

呼吸音声を伴う指圧マッサージによる気分改善手法

Mood-improving techniques using acupressure massage with breathing sounds.

森山 空耶^{1*} 藤井 良祐¹ 米澤 朋子¹

¹ 関西大学

¹ Kansai University

Abstract: 本研究では、これまでに開発したユーザの呼吸に応じた指圧ロボットシステムに、ユーザの呼吸や指圧に応じた呼吸音声表現を付与したシステムを設計した。本稿では、ユーザが呼吸を行う際に聴かせる呼吸音加工音声や、指圧を行うタイミングが、音声に対して与える印象や、指圧による気分変化に影響をもたらすと仮説を立て、呼吸音声と指圧の押下の一致、不一致や、呼吸音声がユーザの呼吸に一致、不一致し、音声のボリュームが異なる際に、どのような気分変化、印象変化が生じるかについて検証した。その結果、指圧押下ピークと、呼吸音加工音声が呼気ピークタイミングが一致、不一致に関わらず、気分を落ち着かせた。さらに音声の呼気ピークと指圧の押下が一致した時に不安感、疲労感をより低下させた。さらに、音声のボリュームが大きい時、音声とユーザの呼吸を一致させると、不一致であるときより爽快感を向上させることが示唆された。呼吸音加工音声に対しての引き込みに現象については、ユーザの呼吸に音声を合わせるかどうか、ボリュームの大小に差は見られなかった。

1 はじめに

人は日常の中で様々なストレスを抱え、その結果免疫の低下、うつ病をはじめとした精神的な影響が確認されている [1]。そのような精神的苦痛を緩和する為に、様々なサービスが開発されている。高齢者の孤独死が増えている事に対して、ロボットを会話相手にする事による寂しさの緩和手法も検討されている [2]。また、民間療法として身体に直接触れるマッサージや指圧もストレスケア手法の一種である [3]。これらの手法はツボ(経穴)を加圧することで臓器の働きを整えるものであり、セルフ経絡指圧によるストレス緩和手法も検討されている [4]。セルフ指圧は衣服の着脱もなく、自由な体勢で行うことができる利点がある一方、個々のスキルに依存してしまう点や、他者が触られることでの効果は失われる。看護現場では、ケアにおける身体性の重要性については多く報告が行われている [5]。様々な触れるケア手法の効果が示されているが [6]、指圧やマッサージを実施している際に聴こえる音の効果や、音の主としてのエージェンシーについて検討したものは見られない。本研究では、ユーザの呼吸に応じた指圧を行うロボットに呼吸音加工音声を同期的に発する機能を実装し、指圧と共に呼吸音声を聴くことによる相

乗効果と、呼吸音声がユーザの呼吸タイミングと一致することによる触れられることへの感じ方の違いについて検討する。

2 関連研究

2.1 看護における触れるケア

指圧は主観評価やバイタルサインなどを軸に評価が行われ、マッサージにより幹部の痛みの軽減や心理的満足や安心に繋がり、身体および精神における症状を低減させる可能性がある [11]。実際に、タッチマッサージにより、ストレス、不安、痛みを軽減し、自律神経を安定させ、唾液中のストレスに反応するホルモンであるコルチゾールを減少させるといった様々な生理的情報に影響を与えることなどが示されている [12]。マッサージ施術が圧力受容体をより刺激し、迷走神経活動を亢進、コルチゾールを現象させる可能性がある [13]。施術者がユーザを手で包み込むように撫でるタクティールケアマッサージを健康的な女性に行ったところ、体表温度に有意な上昇が見られ、感情状態を測定する心理的尺度である Profile Of Mood States(POMS) で、「緊張-不安」「抑うつ-落込み」「活気」「疲労」「混乱」が有意に低下した [14]。本研究では、臨床現場でも実際に運用されている指圧マッサージに着目し、心理的なリラックス効果を狙う。

*連絡先：関西大学総合情報学研究科知識情報学専攻
〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町2-1-1
E-mail: k246346@kansai-u.ac.jp

2.2 ロボットによる指圧と呼吸音によるノンバーバルなコミュニケーション

マッサージや指圧の機械的再現を試みる例は多くある。被施術者の状態に対応した適応的施術を行う為に、熟練の指圧師の動作を圧力センサやモーションキャプチャにより分析し、ロボットの基礎指圧動作として実装するシステムの開発も進められている [7]。エキスパート自動マッサージ器として施術現場での導入が計画されているものもある [8]。また、ロボットとのインタラクションでは、バーバル情報だけでなくノンバーバルな情報 (相槌, 姿勢, 表情等) が重要な役割を果たしており、情報機械とのインタラクションにおいて、こういった情報を利用することで、ユーザの波長を同期させ、リラクゼーション効果を促す引き込み現象への期待が高まっている [15]。バーバル・ノンバーバルコミュニケーションの組み合わせによる効果も確認されており、ロボットが触れながら話してくることで、物理的相互作用の重要性を示している [10]。さらに、情報機械の音声 ON-OFF の時間率適応による引き込みの有効性も示されており [16]、心拍や呼吸の引き込みが円滑なコミュニケーションに重要であるとも示されている [17]。

本研究では、既存の指圧を行う無機物であるロボット [9] に対し、呼吸音加工音声を追加で実装し、ユーザの呼吸に音声を合わせることで引き込み効果を狙う。また、音声ユーザの呼吸と一致・不一致を操作することで音声の他者性 (エージェンシー) を操作することを狙う。例えば、呼吸音と一致する際は自身の身体として感じられ、不一致の場合は施術者など他者の呼吸として感じられる。そこで、本稿で提案する指圧ロボットに呼吸音を組み合わせることで、エージェンシーがどのように捉えられるかも明らかにするよう検証を行うこととした。

3 提案手法

3.1 システム概要

本研究では、ユーザの呼吸状態に応じた指圧を生成しつつ呼吸音声を発するロボットシステムを提案する。この指圧による気分向上するタイミングパターンと、作成した呼吸音声をユーザの呼吸状態に合わせることに伴う引き込み現象について、検証を行うための基本的な動作システムを構成した。本システムは、システム制御部、生理計測部、指圧制御部、音声制御部から構成される。音声制御部以外については第一報 [9] で報告しているように、システム制御部では全体シーケンスを行い、生理計測部では、呼吸を開発した呼吸計測バンドを利用し、腹囲もしくは胸囲変化を取得する。指

圧制御部では、サーボモータの先端に石塑粘土を取り付けたものを用い、約 7N の力で押下を行う。

3.2 音声制御部

PureData(PD) によって作成した音声を、Python との OSC 通信により信号のやりとりを行い、ON-OFF の信号に応じて音声の再生、停止を行う。予めユーザの呼吸状態の、どのタイミングで呼吸音を開始、終了するかの設定を行う。実験中、呼吸状態が設定した音声開始タイミングの状態を通過することにより開始フラグが立ち、音声発生を開始、その後音声終了タイミングの状態を通過することにより終了フラグが立ち、音声を終了していく。

4 実験

4.1 実験目的

実験 1 では、ロボットにより呼吸状態に応じて行う指圧の押下と、システムが発する呼吸音声の呼気タイミングが一致するかどうかによる気分変化について検証を行う。実験 2 では、システムが発する呼吸音声の呼気タイミングが、ユーザの呼気タイミングと一致しているかどうかと、呼吸音声の大小によって気分変化に違いがあるか、さらに呼吸をユーザ自身のものと感じるか、存在しないはずの他者を感じるのかという観点で検証を行う。

4.2 実験仮説

1. 指圧押下ピークと呼吸音の呼気ピークの一致が最も気分改善を促す
2. 呼吸音の呼気ピークが一致し、呼吸音の音量が大きいときに最も気分改善を促し、より音声に引き込まれ自分のものと感じる
3. 呼吸音の呼気ピークが一致せず、呼吸音の音量が小さいときに最も気分改善せず、音声にも引き込まれずに他者のものと感じる

4.3 実験条件

実験 1 では、要因 A) 呼吸音声と指圧のピーク一致 / 不一致 (A1: 一致, A2: 不一致, A3: 音無し) の 1 要因 3 水準の被験者内実験計画、実験 2 では要因 A) ユーザの呼吸と呼吸音声のピーク一致 / 不一致 (A1: 一致, A2: 不一致), B) 呼吸音音量要因 (B1: 大, B2: 小) の

2 要因 2 水準の被験者内実験計画とした。なお、音量大は PD ボリュームバー 0.5、小は 0.1 とした。

4.4 実験参加者

実験 1 と実験 2 共に、男女 12 名 (男性 10 名、女性 2 名、平均年齢 24.33、標準偏差 10.82) が参加した。

4.5 実験手順

まず、実験参加者には座位状態となってもらい、実験の説明を行った。その後、呼吸計測バンドを腹部、もしくは胸部の測定しやすい方に装着を行い、今回は手軽さを重視し、指圧バンドを図 1 のように、経絡刺激において精神的疲労を治すと言われている左掌上の労宮というツボ [18] に当たるように巻きつけた。その後、システム装着後に問題なく動作することを確認した後、実験を開始した。実験実施毎の初めに、精神的疲労を与える統制条件として 1 分間ブラウザ上のゲーム [19] に挑戦してもらった。プレイしている際にはゲーム音声はミュートとし、残り 30 秒と 10 秒の時に残り時間を被験者に伝えた。プレイ終了後に現在の気分を気分調査票 [20] により GoogleForm で回答を求めた。まず初めに 10 秒間呼吸バンドの最大値、最小値を計測、保存した後に実験条件を実施した。実施中は無理のない範囲で呼吸を行ってもらった。実験条件提示順はラテン方格法に基づいてカウンタバランスを考慮して決定した。条件実施後に、気分調査票に再度回答を求めた。実験 2 では気分調査票に加え、音声が聞こえたかどうかと、以下の 4 問へ、完全に当てはまらない-完全に当てはまるまで VAS 法により回答を求めた。

- Q1. 音声に引き込まれた
- Q2. 音声に聴き入った
- Q3. 音声に興味を持ち続けた
- Q4. 音声は自分のものに感じた



図 1: 指圧バンド

4.6 実験に使用した呼吸音加工音声

本実験では PD によって作成した呼吸音声を、呼吸状態に応じて再生する。呼吸音声は、ベースとなる 140Hz の音声に対し、ホワイトノイズにカットオフ周波数が 1048Hz、レゾナンスが -80 で bob フィルタを掛けたものを掛け合わせる。さらに、呼吸音声の広がり表現する為に、liveness を 1000、Crossover frequency を 20 と設定した reverb を掛け合わせた。それらに対し、呼吸の抑揚を表現する為に ADSR の時間長を制御できるプログラムを作成し、掛け合わせた。今実験では A を 223.1ms、D を 1000ms、S を 0.12、R を 760ms とする。最後に、ボリュームバーを設置し、実験条件に合わせてボリュームを調節できるようにした。

例えば、ユーザの呼気開始に音声を開始、呼気のピークに呼吸音加工音声のピーク (音量最大) を一致、ユーザの呼気終了に音声を終了とした場合は図 2 のようになり、これがピークの一致条件となり、音声の最大に到達するタイミングがユーザの吐き切るタイミングと一致しない場合、不一致の条件となる。なお本実験中は、PC の音量設定は最大とし、常にイヤホン (ALPHEX HSE-A1000PN) を装着して実施を行った。

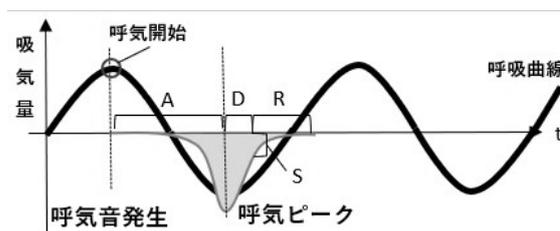


図 2: ユーザの音声と呼吸音加工音声

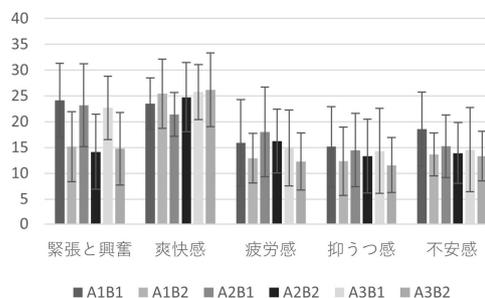


図 3: 気分調査票 (実験 1)

表 1: 分散分析結果 (実験 1)

Question	A		B		AB		交互作用の単純主効果
	F	p	F	p	F	p	
緊張と興奮	0.8380	0.4459	20.6721	<.001 *	0.4626	0.6357	A(C2), B(A1), B(C2), C(A1), C(A2), C(B1) A1<A2, A3<A2
爽快感	4.3539	0.0255 *	2.2538	0.1614	0.9757	0.3927	
疲労感	9.1397	0.0013 *	2.4606	0.1450	0.3380	0.7169	
抑うつ感	0.9719	0.3940	5.1836	0.0438 *	0.6995	0.5075	
不安感	3.6284	0.0435 *	3.8253	0.0764 +	2.9005	0.0762	A(B1), B(A1)

p<0.05

表 2: 分散分析結果 (実験 2)

Question	A		B		AB		交互作用の単純主効果
	F	p	F	p	F	p	
Q1	2.2976	0.1578	1.5297	0.2419	0.0113	0.9171	
Q2	0.8619	0.3731	1.4866	0.2482	0.4527	0.5149	
Q3	0.3063	0.5911	0.0284	0.8692	0.1208	0.7347	
Q4	0.1416	0.7139	0.2555	0.6232	1.3741	0.2659	

p<0.05

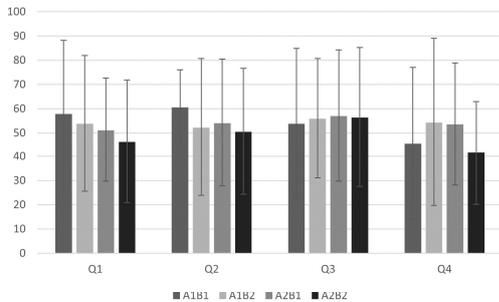


図 4: 引き込みに関する質問 (実験 2)

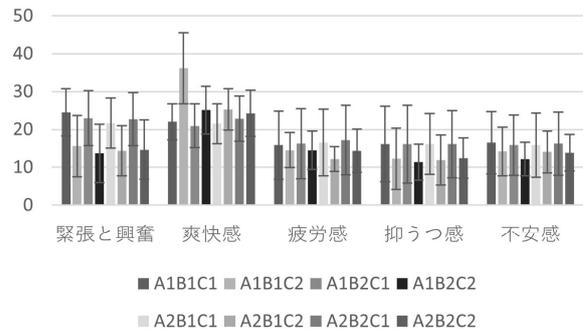


図 5: 気分調査票 (実験 2)

4.7 実験結果

各主観評価の結果に対し、有意水準 $\alpha=0.05$ で分散分析を実施した。表 1、図 3 に実験 1 の気分調査票の分散分析の結果を、表 2、図 4 に実験 2 の 4 問に対する分散分析結果を、表 3、表 4、図 5 に実験 2 の気分調査票の分散分析結果を示す。なお、気分調査票を用いた実験の分析においては、各要因に加え、実験実施前後の要因を追加し、分散分析を行った。

4.7.1 実験 1

まず、指圧押下ピークと呼吸音声の呼気ピーク的一致、不一致、音声無しの指圧に関わらず、緊張と興奮、抑うつ感の項目で有意な低下が見られた。さらに、爽快感の項目で要因 A において、 $A2>A3$ と有意な差が見られた。疲労感の項目で要因 A において、 $A2>A1$ 、 $A2>A3$ と有意な差が見られた。不安感の項目において、A1 の時 $B1>B2$ と有意な差が見られた。これらのことから、今回の施術において、実験パターン問わず

気分を落ち着けることが示唆された。そして、指圧を押しながら呼吸音加工音声の吐く音を聴かせるときに不安感と疲労感がより低下することが示唆された。また、爽快感の項目において音声が無い場合よりピークが不一致のパターンで有意に高くなり、気分向上されることが示唆されたが、疲労感の項目では反対に、音声がない場合の方がピーク不一致の時より有意な低下が見られた。

4.7.2 実験 2

まず、ユーザの呼気と呼吸音声の一致、不一致、音量の大小に関わらず緊張と興奮、抑うつ感の項目で有意な低下が見られ、爽快感の項目で有意に向上した。また、緊張と興奮の項目で要因 AB 間に交互作用が見られ、B1 の時に $A1>A2$ と有意な差が見られた。爽快感の項目では、要因 A において、A1 の時 $C2>C1$ 、 $B1>B2$ 、要因 B において、B1 の時 $C2>C1$ 、要因 C において、

表 3: 気分調査票 分散分析結果 (実験 2)

Question	A		B		C		AB		AC		BC	
	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p	F	p
緊張と興奮	1.4610	<.001 *	13.3972	0.0038*	23.9714	0.0005 *	15.1543	0.0025 *	27.6484	<.001 *	12.1640	0.0051
爽快感	13.4610	0.2521	0.4721	0.5062	12.6536	0.0045 *	3.4622	0.0897 +	1.0476	0.3281	0.6119	0.4506
疲労感	0.0995	0.7584	3.0807	0.1070	1.8761	0.1981	0.4256	0.5276	5.3336	0.0413 *	0.3110	0.5882
抑うつ感	0.0912	0.7683	0.0467	0.8328	8.3241	0.0148 *	0.2488	0.6278	0.1592	0.6975	0.0106	0.9197
不安感	1.5575	0.2379	1.1974	0.2972	4.2323.	0.0642 +	1.1325	0.3100	2.4694	0.1444	1.1478	0.3069

p<0.05

表 4: 気分調査票 分散分析結果 2(実験 2)

交互作用の単純主効果	
緊張と興奮	A(B1)
爽快感	A(C2), C(A1), C(A2), B(A1), B(C1), B(C2), C(B1)
疲労感	
抑うつ感	
不安感	

C2 の時 A1>A2, B1>B2 と有意な差が見られた。これらのことから、音のタイミングやボリューム問わず、気分を落ち着けることが示唆された。そして、ユーザの呼吸に合わせて呼吸音加工音声を聞かせたとき、呼吸音のボリュームが大きい方が爽快感を向上させることが示唆された。一方、引き込みについての主観評価項目にはいずれも有意差が見られなかった。

5 考察

今回実験を通して緊張と興奮、抑うつ感の低下、爽快感の向上が見られたことから、呼吸音加工音声と共に呼吸を行うことで気分を落ち着かせる可能性が示唆された。実験1の結果から、指圧のピークと音声のピークを一致させることで不安感、疲労感をより低下させたことから、ピークの一致が最も気分改善に有効である可能性が示された。ピークを不一致とした際、音声なしで指圧のみ行ったときより爽快感の項目で向上が見られたのに対し、疲労感の項目では音声なしの方が有意に低下が見られたことから、ユーザの呼吸に対して指圧だけでなく、音声が加わることで情報量が増加したことにより、認知的負荷が増加し、疲労感が低下し辛くなった可能性がある。そして、指圧ピークと音声ピークの不一致が音声無しより爽快感を向上させたことから、情報量を増やすことでユーザを飽きさせず、充実した施術を提供できた可能性がある。

実験2の結果から、ユーザの呼吸と音声が一致し、音量が大きい時に特に爽快感が向上したことから、ユーザの呼吸に合わせた音声が最も気分改善に有効である可能性が示された。しかし、今回引き込み現象に関する4つの質問項目については有意差が見られなかった。これは、実験中にユーザにしっかりと呼吸をしてもらったことで、音声にあまり集中できなかった可能性がある。他にも、生成した呼吸音加工音声の ADSR の値が

常に固定であることや、音声が呼気と吸気を往復するようなデザインでは無かった為にリアリティを欠いてしまい、引き込まれなかった可能性がある。

6 おわりに

本研究では、ロボットにより呼吸に応じた指圧に加え、呼吸音声表現を聴かせることでユーザの気分を向上させ、生成した音声を聴かせることでの引き込み現象を調査することを目的とし、ユーザの呼吸状態に合わせてタイミングよく呼吸音加工音声を再生するシステムを提案した。検証の結果、指圧と音声の関係について気分調査票による主観評価では、指圧のみの時と、指圧の押下ピークと呼吸の呼気ピーク的一致、不一致に関わらず緊張と興奮、抑うつ感の低下、爽快感の向上が見られた。さらに、指圧に合わせて音声を聴かせた時に、合わせなかった時よりも疲労感、不安感が有意に低下した。次に、ユーザの呼吸と呼吸音加工音声の関係について気分調査票による主観評価では、ユーザの呼吸吐くタイミングと呼吸音加工音声の吐くタイミングの一致、不一致、音声の大、小に関わらず緊張と興奮、抑うつ感の低下、爽快感の向上が見られた。また、ユーザが呼吸を吐きながら、呼吸音加工音声を合わせて聴かせたとき、音声のボリュームを大きくすることで特に爽快感を向上させることが示された。

今後の展望として、ロボット指圧施術における要因として本稿では呼吸を取り上げたが、呼吸音声の質が悪く引き込まれなかった可能性がある。よって、引き込まれる呼吸加工音声の再検討に加え、施術現場で重要である周囲の環境 [21] の設定についても気分改善の観点から検討し、環境がユーザの状態や施術者の状態によって変化するような状況によるロボット指圧体験の向上を検討していきたい。環境だけでなく、看護の現場においては触れ方や、施術者とのコミュニケーション

の重要性に加え、その多くの効果も示されている [22] ことから、ロボット指圧施術者とユーザの社会的関係性を予め設定することによる効果の違いや、施術者や非施術者の感情にも焦点を当てて調査していきたい。

謝辞

本研究は、一部 JSPS 科研費 23K11202, 23K11278, 21K11968, および、2022 年度関西大学若手研究者育成経費の研究課題「エージェントを用いた共感的音楽体験共有の価値創造に関する研究」の助成を受け実施しその成果を公表するものである。実験参加者に感謝する。

参考文献

- [1] 厚生労働省: 令和 2 年度ストレス評価に関する調査研究報告書, (<https://www.mhlw.go.jp/content/11201000/000863009.pdf>, 2024 年 1 月 22 日最終閲覧)
- [2] 滝僚平, 前田陽一郎, 高橋泰岳: 人とロボットのインタラクティブ情動コミュニケーションにおけるロボットの有効反応モデル, 日本知能情報ファジィ学会ファジィシステムシンポジウム講演論文集, Vol. 26, pp. 48 (2010)
- [3] 矢野忠, 森和, 行待寿紀: ストレスからの解放そして鍼灸, 全日本鍼灸学会雑誌, Vol. 43, No. 4, pp. 143-153 (1993)
- [4] 本田泰弘, 津田彰, 堀内聡: セルフ経絡指圧がストレスに関連した気分及ぼす効果, 観光支援学会, Vol 15, No. 1, pp. 49-54 (2013)
- [5] 坂田真穂: ケアにおける身体性 - 看護ケアにおける身体性が患者と看護師に与える心理的影響 -, 京都大学大学院教育研究科紀要, Vol. 61, pp. 93-105 (2015), <http://hdl.handle.net/2433/196914>
- [6] 山本裕子: 触れるケアの効果, 千里金蘭大学紀要, No. 11, pp. 77-85 (2014)
- [7] 田崎良佑, 秋月拓磨, 真下智昭, 大村廉, 本名敦夫, 北崎充晃: フィジカルケアロボットによる手技療法における身体の状態推定と制御, システム制御情報学会, Vol 66, No. 2, pp. 50-55 (2022)
- [8] Yang J, Croghan IT, Fokken SC, et al: Satisfaction and Feasibility Evaluation of an Electronic Massager-Expert Manipulative Massage Automation (EMMA): A Pilot Study, *Journal of Primary Care & Community Health*, (2023)
- [9] 森山空耶, 神牧尚希, 米澤朋子: 呼吸状態に応じた指圧ロボットの検討, 電子情報通信学会, Vol 123, No. MVE-180, pp. 27-32 (2023)
- [10] Masahiro Shiomi, Hidenobu Sumioka, Hiroshi Ishiguro: Survey of Social Touch Interaction Between Humans and Robots, *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol. 32, No. 1, pp. 128-135 (2020)
- [11] 大野夏代, 小板橋喜久代, 河内香久子, 柳奈津子, 兼宗美幸, 木村伸子, 坂本めぐみ, 中山久美子: 諸外国における看護技術としての指圧マッサージの活用状況に関する文献検討, 日本看護技術学会誌, Vol. 10, No. 3, pp. 39-43 (2012)
- [12] L. Lindgren, S. Rundgren, O. Wins?, S. Lehtipalo, U. Wiklund, M. Karlsson, H. Stenlund, C. Jacobsson, C. Brulin: Physiological responses to touch massage in healthy volunteers, *Autonomic Neuroscience*, Vol. 158, pp. 105-110 (2010)
- [13] Tiffany Field: Massage therapy research review, *Complementary Therapies in Clinical Practice*, Vol. 24, pp. 19-31 (2016)
- [14] 酒井桂子, 坂井恵子, 坪本他喜子, 小泉由美, 久司一葉, 木本未来, 河野由美子, 橋本智美, 北本福美: 健康な女性に対するタクティールケアの生理的・心理的効果, 日本看護研究学会雑誌, Vol. 35, No. 1, pp.1.145-1.152 (2012)
- [15] T. Watanabe and M. Okubo: Evaluation of the entrainment between a speaker's burst-pause of speech and respiration and a listener's respiration in face-to-face communication, *Proceedings 6th IEEE International Workshop on Robot and Human Communication*, Vol. 96, No.21, pp.392-397 (1997)
- [16] T. 渡辺: The adaptation of machine conversational speed to speaker utterance speed in human-machine communication, *IEEE Transactions on Systems*, pp.502-507 (1990)
- [17] Ando, Hideyuki and Watanabe, Junji and Sato, Masahiko: Empathetic heartbeat, *Proceedings of the 20th ACM international conference on Multimedia*, pp. 1489-1490 (2012)
- [18] 兵頭正義: 心の健康法-"労宮"指圧, 日本良導絡自律神経雑誌, Vol. 26, No. 5, pp.152-153 (1981)

- [19] THE WORLD'S... HARDEST GAME VERSION 1.0, <https://www.silvergames.com/ja/worlds-hardest-game>
- [20] 坂野雄二, 福井知美, 熊野宏昭, 堀江はるみ, 川原健資, 山本晴義, 野村忍, 末松弘行新しい気分調査票の開発とその信頼性・妥当性の検討, *心身医学*, Vol. 34, No. 8, pp.629–636 (2017)
- [21] Sandy Fritz, Luke Allen Fritz: Mosby's Fundamentals of Therapeutic Massage, *Elsevier Health Sciences*, (2020)
- [22] 宮崎彰吾, 向野義人, 萩原明人: 鍼灸治療における施術者患者のリスク・コミュニケーションに関する基礎的研究, *全日本鍼灸学会雑誌*, Vol. 58, No. 4, pp. 642–653 (2008)