

## 短脚二足歩行型ペットロボットの研究

## -自立化に向けた検討-

Research of biped walking pet robot with Short leg

-Study on autonomous robotsystem for the pet robot-

○学 田村 大樹 (日本工大院) 正 中里 裕一 (日本工大)

Daiki Tamura, (Nippon Institute of Technology Graduate School)

Yuichi Nakazato, (Nippon Institute of Technology)

*Key Words:* Welfare robot , Pet Robot , Short Legs

## 1. 緒言

近年、65歳以上の老人人口やその割合は、団塊の世代やベビーブーム世代が老人人口に参入する時期に急速に増加し、その後も出生率の低下を受けて徐々に増加している<sup>[1]</sup>。さらに高齢化に伴い老人単独世帯数が増加している。また、高齢者の単独世帯数増加に伴い認知症高齢者も増加しており、その症状を改善する策が求められている。これらの問題の解決策としてアニマルセラピーが注目されている<sup>[2]</sup>。

重度の認知症の高齢者等、対応が困難でコミュニケーション能力に問題のあるケースをはじめ、一般的なレクリエーションやケアに対し拒否しがちなケースや、反応があまりなく無感動・無目的の言動しか観察されないケースに対し、アニマルセラピーは有効な手段となる可能性が示唆されている<sup>[3]</sup>。しかし、ペットを世話する手間、アレルギーや感染症の発症、さらには噛み付きや引っ掻きの問題から、病院や高齢者の施設などでは動物を飼うことが困難な場合がある。そこで、ペットのように人の心に楽しみや安らぎなどの精神的な効果を与えることを目的として、世話やアレルギー、感染症の発症、噛み付きや引っ掻きなどの問題がないペットロボットの必要性が高まっている。

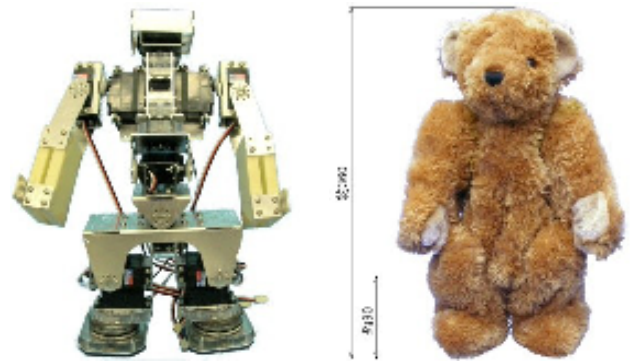
ペットロボットとしてはソニー株式会社の AIBO<sup>[4]</sup>や株式会社セガトイズのニャーミー<sup>[5]</sup>、産総研のパロ<sup>[6]</sup>などがある。これらは人の動作や声に反応し、動きや音を発するものであるが、コミュニケーションロボットに対する人のリアクションは人それぞれであり、現状では高齢者専用設計されておらず、高齢者に対応したコミュニケーション能力を持ったペットロボットの設計が求められる。

そこで本研究では、アニマルセラピーに見られる問題点を踏まえ、代替となるペットロボットの研究を行っている。試作機のアンケート結果を基に、新機体を製作し高齢者に好まれるかアンケート調査を実施して、高齢者に与える癒し効果を検証したので、その報告をする。

## 2. 新機体を用いたアンケート調査

すでに共同研究者らの一連の研究によって、Fig.1 に示す試作機のペットロボットを製作しアンケート調査を実施、その結果から、Fig.2 に示す新機体のペットロボットを製作した。しかし、新機体のペットロボットにおいても試作機同様に高齢者に好まれるかどうかを調査する必要がある。

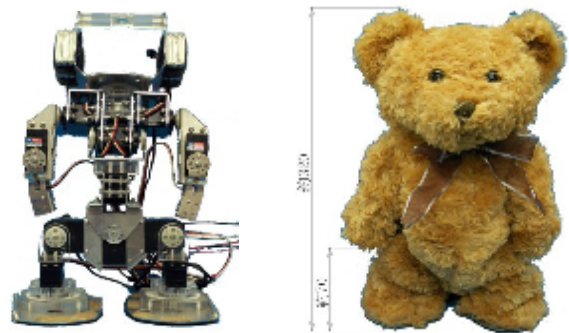
そこで、新機体を用いてアンケート調査を実施し、高齢者に好まれるかどうかを調査した。



(a) mechanism

(b) appearance

Fig.1 Photograph of prototype pet robot



(a) mechanism

(b) Appearance

Fig.2 Photograph of newly-designed pet robot

## 2-1 アンケート調査の方法

アンケート調査を実施する際に必要な感性語をアニマルセラピーの心理的効果<sup>[7]</sup>と癒しのイメージを参考に決定した。

Table1にアニマルセラピーの心理的効果から選択した感性語、癒しのイメージから選択した感性語を示す。

また、実機でのより詳しい高齢者の好みを調査するため、アニマルセラピーの心理的効果に対応した感性語を1つ追加した。追加した感性語を Table2 に示す。

アンケート項目として、以下の3つの項目に分類した。

- (1) 製作したペットロボットの見た目が高齢者に好まれるかどうか、直立静止させた状態での評価
- (2) 実際のロボットが歩行しているのを見てもらったの評価
- (3) 実際にペットロボットが高齢者の生活の中にいたらどう思うかを調査するため、ペットロボットに触れてもらうなどしてもらった時の評価

(1), (2), (3)より、新機体のペットロボットの評価を行った。また、ペットロボットに対して高い主観的評価を得るには、ペットロボットと人の触れ合いが重要であるため<sup>[8],[9]</sup>、(3)については、特定の条件を提示し、その条件下において各感性語で調査を実施した。Table3に、その条件と条件下の感性語を示す。

Table1 Applied adjectives for psychological effects expected from animal therapy

Psychological effect by animal therapy	Applied adjectives
Energized	“kawaii”
Relaxed	“ochituku”
Promoted friendly emotion	“shitashimiyasui”
Ways of healing	Evaluated adjective
Relaxed	“ochituku”
Feel no strangeness	“shizenna”

Table.2 Added applied adjectives

Psychological effect by animal therapy	Applied adjectives
Energized	“genki-ga-deru”

Table.3 Applied adjectives for specified conditions

Conditions	Applied adjectives
Do you want to help the robot if it fell down and in struggle?	“sewa-wo-shitai”
Are you happy if you can play together?	“tanoshii”
Do you want to talk with the robot if it can talk like your grandchild?	“hanashitai”
What do you think if the robot has expression?	“shitashimiyasui”
How do you feel the weight of the robot?	“karui”
What’s the feeling of the robot in your arms?	“kimochii”

## 2-2 アンケート調査の結果

アンケート調査は、学園祭に来ていただいた65歳以上の高齢者で、計21人に実施した。Fig. 3に2-1で述べた(1)の結果を示す。Fig. 3に2-2で述べた(2)の結果を示す。Fig. 5に2-3で述べた(3)の結果を示す。

Fig. 3の結果より、「元気がでる」、「自然な」といった評価は低いものの、製作したペットロボットの見た目は概ね受け入れられていると思われる。Fig. 5の結果において、「自然な」以外の評価はペットロボットの歩行動作は概ね受け入れられたと思われる。しかし、感性語の「自然な」の部分が低かったのは、ペットロボットが歩行動作をする

際、上半身を大きく傾ける必要があり、違和感を感じてしまい、不自然に感じてしまったと思われる。Fig. 5(a) (b)の結果より、新機体のペットロボットと触れ合ってもらうことで、様々な好印象を与えていることが示唆される。しかしながら、Fig. 5(b)の結果から、ペットロボットの重量が重いとされる方も多く、改善の余地がある。

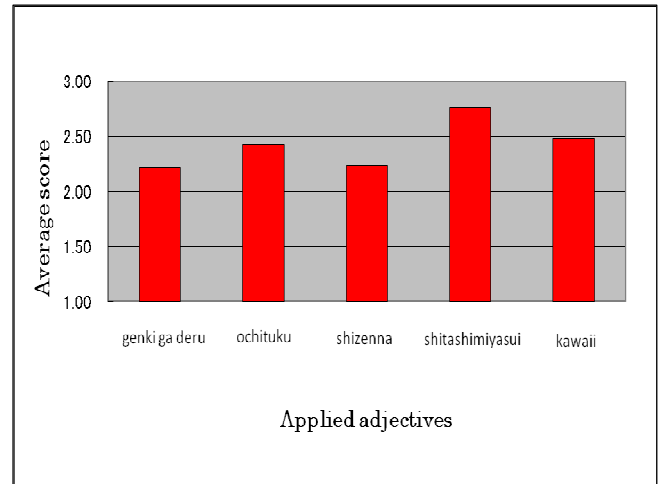


Fig.3 Questionnaire result (Externals of robot)

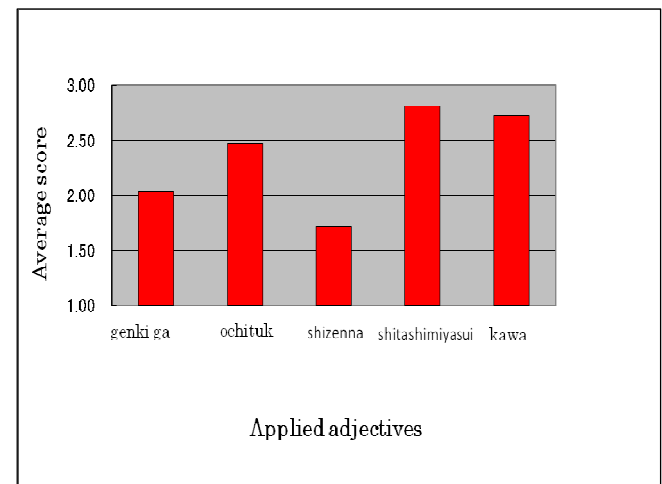


Fig.4 Scores obtained for walking robot produced

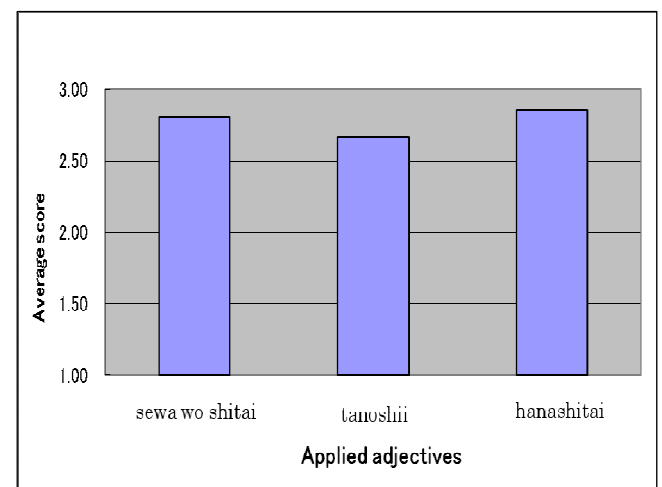


Fig.5(a) Questionnaire result (1)

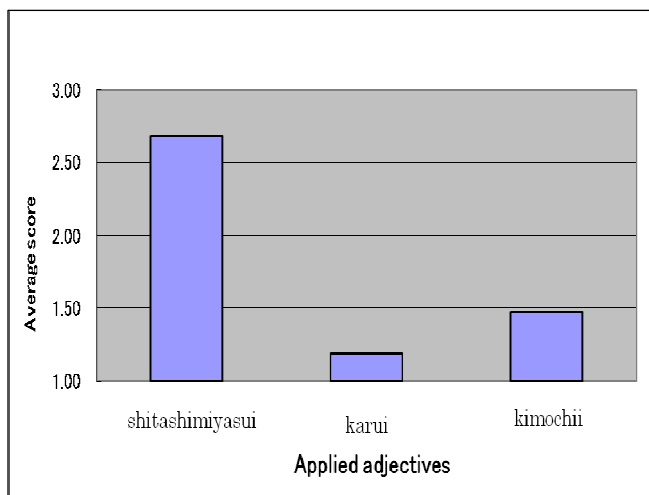


Fig.5 (b) Questionnaire result (2)

### 3. 新機体の改善

2章で述べた新機体を用いたアンケート調査より以下の欠点の指摘を受けた。

- (1) パソコンとシリアル通信で接続しているので接続している線が見えてしまう
- (2) 楽しみを感じられるように会話をさせることなどである。そのため、上記の2点に関して新機体の改善を行った。

#### 3-1 改善(1)

3章で述べた(1)の改善案として頭部にCPUを搭載し自立化を図った。これによりPCと接続せずにペットロボットを動かす事が出来た。CPUは、Fig.6に示すベストテクノロジー社のH8/3694 CPUボードを使用した。



Fig.6 H8/3694 CPU Board

#### 3-2 改善(2)

3章で述べた(2)の改善案としてマイクロコンピュータを用いた音声再生のためのプログラム作成と回路づくりを行った。音声モジュールとしては、Fig.7に示す浅草ギ研製AGB65-MP3ボードを使用した。

次に、音声再生までの流れを示す。

- (1) AGB65-MP3に搭載しているMicroSDに音声データを入れる
- (2) AGB65-MP3とH8/3694を接続しC言語でプログラムを作成し、H8/3694にプログラムを書き込む
- (3) H8/3694に書き込んだプログラムを実行させ音声データを再生させる

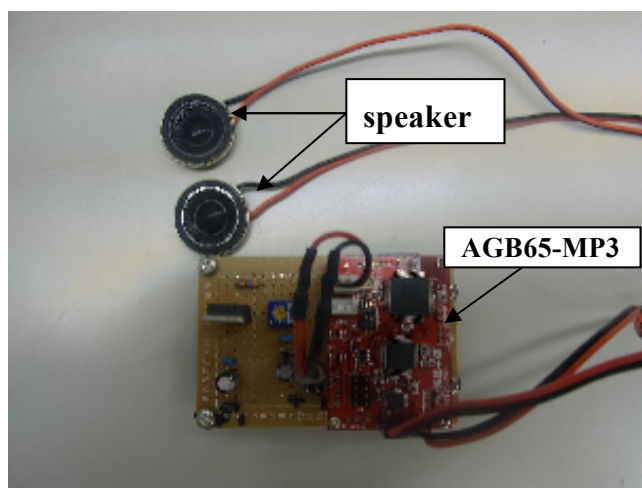


Fig.7 AGB65-MP3 and speaker

### 4. 結言

本研究では、新機体を用いたアンケート調査を実施し、65歳以上の高齢者に十分な癒し効果を与えるかを検証した。また、新機体を用いたアンケート調査より受けた問題点を改善するため、新機体にCPUを搭載、自立化し、音声再生のためのプログラム作成と回路づくりを行った。

新機体のアンケート調査からは、高い癒し効果が確認できた。また、頭部にCPUを搭載する事により自立化に成功した。さらに、試作段階だが音声再生ができるようになった。

今後は、引き続きアンケート調査を実施し、その結果からペットロボットを改良する。また、高齢者とペットロボットが会話をできるようにする。

#### 参考文献

- [1]国立社会保障・人口問題研究所, <http://www.ipss.go.jp/>
- [2]エーザイ株式会社, フェイザー株式会社, [http://www.e-65.net/bases03\\_02.html](http://www.e-65.net/bases03_02.html)
- [3]大阪府・医療法人豊済介護老人保健施設やすらぎ 作業療法士加藤 篤痴呆性高齢者の犬とのコミュニケーション—動物介在療法を試みて—
- [4]ソニー株式会社, <http://www.sony.jp/products/Consumer/aibo/>
- [5]株式会社セガトイズ, <http://www.segatoys.co.jp/>
- [6]株式会社 知能システム, <http://paro.jp/>
- [7]浜田 利満, 横山 章光, 柴田 崇徳, ロボット・セラピーの展開, 計測自動制御学会誌, 第42巻, 第9号, pp.756-762, 2003
- [8]柴田 崇徳, ロボットと癒し, 映像情報メディア学会誌, Vol.57, No.1, pp.38-42, 2003
- [9]K. Wada, T. Shibata, Living With Seal Robots-Its Sociopsychological and Physiological Influence on the Elderly at a Care House, IEEE Trans Robot, Vol.23 No.5 pp.972-980, 2007