



## 人材紹介&AI系の業務実績

4th.ai

# 人材紹介

## メンバー概要

- 現在9名のAI人材が所属
- 半数程度が博士課程を卒業
- 少人数ながらAIに関わる様々な分野を専門とする人材が在籍

## スキルセット

画像データ	言語データ	その他
画像分類 物体検出 セグメンテーション 異常検知 画像生成 姿勢推定 行動解析	感情検出 表情アニメーション生成 音声認識 音声合成	強化学習 点群データ解析 統計解析 並列処理

# 【実績】 物体検出（YOLOX） 精度向上

## 課題

顧客では、スマホの動画からある特定の物体を検出するために物体検出アルゴリズムYOLOXを用いていたが、光量が低下した状況や、対象外の物体が複数ある状況などで大幅に検知精度が低下するという問題があった。

## 精度向上施策&結果

アノテーションの最適化	経験豊富なエンジニアが顧客が実施したアノテーションを最適化し、全体的な精度を向上。
過検出を抑えるための 前処理開発	検知対象以外のノイズのみを選択的に除去するような前処理を適応し、過検出を大幅削減。
見逃しを抑えるための データ拡張開発	動画のブレや光量が少ない状況に対応するデータ拡張を適応し、見逃しを大幅削減。

# 【自社開発プロダクト】音声対話型自動化システム<sup>[開発中]</sup>

音声認識・合成、大規模言語モデル、検索拡張生成（RAG）を含む機械学習の技術で、顧客のニーズに合わせた自動化システムを開発中です。

## ゴールイメージ

### 飲食店での 注文・在庫管理

インベントリや商品データベースと接続することで、飲食店での注文などの作業を音声で完結するシステムを導入することで、人的コストを削減する。

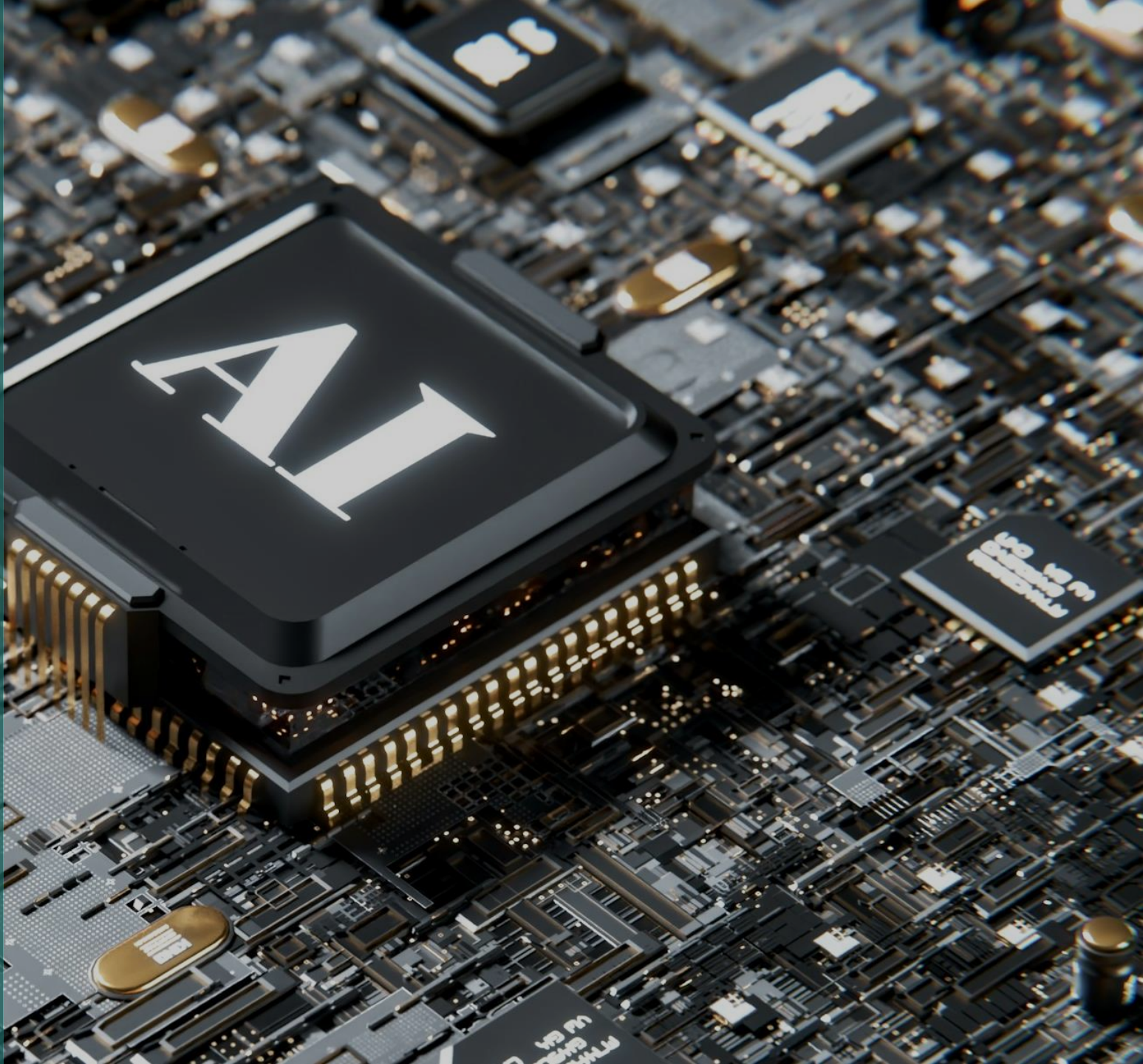


### パーソナル アシスタント

- 会話の相手、日程の管理など、アシスタント全般の業務を担当
- 個人の好みにより、音声・キャラクターのカスタマイズが可能



プロジェクトイメージ



## 【画像】 製造業におけるAI画像検査

AI画像検査は深層学習を活用した外観検査であり、データから検査対象の特徴を学習させることでモデルを構築します。従来の検査機と比べてより簡単な操作かつ高精度な検査が可能です。



AIとRoboticsとの フュージョン	Roboticsに詳しいエンジニアが多数在籍しており、Roboticsとのフュージョンにより、動作を伴う検査工程の自動化などを実現。
画像認識の 幅広い技術の適応	YOLO Series、Mobilenet-SSD、DETR、DeepLab、DCGAN、VAE など
学習データが 少量のケースに対応	<ul style="list-style-type: none"><li>• 良品データのみの学習で不良検知可能な異常検知アルゴリズムの使用</li><li>• アノテーションコストがかからない自己教師あり学習の使用</li><li>• シミュレーション/画像生成モデルを用いた不良画像生成 など</li></ul>

### ゴールイメージ

**検査の高精度化** 既存の検査とAI外観検査の併用により、消費者への不良品流出を削減

**検査工程の省人化** 既存の検査をAI外観検査に置き換えることにより、検査にかかる人的コストを削減

# 【画像】 AIによる人間の動作認識と予測の多様な応用

AIを用いた動作認識と予測は、ヘルスケア、スポーツ、エンタメ、小売、ロボティクス、スマートホーム、交通安全、フィットネス、教育、職場安全など幅広い分野で活用されています。

## AIによる 人間の動作認識と 予測

### AIアルゴリズム

CNN、RNN、SVM、決定木、YOLO、SSDなどを活用

### 学習データ

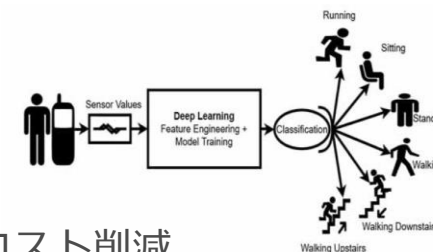
少量の良品データからの学習、自己教師あり学習によるアノテーションコスト削減

### 異常検知と生成モデル

GANやVAEによる異常検知、シミュレーションによるデータ生成

### 応用分野

ヘルスケア、スポーツ、エンタメ、ロボティクスなどでの動作モニタリングと予測



## ゴールイメージ

**検査の高精度化** 動作認識と予測を活用し、安全管理と作業者の健康を効率的に保護

**作業プロセスの最適化** AIによる動作予測に基づき、作業効率を最大化し、安全性を向上

# 【画像】 医療業界におけるAI画像処理

視覚情報をAIにより解析し、医療施設および自宅での障害者を含む患者から医師・看護師・スタッフへのコミュニケーションを支援し、アクセシビリティと生活の質の向上が可能です。

- マスク着用時のリップリーディング、瞳孔検出、微細表情認識など難度の高いタスクを実現
- 最先端のAIアルゴリズムとコンピュータビジョン技術を使用して、リアルタイムの画像処理と解釈を実現
- 患者と介護者のフィードバックを基に、実世界のシナリオでの使用性と効果を確保

## ゴールイメージ

医療スタッフの負担を軽減し、診療の効率化を実現

患者の個々のニーズに合わせたカスタマイズされたケアや治療計画を提供



## 【画像】 物体検出による自動車走行安全性の向上

単一カメラを使用したドライバーモニタリングシステム（DMS）の開発により、ドライバーの顔周りの物体を検出し、道路に注視しやすい視界を確保することが可能です。

カメラの統合	車両内に設置されたシステムモジュールボックスと組み合わせて単一カメラを使用し、ドライバーの顔と周囲を監視します。
顔回りの障害物検知	物体検出モデルを使用して、ドライバーの顔近くの物体を検出・分類し、視界の妨げになる物体の有無を検知します。
リアルタイムモニタリング	検出した物体に基づいて連続的にモニタリングし、ドライバーの注意力と安全性を維持します。

### ゴールイメージ

信頼性の高い安全運転の実現

コスト効率の高い安全運転の実現



# 【人材育成】AI人材育成支援

貴社のニーズに寄り添った様々な方法で人材育成の支援をさせていただきます。



高度かつ 多岐にわたる技術に 対応可能！	画像認識、自然言語、強化学習などの分野でビジネス経験や博士号を持ったエンジニアが在籍
様々な形式での 支援が可能！	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 集合研修形式、OJT形式、マンツーマン形式などご希望の形での育成支援が可能</li><li>・ 未経験者を社内AIエキスパートに育成した実績を持つエンジニアが在籍</li><li>・ プロジェクト成果と育成を両立する「伴走型教育」の経験を持つエンジニアが在籍</li></ul>

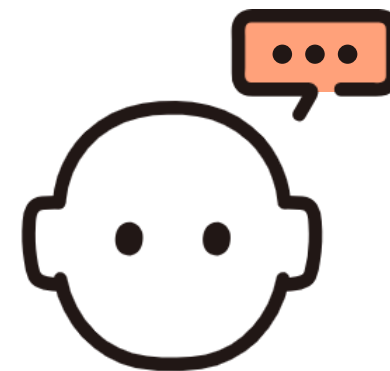
## ゴールイメージ

**AIプロジェクトの創出** ドメイン知識を持った社員のAIリテラシーを向上させ、社内のAIプロジェクト創出を目指す  
**AIプロジェクトの内製化** 採用が困難なAIエキスパート人材を社内で育成し、AIプロジェクトを完全内製化

## 【言語・強化学習】音声生成の制御性向上

音声合成において、発話をナチュラルなアクセントで生成すること、または自然さを保ったままアクセントを任意的に調整することは困難であるが、機械学習の手法を利用することで、自然なアクセントの実現が可能です。

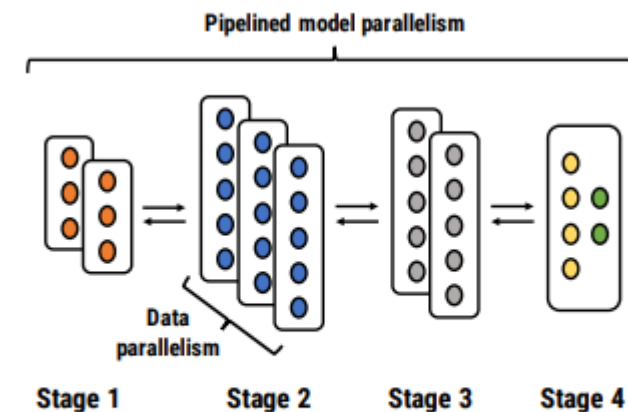
- 人間のフィードバックを使ったSupervised Fine-tuning (SFT)や強化学習(RLHF)の実装により、ナチュラルな発話の生成を実現
- 相互情報量(Mutual Information)を損失関数に導入するなどの工夫により、極端の高音域や低音域での発話生成の歪みを減少



## 【その他】GPUの効率的な利用

深層学習の学習時間を短縮するためには複数のGPUによる並列計算が必要です。効率的に並列計算を行う手法を模索することで、効果的な学習を実現します。

ユースケースにあった 並列学習の実行	GPU配置における 処理割り当ての問題解決
<ul style="list-style-type: none"><li>モデル並列、データ並列、パイプライン並列など、ユースケースに沿った効率的な学習方法を模索し実装・実験を実施</li></ul> <p>必要に応じて、フレームワーク内にその処理を実装し、ユーザーフレンドリなAPIを提供</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>物理的GPUの配置によって並列化した際の転送に時間がかかるため、どの処理をどのGPUに割り当てるかを検討・最適化</li><li>環境によってGPUの配置が異なるため、最適化アルゴリズムを用いて、データ処理を分割・割り当て</li></ul>



**Figure 6:** Pipeline Parallel training in PipeDream combines pipelining, model- and data-parallel training.

引用 : Aaron Harlap, et al. 2018

### ゴールイメージ

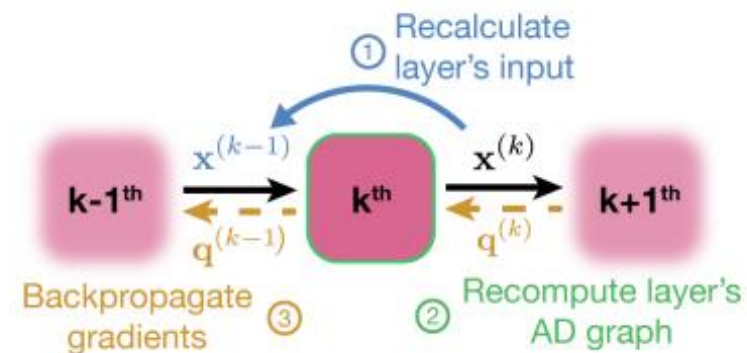
**学習の高速化** 既存の学習に掛かっていた時間を並列化することにより、学習時間の短縮

**スケーラビリティの確保** GPU数を増やすことで、転送時間を最小限に抑えつつ学習時間の短縮

## 【その他】HWの効率的な利用

巨大な深層学習ネットワークを学習するのにGPUメモリが足りないという問題がある一方、GPUはHDDやDRAMに比べて高価であり拡張が困難です。その他のHWを利用することで単一GPUのみでの巨大なネットワークの学習を実現します。

CUDA Unified Memoryを利用したHDDへのデータ転送	計算グラフの解析
<ul style="list-style-type: none"><li>CUDA Unified Memoryでは、ユーザーが転送を意識することなくGPUメモリのデータをHostメモリへ転送可能</li><li>Nvidia Driverを拡張することで、Hostメモリが不足した際にHDDへデータを転送する技術を実装</li></ul>	学習時の計算グラフを解析し、ある段階の計算に必要なデータのみをGPUに残し、他はHostメモリ、ストレージに移行し、計算が必要になりそうなタイミングでGPUに転送する技術の開発



引用 : Michael Kellman, et al. 2019

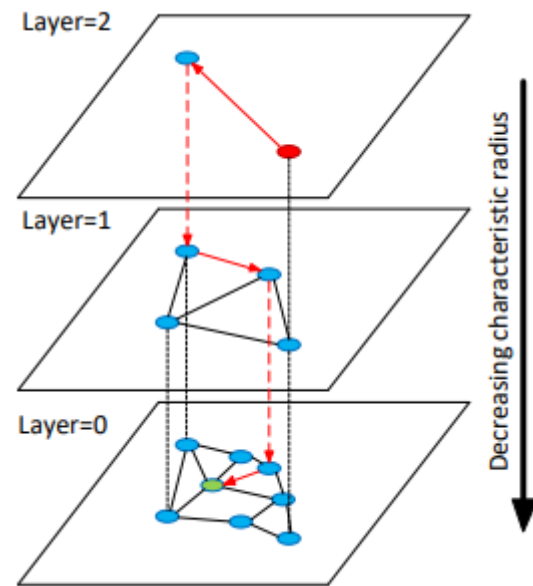
### ゴールイメージ

**GPU数の削減** 必要なGPU数を増やすことなく、巨大なネットワークの学習が可能

## 【その他】HDDを利用したNLPの高精度化

NLP分野にて、精度を向上させるアプローチの一つとして、記憶層の導入があります。しかしながら、巨大な記憶をためておくと、記憶の検索に時間がかかる問題が発生します。これを解決するために近似近傍探索の高速化を行うことで、ネットワークの高精度化が可能です。

faissの高速化	近似近傍探索の アルゴリズム開発
<ul style="list-style-type: none"><li>より高速な近傍探索のためにアルゴリズムを改善</li><li>SoTAのアルゴリズムを実装し、ネットワークに組み込み高速化を目指す</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>近似近傍探索のライブラリとして、faissがある</li><li>このライブラリをさらにチューニングすることで、faissの高速化を図り、学習時における全体の高速化を目指す</li></ul>



引用 : Yu. A. Malkov, et al. 2018

### ゴールイメージ

**ストレージの効率利用** GPUのみならずストレージに記憶をためておくことで、GPUメモリを極力消費せずに精度改善を目指す

**NLPのネットワークの高精度化** 近似近傍探索の高速化を図ることで巨大な記憶層が利用可能

## 【その他】HDDを利用したNLPの高精度化

流体、構造、電磁場等の製品の扱う場を偏微分方程式の数値シミュレーションによる解析では、計算時間がかかることが大きな課題にあります。機械学習的手法を用いることで、計算時間の大幅な削減が可能です。

### Faissの高機械学習friendlyな 数値シミュレーションアルゴリズム の開発速化

- 従来利用されてきた数値シミュレーションアルゴリズムをいくつかのパラメータを適切に設定することで、従来の精度を損なわずに高速化できるアルゴリズムを開発
- 機械学習によるパラメータ最適化により高速な数値シミュレーションが実現可能

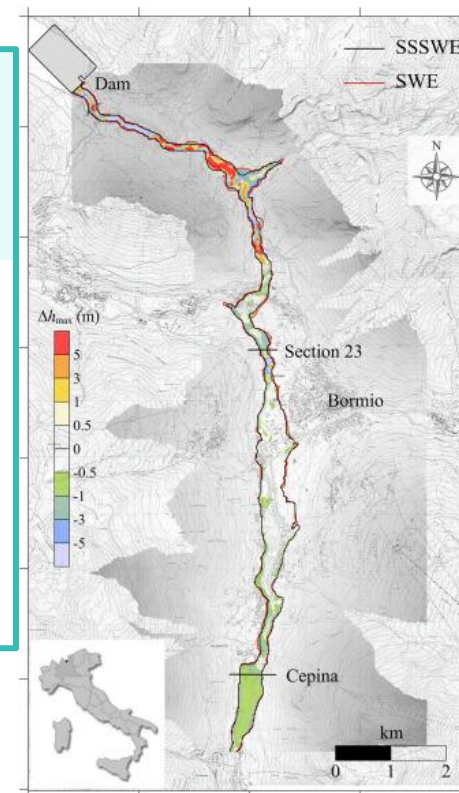
### 数値シミュレーションの GPU上での実行

従来行われてきたCPUでのシミュレーションをGPU上で実行することでベストケースで100倍の高速化が可能

## ゴールイメージ

### 製造業などの設計フェーズのリードタイム短縮

偏微分方程式の高速な数値シミュレーションが可能になることで、設計工数の削減が可能



引用：  
Maranzoni, and, M Tomirotti,  
Adv. In Water Resources,  
vol. (177), July 2023, 104403

## 【その他】3Dモデル作成のためのAI活用

外部環境でARを精度良く行うためには点群の作成が必要ですが、通常はARGlassからのステレオ画像のみから点群を作る必要があるため、点群の精度が低くなる場合があります。そこで、既存のコンピュータグラフィックスとAIを活用することで、高精度の点群生成が可能です。

- 幾何学的対応、カメラ幾何学、シーン幾何学を含むエピポラ幾何学ベース多視点ステレオアルゴリズム（MVS）
- 正確な深度マップ生成のための深度推定ネットワーク（DenseDepthなど）
- エンドツーエンドの視差マップ予測のためのステレオマッチングネットワーク（PSMNet、GCNetなど）

### ゴールイメージ

#### 高精度3D点群生成

95%の精度で高解像度の3D点群を生成し、顧客のニーズに対応

#### リアルタイム処理

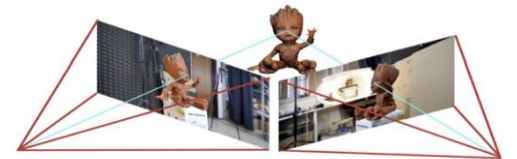
迅速なデータ処理により、リアルタイムでの3Dシーン再構築を実現

#### 堅牢なパフォーマンス

不均一な環境や動的なシーンでも信頼性の高い点群データを提供

#### スケーラビリティの確保

自動車ナビゲーションにおけるARシステム、障害物検出、経路計画などでの即時利用可能な3Dマッピング



# 【その他】 AI アシスタントのための感情分析とアニメーション [開発中]

## 使用事例

- レストランのAIアシスタントが日本語の文を理解し、顧客の感情を分析、2Dアニメキャラクターを適切にアニメーションさせる。
- 顧客の満足度向上とサービス効率の向上を目指す。

前処理	<ul style="list-style-type: none"><li>• 形態素解析ツール（例：MeCab、Janome）を使用して 日本語テキストを分かち書き</li><li>• 不要な情報（ストップワード、特殊文字）の除去</li></ul>
アルゴリズム	<p><b>事前学習モデル</b> sentence-BERTによる文の埋め込みと感情分析</p> <p><b>深層学習モデル</b> Long Short-Term Memory（LSTM）、Bidirectional Encoder Representations from Transformers（BERT）日本語版、Stable Diffusionによる画像生成</p>

## 概要・背景

- 顧客の注文内容を理解し、感情を分析
- 顧客の感情に応じた2Dアニメキャラクターのアニメーション（例：笑顔、悲しい表情）
- フォネム抽出による基本的なアニメーションと、ディフュージョンモデルを使用した高度なアニメーション（頭の動き、スピードコントロールなど）



# 【画像＋ロボット】 製造業におけるAI物体検出

製造業におけるAI、コンピュータビジョン、ロボット技術の統合による物体検出と処理の自動化

AIカメラモジュール	Mobilenet-SSDを搭載した事前設定済みカメラモジュールを使用し、リアルタイム物体検出を実現
コンピュータビジョン技術の実装	正確な3D物体位置推定 (x, y, z座標) を行うためのコンピュータビジョン技術の採用
ロボットアームの指示	検出された物体を自律的に把持および操作するための指示を提供

## ゴールイメージ

**プロセスの精度向上** 物体の正確な検出と処理を確実にし、エラーを最小限に抑え、品質管理を向上

**労力の節約** 作業の自動化により繰り返しのタスクを効率化し、人員が付加価値の高い活動に集中

**効率の向上** ワークフローとリソースの効果的な活用を最適化し、食品調理タスク全体の生産性を向上



# 動画に対する物体検知システムの構築

## 概要

- 動画内にある特定の標識、動作を検出
- 特定のフレームの前後での状況の把握
- ドライブレコーダーやスポーツの試合等の動画に対して分析

## 技術詳細

- ドライブレコーダーやスポーツの試合から自作のデータセットを作成
- 既存の方式で、自作のデータセットに対して精度実験の実施
- 期待する標識が検出できるモデルを作成

## 使用事例

### 事故や交通違反が発生する直前の状況を確認するシステムの構築

タコメーター等のデータと動画を比較し、運転者のくせ等を分析  
トラック運転手への研修教材の作成

### 動画内の人物の動作を検出するシステムの構築

人を検出するだけでなく、人の動作を検出するシステム

どんなスポーツを行っているかの検出が可能で、野球ではストライク、ボール、空振り等のより細分化した動作の判定が可能なシステム



# (研究) スポーツ科学と三次元構成

## 概要

- データ分析を行い、スポーツの国際大会で優勝するためのトレーニングを開発する。
- 競技開始前の心拍数等のデータと画像処理の技術を用いて、選手の良い・悪いフォームの違いを分析しトレーニングに活かす。

### DLT法、エピポーラ幾何学、PnP問題を用いて三次元構成と評価を行う

三次元構成に必要な二次元情報の取得は、DeepLabCut、手動などの手法で取得

### 二次元座標の入手方法による、三次元構成の精度に変化が生じるかを調査

撮影に利用したカメラの台数と精度の関係を調査

### 目印の設置が困難な状況で三次元構成を行う手法の調査を実施

三次元構成のための目印を設置しやすいバレーボールに比べ、設置が困難であるスケートボードを想定し、三次元構成を行う手法の調査を実施（ドローンが利用可能か調査）



## ゴールイメージ

スケートボードのような**屋外の上空で目印の設置が困難な状況での三次元構成**を行い、選手の動作を正確に把握する。試技において、うまくできた場合とそうでない場合の比較を行いフォームの改善をする。

心拍数等の値と連動させ、メンタルトレーニングを行い、試合でのミス無くす。



4th.ai

---