moreover, we are widely interested in other related topics such as thermodynamics and complexity, and always motivated to try to merge different research fields and open new research avenues.

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/gonggroup/>

### ○Associate Professor Kazuaki TAKASAN

We conduct research in condensed matter theory with a focus on nonequilibrium systems. In particular, we investigate nonequilibrium phases of matter, such as light-induced superconductivity and time crystals, that may enable capabilities not achievable in equilibrium, and we explore how to dynamically control material properties based on these insights. In the long term, we aim to contribute to future technologies by providing theoretical insights that guide the design of functional materials and devices.

Our current research topics include: (1) emergent phases (e.g., superconducting, magnetic, and topological phases) in externally driven quantum materials far from equilibrium, (2) nonlinear transport and optical responses, and (3) novel phases and nonequilibrium phenomena studied using interdisciplinary approaches. For topic (3), we focus on “quantum active matter,” which extends the notion of active matter to quantum systems. We are also interested in connections to quantum optics, hydrodynamics, quantum chaos, particle physics, and quantum gravity. Beyond these topics, we pursue research that broadens the conventional notion of phases of matter. We employ a range of methods as needed, from analytical calculations to numerical simulations.

<https://www.takasan-group.t.u-tokyo.ac.jp/> (scheduled to be available in mid-April)

### ○Project Associate Professor Shun OKUMURA

Theoretical research on emergent functionality in quantum materials, such as electrical conductivity and magnetism. We use numerical and analytical calculations to explore the rich functional phenomena in metals, semimetals, semiconductors, insulators, and superconductors in strongly correlated electron systems where various degrees of freedom interact, for instance, charge, spin, orbital, and sublattice.

Specifically, we calculate the electrical and optical conductivity using linear and nonlinear response theory, numerically simulate thermal equilibrium states and non-equilibrium dynamics, and design new materials based on first-principles calculations for spin-charge coupled systems (helimagnets and altermagnets), topological magnetic textures (magnetic skyrmions and monopoles), and topological electronic states (Chern insulators and Dirac-Weyl semimetals).

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/shunokumura>

## Applied Physics (Frontier Materials Science)

### ○Distinguished University Professor Yoshinori TOKURA/Lecturer Kentaro UEDA

Research on electronic and optical properties of strongly correlated electron systems and material design.

- (1) Topological quantum phenomena in magnetic topological insulator/semimetals.
- (2) Anomalous electromagnetic response produced by topological spin texture, skyrmions and monopoles.
- (3) Emergent electronic phenomena in correlated electron systems: gigantic magnetoelectric effect in multiferroics, electric-magnetic-thermal quantum phenomena in correlated Dirac/Weyl semimetals.

[http://www.cmr.t.u-tokyo.ac.jp/index\\_e.shtml](http://www.cmr.t.u-tokyo.ac.jp/index_e.shtml)

### ○Professor Tsuyoshi KIMURA

We explore novel physical properties based on materials design and synthesis. We propose novel ferroic properties that go beyond ferromagnetism, ferroelectricity, and ferroelasticity, synthesize materials that embody them, develop measurement techniques to reveal their novel functionalities. In addition, we combine various ferroic properties in a single material, that is, multiferroic. We aim to explore new types of multiferroic materials which lead to unconventional control of electronic properties. Each graduate student will work consistently from materials design, sample synthesis, crystal growth to precise measurements of various physical properties, and explore the physics behind the observed phenomena.

<https://crystal.k.u-tokyo.ac.jp/hp/en/>

○ **Professor Atsushi TSUKAZAKI**

Experimental research on quantum materials. We are engaged in the development of high-quality synthesis techniques and materials science, which are essential for controlling engineering functions at the thin films/interfaces of quantum materials. We orient to make/find/develop principles for controlling the quantum properties of nanometer-order thin films and interfaces. Furthermore, we expand our research to demonstrate actual device operation. While learning from mature semiconductor devices and magnetic memory, our study will expand an understanding of basic physical properties to applied device research in order to pioneer the functions of various quantum materials. Each student will study an independent theme by synthesis and characterization, aiming to experience the creation of functions with their own samples. Topics: topological materials science, Interface phenomena (electrical transport, magnetism, superconductivity), device physics on low-dimensional semiconductors.

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

○ **Professor Tatsuo HASEGAWA**

Construction of two-dimensional electronic systems based on  $\pi$ -conjugated molecules, and exploration of their electronic/photonic/device functions. Functional molecular materials such as organic semiconductors and molecular ferroelectrics. These materials are classified as soft matter and exhibit various complicated condensed phases including crystal, liquid crystal, and glass states. We are working on the development of high-performance organic materials by controlling crystal structures of these soft materials for realizing next-generation organic electronics. Specific current research subjects include 1) Competition of high-order liquid-crystalline phase in organic semiconductors and control of molecular order, 2) Analysis on polarization domain dynamics in plastic / ferroelectric crystals, 3) Development of crystal structure prediction for functional molecular materials, 4) Development of high-performance tactile sensors by combining extremely sharp switching organic transistors and soft piezoelectric materials.

<https://sites.google.com/view/hasegawalaboratory>

○ **Associate Professor Max HIRSCHBERGER**

In quantum materials, moving conduction electrons behave as both particles and waves according to the laws of quantum mechanics. For such waves, the phase degree of freedom – termed Berry phase – leads to interference effects that are essential in the pursuit of next-generation electronic devices. In our group, we synthesize quantum materials and aim to control the electron's quantum phase by manipulating its spin or orbital properties. We also specialize in precision measurements of heat and charge flow in solids. Currently we are interested in new *p*-wave altermagnets, orbitronics with charge-density waves (CDW) in topological Kagome metals, and emergent electromagnetic induction of domain walls in magnets or in CDWs. In this laboratory, we enjoy collaborative research, and we promote international exchange between Japan and leading overseas institutions. If they are interested, students in the Master or Doctor course can spend some time researching overseas with international collaborators.

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

○ **Associate Professor Yukako FUJISHIRO**

Experimental research in solid-state electronic properties, focusing on strongly correlated electron systems and magnetic topological materials. By leveraging ultra-high-pressure environments generated with a diamond anvil cell and micro-device fabrication using a focused ion beam, we precisely control and measure electronic phases and transport phenomena in previously unexplored parameter regimes. Toward the realization of high-temperature superconductivity and novel topological phases, we aim to advance a universal understanding of material properties and to propose new physical principles that can underpin energy-efficient devices. We also expand our high-pressure and microfabrication techniques into broader materials science and device science, pursuing the development of new research frontiers. Our research is promoted through collaborations with RIKEN, National Institute for Materials Science, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, and synchrotron radiation facilities.

(Laboratory website: under preparation)

### ○Lecturer Shinichi NISHIHAYA

We experimentally investigate novel physical phenomena and emergent electronic functionalities in artificial layered and nanostructured systems fabricated from a wide range of quantum materials. Leveraging advanced thin-film growth and microfabrication techniques, we aim to establish the fundamental principles of new transport phenomena and to realize innovative device functionalities by spatially modulating the electronic band structure and symmetry of crystalline solids. Each graduate student is supposed to work through the entire research process from material synthesis, device fabrication and to various measurements and data analysis. Specific research topics include:

- (1) Synthesis of topological materials films/membranes and control of electronic phases by external fields
- (2) Design of stacked and twisted heterostructures and exploration of emergent interfacial phenomena
- (3) Exploration of pseudo-electromagnetic fields induced transport functionalities through nanostructuring

<https://sites.google.com/view/snishihaya-phd>

### Applied Physics (Quantum Condensed-matter Physics)

### ○Professor Kyoko ISHIZAKA

Materials science study by utilizing quantum beams e.g. photons and electrons. We use various advanced probes such as photoelectron spectroscopy and ultrafast transmission electron microscope, to investigate new materials and functions. Main targets currently working are the following:

- Atomically thin 2-dimensional materials
- Topological superconductors
- Ultrafast nanoscale observations of non-equilibrium states in materials

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

### ○Professor Eiji SAITOH

Design of nano systems and materials to bring out quantum mechanical effects of matter, and research on their physical properties.

- (1) Spintronics.
- (2) Spin current, spin energy conversion, spin mechanics, and opto-spin science.
- (3) Spin current probing of electronic properties in correlated electron systems, superconductors, and organic materials.
- (4) Information physics using spin quantum dynamics

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

### ○Professor Michihisa YAMAMOTO

We develop quantum devices and quantum computation systems based on manipulation and transfer of quantum degrees of freedom in solids. We employ quantum electron optics, where quantum states of propagating electrons are precisely manipulated in a single electron unit, and experiments on transfer and manipulation of novel quantum degrees of freedom in variety of systems including atomic-layer materials. These experiments aim to reveal physics of quantum coherence extension, quantum correlations, and quantum conversions, as guiding principles for quantum devices. We also employ state of the art quantum technologies to solve long-standing problems in condensed matter physics from microscopic points of view.

[https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/yamamoto\\_lab/](https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/yamamoto_lab/)

### ○Associate Professor Takuro SATO

In recent years, it has become clear that chiral materials can polarize electron spins with remarkably high efficiency. This phenomenon, known as chirality-induced spin selectivity (CISS), is believed to arise from nontrivial spin-charge coupling intrinsic to chirality that has been largely overlooked in conventional condensed matter physics, although its microscopic origin remains an open question. We aim to elucidate the fundamental origin of the CISS effect by strategically incorporating chirality into low-dimensional systems, such as organic molecular conductors and two-dimensional materials. Beyond understanding the CISS effect itself, we seek to explore new quantum phases and functionalities emerging from CISS effect. To this end, we combine chemistry-based bottom-up symmetry control with external-field-induced symmetry modulation using techniques from physics and device engineering, in order to uncover novel chirality-driven phenomena and clarify their microscopic mechanisms.

○ **Associate Professor Shota SUETSUGU**

We study electronic properties in strongly correlated materials, particularly focusing on quantum phenomena arising from nontrivial topology. By combining experimental techniques including precise thermal, magnetic, and transport measurements at extremely low temperatures, with the development of novel materials, we explore topological quasiparticles and novel quantum many-body states. Our specific research themes include:

- (1) Topological quantum phenomena in unconventional superconductors
- (2) Fractionalized quasiparticles and novel quantum phases in quantum spin liquids
- (3) Novel quantum many-body states in strongly correlated topological systems

<https://sites.google.com/view/suetsugu-lab/en>

○ **Associate Professor Yotaro TAKAHASHI**

Novel light-matter interaction arises from spontaneous symmetry breakings and concept of topology in condensed matter. Our research interests involve such optical phenomena in emergent quantum materials. We use various optical methods and state-of-the-art laser technologies; the femtosecond pulse lasers, strong light field, many spectroscopic methods ranging from terahertz, infrared to visible and ultraviolet region.

Current research topics are

- (i) Novel terahertz photovoltaic effect arising from the quantum geometric phase of electron
- (ii) Exploration of giant magneto-optical and nonlinear optical effects in topological magnets
- (iii) Optical phenomena induced by axionic magnetoelectric coupling in matter

[https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/takahashi\\_lab](https://www.qpec.t.u-tokyo.ac.jp/takahashi_lab)

**Applied Physics (Photon Science, Quantum Information, Quantum Instrumentation)**

○ **Professor Hidetoshi KATORI / Lecturer Ichiro USHIJIMA**

We experimentally investigate Quantum Electronics, in particular, Quantum Metrology using ultracold atoms created by laser cooling. Current research topics are

- (1) development of ultraprecise “optical lattice clocks,”
- (2) investigation of relativistic geodesy and
- (3) search for the temporal variation of fundamental constants using optical lattice clocks,
- (4) integration of atom optical chips as platforms for future quantum computations and transportable optical clocks.

[https://www.amo.t.u-tokyo.ac.jp/e\\_index.html](https://www.amo.t.u-tokyo.ac.jp/e_index.html)

○ **Professor Masato KOASHI**

Quantum information/ Quantum optics. Physical systems obeying quantum mechanics behave quite differently from what we observe in daily life. Such peculiar properties can be exploited to realize applications in information processing such as optical communication with ultimate security and very fast computation. Conversely, if we scrutinize the quantum mechanics through the approaches in information science based on its operationally-defined rigid paradigms, a new level of insight is obtained on the complex but beautiful quantitative structure of the rules governing our world. In our lab, we probe various possibilities of extracting quantum properties through tweaking light-matter interactions toward such applications, and also aim at closing in on the fundamental structures of the laws of nature.

<http://www.qi.t.u-tokyo.ac.jp/>

○ **Professor Yasunobu NAKAMURA**

Quantum information science targets explicit applications of the principles of quantum mechanics in information processing, communication, precise measurement, etc. We are investigating novel techniques for quantum-state control and measurement in electrical and optical devices, from both physics and engineering aspects. Our emphasis is on macroscopic-scale manifestations of quantum coherence in collective degrees of freedom in solids.

The research topics include

- (1) fault-tolerant quantum computing in superconducting quantum computers,
- (2) superconducting qubits and related circuit engineering for upgrading superconducting quantum computers, and
- (3) microwave quantum optics and solid-state physics in superconducting circuits.

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

○ **Associate Professor Shuntaro TAKEDA**

Our group is developing optical quantum computers and looking for their practical applications. Quantum properties of light not only realize quantum computers, but also open up the possibilities to outperform the conventional communication and sensing technologies. Furthermore, optical quantum information processing is an attractive field of research in that we can enjoy the real pleasure of “applied physics”: we can experience the beautiful rules of quantum mechanics and create new functionalities by skillfully controlling quantum particles of light through engineering techniques. Thus far, we have developed novel schemes for efficient information processing of light, and proposed an original architecture for optical quantum computing. We will develop the original quantum computer, and also make the most of quantum optical circuits to realize their practical applications.

<http://www.takedalab.t.u-tokyo.ac.jp/en>

○ **Associate Professor Kosuke YOSHIOKA**

Our research involves the development of unique laser light sources, optical frequency control technologies, and spectroscopic techniques in the sub-Kelvin temperature region, aiming to realize the formation of low-temperature matter phases and their precise manipulation and measurement using light. This work contributes to fundamental science in various ways, from the precise verification of core theories in physics to elucidating the chemical reactions of dilute gases at low temperatures and extending to the exploration of exoplanets through astronomical observations, thereby aiming for contributions to basic science and cross-disciplinary applications. Currently, our research themes include:

Cooling of matter-antimatter atoms of positronium via laser cooling and precise measurement of transition frequencies

Generation of neutral carbon atom gases, development of precise spectroscopy and cooling methods for carbon

Investigation of Bose-Einstein condensates of excitons in a semiconductor and its implications for non-equilibrium quantum statistical physics

Exploration of habitable exoplanets in other solar systems using astronomical frequency combs

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

○ **Guest Associate Professor Yasunari SUZUKI**

We conduct R&D on computer systems and software for large-scale fault-tolerant quantum computers. To solve real-world problems using quantum computers, it is essential to design computer systems that achieve desirable properties such as performance, scalability, reliability, debuggability, compatibility, and so on. Based on modern computer science and software engineering, our laboratory explores how to assemble quantum devices into quantum computers and how to effectively utilize them. Our research topics include computer architecture, programming and compilation, and control of quantum devices for fault-tolerant quantum computing. In collaboration with other laboratories, we also develop software and systems that accelerate the development and practical use of fault-tolerant quantum computers. Our laboratory is based at the RIKEN Wako campus, and upon request we plan to provide research space at the University of Tokyo Hongo campus as well.

<https://riken-qcsd.github.io/en/>

**Research Center for Advanced Science and Technology**

○ **Professor Shinichiro SEKI / Associate Professor Yoshihiro OKAMURA**

We explore novel materials in which nontrivial quantum phenomena emerge from the geometric properties of the system, such as topology, symmetry, and dimensionality. By fabricating micro-/nanostructured devices, we aim to realize new electronic functionalities, including ultra-low-power information processing and ultra-high-sensitivity sensing. Our main research topics include:

(1) Development of new materials with nontrivial topology and symmetry capable of generating giant emergent electromagnetic fields associated with quantum geometry

(2) Establishment of foundational principles for next-generation spintronics based on antiferromagnets

(3) Exploration of novel elementary excitations and optical phenomena through broadband spectroscopy

<http://sekilab.net/>

## **Institute for Solid State Physics**

### ○**Professor Yohei KOBAYASHI**

We are developing state-of-the-art lasers from femtosecond lasers to ultra-narrow linewidth lasers. An optical frequency comb is studied for optical clocks or new spectroscopic method. The high-power Yb-fiber laser is applied for high-repetition-rate high-harmonic generation, which corresponds to a VUV frequency comb. A comb tooth can be used as a cw laser in VUV, it was then applied for a precision measurement of atoms. High-power XUV coherent light source is also developed for a photoelectron spectroscopy. We are also interested in an extreme light-matter interaction such as a laser ablation. “Why a material is cut by light?” is a basic idea to strive for. We are trying to understand the mechanism of the laser processing from the ultra-short time scale with help of many collaborative research.

<https://yohei.issp.u-tokyo.ac.jp/>

### ○**Professor Maiko KOFU**

Experimental research in the interdisciplinary field of physics and chemistry using neutron scattering. We study the dynamics of atoms, molecules, and spins in various materials using neutron scattering techniques to discover novel phenomena and universality inherent in a wide range of materials. Observation of hydrogen quantum dynamics and proton/hydride ion conduction is one of our major research interests. Research also encompasses functional liquids and hydrates, spin glasses, and molecular magnetism. To reveal dynamical behavior over a wide dynamic range, we use various neutron spectrometers in domestic and foreign facilities. We are also challenging ourselves to develop new measurement techniques and neutron scattering spectrometers.

<https://sites.google.com/view/kofu-group>

### ○**Associate Professor Toshiya IDEUE**

Novel physical phenomena in two-dimensional atomic layer materials and their interfaces. By using microfabrication techniques, electrical measurements, microwave measurements, and micro-optical measurements, we will control quantum phases and symmetries, quasiparticles, and quantum degrees of freedom, and pioneer new trends in condensed matter physics.

(1) Measurement of quantum states in atomic layer materials: probing the symmetry of superconductivity, superfluid stiffness, spin dynamics, phonon states in two-dimensional materials

(2) Phase control of atomic layer materials: control of magnetism, superconductivity, topological states, etc.

(3) Exploration of new functionalities: Nonreciprocal transport, Superconducting diode effect, Photovoltaic effect

<https://ideue.issp.u-tokyo.ac.jp/indexen.html>

### ○**Associate Professor Mamoru ENDO**

Research in advanced light source science and experimental quantum optics, centered on the development of ultrashort pulse lasers. We design and construct high-repetition-rate, high-power, and low-noise pulsed laser sources, and through their precise control, realize optical functionalities and quantum photonic technologies that are difficult to achieve with commercially available systems. By advancing both fundamental physical principles and laser engineering, we develop an integrated research program in which light-source technologies serve as a core platform for nonlinear optics, quantum light control, and optical quantum information applications.

<https://sites.google.com/view/endolab-issp>

### ○**Associate Professor Takashi KIMURA**

The primary focus of the research in this group is to connect mesoscopic microstructure and physics properties of matter with unprecedentedly fine spatial and temporal resolution, using advanced X-ray sources and novel X-ray optics. For this purpose, our group works on developing new microscopic imaging technologies using advanced X-ray sources: X-ray free-electron lasers, synchrotron radiation, and high-order harmonics. We also design and fabricate novel X-ray optics by utilizing ultra-precision fabrication and measurement techniques and semiconductor manufacturing processes.

Furthermore, the laboratory is developing new fundamental technologies for the next-generation synchrotron radiation facility, which is currently under construction.

<https://tkimura.issp.u-tokyo.ac.jp>

### ○Associate Professor Yoshimitsu KOHAMA

Our group focuses on the solid state physics in the ultra-high magnetic field region (above 100 T). Since all materials contain electrons, the application of the magnetic fields changes the energy of matter. In some cases, an exotic state which cannot be stabilized in zero magnetic field can appear under high magnetic fields. For example, the quantum Hall effect (the 1998 Nobel Prize) is an exotic state existed only in high magnetic fields, and the quantized magnetization observed in magnetic material is one of the main topics in the latest condensed matter research. In order to understand/detect such a phenomenon in high magnetic fields, we are developing new experimental techniques and conducting an exploratory research under extremely high magnetic field above 100 T. Our current research topics are listed below.

1. Magneto-optical effect under ultra-high magnetic field
2. Observation of Fulde-Ferrell-Larkin-Ovchinnikov state in 2D superconductors
3. Development of new device with Nano-fabrication process
4. Quantum oscillation of topological insulators in ultra-high magnetic fields
5. NMR experiment under pulsed magnetic fields and its application to low-dimensional materials

<https://ykohama.issp.u-tokyo.ac.jp/en/>

### ○Associate Professor Yuya SHIMAZAKI

We experimentally investigate the physics of artificial quantum systems using semiconductor two-dimensional materials. In particular, we explore the physics of electron systems trapped in periodic potentials created by moiré interference in two-dimensional material heterostructures, combining microfabrication techniques, electrical transport measurements, spectroscopy, and quantum optics measurements. We utilize excitons, which are excited states similar to hydrogen atoms, for sensing electron systems, band engineering through heterostructures, and exploiting quantum confinement structures created by semiconductor microfabrication to explore how physics transitions from few-body quantum systems to many-body quantum systems. We are broadly interested in topics ranging from quantum system to condensed matter physics such as the physics of quantum dots, Mott transitions, charge ordering, Kondo lattices, and Bose-Fermi mixed systems.

<https://shimazaki.issp.u-tokyo.ac.jp/>

### ○Associate Professor Taro NAKAJIMA

We study magnetic and crystal structures in strongly correlated electron systems by means of neutron scattering and synchrotron radiation X-ray diffraction, which are powerful tools to probe the arrangements of atoms/spins and their excitations. We are currently focusing on spin-driven multiferroics, in which helical magnetic orders induce spatial inversion symmetry breaking leading to ferroelectricity, and magnetic skyrmions, which are nanometer scale magnetic vortices with topologically nontrivial spin textures.

We also develop advanced neutron scattering techniques using the polarized triple-axis neutron spectrometer 5G-PONTA in the Japan Research Reactor-3 and the high-resolution chopper spectrometer HRC in the materials and life-science experimental facility in J-PARC.

<https://sites.google.com/view/t-nakajima-group>

## **Institute of Industrial Science**

### ○Professor Satoshi ASHIHARA

We promote experimental research in ultrafast and nano optical science. In particular, we develop technology for precisely controlling the spectral structure and electric field waveform of lasers, and explore novel light-matter interactions that occur in a designed light field. With a view to contributing to the future society, such as solving energy and environmental problems, we study innovative spectroscopy and quantum-mechanical control schemes.

- (1) Novel ultrashort-pulsed lasers (infrared lasers and frequency combs)
- (2) Nano-scale ultrafast optics (plasmonics and meta-surfaces)
- (3) Advanced molecular spectroscopy using infrared lasers
- (4) Quantum-mechanical control of molecular motion of chemical reaction using pulse shaping
- (5) Attosecond control of electrons toward petahertz electronics

<https://www.ashihara.iis.u-tokyo.ac.jp>

### ○Associate Professor Naoya KANAZAWA

We explore novel electronic phases at the surfaces and interfaces of quantum materials through three interconnected approaches: “Observe” the microscopic origins of quantum geometry and topology via synchrotron X-ray diffraction at 0.01 nm resolution; “Create” new material phases through bulk and thin-film synthesis; and “Control” quantum states via symmetry engineering using molecular interfaces and nanofabrication. Through this cycle, we tackle nonequilibrium and nonlinear phenomena of electrons and spins and pursue functional design bridging matter, information, and energy toward next-generation electronics. First-principles calculations, machine learning, and experiments at synchrotron radiation facilities drive our research. Themes are determined through discussion and include the following.

(1) Observe: Direct observation of valence electron distributions and elucidation of fundamental electronic properties such as quantum geometry and topology. Establishing rational design principles for quantum materials.

(2) Create: Exploration of novel surface phases by applying the topological concept of electric polarization (Zak phase). Realization of strongly correlated surface electronic phases and design of low-power spintronic devices.

(3) Control: Quantum phase switching through symmetry control at molecular interfaces and nanofabricated structures. Exploration of nonlinear phenomena from complex networks of skyrmions, toward neuromorphic device applications.

<https://sites.google.com/view/kanazawa-lab>

### ○Associate Professor Akira FURUKAWA

Our research aims to address unresolved nonlinear and non-equilibrium phenomena in soft matter and complex fluid systems, including glassy (amorphous) materials, colloids, granular materials, and active matter such as bacterial suspensions. We employ numerical simulations, machine learning techniques, and theoretical approaches to investigate these phenomena. Additionally, we plan to conduct experimental studies using rheometers, microscopes, and dynamic light scattering techniques.

In recent years, our primary focus has been on the following problems:

(1) Glass transition and associated transport anomalies.

(2) Non-Newtonian rheology in glass-forming liquids and dense suspensions.

(3) Cooperative phenomena and anomalous rheology in active suspensions.

(4) The relationship between structural formation in colloidal gels and their physical properties and functionalities.

<https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/complexfluid/>

### ○Associate Professor Yuto MORITAKE

Our research fields are Meta-Optics and Nanophotonics. By using artificial structures such as metasurfaces and photonic crystals, we pursue advanced control of light waves, the discovery of new physical phenomena, and the exploration of the ultimate properties of light. Our primary focus is on visible to near-infrared wavelengths, and we carry out all research processes from theory and numerical simulations to micro/nanofabrication and optical experiments. While we are currently working mainly on the topics below, we welcome proposals for launching new projects based on each member’s interests.

(1) Novel optical functionalities and physics using non-Hermitian photonic systems

(2) Photonics inspired by concepts in condensed-matter physics, such as topological and quasicrystalline systems

(3) Development of plasmonic sensors utilizing polarization change

(4) New photonic systems by integrating functional materials such as phase-change materials and two-dimensional materials

<https://www.moritake.iis.u-tokyo.ac.jp>

**Notice for Examination**  
**~The 2027 Master's / Doctoral Program**  
**Graduate School of Engineering, the University of Tokyo~**

**1. Examination Dates**

Examinations will be held from August 31 (Monday) through September 4 (Friday), 2026.  
(For details on times and location of the examination subjects, refer to the “Guide to Entrance Examination” of the department you are applying for.)

**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 by 10:00 a.m. on August 28 (Friday), 2026.

**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 for.

(3) Confirm that the number on your desk is the same as your examinee number and take your seat at that desk.

(4) If you are late for the examination, you will still be allowed to take the examination if it is less than 30 minutes after the start of the examination.

**3. Items to Bring**

(1) Examination admission card. (\*If you forget to bring it on the examination day, go to the examination venue and tell the supervisor about it.)

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

\*The bringing of ballpoint pens is not permitted.

(3) 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 for.

(4) Other items as instructed at the time the Examination admission card is issued.

**4. Notice during Examination of General 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 throughout 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 mid-January and early February 2027.

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

# 【Application Sheet M】

Enrollment for the Department of Applied Physics, Graduate School of Engineering,  
The University of Tokyo

Program	<b>Master</b>		Department	<b>Applied Physics</b>
Applicant's Name	Surname, _____,	First _____	Middle _____	Examinee Number
University you will graduate or have graduated from	University Name _____		Department Name _____	
Prospective Supervisors (8 full names must be listed in order of your preference)	1 Prof.		5 Prof.	
	2 Prof.		6 Prof.	
	3 Prof.		7 Prof.	
	4 Prof.		8 Prof.	
	If none of the above are available, I would prefer <input type="checkbox"/> any experimental laboratory <input type="checkbox"/> any theoretical laboratory <input type="checkbox"/> any laboratory (check one)			
Prospective fields of study (make them as specific as possible, and also mention your second or lower choices)	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____			

◆ Fill out this sheet and bring it on the day of the examination, August 31 (Mon.).

## 【Application Sheet D】

Enrollment for the Department of Applied Physics, Graduate School of Engineering,  
The University of Tokyo

Program	<b>Doctor</b>	Department	<b>Applied Physics</b>
Applicant's Name	Surname, First Middle _____, _____	Examinee Number (official use only)	
University you graduated from	University Name _____	Department Name _____	
Graduate School you will finish or have finished	Graduate School Name _____	Department Name _____	
Prospective Supervisor	Prof. _____		
Prospective Field(s) of Study (be as specific as possible)	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		
	_____		

◆ This form must be submitted together with the application form.

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-sanchoime Station (Subway Marunouchi Line) 20min.walk
- ・本郷三丁目駅(地下鉄大江戸線) 徒歩20分  
Hongo-sanchoime 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](http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/map01_02_j.html)

