

マスコットロボットを活用したリアルタイムによるテクノストレス解消の検証

荒木 亮磨†

土肥 紳一‡

東京電機大学大学院情報環境学研究所†

東京電機大学システムデザイン工学部‡

1. はじめに

近年、コンピュータを中心とした ICT(Information and Communications Technology)機器の急速な普及により、コンピュータに依存する作業時間が増えている。このような状況で多くの人々が、コンピュータを扱うことが原因で起きる「テクノストレス」を受けており、効果的なテクノストレスの解消が必要である[1]。本研究は、ウェアラブルデバイスを用いた心拍のリアルタイムセンシングを行い、心拍変動解析によりテクノストレスの状態を推定し、マスコットロボットと接することで癒しや、ストレス発散の効果を得ることにより、テクノストレスを解消することを目的としている[2]。マスコットロボットとは、人間とのさりげないコミュニケーションを実現可能にするロボットである[3]。さらに本論文では、ストレス指数と同時に集中度を計測することでテクノストレスとの関係性を調査した。そして複数被験者に対する評価実験を行い、テクノストレス解消について検証した。

2. 全体構成

本研究で提案する全体の構成を図1に示す。処理の流れは以下の通りである。

- ①マスコットロボットと接続したセンサを用い、ストレスをリアルタイムで計測
 - ②ストレスを感知したマスコットロボットが、ユーザに対し通知・警告
 - ③ユーザがストレス発散行動を実行
 - ④ストレス発散行動に対しマスコットロボットが反応
- このように、PC作業中にマスコットロボットがストレスを知らせ、ユーザがストレス発散行動を行うことで、テクノストレスの解消につなげることを目的としている。

本研究で使用するマスコットロボットは Android のスマートフォンとクッションで構成されている。スマートフォンに搭載されている加速度センサとジャイロセンサを用いて、ユーザの行動を認識する。今回認識するユーザのストレス発散行動は、マスコットロボットの「殴る」と「なでる」を取り上げた。



図1 全体構成

Verifying getting rid of technostress by using real-time processing on Mascot Robot

†Ryoma Araki, Graduate School of Information Environment, Tokyo Denki University

‡Shinichi Dohi, School of System Design and Technology, Tokyo Denki University

3. ストレス指数のリアルタイムセンシング

3.1 ストレス指数の算出方法

ストレス指数を求める方法は、心拍変動から求める方法が知られている[4,5]。

心拍数を計測するために Sony の SmartBand2 を使用した。SmartBand2 はリストバンド型の活動量計であり、心拍センサなどが搭載されている。

取得した心拍数データは Bluetooth を利用してスマートフォンへ送信、スマートフォン上で高速フーリエ変換による周波数解析を行うことで、ストレス指数の算出を行っている。心拍数は 1 秒毎に計測し、過去 64 秒分の心拍数データを対象に 1 秒毎にストレス指数を算出している[6]。

3.2 ストレス指数 算出方法の評価

3.2.1 実験概要

実装した方法でストレス指数を計測できるかを確認するために、リラックス時と作業時のストレス指数を比較した評価実験を行った。

被験者は 20 代男性 5 名であり、最初の 10 分は音楽を聴きリラックス状態を保った。次の 60 分は PC を使ったプログラミングなどの作業を行った。合計 70 分のストレス指数を計測し、それぞれ平均値を求めた。

3.2.2 結果

表1は被験者5人のリラックス時、作業時のストレス指数平均値の表である。リラックス時と作業時を比較してより値の高い方を色づけしている。結果は5人中3人がリラックス時に高いストレス指数が表れた。

表1 ストレス指数の平均値

被験者	リラックス	作業時
A	1.42	1.52
B	1.44	1.42
C	1.80	1.47
D	1.41	1.34
E	1.05	1.33

3.2.3 考察

リラックス時のストレス指数の平均値が高く出た原因として、リラックス時間が10分と短く十分にリラックスできていなかった、今回の作業のストレス負荷が少なかつたなどの可能性が考えられる。また、被験者の中にはセンサとの接触部がずれてうまく計測できなかった人もいた。今後の実験を行うにあたってこれらの改善が必要である。

4. 集中度の計測

テクノストレスをより詳しく解析するために、集中度の計測を試みた。

集中度を計測するために JINS MEME というメガネ型のウェアラブルデバイスを利用した。JINS MEME には 3 点式眼電位センサが搭載されており、眼電位を検出し眼

の動きやまばたきを捕捉できる。さらに、加速度センサとジャイロセンサも搭載されており、体軸や姿勢角を捕捉できる。そして、集中度は「瞬目の頻度」「姿勢」「瞬目の安定度」の3つのパラメータから求めることができる[7]。この3つのパラメータをそれぞれ0~100の点数で表し、その平均値を集中度として求めている。

5. ストレス発散行動の評価実験

5.1 実験概要

今回のストレス発散行動は「殴る」と「なでる」の2つを想定している[8]。これらの効果を調べるために、PC作業中にマスコットロボットを用いて「ストレス発散行動を行う場合」(以下「ストレス発散あり」と略)と「行わない場合」(以下「ストレス発散なし」と略)のストレス指数と集中度を計測した。

さらに「ストレス発散あり」では、被験者に「殴る」「なでる」の行動を示し、さらに各々「喜ぶ」「嫌がる」の反応を示した。これらの反応を図2に示す。そして、図2の①~④の反応の中から「好きな反応」と「嫌いな反応」を1つずつ選択してもらい、それぞれの反応を用いた場合のストレス指数と集中度を計測した。

被験者は20代の男女9名であり、SmartBand2とJINS MEMEを装着し、PCを使ったプログラミングなどの作業を行った。作業中にマスコットロボットへの「ストレス発散あり(好きな反応・嫌いな反応)」「ストレス発散なし」について、それぞれ20分ずつ行い、計60分間のストレス指数と集中度を計測した。

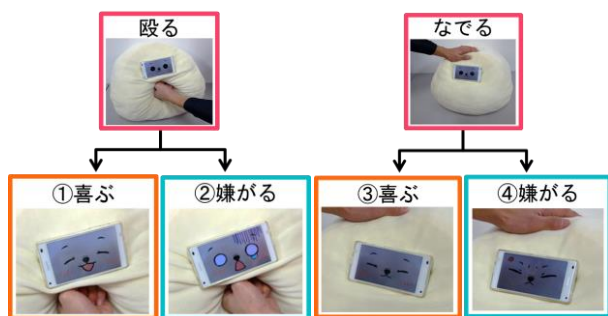


図2 選択する反応

5.2 結果と考察

被験者9人のストレス指数と集中度の平均値を「ストレス発散あり」と「ストレス発散なし」で比較した結果を表2と表3に示す。さらに「ストレス発散あり」は、「好きな反応」と「嫌いな反応」で比較した結果を表4に示す。被験者ごとに比較しストレス指数の低いもの、集中度の高いものを青く色づけした。

表2から「ストレス発散あり」「ストレス発散なし」で比較すると、「ストレス発散あり」の方が、ストレス指数は減少する被験者が9人中6人と多かった。このことから、ストレス発散行動を行うことで、テクノストレスの緩和が期待できると考えられる。一方、表3から集中度は「ストレス発散あり」の方が、高い値が表れる被験者は9人中7人と多かった。これはストレス発散行動を行うことで作業から離れ、一時的に集中が途切れることが原因として考えられる。また、表4から「好きな反応」と「嫌いな反応」で比較すると、「嫌いな反応」であった場合にストレス指数が低く表れる被験者は9人中6人と多く、予想と反する結果であった。

表2 ストレス指数平均値

被験者	ストレス発散	
	なし	あり
A	1.551	1.534
B	1.480	1.374
C	1.342	1.423
D	1.696	1.495
E	1.207	1.196
F	1.507	1.276
G	1.374	1.308
H	1.315	1.322
I	1.094	1.143

表3 集中度平均値

被験者	ストレス発散	
	なし	あり
A	53.3	49.1
B	51.7	46.2
C	52.7	40.8
D	55.6	38.4
E	51.6	46.8
F	46.1	43.5
G	60.0	37.5
H	33.3	34.6
I	37.6	42.6

表4 好きな反応・嫌いな反応の比較

被験者	ストレス発散あり	
	好き	嫌い
A	1.631	1.432
B	1.418	1.333
C	1.431	1.424
D	1.526	1.466
E	1.219	1.180
F	1.279	1.195
G	1.299	1.328
H	1.164	1.518
I	1.084	1.157

6. まとめ

本論文では、マスコットロボットを活用したテクノストレスの解消を提案した。ウェアラブルデバイスを用いた心拍のリアルタイムセンシング、心拍変動解析によるテクノストレスを推定し、さらに集中度を同時に計測することでテクノストレスとの関係を調査した。

そして、テクノストレス解消における、マスコットロボットを用いたストレス発散行動の効果を検証した。その結果、作業中にストレス発散行動を行うことで、テクノストレスの緩和が期待できることがわかった。今後の課題は高いストレス負荷を与える作業で検証すること、さらに被験者を増やし実験を行うことなどが挙げられる。

参考文献

- [1] Craig Brod, TECHNOSTRESS : The Human Cost of the Computer Revolution, Addison-Wesley, 1984.
- [2] 足立 麻衣子, 杉山 治, 神原 誠之, 萩田 紀博, 叩くコミュニケーションを用いたインタラクションロボット, WISS, 2012.
- [3] 上原 由記子, 山崎 洋一, 増田 裕太, 島山 豊, 董芳 艶, 廣田 薫, マスコットロボットシステムのための話者感情推論モジュールの構築, 第23回ファジィシステムシンポジウム講演論文集, pp.313-316, 2007.
- [4] 小川 洋二郎, 岩崎 賢一, 加藤 実, 周波数解析を用いた自律神経機能評価機器, Anesthesia 21 Century vol.13 No.2-40, pp.20-25, 2011.
- [5] 佐久間大輝, 神田 尚子, 吉見 真聡, 吉永 努, 入江 英嗣, 座位状態での心拍測定を用いたリアルタイムなストレス緩和システム, マルチメディア分散協調とモバイルシンポジウム論文集, pp.1188-1195, 2013.
- [6] 荒木亮磨, 土肥紳一, マスコットロボットを活用したリアルタイムによるテクノストレス解消の研究, 第16回情報科学技術フォーラム一般講演論文集第3分冊, pp.379-380, 2017.
- [7] 小川剛史, 高橋信, 上間裕二, 川島隆太, メガネ型デバイス JINS MEME を用いたワークロード推定の基礎的検討, ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2015.
- [8] 荒木亮磨, 土肥紳一, マスコットロボットを活用したテクノストレス解消の研究, 情報処理学会第79回全国大会講演論文集(4), pp.427-428, 2017.