

海馬・扁桃体・前頭前野の機能を統合した脳型 AI ハードウェア

Brain-inspired AI hardware with functions of hippocampus, amygdala, and prefrontal cortex

九工大 Neumorph センター¹, 九工大生命体工²

○田中 悠一朗¹, 田向 権^{1,2}, 立野 勝巳^{1,2}, 田中 啓文^{1,2}, 森江 隆^{1,2}

Research Center for Neuromorphic AI Hardware, Kyushu Inst. Tech.¹, LSSE, Kyushu Inst. Tech.²,

○Yuichiro Tanaka¹, Hakaru Tamukoh^{1,2}, Katsumi Tateno^{1,2}, Hirofumi Tanaka^{1,2}, Takashi Morie^{1,2}

E-mail: tanaka-yuichiro@brain.kyutech.ac.jp

我々は人間の知能に迫る AI を開発し、家庭用サービスロボットに応用することを目指している。深層学習を中心とする現行の AI は、画像認識などのタスクにおいて人間の性能を超える例も示されているが、人間の脳がもつ全ての機能を実現することは困難である。特にエピソード記憶などの個人の一度限りの経験に基づいた学習は、大量データを用いる深層学習と相反するものである。このような脳型処理を実行する場合も、現行の汎用コンピュータによる実装は電力消費が大きく、ロボットに搭載すると駆動時間が短くなるという問題があり、脳型 AI アクセラレータが必要である。

そこで、エピソード記憶に関わるとされる海馬 (hippocampus) と扁桃体 (amygdala)、メンタルシミュレーションや行動生成に関わるとされる前頭前野 (prefrontal cortex) の機能を模倣することで、個人の経験を記憶し、その記憶に基づいた予測及び行動生成を行う脳型 AI モデルを提案した (Figure 1) [1]。さらにロボットの長時間駆動を実現するため、上記 AI モデルのハードウェア化を行い省電力化する。特に前頭前野モデルの実装のために、材料がもつダイナミクスを計算に活用した低電力リザーバコンピューティングデバイス[2]を応用する。

本講演では脳型 AI モデルと家庭用サービスロボットへの応用、脳型 AI ハードウェアの開発状況について解説し、モデル・ハードウェア・ロボット応用に関する課題について議論する。

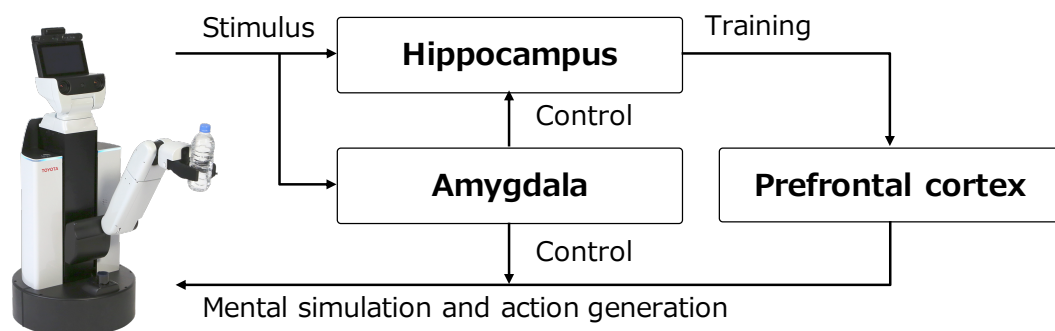


Figure 1 Brain-inspired AI model

[1] Y. Tanaka et al., NOLTA, 2020.

[2] T. Kotooka et al., preprint, Nature Portfolio, DOI: 10.21203/rs.3.rs-322405/v1, 2021.