

人間情報科学科

松居 辰則



1. はじめに

『情報社会でよりよく生きる』。そのための人と技術のあり方に関する理論・技術・応用の研究を目的志向で行うことが松居研究室のコンセプトです。

これからの時代は情報機器、特にコンピュータやインターネット技術と人間が高度に共生し、人間中心の豊かで安心な生活環境を構築して行かねばなりません。そのためには、コンピュータに高度な知性をもたせるための人工知能研究への期待は今まで以上に大きくなってきます。さて、「感性」や「暗黙知」は例外なく全ての人間がもっており、一説によると「暗黙知」は人間がもっている知識の95%以上であるとも言われています。私たち人間はそれらを巧みに用い、さまざまな環境に適応することにより、高度な知的活動を行っているのです。しかし、「感性」や「暗黙知」は文章や言語で表現したり、多くの人たちの間で共有したり、ましてやコンピュータで扱う、ということは困難なことなのです。そして、そもそもなぜ人間（だけ）が「感性」をもつことになったのかは謎に包まれているのです。

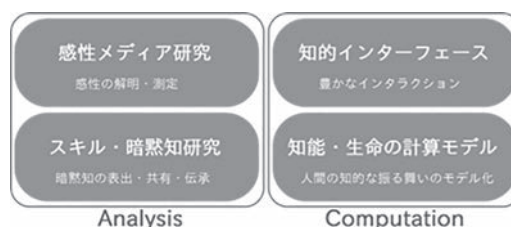
そこで本研究室では、我々人間がもつ「感性」や、実生活空間の中での「暗黙知」について様々な観点から研究をしています。「感性」や「暗黙知」についての研究は柔軟な発想力と多様な研究方法論が必要です。本研究室でも、多種多様な観点と方法論で人間の「感性」や「暗黙知」にアプローチしています。少し大げさかもしれませんが、人間の「心」の起源を探索し、そして、それをコンピュータで扱い、さらに、そのようなコンピュータと人間がどのように共生してゆけばいいのか・・・を研究室をあげての大きなテーマにしています（下図は研究室のコンセプトを表しています）。



2. 松居研究室の問いとアプローチ

我々の研究のモチベーションは人間の知性や感性、学習と教育に対する次の問いです。

- ・感性とは一体何か？それを測定することは可能なのか？
- ・知識はどのようにして獲得されるのか？それをどう促すのか？
- ・スキル・暗黙知を表現できるか？どのようにして伝えられるか？
- ・人間の振舞いをどのように理解するか？予測できるのか？



松居研究室の研究マップ

このような問いに対し、(1)その実態やメカニズムがどうなっているのかを分析的に探る、(2)計算機モデルや計算機シミュレーション、計算機による支援技術を統合的に作り上げるという、2つのアプローチを融合させながら取り組んでいます。また、数理統計手法や人工知能技術等を活用していることも、松居研究室の研究スタイルの特徴のひとつです。

3. 研究紹介

本研究室の現在進行中の研究の一部を紹介致します。

(1) 感性メディア研究

「感性」は、それを定義すること自体が難しい問題になってしまうほど扱いにくい対象です。しかし、感性は「個性」や「人間らしさ」と関係があり、非常に興味深いテーマです。音楽の楽しさとは何か？ゲームはなぜ面白いのか？夕焼けを悲しいと思うのはなぜか？・・・などといった疑問に対し、統計的手法や人工知能技術などを用いて、認知科学や心理学などの知見から、学際的にアプローチしています。

①色彩調和における数理的なルール抽出の創生

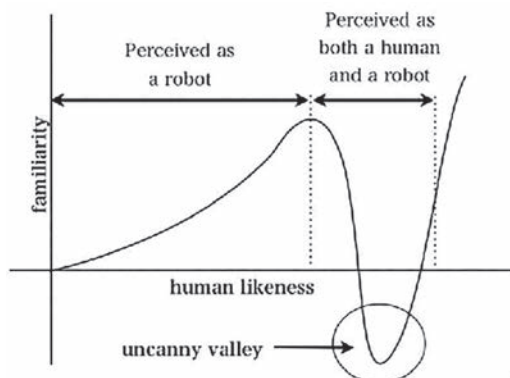
人はある色の組み合わせに対して無意識に「調和－不調和」を感じますが、その仕組みは解明されていません。本研究では、人がどのようなものに調和感を抱くのかを、実験および数学モデルによって考察し、検証することを試

研究室だより

みえています。

②エージェントに対する不気味の谷の発生メカニズムに関する実験的検証

ロボットがある程度人間に似ると、人間はかえってそのロボットを不気味に感じる場合があります。このような現象はロボットだけでなく、人間を模したCGエージェントなどでも起こることが知られています。このようなエージェントは「人間」にも「エージェント」にも見えるため、人間は両観点からエージェントを評価すると考えられます。本研究では、この評価間の何らかの齟齬が不気味さを誘引すると考え、「人間」という情報と「エージェント」という情報だけで、どのように印象が変化するかを調べています。



ロボットの人間に対する類似度と人間のロボットに対する親和度の関係 ([森, 1970]を参考に作成)

(2) スキル・暗黙知研究

人は様々な知識を獲得し、それをうまく活用して生活しています。しかし、人はどのような知識を持っており、それをどのように獲得したのかを知ることは、実は意外と困難です。人が明確に表現できる（例えば、言葉にして他人に説明することができる）知識は「形式知」と呼ばれますが、この形式知は人が使う知識のほんの一部です。人の知識の多くは、言葉にすることが困難な「暗黙知」と言われています。これは、考える機械「人工知能」の実現が困難である原因のひとつでもあります。

③熟達者の身体動作におけるスキル・暗黙知の形式化

例えば、クラシックバレエの一般的な振り付けと呼吸位相の対応関係を明らかにする研究を行っています。演技中に動作者の呼吸を測定した結果、基本的なバレエ動作に特徴的な呼吸が存在する事が確認できました。バレエで理想とされる呼吸法と、実際に測定された呼吸とを比較した結果、指導現場で詳細には指示されない無意識のうちに行われる呼吸が存在する事が明らかになりました。このことから、バレエ動作・身体状態の制御に呼吸が大きな役割を果たしていることが考えられます。

④音訳意図が表現される「間（ま）」の形式化の試み

書籍に書かれている内容を音訳者が音声化するときに挿

入する時間的間隔の「間」について研究しています。音訳者とは、視覚障害者のために書籍を音声化して録音図書を作成する人です。音訳者は、著者の意図を忠実に再現しなければならないので、録音図書を作成するときに書籍の内容を忠実に保持しなければなりません。そこで、音訳者を対象に、音声に挿入される時間的間隔の「間」の使い方に関する実験を行いました。その結果、0.5秒以下となるような「短い間」が書籍の内容を忠実に音声化するために重要であることがわかりました。今後、「短い間」が、書籍を忠実に音声化するための快適なリズムや速さに関係していることを明らかにしていきたいと考えています。

(3) 知的インターフェース

主に、コンピュータやネットワーク上で行われる教育を支援するための取り組みを行っています。このテーマは、知識獲得や暗黙知、感性とも深く関係しており、それらの知見は支援システムの設計コンセプトの土台になっています。また、推論技術や機械学習などの人工知能手法を適用し、学習者の振る舞いに適応的に反応することが可能な知的な枠組みを持つシステムを実現しています。

⑤人間の行動からの心理状況の推測

人の何気ない振る舞いから、コンピュータが人の心理状態などを推測することを目的とした研究です。これまでの研究では目線の動きや脳波などを計測する特殊な装置が用いられていましたが、本研究ではマウスやWebカメラなどのごく一般的な装置を利用し、特殊な装置は利用しないことが大きな特徴です。この技術を応用して、コンピュータ上に表示された選択式の問題に解答した際の、集中の度合いや迷い等を検出するシステムの開発を行っています。また、最近は大規模な学習に関する記録データ（学習ビッグデータ）からの学習者に関する様々な行動や思考の過程を抽出・予測する手法の研究を行っています。

(4) 知能・生命の計算モデル

人間の知能や生命に関する原理を計算機で理解可能な形式で記述し、人間とコンピュータやロボットとの深いインタラクションの実現を目指します。



⑥色彩感情オントロジー構築と深いレベルのヒューマン-コンピュータ インタラクション

人間は色彩に対して「明るい」「あたたかい」「美しい」などを感じ、それを多くの場合他人と共有することができます。このような感情的な反応は色彩感情と呼ばれており、

研究室だより

心理学、生理学、工学などの分野で広く研究され多くの知見が蓄積されています。本研究では、(1)このような研究分野を横断して色彩感情の知見に対する共通な理解と、(2)その知見をコンピュータが利用するために必要な概念の提供を目指し、色彩感情に関する概念についてのオントロジー構築を行っています。これまでに構築したオントロジーによって、研究者の間の概念の共有が可能であると共に、数理的モデルに対する人間が行う解釈と同等の解釈をコンピュータが行えるようになると考えられます。特に、概念的な基盤の上に開発されたインタラクションシステムにおいては、コンピュータと人間が、感情のようなより深い内容の部分で概念を共有できるようになると期待されます。

4. 研究室の特徴、学生の声など

松居研究室には2015年7月現在で学部学生30名（通学制21名，eスクール9名），大学院生14名（修士課程10名，博士後期課程4名）の合計44名が所属しております。また，社会人学生が多いこと，卒業生との交流が盛んなことも研究室の大きな特徴です。毎年恒例のゼミ合宿（4泊5日）には卒業生も参加し，延べ60名～70名の参加となります。学生と教員が力を合わせて『研究を通して学ぶ』『ONLY ONEの研究を目指す』『自己責任』『失敗を恐れない』を重要な理念とし日夜ユニークな研究を行っています。



2015年2月に開催された研究10周年パーティ

ここで，松居研究室に所属する学生，特に大学院生から見た研究室の特徴を列挙します。

【D2】研究室活動を通して『学ぶこと』を学ぶことができ

ます。具体的には，なぜこれを行うのか，どのように取り組めばよいのか，そのために必要なものは何か，を研究やゼミ合宿準備などの研究室活動を通して学ぶことができます。【D1（社会人（eスクール卒業））】20代の若者から50代の中年まで幅広い年代の男女が集い，厳しくも楽しく研究活動を邁進しています。【D1（留学生）】人間の「心」を計算論的手法で解明し，また再生することを追究しています。具体的な研究課題が多種多様で，ゼミで一緒に検討することを通して，視野を広げてたくさんの新しい知見に触れることができます。【D1】研究室には熟達者や社会人など多彩なバックグラウンドを持つ人々が集い，研究ゼミや合宿での意見交換を通じて多方面から自身の研究を深めていくことが可能です。【M2】「責任をもってやりきる」ということを学びました。何の研究をするのか，どんな方法で研究するのかなど様々なことを自身が責任をもって行います。また，合宿や研究発表などのイベントの運営も行い，組織における責任も学びました。【M2（社会人（eスクール卒業））】松居研究室では，社会人学生が日常業務で感じている研究の種を持ち込んで，研究の芽として育てていくことが可能です。私は，病院勤務を続けながら，統合失調症患者の顔映像に対する医療従事者の病状判定の形式化に関する研究を行っています。【M1（社会人（eスクール卒業））】松居研究室はダイバーシティ（多様性）にあふれる研究室です。女性と男性，現役生と社会人，学部生と院生が絶妙なバランスで混在し，研究内容もハード・ソフト，または文系・理系・芸術系と幅広いことが特徴です。【M1】『研究とは何か』ということに挑戦し続けています。研究活動の中で，問題を発見し，解決し，世に送り出します。既存の知識の吸収だけでなく，新たな知見を創発するということは，まさに大学教育の本質ではないでしょうか。

5. おわりに

詳しくは，松居研究室のホームページ（以下URL）をご参照ください。また，松居宛て（matsui-t@waseda.jp）に何なりとお問い合わせください。

<http://www-mtlab.human.waseda.ac.jp/>または<http://w-mtlab.info>