新技術説明会
New Technology Presentation Meetings!

環境センサ群による集団環境の感情状態推定技術

千葉大学　情報戦略機構　データマネジメント部門
准教授　小室 信喜

2025年2月27日

感情推定技術

- 運転手の支援、授業支援、働き方改革などの観点で注目
- 自動車運転
  - 危険運転・居眠り運転防止
- 授業
  - 生徒の学習環境の理解・改善
- 生産ライン
  - 作業効率向上
  - 作業ミス防止

感情推定技術の先行研究

- 感情状態の心理計測
  - 発話やアンケート等による数値化した感情状態の度合い
- 感情状態の生体計測
  - 自律神経系活動（自律神経活動度の変化によるストレスやリラックスの度合）
  - 眼球運動（情動に伴う眼球の動き）
  - 表情・体動
  - 脳活動

従来技術とその問題点

感情状態を把握・推定する要望が多様化し、教室や作業場等の集団環境での感情を推定することが重要な課題の一つである。

既存手法は、心理計測や生理計測、複数の環境データから個人の感情を推定する技術があるが、

- 集団環境において個々の推定モデルを作成することは実用上の障壁
- 汎用モデルは、多数決となるため多数派と少数派の比が近い（例えば6:4など）時、推定精度が低下する可能性

等の問題がある。

本技術の特徴

提案

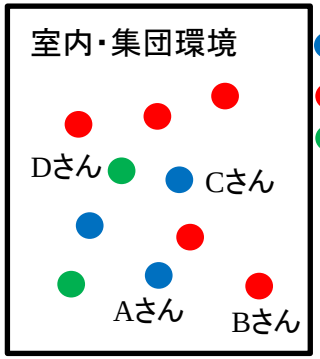
✓ 室内環境センシングデータから集団の感情状態を推定

本技術の特徴・強み

✓ 人の認知機能に関する室内環境データと感情状態の関係を分析
✓ 人の認知機能に関する室内環境データから感情状態を推定

✓ 客観的かつ非侵襲的に心的状態を推定
✓ 室内環境と心的状態の関係を把握
✓ 室内環境から集団の感情を推定

集団環境での感情推定モデル



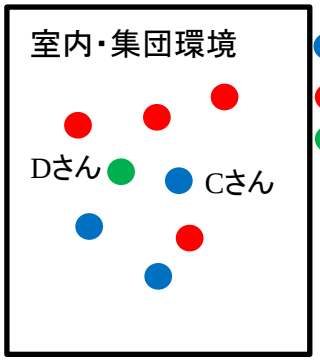
● 集中
● ストレス
● 眠気

現時点の本技術（個人個人の感情を推定）

個々の感情を推定

- Aさん集中
- Bさんストレス
- Cさん集中
- Dさん眠気

環境状態から個々人の感情を推定
全ての個人の感情推定モデルを作るのは実用上障壁



● 集中
● ストレス
● 眠気

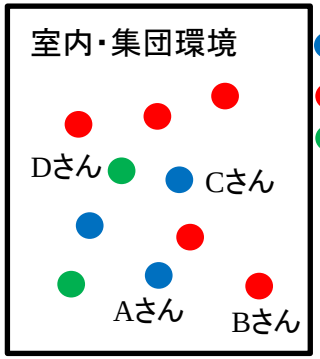
本技術の集団環境への応用（課題）

多数決で
集団の感情を推定

- この集団環境内の人は不快

推定モデルを汎用化し集団環境に応用
⇒多数決で決定
環境に対する感情状態に個人差がある場合
上手く推定できない

集団環境での感情推定モデル



● 集中
● ストレス
● 眠気

集団環境での感情推定

集団の感情を推定

- この集団は
- 5割の人がストレス
- 3割の人が集中
- 2割の人が眠気

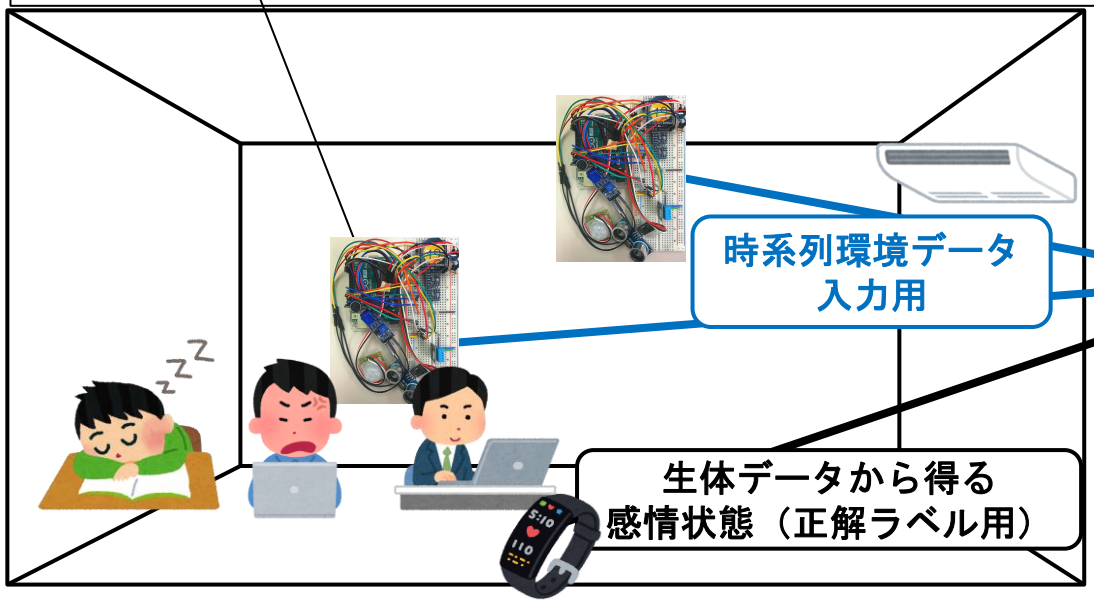
解決策：

① 環境変化に対する感度をパターン分類し、それに合わせた学習モデルを構築

② 各感情に対する環境の重みを計算式で導出し、ある環境での各感情の確率を算出

集団環境での感情推定モデル①

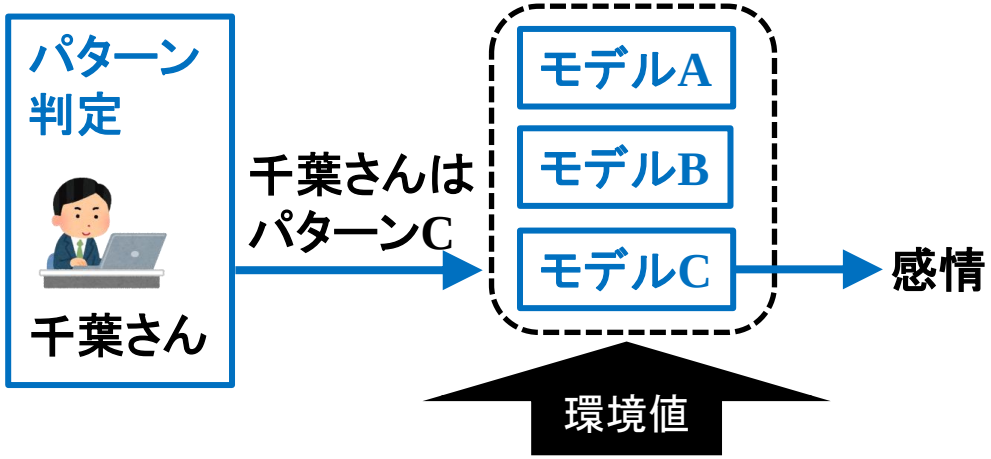
非接触型環境センサ（人の認知機能に関わる環境を計測）
（照度（視覚）、臭気（嗅覚）、音量（聴覚）、温湿度（触覚）CO2濃度等）



AIモデル
入力：環境データ
正解ラベル：感情状態
出力：感情状態

➡ 集団の感情

ストレス、疲労、眠気、
覚醒・集中、快適等

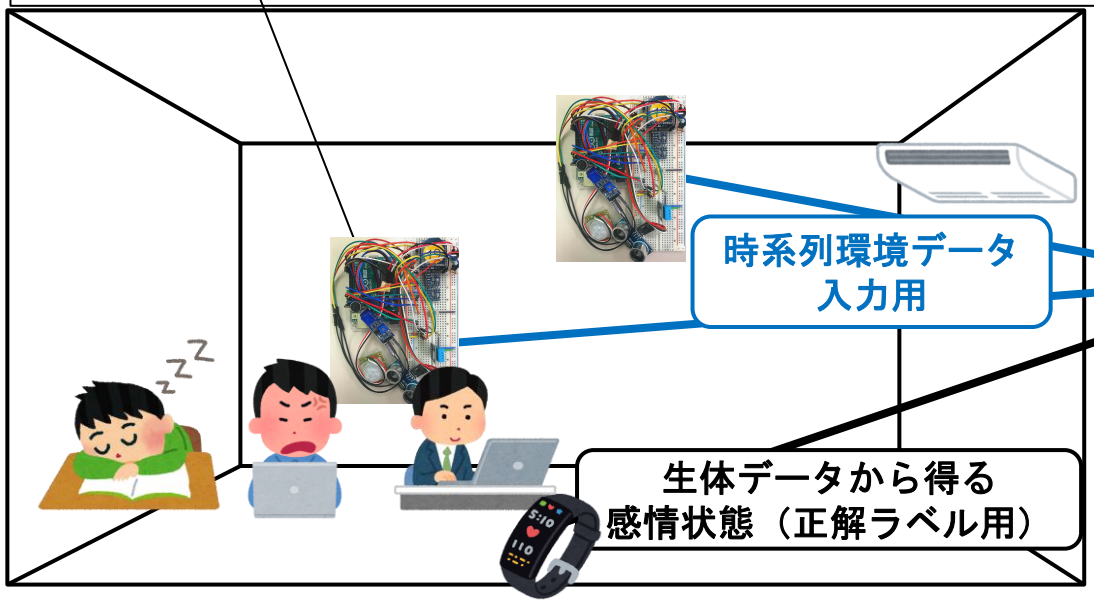


推定・予測部：
- ✓ 非侵襲的、客観的、定量的に感情状態を推定
- ✓ 環境と感情状態の関係性を把握
- ✓ 感情状態を推定・予測（0秒～数分後）

パターン判定部：
- ✓ 教師無し学習モデル等を用いて、環境変化に対する感度をパターン分類し、それに合わせた学習モデルを選択

集団環境での感情推定モデル②

非接触型環境センサ（人の認知機能に関わる環境を計測）
（照度（視覚）、臭気（嗅覚）、音量（聴覚）、温湿度（触覚）CO2濃度等）



AIモデル
入力：環境データ
正解ラベル：感情状態
出力：感情状態

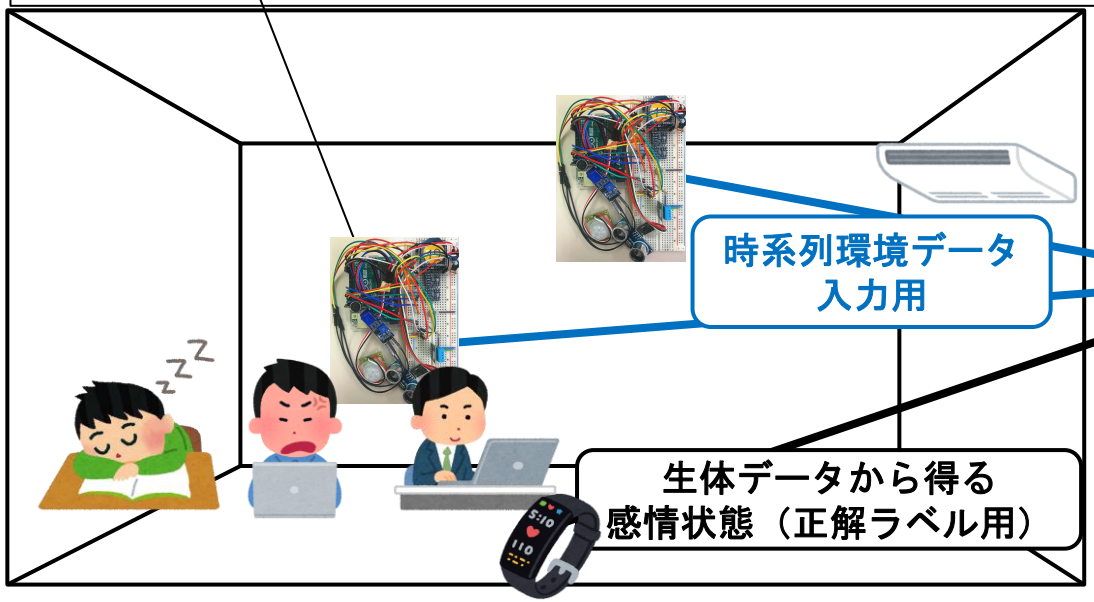
➡ 集団の感情

ストレス、疲労、眠気、
覚醒・集中、快適等

推定部：
- ✓ 非侵襲的、客観的、定量的に感情状態を推定
- ✓ 環境と感情状態の関係性を把握
- ✓ 環境と感情状態の関係性を立式

集団環境での感情推定モデル②

非接触型環境センサ（人の認知機能に関わる環境を計測）
（照度（視覚）、臭気（嗅覚）、音量（聴覚）、温湿度（触覚）CO2濃度等）



AIモデル
入力：環境データ
正解ラベル：感情状態
出力：感情状態

➡ 集団の感情

ストレス、疲労、眠気、
覚醒・集中、快適等

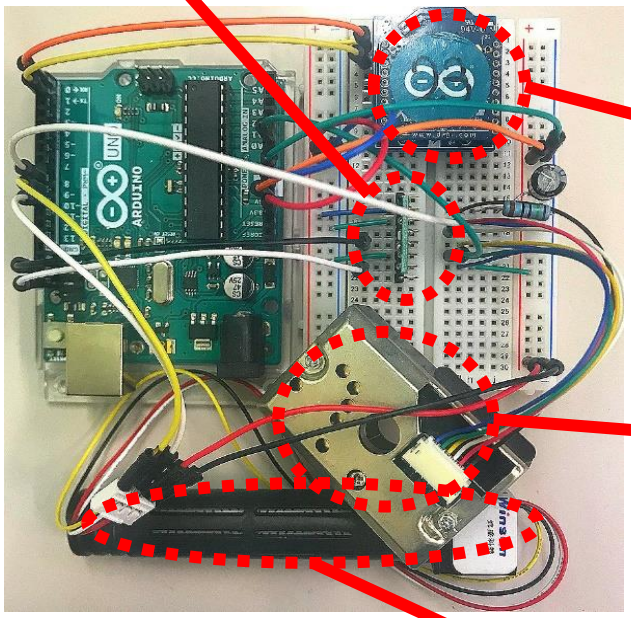
推定モデル ➡

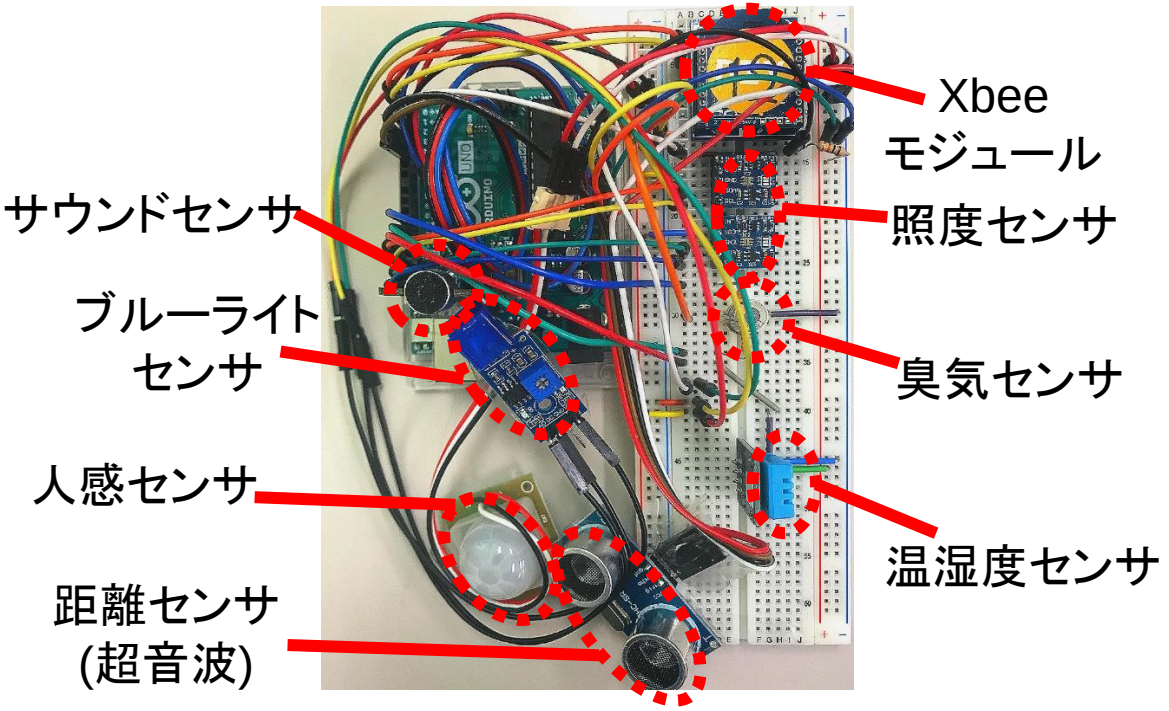
環境値

この集団環境内の人は
- 5割がストレス
- 3割が集中
- 2割が眠気

推定部：
- ✓ 非侵襲的、客観的、定量的に感情状態を推定
- ✓ 環境と感情状態の関係性を把握
- ✓ 数十名の環境および感情データを学習し、各感情に対する環境の重みを計算
- ✓ 上計算式を用いて、入力された環境に対する各感情の確率を算出

センシングデバイス

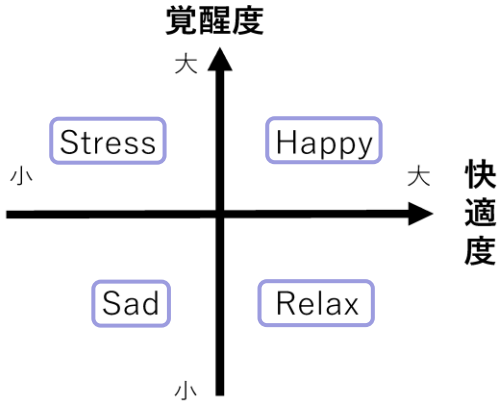




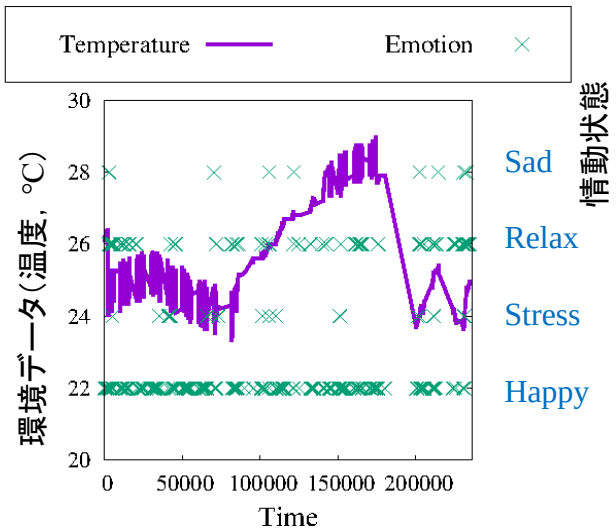
人間の五感・認知機能に関する環境計測センサ

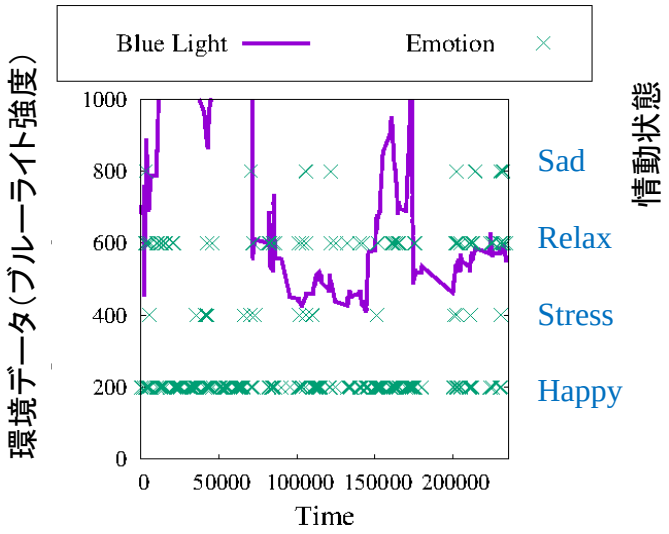
環境データと感情の対応関係

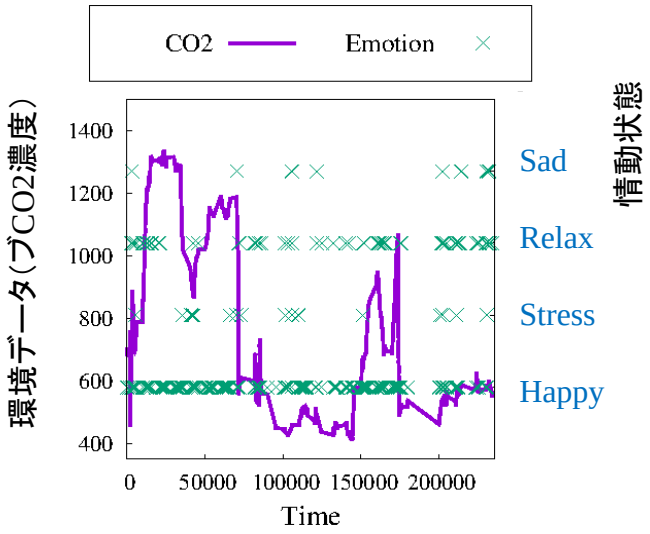
感情データの2つの尺度



環境データと感情の対応関係



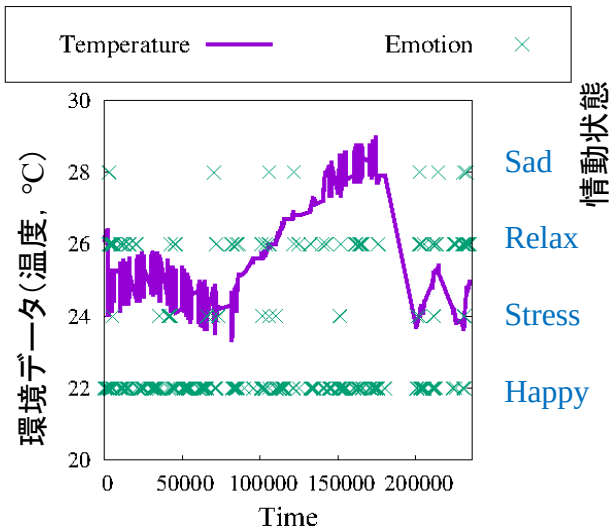


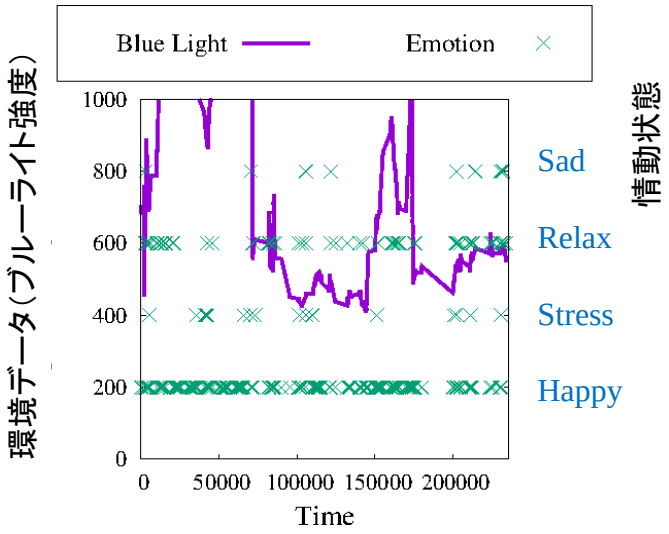


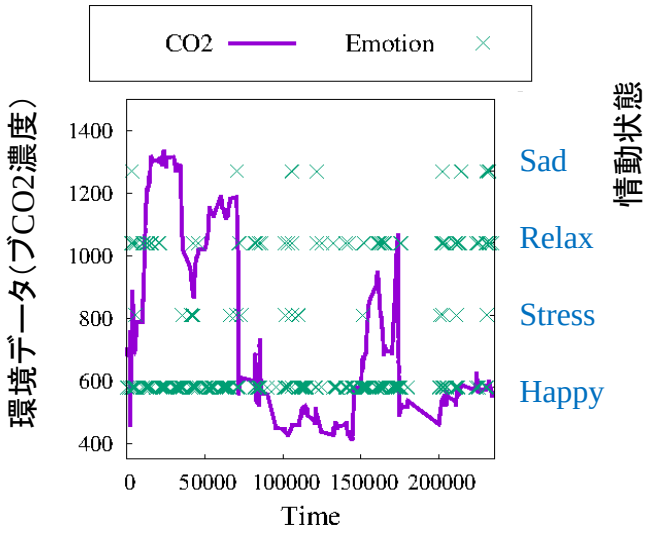
環境データと感情の対応関係

- 人間の五感に刺激を与えうる環境に変化がある時に感情が変わる
- 単一種類の環境と情動状態との相関は低い⇒複数の環境が複合的に感情状態の変化に関係している

環境データと感情の対応関係







検証：集団環境での感情推定モデル①

検証例①

- Temp: 22.792
- Humi :57
- Ir : 4
- Vis : 12
- Ill : 36
- Blu : 366
- Press : 1015
- Co2 : 637
- Dust : 146.945

➢ モデルA : 不快
➢ モデルB : 快
➢ モデルC :快

検証例②

- Temp: 24.346
- Humi :57
- Ir : 4
- Vis : 12
- Ill : 36
- Blu : 366
- Press : 1015
- Co2 : 637
- Dust : 146.945

➢ モデルA : 不快
➢ モデルB : 不快
➢ モデルC :快

検証：集団環境での感情推定モデル②

感情と環境の関係 計算式

i: 環境の種類

$$P(k) = \sum_{i}^{N} \frac{weight_k[i] \times EnvironmentVal[i]}{Total_weight}$$

k:感情の種類

$weight_1$={0.4,0.3,0.2,…,0.01}
…
$weight_4$={0.1,0.2,0.1,…,0.1}

結果例　環境値
Temp: 31.56
Humi: 59.60
Ir: 110.83
Full: 148.21
Vis: 75.28
Ill: 181.73
Blu: 846.32
Sum_Sou: 1312.28
Sum_Smp: 72.30
Odr: 991.41
Ult: 100.59
Sum_Inf: 46.62
Press: 1020.45
Co2: 2483.12
Dust: 182.67

重みの例
Temp: 0.0975
Humi: 0.0768
Ir: 0.0350
Full: 0.0508
Vis: 0.0470
Ill: 0.0524
Blu: 0.0683
Sum_Sou: 0.0589
Sum_Smp: 0.0491
Odr: 0.0850
Ult: 0.0822
Sum_Inf: 0.0130
Press: 0.0551
Co2: 0.1547
Dust: 0.0741

➡ 集中: 28.00%，ストレス: 51.00%，リラックス: 16.00%，疲労: 5.00%

想定される用途

- 本技術は集団の感情と室内環境の関係を解析可能
  - よりよい学習・労働環境の提供につながると期待
- 本技術の実用化による用途例
  - 授業や仕事をする人の状態（集中度やストレス）の把握
  - 授業や仕事をする室内環境の評価

実用化に向けた課題

- 心的状態推定技術の更なる高精度化
  - 用いるセンサの種類、学習モデルに関する検討等
- 用途に合わせて様々な環境での計測・検証
  - オフィス、教室（授業）、工場等

企業への期待

- 現時点では直ちに利用できる技術ではなく、実用化に向けた課題が残っていますが、「心的状態推定技術」や「環境と心的状態の関係把握」にご関心がある場合、その用途に合わせて技術開発していくことも可能かと思いますので、ご相談ください。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術は、学校の教室やオフィス、工場等の集団での作業環境をターゲットとして、集団環境において高精度で心的状態を推定するモデルを確立するものです。
- 集団環境において、多数決判定によって一意に心的状態を導出するのではなく、個性の違いを考慮し複数の心的状態を導出する点が特徴です。
- 本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことで科学的な裏付けを行うことが可能です。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称：感情推定装置、感情推定システム、及び、感情推定方法
- 出願番号　：特願 2025-026127
- 出願人　　：千葉大学
- 発明者　　：小室　信喜

産学連携の経歴

- 2021年-2023年　NEDO若手研究者発掘支援事業
  マッチングサポートフェーズに採択

お問い合わせ先

千葉大学
学術研究・イノベーション推進機構（IMO）
産学官連携推進部

TEL　043 – 290 – 3048
FAX　043 – 290 – 3519
E-MAIL　ccrcu@faculty.chiba-u.jp