

低解像度サーモグラフィ画像からの手のひら検出と正確な体温推定システム

沼尾研究室 修士1年 新開崇弘

背景・目的

新型コロナウイルス感染症はパンデミックと言われる世界的な流行となり、施設に入る際に検温し発熱者を正しく検知する必要性が高まっている。検温の際に測定者と検温者との不要な接触が流行の一因になるとして、無人型の体温計が注目されている。

既に市場に多く流通している非接触型体温計の多くは2種類に分類される。1つ目は1万円程度と安価だが**かざされた物体が何かを識別することができない**システムで、2つ目はカメラを用いて測定対象を正確に識別できるが**最安値のものでも5万円程度と高価であり導入を難しくしてしまう**システムである。

本研究では低解像度サーモアレセンサのみを用いてることで安価に抑えながら手のひらがかざされたかを識別でき、正確に体温の測定が行える体温測定システムの開発を行うことを目的としている。

提案

課題解決に向けた提案

1. **低解像度サーモアレセンサのみを用いる**ことでシステム作成にかかるコストを抑える
2. **RGB画像変換を行い手のひら検出を行う**ことで被験者が正しく手のひらをかざしているかを判断する
3. 回帰モデルを用いて手の中でも指先のような**外部の影響を受けやすい部分の温度の重みを小さく**する

提案システム(図1)

1. サーモアレセンサ(Grid-EYE)と消毒液の噴射装置のセットが上から熱画像の撮影を行う
2. 熱画像の処理を行いRGB画像変換を行いMediaPipe Handsを用いて手のひら検出・姿勢推定を行う
3. 重回帰モデルを用いて体温の推定を行う
4. 体温推定が完了したら体温の表示を行う

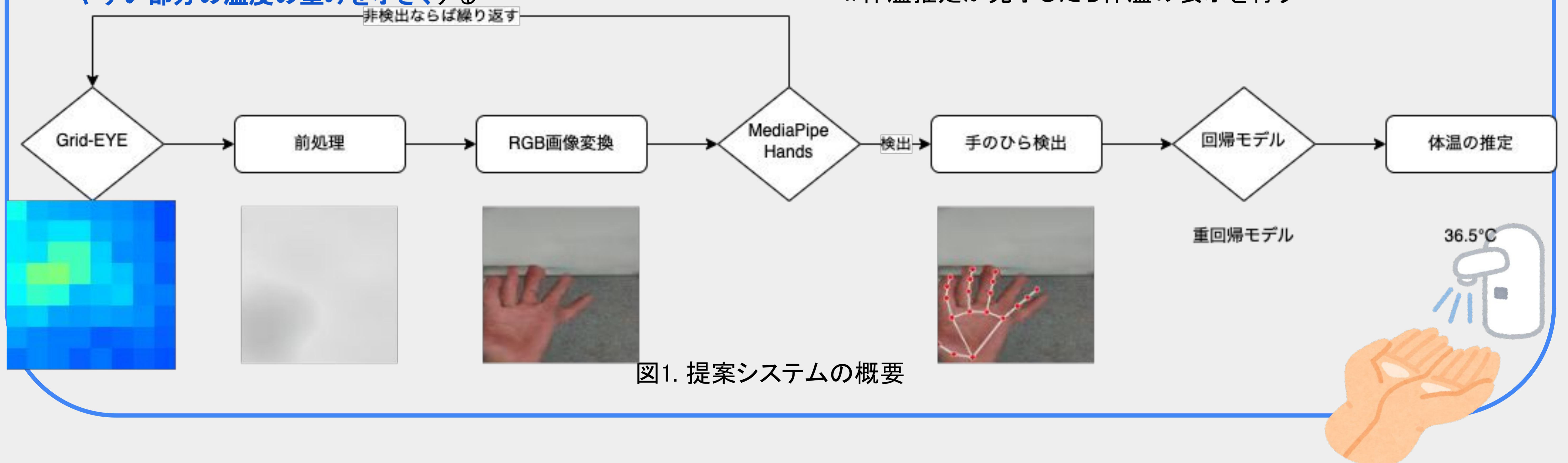


図1. 提案システムの概要

評価実験

手のひら検出

	正解画像正例	正解画像負例	計
生成画像正例	TP=32	FP=4	36
生成画像負例	FN=6	TN=158	164
計	38	162	200

体温推定

MediaPipe Handsで定められている各特徴点の座標の温度を用いて体温の推定を行う。この説明変数を全て用いるのではなく、いくつかの変数を除いて体温推定した方が精度が高くなるかを調べた。

結果

精度が最高となるのは特徴点のP値が最も小さい上位17個の変数を用いた時だった。

平均二乗誤差: 0.322° C, 平均絶対誤差: 0.447° C

課題

1. RGB画像変換の精度
=>現状画像変換による再現率が84.2%とやや低い。画像変換の精度を高める手法が必要である。
2. 学習データの偏り
=>学習データを得る際の被験者は7名であるが、その中で6名は20代であり、6名は男性である。より一般化するためにはより幅広い年齢層、様々な外的環境下での学習データを集める必要がある。

今後の予定

1. 課題の解決
=>RGB画像変換の精度に関する課題の解決を図り、より一般的な学習データを得る。
2. サーモアレセンサの考慮
=>現状ではサーモアレセンサとしてGrid-EYEを用いているが、他の安価な低解像度サーモアレセンサを用いることで精度向上があるのかを検証する必要がある。