

変化をよぶ DCON

AIとの出会いとこれから

沼津高専 鄭(ジョン)研究室

2021.2.5 16:00~ DCON2020シェアリング

Today's Agenda

1. What's Jeong LAB?
 - Previous Researches
 - Members
2. Our DCON road map
3. Ongoing Researches
4. About ABCI for us

A large, stylized white number '101' is positioned in the upper right portion of the image. The background is a solid orange color, with a white diagonal line running from the top left corner towards the bottom right, partially obscuring the number.

What's Jeong LAB?

About us



静岡県東部の
沼津市に位置！

沼津高専 電子制御工学科 鄭研究室

教員：鄭 萬溶

研究テーマ：振動工学、信号処理、機械学習

<主な研究テーマ>

－ 振 動 －

- 剛体ブロックのロッキング振動に関する研究
- 深層学習を用いた打音診断
- Wavelet解析を用いた異常診断システムの開発

－ 交 通 －

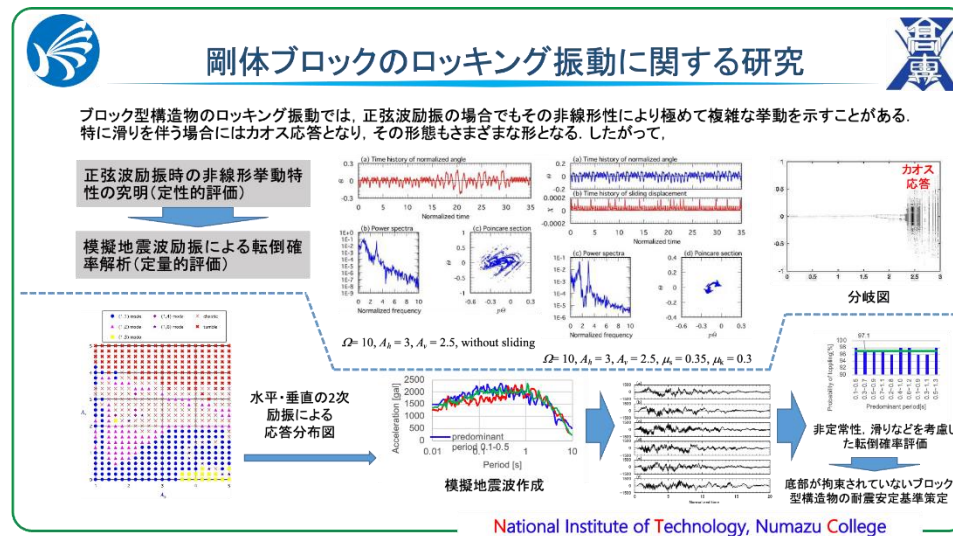
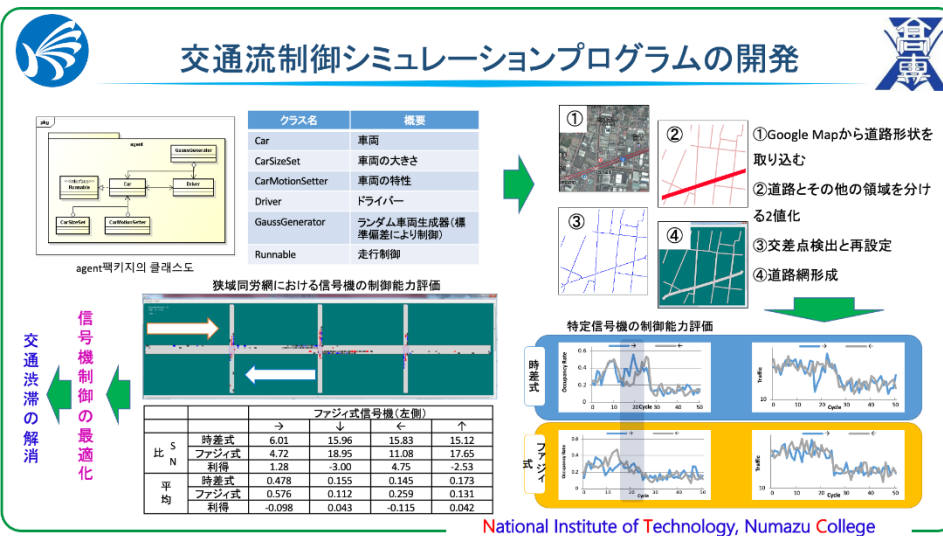
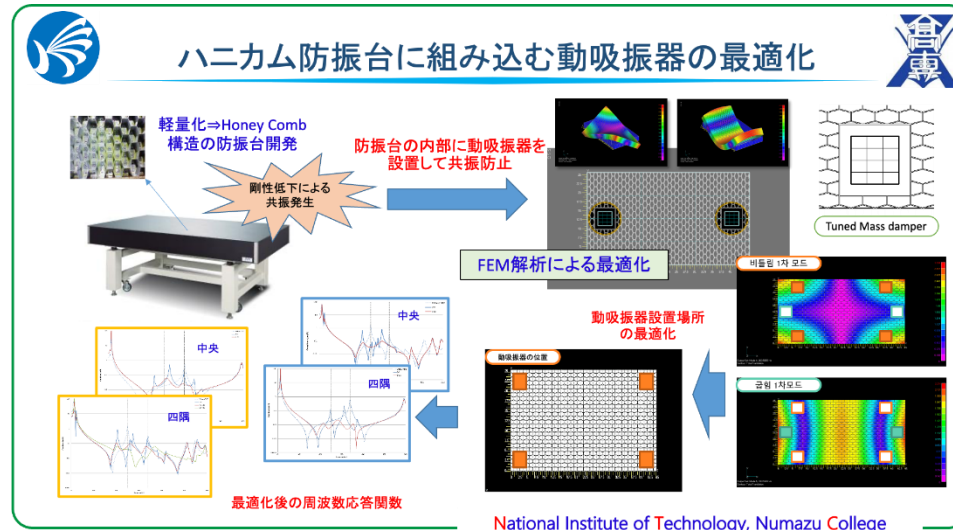
- 交通流シミュレーションシステムの開発
- ドライブレコーダ/定点カメラによる交通計測システムの開発
- コンピュータビジョンによる駐車場管理システムの開発 etc.

－ その他 －

- ディープラーニングによる話者認識に関する研究
- 機械学習による配管サポート最適化
- ウェアラブルデバイスによる行動推定 / 熱中症予知システムの開発

Previous Research (~2017)

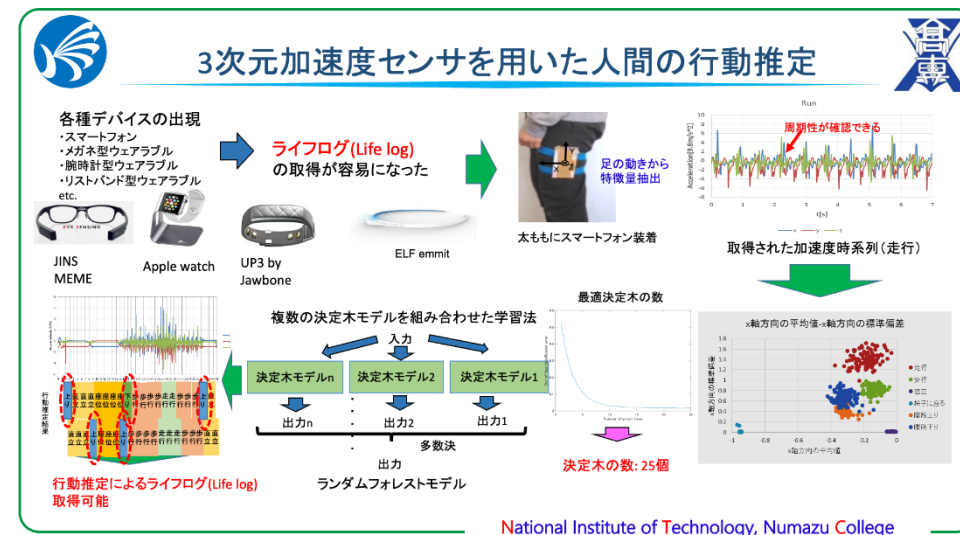
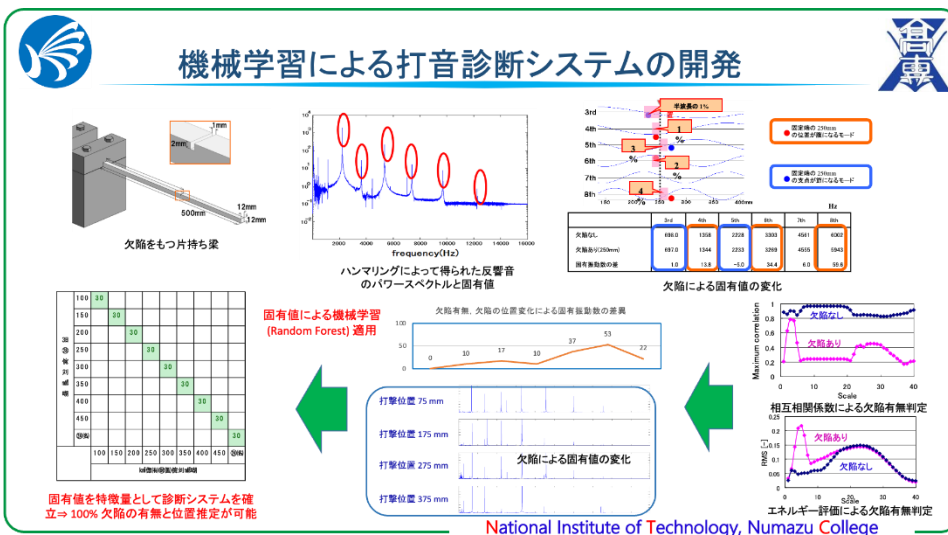
以前は振動・交通
に関する研究がメイン



Previous Research (2018~2021)

新たな解析手法として
機械学習を導入

↓
情報工学系の研究が中心的に



A large, stylized number '2022' in white, set against a blue background. The number is composed of thick, rounded strokes. The background is split diagonally from the top-left corner to the bottom-right corner, with the upper-left portion being white and the lower-right portion being blue.

2022

Our DCON road map

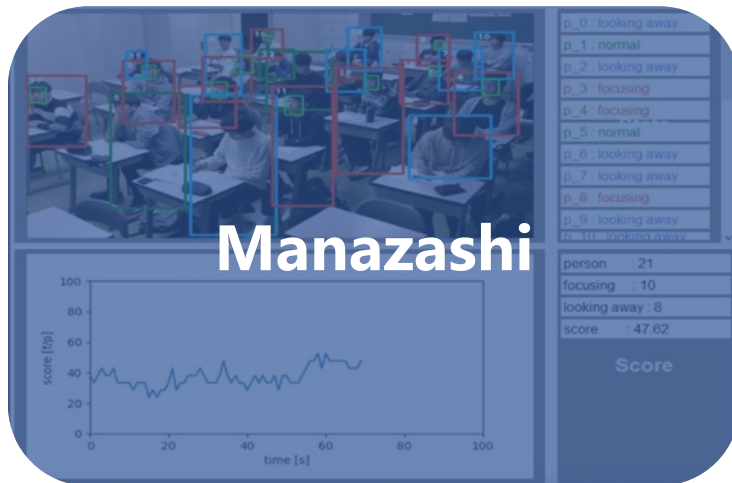
DCON



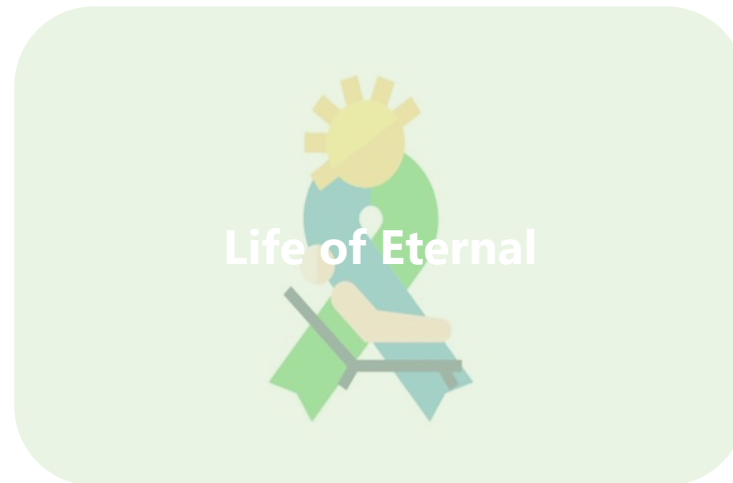
DCON参加は研究発表やインターン
参加などのきっかけにもなった



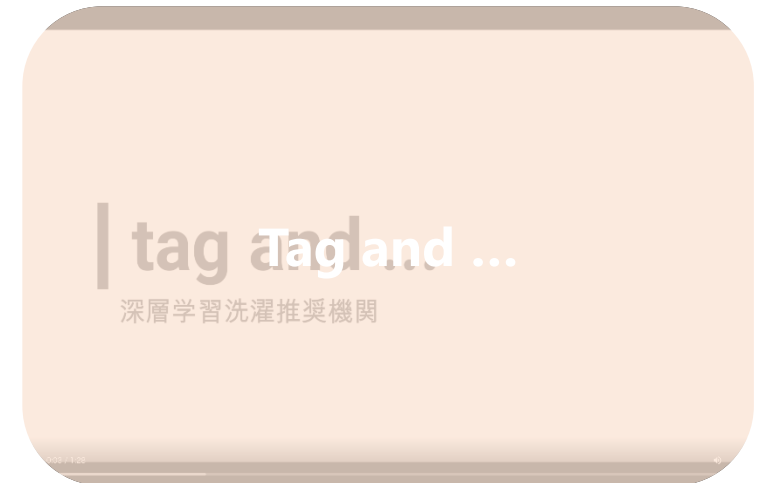
絶対リベンジします！



授業支援システム



熱中症早期探知AI



スマート洗濯サポート

Manazashi

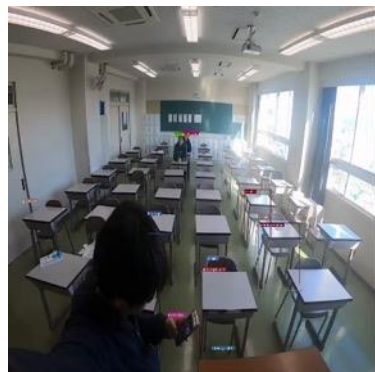


授業支援用AIシステム「Manazashi」

AIによって教育機関における授業を解析、
“質の良い授業”を定量化して授業設計・進行を支援

特徴

教師の授業姿勢、生徒の反応等を計測・解析し定量的なスコアなどの指標を提示することで、教師の学習やベテラン教師の手技の解析などを目的に

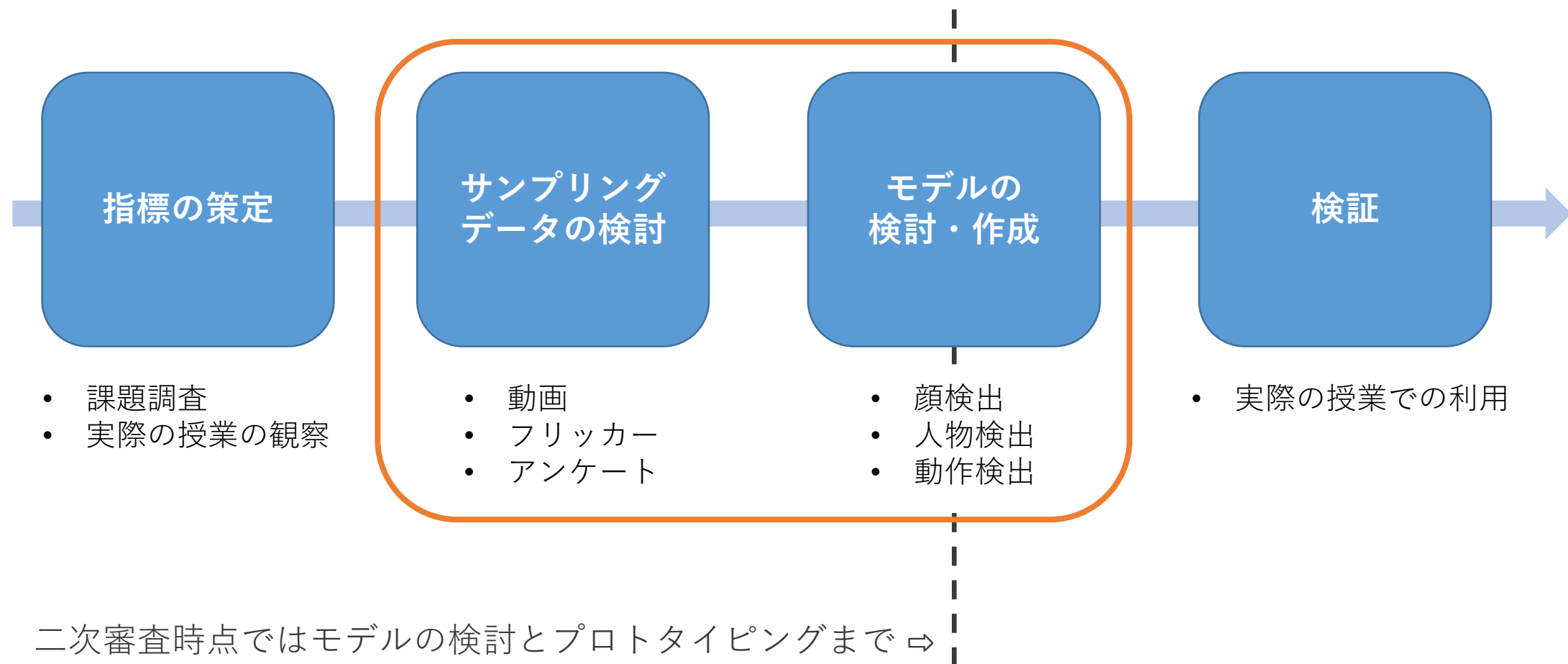


動機

- 学生にとっても質の良い授業は求めるもの
- 学生と教職員というメンバー構成から実際の課題によりそって開発できないか
- 高専という環境の中で開発と検証のループを素早く回せるのでは

Manazashi

目標：生徒の関心度のスコア化



Manazashi

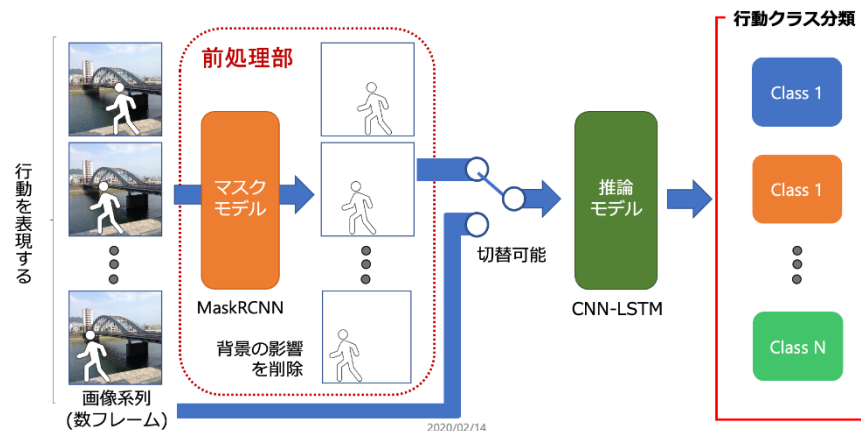
サンプリング
データの検討

生徒の授業に対する反応の記録
⇒ 教室内に複数のビデオカメラを設置
⇒ **動画像**をメインのモダリティとして使用



位置関係による
見え情報の差異による
評価の偏りなどの問題

モデルの
検討・作成



▲ 動作検出フロー

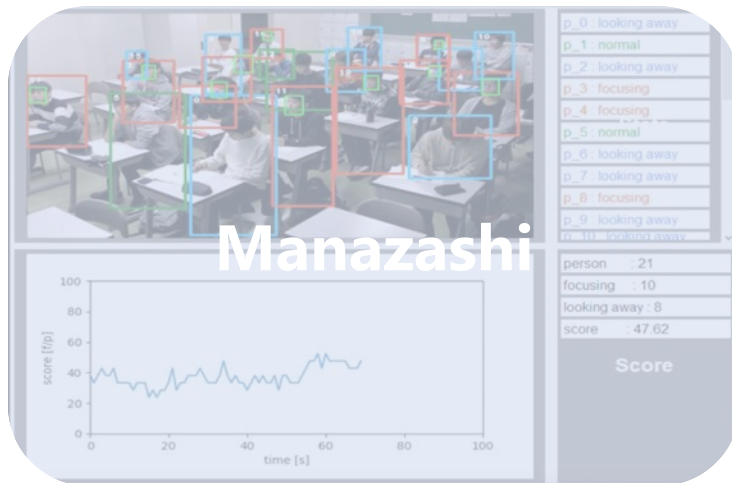
学習のタスクとしては
物体検出及び動作検出として捉え、
YOLO, MTCNN, CNN-LSTM, 3DCNN
などの利用を想定



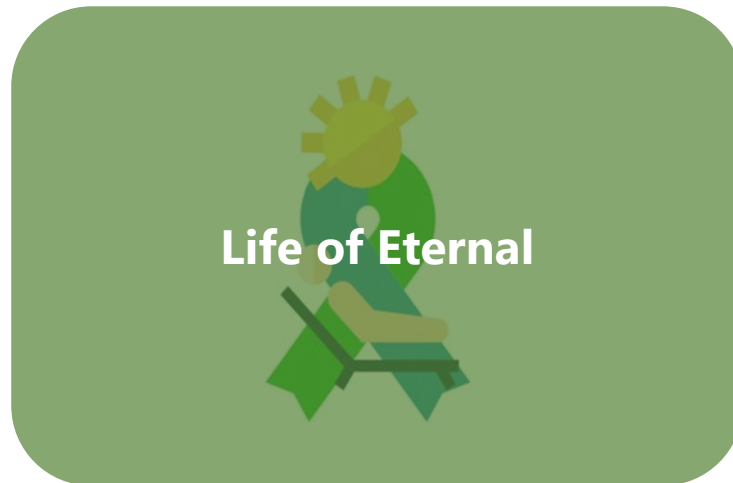
デモではYOLOとMTCNNを利用し、
検出と簡易的なスコアリング・行動分類を実装

課題

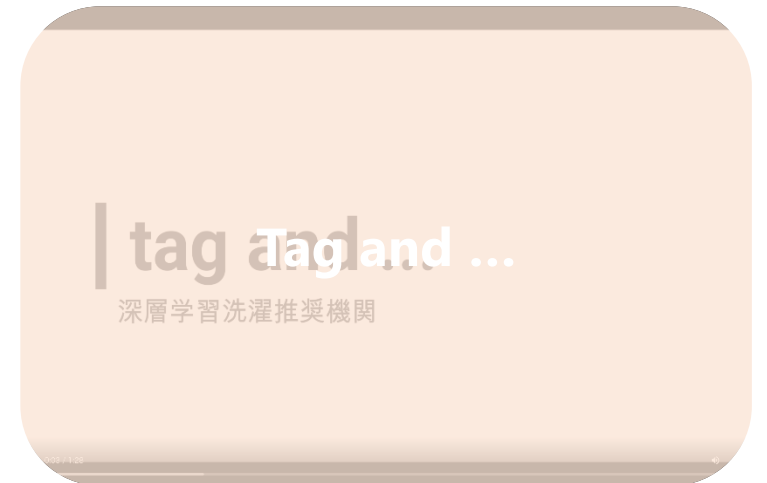
- 実問題を学習可能な状況に落としこむノウハウにかけており、データサンプリングでつまづき全体的な進捗に遅れ
- 課題の検証や指標の定式化にも改善の余地があった



授業支援システム

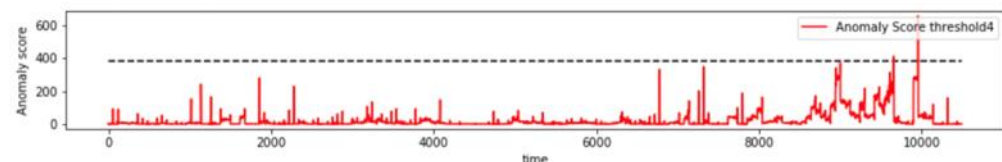
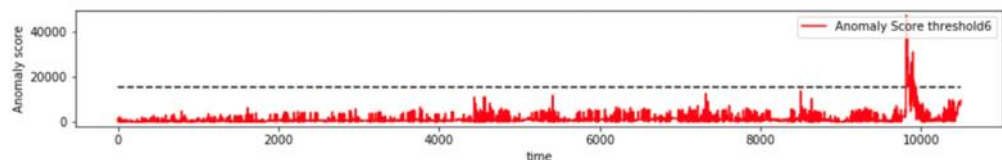
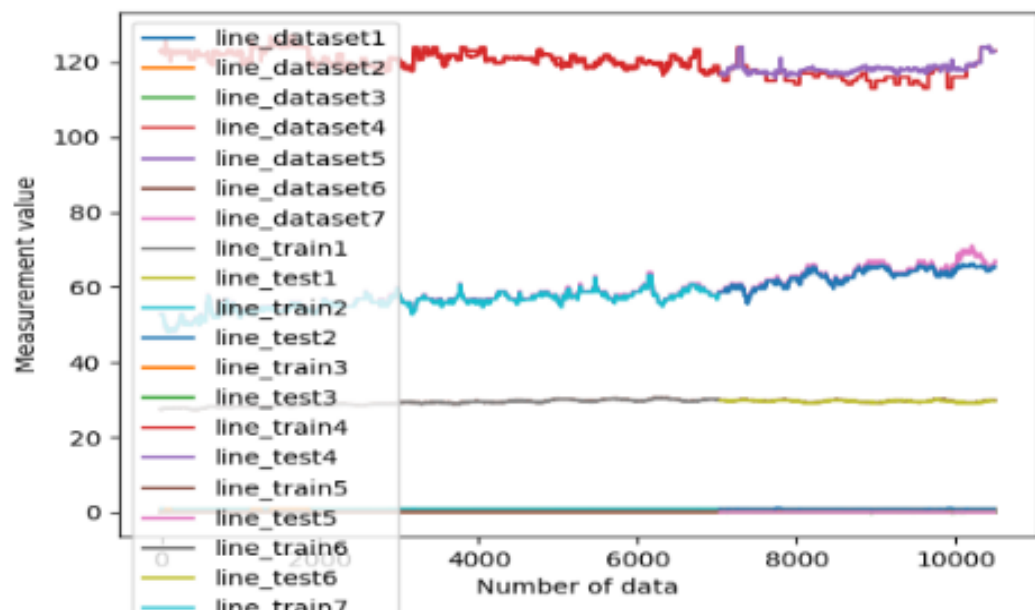


熱中症早期探知AI



スマート洗濯サポート

Life of Eternal



熱中症予防システム「Life of Eternal」

ディープラーニングを用いて熱中症の危険度を予測し、閾値を上回る際に家族・関係者に通知を送るだけでなく、エアコンを起動し危険度の減少を図るシステム

背景

- 地球温暖化による平均気温の上昇
- 少子高齢化による高齢者の増加
- 猛暑期の熱中症患者の増加(特に高齢者の割合が高い)

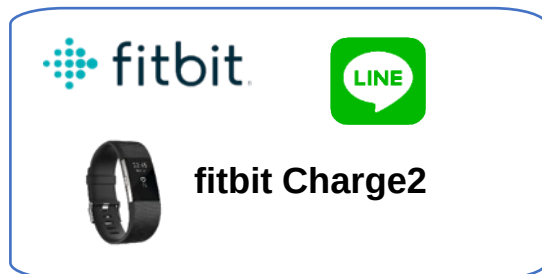
Life of Eternal



生体データ・環境データをウェアラブルデバイス・温度湿度センサを用いて取得し、csv形式で保存したデータをJetson nanoに送る



データをもとに学習済みモデルを用いてデータの処理を行う
アルゴリズムはTensorflow,KerasのLSTMを使用した

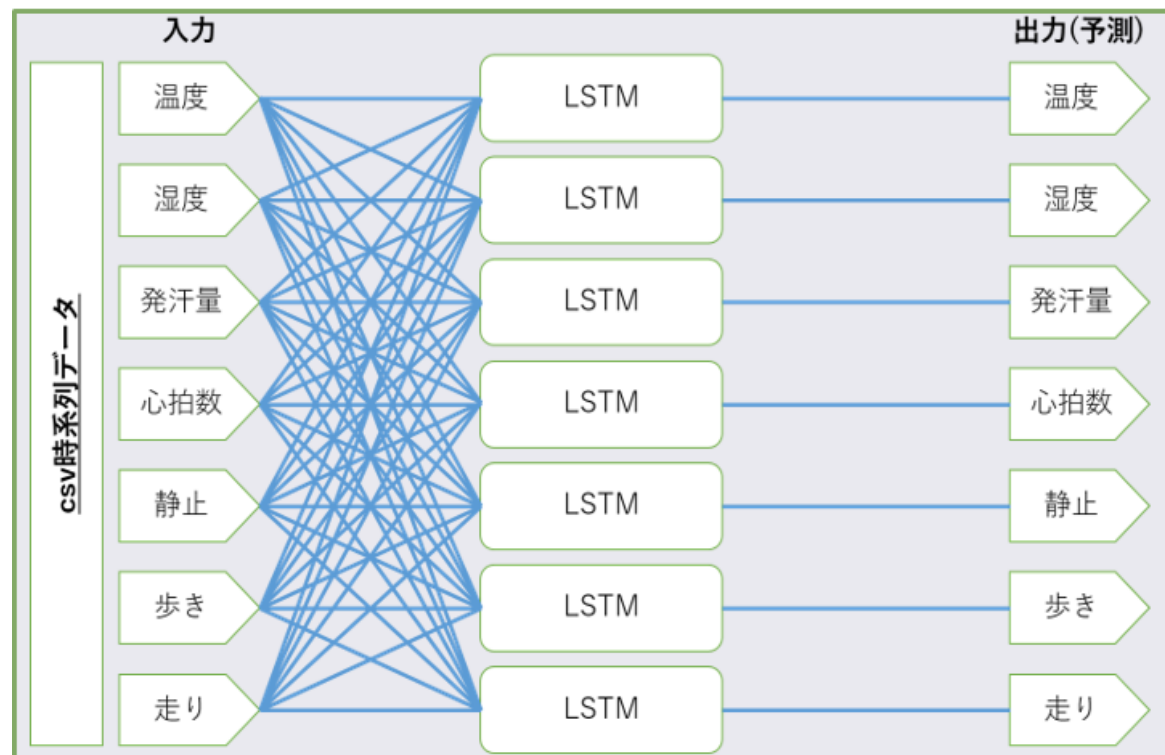


危険度が高くなった際にfitbit装着者、離れた場所にいる家族や管理者にLINE,メールを用いて通知を送る

Life of Eternal

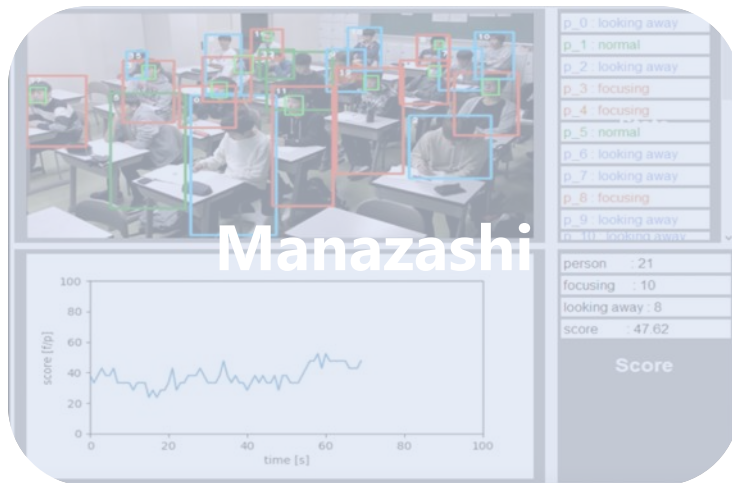
学習データ

- 発汗量
- 温度
- 湿度
- 心拍数
- 行動データ(静止・歩き・走り)

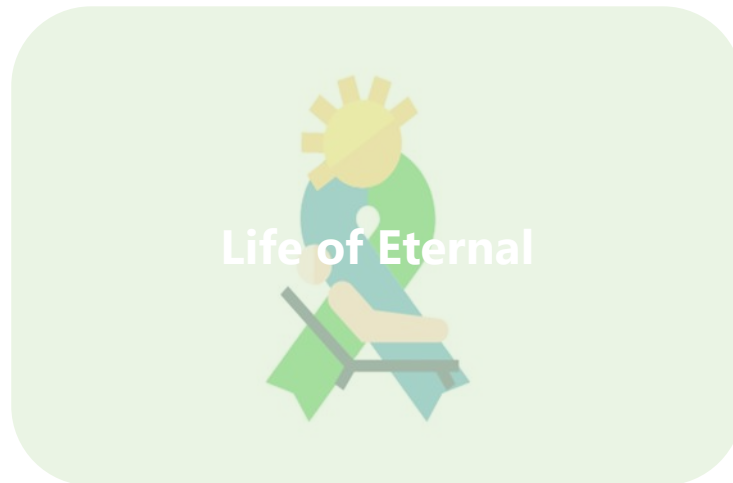


今後の展望

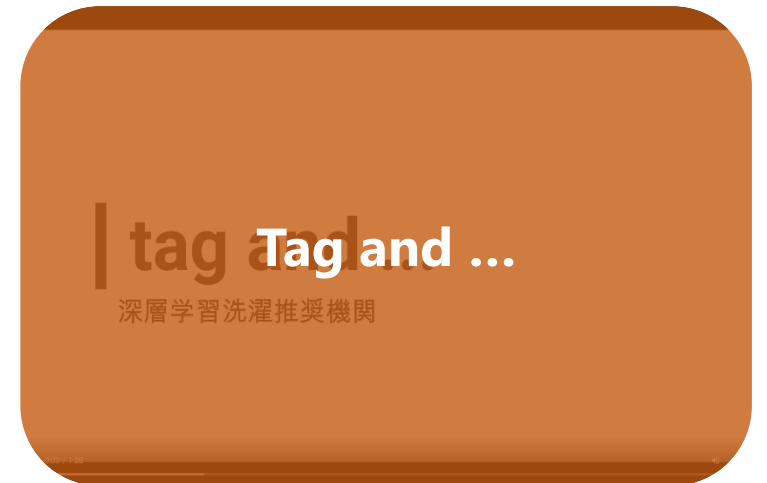
- ✓ VAE(Variational AutoEncoder)を用いてモデルの汎化性能を上げる
- ✓ 発汗量センサドライバの作成
- ✓ Jetson nano単一のシステムに統合
- ✓ 加速度データを用いた行動推定



授業支援システム



熱中症早期探知AI



スマート洗濯サポート

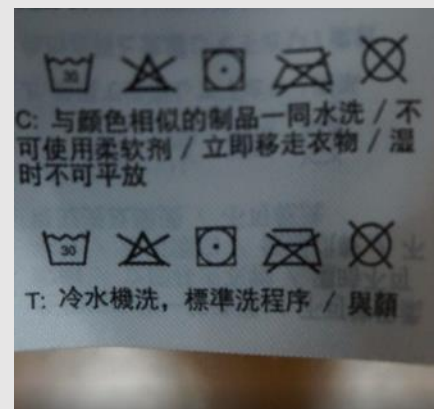
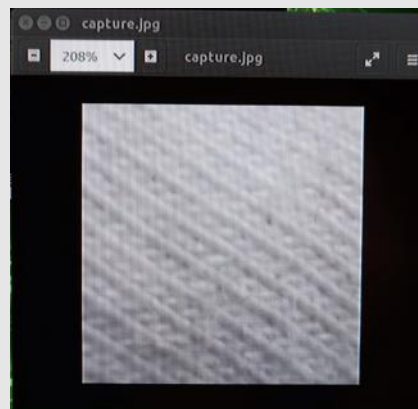
Tag and...



クリーニング店の悩み

- 洗いは生地と汚れから経験的に判断
- 衣服の管理もアナログ式が多い

スマート化が進んでいない



洗濯の煩わしさ解消システム

「Tag and...」

AIによって、**生地の質感・洗濯表示タグ**を識別

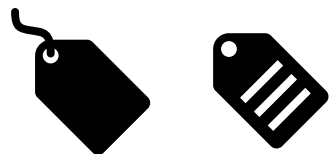
➡ 生地とタグを読み取るだけのスマート洗濯

Tag and...

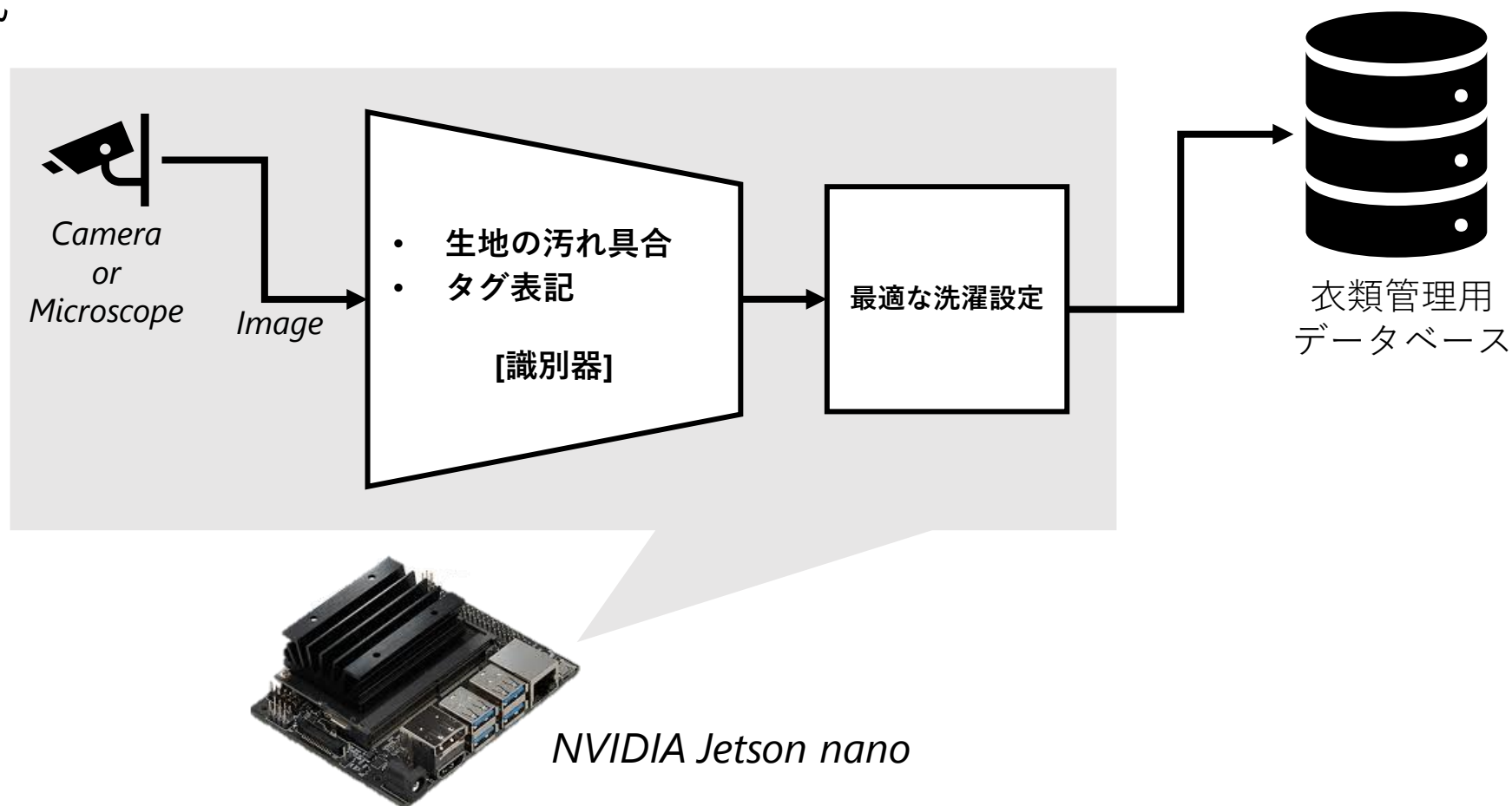
システム構成



衣服



衣類タグ



Tag and...

課題点

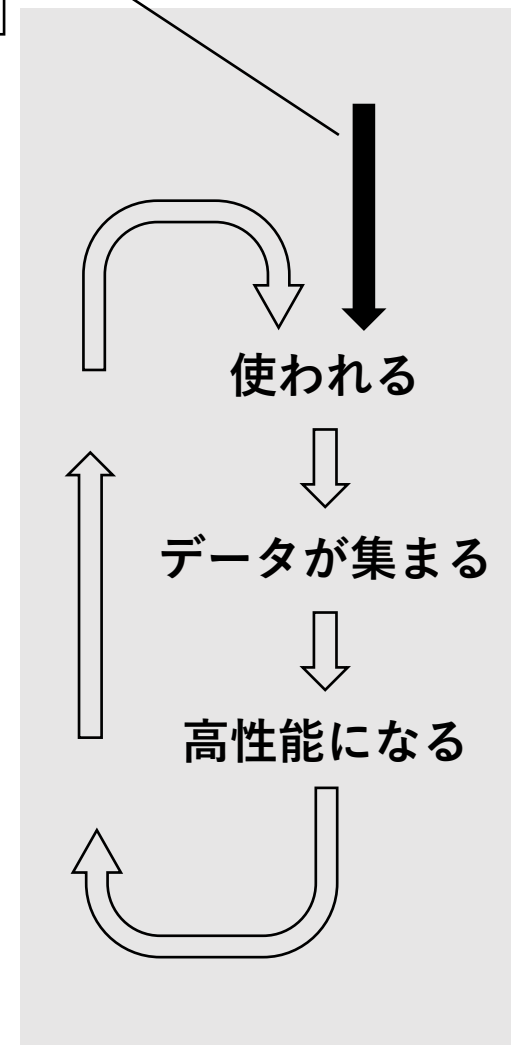
- 汚れ学習データの収集方法
 - ✓ 油・タンパク質・泥汚れなど
- 画像認識モデルの選定
 - ✓ VGG ? MobileNet ?
 - ✓ 転移学習元のモデルも適当か？
- そもそも、汚れをスキャンする行為は面倒ではないのか？

この**一本目**が生まれない
システムだった

データそのもの、
データ収集の仕組み

使用想定を意識した
モデルの選定

UIUXのデザインは
正しいのか



A large, bold, white number '103' is centered on a red background. A diagonal white stripe runs from the top-left corner towards the bottom-right, passing behind the number.

103

Ongoing Researches

MIRS：タピ郎

- 人がいるところまで近づき、手指の消毒を行うロボット
- 手指の消毒をもっとしてもらいたい
- 主な機能は4つ
 - ① 自律移動機能
 - ② 人検知・接近機能
 - ③ 消毒呼びかけ機能
 - ④ 消毒液噴射機能



MIRS（タピ郎）

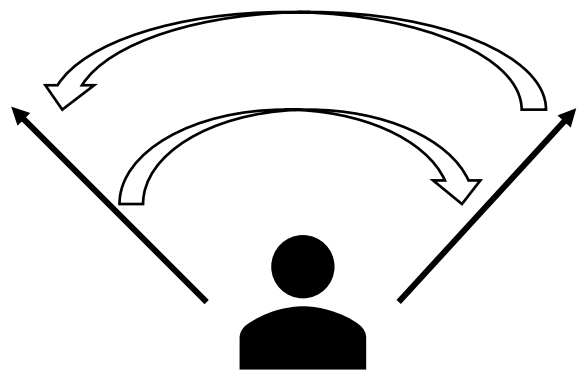
- MobileNet SSD v2を利用し、一番近くにいる人に近づく。
- 人との距離が一定以下まで近づくと停止し、手指の消毒を呼びかける。



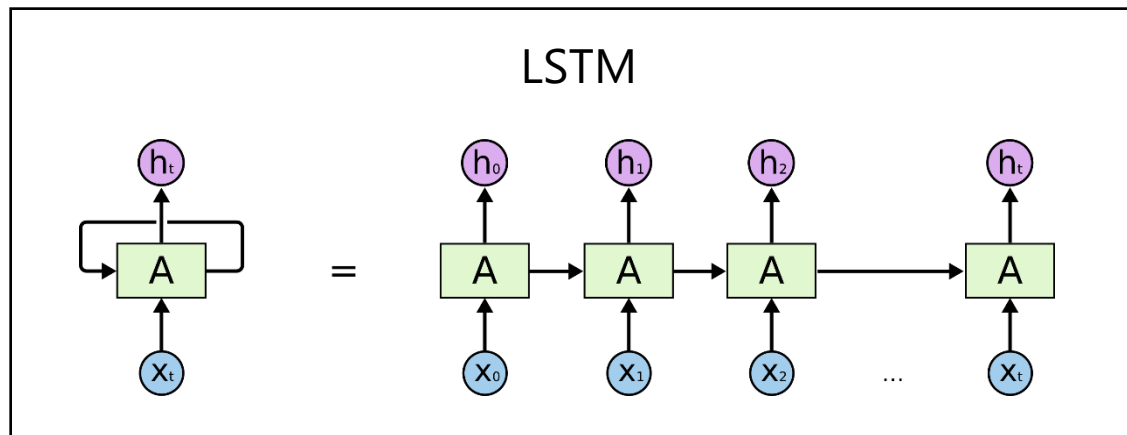
DCON2021



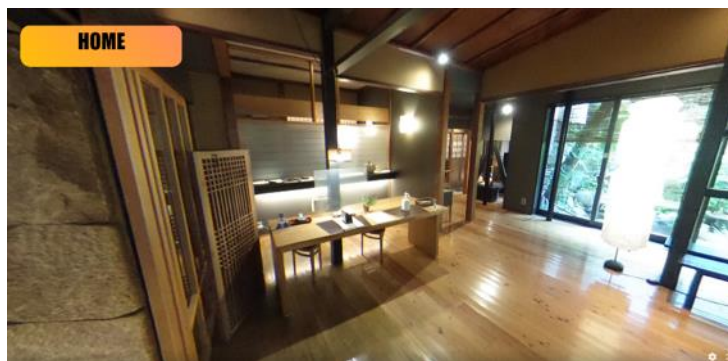
DCON2021



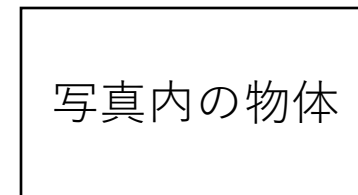
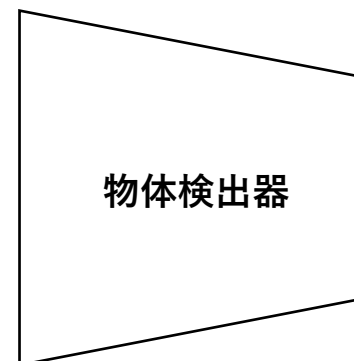
注目した角度を抽出



時系列処理でパノラマ写真の角度を抽出



抽出した画角の写真



その成果、実地で使えるんですか？

<先行研究>

車両検出にCNNを用いた交通流計測システム

先行研究と比較して4倍高速になって、高精度化を達成した

その時のマシン・環境スペック

- Intel Core-i7 7700k 4.2GHz
- GeForce RTX 2080 8GB
- 16GB RAM
- ギガビットイーサネット

仮に実装するとして...



どこにどうやって載せるのか？

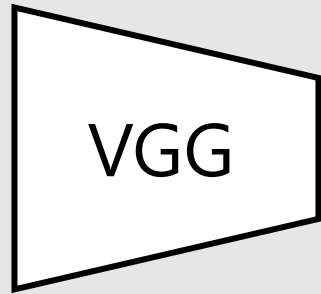
ハイスペックマシンも、ネットワークもない環境

目的

社会実装できる形＝エッジ深層学習デバイスとして実装

エッジ深層学習に向けて

モデルの軽量化

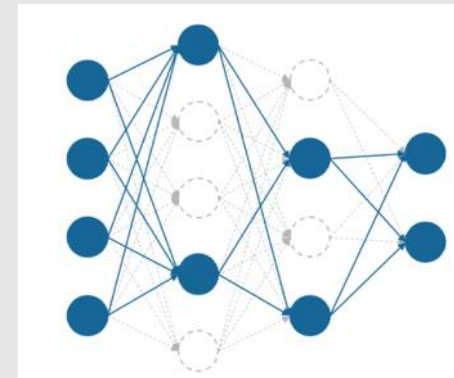
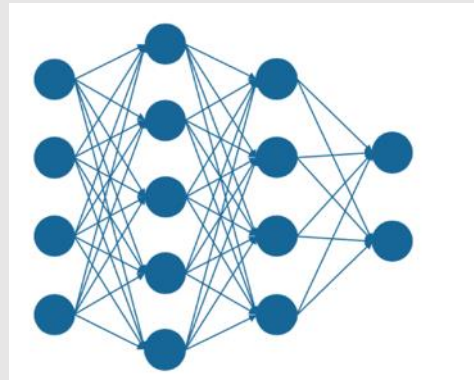


量子化

Params
<Float 32>

Params-int
<Int 8>

枝刈り

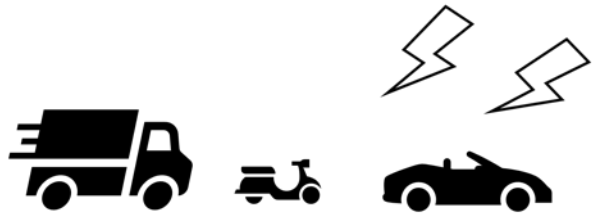


これらを駆使して
最適化



IoT devices

自動車による騒音を減らしたい



- ・爆音走行車両を取り締まるための装置

「騒音オービス」が海外で開発されている

→ 日本でも導入が検討されている



目的

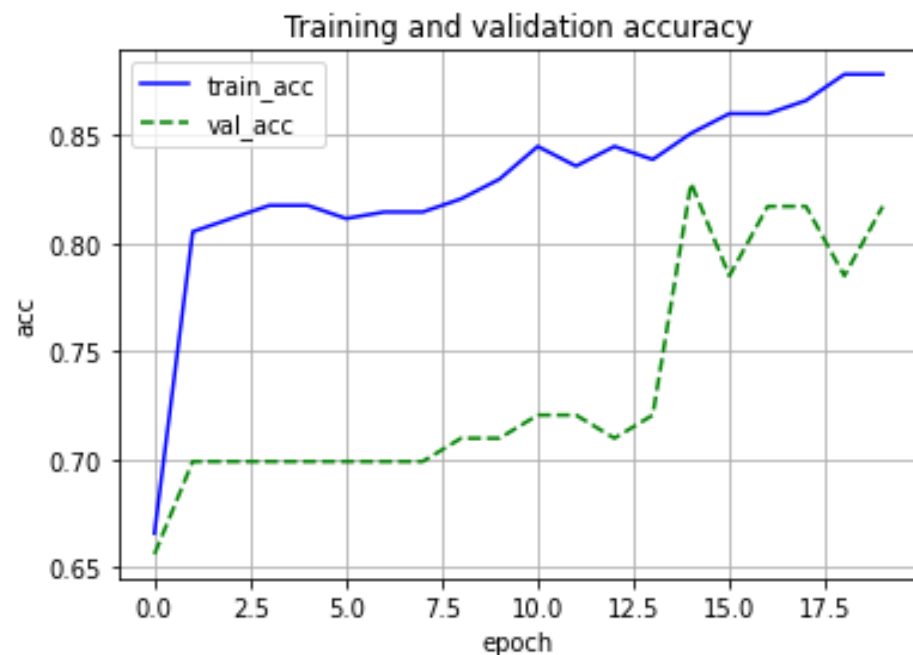
爆音走行と改造マフラーによる
騒音の識別可能性の検討

騒音オービスのプロトタイプ作成
のための検討

各モデルの結果：正解率

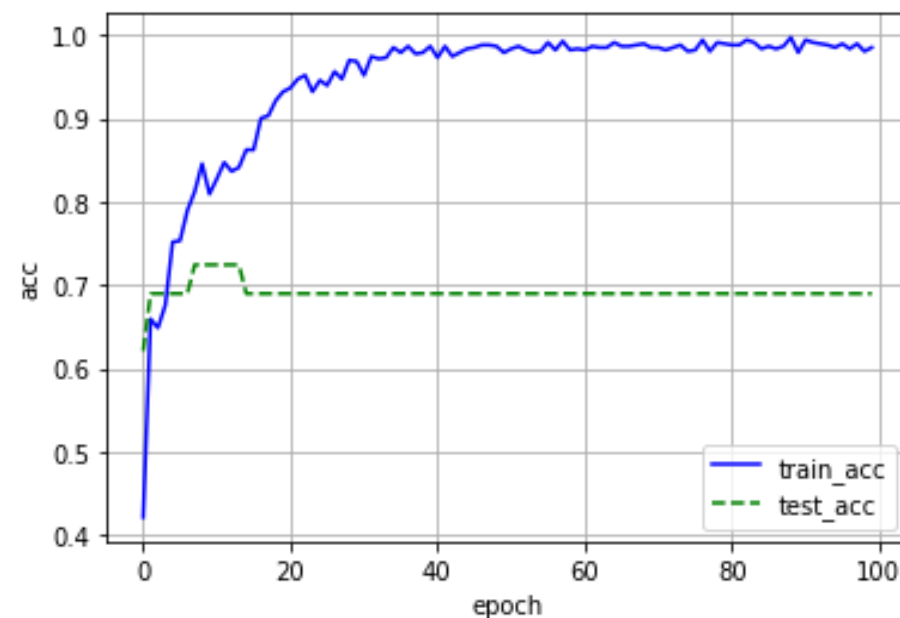
人の感覚に基づいた分類によるモデルの構築

- 自宅の窓から道路を撮影した音声データ
- アクセル音大きい・空ぶかし・特になしで分類



法律に基づいた分類によるモデルの構築

- 自動二輪車走行時の音声データ
- 適法マフラー・違法マフラー・特になしで分類



システム構成：エッジデバイス実装



声と顔の関係性

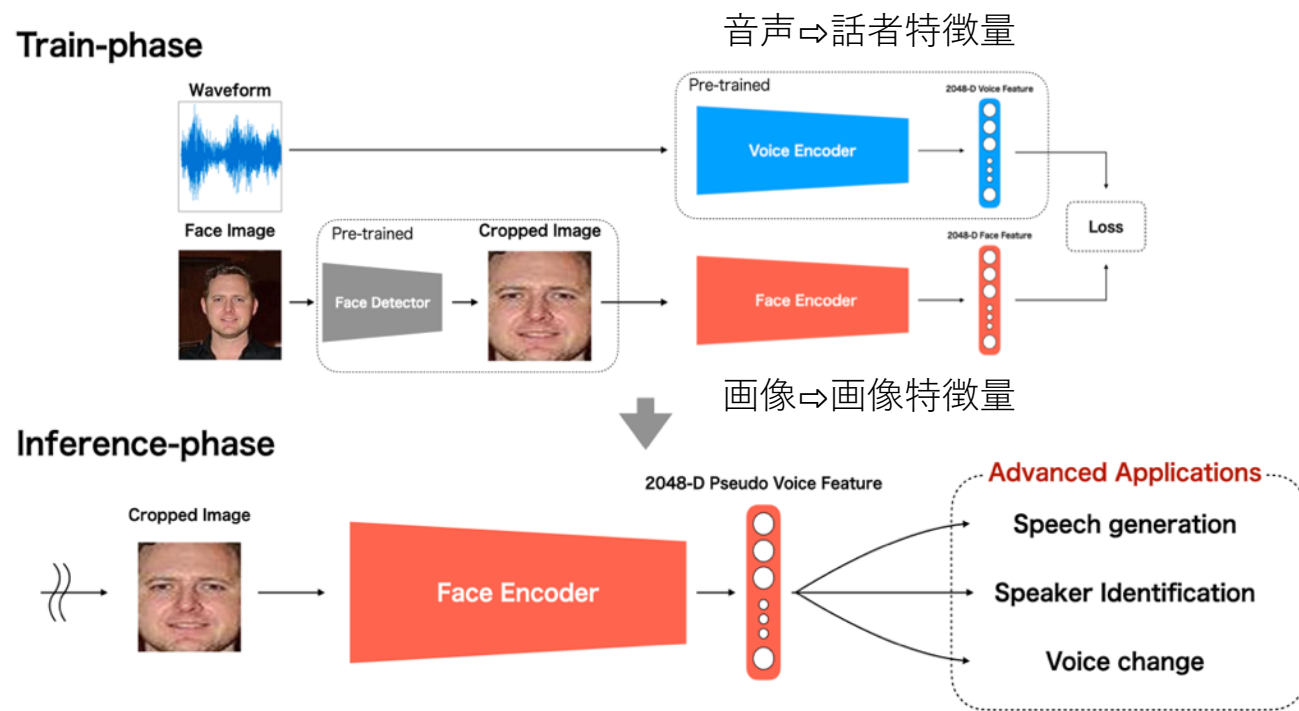
人間は音声から話者ごとの個人性(話者性)を識別できる

⇒ 話者識別などの分野で研究・再現されてきた

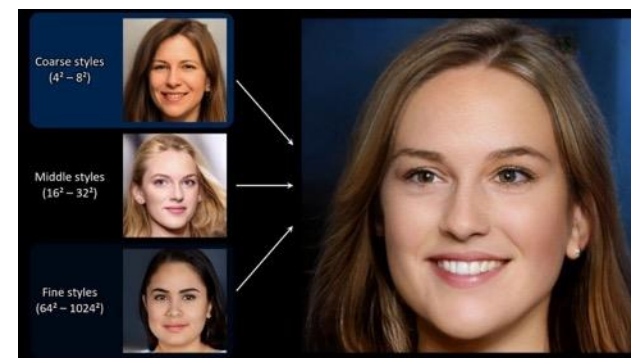


しかし、人間は声を聞かずに“顔”を見ただけでも声色を予測できる

マルチモーダル学習の導入

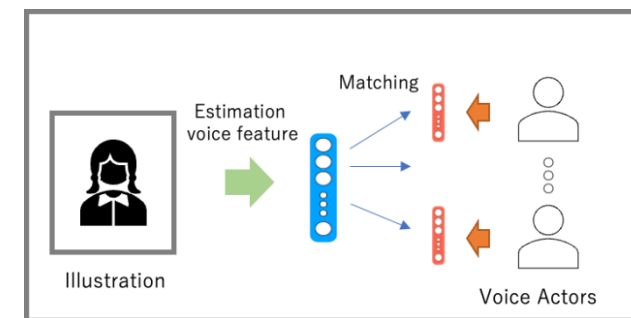


フェイスエンコーダがボイスエンコーダを模倣し、顔画像からも擬似的な話者性を抽出できるように学習



Cited from: <https://youtu.be/kSLJriaOumA>

合成された非実在人物に話者性の付与



イラストへの音声付与や
アニメーションの声優選定補助

外見に基づいた話者性の推定が可能のため、
音声合成などの用途における利用可能性！

A large, stylized white number '24' is positioned in the upper right quadrant of the image. The background is a solid green color, with a white diagonal line running from the top left corner towards the bottom right, partially obscuring the number.

About ABCI for us

利用状況

研究室の現状：環境構築のみで、ほぼ利用していない

理由：

- 個人用PCそれぞれにGPUが搭載されており、現状のシステム規模ならばそれで事足りる
- （ABCIに触れた当時の印象そのままですが）実行スクリプトの敷居の高さ
- 大規模計算リソースに“清書”できるような段階に至っていない

要望：既に実装済みならごめんなさい

直感的利用

- GUIからD&Dでデータと学習スクリプトをput
- 出力されたモデルは1クリックでDL

他サービス連携

- AWSやGCP、HerokuなどのインスタンスからAPIとして利用できる
- AIサービスのアクティブラーニングをスムーズにできるはず