

生き物らしい振る舞いとインタラクティブデザインについて —人とモノの新たな関係を想起させる作品制作—

12N3015 大場 勇哉 指導教員 佐藤 康三 教授

1.はじめに

情報化社会の中でモノと人との関係性が変化している。従来はモノと人の間に情報が入ってきて、さらにモノの先には人が存在し、「人-情報-モノ-情報-人」という関係が成り立っていた。

例えば、物質的な本は書き手の気持ちを外観へ表すことができると言える。紙の質感、本の質量、装丁などモノに依存した情報も、フォントの形状やカーニングなど文字に依存した情報も、書き手の気持ちを外示する要素となる。これは「書き手-気持ち-本-外観-読み手」というかたちで本の持つ情報が外界に物質として表されていると言える。人は本の内容だけでなく、手に取った時、「本」という物質が持つ陰影、肌理などの多くの情報価値を感じとり、「モノとしての価値」を実感する。ここに「人とモノとの双方向のコミュニケーション」が生まれる。さらに、書き手と読み手の間に「書き手-本-読み手」というかたちのコミュニケーションが行われていると言える。

「本」という物質に内包された「本」の持つ従来の意味が、本として外観に表れるとき「モノの価値」は「人とモノとの親和性の高いコミュニケーション」を生んできたと考えられる。モノとの親和性の高いコミュニケーションが生まれると、モノを通してその先にいる人とのコミュニケーションを生むと言えるだろう。

しかし、近年のデジタル化は実在する物質の持つ多くの情報価値を希薄にし、「人-デジタル情報-人」の関係を作り出そうとしている。デジタル情報は限られた感覚情報でしか捉えることができない。主に視覚情報や聴覚情報がメインとなり、受容器としての人間の感覚を満たすことができない。

先述した本の例をとると、電子書籍は閲覧するデバイスには依存していない。そのため、本の「モノの価値」ではなく、「本の内容」の価値が情報として現れ、視覚情報のみでそれを受け取る。「書き手-内容-読み手」という関係が成り立ち、そこにモノは介在していない。

現在こうしたデジタル情報に合わせて人は生活している。ビットの世界を直接知覚できない私たちがビットの世界へ片足を踏み込み、現実の物質の世界を置き去りにしているように感じられる。

2.研究目的

経験価値として、人同士のコミュニケーションは重要な位置を占めているのは明白である。人同士でコミュニケーションを行う時には、相手の微妙な表情の変化や、肌艶の変化、動作や所作の変化を見て、心情の変化や体調の変化、喜怒哀楽の変化を察知する。ここでの相手の動作や所作の変化は情報として他方の人間に伝わる。これは人同士のコミュニケーションのみではなく、人と動植物という場合にも当てはめることができる。そこで、このような所作の変化を用いたコミュニケーションを人とモノとの関係の間に応用させる。それにより「人とモノとの新たなコミュニケーション」手法を模索し、「人とモノとの新たな関係性」を見出す。

3.研究方法

本研究では、生き物らしい振る舞いを用いたインターフェースの要素を持つインタラクティブな作品を制作する。

生物の動きの中でも、特定の生物の固有の動きではなく、呼吸や心臓の拍動、群れの流動的な動き、身を

守る時の反射反応など、生物に備わっている普遍的な生き物らしさを表現していく。

4.生き物らしい振る舞い

4.1 生き物らしさの検討

動きの中に生き物らしさを感じる要因は何か、心臓の解析モデルや、既存のキネティックアートの中から生き物らしい動きを抽出し、生き物らしさを解釈していく(図1,2,3)。



図1「マルチスケール・マルチフィジックス心臓シミュレータ
UT-Heart」

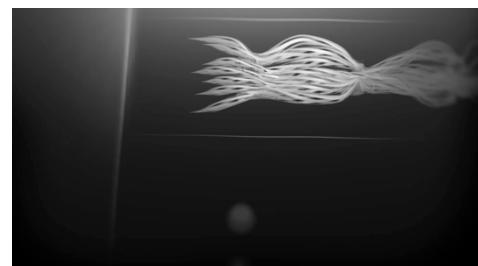


図2「Citius, Altius, Fortius」



図3 群れの動き

4.2 生き物らしさの表現

心臓や拍動、深呼吸のようにイーズイン、イーズアウトしていく動きの連続性を生き物らしさと定義する。これをアニメーションやスケッチを用いてミニマルに表現する(図4,5)。

— — — —
— — — —
+ + + +
— — — —

図4 生き物らしい連続性をアニメーションで表現(動画部分)



図5 スケッチによる群れのような流動的な動きの表現

5. 試作実験

5.1 目的

生き物らしさを作品本体で表現するために表現方法の異なるCGや簡易的なモックを複数パターン作成し、表現方法を検討する（図6,7,8,9,10）。

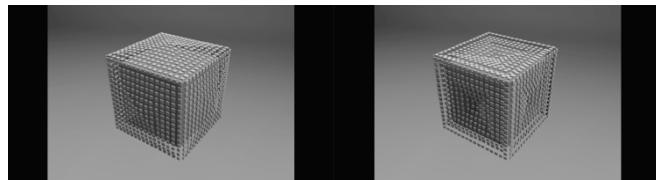


図6 CGアニメーションによるプロトタイプ1（動画部分）

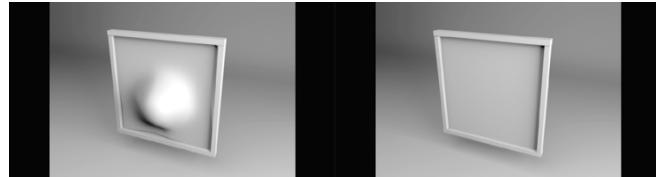


図7 CGアニメーションによるプロトタイプ2（動画部分）



図8 簡易的に制作したプロトタイプ3



図9 簡易的に制作したプロトタイプ4



図10 簡易的に制作したプロトタイプ5

5.2 結果

心臓や拍動、深呼吸のような動きの連続性、群れの不確定で流動的な動きが見てとれた。プロトタイプ3

図8を元に骨部（パイプ）と関節を用いた表現方法で制作を進める。

6. 作品の動作指針

図4で定義したようなイーズイン、イーズアウトを繰り返す動きの連続性を生き物らしい動きとする。その速度、動きのパターンをセンサによって制御することで生き物らしい振る舞いを作品本体で表現する。

生き物らしい動きにパターンの変化を入れることで、驚いたり、怯えたり、警戒したり、喜んだりするような振る舞いを表現し、人とモノとの関係に双方向のコミュニケーションを見出す。

人がそれを体験し「不気味」や「おもしろい」などの感情から「生き物らしさ」を感じるような、親和性の高い「人とモノとのインターラクティブなコミュニケーション」を生む動きを創出する。

7. 作品の造形指針

作品本体には静的な造形と動的な造形が存在し、そのどちらも群れを表現する。関節や、そこにつながる骨部が複数組み合わさることで作品全体を構成する。この1つ1つが群れの中の個体を表現する。

骨部や関節が群れの中の個体のように1つ1つ違う動きをすることで、図5のような群れ全体の動きが流動的に変化することを表現する。そのため、作品全体の静的な造形は正多面体のように規則性を持つ構造でないものとする。群れの流動的な造形やカタマリ感をモチーフに表現したスケッチ（図11）を元に、作品本体の静的な造形を不規則な多面体で構成していく。骨部や関節は規格化し、数種類の組み合わせ方で不規則な多面体を構成する。

また、動かした時に不規則な伸縮をすることで、動的な造形も不規則に変化していく群れを表現する。

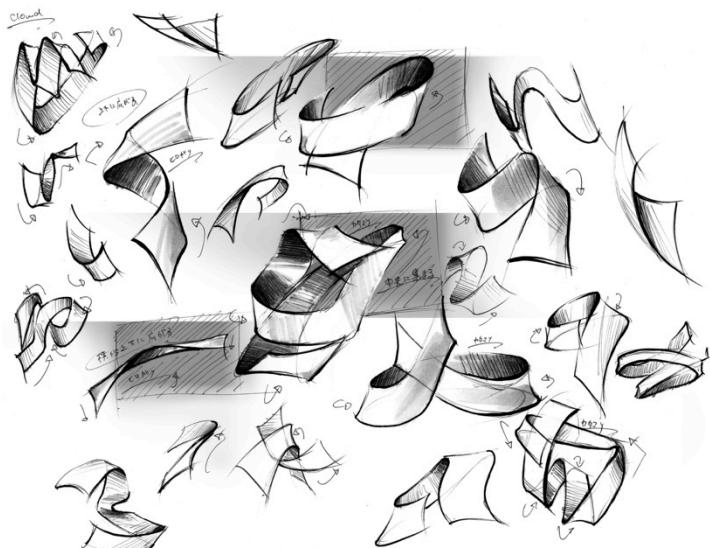


図11 群れの動きをモチーフにしたスケッチ

8. 試作実験機

8.1 目的

動きの確認、スケールの検討を行うために1/1のワーキングモデルを作成する。

8.2 制作

簡易的に動作、スケールの確認を行うために本体の各骨部にアルミパイプ、個々の関節にユニバーサルジョイントを使用する（図12）。

φ16スチロール球にφ2丸竹ひごを差し込み、そこにユニバーサルジョイントとφ3アルミパイプを接続することで関節一つを作る。それを複数パターン組み

合わせることで全体を構成する（図 13）。

中心部を arduino で制御したステッピングモーターで上下方向に動かすことで深呼吸のような落ち着いた動きを表現する（図 14,15）。

また、赤外線距離センサを用いることで人が近付くと小刻みに早く動くようにし、自作の静電容量式タッチセンサに触れることで生物の反射反応のような動きを制御する（図 16,17,18）。

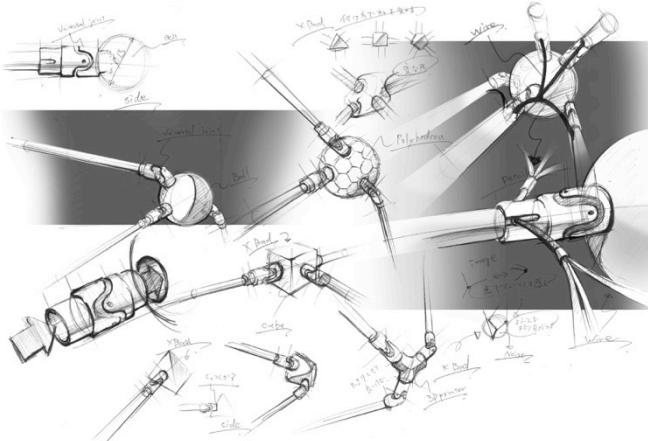


図 12 関節形状検討用スケッチ

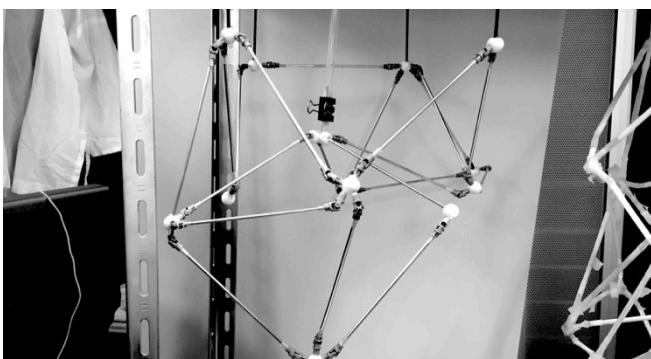


図 13 関節を繋げて全体を構成していく

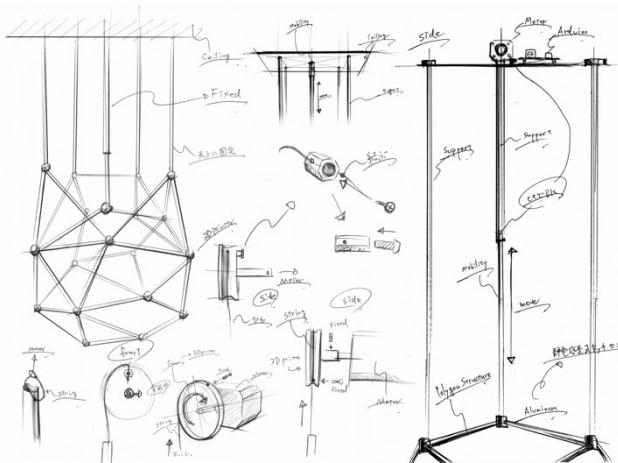


図 14 機構部検討用スケッチ



図 15 深呼吸のような落ち着きのある動き（動画より抜粋）

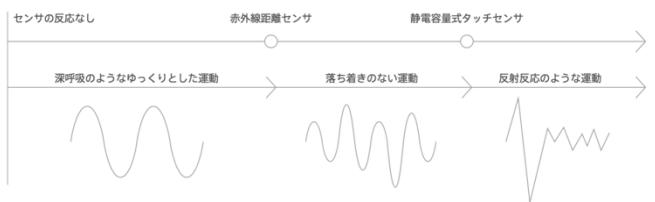


図 16 人と作品本体の動きの関係性

図 17 赤外線距離センサが反応した時の落ち着きのない運動
(動画より抜粋)図 18 静電容量式タッチセンサが反応した時の反射反応
(動画より抜粋)

8.3 結果

arduino で制御したステッピングモーターで一箇所を上下方向に動かすことできの各の関節が連動し、全体的な伸縮運動をおこなった。ステッピングモーターのトルク、速度も作品本体を制御する上で問題なく動作することが確認された。ステッピングモーターの速度やトルクを制御することでセンサが反応した際の動作の変化を可能とした。

9. 作品制作

9.1 制作概要

作品本体は骨部（アルミパイプ）と関節部（樹脂製のユニバーサルジョイントとアクリル球）から構成される。個々のアルミパイプには静電容量方式タッチセンサ（入力）、作品本体には赤外線センサ（入力）を実装し、天井に設置した天板上部のステッピングモーター（出力）で全体的な動きを表現する。

人が近づいたり触れたりすることで個々の関節がインタラクションを行い、それが作品全体の動きを構成していく。このような局所的なインタラクションの連続が、作品全体に生き物らしい動きとして表現されると考える。

9.2 作品本体制作

試作実験機の関節の組み方を再現するため、試作実験機のスチロール球（関節部）を参考にアクリル球に穴を開けていく。開けた穴に、動く関節はユニバーサルジョイント、動かない関節は塩ビパイプを差し込み接着する。骨部のアルミパイプには圧着端子を通して、銅線をはんだ付けしていく。この状態で銅線同士をスリーブ端子にはんだ付けし、骨部のアルミパイプと共に塗装をした関節部のアクリル球に固定していく（図 19,20）。

9.3 機構部制作

arduino やステッピングモーターなどの機構部は土台の天井に設置した天板上部に実装する。天板にはアクリル板を使用し、ネジで本体との固定を行う。

9.4 電子制御プログラムの制作

arduino を使用し、赤外線距離センサと骨部のアルミ

パイプに通電している静電容量式タッチセンサによる、ステッピングモーターの制御の最終調整をおこなう。

9.5 最終成果物

以上の工程を経て作品を完成させた(図 21,22,23)。動きのある作品であるため実機以外に動画を制作した。

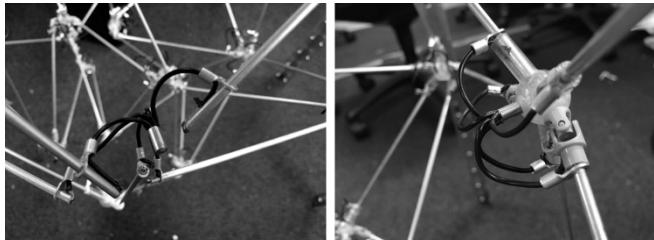


図 19 骨部、関節部のはんだ付けしている様子

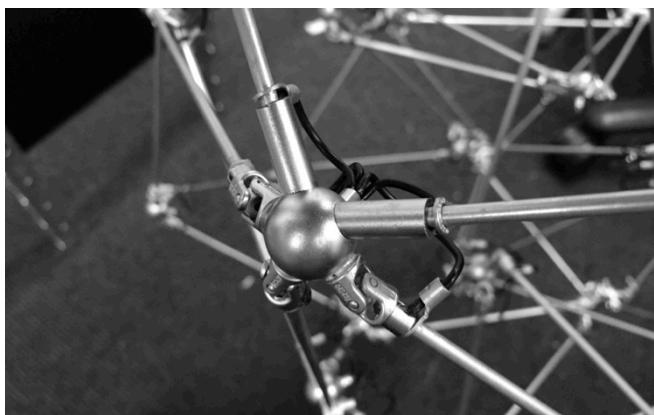


図 21 関節に塗装をおこなった様子

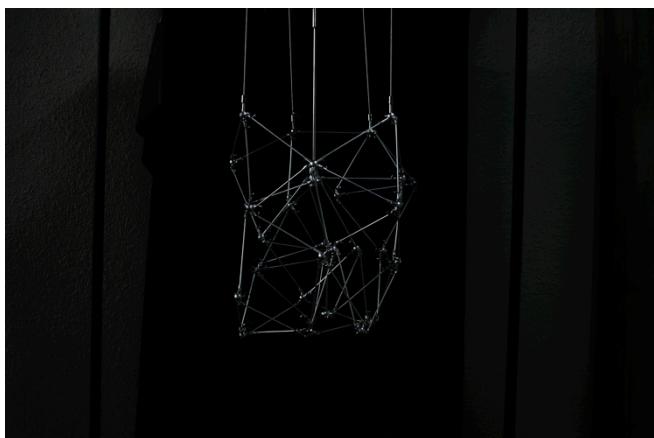


図 22 作品全体像



図 23 作品のディテール



図 23 触ると反射反応を示す

10. 展望

本研究で制作したインタラクティブデザインの作品はキネティックアートとしての位置付けだが、人の活動状況やインターネット上のビッグデータをセンシングするシステムなどと組み合わせることで、新たなインターフェースを持つ装置としてパブリックスペースや住環境に組み込むことができるだろう。その際に生き物らしい振る舞いについて、動きの変化により人が受け取る感情や印象の調査が必要である。

2章で記述したように、人同士のコミュニケーションでは相手の微妙な変化を情報として察知することができるが、デジタルな情報を扱うモノとのコミュニケーションでは数値を用いた情報交換が主流となっている。ここに人とモノとのコミュニケーションの違和感を感じる。モノは人の身体の延長として機能するべきであるため数値でのコミュニケーションは、人にとって直接知覚することのできない情報となってしまい、人とモノとの親和性の高いコミュニケーションは生まれない。そのため、人が本来おこなっているコミュニケーションの様々な手法手段を観察分析し、モノにデジタル情報を内包させることで、デジタルな世界を現実の物質世界の中でより存在感のある情報として扱うことができるようになることを期待したい。これにより、モノが今までの単なるモノでなくなると考える。そうすることで、私たちがビットの世界を無理に知覚するのではなく、ビットの世界を現実の物質世界で直接知覚できるようになるだろう。

11. 終わりに

本研究では生き物らしい振る舞いの表現を通して、人同士のコミュニケーションのようなインタラクティブな表現手法の提案をおこなった。モニター上による視覚情報でなく、生物のようなインタラクションを持つモノが存在することにより、人とモノの新たな関係性を示唆する作品事例を制作した。

また、モノのみでなく空間と人との関係性が広がる新たなデザインの可能性を見出せた。こうした、人とモノが数値記号を使用しないコミュニケーション（情報表示）をデザインすることはデザイン領域において重要な位置を占めると考えられる。このような試みが、今後さらなる発展をしていくことを期待する。

参考文献

- 1) 理化学研究所, 予測医療に向けた階層統合シミュレーション, HPCI 計算生命科学推進プログラム, http://www.scls.riken.jp/research/03_integration/, (参照 2015-06-15).
- 2) Felix Jacob Deimann, [Citius, Altius, Fortius], Felix Deimann, <http://www.felixdeimann.com>, (参照 2015-06-29).
- 3) 岩坂未佳, Beyond the Display 21世紀における、現象のアートとデザイン, 株式会社ビー・エヌ・エヌ新社, 2015.