

■ 情報専攻

教育目標及び育成すべき人材、専攻のポリシー、各区分の科目対応表、指導教授別研究内容

専攻主任教授 佐和橋 衛

■ 専攻の教育目標

情報専攻は、高度情報化社会を支える技術である情報工学およびシステム情報工学に関する教育・研究を行っている。本専攻は情報通信技術とその活用分野を主な教育・研究対象とし、情報科学、情報通信、経営システム、知能情報を統合した幅広い分野を扱っていることが特徴である。このため、関連した学部、学科と連携した上で、大学院における専門的な学問体系を構築している。

情報専攻では、上記のような幅広い分野の教育に対応するため、次の系列の科目を用意している。  
 制御システム工学、電子計算機工学、計算機ソフトウェア工学、画像工学、知能情報工学、通信システム工学、集積化システム工学、数理情報工学、経営システム工学、ヒューマン・メディア工学、ネットワーク情報工学、ビジョンシステム工学

■ 育成すべき人材

情報専攻では、上記の専門分野についての技術・能力を身に着けるだけでなく、語学力、コミュニケーション力、プレゼンテーション力なども習得し、それらの技術・能力を組み合わせ、駆使して、様々なシステムに内在する技術課題を発見し、解決方法を見出す問題解決能力、情報を分析・モデル化し、そのモデルを活用して新たなシステムを創出し効率的に運用できる能力を有する技術者の養成を目的としている。一例をとると、情報処理技術や数理技術を駆使することで、世の中の動きやニーズおよび問題を把握し、様々な固有技術を統合することで製品やサービスを総合システムとして設計し、スピード感を持って生産・提供し、そのシステムをマネジメントしていくことのできる分野横断的な技術者の養成である。

1. 専攻のポリシー

ディプロマポリシー			
専門分野の高度な知識と技術を有し、問題点や課題を発見する能力や、具体的解決方法を見出す問題解決能力を身に付けている。	専門知識や技術、問題発見・解決能力を用いて、実社会の具体的な課題や問題に対して活用・応用できる能力を身に付けている。	グローバル化する社会において技術者として高い倫理観を持ち自律的に行動できる能力を身に付けている。	
カリキュラムポリシー			
高度な専門知識と応用能力を修得するための科目を配置する。	複雑な課題に対して広い視野から、課題への挑戦・解決能力を修得するための科目を配置する。	研究成果をまとめ、ディスカッション、分析、プレゼンテーションできる能力を修得するための科目を配置する。	グローバル化する社会において国際人としての専門性と倫理性を修得するための科目を配置する。
A分類	B分類	C分類	D分類

2. 各区分の科目対応表

区分	科目名	必選	A 分類	B 分類	C 分類	D 分類
総合基礎	偏微分方程式論	選択	○			
総合基礎	離散数学特論	選択	○			
総合基礎	解析幾何学特論	選択	○			
総合基礎	統計解析特論	選択	○			
総合基礎	計算科学特論	選択	○			
総合基礎	数学解析特論	選択	○			
総合基礎	応用数値解析特論	選択	○			
総合基礎	量子力学特論Ⅰ	選択	○			
総合基礎	量子力学特論Ⅱ	選択	○			
総合基礎	誘電体特論	選択	○			
総合基礎	分析化学特論	選択	○			
総合基礎	化学反応特論	選択	○			
総合基礎	統計力学特論	選択	○			
総合基礎	機能性材料物性特論	選択	○			
総合基礎	特別講義（基礎Ⅰ）	選択	○			
総合基礎	特別講義（基礎Ⅱ）	選択	○			
総合教養	技術英語演習Ⅰ	選択	○			○
総合教養	技術英語演習Ⅱ	選択	○			○
総合教養	英語プレゼンテーション技法	選択	○		○	○
総合教養	エネルギー・環境工学特論	選択	○			
総合教養	研究の作法	選択	○		○	
総合教養	インターンシップ	選択	○	○	○	
総合教養	環境保全技術特論	選択	○			
総合教養	設計基礎論	選択	○			
総合教養	国際技術経営特論	選択	○			○
総合教養	技術と知的財産権	選択	○			○
総合教養	都市防災特論	選択	○			
総合教養	特別講義（教養Ⅰ）	選択	○			
専門基礎	コンピュータソフトウェア特論	選択	○	○		
専門基礎	集積回路特論	選択	○	○		
専門基礎	計算数理工学特論	選択	○	○		
専門基礎	情報理論特論	選択	○	○		
専門基礎	無線通信特論	選択	○	○		
専門基礎	情報処理基礎及び同演習	選択	○	○	○	
専門基礎	情報処理応用及び同演習	選択	○	○	○	
専門基礎	オペレーションズ・リサーチ特論	選択	○	○		
専門基礎	統計工学特論	選択		○		
専門基礎	マルチメディア情報処理特論	選択		○		
専門基礎	サブライェーションネットワーク特論	選択	○	○		
専門基礎	総合的品質管理特論	選択		○		
専門	制御理論特論	選択	○	○		
専門	信号処理特論	選択		○		

区分	科目名	必選	A 分類	B 分類	C 分類	D 分類
専門	電子計算機特論	選択	○	○		
専門	ホップレーティングシステム特論	選択	○	○		
専門	画像情報処理特論	選択	○	○		
専門	色彩工学特論	選択		○		
専門	パターン情報処理特論	選択	○	○		
専門	通信システム工学特論	選択	○	○		
専門	電波工学特論	選択		○		
専門	集積化システム工学特論	選択	○	○		
専門	A I 特論	選択		○		
専門	自然言語処理特論	選択		○		
専門	通信信頼性工学特論	選択		○		
専門	数理情報工学特論	選択	○			
専門	経営情報特論	選択	○			
専門	ヒューマンインタフェース特論	選択		○		
専門	通信ネットワーク特論	選択	○	○		
専門	視覚情報工学特論	選択		○		
専門	プロジェクトマネジメント特論	選択		○	○	
専門	情報実習 I	必修	○	○	○	○
専門	情報実習 II	必修	○	○	○	○
専門	情報特別研究 I	必修	○	○	○	○
専門	情報特別研究 II	選択	○	○	○	○

### 3. 領域について

本専攻は情報工学領域とシステム情報工学領域から成り、情報工学領域では制御システム工学、電子計算機工学、計算機ソフトウェア工学、画像工学、知識情報工学、通信システム工学、集積化システム工学を、また、システム情報工学領域では数理情報工学、経営システム工学、ヒューマン・メディア工学、ネットワーク情報工学、ビジョンシステム工学を主として教育する。

### 4. 指導教授別研究内容

#### 【情報専攻 情報工学領域】

##### ■佐和橋 衛

本研究室においては、第4世代(4G)移動通信方式の高度化、及び第5世代(5G)移動通信方式の超高速・大容量化、周波数利用効率の向上を目的として、無線アクセス技術、無線リソース制御技術、無線バックホール技術などの研究を行っている。また、膨大な数の Internet-of-Things (IoT) 端末トラヒックとアクセスポイント間のトラヒックを低遅延で高効率に多重する機械型通信(MTC: Machine Type Communications)の研究も行っている。

##### ■荒井 秀一

人のコミュニケーション媒体としての音声・画像・言語情報に関し、人工知能、パターン認識等の知的情報処理技術を用いた解析、学習、認識、理解に関する研究を行う。音声・画像情報に関しては、これらを介した人間の言語概念獲得過程の研究や、その応用としての学習・認識システムに関する研究を行う。また、楽曲を対象とした楽曲構成の推定に関する研究や、Big Data からの知識発見に関する研究も行う。さらに、これらの研究に用いる特徴分析法に関する研究や、深層学習についての研究を行う。

##### ■大屋 英稔

未知なパラメータ変動などの不確定性を有する動的システムに対するロバスト制御系、適応制御系の構成法、非線形システムに対する最適制御系の設計法、大規模複合システムに対する分散・階層制御システムの構築など、先端制御理論に関する基礎的研究とその応用に関する研究に取り組んでいる。また、心肺停止患者の心電図波形を高精度、かつ早期に識別するシステムの開発、電気的除細動適用後の効果の予測に関する研究など、制御理論・計測信号処理理論を核とした幅広い研究を行っている。

##### ■岡野 好伸

今や、情報を伝送するのみに留まらず、エネルギー伝送にも電波が利用されており、理論の理解や、挙動の解析手法の習得は、次代イノベーションの必須となりつつある。本研究室においては、電波の効率的放射や受信のためのデバイス開発・研究を数値解析手法と、充実した実験施設による実測検討の双方により実行している。また、人間中心の無線システム開発を目指し、人体と電波との相互影響に関して、細密な解析と測定に立脚した検証を行い、生体安全を考慮した無線システムの開発や、電磁波防護技術の研究も行っている。

##### ■傘 昊

IoTと情報通信、車載制御システムや電子機器などの情報エレクトロニクス分野において基盤技術であるシステム LSI に代表される集積化システムに関する研究を行う。その中で特にシステムや機器の性能のカギを握る集積化アナログ回路の高性能化に関する研究を行う。具体的には、高性能アナログ信号処理技術やアナログ-デジタル変換技術、デジタル信号処理技術の全般を駆使したアナログ回路の高性能化技術及びアナログ・デジタル混載 LSI 設計技術などの研究を行うとともに、IoT や人工知能など新分野への応用に関する研究も行う。

##### ■柴田 随道

各種センサーネットワークを利用した実世界情報の収集・分析、そして予測シミュレーション技術による行動支援や安心、安全、社会的課題解決のための取り組みが期待されている。本研究室では、そのためのシステム集積化技術とネットワーク運用技術に関する研究開発に取り組んでいる。マイクロ波通信や光通信回路の研究、センシングシステムの高性能化に関する研究、センサーネットワークの運用、収集データの分析技術の研究を計算機シミュレーションと試作実験の両面から進める。

■田口 亮

各種信号に対する処理手法・認識手法の開発を行っている。対象とする信号の中心は画像信号であり、特にカラー画像信号処理に関して処理手法を開発している。カラー画像信号は濃淡（モノクロ）画像信号と異なり、多次元信号になっていることから、色空間で信号を扱うことになる。濃淡画像信号と大きく異なった形態の信号でありながら、カラー画像信号独自の研究が少ないのも現実であり、その研究価値は高い。さらに、脳波や心電図といった生体信号に対する認識に対する研究や音声・音響信号の雑音抑圧処理に対する研究も展開している。

■張 英夏

人間は多くの情報を視覚より取り入れている。人間の目に入る刺激は光の波長であり、視神経を経て脳で処理を行っていくことで色として認識することができる。しかしながらその認識過程は未だ明らかになっていない部分が多い。これらの一部を解明するため、色差や色カテゴリなど、色に関する基礎的な研究を行っている。また、画像に対して色彩的な加工を加え、新たな画像を生成する手法についても研究を行っている。

■中野 秀洋

工学システムにおける様々な最適化問題を効率的に解く手法に関する研究を行う。具体的には、多数の設計すべき変数が存在する問題（高次元最適化問題）、複数の最適化すべき目的が存在する問題（多目的最適化問題）等に対する効率的な解法を開発を行う。また、これらの解法の並列分散ネットワーク化やハードウェア実装による高速処理の実現、無線ネットワーク等の工学システムへの応用等に関する研究も行っている。

■林 正博

現在、大規模システムにおける故障が多発しており、その対策に注目が集まっている。本研究室では、大規模な通信ネットワークを対象に、故障の発生を抑制するシステムティックな方法を研究している。具体的には、故障の発生を確率現象として捉え、その分析のための尺度の開発、分析手法の高度化、分析に基づく対策の最適化の研究を行っている。また、カスケード故障と呼ばれる、一部の小さな故障が全体に波及するような現象への対策や、セキュリティの観点からの安全なデータ配置問題の研究も行っている。

■平野 拓一

本研究室では次世代の無線通信技術を担う高速／高信頼な無線システムをシミュレーションおよび実験の両面から行う。数ミリ角の高速・小型無線機のミリ波帯無線機の実現を目指し、電波伝搬特性や変調方式による通信品質の違いを明らかにして、実用化に供する基礎理論の構築とデータの蓄積を行う。また、高速通信だけでなく、低速であっても高信頼な無線通信も渴望されている。深宇宙探査の技術を応用し、変調を工夫することによって、現在は標準化されていないが、渴望されている高信頼無線通信技術の実用化に向けて研究を行う。

■宮内 新

大別して二つのテーマについて研究を行う。一つ目はコンピュータそのものの性能向上のため、コンピュータハードウェアの研究を行う。特にキャッシュやパイプラインの構成についての研究を行う。二つ目は最適化アルゴリズムについての研究を行う。様々な最適化アルゴリズムの研究を行い、シミュレーション実験を行って性能の向上を図る。また、最適化アルゴリズムのための専用ハードウェアの開発研究も行う。開発したハードウェアをFPGAなどに実装して回路規模や動作速度などを検証する。

■向井 信彦

画像処理/認識とコンピュータグラフィックス(CG)を中心とした画像工学の研究を行っている。画像処理/認識では画質の向上や画像の3次元化、動植物の識別などがある。一方、CGでは物理法則に基づいて自然現象を解明するモデルを構築し、シミュレーション結果を可視化している。さらに、画像とCGの発展形としての仮想現実や拡張現実なども扱っている。具体的には、人間や動物の顔認識、滝や泡などのニュートン流体や納豆などの粘弾性流体の挙動解析、生け花練習シミュレータ、手話認識や手術シミュレーションなどの医療福祉応用などがある。

■兪 明連

オペレーティングシステムに関する研究を行う。特に、リアルタイムシステムにおけるタスクのデッドラインを守ることができるアルゴリズムを提案し、それが保証できることの検証と組み込みシステムへの実装を行う。また、最適化アルゴリズムに関する研究を行う。最適化アルゴリズムの性能向上を図り、タスクスケジューリング問題に適応する研究を行う。

■横山 孝典

計算機システムのソフトウェア技術に関する基礎から応用までの研究を行っている。特に、リアルタイムオペレーティングシステムや分散処理ミドルウェアなどの基本ソフトウェアに関する研究、組み込みソフトウェア開発技法やソフトウェア開発環境などのソフトウェア工学に関する研究、分散制御システムやサイバーフィジカルシステムを対象とした分散システムに関する研究に力を入れている。

【情報専攻 システム情報工学領域】

■岡田 公治

グローバル化が進み市場環境が大きく変化する中、企業の行う様々な経営施策（開発プロジェクト投資、設備投資、プロセス改革、各部門への目標付与等）が企業業績に及ぼす影響（予期せぬ副作用や二次的効果も含めて）について研究している。事例調査、仮設創生、コンピュータシミュレーション等を通じて、影響波及メカニズムを探求している。影響波及メカニズムが明らかになれば、経営シミュレータによる経営施策効果の推定やビジネスゲームによる経営トレーニング等にも応用していくことが可能になる。

■金川 秀也

近年、為替や債券、株式の先物取引のオプションを組み合わせたデリバティブと呼ばれる金融商品が注目されているが、この様な複雑な取引の理論的な土台が数理ファイナンス理論である。ジャンプ型拡散過程モデルを使って数理ファイナンス理論のベースであるボラティリティ分析について研究している。さらにジャンプ型拡散過程の数値解析のための確率微分方程式の近似解の精度の研究を確率解析の手法を使って行なっている。また、株価や債券などの価格変動の数理モデルを検証するための、時系列解析によるデータ分析の手法についての研究に取り組んでいる。

■塩本 公平

あらゆるものがネットワークでつながる Internet of Things を見据えて、インターネット、クラウド、モバイルなどのシステムを対象に、アーキテクチャ・プロトコル、アルゴリズム・制御方式、データ測定分析・性能評価などの研究を行っている。手法としては、アルゴリズム、数理計画法・メタヒューリスティック、確率統計、機械学習などを応用して研究を行っている。ネットワーク仮想化によるインターネット・クラウドの革新的なアーキテクチャ、機械学習・人工知能等を用いたデータ分析によるインターネット・クラウドの革新的な保守運用技術に関して、理論検討とプロトタイプ試作による実証に取り組んでいる。

■神野 健哉

非線形はカオスなどに代表される非常に興味深い様々な現象を呈する。これら非線形性に起因した多彩な現象に着目し、これらの現象・ダイナミクスを解析し、その結果を効果的に利用した新たな情報処理システムの開発を行っている。具体的には非線形力学系理論に基づいた群知能最適化、勾配法に依らない新たな効率的な機械学習アルゴリズム、メタヒューリスティック技術を用いた組合せ最適化問題の解法、非線形最適化を用いた情報通信システム、変換効率を高めた電力変換装置などの開発に関する研究を行っている。またビッグデータ解析に関する研究も行っている。

■田村 慶信

ビッグデータは、リスク分析、経営・事業戦略、気象・地震データ分析、映像解析、ログ分析、コンピュータ診断支援など、様々な場面で利活用が進みつつある。特に、こうしたビッグデータを扱うクラウドコンピューティングはその活用の根幹をなす重要な役割を担っている。このようなクラウドサービスに対して、ビッグデータとAIを融合した知能発達型システム評価技術の開発や、数理モデルに基づく最適化手法を提案するとともに、提案手法に基づいたアプリケーションソフトウェアを実装する研究を行っている。

■包 躍

先端的な3D画像関連及び実用的な視覚情報処理関連が研究対象。前者は、全方位3D映像撮影、CGによる3D映像撮影、カメラ画像に用いた3DCGの作成、ホログラム、インテグラルフォトグラフ、疲れにくいHMD、3Dゲーム装置、後者は、監視カメラによる知的危険検知、距離や向き変化に対応可能な知的顔認識、ドローンや移動ロボットの知的自動誘導、遠隔地でのAR、フラクタル超解像、車部品のキズ検出、入院患者用錠剤自動識別、織機用糸切れ検出、ゴミの自動分別、センサフュージョン、血管画像による健康診断がテーマ例である。

■細野 泰彦

製造業やサービス業を対象に、現代的な諸問題に対応する新しい生産システムの発想、開発、設計、評価、解析に関する研究を行っている。特に経営システム工学における生産管理技術および品質管理技術における各種の未解決の現実的問題を提示し、その独創的な解法を構築するために、各種の最適化技法を適用し、現実規模の解を導く新手法の開発に取り組んでいる。たとえば、特定機械の連続稼働スケジューリング手法の開発と設計、生産形態別納期回答システムの開発と設計、組立ライン設計問題の最適化解法の提案などの研究を行っている。

## ■森 博彦

ヒューマンメディア工学研究室では、大きくわけてヒューマン・コンピュータ・インタラクションと人工知能を用いた知的情報処理の研究を行っている。ヒューマン・コンピュータ・インタラクションでは、人間にとって使いやすいコンピュータを開発している。ここで言うコンピュータとは、単なるコンピュータ単体だけでなく、IoT のようにコンピュータが埋め込まれた生活環境も対象にしている。知的情報処理では、AI 技術を用いて、SNS の自然言語処理などを行っている。

## ■渡部 和雄

現代のような情報化社会にあつて、比較的最近現れた情報通信技術を利用した機器やサービスの利用促進策を研究している。具体的には、電子マネーや電子書籍、インターネットバンキング、ネットスーパー、SNS(twitter や Facebook など)、ネットショッピングモールなどのサービスについて、消費者に利用状況や利用意向、長所や短所をどう考えているかなどを調査している。そして、調査結果を統計的に分析することにより、利用者や非利用者の意識や行動の特徴を見つけ出し、これらのサービスを普及させるための方策を研究している。