ロボット情報学特論　期末レポート

M223337　田川幸汰

課題１．第1回から第7回の講義を通して、学んだことなどを整理する。

第1回

HRI（ヒューマン・ロボット・インタラクション）デザインにおいて、「コンヴィヴィアリティ」の概念は非常に重要です。コンヴィヴィアリティとは、人とロボットが協力して共に生活し、互いに支え合いながら豊かな関係を築くことを指します。人とロボットの関係の具体例を挙げると、ベッドから車椅子への移乗を手伝ってくれるロボットが考えられます。このロボットは、移乗操作を完全に自動で行い、人間を「荷物」のように扱うことがあります。しかし、このように自己完結した「強いロボット」は、人間の主体性を奪い、自立性や創造性を損なう可能性があります。対照的に、コンヴィヴィアリティの概念を人とロボットの関係に適用した例としては、猫の顔をした配膳ロボットが挙げられます。このロボットはまだ拙い動作ながらも、ホール内をトコトコと動き回り、人間は配膳された食事をテーブルに移すという形でロボットをサポートします。このような「弱いロボット」は、人間と共に一つのシステム（we-mode）を作り上げ、互いの弱みを補い合い、強みを引き出し合うことができます。これにより、人間とロボットは共に成長し、ウェルビーイングを達成することができます。

第２回

ロボットの設計においては、個体能力主義的な考え方にとらわれず、環境との相互作用を通じて行動を生み出す「状況論的認知」に基づくアプローチが必要です。これは、ロボットに生き物らしさを持たせるための重要な要素です。ダニエル・デネットの志向姿勢に関する議論によれば、私たちは目の前の対象の動きを見るときに、対象との距離感によってコミュニケーションのモードを使い分けることが表されました。認知的ロボティクスの発展においては、ロボットがどのように知覚し、行動するかを「志向的な構え」で理解する必要があります。志向的な構えは、状況論的認知とも関連しており、これは知性や行動を個体に帰属させるのではなく、知性や行動が環境との相互作用によって生まれるという考え方です。このような状況論的認知のアプローチに基づいたロボットの設計は、ロボットが環境と関わり合いながら行動を決定することを可能にし、より自然で生き物らしいロボットを実現することができます。

第3回

ソーシャルな環境におけるロボット設計においては、自己完結や完全無欠を目指す個体能力主義的なアプローチだけでなく、「不完全なもの」であることを認め、お互いに依存し合う関係論的な視点を取り入れることが重要です。この関係論的なアプローチでは、ロボットの能力や機能を「隙間を埋める」足し算としてのデザインではなく、他者の参加を促す「隙間を生み出す」引き算としてのデザインを考える必要があります。私たちの身体は外側から見ると個体として完結しているように見えますが、内側から見ることはできないため、実際には不完結であり環境に対して開かれた存在と考えられます。生態心理学者ジェームズ・ギブソンは、私たちの個体と環境との相互作用の結果として価値ある事態が生み出されると提唱しました。この考えをロボットにも適用すると、ロボットは不完結であることを前提に、他者との相互作用を通じて価値ある事態を生み出すことが求められます。ロボットが環境や人間との相互作用を通じて能力を発揮する関係論的なアプローチをロボットに適用した例としては、ゴミ拾いロボットの設計があります。ロボットが単独でゴミを拾うことができない場合、ロボットはゴミの近くに移動し、人間にゴミを拾ってもらうように助けを求めることができます。これにより、ロボットは他者の手助けを上手に引き出し、共に目的を達成することができます。

第４回

発話やコミュニケーションにおける関係論的な方略は、言葉の伝達機能だけでなく、新しい意味を生み出す生成的機能を含みます。自動販売機の「ありがとう」が感謝と結びつかないのは、自動販売機は自己完結的なシステムとして認識され、感情や意図がないと捉えられるからです。これに対して、関係論的アプローチを採用したロボットは、相互作用を通じて新しい意味を生み出すことを目指します。例として、「トーキング・アリー」は自然な発話には言い淀みや言い直しなどの非流暢な発話が多く含まれることに注目します。こうした不完結な発話を採用することで、ユーザーはロボットが何かを伝えようとしている意思を感じ取り、思わずロボットに寄り添うようになります。「トーキング・ボーン」は人とロボットの間に「忘却」という媒介物を導入します。ロボットが以前の会話の一部を「忘れる」ことで、私たちはその部分を補足し、改めて情報を提供する必要があります。このようにしてコミュニケーションの中で三項関係が生みだし、コミュニケーションの障壁を乗り越えることができます。

第5回

コミュニケーションにおいて、言葉の意味の最小の手がかりであるミニマムキューを探すことで、聞き手や受け手の解釈を引き出し、その方向を誘導することができます。引き算のデザインを行い、関係性を顕在化させることで、人らしさの本質を追求することが可能です。例えば、「トウフ」は非分節音と少しの動きのみで構成され、私たちは自由に解釈してコミュニケーションを試みます。これは相手に半ば委ねつつ、受け手側で意味の一部を構成する構成的なコミュニケーション観に基づいています。さらに、人とロボットのコミュニケーションを対峙する関係から並ぶ関係に変化させることも重要です。並ぶ関係では、お互いの主体性を奪わない程度にゆるやかに依存し合う関係を作ることが求められます。例えば、「マコの手」というロボットは、一緒に手をつないで歩き、どちらに行くかを相互に委ね合いながら行動します。これは、相互に委ね合いながら一緒に意味を構成する間主観的/間身体的なコミュニケーション観に基づいています。

第6回

前章までに学習した”弱いロボット”研究はクルマの領域にも展開されています。その理由として、クルマの中が静かなパーソナル空間であり、ドライバーとのインタラクションが比較的安定していることがあります。具体的なドライブの際のパートナーとなるドライビング・エージェントの例として、「NAMIDAプロジェクト」が挙げられます。「NAMIDAプロジェクト」の特徴として以下の4点があります。1.並ぶ関係でのコミュニケーション：エージェントがドライバーと相互に委ね合いながらシステムを構築します。2.ラポールトーク型のインタラクション：ただ情報を伝達するのではなく、会話の中で共感を指向するモードに基づいてコミュニケーションをとることで、ドライバーに行動変容を促します。3.ナッジ理論の応用：軽い後押しによって、ドライバーに行動変容を促します。4.多人数インタラクションへの参加：多人数インタラクションへの参加という仕組みをとることで、ドライバーに選択の自由を与えつつ、命令的でも自由放任でもないバランスを保ちます。

第7回

個体能力主義的な考え方に基づいた”強いロボット”が利便性向上に貢献してきましたが、その利便性が必ずしも幸せにつながるとは限りません。私たちの幸せには、前章までに学習した”弱いロボット”に用いられてきたウェルビーイング、コンヴィヴィアリティといった考え方が重要な役割を果たす可能性があります。ウェルビーイングを向上させる技術の例として、チキンラーメンの「くぼみ」が挙げられます。これは一種のナッジであり、卵を加えるためのくぼみが用意されています。ここに卵をのせるかどうかは自由な選択であり、この自律性によって私たちの満足度が向上します。また、卵を投下するちょっとした手間や工夫による有能性も感じることができます。さらに、この仕掛けと私のかかわりの中でおいしさを向上させる関係性も満たされます。これらの要素が組み合わさることで、私たちは幸せを感じることができるのです。コンヴィヴィアリティの考え方は介護ケアの場面で特に重要です。これは、要介護者の機能や能力の低下を単に補完するのではなく、その人の主体性や能動性を尊重し、支援することを目指します。「弱いロボット」は学びの場でも重要な役割を果たしています。例えば、「Pokebo Cube」は複数のロボットが様々な話題についておしゃべりをし、子供たちはその会話を聞いて内容の訂正などのアクションを行います。このアプローチは、お互いの弱さを補いつつ、その強みを引き出すような協働的な学びの場を生み出す関係論的なアプローチを採用しています。

課題2．講義内容を振り返り、これまでの社会的ロボティクスの到達点とこれから必要になる研究課題などを整理してみてください。

これまでの社会的ロボティクスの到達点として、技術の発展によってさまざまな機能を追加した自己完結したロボットが作られてきましたが、それは私たちの主体性を奪うことによって必ずしも幸せにつながらないことがあると明らかになってきました。そこで、機能を引き算することで私たちの主体性を引き出すという試みがとられました。これにより、私たちと相互に委ね合いながらシステムを構築する”弱いロボット”が作られました。

これから必要になる研究課題として、人とロボットの間の信頼性があると考えます。センサやアルゴリズムなどの技術をどれだけ向上したとしても、私たちが運転をすべてロボットに任せて、眠っているだけで目的地に到着するというのは現状少し不安が残ります。ただ、友人や家族の運転なら安心して眠れる人も多いです。人とロボットの間の信頼性を高めるためには、関係論的なアプローチを用いて、自動運転を単なる技術ではなく、目的地までの運転を共に行うパートナーとして認めてもらうようなロボットを設計する必要があります。

課題3．講義全体の感想

講義を通じて、自己完結したロボットが人間の主体性を奪う可能性に関心が集まりました。自己完結したロボットは便利さを提供する一方で、人間は命令的になり、ロボットに対して完璧な行動を要求します。人間の欲求は果てしないため、新たな技術を求め続け、それに対してロボットは人間の手を借りることなく新たな技術を提供し続ける。このような未来は私たちの幸せにつながっているのかという疑問が生まれました。

一方で、"弱いロボット"は人間らしいコミュニケーションや判断の依存、お互いの弱みを支え合う関係性を示します。私たちが”強いロボット”によって失いつつある主体性を”弱いロボット”が上手に引き出してくれます。そのため、"弱いロボット"のアプローチを思い出し、お互いの弱みを支え合う社会を考えることが重要であると感じました。

これらの視点を活かし、新たな技術の開発や導入において、便利さの提供だけでなく人々の主体性や幸福感を尊重する方向に進んでいきたいと思いました。

フォームの始まり

フォームの終わり