

# 計算神経科学研究室

(国際電気通信基礎技術研究所)

http://www.cns.atr.jp/cns-naist/



(写真左から)  
客員教授：川鍋 一晃 kawanabe@atr.jp  
客員准教授：森本 淳 xmorimo@atr.jp

## 計算論的神経科学の拠点ATRにおける最先端の脳研究を大胆に展開

### 研究を始めるのに必要な知識・能力

データ解析に関する知識・matlab程度のプログラムスキルがあることが望ましい(必須ではない)。

### 研究室の指導方針

本研究室では、脳機能の情報処理の観点からの解明と、それに基づく新たな機械知能(人工知能)の実現を目指し、ブレイン・デコーディング、ブレイン・マシン・インタフェース、ニューロフィードバック、ロボット学習などの方法論をもとに最新の機械学習手法を駆使した計算論的神経科学の研究・教育を行う。

### この研究で身につく能力

計算論的神経科学の観点からの脳情報解析技術、機械学習などの人工知能技術、ブレインマシンインタフェース技術、ヒューマノイドロボットおよびアシストロボット制御技術の習得。

### 修了生の活躍の場

国内外大学、国立研究開発法人(産業技術総合研究所など)、総務省、企業(IBM、日立製作所、日本電気、サイバーエージェント、バンダイナムコ、島津製作所、パナソニックなど)

### 研究内容

感覚、運動、コミュニケーション、情動、言語など多岐にわたる脳機能を理解するために、神経生理学、心理学、脳活動非侵襲計測、ロボティクスなど実験的な手法を、計算論的な枠組みで有機的に統合する。

#### 機械知能のロボット応用

人間がどのように行動決定し、自らの身体を制御しているのかという問題は、いずれも目的指向の意思決定問題として捉えることができる。ヒューマノイドロボットの動作学習を応用例として、意思決定問題に対してデータ駆動でその解を導く強化学習理論を背景とした機械知能の研究開発を行う。

#### 認知機能の解明と操作

脳は巨大な情報ネットワークと見なせます。記憶や思考などの認知機能と脳内ネットワークの関係を解明、ニューロフィードバックなどの手法を用いて、ネットワークを操作し、加齢や脳疾患によって低下した認知機能を回復させる方法を開発しています。

#### 実環境ブレイン・マシン・インタフェース

日常的な環境下の脳活動を計測して、ストレスや共感などの情動状態を推測する手法を開発します。これにより自然な状態での認知機能の神経基盤に迫ると共に、人材育成などへの脳科学の応用を目指します。

#### 脳のダイナミクスモデル

脳情報処理メカニズム解明のためには、複雑な脳計測データを精度よく計測し、正しく解釈し、適切に情報を集約する必要があります。本研究室では、数理・物理を融合して、脳計測データの精度向上・情報抽出・モデル化のための手法の研究を行っています。開発された手法は、他研究室のプロジェクト進展にも大きく貢献しています。

#### 脳活動フィードバック

数理統計技術でfMRI信号の空間パターンを解析し、被験者に実時間でフィードバックすることにより、目標の活動パターンを誘導する方法を用いて、疾患のメカニズムの解明および治療方法の開発を目指します。

#### 意思決定の数理モデル

人間の意思決定のメカニズムを解明するために、脳の計算論に基づいた実験手法や解析手法の研究・開発を行っています。また研究で得られた知見を、精神医学分野や社会経済分野など広く社会へ応用していくことを目指します。

#### BMI外骨格ロボット

運動アシストや産業用途などにおいて、今ロボットが人間と物理的に近いところで協働することが期待されている。そのためには、ヒトとロボットが相互にかつ適応的に協調する共制御の枠組みが必要となる。ブレイン・マシン・インタフェース(BMI)を用いる外骨格ロボットへの応用にむけた、共通制御の枠組みの研究開発を行う。



### 研究設備

- ・脳活動計測環境
- ・fMRI装置、MEG装置、脳波計(EEG)、近赤外線分光装置(NIRS)
- ・ロボット実験環境
- ・ヒューマノイドロボット、上肢外骨格ロボット、下肢外骨格ロボット
- ・大型実験設備
- ・BMIハウス

### 研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

- ・川鍋：理化学研究所革新知能統合研究センター・チームリーダー
- ・森本：IEEE Robotics and Automation Society 会員