

北大調和系工学研究室の研究事例と スタートアップ

北海道大学大学院情報科学研究院
情報理工学専攻 教授

川村 秀憲

kawamura@complex.ist.hokudai.ac.jp
<http://harmo-lab.jp>

プロフィール 川村 秀憲 博士 (工学)



小学校2年生よりプログラミングを始める。プログラミング、人工知能の研究をするために大学に入学。自分でプログラミング開発しつつも、自分の能力を超えたものを作りたい。ニューラルネットワーク、機械学習などへの興味を経て、創発的計算、複雑系工学に興味広がる。マルチエージェントシステムを対象にシステム設計から応用までの研究に発展する。現在、研究室学生とともに人工知能技術の社会応用、社会実装に関する実践研究を行う。

2000年3月

2000年4月～

2006年10月～

2016年1月～現在

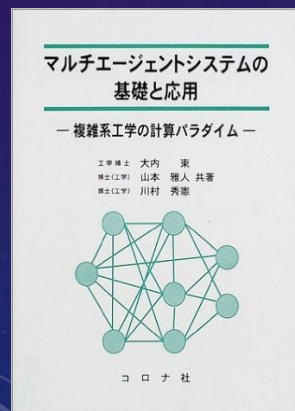
北海道大学大学院工学研究科 博士後期課程修了, 博士 (工学)

北海道大学大学院情報科学研究科 助手

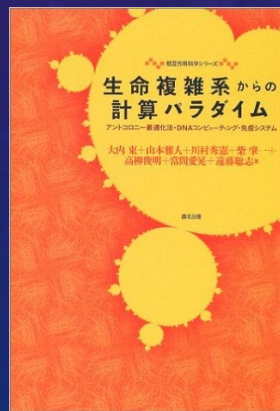
北海道大学大学院情報科学研究科 准教授

北海道大学大学院情報科学研究科 教授

フュージョン、調和技研取締役。AWL、AI Tokyo Lab、インサイトラボ、サンクレエ、クレスコ、インターパーク、スーパーホテル、穴吹興産、ニッコー、ビッグ、他数社の技術顧問。Sapporo AI Lab所長。



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 大内 東, 川村 秀憲, 山本 雅人 (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, 大内 東, 川村 秀憲, 他 (森北出版)

共同研究・研究成果提供実績

セブン&アイホールディングス、アクセンチュア、KDDI研究所、日本放送、日立ソリューションズ東日本、東京エレクトロン、本田技術研究所、JFE、TSIホールディングス、クレスコ、TMJ、GFK、穴吹興産、中西金属、リコーソフトウエア、チャリロト、SOU、AWL、AI TOKYO LAB、AILL、シーズラボ、インサイトラボ、TIL、NAIN、フュージョン、シンセメック、サイジニア、アルビド・ジャパン、ハイテックシステム、グラフィス、山東運輸、エースチャイルド、クリエイションライン、サングリーン太陽園、産業技術総合研究所、日本ステージ、キャンパスクリエイト、北海道ガス、北海道新聞社、調和技研、ノーステクノロジー、トヨタレンタリース札幌、アジェンダ、平岸ハイヤー、NPO法人札幌チャレンジド、北海道札幌視覚支援学校、総務省、北海道観光振興機構、はこだて未来大、他

北海道大学 調和系工学研究室が目指すもの

人工知能（ディープラーニング）の技術の発展
様々な社会応用、社会実装へのニーズ



+



=



人工知能 + 社会との調和 = 調和系工学

調和系工学研究室の目標

人工知能技術を応用し、人々の幸せに貢献する

調和系工学研究室メンバー

教授 川村 秀憲 (かわむら ひでのり)



Facebook
<https://www.facebook.com/hidenori.kawamura>

1996年3月北海道大学工学部情報工学科卒業。1998年3月北海道大学工学研究科システム情報工学専攻修士課程修了。2000年3月同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。2007年~2008年ミシガン大学客員研究員。

マルチエージェントシステム、複雑系工学、観光情報学の研究に従事、人工知能やマルチエージェントに関する発表論文多数。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。

株式会社フュージョン取締役。株式会社調和技研取締役。株式会社abeja技術顧問。株式会社滯標アナリティクス顧問。株式会社AI TOKYO LAB & Co.上級顧問。株式会社サンクレエ顧問。株式会社サンストラテジックソリューションズ上級顧問。

准教授 山下 倫央 (やました ともひさ)



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月より北海道大学大学院情報科学研究科 准教授。
2000年~2003年 日本学術振興会 特別研究員、2002年~2003年 ブルッキングス研究所 客員研究員、2010年~2017年 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 客員准教授、2011年~2014年 独立行政法人 科学技術振興機構 さきがけ研究員、2015年~2017年 東京農工大学大学院工学府 情報工学専攻 客員准教授。

助教 横山 想一郎 (よこやま そういちろう)



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。2015年~2016年、日本学術振興会DC特別研究員。



専門研究員 / 予測・最適化・複雑系
今野 陽子 (この ようこ)

社会人博士
田邊 龍彦 (たなべ たつひこ)
平田 晋一 (ひらた しんいち)

博士3年
宋 爽 (そう そう)

博士2年
細川 皓平 (ほそかわ こうへい)

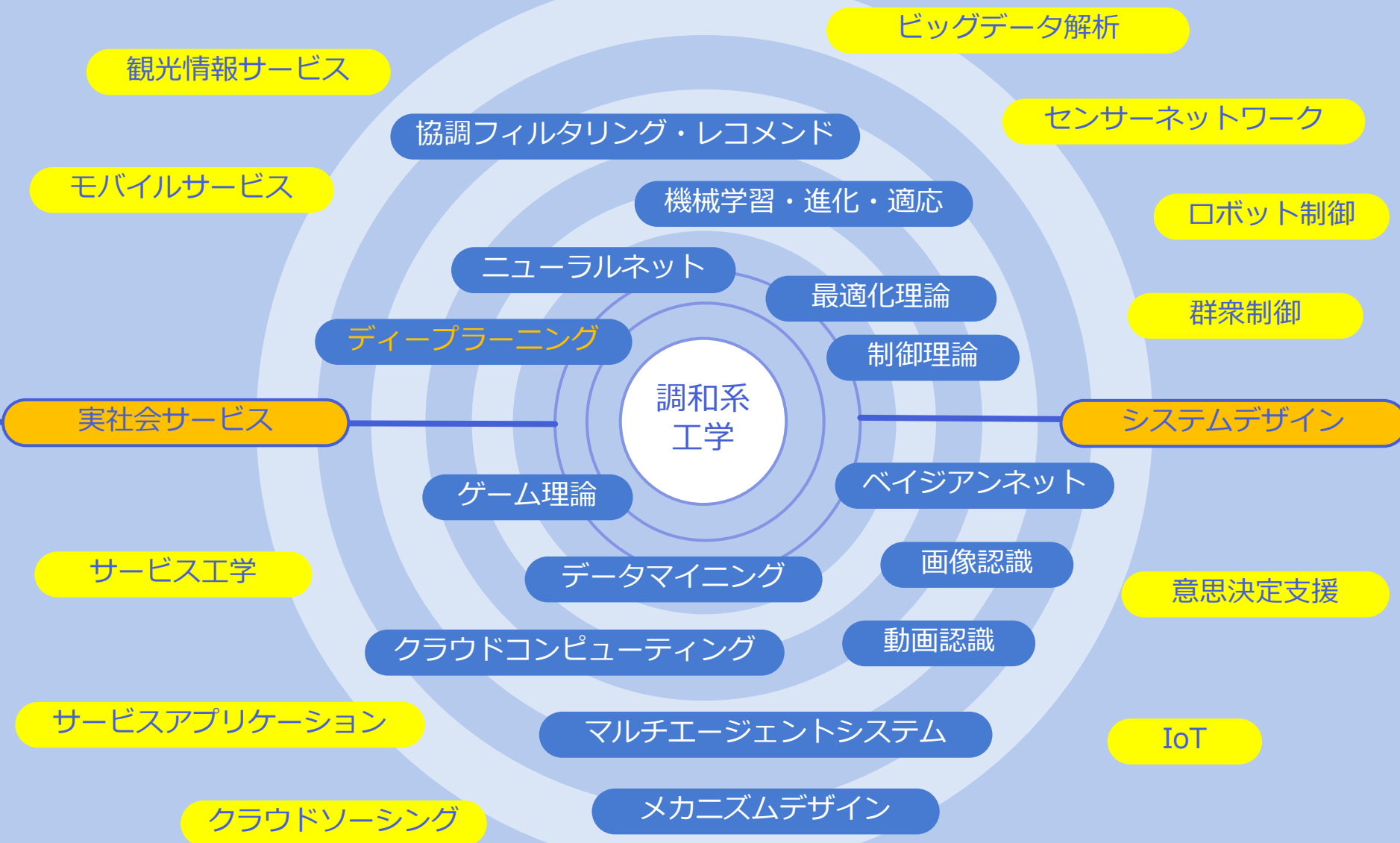
博士1年
永田 紘也 (ながた ひろや)

修士2年
小川 一太郎 (おがわ いちたろう)
桶 智輝 (おけ ともき)
陳 策 (ちん さく)
鄭 業勤 (てい ぎょうきん)
平間 友大 (ひらま ゆうだい)

修士1年
岡田 新 (おかだ あらた)
神戸 瑞樹 (かんべ みずき)
木戸口 稜 (きどぐち りょう)
幡本 昂平 (はたもと こうへい)
関 捷 (みん じえ)
吉田 拓海 (よしだ たくみ)
米田 航紀 (よねだ こうき)

学部4年生
今原 智広 (いまはら ともひろ)
細川 喜生 (ほそかわ よしき)
町田 稜平 (まちだ りょうへい)

調和系工学研究室のリサーチマップ



調和系工学研究室の共同研究・プロジェクト

北海道大学で産学連携・共同研究が一番多い

2013年4月以降

	共同研究先企業	研究題目
1	日本ステージ株式会社	エンターテイメント用屋内バルーンロボットの開発
2	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
3	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
4	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
5	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
6	株式会社サンクレエ	ディープラーニングを用いた運転動画の状態認識に関する研究
7	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
8	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
9	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
10	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
11	AI TOKYO LAB株式会社	人工知能に関する人材育成教材開発
12	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
13	株式会社グラニフ	人工知能を用いたデザイン案自動生成に関する研究
14	株式会社イー・ステート・オンライン	不動産販売のウェブマーケティングにおける人工知能の活用に関する研究
15	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
16	株式会社KDDI総合研究所	コネクティッドカーの協調学習に関する検討
17	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
18	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
19	株式会社サンクレエ	安心を見える化する介護支援システム「smartNexus®Care」の研究開発
20	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
21	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
22	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
23	SOU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
24	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

Deep Q Networkによる譲り合うRCカーの自動運転

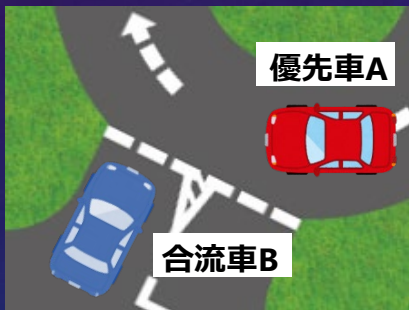
共同研究先：KDDI総合研究所、はこだて未来大学（松原仁教授、鈴木恵二授）

目的

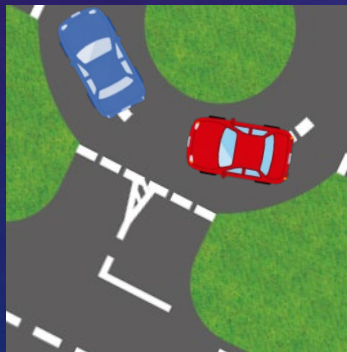
- 自動運転の合流シーン等で他車両の行動を察知し、人間のあうんの呼吸のような“ゆずりあい”により円滑な運転を実現
- RCカーの運転制御を学習可能な実験環境の構築
- 深層学習を用いたRCカーの運転制御の実現



- Deep Q Learning の導入
 - ゆずりあいできた場合に一連の行動に報酬を付与
 - 停止して、ゆずった車両の発信を確認して発車
 - ラウンドアバウト内でのゆずりあいを実現
 - ゆずりあいによる**交通流量の向上も確認**



減速することで合流車に道を譲る



構築した実験環境



コースとRCカー



ラズベリーパイ3を搭載

実験環境の概要



コース中心の地上高6mに設置

Wi-Fi



ラズベリーパイ3

ラズベリーパイ3

電動RCカー

電動RCカー

6m

6m

車両制御用PC



HBC「今日ドッキリ！」での取材
(2017.10.4)



TVH「けいざいナビ」での取材
(2017.10.14)



CEATEC2017のKDDIブースに出展、我々の研究成果を見学する豊田章一郎氏
(トヨタ自動車名誉会長)

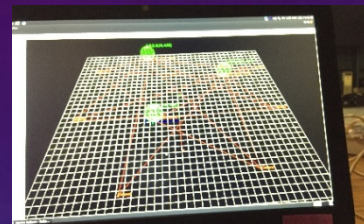
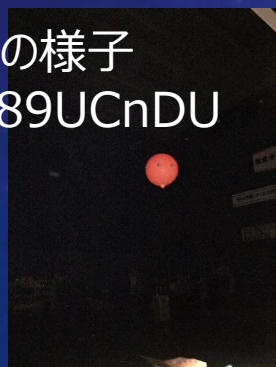
共同研究先：日本ステージ株式会社、
北大自律系工学研究室（山本雅人教授、飯塚博幸准教授）、
はこだて未来大（鈴木恵二教授）



バルーンロボットによるコンサート頭上の空間演出

IRマーカを用いた外部カメラからの位置推定
バルーンロボットに搭載した各種センサからの状態像推定
PID制御をベースとした飛行軌跡制御

舞浜スタジオでの試験飛行の様子
<https://youtu.be/kjTJ89UCnDU>



センターコントロールシステム



2006年バージョン



2016年バージョン

ディープラーニングを使ったファッション画像の理解

共同研究先：TSIホールディングス、INSIGHT LAB株式会社

目的

ファッション用語には「ドット」「フリル」といった形状的な特徴を示す語と、明確な定義がなく、服を見たときに感じるさまざまなイメージである「こっくり」「こなれ感」「ガーリー」などの印象的な語がある。消費者の主観が大きく影響し、厳密な定義が難しい印象的な特徴にも一定の共通認識があるので、イメージを構造化し数値化するAIを構築する。

概要

2万枚の服飾画像に対し主観的・機能的な特徴をタグ付け
148種類のファッション用語
(ガーリー, かわいい, とろみ, ふんわり, スポーティー, カジュアル, パーティー, 女子会, 着回ししやすい...)

畳み込みネットワークによりタグを学習

印象的な特徴

カジュアル

甘い

こっくり

休日のお出かけに

リラックスできる

秋らしい

とろみ

ガーリー

きれいな



形状的な特徴

無地

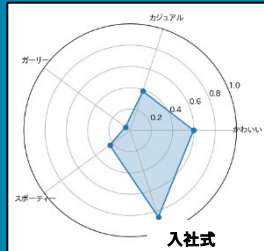
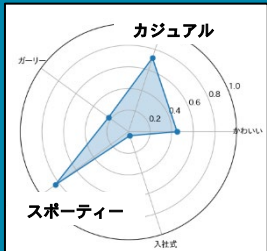
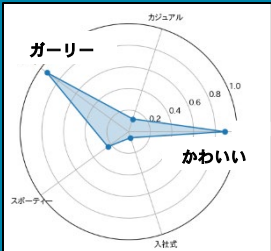
ドロップショルダー

ファー

フリル

応用例

洋服の画像を読み込み消費者がその洋服を見た時のイメージを数値化



ディープラーニングによる認識結果



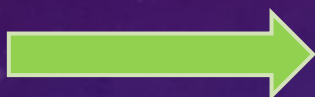
ファッションに物差しを作成することにより、ネット通販サイトのユーザーが「かわいい度は0.9以上」「ガーリー度は0.7以上」とグラフ上で数値を指定すると該当する商品を絞り込み表示できる

飲食カテゴリーの自動タグ生成アルゴリズムの開発

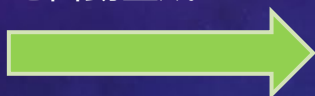
共同研究先：株式会社デジタルガレージ

食べログに投稿された画像に対して、「インスタ映え」「デカ盛り」といった抽象的なタグを自動生成する

料理画像



画像を入力として、学習済みの深層ニューラルネットワークによりタグを自動生成



店舗の内観や外観画像



料理の種類



デカ盛り

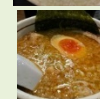


ランチ

料理に対する印象



あっさり



こってり

店舗の営業形態



駐車場有

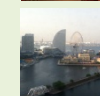


個室

店舗に対する印象



おしゃれ



絶景

画像に対するタグの推定結果

飲食店舗に対するカテゴリー割り当ての業務支援

店舗検索結果の品質向上・内部SEO対策

店舗の印象をキーとしたチャットボット検索アプリの開発

食べログに投稿された各々の画像に対して「かわいい」「女子会」のような曖昧なものを含むタグを人工的に付加し、ディープラーニングに基づく教師付き学習によって画像とタグの関連性を学習

食べログの膨大な料理や店舗の画像に対してタグを自動推定することで、検索結果の品質向上や、曖昧な語に基づく検索を実現する。

畳み込みニューラルネットワークによる積雪状態の認識とロードヒーティングの制御

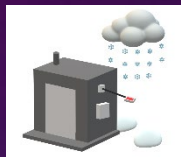
共同研究先：北海道ガス株式会社（共同で特許「融雪制御装置、ニューラルネットワークの学習方法、融雪制御方法及び融雪制御用プログラム」出願中）、ティ・アイ・エル株式会社（北大発認定ベンチャー企業）

研究背景

降雪センサによる従来のロードヒーティング制御



降雪センサ



屋外に設置し表面の水分を検出

制御対象の路面積雪状態を考慮しないため無駄が多い



除雪作業が必要な状態



ロードヒーティング

- 駐車場などの地下に熱源を設置
- 熱により地表に積もる雪を融かす
- 転倒事故の防止、雪かきの省力化

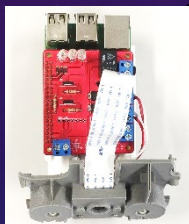
課題

ボイラー運転コストの抑制（30台規模の駐車場で180万円/年）

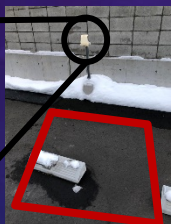
降雪時にのみ運転させる
効率的な制御が必要

LTEモデム：インターネット接続による装置の状態監視が可能

画像認識によるロードヒーティング制御



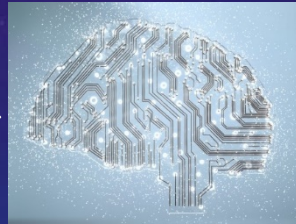
コントローラ（カメラ・マイコンを内蔵した画像認識による融雪制御器）



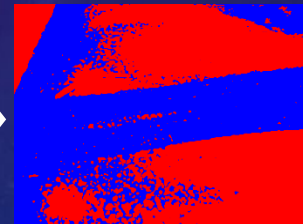
カメラ画像による積雪判定



路面画像を撮影



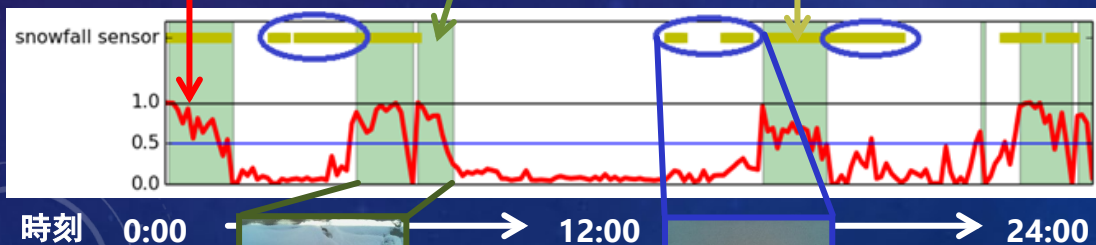
Google DeepLab v3+ をベースにしたモデル



積雪の有無を画像から判定

積雪がある間はボイラーを運転

ボイラー運転時間 従来センサーによる降雪判定



時刻 0:00 12:00 24:00

積雪状態を正確に判断

積雪がない時間帯の運転を抑制

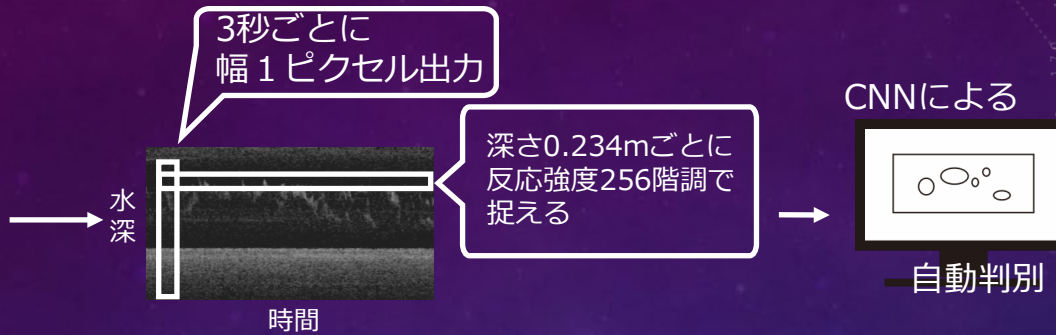
路面の積雪状態に応じボイラー運転状況を制御
融け残りを防止しつつ運転時間の削減が可能

札幌市内の複数地点で実証実験を実施
全体で 40.5% 程度のボイラー運転時間削減効果を確認
(戸建て駐車場：54.3%削減、社屋駐車場：36.2%削減)

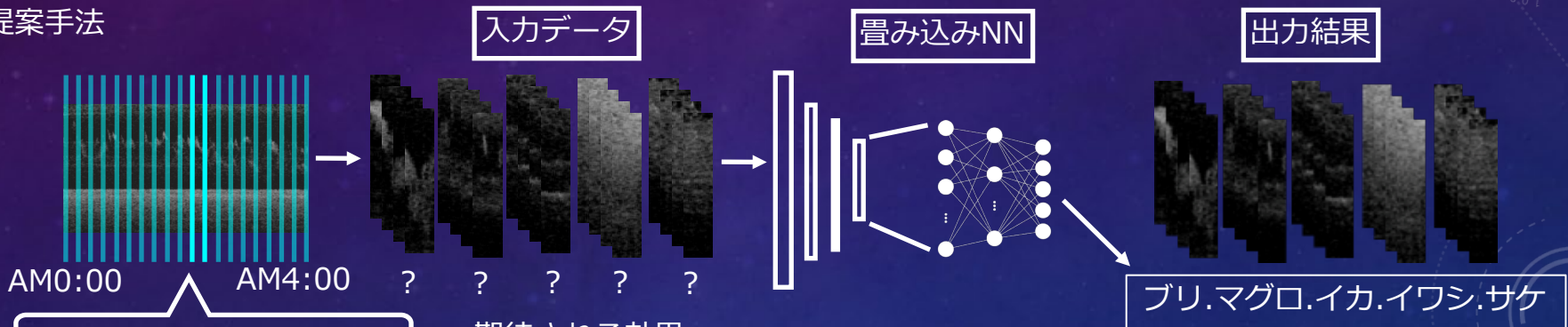
概要



魚群探知機設置の様子



提案手法



期待される効果

<p>仕事の効率化</p>	<p>運送コストの削減</p>	<p>水産資源管理</p>
---------------	-----------------	---------------

今後の展望

- ・変化にロバストなモデルの作成
- ・教師データ作成手法を見直し、判別可能魚種を増やす
- ・音響データから、各魚種ごとの漁獲量推定



深層学習を用いた工業製品の不良検査

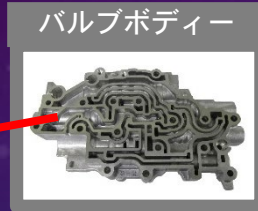
共同研究先：シンセメック株式会社

工場ラインへの導入を想定した不良検査システムの構築

- ・現状の不良品検査は人による目視：検査員の習熟度のばらつき、検査員の高齢化、高い人的コストが懸念
→自動検査化への高いニーズ

検査対象：バルブボディー

自動変速機(AT)の油圧を
制御する自動車部品的一种



バルブボディーの
不良部分の
画像例



問題点：不良品の発生率が低く、多種多様な不良品画像の確保が困難(不良品の発生率：約4%)



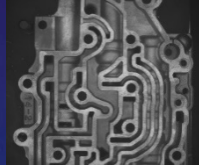
アプローチ：良品画像のみを用いる「教師なし学習」による異常検知

- ・畳み込みオートエンコーダによる復元画像と入力画像の差分抽出
- ・不良品発生率が低い場合の不良検査の可能性を確認

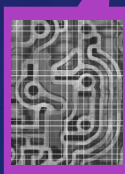
不良検査システムの構成

データ生成
システム

簡易撮像機で
撮影した画像



前処理
・領域抽出と分割
・フィルタの適用



入力
画像

入力
画像

不良検査システム

①畳み込みオート
エンコーダによる
画像の復元

復元画像

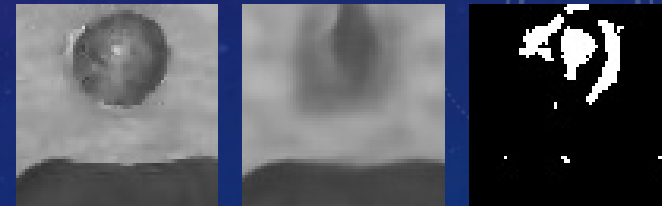
②入力画像と
復元画像による
差分の抽出

差分画像

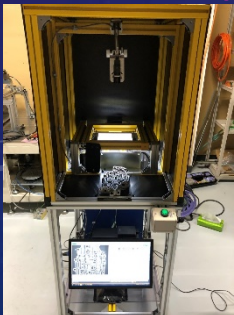
③One class
SVMによる
不良の判定

入力画像に対する
正常：“1” or 異常：“-1”
を出力

不良検知に成功した例



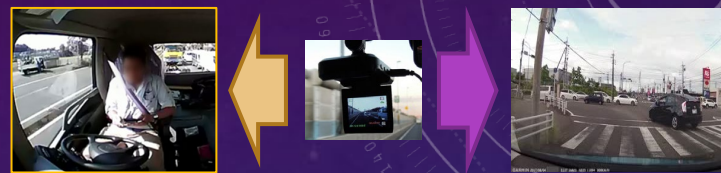
簡易撮像機



共同研究先：（株）サンクレエ

背景：近年の交通事故多発を受けて、貸貸バス業界などでドライブレコーダー設置の義務化の動き

- 車外の映像による事故の原因究明・再発防止
- 車内の映像による運転状況の監視・安全指導



長時間にわたるドライブレコーダーの動画すべてを手で確認することは困難
→ 安全運転指導の効果が上がらない

運転中の異常行動の例



書類整理



スマホ操作



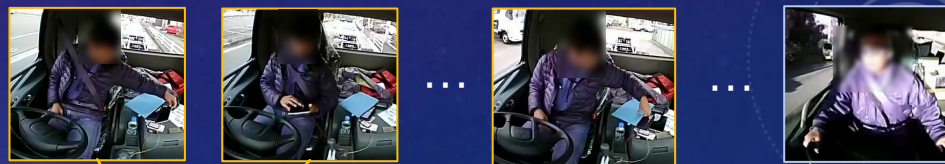
車内飲食

目的：運転動画から異常行動が疑われる時間帯を推定

- ドライバーへの安全運転指導の効率化
- リアルタイムの警報装置の開発



ドライバーの領域を抽出



動画のコマごとに正常・異常を判定

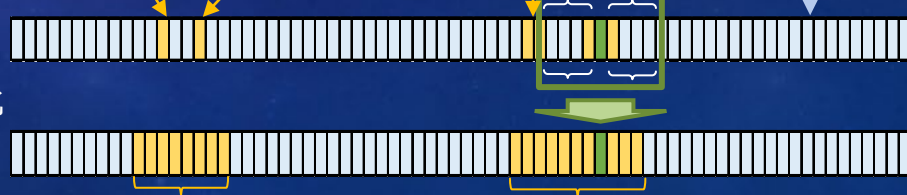
異常

異常

Window

正常

判定結果を平滑化



ドライバーの異常行動が疑われる時間帯

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

共同研究先：株式会社シーズ・ラボ

目的

- ・ 運行円滑化支援
 - ➡ ドライブレコーダのデータから乗客数や混雑具合を把握して、バスの運行の管理や運行の円滑化に貢献する
- ・ 乗客の安全性および満足度の向上
 - ➡ 乗客の不意な車内の移動やどこにも掴まらずに立っているといた不用意な行動の情報をリアルタイムで検出し、運転者が車内動向を把握するアシストをすることで車内事故の起こる危険性を軽減する

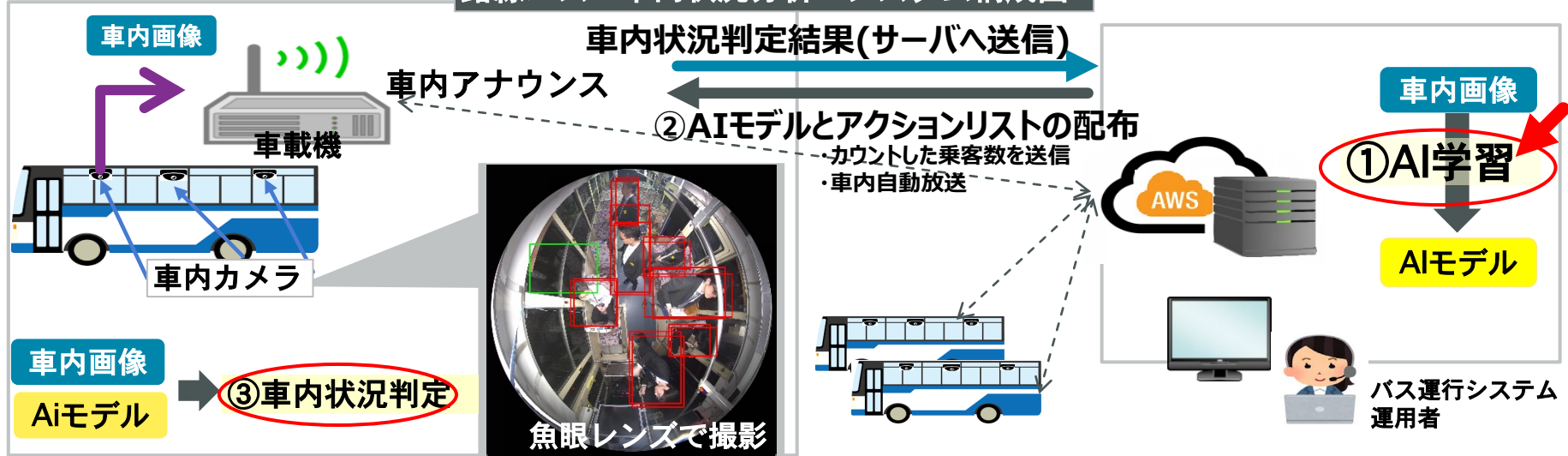
概要

- ・ 路線バス及び市電を貸切，車内画像撮影
- 車内状況分析
- 社内の乗客数・混雑状況の把握
 - 乗客の行動推定

応用

- ・ バス運行システムから車内混雑状況の配信
 - 乗務員：車内状況の把握を自動化 ※安全状況，大型荷物の有無等を自動アナウンス
 - お客さん：乗車率及び空席がある/なしで乗るかどうか判断

路線バス 車内状況分析 システム構成図



共同研究先：株式会社TMJ

背景：自分の都合の良い時間帯に働く非正規労働者が増加
例) コールセンター, 小売業



急に都合が悪くなった等の理由で欠勤が発生しやすい
→ 発生したシフト空き補充のための依頼業務の発生



管理者の負担が増大

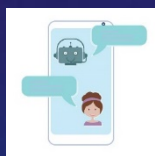
目的：シフト管理における依頼業務コストの低減

・ 代替出勤候補者への依頼順生成アルゴリズムの開発 + チャットボットの利用



- 管理者の大きな負担である人員確保の負担軽減を実現
- 少ない依頼数でシフトの空きを補充を実現

従業員



出勤依頼

2

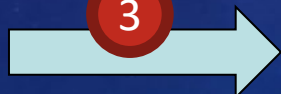


従業員のタイプに応じた出勤依頼順番の自動決定



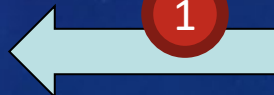
チャットボット

3



出勤の可否の回答

1



出勤管理データベース

代替出勤候補者のリスト



人工知能による競輪予想記事の自動生成

共同研究先：株式会社チャリロト

「AI チャリロト」で検索 or 「<https://ai.chariloto.com/>」を入力

目的

競輪のレース結果を予測し、初心者の車券購入を支援

・過去のレース結果と選手情報から深層学習でレース結果を予測

- 回収率（＝払戻金額÷投票金額）を高めることに目的を置いている
- 単に“当たりやすい”だけではなく、“そこそこ当たりやすく”かつ、“オッズも高め”といった車券を狙っていく

過去のレースデータ

深層学習を用いた予測器

着順予測

レース結果
選手情報



実証実験の表

二車単						
項目	対象レース数	的中レース数	的中率	購入額	払戻額	回収率
総計	1,315	15	1.1%	¥230,400	¥240,270	104.3%
一日平均	10.69	0.12		¥1,873	¥1,953	
三連単						
項目	対象レース数	的中レース数	的中率	購入額	払戻額	回収率
総計	3,779	30	0.8%	¥2,033,200	¥2,077,460	102.2%
一日平均	30.72	0.24		¥16,530	¥16,890	

的中率は低くなるが回収率100%超えを目指せる

・レース予想記事の自動生成

(競輪はレース数が多いため(毎日60レース開催)全レースの人手による執筆のコストは大きい)

- 人間の作る記事に劣らない品質の記事を生成可能

文テンプレートに条件に応じた<文字列>、<選手名>、<予測順位>を当てはめることによって必要な情報を含む予想記事を生成する

着順予測

生成記事

5-2-4

・過去3ヶ月の平均着順2.63と調子の良い⑤松本が自力で1着。同じラインの番手選手②蓮井が⑤松本に続いて2着。⑤松本ラインでトップ2独占。別ラインの④竹内が⑥山田を発射台に3着と予測。

7-1-6

・二連対率45.8%の⑦滝本が自力で1着。同ラインの番手①戸伏が⑦滝本に続いて2着。⑦滝本ラインでトップ2独占。別線の⑥松尾が3着と予測。

3-5-9

・勝率22.2%の③松川が自力で1着。同ラインの⑤田中が③松川に続いて2着。③松川ラインで連携してトップ2独占。②月森ラインから⑨三宅が3着と予測。

5-7-2

・勝率33.3%の⑤山本が自分の脚で1着。同ラインの⑦辻本が⑤山本に続いて2着。②谷が3着。⑤山本ラインが別線を抑えて上位独占と予測。

記事生成例



2018年10月17日(水)よりAI競輪予想サービス「AI-WIN」をスタート

<AI-win (アイウィン) とは>

車券投票サイトでおなじみのチャリロト.comが、大学と共同研究をすることによって生まれた競輪の予想・コメントをするAIプログラムです。最近、加速度的に発展を見せているAIが、過去数年分のレース結果と選手情報、そして日々の予想と結果の突合せによって、人間とはまた違った予想をはじき出します。そして、単なる予想だけではなく、展開予想に近い形で、一言コメントを提供します。皆様の予想とはまた少し違った切り口で、日々の予想にスパイス的な要素をご提供いたします。

一言コメント

「AI-WIN」での実際の記事

⑥伊豆田浩人が①夏目の自力から差して1着。同ラインの①夏目が⑥伊豆田浩人に続いて2着とスジ決着、⑥樋口ラインから②矢島が3着。三連単予想は5-1-2です。

ECサイト用商品紹介文の自動生成

共同研究先：株式会社セブン&アイ・ホールディングス

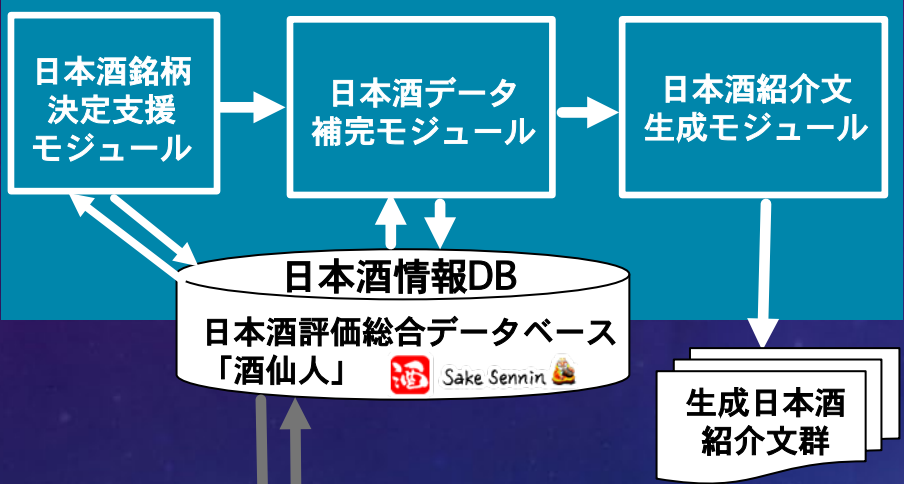


目的

- ・ テンプレートを用いた日本酒の商品紹介文の生成 ➡ 日本酒紹介文の作成者を支援
- ・ 紹介文の広告効果の分析 ➡ 日本酒紹介文を読んだ消費者の行動変化を測定

概要

紹介文生成器 例) 八海山

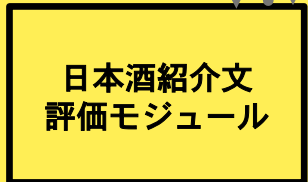


八海山 普通酒 720ml

「いい酒をより多くの人に」をかたちにした、八海醸造の真髓のお酒です。普通酒でありながら原料米を60%まで精米し、低温発酵でゆっくりと丁寧に造っています。淡麗辛口のすっきりとした飲み口で、料理のじやまをしません。

メーカー名	八海醸造
年齢制限	20歳以上
レビュー	☆☆☆☆☆
ランキング	食品・飲料・お酒：-位 > お酒：188位 > 日本酒：32位
価格	本体価格：980円（税込：1,023円）
ポイント	4ポイント <small>ポイントについて</small>

紹介文評価器



日本酒紹介文候補リスト

- ・ 日本酒 **ビギナー** も楽しめる八海山。フレグランスはフルーティーな香りでドライな後味。※適したユーザーと香り、味わいに着目した紹介文
- ・ スムーズな飲み口とフルーティーな香り、スッキリとした味わいを心ゆくまでお楽しみ下さい。日本酒 **ビギナー** も楽しめ **山菜料理** などとの相性は抜群の八海山です。
- ※味わいと香り、適したユーザーと料理に着目した紹介文
- ・ **山田錦** で丁寧に仕込んだスッキリとした味わいを **小型のワイングラス** でどうぞ。フルーティーな香りを堪能できるお酒です。
- ※使用米、味わい、酒器と香りに着目した紹介文

ユーザの評価・選択



日本酒に適合する紹介文を1つ選択

AIによる俳句の自動生成

目的

「感性」や「独創性」が求められる俳句作りを通じて、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する

・ 俳句候補の生成 → 選句 → 推敲 というプロセスの構築を目指す

連携

- ・ SAPPORO AI LAB のスペシャルプロジェクトの一環として実施
- ・ 俳句結社(松山市・札幌市)・俳人の方々との協働
- ・ AI俳句協会の設立

応用

- ・ 商品画像や風景画像からキャッチフレーズ・紹介文の自動生成
- 例) ECサイトの大量の商品群に適用して、省力化を実現



TVH けいナビ「AI俳句」&「AILL」 (2019.6.22)

NHKおはよう日本 「AI一茶くん恋愛の句に挑戦」 (2019.8.9)



俳句自動生成の概要

候補俳句群の生成

- ・ Long Short Term Memory(LSTM) による俳句の学習と生成
- ・ 切れ字(や、かな、けり)、音数(17音)、季語無・季重ねのチェック

選句

- ・ 生成した俳句からより良い俳句を選ぶ
- 画像とのマッチング
- 学習データに近い句となっているか判定
- 適合度を算出して上位を選択

学習用の俳句データ

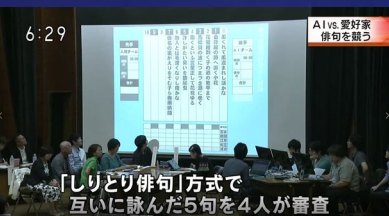
- 古典俳句：小林一茶(2万句)
- 近世俳句：正岡子規、高浜虚子(3万句)
- 現代俳句：作者多数(数十万句)



HTBイチオシ!! 「ここまで来た! AI」 特集AI一茶く(2019.4.12)



北國新聞 芭蕉祭全国大会で 世界初「吟行」(2019.9.15)



NHK「ほっとニュース北海道」の取材 (2018.7.13)



NHK「凄技 AI vs 人類SP」にて 人類チームと対決 (2018.2.26)

2018年2月 NHK「超絶凄ワザ!」で人類と対決した際に、AIが画像に合わせて詠んだ俳句

又一つ風を尋ねてなく蛙 旅人の国も知らざる紅葉哉



人工知能「AI」茶くん」が詠んだ俳句

病む人のうしろ姿や秋の風

又一つ風を尋ねてなく蛙

かなしみの片手ひらいて渡り鳥

なかなかの母の声澄む落の臺

朝シヤンのやうな顔して冴返る

落の臺散らしてゐたる会釈かな

シンバルの朝は枯野のやうに鳴る

万華鏡のやうに投げてゆく椿

秋風に取り残されてゆく港

蟬はいつか崩れて長い音

空のひらを隠して二人日向ぼこ

羽子板や嘘うつくしき人とをり



AI川柳への応用

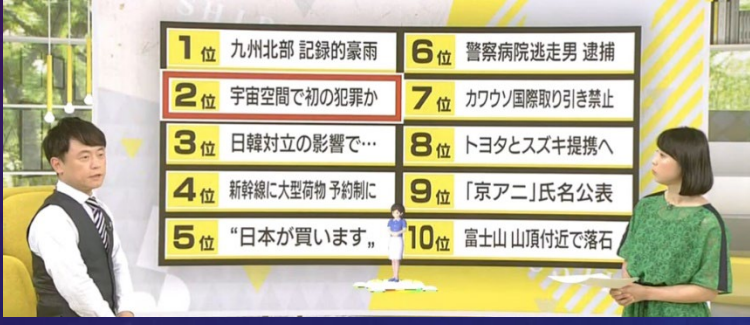
「NHK総合 ニュース シブ5時」(午後4時50分～午後6時10分)へ
調和系工学研究室AIが生成した川柳を提供
毎週金曜日、その週のニュースをお題にAIヨミ子が川柳を詠む



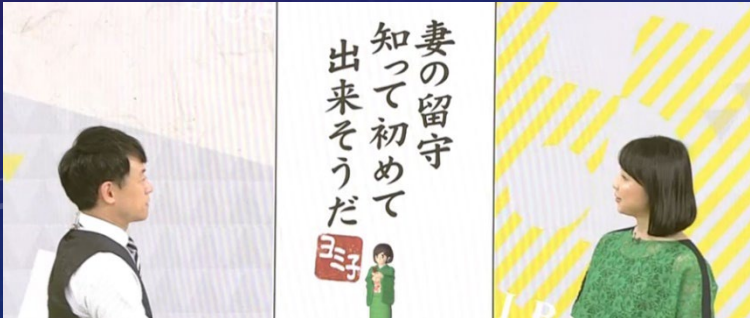
時事のニュースに対応するため、俳句よりも親和性が高い川柳のシステムを開発

学習用の川柳データ
毎日新聞社：仲畑流万能川柳 (60,252句)
第一生命保険：サラリーマン川柳 (8,394句)

手法： Long Short Term Memory(LSTM) による俳句の学習と生成、及び音数(17音)のチェック



ニュース：宇宙空間で初の犯罪か お題：初めて (2019.8.30)



妻が留守で自分の趣味の時間が持てそうだ

会う お互いに 会うと喜ぶ 孤独かな

ニュース：羽生九段 最多勝更新 (2019.6.7)

勝つ 鍛えまじると 上手くなり

ニュース：米朝首脳 対面 (2019.7.5)

クーラー 入れた電車を 並んでる


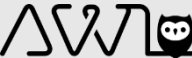




ニュース：各地で猛暑 (2019.8.2)



10連休後の新入社員の悲哀 「辞めたいと 誰にも返す 新社員」

研究室と関連がある企業・スタートアップ

調和系工学研究室関係者設立ベンチャー企業

企業名		調和系工学研究室関係者
株式会社調和技研		Co-founder・社外取締役 川村 秀憲 (教授) リサーチャー 研究室OB が6名以上在籍 (博士課程修了者・修士課程修了者)
AI TOKYO LAB株式会社	AI TOKYO LAB & Co.	代表取締役社長 小野 良太 (研究室OB・2015年度博士課程修了) 上級技術顧問 川村 秀憲 (教授)
AWL株式会社		Co-founder 川村 秀憲 (教授) CTO土田 安紘 (研究室OB・2001年度修士課程修了)
株式会社TIL		Co-founder 川村 秀憲 (教授) CTO 永田 紘也 (博士2年在籍) 社外取締役 山本 健太郎 (研究室OB・1999年度学士課程修了)
株式会社ネイン		代表取締役兼CEO 山本 健太郎 (研究室OB・1999年度学士課程修了)
株式会社mgram		代表者 松村 有祐 (研究室OB・2009年度博士課程修了)
株式会社Aill		Co-founder 川村 秀憲 (教授)

調和系工学研究室連携ベンチャー

企業名		調和系工学研究室関係者
株式会社サンクレエ		顧問 川村 秀憲 (教授) テクニカルアドバイザー 横山 想一郎 (助教)
株式会社インターパーク		顧問 川村 秀憲 (教授)
株式会社SOU		最高技術責任者 本田 崇智 (研究室OB・2006年度修士課程修了)
フュージョン株式会社		社外取締役 川村 秀憲 (教授)
INSIGHT LAB株式会社		技術顧問 川村 秀憲 (教授)
ネットスター株式会社		アドバイザー 山下 倫央 (准教授)



With/Afterコロナ時代の AIカメラソリューション



会社概要

会社名	AWL株式会社（北大発認定ベンチャー）
設立	2016年6月
代表取締役社長	北出 宗治
上級技術顧問	川村 秀憲（北海道大学 教授）
株主	経営陣、サツドラHD（東証一部）他
資本金	2億3,975万円（連結）
従業員数（連結）	84名（2020年7月31日時点）
所在地	<p>■本社<東京オフィス> 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 新東京ビル4階</p> <p>■開発拠点<札幌オフィス（AI HOKKAIDO LAB）> 北海道札幌市北区北21条西12丁目2 北大ビジネススプリング105</p> <p>■研究開発子会社 <ベトナム・ハノイ（AWL Vietnam Co., Ltd）></p>

AWLのエッジAI技術

「防犯映像を一元管理するレコーダーとして高機能」に加え、
「エッジAI技術によりAI機能実装」を低価格で実現 (特許第6644231号)
現行システム以下の費用で高機能システム導入

Point 1

既存カメラ
が使える

※新規カメラ利用も可能

Point 3

行動分析
結果の
汎用性



Point 2

簡単
設置

設置工事費用も削減!

Point 4

外部
連携



パートナー企業様による
機能開発

マーケティング

- ・来店人数分析
- ・性別年齢分析
- ・レジ前混雑分析
- ・棚前立ち止まり状況分析

販売支援

- ・来店者に合わせた
情報提供(サイネージ連携)
- ・お困りごとアラート

防犯

- ・映像保存
- ・証拠映像抽出
- ・不審者検知アラート
- ・その他さまざまな対応が可能

AWLが提案する、withコロナ/アフターコロナ時代の店舗の形

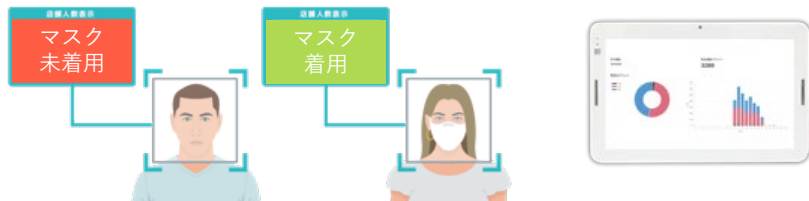
「店舗のリモート化・デジタル（AI）化・省人化・メディア化」をワンストップで推進



コロナウィルス感染対策機能

1 マスク検知

店舗の入口や、従業員口にAWL Liteを設置し、高精度なAIエンジンにより、マスクの着用状況をリアルタイムに分析し、その結果を踏まえて、着用を促す案内を画面に表示したり、マスク着用率、未着用率などを集計し、ダッシュボードに表示します。



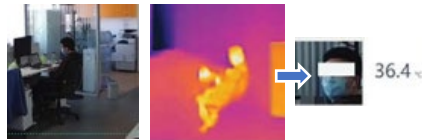
2 混雑度推定

来店した人数に合わせて店内の混雑状況を推測します。混雑状況に合わせて画面にメッセージを表示したり、WEBやチャットツールなどに表示をすることで、お客様に混雑時間を避けた来店を促し、「3密」にならないように支援します。



3 発熱検知

±0.1度の精度で、3~4名の人物の発熱を検知。顔認識機能との連動により、店頭での発熱警告や、出勤者発熱検知で社内での感染拡大を未然に防ぎます。



4 消毒検知

店舗入口などに設置してあるアルコール消毒の利用状況をリアルタイムに分析し、感染防止対策を促します。



5 距離検知

店舗内の特定エリアにおける人口密度やお客様間の社会的距離（ソーシャル・ディスタンス）を測定し、密接している場合には画面上で注意喚起を行います。



6 データ連携

チャットボットやメッセージアプリと連携することで各デバイス、スマートフォンから店舗の混雑状況などを提供できます。店舗で取得したデータをさまざまなシーンで活用が可能です。



株式会社調和技研 会社紹介

 北大発
認定ベンチャー企業
Hokkaido University Venture

株 式 会 社
調和技研 



概要

会社名	株式会社調和技研（北大発認定ベンチャー）
所在地	本社 - 札幌市北区北21条西12丁目2 北大ビジネス・スプリング 305号室 東京支店 - 東京都中央区日本橋浜町2丁目1番10号 TKM日本橋タワー 301号室 バンラデシュ子会社 - House-13, Road-1/A, Block-J, Baridhara, Dhaka-1212
設立	2009年11月4日
社員数	48名（2019年12月1日現在、正社員28名、社外役員3名、嘱託・アルバイト10名、顧問7名）
資本金	17,325万円
事業概要	AI導入コンサル、AI研究開発・実装・運用、AIエンジンの提供、人材育成
代表取締役社長	中村 拓哉
社外取締役	川村 秀憲（Co-founder、北大教授）
社外取締役	鈴木 恵二（Co-founder、はこだて未来大教授）
取締役	黒河 徹也
社外監査役	佐藤 征治

沿革

2009年11月	北大調和系工学研究室発ベンチャーとして札幌市北区にて設立。以降、総務省戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）など数々の研究補助事業に採択。
2014年06月	総務省の武井 俊幸大臣官房総括審議官、北海道総合通信局の杉浦 誠局長らが研究成果の視察のためにご来社。
2017年07月	北大の北キャンパス内にある北大ビジネススプリングに本社移転。
2017年10月	北大から北大発ベンチャー企業に認定。
2018年05月	事業拡大のため東京日本橋に事業所開設。
2019年01月	札幌商工会議所主催「北の起業家表彰」奨励賞を受賞
2019年06月	経産省「はばたく中小企業・小規模事業者300社」に選定、世耕 弘成経産大臣より表彰。
2019年12月	バンラデシュのダッカ市内に子会社設立。 ダッカ大学、札幌市立大学地域連携研究センターAIラボと情報技術による地域課題の解決と経済発展に貢献するための取り組みに関する覚書を締結。



社員一同が高い目標を共有して日々精進し、またステークホルダーの皆様と一緒に成長するために、当社は下記のビジョン・ミッション・コアバリューを掲げて活動しています。

ビジョン

優れた人材でアジアNo.1のAIカンパニーを目指す

学術研究を背景に、高度専門知識を持つAI技術者が主体的に研究できるアジアNo. 1のAIカンパニーを目指します。

ミッション

社会の高難度課題の解決にAIで貢献する

最先端・学術研究レベルのAIを用いてクライアントが抱える課題解決と新規サービスの創出に貢献し、共に未来を創造します。

コアバリュー

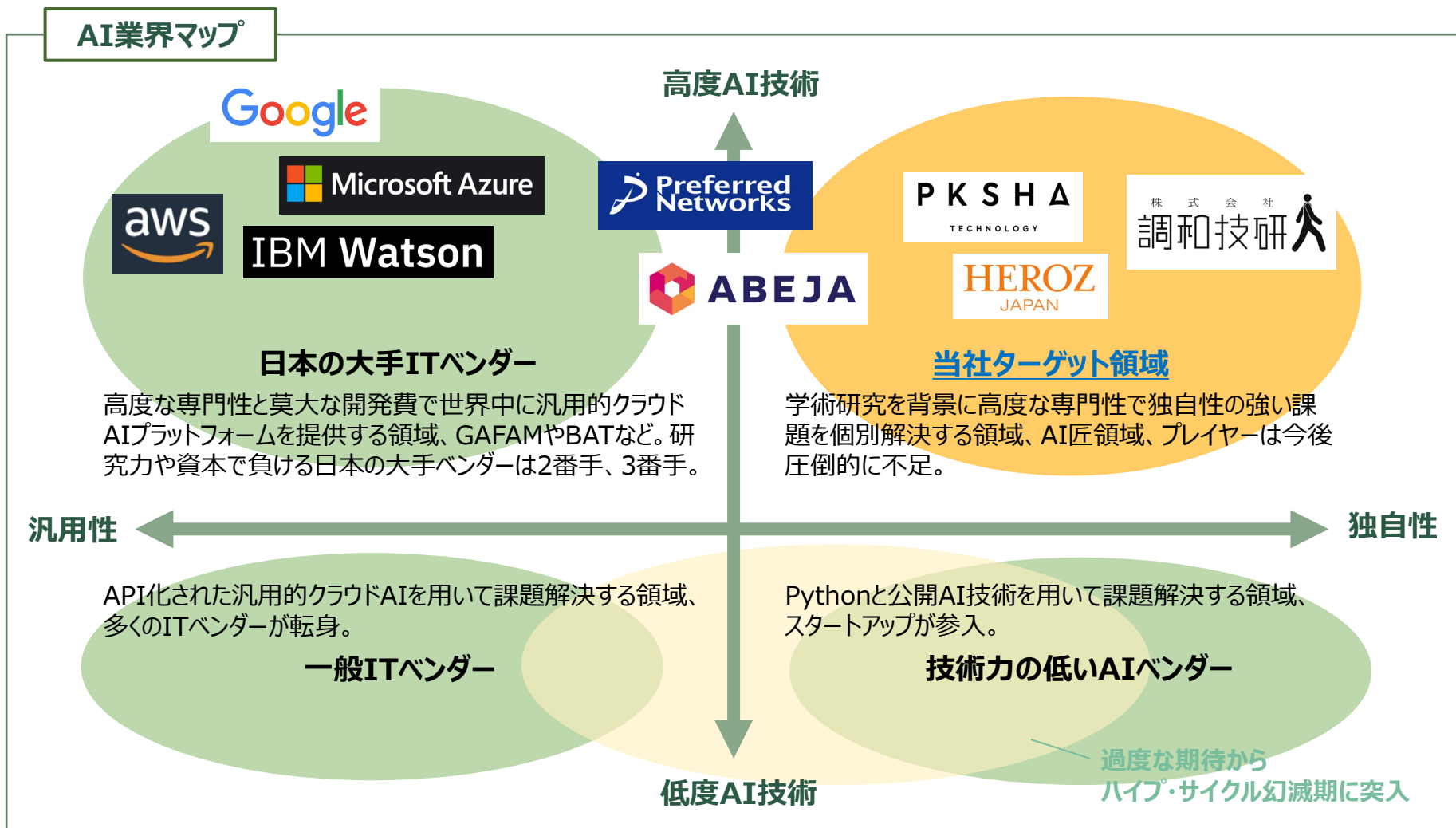
学術研究を背景とする高度AI技術者集団

学術研究を背景とする多様性に富んだ高度AI技術者の集団であることを強みとします。

AI業界における当社のポジショニング






専門性、技術力、ターゲットによってAIベンダー業界における各社のポジショニングが徐々に明確になってきています。当社は、汎用的クラウドAIでは解決できない独自性の強い課題に対して個別のソリューションが必要になる領域において、学術研究を背景に独自ソリューションを提供していきます。



自社開発AIエンジン(事例/主要技術サマリ)



汎用クラウドAIでは解決できない高難度の個社別課題に対して、自社AIエンジンを最適に組み合わせる事でスピーディに解決策を提案します。自社開発技術のため、柔軟なカスタマイズ性を有し、API連携やオンプレへのライブラリ提供が可能です。また、AIエンジンの運用をお手伝いすることで、収集されたデータからの再学習やPDCAによるサービス改善がスピーディに行えます。

<p>エンジン名</p>	<p>画像系エンジン</p>  <p>物体認識、画像分類、画像生成など</p>	<p>言語系エンジン</p>  <p>文章分類、文章要約、会話生成、感情分析、特徴抽出など</p>	<p>数値系エンジン</p>  <p>予測、最適化、スケジュール問題、VRPなど</p>
<p>多様な個社別エンジン事例</p>	<p>ファッション感性タグ付けAI 生鮮食品加工の骨領域抽出AI 眼病分類AI ブランド商品推定AI 店舗内カメラの行動認識AI 壁面のクラック検出AI 降雪時路面状況判定AI 領収書自動識別AI 商品自動タグ付けAI 菓子パッケージの不良品判定AI</p>	<p>恋愛会話ナビゲートAI 顧客問合せ類似事例検索AI 議事録要約AI 営業蓄積情報の知識提示AI レビュー指摘事項の自動分類AI 関連記事の重要度判定及び要約AI メールカテゴリ分類及び課題管理AI</p>	<p>店舗売上需要予測AI ダイナミックプライシングAI 公共交通機関乗務員シフト自動作成AI ゴミ収集車輸送経路最適化AI 倉庫内集荷ロボット運行経路最適化AI プラント障害検知AI シチュエーション/気分レシピ推薦AI 河川水位予測モデルAI 給食自動献立作成AI 発電量最大化AI 車両エンジン油圧適合AI</p>
<p>主要AI技術</p>	<p>YOLO、セマンテックセグメンテーション、R-CNN、SVM、esNet、Inception、Resnet、GANなど</p>	<p>N-Gram、Word2Vec、Doc2Vec、RNN、LSTM、形態素解析、構文解析、LexRank、TFIDF、AICなど</p>	<p>ベイズ推定、ランダムフォレスト、協調フィルタリング、ベイジアンネット、遺伝的アルゴリズム、最適化、密度比推定、One-Class SVM、線形計画法、Deep Q Net、Auroraなど</p>

お問い合わせ

〒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院 情報理工学部門
複合情報工学分野 調和系工学研究室 9階13室
博士(工学) 川村 秀憲

Phone: 011-706-6499 Fax: 011-706-7834

e-mail: kawamura@complex.ist.hokudai.ac.jp

研究室HP: <http://harmo-lab.jp>



研究室のメルマガにご参加ください。
研究室の活動やAIの最新情報について
発信しています。

<https://bit.ly/33NJbAs>