

眞溪研究室では工学的アプローチによる脳科学研究を行っています。
そして、真摯に研究に取り組むことのできる人材を求めています。

大学院で一緒に研究をやろうという気概のある方は、システム情報学専攻の修士・博士の受験を検討してみてください。



東京大学 眞溪研究室



東京大学 眞溪研究室

研究紹介



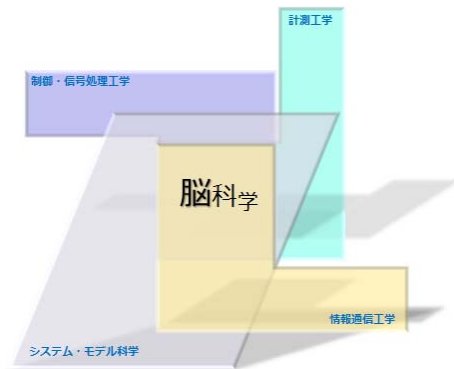
東京大学 眞溪研究室

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
東京大学 大学院情報理工学系研究科
システム情報学専攻

www.isp.ac

www.isp.ac

東京大学 眞溪研究室



眞溪研究室では脳科学研究を行っています。脳科学研究は、理系文系を問わずさまざまな研究者が参画し、表裏一体である研究対象と研究方法がさまざまに存在する総合科学分野です。眞溪研の脳科学研究の研究対象は脳機能解明、研究方法は各種工学的アプローチを駆使した脳波(EEG)・脳磁界(MEG)計測です。



眞溪 歩(またに あゆむ)
准教授、博士(工学)
学生・企業勤務時代は超伝導磁気センサSQUIDの作製とMEG計測装置としてのシステム化の研究を行う。大学復帰以降は、情報科学分野で人工現実感など人間に関する研究を行い、現在はシステム科学分野で脳科学研究を行っている。

研究対象

脳波デザインと行動パフォーマンス変調

視覚選択反応課題では、あらかじめ左／右クリックなどと反応を決めた図形をモニタ上にランダムなタイミング／場所に提示し、それを見つけた瞬間にできるだけ早く左／右クリックをしてもらいます。特にからくりを作らなければ、反応時間はばらつだけですが、Stroop課題／Posner課題／priming課題にすると、条件差によって反応時間に差が生じます。このとき脳波(事象関連電位)を計測すると、行動差と相関のある脳波条件差が現れることがあります。当研究室では、このような実験において、電気的な手段で脳とリアルタイム協調動作する装置を用いて、脳波をデザイン(変調)します。そうすると、反応時間差のない実験に反応時間差をもたらしたり、反応時間差のある実験の反応時間差を打ち消したりできることが確認されつつあります。また、学習速度の向上も確認できています。このことを脳科学的にみると、行動変化と脳波変化との因果関係を明らかにしているとも言えます。

Brain-Machine Interface (BMI)

BMIは、人間の脳と人工的な機械の間に介在し、物理的な運動なしに機械を操作するインタフェースです。このような運動に介在するだけでなく、人工眼など、感覚に介在するインタフェースも開発されています。当研究室では、「機械=本人の身体」と考え、脳の働きを協調支援するデバイスとしてBMIを開発しています。

無意識下での情報処理

人間は、マグネタイトやクリプトクロムのような動物が地磁気受容器として用いている物質を頭部に有しており、地磁気感受性を有している可能性があります。しかし、それはあるとしても無意識下での感受性です。そこで、無意識下での脳内信号を捉え、心理物理的手段、神経工学的手段によって、それを意識上に上らせる共同研究を行っています。

研究方法

経頭蓋細胞外インピーダンス制御

脳波は、主に興奮性シナプス後電位を電圧源とする樹状突起電流の頭表における電圧降下です。このため、頭皮脳波電極間に抵抗を取り付けるとそれは並列接続になるので、脳波電源から見た頭部のインピーダンスは低下し、樹状突起電流は増加し、神経細胞は興奮側にシフトすると考えられます。この効果を大きくするために、取り付ける抵抗は負性抵抗にします。負性抵抗を用いると、頭部のインピーダンスを下げる(Type I)ばかりでなく、上げる(Type II)こともでき、樹状突起電流を正にも負にも増幅することができます。この手法を経頭蓋細胞外インピーダンス制御(transcranial Extracellular Impedance Control: tEIC)と名付けました。tEICは、必ず安定動作するとは限らないため、制御論／信号処理論的な視点も踏まえて電子回路の開発を行っています。将来的には、小型モバイル化／多チャンネル化するなど性能向上を見込んでいます。

エポックフィルタ法

事象関連電位・磁界と呼ばれるEEG/MEGの測定は、統計的処理のために繰り返される多数の行動実験とともに行われます。このため、EEG/MEGの独立変数は、時間、空間(EEG/MEGチャンネル)、エポック(行動実験番号)となります。時間方向にはバンドパスフィルタや離散フーリエ変換などが、空間方向にはビームフォーマや独立成分分析など、広い意味でのフィルタが、それぞれ固有の目的のために利用されています。エポック方向には、これらに並び立つようなフィルタが思い浮かぶでしょうか？浮かばない理由があるとすれば、エポックに時間や空間ほど重要な物理的意味を持つ順序が存在しないせいです。もしあれば、あるいは導入できれば、時間フィルタでも空間フィルタでもできない固有の役割を演じるはずで、そこで、情報の標識／追跡や視野間向共振を定量化するエポックフィルタを開発しています。