

## 知能機能システム学位プログラム（博士後期課程）

Doctoral Program in Intelligent and Mechanical Interaction Systems

- 博士（工学）
- Doctor of Philosophy in Engineering

## 人材養成目的 / Program Educational Objectives

工学分野の幅広い知識と倫理観、知能機能システム（人・社会・自然界における複雑な現象を表す数理モデルや、数学・物理学・情報学などの理論に基づいて構成され、さまざまな機能をもつ要素が連携協調して実社会に貢献する工学システム）に関する高度な専門知識と技術、独創的な研究力を備えるとともに、広い視野に立って重要な問題を発見し解決することができる研究者または高度専門職業人を養成する。

<b>養成する人材像</b>	工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい幅広い知識と学力、倫理観を備えるとともに、知能機能システムに関する高度な専門知識と技術をもち、知能機能システムに関する最先端の研究を行って独創的な成果を上げるとともに、学術的または社会的に重要な問題を見極めてそれを解決することによって、学術や社会の発展に貢献することができる人材。
<b>修了後の進路</b>	大学等の教育機関の教職員、国立研究開発法人等の研究者、電気・機械・情報通信分野の企業において研究開発に携わる高度専門技術者

学位授与の方針 / Diploma Policy

筑波大学大学院学則及び関係規則に規定する博士後期課程の修了の要件を充足したうえで、次の知識・能力を有すると認められた者に、博士（工学）の学位を授与する。

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	1. 知の創成力：未来の社会に貢献し得る新たな知を創成する能力	①新たな知の創成といえる研究成果等があるか ②人類社会の未来に資する知を創成することが期待できるか	特別研究、学術雑誌論文発表演習、国際会議論文発表演習、コラボラトリー演習、査読有論文、学会発表、特許
	2. マネジメント能力：俯瞰的な視野から課題を発見し解決のための方策を計画し実行する能力	①重要な課題に対して長期的な計画を立て、的確に実行することができるか ②専門分野以外においても課題を発見し、俯瞰的な視野から解決する能力はあるか	特別研究、計画調書作成演習、コラボラトリー演習、達成度自己点検、異分野の研究
	3. コミュニケーション能力：学術的成果の本質を積極的かつわかりやすく伝える能力	①異分野の研究者や研究者以外の人に対して、研究内容や専門知識の本質を分かりやすく論理的に説明することができるか ②専門分野の研究者等に自分の研究成果を積極的に伝えとともに、質問に的確に答えることができるか	特別研究、国際会議論文発表演習、計画調書作成演習、学会発表、ポスター発表会参加、TF 経験
	4. リーダーシップ力：リーダーシップを発揮して目的を達成する能力	①魅力的かつ説得力のある目標を設定することができるか ②目標を実現するための体制を構築し、リーダーとして目的を達成する能力があるか	特別研究、学術雑誌論文発表演習、国際会議論文発表演習、計画調書作成演習、コラボラトリー演習、TA（大学院セミナー等）経験、プロジェクトの参加経験等
	5. 国際性：国際的に活動し国際社会に貢献する高い意識と意欲	①国際社会への貢献や国際的な活動に対する高い意識と意欲があるか ②国際的な情報収集や行動に十分な語学力を有するか	特別研究、英語演習、国際会議論文発表演習、国外での活動経験、外国人（留学生）との共同研究等、TOEIC / TOEFL 得点、英語での発表

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	6. 研究力：知能機能システム分野において先端的な研究課題を設定し、自立して研究を遂行し独創的な成果を上げて国際的に発表する能力とそのため的高度な技術	①知能機能システム分野の先端的な研究課題を適切に設定でき、その研究を行うための高度な技術はあるか ②知能機能システム分野の先端的な研究を遂行して独創的な成果を上げることができるか ③国際会議等において英語で研究成果を発表し議論することができるか	特別研究、学術雑誌論文発表演習、国際会議論文発表演習、論文、特許、学会発表、博士論文
	7. 専門知識：工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい知識と学力、および知能機能システム分野における先端的かつ高度な専門知識と運用能力	①システム情報工学分野の専門知識を幅広くもつか ②知能機能システム分野における先端的かつ高度な専門知識を修得し、それを研究や問題解決のために運用できるか	特別研究、コラボラトリー演習、計画調書作成演習、学術雑誌論文発表演習、国際会議論文発表演習、論文、博士論文
	8. 倫理観：工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい倫理観と倫理的知識、および知能機能システム分野に関する深い倫理的知識	①研究者倫理および技術者倫理について十分に理解し遵守しているか ②ヒトを対象とする研究などに関する倫理的知識をもち、研究に必要な手続きを十分に理解し実施することができるか	特別研究、学術雑誌論文発表演習、INFOSS 情報倫理、APRIN、研究倫理委員会承認

<p><b>学修成果の 評価に関する 方針</b></p>	<p>学修成果の評価は「達成度評価基準表」に基づく達成度評価によって以下の段階毎に学位授与の方針に基づくコンピテンスの修得状況を客観的に確認し評価する。達成度評価の段階・方法を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 知能機能システムセミナーⅠにおいて1年次の研究成果を発表させて評価する。</li> <li>- 知能機能システムセミナーⅡにおいて、学位論文の基となる研究成果について発表させて評価する。</li> <li>- 達成度自己点検の結果を指導教員が確認する形で達成度評価を随時実施する。</li> <li>- 最終試験として達成度審査を行い、合格することを学位授与の要件とする。達成度審査は、別途定める達成度評価基準表に基づき、指導教員が作成した評価案を達成度審査委員会が確認する形で実施する。</li> </ul> <p>＜最終試験に係る基準＞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (汎用コンピテンス) 知能機能システム学位プログラム（後期課程）修了生にふさわしい知の創成力、マネジメント能力、コミュニケーション能力、リーダーシップ力、国際性を身に付けているか。</li> <li>2. (研究力) 知能機能システム分野において先端的な研究課題を設定し、自立して研究を遂行し独創的な成果を上げて国際的に発表する能力とそのための高度な技術をもつか。</li> <li>3. (専門知識) 工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい知識と学力、および知能機能システム分野における先端的かつ高度な専門知識と運用能力を備えているか。</li> <li>4. (倫理観) 工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい倫理観と倫理的知識、および知能機能システム分野に関する深い倫理的知識をもつか。</li> </ol>
<p><b>学位論文に 関する評価 の基準</b></p>	<p>以下の評価項目すべてが満たされていると認められるものを合格とする。</p> <p>＜学位論文の審査に係る基準＞</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 関連分野の国際的な研究動向および先行研究の把握に基づいて、工学における当該研究の意義や位置づけが明確に述べられているか。</li> <li>2. 工学の発展に寄与するオリジナルな研究成果が、学術論文として発表するのに相応しい量含まれているか。</li> <li>3. 研究結果の信頼性が十分に検証されているか。</li> <li>4. 研究結果に対する考察が妥当であるとともに、結論が客観的な根拠に基づいているか。</li> <li>5. 研究の背景、目的、方法、結果、考察、結論等が博士学位論文に相応しい形式にまとめてあるか。</li> </ol> <p>＜学位論文が満たすべき水準、審査委員の体制、審査方法及び項目等＞</p> <p>博士論文審査委員会は主査1名及び副査4名以上で構成し、主査は本研究群の研究指導教員、副査2名以上は大学院担当教員とする。なお、主査、副査はすべての審査委員を知能機能システム学位プログラムの教員とするのではなく、他学位プログラム、他研究群、学外の審査委員のどれかのカテゴリの審査委員を少なくとも1名加える。</p> <p>博士論文審査委員会は、学位論文の審査に係る基準に従い論文を審査し、合否判定を行う。上記1.～5.の評価項目すべてについて、学位論文（博士）としての水準に達していると認められるものを、口述試験を経た上で合格とする。</p>

教育課程編成・実施の方針 / Curriculum Policy

知能機能システム（システムデザイン、人間・機械・ロボットシステム、計測・制御工学、コミュニケーションシステム）に関する高度な専門知識と技術、独創的な研究力、および工学分野の幅広い基礎知識と倫理観を備えるとともに、理工情報生命の中の複数分野にわたる広い視野に立って重要な問題を発見し解決することができる研究者または高度専門職業人を養成するための教育を行う。

<p><b>教育課程の編成方針</b></p>	<p>教育課程は、知能機能システムに関する高度な研究能力を育成することを第一の目的とし、専門知識や倫理観、汎用的知識・能力は主としてその過程で養われる（必要に応じて研究群共通科目、学術院共通専門基盤科目および大学院共通科目を履修することによって補う）よう編成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 主に特別研究（知能機能特別研究 A、B、C）、論文発表演習（知能機能システム学術雑誌論文発表演習 I、II、知能機能システム国際会議発表演習）、コラボラトリー演習（知能機能システムコラボラトリー演習 III、IV）により、知の創成力を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、計画調書作成演習（知能機能システム計画調書作成演習 III、IV）により、マネジメント能力を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、計画調書作成演習および学会発表等により、コミュニケーション能力を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、論文発表演習、コラボラトリー演習、計画調書作成演習および TA 経験や学外活動などにより、リーダーシップ力を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、英語演習、国際会議論文発表演習などにより、国際性を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、論文発表演習、計画調書作成演習などにより、研究力を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、論文発表演習、コラボラトリー演習などにより、専門知識を身に付ける。</li> <li>- 主に特別研究、倫理に関する e-learning などにより、倫理観を身に付ける。</li> </ul>
<p><b>学修の方法 特色的な教育</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 入学後、指導教員は社会的・学術的に重要な研究課題を自ら見つけ出し、その解決方法を考えるよう指導する。</li> <li>- 各学生は、その課題について研究を行いながら、より専門的な知識や技術について主体的に学ぶ。また、学位プログラムを越えた複数指導体制の利点を生かし、専門の異なる副指導教員の指導を受けるなどして幅広い視点から問題を捉える能力を育成する。</li> <li>- 得られた研究成果をセミナーや学会等で発表するとともに、学術雑誌に論文発表するよう指導する。学生は、それらに対する評価を受けることによって研究の改善や発展の手がかりを得る。</li> <li>- これらと並行して、各学生は達成度自己点検を随時行う。これによって、課程修了のために不足している知識や能力の修得を促す。</li> </ul>

入学者受入れの方針 / Admission Policy

<p><b>求める人材</b></p>	<p>知能機能システム分野の最先端の研究に必要な数学力と英語力、数理的な思考力があり、博士の学位にふさわしい研究力、専門知識、倫理観を身に付ける資質をもち、かつ知能機能システム分野における研究者または高度専門職業人として学術や社会の発展に貢献することを目指す人材を求める。</p>
---------------------	--

<p><b>入学者選抜方針</b></p>	<p>内部進学制度選抜、一般入試、社会人特別選抜によって多様な入学者を選抜する。試験区分にかかわらず口述試験を必須とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 内部進学制度選抜では、知能機能システム（前期課程）学位プログラムの修了予定者の中から、高い基礎力と研究力を備え、日本学術振興会特別研究員（DC1 または DC2）への採用または本学位プログラムの早期修了が見込まれる人材を選抜する。</li> <li>- 一般入試では、一定の研究力およびその他の能力を備え、標準年限での修了が見込まれる人材を選抜する。</li> <li>- 社会人特別選抜では、研究力その他の能力に加え、社会人としての実績や経験を評価する。また、在職のまま修了したい、長期履修制度を利用して標準年限を超えて修了したい、社会人のための早期修了プログラムを利用して1年で修了したい、といった希望に応じたアドミッション・ポリシーで試験を実施し、希望通りの修了が見込める人材を選抜する。</li> </ul>
-----------------------	---

**学修支援体制 / Learning Support Framework**

<p><b>学修支援</b></p>	<p>博士後期課程における学生の主体的かつ高度な学修を支援するため、複数の取り組みを実施する。達成度自己点検シートを活用し、学生が自身の研究進捗と学修成果を可視化することで、指導教員が適切な履修指導を行う体制を整える。グローバル・マルチメンターシステム（GMMS）を通じて、学外の研究者との交流を促進し、研究活動に対する多角的な批評や議論を通じて研究の高度化を図る。「修学×キャリア」ハイブリッド支援システム（LCHS）では、企業の研究者や卒業生等との交流を通じて、博士後期課程学生としての研究モチベーションを喚起し、専門的なキャリアパス形成への意欲を高める支援を行う。</p>
<p><b>学生同士の交流機会</b></p>	<p>博士後期課程においても学生同士の交流を促進し、学修意欲および研究の質の向上を図る。大学院セミナーでは、学生が自身の研究内容を発表し、他の学生との議論を通じて研究の理解を深めるとともに、表現力や批判的思考力を養う。グローバル・マルチメンターシステム（GMMS）および「修学×キャリア」ハイブリッド支援システム（LCHS）においても、複数の学生が参加できる体制とし、学生間の情報共有や相互刺激を促す。これらの活動を通じて、学生同士のピア効果を高め、研究環境の活性化を支援する。</p>
<p><b>教員との交流機会</b></p>	<p>本学では、博士後期課程における学生の研究活動を支援するため、教員との交流機会を積極的に提供する。大学院セミナーにおいては、学生が研究成果を発表し、教員からの助言や質問を受けることで、研究の方向性や論理構成を深める。特別実験科目におけるグループプロジェクトでは、教員の指導のもとで学生が協働して課題に取り組み、実践的な研究能力を養う。大学院懇談会では、教員と学生が自由に意見交換を行う場を設け、研究活動や進路に関する相談を可能とする。さらに、GMMS および LCHS においても、教員が外部の研究者や企業人と連携し、学生に対して多角的な指導と助言を行う体制を整える。</p>

### 教育の質の保証と改善の方策 / Approaches to Assuring and Enhancing Educational Quality

博士後期課程における教育の質の保証および継続的な改善を図るため、複数の体制と仕組みを整備する。新任教員に対しては、教育内容や指導方法に関するFD（Faculty Development）を実施し、教育力の向上を支援する。加えて、達成度評価に関するFDを含む教員向けの研修を定期的に行い、教育活動の質的向上を促進する。達成度審査委員会においては、学生の学修成果に関する評価を行い、教育課程の妥当性や指導の適切性を検証する。さらに、PDCA委員会を設置し、ポスター発表会での企業との懇談会における助言も参考に、教育活動全体に対する点検と改善を継続的に実施することで、教育の質を保証し、学位プログラムの目的達成に向けた体制を強化する。