

ぬいぐるみ装着型リラクゼーションロボットスーツを用いた タッピング動作による呼吸誘導

高原柚佳[†] 井上竜一[†] 岡本華奈[†] 小林真由[†] 大川茂樹[†]

千葉工業大学[†]

1. はじめに

近年、ロボットセラピーが広がりつつある。“アザラシ型メンタルコミットロボット「パロ」”など、より生体に近いロボットの開発が進んでいる。ぬいぐるみの中にシステムを内蔵するのではなく、我々は必要な機能をスーツに搭載することで、既存のぬいぐるみに装着できるようなリラクゼーション効果をもたらすリラクゼーションロボットスーツを考案し開発を行った（以下ロボスーツ）。

本研究では、よりリラクゼーション効果を高める手段として呼吸誘導に着目し、ぬいぐるみ装着型ロボスーツを用いた呼吸誘導の方法を構築し、その検証を行うことを目的とする。構築した呼吸誘導の方法と、呼吸誘導の検証を行うために開発したロボスーツ、またその検証実験について述べる。

2. 自己提示による呼吸誘導の提案

我々が無意識に行っている呼吸などを意識的に行うことで、自らをリラックス状態に導くバイオフィードバックの訓練方法が数多く存在する。自律神経反応や筋電位反応、脳波などのBF訓練などが存在するが、中でも心拍変動や呼吸のBF訓練が注目されている。

呼吸BF及び呼吸誘導を用いた癒しを提供するシステムとして、“呼吸誘導ぬいぐるみ[1]”や“The Mind Wave[2]”などがある。

“呼吸誘導ぬいぐるみ”では、使用者自らの呼吸を入力とし、ぬいぐるみのお腹を介して呼吸のタイミングを提示する。使用者がそのタイミングに呼吸を合わせることでリラクゼーションに導くというものである。

また“The Mind Wave”は、立体映像、音、風、いずれの動きなどの要素を使用者自らの呼吸で制御し、使用者が意識することなく自然に深くゆったりとした呼吸に導き、リラクゼーションを提供するものとして開発されている。

このように従来の呼吸誘導では、何らかの方

法で提示された呼吸リズムにシステムの利用者が意識的ないしは無意識で呼吸を合わせることで呼吸を導き、リラクゼーションや癒しを提供している。本研究では提示する呼吸リズムも使用者が行うことはできないかと考え、“あやす”動作に着目した。母親が赤ちゃんをあやすように、ぬいぐるみを“あやす”ことによってあやす時のタッピングが提示となり、呼吸を導く“あやす”タッピング動作の自己提示による呼吸誘導の手法を提案する。

3. 呼吸誘導検出用ロボスーツの開発

タッピング動作の自己提示による呼吸誘導の手法を検証するため、タッピングを検出する機能を搭載したぬいぐるみ装着型ロボスーツを開発した。開発したロボスーツをぬいぐるみに装着した様子を図1に示す。ぬいぐるみは、フリー株式会社の“ねむネコシリーズ”を用いた。



図1. 開発したロボスーツ装着時

ロボスーツは被覆部とタッピング検出部で構成されている。被覆部は、布製のぬいぐるみに装着されるための部分である。このスーツは、“様々なぬいぐるみに着脱可能”、“多機能搭載可能”、“配線が見えない”、“抱き心地の良さ”をコンセプトとしており、このタッピング検出機能を搭載したぬいぐるみ装着型スーツも考慮して設計を行った。

ベルト状のスーツを製作し、内側にマジックテープを3本沿わせた。センサを入れる袋やマイコンや電源などを入れる袋を作り、ロボスーツの内側のマジックテープに好きなように張れるように設計した。

検出部は、センサ部とマイコン部、データを受け取る受信部で構成されている。センサは曲げセンサを使用した。曲がることによって抵抗

Studies on Breathing Induction Using a Tapping Motion with Stuffed Wearable Relaxation Robotic Suit
TAKAHARA Yuka[†], INOUE Ryuichi[†], OKAMOTO Kana[†],
KOBAYASHI Mayu[†], OKAWA Shigeki[†]

[†] Dept. Advanced Robotics, Chiba Institute of Technology

値が変わる特性を利用し、タッピングによって布がへこむわずかな変位を検出している。マイコンでは、タッピングによって抵抗値が変化した時と、その一つ前の変位との時間差をミリ秒単位で見ている。これらの値 Xbee の受信部 0.25 秒ごとに送信する。

4. 実験方法

タッピングでの提示と実際の心拍にどのような相関があるか、またこの手法でリラクゼーションに導けるかを調査するため、実験を行った。心理評価には、ビジュアルアナログスケール (VAS) と SD 法を用いた。平常の状態、ぬいぐるみをタッピングした状態、タッピング後の平常の状態の 3 つの状態を 3 分間計測し、各状態の終了後に VAS と SD 法によるアンケートを実施した。また、被験者の負担を考慮して、各状態の間に 1 分の休憩を取った。実験全体の所要時間は 35 分である。

5. 実験結果

実験場所の室温は 19[°C]とした。20 代前後の男女 20 名の被験者に実験を行った。

タッピングによる呼吸リズムの提示と心拍の関係性を調べるために、出力結果として得たタッピングの時間差分を BPM に変換した。図 2 に、実験前の平常時の平均心拍数、ぬいぐるみタッピング時の心拍数 (ぬいタップと表記)、実験後の平常時の平均心拍数、タッピングのリズム速度を示す。心拍数は、平常時でも最大心拍数と最小心拍数に平均 13[bpm]の開きがあった。

また VAS では、実験前の平常時とぬいぐるみをタッピング中の状態を比較すると、被験者 20 人中 14 人がよりリラックス状態に変化していることがわかった。

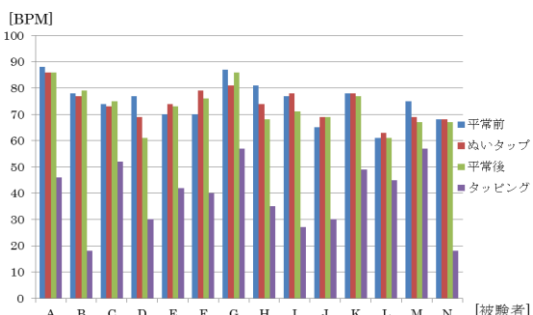


図 2. 各状態の BPM による比較

SD 法では、実験前の平常時、実験後の平常後、ぬいぐるみタッピング時の順でリラックス状態に導けていることが確認できた。

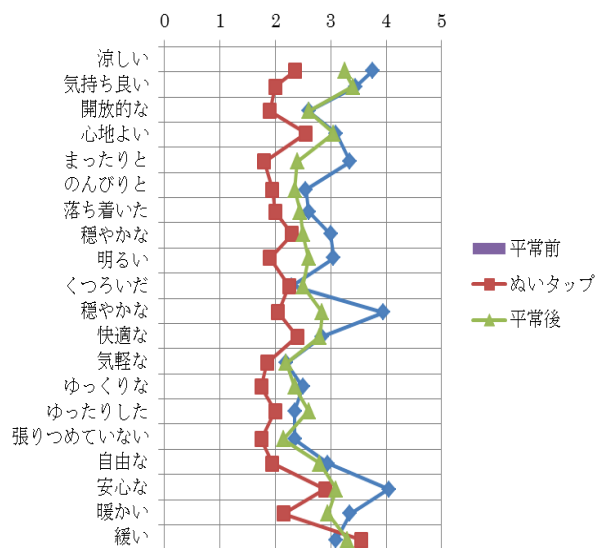


図 3. SD 法の平均値

6. おわりに

呼吸誘導は呼吸リズムを提示しそのリズムに意識あるいは無意識に合わせることで導かれていることから、我々は呼吸リズムを自ら提示することでも誘導を行えないかと考え、自己提示による呼吸誘導を提案した。

この可能性を検証するために、呼吸誘導検出用のぬいぐるみ装着型ロボスーツを開発し実験を行った。

実験の結果、ぬいぐるみをタッピング中の心拍とタッピングの BPM を比較しても、やや遅れて心拍がタッピングに誘導されるような被験者は数人みられたものの、決定的とは言い難かった。今回、無意識化での呼吸誘導を計測するために、被験者にはタッピングに意識を向け 3 分間過ごすようにとの指示を特に出していなかった。この提示によって、呼吸の誘導も変化するのではないかと考えている。また、心拍数だけでなく呼吸数の計測や他の生体データに着目していきたい。

参考文献

- [1] 浦谷裕樹, 大須賀美恵子, “子どものリラクゼーションのための呼吸誘導ぬいぐるみによる呼吸誘導の可能性の検討”, バイオフィードバック研究, Vol.41(4), pp. 19-26, 2014
- [2] 青山泰史, 井上裕美子, 橋本渉, 大須賀美恵子, “呼吸を介した癒しシステム “The Mind Wave” の開発と評価”, バイオフィードバック研究, Vol. 31, pp. 27-34, (2005)