

認知能理解に基づく未来工学創成



夢はバラ色

石 黒 浩*

Center of Human-friendly Robotics Based on Cognitive Neuroscience

Key Words : Robotics, Cognitive Neuroscience, Cognitive Science,
Brain Machine Interface

1. 背景と目的

高度に機械化・情報化が進む現代社会では、人間の脳の適性を顧みることなく、特定の利便性の追求のもと技術開発が進んでいる。ネットワークによる大量の情報流通や、自動車や携帯電話による極度の利便性向上はまさにそのような例である。これらは、子供、成人、高齢者に至って人間の脳に過大な負担をかけ、その人間らしさを奪う危険性をはらんでいる。

この現代社会の発展を健全な方向に導くには、人間の高次脳機能、すなわち認知脳の理解に基づきな

がら、状況や目的に応じた多様な手段で人間に情報提供する情報・機械システムの開発が必要となる。

本拠点では、医学系研究科と連携機関の国際電気通信基礎技術研究所（ATR）が誇る世界的な脳研究とブレイン・マシン・インターフェース（BMI）を仲介に、人間科学研究科による日本最大規模の認知心理学研究と、工学研究科、基礎工学研究科およびATRによる世界的な人間指向のロボット研究を結びつけることで、脳の高次機能（＝認知脳）の理解に基づくロボット学を介して人間に親和的な情報・機械システムを創成する。これを認知脳システム学



*Hiroshi ISHIGURO

1963年10月生

現在、大阪大学大学院 基礎工学研究科
システム創成専攻 教授 工学博士 ロ
ボット工学

TEL : 06-6850-6360

FAX : 06-6850-6360

E-mail : ishiguro@sys.es.osaka-u.ac.jp

と呼び、文理融合型の新たな教育研究分野を確立するとともに、大学院における教育研究を新しい時代に適応するよう再編を目指していく。

2. 研究活動

大阪大学における人間指向のロボット研究は、従来の機械的なロボットの開発ではなく、人間理解に根ざした、人間の知能や発達を理解するための研究

であり、そこでは、人間と機械の関わりにおける基本問題を扱ってきた。一方、認知科学は動作・視線検出装置など新たなツールと共に発展してきたが、近年そのツールとして、ロボットやセンサーネットワークが注目されている。これらの背景のもと、本拠点では、人間理解の研究を展開しながら、人間が適応しやすい、人間に優しい機械システムを実現するためのロボット研究と認知科学が融合した教育研究を展開する。そしてこれらに、脳研究が加わることで、認知科学研究が扱う高次脳機能をより精緻に探求できるとともに、ロボット研究においても、脳科学・認知科学的知見に基づく、より人間に適応したシステムを実現でき、現代社会における問題を解決する未来の工学システムの設計指針を具体的な形で提案できる。

本拠点では、上記の目的に向けた教育研究活動の場として、4つの融合教育研究グループを構成する。認知脳システム学は拠点全体の研究活動を包含するもので、哲学的考察を通して教育研究の方向性を見定め、学問体系の確立を目指す。認知科学・脳科学融合研究は、脳機能イメージング技術を基に、従来の認知心理学で扱われてきた記憶や推論などの高次脳機能（認知脳）の解明に迫る。脳科学・工学融合研究では、人と情報・機械を直接結びつける、BMI研究に取り組む。認知脳システム開発研究では、認知脳研究とBMI研究の成果を基に、人間の脳への負担を軽減する未来の情報・機械システムのプロトタイプを開発する。

このように本拠点は、ロボット研究、認知科学、脳科学を結びつけた、他に例をみない研究拠点となっている。脳科学は、ロボット研究にブレイン・マシン・インターフェース技術をもたらすと共に、認知科学が目指す高次脳機能の解明に脳機能イメージング技術をもたらす。そして、ロボット研究と認知科学は、認知脳科学的知見に基づく情報・機械システムの開発と、開発したシステムを用いた新たな認知脳に関する構成的仮説の生成という、互いに仮説生成と検証を行う深い関係を持つようになる。すなわち、本拠点は脳科学の強力なツールの下に、認知科学とロボット研究の両面から人間を理解する、文理融合型の拠点である。

3. 期待される成果

学問分野と研究活動の構想と目的に向けて、認知システム学を支える4つの分野それぞれにおいて、以下を研究活動の達成目標として設定している。

- (1) [認知脳システム学]では、拠点全体の研究の方向性を定めるため、哲学者、心理学者、科学者、工学者、医療関係者等からなる議論の場を定期的に設け、科学哲学的考察を通してその学問体系を確立すると共に、その内容を一般的にもわかりやすく公表する。
- (2) [認知科学・脳科学融合研究]では、大阪大学、ATR 脳情報研究所、情報通信研究機構が誇る脳機能イメージング技術を元に、情報・機械システム利用時における脳の動きの計測を通して、意識、記憶、思考、情動、感性に関わる高次脳機能（認知脳）のメカニズムを明らかにする。
- (3) [脳科学・工学融合研究]では、脳機能イメージング技術を用いた脳機能障害の研究と、当該研究で世界を先導する ATR 脳情報研究所とともに取り組むブレイン・マシン・インターフェース (BMI) 研究を通して、高次の脳機能の理解を深めると共に、脳と情報・機械システムを結びつけるインターフェース技術を確立する。ここでは、侵襲型の技術で得られる知見をもとに、fMRI、NIRS（赤外線光トポグラフィを用いた脳機能イメージング）や EEG（脳波による脳機能イメージング）等の非侵襲型の技術の確立を目指す。また同時に、脳の活動を反映する無意識動作や視線の動きをとらえる、モーションキャプチャや視線検出装置を用いたヒューマン・マシン・インターフェースの技術開発にも取り組む。
- (4) [認知脳システム開発研究]では、認知脳研究や BMI 研究をもとに、人間と親和性の高い情報・機械システムのプロトタイプを実現するとともに、そのシステムをもとに認知脳に関する新たな仮説を得る。

このような本拠点によって期待される成果は、学術面、産業面、人材育成面の3つの側面を持つ。

学術面では、認知脳システム学という新たな融合領域分野の確立である。これによって、学内の大学院教育研究が再編されるだけでなく、全国的、全世

界的にも先駆けた新しい研究分野として、他の研究組織の研究分野再編にも影響を与えることが期待される。

産業面では、この認知脳システム学の研究を通して、人間に親和性の高い情報・機械システムのプロトタイプの創出が期待される。これらは、未来の情報・機械システムの設計指針となる。

人材育成面では、拠点における教育プログラムと認知脳システム学における研究を通して、人間に優

しい未来システムを実現できる研究者・技術者だけでなく、それらの知識を有した経営者の育成が期待できる。研究者としては、認知科学・脳科学とロボット研究の3つにわたる分野の知識を持ち、認知脳システム学をさらに深化させる新たな研究開発を提案できる人材が期待される。また、技術者、経営者としては、認知脳という視点から、人間に親和的なものづくり・システムづくりに取り組める人材が期待される。

