

# いたねこ：人に痛みを伝える遠隔猫じゃらしインタフェース

理学専攻 情報科学コース 安齊 クレア (指導教員：椎尾 一郎)

## 1 はじめに

今日では多くの人々がペットを飼っており、家族の一員として欠かせない存在になっている。そんな中、飼い主達が心を悩ませているのがペットの留守番問題である。飼い主にとって、外出中ペットと長時間触れ合えないことは大きな悩みであり、またペットも飼い主が出かける度に寂しく、不安な思いを抱えている。

ペットとの遠隔交流を支援する研究はこれまで多くなされている。これらは、ペットの反応を一方向的に観察するものが多い。そのためコミュニケーションとして成立しているとは言い難かった。そこでリアリティのあるフィードバックを検討した結果、実際にペットと遊んだ際に感じる感覚として最も鮮烈にその存在を感じさせるものは「痛み」であると考えた。動物と触れ合う過程で「痛み」は付きものであることから「痛み」を用いた手法をペットとの遠隔コミュニケーションに取り入れることで、映像内のペットに存在感を付加でき、新しい人・動物インタラクション体験を実現できるであろう。

本研究は、数あるペットの中でも猫を研究の対象とした。理由は以下に基づく。猫は旅行や散歩の際に飼い主と一緒に外出する状況が少ないため、家で留守番をする機会が多く、飼い主と離れている時間が長くなりやすい。このため猫を対象とした遠隔ペットコミュニケーションの需要が大きいと考えた。

そこで本稿では、遠隔地にある猫じゃらしをネットワークを通じて操作でき、猫の行動に連動してひっかかれたような痛みをユーザーに伝える遠隔双方向ペットコミュニケーションシステム“いたねこ”<sup>[1]</sup>を提案する。

## 2 関連研究

情報技術を用いて人とペットの関係を向上させる研究が盛んに行われている。中でも、遠隔地にいる動物やペットを観察したり、遊ぶシステムは多く存在する<sup>[2][3][4]</sup>。しかしその多くで人間側へ伝達される情報は映像だけであり、一方向のものであった。

遠隔地からペットと触れ合う状況において、ペットの反応を触覚で伝達する研究に、Poultry.Internet<sup>[5]</sup>がある。これは飼い主が遠隔地からペットの鶏とお互いの触覚情報を介して触れ合うシステムである。遠隔地のペットと触れ合う感触を伝える研究はいくつか行われていたものの、触れ合う際の痛みを伝達する研究は、筆者らが知る範囲では、行われていなかった。

## 3 いたねこ

“いたねこ”システムは、猫のいる自宅に設置する猫側端末と、学校や職場などユーザーの外出先に設置する人側端末の2種類から構成される。これらのデバイスをコンピュータに接続し、ネットワークを介してIP接続(ソケット通信)を行うことで双方向からの遠隔操作を実現した(図1)。ユーザーはマウスと一体化した痛み伝達デバイスを前後左右に動かすことで、遠隔地から自宅の猫じゃらしデバイスを操作することが

できる。猫が猫じゃらしデバイスに対して叩くなどの反応を見せると、痛み伝達デバイスに信号が送られ、ユーザーの手に痛みが伝わる。詳しいシステム内容について次節で説明する。

また、実際の猫の様子を見ながら操作するため、ビデオチャットシステム Skype を併用した。

### 3.1 猫側端末

Arduino UNO<sup>1</sup>、小型サーボモーター2台<sup>2</sup>、マイクロスイッチ<sup>3</sup>を用いて、左右に180°、前後に9cmほど動かせる猫じゃらしデバイスを実装した(図2)。猫じゃらしデバイスはコンピュータに接続し、猫側プログラムを起動して猫のいる自宅に設置する。猫じゃらしの根本の棒が、360°いずれかの方向に倒れることでONになるマイクロスイッチになっており、猫の反応を検知する。

実際に猫と遊ぶ際は猫じゃらしデバイスの上に桶型カバーを被せて使用する。猫じゃらしがカバーの下から出入りすることで、獲物が隠れる動きを提示する。

### 3.2 人側端末

人間ユーザーは学校や職場などの外出先で、図3に示す痛み伝達デバイスをコンピュータに接続し、人側プログラムを起動する。痛み伝達デバイスは、Arduino UNO<sup>4</sup>、光学式マウス、小型モーター<sup>5</sup>、トランジスタによるモーター駆動ドライバを用いて実装した。図3に示すように、マウスを覆うドーム型の筐体の天井部内側に、痛み発生モーターを設置している。猫にひっかかれた感覚を再現するため、モーターの先に長さ4cm程度のテグスを取り付け、これを回転させることで痛み提示を実現した。ユーザーはドーム内のマウスに手を置き操作をする。このとき、回転するテグスがちょうど手の甲に当たり、痛みを発生する。

### 3.3 使用手順と動作

実際の使用手順を次に示す。まずユーザーは猫側プログラム(サーバープログラムとして動作)を起動し、さらに Skype に猫のアカウントで接続した後に外出する。次に、外出先から人側プログラム(クライアントプログラムとして動作)を起動する。人側プログラムはソケット通信によって猫側プログラムとの接続を行う。同時に人のアカウントから猫用のアカウントに Skype 接続する。

接続後、人が痛み伝達デバイスに内蔵されたマウスを前後左右に動かすことで、遠隔地から自宅の猫じゃらしデバイスを操作することができる。

猫が猫じゃらしデバイスにじゃれるとスイッチが入り、人側プログラムに通知される。すると人側の痛み伝達デバイスのモーターが動作し、テグスが回転して人の手の甲にひっかかれた痛みを再現する。

<sup>1</sup> ARDUINOUNO, R3 SMD EDITION

<sup>2</sup> Power HD, HD-2400A

<sup>3</sup> OMRON, Z-15GNJ55-B

<sup>4</sup> ARDUINOUNO, R2

<sup>5</sup> ミネベア, PPN13KB10C

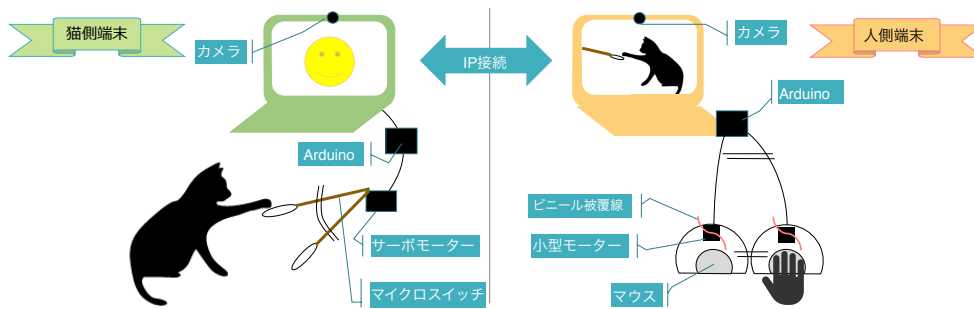


図 1: “いたねこ” システムの概要図 .

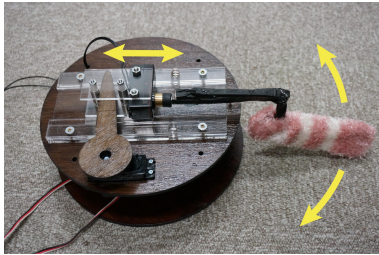


図 2: 猫じゃらしデバイス .

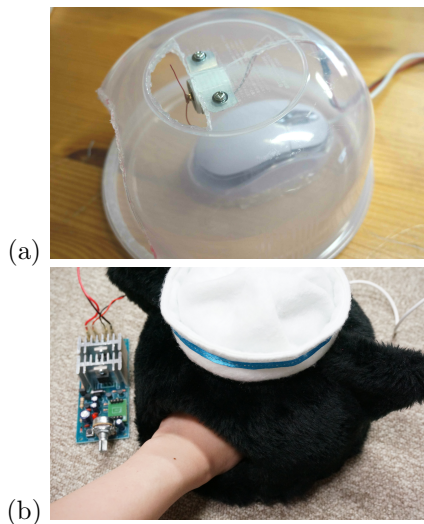


図 3: 痛み伝達デバイス . (a) 内部 . (b) 実際に使用している様子 .

## 4 動作実験

開発した猫じゃらしデバイスについて、猫に対する効果を確認し、評価を行った。また、遠隔地からの操作を想定し、人側端末と猫側端末を別の部屋に設置し、人と猫が実際にインタラクションする環境を設定し、システム全体の動作と効果を確認した。

### 4.1 猫じゃらしデバイスの評価

本システムで本物の猫じゃらしと同じように猫をじゃらすことができるのか検証するため、猫カフェの飼い猫 9 匹、筆者の飼い猫 1 匹、大学構内の野良猫 3 匹を対象に実験を行った。猫じゃらしデバイスをそれぞれの猫の縄張り内に設置し、1m ほど離れた場所から操作して猫がデバイスで遊ぶかどうかを観察した。

結果、飼い猫 10 匹中 9 匹、野良猫 3 匹中 1 匹で本デバイスにじゃれつく様子が確認できた。遊ばなかつ

た猫について、飼い猫の 1 匹については猫カフェ内で終始眠っており、また野良猫 2 匹については警戒心が強く、普段から近寄るだけで逃げてしまう個体であった。以上の結果から、モーター音等による悪影響はなく、本物の猫じゃらしで遊ぶ猫であれば同じように利用できることがわかった。

### 4.2 システム全体の評価

筆者の飼い猫 1 匹を対象に、実際に遠隔地から操作して本システムの動作実験を行った。飼い主が外出した状況を再現するため、リビングに猫側端末を設置し、操作者は隣の部屋から人側端末の操作を行った。猫は画面に映る飼い主の顔に興味を示し、動く猫じゃらしデバイスと画面を交互に見つめながら数分間猫側端末の前に座り込み、じゃれていた。遠隔操作者としては猫の攻撃に連動して痛みが伝わるため、実際に猫を目の前にして遊んでいるかのような臨場感を味わえた。

## 5 まとめ

最も身近なペットのひとつである猫を対象に、ネットワークを介して遊ぶと同時に猫の反応に連動してひっかかれた感触が伝達される遠隔コミュニケーションシステム“いたねこ”を提案し実装を行った。実際に猫と遊んだ結果、痛みのフィードバックによって臨場感が増し、より現実感のある交流ができた。

今回は「ひっかかれる感触」を再現したが、優しくじゃれている場合には「肉球で押さえられる感触」などの再現も効果的だと考えられる。猫じゃらしデバイスへのじゃれ方の違いによって、様々な感覚の再現も検討していきたい。

## 参考文献

- [1] 安齊クレア, 的場やすし, 椎尾一郎: いたねこ: 人間に痛みを伝える遠隔猫じゃらし, 第 23 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ 2015 論文集, pp.109-114(2015)
- [2] Petcube: <https://petcube.com/>
- [3] Kyoko Yonezawa, Takashi Miyaki, and Jun Rekimoto. 2009. Cat@Log: sensing device attachable to pet cats for supporting human-pet interaction. In Proceedings of the International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '09). ACM, New York, NY, USA, 149-156.
- [4] Jennifer Golbeck and Carman Neustaedter. 2012. Pet video chat: monitoring and interacting with dogs over distance. In CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '12). ACM, New York, NY, USA, 1425-1426.
- [5] Keng Soon Teh, Shang Ping Lee, and Adrian David Cheok. 2006. Poultry.Internet: a remote human-pet interaction system. In CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '06). ACM, New York, NY, USA, 251-254.