

# 情報理工学コース

Course of Computer Science and Information Technology

電力網最適化  
グリーンIT  
ビッグデータ  
情報セキュリティ  
暗号  
バイオメトリクス認証  
遺伝子配列解析  
疲労解析  
理学療法プランニング  
人工生命  
ロボティクス  
進化的計算  
ペットロボット

人工知能  
知識ベース  
機械学習  
音声認識  
ヒューマンインタフェース  
インターネット  
コンピュータネットワーク  
P2P  
データ圧縮技術  
ウェブマイニング  
環境知能  
検索システム  
知識探索・発見技術

情報知財の編集・流通  
リモートセンシング  
画像認識  
複雑系  
ソフトウェア工学  
情報の可視化  
データ解析  
ファジィ情報処理  
スーパーコンピューティング  
グリッドコンピューティング  
量子コンピュータ

未来の社会を  
もっともっと便利にしたい!

ロボットを通して人間の心を解明したい

## その手で、コンピュータの地平を切り拓こう。

これからのコンピュータには、表面的な便利さだけでなく、

真に人間を豊かにする理論や技術が欠かせない。

人間を超える人工知能をはじめとする、最先端の情報技術を究めよう。

<http://www.csit.ist.hokudai.ac.jp>

### 人を豊かにする情報システムとサービスの時代。

コンピュータ、インターネット、ソーシャルメディア、人工知能、ロボット…。情報システムは、人と人、人と機械、機械と機械が、知識を共有し仕事を分担する方法を変革しています。それを支えるハードウェアとソフトウェアを創出し、人を豊かにする情報サービスとして提供する技術は重要性を増すばかりです。

### 基礎と応用を学び、国際的に活躍できる人材に。

本コースでは、特にソフトウェアと情報サービスを中心に、情報の科学(理学)・技術(工学)の基礎と応用を学び、国際的に活躍できる人材をめざします。理学的な科目では、専門分化した情報科学の膨大な知識を体系的に理解できます。工学的な科目では、新たな価値を創造するための革新技術を身に付けます。

# 未来 へと続く道がある

## 基礎からアプリまで、ソフトウェアと情報サービスのすべてを学ぶ。

カリキュラムは4つの層(グループ)からなります。最初の層は、情報とコンピュータの基礎理論です。残りは情報システムを設計するときの区別で、ベース層、ミドル層、アプリ層です。ベース層は、プログラミングやデータ構造など、

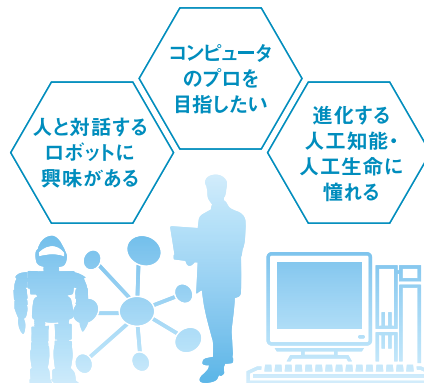
ソフトウェアの基礎です。ミドル層は、情報メディアやネットワークなど、基礎と応用を橋渡しするものです。アプリ層は、人工知能やロボットなど、高度な応用と情報サービスを構築します。

## 情報理工学コース カリキュラム

1年次 (総合教育部)	<b>全学教育科目</b> ● 教養科目(文学、芸術、歴史等) ● 基礎科目(数学、物理、化学、生物) ● 外国語科目 ● 情報学 など
2年次	<b>学科共通科目・コース専門科目</b> ● 計算機プログラミングI-II ● 計算機プログラミング演習 ● コンピュータ工学 ● 情報理工学入門 ● コンピュータシステム ● ネットワークとクラウド ● 情報理論 ● 情報数学 ● 情報理工学演習I など
3年次	<b>コース専門科目</b> ● 人工知能 ● 人工生命と進化型計算 ● 情報理工学実験I-II ● データマイニングと機械学習 ● 情報代数とオートマトン ● ロボットとインタラクティブシステム ● データベースとWeb ● データサイエンス ● 情報セキュリティ ● インテリジェンス ● メディア処理工学 ● ソフトウェア工学 ● プログラム理論と言語 ● アルゴリズムとデータ構造 ● 計算理論 など ● メディアコンテンツ工学 ● 数値の表現と計算
4年次	<b>コース専門科目</b> ● 卒業研究 ● 科学技術英語演習II など
<b>修士課程・博士後期課程</b> 大学院情報科学院 情報科学専攻 情報理工学コース ● 知能ソフトウェア特論 ● 情報数理学特論 ● 自律系工学特論 ● 情報認識学特論 ● 調和系工学特論 ● 知能情報学特論 ● ヒューマンコンピュータインタラクション特論 ● 情報解析学特論 ● 大規模知識処理特論 ● ハイパフォーマンスコンピューティング特論 ● 知識ベース特論 ● 情報システム設計学特論 ● 情報知識ネットワーク特論 ● 先端ネットワーク特論 ● アルゴリズム特論 ● 先端データ科学特論 など	

# 未来 を一緒に目指したい

人と対話し、人を理解するコンピュータやロボットに興味がある人。クラウドや情報セキュリティに詳しいコンピュータのプロを目指したい人。生物のように学びつつ進化する人工知能や人工生命のソフトウェアに憧れる人。地球上に分散された大量のモノとコト(ビッグデータ)から情報を認識して有益な知識を発見する方法を探求したい人。好きなアニメキャラクターのイラストをソーシャルメディアから自動収集するなどの情報サービスを開発して起業したい人。とにかくまずは情報理工学を学んでおきたい人。こういう人はみな歓迎です。



# 未来 に進む若者がいる



## 便利で快適な社会を実現する情報科学

情報化の恩恵を受けた私たちの暮らしは、10年前と比べるとはるかに便利で快適になりました。私はその情報化の根底にある情報科学に惹かれて本コースを選びました。情報理工学コースではアルゴリズムなどの基礎分野から機械学習などの応用分野まで学ぶことができます。基礎を土台に、幅広い分野に触れながら応用を身に付けることができるので、やりたいことが明確ではなくても、情報分野に興味のある方には本コースをおすすめします。

### 大西 雄真

情報エレクトロニクス学科 情報理工学コース4年  
(北海道札幌北高等学校出身)

# 未来 を描く若者がいる



## ロボット独自の視点から人間を見る

本コースでは、私たちの生活に密接に関わっている情報科学技術に関して基礎から応用まで幅広く学べるほか、そこで得た知識を自分のしたい研究や技術開発に活かすことができます。私は、ロボットを通して人の「心」を理解するという分野の研究を行っています。ロボットを目の前にした人間が何を感じ、どんな反応をするのか。ただの機械でも人間でもない、ロボットの視点から人間を見るというアプローチに魅力とやりがいを感じています。

### 篠原 舞乃

大学院情報科学院 情報科学専攻 情報理工学コース  
修士課程1年(吉祥女子高等学校出身)

## 情報理工学コース 研究室紹介

Laboratory  
information



未来へと続く道は、  
研究室から始まる。  
高度なソフトウェアシステムを究める。  
自分を超越る人工知能に挑戦する。  
ヒューマンインターフェースを学ぶ。  
人間を豊かにする情報技術を創ろう。

### 知能ソフトウェア研究室

<https://www.ist.hokudai.ac.jp/labo/is>

#### 人工知能と情報の技術で社会を設計する

教授 野田 五十樹

人の知能を模倣する人工知能の技術を中心に、社会課題の解決や人々の知的行動のモデル化とその応用を研究しています。ゲームから社会サービスまで幅広い領域の問題を、理論と実践を両輪として取り組んでいます。

##### ■主な研究テーマ

- 機械学習とAI
- ソーシャルメディアとAI
- ゲームとAI
- ヒューマンコンピュータシミュレーションとクラウドソーシング
- マルチエージェント社会シミュレーション



▶マルチエージェント社会シミュレーションおよびゲームAI

### 自律系工学研究室

<http://autonomous.jp/>

#### 生命知能の理解と創造

教授 山本 雅人

生命が持っている柔軟で適応的な知能、「生命知能」の理解と創造を目的として、研究を行っています。対象とする自然現象は、生物のもつ適応的生命活動から、生物群行動、人の戦略的知能・認知、人と人、人と機械の相互作用にまで及びます。

##### ■主な研究テーマ

- カーリングの戦略アルゴリズム
- 魚の群れ行動の判別
- 非言語チューリングテスト
- 機械と人の共創造型インタフェース
- 深層強化学習による行動学習
- 人工生命と複雑系



▶深層学習を用いたグッピー群行動の解析と群制御

### 調和系工学研究室

<http://harmo-lab.jp/>

#### AI技術で世界を変える

教授 川村 秀憲 | 准教授 山下 倫央 | 助教 横山 想一郎

ディープラーニング、機械学習、ニューラルネットなどのAI技術でだれもが幸せになれる世界の実現をめざして研究しています。その応用はロボット制御、音楽・画像の生成、ファッション認識など多岐にわたり、企業との共同研究を通じて製品化も行います。

##### ■主な研究テーマ

- ニューロPIDを用いたバルーンロボットの開発
- ディープラーニングによるファッション認識の機械学習
- Deep Q Netを利用したラジコンカーの自動運転学習
- ディープラーニングによる音楽の自動生成



▶ディープラーニングによるRCカーの機械学習

### ヒューマンコンピュータインタラクション研究室

<http://hci-lab.jp/>

#### ロボットや人工物との共生

教授 小野 哲雄 | 准教授 坂本 大介

私たちの研究室では、人間を中心としたインタラクティブシステムの研究を行っています。具体的には、人とロボットが円滑にコミュニケーションを行うための方法を考えたり、パソコンやスマートフォン、IoT機器など最新の情報機器を簡単に扱うことができるように新しいユーザーインターフェースを開発したりしています。

##### ■主な研究テーマ

- コミュニケーションロボット
- 人とロボットのインタラクション
- 人と音楽のインタラクション
- 触覚を用いたインタラクション
- 視線を用いたインタラクション
- 身体ジェスチャを用いたインタラクション
- IoT機器とのインタラクション
- AR/VR/MR等のxR環境でのインタラクション



▶コミュニケーションロボットの構築

## 大規模知識処理研究室

<http://art.ist.hokudai.ac.jp/>

### ビッグデータ時代を切り拓く最先端アルゴリズム技法

教授 堀山 貴史 | 准教授 脊戸 和寿

最先端のアルゴリズムの理論をベースとして、組合せ最適化とその応用、大規模知識処理、グラフ構造、列挙アルゴリズム、計算幾何学、デザインと数学、計算折り紙、計算量理論などに関する技術を開発し、社会基盤システムの解析・設計など、実社会の幅広い課題に貢献することを目指します。

#### ■主な研究テーマ

- 知識データの表現と演算処理アルゴリズム
- 大規模知識データの圧縮・列挙・索引化の技術
- 大規模・複雑な条件を満たす制約充足問題・最適化問題



▶ 大規模知識処理計算サーバー群

## アルゴリズム研究室

<http://www-alg.ist.hokudai.ac.jp/index-j.html>

### アルゴリズム開発

教授 中村 篤祥 | 准教授 曹 洋

アルゴリズムとはコンピュータが問題を解く手順です。本研究室では、学習問題とマイニング問題及びそれに関連するプライバシー保護技術のアルゴリズムの開発と理論解析を行っています。また、それらのインターネット、ハードウェア設計および医学・生物学分野への応用を行っています。

#### ■主な研究テーマ

- 能動学習
- オンライン学習
- 連合学習
- プライバシー保護
- レコメンデーションシステム
- 反復繰り返し構造の抽出



▶ 様々なアルゴリズムの開発

## 知識ベース研究室

<http://www-kb.ist.hokudai.ac.jp/>

### 人工知能と人間の協働を支援する知識処理技術

教授 吉岡 真治 | 准教授 林 克彦

人間の知的活動により日々産み出される大量のデータを、再利用可能な形で整理する知識処理技術の研究を行っています。人間にとっても理解しやすい知識を作成することで、人工知能が活用できるだけでなく、人工知能と人間の協働できる環境を目指します。

#### ■主な研究テーマ

- 異なる情報源からの特徴的な差異発見
- ナノ結晶デバイス研究者を支援する知識探索プロジェクト
- 様々なタイプの情報の類似性を考量した情報推薦システム



▶ 人工知能と人間の協働

## 情報数理学研究室

<http://ims2.main.ist.hokudai.ac.jp/>

### 数学の力で情報科学の基礎を支える

教授 田中 章 | 准教授 河口 万由香

情報科学の様々な問題を、場当たりの手法によってではなく、きっちり理論的に解決することを目指しています。具体的には、関数解析理論を用いた信号復元法の開発や、抽象代数の理論に立脚した、人間にとって使い易い論理体系の構築などを目指しています。

#### ■主な研究テーマ

- 画像・色彩の復元
- 音響信号の雑音除去
- デジタル信号処理を支える標準化理論とその応用
- 剰余束や含意断片に基づく新しい論理体系の構築
- ファジ集合やマルチ集合を用いた情報処理方法論の開発



▶ 色彩復元

## 情報知識ネットワーク研究室

<http://www-ikn.ist.hokudai.ac.jp/>

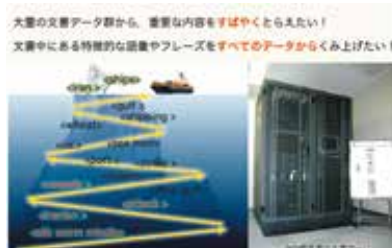
### 膨大なデータから知識を発見

教授 有村 博紀 | 准教授 小林 靖明

私たちの研究室では、多種多様で膨大なデータの集まりから、役に立つ情報や知見を取り出すためのソフトウェア技術「情報検索と知識発見のための情報基盤技術」について、基礎理論からその応用まで幅広く研究をしています。

#### ■主な研究テーマ

- 鍵となる情報に関するデータを抽出するための情報検索アルゴリズム技術
- 高速な検索処理やデータ処理を可能にする索引データ構造構築の技術
- 膨大なデータを効率よく保存・流通・再利用するための高度なデータ圧縮技術
- 膨大なデータから役に立つ規則を見つけ出すデータマイニング技術
- 既知のデータから自動的に学習し、未知のデータを分類・予測する人工知能技術



▶ データマイニング

## 情報認識学研究室

<http://prml.main.ist.hokudai.ac.jp/>

### 妖精ITをもとめて

教授 工藤 峰一 | 助教 木村 圭吾

パターン認識や機械学習、データマイニングなどの基礎技術を磨くとともに、その応用として未来の心地よく安全な社会の実現を目指して日々楽しく研究しています。座っただけでその人を認証する椅子(世界初)や、赤外線センサネットワークによる老人の転倒検出などが例です。

#### ■主な研究テーマ

- 個人認証や音声認識などのパターン認識に関する研究
- 妖精ITの実現に関する研究
- IoTによる安全な社会をつくる研究
- 特徴選択や識別子構築に関する基礎研究
- 認識や予測に対する統計的パターン認識



▶ 座っただけで誰かがわかり姿勢までわかる妖精の椅子

# 未来を拓く知が集まる

## 知能情報学研究室

<https://iis-lab.ist.hokudai.ac.jp/>

### 「賢く」「優しい」究極の見守り環境を目指します

教授 杉本 雅則 | 准教授 中村 将成 | 助教 渡邊 拓貴

われわれがより安全で安心して過ごせる生活環境を実現するための高度知能情報システムに関する研究を行っています。人工知能、ロボット、センサ等に関する技術の開発を通して、われわれを優しくサポートする賢い(スマートな)環境の構築を進めています。

#### ■主な研究テーマ

- 屋内位置認識:何がどこにあるのかを正確に知る
- 可視光通信:室内照明を用いてデータを送る
- 環境センシング:周囲に何があるのかをセンサで捉える
- ヒューマンコンピュータインタラクション:人をやさしく賢くサポートする



▶音響信号によるロボットのトラッキング

## 情報システム設計学研究室

<http://isd1.iic.hokudai.ac.jp/>

### 自動的に進化するクラウドシステム

教授 棟朝 雅晴 | 准教授 杉木 章義

生物の進化に影響を受けた進化計算、機械学習および人工知能技術とOS・システムソフトウェアによる大規模計算システム構築技術を融合し、クラウドコンピューティングを中心とした新しい時代における情報システム設計手法の確立と大規模な運用を目指します。

#### ■主な研究テーマ

- 進化計算、機械学習、人工知能
- クラウドコンピューティング、エッジ/フォグコンピューティング、Internet of Things(IoT)
- OS・システムソフトウェア
- ビッグデータ、大規模計算、並列分散処理



▶スーパーコンピュータ・クラウドシステム

## 情報解析学研究室

<https://www.csit.ist.hokudai.ac.jp/laboratory/64>

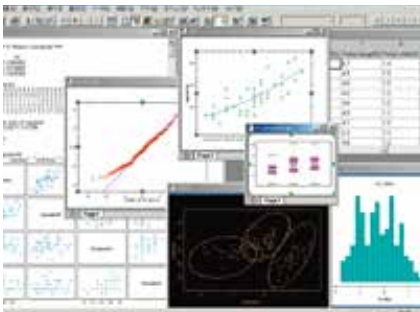
### データは語る

教授 今井 英幸 | 准教授 宮原 英之

私たちは、膨大なデータに囲まれて生活しています。しかし、それらのデータは必ずしも使いやすい形で収集・保存されているわけではありません。数値、言語、画像、音声など、さまざまな形式のデータを融合して、役に立つ情報を取り出す方法を研究しています。

#### ■主な研究テーマ

- 統計学
- データ解析学



▶データを可視化するために様々なツールを活用

## 先端ネットワーク研究室

<http://madeira.iic.hokudai.ac.jp/>

### ネットワークとメディアの最先端

教授 高井 昌彰 | 教授 飯田 勝吉

モバイル・ユビキタス情報社会の基盤となるコンピュータネットワークとコンピュータグラフィックスを応用した仮想現実・拡張現実システムや、ネットワーク通信品質提供とセキュリティに関する実証的研究を推進し、ICTが切り拓く近未来の可能性を追求します。

#### ■主な研究テーマ

- アバターを共有する拡張現実グループコミュニケーション
- テーブルゲーム(麻雀や花札など)の拡張現実アプリの開発
- スマートフォンのアドホック通信を用いたライブ情報共有
- 都市構造型レイアウトによるTwitterフォロー関係の可視化
- アニメキャラクターの画像特徴による萌え因子分析と画像検索



▶視線を向けて話しかけるアバター

## ハイパフォーマンスコンピューティング研究室

<http://hpc.iic.hokudai.ac.jp/entrance/welcome.html>

### コンピューティングのフロンティアへ

教授 岩下 武史 | 准教授 深谷 猛

スーパーコンピュータやメニーコアプロセッサ・GPUなどを利用した高性能計算に関する研究を行っています。工学の諸問題を最新の計算環境を活用して解明することを目標とし、基礎的研究から実問題への応用まで幅広い研究・開発を推進しています。

#### ■主な研究テーマ

- 高性能なシミュレーションプログラム・数値計算ライブラリの開発
- 最新の計算環境に適したモデリング手法や並列処理アルゴリズムの研究
- スーパーコンピュータやクラウドシステムを利用したビッグデータ解析



▶大規模シミュレーションが明らかにした無線LANアクセスポイントから放射された電波の伝搬路

## 先端データ科学研究室

<http://dsms.iic.hokudai.ac.jp/>

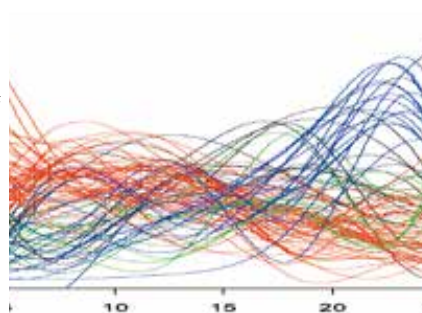
### データを科学する

教授 南 弘征

先端データ科学研究室は、現在、情報基盤センターのサイバーセキュリティ研究部門に属しており、情報科学・データサイエンス・コンピュータセキュリティ技術に関する広範な研究テーマを扱っています。

#### ■主な研究テーマ

- ビッグデータ解析と統計学
- マーケティングデータの解析
- 放送楽曲データの多角的解析
- 不正アクセス履歴の統計的解析
- 広域認証基盤に関する研究開発



▶変化に隠された秘密を探る

# 未来に挑む先輩がいる

## 企業などで運用中のシステムを分析する専門家として 現状の解析結果や今後の改善案をご提供しています

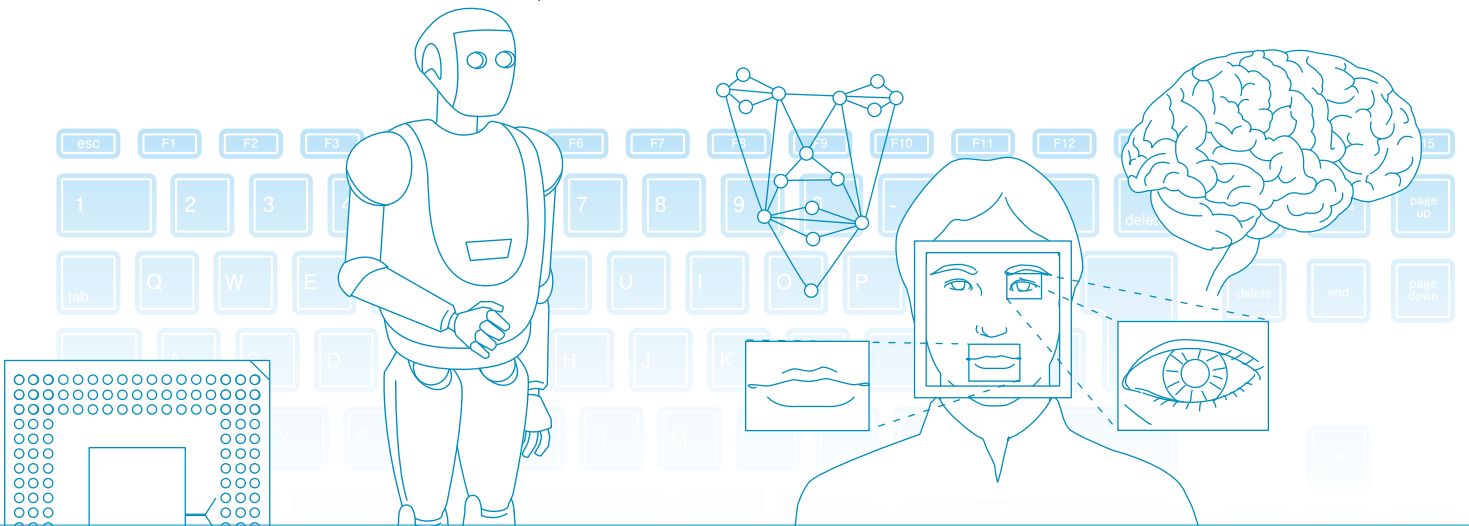
現在私は、現場でシステム構築をするSEの後方支援をする部署に所属し、お客様が実際に運用しているシステムのアプリケーション(プログラムソース)資産を分析して結果をまとめ、ご説明するサービスの提供を担当しています。数十年使われ続けて複雑化し、全体構造が分からないシステムをどう変えていけば良いか分からず悩まれているお客様も多くいます。その様な問題に対して専門家として分析結果を可視化し、今後の方向性についてお話ができ、喜んで頂けるのはとても嬉しいです。今やシステムを扱わない企業はほぼ無く、将来どの様な仕事に就いたとしても情報エレクトロニクス分野を体系的に学んだ経験はきっと役立ちます。少しでもこの分野に興味があれば、ぜひ飛び込んでみてください。



仕事の様子

### 遠藤 友美さん

富士通株式会社グローバルS技術本部  
アプリケーションマネジメント事業部  
グローバルオファリング部 システムエンジニア(SE)※取材当時の所属  
2012年3月 工学部 情報エレクトロニクス学科 コンピュータサイエンスコース 卒業  
2014年3月 大学院情報科学研究科 コンピュータサイエンス専攻 修士課程 修了



### 卒業後の進路

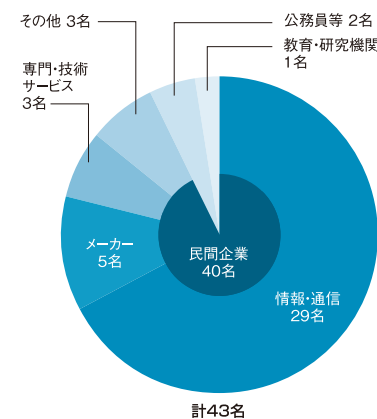
総合IT技術産業、自動車産業、エネルギー基幹産業などの幅広い分野において、実践的な研究開発を担う情報技術者を数多く輩出しています。電機メーカーや情報処理産業を中心に多くの企業からの求人があり、特に、ソフトウェア産業、情報サービス業、ネットワーク応用産業、先端情報機器および社会基盤を構成する総合情報システムの分野における研究職・開発職への就職に強みを持っています。また、次世代の情報技術の研究・教育を行う大学や研究機関等において、研究面で世界をリードする人材も多く輩出しています。

### 取得可能な資格

- 高等学校教諭一種免許状(数学・理科・情報)
- 甲種消防設備士(受験資格)

※資格の取得には指定科目の修得が必要なものもあります。

### 産業別就職状況



### 主な就職先 (50音順)

- アイ・システム
- Acompany
- アクセンチュア
- アクロビジョン
- EYストラテジー・アンド・コンサルティング(EYSC)
- 宇宙航空研究開発機構
- ウルシシステムズ
- エウレカ
- エクサウィザーズ
- NECソリューションイノベータ
- NTTドコモ
- オプテージ
- carta holdings
- キオクシア
- 経産省
- 北海道産業保安監督部
- コーエーテックモ
- ホールディングス
- コープさっぽろ
- JIG-SAW
- 調和技研
- DMG MORI Digital
- デンソー
- 日鉄ソリューションズ
- 日本IBM
- 日本製鉄
- 日本電気
- 野村総合研究所
- パーソルキャリア
- パナソニックITS
- パナソニックオペレーショナルエクセレンス
- 北海道NSソリューションズ
- 北海道財務局
- ミーツ
- 三菱UFJ銀行
- メルカリ
- ヤフー
- ゆめみ
- LINE
- リゾーム

※産業別就職状況・主な就職先は、2023年3月卒業生・大学院修了者を集計したものです。