

脳情報通信融合 研究センター

Center for Information and Neural Networks



独立行政法人 情報通信研究機構 (NICT)
国立大学法人 大阪大学
株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)

脳情報通信融合研究センター事務局

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-3 大阪大学大学院 生命機能研究科ナノバイオロジー棟7階
E-mail : info@cinet.jp



モノレール

大阪モノレール彩都線
「阪大病院前」下車 徒歩約5分

バス

阪急バス 千里中央「阪大本部前行」または「茨木美穂ヶ丘行」
近鉄バス 阪急茨木市駅発「阪大本部前行」(JR茨木駅経由)
いずれも、「阪大医学部前」下車 徒歩約1分

電車

阪急電車千里線「北千里駅」(終点)下車
東へ徒歩約30分

2011.6.27



CiNetのミッション

データの通信から脳コミュニケーションへ

大容量・高速・高信頼性のデータ通信を実現した情報通信技術 (ICT) の発展は、巨大な情報空間を形成して、私たちの生活を便利で快適なものとしています。一方、世界の情報量は年1.6倍の速度で情報洪水と表されるほどに急増し、ユーザーは情報空間から必要な情報を取り出すために大きなストレスを感じるようになり、効率的・効果的な活用が難しくなっています。情報量の増大は、伝送容量の不足、輻輳・接続不安定などの脆弱性、消費電力の急増などのネットワークの課題も顕在化させています。情報通信技術の発展で生じてきたこれらの課題は、社会の持続的発展のために喫緊に解決すべき問題です。

一方で、脳や細胞などでの生命の情報処理ネットワークシステム (生命システム) の研究は、人工の情報通信ネットワークがまだ手にしていない、環境適応性や自律性、あるいは低エネルギー消費機能を明らかにしてきています。生命システムの機能研究に技術開発シーズを求め、情報通信技術のイノベーション創出に結びつける研究開発に期待が寄せられています。

このような背景のもと、脳情報通信融合研究では、生命システムに学ぶ複雑制御の仕組みを情報通信ネットワークの制御技術に応用するための研究開発と、ヒトの脳の高次機能の理解によってコミュニケーションの快適かつ効率的実施を助け、促進するための研究開発を行ないます。



脳情報通信融合研究と「脳とICTに関する懇談会の報告書」

総務省が開催した「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース」の「地球的課題検討部会」では、環境問題や医療問題等の世界各国が直面している地域的・地球的課題を克服するための方策について検討が行われました。地球的課題検討部会では、地域的・地球的課題に対する克服の一環として、脳研究とICTの融合技術である脳情報通信技術の研究開発により「人間や地球

に優しい技術」の実現への期待が示されました。これを受け、総務省では、チャレンジド(障がい者)及び高齢者への支援並びに超低消費エネルギー及び不測の事態でも柔軟に対応できる情報通信ネットワークを実現し得るものとして期待されている脳研究とICTの融合分野について、今後重点的に取り組むべき課題及びその推進体制等についての検討を行うことを目的

として、「脳とICTに関する懇談会」を開催しました。総務大臣、総務副大臣(情報通信担当)及び総務大臣政務官(情報通信担当)と有識者で構成されたこの懇談会では、我が国における脳情報通信技術の基本的構想とともに、それに基づく具体的な推進方策としての研究推進体制、人材育成、社会との調和に関して精力的な議論と検討が行われ、その結果は取りまとめられて、最

終報告書として公表されています。脳情報通信融合研究は、これらの報告を受けて、課題の解決に向けて平成23年度から基盤技術開発を具体的に実施していきます。「脳とICTに関する懇談会 最終とりまとめの公表」
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin03_01000017.html

Message

未来の情報通信をめざして

脳科学と工学分野、心理学、認知科学など融合領域が拡大。
期待されるのは「人間や地球に優しい技術」の実現。



情報通信ネットワークはかつてなく大規模かつ複雑になってきています。情報通信技術(ICT)によるコミュニティの生産性の向上は、大量のデータを電子化し、高速に通信、処理する利便性のある情報流通により達成されてきました。今後、データや情報量がさらに増大した場合には、その情報量に人間の情報処理が対応できるのか、これらのデータや情報の流通を支えるネットワークの制御、エネルギー消費量に問題は生じないか等の課題が懸念されます。

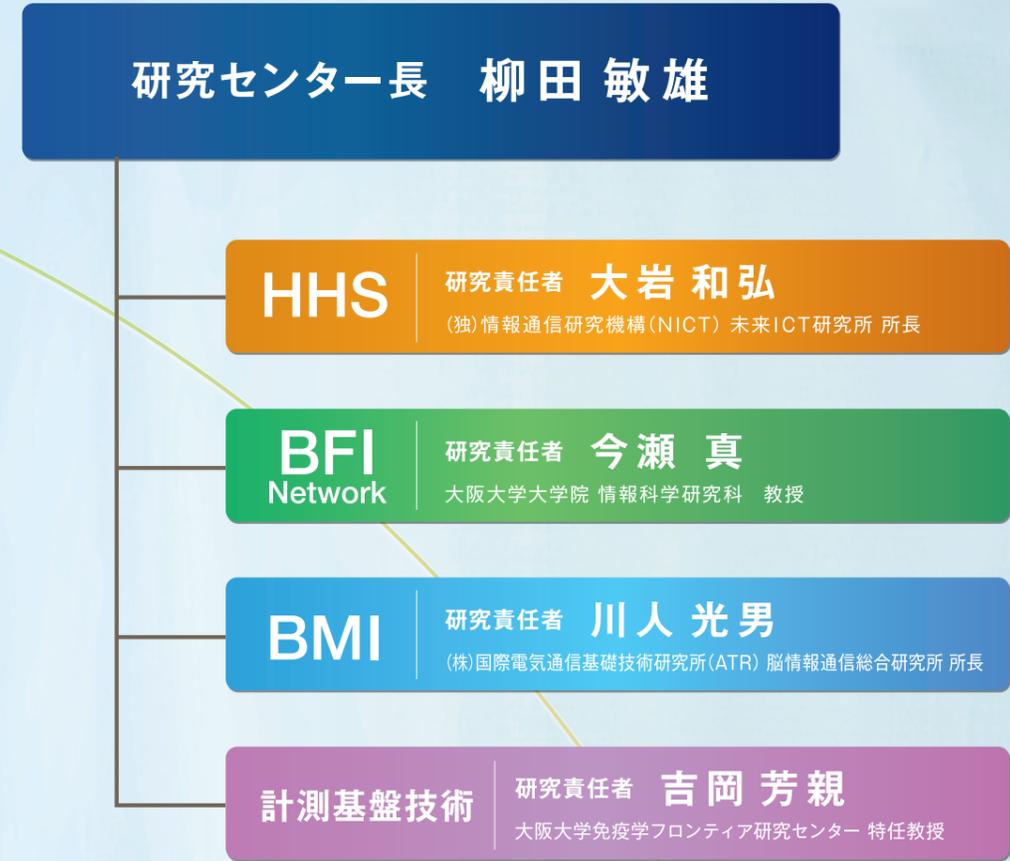
こうした中、人間のコミュニケーションの中核である脳に関する研究開発が世界的に進んできています。特に、脳科学と他の分野の融合領域が急速に広がり、脳科学と工学分野(特にICT)、あるいは心理学・認知科学との融合領域の研究開発が立ち上がりつつあります。

これらの研究開発に期待されるものは「人間や地球に優しい技術」の実現です。例えば、人工システムより桁違いに低エネルギーで駆動する脳の仕組みを利用した情報処理や制御の開発や、脳から直接意思などを機械や情報端末へ伝達する技術の開発等です。

また、近年の計測素子の小型化・高性能化、演算速度の高速化等を背景に、各種の非侵襲脳活動計測方法が格段に高度化、高性能化してきています。従来では計測が難しいとされた微細な

研究センター長 柳田 敏雄

組織運営



脳活動を、人体に大きな負担をかけることなくほぼ実時間で測定することが可能になり、脳の活動の仕組みや機能がより明確になりつつあります。

脳情報通信融合研究では、生命システムとしての脳の機能研究を技術開発のシーズとして情報通信技

術の枠組みの中で進めていく研究開発を実施して、ICTの技術課題に対して、生命の複雑制御に学んだ解決法を提案し、脳機能の理解を通して知の創造の促進によるコミュニティの生産性や競争力の向上を目指していきます。

こころとこころのコミュニケーションを脳機能から 科学する

データの中にこころが見出す意味を持つ情報、すなわち“知らせたい”ことを送り、“知りたいこと”だけを受け取る“真”の「情報」通信の実現を目指します。

コミュニケーションの究極の目的は「伝えたい意味が正しく理解され、人間同士が創造的に協力する」ことにあります。通信技術の高速・大容量化、ユビキタス化が進展し、ディベンダビリティが求められるようになればなるほど、真に伝えたいことを制約なしに自在に伝えることができることや、個人々にとって意味があり理解できる情報を適切に伝え合うこと、といった「原点たる人間にとってのコミュニケーションの質的な問題」への取り組みがより重要視されてきます。

一方で、情報通信ネットワークを流通する情報量の増大や、情報通信機器及びその機能の多様化により、コミュニケーション本来の目的を達成することが難しくなっています。

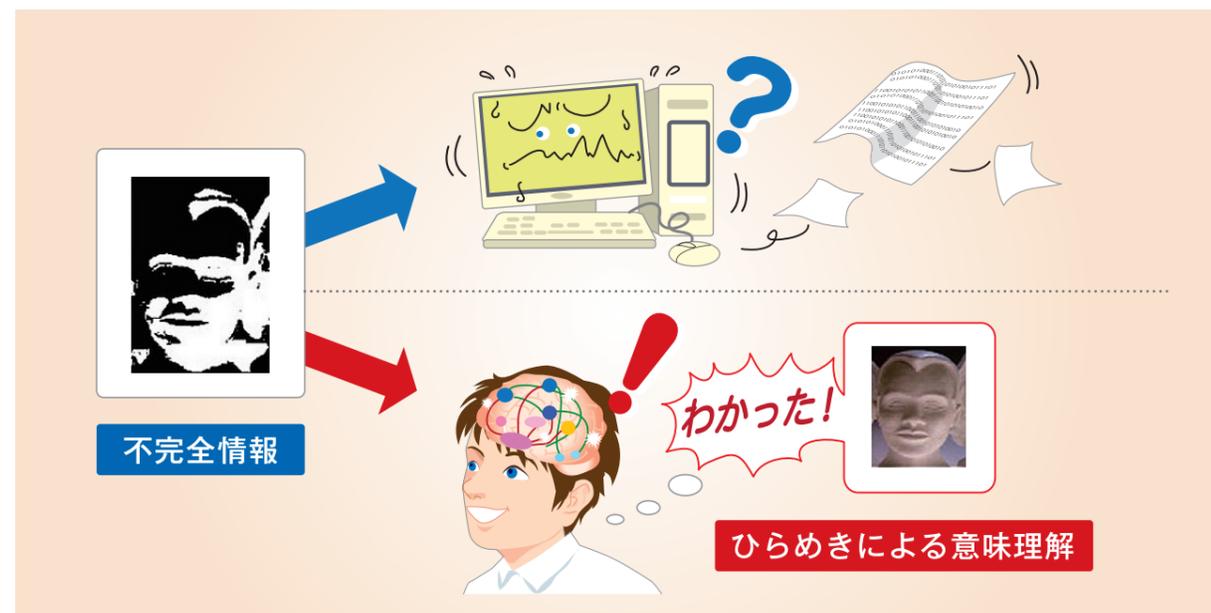
HHSでは、このような背景を考慮して、コミュニケーションの中核となる「意味理

解」、「認識」、「情動」と関係する脳の高次機能プロセスを科学的に解明することで、人間が言葉の意味を理解したり、情報の内容を認識することのサポートを目指す研究開発を行ないます。これにより、コミュニケーションにおける誤解を低減したり、脳の創発的活動を活性化して新たな価値を創造するコミュニケーションを実現するなど、人間のコミュニケーションの質の変革を目指すとともに、高次機能を用いたBMI技術の開発へも貢献していきます。

こころの科学を通して創造的社会的形成に貢献するHHSの研究開発では、脳神経科学、生物物理学、情報工学のみならず、広く心理学、哲学などの人文社会系の研究分野との連携を積極的に行っています。「脳情報通信融合研究」はこの連携のための重要な舞台となります。



独立行政法人 情報通信研究機構(NICT) 未来ICT研究所 所長
大岩 和弘



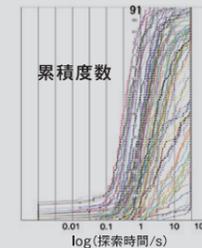
研究紹介

わがりのメカニズムの解析とその脳生理学的理解及びその応用



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室 室長
村田 勉

感覚から入る情報が不足していても、脳は意味を抽出し、認識を柔軟に行います。不足した情報を補完する創造的認識の脳内メカニズムを、神経の情報コーディングと自発活動の観点から解明し、意味のあるソリューションを自発的に創造する知的情報システム の概念設計につなげていきます。



脳温度理論

$$v = 1/t = C \exp(-M/S)$$

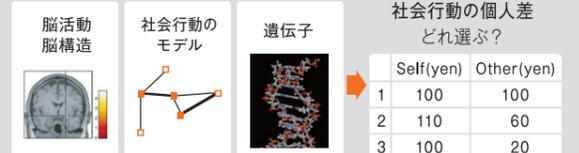
M: 隠し絵の難度 (定量的に決定できる)
S: 脳の認知的温度=ひらめき力
v: ひらめき速度, t: ひらめき所要時間

社会行動の脳情報科学的理解とその応用



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室
春野 雅彦

ヒトが他者と関わる時、そのやり方には大きな個人差が見られます。私達のグループではヒトが社会行動をする際に脳活動を様々な方法で計測し、個人差に関係する脳のメカニズムを研究しています。そこで得られた知見を応用し、各人に適したストレスのない創造的なコミュニケーション環境の提供が目標です。



人の視覚システムはなぜうまく働くか



大阪大学大学院 生命機能研究科 教授
藤田 一郎

日常のコミュニケーションやふるまいにおいて、視覚は五感の中でもとりわけ大きな役割を果たしています。私たちが感じる、色・形・動き・奥行き・質感に満ちた視覚世界は、脳が作り出したものです。「ものが見える」というこの奇跡を、目で捉えた光の情報をどう加工することで実現しているかを探ります。

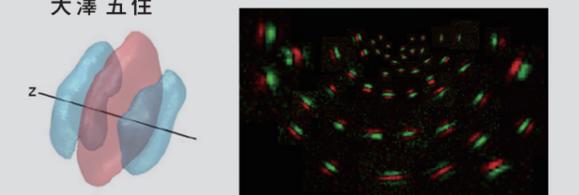


知覚を支える脳内情報表現と情報ネットワーク



大阪大学大学院 生命機能研究科 教授
大澤 五住

脳の中でも特に高度に発達した視覚系は、ヒトにとって非常に重要で、かつ大量の情報処理をともしなやかに行っています。最新の工学的手法と計測技術を駆使して、個々の神経細胞が伝える形や奥行きの情報から、さらに複雑なネットワークが全体として担う機能を研究しています。

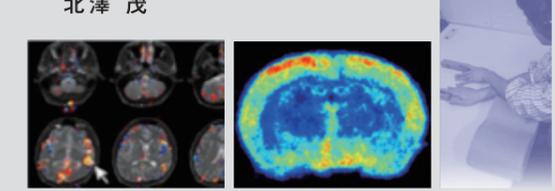


コミュニケーションのための脳内ネットワークの解明



大阪大学大学院 生命機能研究科 教授 (7月1日付)
北澤 茂

人と人のコミュニケーションは脳の様々な領域間の情報通信に支えられています。われわれは、心理物理学から脳活動計測、臨床研究まで幅広い手法を使って、コミュニケーションを支える脳内ネットワークのダイナミックな情報処理機構の解明を目指します。

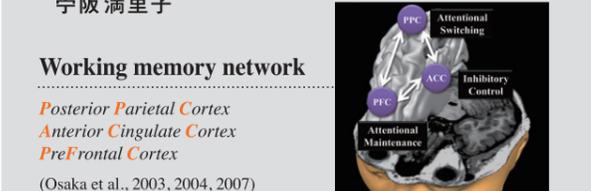


ワーキングメモリと認知の脳内機構の解明



大阪大学大学院 人間科学研究科 教授
荻原 満里子

ワーキングメモリは、目標に向けて必要な情報を一時的に保持する機能です。fMRI(機能的磁気共鳴画像法)を用いて、人間のワーキングメモリとその脳内機構を、特に個人差の視点から解明します。また、ワーキングメモリの脳内ネットワークに及ぼす情動、自己モニタリング、自己意識等の影響についても研究しています。



ヒトの脳機能に学ぶ、桁違いの省エネルギー情報 通信ネットワークの構築

人間の脳のメカニズムに学んだ、柔軟性があり、頑健性、自律性を備えた、新しい価値を創造できるコンピュータネットワーク・情報通信ネットワークの実現を目指します。

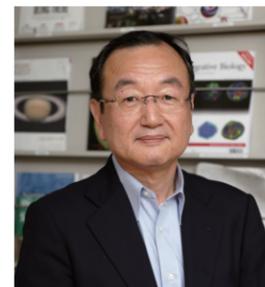
ヒトの脳と、コンピュータの頭脳であるCPUとの違いは何でしょうか？ ヒトの脳は約140億個の脳細胞できていると云われています。コンピュータのCPUは約10億個のトランジスタできている。脳の神経細胞の数に近づいてきました。ヒトの脳の動作速度は100Hz程度であるのに対して、コンピュータのCPUの動作速度は数GHzを超えており、脳の1000万倍以上と圧倒的に高速です。しかも、大多数のコンピュータはインターネットによってお互いに接続されています。2010年の段階で、7億台を超えるコンピュータがインターネットに接続されています。ヒトの脳よりも、はるかに大規模のコンピュータネットワークがすでにできています。

しかし、ヒトの脳に比べてまだまだ劣る面があります。柔軟性やあいまい性のある問題を解決できる、新しい価値を創造できるという観点では、コンピュータネットワークの完敗です。この点に関しては、現在のコンピュータネットワークはほとんど無力であり、人間の脳とは比較になり

ません。また、どれだけ「エコ」であるかという点でも、コンピュータネットワークの完敗です。コンピュータやネットワークを動かすためには大量の電力が必要ですが、同程度の規模のネットワークである人間の脳はきわめて省電力で1ワット程度しか使っていません。

コンピュータネットワークの発展を支えてきた情報科学が今後挑むべき課題のヒントは、人間の脳に見出すことができます。その手掛かりとして、かすかな灯りも見えてきました。生体システムでは、環境の変化に柔軟に対応するメカニズムとして、生体システムが持つ「ゆらぎ」が重要な役割を果たしていることが分かってきたのです。一見するとランダムなノイズに見える「ゆらぎ」が脳の中では重要な働きをしていることが分かってきました。また、「ゆらぎ」をコンピュータネットワークに組み込むことで、環境変動に対する耐性が高まることも分かってきました。

BFI (Brain-Function Installed Information) Networkの研究では、「生命機能の制御方式に学ぶロバストな



大阪大学大学院 情報科学研究科 教授 今瀬 真

情報ルート選択技術の開発」や「生体機能にみられるゆらぎ型の情報探索技術の開発」など人間の脳のメカニズムに学んだ新しいコンピュータネットワークの創出を目指します。情報科学と脳科学・生物学・社会学との「ネットワーク化」により、柔軟性があり、新しい価値を創造できるコンピュータネットワーク・情報通信ネットワークを実現します。



研究紹介

脳機能や生体機能に学ぶ 省エネかつロバストな情報ネットワーク制御



大阪大学大学院 情報科学研究科 准教授 村田 正幸

脳や生物の機能ネットワークのトポロジー構造や階層構造を分析し、得られた知見を積極的に情報ネットワークに取り入れることで、情報ネットワークの持続的発展に不可欠な、よりロバストな情報ネットワーク構築の構成手法や、自己組織的で省エネな情報ネットワーク制御を研究開発しています。

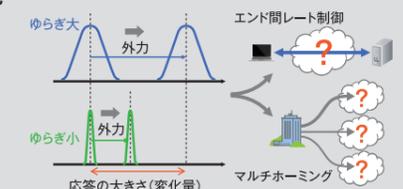


ゆらぎを活用した簡単で省エネなネットワーク制御



大阪大学大学院 情報科学研究科 准教授 若宮 直紀

ゆらぎのある複雑システムである生物では、外力に対する応答がゆらぎの大きさに比例することが分かってきており、アトラクタ振動モデルとしてモデル化されています。この原理を用いて、観測に基づいた効果的なネットワーク制御を簡単かつ低処理で実現する手法を研究しています。

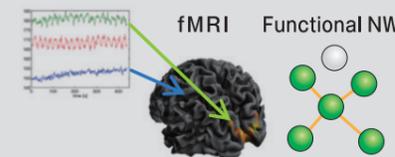


脳に学ぶ近代的 ICT のシステム設計



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室 主任研究員 Ferdinand Peper

消費電力は、デバイスや回路レベルのシステムでも深刻な制約条件となっています。そこで、革新的な方法を進化させてきた脳に注目しています。脳は、ノイズやゆらぎの影響をほとんど受けず、むしろ積極的に利用しています。その仕組みを探れば、柔軟性やロバスト性をもつ近代的なシステム設計が可能になると考えています。

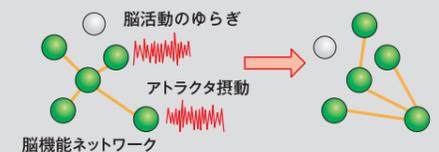


脳ダイナミクスを模したロバストな情報ネットワーク制御



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室 主任研究員 Kenji Leibnitz

脳機能ネットワークはこれまで内在するゆらぎを考慮した数理モデルによって解析、モデル化されてきました。一方、そのトポロジー構造は複雑ネットワーク理論によって解析されており、その外的なゆらぎの影響はアトラクタ振動モデルによって説明することができます。これらの結果にもとづくことにより、脳のダイナミクスをより詳細に理解し、その知見を将来のロバストな情報ネットワーク制御に役立てることができると考えています。



生体ゆらぎに基づくロボット制御



大阪大学大学院 基礎工学研究科 教授 石黒 浩

複雑な身体を持ち、複雑な環境の中で適応的に振る舞うロボットを、生体ゆらぎを用いて制御する研究開発に取り組んでいます。これにより人間のような複雑な身体を持つロボットを制御したり、動的に変化する環境でも生物のようにロバストに行動できるロボットを実現できます。

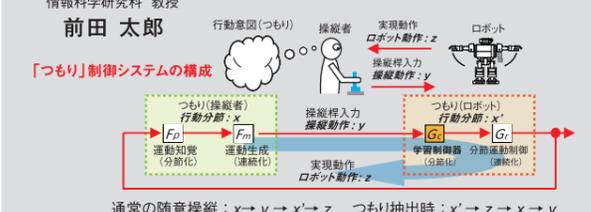


脳の機能を活用するヒューマンインタフェース



大阪大学大学院 情報科学研究科 教授 前田 太郎

ヒトというシステムの中で脳が機能するとき、そこには意識されている部分と意識されていない部分があります。ヒトの意識にとって有用な機能をもたらすために、意識されていない機能や特性をうまく活用することでヒトにとって自然で役立つインタフェースを作り出す研究をしています。



BMI

Brain-Machine Interface Technology

高度なヒューマンケアと未来型コミュニケーションを実現 する情報通信の基盤技術としてのブレイン・マシン・インタフェース

脳神経科学を応用した高度なヒューマンケアと未来型コミュニケーションを実現するため、情報通信の基盤技術として、ブレイン・マシン・インタフェース技術の研究開発を行ないます。

先進国の中でも突出して長寿命化、少子高齢化している日本においては、2025年には脳卒中の患者数が300万人となり、そのうち100万人がコミュニケーションと運動能力に何らかのトラブルが残る可能性が示唆されています。また精神疾患などを原因として、年間の自殺者数が3万人にも達しています。それらの理由から、障害者と高齢者の介護者は、2030年には我が国の労働人口の1/3を占めるとも推計されています。こうした少子高齢社会においては、様々なシーンにおいて人間の活動を支援する技術製品やサービス(ヒューマンケア)が重要になりつつあります。

その一つとして、脳神経科学を応用した高度なヒューマンケアを実現する「ブレイン・マシン・インタフェース(BMI)」の開発が強く求められています。例えば、脳信号で制御することができる単純作業ロボット、お手伝いロボット、介護用ロボットなどを活用したサービスを提供することができます。

またICTの高度化に伴い、より臨場感溢れた、快適な情報通信環境の実現が求められています。BMI技術とヒト型ロボット技術を組み合わせることで、いつでもどこでも目の前で話し、握手できるように感じられる快適性の高い未来型コミュニケーション技術を開発できると考えています。この技術の基礎となる非侵襲型BMIとヒト型ロボットは、我が国が世界的に見ても進んでいる先端技術分野であり、これらの基礎となる

脳の動作原理に関する研究は、我が国が直面する社会構造上の課題を解決する鍵を握っていると言っても過言ではありません。更に一歩進めれば、ある脳から情報をデコーディング(解読・抽出)し、他の脳にその情報をエンコーディング(符号化・働きかけ)する、脳-脳ダイレクト通信と言った、これまでどんな生物も経験していない、全く新しいコミュニケーションも可能になるかも知れません。

また、脳情報を客観的、定量的、大量に符号化し、それをを用いて、脳内の情報表現を操作することは、これまで時間相関に頼るだけであったシステム神経科学を、因果律を実験的に証明できるという意味で、革新する可能性を秘めています。操作性、定量性、大規模性は新しいシステム神経科学の進むべき方向を表す標語であり、それを技術的に支えるのが、BMIなのです。



(株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR) 脳情報通信総合研究所 所長

川人 光男

これら、神経科学と医療・福祉、情報通信の変革を目指すBMI技術の研究開発には、脳神経科学、生物物理、情報工学、計測の各分野における、極めて有機的かつ複合的な連携が必要であり、「脳情報通信融合研究」は、そのための重要な第一歩といえます。



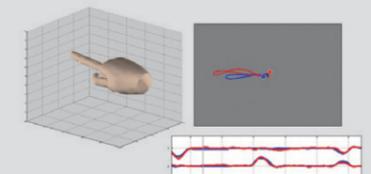
研究紹介



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室 副室長
今水 寛

認知・運動の仕組みの解明とブレイン・マシン・インタフェースへの応用

脳内の情報を、コンピュータが利用できるような形で抽出する技術は、ブレイン・マシン・インタフェースにとって重要な基礎技術です。私たちは、認知や運動に関する情報が、脳内のどこに、どのような形で、いつ存在するかを調べ、それを短時間で効率的に抽出する技術の開発を行います。抽出した情報を利用して、コンピュータやロボットをリアルタイムで操作することや、人間自身の認知能力を向上させることに応用します。



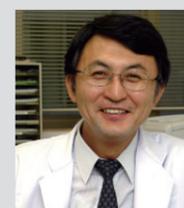
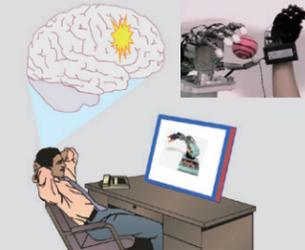
脳活動から指の動きを滑らかに再現する技術。左は3次元的に示した図、右は2次元平面に投影した図(赤:脳活動から再現、青:実際の動き)



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室 研究マネージャー
内藤 栄一

環境適応能力向上のための脳機能促進手法とBMIの開発

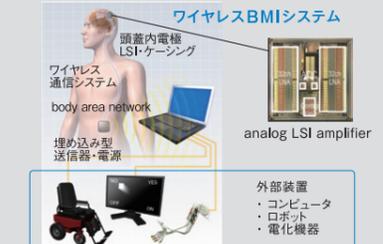
健康で能動的な人生を全うするという願いは人類共通であり、高齢化社会において一層強まるのが予想されます。近年の脳科学の進展は、人間の多様な行動を支援する最新技術の提供を可能にしています。本プロジェクトでは、脳の可塑性を安全に誘導して人間の脳機能を促進する試み、BMIを応用して人間の行動範囲を拡張する試み、さらにはロボットを通じて人間の環境適応能力を向上させる試みなどを遂行し、これらに伴う自己意識や身体性の変容にも着目しながら、最新の脳機能計測技術でその神経基盤に迫ります。



大阪大学大学院 医学系研究科 教授
吉峰 俊樹

未来型情報通信技術により神経機能を代行する—出力型BMI

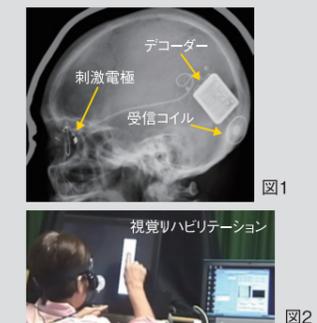
脳の信号を解読して外部装置をコントロールし、ヒトの神経機能を代行するシステムを開発します。これにより、意思伝達や身体運動が大きく障害された方でも「考えただけで文字が書ける、言葉が出る」、「考えただけでコンピュータやロボットを操作できる」こととなり、自立して創造的な生活を送ることが可能となります。未来型情報通信・解読技術に支えられた出力型BMIを世界に先駆けて実用化し、介護、福祉に役立てる研究です。



大阪大学大学院 医学系研究科 感覚機能形成学 教授
不二門 尚

未来型人工感覚器の開発—入力型BMI

感覚器のBMIとして、欧米の方式に比べ安全性が高い、本邦独自の方式による人工網膜の開発に取り組んでいます(図1)。全盲の患者さんが、箸箱程度の物を探して場所を同定することができました(図2)。今後電極数を増やして、読書および歩行ができるようにすることが目標です。人工網膜による物体認識の中枢機構を解明し、効率のよい電極刺激システムの開発、および視覚リハビリテーション法の開発を行います。



計測基盤技術

Brain imaging Techniques

先端的脳機能計測技術の研究開発

各種非侵襲脳機能計測装置の機能向上、およびこれらを用いた統合解析手法の開発、新たな原理に基づく測定手法の開発を行い、脳機能を情報通信へ展開するための基盤技術を形成します。

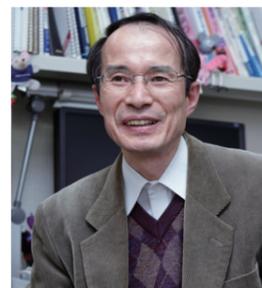
計測技術やイメージング技術のブレークスルーによって、生命科学が大きく発展します。生命科学の進歩は物理学的計測技術に深く関連しています。近年の計測素子の小型化・高性能化、演算速度の高速化等を背景に、人の脳の活動を非侵襲で計測する方法が格段に高度化、高性能化してきています。従来では、計測が困難であった微弱・微細な脳活動を、人体に大きな負担をかけることなくほぼ実時間で測定することが可能になり、脳の活動の仕組みや機能がより明確になりつつあります。

非侵襲脳機能計測装置のハード面(高磁場の利用)で、あるいはソフト面(統合解析法)で、これらの装置の時空間分解能をさらに向上させることによって、脳機能の解明は大きく加速されます。

また、新たな原理に基づく新規測定手法の開発は、これまで観測すること

ができなかった脳機能の新たな側面を描出して脳機能の総合的理解に大きく貢献することが期待されます。同時に、大型・低可搬性の脳計測装置と併用する、小型で可搬性に優れた脳機能計測装置の開発は、脳活動と情報端末をつなぐ新たな情報通信インターフェースとして期待できます。このような計測機器・システムの開発は、脳機能を情報通信へ展開するための基盤技術開発であり、脳情報通信融合研究の大きな研究の柱となってきます。

この脳情報通信融合研究では、超高磁場fMRIを導入して様々な次世代技術(位相差脳血流イメージング、温度機能イメージング、神経線維機能イメージング、脳幹神経核機能イメージング、脳内物質分光分析法(MRSI))を確立、脳情報を用いたICT応用に資する脳機能計測技術の向上を目指します。特に、最新鋭超

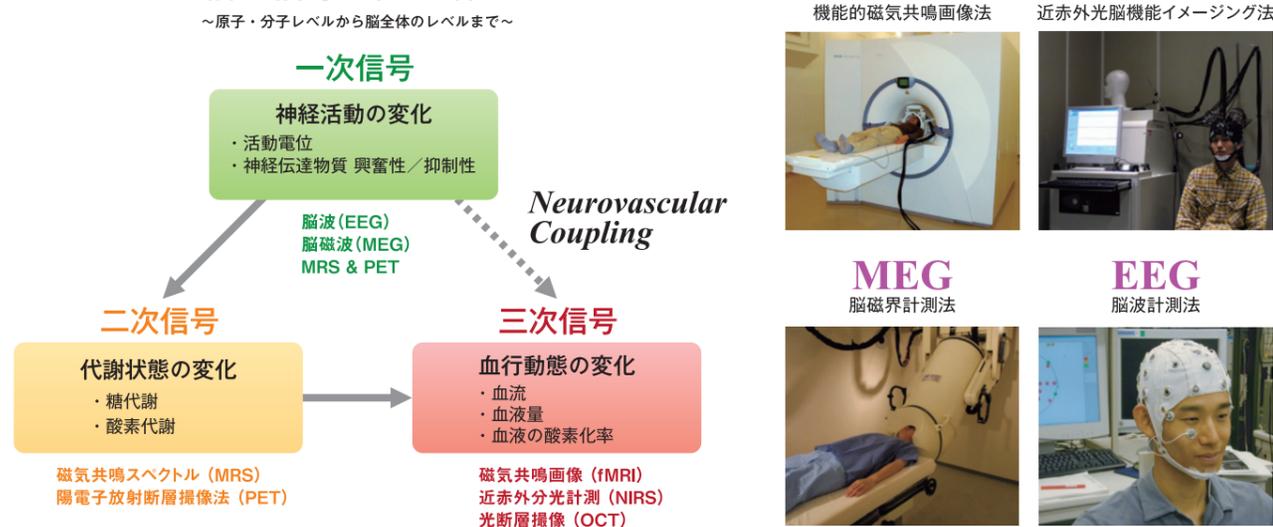


大阪大学 免疫学フロンティア研究センター 特任教授 吉岡 芳親

高磁場7テスラMRI装置の導入によって、高精細 生体機能・動態イメージングを機軸に、分子・細胞・組織レベルの各種生体イメージングを融合し、ヒト・動物を対象とする、脳内の代謝や高次脳機能に関する学際的で総合的な研究活動の場を提供することを目指します。

脳の信号を読み解く

～原子・分子レベルから脳全体のレベルまで～



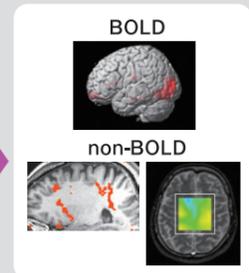
研究紹介

新たなパラメーターで脳を探る磁気共鳴法の開発

大阪大学 免疫学フロンティア研究センター 特任教授 吉岡 芳親

磁気共鳴法は、非侵襲的に分子・細胞レベルの情報から統合的な個体レベルの情報まで得ることができるユニークな手法です。私たちは、ヒト用3.0T、7.0Tと動物用11.7Tの高性能の磁気共鳴装置を活用し、既存の画像法や、BOLD、拡散、代謝等の測定・解析技術の高性能化と共に、分子レベルから個体レベルまでの新たなパラメーターを導入し、更に詳細な脳機能の解明に繋がる技術開発を行います。

脳機能・脳活動を加味した信号の抽出
生理学的に意味のある精度レベルでの情報取得が問題

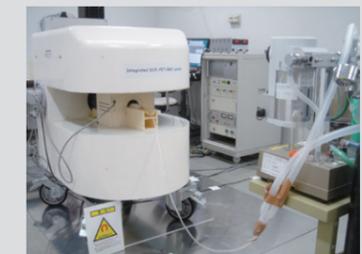


神経伝達の脳内ネットワーク: PETとMRIによる解明



大阪大学大学院 医学系研究科 教授 畑澤 順

神経細胞間の情報伝達は、シナプスにおける神経伝達物質の合成、放出、受容体結合によって行われます。Integrated PET-MRI装置を用いると、標識された神経伝達物質の動態・受容体占有と、電気的興奮に伴って生じる血流の変化を同時に測定することができます。この技術を用いて、脳内情報伝達の過程を、神経伝達物質と血流・エネルギー代謝の両面から解析します。



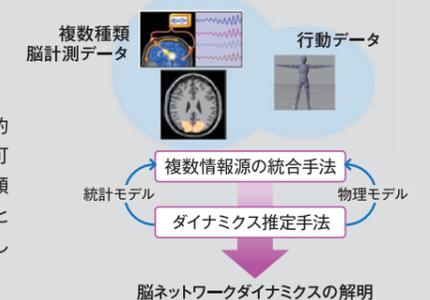
Integrated PET/MRI装置

複数の情報源統合による脳ネットワークダイナミクスの解明



ATR 脳情報解析研究所 主任研究員 山下 宙人

ヒト脳機能をより良く理解するためには、脳活動の時空間的な変動を記述する脳ネットワークダイナミクスの解明が不可欠です。この問題を解決するために、複数情報源(複数種類脳計測データ、行動データ、異なる被験者データ)統合手法とダイナミクス推定の研究を、物理モデルと統計モデルを融合したアプローチで取り組みます。

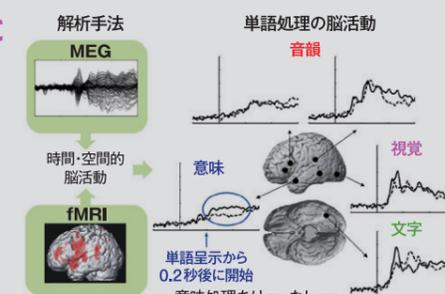


MEGを用いた脳活動解析手法の開発と言語脳機能計測への応用



NICT 未来ICT研究所 脳情報通信研究室 主任研究員 藤巻 則夫

脳情報からヒトの情報理解を評価することをめざして、言語処理の脳機能計測を研究しています。時間・空間的な脳活動を正確にとらえるため、MEGとfMRIの計測データから脳内活動源を推定する解析方法を開発し、これを利用して文脈(先行する情報)に依存する単語処理や意味認識などの脳活動計測とモデル化を進めています。



脳情報通信融合研究が拓く 新たな産学官連携

総合大学と国立研究機関との人的・知的交流を通して、 産業界を巻き込んだ強い連携を確立

情報通信研究機構と大阪大学は、脳機能に関する研究成果を情報通信技術の発展により積極的に役立てるため、平成21年1月7日、「脳情報通信分野における融合研究に関する基本協定書」を取り交わし、脳情報通信融合研究を始動しました。その後、BMI技術で世界的に著名な株式会社国際電気通信基礎技術研究所(ATR)も加わり、産官学による融合研究を開始しました。

平成22年3月10日には、脳情報通信融合研究キックオフ・シンポジウムを開催、本分野の将来展望を国内に示して、総務大臣はじめ総務省の大きな支持を得るところとなりました。

ソフト面では、大阪大学とNICTとの連携を軸に、ATR等、脳情報通信の分野において優れた業績を挙げている研究機関、さらには医学、工学等の脳情報通信の分野以外の研究者等の参画を積極的に求め、先端的な研究を進めています。

また、ハード面では、脳機能をより精密に把握し、脳情報通信の研究開発を加速させるため、大阪大学吹田キャンパス敷地内にヒト脳機能の非侵襲計測を行なう実験棟の整備も進んでいます。

このようにソフト、ハードの両面から融合研究を推し進めるとともに、人材育成にも積極的に努め、次世代の中核技術となる脳コミュニケーション技術の実現を目指します。



情報通信研究機構 (NICT)

我が国の経済の成長と発展、豊かで安心・安全な社会の実現の原動力である情報通信技術(ICT)分野の研究開発と事業振興業務を推進。



国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)

ATR脳情報通信総合研究所は、BMIの技術開発など、脳研究と工学研究の融合研究における豊富な実績を保有。



大阪大学

学問領域の裾野が広く、連携研究に積極的な伝統と実績のある総合大学。ユニークな人材育成を推し進め、若い世代が活躍。

研究展開

実用化・産業展開の豊富な経験と実績

- ニーズ志向の研究開発
- 時宜を得た研究開発資金投入

総合大学の豊富な「知」のストック

- 文理系に広がる先端的研究活動
- 豊富な知的財産と知財創出のポテンシャル

豊かで多彩な人的リソース

- 国際競争力に富むハイレベルな教授陣
- バラエティーに富んだ優秀な学生

国家施策に沿った戦略的研究開発

- All Japan での研究施策の実施
- 戦略的な研究開発資金

融合による
新たな研究分野・
経営モデルなどの
価値創造

人材育成

人的交流とキャリアパスの多様化

「産・官」の研究者

- 大学教育への参画の機会
- 学位取得の機会
- 学生指導で人材育成、学術的系譜の形成

「学」の研究者

- 産官を束ねるマネジメント
- 国家規模の施策の企画・参画

人材輩出

将来の日本の情報通信技術を担う人材を
産官学連携で育成・輩出

融合によって
創出される新たな
情報通信技術を担う
人材育成・輩出