

## 情報工学課程で見学する研究室

1回あたり、3つの研究室を見学します。開催日、開催時間により見学できる研究室が異なりますので、研究室見学を予約する際はご注意ください。

開催日時		見学する研究室（1回あたり3つの研究室を見学します）
8/9（金）	第1回	①インタラクティブ知能研究室 ②認知行動科学研究室 ③コンピュータシステム研究室
8/9（金）	第2回	④視覚情報研究室 ⑤ソフトウェア工学研究室 ③コンピュータシステム研究室
8/9（金）	第3回	⑥画像工学研究室 ⑦社会知能情報学研究室 ⑧教育情報システム研究室
8/10（土）	第1回	⑨デジタルヘルスケア研究室 ⑩ブレインサイエンス研究室 ⑪情報セキュリティ研究室
8/10（土）	第2回	⑫コンピュータビジョン研究室 ⑬知能ソフトウェア工学研究室 ⑭マルチメディアデータ工学研究室
8/10（土）	第3回	⑮知能情報システム研究室 ⑯ヒューマンインタフェース研究室 ⑰分散システム研究室

### ①インタラクティブ知能研究室【見学実施日時：8/9（金）第1回】

【研究テーマ】人とエージェントおよび人同士のインタラクションデザインに関する研究

【キーワード】インタラクションデザイン／ロボット／社会的存在感／機械学習

人を手助けしたり、コミュニケーションを仲介したりするエージェント、ロボット、システムのデザインについて研究しています。例えば、人間の手のような触感（肌の柔軟性、体温、指の動き）を再現するロボットハンドを開発し、離れた場所にいる人や仮想空間のキャラクタと触れ合えるようにするシステムを開発しています。これにより、相手と同じ空間にいる感覚や相手に対する親しみを高められることが分かりました。

その他、子どもの様子を撮影した映像から危険を予測して親に警告するシステムや、年齢・性別・趣味嗜好等の情報から友達づくりを支援するシステムなど、機械学習（人工知能）を活用した研究にも取り組んでいます。

### ②認知行動科学研究室【見学実施日時：8/9（金）第1回】

【研究テーマ】人と人工物のインタラクションにおける認知情報処理に関する研究

【キーワード】認知・心理特性／個人差／認知工学

情報技術の進展によって、私たちの生活を取り巻く機器やシステムはますます複雑になっています。本研究室では、複雑な機械やシステムを使う人の認知・心理特性の解明を行うことによって、人と機器とのよりよいインタラクション設計の指標を構築する研究を行っています。人の認知・心理特性の個人差を実験心理学的手法によって解明し、様々な特性を持つ人が個々に満足できる機器のインタラクション設計基盤を提案することを目指します。

応用的なテーマとしては、自動車運転に関わる諸問題をひとつの柱と掲げ、ドライビングシミュレータ等

を使用して、運転者の認知・心理特性やその個人差と運転行動の関係を明らかにする研究を進めています。

### ③コンピュータシステム研究室【見学実施日時：8/9（金）第1回・第2回】

【研究テーマ】高性能コンピュータシステムの構成方式及びその要素技術の開発

【キーワード】コンピュータアーキテクチャ／並列処理／マイクロプロセッサ設計／ストレージシステム設計

コンピュータは様々な機器に組み込まれ、我々の社会にとってなくてはならない道具として、その適用範囲を広げています。

本研究室では、そのようなコンピュータの使用目的の広がりや常を意識しながら、コンピュータに関する種々の基盤技術について研究を進めています。コンピュータの心臓部であるプロセッサの設計をはじめ、複数のプロセッサやコンピュータをネットワークで接続した高性能の並列／分散コンピュータシステムやセキュリティの維持・向上を重視するコンピュータシステムなど、ハードウェアだけでなくコンパイラやOSなどの基本ソフトウェアを含むコンピュータシステム全体にまたがる新しい技術の開発に力を注いでいます。

### ④視覚情報研究室【見学実施日時：8/9（金）第2回】

【研究テーマ】異分野の専門家に有効な視覚情報を抽出する研究

【キーワード】信号・画像処理／パターン認識／コンピュータービジョン／機械学習

人間が外界から得る視覚情報を全て理解し、さらに、新しい知見を導くことは難しいです。本研究分野では、信号・画像処理、パターン認識、コンピュータービジョンおよび機械学習であるディープラーニング手法を利用し、得られた視覚情報を専門家に支援する研究をしています。具体的には(1)木材強度を研究する専門家に支援するための丸太特徴量の抽出及び木の強度の推測、(2)芸術家に支援するための長年にわたる損傷した美術品のデジタル補完、(3)医師に支援するための眼底画像の病変分析、(4)左官職人の仕事を支援するためのAI左官ロボット開発、及び(5)植物成分の有効分子構造を解明するシステムなどの研究を進めています。

### ⑤ソフトウェア工学研究室【見学実施日時：8/9（金）第2回】

【研究テーマ】機械学習を用いたソフトウェア不具合検出技法の研究開発

【キーワード1】ソフトウェアリポジトリ／不具合／ソースコード解析／機械学習／ソフトウェアテスト／クローンコード

【キーワード2】実証的ソフトウェア工学／ソフトウェアテスト／リポジトリマイニング／機械学習／バグ予測

ソフトウェアの開発は年々大規模化・複雑化していますが、開発技術自体の進歩は遅く、納期の遅延、開発コストの超過、品質の悪化などの問題が発生する原因になっています。

本研究室ではソフトウェアリポジトリマイニングによって、開発履歴からソフトウェアの品質向上に有効な知見や手法を抽出することを試みています。研究は、オープンソースのソフトウェアを対象としたものから、企業との共同研究を通じたソフトウェアプロセスのデータの分析まで幅広く行っています。具体的には深層学習を用いて不具合のありそうなソフトウェアモジュールを検出する手法や効率的なソフトウェアテス

ト作成技法などを研究しています。

### ⑥画像工学研究室【見学実施日時：8/9（金）第3回】

【研究テーマ】画像計測・認識技術の研究と医療・ものづくり産業分野への応用

【キーワード】画像計測／画像認識／機械学習／組み込みシステム／Industrial IoT

スマートフォンに代表されるように、私たちは普段から多くの画像や動画像を利用して生活しています。また、工場での製品の欠陥・異物検査や、病院でのCTやMRI検査など、家庭以外でもデジタル画像の利用は急増しています。

本研究室では、普通のカメラでは撮影できない画像を撮影する超高性能ハードウェアの研究、製品の欠陥や人体内部の病巣など画像データから有用な情報を抽出・計測・識別する研究、さらに、画像処理結果を3Dや4Dで再構成・可視化する研究など、画像に関する幅広い研究を行っています。研究成果の一部は、ものづくり企業や医療機関で長年にわたって応用されており、今後も、研究成果の社会実装が期待されています。

### ⑦社会知能情報学研究室【見学実施日時：8/9（金）第3回】

【研究テーマ1】データ工学、機械学習や人工知能の基盤技術とそれを用いた社会応用情報システムに関する研究開発

【キーワード】データマイニング／情報検索・推薦／データベース／グラフ機械学習／情報栄養学／投資情報学／観光情報学

【研究テーマ2】深層グラフ学習

【キーワード】グラフ機械学習／グラフニューラルネットワーク／ソーシャルインフォマティクス／テキストマイニング／人工知能

現代社会の存立は、インターネットにより相互接続された膨大な分散情報に依存しています。社会の健全な発展のためには、正確な情報を迅速に伝達する技術や膨大な情報の中から必要時に必要な情報を高速に検索する技術の確立とその継続的な見直しが必須です。

そのために、データベース、データマイニング、マルチメディア情報システム、情報検索・情報推薦などの基礎研究を推進するとともに、地理・空間情報システム、投資支援情報システム、情報アクセスシステムなど社会との適応性が高い情報システムを構築するための応用研究を各分野の専門家との協働も交えて推進します。

### ⑧教育情報システム研究室【見学実施日時：8/9（金）第3回】

【研究テーマ】次世代デジタル学習環境に関する研究開発

【キーワード】オンライン学習環境／学習データ収集・分析／教育用情報システム基盤

コンピュータ室のパソコンを大勢で共同利用する時代は終わり、現在ではノートPCやタブレット・スマートフォンなど個人が所有する情報機器を学習活動に使うのが普通のことになりました。その結果、大学における教育用計算機システムはコンピュータ室における計算機環境だけでなく、学習活動・研究活動をはじめとして大学生活の様々な側面をサポートすることが重要になりつつあります。

本研究室ではサーバ仮想化技術を用いたオンライン学習環境やユーザ認証基盤、講義収録システムの開発、

学習データの収集・分析など、分散型アーキテクチャに基づいた教育学習支援環境や教育学習環境のセンシング・データ分析に関する研究に取り組んでいます。

### ⑨デジタルヘルスケア研究室【見学実施日時：8/10（土）第1回】

【研究テーマ】最先端技術を活用して人々のウェルビーイングを向上させるデジタルシステムに関する研究

【キーワード】デジタル療法／VR・AR／機械学習／ゲーミフィケーション／医療サポートシステム

現代社会において、健康とウェルビーイングの維持することはますます重要視されています。これには身体的な健康だけでなく、精神的な健康も含まれます。特にデジタル技術には、人々のウェルビーイングを向上させるための革新的でユニークなソリューションを提供する可能性があります。例えば、AIやチャットボットの技術は人々の運動意欲を高め、精神的な問題の早期発見に役立つことが示されています。また、VR技術は、瞑想をサポートし、ストレスを軽減する体験を提供することで、精神的なリラクゼーションを促進するために広く使用されています。これらのデジタル技術を活用することで、身体と心の両方の健康をサポートし、より豊かな生活を実現することが可能になります。

本研究室では、VR・ARや機械学習などの最先端の技術を駆使して、人々の健康とウェルビーイングを向上させるデジタルシステムの開発を目指しています。医師や健康研究者、心理学者などの専門家と協力し、メンタルヘルスやポジティブ心理学によく用いられるセラピーや介入をゲーム化することで、より楽しく、やりがいを感じさせるものに変えます。また、視覚障害者が初めてメタバースを体験できるようにする音響型VRシステムや、孤独感を軽減するリアルなAIチャットボットの開発も進めており、多くの人々の生活の質を向上させるために様々なイノベティブな取り組みを進めています。

### ⑩ブレインサイエンス研究室【見学実施日時：8/10（土）第1回】

【研究テーマ】心理学、脳科学、情報技術に基づいた「心」に関する基礎的・応用的研究

【キーワード】認知機能／対人関係／脳機能計測／統計解析／機械学習

ビッグデータともいえる脳機能計測データは、その見方によって非常に多彩な情報を与えてくれます。本研究室では、京都大学や北海道大学などの共同利用MRI等を使用して取得した脳機能計測データを解析・利用して、「心の健康」の向上に寄与する知見や技術を得ることを目標とした研究を行っています。

「心」は非常に複雑な現象であるため、多様な専門性を有する研究者の方々との共同研究によって、脳機能イメージング法や非侵襲脳刺激法などの神経科学的手法、認知心理学に基づく洗練された実験課題や認知モデル、および機械学習やネットワーク解析といった情報科学技術を駆使して研究を進めています。また研究テーマも、チームワークの相性や演技中の感情予測、吃音の生起メカニズム解明と治療法の開発など多岐にわたります。

### ⑪情報セキュリティ研究室【見学実施日時：8/10（土）第1回】

【研究テーマ】プライバシーを考慮した情報セキュリティ技術に関する研究

【キーワード】ネットワークセキュリティ／セキュアプロトコル／著作権保護技術／個人認証

現在、私たちの身のまわりでは、様々な情報通信システムが使われており、それらなしでは社会生活が成立しなくなってきました。そのような情報通信システムを安心して使用するために情報セキュリティ技術

は必要不可欠な技術となっています。

情報セキュリティ技術は、暗号理論や符号理論などの数学的な基礎理論から、ネットワーク技術やデジタルコンテンツの信号処理技術まで幅広い分野に関連をしていますが、本研究室では、侵入検知システムや迷惑メール対策技術などネットワークセキュリティに関する研究や、電子透かしなどデジタルコンテンツの著作権保護技術、さらには、指紋認証など個人認証技術に関する研究などを幅広く行っています。

#### ⑫コンピュータビジョン研究室【見学実施日時：8/10（土）第2回】

【研究テーマ】視覚情報を用いた実世界の計測理解技術の研究開発とその実社会応用

【キーワード】コンピュータビジョン／パターン認識／機械学習／人物行動解析

コンピュータビジョン、特に画像を入力として用いた人物や物体の形状や運動などの計測・認識を中心として、視覚情報を用いた実世界の計測理解技術の研究開発とその実社会応用に取り組んでいます。物理ベースビジョン、特に多視点射影幾何や光学モデルを活かした新たな計測手法の開発を行うとともに、機械学習の新たな大規模データセット構築を行っています。またこれらの基礎技術・学習データを活用した全自動マーカレスモーションキャプチャによる人物や実験動物の行動解析・理解、俯瞰視点映像を用いた視線推定など、様々な分野における実用化に取り組んでいます。

#### ⑬知能ソフトウェア工学研究室【見学実施日時：8/10（土）第2回】

【研究テーマ】人工知能（AI）モデルを用いたソフトウェア開発の支援，AIモデルの開発支援

【キーワード】AI／ソフトウェア開発／類似ソースコード検出

近年、ソフトウェアの開発においてAI搭載ツールの活用が増加しています。AIの普及とともに、ソフトウェア開発のパラダイムが大きく変化しつつあります。

本研究室では、ソフトウェア工学とAIの両分野に焦点を当て、AI技術を利用してソフトウェア開発を効率化するための新しい工学技術およびツールの開発に関する研究と、従来のソフトウェア工学の知見に基づいたAIモデルの開発支援に関する研究などを行っています。

具体的には、AI技術を用いた類似ソースコード検出手法やAIモデルの開発履歴を提示するツールの開発などについて研究しています。

本研究室ではAIとソフトウェア工学の融合を図ることで、ソフトウェアとAIモデルの開発の品質向上や生産性向上に貢献することを目指しています。

#### ⑭マルチメディアデータ工学研究室【見学実施日時8/10（土）第2回】

【研究テーマ】マルチメディアデータの効率的・知的・人間的な処理に関する研究

【キーワード】データ工学／データ科学／マルチメディア／感性工学／表情認識

計算機とネットワークの進歩に伴い、画像・音楽・動画といったマルチメディアデータが私達の周りに遍在するようになってきています。デジカメで撮った写真、ダウンロードした音楽、ビデオカメラで撮った映像がその例です。このような大量のマルチメディアデータの中から所望のものを的確かつ高速に求めるのは現在の計算機をもってしても容易なことではありません。

本研究室ではこの問題に取り組んでいます。例えば、マルチメディアデータを内容や印象に基づいて検索

する手法、類似のマルチメディアデータを高速に検索する手法や、表情認識を用いて、映像中から印象的なシーンを検索する手法に関する研究などです。

#### ⑮情報知能システム研究室【見学実施日時：8/10（土）第3回】

【研究テーマ】人工知能システムの設計のための最適化・機械学習に関する研究

【キーワード】人工知能／生成 AI／大規模言語モデル／深層学習／進化計算

知能的な最適化法や機械学習法を用いて様々な分野の人工知能システムを構築する技術に関する研究に取り組んでいます。最適化では、進化計算法、粒子群最適化法といった生物の進化や群れ行動に関する知能に基づく方法がこれまでに提案されています。また、機械学習では、深層学習がさらに大きく発展して GPT などの生成 AI や大規模言語モデルが提案され、注目を集めています。

これらの既存の方法を改良したり、これらとは全く異なる新しい考え方で最適化や機械学習を行う方法を開発したりする研究を行っています。また、これらの方法を産業界の実際の問題に適用し、そのときに生じる問題点を解決する研究も行っています。

#### ⑯ヒューマンインタフェース研究室【見学実施日時：8/10（土）第3回】

【研究テーマ1】ユーザにとって有用かつ快適なインタラクションに関する研究

【キーワード】ヒューマンインタフェース／インタラクションデザイン／メディアコミュニケーション／モバイルインタラクション／アウェアネス

【研究テーマ2】Augmented Resilience デジタルテクノロジーを活用した人々のレジリエンスの向上

【キーワード】ヒューマンコンピュータインタラクション／ヘルスサポートシステム／ソーシャル・コンピューティング／グリーンケア／医療自然言語処理

本研究室では、ヒューマンインタフェースに関する研究を行っています。ヒューマンインタフェース (HI: Human Interface) とは、人間 (human) と他者 (computer 等) との間 (の仕掛け)、または、そこで生じる問題の領域を指します。

機械が優れた機能を備えていても、それを人が利用することができなければ意味がありません。機械を利用するためには HI が必要です。良い HI を備えた機器は使いやすく、作業の効率は高く、誤操作も少なくなります。

さらに、使いやすいだけでなく、利用したくなる HI も考えられます。また、人と機械の間だけでなく、機械を介した人と人とのコミュニケーションあるいは共同作業などを支援するためにも、優れた HI が有用です。

#### ⑰分散システム研究室【見学実施日時：8/10（土）第3回】

【研究テーマ】安全・安心なインターネットインフラストラクチャに関する研究

【キーワード】インターネット運用管理技術／分散システム運用管理技術／システム可視化／e-Learning

本研究室では、分散システム運用管理技術や e-Learning に関する研究をしています。分散システムとは、多数の計算機がネットワークを介して接続されたシステムを指し、インターネットはその中でも巨大でかつ身近な分散システムです。そのようなシステムを安全・安心して使える状態に保つためには、セキュリティ

対策をはじめ、故障しにくいシステム設計方法など、様々な運用管理技術が必要とされます。

また、ネットワークに繋がった計算機を個人個人が利用できる環境で、それを教育的な活動に使用することが、e-Learning です。e-Learning は分散システムの助けを借りることで、より深い教育活動を実施できることが期待されています。