

【ロボット・AI 技術分野】

仮訳

学習する電子シナプス：人工脳の実現に向かう？(仏)

2017年4月3日 パリ

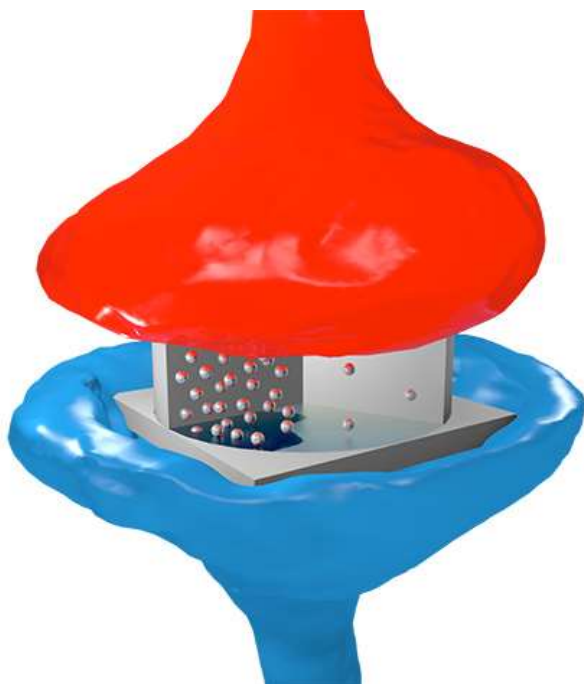
フランス国立科学研究センター (CNRS)、タレス (Thales)、ボルドー大学、パリ第 11 大学及びエヴリー (Evry)の研究者らが、自律的に学習する人工シナプスを開発した。さらに、同デバイスのモデル化にも成功。より複雑な回路の開発に極めて重要となる。同研究内容は科学誌『*Nature Communications*』にて 2017 年 4 月 3 日に発表された。

バイオミメティクスの目標の一つは、よりインテリジェントな機械の設計のために人間の脳機能から着想を得ることである。このことは、画像認識等の特定のタスク遂行に利用するアルゴリズムという形態で、すでに IT において展開されている。画像認識は、例えば Facebook が写真の特定に利用しているものだが、このプロセスではエネルギーを大量に消費する。Vincent Garcia (Unité mixte de physique CNRS/Thales)と同僚研究者らは、自律的に学習する人工シナプスをチップ上に直接作製することでこの分野で一步前進した。さらに、この学習能力を説明する物理的モデルも開発。今回の研究結果は、シナプスのネットワークを作製し、より高速で低エネルギー消費型のインテリジェントシステムを開発する可能性を拓くものである。

人間の脳の学習プロセスは、ニューロン間の連結を担うシナプスと密接に結びついている。シナプスが刺激をより多く受けるほど、ニューロン間の結合が強化され学習効果が向上する。研究者らはこのメカニズムに着想を得て、メモリスタ(memristor)と呼ばれる人工シナプスを設計した。このナノ電子部品は強誘電性の薄膜層が 2 本の電極で挟まれた構造で、人間の脳のニューロンのものと同様な電圧パルスで電気抵抗を調整する。シナプスの結合は、この電気抵抗が低い場合は強く、高い場合は弱くなる。この電気抵抗を適応させる能力により、シナプスによる学習が可能になる。

人工シナプスに焦点を当てたこのような研究には多くの研究所が注目しているが、その機能はほとんど理解されていない。今回、この機能を予測する物理モデルの開発に初めて成功。このプロセスの理解により、メモリスタで相互に連結する一連の人工ニューロン等のさらに複雑化したシステムの構築が可能となる。

今回の研究結果は、[ULPEC H2020 European](#) プロジェクトの一環にて、視界に変化がある場合にのみピクセルが作動する革新的なカメラ^{注1}を使用したリアルタイム形状認識に応用される。データ処理に必要なエネルギーが低減し、選択したオブジェクトをより速く検知する。この研究には CNRS/Thales 物理共同研究ユニット、Laboratoire de l'intégration du matériau au système (CNRS/ボルドー大学/ボルドー INP)、米国アーカンサス大学、Centre de nanosciences et nanotechnologies (CNRS/パリ 11 大学)、エヴリー大学及びタレスの研究チームが参加した。



© Sören Boyn / CNRS/Thales physics joint research unit.

電子シナプスのイメージ図：図中の粒子は、酸化物を介して循環する電子を表す（生体のシナプスの神経伝達物質を模倣）。電子の流れは電圧パルスで制御される酸化物の強誘電ドメイン構造により決定。

英語版プレスリリース：

http://www2.cnrs.fr/sites/en/fichier/cp_ia_biomem_cnrs_anglais_web.pdf

注:1プロジェクトパートナーの Chronocam が提供

NEDO 海外レポート NO.1120, 2017.9.22.

Nature Communications 掲載論文:

Learning through ferroelectric domain dynamics in solid-state synapses.

Sören Boyn, Julie Grollier, Gwendal Lecerf, Bin Xu, Nicolas Locatelli, Stéphane Fusil, Stéphanie Girod, Cécile Carrétéro, Karin Garcia, Stéphane Xavier, Jean Tomas, Laurent Bellaïche, Manuel Bibes, Agnès Barthélémy, Sylvain Saïghi, Vincent Garcia. Nature communications, 3 April 2017. DOI : 10.1038/NCOMMS14736. [ウェブサイトを見る](#)

連絡窓口 :

CNRS Researcher | Vincent Garcia | T + 33 (0)1 69 41 58 59 |
vincent.garcia@cnrs-thales.fr

CNRS Press Officer | Alexiane Agullo | T + 33 (0)1 44 96 43 90 |
alexiane.agullo@cnrs-dir.fr

翻訳 : NEDO (担当 技術戦略研究センター 松田 典子)

出典 : 本資料は、フランス国立科学研究センター(Centre National de la recherche scientifique : CNRS)の以下の記事を翻訳したものである。

“Electronic synapses that can learn: towards an artificial brain?”
(<http://www2.cnrs.fr/en/2903.htm>)