

生命の有限性と遺伝を持つペットロボットの提案

Investigation of Pet Robots with Inheritance and Limitation of Life

久保嶋健人¹ 吉田侑矢¹ 中谷友香梨¹ 吉田直人¹ 米澤朋子¹

Kento Kuboshima¹, Yuya Yoshida¹, Yukari Nakatani¹, Naoto Yoshida¹, and Tomoko Yonezawa¹

¹ 関西大学

¹Kansai University

Abstract: We propose pet robots which have original characteristics in their limited lives. The characteristic are inheritable to the next generation. The purpose of our research is to develop a pet robot which enables the user to treat the robots as though it had real life from the feeling of importance of life and pleasure of life birth through breeding of the robots.

1. はじめに

近年のペットブームで、動物を飼育する人が増加傾向にある。ペット飼育の主な理由としては、ペットと共に生活することで潤いや安らぎが生まれる、家庭が和やかになる、育てることが楽しい、などが挙げられる^[1]。また、近年の科学技術の発展により、ペットロボットの開発も進められており、ペットロボットの飼育を通して、実際に生きたペットを飼う事によって得られる癒しと同等の効果が期待されている^[2]。

しかし現在、市場で見られるペットロボットは比較的システムが単純でユーザが飼育に飽きやすく愛着がわきにくい。ペットの生命に着目すると、ペットの死が原因で飼い主がペットロスを引き起こすなど、ペットの寿命は飼い主の心理に大きく影響する^[3]。既存のペットロボットは電池が切れて動きが停止することはあっても、実際の生物のように死亡することはなく、飼育に携わる感覚を得ることができない。また実際の生物は交配し、子を増やした時に外形や身体能力などの情報を遺伝し、生命のサイクルを繰り返すが、既存のペットロボットは交配することはない。よって、既存のペットロボットは育成で獲得できる喜びや癒しは、生きたペットに比べ欠けていると言える。

そこで本研究ではペットロボットに付与する機能として2つのシステムを提案した。1つはペットロボットに寿命を持たせることで、もう1つはペットロボットに交配を行わせ、子に親の情報を遺伝させることである。前者では、限りある生命との関わり

合いから、より飼育に関心を持たせ、愛着がわくようにすること、後者では子のペットロボットへの愛着を持続させるようにすることを期待する。

2. 関連研究

ロボットは可能な動作が限定されており、機械の一つとしてイメージされがちだが、既存のペットロボットの中には、より生物に近い側面をもつ物も存在する。成長と共に性格を形成する SONY 社製のペットロボット AIBO¹、本物の生物のような滑らかで自然な動きが可能なユーゴビー社製の PLEO²などがその例として挙げられる。実際に生物を飼育してみるとわかることだが、生物にはそれぞれの個体に異なる性格や癖があり、機械のように単一的な動作を繰り返すだけではない。しかし、ペットロボットの開発は未だに発展途上にある。本稿では、こうした既存のペットロボットでは見られなかった生命の有限性・遺伝について着目する。

3. システム

3.1 ハードウェア

ペットロボットの外装には、熊の形をしたぬいぐるみを使用し、頭の内部にはサーボモータを二個と圧力センサを組み込んだ。ユーザがペットロボットの頭を撫でることで圧力センサが反応し、Arduinoでサーボモータを制御し、上下や左右に頭部を動かす。また、ペットロボットの耳にはフルカラーLEDが取り付けられている。

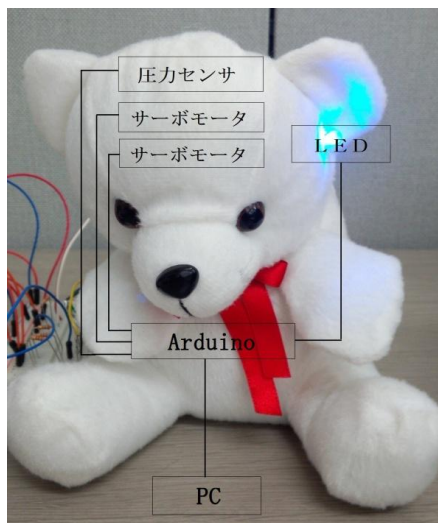


図 1. 外観とシステム構成図

3.2 性格

本研究では、初期状態のペットロボットに4種類の性格(元気・短気・悲観的・のんびり)のいずれかを持たせた。また性格1つにつき、2つずつアルファベットの情報をもたせた。(以降この情報を遺伝子とする)。例えば元気な性格ならA, 短気な性格ならBの遺伝子を持つ。遺伝子は必ず2個ずつがセットになり遺伝の仕組みが動く。メンデルの法則³に従い、遺伝子には優性と劣性を持たせ、遺伝時には、優性の遺伝子が優先的に子の性格として反映される。本研究ではA, B, C, Dの順に優性とした。つまり、ABの遺伝子を持つ場合、Aは優性、Bが劣性となり、性格は「元気」となる。BCの遺伝子を持つ場合、Bは優性、Cが劣勢となり、性格は「短気」となる。また、性格によってペットロボットの動作も異なる(表1)。

表 1. 性格と顔の動き

| 性格(遺伝子) | 顔の動き |
|---------|---------------|
| 元気(A) | 上向き, また左右に動く |
| 短気(B) | 左右に機敏に動く |
| 悲観的(C) | 下向きで, 動きが遅い |
| のんびり(D) | ゆっくりと様々な方向に動く |

3.3 寿命

本ペットロボットは起動から一定の時間が経過すると、電源が停止し、動作しなくなる。本研究では、起動から停止までの流れをペットロボットの寿命とし、稼働可能な状態を生存状態、停止した状態を非生存状態とする。生存状態から非生存状態になると、

生存状態時で持っていた性格(遺伝子)は消滅する。またペットロボットの寿命は、LEDを用いて表現した。ペットロボットの胸にはフルカラーLEDが搭載してあり、起動時LEDは青色である(図2)。時間の経過とともに、LEDは赤色に変化していく(図3)。ペットロボットが非生存状態になる直前には、LEDは点滅を始め、やがてLEDの発光が消え、ペットロボットは非生存状態に変わる(図4)。

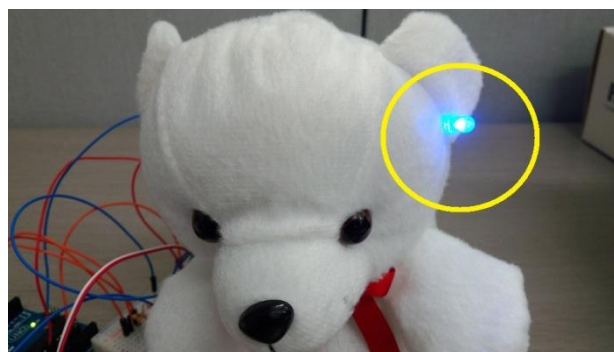


図 2. 生存状態

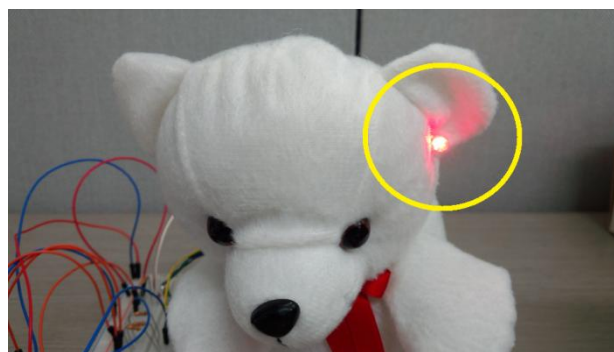


図 3. 非生存状態に近い状態



図 4. 非生存状態

3.4 遺伝

非生存状態になったペットロボットはそのままでは再稼働することができないが、別の任意の二体の生存状態のペットロボットを、PCを経由して接続することで、再稼働させることができる(図5)(図6)。本研究ではこの二体のペットロボットを親と呼

び、再稼働したペットロボットを子と呼ぶ。再稼働後、子は両親の遺伝子を獲得し、これを遺伝と呼ぶ。遺伝が行われたペットロボットは、非生存状態から生存状態に変わり、これをペットロボットの誕生と呼ぶ。

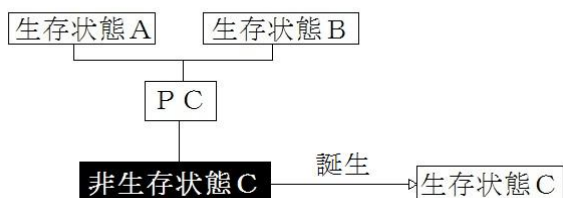


図 5. 遺伝後の状態の変化



図 6. 遺伝を行う時の様子

ここで、性格の遺伝について述べる。ペットロボットを3体用意し、A、B、Cの3体が存在しているとする。初期状態ではA、B、は生存状態、Cは非生存状態で、性格はAが「元気」Bが「短気」とする（Cは非生存状態のため、性格を持たない）。A、Bの二体とCをP Cに接続後、CはA（元気 AA）・B（短気 BB）の遺伝子を受け継ぎ再稼働するが、B 遺伝子より A 遺伝子の方が優性のため、Cの性格は元気（AB）となる（図7）。

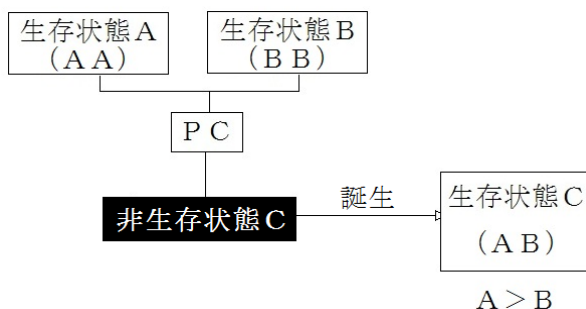


図 7. 性格の遺伝

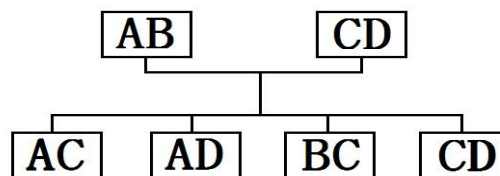


図 8. 相反する遺伝子の遺伝

一つの個体内で相反する遺伝子を持つペットロボットが遺伝を行う場合、例えば AB の遺伝子をもつ個体と CD の遺伝子をもつ個体が遺伝を行うと、遺伝される遺伝子は任意に選択される。よって親を AB と CD とする子の遺伝子は AC・AD・BC・BD の四通りが考えられる（図8）。また二体の親の遺伝を受けた後、子の外見上の性格と遺伝された遺伝子を表2に表す。

表 2. 子の外見上の性格と遺伝子

| | A | B | C | D |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A | A (AA) | A (AB) | A (AC) | A (AD) |
| B | A (BA) | B (BB) | B (BC) | B (BD) |
| C | A (CA) | B (CB) | C (CC) | C (CD) |
| D | A (DA) | B (DB) | C (DC) | D (DD) |

4. おわりに

本研究では寿命・遺伝をもつペットロボットを提案した。今後は、より生命感を表現できるペットロボットの開発を目指す。また、今回本ペットロボットが飼い主に与える影響についてはまだ調査できていない。提案したペットロボットとのコミュニケーションを通して、実際に飼い主が受ける影響、また飼育に飽きが起きるかについて調査する。

5. 謝辞

本研究は一部科研費 24300047, 25700021, 20700106 および関西大学若手研究者育成経費の助成を受け実施したものである。

6. 参考文献

[1] 内閣府政府広報室: 「動物愛護に関する世論調査」の

概要, (2010)

- [2] 浜田利満, 横山章光, 柴田崇徳:ロボット・セラピーの展開, 那須大学都市経済学部, 防衛医科大学校, 産業技術研究所, 計測と制御, 第42巻第9号, (2003)
- [3] 木村祐哉, ペットロスに伴う悲観反応とその支援のありかた, 北海道大学大学院医療システム学分野, (2009)

-
- 1.AIBO<<http://www.sony.jp/products/Consumer/aibo/>>
 - 2.PLEO<http://www.pleoworld.com/pleo_rb/eng/index.php>
 - 3.メンデルの法則
<http://www.nig.ac.jp/museum/history/03_a.html>