

〔技術レポート〕

顔型グラフによる体圧分布の時間的变化

三家 礼子^{*1}、成瀬 哲哉^{*2}、岸 信介^{*3}、田村 義保^{*4}

Temporal Changes in Body Pressure Distribution by Face Graph

Reiko MITSUYA^{*1}, Tetsuya NARUSE^{*2}
Shinsuke KISHI^{*3}, Yoshiyasu TAMURA^{*4}

1. はじめに

人間は複雑なデータを理解する場合、数字や表の羅列よりもグラフィカルに統合されたものが理解しやすい。特に人間は「顔の表情」に対しては高い認識能力を持っており、「顔の表情」を構成する多様なパーツの変化から印象を読み取ることが出来る。「チャーノフの顔グラフ」は、人間の高い認識能力を活用するため、複雑な評価データを顔のパーツに割り振り、データの変化をパーツ形状の変化に置き換え「顔の表情」を出力する方法である。

昨年度の研究結果から、顔型グラフによる多変量データの視覚化の有用性を得ることができた。本年度は引き続き顔型グラフを用いて、ある物理測定の結果得られる多変量データの時間的变化を可視化することを本研究の目的とする。本研究で行った物理測定は体圧分布測定であり、実験の対象は木製椅子とする。

2. 体圧分布測定による実験

2.1 被験者

被験者は心身共に健康な男性3名、女性2名、被験者の身体データを表1に示す。

表 1 被験者の身体データ

被験者	01	02	03	04	05
身長(cm)	180	180	162	173.2	157.5
体重(kg)	110	60	57	50.3	40
年齢(歳)	34	18	24	26	28
性別	男性	男性	女性	男性	女性
座高(cm)	98.1	95	88.5	93.5	85
下腿高(cm)	40.1	41.6	39.6	44	38.9
上腿長(cm)	47.7	47.5	46.5	48	41.3
座位肩峰高(cm)	65	64.3	57.5	61	57

2.2 実験機材

X-sensor Pressure Mapping System v4.3 Industrial、デジタルカメラ、マルチン式計測器、体重計を用い体圧分布測定、身体計測、実験記録を行った。

2.3 実験に用いた椅子

市販されている一般的なダイニングチェア3脚を用いた(図1)。



図 1 実験に用いた椅子

2.4 実験手順

2.4.1 人体計測

体圧分布測定前に被験者の身長、体重、座高、下腿高、上腿長、座位肩峰高の計測および年齢、

^{*1}早稲田大学国際情報通信研究センター

^{*2}生活技術研究所、^{*3}早稲田大学、^{*4}統計数理研究所

性別の記録を行った。

2.4.2 実験前の各椅子の官能評価

被験者は体圧分布測定前に1分ほど着座して表2の評価項目に関して各椅子の5段階評価を行った。官能評価項目を表2に示す。

表 2 官能評価項目

座面全体の座り心地	座面の高さ
座面全体の硬さ	座面の幅
坐骨結節付近の座り心地	座面の奥行き
坐骨結節付近の硬さ	背もたれの高さ
太もも裏付近座り心地	背もたれの上下幅
太もも裏付近の硬さ	背もたれの横幅

2.4.3 体圧分布測定

被験者はいずれかの椅子に30分間着座しDVD視聴を行った。その際、体は自由に動かしてかまわないが、着座状態を放棄しないよう教示した。この状態をX-sensor座面パッド一枚で座面のみ体圧分布測定を行った。実験風景を図2に示す。

なお、被験者は1脚の実験終了後100分以上の休憩を取り被験者の自己申告により疲れが無い場合のみ、別の椅子に着座し実験を再開した。



図 2 実験風景

実験者は被験者が足を動かすなどの姿勢変化があった場合、姿勢変化の原因箇所（坐骨結節、大腿部、膝下、腿部、腰部、背中、肩、首、その他）、症状（不快感、違和感、痛み、疲れ、痺れ、蒸れ、圧迫、その他）に関して随時聞き取り調査を行った。

2.4.4 実験後の各椅子の官能評価

被験者は体圧分布測定後（30分着座後）に表3の項目に関して各椅子の5段階評価を行った。官能評価項目を表3に示す

表 3 官能評価項目

座面全体の座り心地	坐骨結節付近の硬さ
座面全体の硬さ	太もも裏付近座り心地
坐骨結節付近の座り心地	太もも裏付近の硬さ

3. 結果

X-sensorによる測定で得られた結果を被験者1の例で図3～5に示す。

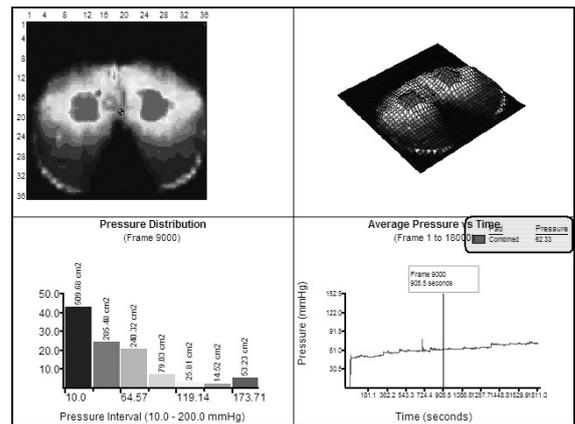


図 3 被験者 1 の椅子 A の体圧分布

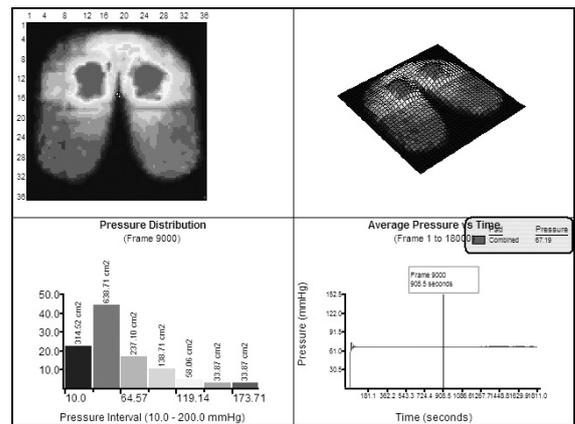


図 4 被験者 1 の椅子 B の体圧分布

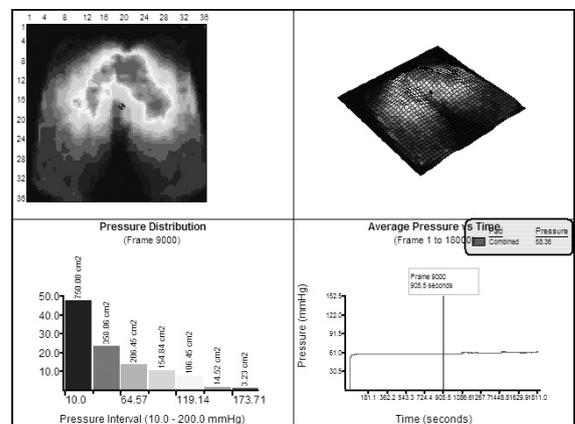


図 5 被験者 1 の椅子 C の体圧分布

4. 顔型グラフによる体圧分布の時間的变化

顔型グラフの変数の割り当ては、変数の重要度に応じて眉の傾き、口の形、頭の離心率、ひとみの大きさ、目の間隔、鼻の大きさの順に、X-Sensor の測定結果から得られた平均圧力値、最大圧力値、接触面積、負荷、重心位置 (X座標)、重心位置 (Y座標) とした。時間変化における平均圧力値のグラフにその時点で作成された顔型グラフを表示したものを図6に示す。

5. 考察・まとめ

図6のグラフは一番時間的变化の少ない平均圧力値のグラフを示している。そこで、圧力値の変化に顔型グラフを用いることにより、より微小な

時間変化での体圧測定値の変化を読み取ることが可能になる。また、顔型グラフのみの時間的变化の表示を動画で表示することもできた¹⁾。今後、このシステムを多方面で活用する予定である。

謝辞

本研究は、統計数理研究所平成19年度一般研究1によるものである。本研究を進めるにあたって、実験にご協力いただいた飛騨国際工芸学園の皆様 に感謝の意を表す。

文献

- 1) Clifford Pickover, Computers, Pattern, Chaos and Beauty, Dover Pubns , 2001.

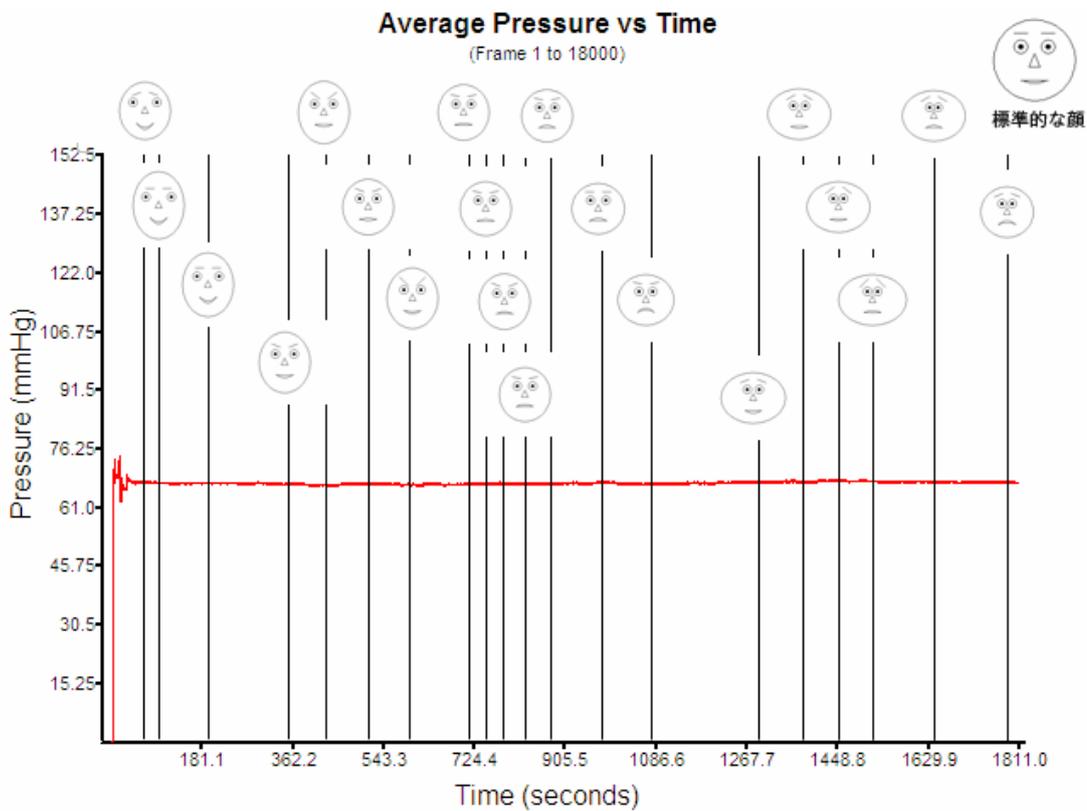


図 6 顔型グラフによる平均圧力値の時間的变化