

## 6. 研究室の紹介

### 各研究室の研究分野

木下研究室：情報ネットワーク・メディア研究室	23号館6階	623
齊藤研究室：画像工学研究室	23号館6階	618
島 研究室：電子回路工学研究室	23号館6階	617
新中研究室：パワー・メカトロニクス制研究室	23号館6階	612
陳 研究室：波動電子工学研究室	23号館6階	601
土屋研究室：生体・環境計測研究室	23号館6階	604
豊嶋研究室：デジタル信号処理研究室	23号館6階	622
中山研究室：量子デバイス研究室	23号館6階	602
能登研究室：知能情報システム研究室	23号館6階	619
松木研究室：未来エネルギー工学研究室	23号館6階	603
松澤研究室：コミュニケーション工学研究室	23号館6階	621
山口研究室：半導体工学研究室	23号館6階	630

(50音順)

## 各研究室の研究分野、研究内容および2017年度修士論文・卒業論文タイトル

### 木下 宏揚研究室：情報・通信セキュリティー、マルチメディア工学

(研究室構成：木下 宏揚 教授 森住 哲也 助教)

23号館6階623

当研究室では、電子資金移動、暗号応用システム、アクセス制御などの情報セキュリティーに関する研究と、マルチメディアシステムに関連した画像処理技術について研究を行う。

- 1) マルチメディアシステムのメディア間同期に関する研究
- 2) データベースのアクセス制御理論に関する研究、新しい情報フローモデルの考案
- 3) 画像の構造的、意味的な特徴を検索キーとした画像データベース検索法
- 4) 画像検索における自然言語とノンヴァーバル記述の統合モデルの研究
- 5) 視覚情報によるヒューマンインターフェースに関する研究
- 6) 電子資金移動、電子投票などのセキュリティーシステムの研究
- 7) 静止画および動画に対する効率の良い暗号化の研究
- 8) 画像暗号化の秘匿性評価（人間が見た時の判別性）と安全性の研究

2017年度修士論文・卒業論文タイトル：トピックモデルによるデータベースの情報理論的評価、GPGPUを用いた画像解析の応用、情報漏洩防止のための情報フィルタ適用の最適化、ブロックチェーンを用いた著作物保護方式、機械学習を用いたフィルタリングルールの最適化、日本語文字認識に最適な機械学習モデルの考案、ブロックチェーンを用いた電子セキュリティーキーの提案、書き込み操作を考慮した推論攻撃による情報漏洩解析のモデル化、マルチシングによるフリーマーケット決済の簡略化、ナイーブベイズを用いたテキスト分類のセキュリティーモデル、ゲーム理論による情報フィルタ適用法、自律分散的な電子書籍のレンタルシステム、カバートチャンネルと推論攻撃に対応するセキュリティーモデルの提案、トピックモデルを用いた潜在的関連性を考慮した情報検索、機械学習を用いる推論を考慮した情報漏洩の検出

### 齊藤 隆弘研究室：マルチメディア情報学、画像工学、情報通信工学

(研究室構成：齊藤 隆弘 教授 小松 隆 助手)

23号館6階618

当研究室では、デジタル動画像や三次元画像などの画像情報を処理し、加工するためのデジタル技術を開発している。具体的には、デジタル画像の入力、処理、編集、加工、合成、認識、理解、蓄積、伝送、表示などの様々な局面において必要とされる基礎技術について、理論及びシミュレーションの両面から研究を進めている。また、デジタル画像応用システムへの適用を前提とした応用研究も行っている。

現在進行中の主な研究テーマは以下のとおりである。

- 1) 網膜型知能的イメージセンサ 先進の画像エレクトロニクス技術と人工知能技術を融合して高等生物の高度な視覚機能を実現し、これまでにない知能的な機械の眼を実現する。
- 2) 超高画質画像機器のための知能的信号・画像処理 デジカメやフラットディスプレイの画像品質を飛躍的に改善するため、その信号・画像処理パイプラインを智能化する。
- 3) 非線形偏微分方程式に基づく画像の構造分析と処理 “画像”は、“音”とは異なり、本質的に非線形な信号であり、古典的なフーリエ解析（線形な処理）は適さない。非線形偏微分方程式論に基づき、“画像”に適した革命的な処理パラダイムを構築する。
- 4) 経年変化により劣化した映画フィルムのデジタル動画像処理による修復
- 5) 動画像の構造化表現とその映画などの動画像ポストプロダクションへの応用
- 6) レーザレーダによる大規模三次元画像の取得とその映像表現への応用

2017年度修士論文・卒業論文タイトル：多次元混合型球対称ガウス分布モデルのパラメータ推定—シンプルモデルのパラメータ推定精度について—、多次元混合型球対称ガウス分布モデルのパラメータ推定—フルモデルのパラメータ推定精度について—、多次元混合型球対称ガウス分布モデルのパラメータ推定—多次元一般化球対称ガウス分布への適用—、三次元DFTを用いた動画像雑音除去—周期的拡張に伴う不連続性の悪影響の軽減法—、三次元DFTを用いた動画像雑音除去—窓関数と間引き率に関する検討—、三次元DFTを用いた動画像雑音除去—V-BM4D動画像雑音除去法との性能比較—、超低照度撮像データからの動画像復元—モノクロームカメラの場合—、超低照度撮像データからの動画像復元—三板式カラーカメラの場合—、超低照度撮像データからの動画像復元—単板式カラーカメラの場合—、処理画像品質の評価法—ASIS法の動画像主観評価への適用—、処

理画像品質の評価法—フレーム間差分に基づく動画像客観評価—、処理画像品質の評価法—C-IQA法によるカラー画像の非参照型品質評価—、監視動画像処理—露光不足と露光過剰への対処法—、監視動画像処理—超低照度撮影条件下での復元処理の適用—、監視動画像処理—ヘイズ除去手法の導入とその効果—、Moving-image restoration with 3-D transform

島 健研究室：電子回路工学、集積回路工学

(研究室構成：島 健 教授 齋藤 温 助教)

23号館6階617

アナログCMOS電子回路の新しい回路方式や新しい応用に関する研究を行っている。

研究テーマは

- 1) 低電圧電子回路の研究
- 2) 高精度温度センサーの研究
- 3) 低電圧基準電圧源の研究
- 4) 低電圧基準電流源の研究
- 5) 線形応答電子回路の研究
- 6) 低雑音電子回路の研究
- 7) 生体補完系電子回路の研究

これらの研究には東大の大規模集積化システム設計教育環境（通称VDEC）を利用する。

2017年度卒業論文タイトル：SC-DCDCコンバータにおける寄生容量電荷の再利用に関する研究、パイプラインADコンバータの非理想性の影響に関する研究、疑似一段（PSS）アンプの極移動を伴わない高利得化に関する研究、RC弛張発振回路の温度依存性改善に関する研究、圧電素子を用いた発振回路の電力効率改善に関する研究、可変ミラーアンプを構成するたすき掛け回路の改良に関する研究、PLL回路のスプリアス抑圧回路に関する研究、弛張発振回路の低消費電力化に関する研究、ディープラーニングの応用を考慮した基礎的実験、低電圧3段CMOS OTAの性能改善に関する研究、PTAT電流を用いた発振回路の温度依存性改良に関する研究、Cエレメントを用いた低グリッチDETFF回路の改良に関する研究、SC-DCDCコンバータのスイッチング周波数と出力電力の関係に関する研究

新中 新二研究室：制御工学、システム工学

(研究室構成：新中 新二 教授 竹内 茂 教務技術職員)

23号館6階612

当研究室では、サーボモータ及びこれを利用した各種システムの高度コンピュータ制御に関する基礎技術を、理論、シミュレーション実験、基礎実機実験、実用実験の観点から研究を行う。

- 1) ACサーボモータの高性能駆動に関する研究
- 2) EV（電気自動車）に関する研究
- 3) メカトロシステムのモーションコントロールに関する研究
- 4) システム制御における知能化に関する研究
- 5) システム制御のCAD, CAIに関する研究

2017年度修士論文・卒業論文タイトル：軌跡指向形ベクトル制御による永久磁石同期モータの非電圧制限下最小銅損駆動、軌跡指向形ベクトル制御法による永久磁石同期モータの非電圧制限下最大力率駆動、粗分解能ホールセンサを用いた位相速度推定法、粗分解能ホールセンサを用いたPMSMのベクトル制御のための高調波推定形フィルタリング法、非正弦誘起電圧を有するPMSMのトルクリプル抑制法、PMSMのための簡易トルクセンサレストルク制御—誘起電圧起因によるトルクの補償—、電圧制限下における独立二重三相巻線PMSMの最小銅損駆動法、磁気飽和特性を考慮した独立二重三相巻線PMSMの最小銅損電流指令法、異なる巻線起因特性を有する独立二重三相巻線永久磁石モータの等価鉄損モデル、磁気飽和を有する同期リラクタンスモータの高周波電圧印加法によるセンサレス制御、誘導モータの速度センサレスベクトル制御の適用検討、低分解ホールセンサを用いたPMSMのベクトル制御法の実機検証

陳 春平研究室：光・波動電子工学、電磁界シミュレーション

(研究室構成：陳 春平 准教授 張 沢君 助教)

23号館6階601

当研究室では、光波・電磁波を用いたデバイスのシミュレーション、及び特性評価に必要な計測システムの開発に関する研究を行っている。主な研究テーマは

- 1) 電磁波・光波計測システムの研究  
マイクロ波回路の電磁界部分の測定と解析  
EMC用電波吸収体材料の非破壊測定法  
誘電体材料の誘電率の測定法
- 2) 次世代無線通信用超広帯域バンドパスフィルタの合成理論の開発と設計
- 3) 自動運転システム用超低遅延フィルタ回路の開発
- 4) テラヘルツ帯電磁回路の設計と開発
- 5) フォトニック結晶構造を用いた光波・電磁波回路の開発
- 6) 第5世代(5G)無線通信用ミリ波フィルタ・カップラ回路の開発
- 7) ワイヤレス電力伝送に関する研究

2017年度卒業論文タイトル：帯域阻止および帯域通過FSSを用いた電波吸収体の設計、プローブ変化法による損失材料の電磁パラメータの測定、電磁界自動マッピングシステムのLANによる制御、日本のUWB規格を満たすDual-Wideband BPFの阻止域特性の改善、1/12波長ステップインピーダンス共振器を用いた広帯域BPFの設計、帯域通過-全帯域阻止の切替可能なフィルタのMS-lineによる設計、広帯域バランスフィルタの設計、金属フォトニック結晶構造のバンドギャップの計算、誘電体PhCデュアルモード共振器を用いた4次THz帯BPFの設計、金属PhC共振器を用いた5次THz帯バンドパスフィルタの設計、MS-MPhC構造変換回路の最適化設計、マイクロストリップ励振を用いたMPhC準ミリ波帯BPFの設計、金属PhC構造による減衰極を有する3段バンドパスフィルタの設計、金属PhC共振器を用いたInline型BPFの理論設計

土屋 健伸研究室：超音波応用計測、医用計測、海洋計測、音響信号処理

(研究室構成：土屋 健伸 准教授 干場 功太郎 助教)

23号館6階604

当研究室では、超音波を用いる計測ならびに、数値解析の研究を行っている。

- 1) 超音波診断画像の高性能化および安全性に関する研究
- 2) 海洋環境計測のための音波伝搬の解析プログラム開発
- 3) 魚体・魚群からの散乱波の解析プログラムの開発
- 4) 超音波スピーカーによる音のホットスポット形成
- 5) 超音波による水中物体の可視化装置の要素研究
- 6) 車載超音波センサーの高精度化に関する研究
- 7) 結晶構造体を用いた音の伝搬制御に関する研究
- 8) 超音波やマイクロフォンアレイを用いた応用計測
- 9) ドローンに搭載したマイクロフォンアレイによる音源定位手法に関する研究

2017年度修士論文・卒業論文タイトル：非接触式超音波肉厚測定における付着物が付いた鋼板からの反射特性、非接触式超音波肉厚測定における音源の種類の見直し、超音波による非接触式肉厚測定における音波伝搬シミュレーション、FDTD法における吸収境界条件の比較、3次元WE-FDTD法を用いた海洋音波伝搬解析、円形超音波スピーカによる放射音場の周波数特性の測定、二つの超音波スピーカにより形成される可聴領域の周波数特性、反転位相配列型超音波スピーカの周波数特性の測定、反転位相配列型超音波スピーカの周波数特性の数値解析、生体模擬ファントムの音響・熱的特性の測定、超音波照射時の生体模擬ファントム内での温度上昇の測定 ー超音波強度による温度上昇値の変化ー、超音波照射時の生体模擬ファントム内での温度上昇の測定 ー骨ファントムが温度上昇値に与える影響ー、超音波照射時の生体模擬ファントム内での温度上昇解析、超音波スピーカを用いた二信号分離送波によるスポット再生領域の形成

## 豊嶋 久道研究室：デジタル信号処理、回路とシステム

(研究室構成：豊嶋 久道 教授 平岡 隆晴 准教授)

23号館6階622

デジタル信号処理に関する様々な研究を行っている。信号処理回路や高周波回路のソフトウェア・ハードウェアから金融時系列データ処理まで幅広い分野に取り組んでいる。

- 1) 進化論的アルゴリズムによるデジタル信号処理回路の設計
- 2) 組合せ最適化アルゴリズムの超並列化やハードウェア化に関する研究
- 3) 高周波回路の2次元平面回路理論, 3次元電磁界理論に基づく解析・合成
- 4) 高周波回路用電磁界シミュレータの開発・整備
- 5) 金融工学, ファイナンシャル信号処理, 人工市場に関する研究
- 6) 人工知能を利用したトレーディングシステムに関する研究

2017年度修士論文・卒業論文タイトル：複数のテクニカル指標の変化率を用いたトレーディングシステム、トレーディングシステムにおける取引期間に関する考察、長期トレンドを用いた定期最適化を行うトレーディングシステムの構成、逆張りトレーディングシステムにおけるトレンドフィルタの有用性の検証、方形導波管折れ曲がり4共振器フィルタの粒子群最適化を用いた設計、方形導波管開孔結合型分配回路の粒子群最適化を用いた特性改善、方形導波管誘導性窓共振器における差分進化に基づく計算、方形導波管誘導性窓共振器回路設計における適応度差分進化の比較、マイクロストリップ線側結合型平行線路の固有伝送モードの計算、複数の目的関数を有する経路問題を解くアルゴリズムの研究、ナップサック問題に対する致死解を排除した探索方法の提案、テクニカル指標パラメータの適応的選択を用いた外国為替取引システムの最適化、量子風進化的アルゴリズムを用いた外国為替取引システムの最適化粒子群最適化を用いた方形導波管面回路構造帯域通過フィルタの設計、マイクロストリップ線を用いた平行結合線路の回路解析

## 中山 明芳研究室：電子デバイス、超伝導デバイス

(研究室構成：中山 明芳 教授 渡邊 騎通 助教)

23号館6階602

当研究室では、高感度磁束計や超高速計算機の構成要素として有望な「超伝導素子」を中心とした量子効果素子の動作解析とシミュレーションをおこない、実際に作製した素子の特性と比較している。さらに、新しい構想に基づく次世代計算機や柔軟性のあるシステムに応用することをねらい、ニューラルネットワークの研究もおこなっている。

- 1) 超伝導薄膜の作成
- 2) 超伝導/酸化膜/超伝導デバイスの製作と評価
- 3) トンネル効果, 多重トンネル効果の解析
- 4) 超伝導量子干渉計の解析
- 5) 超伝導/半導体ヘテロ接合の作成と超伝導トランジスタへの応用
- 6) 新しい量子効果デバイス
- 7) ニューラルネットワークにより制御されたロボット
- 8) ニューラルネットワークによるパターン認識

2017年度修士論文・卒業論文タイトル：新バリア材料を有するジョセフソン接合を作製するためのスパッタリング装置の作製、スパッタリング装置の立ち上げと新スパッタリング装置を用いたジョセフソン接合の作製、微視的理論によるJosephson効果の解析、Nb/Al-AlOx/Nbジョセフソン接合の作製と二次元磁界変調特性の測定、Al膜厚を薄くしたNb/Al-AlOx/Nbジョセフソン接合の作製と超伝導電流の評価、Nb/Al-AlOx/Nbジョセフソン接合におけるAl膜厚がジョセフソン接合の磁界特性に与える影響、ダブルバリアジョセフソン接合のI-V特性及び磁界依存性、異なる4種類の接合形状におけるジョセフソン素子のI-V特性と二次元磁界変調特性、ジョセフソン素子の接合形状を変化させたときの二次元磁界変調特性、接合形状が多角形のジョセフソン接合の二次元磁界変調特性、ジョセフソン電流の二次元磁界変調特性の接合形状依存性、ジョセフソン電流の二次元磁界変調特性によるNb超伝導薄膜の磁束分布の観測、ジョセフソン素子におけるBase Nb層の形状が磁束トラップに与える影響、dc-SQUIDに流れる超伝導電流の二次元磁界変調特性、接合面に垂直な交流磁界を用いた超伝導ジョセフソン電流の回復

能登 正人研究室：知能情報学、システム情報工学、人工知能

(研究室構成：能登 正人 教授 辻 順平 助教)

23号館6階619

当研究室では、ソフトウェアやネットワークを中心に、人工知能やコンピュータサイエンスの分野における知的情報処理技術の基礎および応用研究を行っている。

- 1) 人工知能技術
- 2) エージェント
- 3) 最適化アルゴリズム
- 4) ユビキタスシステム
- 5) アドホックネットワーク
- 6) データマイニング
- 7) セマンティックウェブ
- 8) ウェブアプリケーション

2017年度卒業論文タイトル：ナミチスイコウモリモデルにおける互恵的利他行動の創発、マルチエージェントシミュレーションに基づく鉄道車内乗客間トラブルの分析、避難者同士の助け合いに着目した災害避難シミュレーションの分析、災害情報収集ドローンの費用対効果シミュレーション、開放度の高い詰将棋の自動創作、就活生のためのこだわりベース企業推薦システム、カタカナ変換の精度向上に向けた検討、訪日外国人観光客の周遊行動データの分析、視線トラッキングに基づく集中度指標の提案、自転車向け路上駐停車迂回ナビゲーションの安全性調査、骨格座標を用いた泥酔者検知、画像処理技術に基づく水ストレス栽培の給水量決定に向けた基礎研究

松木 伸行研究室：薄膜電子材料、エネルギー変換デバイス、固体電子工学

(研究室構成：松木 伸行 准教授 佐藤 知正 助手)

23号館6階603

当研究室では、再生可能エネルギーの利用と環境調和を促進する次世代技術の開発研究を進めている。高効率・省材料の新型太陽電池・光電変換材料をはじめ、太陽熱、室内光、廃熱、振動など種々のエネルギーを有効利用する様々なエネルギー変換素子や、環境浄化機能を有する新規デバイスの創製を目指し、以下のテーマを軸として研究活動を行っている。

- 1) 新型太陽電池・光電変換材料の開発研究
- 2) フレキシブル電子デバイスの開発研究
- 3) 環境と調和する薄膜電子材料の開発研究
- 4) 新規機能を有する薄膜電子材料の作製プロセス開発研究
- 5) 薄膜電子材料の基礎物性評価

2017年度卒業論文タイトル：有機無機ペロブスカイト太陽電池における電子輸送層の新規製膜プロセス開発、有機無機ペロブスカイト太陽電池の特性向上に向けたポーラス電子輸送層の構造・物性評価、ペロブスカイト太陽電池における正孔輸送層の製膜プロセス最適化、電界印加製膜法によるZnO透明導電膜作製プロセスの開発、フレキシブル高速デバイス用ZnO薄膜の創製、製膜中電界印加によるAlドープZnO透明導電膜の特性向上、製膜中電界印加による水素化アモルファスシリコンの物性制御、電界印加製膜法による新規形状In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の創製および物性評価、導電性ナノワイヤ分散導電性高分子と無機半導体とのヘテロ接合による透明太陽電池の開発、導電性ナノワイヤ層導入高分子/無機半導体ハイブリッド型透明太陽電池の開発、アヴァランシェキャリア増倍効果を発現するスパッタTiO<sub>2</sub>薄膜の作製、導電性ナノワイヤ導入TiO<sub>2</sub>薄膜多層構造による新規触媒デバイスの創製、UVカット透明薄膜太陽電池用NbドープTiO<sub>2</sub>薄膜の開発、再生可能エネルギーの高効率利用を目指した新規電力安定化システムの開発

松澤 和光研究室：コミュニケーション工学、人工知能、自然言語処理

(研究室構成：松澤 和光 教授 天沼 博 教務技術職員)

23号館6階621

当研究室では、人と人、あるいは人と機械／社会との間のコミュニケーションをより豊かに実現するために、言葉や知能に関する技術・システム・サービスの研究を行う。

- 1) インターネット等から知識を収集するシステムの研究
- 2) 雑多な知識を総合的に判断する仕組みや、判断結果の効果的な提示法の研究
- 3) 断片的知識から次の推移を予測する手法の研究
- 4) 言葉の感性を工学的に再現するシステムの研究
- 5) 言葉のやりとりを積極支援する電子サービスの研究

2017年度卒業論文タイトル：特殊分野における商品レビュー評価法、コーディネート作成システム、ことばの音韻的な印象度の数値化、自分の文章と類似する文豪の検索システム、語呂合わせによる数字列暗記文の生成法、気分に応じた楽曲の自動選出、映画紹介文の会話形式への変換法  
漫画キャラクターのセリフを使ったご当地フレーズの自動生成、小説における主人公の「二つ名」自動生成、状況に応じたお勧めテーマパークの自動選出、レビューによるゲーム選定法、レビューによる最適プロテインの選定法、趣味を用いたお勧めコーヒー豆の自動選択

山口 栄雄研究室：半導体材料、半導体デバイス

(研究室構成：山口 栄雄 教授 米田 征司 准教授)

23号館6階630

化合物半導体の結晶成長、および半導体とセラミックスの複合材料の作製を行うことを基盤とする。そして、それら材料の電気的光学的性質の解明など基礎的研究に加え、磁性を付加した多岐にわたる物性の解明およびデバイスへの応用を目的とする。

- 1) GaN系窒化物ワイドギャップ半導体をベースにして、ナローギャップ半導体材料(InN、GaSb、InSb、AlSb)との混晶系をMOCVD(有機金属気相成長)法を用いて作製する。
- 2) 窒化物半導体のセラミックスとしての性質を応用し、半導体の塑性、熱的性質を制御することを旨とする。
- 3) 窒化物半導体セラミックス複合体の磁性材料への応用を目指す。
- 4) 上記材料を用いた新しい光磁気デバイスの開発。
- 5) 上記材料の結晶構造と力学的性質(歪み、応力など)の関係を数値シミュレーションにより解析する。

2017年度卒業論文タイトル：PNS構造ペルチェ素子による単細胞生物への熱刺激(1)、PNS構造ペルチェ素子による単細胞生物への熱刺激(2)、PNS構造ペルチェ素子による単細胞生物への熱刺激(3)、DCスパッタ法によるニッケル薄膜の作製、振動PCR法によるDNA増幅：酵素とバッファ依存性、振動PCR法によるDNA増幅：振動子依存性、振動PCR法によるDNA増幅：EDTAの効果(1)、振動PCR法によるDNA増幅：EDTAの効果(2)、振動PCR法によるDNA増幅：酵素混合の効果(1)、振動PCR法によるDNA増幅：酵素混合の効果(2)、振動PCR法によるDNA増幅：酵素混合の効果(3)、振動PCR法によるDNA増幅：酵素混合の効果(4)、振動PCR法によるDNA増幅：溶液組成依存性、振動PCR法によるDNA増幅：ヘリカーゼの効果