

# 電子情報通信学類

School of Electrical, Information and Communication Engineering



電気電子コース  
Course in Electrical and Electronic Engineering



情報通信コース  
Course in Information and Communication Engineering

## 取得できる学位・資格

- 学位：学士（工学）
- 資格：所定の科目を修得することにより、右の資格あるいは一部試験科目免除が得られます。

### 全コース共通

高等学校教諭一種免許状（工業）／第一級陸上特殊無線技術士／第二級海上特殊無線技術士／第一級陸上無線技術士（一部試験科目免除）／電気通信主任技術者（一部試験科目免除）

### 電気電子コース

電気主任技術者

### その他

資格取得の優遇措置はないが、情報処理技術者試験を多数が合格。

## 卒業後の主な進路

### 主な就職先

#### ●電機関連

パナソニック、日立製作所、三菱電機、富士通、東芝、NEC、オムロン、沖電気工業、PFU など

#### ●電子部品関連

村田製作所、京セラ、浜松ホトニクス、ローム、アール・ピー・コントロールズなど

#### ●電力

北陸電力、関西電力、中部電力、東京電力、東北電力など

#### ●情報通信

NTT 西日本、NTT ドコモ、NTT データ、NTT ファシリティーズ、キヤノン、セイコーエプソン、横河電機、EIZO、富士通北陸システムズ、アイオーデータ機器、金沢エンジニアリングシステムなど

#### ●自動車関連

トヨタ自動車、日産自動車、三菱自動車、SUBARU、デンソー、アイシン・エイ・ダブリュ、ジェイテックなど

#### ●重工業、機械

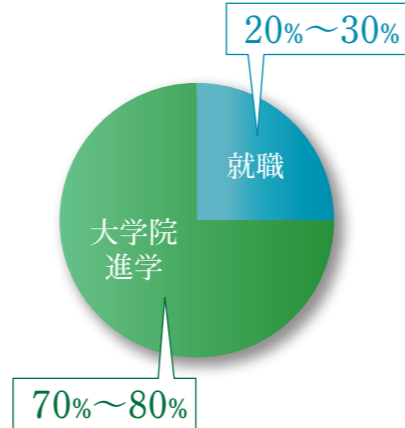
川崎重工業、三菱重工業、澁谷工業、津田駒工業、中村留精密工業、YKK、不二越など

#### ●官公庁

国土交通省、総務省、県庁、市役所など

#### ●その他

野村総研、JR 西日本、石川テレビ、テレビ金沢、名古屋テレビ放送、任天堂など



### [ 交通アクセス ]

- JR 金沢駅から北陸鉄道バスを利用
- のりば：金沢駅兼六園口（東口）7 番乗り場
- おりば：金沢大学自然研前
- 路線：93/94/97 金沢大学行き（兼六園下経由）
- 時間：約 35 分

### [ お問い合わせ ]

〒920-1192 石川県金沢市角間町  
TEL.076-234-4869・076-234-4899  
E-mail:office@ec.t.kanazawa-u.ac.jp



<https://eic.se.kanazawa-u.ac.jp>

電気電子・情報通信技術を通して、  
未来の情報化社会を創造する



# 最先端の電気電子技術 (EET) と 情報通信技術 (ICT) で未来を拓く!

IoT, 人工知能, サイバーセキュリティ, 省・新エネルギー, 高機能電子・光デバイス (発光ダイオード) などの新たな技術により産業活動, 社会構造が大きく変革しています。それに伴い, 電気電子技術 (EET) と情報通信技術 (ICT) の重要性がこれまで以上に増えています。ナノスケールから宇宙までをカバーする最先端 EET と ICT を駆使して, 高度に情報化された未来社会を創造できる人材を育成します。



## 電子情報通信学類の教育研究設備

充実した教育設備, 最先端研究の高度な設備を紹介

### 情報教育用コンピュータシステム

サーバーと実習用端末からなる本システムは, コンピュータリテラシ, プログラミング, 情報処理, データ解析, 数値実験などに関する多くの講義・演習で活用されています。学生は, いつでもどこからでも, 自分の PC やタブレットを使って, サーバーに接続でき, 実習用端末と同じデスクトップ環境下で, 演習の続きや宿題, 課題研究に取り組むことができます。また, 実習用の端末は, 24 時間自由に使うことができ, 各学生のライフスタイルに合わせた利用が可能です。

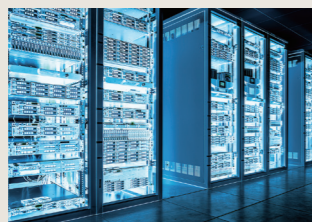
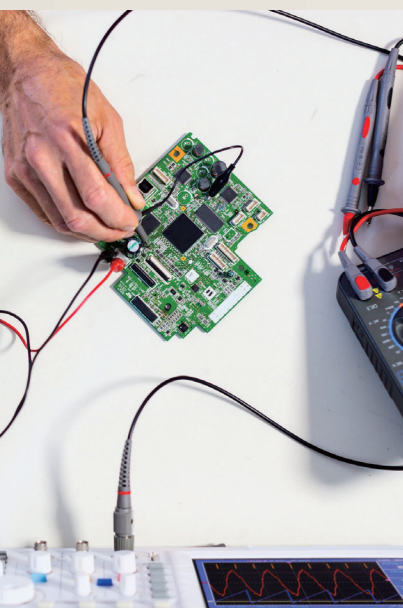


計算機実習室

サーバー群

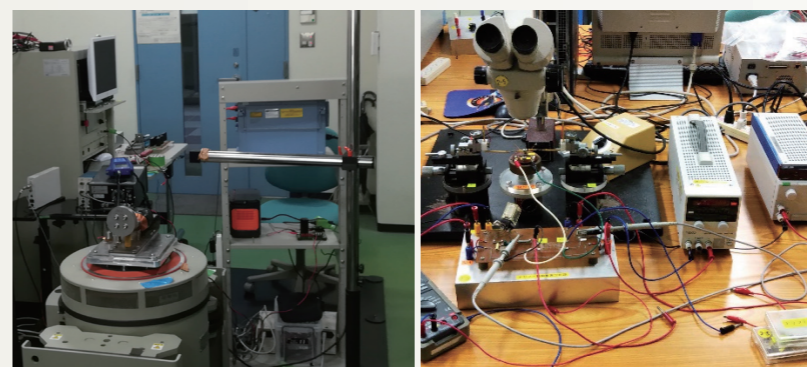
## 最先端の電子情報通信工学の探求

電子情報通信学類では, 社会基盤を支える電気エネルギー分野, スマートフォンなど電子機器の発展を支える先進電子材料・デバイス分野, IoT / 人工知能 / ビッグデータ / セキュリティなどの新しい技術分野に関する幅広い基礎知識を身に付けることができ, 興味のある専門分野をより深く学ぶことができます。



### 振動発電・半導体評価設備

本学類では, 次世代のエネルギー変換技術として振動発電の研究を行っています。振動から微小な電力を効率的に発生させ, 蓄電する振動発電技術を学ぶための学生実験や, 開発したデバイスの発電試験のための設備を整えています。また, 大規模発電所で発電された電力を効率良く変電, 利用するために必要な次世代半導体材料の研究を行っています。研究を通して開発した半導体の物性を評価するための様々な装置を備えており, これらの装置は卒業研究や学生実験で使用されています。

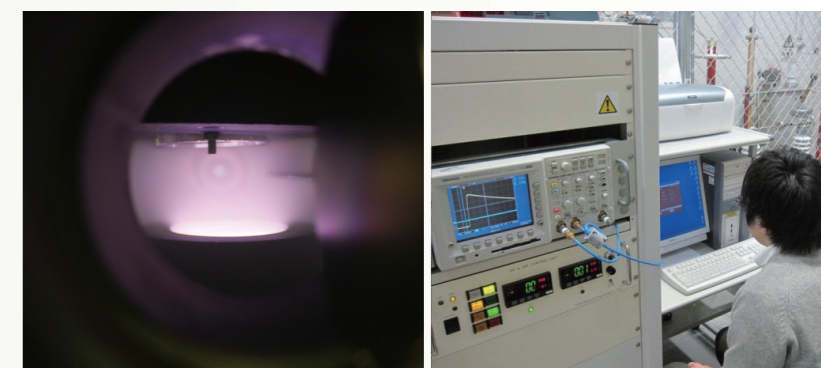


発電試験を行う装置

半導体の物性を評価する装置

### 電気・電子学生実験の設備

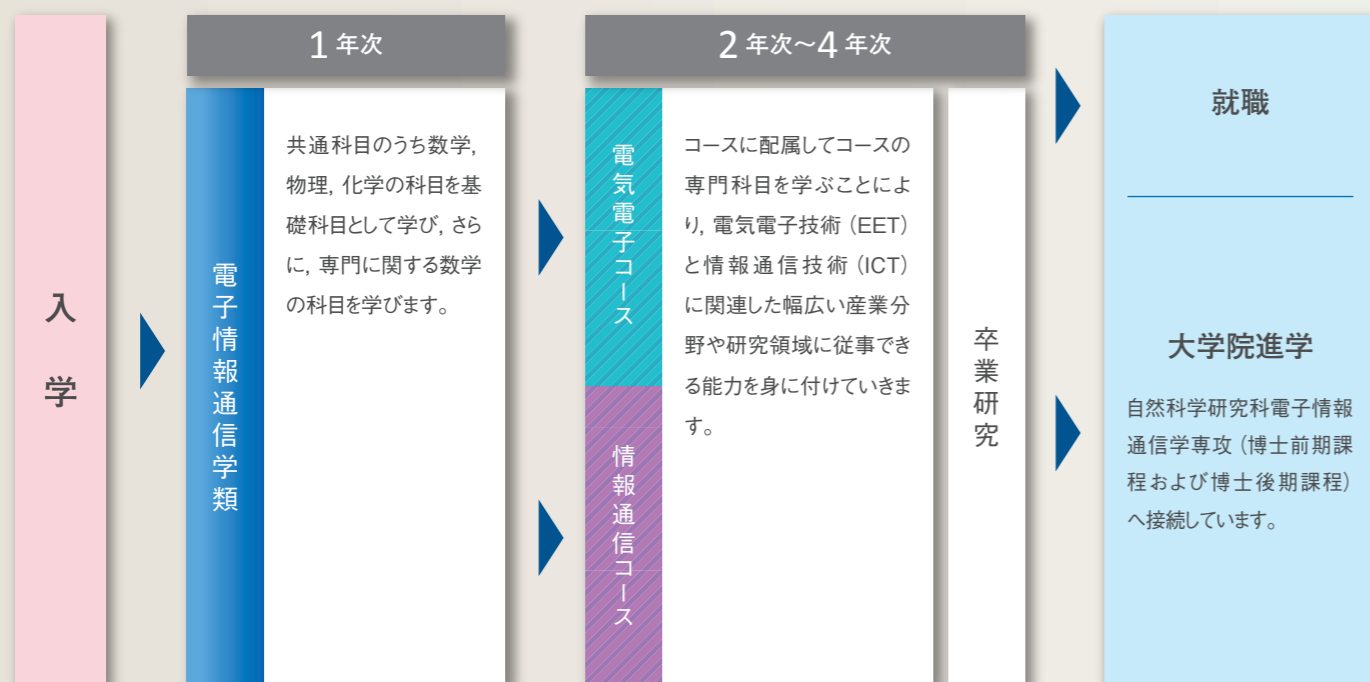
電気エネルギー技術は社会必須の基盤技術です。今後のエネルギー問題に対処するためには, 電気エネルギーの効率的な発生・輸送・利用と高度な絶縁技術が必要です。このような電気エネルギー技術者を養成するために, 本学類は電気エネルギー実験施設 (ハードラボ3) を有し, 大型の高電圧発生設備・大電流設備, 電子デバイスの作製に利用されるスパッタリング装置などを備えています。これらの設備・装置は学生実験や卒業研究において使用できます。



RF マグネトロンプラズマによる薄膜堆積プロセス

高電圧 IG 装置による学生実験風景

## 教育内容



微小磁界を測定する磁気シールド室

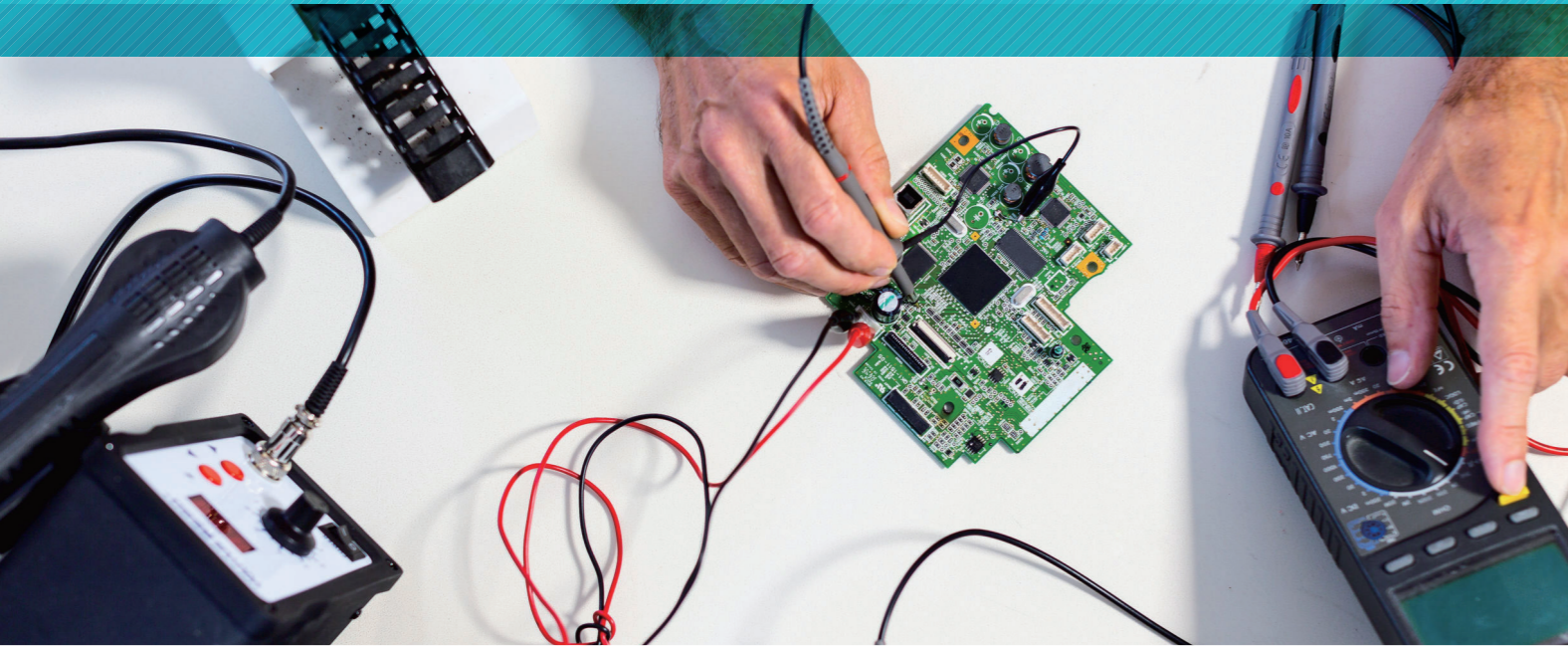
人工衛星の組み立て (クリーンルーム)

### 電磁波実験施設・人工衛星開発施設

無線通信に用いられる電磁波の精密な計測・実験を行うために, 外部から到来する不要な電磁波を遮断する磁気シールド室, 及び床や壁からの不要な電磁波反射を防ぐ電波暗室が設置されており, アンテナの指向性・感度, 電磁波の伝搬特性・周波数特性などの解析・研究・学生実験などに利用されています。また人工衛星を開発するための設備としてクリーンルームやパラボラアンテナが設置されており, 学生による手作り超小型衛星 (金沢大学衛星) の組立・試験が行われています。

# 電気電子コース

Course in Electrical and Electronic Engineering



## ICT・エネルギー・環境問題に挑戦する、電気電子技術のフロントランナーを育てます。

持続可能な高度情報化社会を支え発展させているのは、電気エネルギー技術、エレクトロニクス技術、信号処理・通信技術です。「電気電子コース」では、最先端の電気電子技術を駆使して社会に貢献し、様々な社会問題に挑戦する「技術開発フロントランナー」の育成を目指しています。

### 学びのポイント

<p><b>ポイント 1</b></p> <p>先端電子材料と新機能デバイスを実現するための半導体工学、電子デバイス、プロセス技術</p>	<p><b>ポイント 2</b></p> <p>拡大するエネルギーの需要を支えるための電気エネルギー発生、変換、伝送に関する技術</p>	<p><b>ポイント 3</b></p> <p>大容量通信、超高速コンピュータを実現する光デバイス・光通信・超高速エレクトロニクス</p>	<p><b>ポイント 4</b></p> <p>情報処理速度の高速化と柔軟性をシステム面から実現する信号処理・電磁波計測技術</p>
---	--	---	--

エレクトロニクス関連会社・家電メーカー・通信機器メーカー、通信サービス会社や電力関連会社で活躍できる技術者養成のための教育研究体制を整えています。

理系科目（特に、数学、物理学）を重視しています。

電気電子分野の基礎科目（電気回路・電子回路・電気磁気学）を懇切丁寧に教育します。

実験／実習を通して技術を体得すると共に、科学技術報告書の書き方を教育します。

情報教育用コンピュータを整備しています。

電気エネルギー、電子デバイス、光エレクトロニクス、電磁波などの計測／評価設備が充実しています。

## エレクトロニクスの技術はこんなところに活かされています

コンピュータ、光通信、デジタル家電、携帯デバイス、衛星通信、大容量メモリーカードなどには、高度なエレクトロニクス技術が利用されています。さらに、自動車、航空機、ロボット、医療機器、環境計測機器など、あらゆる分野の先端製品群でも、エレクトロニクスがキーテクノロジーになっています。

### 特色のある研究テーマ

明日のエレクトロニクス社会を築く技術者を目指してともに学びませんか？

#### プラズマ応用

**独自のプラズマ生成法**  
水蒸気プラズマを用いた有機薄膜（レジスト）の高速除去法の開発。半導体製造工程の環境負荷低減と高度化に向けた研究を行っています。水蒸気プラズマにより、OH、H、Oなどの化学活性種を生成させ、有機薄膜の高速除去を実現します。

**Photoresist Ashing**

ナノ粒子生成用の新型変調誘導熱プラズマ。独自の手法により、ナノ粒子の大量合成に成功しています。

真空中沿面放電の発光様相。ナノ(10<sup>9</sup>)秒～マイクロ(10<sup>6</sup>)秒で発生・進展する放電現象について研究しています。

プラズマは物質の第四の状態といわれ、現代社会を支える基盤技術の一つです。プラズマの応用は非常に多岐にわたっており、スマートフォンなどに使用される半導体デバイスの微細加工や、エネルギー・環境に関わる材料合成のほか、現在では医療・農業分野にまで広がりを見せています。「プラズマ」にさらに新しい機能を追加し、プラズマ・壁相互作用の新しい制御法開発、エネルギー・環境分野に有用となるナノ粒子／ナノワイヤの大量合成や表面改質、環境負荷を低減する半導体製造のためのプラズマプロセス開発などを推進しています。

#### ダイヤモンド半導体

**図 1: ダイヤモンド MOSFET の光学顕微鏡像**

**図 2: ダイヤモンド量子センサの評価システム**

**図 3: ダイヤモンド電極による CO<sub>2</sub> 還元の様子**

ダイヤモンドは、非常に高い熱伝導率や移動度、絶縁破壊電界を有しており、究極の半導体と言われています。薄膜電子工学研究室では、ダイヤモンドの結晶成長からデバイス応用まで一気通貫で行っています。デバイス応用では、低損失半導体デバイス（図 1 参照）や室温動作の量子センサ（図 2 参照）、そして CO<sub>2</sub> を資源に変換する電気化学電極（図 3 参照）に関する研究に取り組んでいます。

#### 電波可視化・宇宙探査・人工衛星

**金沢大学衛星（イメージ図）**

**電波の可視化実験**

**(1) 電波により地球・宇宙環境を知る**  
地球周辺の宇宙空間において、科学衛星（Arase, Mio）により自然電波やオーロラを観測し、信号処理による雑音除去やオーロラ画像解析により、商用（通信、放送、気象）衛星の安心安全な運用に重要となる宇宙環境を調べています。超小型衛星を独自で開発する金沢大学衛星プロジェクトもスタートしており、自分たちで設計・開発した機器やプログラムが人工衛星の一部として宇宙を飛翔することを目指しています。

**(2) 電波環境・電波利用**  
身の回りの携帯電話、電化製品などから発生する電波を手軽に測定するシステムや電波環境の解析に関する研究を行っています。目に見えない電波を直感的に捉えるため、電波を「目に見えるようにする」研究開発を精力的に行っており、多様化する IoT の根幹技術として国内外で注目を浴びています。

#### 振動発電

**振動発電の様子。**  
発電により、LED パネルが点灯

振動から発電を行う研究を行っています。磁歪材料という鉄とガリウムの合金を用いた発電デバイスはシンプルで丈夫、高効率な特徴を有します。身の回りには振動、人、モノの動きから発電し、これを電源に情報を送ることで、構造物（橋やトンネル）や機械の異常を知らせるモニタリング、防犯、防災、見守りなどに役立ちます。また波や空気、水の流れから発電ができることで、従来にはない風力や波力発電が実現します。

# 情報通信コース

Course in Information and Communication Engineering



## 高度情報化社会で活躍する次世代のエキスパートを育てます。

人工知能の急速な進化や新たな量子情報技術の登場により、産業構造と生活環境の大きな改革期が訪れています。未来の高度に発達した情報通信技術 (ICT) を担う技術者、研究者となるための専門知識と実践力を身につけた人材を育成します。

### 学びのポイント

<p><b>ポイント 1</b></p> <p>言語処理、自動運転など幅広い分野で活用される人工知能</p>	<p><b>ポイント 2</b></p> <p>先端的な暗号技術など安全な通信を支えるサイバーセキュリティ技術</p>	<p><b>ポイント 3</b></p> <p>重ね合わせを利用して、古典計算機ではできない計算を可能とする量子情報技術</p>	<p><b>ポイント 4</b></p> <p>コンピュータや通信機器をつないでデータをやり取りする情報ネットワーク</p>
--	---	--	--

情報化社会をソフトウェアとハードウェアの両面から支える技術を体系的に取り入れた教育研究体制になっています。

<p><b>幅広い専門教育</b></p> <p>情報数理やコンピュータ関係科目と並んで、電子・情報・通信システムに関する専門応用科目を充実させ、幅広い知識・技術の修得を可能にします。</p>	<p><b>充実したコンピュータ実習教育</b></p> <p>入学時から高学年までコンピュータ実習を系統的に取り入れて、ネットワークコンピューティングとプログラミングなどの実践技術を身につけることができます。</p>
<p><b>実験で体得する専門教育</b></p> <p>電子・情報・通信システムに関する実験を通して、現象を理論と結びつけて分析・理解する能力と最新の機器やソフトウェアツールを使う技術を身につけることができます。</p>	<p><b>総合実践科目で磨く専門的創造能力</b></p> <p>自主課題研究、学外技術体験実習、卒業研究による充実した段階的総合実践訓練を通して、問題解決法、創造的応用能力、協調性とプレゼンテーション能力を身につけることができます。</p>

コンピュータシステムや集積回路に関する設備が充実しています。

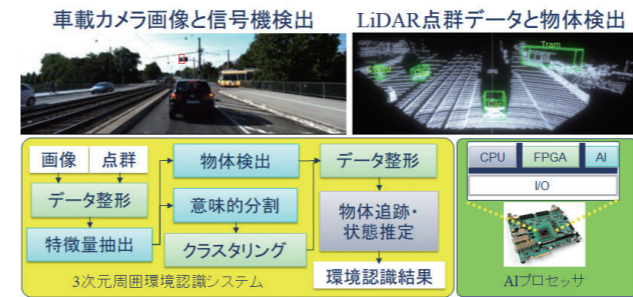
## 情報通信の技術はこんなところに活かされています

コンピュータのハードウェア、ソフトウェア、IoT デバイス、スマートフォン、宇宙空間での通信、情報検索、暗号化通信、仮想通貨など、社会の広い領域に情報通信の技術が重要な役割を果たしています。

### 特色のある研究テーマ

未来の情報化社会を築く技術者を目指してともに学びませんか？

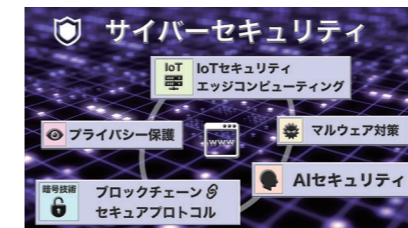
#### 自動運転用 AI プロセッサ



自動運転向け周囲環境認識 AI プロセッサ

車両を自動で運転するには周囲の環境をリアルタイムで認識する必要があります。左図はカメラ画像と、レーザーが物体に当たって戻って来るまでの時間から距離を測定するLiDARというセンサーから得られた点群を入力して、周囲の環境を認識する処理の流れを表しています。周囲の車両や歩行者などの移動物体を検出して追跡したり、道路や歩道を認識して走行可能なスペースを判断したりするには、高い計算能力が必要です。一方、バッテリー容量には限りがあり、車両に大きなPCを搭載することはできません。そこで我々は自動運転向けの周囲環境認識をリアルタイムで行う低電力な専用 AI プロセッサを開発しています。

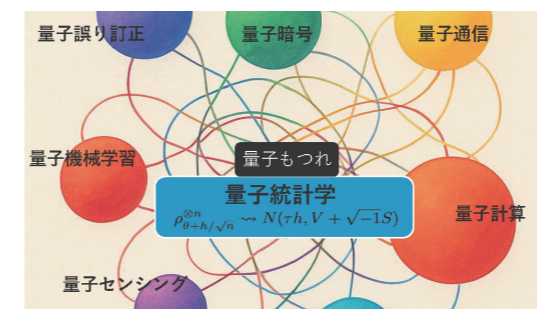
#### セキュリティ



サイバーセキュリティ技術

情報社会を支える基盤技術として、サイバーセキュリティ技術の重要性が高まっています。その核技術である先端的な暗号技術と、それらを用いたブロックチェーンなどのセキュアプロトコルを構成することにより、安全なネットワーク社会の実現を目指しています。また、IoTにより収集された個人のプライバシーに関わるデータがAIにより分析されて活用されていくと考えられています。これらデータを安全に収集分析するためのIoTやAIのデータ処理技術や匿名性評価指標について研究しています。

#### 量子情報



量子コンピューターなどによる量子情報処理は、従来の方法と比べて複数の点で大きな優位性を持つと考えられています。量子もつれや重ね合わせを活用することで、高速なアルゴリズムの実現や、安全で効率的な通信が可能になると期待されており、AIや機械学習への応用も進められています。その基盤には、量子もつれに起因する統計的構造や情報の振る舞いがあります。我々は、統計的視点から理論やシミュレーションを通して量子情報の本質を理解し、何ができて何ができないかを明らかにすることを目指しています。

#### 知的画像処理



ショウジョウバエの飛行方向検出システム

拡張現実 (AR) による学習支援

人間の知的活動をコンピュータで再現する人工知能 (AI) が注目されています。人工知能が高い性能を実現できるのは、与えられたデータを持つ特徴や規則性を見つけ出し、目的に応じた処理を可能とする機械学習のおかげです。この機械学習は画像処理と特に親和性が高く、幅広い分野で利用されています。このような知的画像処理として、生物学的解析のためのショウジョウバエの飛行方向の検出、MRI画像からの肝線維化自動診断、また拡張現実 (AR) による学習支援システムなどを研究しています。