脳の時代 研究フロンティア ●●4

脳型コンピューター開発

「経験積みながら賢く」確認

脳の機能はコンピューターに例えられる。これまでの大半の脳研究は、本物の脳のデータ処理の仕方を解明するのが目的だった。コンピューター作りも、脳の仕組みをプログラムに翻訳して脳と同じ働きを工学的に実現しようとしてきた。ところが、脳は複雑過ぎてそっくりのシステムを作るのは難しいことが分かってきた。そこで、脳の原理をまねたコンピューターを作り、そこから逆に脳の正体に迫ろうという試みが注目を集めている。

脳は経験を記憶にとどめておき、外部から受けた刺激と、それに関係する記憶とを突き合わせて答えを探す。同じ刺激でも、経験の違いにより突き合わせる記憶を記録した場所が違い、思考回路も異なる。

通産省工業技術院電子技術総合研究所の研究チームは、このような原理を工学的に実現した「脳型コンピューター」の試作に成功、経験を積みながら賢くなることを確認した。

脳細胞は一方から10万の信号を受けるが、出す情報は一つだけだ。一方、この脳型コンピューターは集積回路と同じシリコンチップ上に1000個の素子を並べた構造をしている。学習（記憶）を始めるきっかけの命令を与える必要はあるが、その後は本物の脳のようにそれぞれの素子同士が結びつき、100万通りの情報処理ができるという。

原理だけを利用

「脳型コンピューターは学習で蓄えた記憶を外部からの刺激で呼び起こすという脳の原理をまねて工学的に作った。脳型コンピューターの仕組みを調べることで脳の正体に近づける」

今年3月まで同研究所主席研究官だった松本元さん（現在は理化学研究所国際フロンティア研究システム思考機能研究グループの副グループリーダー）は今後の研究に期待する。

脳型コンピューターを作るにあたって、脳の観察結果を参考にした。

脳内に生じる微弱な電位差をリアルタイムで測定する装置を開発し、ラットの大脳の下にあって記憶に関係する海馬を観察した。すると、海馬断面の微弱な電位変化が1辺約10万分の1mmの四方の1方6384点に分けて0・6秒ごとに記録され、脳神経細胞よりも小さな範囲で起こる神経細胞内の様子が見えた。

その結果、研究チームは神経細胞の基本原理を工学的に再現できれば、人工神経回路を自分で組み立てる脳型コンピューターが作れると考えたという。

松本さんは「人が空を飛ぶために鳥を作るのではなく、揚力と推力という飛ぶための原理を使った。脳型コンピューターも同じように脳の原理だけを利用してみた」という。

アナログ処理も

従来のコンピューターが扱うデータは、0か1かというデジタルだが、本物の脳はアナログだ。脳があいまいなデータを処理する機能を、数学的に表現する研究も行われている。

理化学研究所国際フロンティア研究システムの情報処理研究グループディレクターの甘利俊一さんらは、確率論を使った情報処理システムによって、モノラル録音した音をアナログ処理して、重なった声から特定の人物の声を聞き分けることに成功した。

録音は3人を並べてそれぞれの前にマイクを立てて行い、話の内容はまったく関係がないものだった。

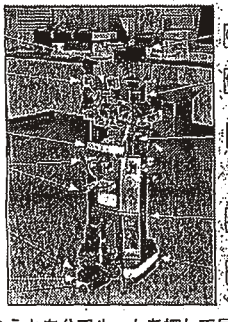
甘利さんによると、録音した時、それぞれのマイクは一番近くの人の声を最も大きく、離れた人の声は小さくとらえているはずだという。このシステムは、異なり合った音の中から任意のマイクが録音した確率が高いと思われる3人の声の強弱の組み合わせを探して、特定の声を拾い出す。

実際に録音したテープを再生すると、話の内容は聞き取れない。ところが、システムが作動すると、全体の音量がいったん下がり、続いて特定の人物の声だけの音量が上がって、話の内容が聞き取れる。

甘利さんは「脳全体で1000億個ある脳細胞のネットワークを人工的に作り出すのは、物理的に不可能だ」という。しかし、本物の脳が行うアナログ処理を再現した結果、脳が行うデータ処理の一部を人工的に作ることができた。

【阿部 善男】

＝つづく



障害物に出合うと自分でルートを探して目的地へと進むロボット＝富士通マルチメディアシステム研究所提供

クローズ