

能動的接触ロボットの実現に向けた半自律接触手法の提案

光岡 稜真*, 窪田 智徳, 小川 浩平, 佐藤 理史 (名古屋大学)

Proposal for Semi-Auto Touching Method for Realization of Active Touching Robot
Ryoma Mitsuoka, Tomonori Kubota, Kohei Ogawa, Satoshi Sato (Nagoya University)

1. はじめに

高齢者や若年層の、抑うつ状態や孤独感によるメンタルヘルス不調が問題となっている。この問題を解決するために、ロボットを利用したメンタルヘルス不調の解消に関する研究がなされている。例えば、セラピーロボットのパロは、人からロボットに触ることによる効果を用いて、ロボットを利用した使用者のメンタルヘルスを改善できることが示唆されている[1]。

パロ等の従来のセラピーロボットは人がロボットに触ることにより効果を与えていたが、ロボットが人に能動的に触れるという行為でもメンタルヘルスを改善する効果を与えることが期待される。実際、人対人の研究では、他人に触られると心拍数が減少したという報告[2]や、ストレスや状態不安、疼痛が緩和したという報告[3]がある。

しかしながら、ロボットが能動的に人に触れた場合、触られたユーザはロボットに対して快適さや親しみやすさを感じにくいという報告[4]もあり、人はロボットから触られることに不快感を感じる可能性がある。

人がロボットから触られる際に快適さや親しみやすさを感じにくい理由として、ロボットからの接触を受容できないためだと考えた。受容できない主な要因は、ユーザが触ってほしくない場所・タイミングに、ロボットが接触してしまうことだと考えている。

ロボットからの接触を受容できるようにするための方法の一つにユーザ自身がロボットを操作してロボットがユーザに接触する方法がある。しかしながら、ユーザ自身の操作でロボットが触れる場合、ユーザは動きを予測することができるため、飽きてしまうという問題点があると考えられる。

そこで、本研究ではユーザによる操作によって自律動作に介入できる半自律接触を提案する。これによって、上記の不快感と飽きやすい問題を解決し、ロボットからの能動的な接触によるストレス緩和などの効果を与えられると考える。また、半自律接触のコンセプトをシンプルな状況で検証することにより、不快感や飽きやすさを軽減できるかを確認する。

2. 半自律接触のコンセプト

半自律接触は、触られる側の操作による触る側から触られる側への接触と触られる側の能動的な接触を融合したものである。この半自律接触は、ユーザに以下の3点の効果

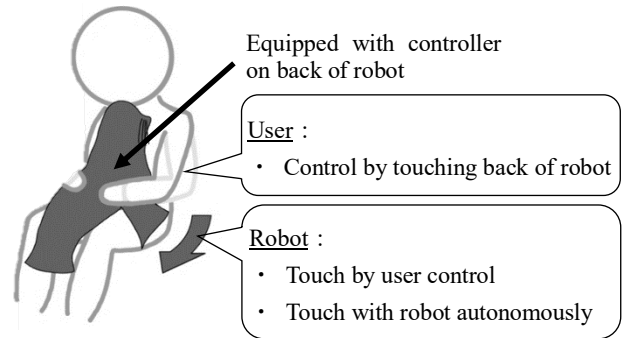


Fig. 1. Image of completed semi-auto active touching robot

があると考えられる。

- ・ ロボットの能動的な接触によるストレス緩和
- ・ ユーザの操作通りの接触によるロボットに対する不快感の軽減
- ・ ロボットとのインタラクションにおける飽きやすさの軽減

Fig. 1 に半自律接触を行うロボットの完成イメージを示す。この半自律接触を行うロボットは、ユーザの操作によってロボットがユーザに接触する機能(操作接触機能)とロボットが自律してユーザに接触する機能(自律接触機能)を持つ。操作接触機能では、ユーザの意図通りにロボットに接触してもらえらることから、不快感を軽減し、ユーザはロボットからの接触を受容しやすくなる。また自律接触機能では、ロボットが自律してユーザに触ることによって、ストレス緩和といった他人から触られることによる効果をユーザはロボットから受けることができる。この操作接触機能と自律接触機能を融合させることで、上記の3点の効果をユーザに与えられると考える。

3. 実験

本実験では、2.で提案した半自律接触のコンセプトのうち、半自律接触のメリットである、不快感の軽減効果と飽きやすさの軽減効果をシンプルな状況で検証する。

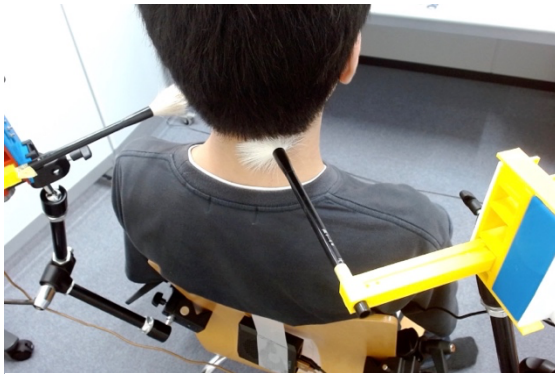
<3・1>仮説

- ① 半自律接触によって、ロボットからの能動的な接触による不快感が軽減する
- ② 半自律接触によって、インタラクションに対する飽きやすさが軽減する

<3・2>実験状況 被験者は椅子に固定されたロボット



(a) Appearance



(b) Touching

Fig. 2. Experimental robot

による接触を受ける。本実験での接触は、ロボットが被験者の後頸部をくすぐる行為に限定する。ロボットは自律接触機能と操作接触機能を持ち、被験者の操作なしで被験者に接触したり、被験者のコントローラの操作に従って被験者に接触したりする。

<3・3>実験で使用するロボット 実験には Fig. 2a に示す毛筆を持つ二つの接触機構を使用する。それぞれの接触機構は椅子に固定されており、1 自由度で前後方向に移動する機構を持つ。

それぞれの接触機構は Fig. 2b に示すように被験者の後頸部に接触する。被験者は Joy-Con を用いてロボットを操作することもできる。自律接触機能として、ロボットは後頸部にランダムなパラメータで直進運動し接触インタラクションを行う。

<3・4>実験方法 半自律接触によって不快および飽きやすさが軽減するかを調査するため、使用できる機能の異なる操作接触条件、自律接触条件、半自律接触条件の3条件を用意した。操作接触条件は操作接触機能のみが使用可能であり、被験者のコントローラによる操作が全てロボットに反映され、ロボットは被験者に接触する。自律接触条件は自律接触機能のみ使用可能であり、ロボットが自律して被験者に接触する。半自律接触条件は自律接触機能と操作接触機能の両方が使用可能であり、ロボットが自律して接触をすることもあれば、ユーザのコントローラによる操作通りに接触することもある。

この3条件を被験者はランダムな順番で体験した。各条件終了後にインタラクション中に感じた不快感やインタラクションに飽きたかといった質問に対して7段階のリッカート尺度に回答してもらった。

<3・5>結果 現在実験中であり、詳細は当日公表する。

4. まとめ

ユーザに不快感を与えずに接触による効果を付与できる半自律接触手法を提案した。また、ユーザの意図通りの動きができる要素を付与することで、不快感が軽減するか検証している。今後は、結果をセラピーロボットの開発に応用し、半自律接触でセラピー効果を与えられるか検証する。

謝辞

本研究は、JST ムーンショット型研究開発事業、JPMJMS2011 の支援を受けた。

文献

- (1) Kazuyoshi et al.: Transactions of SICE, Vol. 42(3), p386-392, 2006
- (2) Drescher et al.: Psychosomatic Medicine, Vol. 42(6), p559-565, 1980
- (3) 小黒 他, 帝京科学大学紀要 Vol.17, p11-21, 2021
- (4) Hirano et al.: Int J of Soc Robotics Vol. 10, p21-31, 2018