

リスク・レジリエンス工学学位プログラム（博士後期課程）

Doctoral Program in Risk and Resilience Engineering

- 博士（工学）
- Doctor of Philosophy in Engineering

人材養成目的 / Program Educational Objectives

不安定化する昨今の社会情勢の中で、適切なリスクマネジメントに基づく「強さ」と「しなやかさ」を兼ね備えた安心・安全な国土と地域・経済・情報社会、すなわちレジリエントな社会システムの実現は最も重要な課題である。本学位プログラムでは、「工学的視点から、不測の事態や状況の変化に柔軟に対応し、求められる機能を維持提供し続け、回復する能力」、すなわち、リスクを工学的方法により分析・評価した結果をレジリエンス社会の実現のために活用できる高度な技術をもち、現実社会の問題を見据えて教育研究成果等を社会還元でき、深い理論的基盤に基づく研究能力と高度な技能・実践力を有するアカデミックなグローバル人材の養成を目的とする。

養成する人材像	高い工学基礎力をベースにリスク・レジリエンス解析・評価のための理論的基盤および高度な関連情報処理技術を修得し、それを広く総合的な視野でリスク・レジリエンス工学の対象である現実の問題に対応させ、高いコミュニケーション能力で研究チームや研究プロジェクトの中で与えられた役割分担を果たし、リーダーシップをとりつつ、工学的手段による問題設定から解決までの具体的方法を創造・開発するのみならず、国際的な場においても高いプレゼンテーション能力を発揮しつつ活躍できる人材
修了後の進路	情報通信業・運輸業・エネルギー産業・製造業・建設業・金融業・保険業・コンサルタント業・その他サービス業、大学教職員、国・民間の研究所、国家公務員、地方公務員など

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	学位プログラム提供科目、特別研究、特別演習、ケーススタディ、特別講義、インターンシップ、博士プロジェクト研究、博士 PBL 演習、博士論文作成、学会発表など
	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、特別演習、ケーススタディ、インターンシップ、博士プロジェクト研究、博士 PBL 演習、達成度自己点検など
	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、特別演習、インターンシップ、博士 PBL 演習、学会発表、ポスター発表など
	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はあるか	大学院共通科目（JAPIC 科目）、特別演習、博士 PBL 演習、RA・TA 経験、プロジェクトの参加経験など
	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	大学院共通科目（国際性養成科目群）、研究群共通科目、特別研究、特別演習、国外での活動経験、外国人（留学生を含む）との共同研究、TOEIC 得点、国際会議発表、英語論文など

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	6. 工学基礎力：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	①リスク・レジリエンス工学分野の幅広い基礎知識を有しているか ②リスク・レジリエンス工学分野の高度専門職業人としての高い学力を備えているか ③リスク・レジリエンス工学分野の学術的成果を有しているか	学位プログラム提供科目、大学院共通専門基盤科目、特別研究、特別演習、博士論文作成、学術論文作成
	7. 理論的基盤・関連技術に関する知識：工学基礎力をベースにしたリスク・レジリエンス解析・評価のための理論的基盤の知識、並びにリスク・レジリエンス解析・評価に関連する高度な情報処理技術の知識	①複雑な現象に内在するリスクを解析し、レジリエンスの観点から評価するための理論的基盤を修得しているか ②複雑な現象に内在するリスクを解析し、レジリエンスの観点から評価するための高度な情報処理技術を修得しているか	学位プログラム提供科目、研究群共通科目、特別研究、特別演習、ケーススタディ、博士論文作成、学術論文作成
	8. 現実問題に関する知識：リスク・レジリエンス工学が対象とする現実の問題に係る深い知識	リスク・レジリエンス工学の対象である多様な現実の問題に関する深い知識を有し、様々な領域における研究課題に対して評価する力を有しているか	学位プログラム提供科目、特別研究、学会・国際会議・セミナー参加、調査等
	9. 広い視野と俯瞰力：リスク・レジリエンス工学の対象を広く総合的な視野で捉える能力	リスク・レジリエンス工学の対象を捉えるための広く総合的な視野を有しているか	協働大学院教員提供科目、研究群共通科目、特別講義、インターンシップ、学会・国際会議・セミナー参加、調査等

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	10. 問題設定・解決能力：リスク・レジリエンスにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを深く理解し、具体的解決手段を創造し開発する能力	① 専門的応用能力である問題設定から独創的解決までのプロセスを広く理解し、実社会の問題を見据え、独創的方法によって具体的解決に導くことができるか ② 研究プロジェクトを実施し、研究成果にまとめていく技量を有しているか ③ 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	特別研究、インターンシップ、博士プロジェクト研究、ケーススタディ、INFOSS 情報倫理、APRIN、RA・TA 経験など
	11. グローバル・コミュニケーション能力：研究チームや研究プロジェクトのなかで、与えられた役割分担を果たし、高いコミュニケーション力をもってリーダーシップをとる能力	① 自らの研究や専門知識について、十分な語学力をもってプレゼンテーションを行うことができるか ② アドバイザーとしてグループ研究活動にコミットしたり、リーダーシップをとりつつ、自らを含む学生相互のコミュニケーションを促すことができるか	特別研究、特別演習、インターンシップ、博士 PBL 演習、学会・国際会議等での発表・質疑応答、共同研究

<p>学修成果の 評価に関する 方針</p>	<p>次に述べる達成度評価システムによって、教育の質保証を行う。達成度評価項目として、後期課程では以下の6項目について達成度評価を行う。</p> <p>①工学基礎力：工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい基礎知識と学力を備えているか。</p> <p>②理論的基盤・関連技術に関する知識：工学基礎力をベースにしたリスク・レジリエンス解析・評価のための理論的基盤の知識、並びにリスク・レジリエンス解析・評価に関連する高度な情報処理技術の知識を備えているか。</p> <p>③現実問題に関する知識：リスク・レジリエンス工学が対象とする現実の問題に係る深い知識を備えているか。</p> <p>④広い視野と俯瞰力：リスク・レジリエンス工学の対象を広く総合的な視野で捉える能力を有しているか。</p> <p>⑤問題設定・解決能力：リスク・レジリエンスにかかわる問題について、問題設定から工学的手段による解決までのプロセスを深く理解し、具体的解決手段を創造し開発する能力を有しているか。</p> <p>⑥グローバル・コミュニケーション能力：研究チームや研究プロジェクトの中で、与えられた役割分担を果たし、高いコミュニケーション力をもってリーダーシップをとる能力を有しているか。</p> <p>達成度評価は、各年度に2回実施される達成度評価委員会において、各学生が3名以上の教員と面談し、評価を受けることになる。評価結果は学生にフィードバックし、その後の学修改善に利用する。達成度評価表（ループリック）により、すべての項目について博士（工学）の学位にふさわしい水準に達しているかを客観的に判定することによって行う。</p>
<p>学位論文に 関する評価 の基準</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"> 1. 学位申請者が研究倫理に則り、主体的に取り組んだ研究成果であること。 2. 新規性を有していること。 3. リスク・レジリエンス工学あるいは関連分野の発展に寄与する有用性を有していること。 4. 論文の構成が適切であり、内容が正しいこと。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 論文題目が適切であること。 (2) 先行研究の調査が的確であり、研究の位置付けが十分に考察されていること。 (3) 研究目的が明確かつ具体的に記述されていること。 (4) 研究の方法が目的に合致しており、明確かつ具体的に記述されていること。 (5) 結果が正確かつ明瞭に導出されており、信頼性が担保されていること。 (6) 考察が結果に基づいて論理的に展開されていること。 (7) 結論が明確であり、社会的意義について記述されていること。 (8) 引用が適切であること。 <p><最終試験に係る基準></p> <p>学位論文についての説明、関連事項に係る質疑応答の結果と達成度評価の結果に基づく。</p> <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>学位論文の審査は、主査1名、副査4名以上の学位論文審査委員会を設置し、審査委員会の合議で行う。審査委員は博士の学位を取得しているものとする。主査並びに副査2名以上はシステム情報工学研究群担当教員とする。副査の内、1名以上は本学位プログラム以外から選出する。</p> <p>主査は、博士論文審査委員会を開催し、学位論文の審査に係る基準に従い論文を審査し、合議の上可否を決定する。上記1.～4.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、最終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

学位授与の方針（ディプロマポリシー）を達成するために、リスクを工学的方法により分析・評価した結果をレジリエンス社会の実現のために活用できる高度な技術をもち、現実社会の問題を見据えて教育研究成果等を社会還元でき、深い理論的基盤に基づく研究能力と高度な技能・実践力を有する学生を育成するカリキュラムを編成する。

<p>教育課程の編成方針</p>	<p>学位授与の方針（ディプロマポリシー）が達成されるように、後期特別演習と後期特別研究という2つの科目に力点を置く。これらの他に、規定の講義科目の修得により、リスクを内包する複雑な社会問題に対する視野をさらに総合的にし、現実の問題についての知識を深める。これらの学修と専門領域における研究を博士論文にまとめることによって、ディプロマ・ポリシーに挙げた各項目を達成する。</p>
<p>学修の方法 特色的な教育</p>	<p>ディプロマ・ポリシーに掲げた各項目を以下により達成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「工学基礎力」はほとんど全ての科目に共通しており、学位プログラムで用意した科目を履修することにより修得する。加えて、学術院共通専門基盤科目により、より幅の広い学修が可能となる。 2. 「理論的基盤・関連技術」はほとんど全ての科目に共通しており、学位プログラムで用意した科目を履修することにより修得する。特に博士特別研究により、複雑な現象に内在するリスクを解析しレジリエンスの観点から評価するための理論的基盤および情報処理技術のより深い修得が可能となる。 3. 「現実問題」はほとんど全ての科目に共通しており、特に専門科目を履修することにより修得する。特に博士特別演習では、多様な現実の問題についての知識を得るために、様々な領域における研究発表を学修し批評することにより、より深い修得が可能となる。 4. 「広い視野」に係る能力はほとんど全ての科目に共通しており、特に企業・研究所等の協働大学院方式に係る教員による科目によって修得する。また、自身の専門以外のリスク・レジリエンス工学特別講義や、協働大学院方式に係る教員によるインターンシップ関連の科目により、より深い修得が可能となる。 5. 「問題設定・解決」に係る能力は、指導教員のもとで自らの研究について深く考察しつつ研究を遂行する博士特別研究、企業・研究所等の協働大学院方式に係る教員によるインターンシップ関連の科目によって修得する。特に博士特別研究では、問題設定から独創的解決までのプロセスを広く理解し、研究プロジェクトを実施し研究成果にまとめていく技量が育成される。 6. 「グローバル・コミュニケーション」に係る能力のうち、「研究チームや研究プロジェクトのなかで、与えられた役割分担を果たし、高いコミュニケーション能力を発揮し、リーダーシップをとることができる能力」は博士特別研究によって修得する。加えて、博士前期課程の学生をグループ単位に分け、1つのテーマに取り組みさせるリスク・レジリエンス工学グループPBL演習において、各グループのアドバイザーとしてグループ研究活動にコミットするリスク・レジリエンス工学博士PBL演習により、より深い修得が可能となる。さらに博士特別演習では、研究発表の座長を務めることで、リーダーシップをとりつつ自らを含む学生相互のコミュニケーションを促す能力を培う。大学教員を志望する学生は、これらの授業科目をPFP（Preparing Future Professionals）プログラムとして活用することができる。

<p>学修の方法 特色的な教育</p>	<p>また、「グローバル・コミュニケーション」に係る能力のうち、「国際的な場において高いプレゼンテーション能力を発揮し、活躍することができる能力」は、自らの研究や学修について外国語でプレゼンテーションを行うことが義務付けられている博士後期特別演習によって修得する。加えて、博士特別研究を通じて指導教員からの指導を受けつつ自らの研究を遂行し、成果を国際会議等の場で発表することにより、より深い修得が可能となる。</p> <p>各項目の達成状況は、次に記述する達成度評価によって定期的にチェックし、到達度に応じて、当該学生の達成度評価委員を務める教員が適切な助言を与える。</p>
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

入学受入れの方針 / Admission Policy

<p>求める人材</p>	<p>広くリスクに関する理解と対策に関心を持ち、学際的立場からリスク・レジリエンスに関わる現実の問題について、分野横断的な俯瞰力をもってその解明と評価に取り組もうとする人材を求める。工学の基礎としての数学や情報処理技術の基礎力を備え、実社会で国際的に活躍するための語学力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力を持ち、産学連携や社会連携、教育研究成果等の社会還元について向上心をもつ人を歓迎する。</p>
<p>入学選抜方針</p>	<p>入学者の選抜にあたっては、一般入試および社会人特別選抜などの入学選抜方式によって多様な入学志願者に対応するとともに、募集人員を分割し同年度内に複数回の入学試験を実施する。入学者はプレゼンテーションと試問からなる口述試験により選抜する。また、社会人特別選抜の枠内において、社会人が在職のまま東京キャンパスにおいて教育を受けることができる昼夜開講制（社会人のための昼夜開講プログラム）を設ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 内部進学制度選抜では、リスク・レジリエンス工学学位プログラム（博士前期課程）の修了予定者の中から、特に高い基礎力及び研究能力を備えた人材を選抜する。 - 一般入試では、一定の基礎力及び研究能力を備えた人材と選抜する。 - 社会人特別選抜では、基礎力及び研究能力に加え、社会人としての実績や経験を評価する。

学修支援体制 / Learning Support Framework

<p>学修支援</p>	<p>(1) リスク・レジリエンス工学博士特別演習 本演習では、毎週学生が一堂に会し、担当学生による研究発表や研究サーベイを実施し、質疑応答を通じて学修を深めている。専門分野を超えた学際的視点から議論が展開されることで、リスク・レジリエンス分野に求められる広い視野が養われ、現実の課題との連動を意識した教育が実践されている。</p> <p>(2) 研究群共通科目の幅広い領域の授業履修体制 リスク・レジリエンス工学学位プログラムは、研究群共通科目として多様な分野の授業を計画的に履修できる体制を整えている。具体的には、社会工学関連科目、サービス工学関連科目、リスク・レジリエンス工学関連科目、情報理工関連科目、知能機能システム関連科目、構造エネルギー工学関連科目、エンパワーメント情報学関連科目を学生の希望に応じて選択できる。この学際的カリキュラムにより、学生は関心に沿った学習計画を構築し、広い視野と分野横断的な問題解決力を養う。</p>
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>学生同士の 交流機会</p>	<p>(1) リスク・レジリエンス工学博士 PBL 演習 博士後期課程「リスク・レジリエンス工学博士 PBL 演習」は、前期課程必修科目「リスク・レジリエンス工学グループ PBL 演習」における学生グループに対し、アドバイザーとして参画し、指導力を養成することを目的とする科目である。本演習においては、問題設定、プロジェクトのマネジメント、成果のとりまとめ、発表までのプロセスを指導することにより、研究指導者として求められるリーダーシップ能力を体系的に修得することが可能となっている。</p> <p>(2) 学位プログラム内の TA 学生の連携 本学位プログラムでは、必修授業科目群を支援する TA を「GP-TA」として一体的に位置づけ、教員を含めた連携体制を整備している。具体的には、とりまとめ教員が主導する定例ミーティングを通じて、授業支援の進め方や業務上の観点を共有し、役割分担や連絡体制の明確化を図っている。また、GP-TA が主体となり、業務ノウハウの共有や相互フィードバックを行うことで TA 間の連携を促進するとともに、研究講演会（リスク工学研究会）の企画・運営に参画するなど、学位プログラム全体の教育活動の質向上に資する取組を展開している。これらの活動は、TA 個々の相談や交流の場としても機能し、多国籍の学生を含む集団においても円滑な協働を支えている。結果として、学生同士のピア効果が高まり、学修意欲の向上、教育支援の質の安定化、さらには各自の研究の質的向上にも資する効果が期待される。</p>
<p>教員との交流機会</p>	<p>(1) リスク・レジリエンス工学博士特別演習 本演習における学生発表では、まず指導教員の確認のもとで発表資料が作成した上で実施される。その後、専門分野が必ずしも同一ではない複数の教員が参加し、学生の発表に対して評価や助言を行う。この過程により、特定の専門分野に偏らない多角的な視点もたらされ、研究内容に多様な観点を導入できる。最終的に、こうした過程を通じて研究の一層の研磨が図られる。</p> <p>(2) リスク工学研究会（RERM）の開催 本学位プログラムは、リスク工学専攻時代の 2002 年よりリスク工学研究会を継続的に開催しており、2025 年現在で 230 回を超える実績を有する。毎回、気鋭の研究者や実務者を招聘し、学生が最新の研究動向および社会的課題に触れることができ、複雑化する社会におけるリスク評価に関する知見および議論を深める環境を整えている。</p> <p>(3) 定期的な教員連絡会の開催 教育・研究設備、カリキュラム、達成度評価、就職活動等に係る学生の疑問や要望を把握し、学生と教員の間で意見や情報を交換する場として、学生教員連絡会を年 2 回（春期・秋期）開催している。これにより、教育環境の改善を図るとともに、学生の学修意欲の向上に資している。</p> <p>(4) レジリエンス研究教育推進コンソーシアムを活用したインターンシップ機会 本学位プログラムは、レジリエンス研究教育推進コンソーシアムに参画する機関の施設において、専門的知識や技術を有する研究者・教員（協働大学院）の指導のもとで実務経験を積むインターンシップの機会を提供している。これにより、学生は理論と実践を架橋する経験を通じて、研究能力および実務対応力を強化することが可能となっている。</p>

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

(1) 達成度評価システム

- 達成度評価システムを用いて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。
- 達成度評価委員会を設置し、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。
- 次のような PDCA サイクルによって常に改善を図る。

Plan：達成度評価システムを企画し、実施内容・基準等を策定する。

Do：個別の学生ごとに複数の教員によって達成度評価を実行する。

Check：達成度評価システムの内容と実際の運用状況を点検する。

Act：発見されたシステム・運用上の課題の改善を図る。

(2) 新任教員研修会

FD 委員会においては、新任教員が着任するたびに「新任教員のための研修会」を開催している。本研修会では、プログラムリーダーによる教育理念の説明に加え、リスク・レジリエンス工学学位プログラムの特色ある教育改善策（達成度評価等）を紹介している。また、研修時には PC を持ち込み、学内専用の情報サイト（TIPS まとめ、RISS、FAIR、TWINS 等）の利用方法を説明し、新任教員がその場でアクセスできるよう支援している。

(3) 授業評価の実施と活用

FD 委員会では、TWINS を用いた授業評価を実施し、その結果を集計して各教員に周知している。これにより、授業運営に関する学生の意見を適切に把握し、各教員が授業改善に活用できる仕組みを整えている。