

マルチモーダル感情推定技術を 応用したAIストレスチェック

徳島大学大学院社会産業理工学研究部
理工学域知能情報系准教授 松本 和幸

2025年9月11日

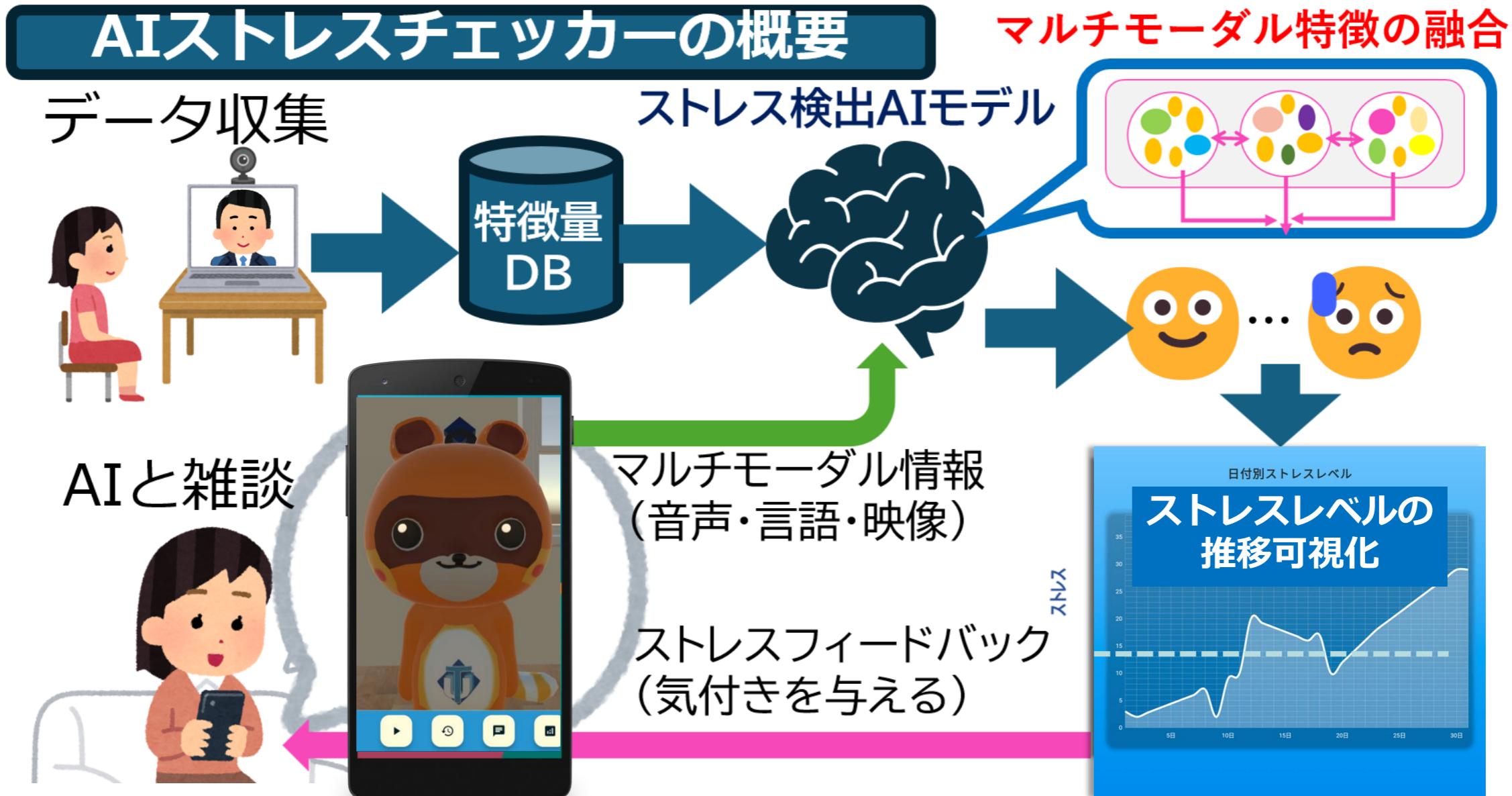
スマホで誰にも気づかれず ストレス状態変化の“気づき”を提供

- ✓ ストレス過多でのうつ病罹患への不安
- ✓ 気づいたときには重症化する不安
- ✓ 早期で適切な対処法がないことの不安
- ✓ 精神科医の通院に対する周囲の目の不安

周囲に気づかれず
ご自身のスマホでアバターとの会話
継続できて
日々のニュースの話題を数分会話
すぐわかる
翌日 ストレス状態結果表示



マルチモーダル感情推定を用いて ストレスの高低を推定



既存のストレスチェックシステムの課題

- 心拍によるストレスチェック (S社)

- 指先をスマホカメラで撮影し心拍を測定しストレス値を予測

- 音声によるストレスチェック (P社)

- 5秒間の会話を音声解析しストレス度を推定

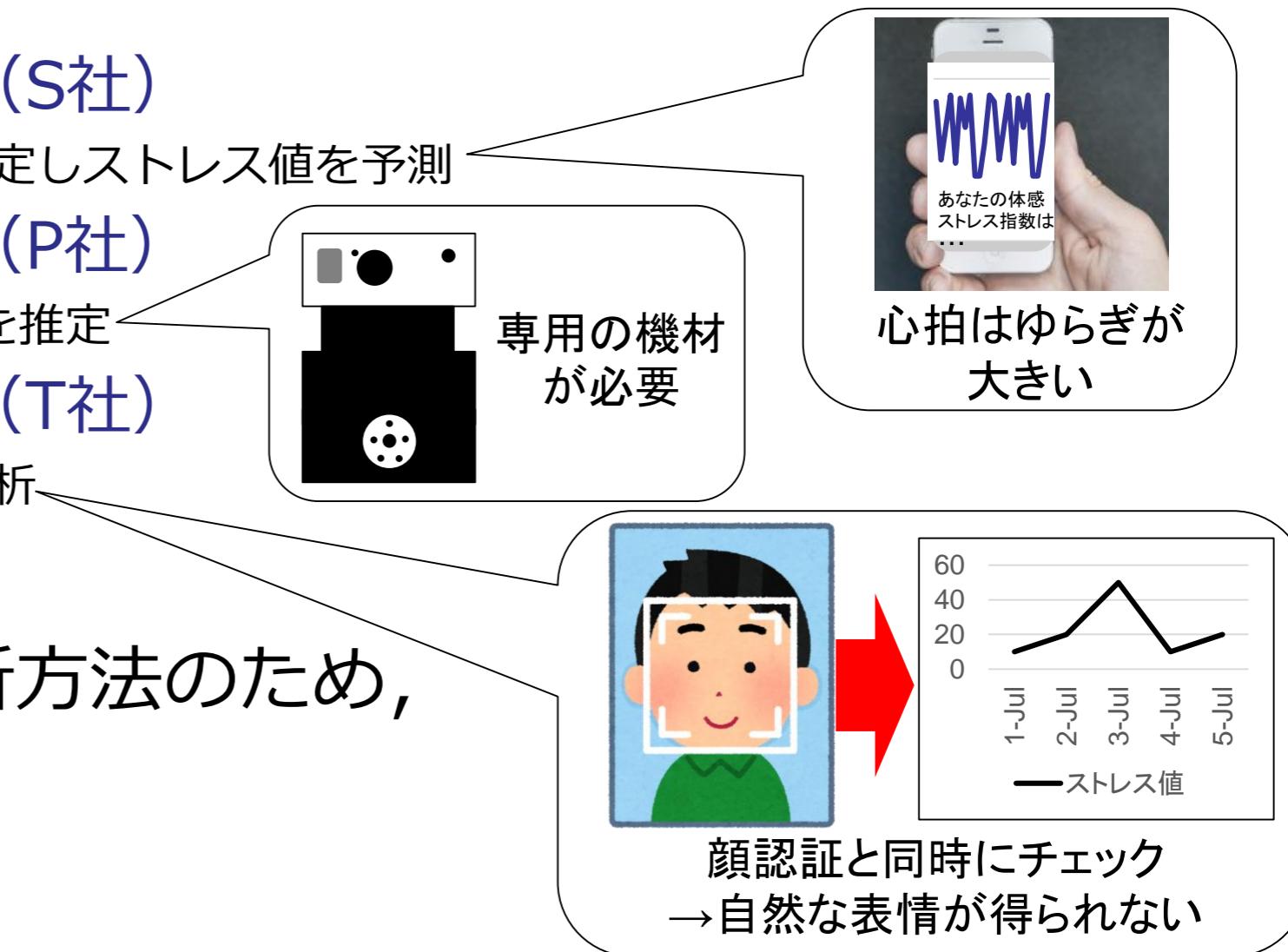
- 画像からのストレスチェック (T社)

- 顔表情解析を用いてストレス変動を分析

いずれもユニモーダルな解析方法のため、
個人差への対応が困難

例) ストレスが心拍/音声/顔に
出やすい/出にくい人

に対して過検出/検出漏れ



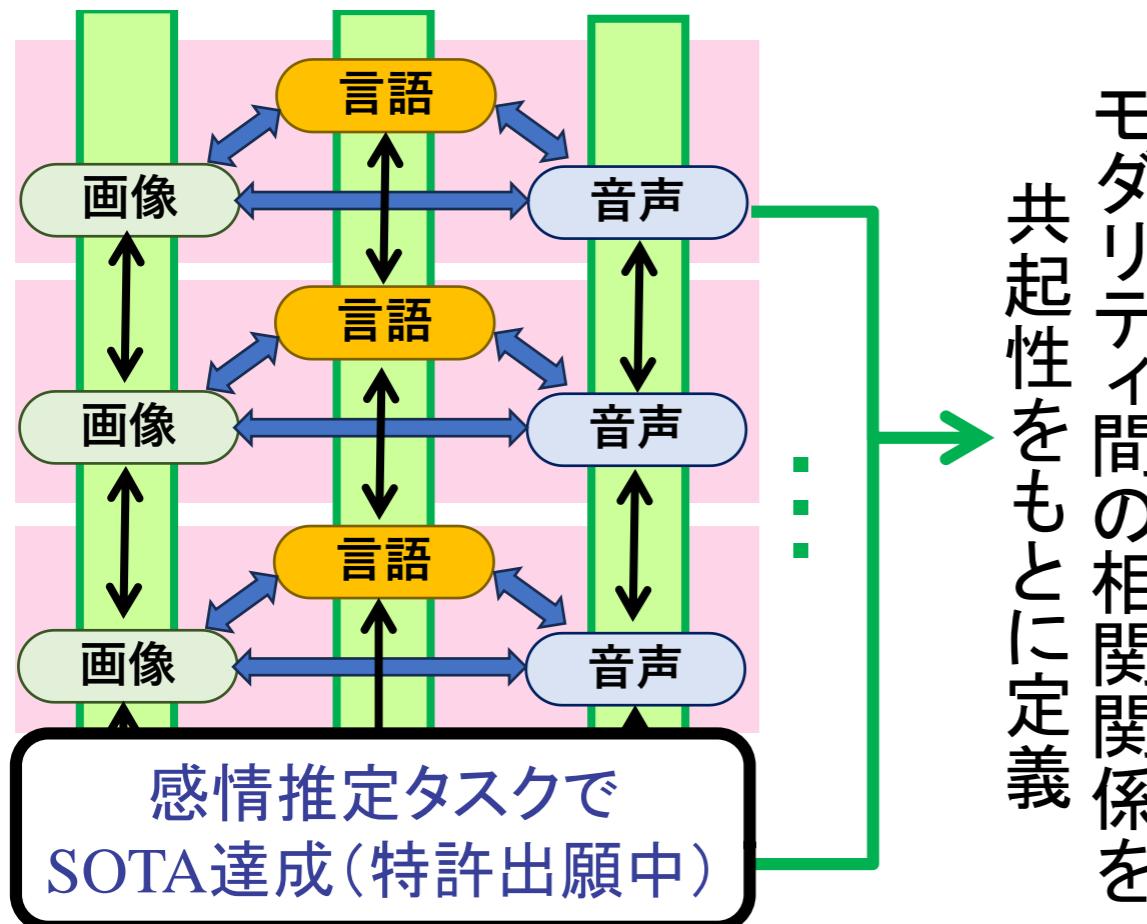
マルチモーダル情報からストレスを解析

- ユニモーダルによる精度の限界
 - マルチモーダルストレス推定モデルにより精度80%を達成
- 対話AIとマルチモーダル感情推定の融合
 - 日々のストレス状態モニタリングで異常検出し、気付きを与える
- 本技術の適用により、早期スクリーニング・治療が可能となるため、離職や休職による人的コスト増加の低減が期待される
 - うつ病による離職・休職や自殺を抑止できた場合の経済的な便益への推計学（単年で約2兆7千億円）

https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/hoken-sidou/dl/h22_shiryou_05_21.pdf

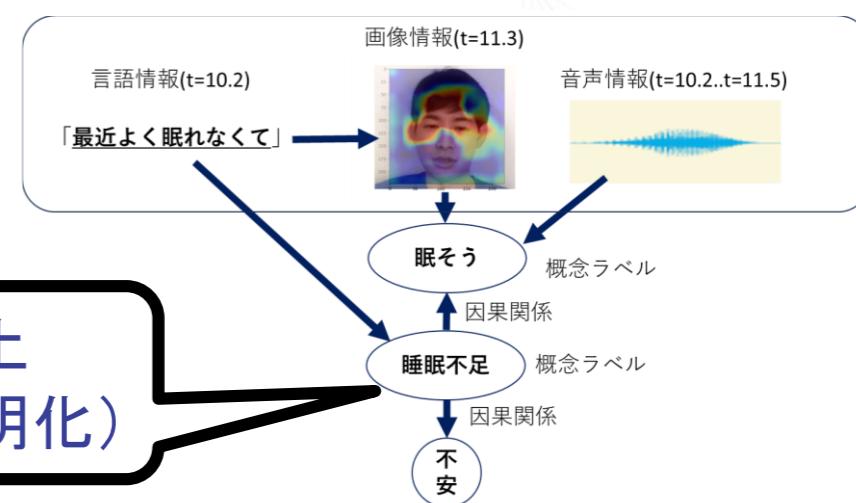
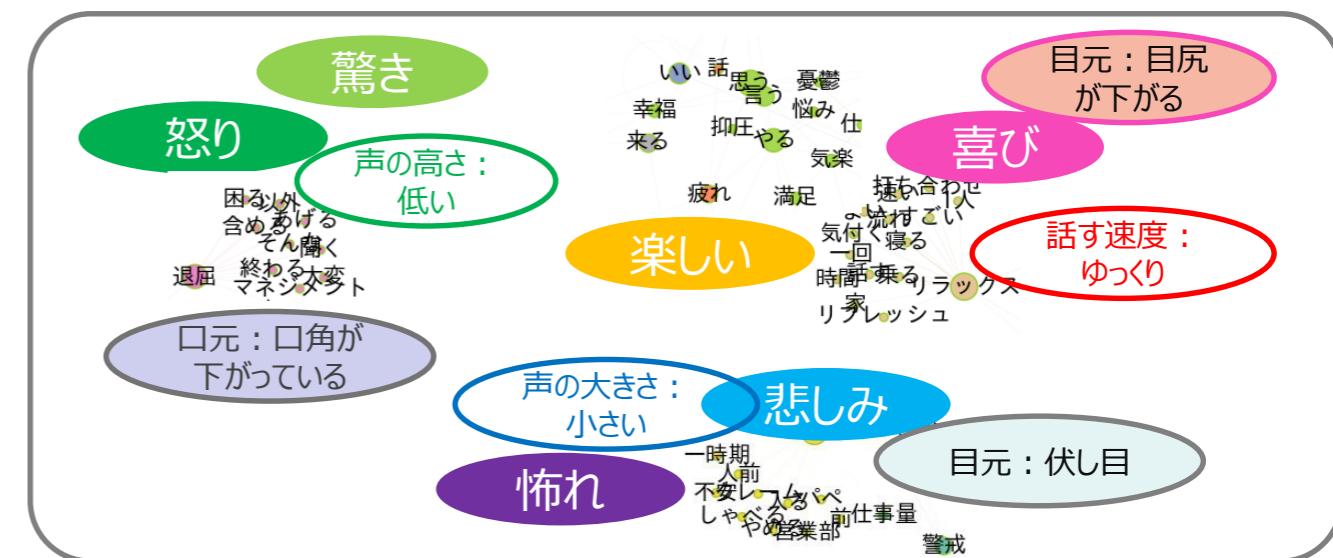
マルチモーダルストレス推定と因果関係推論

① 学習データを用いて
ストレス推定モデルを学習(絶対評価)



- モダリティ特徴量の共起関係に着目
- ストレス状態予測に寄与する共起特徴抽出

② 共起特徴の可視化により
ストレスの因果関係を導出



ストレス推定精度

- マルチモーダル特徴量を用いてストレス推定精度の向上に成功

モダリティ	特徴量名	次元数	Accuracy
音声 (Audio)	GeMAPS v2	65	0.54
	HuBERT	768	0.56
	wav2vec 2.0	768	0.60
	speechbrain	4	0.52
画像 (Visual)	AU	20	0.40
	face_direction	3	0.58
	face_emo	7	0.58
言語 (Text)	BERT	768	0.38
	E5	768	<u>0.62</u>
	Sentiment_ja2	6	0.46
音声+画像+言語	AU, wav2vec 2.0, HuBERT, BERT, E5, Sentiment_ja2	3098	0.80
音声+画像	wav2vec 2.0, HuBERT, AU	1556	0.78
音声(3つの特徴量)	wav2vec 2.0, HuBERT, speechbrain	1540	0.76

複数のモダリティを組み合せることにより約18%の性能向上

特徴量とストレスの相関分析

- マルチモーダル特徴量とストレスの相関分析

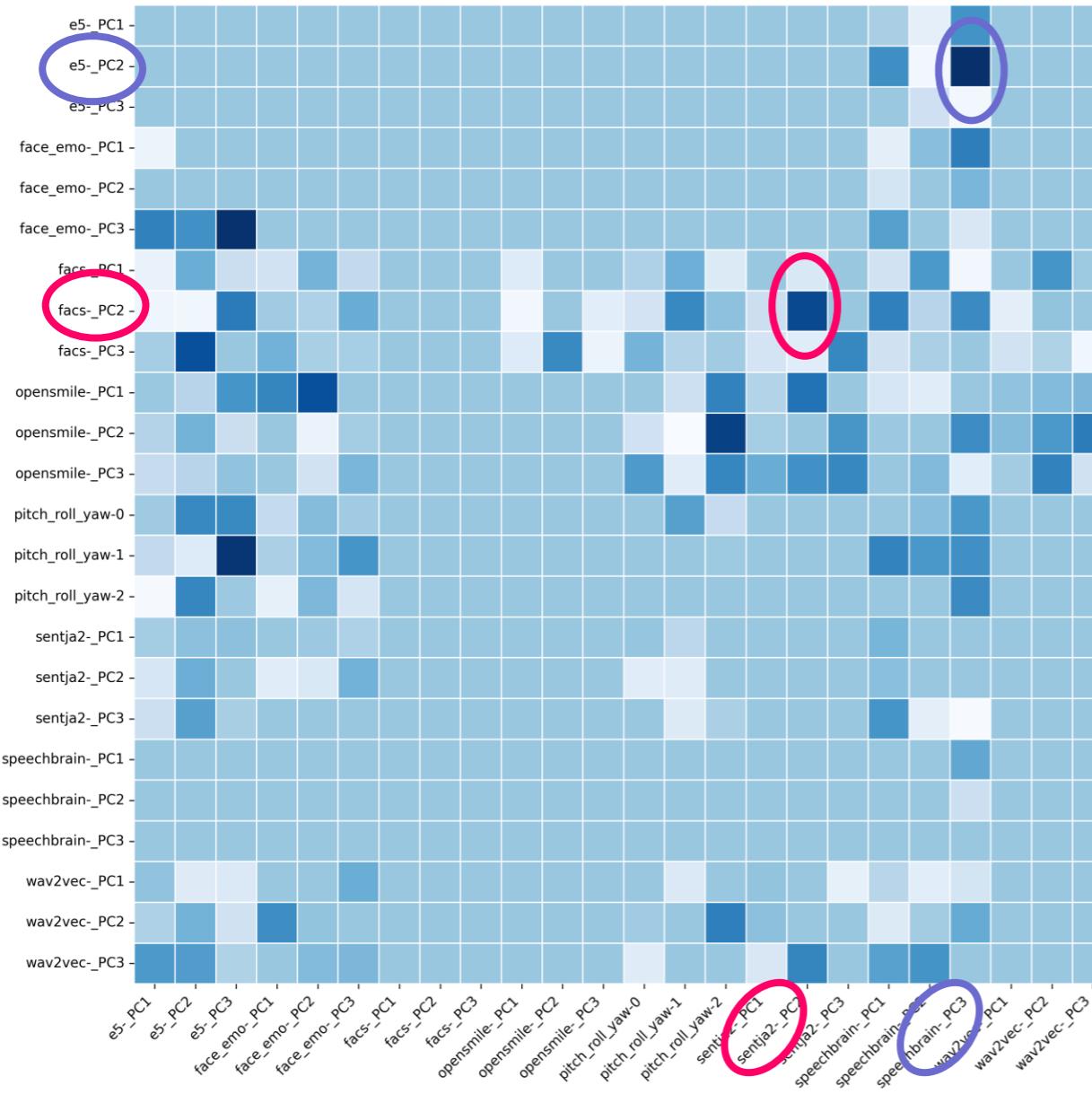
特徴量名	相関係数の絶対値平均	相関 ≥ 0.2 の特徴量数	相関 ≥ 0.2 の特徴量割合(%)
GeMAPs01a	0.1101	7	10.8
HuBERT	0.1274	88	11.5
wav2vec 2.0	0.1602	130	16.9
sepeechbrain	0.1546	0	0.0
AU	0.0808	0	0.0
face_direction	0.1695	1	33.3
face_emo	0.1182	2	28.6
BERT	0.0739	16	2.1
E5	0.1909	177	23.0
Sentiment_Ja2	0.1301	0	0.0

ストレスと相関の高い特徴量の分析

モダリティ間で相互に関連している特徴量はわからない

特徴量とストレスの相関分析

- マルチモーダル特徴量の共起とストレスとの関係



ストレスと相関の高い
特徴量の組合せが分かる

例)
表情: 伏し目
言語: 「やっぱり」「全然」

高ストレス者の
マルチモーダル特徴

被験者個別の高ストレス時の
マルチモーダル特徴

従来技術との比較

	使用する特徴量	ストレス推定精度
本技術	マルチモーダル ・ 音声, 言語, 画像	精度: 80% 学術的根拠: <ul style="list-style-type: none">精神医学の専門家による面談とストレス評価によるデータセットを用いた評価(ストレス評価に特化した独自データセットを開発*)共起関係を用いて因果関係を推論
従来技術	ユニモーダル ・ 音声のみ ・ 心拍のみ ・ 言語のみ	精度は非公開(のものが多い) <ul style="list-style-type: none">学術的根拠が不明標準データを使った評価なし

*徳島大学オンラインカウンセリング対話コーパス(TU-OCDC)

想定される用途

- 教育や介護の現場

- ストレス過多な職場のストレスチェックに適用

- うつ病を原因とした離職/休職への対策

- ストレッサーへの気付きを与え、ストレス解消の効果

- うつ病などの重症化を未然に回避

- 他の分野への応用

- 車載システムにおけるドライバの覚醒推定



- 認知機能障害の予測

実用化に向けた課題

- ストレスチェックシステムの開発
 - 汎用モデルによるストレス推定精度は約80%
 - 実証実験が可能なところまで開発済
 - 最適化を行うためにはデータの追加収集が不可欠
- 実用化に向けた取り組み
 - モデルの軽量化
 - 推論速度高速化
 - 効率的な特徴抽出，特徴選択

社会実装への道筋

時期	取り組む課題や明らかにしたい原理等	社会実装への取り組み
基礎研究	・マルチモーダルストレス推定モデルの設計が完了	
現在	・音声・言語・画像によるマルチモーダルストレス推定が実現 ・ストレスチェックアプリのプロトタイプ開発	教育委員会との連携により県内小中高教職員を対象としたストレスチェックアプリの実証実験
1年後	・ストレス推定の精度向上 ・フィードバック機能の確立 ・ベースライン決定および個人最適化手法の確立	デモンストレーション実施 :JSTギャップファンドStep2事業へ応募し研究資金獲得 ・ストレスチェックの全国への展開
3年後	・エッジデバイスへの搭載が実現（精度80%以上を維持） ・ストレス推定の個人適応の性能評価 ・初期アンケート情報と日常生活のモニタリングデータによるストレス推定モデルの最適化を実現 ・ストレスフィードバックの解釈性向上	・モニタリング時に収集した基礎データ（ストレス推移情報と、ストレスイベントの関連の分析に使えるデータ）の整備と提供
5年後	・エッジデバイスでの対話応答性能向上	エッジデバイスのみで動作するストレスチェックアプリの実現 →教育・介護現場での導入

企業への期待

- データの継続的な収集・蓄積
 - 健康アプリ/サービスを展開している企業との共同研究
 - 健康を重視するユーザ層の獲得、データ蓄積・活用基盤
- モデル軽量化の技術を持つ企業との共同研究
 - AIモデルのエッジデバイスへの搭載
- その他
 - ヘルスケアアプリを開発中の企業
 - 介護・教育分野への展開
 - オンラインミーティング時の参加者のストレス状態モニタリング

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : データ生成方法、学習モデルの生成方法、情報処理方法、コンピュータプログラム及び情報処理装置
- 出願番号 : 特願2024-085048
PCT/JP2025/017043
- 出願人 : 徳島大学
- 発明者 : 松本和幸、康シン

产学連携の経歴

- 2022年-2023年 NEDO若サポ事業に採択
- 2024年-2025年 JSTギャップファンド事業(PSI)に採択
- 2025年- W社と共同研究開始

お問い合わせ先

徳島大学 研究支援・産官学連携センター

(株)テクノネットワーク四国 (四国TLO)

TEL : 088-656-9400

e-mail : licence_info@s-tlo.co.jp