

植物と組み合わせたセラピーロボットの提案

水野 裕貴[†], 柳澤 一機[‡], 遠藤 智志[‡], 守屋 友貴[‡]

日本大学大学院生産工学研究科[†] 日本大学生産工学部[‡]

1. はじめに

近年、ストレス軽減を目的としたセラピーロボットの需要が高まっている。セラピーロボットとは、主に生物的な要素を備えており、外見や動作から人々に癒しを与える。しかし、セラピーロボットのストレス軽減効果は長期間維持することが難しいという問題がある[1]。原因の一つとしては、ロボットの構造・外見や挙動がほとんど変化しないため、長期的な観察に飽きを生じ、ストレス軽減効果を低下することが考えられる。外見が劣化や付属品の付与以外で変化が生じず、新たな発見と刺激が失われることは飽きに繋がる。一方で複雑になればそれだけ飽きにくくなることも単純に言えないことが指摘されている[2]。

そこで、本研究では植物とロボットを組み合わせたセラピーロボットの開発を行う。ロボットに植物の「成長性」を与えることで、外見に変化を持たせる。また、ロボットを介して植物の世話をを行うことで使用者に関心を持たせやすくする。セラピーロボットに植物の成長性を加えることで世話の必要性和外見の変化から長期間に渡ってストレス軽減効果を持続させることを目指す。

2. ロボットのコンセプト

本研究では植物とロボットの一体化を目指し、使用者が植物の成長を促す行動を行った際にロボットが喜びの反応を示すシステムを製作する。植物の気持ちをロボットに代弁させることで、仕草で反応を返さない植物よりも効果的に持ち主に植物の世話に対する関心を持たせやすくする。それによって、長期間関心を維持させやすくする。また、喜びの動作に対しては視覚的な違和感を生まないように、機械部分と植物部分の境界が目立たないデザインとする(Fig.1)。



Fig.1 Image of developed robot

なお、既存のロボットには自宅内で植物を管理することを目的として植物を枯らせないための様々な機能が搭載された製品もあるが[3]、開発したロボットの目的は植物を育てることではなく植物と共に世話をしてもらうことであるため、使用者がロボット及び植物の管理を怠った場合は植物が枯れてしまうように設計する。植物が成長することで徐々に外見が変化することや時には想定外の育ち方や枯れ方をすることが使用者に刺激と関心を持たせ、長期の使用においてもストレス軽減効果が期待できる。

また、その他にも植物は唾液コルチゾールを用いた実験において、視野にその存在を感じることでストレスを緩和する効果が確認されていることから[4]、ストレス軽減効果の維持の要因になると考える。

3. ロボットの仕様

3.1 ロボットに搭載したセンサ

ロボットは植物に光が当たった時、水が与えられた時などの成長を促す行為を検知すると使用者に喜びの反応を示す。そのため、ロボットには光センサと土壌センサを搭載した。光センサは植物付近に設置されており、室内光程度の明るさでは反応しないが、強いライトなどの光を検出した場合に反応を返す。土壌センサは植木鉢に設置し、土壌に含まれる水分量が一定を超えた場合に反応を返す。また、頭頂にタクトスイッチを設置し、使用者がロボットの頭撫でた時に喜ぶといった動物的な要素も加えた。

Proposal of therapy robot combined with plants

[†]Mizuno Yuki, Department of Mechanical Engineering, Graduate School of Industrial Technology, Nihon University

[‡]Yanagisawa Kazuki, Endou Satoshi, Moriya Tomoki, College of Industrial Technology, Nihon University

3.2 ロボットの動作

喜びの反応は尻尾を上下に振る、卓上で動き回るなどの反応を行う。尻尾はサーボモータ2機を制御することで、弧を描くように動作する。動き回る動作は2つのタイヤをエンコーダ付きDCモータで回転させることで表現する。反応は複数パターン作成し、尻尾の動きと動き回る動作を組み合わせた行動をランダムで行う。

3.3 筐体製作

ロボットの筐体はAutodesk社のアプリケーションfusion360を用いて3Dモデルを設計した(Fig.2)。大きさは直径約210mm、高さを160mmとした。この3Dモデルを元に電子回路やセンサなどを除いた骨組みなどの部品約60点を3Dプリンタで製作した。組み立ては基本的にねじによって行われているが、上部のパーツ部分は点検が容易になるように工具を用いずとも組み立てと分解ができるように設計した。

設計した3Dモデルの断面図をFig.3に示す。上部にセンサと植木鉢を設置し、下部には電池、モータやセンサを制御するマイコンArduino Microなどを設置した。また、コップ下部には樹脂製の漏斗と管を配置し、注いだ水をロボット下部から逃がせるように設計した。

3.4 外装の製作

外装は生き物らしさを表現するためにファー生地による毛皮を製作した。型紙は他の部品と同様に3Dモデルを作成し、6分割に裁断した生地を縫い合わせることで球状に整形した。完成したロボットの外観をFig.4に示す。

4 動作確認

ロボットに対してタクトスイッチを押す、水やりを行う、強い光を照射した際に正常に喜びの反応を示すか確認を行った。タクトスイッチを数秒間押し、ロボットが尻尾を動かしながらその場で回転する喜びの反応が確認できた。じょうろで植物に適度な水やりを行った際にも回転しながら尻尾を振り、異なるパターンの喜びの反応が確認できた。また、スマートフォンから発した強い光をロボットに照射すると、尻尾を動かさず喜びの反応を確認できた。

5. 結言

本研究では植物と組み合わせたセラピーロボットを提案した。ロボットに植物の「成長性」を加えることで、見た目の変化と世話の必要性から長期のストレス軽減効果の維持を目指す。ロボットにはタクトスイッチや光センサが搭載されており、使用者が植物の世話をする行動を

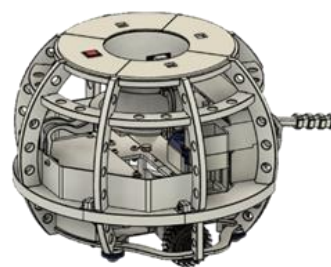


Fig.2 CAD model

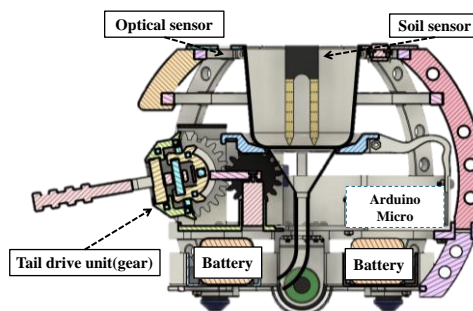


Fig.3 Cross section of the robot



Fig.4 The developed therapy robot

検知してモータが回転、喜びの反応を示す。製作後に行った動作テストでは正常に動作することが確認できた。

今後は開発したロボットの評価実験を通してストレス軽減効果の有無と長期間使用した際の持続性について検証を行う。

参考文献

- [1] 浜田利満・横山章光・柴田宗徳, ロボット・セラピーの展開, 計測と制御, Vol.42, No.9, (2003), pp.756-762
- [2] 森善一, 太田浩司, 中村達也, 人の感性を考慮したインタラクションロボットの行動生成, 感性工学研究論文集 Vol.4, No.1, (2004), pp.17-20
- [3] Remaking “Sharing Human Technology with Plants” with HEXA
<https://forum.vincross.com/t/remaking-sharing-human-technology-with-plants-with-hexa/596>
- [4] 岩崎寛・山本聡・権孝姫・渡邊幹夫, 屋内空間における植物のストレス緩和効果に関する実験, 日本緑化工学会誌, Vol.32, No.1, (2006), pp.247-249