

領域番号	4601	領域略称名	認知的デザイン学
研究領域名	認知的インタラクシオンデザイン学：意思疎通のモデル論的理解と人工物設計への応用		
研究期間	平成26年度～平成30年度		
領域代表者名 (所属等)	植田 一博（東京大学・大学院総合文化研究科・教授）		
領域代表者 からの報告	<p><u>(1) 研究領域の目的及び意義</u></p> <p>本領域の目的は、他者の行動を理解・予測するために必要で、状況に応じて変化する認知モデルである他者モデルを認知科学的に検討し、それを人に自然かつ持続的に適応できる人工物の設計と構築に応用することにある。特に、人対人、人対動物、人対人工物に共通する認知プロセスを解明し、他者モデルをアルゴリズムレベルで実現することを目指す。具体的には、計画研究 A01 と A02 において、成人間のインタラクシオンおよび、子供同士あるいは子供-大人間の（特にロボットとの遊びを介した）インタラクシオンの分析と自然なインタラクシオンを可能にする他者モデルのアルゴリズムレベルでの同定、B01 においては、人と動物の他者モデルに基づくインタラクシオン機構の解明、C01 と C02 においては、(A01, A02, B01 の分析を基礎として) 人の持続的な適応を引き出す人工物のデザイン方法論の確立と人工物の実現を目指す。</p> <p>このように、インタラクシオンモデルと他者モデルをこれまでにないアルゴリズムレベルで実現することで、認知的インタラクシオンデザイン学を確立する。さらに、まだ体系化されていない、人と伴侶動物のインタラクシオンに関する認知科学を確立する。そして、これらの成果を、人と自然に持続的に適応する人工物の設計に応用し、自動カスタマイゼーションやパーソナライゼーションを可能にする技術を確立する。本研究を通して、Society 5.0 の実現に貢献し得る技術的基盤の確立を目指す。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>5 つの計画研究で当初目標としていたことは達成できた。A01 では、コミュニケーション場の成立に関わる他者の情動状態推定過程の分析や、実際の旅行者の販売員と顧客を対象にした、顧客の非言語行動から選好を予測するためのモデルの提案等、成人間のコミュニケーションの機構を実験とモデルベースの解析で解明し、他者モデルの機構を行った。A02 では、保育士がロボットを遠隔操作し子供と遊ぶ際に子供に対してもつモデルの同定や、リトミック場におけるリーダー-フォロワーの分析等、子供と大人および子供同士のインタラクシオンの諸相を明らかにし、その際の他者モデルを構築した。B01 では、イヌ、ウマ、サルを対象に人とのインタラクシオンを分析し、使用されている社会的シグナルの種類を同定、「人馬一体感」の実体を人と動物との相互学習の観点から明らかにした。C01 では、認知バイアスを含んだ人の適応認知モデルを構成、適応ユーザインタフェースへ応用し、またオンラインショッピングにおけるコンシェルジュの役割を担う推薦エージェントを構築、評価した。C02 では、2 体のロボットが「今性」のある振る舞いを示すことでロボットの意図を人に読ませるのが可能なことや、人の操作方法と周囲状況に応じて適応的に操作ゲインを調整する車椅子を構築することで、適応的で持続的な関係を人と築くことのできる人工物の設計論を確立した。そして上記のすべての成果を統合したインタラクシオンの階層モデルを提案できた。</p> <p>また総括班 X00 は、A01, A02, B01 の計測実験で使用する共通実験ツールと実験環境</p>		

	<p>を提供した。さらに、若手研究者の視野を広げ、真の意味で日本の学際研究を担える人材として育成するために、一定期間、他の班の研究者の研究室に滞在して専門分野外の学問を学ぶ領域内インターンシップ制度を運営し、参加者からポジティブな評価を得ることができた。</p>
--	---

<p>科学研究費補助金審査部会における所見</p>	<p>Aー（研究領域の設定目的に照らして、概ね期待どおりの成果があったが、一部に遅れが認められた）</p>
	<p>本領域研究は、人の意図に応じて適応的に振る舞う人工物を設計するための基盤理論の構築を目指すものである。総括班を中心としたリーダーシップにより、インターンシップ制度の運用、研究領域会議での勉強会、新たに研究分担者を加えるなど、研究体制の強化に努め、様々な形で議論が繰り返し行われ、モデリング手法の共有などが図られた結果、五つの計画研究と公募研究の研究課題において、研究成果の積極的な公表に務められている。人対人、人対動物、人対人工物に共通するプロセスをモデル化し、インタラクション相手の意図や選好の推定を可能にしようとする試みにおいて得られた個別の成果の中には、認知科学研究において大きな貢献となるものも認められる。また、他者モデル（他者の内部状態を推定するモデル）に関する様々な事例とその解析は、今後のこの分野の研究において貴重な資料になると思われる。採用した若手研究者の多くが研究職に就くなど、若手の育成にも成功している。</p> <p>一方、人間、人工物、動物との間のインタラクションを多分野の研究者が分析し、横断的な認知モデルを構築するという極めて野心的な目的に対し、人馬一体感の解明など個別的には興味深い研究成果が得られているものの、一般的な定量モデルの構築にまで至ったとは言い難い。特に他者モデルをアルゴリズムレベルで解明する目標については、アルゴリズムレベルと呼べるものが限られたインタラクションに対するものしか得られておらず、共通プロセスのモデル化の目標に関しては、階層モデルの提案根拠となる論文がまとめられていないことに物足りなさが残る。加えて、適応的な人工物設計のためのデザイン原理の確立の目標に関しては、特定の応用（例：車椅子の適応機構）に関しては成果が得られたが、「設計論を確立した」と言えるレベルには達していない。研究領域を今後どのように発展させていくか、研究項目間で十分に検討が継続されることを期待したい。</p>