

北陸先端科学技術大学院大学研究室教育指針
Laboratory Education Guideline

研究室教育指針は、学則第30条の3に基づき、研究指導の方法及び内容並びに修了までの研究指導の計画をあらかじめ明示するものです。

Based on the Article 30-3 of the general academic rules, the Laboratory Education Guideline is intended to clearly outline the methods and content of research guidance, as well as the plan for research guidance until completion.

氏名 / name : 本郷 研太 役職 / official position : 准教授

1. 研究テーマ / Research Theme

本研究室では、マテリアルズ・インフォマティクス (MI) と物質科学シミュレーションを融合し、データ科学と計算科学に基づく新しい物質探索・物性設計手法の確立を目指しています。対象とする物質系は、有機・無機材料から生体材料まで幅広く、原子・分子・クラスター・固体といった多様なスケールの物質を扱います。

研究手法としては、第一原理電子状態計算、分子動力学計算、計算熱力学などの階層的な物質科学シミュレーションを基盤とし、機械学習・AI を用いたデータ駆動型手法 (深層学習、ベイズ最適化、進化論計算、アニーリング手法、量子アニーリング等) を組み合わせた研究を行います。これらの研究は、本学のスパコン設備および研究室所有サーバを活用し、競争的資金によって整備された研究基盤のもとで推進しています。

2. 修得が期待される能力 / Competencies expected to be acquired

研究室教育は必修 A 科目 (先端) 又は研究支援科目 (融合) の一部として単位化されており、この欄はそれら科目のシラバス上の達成目標の一部となります。

Laboratory Education is accredited as a part of the Required courses A (Division of Advanced Science and Technology) or Research Support Courses (Division of Transdisciplinary Sciences), and this section constitutes a part of the course goals stated in the syllabus for such subjects.

(1) 博士前期課程 (修士課程)

博士前期課程では、研究者・高度技術者としての基礎となる研究の作法を体系的に修得することを主な目標とします。具体的には、専門知識の獲得、文献調査、課題設定、研究方法の策定、研究計画の立案、研究の実施、ならびに成果のとりまとめ (修士論文作成、学会発表・プレゼンテーション) を、指導のもとで段階的に自発的に遂行できるようになることを目指します。

特に修士1年次の段階では、講義科目を積極的に活用しながら専門知識の定着を図るとともに、文献調査を通じた研究背景の理解、研究課題の設定、研究方法の検討を行い、研究計画を自ら立案できるようになることを到達目標とします。この際、研究計画を細かなタスクに分割し、小さな目標を一つずつ着実に達成していく姿勢を重視します。これは、数学で学ぶ問題解決の考え方に基づくものであり、複雑で困難な課題を構造的に分解し、段階的に解決していく数理的・論理的思考力を、研究活動を通じて身につけることを目的としています。

また、研究を円滑に進めるため、計算機環境の操作や研究に必要な基本的な計算機スキルについては、この段階で十分に習得していることが求められます。修士課程においても、教員からの指示を待つ受動的な姿勢は認められず、研究の進捗状況や課題について、自ら整理した上で適切なタイミングで報告・連絡・相談を行い、次第に自発的に研究進捗を共有できるようになることを期待します。

修士2年次の段階では、立案した研究計画に基づいて主体的に研究を遂行し、その成果を体系的にまとめる能力を養います。最終的な目標は修士論文の完成ですが、学生の進路に応じて到達目標を柔軟に設定します。修士課程修了後に就職を希望する学生には、異分野の研究者やサイエンスに馴染みのない人に対しても、自身の研究内容を分かりやすく説明できる発信力の修得を重視します。一方、博士後期課程への進学を志向する学生には、修士課程で得られた研究成果を原著論文としてまとめ、可能であれば修士在学中に第一著者論文を1報以上発表することを目標とします。

なお、博士後期課程への進学を早期に志向している学生については、研究の進捗に応じてこれらの目標を前倒しし、国際学会での発表や原著論文成果の創出に早期から取り組み

る研究環境を提供します。

(2) 博士後期課程（博士課程）

博士後期課程では、博士前期課程で培った研究能力を基盤として、自立した研究者として新たな研究課題を自ら設定し、研究を主導できる能力の修得を目標とします。修士課程での研究テーマを発展させるだけでなく、研究分野全体の動向を踏まえて新しい研究課題を発見し、複数の研究プロジェクトを並行して遂行する能力を養います。

博士後期課程の学生は、研究室において単なる被指導者ではなく、教員と対等な立場で研究を推進する共同研究者として位置づけられます。教員は指導者であると同時に共同研究者であり、博士後期課程の学生には、自身の研究内容や課題を明確に整理した上で、主体的に議論の場を設定し、限られた時間の中で建設的な意見交換を行う姿勢が求められます。

研究計画については、計画内容を具体的なタスクに分解し、進捗を自ら管理しながら研究を推進する能力が必要です。これは、数学的・論理的思考に基づいて研究全体を俯瞰し、複雑な研究課題を構造的に整理・遂行する数理能力の発展を意味します。また、博士前期課程の学生に対する助言や支援を行うなど、研究室でのメンターとしての役割を担うことも期待されます。

博士進学を希望する学生に対しては、研究内容や適性にに応じて国際的な共同研究プロジェクトへの参加機会を提供します。加えて、短期滞在型の留学や海外研究機関への訪問を通じて、国際レベルの研究環境や研究文化を直接体験し、グローバルな視点で自身の研究を位置づける経験を積むことを推奨します。

博士後期課程において最も重要視するのは、原著論文としての研究成果を継続的に創出することです。教員からの指示に依存するのではなく、学会や研究会、領域会議等に主体的に参加し、研究コミュニティの中で議論を行い、新たな共同研究テーマを自ら獲得できる行動力と自立性を備えることが求められます。

3. 研究指導方針 / Research Guiding Principle

本研究室では、「最先端の研究こそ最大の教育を提供する」という考えのもと、期限内での学位取得を重要な目標に据えつつ、研究者・高度技術者として自立して研究を遂行できる能力の育成を研究指導の基本方針としています。学位論文の作成および学位審査発表に至るまでのプロセスを見据え、段階的・系統的・計画的な研究指導を行います。

研究指導にあたっては、既存の研究プロジェクトや共同研究への参加を通じて、最先端の研究課題に触れながら、研究の背景理解、課題設定、研究計画の立案、研究遂行、成果の創出といった研究プロセスを体系的に学ぶことを重視します。特に、研究計画を具体的なタスクに分解し、小さな目標を着実に積み重ねていく姿勢を重視し、数学的・論理的思考に基づいた問題解決能力の育成を図ります。

また、本研究室では、マテリアルズ・インフォマティクスという新しい研究分野においても、既存の物質科学の知識体系や理論的背景を十分に理解した上で、新たな概念や手法を適切に位置づけることが重要であると考えています。いわゆる「新規性」のみに偏ることなく、「巨人の肩の上に立つ」姿勢を重視し、基礎と応用の両立を意識した研究指導を行います。

修士課程の学生に対しては、指示待ちの姿勢を改め、研究の進捗や課題を自ら整理し、適切なタイミングで報告・連絡・相談を行う自律的な研究姿勢の確立を求めます。博士後期課程の学生については、教員と対等な立場で研究を推進する共同研究者として位置づけ、自ら研究課題を主導し、研究コミュニティの中で主体的に活動できる研究者としての成長を支援します。

4. 研究室活動の内容及び方法 / Content and Methods of Laboratory Activities

日次活動 / Daily Activities :

本研究室では、研究テーマや進捗に応じた柔軟な研究活動を基本とし、固定的なコアタイムは原則として設けていません。一方で、社会人としての研究姿勢を意識し、授業等の正当な理由があり事前に連絡がある場合を除き、平日は原則として午前10時までに研究室に来室することを推奨しています。

- 週次活動 / Weekly Activities :
- 月次活動 / Monthly Activities :
- 不定期活動 / Occasional Activities :

研究指導は主として個別ミーティングを通じて行い、概ね 2 週間に 1 回程度を目安とします。学会発表前の事前発表練習等のため、臨時の打ち合わせを行うこともあります。共同研究先(大学・研究所・企業)への訪問や研究打ち合わせに伴う国内外出張も、研究活動の一環として位置づけています。

研究会や領域会議(年 2~3 回)、国内学会(春・秋)、国際学会(年 1 回程度)への参加を通じて、研究成果の発信と研究者間の交流を促進します。博士後期課程では、海外機関で副テーマ研究に取り組むことも推奨します。

5. 年間スケジュール / Annual Schedule

本学の全学共通の年間スケジュールは「履修案内」の「学位取得に至るスケジュール」を参照してください。(本学HP参照: ホーム>教育>履修関係>履修案内)

Please refer to the “Degree conferment schedule for the master’s program/doctoral program” in the “Degree Completion Guide” for university-wide common schedule (JAIST website: Home >Education>Taking Courses>Degree Completion Guide)

博士前期課程では、修士 1 年次の 1-1 期および 1-2 期を中心に講義科目を履修し、2-1 期までに必要な単位取得を概ね完了します。1 年次後半は研究計画書作成に向けた予備研究を行い、2-2 期の終わりに予備的な計算結果を含む研究計画書を提出します。修士 2 年次以降は本格的に研究を進め、修士論文を完成させ、2 月初旬に提出し、2 月中旬に修士論文審査を行います。国内学会は主に 3 月(春)および 9 月(秋)に開催されます。

博士後期課程では、1~2 年次に講義科目の履修と単位取得を行い、1 年次の終わりに研究計画書を提出します。3 年次には 9 月に学位申請を行い、12 月頃に博士論文の予備審査、1 月頃に公聴会を経て博士論文の完成を目指します。