

[harmo-lab.jp](http://harmo-lab.jp)



**harmo-lab**.jp  
調和系工学研究室

北海道大学 大学院情報科学研究院  
情報理工学部門 複合情報工学分野  
調和系工学研究室

Laboratory of Harmonious Systems Engineering  
Research Group of Synergetic Information Engineering  
Division of Computer Science and Information Technology  
Faculty of Information Science and Technology  
Hokkaido University



# 人工知能+社会との調和=調和系工学



## Mission

人工知能を活用し多様な価値観を持つ人々が  
共生できる持続可能な社会を創造する

## Vision

社会と緊密に連携しながら人工知能の研究を推進し、  
その成果を実世界に応用することで、より良い未来を築く

## Values

- ・ 先端の論文を読み解く力をつける
- ・ 論理的思考と研究力を養う
- ・ 研究成果を社会実装する力を養う
- ・ 共同研究を通して社会理解を進める
- ・ スタートアップとの連携を通して新しいものを生み出す力をつける

### 調和系工学とは

多様な価値観を内包する社会全体としての  
意思決定を支援する技術

人と人工知能が複雑に調和して有機的に機能するため、人の幸せ  
や社会のあるべき姿を意識して研究に取り組んでいます。  
学術的な研究成果を上げるだけでなく、その成果を直接誰かに  
使ってもらいたいとの想いから、積極的に企業との共同研究も  
行なっています。

## Goal

調和のとれた持続可能な社会の実現に寄与する

目標を実現するための要素

### 人間と人工知能の協働

人工知能が人間の能力や知識を補完する形で  
協働し、互いの強みを活かした意思決定や問  
題決定を促進する

### 複雑な意思決定

人工知能を用いて、多様な価値観や目的を考  
慮した意思決定モデルを開発し、個人と社会の  
ニーズの最適なバランスを図る

### 柔軟性

変化する状況に適応し、新たな課題に対応する  
能力を持つシステムを開発する

### 学習・進化

継続的な学習と改善を通じて、システムが成長  
し、より良い意思決定や問題解決能力を発展さ  
せることを目指す

### 倫理性

倫理的観点からの判断や、持続可能な社会を  
実現するための規範を尊重し、システムの設計  
や運用において考慮する



写真/CEATEC JAPAN 2017 (KDDIブースにて)  
共同研究:コネクティッドカーの協調学習に関する検討  
(2018年~2022年)  
株式会社KDDI総合研究所



# 調和系工学研究室とは

## 沿革

調和系工学研究室の源流は、1969年に加地 郁夫先生を初代教授として新設された北海道大学工学部電気工学科系統工学講座にあります。その後、システム工学講座、調和系工学分野と名前を変えて、今の調和系工学研究室となりました。研究室設立から50年以上の歴史があり、2024年4月現在、延べ397人の卒業生・修了生を輩出しています。勉強、研究だけではなくスポーツや遊びにも手を抜かない気質が受け継がれており、それぞれの世代は今でも強固な友情で結ばれています。

## 教員



### 教授 川村 秀憲

2000年3月北海道大学大学院工学研究科システム情報工学専攻博士後期課程期間短縮修了。同年4月同大学助手、2006年同大学准教授、2016年同大学教授となり現在に至る。  
人工知能、ニューラルネットワーク、ディープラーニング、機械学習、進化システム、マルチエージェントシステム、データマイニング、ロボティクスの研究に従事。  
情報処理学会、人工知能学会、日本オペレーションズ・リサーチ学会、観光情報学会などの会員。観光情報学会理事。博士(工学)。

Facebook  
<https://www.facebook.com/hidenori.kawamura>  
E-MAIL  
kawamura@ist.hokudai.ac.jp



### 准教授 山下 倫央

2002年3月北海道大学大学院工学研究科システム情報工学専攻博士後期課程期間短縮修了。2003年4月 独立行政法人 産業技術総合研究所 サイバーアシスト研究センター 特別研究員、2005年 同所情報技術研究部門 研究員、2011年 同所サービス工学研究センター 研究員、2016年 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人工知能研究センター 主任研究員、同所情報・人間工学領域研究戦略部 研究企画室 企画主幹を経て、2017年2月北海道大学大学院情報科学研究院准教授となり現在に至る。  
人工知能、マルチエージェントシステム、社会システムシミュレーション、人流解析の研究に従事。  
情報処理学会、人工知能学会、日本オペレーションズ・リサーチ学会会員。博士(工学)

E-MAIL  
tomohisa@ist.hokudai.ac.jp



### 助教 横山 想一郎

2016年3月北海道大学大学院情報科学研究科情報理工学専攻博士後期課程期間短縮修了。同年4月日本学術振興会特別研究員(PD)。2017年2月同大学助教となり現在に至る。  
組合せ最適化、スケジューリング問題の研究に従事。  
情報処理学会、日本オペレーションズ・リサーチ学会などの会員。博士(情報科学)。

E-MAIL  
yokoyama@ist.hokudai.ac.jp

# 研究紹介

人工知能とはテクノロジーであり、私たちはハサミと一緒に考えています。切れるハサミの研究ばかりを行うのではなく、「ハサミで何を作るのか」ということも考えていくことが重要です。研究成果が学術的に意味を持つだけでなく、その成果を直接誰かに使ってほしいとの思いから、私たちは積極的に企業との共同研究を行っています。

## 共同研究実績一覧

開始年度	共同研究先企業名等	研究題目
2023*	YAMAGATA株式会社	AIによるテクニカルライティング文章の作成(言語AIアルゴリズム構築)
2022*	株式会社堀口組	除雪業務における労働時間削減に向けたAI・IoT活用に関する研究開発
2022*	株式会社網屋	AIを使ったパケット解析やログ解析に関する研究
2021	株式会社KDDI総合研究所	コネクティッドネットワークにおけるAI活用の研究開発
2021	株式会社サンクレエ	業界初!高齢者の生活に寄り添う自立走行・歩行支援の歩行器「smartNexus®Walker」の製品化
2020	株式会社チャリ・ロト	競輪競技におけるデータ解析とシミュレーション
2020	ゼロスペック株式会社	IoTと人工知能技術を活用したエネルギー供給の効率化に関する研究
2019	株式会社ニチレイ	料理の構造化に関する研究
2019	北海道旅客鉄道株式会社	次期運輸業務システムにおける乗務員勤務の最適化導入に向けた検討
2019	パリュエンステクノロジーズ株式会社	人工知能を活用したオークションの最適化戦略およびブランド品査定自動化に関する研究
2019*	株式会社シーズ・ラボ	人工知能技術を用いたバス車内カメラによる車内状況分析
2018	株式会社セブン&アイ・ホールディングス	デジタルマーケティングのためのAI技術の開発
2018	日本放送協会	人工知能技術を用いた川柳自動生成システム
2018	株式会社デジタルガレージ	CNNを用いた画像認識とタグ生成アルゴリズムの開発
2018	株式会社TMJ	コールセンター業務におけるシフト調整へのAI技術応用
2018	シンセメック株式会社	AI技術を使った部品検査装置の開発
2018	ジェイフロンティア株式会社	ヘルスケア商品の企画開発・販売における人工知能の活用に関する研究
2017	株式会社マイクロネット	気象予報図におけるキャプション配置最適化に関する研究
2017	ジーエフケーマーケティングサービスジャパン株式会社	家電製品の販売予測
2017	公立大学法人はこだて未来大学	「AI/IoTを活用した生産と流通の最適化による持続可能な北海道水産業モデルの構築」に係る研究・開発
2017	フュージョン株式会社	人工知能によるマーケティングデータの分析アルゴリズム開発
2017	株式会社TSIホールディングス	人工知能を用いたアパレル商品画像のタグgingに関する研究
2017	株式会社インターパーク	SFAにおける人工知能技術の応用に関する研究
2017	株式会社PAL	物流倉庫管理の人工知能技術応用に関する研究
2016*	北海道ガス株式会社	北海道のスマートエネルギーネットワーク構築とコージェネレーション等の有効活用に向けた基礎研究

\*2024年度継続中

上記のほか、株式会社本田技術研究所、株式会社日立ソリューションズ東日本、株式会社クレスコ、リコーソフトウェア株式会社、サイジニア株式会社、アルビド・ジャパン株式会社、エースチャイルド株式会社、クリエーションライン株式会社、株式会社キャンパスクリエイト、株式会社北海道新聞社、株式会社ノーステクノロジー、株式会社トヨタレンタリース札幌、株式会社アジェンダなど、多数の共同研究実績があります。

## 学術コンサルティング実績一覧

開始年度	コンサルティング先企業名	指導題目
2021	東京エレクトロン株式会社	人工知能技術に関する指導
2021	東京エレクトロン株式会社	社会人人材育成講座の実施指導ならびに支援
2021	札幌交通機械株式会社	人工知能、関連技術に関する講義及び具体的事例に関する指導

## 顧問実績一覧

- 教授 川村 秀憲** 社外取締役/株式会社調和技研/株式会社Aiil/フュージョン株式会社/株式会社インターパーク  
顧問:株式会社サンクレエ/株式会社ジャパンテクニカルソフトウェア/株式会社クレスコ/株式会社HBA/株式会社スクリエ/  
ザ・サン・ストラテジック・ソリューションズ株式会社/株式会社マイクロネット/株式会社グッドフェローズ/株式会社イノベーションプラス/  
AWL株式会社/アイシン・ソフトウェア株式会社/パリュエンステクノロジーズ株式会社/株式会社ニッコー/株式会社ニッセイコム/  
ノキ製菓株式会社/アチーブメント株式会社/株式会社ディーブコア/みらいコンサルティング株式会社
- 准教授 山下 倫央** 顧問:株式会社調和技研/株式会社ビッグ/ネットスター株式会社/株式会社ファーストコネクト/  
株式会社ノースグリッド
- 助教 横山 想一郎** 顧問:株式会社調和技研/株式会社ジャパンテクニカルソフトウェア/株式会社イノベーションプラス/  
株式会社サンクレエ

上記のほか、ヤマト運輸株式会社、トヨタ自動車北海道株式会社、株式会社スーパーホテル、株式会社スペックホルダー、平岸ハイヤー株式会社、株式会社サングリン太陽園内スマート農業共同体、小仕事株式会社、株式会社三菱総合研究所など、多数の顧問実績があります。

## 研究業績(since 2004)

雑誌論文(英語発表):55件 / 雑誌論文(日本語発表):46件 / 国際学会発表:119件 / 国内学会発表:449件 / その他:13件

## 受賞(since 2001)

第123回(令和5年度第3回)福祉情報工学研究会 WIT学生研究奨励賞(2023)/情報処理学会第86回全国大会 学生奨励賞(2023)/第95回 高度交通システムとスマートコミュニティ研究会(ITS) 優秀論文賞(2023)/情報処理北海道シンポジウム2023 研究奨励賞(2023)/第9回 北大・部局横断シンポジウム 研究助成採択銅賞(2023)/ソフトウェア・シンポジウム 2023 in 仙台 論文奨励賞(2023)/The 17th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems(2022)/情報処理学会 学生奨励賞(2022) / 山下記念研究賞(2019) / 調査研究運営委員会 研究会活動貢献賞(2019)、情報処理北海道シンポジウム 2021 優秀プレゼンテーション賞 / 技術研究賞、総務省北海道総合通信局 令和3年度「情報通信月間」北海道総合通信局長表彰、第20回複雑系マイクロシンポジウム 優秀プレゼンテーション賞(2020)、人工知能学会 現場イノベーション賞銀賞(2019) / 研究会優秀賞(2019)、北海道科学技術奨励賞(2018)、The 22nd Asia Pacific Symposium on Intelligent and Evolutionary Systems Best student paper(2018)をはじめ、ハッカソンなどで合計60件の受賞があります。

(2024年4現在)



## 研究事例：言語とAI

### AIによる俳句の自動生成

2017年 SAPPORO AI LABの  
スペシャルプロジェクトの一環として  
AIによる俳句づくり「AI一茶くん」の開発を開始

俳句づくりを通して、AIが不得意とされている「感性」や「独創性」に挑戦し、短い文章で状況を的確に表現できるAI文書作成の先進的技術開発に貢献しています。「AI俳句」の普及を目指した取り組みとして、2019年7月に、東京大学の松原 仁 教授を会長に迎え、本研究室を事務局としてAI俳句協会を設立。また、AIが生成した俳句に対するユーザーの評価結果を蓄積・共有するプラットフォームとして、AI俳句協会ウェブサイト(<https://aihaiku.org>)を開発しました。

このサイトでは、AIが生成した俳句が表示され、4段階で評価を付けることができるほか、俳句に対する批評や、好みの俳句をまとめた選句集を公開することが可能です。

本共同研究は、情報処理学会第86回全国大会「学生奨励賞」(2023年)、情報処理学会第84回全国大会「大会優秀賞」(2022年)、「The 17th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS2022) Outstanding student Paper」を受賞しています。

- 人工知能「AI一茶くん」が詠んだ俳句
- 白鷺の風ばかり見て昼かな
  - かなしみの片手ひらいて渡り鳥
  - 西行の爪の長さや花野ゆく
  - 人形の二つ見てゐる金魚かな
  - 少年の夢の中まで梅白し
  - 香水を深めて嘘をつきはじむ
  - 教会の鐘鳴り渡る麦の秋
  - 大仏の鼻のさきなる水かな
  - 唇のぬくもりそめし桜かな
  - てのひらを隠して二人日向ぼこ
  - 初恋の焚火の跡を通りけり
  - 流星のはじめは青き夜空かな
  - 初釜やひそかに灰の美しく
  - 駅を出て秋雨の色にまぎれけり



### AIと日本語史研究

北海道大学大学院メディア・コミュニケーション研究院との共同研究

#### 日本語学×情報工学という文理共同研究体制による「日本語工学」研究

##### 帝国議会議事速記録のコーパス化とテキストマイニングによる近代日本語史の解明

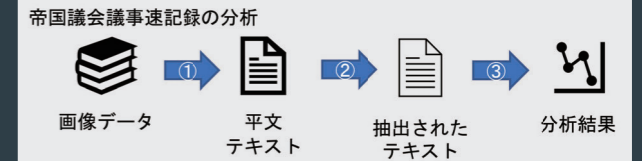
本研究は、57年間にわたる帝国議会議事速記録の口語対話の分析を通じて、議会における議員の可能表現の使用状況の変遷を明らかにすることを目指します。可能表現は、議員が自身の主張を述べる際に頻繁に使用する表現で、議会というこれまでの日本社会には存在しなかった文脈において、大きな影響を受けていると推察されます。

本研究では、速記録データを形態素に分割し、文章中の品詞と従来研究における9つの可能表現の区分とのパターンマッチングを適用する手法を開発します。さらに、テキスト化された帝国議会秘密会速記録のデータセットを用いて、開発した抽出手法の精度を検証して、その有用性を示すことを目指します。

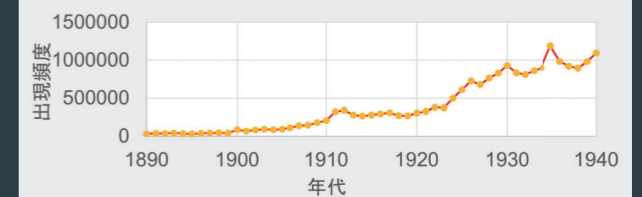
本共同研究は科学研究費助成事業に採択されています。また第9回北大・部局横断シンポジウム「研究助成採択銅賞」(2023年)を受賞しています。

本共同研究の成果は、第24回データ指向構成マイニングとシミュレーション研究会(2023年)、第22回情報科学技術フォーラム(2023年)で発表しています。

#### 帝国議会議事速記録における抽出の自動化



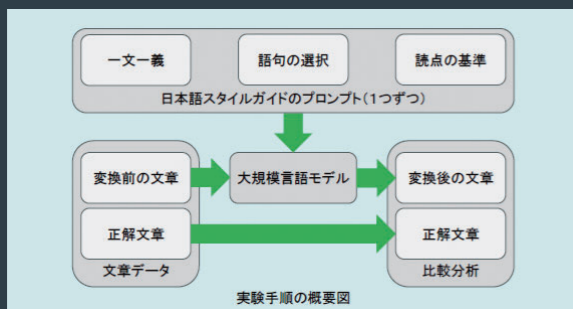
#### 議会の場における可能表現使用頻度の時系列変化を明らかにする



### AIによるテクニカルライティング文章の作成

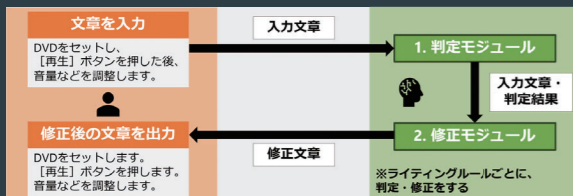
YAMAGATA株式会社との共同研究

#### 実験手順の概念図



#### 提案手法

(GPT-4 モデルおよび Chain-of-Thought プロンプトを使用)



#### 利用者が素早く正確に理解できるマニュアル文章の作成

AI技術を活用し、利用者の年齢やリテラシーレベルを考慮したマニュアル表現の研究や実証実験を行います。さらに、マニュアルのみならず、広範なコミュニケーションや情報伝達の分野において、情報を効果的に理解し、適切に行動に移すことを可能にする明瞭な表現の研究を行っています。

人工知能技術と複雑系工学を連携させて、「マニュアルの理解性を向上させるための手法やアプローチ」および「情報フローのモデル化」により、ユーザーのニーズに適した情報構成による情報伝達を目指しています。

本共同研究の成果は、WSSIT2024第213回知能システム研究発表会(2024年)、情報処理北海道シンポジウム2023(2023年)で発表しています。

### AIによる競輪予想記事の自動生成

株式会社チャリ・ロトとの共同研究

賭式	予想数	回収率
3連単	38929	90.9%
2車単	12037	81.7%

年数	賭式	予想数	回収率
2022年4月	3連単	1583	114.3%
	2車単	276	88.9%

#### 過去の実績

- ここ4ヶ月勝率20%の⑤泉が①日当の頑張りで1着。同ラインの①日当が⑤泉に続いて2着。別線の⑦巴が3着。三連単予想は5-1-7です。
- 最近絶好調の②板垣が自力で1着。別線から③瀬口が2着とスジ違いの決着。①竜門が3着。三連単予想は2-3-1です。
- ベテランの⑤村上が①古性の頑張りで1着。同ラインの①古性が⑤村上に続いて2着。⑨柴崎が3着。三連単予想は5-1-9です。
- 若手の②野上が自力で1着。同ラインの③田村が②野上に続いて2着。別線の①玉木が3着。三連単予想は2-3-1です。

「AI競輪」での実際の記事

#### AIがレース結果を予測し予想記事を自動生成

AIが予測した競輪レースの結果を予想記事として自動生成します。過去数年分のレース結果と選手情報、日々の予想と結果のデータから深層学習でレース結果を予測。さらに、予測AIと説明AIを組み合わせ、文章テンプレートに選手名や予測順位を当てはめて自動生成した予想記事を車券購入サイトに提供中です。2018年10月からAI競輪予想サービス「AI競輪」(<https://ai.chariloto.com/>)として実用化。

本共同研究は、情報処理学会「山下記念研究賞」(2019年)、人工知能学会研究会「優秀賞」(2019年)、The 22nd Asia Pacific Symposium on Intelligent and Evolutionary Systems “Best student paper” (2018年)を受賞しています。

また、本共同研究の成果は「電子情報通信学会論文誌D」(2022年)、「情報処理学会論文誌」(2019年)へ掲載され、第23回複雑系マイクロシンポジウム(2023年)、第48回社会におけるAI研究会(2023年)、国際学会“2024 13th International Conference on Software and Computer Applications” (2024年)などで発表しています。



## 研究事例：地域課題とAI

### AI・IoTによる灯油配送計画の立案

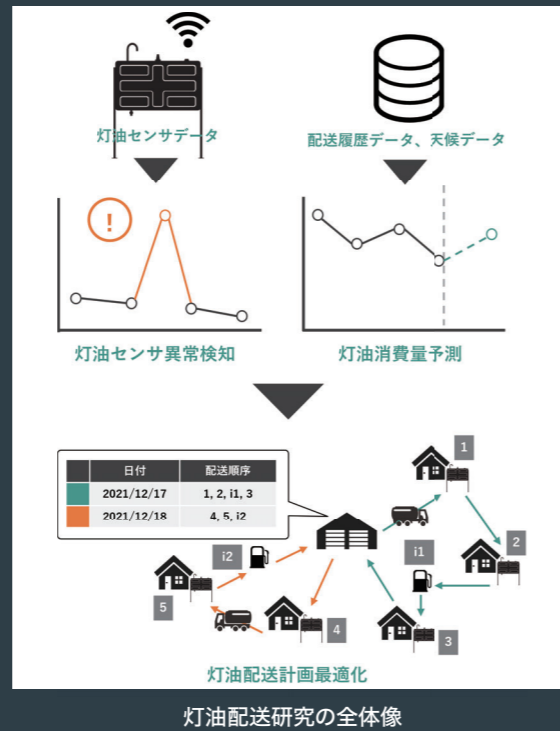
ゼロスペック株式会社との共同研究

#### IoTスマートセンサを使った 灯油残量推定システムの開発

北海道や東北などの寒冷地で冬場の暖房に使われる灯油は、各家庭に設置されたタンクに配送されます。灯油切れを起こさないためには細心の注意を払った配送が求められ、配送員の労働環境の改善が課題となっています。そこで、各家庭の灯油タンクの残量を検知するIoTスマートセンサを用いて、効率的な配送計画をAIが立案します。各家庭の灯油切れまでの予想残日数を配送員に提示し、さらに、タブーサーチなどの最適化技術によって、配送コストを削減しつつ灯油切れを起こさない配送順序を求め、配送計画を立案することで、現在は勘と経験によって行われている配送計画の作成を支援します。

本共同研究は、情報処理北海道シンポジウム「技術研究賞」(2022年)を受賞しています。

また、本共同研究の成果は、「電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会(SS) / システム数理と応用研究会(MSS),(SS/MSS研究会)」(2024年)、「合同エージェントワークショップ&シンポジウム2023 (JAWS2023)」(2023年)などで発表しています。



### AI・IoTを活用した除雪労働環境の整備支援

株式会社堀口組との共同研究

#### 除雪への出勤判断を支援するシステムを開発

北海道における道路の除雪業務は人々の移動を支える上で重要な役割を果たしています。道路の除雪業務は深夜帯におこなわれることが多く、積雪・降雪状況から、除雪作業員の出勤する・しないの判断が除雪作業の開始直前に行われています。除雪作業員は除雪作業をしない場合でも出勤に備えなければならない、大きな負担を強いられています。この出勤判断は局所的な天候の影響を大きく受けるため、前日の夕方に判断することはベテランの担当者でも容易ではありません。本共同研究では、雪見巡回用の固定カメラで撮影された画像や気象分析データに対して人工知能技術を活用して、除雪作業の出勤決定を支援するシステムを開発します。本システムの評価指標として、出勤判断の推定精度だけではなく、雪見巡回の出勤回数や除雪作業の待機時間にも着目し、実データを用いた有効性を検証します。本共同研究によって、除雪にかかわる方々の労働環境が整備され、従業員満足度が向上することが期待されています。

本共同研究はソフトウェア・シンポジウム 2023 in 仙台「論文奨励賞」(2023年)を受賞しています。

また、本共同研究の成果は「第49回社会におけるAI研究会」(2023年)、国際学会「The Thirteenth International Conference on Intelligent Systems and Applications (INTELLI 2024)」(2024年)などで発表しています。

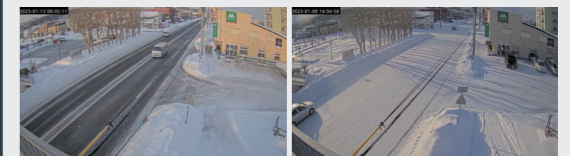
#### 除雪関連情報共有サイトの構築

定点カメラ情報と天候情報、除雪出勤予測結果の表示



#### 定点カメラで取得した画像の積雪状況を算出

セマンティックセグメンテーションの適用  
画像内の全ピクセルをクラス分類する深層学習アルゴリズム、積雪領域の抽出に利用



積雪領域30%

積雪領域100%

### AIによるバス車内状況の分析

株式会社シーズ・ラボとの共同研究



乗客の属性を推定  
・ 男性  
・ 大学生  
・ 20代

車内画像から乗客を検出

#### 円滑なバス運行支援を実現

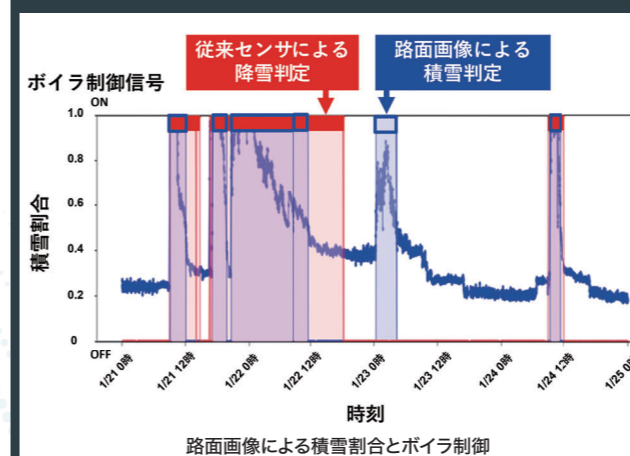
バス車内に設置したカメラで車内の画像を収集し、ディープラーニングで学習したモデルを使って車内状況をリアルタイムで判定できるAIシステムにより、安全で円滑なバス運行を支援します。乗客数をカウントして、混雑状況や空席の有無を判断し、利用客に情報を配信します。また、走行中に移動している乗客への注意喚起や旅行者の検知による車内アナウンスの自動放送を行います。さらに、トラッキング技術を用いて乗客ごとの乗車から降車までを追跡し、バス停別に乗降者数を推定します。また、乗客の属性推定を行い、補助が必要な人を優先席へ誘導します。個人情報を守るために、カメラに映る乗客の顔はAIが自動でモザイク処理します。乗客の属性と乗降車情報を組み合わせて、乗客のバス利用目的を推測することで、路線計画などの業務改善にも活用できます。

本共同研究は、ソフトウェア・シンポジウム 2023 in 仙台「論文奨励賞」(2023年)、情報処理北海道シンポジウム「研究奨励賞」(2022年)を受賞しています。

また、本共同研究の成果は、「電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会(SS) / システム数理と応用研究会(MSS)」(2024年)などで発表しています。

### AIによるロードヒーティングの制御

北海道ガス株式会社、ティ・アイ・エル株式会社との共同研究



路面画像による積雪割合とボイラ制御



カメラ・マイコンを内蔵した融雪制御器で積雪の有無を判定

#### カメラによる路面撮影から積雪の有無を判定

積雪量の多い北海道では、大きな駐車場が必要な店舗や集合住宅等でロードヒーティング(ボイラで道路を温めて雪を融かす装置)が多く導入されています。従来の降雪センサを用いた制御では、路面の積雪状況を考慮せず、雪が降っているときにボイラを稼働させます。このため、確実に雪を溶かそうとすると、余分な燃料代がかかることがあります。そこで、ロードヒーティングの融雪範囲をカメラで撮影し、撮影画像から積雪状況を判断する方法をディープラーニングで学習させることで、路面の積雪状況に基づいたボイラのオンオフ制御を実現しました。札幌市で行った実証実験の結果、路面の積雪状況を用いた制御は、降雪センサを用いた制御に比べ、性能は維持したままでガス代を最大50%程度までカットできました。実用化を目指します。

本共同研究は、一般社団法人人工知能学会「現場イノベーション賞銀賞」(2019年)を受賞しています。

また、本共同研究の成果は、「第125回知識ベースシステム研究会」(2022年)などで発表しています。



## 研究事例：生活とAI

### AIを搭載した歩行器の自律走行

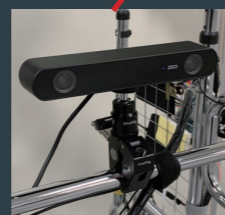
株式会社サンクレエとの共同研究

#### 歩行支援を行う自律走行可能な歩行器の開発

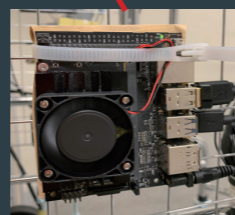
歩行器の前方に取り付けたステレオカメラの画像をAIが処理し、対象物との距離を測定することにより空間を認識します。さらに、シングルボードコンピュータを搭載して歩行器の自律走行を実現し、介護者が歩行器を持ち歩く負担を軽減します。また、小型タブレットを搭載し、目的地への経路を利用者に提示する機能や、利用者にあわせた歩行支援機能を搭載することにより、介護の重度化を遅らせること、人に寄り添うAIの開発に取り組んでいます。

本共同研究は第123回(令和5年度第3回)福祉情報工学研究会「WIT学生研究奨励賞」(2023年)、情報処理北海道シンポジウム2020「技術研究賞」(2020年)を受賞しています。

また、論文「Yuto Mori, Soichiro Yokoyama, Tomohisa Yamashita, Hidenori Kawamura, Norio Kato, Masato Mori: Development of an autonomous forearm-supported walker for nursing facilities, Artificial Life and Robotics, Vol. 26, No. 4, pp. 432-441(2021)」は、AIやロボティクスなどを含めた記事が多数掲載されている科学技術系ニュースサイト「TechXplore」にて取り上げられました。



ステレオカメラ (ZED2)

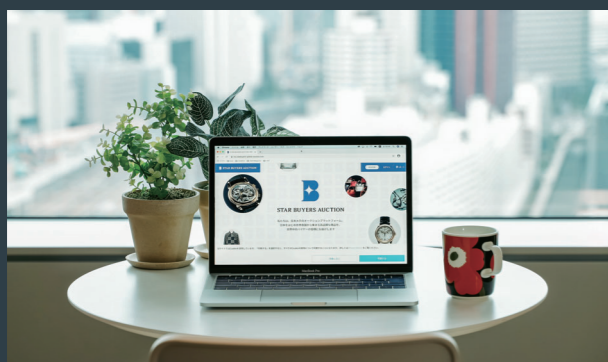


シングルボードコンピュータ (Jetson Nano)

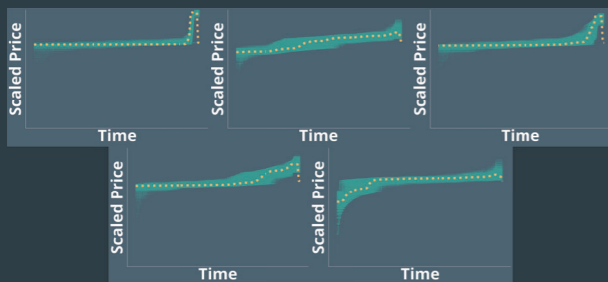
前腕支持型四輪歩行器「SMART NEXUS WALKER」

### AIを活用したオークションメカニズムの開発

バリュエンステクノロジーズ株式会社との共同研究



完全オンライン化されたBtoBオークション「STAR BUYERS AUCTION」



オークションの価格推移を機械学習で分類

#### インターネットオークションにも応用可能で効率的なメカニズムを開発

多くの種類の商品を取り扱うオークションにおいて、運営者が出品商品の円滑な管理や、参加者の入札判断における負担軽減のため、入札すべき商品やその価値を提示する支援システムを組み込んだオークションメカニズムの開発を行っています。過去の落札価格のデータを解析し、商品の価値の分布を求めることで、オークションで主として取り扱われる商品に特徴的な価値のばらつきを表現しています。

また、参加者の入札履歴データや入札状況を解析することで、オークションの状況に応じた入札商品の推薦手法の開発も行っています。

本共同研究の成果は、「人工知能学会論文誌」(2021年)へ掲載され、「情報処理学会 関西支部」第17回 行動変容と社会システム研究会」(2023年)、国際学会「The 20th IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)」(2021年)などで発表しています。

### AIとシフトスケジュールの管理

#### AIによる欠勤発生時の代替出勤依頼

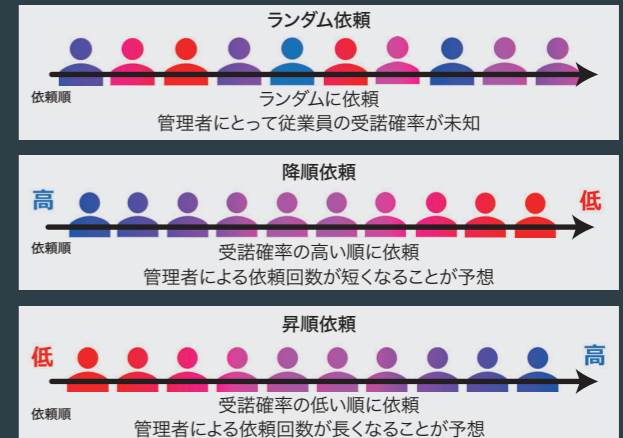
従業員の欠勤が多数発生する職場では、欠勤による勤務者の不足が業務の安定性に重大な影響を与えることがあります。そのため、管理者は欠勤者の代わりに出勤する従業員の選定を行う責任を負い、このことが管理者への時間的および精神的な負担につながっています。

欠勤発生時の勤務表修正における従来研究では、従業員の出勤できる日が事前にわかっている状況での研究がほとんどです。

本研究では、従業員の代替出勤依頼の受諾が不確かな状況を想定し、どのような順番で依頼を行うと依頼回数を少なくし、受諾の確立を上げることができるか、確率的シミュレーションモデルを構築し評価を行いました。この研究により業務の安定性と管理者の負担を軽減することを目指しています。

本研究の成果は第22回情報科学技術フォーラム(2023年)、国際学会「The Thirteenth International Conference on Intelligent Systems and Applications (INTELLI 2024)」(2024年)、「International Conference on Optimization and Data Science in Industrial Engineering (ODSIE)」(2023年)などで発表しています。

#### 代替出勤候補者に対する依頼順



#### 評価項目

各日の従業員の未充足人数  
代替出勤依頼後、本来の勤務予定人数に対し、不足した従業員数

各日の管理者の依頼回数  
管理者が1日当たりに依頼を行った回数  
管理者の代替出勤依頼による負担の程度を表現

### ファッションを理解するAI

#### デート適応力の結果



#### 洋服の画像から「かわいい」「甘い」といった「感性」を分析

服を素材感や形状だけで定義するのではなく、定性的な「感性」を数値化するAIを構築しました。ファッションを学ぶ学生が個々の商品につけた「秋らしい」「甘い」などのタグ数万点のデータをもとに、「デートに合う」と思う度合いをAIにディープラーニングで学習させた結果、AIの判断が学生の感性と同程度の精度に向上し、感覚的なタグを自動生成できるようになりました。また、衣服の組み合わせが「デートに合う」と思われる度合いを数値化し、「感性」をもとに服装を評価した文章の生成も行いました。これらの技術をもとに、「デートに合う」といった「感性」に適合する衣服の推薦モデルを構築し、満足度の高い服装を誰でも着用できる世の中を目指します。

本研究は情報処理北海道シンポジウム2022「学術研究賞」(2022年)を受賞しています。

また、本研究の成果は、WSSIT2024 社会情報学会 関西支部研究会(2024年)、第22回情報科学技術フォーラム(FIT2023)(2023年)、国際学会「The Thirteenth International Conference on Intelligent Systems and Applications (INTELLI 2024)」(2024年)などで発表しています。



# 研究室発ベンチャー

調和系工学研究室では、研究における学術的な価値の追求のみならず、その成果が実際に人々の役に立つ製品やサービスとして社会実装されることまでも視野に入れて研究活動を行っています。そのためには、私たちの研究が日々社会の中で評価され、様々なニーズや課題がダイレクトにフィードバックされる環境におかれることが重要と考えます。このような想いから、研究室のスタッフ、学生、研究室修了生が中心となって様々なベンチャー企業を設立しています。

株式会社 調和技研 <https://www.chowagiken.co.jp> HOKKAIDO UNIVERSITY STARTUP

**高い技術力を強みにAI受託開発やコンサルティング、AI人材育成を提供する北大発認定スタートアップ**

2009年の創業以来、調和系工学研究室出身のAIエンジニアを中心に事業を拡大し、150を超えるAI開発を通して培った豊富なノウハウと学術レベルの研究開発力を強みに、全国の企業・団体に対してAI受託開発やコンサルティング、AI人材育成などを提供しています。

言語系・画像系・数値系の独自AIエンジン群を開発・所有しており、幅広い領域のAIに精通しているだけでなく、顧客課題に対して各種エンジンを自由度高く組み合わせたりカスタマイズすることで個別最適な独自AIをスピーディに開発できる点が特長です。近年はChatGPT/LLMを中心とする生成AI関連の技術開発やソリューション提供にも注力しており、多くの企業において生成AI活用による業務効率や生産性の向上に貢献しています。

Co-Founder 兼 社外取締役 川村 秀憲 (教授)

その他研究室修了生6名がAIエンジニアとして活躍

言語系エンジン	画像系エンジン	数値系エンジン
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lango</li> <li>文章要約</li> <li>特徴抽出</li> <li>感情分析</li> <li>会話生成 etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>visee</li> <li>物体認識</li> <li>画像分類</li> <li>画像生成</li> <li>異常検知 etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>furus</li> <li>予測</li> <li>最適化</li> <li>異常検知 etc.</li> </ul>

幅広い領域に対応する独自AIエンジン群

株式会社 AWL <https://awl.co.jp> HOKKAIDO UNIVERSITY STARTUP

**導入実績No.1のエッジAIカメラソリューション、リテールDX支援のAWL**

2016年創業「More Than Your Eyes Can See～人の目を越えて」を掲げ、少子高齢化・人手不足が先行して顕在化する課題先進地域、北海道で「人の目」を独自開発したAI技術で補い、リテール業界を中心としたあらゆる業界に対しグローバルに「人とフィジカル空間をリアルタイムに可視化」を実現しお客様と共に社会課題に挑み続ける北海道大学発のスタートアップです。

既設カメラを活用し、マーケティングから防犯・監視など、様々な用途で活用できる高精度なAI分析ソリューション「AWLBOX」、WEBカメラでもAI分析ができるエッジAIアプリ「AWL Lite」、これらを支えるコア技術「AWL Engine」や「AWL Trainer」といった独自技術の開発に取り組んでいます。

世界約20か国以上のメンバーが集うシリコンバレーさながらのカルチャー、世界のトップ校インド工科大ボンベイ校等との共同研究といったグローバルな研究開発体制もAWLの魅力です。

Co-Founder 川村 秀憲 (教授)  
CTO 土田 安敏 (研究室修了生・2001年修士課程修了)

「店舗」×「人」×「テクノロジー」

株式会社 tul <https://tulab.jp> HOKKAIDO UNIVERSITY STARTUP

**IoTテクノロジーを用いて生活者の“安心、安全、便利”を実現するソリューションを研究、企画、開発する北大発認定ベンチャー企業**

本研究室と北海道ガス株式会社の共同研究による、降雪地域での融雪エネルギーコストの最適化を図るためのAIによるロードヒーティング制御の知的財産の譲渡を受け、研究開発に取り組んでいます。また、お客様とスタッフの会話でのコミュニケーションミス・事故・トラブルに迅速に対応できるAIボイスレコーダーソリューション「RECORIS」のサービス提供や、PoC、R&D事業としてカーシェア事業向けサービスプラットフォームの開発、高齢者でも簡単にタクシーを配車依頼ができるシステムの開発などを行っています。

Co-Founder 川村 秀憲 (教授)

AIボイスレコーダーソリューション「RECORIS」

株式会社 Aill <https://aill.ai>

**AIを使って人と人のコミュニケーションをサポートできるアプリ「Aill goen」を開発するベンチャー企業**

「Aill goen」とは傷つかずに恋愛できる環境を創出する、AIが出逢い～お付き合いまでをナビゲートする世界初のサービスです。「人と人とのコミュニケーション方法」のアルゴリズムを設計し、「どうすれば恋愛が進展するのか」を解き明かし、実際の行動をアシストすることにより、恋愛で傷つくことを最小限に抑制することができます。「Aill goen」は、企業の独身社員のワークライフシナジー「ライフサポート」福利厚生サービスとして2020年リリースしました。現時点で導入企業数は1,100社を超えました。

「仕事も愛も両立し、幸せな人生を愛する人と歩んで欲しい」といった志のもと、仕事と愛を両立できる社会作り貢献していき、AIによるコミュニケーションアシストで「1歩を踏み出す後押し」になっていきたいと考えています。

Co-Founder 兼 社外取締役 川村 秀憲 (教授)

上記の他にも株式会社ネイン(代表取締役兼CEO 山本 健太郎(研究室修了生・1999年修士課程修了)・顧問 川村 秀憲(教授))、株式会社mgam(代表 松村 有祐(研究室修了生・2008年博士課程修了))など、研究室修了生が設立したベンチャー企業が多数あります。

## 著書 (since 2002)

調和系工学研究室の研究成果からは専門書のほかにも、人工知能に関する最先端の技術を分かりやすく解説した著書がうまれています

近著

「ChatGPTの先に待っている世界(川村秀憲著,dZERO社)」(2023年)  
「10年後のハローワーク これからなくなる仕事、伸びる仕事、なくなっても残る人(川村秀憲著,アスコム社)」(2024年)

「AI研究者 俳句を詠むのか(川村秀憲著,大塚 凱)」(2024年4月現在)  
「自動運転技術入門 AI×ロボティクスによる自動車の進化(オーム社)」(2024年4月現在)

## 川村研究所 (since 2023)

2023年10月に調和系工学研究室と学生、地元札幌のAI/IT事業を展開する企業との新産学連携のエコシステムを創造することを目指し、川村研究所を設立しました

川村研究所は、AI技術を中心とした最先端の技術を活用し、北海道の大学、学生、企業とが主体的に地域課題に取り組むことで、新たなビジネスを創造することを目的に設立した任意団体です

自治体とも積極的に連携し、全国へ展開可能なスキームを確立し、札幌市隣接地域、北海道全域及び全国が抱える同様の地域課題に向き合っていきます。

年に3回程度の研究発表会・懇親会を開催、また個別ワーキンググループの活動を予定しています。情報をホームページで発信していますのでぜひご覧ください。

川村研究所HP: <https://www.kawamura-institute.jp/>

## 研究成果メディア紹介一覧

日付	メディア	タイトル
2023/12/12	NHK放送局「ひめポン!」	AIと人間が俳句対決(横山勲コメント)
2023/10/25	北海道新聞	聞く 汎用的な能力はAIに任せ、ニッチな分野にこそ人の役割(川村教授インタビュー)
2023/09/10	NHKニュース「おはよう日本」	AIが人より速い 俳句詠む?? 五七五からひとくち(山下准教授解説)
2023/04/13	朝日新聞	(時特別)生成AI、アートデータ 対戦(横山勲)に反する、(川村教授コメント掲載)
2022/11/24	日本テレビ「ぐるぐるナインティナイン」	「新企画 AIが作ったものはどれ?」(AI-茶くん登場)
2022/11/06	TBS「サンデーモーニング」	「梨泰院・群衆事故はなぜ起きた?」(山下准教授解説)
2022/08/05	朝日新聞 道内版	AI人材育成 産官学で「道場」 「サポート」/「レ」復活めざす
2022/09/05	日本経済新聞	AI研究者と俳人 人はなぜ俳句を詠むのか
2022/07/06	日経MJ	連載 川村秀憲のなるほどAI(毎月第一水曜日に掲載中)
2022/03/23	日本経済新聞	札幌の調和技研がトヨタとAI開発、変速機不良品を検知
2022/02/22	日本経済新聞	マスク客をAIで顔認証、北大発のAWL1000店導入へ
2021/11/06	道新子ども新聞	連載全14回 北大・川村教授に聞く AIを知ろう
	「週間まなぶん」	
2021/09/22	週刊文春	文春図書館「著者は語る」
	2021年9月30日号	人工知能が俳句を詠む AI-茶くんの挑戦
2021/02/14	北海道放送	「北のフロンティア」
	人に寄りそうAI 北海道大学調和系工学研究室	
2020/11/29	BSフジ	
	「タイプライターズ-物書きの世界-」	ロボットの世界
2020/08/05	日本テレビ	
	「1億人の大質問!?笑ってコラえて!」	最強俳句生成AI-茶くんVS人類代表が俳句バトル
2020/05/08	フジテレビ「とくダネ」	店舗の「密」状況を人工知能がお知らせ
2020/05/14	読売新聞 道内版	新型コロナ危機緊急提言 IT 感染状況「見える化」促進 (川村教授インタビュー)
2020/04/12	日本テレビ	人間 vs AI (川村教授出演)
2020/04/07	日本経済新聞	AIで「3密」対策 北大発ベンチャー3社連携

日付	メディア	タイトル
2020/02/17	ニュートン別冊	ゼロからわかる人工知能 増補第2版
2020/01/04	朝日新聞社	天声人語 AI-茶の名句詠句
2020/01/03	日本経済新聞	本物そっくりAIで俳句でも素人超
2020/01/03	北海道新聞	AIで省エネ融雪 カメラが積雪判断、燃料費4割削減 北ガスと北大開発 20年度にも販売
2019/12/23	週聞東洋経済	店内情報を素早く分析、商談殺到のAIカメラ
2019/12/12	日経ムック	AI「フロンティア」人間とAIの協働こそ社会課題の解決に直結する(川村先生の解説記事)
2019/12/12	北海道新聞	北大発の企業 TIL最優秀
2019/11/25	俳句界12月号	AIと俳句の戦い
2019/11/11	日本経済新聞	AI俳人・歌人 人の感性を詠む
2019/11/07	日本経済新聞	音声データで「カスハラ」対策、北大発スタートアップ
2019/10/30	岩波新書	吉竹純氏著「日曜俳句入門」(AI-茶くん取材・紹介)
2019/10/21	日本経済新聞	投資家も注目の道産子スタートアップ 目指すは世界一
2019/09/25	日本経済新聞	札幌の調和技研、バン格拉デッシュでAI開発 IT企業と提携
2019/09/15	北國新聞	山中の風景でAIが俳句 芭蕉祭全国大会で世界初「時行」
2019/09/10	子供の科学10月号	95年後の未来はこうなる! (AI-茶くんの紹介)
2019/08/09	NHKニュース	「おはよう日本」全国版
	AI恋の俳句 愛媛の俳人の評価は?	
2019/07/26	ニュートン9月号	人工知能のすべて(川村教授監修)
2019/07/13	毎日新聞	AIの「茶くん」奥の細道サミットで俳句詠む
2019/07/09	北海道新聞	調和技研、浮世絵風の似顔写真をAIで人の画像を識別・変換
2019/06/27	産経新聞	ティ・アイ・エル株式会社のAIロードヒーティングオペティマイザーが人工知能学会の主催する現場イノベーション賞を受賞
2019/06/22	テレビ北海道「けいナ」	「人間の感情」への挑戦 ヒトはAIとどう生きる?
2019/05/14	俳壇6月号	どう思う?AI俳句

上記のほかにも、様々な研究や本研究室発ベンチャー企業がメディアで紹介されています。





調和系工学研究室は「人工知能技術を応用して人々の幸せと社会の調和に貢献する」ことを目標とし、自分たちが興味をもつこと、ワクワクすることをとことん追求するために日々研究を行っています。研究分野は、人工知能、ディープラーニング、ニューラルネットワーク、機械学習、遺伝的アルゴリズム、ゲーム理論、意思決定、マルチエージェントシステム、データマイニング、組み合わせ最適化、など多岐にわたります。これらの技術を応用し、みんながあとと驚くような仕組みやサービス、多くの人や社会を助ける技術などをスマートフォンやクラウドサービス、ウェブサービス上に実装し、社会に広く公開して世の中の人々に使ってもらうことまでを研究活動として取り組んでいます。

## 所属メンバー

研究室には、学部4年生から博士課程まで多くのメンバーが所属しています。それぞれ自分の専門分野をもって積極的に研究を進めています。

博士3年	大江 弘峻 西浦 翼 森 雄斗				
修士2年	阿部 晃平 阿部 拓真 北野 勇太 後藤 健之介 齊藤 侑 富澤 峻己	修士1年	今井 瑞貴 鎌田 理久 上前 諒輔 齊藤 成輝 野村 爽太 早貸 虎之介 古田 悠華	学部4年	櫻井 舜 帆井 健悟 堀 駿也 前嶋 瞭佑

## 卒業・修了生の就職先

研究室創設以来、卒業・修了生は390名を超えています。大手企業への就職はもちろん、大学研究者、企業研究者、ベンチャー起業への道も拓かれています。

- 学部卒業生** TIS、日本ユニシス、北海道ガス、JR北海道、BUG森精機、ソフトコム、アジェンダ、P&G Japan、北陸コンピュータ・サービス 他
- 修士課程修了生** 日立製作所、日本マイクロソフト、NTT東日本、NTTデータ、NTTコムウェア、NTTドコモ、日本電気、ソニー、富士通、日本ユニシス、パナソニック、キャノン、トヨタ自動車、本田技術研究所、デンソー、住友電気工業、三菱電機、三菱重工、シャープ、東芝、新日鉄住金ソリューションズ、アクセンチュア、リクルート、日本ユニシス、コマツ、JR東海、JR北海道、北海道電力、野村総研、日本IBM、GMOペイメントゲートウェイ、アジェンダ、Beijing Xiaomi Technology、NTTコミュニケーションズ、VMware K.K.、AWS、GREE、Yahoo、INTLOOP、総務省、国交省、旭川市役所、札幌市役所 他
- 博士課程修了生** 北海道大学、東京大学、京都大学、北海道科学大学、北海道情報大学、北海道教育大学、神奈川大学、日本工業大学、茨城大学、東京高専、産業技術総合研究所、理化学研究所、日立製作所、日立ソリューションズ、東京エレクトロン、ノーステクノロジー、クラウドワークス、Lip Inc.、調和技研 他

## 地図

キャンパスマップ



情報科学研究所/研究院周辺マップ



### 地下鉄利用

札幌駅より地下鉄南北線→北12条駅下車徒歩10分、または北18条駅下車徒歩15分  
札幌駅より徒歩→JR札幌駅から徒歩20分

### 住所

〒060-0814 札幌市北区北14条西9丁目 北海道大学大学院情報科学研究所  
\*情報科学研究所棟9階の9-10 から9-15が調和系工学研究室 です

## メールマガジン

研究室のアクティビティ、最新の人工知能ニュースの情報等を共有するため、定期的にメールマガジンを配信しています。ぜひご登録ください。

■ メールマガジン登録先  
<http://harmony-lab.jp/mailmagazine>



## 各種情報

■ HP  
<http://harmony-lab.jp/>



■ Facebook  
<https://www.facebook.com/harmony.hokudai>



■ お問い合わせ先  
<http://harmony-lab.jp/contact>

