

■背景と調査の重要性

近年、ノイマン型の従来の計算機の構成方式と異なるハードウェア・コンピューティング方式による情報処理が注目を集めている。特に、機械学習を高速に行うことを目的とした方式が数多く提案されている。また、量子コンピューティングについても技術の爆発的な進展が起きており、実用化が近づきつつある。

一方、半導体の微細化の限界が近づき、特に消費電力の制限から従来型の構成方式では計算性能の向上が望めなくなってきており、ポストムーアコンピューティングのための研究開発が盛んになってきている。そこでは、微細化によらずに性能を向上させるために、様々な「新しい」コンピューティング方式が提案され淘汰されていく、コンピューティング方式の「カンブリア爆発」が起ころうとしている。

非常に多くの種類の「非ノイマン型」コンピューティング技術が開発されている中で、それらの技術の特徴、課題と、デバイス技術との関連を理解することは、今後のデバイス技術の開発の上で重要である。

本調査では、FPGA から量子コンピューティングに至る様々な非ノイマン型コンピューティングの方式について調査し、それぞれの特徴と、デバイスに対する要求を明らかにする。2018年度の調査では、特に、新しいコンピューティング方式のデバイスへの要求を中心に調査し、それぞれの方式に対してデバイス技術がどのような寄与を果たし得るかを検討することを目指す。また、各コンピューティング方式の現状の性能と消費電力、将来予想される性能と消費電力、実用に供するための課題や、実用時に想定される適用応用、適用場所、運用形態についても調査する。

■調査候補項目

- ・量子アニーリング、量子コンピューティング技術の進展状況
- ・ナノフォトニクスによるコンピューティング
- ・機械学習で必要とされる計算の内容、計算量と非ノイマン型コンピューティングの関係
- ・Approximate computing
- ・様々なコンピューティング方式の想定される実用形態

■参加企業：7社（敬称略／順不同）

ソニー、東芝、日本電気、日立製作所、富士通研究所、三菱電機、村田製作所、