

号を伝えるための特殊な細胞からなる巨大なネットワーク (= 神経回路網) と考えることができる。ニューロン同士の接点はほんのわずかに離れているが、この部分はシナプスと呼ばれる。これまでの研究により、このシナプスの部分から様々な神経伝達物質が放出されていることが分かっている。ニューロンがほかのニューロンからの信号をシナプス経由で受信すると、普段はマイナスの内部電位であるニューロンがその瞬間だけプラス側に変動する。こうした電位の一定以上の変化をニューロン活動として測定・解析すれば、脳の信号によって機械をコントロールできるのである。ニューロン1つ1つはメモリ機能(シナプス)を搭載したプロセッサと考えることができる。人間の脳の場合、1 万のシナプスを持つニューロンが 1000 億以上あることから、脳の中には 1000 億×1 万=1000 兆の接続をもつ回路網が存在していることになる。

こうしたニューロン活動は直接測定することが可能だ。先端が数マイクロメートルほどの細い電極を脳に差し込み、それをニューロンのそばに近づけ電気信号として取り出すのである。このとき脳には痛覚がないので、麻酔をかけることなく電極を差し込むことができる。

□ 餌がほしい！というネズミの思いが伝わる装置

ここでは、運動出力型 BMI の注目すべき研究成果の 1 つを紹介しよう。京都大学の櫻井教授によるラットを使った BMI 実験システムだ。この研究の目的は、ラットの脳神経活動を多数のニューロンから同時に取り出して解析することで、意味のある神経情報を抽出し、それを制御信号に変換して機械を直接操作できるようにすることである。

まず、鼻先を穴に入れると餌が出てくるという単純な課題をラットに学習させ、それと同時に、そのときのニューロン活動を記録・分析する。

次に、穴に鼻を入れなくても、同じニューロン活動を BMI がラットの脳から検出したときには餌が自動的に出てくるようにしておくのである。つまり、リアルタイムで特定のニューロン活動を検出し、その特定パターンを制御信号に変換し機械を操作して餌を出すようにしたのである。この結果、ニューロン活動のパターンからラットの行動を予測する計算モデルを、これら実験データの解析とシミュレーションから作り上げた。

=ブレイン・マシン・インターフェースの将来=

BMI が高度に発達した未来社会では、一体どんなことが実現されているのだろうか。

実は、BMI は SF 世界の夢というだけではなく、社会への貢献が期待できる素晴らしい研究テーマだ。

たとえば、事故などで脳が大きなダメージを受けて意識が回復しない状態、いわゆる「植物状態」になってしまった場合だ。

最近の研究では、こうした状態において、実際には意識があるにも関わらず、それを表出する機能が失われているだけというケースがあることが分かってきた。もしそうであれば、その患者の脳の中には様々な情報を表現する神経活動が生じているはずであり、それを検出して BMI につなぐことができれば、事実上、意識が回復したのと同じ状況を作り出すことができるかもしれない。

また、高齢化社会を迎える日本に新たな希望を与えてくれる研究も始まっている。高齢化により運動出力系が劣化した場合、これを機械出力系に置き換えることで、高齢脳が本来備えているかも知れない学習能力と可塑性(新しい機能を獲得しそれを維持する性質)を検出する試みが行われている。この研究により、高齢脳が若い脳に負けない学習能力と可塑性を備えていることがわかれば、高齢化社会にとって大きな意味を持つことになるはずだ。

このほか、身近でありかつユニークなところでは、頭の中で考えただけで 3 次元バーチャルコミュニティ「Second Life (セカンドライフ)」内を散歩できる BMI が開発されている(慶應義塾大学)。被験者が運動をイメージすると、コンピュータがその脳波変化を自動分析し、運動イメージにあわせて Second Life 内のキャラクター (= アバター) を操作する信号を送出する。従って、被験者は実際に手足を動かすことなく、頭の中で手や足の運動をイメージするだけで、3 次元仮想世界の中を散歩できるという。

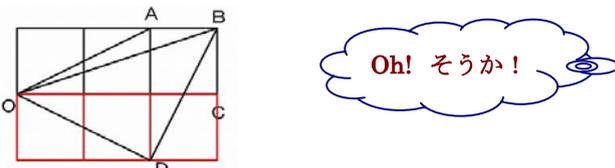
ただし現時点では、BMI 研究の多くは「人が抱えている何らかの身体的障害を補う」ことが大きな目的となっている。これは、本来の BMI からすれば非常に限定的なものにとどまっている。しかし、この分野の研究は近年めざましい進化を遂げているので、やがては、身体的障害の補完にとどまらず、機能拡張に発展するような BMI も実現されることだろう。【完】

鳥に近づくな触るな! **渡航者は注意を!**

流行地域等に出かけるときは注意して下さい。ごくまれに鳥から人へ感染することが報告されています。流行地域では、不用意に鳥類に近寄り、また触れたりしないことです。

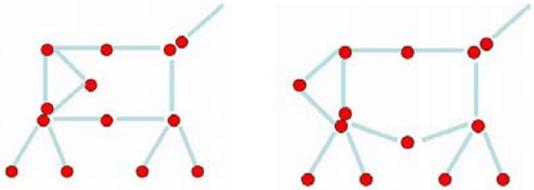
- ◆ 発熱や咳が見られる場合には、早期の受診を...
- ◆ 今冬は、鳥インフルエンザだけでなく、人インフルエンザの流行も活発です。注意しましょう!

http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/en/
http://idsc.nih.gov/jp/disease/avian_influenza/index.html



◆ 上図のように同じ大きさの正方形を付け加えます。
 $\angle AOC = \angle COD$ であるので、 $\angle AOC + \angle BOC = \angle COD + \angle BOC = \angle BOD$ となります。
 ところで、三角形 BOD は直角二等辺であるので $\angle BOD = 45^\circ$ となります。
 つまり、答えは 45° です。

◆ 嫌われ者の高校数学の中で嫌われ者の三角関数の中で嫌われ者の加法定理を用いると $\tan \angle AOC = 1/2$ 、 $\tan \angle BOC = 1/3$ であるので、
 $\tan(\angle AOC + \angle BOC) = (\tan \angle AOC + \tan \angle BOC) / (1 - \tan \angle AOC * \tan \angle BOC) = (1/2 + 1/3) / (1 - 1/2 * 1/3) = 1$ となります。
 すなわち、 $\tan(\angle AOC + \angle BOC) = 1 = 45^\circ$ が答えです。



★ 右を向きました。 ★ 二匹になりました。