2020 年度
東京大学大学院情報理工学系研究科

# 数理情報学専攻

修士課程

入試案内書

博士課程

問い合わせ先 [専攻事務室]
〒113-8656　東京都文京区本郷７－３－１
東京大学工学系・情報理工学系等学務課
専攻チーム（数理情報学専攻担当）
TEL 03-5841-6889
E-mail office@office.keisu.t.u-tokyo.ac.jp

入試案内ウェブページ
https://www.i.u-tokyo.ac.jp/
「入進学希望の方へ」に各専攻の入試案内へのリンクがあります.

注意：本冊子以外に,「情報理工学系研究科募集要項」についても必ず目を通すこと.

# （Ⅰ）修 士 課 程

1. 概要

本選抜は「2020 年度 東京大学大学院情報理工学系研究科修士課程学生募集要項」（https://www.i.u-tokyo.ac.jp/ にも掲載）および本入試案内書に基づいて実施するものである．特に出願資格，出願手続きなどの研究科共通の重要事項はすべて上の募集要項に記載されているので，必ず参照すること．本入試案内書は，上の募集要項を補って，数理情報学専攻に固有の部分のみを説明するものである．

本専攻では，その横断的性格から，数理，情報，物理の基礎的な理解と知識を有する受験者を，学内・学外を問わず幅広く募集している．多様な背景を持つ受験者が公平な条件で受験できるよう受験科目を設定している．

2. 志望カード

志望教員，志望分野に関する希望等を本案内書とじ込みの志望カード（修士課程用）に記入して出願書類と一緒に提出のこと．

（注）志望教員の記入について

志望教員は，数理情報学専攻の教員(11～13 ページに記載の教員)の中から選択し記入すること．

3. 試験日程

3.1. 一般教育科目

| 試 験 日 | 場 所 | 試 験 時 間 | 試 験 科 目 |
|---|---|---|---|
| 8 月 19 日(月) | 法文 2 号館又は<br>工学部 2 号館 | 10：00～12：30 | 数　　学 |

・試験場所の詳細は，受験票送付時に通知，ならびに当日 9：00 に工学部 6 号館正面玄関掲示板に掲示する．

・試験終了後，引き続き口述試験に関するガイダンスを行う．

3.2. 外国語（英語）

TOEFL の成績を利用する．筆記試験は行わない．詳細は，募集要項に折り込みの「2020 年度東京大学大学院情報理工学系研究科 TOEFL 成績提出要項」を参照すること．

3.3. 専門科目

(1) 筆記試験

専門科目は,「数理情報学」,「システム情報学」,「コンピュータ科学」,「電子情報学」から1科目を選んで受験すること．ただし，科目ごとに試験日時・場所が異なるので注意すること．

| 専 門 科 目 | 試験日時・場所 | 出 題 範 囲 |
|---|---|---|
| 数理情報学 | 8 月 20 日(火)<br>10：00～13：00<br>工学部 6 号館 | 問題解決の数理的方法としての代数的手法，解析的手法，幾何的手法，離散的手法，確率的手法，統計的手法，アルゴリズム等の分野から出題された 5 問のうち，3 問を解答する． |
| システム情報学 | システム情報学専攻入試案内書を参照すること． | |
| コンピュータ科学 | コンピュータ科学専攻入試案内書を参照すること． | |
| 電子情報学 | 電子情報学専攻入試案内書を参照すること． | |

・「数理情報学」の試験場所の詳細は，前日 9：00 に工学部 6 号館正面玄関掲示板に掲示する．
・「システム情報学」,「コンピュータ科学」,「電子情報学」の試験場所に関しては，当該専攻入試案内書を参照すること．

(2) 口述試験

原則として，8 月 22 日（木）9：00～18：00 の間に実施する．
詳細な日程表を試験期間中に通知する．

4. 注意事項

4.1. 試験 (一般教育科目, 専門科目筆記試験および口述試験のいずれか) を欠席した者は，入試を棄権したものとみなす．

4.2. 筆記試験では，筆記用具 (鉛筆またはシャープペンシル，ただし，いずれも黒色に限る)，鉛筆削り，消しゴム，時計（計時機能だけのもの）以外の用具は一切使用しないこと．

4.3. 9 月入学を希望する者で，2019 年 8 月までに大学を卒業していない者は，必ず東京大学工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（数理情報学専攻担当）で資格を確認すること．

4.4. その他の注意事項については，この入試案内書の 7 ページに記載されている「2020 年度東京大学大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻 修士課程・博士課程入学試験受験者注意事項」を必ず熟読のこと．

5. 問い合わせ先

本入試案内書について疑問な点がある場合には，表紙に記した問い合わせ先に問い合わせること．

## （Ⅱ）博 士 課 程　〔夏入試および冬入試〕

1. 概要

本選抜は「2020 年度 東京大学大学院情報理工学系研究科博士課程学生募集要項」(https://www.i.u-tokyo.ac.jp/ にも掲載)および本入試案内書に基づいて実施するものである．特に出願資格，出願手続きなどの研究科共通の重要事項はすべて上の募集要項に記載されているので，必ず参照すること．本入試案内書は，上の募集要項を補って，数理情報学専攻に固有の部分のみを説明するものである．

2. 出願前の連絡

出願者は，願書提出前に必ず下記に連絡の上，志望する指導教員と面談をすること．

連絡先

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1　東京大学工学系・情報理工学系等学務課
専攻チーム（数理情報学専攻担当）
TEL 03-5841-6889　　E-mail office@office.keisu.t.u-tokyo.ac.jp

3. 志望カード

志望教員名及び志望分野に関する希望等を，本案内書とじ込みの志望カード（博士課程用）に記入して出願書類と一緒に提出のこと．

4. 提出資料

出願者は，以下の課題についてのレポートを作成し，志望カード（博士課程用）のチェックリストにマークした上で，すべてのレポートを出願書類と一緒に提出すること．

課題．

(1) 現在までの研究成果と今後の研究計画について，数式・図表等を含め A4 判用紙 10 ページ以内の和文または英文の小論文にまとめよ．論文のフォーマットは各自適当なものを採用すること．

(2) 上記の小論文の要約を，英文で A4 判用紙 1 ページ程度にまとめよ．

(3) 上記の小論文の内容について，下記の項目に対する答を，和文または英文で A4 判用紙 2 枚以内にまとめよ．

(a) 研究の目的は何か．

(b) 研究の具体的内容及び方法は何か．

(c) この分野の研究は，国内・国外を通して今どこまで進んでいるか．

(d) この分野の今までの研究と比較して，その研究はどういう点が新しいか．

(e) その研究の成果は，この分野にどのような貢献をすることになるか．

5. 第 1 次試験

5.1. 外国語（英語）

・ TOEFLの成績を利用する．筆記試験は行わない．詳細は，募集要項に折り込みの 「2020 年度東京大学大学院情報理工学系研究科TOEFL成績提出要項」を参照すること．

・本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者に対しては，TOEFL の成績提出を免除する．

5.2. 筆記試験

・専門科目である「数理情報学」に関する筆記試験を課す．専門学力と知識を問う論述形式の問題を出題する．

・夏入試では，2019 年 8 月 19 日（月）10：00～12:00 に工学部 6 号館で行う．試験場所の詳細は，当日 9:00 に工学部 6 号館正面玄関掲示板に掲示する．

・冬入試では，2020 年 1 月 28 日（火）～1 月 31 日（金）の間に行う．日時および場所は出願者に直接通知する．

・本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者に対しては，専門科目の筆記試験を免除することがある．免除を希望する者は夏入試では 6 月 12 日（水）までに，冬入試では 11 月 25 日(月)までに志望する指導教員を通して問い合わせること．

5.3. 口述試験

・あらかじめ提出した研究計画等に関して試問を受ける．

・夏入試では，原則，2019 年 8 月 19 日（月）または 23 日（金）に工学部 6 号館で行う．日時および場所は出願者に直接通知する．

・冬入試では，2020 年 1 月 28 日（火）～1 月 31 日（金）の間に行う．日時および場所は出願者に直接通知する．

6. 第 2 次試験

夏入試では，第 1 次試験合格者に対して2020年1月下旬から2月中旬に行う．ただし，9月入学を希望する者および出願時にすでに修士課程を修了している者については第 1 次試験と併せて行う．冬入試では，第 1 次試験と併せて行う．

第 2 次試験においては，口述試験を行う．口述試験までに，修士論文要約（A4 判用紙 1 枚，両面印刷可）と修士の学位論文又はこれに代わるものを，電子メールで，東京大学工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（数理情報学専攻担当）に送付するとともに，口述試験の際には印刷して持参すること．日時・場所は追って通知する．

7. 問い合わせ先

本入試案内書について疑問がある場合には，表紙に記した問い合わせ先に問い合わせること．

## （Ⅲ）博 士 課 程・社会人特別選抜　〔夏入試および冬入試〕

1. 概要

本選抜は「2020 年度 東京大学大学院情報理工学系研究科博士課程学生募集要項」ならびに「2020 年度 東京大学大学院情報理工学系研究科博士課程学生募集要項〔社会人特別選抜〕」(https://www.i.u-tokyo.ac.jp/ にも掲載)および本入試案内書に基づいて実施するものである．特に出願資格，出願手続きなどの研究科共通の重要事項はすべて上の募集要項に記載されているので，必ず参照すること．本入試案内書は，上の募集要項を補って，数理情報学専攻に固有の部分のみを説明するものである．

2. 出願前の連絡

出願者は，願書提出前に必ず下記に連絡の上，志望する指導教員と面談をすること．

連絡先

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1　東京大学工学系・情報理工学系等学務課
専攻チーム（数理情報学専攻担当）
TEL 03-5841-6889　　E-mail office@office.keisu.t.u-tokyo.ac.jp

3. 志望カード

志望教員名及び志望分野に関する希望等を，本案内書とじ込みの志望カード（博士課程用）に記入して出願書類と一緒に提出のこと．

4. 提出資料

出願者は，数理情報学に関連する分野での出願者の研究および業務の内容を，和文または英文で次の 5 項目からなる資料にまとめ，志望カード（博士課程用）のチェックリストにマークした上で，すべての資料を出願書類と一緒に提出すること．

(1) 業績リスト

出願者の業績を示す学術論文，特許，製品などを列挙したもの．複数の者の共同の業績である場合には，その中での出願者の貢献部分とおよその貢献割合も明らかにすること．

(2) 主要な業績の概要

業績リストの中から主要な業績 3 件以内を選び，その概要をまとめたもの．

(3) 研究計画

博士課程において行う研究の計画を詳しく述べたもの．

(4) 主要な業績に関する資料

学術論文の別刷（あるいはコピー），特許の明細書，製品のパンフレットなど．

(5) 業績評価書

出願者の業績についてよく理解している人を 2 名選び，その人に出願者の業績に関する評価を別に定める用紙（https://www.i.u-tokyo.ac.jp/edu/course/mi/pdf/gyouseki.doc）に記入してもらい，封印してもらったもの．

（注）(2)，(3)はあわせて A4 判用紙 10 ページ程度にまとめること．

5. 選抜方法

数理情報学に関連する分野での研究実績および業務実績，並びに以下の試験に基づいて，若干名を選抜する．

5.1. 外国語（英語）

・TOEFLの成績を利用する．筆記試験は行わない．詳細は，募集要項に折り込みの「2020 年度東京大学大学院情報理工学系研究科TOEFL成績提出要項」を参照すること．

・本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者に対しては，TOEFL の成績提出を免除する．

5.2. 筆記試験

・専門科目である「数理情報学」に関する筆記試験を課す．専門学力と知識を問う論述形式の問題を出題する．

・夏入試では，2019 年 8 月 19 日（月）10：00～12:00 に工学部 6 号館で行う．試験場所の詳細は，当日 9:00 に工学部 6 号館正面玄関掲示板に掲示する．

・冬入試では，2020 年 1 月 28 日（火）～1 月 31 日（金）の間に行う．日時および場所は出願者に直接通知する．

・本学大学院修士課程を修了した者または修了見込みの者に対しては，専門科目の筆記試験を免除することがある．免除を希望する者は夏入試では 6 月 12 日（水）までに，冬入試では 11 月 25 日(月)までに志望する指導教員を通して問い合わせること．

5.3. 口述試験

・あらかじめ提出した資料等に関して試問を受ける．

・夏入試では，原則，2019 年 8 月 19 日（月）または 23 日（金）に工学部 6 号館で行う．日時および場所は出願者に直接通知する．

・冬入試では，2020 年 1 月 28 日（火）～1 月 31 日（金）の間に行う．日時および場所は出願者に直接通知する．

・口述試験までに，修士論文要約（A4 判用紙 1 枚，両面印刷可）と修士の学位論文又はこれに代わるものを，電子メールで，東京大学工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（数理情報学専攻担当）に送付するとともに，口述試験の際には印刷して持参すること．

6. 問い合わせ先

本入試案内書について疑問な点がある場合には，表紙に記した問い合わせ先に問い合わせること．

## 2020 年度東京大学大学院情報理工学系研究科 数理情報学専攻
## 修士課程・博士課程入学試験受験者注意事項

### 1. 試験日時

この案内書の本文を参照すること.

### 2. 試験場

東京大学（東京都文京区本郷 7-3-1）　試験場案内図参照

地下鉄：丸の内線・大江戸線「本郷三丁目」，千代田線「根津」，南北線「東大前」，
三田線「春日」下車

バ　ス：「東大正門前」，「東大構内」下車

(1) 各自が受験すべき試験室については，専攻の掲示板で確認をすること.

(2) 受験者は，試験開始 15 分前までに所定の試験室に入室すること．定刻に遅れた場合は，試験監督者に申し出ること.

### 3. 携行品

(1) 受験票

(2) 黒色鉛筆（又はシャープペンシル），消しゴム，黒色鉛筆の場合は鉛筆削り（卓上式は不可），時計（計時機能だけのもの）を必ず持参すること.

注：試験時間中，携帯電話等の電源は OFF とすること．また身につけてはならない．

### 4. 試験時の留意事項

(1) 試験開始後は，解答が終わった場合でも，受験を放棄する場合でも途中での退出はできない.

(2) 試験時間中の一時退室も原則としてできない．試験中気分が悪くなったりトイレに行きたくなったときは申し出ること.

(3) 試験時間中，受験票を常に机上に置くこと.

(4) 解答用紙ごとに受験番号を記入すること．氏名は書いてはならない．解答は，それぞれの所定の用紙に記入すること．不足の場合は，裏面に記入すること.

(5) 解答用紙・問題冊子は，持ち帰ってはならない.

以上

## ー試 験 場 案 内 図ー

地下鉄：丸の内線・大江戸線「本郷三丁目」，千代田線「根津」，
南北線「東大前」，三田線「春日」下車
バ ス：都バス「東大正門前」下車，学バス「東大構内」下車

切

線

## 【志望カード（修士課程用）】

# 東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 課　程　別 | 修　　士 | | | |
| ふりがな<br>受験者氏名 | | ※受験番号 | | |
| 出身大学<br>(該当者のみ出身大学院) | 大学　　部　　科<br>年　　月卒業・卒業見込み<br>（　　大学大学院　　研究科　　専攻）<br>（　　年　　月修了・修了見込み） | | | |
| 試験期間中の連絡場所 | 住所：<br>TEL　　E-mail | | | |
| 志望教員 | 第1志望 | 教員 | 第4志望 | 教員 |
| | 第2志望 | 教員 | 第5志望 | 教員 |
| | 第3志望 | 教員 | 第6志望 | 教員 |
| 受験する専門科目 | 数理情報学 | システム情報学 | コンピュータ科学 | 電子情報学 |
| 2019年9月入学希望の有無（夏入試のみ） | 有 | | 無 | |
| 在留カードの有無(外国人のみ) | 有<br>在留資格：留学／その他（　　） | | 無 | |
| 志望分野<br>(具体的に記入すること) | | | | |
| 上記以外の志望教員・志望分野があれば，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.
◆ 受験する専門科目の該当するものに◯をつけること.
◆ 9月入学を希望する者で，2019年8月までに大学を卒業していない者は，必ず東京大学工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（数理情報学専攻担当）に資格を確認の上，有無欄の有に◯をつけること.

切

線

## 【志望カード（博士課程用）】

# 東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻

<table>
<tr><td>課　程　別</td><td colspan="3">博　　士</td></tr>
<tr><td>ふりがな<br>受験者氏名</td><td></td><td>※受験番号</td><td></td></tr>
<tr><td>出身大学及び<br>出身大学院</td><td colspan="3">大学　　部　　科<br>（　　年　　月卒業）<br><br>大学大学院　　研究科　　専攻<br>（　　年　　月修了・修了見込み）</td></tr>
<tr><td>試験期間中<br>の連絡場所</td><td colspan="3">住所：<br><br>TEL　　E-mail</td></tr>
<tr><td rowspan="2">志 望 教 員</td><td colspan="3">教員</td></tr>
<tr><td colspan="3">（下記について確認しマークせよ）<br>☐ 本応募に関し志望教員と連絡をとり事前の面談を行った</td></tr>
<tr><td rowspan="3">出願分類等<br>（該当項目にマークすること）</td><td colspan="3">☐ 夏入試（2019 年 9 月入学希望の有無：☐ 有　☐ 無）</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ 冬入試</td></tr>
<tr><td colspan="3">☐ 社会人特別選抜（上記の夏入試か冬入試を必ず選択すること）</td></tr>
<tr><td>在留カードの<br>有無（外国人<br>のみ）</td><td colspan="2">有<br>在留資格：留学／その他（　　）</td><td>無</td></tr>
<tr><td rowspan="2">提出資料チェックリスト</td><td>博士課程</td><td colspan="2">博士課程・社会人特別選抜</td></tr>
<tr><td>☐ 研究成果と研究計画に関する小論文<br>☐ 小論文の英文要約<br>☐ 小論文に関する項目(a)～(e)への答</td><td colspan="2">☐ 業績リスト<br>☐ 主要な業績の概要<br>☐ 研究計画<br>☐ 主要な業績に関する資料<br>☐ 業績評価書</td></tr>
<tr><td>志 望 分 野</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

- ◆ 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．
- ◆ 夏入試および冬入試の別によって出願受付期間が異なるので注意すること．それぞれの出願期間外に到着した出願書類は無効となる．
- ◆ 夏入試を受験し，9 月入学を希望する者で，2019 年 8 月までに修士の学位を得ていない者は，必ず東京大学工学系・情報理工学系等学務課専攻チーム（数理情報学専攻担当）に資格を確認の上，有無欄の有をマークすること．

# 数理情報学専攻各教員研究紹介(1)

**https://www.i.u-tokyo.ac.jp/edu/course/mi/members.shtml**

| 教 員 名 | 研 究 紹 介 (研究テーマ等) |
|---|---|
| 教 授<br>高木 剛 | (1) 暗号数理:量子コンピュータ時代に向けたポスト量子暗号の理論解析とプログラミング実装. (2) 暗号応用:仮想通貨ビットコイン, 暗号プロトコル SSL/TLS などの安全性評価. |
| 教 授<br>定兼 邦彦 | (1) アルゴリズムとデータ構造:グラフ, 文字列等の離散データを高速に処理するためのアルゴリズム, 簡潔データ構造, グラフ分解, ストリーム/2 次記憶/GPU アルゴリズムの理論. (2) ゲノム情報, 地理情報などのビッグデータの高速処理への上記理論の応用. |
| 教 授<br>松尾 宇泰 | (1) 数値計算アルゴリズム:微分方程式, 関数近似, 線形計算, テンソルなど. (2) 数値解析理論:幾何学的数値解法, 離散関数解析, 漸近挙動解析など. (3) 応用数値計算:物理シミュレーション, データ解析など. |
| 教 授<br>駒木 文保 | (1) 理論統計:推測理論, 予測理論, ベイズ理論, 実験計画法, モデル選択. (2) 統計的モデリング:ベイジアンネットワーク, グラフィカルモデル, 点過程. (3) 情報幾何学:統計的推測理論の微分幾何学的研究. |
| 教 授<br>武田 朗子 | (1) 連続最適化:連続最適化問題(非凸最適化問題, ロバスト最適化問題など)の効率的な解法(アルゴリズム)の開発. (2) 様々な分野への最適化手法の適用:機械学習, エネルギーシステム分野に現れる問題に対して最適化法を適用. (3) オペレーションズ・リサーチ (OR) :OR による問題解決. |
| 教 授<br>山西 健司 | (1) 情報論的学習理論(情報理論・統計学に基づく機械学習の基礎理論), 機械学習. (2) データサイエンス(異常検知, 変化解析, 時系列マイニング, Web マイニング, ネットワークマイニング, 潜在的ダイナミクス). (3) ビッグデータ解析(マーケティング, セキュリティ, 交通データ解析, 医学応用, ヘルスケア). |
| 教 授<br>岩田 覚 | (1) 離散最適化:マトロイド, 劣モジュラ関数に関するアルゴリズムの設計と解析. (2) 離散数理工学:離散最適化技法による数値線形計算, 動的システム解析. (3) 大域最適化:幾何的な背景を有する非凸最適化問題の効率的解法の設計. (4) 化学情報学:化学の実践的問題解決のための情報処理技術の開発. |
| 准教授<br>縫田 光司 | (1) 暗号数理:数学的対象の特性を活かした暗号方式の構成と安全性評価. (2) 暗号応用:応用分野で情報の保護と利活用を両立する秘密計算技術の研究. (3) 基盤数理:群論, 離散数学, その他数学理論の研究と暗号分野への応用. |
| 准教授<br>平井 広志 | (1) 離散最適化:多品種流問題, 施設配置問題, ネットワークデザインなど. (2) 離散数学:有限距離空間, 多面体的組合せ論, グラフ理論とその応用. |
| 准教授<br>田中 健一郎 | (1) 数値解析理論:数値積分法, 関数近似法, 近似公式の数学的解析, 最適化法による高精度近似公式の設計など. (2) 数値計算アルゴリズム:変数変換による高精度計算法, 積分変換の高速・高精度計算法, 関数方程式の高速・高精度解法など. (3) 金融分野における数値計算法:オプションの価格計算, リスクの評価法など. |
| 准教授<br>清 智也 | (1) 理論統計:推測理論, 方向統計, 代数統計, 情報幾何, ベイズ統計. (2) 稀事象や時系列データの統計的モデリング. (3) 最適輸送写像による統計的モデリング. |
| 准教授<br>鈴木 大慈 | (1) 機械学習・統計的学習理論:汎化誤差の理論, 深層学習, カーネル法, 正則化学習, 確率的最適化. (2) 数理統計学・統計的モデリング:高次元スパース推定, ベイズ統計, 情報幾何学. |

# 数理情報学専攻各教員研究紹介(2)

**https://www.i.u-tokyo.ac.jp/edu/course/mi/members.shtml**

| 教 員 名 | 研 究 紹 介 (研究テーマ等) |
|---|---|
| 准教授<br>谷川 眞一 | (1) 離散幾何学・計算幾何学：距離幾何，剛性理論，マトロイド，グラフの埋め込み．(2) 離散最適化手法の応用：グラフアルゴリズム，離散的な構造物の解析など． |
| 教 授<br>田中 久美子<br>〔先端研〕 | (1) 社会数理情報学，言語・金融・コミュニケーションネットワークの数理．(2) 大規模な記号系の長相関，複雑さ，自己相似性など数理的性質．(3) 深層学習や機械学習に基づく時系列モデル．(4) 社会的な系に通底する普遍則． |
| 教 授<br>※合原 一幸<br>〔生産研〕 | (1) 生命情報システム理論：人工知能の数理，神経回路網や遺伝子回路網の数理モデル，学習・自己組織化理論，神経経済学．(2) 複雑系の数理：カオス工学，カオス人工脳，量子人工脳，複雑系の予測と制御，動力学的組合せ最適化，複雑系データ解析，社会現象・がん・免疫・感染症の数理モデル，経済物理学，数理芸術． |
| 教 授<br>河野 崇<br>〔生産研〕 | (1) 神経形態学的システム：神経系の情報処理様式を模倣した人工システムの設計と構築．神経システムの数理モデルを応用した人工システムモデルの構築．(2) 神経システムモデリング：神経の非線形モデルと分岐現象，学習則など． |
| 准教授<br>小林 徹也<br>〔生産研〕 | (1) 確率的な生体現象の数理：確率過程，確率力学系，確率熱力学，細胞，免疫，神経，形態形成など．(2) システム生物学：生体現象の定量データに基づく解析と情報数理技術の構築．(3) 生体の情報処理・学習・進化の理論：複雑環境での探索，情報表現，認識，制御，学習，進化など． |
| 教 授<br>寒野 善博<br>〔MI〕 | (1) 連続最適化と応用力学：凸最適化，相補性，双対性と，それらの構造最適化，接触力学，弾塑性力学などへの応用．(2) ロバスト最適化とその応用：不確かなデータを含む最適化，構造物のロバスト最適設計法，ロバスト性の定量的評価法など． |
| 准教授<br>※平田 祥人<br>〔MI〕 | (1) 非線形時系列解析の理論：時系列予測，高次元時系列データ，点過程データ，リカレンスプロット，記号力学的手法．(2) 非線形時系列解析の応用：再生可能エネルギー，生命現象（がん・脳神経等），経済，地震．(3) 数理医学：病気の数理モデリング，パラメータ推定，最適投薬戦略． |
| 准教授<br>荻原 哲平<br>〔MI〕 | (1) 確率解析・数理統計学：確率過程の統計解析（拡散過程，ジャンプ型拡散過程，点過程，Malliavin 解析，最尤型推定法，漸近有効性）．(2) 金融データ解析：株価ボラティリティ・共変動の推定，高頻度株価データ解析，最小分散ポートフォリオ． |
| 准教授<br>大西 立顕<br>〔SICT〕 | (1) 社会・経済のビッグデータ解析（データ科学，複雑系科学，社会・経済物理学）：人・店・施設の地理空間情報，人流（GPS 情報），ID-POS，金融市場，複雑ネットワーク（国際貿易，市場間相関），テキストなど．(2) マテリアルズインフォマティクス：データ駆動型物質探索．(3) マウスの脳活動データ解析：脳波，LFP，睡眠． |
| 准教授<br>長尾 大道<br>〔地震研〕 | (1) 地震ビッグデータ利活用：機械学習に基づく地震自動検出，震源決定アルゴリズム，緊急地震津波速報アルゴリズムなど．(2) データ同化：大規模数値シミュレーションと大容量観測データの統融合，逐次ベイズフィルタ，4 次元変分法（高速自動微分法），観測・実験デザイン最適化，高並列計算機プログラミングなど． |
| 教 授<br>郡 宏<br>〔新領域〕 | (1) 非線形物理学：非線形現象，同期現象，振動現象，複雑系，パターン形成，複雑ネットワークなど．(2) 理論生物学：生命現象のモデリング，生物リズム，体内時計，神経科学，実験研究者との協働など． |
| 教 授<br>中島 研吾<br>〔情報基盤〕 | (1) 並列数値計算アルゴリズム：線形方程式の並列数値解法（反復法，前処理），多重格子法．(2) 高性能計算：並列プログラミングモデル，Problem Solving Environment．(3) 科学技術計算：計算力学，有限要素法．(4) 大規模形状データ処理：適応格子，可視化． |

# 数理情報学専攻各教員研究紹介(3)

**https://www.i.u-tokyo.ac.jp/edu/course/mi/members.shtml**

| 教 員 名 | 研 究 紹 介 (研究テーマ等) |
|---|---|
| 特任准教授<br>※田中 剛平<br>〔工学系〕 | (1) 複雑系動力学：数理モデリング，複雑ダイナミクス解析，分岐現象，相転移現象，ネットワーク頑強性，疾病，感染症，電力系統，社会現象など．(2) 省エネルギー情報処理：脳型コンピュータ，学習アルゴリズム，リザバー計算，通信コスト最小化，ナノ・マイクロシステムなど． |
| 特任准教授<br>藤原 寛太郎<br>〔IRCN〕 | (1) 計算論的神経科学：単一神経細胞の数理モデリング，ニューラルネットワークモデリング，学習，適応など．<br>(2) 脳神経系のデータ解析：神経スパイクデータの解析理論と実データへの応用，予測，脳ネットワーク解析．<br>(3) 生体情報処理：膵ベータ細胞の数理モデリング，糖尿病の数理モデリングなど． |
| 連携教授<br>Andrea Benucci<br>〔理研 CBS〕 | (1) 生体の神経回路網の計算：感覚情報処理のエンコーディングおよびデコーディング原理，感覚情報から意思決定への変換，大規模神経活動記録の線形および非線形解析．(2) 神経活動の力学モデル：深層再帰的ニューラルネットワーク (RNN)，訓練された RNN モデルの非線形解析．(3) 予測を生み出すモデリングと実験：二光子イメージング法，光遺伝学法による神経回路網ダイナミクスの操作． |
| 連携教授<br>豊泉 太郎<br>〔理研 CBS〕 | (1) 計算神経科学：神経情報コーディング，脳のベイズ理論，神経活動のカオス，平均場理論．(2) 脳の学習理論：シナプス可塑性，連想学習，情報量最適化，信号処理学習，臨界期．(3) 神経データ解析：埋め込み解析，脳・身体・環境モデリング． |

※印の教員は 2020 年度は学生を受け入れない．

〔先端研〕は先端科学技術研究センター所属教員であることを，〔生産研〕は生産技術研究所所属教員であることを，〔MI〕は数理・情報教育研究センター所属教員であることを，〔SICT〕はソーシャル ICT 研究センター所属教員であることを，〔地震研〕は地震研究所所属教員であることを，〔新領域〕は新領域創成科学研究科所属教員であることを，〔情報基盤〕は情報基盤センター所属教員であることを，〔工学系〕は工学系研究科所属教員であることを，〔IRCN〕はニューロインテリジェンス国際研究機構所属教員であることを，〔理研 CBS〕は理化学研究所脳神経科学研究センター所属教員であることを，それぞれ表す．なお，各教員の研究室の所在地は，教員の web ページを参照のこと．