

## 社会に貢献する数理科学を目指して

21世紀は、まさに数理科学の時代と言えます。社会に現れるこれらの複雑現象の解明に向けて、絶え間なく発展進化している現代数学に強い期待が寄せられており、社会の現実的な問題を多角的な視野で科学的に解決する数理科学が重要な役割を果たさなければなりません。

先端数理科学研究科では、先端的な数理科学に寄せられる多角的ニーズに応え、文理融合・領域横断型の教育研究を目指して、2017年度より3専攻の体制となりました。すなわち、数学的基盤をもとに複雑な社会現象や生命現象などを数理的に理解し解明する「現象数理学専攻」に加えて、人に物質的豊かさのみならず精神的豊かさをも与え、人の感性や心理を表す数理モデルの構築とそれらを考慮した情報メディアシステム、ヒューマンインタフェースをデザインする「先端メディアサイエンス専攻」、持続可能な社会の実現に向けて、その基盤を支える高度かつ柔軟なネットワークシステムの立案と構築をする「ネットワークデザイン専攻」を設置します。

先端的な数理科学に関する3つの専攻は、「社会に貢献する数理科学の創造、展開、発信」という共通の理念のもと、互いに協力してグローバル化する社会と正面から向き合い教育と研究を行います。これらを通じて、社会の持続的発展と文化・福祉の向上に寄与し、21世紀における「知識基盤社会」の構築に資するとともに、次代を担う教育研究の拠点を目指します。

### 先端メディアサイエンス専攻の人材養成 その他教育研究上の目的

先端メディアサイエンス専攻では、数理科学的なアプローチで先端メディア技術を実現し、人に満足感や面白さ等の精神的豊かさを与えて、社会文化の発展に寄与し、人の心を動かす新しい情報学の世界的な教育研究拠点を目指す。

博士前期課程では、数理科学的素養と情報科学の基礎理論を身につけ、多様な情報システムを自在にプログラミングできる技術者を備えて、人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムの研究開発、企画及び構築を行うIT技術者並びにヒューマンインタフェースをデザインする人材を育成する。博士後期課程では、高い独創性を兼ね備えて、情報メディアの先端をリードする研究者及び高度専門職業人を育成する。

### 先端数理科学研究科の人材養成 その他教育研究上の目的

先端数理科学研究科は、「社会に貢献する数理科学の創造、展開及び発信」という共通の理念の下、社会に現れる複雑な諸問題に向き合い、問題の本質を洞悉する洞察力と現実的な問題解決能力を身につけ、主体的に新分野を開拓する独創力がある人材の育成を目指す。

### 現象数理学専攻の人材養成 その他教育研究上の目的

現象数理学専攻では、「社会に発信し、社会に貢献する数理科学」を目指す文理融合・領域横断型の教育研究を展開することにより、自然、社会、生物等に現れる複雑なシステムを先端的な数理科学を用いて解明し、これを社会に還元することにより社会イノベーションの実現を図り、人類の福祉の向上に寄与することを目的とする。この理念の下に、本専攻は、高度で幅広い数理科学的素養を身につけ、様々な現象とのインタフェースとなって数学と諸科学の掛け橋を構築する力を持った国際的に活躍できる人材の育成を目指す。

博士前期課程では、数学と諸科学の融合を目指す現象数理学的思考及び技術を身につけた研究者又は高度専門職業人を育成する。博士後期課程では、博士前期課程の人材養成の目的を踏まえつつ、更に研究者として自立して研究活動を行う人材を育成する。

### ネットワークデザイン専攻の人材養成 その他教育研究上の目的

ネットワークデザイン専攻では、様々な形態で時代とともに変遷していくネットワークを、工学的な視点から運用、計画及び解析することができる人材を育成する。また、現代社会においてネットワークは種々のものを繋ぐことによって、新たな付加価値を創造する特性があることから、本専攻ではネットワークにおけるユーザの行動パターン、ユーザ満足度、ビジネスモデルに対して分析力を持った人材を育てる。

博士前期課程では、持続可能な社会の基盤を支えるネットワークシステムの運用及び計画を行う高度な専門力を持った視野の広い技術者を育成する。博士後期課程では、主体的に新分野を開拓する独創力があり、国際的に活躍するグローバルな人材を育成する。

### 2023年度からデータサイエンス教育プログラムを開始

先端数理科学研究科では、課題発見・解決型PBL(Project Based Learning)科目と各専攻の専門科目等を組み合わせた新たなデータサイエンス教育プログラムを2023年度から開始しました。詳細はP.158に掲載している「データサイエンス教育プログラム」及びP.171を参照してください。

## 入学者受入方針

## Admission Policy

### 現象数理学専攻

#### 【博士前期課程】

先端数理科学研究科現象数理学専攻博士前期課程は、社会の諸分野における複雑なシステムを解明することにより、「社会に発信し、社会に貢献する数理科学」を実践していくために、主に次のような資質や意欲を持つ学生を積極的に受け入れます。

- 1) 現象解明に知的好奇心を持って学習・研究に積極的に取り組もうとする者
- 2) 数理的な知識や論理的思考力を生かして専門職業人を目指すという強い意欲を持ち、活躍を目指す者

以上の求める学生像に基づき、学内選考入学試験、一般入学試験、外国人留學生入学試験を実施し、これらの資質や意欲を個別または総合的に判断するための入学者選考を行います。

なお、修得しておくべき知識等の内容・水準を以下のとおり求めます。

- 1) 国内外を問わず、数学、数理科学に関する理工系大学の学士課程までに学ぶ基礎学力を身に付けていること
- 2) 出身学部にとらわれることなく、特定分野における十分な基礎学力を有していることに加え、数理科学を理解しうる素養と物事を論理的に考えることができる素地を備えていること

#### 【博士後期課程】

先端数理科学研究科現象数理学専攻博士後期課程は、社会の諸分野における複雑なシステムを解明することにより、「社会に発信し、社会に貢献する数理科学」を実践していくために、主に次のような資質や意欲を持つ学生を積極的に受け入れます。

- 1) 現象解明に知的好奇心を持って学習・研究に積極的に取り組もうとする者
- 2) 数理的な知識や論理的思考力を生かして社会において指導的役割を果たせる研究者や極めて高度な専門職業人を目指すという強い意欲を持ち、国際的なレベルでの活躍を目指す者

以上の求める学生像に基づき、研究計画プレゼンテーション方式によるA方式入学試験及び海外渡日前方式によるB方式入学試験を実施し、これらの資質や意欲を個別または総合的に判断するための入学者選考を行いません。なお、修得しておくべき知識等の内容・水準を以下のとおり求めます。

- 1) 国内外を問わず、数学、数理科学に関する理工系大学の修士課程までに学ぶ学力を身に付けていること
- 2) 出身学部・研究科にとらわれることなく、特定分野における十分な学力を有していることに加え、数理科学を理解しうる素養と物事を論理的に考えることができる素地を備えていること



先端数理科学研究科 Web ページ

明治大学大学院 先端数理科学研究科

検索

事務取扱時間 (低層棟3F)

平日 ▶ 09:00~11:30 / 12:30~17:30 土曜日 ▶ 09:00~12:30 電話 ▶ 03-5343-8042 Mail ▶ ams@mics.meiji.ac.jp

※休業期間やイベント等により事務取扱時間は変更となる場合があります。

## 先端メディアサイエンス専攻

### 【博士前期課程】

先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻博士前期課程は、数理科学的なアプローチで先端メディア技術を実現し、人に満足感や面白さ等の精神的豊かさを与えて、社会文化の発展に寄与し、人の心を動かす新しい情報学の世界的な教育研究拠点を目指しています。そのために、主に次のような資質や意欲を持つ学生を積極的に受け入れます。

- 1) 人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムに知的好奇心を持って学習・研究に積極的に取り組もうとする者
- 2) 数理的な知識や論理的思考力を生かして専門職業人を目指すという強い意欲を持ち、活躍を目指す者

以上の求める学生像に基づき、学内選考入学試験、一般入学試験、外国人留学生入学試験を実施し、これらの資質や意欲を個別または総合的に判断するための入学選考を行いません。

なお、修得しておくべき知識等の内容・水準を以下のとおり求めます。

- 1) 国内外を問わず、数学、情報技術、プログラミング能力に関する理工系大学の学士課程までに学ぶ基礎学力を身に付けていること
- 2) 出身学部にとらわれることなく、特定分野における十分な基礎学力を有していることに加え、数理科学および情報科学を理解しうる素養と物事を論理的に考えることができる素地を備えていること

### 【博士後期課程】

先端数理科学研究科先端メディアサイエンス専攻博士後期課程は、数理科学的なアプローチで先端メディア技術を実現し、人に満足感や面白さ等の精神的豊かさを与えて、社会文化の発展に寄与し、人の心を動かす新しい情報学の世界的な教育研究拠点を目指しています。そのために、主に次のような資質や意欲を持つ学生を積極的に受け入れます。

- 1) 人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムに知的好奇心を持って学習・研究に積極的に取り組もうとする者
- 2) 数理的な知識や論理的思考力を生かして社会において指導的役割を果たせる研究者や極めて高度な専門職業人を目指すという強い意欲を持ち、国際的なレベルでの活躍を目指す者

以上の求める学生像に基づき、研究計画プレゼンテーション方式による入学試験を実施し、これらの資質や意欲を個別または総合的に判断するための入学選考を行いません。

なお、修得しておくべき知識等の内容・水準を以下のとおり求めます。

- 1) 国内外を問わず、数学、情報技術、プログラミング能力に関する理工系大学の修士課程までに学ぶ学力を身に付けていること
- 2) 出身学部・研究科にとらわれることなく、特定分野における十分な学力を有していることに加え、数理科学およびICTを理解しうる素養と物事を論理的に考えることができる素地を備えていること
- 3) 高い独創性を備えていること

## ネットワークデザイン専攻

### 【博士前期課程】

先端数理科学研究科ネットワークデザイン専攻博士前期課程は、IoT(Internet of Things)によるネットワーク社会の実現に向けて、持続可能な社会基盤を支える高度かつ柔軟なネットワークシステムを構築することにより、「コンピュータを用いたネットワーク技術の理論形成・実践」を目指しています。そのために、主に次のような資質や意欲を持つ人材を積極的に受け入れます。

- 1) ネットワークシステムに知的好奇心を持って学習・研究に積極的に取り組もうとする者
- 2) ネットワークにかかわる情報工学及び電気電子工学の融合分野の知識や論理的思考力を生かして専門職業人を目指すという強い意欲を持ち、活躍を目指す者

以上の求める学生像に基づき、学内選考入学試験、一般入学試験を実施し、これらの資質や意欲を個別または総合的に判断するための入学選考を行いません。

なお、修得しておくべき知識等の内容・水準を以下のとおり求めます。

- 1) 国内外を問わず、情報工学及び電気電子工学に関する理工系大学の学士課程までに学ぶ基礎学力を身に付けていること
- 2) 出身学部にとらわれることなく、特定分野における十分な基礎学力を有していることに加え、ネットワークにかかわる情報工学及び電気電子工学の融合分野を理解しうる素養と物事を論理的に考えることができる素地を備えていること

### 【博士後期課程】

先端数理科学研究科ネットワークデザイン専攻博士後期課程は、IoT(Internet of Things)によるネットワーク社会の実現に向けて、持続可能な社会基盤を支える高度かつ柔軟なネットワークシステムを構築することにより、「コンピュータを用いたネットワーク技術の理論形成・実践」を目指しています。そのために、主に次のような資質や意欲を持つ人材を積極的に受け入れます。

- 1) ネットワークシステムに知的好奇心を持って学習・研究に積極的に取り組もうとする者
- 2) ネットワークにかかわる情報工学及び電気電子工学の融合分野の知識や論理的思考力を生かして社会において指導的役割を果たせる研究者や、極めて高度な専門職業人を目指すという強い意欲を持ち、国際的なレベルでの活躍を目指す者

以上の求める学生像に基づき、一般入学試験を実施し、これらの資質や意欲を個別または総合的に判断するための入学選考を行いません。

なお、修得しておくべき知識等の内容・水準を以下のとおり求めます。

- 1) 国内外を問わず、情報工学及び電気電子工学に関する理工系大学の修士課程までに学ぶ学力を身に付けていること
- 2) 出身学部・研究科にとらわれることなく、特定分野における十分な学力を有していることに加え、ネットワークにかかわる情報工学及び電気電子工学の融合分野を理解しうる素養と物事を論理的に考えることができる素地を備えていること

## 学位授与方針

## Diploma Policy

### 【博士前期課程】

本研究科の定める修了要件を満たし、かつ学位請求論文の審査において、以下に示す能力を備えていると認められた者に対し、修士(数理科学、統計科学、理学、工学)の学位を授与します。

#### 学位(数理科学)

##### 現象数理科学専攻

- 1) 現象数理科学的思考力を社会に還元する意欲を有し、現象を数理科学を通して理解できる能力

##### 先端メディアサイエンス専攻

- 1) 数理科学的な素養と知識
- 2) 人の感性や心理を考慮したメディアシステムの企画ができる能力

#### 学位(統計科学)

##### 現象数理科学専攻

- 1) 現象数理科学的思考力を社会に還元する意欲を有し、現象を統計数理科学を通して理解できる能力

#### 学位(理学)

##### 先端メディアサイエンス専攻

- 1) 数理科学的な素養もしくは情報科学の基礎理論の知識
- 2) 人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムの研究開発、企画ができる能力

##### ネットワークデザイン専攻

- 1) ネットワークデザインに関する理学的な専門知識と論理的思考能力
- 2) 持続可能な社会を支えるネットワークシステムにかかわる高度な専門知識と倫理観
- 3) 高度かつ柔軟なネットワークシステムを解析する能力

#### 学位(工学)

##### 先端メディアサイエンス専攻

- 1) 情報科学の基礎理論の知識
- 2) 多様な情報システムを自在にプログラミングできる技術
- 3) 人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムの研究開発、企画、構築ができる能力

##### ネットワークデザイン専攻

- 1) ネットワークデザインに関する工学的な専門知識と論理的思考能力
- 2) 持続可能な社会を支えるネットワークシステムにかかわる高度な専門知識と倫理観
- 3) 高度かつ柔軟なネットワークシステムを構築する能力

### 【博士後期課程】

本研究科の定める修了要件を満たし、かつ学位請求論文の審査において、以下に示す能力を備えていると認められた者に対し、博士(数理科学、統計科学、理学、工学)の学位を授与します。

#### 学位(数理科学)

##### 現象数理科学専攻

- 1) 現象数理科学的思考力及び技術力を駆使し、自立した研究者として研究活動を遂行できる能力
- 2) 高度で幅広い数理科学的素養を身につけ、様々な現象とのインターフェイスとなって数学と諸科学の掛け橋を構築する力量を持ち、国際的にも活躍できる能力

##### 先端メディアサイエンス専攻

- 1) 数理科学的な素養と専門知識
- 2) 人の感性や心理を考慮したメディアシステムの企画ができる能力
- 3) 情報メディアの先端をリードする自立した研究者として研究活動を遂行できる能力

#### 学位(統計科学)

##### 現象数理科学専攻

- 1) 現象数理科学的思考力及び技術力を駆使し、自立した研究者として研究活動を遂行できる能力
- 2) 高度で幅広い統計数理科学的素養を身につけ、様々な現象とのインターフェイスとなって数学と諸科学の掛け橋を構築する力量を持ち、国際的にも活躍できる能力

#### 学位(理学)

##### 先端メディアサイエンス専攻

- 1) 数理科学的な素養もしくは情報科学の基礎理論の専門知識
- 2) 人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムの研究開発、企画ができる能力
- 3) 情報メディアの先端をリードする自立した研究者として研究活動を遂行できる能力

##### ネットワークデザイン専攻

- 1) コンピュータを用いたネットワーク技術の理論形成に関する知識と技能
- 2) ネットワーク応用課題に対する問題解決能力と創造力
- 3) 主体的に新しい研究分野を開拓する独創力
- 4) 現代社会の諸問題に対処して国際的に活躍できる能力

#### 学位(工学)

##### 先端メディアサイエンス専攻

- 1) 情報科学の基礎理論の専門知識
- 2) 多様な情報システムを自在にプログラミングできる技術
- 3) 人の感性や心理を考慮した情報メディアシステムの研究開発、企画、構築ができる能力
- 4) 情報メディアの先端をリードする自立した研究者として研究活動を遂行できる能力

##### ネットワークデザイン専攻

- 1) コンピュータを用いたネットワーク技術の実践に関する知識と技能
- 2) ネットワーク応用課題に対する問題解決能力と創造力
- 3) 主体的に新しい研究分野を開拓する独創力
- 4) 現代社会の諸問題に対処して国際的に活躍できる能力

# 先端数理科学研究科

## 現象数理学専攻

### カリキュラムの特色

#### 複数研究指導制

現象数理学を修得するためには、研究テーマに応じて、現象の数学的記述であるモデリング、その解析であるシミュレーション、数理解析の連結が不可欠です。それを効果的に実践するため、博士前期課程においては従来の講義形式による教育手法に加え、新たな教育手法である「複数研究指導制」を導入しています。また、博士後期課程においては、学生の研究テーマに応じてモデリング、シミュレーション、数理解析の分野からそれぞれ1名の教員が選出され、3名の指導教員がチームフェローとして研究指導に携わり、学生の研究活動を多面的に指導します。具体的には、現象数理学の方法論であるモデリング、シミュレーション、数理解析の分野から主分野を選択し、指導教員による指導を受け、残る2分野は先端数理科学インスティテュートからそれぞれの副指導教員を選びます。こうした複数名による研究指導体制により、複眼的視野を持つ教育指導を行います。

#### ● 博士前期課程…「複数研究指導制」

正指導教員1名および副指導教員2名による複数指導制により、広がりを持った研究指導を行います。

#### ● 博士後期課程…「チームフェローによる複数指導」

学生の研究テーマに応じて、モデリング・シミュレーション・数理解析の3分野から1名ずつ、合計3名の正指導教員がチームフェローを組み、多面的研究指導を行います。

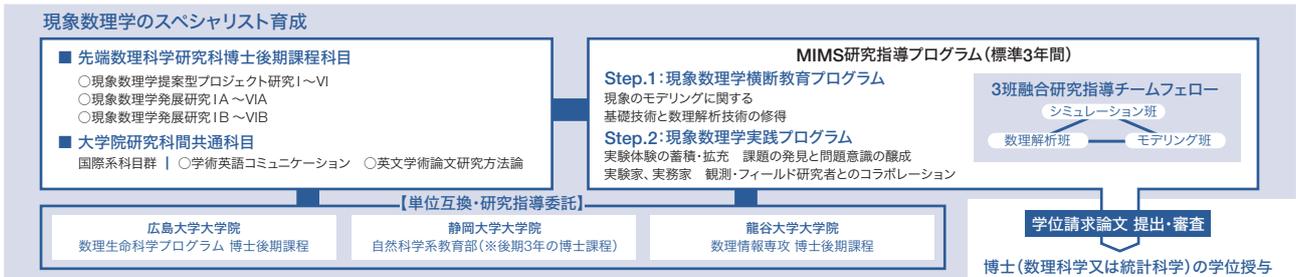
#### 数理学を基礎とした「数理データサイエンス」

現象数理学専攻では、数理学やコンピュータ科学を基礎としたデータサイエンスを学ぶカリキュラムを提供してきました。近年、ビッグデータやAIの利活用の重要性が強く認識され、データサイエンスによる価値創造が期待されています。こうした時代の要請を受けて、2021年度より修士(統計科学)・博士(統計科学)を新設し、修士(数理学)・博士(数理学)または修士(統計科学)・博士(統計科学)が取得できるようになりました。本専攻では、数理学を基礎とした統計学の理論を学ぶと同時に、コンピュータを用いたデータ解析の方法についても身に付けることができます。金融や経済・経営、環境や生命・医学、音楽やゲームなどの実践的な課題に取り組みながら、データ解析プログラムをただ使うのではなく、数理学の基礎理論を駆使して新しい問題解決の方法を提案できる、数理データサイエンスの修得を目指しています。

#### ● データサイエンス教育プログラム

本専攻では、これまで横浜市立大学(代表校)と東京理科大学と共同参画のデータサイエンス・養成プログラムYokohama D-STEPを提供してきました。2023年度からは新たに、課題発見・解決型PBL(Project Based Learning)科目による独自のデータサイエンス教育プログラムを開始しました。学習し体得したデータサイエンススキルをキャリア形成に活用できるように、プログラム修了時には修了証を発行します。また、現象数理学専攻では、データサイエンスを支える基礎数理・理論にかかわる科目をコース科目として用意しています。

### 博士後期課程の研究指導概要



### 設置科目

■ 博士前期課程		■ 博士後期課程
現象数理学研究I~IV	データサイエンス特論	現象数理学提案型プロジェクト研究I~VI
現象数理学セミナー	現象確率論特論	現象数理学発展研究IA~VIA
偏微分方程式特論	非平衡系の数理モデリング	現象数理学発展研究IB~VIB
関数解析特論	数理ファイナンス特論	先端数理科学発展講義A・B
データ解析特論	応用幾何特論	
数理生物学特論	リスク解析特論	
非線形力学系特論	応用数値解析特論	

※ 2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

### 教育課程編成・実施方針

### Curriculum Policy

#### 【博士前期課程】

##### 学位(数理学)

現象数理学専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 「社会に発信し、社会に貢献する数理学」を目指す文理融合・領域横断型の教育
- 自然、社会、生物等における諸現象を数理的観点から研究する現象数理学教育に重点を置き、「モデリング」、「数理解析」、「シミュレーション」の横断的な教育
- 数学・数理学と他分野をつなぐインターフェイスとなるために必要な素養である、「学問(数理学)と実社会(現象)とは乖離したものではないが、直接的には繋がっていないこと」の理解を促し、ゆえに現象をモデル化するという現象数理学の本質的な部分を重視した教育
- 主指導教員及び副指導教員からなる複数指導教員制を構築することにより、学生に複眼的視野を持った研究指導

##### 学位(統計科学)

現象数理学専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 「社会に発信し、社会に貢献する数理学」を目指す文理融合・領域横断型の教育
- 自然、社会、生物等における諸現象を数理的観点から研究する現象数理学教育に重点を置き、「モデリング」、「統計数理解析」、「計算統計」の横断的な教育
- 数学・数理学と他分野をつなぐインターフェイスとなるために必要な素養である、「学問(数理学)と実社会(現象)とは乖離したものではないが、直接的には繋がっていないこと」の理解を促し、ゆえに現象をモデル化するという現象数理学の本質的な部分を重視した教育
- 主指導教員及び副指導教員からなる複数指導教員制を構築することにより、学生に複眼的視野を持った研究指導

#### 【博士後期課程】

##### 学位(数理学)

現象数理学専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 「社会に発信し、社会に貢献する数理学」を目指す文理融合・領域横断型の教育
- 自然、社会、生物等における諸現象を更に高度な数理的観点から研究する現象数理学教育に重点を置きつつ、自己の研究についてのマネジメント能力の育成に主眼をおいた教育
- チームフェローによる複数指導教員制を構築することにより、「モデリング」、「数理解析」、「シミュレーション」を融合した多面的研究指導

##### 学位(統計科学)

現象数理学専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 「社会に発信し、社会に貢献する数理学」を目指す文理融合・領域横断型の教育
- 自然、社会、生物等における諸現象を更に高度な数理的観点から研究する現象数理学教育に重点を置きつつ、自己の研究についてのマネジメント能力の育成に主眼をおいた教育
- チームフェローによる複数指導教員制を構築することにより、「モデリング」、「統計数理解析」、「計算統計」を融合した多面的研究指導

**Point** 現象数学とは何か？

現象数学とは、「数理モデリング」の力で、複雑な現象を紐解いて真の姿を探る学問です。例えば、動物や植物の美しい模様、心臓の拍動や葉の吸収などの医学・生理学問題、交通渋滞や経済不況などの社会的問題、流行やブームといった社会現象まで、そうした身近で複雑な現象の仕組みを、数学を用いて説明していくのが現象数学です。

本専攻では、現象を「モデリング」により数理の言葉で表現し、「数理解析」と「シミュレーション」や、「統計数理解析」と「計算統計」によってモデルの性質を明らかにし、その結果をフィードバックして現象を理解していく能力を培います。そして、単に現象の仕組みを説明するだけでなく、数理モデルを多様な分野に応用できる力とセンスを備えた人材の育成を目指しています。現象数学に特化した教育カリキュラムがあるのは、日本ではまだ明治大学だけです。世界をリードする最先端の教育研究拠点で、あなたの探究心や数学的センスを存分に発揮してください。



**研究 1** 数理データサイエンスから金融・保険へのアプローチ

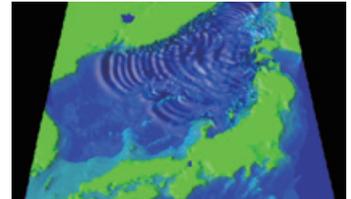
近年、金融や保険分野においてもデータサイエンスを専門とする人材が求められるようになりました。例えば、金融商品のリスクを管理するためには、適正な価格を評価することに加えて、将来の経済や経営状態に応じて価格がどのように変化するかを予測する必要があります。数理モデルをデータサイエンスの方法で発展させることで、実際的な問題解決に役立つ新しい方法を提案する、そういう成果を目指して研究に取り組んでいます。



解析手法の背後に潜む数理科学を理解することで、より高度なデータ解析が可能になります。

**研究 2** データから現象へのアプローチ

IT技術の発達の結果、株価や地震に代表されるさまざまな種類のデータが大量に取られ、使用出来るようになりました。このデータを生かし役立てるには、しっかりした数学の理論に裏打ちされた数理手法を用い、見た目にだまされずに真の情報を抜き出す必要があります。現在、実際の経済・理工学データから異常の発見や新発見解明を目指して研究を進めています。



津波の解明にデータと数値モデルの融合手法（データ同化）が役に立ちます。

**研究 3** コンピュータシミュレーションからパターンへのアプローチ

貝殻や動物の体表に見られる規則的で美しい模様は、無生物の化学反応でも現れることがあります。これらの一見異なる現象は、同じ偏微分方程式を解くことで再現できます。このように、模様を形成する普遍的な仕組みを、数理科学を通して理解することができます。社会における様々な問題の解決に向けた糸口は簡単には見つけれませんが、「数学」にその糸口発見の期待が寄せられています。



$$u_t = d_1 \Delta u + u - u^3 - v$$
  

$$\varepsilon v_t = d_2 \Delta v + u - v$$
  
 自然界の模様のメカニズムを数学で発見。コンピュータシミュレーションで解析します。

**研究 4** ゲーム理論から行動生態へのアプローチ

進化現象や生態系の振る舞い、さらにヒトの経済現象や社会現象をゲーム理論などの数理モデルを用いて研究しています。例えば、両生類は水中と陸上の生活ができる生物へと進化しました。その生活史を進化ゲーム理論として捉えます。また、生息領域の形や協力的行動の進化といった生物の生態を解明します。



サンショウウオ2種類の成長戦略

**2023年度 修士論文テーマ**

- ▶ 多変量自己回帰状態空間モデルを用いた主要3死因の超過死亡率への新型コロナウイルス感染拡大の影響分析
- ▶ 多重因果推論におけるDeconfounderアルゴリズムの検証
- ▶ Affine Wealth モデルを用いた日本の経済格差の分析
- ▶ 自由境界条件下での球形微生物の運動モデル
- ▶ Onset of Intragroup Conflict in a Generalized Model of Social Balance
- ▶ 多変量自己回帰モデルに対するスパース推定法の提案
- ▶ q-指数関数に基づく学習可能な活性化関数
- ▶ 結晶のエネルギー関数の分岐とオービフォールド
- ▶ ニューラルネットワークを用いた死因別死亡率予測
- ▶ Emotional tendency extraction of Japanese Twitter via Bi-sense emoji embedding and BERT
- ▶ 画像・環境データを用いたきゅうりの収量予測
- ▶ マルチグループモデルを用いたCOVID-19の数理解析
- ▶ 非一様拡散場における伝播現象とその応用
- ▶ Autoencoder Asset Pricing Modelsの日本株市場における有効性の検証
- ▶ LSTMによる株価変動予測可能性の検証
- ▶ 光環境の周期的な変化に対するミドリムシの応答性
- ▶ 機能語を用いたBERT系モデルによる日本文学作品の著者推定
- ▶ 中国のドール会社の売り上げに関するイベント時系列研究

## 先端メディアサイエンス専攻

### カリキュラムの特色

#### 教育研究領域

先端メディアサイエンス専攻では、数理科学、コンピュータ、人間について個々の専門知識や技術とともに、これらを横断的に取り扱うことができる能力を身に付けます。このため、数理科学に重点を置きながら、「人間系」「コンピュータ系」「インタラクション系」を3つの柱とし、従来の理論分野の枠を超えて、社会と人間、異文化との交流などの広い視野を身に付け、自在に独創的なメディアを設計して実現する実践力を習得していきます。

#### ● 人間系

認知科学、感性情報処理、アート・デザインなど、人間の知覚や行為に対するアプローチ

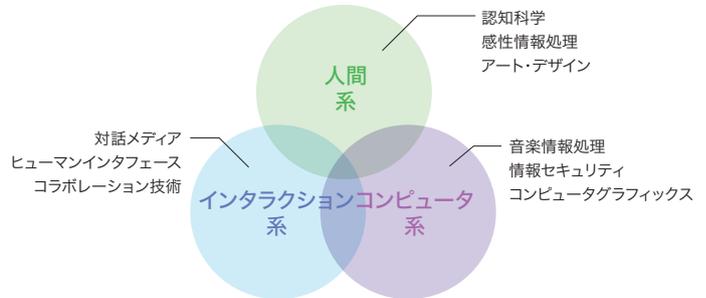
#### ● コンピュータ系

音楽情報処理、情報セキュリティ、コンピュータグラフィックスなど、メディア技術を支えるコンピュータ内部の仕組みについてのアプローチ

#### ● インタラクション系

対話メディア、ヒューマンインタフェース、コラボレーション技術など、システムと人間、あるいは人間同士のやりとりについてのアプローチ

#### 人と技術が調和する幸福な文化社会の形成



本専攻では全員が参加する「先端メディアコロキウム」を開講し、大学院生が主体的にそれぞれの研究進捗を専門外の人も正確に伝え、議論を行い助言を得る機会をつくります。修了後の進路としては、IT企業、通信企業、製造業、情報サービス、ゲーム・エンタテインメント業、デジタルコンテンツ業などが挙げられます。

### 設置科目

#### ■ 博士前期課程

先端メディアサイエンス研究I~IV	インターネット工学特論
先端メディアコロキウム	音声信号処理特論
パターン認識と機械学習特論	音楽情報処理特論
感性情報学特論	先端画像処理特論
コンピューティングトポロジー特論A~D	情報検索特論
コンピュータグラフィックス特論	計測制御特論
情報セキュリティ特論	インタラクティブメディア特論
コミュニケーションメディア特論	ヒューマンコンピュータインタラクション特論
認知心理学特論	デモンストレーション戦略特論
ユビキタスコンピューティング特論	デジタルファブリケーション特論

※ 2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

#### ■ 博士後期課程

先端数理科学研究総合講義A・B	先端メディアサイエンス発展研究I~VI
Advanced Writing Skills for Graduate Study in Mathematics	先端数理科学発展講義A・B
先端数理科学PBL	
機械学習総合演習	

### 教育課程編成・実施方針

### Curriculum Policy

#### 【博士前期課程】

##### 学位(数理学)

先端メディアサイエンス専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 1) 人に関わる情報学、すなわち、音声・音響処理、音楽情報処理、画像・映像処理、機械学習などの知覚・知能情報処理や心理学、感性情報学、認知科学など人の感性・主観評価を考慮したシステムやコンテンツのデザイン能力を養う教育
- 2) 数理科学的な素養と知識を修得する教育
- 3) 人間を中心とした対話的なメディアや遠隔地でネットワークを介した協調作業を行うためのコラボレーション技術とそれらの設計手法の教育
- 4) 従来の理論分野の枠を超えて、社会と人間、異文化の交流等の広い視野を身に付け、自在に独創的なメディアを設計して実現する実践力を習得する研究指導

##### 学位(理学)

先端メディアサイエンス専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 1) 人に関わる情報学、すなわち、音声・音響処理、音楽情報処理、画像・映像処理、機械学習などの知覚・知能情報処理や心理学、感性情報学、認知科学など人の感性・主観評価を考慮したシステムやコンテンツのデザイン能力を養う教育
- 2) 計測制御技術、インターネット技術、情報セキュリティ技術などの様々な要素技術もしくは数理科学的な素養と知識を修得する教育
- 3) これら二つを融合して人間を中心とした対話的なメディアや遠隔地でネットワークを介した協調作業を行うためのコラボレーション技術とそれらの設計手法の教育
- 4) 従来の理論分野の枠を超えて、社会と人間、異文化の交流等の広い視野を身に付け、自在に独創的なメディアを設計して実現する実践力を習得する研究指導

##### 学位(工学)

先端メディアサイエンス専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 1) 人に関わる情報学、すなわち、音声・音響処理、音楽情報処理、画像・映像処理、機械学習などの知覚・知能情報処理や心理学、感性情報学、認知科学など人の感性・主観評価を考慮したシステムやコンテンツのデザイン能力を養う教育
- 2) 計測制御技術、インターネット技術、情報セキュリティ技術などの様々な要素技術を修得する教育
- 3) これら二つを融合して人間を中心とした対話的なメディアや遠隔地でネットワークを介した協調作業を行うためのコラボレーション技術とそれらの設計手法の教育
- 4) 従来の理論分野の枠を超えて、社会と人間、異文化の交流等の広い視野を身に付け、自在に独創的なメディアを設計して実現する実践力を習得する研究指導

#### 【博士後期課程】

##### 学位(数理学)

先端メディアサイエンス専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 1) 人に関わる情報学、すなわち、音声・音響処理、音楽情報処理、画像・映像処理、機械学習などの知覚・知能情報処理や心理学、感性情報学、認知科学など人の感性・主観評価を考慮したシステムやコンテンツのデザイン能力を養う教育
- 2) 数理科学的な素養と知識を修得する教育
- 3) これら二つを融合して人間を中心とした対話的なメディアや遠隔地でネットワークを介した協調作業を行うためのコラボレーション技術とそれらの設計手法の教育
- 4) 高度で幅広い数理科学的素養を身につけ、独自で生み出した技術やメディアの独創性を英語で的確に説明し、国際的な場で議論を交わすコミュニケーション能力を習得する研究指導

##### 学位(理学)

先端メディアサイエンス専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 1) 人に関わる情報学、すなわち、音声・音響処理、音楽情報処理、画像・映像処理、機械学習などの知覚・知能情報処理や心理学、感性情報学、認知科学など人の感性・主観評価を考慮したシステムやコンテンツのデザイン能力を養う教育
- 2) 計測制御技術、インターネット技術、情報セキュリティ技術などの様々な要素技術もしくは数理科学的な素養と知識を修得する教育
- 3) これら二つを融合して人間を中心とした対話的なメディアや遠隔地でネットワークを介した協調作業を行うためのコラボレーション技術とそれらの設計手法の教育
- 4) 高度で幅広い数理科学的素養を身につけ、独自で生み出した技術やメディアの独創性を英語で的確に説明し、国際的な場で議論を交わすコミュニケーション能力を習得する研究指導

##### 学位(工学)

先端メディアサイエンス専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- 1) 人に関わる情報学、すなわち、音声・音響処理、音楽情報処理、画像・映像処理、機械学習などの知覚・知能情報処理や心理学、感性情報学、認知科学など人の感性・主観評価を考慮したシステムやコンテンツのデザイン能力を養う教育
- 2) 計測制御技術、インターネット技術、情報セキュリティ技術などの様々な要素技術を修得する教育
- 3) これら二つを融合して人間を中心とした対話的なメディアや遠隔地でネットワークを介した協調作業を行うためのコラボレーション技術とそれらの設計手法の教育
- 4) 高度で幅広い数理科学的素養を身につけ、独自で生み出した技術やメディアの独創性を英語で的確に説明し、国際的な場で議論を交わすコミュニケーション能力を習得する研究指導

## 先端メディアサイエンス専攻の研究テーマ紹介

## 研究 1 音声・歌声のデザイン支援

動画共有サイトでは、音を含む多数のコンテンツが楽しめる一方、音のデザインは初心者には容易ではありません。音の中でも音声、歌声、音楽のデザインを計算機でサポートするための信号処理や機械学習などの基盤技術、およびインタフェースの開発を、実際の収録機材を活用し研究しています。



## 研究 2 VR体験のためのリプレイ鑑賞空間

VRコンテンツでの体験を後から振り返るためのVR空間の構築手法を研究しています。VR体験中の複数のシーンを時空間的に切り取って配置した上位のVR空間を形成することで、自分や他者のVR体験を好きな角度から鑑賞したり、並べて比較したりすることができます。移動軌跡や視線を可視化することで、鑑賞時に新たな発見や学びをもたらします。



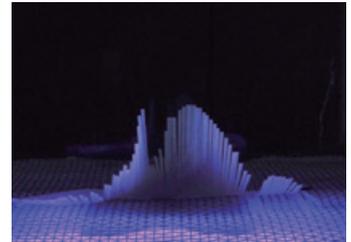
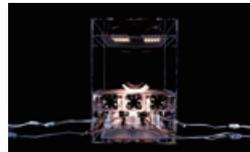
## 研究 3 対話型授業を再現する仮想教室システム

学生同士での議論を積極的に行わせる対話型授業には多くの利点がありますが、オンデマンド配信型の講義動画が持つ、好きなときに履修できるという利点との両立に難しさがあります。本システムではバーチャルリアリティ技術を応用し、仮想教室内で対話型授業に参加しているかのような感覚を提供する講義動画制作を支援します。



## 研究 4 トレーシングペーパーの吸湿変形を用いた表現メディア

トレーシングペーパーは吸湿しやすく、吸湿や放湿によって大きく変形します。ひらひらと揺れながら変形したり、変形が丸みを帯びていたりするため、繊細で美しい表現が可能です。本研究では、このようなトレーシングペーパーの吸湿変形を制御し、新しい表現メディアの創出を目指しています。



## 2023年度 修士論文テーマ

- ▶ 所有する衣服の活用促進に向けたピンゴゲーム型衣服提示手法と実践
- ▶ 実物に遮蔽できる裸眼拡張現実システムの提案とモーションバラックス表現による覗き込む行動誘発の有無の検証
- ▶ 機械学習を用いたPointLineへの図形画像認識・文字認識アドインの構想と実装
- ▶ 情報共有システムによる入室者・訪問者両者の精神的ストレス軽減の研究
- ▶ スイス式トーナメントにおけるタイブレイクシステムの評価
- ▶ 仮想空間における操作アバターへの身体形状認知を促進する視覚効果の研究
- ▶ 基礎的な数式の構造理解を支援するハイライト手法に関する研究
- ▶ 対話型進化計算を導入したStarGAN-v2による理想の化粧顔画像生成システム
- ▶ 対話ワークショップにおけるボール型マイク搭載ロボットを用いた難聴者の情報保障
- ▶ カーソルの遮蔽を考慮したポインティングのモデル化
- ▶ 知人間で番組表を作成し合うシステムPalStreamingを用いた番組表作成プロセスの研究
- ▶ プライバシーポリシーに記載のない隠しセッションリプレイサービスの導入状況調査
- ▶ 3人対戦三目並べの必勝解析
- ▶ ポインティング手法評価における主観的バイアスを用いた実験法の提案
- ▶ Magic: The GatheringをモデルにしたカードゲームにおけるUCTエージェントの構築とプレイ評価
- ▶ 遠隔会議の発言衝突肯定化手法の提案
- ▶ 優柔不断なユーザ向けの視線情報を用いた意思決定促進手法と選択タスクの設計に関する研究
- ▶ 3Dゲームにおけるジョイスティック入力による移動操作へのアシスト手法の提案
- ▶ 医療データ向けの合成アルゴリズムの有用性と安全性の評価
- ▶ 磁気誘導を用いたスピーカWhisperCast開発と使用時におけるイヤホン装着者に向けた通知音の研究
- ▶ 2人用不完全情報不確定ゲームにおける運要素と自己効力感の感じ方の研究
- ▶ あアラウド法の研究
  - ービデオゲームにおける難易度が「あ」の感情発声に与える影響に注目してー
- ▶ 日本語テキスト音声合成に適した学習データ量策定の研究
- ▶ 近視がポインティングパフォーマンスに与える影響
- ▶ 動画・画像への軌跡付与によるヒップホップダンス振り付け習得支援に関する研究
- ▶ 批判メッセージの読みにくさが誤情報に対する印象評価に与える影響について
- ▶ 4ストローク運動錯視を用いたSSVEPベースBCI
- ▶ 高品質音声モーフィングに向けた対応点の自動設定手法の研究
- ▶ 遠隔地の出来事を把握するための視聴代行botとその提示手法
- ▶ 三つ編みに基づいた髪型デザインのためのインターフェースの設計と実装
- ▶ Webアンケートにおける回答デバイスと自由記述設問の位置や大きさが回答行動に及ぼす影響
- ▶ スマートフォンにおけるターゲットの構成要素がユーザに与える影響の調査
- ▶ オンラインプレゼンテーションにおけるアバタによる非言語情報代理手法の研究
- ▶ 共同行為における力覚フィードバックが他者帰属に与える影響の研究
- ▶ パーティクルエフェクトのための3次元流れ場のVRスケッチデザインシステム

## ネットワークデザイン専攻

### カリキュラムの特色

#### 教育研究領域

ネットワークデザイン専攻では、IoT (Internet of Things) によるネットワーク社会の実現に向けて、持続可能な社会基盤を支える高度かつ柔軟なネットワークシステムを構築することにより、コンピュータを用いたネットワーク技術の実践を目指す領域横断型の教育研究を展開します。

教育研究領域となるネットワーク応用分野は、環境エネルギー分野、ライフサポート分野、ビジネス工学分野により構成されます。

#### ● 環境エネルギー分野

スマートシティ、再生可能エネルギー(グリーングリッド)、並列分散コンピューティング(グリーンコンピューティング)、アセットマネジメントなどを中心に教育研究が実施されます。

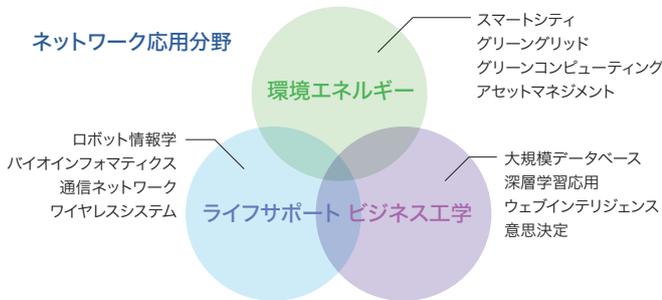
#### ● ライフサポート分野

ロボット情報学、バイオインフォマティクス、通信ネットワーク、ワイヤレスシステムなどを中心に教育研究が実施されます。

#### ● ビジネス工学分野

大規模データベース、深層学習応用、機械学習システム(ウェブインテリジェンス)、確率統計的学習(意思決定)などを中心に教育研究が実施されます。

#### ネットワーク応用分野



ネットワークデザインにおける実践的な知識及び社会体験を深めるため、企業の仕事を体験する集中科目「アドバンスフィールドスタディ」、社会におけるビジネスのマーケティングやビジネスモデルなどを学ぶ科目「ビジネスイノベーション」を博士前期課程に設置しています。これらの選択科目を受講することにより、ネットワークデザインにおける視野を広めることが可能です。

### 設置科目

■ 博士前期課程			■ 博士後期課程	
ネットワークデザインマスター研究I~IV	大規模データベース特論	ビジネスイノベーション特論	先端数理科学PBL	先端数理科学発展講義A・B
再生可能エネルギー特論	ウェブインテリジェンス特論	通信ネットワーク特論	機械学習総合演習	
配電自動化システム特論	確率統計的学習特論	アドバンスフィールドスタディ		
グリーンコンピューティング特論	ロボット情報学特論	先端数理科学研究総合講義A・B		
アセットマネジメント特論	バイオインフォマティクス特論	Advanced Writing Skills for Graduate Study in Mathematics		
深層学習応用特論	ワイヤレスシステム特論			

※ 2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

### 特徴的授業

#### 総合講義Aと総合講義B

ネットワークデザイン専攻では次世代エネルギーネットワークであるスマートグリッドを深く理解するために、総合講義A(電力システム解析)と総合講義B(スマートグリッドに関連した要素技術 図1参照)が設置されています。この講義には次の特徴があります。

- 電気学会東京支部電気工学教育コンソーシアム寄附講義として設置され、電気学会の電力・エネルギー部門で活躍している専門家によるオムニバス形式の講義が2011年度から実施されています。電気学会東京支部では学生会員のサービスの 일환として高い評価を得ています。
- 東京電機大学と明星大学の院生と一緒に講義を受講する合同講義です。2021年度実績として総合講義Aと総合講義Bで受講者はそれぞれ24名、22名であり、そのうち、それぞれの講義の約半数が本学の受講者でした。

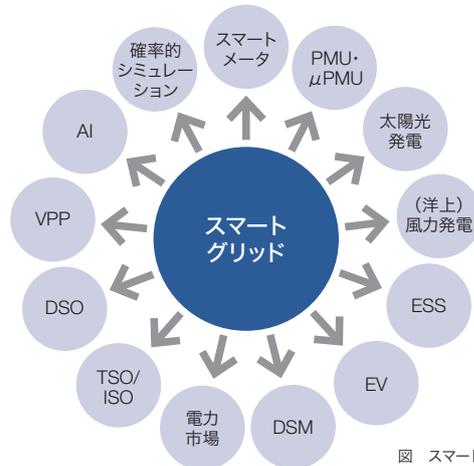


図 スマートグリッドの要素技術

### 教育課程編成・実施方針

### Curriculum Policy

#### 【博士前期課程】

##### 学位(理学)

ネットワークデザイン専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- コンピュータを用いたネットワーク技術の理論形成を目指した領域横断型の教育研究
- 持続可能な社会の実現に向けて、環境エネルギー、ビジネス工学、ライフサポートの3つのネットワーク応用分野に重点を置き、高度かつ柔軟なネットワークシステムの解析を目指した教育
- 新たな価値を提供するために、ビッグデータ活用、ICTインテリジェント化、並列分散処理による高性能計算を用いて、ネットワークを効果的に解析する技術者・研究者を育成する教育
- 幅広い知識を持ってグローバル社会で活躍する人材を育成する研究指導

##### 学位(工学)

ネットワークデザイン専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- コンピュータを用いたネットワーク技術の実践を目指した領域横断型の教育研究
- 持続可能な社会の実現に向けて、環境エネルギー、ビジネス工学、ライフサポートの3つのネットワーク応用分野に重点を置き、高度かつ柔軟なネットワークシステムの構築を目指した教育
- 新たな価値を提供するために、ビッグデータ活用、ICTインテリジェント化、並列分散処理による高性能計算を用いて、ネットワークを効果的に構築する技術者・研究者を育成する教育
- 幅広い知識を持ってグローバル社会で活躍する人材を育成する研究指導

#### 【博士後期課程】

##### 学位(理学)

ネットワークデザイン専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- コンピュータを用いたネットワーク技術の理論形成を目指した領域横断型の教育研究
- ネットワーク応用課題に対する理学的センスを持った問題解決能力と創造力を身に付ける教育
- 環境エネルギー、ビジネス工学、ライフサポートの3つのネットワーク応用分野において、主体的に新分野を開拓する独創力があり、国際的に活躍するグローバル人材の育成に主眼をおいた教育
- 産業界の技術者を論文審査委員として積極的に招き、産業界との交流を活かした多面的研究指導

##### 学位(工学)

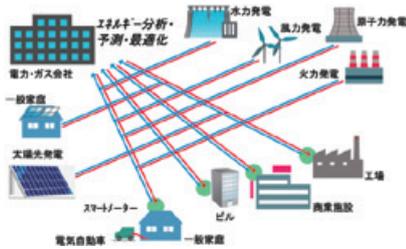
ネットワークデザイン専攻では、以下に示す方針に基づきカリキュラムを編成します。

- コンピュータを用いたネットワーク技術の実践を目指した領域横断型の教育研究
- ネットワーク応用課題に対する工学的センスを持った問題解決能力と創造力を身に付ける教育
- 環境エネルギー、ビジネス工学、ライフサポートの3つのネットワーク応用分野において、主体的に新分野を開拓する独創力があり、国際的に活躍するグローバル人材の育成に主眼をおいた教育
- 産業界の技術者を論文審査委員として積極的に招き、産業界との交流を活かした多面的研究指導

ネットワークデザイン専攻の研究テーマ紹介

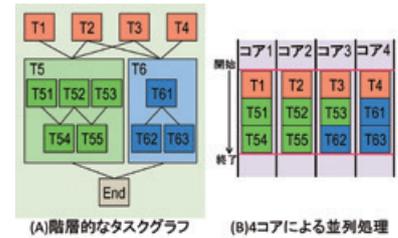
**研究 1** 低炭素社会を実現するスマートコミュニティ

知能社会システムに関する研究では、低炭素社会が実際に実現可能であるかをシミュレーションするためのエネルギーネットワークのモデリング技術やエネルギーマネジメント技術、エネルギーネットワークを効率的に計画・運用するための予測・最適化技術やビッグデータ解析技術の研究を行っています。



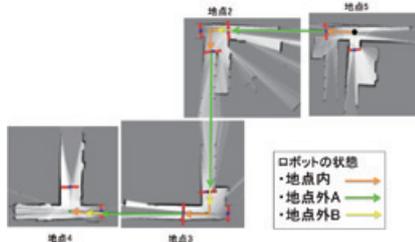
**研究 2** 並列分散コンピューティングによるアプリの高速化

並列分散コンピューティングに関する研究では、サーバーからスマートフォンに至るまで、複数コア(演算装置)を用いた並列処理により、アプリケーションの高速化を実現しています。並列処理ソフトウェアの開発に加えて、並列処理ソフトウェアを自動生成する並列化コンパイラの研究も行っています。



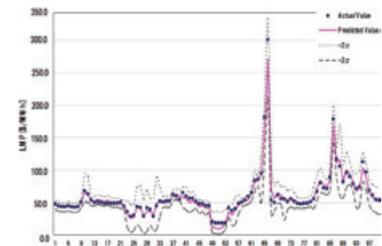
**研究 3** 世の中にあふれるセンサーを活用して賢く行動するロボット

ロボットシステムインテグレーションに関する研究では、自律移動ロボット、環境地図生成、人間共存型ナビゲーション、遠隔操作及び遠隔コミュニケーション、空間知能化、センサーネットワーク、センサー情報処理、人間の位置同定・追跡、センサー協調による広域空間認識などを研究対象としています。



**研究 4** インテリジェントシステム

インテリジェントシステムに関する研究では、深層学習を用いた電力マーケットの電力価格予測や太陽光発電の出力予測、高性能進化的計算を用いたActive配電自動化におけるネットワーク損失の大幅的最小化などを研究しています。



2023年度 修士論文テーマ

- ▶ ハイパーパラメータ調整と異常値を考慮したオートエンコーダによるショーケースの故障検知手法の開発に関する研究
- ▶ クラスタリング手法を活用した気象分類による日射量予測の研究
- ▶ 敵対的生成ネットワークにおけるマルチグレイン並列処理
- ▶ 高性能進化的計算 QBSO を使用した配電系統状態推定とμ PMU の最適配置
- ▶ アドホックネットワークにおける機械学習を用いた移動コーディネータの位置決定に関する研究
- ▶ 運転時における対象物体に対する誘目性定量評価法の発展
- ▶ 実用的な生産シミュレータと進化計算手法を用いた工場の生産計画最適化に関する研究
- ▶ EMアルゴリズムを用いたクラスタリングのマルチコア/SIMD 並列処理
- ▶ 配電系統における電圧不平衡改善のための工事地点最適化に対する進化計算手法適用の研究
- ▶ バスケケットボール最適ドリブルルート算出法の高度化
- ▶ コーディネータ推奨ポットにおける類似コーディネータ検索機能の性能改善
- ▶ LoRaシステムにおける測距のためのビート周波数検波と相関検波の協調方式に関する研究
- ▶ Basal-like 乳がん体染色体内相互作用を形成する遺伝子群のオントロジー解析
- ▶ 光無線通信方式におけるMIMO技術の高度化に関する研究
- ▶ 乳がんの細胞運命のシミュレーション
- ▶ 機械学習による音声データの感情分類モデルの構築

- ▶ 畳み込みニューラルネットワークにおけるOpenMP/SIMD intrinsicsを用いた並列処理
- ▶ 双方向の蒸留を用いた教師アシスタントモデルの有効設計の検証
- ▶ 機器内バス通信無線化のためのIR-UWB方式におけるRAKE受信に関する研究
- ▶ 単眼カメラ画像を入力とした深層強化学習ベースの汎用的な自律走行システム
- ▶ 転移学習による時系列データ予測の検討
- ▶ 乳がんバイオマーカー候補の選定に有用な中心性指標の特定
- ▶ 気象情報を用いた電力需要予測の研究
- ▶ シャドウヘッドを用いた知識蒸留手法の改良
- ▶ ロボットネットワークにおける位置情報の共有に基づく協調ナビゲーションシステムの開発
- ▶ 改良型ロボット最適化を用いた分散型EPSOによる最適パイロットバス選択法の開発
- ▶ 免疫疾患関連のがんホールマーク遺伝子群に基づく乳がんの予後予測因子候補の推定
- ▶ 皮膚疾患分類におけるResNet 50の適切なパラメータおよび手法の探索
- ▶ 屋内環境におけるユーザー歩行時を想定したミリ波の到来電力予測に関する研究
- ▶ 走行環境に応じた画像ベースの深層強化学習モデルの切り替えによる移動ロボットの自律走行システムの開発
- ▶ 高位合成に基づくROS+PYQ環境における知能ロボット構築
- ▶ ウェーブレット変換を用いた深層のELM型RBFNによる風力発電出力と電力価格の予測
- ▶ マルチGPU上でのハイブリッド並列による畳み込みニューラルネットワークの高速化
- ▶ 人工衛星データを用いたGRUによる太陽資源評価のための日射量推定

## 院生・修了生からのメッセージ

### 博士前期課程

### Master's Program



#### 岩崎 諒

IWASAKI Ryo

現象数理学専攻  
2024年3月修了

### 正解が1つに定まらない世界

本専攻では、世の中の様々な現象に対して数学を使って解明していきます。高校生や学部生にとっては、数学の問題という答えが1つに決まると考えている方も多いのではないのでしょうか。しかし研究の世界では、答えが1つに決まることは滅多にありません。いくつか解の候補が見つければまだ良い方で、解が存在するかどうか分からない問題もあります。答えのない問題に対して、いかにしてアプローチしていくか。これを学ぶことは今後の人生において大きく役立つと信じています。

### Q 師事していた教員は？

### A 池田 幸太 教授

池田研究室では、学生が自身の興味に合わせて自由にテーマを設定し、そのテーマについて数理科学的な視点から研究を行います。生命現象、経済格差、ネットワーク等、研究テーマは多様であるため、定例の研究発表会では、様々な角度から質問が飛び交い、自分では気が付けない多くの知見を得ることができます。

教員情報 P.166



遊泳する球形微生物のシミュレーション結果

### 博士前期課程

### Master's Program



#### 横山 幸大

YOKOYAMA Kota

先端メディアサイエンス専攻  
2023年3月修了

### 力を身につけ可能性を広げられる大学院

様々な経験を積み、自分の可能性を広げたいと思い大学院に進学しました。大学院生活で得られるものは、専門的な知識やわかりやすく物事を伝える力だけではありません。国内外で行われる学会や他大学との合同ゼミに参加し、専門の違う人達とも議論をすることで、自分の視野を広げることができ、独創的なアイデアを生み出す発想力も身につけることができました。こうした力はどの業界に進んでも活かせる力であり、今後の人生に様々な可能性を生み出すものだと思っています。

### Q 師事していた教員は？

### A 中村 聡史 教授

ひとと情報の対話を研究分野とする中村研究室は、手書き文字・化粧・ダンス・音楽・コミック等様々なテーマに取り組んでいます。先生の手厚いサポートを受けつつ、原稿チェックや研究相談等学生同士で協力し、国内外問わず学会発表に挑戦しています。ハッカソンやゲーム大会など学年を超え交流しています！

教員情報 P.168



研究発表の様子

### 博士前期課程

### Master's Program



#### 薬師 彩花

YAKUSHI Ayaka

ネットワークデザイン専攻  
2024年3月修了

### 研究を通して社会で求められる力を得る

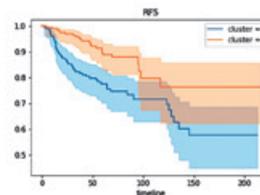
私は、研究をもっと発展させたいと思い大学院へ進学しました。大学院に入ると、ゼミや学会など、自分の研究を発表する機会が多くなります。発表は、自分のプレゼン力を磨いたり、相手からフィードバックを受けたりできる貴重な場面です。また、研究を進めるには、自分に何が必要かを考え、実行していく力が大切です。このプレゼン力や研究推進力は、大学院に限らず社会に出ても必要な力です。大学院は、研究を通して、その後の生活でも役に立つ能力を身に付けられる場所だと思います。

### Q 師事していた教員は？

### A 佐々木 貴規 准教授

佐々木研究室は、生命科学分野の研究室です。研究内容も様々で、患者データを分析して病気を理解しようとする研究もあれば、研究室の器具を用いて実際に自分の手で実験を行う研究もあります。生物系を専攻していなくても、必要な知識は皆で一緒に身につけていくことができる環境です。

教員情報 P.169



遺伝子データから乳がん患者の生存率を分析する様子

博士前期課程

Master's Program



**杉浦 陸空**  
SUGIURA Riku  
現象数理学専攻  
博士前期課程 2年

失敗を受け入れて、成功に繋げる。

私の大学院生活を振り返ると、数えたらキリがないくらい失敗を重ねてきました。しかし、その経験があったからこそ失敗に対して、「この程度どうってことない！」という強い気持ちですぐに成功への1歩を踏み出す習慣が身につきました。ついに目標であった学会発表に参加することができました。ここで学んだ大切なことは、失敗を成功に繋げることです。学生の皆さんにもこの先たくさんの高い壁に挑戦する機会があると思いますが、失敗を受け入れ、乗り越えてほしいと思います。

Q 師事している教員は？

A 中村 和幸 教授

中村研究室では、機械学習やデータ分析、現象のモデリングなど幅広いテーマから学生自身が興味あるものを設定し研究に取り組んでいます。研究室の特徴として学会などの研究発表の場や外部との共同研究等、多くの人と研究を共有できる機会に恵まれており、多様な視点が個々の研究をより良いものにします。

教員情報 P.166



学会発表の様子

博士前期課程

Master's Program



**阿部 花南**  
ABE Kanan  
先端メディアサイエンス専攻  
2023年3月修了

思考力と発信力を培う  
大学院という環境

学部3年から始めた会議円滑化支援の研究をさらに突き詰めたいと考え、私は大学院進学を決めました。学部と比べ大学院は自由度が高く、より研究に集中できる反面、チャンスを掴むには自ら考え進めていく力が必要です。本専攻では授業や学会で発表する機会が多く、先生方や他の学生たちと議論することは大きな刺激になります。自ら考え、さらに議論を重ねることで視野は広がり、知識は深まっていきます。大学院での2年間は、あなたにとって将来体験できない貴重な時間となるはずですよ。

Q 師事していた教員は？

A 小林 稔 教授

小林研究室では情報技術を活用したコミュニケーションの支援に取り組んでいます。変化し続けるコミュニケーションの形から問題を発見する観察力と課題を解決する実現力を磨いています。先生のサポートを受けつつ、研究相談や原稿の添削、発表練習を学生同士でも行い、国内外の学会発表に挑戦しています！

教員情報 P.167



オンラインの学会にて登壇風スタイルで発表する様子

博士前期課程

Master's Program



**齊藤 大輔**  
SAITO Daisuke  
ネットワークデザイン専攻  
博士前期課程 2年

情報科学の専門家と議論しながら  
成長できる環境

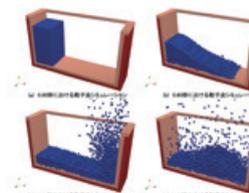
普段の生活の中では、専門家と会って議論することは滅多にありません。情報科学を専門とする教授と共に議論し、研究ができる場というのは得難いものであると思います。はじめは私も研究ができるか不安でしたが、教授のサポートを受けながら議論を交わす中で研究が少しずつ進んでいきました。学会発表や論文執筆を通して、根拠を持って仮説を検証する行為を何度も繰り返すことで、論理的な思考力や文章力が成長したと感じます。大学院で得られた経験は今後の人生の糧になるはずですよ。

Q 師事している教員は？

A 吉田 明正 教授

吉田研究室では、並列分散コンピューティング分野で高速化に関する研究を行っています。機械学習や粒子法、暗号処理などを対象に、最新のマルチコアやGPU、SIMD、ベクトルプロセッサなどを用いた並列処理による高性能ソフトウェアを開発しています。研究成果については、学会発表や学会論文誌への投稿を行います。

教員情報 P.169



高速化した3次元流体シミュレーションによる水柱崩壊の様子

近年の博士学位授与

課程博士

学位の種類	論文タイトル	授与年度
博士(数理科学)	Spatial homogenization by perturbation on reaction-diffusion systems	2022年度
博士(理学)	1vN環境での聴き手を主体としたコミュニケーション支援の研究	2022年度
博士(数理科学)	A study on the one-row colored sl <sub>3</sub> Jones polynomials and tails for pretzel links	2022年度
博士(統計科学)	Innovative Approaches to Sequential Data with Deep Representation Learning	2023年度
博士(工学)	太陽光発電の大量導入に対応した配電系統向け推定技術の研究	2023年度
博士(工学)	工場における需給連携最適化方式とメタヒューリスティック手法の適用に関する研究	2023年度

# 先端数理科学研究科

## 教員一覧

### 現象数学専攻

※2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

池田 幸太  
IKEDA Kota

博士(理学) 教授  
研究分野 反応拡散方程式



【最終学歴】東北大学大学院 【担当授業科目】現象数学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ 【研究テーマ】パターン形成問題の数理的解析 【主な著書・論文】"Mathematical treatment of a model for smoldering combustion", Hiroshima Math. J., vol. 38, no. 3, pp. 349-361 (2008)

乾 孝治  
INUI Koji

博士(理学) 教授  
研究分野 金融データサイエンス



【最終学歴】東京大学大学院単位取得退学 【担当授業科目】数理ファイナンス特論 【研究テーマ】金融市場現象の解析と実務への応用支援 【主な著書・論文】"On the significance of expected shortfall as a coherent risk measure", Journal of Banking & Finance, 29, pp.853-864, 2005/"Does High-Speed Trading Enhance Market Efficiency? Empirical Analysis on "Arrowhead" of the Tokyo Stock Exchange", Journal of Trading, 9(4), pp.37-47, 2014./「ファイナンスの統計モデルと実証分析」(朝倉書店・2013年)

小川 知之  
OGAWA Toshiyuki

博士(理学) 教授  
研究分野 力学系理論



【最終学歴】京都大学大学院 【担当授業科目】現象数学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ 【研究テーマ】時空パターンの解析 【主な著書・論文】「非線形現象と微分方程式(パターンダイナミクスの分岐解析)」, 小川知之著、サイエンス社、2010年/Y.Morita and T.Ogawa, Stability and bifurcation of nonconstant solutions to a reaction-diffusion system with conservation of mass, Nonlinearity, 23(2010), 1387-1411.

ギンダー エリオット  
GINDER Elliott

博士(理学) 教授  
研究分野 偏微分方程式 数値解析



【最終学歴】金沢大学大学院 【担当授業科目】現象数学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、Mathematical Sciences Integrated Lecture 【研究テーマ】変分法における数理科学と数値解析 【主な著書・論文】"Wave-type threshold dynamics and the hyperbolic mean curvature flow", 共著 (E. Ginder, K. Svadlenka.) Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics, Vol. 33, No. 2 (2016), (Springer) pp. 501-523.「全頁共同執筆」

河野 俊丈  
KOHNO Toshitake

理学博士 教授  
研究分野 位相幾何学・数理物理



【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】応用幾何特論 【研究テーマ】幾何学的量子表現論と場の理論への応用 【主な著書・論文】Formal connections, higher holonomy functors and iterated integrals, Topology and Its Applications (2022), / <https://doi.org/10.1016/j.topol.2021.107985>. 「曲率とトポロジー - 曲面の幾何から空間のかたちへ」(東京大学出版会・2021年) / 「結晶群」(共立出版・2015年) / "Conformal field theory and topology", American Mathematical Society, 2002.

末松 J. 信彦  
SUEMATSU J. Nobuhiko

博士(理学) 教授  
研究分野 物理化学・界面化学・非線形非平衡系の科学



【最終学歴】筑波大学大学院 【担当授業科目】現象数学演習 【研究テーマ】生命現象を再現する物理化学システムの創成とメカニズム解明 【主な著書・論文】"Spontaneous Mode Switching of Self-Propelled Droplet Motion Induced by a Clock Reaction in the Belousov-Zhabotinsky Medium" J. Phys. Chem. Lett. 12, 7526 (2021). / "Reproduction of bacterial chemotaxis by a non-living self-propelled object" Sci. Rep. 13, 8173 (2023).

中村 和幸  
NAKAMURA Kazuyuki

博士(学術) 教授  
研究分野 統計科学



【最終学歴】総合研究大学院大学 【担当授業科目】現象数学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ 【研究テーマ】ベイイズ型時空間・時系列データ解析 【主な著書・論文】Nakamura et al. "Particle filtering in data assimilation and its application to estimation of boundary condition of tsunami simulation model"

二宮 広和  
NINOMIYA Hirokazu

博士(理学) 教授  
研究分野 非線形偏微分方程式



【最終学歴】京都大学大学院 【担当授業科目】現象数学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ 【研究テーマ】非線形偏微分方程式の解構造とパターン応用 【主な著書・論文】Diffusim, cross-diffusim and competitive interaction, J. Math. Biol. (共著・2006年) / 反応拡散方程式における進行波解と全域解、数学(共著・2007年) / 侵入・伝播と拡散方程式(共立出版・2014年) / Compact traveling wave for anisotropic curvature with driving force, Trans. AMS(共著・2021年)

松山 直樹  
MATSUYAMA Naoki

博士(理学) 教授  
研究分野 アクチュアリー数理



【最終学歴】大阪大学 【担当授業科目】現象数学演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ 【研究テーマ】ERM、経済価値ベースALM 【主な著書・論文】"On Inconsistencies of Risk Adjusted Returns with Expected Utility Models in Optimization" AFIR-ERM Virtual Library (2019) / 「テソル解析を用いた死因別将来死亡率の同時推定」リスクと保険Vol.16 (2020共著) / "EXTENDING THE LEE-CARTER MODEL WITH VARIATIONAL AUTOENCODER: A FUSION OF NEURAL NETWORK AND BAYESIAN APPROACH" ASTIN Bulletin (2022)

若野 友一郎  
WAKANO Yuichiro

博士(理学) 教授  
研究分野 数理生物学



【最終学歴】京都大学大学院 【担当授業科目】数理生物学特論 【研究テーマ】生物の進化と生態の数理 【主な著書・論文】Wakano et al. (2003) Self-organized pattern formation of bacteria colony modelled by reaction diffusion system and nucleation theory, Phys.Rev.Lett 90:258102. / Wakano et al. (2009) Spatial dynamics of ecological public goods. Proc.Nat.Acad.Sci.USA 106:7910-7914

桂田 祐史  
KATSURADA Masashi

博士(数理科学) 准教授  
研究分野 数値解析



【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】応用数値解析特論 【研究テーマ】微分方程式の数値計算法の数学的解析 / Chladni(クラドニ)図形の数値解析 【主な著書・論文】"A mathematical study of the charge simulation method II" / 「ポテンシャル問題の高速解法について」

**廣瀬 善大**  
HIROSE Yoshihiro

博士(情報理工学) 准教授

研究分野 **統計科学・機械学習**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】データサイエンス特論 【研究テーマ】情報幾何学やベイズ統計学を利用した統計的推定・予測 【主な著書・論文】Y. Hirose and F. Komaki (2010), An Extension of Least Angle Regression Based on the Information Geometry of Dually Flat Spaces. Journal of Computational and Graphical Statistics, Volume 19, pp. 1007-1023.



**中村 健一**  
NAKAMURA Ken-ichi

博士(数理学) 特任教授

研究分野 **非線形偏微分方程式 数理生物学**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】偏微分方程式特論 【研究テーマ】反応拡散系、生物個体群動態モデルの数理解析・数値解析 【主な著書・論文】"Traveling wave solutions for a predator-prey system with two predators and one prey", Nonlinear Anal., 54, 103111 (共著, 2020) / On the reaction-diffusion type modelling of the self-propelled object motion, Scientific Reports, 13, 12633 (共著, 2023)



**西森 拓**  
NISHIMORI Hiraku

理学博士 特任教授

研究分野 **現象数理学・非線形非平衡系のダイナミクス**

【最終学歴】東京工業大学大学院 【担当授業科目】現象数理学研究I~IV, 現象数理学発展研究I~VI【研究テーマ】自然・生命・社会における様々な組織形成のメカニズムの解明 【主な著書・論文】1. Hirofumi Niya, Akinori Awazu and Hiraku Nishimori: Simple Particle Model for Low-Density Granular Flow Interacting with Ambient Fluid: Geoscience, 10, 69 (2020). / S. Nakao-Kusune, T. Sakaue, H. Nishimori: H. Nakanishi: Stabilization of a straight longitudinal dune under bimodal wind with large directional variation: Phys. Rev. E 101:012903 (2020). / 地形現象のモデリング, 名古屋大学出版, 西森拓他編(2018)



**白石 允梓**  
SHIRAIISHI Masashi

博士(理学) 特任准教授

研究分野 **非線形非平衡統計物理学・複雑系・非線形力学系**

【最終学歴】早稲田大学大学院単位取得退学 【担当授業科目】現象数理学研究I~IV 【研究テーマ】生物や社会系の集団運動のダイナミクス 【主な著書・論文】M. Shiraishi, O. Samanaka, H. Nishimori, "Effect of interaction network structure in a response threshold model," Artif Life Robotics, 2022 / M Shiraishi, Y Aizawa, "Collective Patterns of Swarm Dynamics and the Lyapunov Analysis of Individual Behaviors," J. Phys. Soc. Japan, 2015



**中野 直人**  
NAKANO Naoto

博士(理学) 特任准教授

研究分野 **数理データ科学**

【最終学歴】慶應義塾大学大学院 【担当授業科目】機械学習総合演習, 先端数理科学PBL 【研究テーマ】時系列埋め込みによるデータ解析, データ駆動的力学系モデリング, 数学と諸分野の連携 【主な著書・論文】Empirical evaluated SDE modelling for dimensionality-reduced systems and its predictability estimates, N. Nakano, M. Inatsu, S. Kusuoka and Y. Saiki, Japan J. Indust. Appl. Math., 35 (2018)



## 先端メディアサイエンス専攻

※2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

**阿原 一志**  
AHARA Kazushi

博士(理学) 教授

研究分野 **コンピューティングトポロジー**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】コンピューティングトポロジー特論A・C 【研究テーマ】トポロジー研究支援ソフトウェアの開発 【主な著書・論文】「計算で身につくトポロジー」共立出版/「PointLine」(ソフトウェア)<https://aharalab.sakura.ne.jp/PointLine/>



**荒川 薫**  
ARAKAWA Kaoru

工学博士 教授

研究分野 **知覚情報処理、人間情報学**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】パターン認識と機械学習特論・感性情報学特論 【研究テーマ】機械学習とその画像、音声、生体信号処理への応用 【主な著書・論文】B. Liu and K. Arakawa, "A Method for Generating Color Palettes with Deep Neural Networks Considering Human Perception", IEICE Trans. E-105A(6) pp.914-922, June 2022. C. Xin, K. Arakawa, "Object Design System by Interactive Evolutionary Computation Using GAN with Contour Images", Human Centred Intelligent Systems, pp.66-75, May, 2021.



**菊池 浩明**  
KIKUCHI Hiroaki

博士(工学) 教授

研究分野 **ネットワークセキュリティ／プライバシー保護**

【最終学歴】明治大学大学院 【担当授業科目】情報セキュリティ特論 【研究テーマ】プライバシー保護 【主な著書・論文】H. Kikuchi, and K. Takahashi, Zipf Distribution Model for Quantifying Risk of Re-identification from Trajectory Data, Journal of Information Processing, 2016. / 山田道洋, 菊池浩明, 松山直樹, 乾孝治, 個人情報漏洩の損害額の新しい数理モデルの提案, 情報処理学会論文誌, 2019.



**小林 稔**  
KOBAYASHI Minoru

博士(工学) 教授

研究分野 **コミュニケーション、コラボレーション支援メディア**

【最終学歴】マサチューセッツ工科大学大学院 【担当授業科目】コミュニケーションメディア特論 【研究テーマ】コミュニケーション、コラボレーション支援メディアの研究 【主な著書・論文】"Air Jet Driven Force Feedback in Virtual Reality" IEEE CG&A Vol. 25, Issue 1. (共著)「時間-空間マッピングによる音声ブラウジングツール」情報処理学会論文誌 Vol.39, No.5 (共著) "ClearBoard: A Novel Shared Drawing Medium that Supports Gaze Awareness In Remote Collaboration" IEICE Trans. Commun. Vol.E76-B, No.6 (共著)



**小松 孝徳**  
KOMATSU Takanori

博士(学術) 教授

研究分野 **認知科学、ヒューマン・エージェント・インタラクション**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】認知心理学特論 【研究テーマ】シンプルな音情報やオノマトペによるユーザへの情報伝達手法の検討など 【主な著書・論文】Komatsu, T., and Yamada, S. (2020). Exploring Auditory Information to Change Users' Perception of Time Passing as Shorter, In Proceedings of the 38th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI2020), Paper No 30.



# 先端数理科学研究科

齊藤 裕樹  
SAITO Hiroki



博士(工学) 教授 研究分野 **情報ネットワークとセンシング**

【最終学歴】明治大学大学院 【担当授業科目】ユビキタスコンピュータ特論 【研究テーマ】センサ、携帯端末、コンピュータが融合した実世界メディアの新しいネットワークの研究 【主な著書・論文】実世界データの空間連続性に基づくモデル駆動型P2Pネットワーク(情報処理学会論文誌・2014年) / Design and Implementation of Message Exchanging System Based on Short-range Wireless Communication and Gesture (JES・2015)

森勢 将雅  
MORISE Masanori



博士(工学) 教授 研究分野 **音声情報処理**

【最終学歴】和歌山大学大学院 【担当授業科目】音声信号処理特論、音楽情報処理特論 【研究テーマ】音声・歌声情報処理、音声知覚、音声デザイン 【主な著書・論文】森勢将雅、音声分析合成、コロナ社、2018。 / M. Morise, F. Yokomori, and K. Ozawa: WORLD: a vocoder-based high-quality speech synthesis system for real-time applications, IEICE transactions on information and systems, vol. E99-D, no. 7, pp. 1877-1884, 2016.

鹿喰 善明  
SHISHIKUI Yoshiaki



博士(工学) 教授 研究分野 **映像・画像処理、映像符号化、画像品質評価**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】先端画像処理特論 【研究テーマ】映像コミュニケーションを実現するための画像の分析、効率的な圧縮・伝送、人に優しい再生・提示の研究 【主な著書・論文】"Effects of Viewing Ultra-High-Resolution Images With Practical Viewing Distances on Familiar Impressions", IEEE Transactions on Broadcasting, vol.64, No.2, June 2018, pp.498-507 / "8KスーパーハイビジョンHEVC/H.265エンコーダ装置の開発"映像情報メディア学会誌, vol.69, No.1, pp.J23-J29(2015)

橋本 直  
HASHIMOTO Sunao



博士(工学) 准教授 研究分野 **ユーザインタフェース、ヒューマンコンピュータインタラクション**

【最終学歴】九州工業大学大学院 【担当授業科目】計測制御特論 【研究テーマ】コンピュータによる人間拡張およびコンテンツ拡張 【主な著書・論文】(共著)"TouchMe: An Augmented Reality Interface for Remote Robot Control", (Journal of Robotics and Mechatronics・2013) / "3Dキャラクターが現実世界に誕生! ARTToolKit拡張現実感プログラミング入門"(アスキー・メディアワークス・2008年) / "ARプログラミング Processingでつくる拡張現実感のレシピ"(オーム社・2012年) / (共著)"Design and enhancement of painting interface for room lights"(The Visual Computer・2014)

鈴木 正明  
SUZUKI Masaaki



博士(数理科学) 教授 研究分野 **位相幾何学**

【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】コンピュータリングトポロジー特論B・D 【研究テーマ】低次元トポロジー 【主な著書・論文】Abelianizations of derivation Lie algebras of the free associative algebra and the free Lie algebra (joint work with S. Morita and T. Sakasai), Duke Mathematical Journal, 162 (2013), 965-1002. / Non-meridional epimorphisms of knot groups (joint work with Jae Choon Cha), Algebraic and Geometric Topology, 16 (2016), 1135-1155.

三武 裕玄  
MITAKE Hironori



博士(工学) 教授 研究分野 **コンピュータグラフィックス、バーチャルヒューマン、バーチャルリアリティ**

【最終学歴】東京工業大学大学院 【担当授業科目】コンピュータグラフィックス特論 【研究テーマ】インタラクティブなCGキャラクターの行動動作生成、創作手法および社会応用 【主な著書・論文】"接触による力学的反応を自動生成するアバター", 情報処理学会論文誌, 2020. (共著) / "精緻なフィジカルインタラクションにおいて生物らしさを表現するバーチャルクリーチャーの構成法"日本VR学会論文誌, 2010. (共著) / "Physics-driven Multi Dimensional Keyframe Animation for Artist-directable Interactive Character", Computer Graphics Forum, 2009. (共著)

中村 聡史  
NAKAMURA Satoshi



博士(工学) 教授 研究分野 **ヒューマンコンピュータインタラクション**

【最終学歴】大阪大学大学院 【担当授業科目】情報検索特論 【研究テーマ】ひとの手書き行為の解明と応用、音楽動画の創作・鑑賞・流通支援など 【主な著書・論文】『失敗から学ぶユーザーインタフェース - 世界はBADUI(バッドユーアイ)であふれている』(単著・技術評論社・2015年) / 『ひらがなの平均手書き文字は綺麗』(共著・情報処理学会論文誌・2016年) / 『視聴者反応と音楽的特徴量に基づくサムネイル動画の生成手法』(共著・情報処理学会論文誌・2013年)

渡邊 恵太  
WATANABE Keita



博士(政策メディア) 准教授 研究分野 **インタラクションデザイン、ヒューマンコンピュータインタラクション**

【最終学歴】慶應義塾大学大学院 【担当授業科目】デモンストレーション戦略特論 / デジタルファブリケーション特論 / HCI特論(ヒューマンコンピュータインタラクション特論) 【研究テーマ】インタラクションにおける自己帰属感の研究、ウェブブラウザに代わるウェブインタラクション、道具研究 【主な著書・論文】融けるデザイン - ハード×ソフト×ネット時代の新たな設計論, 2015.1.

福地 健太郎  
FUKUCHI Kentaro



博士(理学) 教授 研究分野 **インタラクティブメディアおよびエンタテインメント応用**

【最終学歴】東京工業大学大学院 【担当授業科目】インタラクティブメディア特論 【研究テーマ】動画像処理・エンタテインメント技術・認知科学 【主な著書・論文】「多点入力GUIによる複数オブジェクトの並行操作の評価」 / 「レーザーポインタの軌跡を追跡する映像パフォーマンス向け遠隔入力システム」 / 「自分撮りによる競劇を取り入れたトランポリン運動の促進システム」(共著) / 「図解でわかる! 理工系のためのよい文章の書き方論文・レポートを自力で書けるようになる方法」(共著、翔泳社)

宮下 芳明  
MIYASHITA Homei



博士(知識科学) 教授 研究分野 **ヒューマンコンピュータインタラクション、味覚メディア**

【最終学歴】北陸先端科学技術大学院大学 【担当授業科目】ヒューマンコンピュータインタラクション特論 【研究テーマ】音響・音楽や映像、3DCGやゲーム、メディアアート、味覚までを包含する人の表現活動において、その制作支援技術及び次世代コンテンツの研究開発と評価を行っています 【主な著書・論文】「コンテンツは民生化をめざす 表現のためのメディア研究」(単著)明治大学出版会 / 「口・鼻・耳の感覚メカニズムと応用技術」(共著)S&T出版

## ネットワークデザイン専攻

※2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

**秋岡 明香** 博士(情報科学) 教授 研究分野 **並列分散処理**  
AKIOKA Sayaka



【最終学歴】早稲田大学大学院 【担当授業科目】大規模データベース特論 【研究テーマ】アプリケーションの性能最適化 【主な著書・論文】Sayaka Akioka, Yoichi Muraoka, "Extended Forecast of CPU and Network Load on Computational Grid", IEEE International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGrid), 2004. / Sayaka Akioka, Yoichi Muraoka, "HPC Benchmarks on Amazon EC2", 2010 IEEE 24<sup>th</sup> International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 2010.

**櫻井 義尚** 博士(工学) 教授 研究分野 **機械学習、データマイニング、進化計算**  
SAKURAI Yoshitaka



【最終学歴】電気通信大学大学院 【担当授業科目】ウェブインテリジェンス特論 【研究テーマ】機械学習による意思決定支援システム 【主な著書・論文】"VICA, a Visual Counseling Agent for Emotional Distress", Journal of AIHC, Springer,(2019) / "A Retrieval Method Adaptively Reducing User's Subjective Impression Gap", Multimed Tools Appl, 59(1), Springer,(2012) / "Enriched Cyberspace through Adaptive Multimedia Utilization for Dependable Remote Collaboration", IEEE Trans. on SMCA, 42(5),(2012)

**田村 滋** 博士(工学) 教授 研究分野 **再生可能エネルギー、電力貯蔵設備、電気自動車、電力システム、エネルギーの地産地消**  
TAMURA Shigeru



【最終学歴】早稲田大学大学院 【担当授業科目】再生可能エネルギー特論 【研究テーマ】再生可能エネルギーによるCO<sub>2</sub>フリー社会 【主な著書・論文】"EVバッテリーの寿命を考慮した周波数制御のためのV2G制御方法"(電気学会論文誌・2020年) / "EVアグリゲータビジネスの可能性に関する検討"(電気学会論文誌・2021年) / "EV Aggregator's Potential to Play a Role in Providing Flexible Source in Japan (IEEE ISGT Asia・2021年) / "再生可能エネルギー出力抑制軽減のためのV2Gの効果の検討"(電気学会論文誌・2022年)

**福山 良和** 博士(工学) 教授 研究分野 **システム工学、エネルギー工学、最適化、機械学習、強化学習**  
FUKUYAMA Yoshikazu



【最終学歴】早稲田大学大学院 【担当授業科目】配電自動化システム特論 【研究テーマ】スマートシティへのAI技術(進化計算・機械学習・強化学習)適用 【主な著書・論文】"改良整数型 Adaptive Population-Based Incremental Learningと生産シミュレータによる工場需給連携最適化フレームワーク"電学論D・143巻・11号(共著)2023年 / "高速化変数選択手法を用いた高速化 Robust Random CutForestによる水力発電設備の異常検知"電学論D・142巻12号(共著)2022年 / "Simultaneous parallel power flow calculation using hybrid CPU-GPU approach, Int. J. of Electrical Power and Energy Systems, 105(共著)2019年

**森岡 一幸** 博士(工学) 教授 研究分野 **ネットワークロボティクスおよび空間知能化**  
MORIOKA Kazuyuki



【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】ロボット情報学特論 【研究テーマ】ネットワーク接続された多数のセンサを用いた、ロボットの行動支援システムの実現 【主な著書・論文】"Intelligent Space for Human Centered Robotics"

**吉田 明正** 博士(工学) 教授 研究分野 **並列分散コンピューティング**  
YOSHIDA Akimasa



【最終学歴】早稲田大学大学院 【担当授業科目】グリーンコンピューティング特論 【研究テーマ】マルチコア/GPUの並列ソフトウェアと並列化コンパイラの研究 【主な著書・論文】マルチGPU環境におけるハイブリッド粗粒度タスク並列処理, 情報処理学会論文誌 コンピューティングシステム, Vol.13, No.3, pp.1-12, 2020. / "A Task-Driven Parallel Code Generation Scheme for Coarse Grain Parallelization on Android Platform, Journal of Information Processing, Vol.25, pp.426-437, 2017.

**笠 史郎** 博士(工学) 教授 研究分野 **通信ネットワークの高度化、光通信システムおよび光計測技術**  
RYU Shiro



【最終学歴】東京大学大学院 【担当授業科目】通信ネットワーク特論 【研究テーマ】コヒーレント光通信、コヒーレント光計測、光無線通信 【主な著書・論文】『伝送理論の基礎と光ファイバ通信への応用』(単著・電子情報通信学会・2015年) / "Coherent lightwave communication systems," Artech House(単著). / "Application of angle diversity technique to optical wireless communication systems for smartphones," Acta Materialia Turcica, Vol. 4, No. 1, pp. 1-8, June 2020(単著).

**浦野 昌一** 博士(工学) 准教授 研究分野 **エネルギーネットワーク**  
URANO Shoichi



【最終学歴】明治大学大学院 【担当授業科目】アセットマネジメント特論 【研究テーマ】先進的エネルギーネットワークの最適化・高度化/エネルギーネットワークデータ解析 【主な著書・論文】"A Method for Determining Pseudo-measurement State Values for Topology Observability of State Estimation in Power Systems, Electrical Engineering in Japan(Wiley InterScience), Vol.179, Issue 2, pp. 27-34, 2012

**大野 光平** 博士(工学) 准教授 研究分野 **ワイヤレスシステム研究**  
OHNO Kohei



【最終学歴】明治大学大学院 【担当授業科目】ワイヤレスシステム特論 【研究テーマ】ワイヤレス技術高度化に関する研究 【主な著書・論文】"A consideration on spectrum forming and interference mitigation by Gaussian windowed OFDM" / "Detection Scheme for Human Body using UWB Radio in NLOS Environments" / "Multipath Compensation Technique for Pulse-based UWB System using Multi-band Pulse with RAKE Reception"

**佐々木 貴規** 博士(理学) 准教授 研究分野 **生物物理学 バイオインフォマティクス**  
SASAKI Takanori



【最終学歴】北海道大学大学院 【担当授業科目】バイオインフォマティクス特論 【研究テーマ】生体膜関連物質(膜タンパク質・脂質)の分子間相互作用研究 【主な著書・論文】"Sensitive detection of protein-lipid interaction change on bacteriorhodopsin using dodecyl-b-D-maltoside" / "Characteristics of halorhodopsin-bacterioruberin complex from Natronomonas pharaonis membrane in the solubilized system"

**中田 洋平** 博士(工学) 准教授 研究分野 **確率的アプローチを用いたデータ解析や機械学習手法の高度化**  
NAKADA Yohei



【最終学歴】早稲田大学大学院 【担当授業科目】確率統計的学習特論 【研究テーマ】ベイズ学習の高度化、確率的画像処理の応用、スポーツデータに対する機械学習の応用 【主な著書・論文】"Improving on deterministic approximate Bayesian inferences for mixture distributions" IEEE Trans. Neural Netw. Learn. Syst. vol.27 no.11 (2016) / "Predicting viewer-perceived activity/dominance in soccer games with stick-breaking HMM using data from a fixed set of cameras" Multimed. Tools Appl. vol.75 no.6 (2016)

## 前野 義晴

MAENO Yoshiharu

博士(システムズ・  
マネジメント)  
特任教授

研究  
分野 データサイエンス



【最終学歴】筑波大学大学院 【担当授業科目】ネットワークデザインマスター研究I～IV 【研究テーマ】社会経済の複雑なつながりと隠れたリスクを読み解くデータ分析と理論の研究 【主な著書・論文】論文 Detecting a trend change in cross-border epidemic transmission(単著 2016年Physica A掲載) / 論文 Transient fluctuation of the prosperity of firms in a network economy(単著 2013年Physica A掲載) / 論文 Discovery of a missing disease spreader(単著 2011年Physica A掲載) / 論文 Discovering network behind infectious disease outbreak(単著 2010年Physica A掲載)

## 専攻共通

※ 2024年4月1日時点のものです。今後変更や見直しを行う場合があります。

## エルウッド ジェームズ A.

ELWOOD James A.

博士  
教授

研究  
分野 TESOL, psychometrics,  
technology in second language  
education, writing assessment



【最終学歴】テンブル大学 【担当授業科目】Advanced Writing Skills for Graduate Study in Mathematics 【研究テーマ】TESOL, psychometrics

## 数理データサイエンス人工知能上級レベルプログラム

先端数理科学研究科ではデータサイエンスの専門教育を受けることができます。

## 設置目的

「社会に貢献する数理学の創造、展開及び発信」という共通の理念の下、社会に現れる複雑な諸問題に向き合い、問題の本質を同定する洞察力と現実的な問題解決能力を身につけ、主体的に新分野を開拓する独創力がある人材の育成を目指しています。

## プログラム概要

## 【科目群】

- PBL 科目  
先端数理科学PBL
- コース共通科目  
機械学習総合演習
- コース別授業科目  
データ解析特論、パターン認識と機械学習特論、アセットマネジメント特論など

## 養成する人材像

- 社会の実問題において、課題を発見・解決するための分析設計を自らできるようになる
- DS協会のスキルレベルにおける「見習いレベル」の上級から「独り立ちレベル」に到達する水準
- AI戦略2019における「応用基礎レベル」より上級、上位の学生は「エキスパートレベル」をうかがう水準

研究科開設以来、  
データサイエンスの  
教育・研究を行ってきました。

2011年度

研究科開設。データサイエンス教育を含む教育課程を始動

2020年度～

横浜市立大学・東京理科大学とともに大学院レベルのデータサイエンス教育プログラムである「YOKOHAMA D-STEP」に参画  
2023年度からはプログラムを「DSリカレントプログラム」へと変更して実施

※プログラムの内容は、今後変更や見直しを行う場合があります。