

1. 担当 PM

稲見 昌彦（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）

2. クリエータ氏名

小山 高（東京大学 大学院情報理工学系研究科）

3. 委託金支払額

2,736,000 円

4. テーマ名

ぬいぐるみ専用の組み込み AI モジュールの開発

5. 関連 Web サイト

- X : <https://twitter.com/mohutics>
- GitHub : <https://github.com/mohutics5/>

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、ぬいぐるみ専用の組み込み AI モジュールを開発し、あらゆる種類のぬいぐるみにロボティクスを適用することを目指している。そして、幅広いぬいぐるみに効率的に知能を埋め込むためのプラットフォームの構築を目的としている。

現代において、ペットを飼うことは非常に大きな決断となりうる。昔も今もペットに世話が必要なことは変わらないが、特に犬や猫では現代特有の事情が絡んでくる。一つは、都市化が進み、ペットを飼いづらい環境になってきていることである。もう一つは、ペットの長寿命化である。医療の発展に伴い、犬や猫の寿命はこの数十年で飛躍的に伸びている。これは喜ばしい一方で、ペットを迎える行為が自身の今後 15 年の生活を左右する決断になったことを意味する。

そういった背景も踏まえてか、近年では家庭用犬型ロボットなども販売され始めている。しかし、これらはペットとしての犬を意識しているためか、高機能な一方で価格が非常に高い。そこで本プロジェクトでは、機能を抑えた上でも違和感を最小限に止めるべく、普段は動くことのないぬいぐるみに知能を埋め込む方針でペットロボットを開発しようと考えた。

しかし、それでもぬいぐるみ固有の問題が生じる。ぬいぐるみとは究極的には自身の鏡である。つまりそれは自己を投影しうる対象であり、外見には人それぞれ好みがある。そして、事実として世の中には犬や猫、熊、うさぎ、ねずみなど、あらゆる種類のぬいぐるみが存在する。もしこれらすべてにロボティクスを適用しようとしても開発費が莫大となり現実的ではないし、いくつかについて実装しただけでは需要を満たしきれない。

そこで本プロジェクトでは、ぬいぐるみのロボット化に特化した組み込み AI モジュールを開発し、ぬいぐるみの骨格の規格化を目指す。そして、ぬいぐるみの毛皮と骨格の開発過程を分離することで、幅広いぬいぐるみに効率的に知能を埋め込むための基盤を構築する。

7. 採択理由

ぬいぐるみ愛に溢れた提案である。ぬいぐるみ型のロボットに関する事例は多数あるが、このプロジェクトは様々なぬいぐるみに適用可能な駆動部としての骨格と、その制御ソフトウェアの開発を目指している。隆盛を誇る生成系 AI 等も駆使することで、ペットの代替でない、ぬいぐるみならではの新たなインタラクションを構築することが期待できるため、採択と判断した。

8. 開発目標

現代社会において、情報化が進展する一方で、一人暮らしをはじめとする個人の孤独感は依然として顕著な問題であり続けている。多くの人々が心の慰めをペットから得ているが、ペット飼育は特に一人暮らしの環境では多大な負担となり得る。その結果、愛玩用ロボットが新たな代替手段として登場し、市場に浸透しつつある。しかしながら、現存する愛玩用ロボットは工業製品であるため、個々の製品は同一の外観を有し、個性を求める消費者の要望を満たすには至っていない。

本プロジェクトは、この問題に対処するため、多様なぬいぐるみを対象にそのロボット化を図り、現代生活に適應した新たな心の慰めを提供することを目指している。ぬいぐるみの広範な多様性に鑑み、個々のぬいぐるみに特化したロボット化は開発コストが高騰するため、組み込み AI モジュールを開発し、機械的・電氣的要素を含む共通の内部骨格を設計することにより、効率的なロボット化を実現する。

この共通骨格を使用することで、ユーザは好みのぬいぐるみを選択し、その骨格に装着することにより、犬型であれ熊型であれ、望むぬいぐるみロボットを簡単に作成できるようになる。プロジェクトではこの共通骨格及び対応する複数のぬいぐるみを製作し、ユーザが毛皮を交換可能なぬいぐるみロボットシステムを利用できるようにすることで、個人の好みに合わせたカスタマイズが可能なロボット化したぬいぐるみを提供することを目的としている。

9. 進捗概要

本プロジェクトでは、ぬいぐるみ専用の組み込み AI モジュールを開発し、あらゆる種類のぬいぐるみにロボティクスを適用することで、幅広いぬいぐるみに効率的に知能を埋め込むためのプラットフォームの構築を目指した。ペットを飼うことは、現代では都市化が進みペットを飼いづらい環境になってきていることや、医療の発展に伴いペットの寿命が飛躍的に伸びたことにより、自身の今後 15 年の生活を左右する大きな決断となりうる。そういった背景から、近年では家庭用犬型ロボットなども販売され始めているが、高機能な一方で価格が非常に高い。

そこで本プロジェクトでは、機能を抑えた上でも違和感を最小限に止めるべく、普段は動くことのないぬいぐるみに知能を埋め込む方針でペットロボットを開発しようと考えた。しかし、ぬいぐるみとは究極的には自身の鏡であり、外見には人それぞれ好みがあるため、あらゆる種類のぬいぐるみすべてにロボティクスを適用しようとしても開発費が莫大となり現実的ではない。

ぬいぐるみのロボット化に特化した組み込み AI モジュールを開発し、ぬいぐるみの骨格の規格化を目指すとともに、ぬいぐるみの毛皮と骨格の開発過程を分離することで、幅広いぬいぐるみに効率的に知能を埋め込むための土台を築き上げることにした (図 1)。

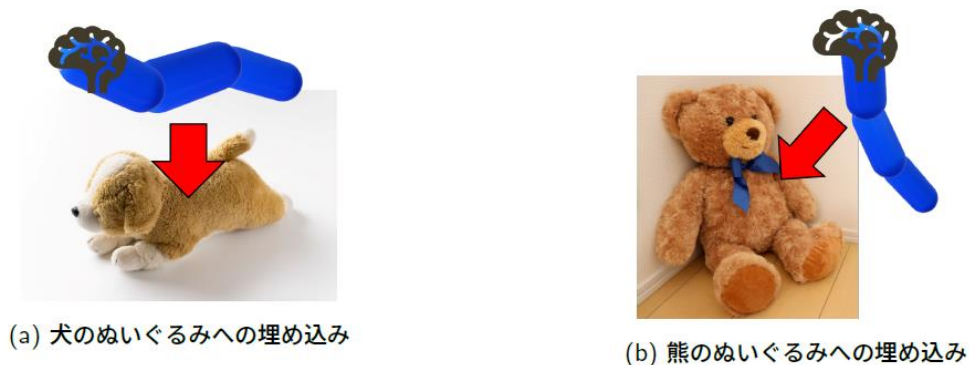


図 1 : 共通骨格を異なるぬいぐるみに埋め込む概念図

本システムでは共通の内部骨格として、5 関節を持つ直径約 8cm、全長約 40cm のシリアルリンクロボットを製作した (図 2)。ロボットとしては簡素な構造であるが、様々なぬいぐるみに対応するぬいぐるみロボットとして必要十分な機能を備えることに重点を置いた。この骨格にはマイクロコントローラやサーボモータ、各種センサ等が取り付けられ、Wi-Fi を経由してインターネット上からプログラムを取得し動作する。ぬいぐるみの骨格に取り付けられるぬいぐるみとしては、完全新規設計のものと市販品を改造したものを製作した。

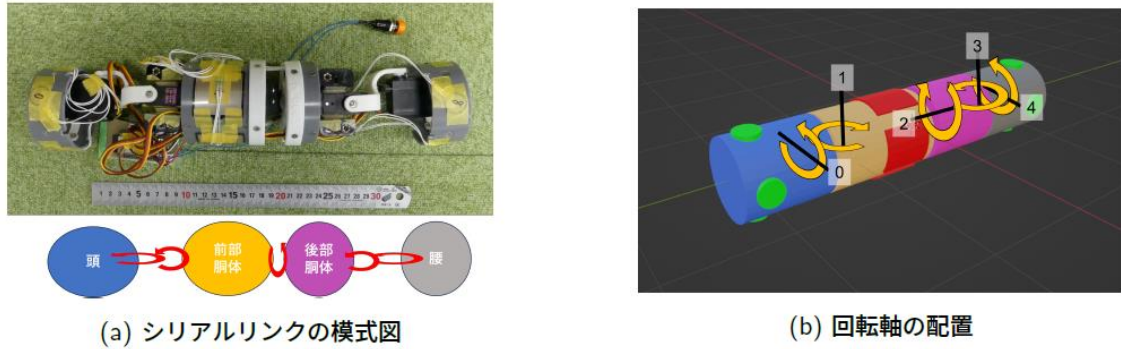


図 2：内部骨格のシリアルリンクの構造と回転軸の配置

また、ロボットに書き込むソフトウェアの作成にあたっては、ぬいぐるみロボットの骨格が共通化されているため、ぬいぐるみの種類によらないハードウェアに近いプログラムと、ぬいぐるみや機能ごとに異なるプログラムとでソースコードを分割し、作業の効率化を図った。さらに、ぬいぐるみロボットを外部のPCと接続することで、ぬいぐるみロボットに対する人のインタラクション傾向の分析も行った。

本システムが従来の愛玩用ロボットと異なる点として、ユーザが簡単に自分の好きな見た目のぬいぐるみロボットを組み立てられる点が挙げられる。また、ぬいぐるみと人とのインタラクションに注目し、それを制御に利用した点も重要である。ペットもぬいぐるみロボットもともに愛玩対象であるが、その立ち位置には差異があり、ぬいぐるみと人という独特の距離感を活かした本システムはコミュニケーション形式の一つとしても価値があるといえる。

10. プロジェクト評価

本プロジェクトは、ぬいぐるみ専用の組み込み AI モジュールを開発し、あらゆる種類のぬいぐるみにロボティクスを適用することで、幅広いぬいぐるみに効率的に知能を埋め込むためのプラットフォームの構築を目指したものである。現代社会におけるペット飼育の課題を踏まえ、機能を抑えつつも違和感を最小限に止めたペットロボットの開発に取り組んだ点は高く評価できる。

ぬいぐるみとは自身を投影する対象であり、外見には人それぞれ好みがあるという課題に対して、ぬいぐるみのロボット化に特化した組み込み AI モジュールを開発し、ぬいぐるみの骨格の規格化を目指すとともに、毛皮と骨格の開発過程を分離することで、幅広いぬいぐるみに効率的に知能を埋め込むための土台を築いた点は独創的であり、評価に値する。

また、共通の内部骨格の開発や、完全新規設計および市販品を改造したぬいぐるみの製作、ソフトウェアの効率的な作成など、プロジェクトの各段階において適切な工夫がなされている。さらに、ぬいぐるみロボットに対する人のインタラクション傾向の分析にも取り組んでおり、今後の発展可能性を示唆するものと

なっている。

従来の愛玩用ロボットとは異なり、ユーザが自分の好みに合わせてぬいぐるみロボットを組み立てられる点や、ぬいぐるみと人との独特の距離感を活かしたコミュニケーション形式を実現した点は、本プロジェクトの強みであり、新たな価値創出につながるものと期待される。

以上により、本プロジェクトは、現代社会におけるペット飼育の課題に対する独自のアプローチにより、ぬいぐるみロボットという新たな可能性を切り拓いた点で評価できる。

11. 今後の課題

本システムにより、手軽な愛玩対象を求めていた人やぬいぐるみにさらなる愛着を求める人が、ぬいぐるみロボットという形で自分の好みに合う愛玩用ロボットを容易に入手し、癒やしを得ることが可能となる。例えば、子どもが誕生日などの大きなイベントで骨格を買ってもらい、旅先の動物園や水族館などで対応するぬいぐるみを土産に買ってもらうことで、そのぬいぐるみロボットは旅の思い出も相まって唯一無二の存在となるだろう。さらに、ぬいぐるみロボットが人と触れ合いやすい点を活かして、将来的には本システムを仮想空間に自身のペットとして持ち込んだり、ぬいぐるみを介して遠方の相手とインタラクションを行ったりするなどの利用が考えられる。このように、本システムは日常に溶け込むロボットとして、いち早く人々の生活空間に普及し、社会のロボットへの関心を高めることにも貢献すると期待される。

本システムは普及のために、将来的にはロボットの設計図及びソースコードのオープンソース化を検討されている。より多くのユーザが手に取り、様々なユーザが自らソースコードを修正し自分の求める機能を追加できる余地を残すことが、ぬいぐるみロボットという発展途上の分野を育む上で重要だと考えるからである。また、第三者による保守の可能なオープンソースとすることで、ユーザがぬいぐるみロボットという長期にわたって愛されうる存在を安心して迎えられることにもつながる。

さらに、本システムの特長として、ロボットとぬいぐるみという全く異なるノウハウが必要な開発を分割して行える点がある。したがって、様々なぬいぐるみメーカーに本システムに対応するぬいぐるみの製造を委託し、その際に本システム対応を謳うためのライセンス料を徴収し、その資金をロボットの骨格の開発費の一部に充てるというサイクルを構築できれば、ぬいぐるみの種類を増やしながら本システムを持続的に開発できると小山氏は考えている。PMとしてその取り組みを応援したい。