

1. 要旨

情報通信技術の発展により、私たちの生活環境は日々、便利かつ快適なものとなっています。しかし、私たちと生活を共にする動物（以下、ペット）たちは快適な生活ができていのでしょうか。

情報化が進む以前から、人々はペットと共に暮らしてきましたが、その生活環境は「人が快適に生活できること」が前提に設計されることがほとんどです。そこで、私たちは人とペットの双方が快適に生活することができる生活環境の構築を支援することを目指しています。人と猫が共に暮らす際によくある問題である cat typing（猫が PC のキーボードに乗る行為）を採り上げ、これを解決するためのインタラクティブ猫じゃらし「CATouch!」を開発しました。

2. 社会背景

人々の生活環境

情報通信技術の発展により、私たちの暮らしは日々快適さを増し、便利なものとなっています。そのような中、コンピュータやさまざまな入出力装置、センサ等が環境に埋め込まれた未来型住宅、いわゆる「スマートハウス」や「インテリジェントハウス」が実現されつつあります。このような住環境では、センサやプロジェクタ等が壁や天井に埋め込まれ、室温や照明の自動調整はもちろん、遠隔地に暮らす家族とのシームレスなコミュニケーション、天気や交通情報の壁面や床面への投影等、周囲に埋め込まれている装置から情報提示がなされることで、そこで生活する人々への生活支援が実現されています（図1）。

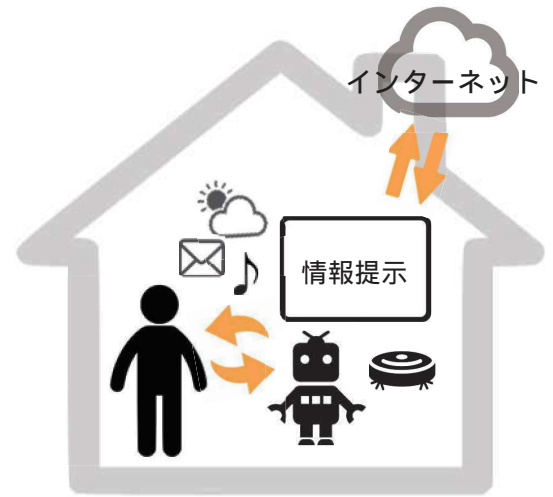


図1 人々の生活を支援する情報技術

ペットの生活環境

その一方で、ペットに対する支援や配慮はほとんどなされていません。人々は古来よりペットと共に暮らしてきました。今日、ペットの飼育頭数が子どもの人数を上回り、ペットは家族同然の存在として捉えられていますが、ほとんどの未来型住宅は、人々の生活を快適にするための支援ばかりデザインされています。そこで共に暮らすペットの存在まで十分に考えたデザインがなされたものは少なく、ペットたちは生活環境の変化の流れから大きく取り残されています。私たちの生活に埋め込まれているさまざまな装置とペットたちが良い関係を築き、また、それらの装置が人々とペットの関係をより良くする仲介者の役割も果たすことで、人々とペット双方にとっての快適さに繋がり、そのような住環境こそ未来型住宅の理想のかたちであると私たちは考えます（図2）。

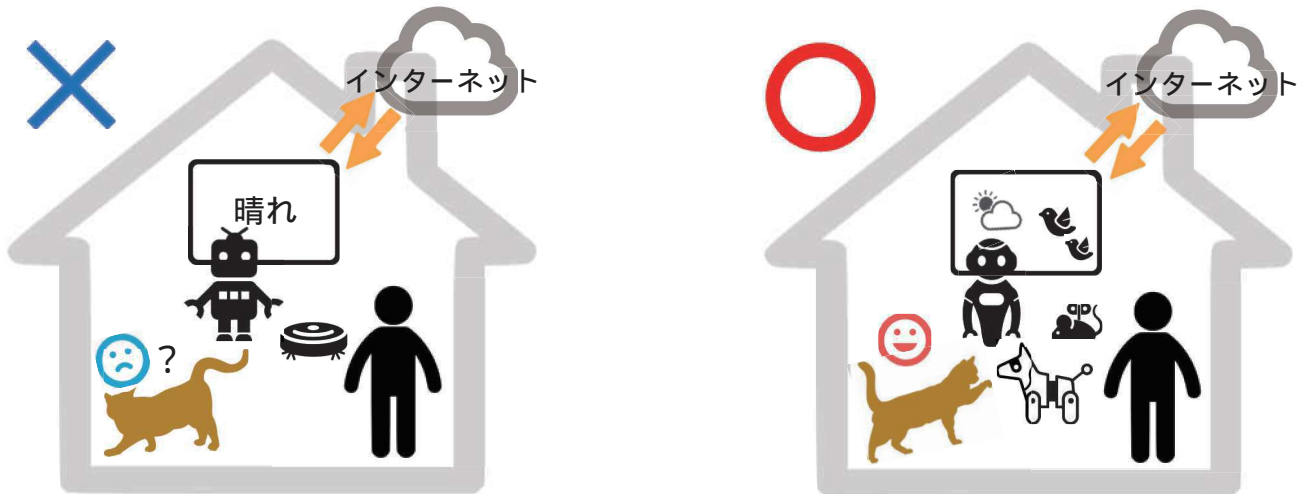


図2 現在の住環境（左）と理想的な未来の住環境（右）

3. 取り組む課題と目的

cat typing

人々が共に生活する環境は「人が快適に生活できること」が前提で設計されており、共に暮らすペットに対して人が快適に過ごせる環境での生活を強いていることが多くあります。例えば、飼い主である人がPCを操作すると、共に暮らす猫は液晶ディスプレイに表示されるマウスやキーボードの打鍵音に興味を示しキーボードの上に乗ってしまうことがあります。猫のこの行動は「cat typing」と呼ばれ、猫を飼う多くの人々が経験する愛くるしい行動です（図3）。その一方で、PCで仕事等の作業をしている場合、飼い主は猫を邪魔者扱いしてしまい、猫をPCから遠ざけ、自身の作業を優先してしまいがちです。



図3 友人宅の猫による cat typing

私たちは未来型住宅における人とペットの双方が快適に生活するための支援をデザインすることを目指し、cat typing 問題を解決するシステムであるインタラクティブ猫じゃらし「CATouch!」の開発を行いました。

4. インタラクティブ猫じゃらし CATouch!

● デザイン指針

cat typing 問題を解決する最も単純な方法は、猫を PC に近づけないようにすることです。しかし、このアプローチは飼い主を快適にする一方で、猫の自由を制限してしまいます。これとは反対に、私たちは猫を惹きつけるというアプローチで問題の解決を目指しました。

「猫を PC に近づかせないようにする」という行為は、その時は飼い主にとって快適なものとなりますが、一方的でネガティブな行為になります。猫の快適さは全く考慮されていないため、これでは根本的な解決になりません。「猫の興味を惹きつける」という猫の自発的な行動を誘発し、猫の意思を尊重します。したがって、惹きつけるというアプローチが、私たちが理想としている、人とペット双方にとっての快適な生活環境を実現すると考えます。

また、飼い主にとっても、猫を無理に退かさなくて済むため、猫がそばにいることで癒され、作業が捗るという副次的な効果が得られることも期待できます。

● CATouch! の概要と構成

CATouch! は飼い主の PC 操作に応じた CG アニメーションが表示されるシステムです。猫は CG アニメーションに惹きつけられ、これで遊ぶことができます。本システムは飼い主用 PC と猫用タブレット、プロジェクタで構成され、飼い主が PC のキーボードやマウスを操作すると、その操作情報が猫用タブレットに送信され、CG アニメーションに触れると、アニメーションに生成的变化が生じたり、音が鳴ったりします (図 4)。プロジェクタはそのスクリーン面がタブレットを覆うように設置されており、タブレットの中の CG アニメーションがタブレット外に飛び出す演出も実現しました。

このシステムにより、飼い主は PC で作業しつつも、その行為が猫をじゃらすことになるため、猫は飼い主のそばで遊ぶことができます (図 5)。猫に邪魔されずに PC 操作に集中できることが飼い主にとっての快適さであり、飼い主の近くで遊べるのが猫にとっての快適さです。CATouch! は飼い主と猫、双方にとっての暮らしの快適さを実現できます。

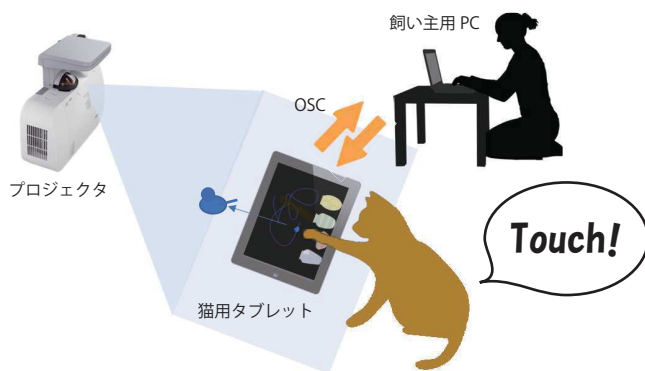


図 4 CATouch! のシステム構成図

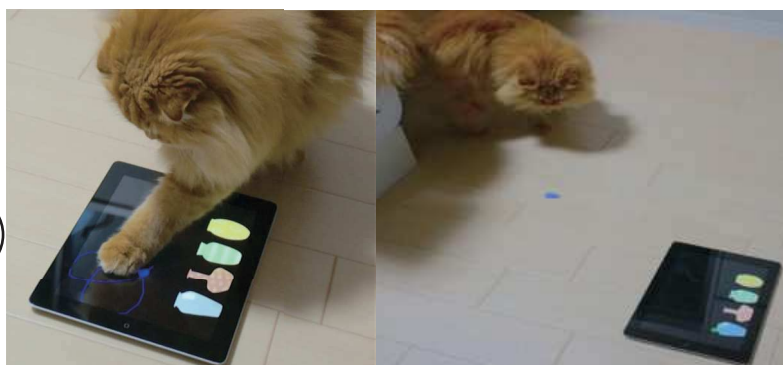


図 5 猫が画面内の CG アニメーションに触れる様子 (左) と画面外の CG アニメーションを追う様子 (右)

なぜこの解決策（CG アニメーションを用いた猫じゃらし）なのか？

猫が cat typing をする要因の1つとして、PC の画面内に表示されているマウスカーソルや画面の映像や PC 操作に伴うカチカチという音等に惹かれ、興味を持って近づいてきていることが挙げられます。未来型住宅の実現に伴い、今後このような猫の興味を惹くものも数多く登場することが予想されます。CATouch! は、そのひとつである CG アニメーションやタブレットを用いることで、猫の興味を楽しい体験へと変えながら、飼い主と猫（ペット）が同じ環境下で共に快適に過ごすことができる未来の生活環境を実現します。

マウス操作による CG アニメーションの生成

飼い主が PC でマウスカーソルを動かすと、猫用タブレットにはマウスカーソルの軌跡が青色で表示されます。飼い主がマウスをクリックすると、猫用タブレットにはその軌跡を辿るネズミの CG アニメーションが表示されます。飼い主がマウスを素早く動かすと、ネズミの CG アニメーションも素早い動きになります。猫がネズミに触れると、本物のネズミの鳴き声のような音を発し、プロジェクタのスクリーン領域とタブレット画面内を縦横無尽に動き回ります（図5）。

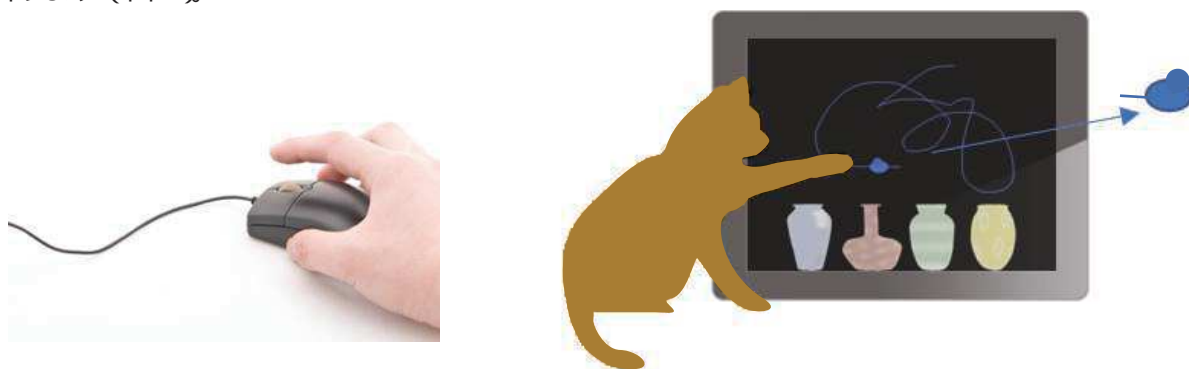


図5 CATouch! のマウス操作による CG アニメーション

キーボード操作による CG アニメーションの生成

飼い主がキーボード操作を行うと、猫用タブレットに表示されている壺から緑色のヘビが顔を出しキーボード操作をやめるとヘビが壺の中に隠れます。キーボードは4つの領域に分割されており、飼い主が押したキーの位置に対応した位置の壺からヘビが現れます。例えば、キーボードの左側にあるキーを押すと、左端にある壺からヘビが現れます。猫がヘビに触れると、ネズミと同様に音を発し、動き回ります（図6）。

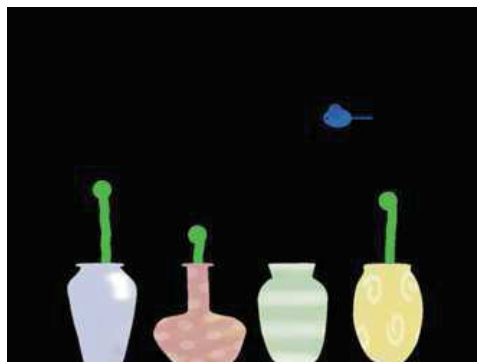


図6 CATouch! のキーボード操作による CG アニメーション

CG アニメーションの外観と動きのデザイン

本システムに猫を惹きつけるために、私たちは猫の生理特性と認識特性を調査しました。文献調査などから整理した猫の特性をシステムで使用する CG の外観や動きに応用させています。その一部を以下に示します。

【色の認識】 青色と緑色は認識しやすく、赤色は認識しにくい。

【動きの認識】 素早く動くものには反応しやすいが、遅い動きのものには反応しにくい。

【好む動き】 ちょろちょろと不規則に動き、物陰の隙間に入り込む。

CATouch! の実装

CATouch! は飼い主用 PC とタブレット、プロジェクタから構成されるシステムです。猫の肉球は静電容量方式のタッチパネルに反応するため、猫が CG アニメーションに触れたことの検出にタブレットを用いています。プロジェクタは床面への CG アニメーションの投影に使用しています。未来型住宅では、これらの設備は環境に埋め込まれていることが想定されますので、この構成は現在の環境でシステムの実現可能性を示すためのプロトタイプです。

PC のマウスとキーボード操作をリアルタイムに取得し、猫用タブレットに送信するプログラムを Objective-C で開発し、飼い主用 PC に組み込みました。猫用タブレットには受信した操作ログから CG アニメーションを生成するプログラムを組み込みました。これら 2 つのプログラムは Open Sound Control (OSC) で通信します。OSC を使用することで、2 つの PC が離れた場所にある場合でも、それらをネットワークに接続すれば連携することができます。これにより、飼い主が仕事等で自宅を留守にする際、遠隔地で仕事をしながら猫を遊ばせることも可能です。

飼い主側の画面

飼い主側の PC に組み込んだプログラム（以下、飼い主用ソフトウェア）を起動すると、飼い主の PC 画面にはメニューバーに黒猫型のアイコンが表示されます（図 8-a）。このアイコンをクリックし、「Logging」を選択する（図 8-b）とアイコンの表示が眼を開いた黒猫型のアイコンに変化します（図 8-c）。これが、飼い主の操作情報を取得している状態となります。

再び猫のアイコンをクリックし「Logging」を選択すると、アイコンの表示が初期状態に戻り、操作情報の取得を中断します。猫用タブレットも、アニメーションの生成を中断します。



図 8-a

図 8-b

図 8-c

図 8 飼い主用ソフトウェア起動時の画面

猫側の画面

猫側のタブレットに組み込んだプログラム（以下、猫用アプリ）を起動すると、黒い背景に 4 つの壺が描かれた画面が表示され、これが初期画面になります（図 9-a）。4 つの壺の位置は固定で、飼い主がキーボード入力を行っている時に生成されるへびの CG アニメーションが見え隠れする部分になります。飼い主がマウス操作を行っている時は、マウスの軌跡が画面全体に描画され、クリックするとその軌跡を辿るネズミの CG アニメーションが生成されます。飼い主が飼い主用ソフトウェアを起動し、作業をしている時のみネズミやへびの CG アニメーションが表示されます（図 9-b）。

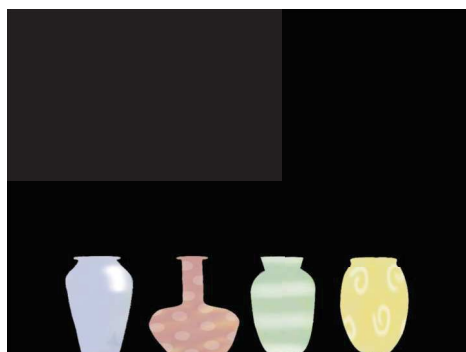


図 9-a



図 9-b

図 9 猫用アプリ起動時の画面

5. 試用実験

猫が実際に CATouch! に対して興味を示して遊ぶかどうかを確認するために、3人の飼い主と5匹の猫に協力してもらい、システムの試用実験を行いました。飼い主には CATouch! を使用しながら普段どおりに PC を操作してもらい、猫がどのような反応を見せるかをビデオで記録してもらいました。

実験の結果、5匹中1匹が猫用タブレットに触れたり、CG アニメーションを追い回したりする等夢中になっていました(図10)。不規則な動きをするネズミに対してジャンプしながら両手で捕まえようとする、壺の中に隠れたへびを探して、タブレットの下を手で掘るといった、猫の本能的な行為が多く観察できました。このことから、CATouch! は猫の本能的行動を誘発することができると思います。

その他の4匹はCG アニメーションに視線を向ける等、気にする様子は確認できましたが、警戒心からかタブレットで遊ぶ様子は見られませんでした。実験を詳細に分析すると、夢中になっていた猫はブリーダーに育てられ、生まれてからずっと家の中で暮らしてきた猫であり、その他の4匹は元は野良猫であることがわかりました。今回の実験では猫の頭数が少なく、統計的な分析はできていませんが、このような興味深い傾向があることが明らかとなりました。



図10 試用実験時の猫たちの様子

● 今後の展望

CATouch! はCG アニメーションを用いた猫じゃらしであるため、CG アニメーションをアップデートさせていくことで一般的な猫用玩具よりも飽きにくい猫じゃらしになっていると考えますが、それでも飽きることが予想されます。現段階では、CG アニメーションのみで遊びを実現していますが、例えば、CG アニメーションと実物体を組み合わせた遊びの拡張が可能であると考えます。猫がタブレット内のCG アニメーションに触れると、CG アニメーションが画面の外にある実物体へ向かって飛び出し、実物体が猫じゃらしとして動き出すという仕掛けを作することもできます。

また、試用実験を行った猫の中には、後日、CATouch! を使用していないにもかかわらず、タブレットが置かれると自ら近づき、タブレットの画面に触れ飼い主に向かって鳴くといった、遊びを催促するような行為も観察できました。一方で、この行為は、飼い主に対しても「猫のためにも作業にとりかかろう」というポジティブな行動を促します。

このように、さまざまな装置が環境に埋め込まれた未来型住宅の中で、動物たちが装置に対して警戒したり、怖がることなく、楽しい、面白い、興味が惹かれるといったプラスの体験を重ね、動物たちと機械やエージェントが良い関係を築くことで、人々と共に暮らす動物たちの生活環境もより良くなっていくと私たちは考えます。

また、飼い主用ソフトウェアと猫用アプリを先行してリリースすることで、日本だけでなく世界中の猫たちにより良い生活環境と、飼い主と共に過ごす快適な暮らしの第一歩を届けたいです。