

D2-11

## ロボットセラピーへの利用を目的とした猫型ロボットの研究

### Research of Cat Type Robot for Robot Therapy

○武田 健嗣<sup>1</sup>, 谷口 龍冬<sup>2</sup>, 土屋 幸太<sup>2</sup>, 高藤 美泉<sup>3</sup>, 齊藤 健<sup>3</sup>, 内木場 文男<sup>3</sup>  
\*Kenji Takeda<sup>1</sup>, Taniguchi Ryuto<sup>2</sup>, Tuchiya Kouta<sup>2</sup>, Minami Takato<sup>2</sup>, Ken Saito<sup>3</sup>, Fumio Uchikoba<sup>3</sup>

**Abstract:** In a medical field, an animal therapy is focused. However, it has a problem that the animal is a living organisms. They require a meal and care. This problem can be solved by alternate to a robot. Therefore, this paper proposes cat type robot for the robot therapy. The robot design was modeled the cat model. Aluminum was chosen as the robot structural material for reducing weight. The shape of the cat was formed by 3D printer. In this paper, the cat type robot that shows the cat motion was achieved. In the future work, the developed cat robot will be added a sign of emotion to realize a physiological behavior.

#### 1. はじめに

アニマルセラピーという動物の癒し効果を利用した精神的な回復を図る治療法がある。近年、動物によるアニマルセラピーに代わり、<sup>[1]</sup>動物型のロボットを使用して癒し効果を得るロボットセラピーが注目されている。ロボットセラピーは、ロボット介在療法(Robot Assisted Therapy ; RAT)とロボット介在活動(Robot Assisted Activity ; RAA)に分けられる。RATは医療関係の専門家が設定した治療計画により行われる。一方、RAAは実際に人とロボットが触れ合い、セラピー効果を図るものである。また、ロボットセラピーにはアニマルセラピーでは得られないメリットが多くある。特に大きいのは動物を使わないことである。本来、動物により癒し効果を得る治療だが、動物を扱う上では様々な問題が生じてくる。動物アレルギー、人畜感染症、動物による傷害など人体に影響するものがある。また、動物への訓練や予防接種、餌代など金銭的コストも発生する。また、人間へのダメージだけではなく、動物のストレスによる疲弊などの問題もある。このような問題を、ロボットを使うことで解決することが出来る。

ロボットセラピーを代表するロボットに、産業総合研究所が開発したパロというロボットがある。<sup>[2]</sup>パロは入院患者や高齢者へのロボットセラピーにおいて大きな成果が報告されている。また、SONYが販売したペットロボット AIBO は、動物に代わる家庭でのペットによる癒しを与えられるロボットとして人気を博した。このように、ロボットを利用したセラピー治療は大いに期待される。その中で、本論文では、猫をモデルとしたロボットの研究を進めている。猫は動作や鳴き声が特徴的であり、それらにセラピー効果が期待されると考えた。

#### 2. 構造

猫の設計構想として、実際の猫の骨格を参考に設計を行った。家庭内での猫のしぐさや歩行を目標とし、猫の動作を再現する。また、実物の猫よりも大きいロボットとした。ロボットセラピーでは触れることが重要となるため、ロボットとの接触面積を広げる意図である。さらに実物の猫では味わえない、ぬいぐるみの様な認識も加えることで更なるセラピー効果が期待されると考えた。Figure1に3D CADを使用し設計した骨格フレームを示す。



Figure 1. 3D model cat type robot

ロボットの作製には A5052 というアルミニウムの板材を使用する。A5052 は加工性が良く、曲げを必要とするロボットのパーツを作製するのに適している。また、ロボットのフレームパーツには肉抜きを施し、脚部の一部には A6063S のアルミニウム等辺角パイプを使用することでロボットの軽量化を図る。パーツの作製は 3D CAD で設計したものを 2D CAD へと変換し、CNC フライス加工機により切削加工を行う。その後、曲げ機により切削物を曲げてパーツが完成する。ロボットのアクチュエータには近藤科学社製のサーボモーター KRS-2552 を使用する。ロボットの制御については、

使用するアクチュエータと同じ近藤科学社製のコントロールボード RCB-4HV を使用する。

### 3. 外観

ロボットセラピーにおいてロボットの外観は重要になる。従い、ロボットを動物として認識させるためには実物に近いリアルな外観を目指す必要がある。そこで本論文では、3D モデリングソフトを使用し外装を設計し、3D プリンターにより出力し外装の作製を行う。外装の材料には ABS 樹脂を使用する。ABS 樹脂は 3D プリンターの主な材料として使用される。また、安価であり、弾性もあるためロボットへ衝撃などが加わった際、破損しにくい。Figure2 にモデリングした外装を示す。

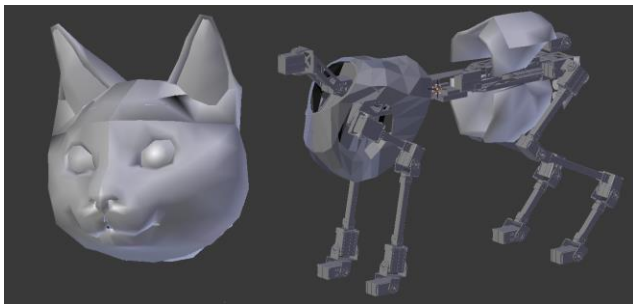


Figure2. 3D modeling out frame

上記の頭部及び胴体の他に、脚部に外装を施す。モデリングするに当たり、猫の体と比較をしながら実物の輪郭を意識した。また、足先の形状についても実物の様な丸みを意識した。3D モデリングにより、自在に形状を作製することができるため、実物に近い形状の外装を作製することが可能となる。外装を本体フレームに装着したものを Figure3 に示す。

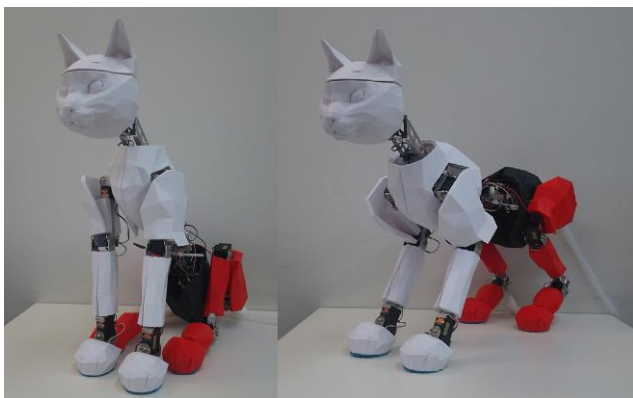


Figure3. Cat type robot

### 4. 動作

ロボットセラピーは主に触れ合うことでセラピー効果が発揮されるが、触れたときだけではなくロボットの動作を見ることで視覚的にもセラピー効果を発揮できるのではないかと考えた。今回、猫をモデルとしたのは、猫の動作は特徴的であり、視覚的なセラピー効果が期待されると考えたためである。特に前脚を使った動作は猫を彷彿とさせる動作になると考えた。例えば、猫じゃらしを猫の前に持っていきと前脚を使い、猫じゃらしを掴もうとする。その他にも、興味を引くものに対し、前脚を使った動作が多く見られる。Figure4 に作成した前脚を使った際の動作について示す。

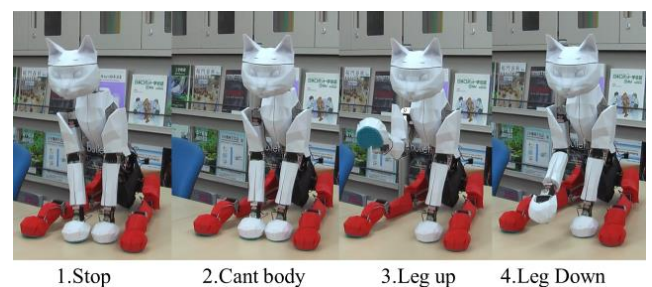


Figure4. Moving front leg

その他、後脚、首の動作を上述の前脚の動作と組み合わせたものを作成した。また、眼球の動作や、瞬き、耳の動作など、生理的な動作を加えることでより動物に近い認識を与えることができると考える。

### 5. 結論

本論文では、猫型ロボットの構造及び作製した実機の外観、動作について明確化した。今後の展望として様々な猫の動きの再現と、毛皮などによる外観の向上、眼球、瞬きなど生理的動作が可能な頭部の構造設計、作製を行う。また、セラピー効果の調査なども行い、改善と機能向上を目指す。

### 6. 参考文献

- [1]土屋聖也, 中村竜平, 鈴木秀和, 西仁司:「RAA を目的とした動物型ロボットの動作検証」, 平成 22 年度電子情報通信学会東京支部学生研究発表会, pp13
- [2] 柴田崇徳, 和田一義:「動物型ロボットを用いた心のケア「ロボットセラピー」」, 計測自動制御学会論文集, Vol.42, No.4, 386/392, 発行年 2006