

## [Neuromorphic Engineering]

Brain-Morphic AI to Resolve Social Issues

社会課題解決のためのブレインモルフィック AI 社会連携研究部門

Department of Informatics and Electronics,  
情報・エレクトロニクス系部門

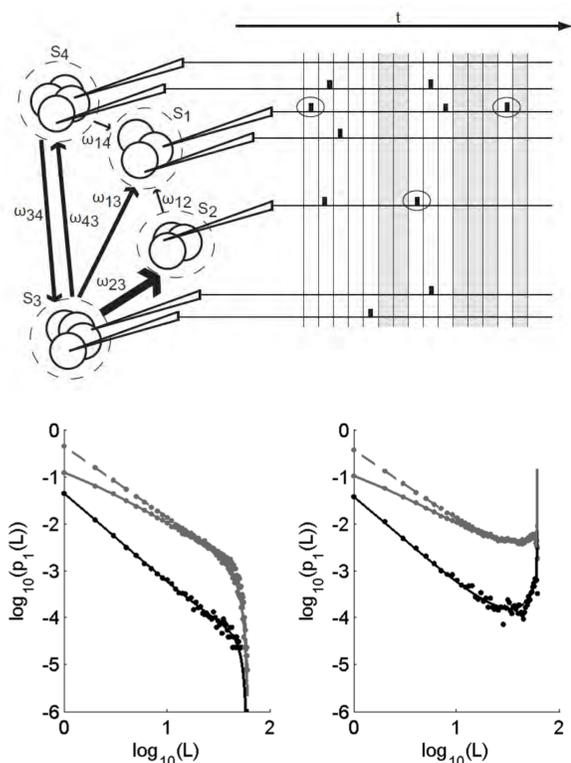
<https://www.iis.u-tokyo.ac.jp/en/research/staff/timothee-leleu>

Research in our lab focuses on the mechanisms of neural computation from the applied mathematics perspective, constructing theoretical models, and applying them to solve real-world problems.

応用数学の観点から神経計算のメカニズムを研究しています。  
これは、理論的モデルを実用的な実世界のアプリケーションに形作る意図の元に行われています。

### ★Neural network structure reconstruction

ニューラルネットワーク構造再構成

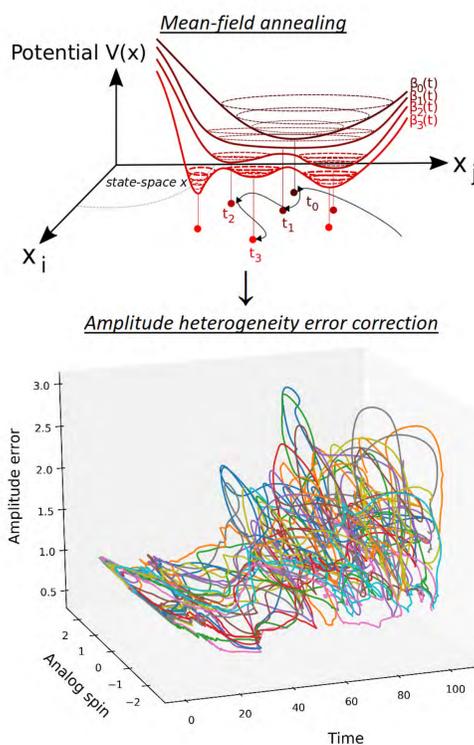


One-to-one correspondence between statistical properties of packets of spikes (or bursts) and the structure of synaptic connections

スパイク(またはバースト)のパケットの統計的性質とシナプス結合の構造との間に一対一の対応がある方法を最近提案した

### ★Neuro-inspired algorithms & combinatorial optimization

組合せ最適化問題を解くための神経に触発されたアルゴリズム

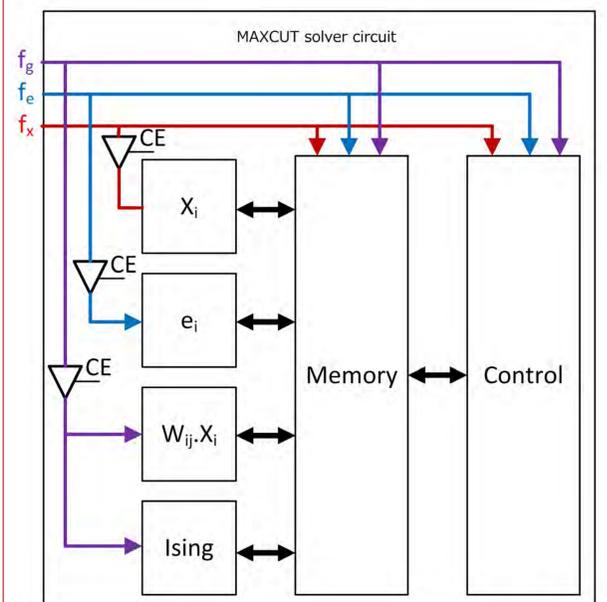


Relaxation of binary spins to analog values and the addition of "error-encoding" neurons for improving the performance of network approaches

バイナリ振幅のアナログ値への緩和と、特に振幅不均一性の制御による、以前に提案されたニューラルネットワークアプローチと比較して性能を改善することを可能にする「エラー符号化」ニューロンの追加に基づく

### ★Neuro-inspired hardware for energy efficient computation

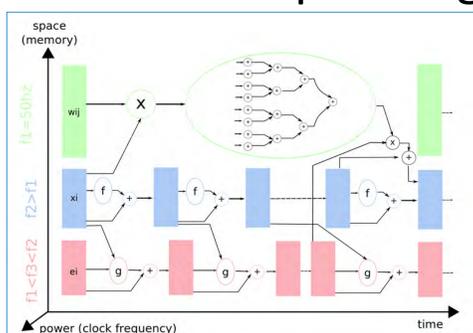
エネルギー効率の高い計算のためのニューロに触発された型にはまらないハードウェア



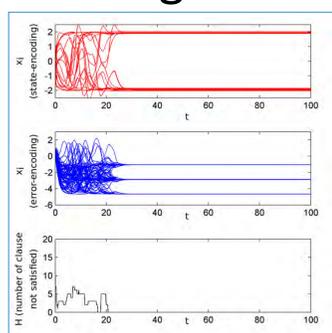
Neuro-inspired implemented directly on unconventional hardware that, by construction, allow faster and more efficient computation

ニューロに触発されたアプローチは、その低レベルの構成がニューラルシステムに似ているため、構造上、より速くそしてより効率的な計算を可能にする非伝統的ハードウェア上で直接実行できる

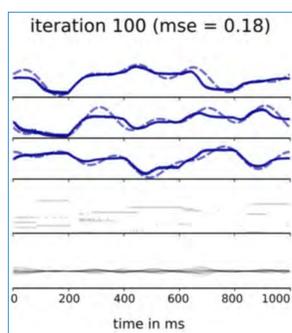
### ★Neuromorphic engineering 神経工学



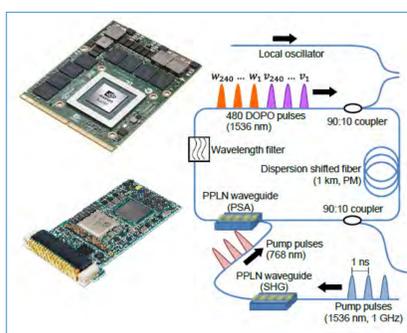
Energy-efficient FPGA design



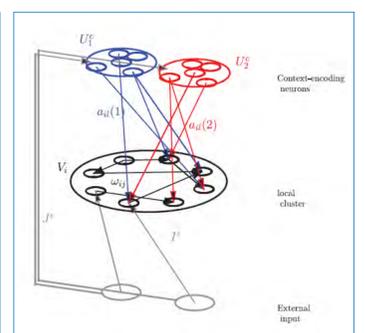
Constrained optimization



Reservoir computing



Neuromorphic opto-electronics



Top-down modulation