

# 独居高齢者の見守りシステムのための 顔表情と音声を用いた体調変化検出手法の検討

桂大智(920029) 指導教員：大須賀美恵子

## 1. はじめに

日本では高齢化率が年々上昇しているだけでなく、独居高齢者は男女ともに増加傾向にある[1]。一緒に暮らしている家族は高齢者の言動だけでなく、顔の表情や声のトーンなど非言語情報からも体調の変化を知ることができるが、離れて暮らしていると体調変化に気づきにくい。また、頻回な訪問ができない、電話やビデオ通話は生活時間帯が合わない家族も多いと考える。

そこで、顔と音声を取得し、顔表情解析と音声解析を組み合わせて体調変化を検出し、高齢者自身の主観的な申告も併せて判断し、必要に応じて家族に通知するシステムを考えた。本研究では、このシステムに用いるための体調変化検出手法について検討した。

## 2. 提案システムの概要

①MediaPipe (Google) の Face Mesh を利用した顔の特徴点から求めた表情指標(「眉の高さ」「眉の角度」「目の大きさ」「目の角度」「口幅」「口角」)、②音声の特徴量や周波数の変動パターンから心理状態を数値化する Motivel[2]で求めた声指標「モチベーション」「うれしさ」「熱狂度」、③本人による「体調」「疲労」「眠気」などの1-5(いずれも値が小さい方が問題あり)の主観評定値を組み合わせて体調変化を検出する。毎日の生活の中で利用しやすい場所で利用でき、体調不良が検出された場合に高齢者には注意体調の改善を促す助言を、家族には検出内容に応じた通知をする(図1)。

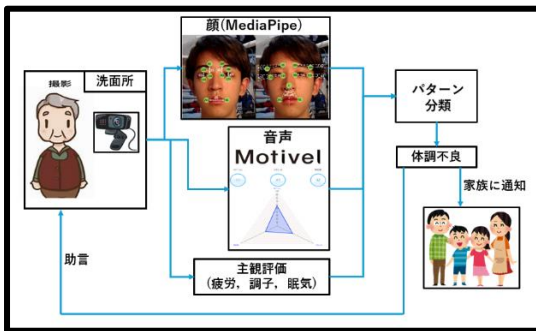


図1 提案システムの構成

## 3. 予備実験(承認番号 2019-38-11)

データの収集・撮影方法の問題点を抽出し、体調変化検出の可能性を検討するために予備実験を行った。健康学生2名を対象に7日間、朝と夜に、自室で音声付の顔動画を記録、同時に前述の主観評定をさせた。その結果、データ収集は少し面倒だが負担は大きくないというコメントを得た。表情・音声・主観評定の結果は一致しなかったが、主観評定で体調が極端に悪いときは、顔や音声にも変化が見られ検出可能性が示された。

## 4. 本実験(承認番号 2019-38-11)

健康学生2名を対象に7日間の朝夜(計14回)、80代の男性1名

を対象に6日間の朝夜(計12回)に、自室あるいは洗面所で、予備実験と同様の方法で動画記録と主観評定させた。MediaPipeとMotivelから得られた指標値をZ-score化し、体調が悪いときに値が小さくなるように反転した後に、体調変化を検出する基準を検討した。ここでは仮にZ-scoreが負となる指標の数が表情では6指標中3指標以上、音声では3指標中2指標以上、体調と疲労は評定値2以下を検出有りとして、個人ごとに検出有無の組み合わせを調べた。

高齢者では、顔は6/12回、声は7/12回、調子は4/12回、疲労は5/12回で検出有り、調子・疲労ともに有りとされた3回中、顔検出は2回、声検出は3回有り、調子・疲労ともに無しの時の顔で3/6回、声で1/6回で顔と主観評定の不一致度が高かった。顔と声、顔と調子、顔と疲労、声と調子、声と疲労が同時に有りだったのはこの順に3,3,2,4,5回であり、声と疲労の一致度が高かった。

学生は高齢者より調子・疲労有りの回数が少なく(それぞれ、2,3回)、調子・疲労が同時に有りは1名で1回のみであった。調子・疲労ともに無しのときの顔での検出有りは6/8回、6/8回、声での検出有りは5/8回、3/8回と顔と主観評定の不一致度が高かった。3名ともに眠気を申告したときに顔で検出有りとなるが多かった。眠気が申告されたときの判定には注意を要する一方で、眠気申告が続くときには不眠や睡眠の質低下の可能性もあるため、慎重な対応が必要であることがわかった。

## 5. おわりに

本研究では、顔表情、音声および主観評価の3つの手法から体調変化検出の検討を行った。1例ではあるが高齢者でもデータ取得が可能であることを示し、検出結果に応じて本人、家族に通知するアルゴリズムを考える材料を得た。今後、データを蓄積して判定基準の妥当性の検証やアルゴリズム構築を進める必要がある。将来的には、研究室でこれまでに取り組んできたスマートスピーカ(Alexa搭載)を用いた高齢者と家族をつなぐシステムの要素として組み込むことが期待される。

### 参考文献

- [1] 内閣府：“令和5年版高齢社会白書(全体版)家族と世帯”，[https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2023/zenbun/pdf/1s1s\\_03.pdf](https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2023/zenbun/pdf/1s1s_03.pdf), 取得日 2024.1.24
- [2] リスク計測テクノロジー株式会社：“PLEN Robotics”，<https://plenrobotics.com/carecube/download/pdf/Care%20Cube-White%20paper.pdf>, 取得日 2024.1.24