

時系列生体データを用いた機械学習による温冷感推定

吉川 寛樹^{1,†1,a)}

概要：快適な空調環境が労働生産性や学習効率を高めることがわかっている。それらが求められるオフィスビルや学校など多くの人が利用する屋内環境では、利用者の温冷感に配慮した適切な空調環境を実現することが求められる。しかし、これらの施設では利用者が求める空調環境を常に提供することは困難である。それは環境の空間的な不均質性、外気温の変化、人の密度変化などにより理想的な環境が動的に変化することに起因する。さらには衣服や代謝の影響により同じ空調環境であっても温冷感が個人で異なることもわかっており、全ての利用者の嗜好を考慮した空調環境を同一空間で実現することは困難である。それらの課題に対し、生体センシングデバイスを用いて動的に変化する個人の温冷感を機械学習により推定するシステムが提案されている。それらでは環境因子である温度や湿度に加え、サーモグラフィカメラやウェアラブルセンサから収集したデータで温冷感を推定可能であることが示されている。しかしながら、実環境における温冷感推定手法の適用可能性については課題が残る。そこで本研究では動的に変化する温冷感を機械学習に基づいて推定する手法を提案する。提案手法では横断面的な入力データと時系列的な入力データを転移学習により組み合わせて推定を行う。評価では、21人の被験者から実環境を想定した動的な環境において収集したデータを含むのべ123日分のデータを収集した。また、時系列データを含む不均衡なデータセットに対する回帰問題のためのデータバランシング手法を設計した。その結果、提案手法は比較手法に対し、F値を5.8%向上させることを確認した。さらに推定モデルに入力する時系列データの長さを変化させ評価を行うことで、過去10分間の生体データを用いることで手法の性能が向上することを示した。提案手法は希少なケース、すなわち暑い、寒いといった屋内環境の利用者の快適性が損なわれる可能性のあるケースに対し、より高精度に温冷感を推定可能であることから本研究は空調制御システムへの応用が見込まれる。

¹ 大阪大学 大学院情報科学研究科

^{†1} 現在、京都橘大学

^{a)} yoshikawa-h@tachibana-u.ac.jp