

平成 29 年度 学士論文

# 仮想空間のインタラクティブなバーチャルペットの開発

千葉工業大学  
情報科学部 情報ネットワーク学科  
1432104 中島 葉瑠奈

指導教員 \_\_\_\_\_ 菅原 研次  
\_\_\_\_\_ 真部 雄介

# 目次

第 1 章	序論	1
1.1	背景	1
1.2	関連研究	1
1.3	問題点	2
1.4	目的	2
1.5	本論文の構成	3
第 2 章	関連研究	4
2.1	概要	4
2.2	問題点	4
第 3 章	提案手法	5
3.1	概要	5
3.1.1	仮想空間	5
3.1.2	ユーザー	5
3.1.3	バーチャルペット	5
3.2	ユーザー管理部	5
3.3	バーチャルペット管理部	5
第 4 章	実験と評価	6
4.1	実験環境	6
4.2	実験条件	6
4.3	実験方法	6
4.4	評価方法	6
4.5	実験結果	6
4.5.1	評価実験 1：心理的効果	6
4.5.2	評価実験 2：生理的効果	6
第 5 章	結果と考察	7
5.1	結果	7
5.2	考察	7
5.3	今後の課題	7
付 録 A	コルーチン処理による Unity-chan の発生	10
付 録 B	NavMesh に従い目的地に移動する	11

# 図 目 次

1.1 加速度センサー . . . . .	2
-----------------------	---

# 表 目 次

1.1	tabular による表の例 . . . . .	1
1.2	画像による表の例 . . . . .	2

# 第1章 序論

本章では、本研究における背景と目的を中心として述べる。

## 1.1 背景

近年、精神疾患を抱える患者が増加している。その要因として、人間関係や環境変化・身体の不調等から来るストレスがある。ストレスはうつ病といった精神疾患のみならず、神経性胃炎・十二指腸潰瘍を引き起こすなど身体に悪影響を及ぼす。ストレス社会とも呼ばれる現代を生きる上でメンタルヘルス対策への取り組みは必要不可欠といえる。

ストレス対処法の1つとして、アニマルセラピー Animal Assisted Therapy (がある。アニマルセラピー、正式名称動物と触れ合うことにより精神・身体機能の向上を図る治療法である。医療機関や介護施設に個人で飼育するペットとの日常的な触れ合いでもその効果は明確に表れている。しかし、この治療法には生きた動物と接するが故のリスクが存在する。例えば不特定多数の人間が集まる医療施設では、アレルギーを持つ人や動物に苦手意識がある人への配慮が必要である。更に、セラピーに使用する動物には吠える・噛むといった問題行動をしないよう徹底的な訓練を行わなくてはならず、また動物を管理するため医師や看護師とは別に専門的な訓練を受けた人間が必要になる。

アニマルセラピーの代替案として、近年ペットロボットやバーチャルペットの研究が進められている。ペットロボット中でも産業技術総合研究所が開発したアザラシ型ロボット「パロ」は2002年に世界一の癒しロボットとしてギネスブックにより認定されており、現在においても医療機関・介護施設等で活躍している。2017年にはSonyによって「aibo」が発表されるなどその発展は著しい。一方、バーチャルペットはゲームソフトやスマートフォンアプリなど、気軽に触れることのできるコンテンツが多く存在する。最も知名度の高いものとして、たまごっちがあげられる。画面上に存在する「たまごっち」と呼ばれる架空の存在を飼育し、成長させることを目的としたキーチェーンゲームで、1990年代において社会現象を巻き起こした。現代ではステージである家の庭先に猫を集めるスマートフォンアプリ「ねこあつめ」が人気を博し、2015年にはCEDEC AWARDS2015ゲームデザイン部門最優秀賞を受賞している。

表 1.1: tabular による表の例

1	2	3	4	5
A	A	A	A	A
B	B	B	B	B
C	C	C	c	C



図 1.1: 加速度センサー

表 1.2: 画像による表の例

1	2	3	4	5
A	A	A	A	A
B	B	B	B	B
C	C	C	c	C

## 1.2 関連研究

林らは身体性に注目し、ペットロボットとバーチャルペットの比較検証を実施した。検証実験の結果、ペットロボットの方が心理的・生理的共にストレス緩和効果が高いことが分かった。ペットロボットとバーチャルペットそれぞれが持つ特性を明確にすること、特性を活かすシーンの抽出、最大限効果を引き出すアルゴリズムの開発を課題としてあげている。

## 1.3 問題点

しかしながら、実験に使用されたバーチャルペットには複数の問題点がある。まず接触フィードバックが無い点があげられる。実験に参加した参加者の9割が、自身の手がバーチャルペットに接触しているのか分からず戸惑ったと答えた。次に、現実感が低い点である。ペットバーチャルペットはタブレット上、すなわち画面上に表示された3DCGキャラクタであった。そのために、実験参加者の8割がゲームで遊んでいるような感覚だったと答えている。最後に、相互作用性が低い点である。バーチャルペットの動作はユーザが頭を撫でたときに尻尾を左右に振る喜び表現、ユーザが頭を叩いたときに尻尾を垂れ下げる悲しみ表現の2つのみと動作の幅が狭く、

## 1.4 目的

バーチャルペットのセラピー効果を出来るだけ正確に検証するためには、使用するバーチャルペットの特性を十分に活かす必要がある。そこで本研究では、現実感・相互作用性の向上を図ることにより、セラピー効果の高いバーチャルペットの開発を行うと共に、バーチャルペットのセラピー効果に関連した特性を明確にすることを目的とする。

## 1.5 本論文の構成

本論文は、本章を含め7章から構成される。第1章では、序論として背景、目的と、本論文の構成について述べた。第2章では、関連技術として、エージェントシステム、エージェント通信言語、パーソナルアシスタントエージェントについて述べる。第3章では、エージェントプラットフォーム OMAS の概要、日本語対応に向けた課題と解決方針、評価システムについて述べる。第4章では、日本語対話エージェントシステムの構成、動作、機能設計について述べる。第5章では、実装環境、使用した技術、作成プログラム、日本語対話エージェントの利用法について述べる。第6章では、履修アドバイスをドメインとした対話実験について述べる。第7章では、まとめと今後の課題について述べる。

## 第2章 関連研究

本章では，本研究における関連研究を述べる．

### 2.1 概要

### 2.2 問題点



## 第3章 提案手法

本章では，本研究における関連研究を述べる．

### 3.1 概要

#### 3.1.1 仮想空間

#### 3.1.2 ユーザー

#### 3.1.3 バーチャルペット

### 3.2 ユーザー管理部

### 3.3 バーチャルペット管理部

## 第4章 実験と評価

本章では，本研究における関連研究を述べる．

### 4.1 実験環境

### 4.2 実験条件

### 4.3 実験方法

### 4.4 評価方法

### 4.5 実験結果

#### 4.5.1 評価実験 1：心理的效果

#### 4.5.2 評価実験 2：生理的效果

## 第5章 結果と考察

本章では，本研究における関連研究を述べる．

### 5.1 結果

### 5.2 考察

### 5.3 今後の課題

## 謝辞

本研究に際し，多大なるご指導，ご支援をいただきました指導教員である菅原研次教授，真部雄介准教授，ならびに大変ご多忙であるにもかかわらず，数多くのご意見やご協力をいただきました菅原・真部研究室の各氏，実験にご協力いただいた各氏にも深く感謝いたします。

## 参考文献

- [1] H. D. I. Abarbanel, “Analysis of observed chaotic data,” Springer-Verlag, New York, 1996.
- [2] M. Adachi and M. Kotani, “Identification of Chaotic Dynamical Systems with Back-Propagation Neural Networks,” IEICE Trans. Fundamentals, Vol. E77–A, No. 1, pp. 324–334, 1994.
- [3] K. Aihara Eds., T. Ikeguchi, T. Yamada and M. Komuro, “Fundamentals of Chaotic Time Series and Its Application,” Sangyo-Tosho, 2000, in Japanese.
- [4] A. M. Albano, J. Muench, C. Schwartz, A. I. Mees and P. E. Rapp, “Singular-value decomposition and the Grassberger-Procaccia algorithm,” Phys. Rev. A Vol.38, 30174–3026, 1988.
- [5] K. T. Alligood, T. D. Sauer and J. A. Yorke, “Chaos — An Introduction to Dynamical Systems,” Springer-Verlag, 1996.
- [6] R. Andrews, J. Diederich, and A. B. Tickle, “Survey and critique of techniques for extracting rules from trained artificial neural networks,” Knowledge-Based Systems, Vol. 8, pp. 373–389, 1995.
- [7] P. J. Angeline, “Evolving Predictors for Chaotic Time Series,” S. Rogers, D. Fogel, J. Bezdek and B. Bosacchi Eds. , ”Proc. of SPIE (Vol. 3390): Application and Science of Computational Intelligence,” pp.170–180, SPIE, Bellingham, WA, 1998.
- [8] M. Arisawa and J. Watada, “A Structural Learning Algorithm for a Neural Network with Fuzzy Reasoning,” SICE Trans. , Vol.33, No.11, pp.1087–1092, 1997, in Japanese.
- [9] V. Babovic, M. Keijzer and M. Stefansson, “Optimal Embedding using Evolutionary Algorithms,” Proc. of the International Conference on Hydroinformatics, Iowa City, 2000.
- [10] J. M. Benitez, J. L. Castro, and I. Requena, “Are Artificial Neural Networks Black boxes?,” IEEE Trans. on Neural Networks, Vol. 8, No. 5, pp. 1156–1164, 1997.
- [11] G. P. Zhang, “Neural Networks for Classification: A Survey,” IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, Vol. 30, No. 4, pp. 451–462, 2000.
- [12] Z. H. Zhou, Y. Jiang and S. F. Chen, “Extracing Symbolic Rules from Trained Neural Network Ensembles,” AI Communications, Vol. 16, No. 1, pp.3–15, 2003.

## 付 録 A    コルーチン処理による Unity-chan の発生

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class hassei: MonoBehaviour
{
    public GameObject cube;

    void Start()
    {
        StartCoroutine("Sample");
    }

    IEnumerator Sample()
    {
        yield return new WaitForSeconds(1.0f);
        for (int i = 1; i < 10; i++)
        {
            yield return new WaitForSeconds(1.0f);
            if (i == 3)
            {
                float x = Random.Range(0.0f, 1.0f);
                float y = Random.Range(0.0f, 0.0f);
                float z = Random.Range(0.0f, 50.0f);
                Instantiate(cube, new Vector3(x, y, z), Quaternion.identity);
            }
        }
    }

    void OnTriggerEnter(Collider other)
    {
        Destroy(gameObject);
    }
}
```

## 付 録 B    NavMesh に従い目的地に移動する

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class hassei: MonoBehaviour
{
    public GameObject cube;

    void Start()
    {
        StartCoroutine("Sample");
    }

    IEnumerator Sample()
    {
        yield return new WaitForSeconds(1.0f);
        for (int i = 1; i < 10; i++)
        {
            yield return new WaitForSeconds(1.0f);
            if (i == 3)
            {
                float x = Random.Range(0.0f, 1.0f);
                float y = Random.Range(0.0f, 0.0f);
                float z = Random.Range(0.0f, 50.0f);
                Instantiate(cube, new Vector3(x, y, z), Quaternion.identity);
            }
        }
    }

    void OnTriggerEnter(Collider other)
    {
        Destroy(gameObject);
    }
}
```