



河野研究室

[シリコン神経デバイス]

生産技術研究所 マイクロナノメカトロニクス国際研究センター
Center for International Research on MicroNano Mechatronics

<http://www.sat.t.u-tokyo.ac.jp/~kohno/>

生体模倣マイクロシステム

工学系研究科電気系工学専攻
情報理工学研究科数理情報学専攻

シリコン神経ネットワーク回路

Silicon neuronal network circuits

神経細胞とシナプスの電気的性質を模倣するシリコンニューロン/シナプス回路を組み合わせて、神経系と同等あるいはそれ以上の速度で、神経ネットワークの挙動を模倣するシステムをシリコン神経ネットワークと呼びます。非線形動力学の手法を応用して設計することにより、神経系に非常に近い挙動をシンプルで超低消費電力な回路で実現することができるようになりました。真の意味での人工頭脳を目指す第一歩として、末梢神経系の模倣システムの構築を目指しています。

ホジキンハクスレイモデルなどの神経モデルの位相空間構造、分岐構造を、低消費電力電子回路で実現しやすいカーブの組み合わせで再構築。
MOSFETをサブスレッショルド領域で駆動することにより、数十ナノワットオーダの超低消費電力を実現。
第一歩として、末梢神経系における運動制御パターン生成神経ネットワークをまねたシリコン神経ネットワークを構築し、中枢神経系の模倣システムの基盤とする。

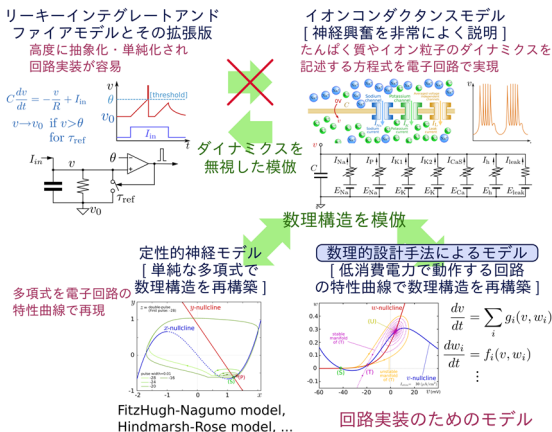


図1. 数理的手法を用いたシリコンニューロン回路の設計法

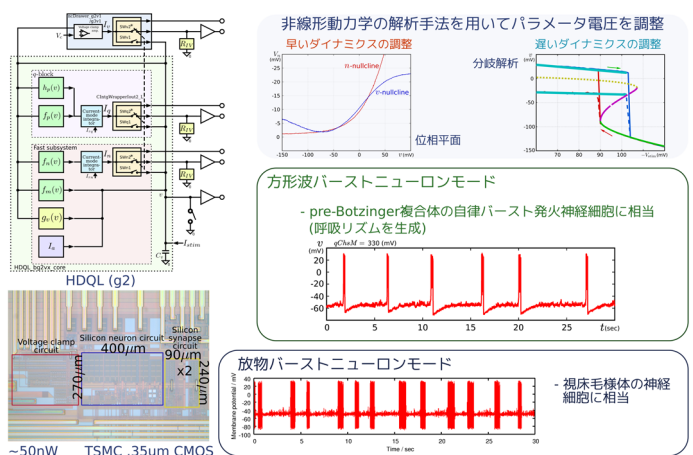


図2. プログラマブルシリコンニューロン回路

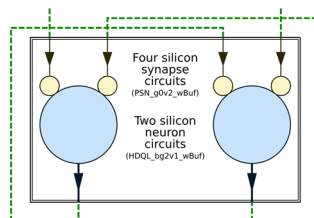
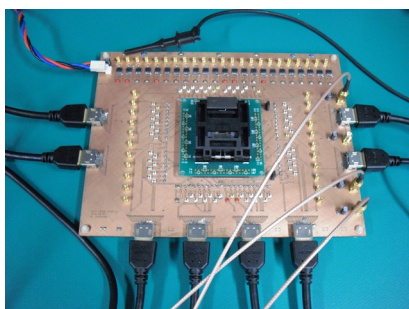


図3. 2ニューロンシリコン神経ネットワークチップと実験基板