

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－米国 研究交流）

1. 研究課題名：「持続的な相互作用のためのアーキテクチャ」
2. 研究期間：平成21年4月～平成24年3月
3. 支援額： 総額 14,500,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	菅野重樹	早稲田大学	教授
研究者	小菅一弘	東北大学	教授
研究者	石黒浩	大阪大学	教授
研究者	浅田稔	大阪大学	教授
研究者	西田豊明	京都大学	教授
研究者	田中文英	筑波大学	准教授
参加研究者 のべ 15名			

米国側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Cynthia Breazeal	MIT	准教授
研究者	Henrik Christensen	Georgia Institute of Technology	教授
研究者	Pamela Hinds	Stanford University	准教授
研究者	Brian Scassellati	Yale University	准教授
研究者	Jodi Forlizzi	CMU	准教授
研究者	Chad Jenkins	Brown University	准教授
参加研究者 のべ 7名			

5. 研究・交流の目的

人間とロボットのかかわりに関する研究は、ロボティクスに認知科学や心理学が加わることで、ここ10年ほど盛んになってきた。しかし、国によって研究の視点が異なっている。日本では人間型ロボットや動物型ロボットのハードウェアを主に、癒し動作や作業機能を実装することが中心となっている。米国では情報・メディア研究が主となり、インタフェースのための認知モデル開発など、ソフトウェアを中心とした研究展開となっている。そこで本研究では、日本と米国の特徴を融合し、互いに補完することで、高度な人間とかかわるロボットの実現手法、すなわちそのアーキテクチャを明らかにすることを目指して、両国の代表的研究者の間で意見交換を行う。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

・初年度にボストンで行われた合同ワークショップでは、日本側研究者から、HRI に関連する日本の最新ハードウェア技術等に対する発表が行われ、続いて米国側こうした技術と関連する情報・メディア研究の最新状況の発表が行われた。この議論を通じて、認知アーキテクチャの具体的プラットフォーム基盤として遠隔操作ロボットが取り上げられ、最新の制御方法や安全性への配慮といった技術要素から、どのような市場形成や実社会導入の形が在り得るかといった話題まで、広範囲にわたり有益な議論交換を行った。同時に、ボストン周辺のロボット関連企業として、掃除ロボット Roomba で著名な iRobot 社、工場内の自動搬送システムを開発する Kiva 社を訪問し、企業を交えた意見交換を行いながらさらに議論の内容を深めることができた。

・続いて H22 年度は、西海岸スタンフォードにおいて、遠隔操作ロボット等を市場に導入し始めようとしている Willow Garage 社において、引き続きより発展した議論を行った。この議論には、じっさいに遠隔操作ロボットを用いて東海岸から日々遠隔出社している同社社員も参加し、操作インタフェースの現状や諸問題、社内で実務を行うに際しての状況や問題点などをインタビューしながら両国の研究者たちが解決方法を議論するといった、非常にリアリティに富み建設的なワークショップとなった。スタンフォードでは研究室のツアーも行われ、認知科学や VR 技術といった周辺領域の研究者たちとの交流があり、認知アーキテクチャの必要条件や心理学研究とのつながりについて有益な議論が行われた。

・最終年度である H23 年度には、National Robotics Initiative などオバマ政権下の大きな支援を受けて、現在米国における主要ロボット研究拠点になりつつあるジョージア工科大学を訪問し、じっさいに行われている産学連携の事例を取り上げながら、本交流で一貫したトピックである認知アーキテクチャやその具体形としての遠隔操作ロボット技術について意見交換を行った。さらに、関連が深い実応用を行っている場所として NASA の Johnson Space Center を訪問し、宇宙における人とロボットの遠隔協調作業に関する研究や米国の取り組み、これまで表面化している問題点を解決するための認知アーキテクチャの必要条件などを議論した。

・以上、新しい知の創造／画期的な科学技術の進展／新分野の開拓という観点からは、日米両国がそれぞれ有する得意技術の間に広がり得る、認知アーキテクチャ研究の具体例として遠隔操作ロボットを取り上げ、その制御方法、機構、安全性、ヒューマンファクタ、フィールド検証の方法論などについての議論を多角的に行うことができ、今後の米国との協力に基づく共同研究に向けた準備を行うことができた。また、本交流のひとつの特色として、毎回のワークショップでは大学のみならず企業や実応用の現場で議論を深めることができたことが挙げられるが、これは社会への波及効果を考える上で非常に有用な企画であった。

6-2 人的交流の成果

・本交流においては、積極的に若手研究者をメンバーに登用した。これによって、ロボットのハードウェア、ソフトウェア、周辺関連分野等それぞれ最先端で活躍しつつある若手研究者が、米国側の著名な代表的研究者と交流する貴重な機会を得ることができた。議論トピックの分散しがちな国際会議などの場と異なり、認知アーキテクチャについて焦点を絞った議論を集中的に行ったことによって、密度の高い交流経験を得ることができた。

・本交流の期間内に、まさにここで扱っていた内容である Human-Robot Interaction に関連して NSF から分野調査の訪問団が来日し、じっさいに何名かの研究メンバーの研究室にプログラムマネージャーを含む訪問団が訪れた。訪問団のメンバーの中には今回の米国側のメンバーも数名含まれるため、本交流が与えた影響は相当大きかったものと推察される。

NSF サイドではこの訪問調査の結果も踏まえて今後 Human-Robot Interaction 分野をサポートする funding がなされていくとのことである。

・平成 21 年度は、ボストンに続き日本国内（ATR）においてもワークショップが行われた。ここでは、本交流のメンバーに関連する博士課程学生や若手研究者も参加し、非常に活発な研究交流が若手レイヤの主導により行われた。引き続き平成 22 年度には、Willow Garage およびスタンフォード大学において約 30 名の学生が参加し、研究メンバーも交えて、認知アーキテクチャに関するグループディスカッションが行われた。こうした活動は、若手レイヤにおける両国間の交流を促進している。

・以上、相手国（米国）との研究交流につながる人材育成の観点からは、上述のように若手研究者や学生を含めた若手レイヤにとって貴重な交流の経験を提供することができた。また、当該事業を端緒とした相手国との研究交流の増加／持続的発展の観点からは、上述のように NSF サイドではすでに事業終了後の funding への動きも出始めていることから、米国側では継続事業の可能性も含めて仕掛けが始まっている。両国の研究メンバーの間では具体的な共同研究の話も始まっており、本交流の成果は計画通りであったと考えられる。

7. 主な論文発表・特許等（5 件以内）

相手国側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考