

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

AIによる俳句の自動生成



LLMを用いた俳句推敲と批評文生成に関する研究

調和系工学研究室 AI一茶くん

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、2025年4月現在、延べ407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

研究業績(since 2004)

雑誌論文(英語発表):58件 / 雑誌論文(日本語発表):48件 / 国際学会発表:123件 / 国内学会発表:464件 / その他:13件

受賞(since 2001)

2025 the 9th International Conference on Innovation in Artificial Intelligence, Best Oral Presentation Award(2025), The 19th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems(KICSS2024), Best Student Paper Award(2024), The Thirteenth International Conference on Intelligent Systems and Applications(INTELLI 2024), Best Paper Award(2024), 8th International Conference on Intelligent Systems Metaheuristics & Swarm Intelligence (ISMSI 2024), Excellent Oral Presentation Award(2024)、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)、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)、第9回 北大・部局横断シンポジウム 研究助成採択銅賞(2023)、The 17th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems(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65件の受賞があります(2025年4現在)

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もらいたいとの想いから、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
2024*	日立Astemo株式会社	外界認識センサにステレオカメラを用いることによる車両行動計画AI化への特質の考察
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を使ったバ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	パリエンステクノロジー株式会社	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	ヘルスクエア商品の企画開発・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T S I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

*2025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、クリエイションライン株式会社、株式会社キャンバスクリエイト、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。

科学研究費・研究助成等の研究課題一覧

開始年度	事業名等	研究題目
2025*	内閣府・地方大学・地域産業創生交付金事業※1	最先端半導体技術に基づく深層学習を用いたインターネット通信のアンモリー検出(研究代表者: 川村秀憲, 共同研究先: 株式会社網屋)
2023*	文部科学省・科学研究費助成事業、基礎基盤(B)	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(研究代表者: 伊藤孝行)
2022	日本学術振興会・特別研究員奨励費	予測モデルに基づく説得におけるユーザ情報を考慮した説得エージェントの開発(研究代表者: 吉田拓海)
2021	日本学術振興会・特別研究員奨励費	深層学習を用いた音響画像に基づく魚群量推定システムの開発(研究代表者: 平岡友大)

*2025年度継続中 上記の他にノーステック財団助成事業など、多数の研究実績があります

※1 採択事業名称:「次世代半導体をトリガーとした半導体の複合拠点の実現と地域経済の活性化」事業、実施主体: 北海道・札幌市・千歳市・北海道大学・公立千歳科学技術大学

顧問等実績一覧

教授 川村秀憲	社外取締役: 株式会社調和技研/フュージョン株式会社/株式会社インターパーク/株式会社AiIll 顧問: アイシン・ソフトウェア株式会社/AWL株式会社/株式会社アクセスネット/アチーブメント株式会社/株式会社イノベーションプラス/株式会社InfoDeliver株式会社/HBA/株式会社クレスコ/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/株式会社ディーブコア/株式会社ニコッ/株式会社ニッセイコム/株式会社knou/ノザキ製菓株式会社/株式会社ビッグ 委員等: 観光情報学会 理事/公益財団法人 北海道銀行中小企業人材育成基金理事/JST「CREST」領域アドバイザー/港湾空港技術研究所 客員研究官/北海道「北海道総合開発委員会」委員/北海道「北海道創生協議会」構成員/北海道「北海道Society5.0推進会議」委員/北海道「北の住まいるタウン」検討協議会構成員/北海道「北海道宇宙関連ビジネス創出連携会議」アドバイザー/ 北海道「救急医療専門委員会 救急医療情報システム検討ワーキンググループ」臨時委員/札幌市「イノベーション推進コンソーシアムAI推進部」会長/NoMaps実行委員会副委員長/株式会社北海道銀行「X-Tech Innovation 2025最終選考会」審査委員/株式会社苫東「経営諮問委員会」委員
---------	---

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、株式会社スベックホルダー、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。

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ー茶くん」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>)を開設しました。

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。

本共同研究の成果は、国際学会“The 19th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems(KICSS2024)”で発表し、“Best Student Paper Award”を受賞しています。

また、「2024年度 人工知能学会全国大会（第38回）」(2024年)、「第75回エンタテインメントコンピューティング研究発表会」(2024年)等で発表しています。

人工知能「AIー茶くん」が詠んだ俳句

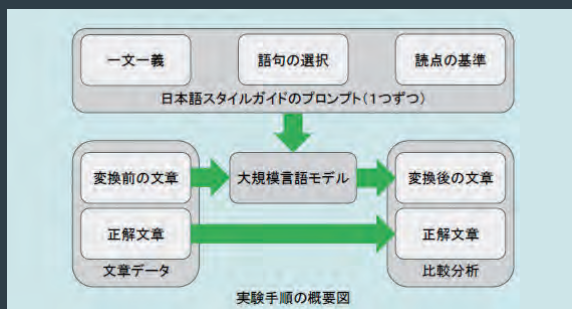
- 白鷺の風ばかり見て昼かな
- 西行の爪の長さや花野ゆく
- 少年の夢の中まで梅白し
- 教会の鐘鳴り渡る麦の秋
- 唇のぬくもりそめし桜かな
- 初恋の焚火の跡を通りけり
- 初金やひそかに灰の美しく
- かなしみの片手ひらいて渡り鳥
- 人形の一つ見てゐる金魚かな
- 香水を深めて嘘をつきはじむ
- 大仏の鼻のさきなる水かな
- てのひらを隠して二人目向ぼこ
- 流星のはじめは青き夜空かな
- 駅を出て秋雨の色にまぎれけり



AIによるテクニカルライティング文章の作成

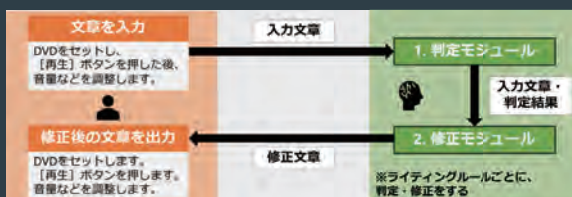
YAMAGATA株式会社との共同研究

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、「第262回 自然言語処理研究発表会」(2024年)、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

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

帝国議会議事速記録という数億文字規模の会議録資料をテキスト化し大規模コーパスとして活用するための基盤構築と、帝国議会および国会の会議録を用いた可能表現の長期変遷の分析を目的としました。従来はOCR処理や人手での入力に依存していた作業を効率化するため、OCR後の誤認識を効率よく修正することができるシステムを開発しました。さらに、帝国議会・国会の会議録全体に対し、品詞のパターンマッチングを用いて可能表現を自動抽出し、1890年から1970年頃の約80年間にかけて可能表現が減少傾向にあることや、「出来る」を利用した表現が徐々に短い形に移行していることを明らかにしました。これにより、人手での精読では把握しにくかった大規模テキスト上での長期変遷を定量的に捉えることができました。

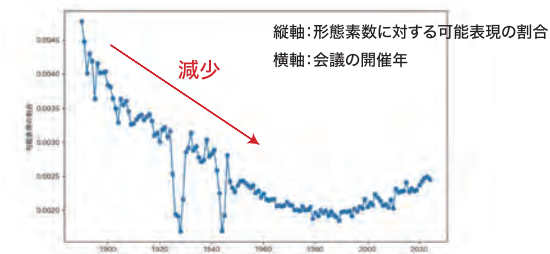
本共同研究は科学研究費助成事業に採択されています。また第9回北大・部局横断シンポジウム「研究助成採択銅賞」(2023年)を受賞しています。

本共同研究の成果は「第136回人文化学とコンピュータ研究発表会」(2024年)、「第24回複雑系マイクロシンポジウム」(2024年)、「『通時コーパス』シンポジウム」(2025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



形態素数に対する可能表現数の割合の推移



1890～1980年にかけて明確な減少傾向
100発言あたり150個 → 80個

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

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。

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)へ掲載されました。また、「ソフトウェアサイエンス研究会」(2024年)、「第24回複雑系マイクロシンポジウム」(2024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。

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

年数	競式	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

研究事例

AI・IoTによる灯油配送計画の立案

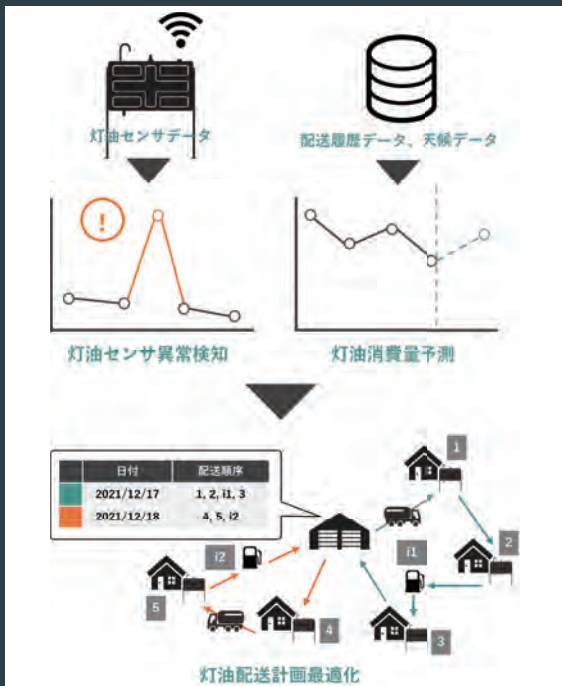
ゼロスペック株式会社との共同研究

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。

本共同研究の成果は「人工知能学会論文誌」(2024年)に掲載されました。

また、国際学会“8th International Conference on Intelligent Systems, Metaheuristics & Swarm Intelligence (ISMSI 2024)”で発表し、“Excellent Oral Presentation Award”を受賞しています。



灯油配送研究の全体像

AIとステレオカメラによる車両制御

日立Astemo株式会社との共同研究

入力センサの変更 E2E自動運転のセンサ構成と特徴

	センサ構成	車間ネットワーク	センサフュージョン	モデル例
現状主流なセンサ構成	複数の単眼カメラ	必要	不必要	UniAD[11], VAD[12], PAPA-Drive[13], ISDv12[14]
提案するセンサ構成	マルチモーダル	不必要	必要	Transfuser [15], Trnktwice [16], InnerFuser [17]
	ステレオカメラ	不必要	不必要	制動までを行うモデル例なし (制動以外のタスクのモデルは多種に存在)

2台のカメラで視界を計測、三次元の奥行きを推定するカメラ

ステレオカメラの利用によりモデルを簡素化できる可能性

本研究で扱うタスク Adaptive Cruise Control (ACC)

- Adaptive Cruise Control (ACC)
 - タスクの概要
 - 先行車との自車速度に応じた適切な車間距離を維持するよう加速/減速を行う
 - 出力：自車の要求加速度
 - 加速度から制動信号への変換は、アルゴリズムでも十分に可能であり、ネットワークで推論する必要が必ずしもない
 - まず1次元の加速度を出力とする



ステレオカメラからの情報をもとに 車の加速・減速を予測する

近年、自動運転技術は目覚ましい発展を遂げていますが、高度な性能を維持するには高価な機器が必要となり、コストが課題となっています。そこで本研究では、比較的安価なステレオカメラを用いた自動運転システムの開発を試みました。具体的には、自動運転の基本機能であるアダプティブクルーズコントロール(ACC)に焦点を当て、ステレオカメラからの情報をもとに車の加速・減速を予測するモデルを構築しました。日本の公道で収集した約16万フレームのデータを用いて学習と評価を行った結果、単純な走行環境では良好な精度が得られ、ステレオカメラの実用可能性が示されました。しかし、急な加減速や坂道、光の変化など、複雑な状況下では精度が低下することも確認されました。これらの課題に対し、原因を分析し、改善策を提案しました。

本共同研究の成果は「第24回複雑系マイクロシンポジウム」(2024年)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

除雪への出動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、除雪作業員の出動する・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動に備えなければならず、大きな負担を強いられています。この出動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適用して、除雪作業の出動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、出動判断の推定精度だけではなく、雪見巡回の出動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、「情報処理北海道シンポジウム2024」(2024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、除雪出動予測結果の表示



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

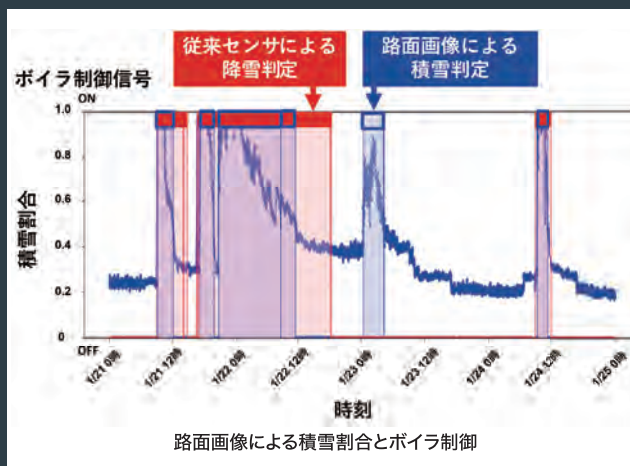
北海道ガス株式会社、ティ・アイ・エル株式会社との共同研究

カメラによる路面撮影から積雪の有無を判定

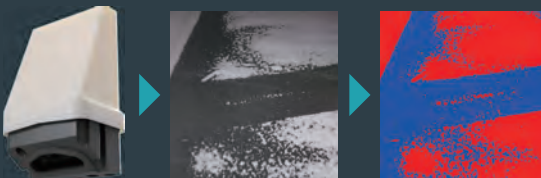
積雪量の多い北海道では、大きな駐車場が必要な店舗や集合住宅等でロードヒーティング(ボイラで道路を温めて雪を融かす装置)が多く導入されています。従来の降雪センサを用いた制御では、路面の積雪状況を考慮せず、雪が降っているときにボイラ稼働させます。このため、確実に雪を溶かそうとすると、余分な燃料代がかかることがあります。そこで、ロードヒーティングの融雪範囲をカメラで撮影し、撮影画像から積雪状況を判断する方法をディープラーニングで学習させることで、路面の積雪状況に基づいたボイラのオンオフ制御を実現しました。札幌市で行った実証実験の結果、路面の積雪状況を用いた制御は、降雪センサを用いた制御に比べ、性能は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



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

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

ロボット歩行器と利用者が互いに力を及ぼし合いながら動作する物理モデルを提案します。目標は、利用者ごとの平均歩行速度を目標の速度として、一定の歩行速度を維持するために必要な支援力を決定するアルゴリズムを開発することです。歩行器にBLDCモーターを取り付け、サンプリング方式のPID制御に基づく支援量の制御アルゴリズムとともにロボット歩行器を開発しました。前腕サポート部分に荷重をかけ、目標速度を設定した実験を通じて、支援量決定アルゴリズムの有効性とパラメータの有用性を実証しました。提案された支援量の決定アルゴリズムは、目標速度を維持する能力を示し、必要な補助レベルの調整を可能にしました。

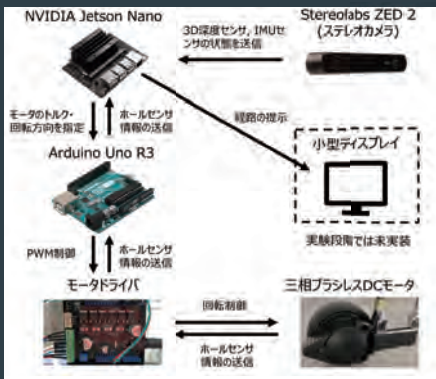
本共同研究は論文“Yuto Mori, Soichiro Yokoyama, Tomohisa Yamashita, Hidenori Kawamura Masato Mori : Development of Assistance Level Adjustment Function for Variable Load on a Forearm-Supported Robotic Walker”はSensors, Vol. 24, No. 19に掲載されました。

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。

前腕支持型四輪歩行器「SMART NEXUS WALKER」



搭載機器の入出力

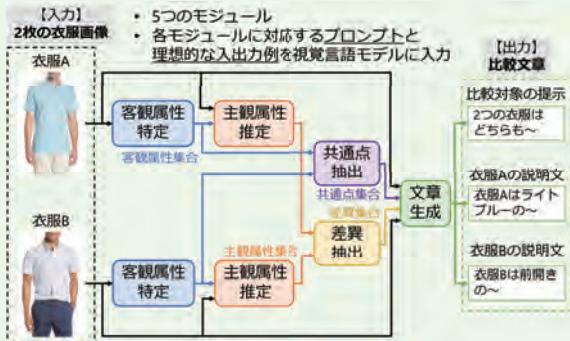


ファッションを理解するAI

本研究で設定した衣服の属性

属性カテゴリ		具体例
客観属性	種類	ポロシャツ
	デザイン・シルエット・装飾	半袖、ボタンダウンカラー、コットン
	素材	色・柄・プリント
	印象	カジュアル、清潔感
主観属性	機能	動きやすい、通気性が良い
	着用シーン	夏の休日のお出かけ
	コーディネート	白やベージュのパンツと合わせやすい

衣服画像ペアの比較文章生成手法



基本情報と主観的な情報を組み合わせた商品比較文章の生成

オンラインショッピングで衣服を比較検討する消費者のために、AIを用いて商品の比較文章を自動生成する技術を開発します。従来の商品比較記事を分析した結果、効果的な比較文章は商品の基本的な情報(客観属性)と、着心地や見た目などの主観的な感想(主観属性)を組み合わせていることがわかりました。この分析結果に基づき、AI、特に視覚言語モデル(VLM)を活用して、画像から商品の客観属性を抽出し、それに基づいて主観属性を推定するシステムを構築しました。このシステムは、比較対象となる衣服の共通の客観属性と、大きく異なる主観属性を抽出し、それらを基に比較文章を生成します。

本研究の成果は、国際学会“The Thirteenth International Conference on Intelligent Systems and Applications(INTELLI 2024)”で発表し“Best Paper Award”を、“2025 the 9th International Conference on Innovation in Artificial Intelligence”で発表し“Best Oral Presentation Award”を受賞しています。また、「2024年度人工知能学会全国大会(第38回)」(2024年)、「第219回ソフトウェア工学研究発表会」(2024年)等で発表しています。

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

円滑なバス運行支援を実現

高齢化による人口減少が進む日本では、公共交通機関の見直しが急務であり、そのためにバスの利用状況を正確に把握する必要があります。しかし、従来の乗降データ収集はコストと手間がかかるため、本研究ではAI技術を活用し、バス車内に設置したカメラ映像から自動でデータを取得するシステムを開発しました。具体的には、カメラ映像から乗客を検出し、乗降時の動きを分析することで、乗客がどのバス停で乗り降りしたかを特定します。実験の結果、このシステムは高い精度で乗降データを取得できることが確認されました。

これにより、バス路線の最適化や運行計画の改善が期待されます。今後は、システムの精度向上や汎用化を進め、より効率的な公共交通網の構築に貢献することを目指しています。

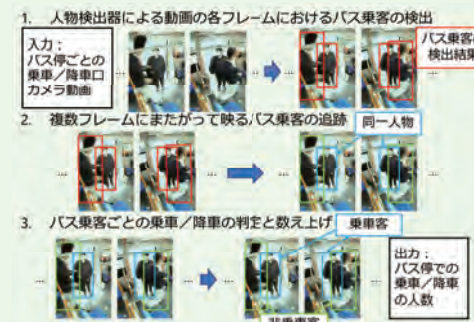
本共同研究の成果は「人工知能学会論文誌」(2024年)に掲載されました。

また、国際学会“2024 16th International Conference on Graphics and Image Processing (ICGIP 2024)”で発表しています。

バス停別乗降者数推定の詳細



乗降口における個人識別



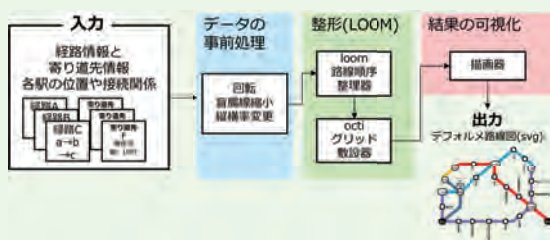
AIによる路線図の作成

デフォルメ路線図に求められる要件

路線図のサーベイ論文[1][2]より



デフォルメ路線図生成システム



寄り道先選択支援のためのデフォルメ路線図の生成

移動機会の減少が都市の活性化に影響を与える中、移動中の「寄り道」は移動機会を増やす可能性があります。しかし、寄り道先の情報検索は手間がかかり、行動の妨げとなっています。本研究では、既存の路線図作成ツールを改良し、経路情報と寄り道候補リストから、視覚的に分かりやすいデフォルメ路線図を自動生成する手法を開発しました。これにより、利用者が直感的に寄り道先を把握できるようになります。

名古屋エリアでの実験では、寄り道先の表示が改善され、ラベルも見やすくなりました。一方で、路線の複雑さやラベル配置には課題が残りました。今後はこれらの点を改良し、より複雑な都市にも対応できる汎用的な寄り道支援システムを目指します。

本研究の成果は「第24回複雑系マイクロシンポジウム」(2024年)で発表しています。

研究室発ベンチャー

◆ 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)

「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研究者と俳人 人はなぜ俳句を詠むのか(dZERO社)」
「人工知能が俳句を詠む AI一茶くんの挑戦(オーム社)」
「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)」
「AI事典 第3版(近代科学社)」
「AIフロンティア(日本経済新聞出版社)」
「観光情報学入門(近代科学社)」
「メタヒューリスティクスと応用(電気学会)」
「情報学入門 大学で学ぶ情報学・情報活用・情報社会(コロナ社)」
「生命複雑系からの計算パラダイム アントコロニー最適化法・DNAコンピューティング・免疫システム(森北出版)」
「マルチエージェントシステムの基礎と応用 複雑系工学の計算パラダイム(コロナ社)」
(分担執筆含む)

◆ 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

共同研究
専攻を共同とした共同研究

産学連携
専攻を共同としも産学連携

企業

AI
研究・事業化

北大
道内大学・工学

川村研究所
参加企業・団体

事業化
専攻を共同とした事業創造

社会実装
地域発のDX推進や社会貢献

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
2025/03/11	朝日新聞	AI一茶くん、人類デーム」と再戦 妙句披露も今度は惜敗
2025/01/29	朝日新聞	格安AI、ディープショック 巨額投資の前振、変えるか 中国企業「ディープシー」
2025/01/19	北海道新聞	除雪省力化 AIが力に 留萌 建設関係者ら会合
2025/01/22	朝日新聞	人工知能、否定せず共存(川村教授講演)
2024/10/10	朝日新聞	2日連続でAI関連 ノーベル賞から考える最先端技術との向き合い方(川村教授のコメン)
2024/06/26	テレビ北海道	TV北海道ニュース「AI俳句詠むってよ」AIと人の役割分担を考える【道新運動企画】
2024/06/19	北海道新聞	読み解く AIは人間の仕事を奪うのか 生活に急速に浸透 見えてきた役割分担
2024/04/25	日経サイエンス	特集「AIから探る人間の知性 AIに俳句の良さはわかるのか? (AI一茶くんの解説記事)
2024/04/05	朝日新聞	小林一茶の故郷に「AI一茶くん」登場 心でなくデータ元に生成
2024/02/01	NIKKEI Financial	見くびる恋愛アプリ(川村教授インタビュー)
2024/01	機関誌「指導と評価」	AI時代の学校教育/未来を生きるための能力(川村教授寄稿)
2023/12/12	NHK松山放送局	AIと人間が俳句対決(横山助教コメント)
2023/10/25	北海道新聞	聞く 語る 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が人よりすごい 俳句詠むー??? 五七五からひとくち私たちの心(山下准教授解説)
2023/06/15	情報処理学会「情報処理」	特集「AIはクリエイターになれるか」 「AI俳句 —AI一茶くん—」(山下准教授寄稿)
2023/04/18	朝日新聞	情報報道番組「今日ドッキリ」話題のAIサービス「チャットGPTって?」(川村教授出演)
2023/04/13	朝日新聞	(時時刻刻)生成AI、アートもデータ 対価なく複製「道義に反する」(川村教授コメント掲載)
2023/04/12	朝日新聞	【そもそも解説】ChatGPT、驚きの会話力がもたらす未来と死角(川村教授コメント)
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一茶くん登場)
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」「サポロボレー」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	連載全21回 川村秀憲のなるほどAI(毎月第一水曜日に掲載)
2022/03/23	日本経済新聞	札幌の調和技術がトヨタと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

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

株式会社調和技研

<https://www.chowagiken.co.jp>

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、170を超えるAI開発を通じ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人材育成などを通じたAIトランスフォーメーション支援を行っています。

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高い自由度で組み合わせ、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、生成AIプロダクト「AIWEO for ヘルプデスク」や、LLMに関する技術開発・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

幅広い領域に対応する独自AIエンジン群

ティ・アイ・エル株式会社

<https://tilab.jp>

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社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」

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年学士課程修了)・顧問 川村 秀憲(教授))、株式会社mgram(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。

AWL株式会社

<https://awl.co.jp>

エッジAI技術であらゆる「現場」の業務効率化、安心安全に貢献

2016年創業。「More than your eyes can see -人の目を超えてリアル空間をデータ化する-」をミッションに掲げ、「人とリアル空間のリアルタイムな可視化」に挑戦する北大発認定スタートアップです。

既設カメラを活用して「人の目」を補い、マーケティングから防犯まで様々な現場で活用できる高精度AI分析ソリューション「AWLBOX」、WEBカメラでもAI分析可能なエッジAIアプリ「AWL Lite」、これらを支えるコア技術「AWL Engine」や、「AWL Trainer」といった独自開発のエッジAI映像解析技術により、リテール・飲食・建設・医療等、多業種への多様なソリューションの展開とグローバル拡大を目指しています。世界約20ヵ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 安祐
(研究室修了生・2001年修士課程修了)

あらゆる「現場」をAIで可視化

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1,300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に貢献していき、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)

「Aill goen」チャット画面

進学を希望する学生の方へ

アクセス



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。

地図

キャンパスマップ



情報科学院 / 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://harmo-lab.jp/mailmagazine>



各種情報

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



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



お問い合わせ先
<http://harmo-lab.jp/contact>



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精力的に研究を進めています。

博士3年	西浦 翼				
修士2年	今井 瑞貴	修士1年	岸田 武竜	学部4年	岩村 大空
	鎌田 理久		小松崎 大世		藤本 大
	上前 諒輔		佐藤 優太		松本 大誠
	齊藤 成輝		畠中 美南斗		
	齊藤 侑		帆井 健悟		
	野村 爽太		前嶋 瞭佑		
	早貸 虎之介				
	古田 悠華				

卒業・修了生の就職先

研究室創設以来、卒業・修了生は400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 KPMGコンサルティング、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 他
- 修士課程修了生 セガ札幌スタジオ、ニトリ、日本総合研究所、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、レアゾン・ホールディングス 他