

## ペットロボットによるリハビリテーション支援

### Rehabilitation Support by a Pet Robot

0230120 長谷川かよ 太田裕治

Kayo HASEGAWA, Yuji OHTA

#### 1. 研究背景

科学技術の発展により 1980 年代から、人間の操作や指示によって稼働する産業用ロボットが実用化され、普及が進み、多くの製造業において広範囲に利用されてきた。日本は 1993 年以降、世界産業用ロボット出荷台数の約半分のシェアを占めており、ロボット分野の技術において競争優位を持っている<sup>1)</sup>。

さらに 1999 年にソニーが発売した AIBO をきっかけに、産業用ロボットに代表される企業ニュース中心であったロボットの利用範囲をパソコンニュースまで広げた自律・移動型ロボットが誕生した。2002 年には経済産業省の「21 世紀ロボットチャレンジプログラム」も開始され、ロボット技術を産業用の分野だけでなく、医療・福祉・防災といった非製造業分野へと目的が広がっている。

わが国では 2015 年には人口の 26 %が 65 歳以上になると予測され、「超高齢化社会」に向かっている<sup>2)</sup>こともあり、ロボット技術に対する市場では、医療・福祉分野や生活支援分野など福祉用ロボットへの期待が高まっている。

#### 2. 目的

本研究では、比較的安価で、カスタマイズが可能であるペットロボット（以下 AIBO）を用いて、ロボットを医療福祉分野や生活支援分野に応用することを目的とする。ここでは無償で提供されている開発ツールを用いて AIBO をカスタマイズし、評価実験を行った。

#### 3. システム概要

##### 3-1 AIBO

本実験で使用する AIBO の構造を Fig. 1 に示す。

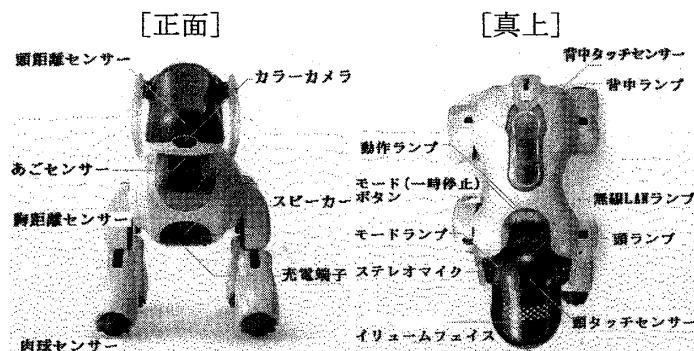


Fig. 1 AIBO ESR-7 の構造<sup>3)</sup>

##### 3-2 システム構成

無償で提供されている開発ツール AIBO Remote Framework (以下 AIBO RFW) を用いて作られている AIBO MIND2 の機能をカスタマイズした。AIBO RFW の機能構成を Fig. 2 に示す。

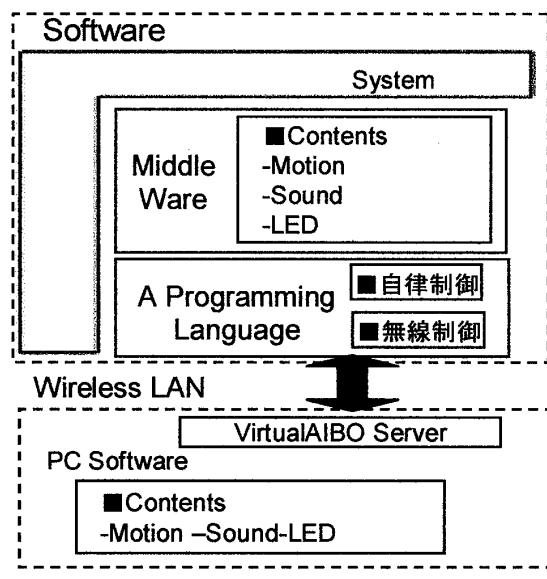


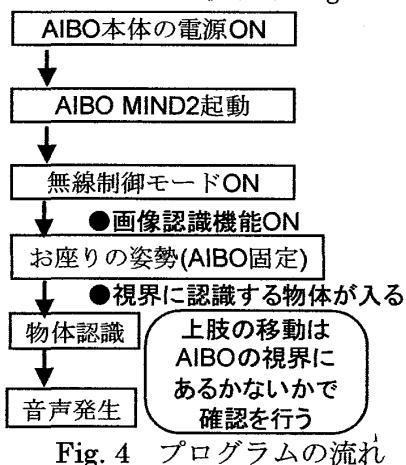
Fig. 2 AIBO RFW の機能構成

#### 4. 実験

##### 4-1 カスタマイズ

本研究では、AIBO を上肢の片麻痺のリハビリテーション（以下リハビリ）を行う患者を応援するロボットとしてカスタマイズした。画像認識機能と音声合成機能を用いてカスタマ

イズしたプログラムの流れを Fig. 4 に示す。

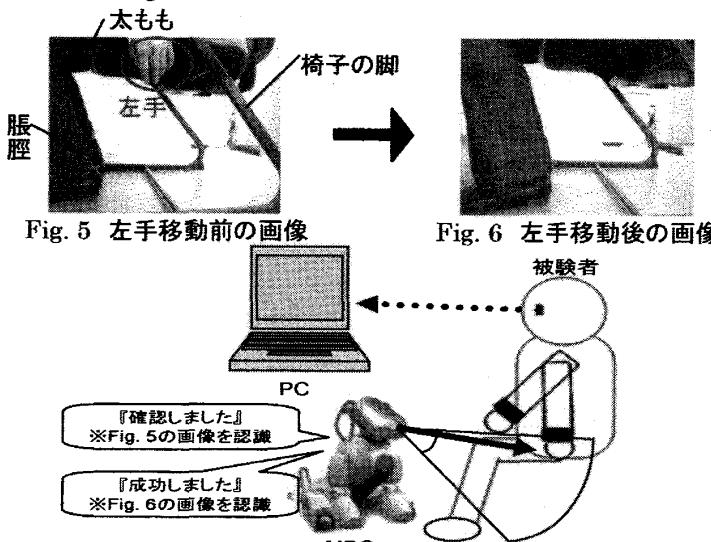


#### 4-2 認識評価実験

AIBO が上肢の移動を認識する精度を評価する。

##### 4-2-1 実験方法

上肢移動前の画像 (Fig. 5) と上肢移動後の画像 (Fig. 6) を記憶させ、その画像変化により、上肢の移動を AIBO に認識させる。右手で机上の Personal Computer で AIBO を無線制御しながら、左手の上肢移動変化の認識実験を行った (Fig. 7)。



AIBO に左手移動前の画像認識後には『確認しました』、左手移動後の画像認識後には『成功しました』と音声を発声させることによって、移動前後の画像を認識しているのか確認した。

認識評価実験として以下の 3 点を変化させ、AIBO が画像を認識するのかを調べた。

① 脚の位置 ② 背景（壁）③左手の水平位置

#### 5. 実験結果

① 脇脛位置がずれても画像を認識し、左手移動前と移動後の音声を発した (Fig. 8, 9)。



Fig. 8 右脇脛をずらして  
左手移動前



Fig. 9 右脇脛をずらして  
左手移動後

脇脛を画像に写さないと、AIBO は画像を認識せず、何も発しなかった (Fig. 10, 11)。



Fig. 10 脇脛を入れず写し  
た画像(左手移動前)



Fig. 11 脇脛を入れず写し  
た画像(左手移動後)

② 壁の前に物体を置いても画像を認識し、左手移動前と移動後の音声を発した (Fig. 12, 13)。

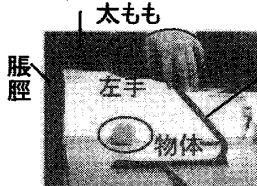


Fig. 12 壁に物体を置いた  
時の左手移動前

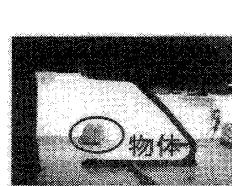


Fig. 13 壁に物体を置いた  
時の左手移動後

③ 手の水平移動 (Fig. 5 より左手が右よりと左より) では AIBO は画像を認識せず、何も発しなかった (Fig. 14, 15)。

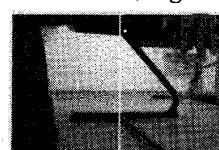


Fig. 14 左手が右より

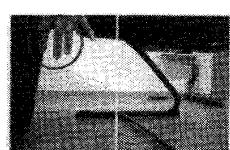


Fig. 15 左手が左より

#### 6. 考察

AIBO は脚の形と手の位置によって記憶した画像なのか判断していると考えられる。脇脛と太ももの両方を写してある画像を記憶させたため、脇脛が写らないと AIBO は画像を認識できなかった。リハビリを行う部位のみの移動距離変化を捉えることにより、リハビリができたか判断できるプログラムを組む必要がある。

#### 7. 結論

さらにプログラムの改良を加えれば、AIBO をリハビリ支援ロボットとして応用可能である。

#### 【参考文献】

- 1) ロボットに関する特許出願技術動向調査 総務省、平成 14 年度
- 2) 統計局 統計データ 総務省、平成 17 年度
- 3) AIBO SDE HP, <http://openr.aibo.com/>