

# 非線形電子回路の高効率化技術調査専門委員会 設置趣意書

電子回路技術委員会

## 1. 目的

IoT (Internet of Things)・IoE (Internet of Everything) 関連市場は、国内外において急激に拡大しており、今後あらゆるものにセンサがとり付けられ、多様なデータを高感度・高精度で取得・処理できるような効率的な処理が求められている。これまでは、センサで取得したデータを物理的に遠く離れたデータセンターに転送して、処理した情報を端末機器にフィードバックするクラウドコンピューティングが用いられてきた。しかし、遅延時間、ネットワークの負荷、サーバー側での電力消費等問題が多数あった。そこで、エッジ側すなわちセンサやセンサとエッジサーバーとのインタフェースにおいて、ニューラルネットワークなどの機械学習アルゴリズムをソフトウェアによる実装が行われてきた。この手法では、データ処理能力や効率性が十分でなく、適用範囲が限定されてしまう。そこで、効率的な処理を行う非線形電子回路が必要になる。すなわち、センサ、インタフェース、および非線形電子回路を用いた処理回路において、電力効率が高く、ロバスト性や柔軟性も兼ね備えた、高効率な技術について系統的に把握することは機器を構成する場合の性能向上に結びつくばかりでなく、機器の低消費電力化にもつながる。この調査専門委員会は、上記のような非線形電子回路の高効率化技術について、従来からの技術に加えて、センサ、インタフェース、ニューラルネットワークなどを個々に調査すると共に、システムとして体系的に捉え調査を行い電子回路技術の観点から、非線形電子回路の発展に資することを目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

非線形電子回路に関しては従来から、実験及び理論の両面より研究が進められ、計算機の発達とともに、電子回路シミュレータが開発され実用化されている。国内外の学会、特に電子情報通信学会、IEEE では、非線形電子回路に関する研究会や、回路に関する研究会、ニューラルネットワークに関する研究会は存在し、調査が進められている。しかし、非線形電子回路に対してはその高効率化技術はいまだ確立されておらず、調査が必要とされている。

そこで、これら開発に必要な非線形電子回路の解析技術、設計技術、開発技術、応用技術、実用化技術、利用技術、集積化技術、高機能化技術、高度設計技術、効率化技術については、先の委員会でその現状について調査検討を行ってきたが、エッジ側で高効率性やリアルタイム性の要求が高まっていることを考慮し、さらに効率的な処理をする高効率化技術について検討する必要がある。

## 3. 調査検討事項

- 1) 非線形電子回路技術の現状調査
- 2) 非線形電子回路の入力センサ高効率化技術
- 3) 非線形電子回路のインタフェース高効率化技術
- 4) ニューラルネットワーク回路の高効率化技術

#### 4. 予想される効果

上記項目の調査を通じて、従来、個別の分野において研究・利用されてきた非線形電子回路の高効率化技術の現状について総合的に把握でき、当該技術の体系化を図ることができるものと期待される。また、非線形電子回路の高効率化技術の問題点を明らかにし、その目指す方向を指摘することにより、電子回路技術の発展に寄与できるものと期待される。

#### 5. 調査期間

2025 年（令和 7 年）10 月～2028 年（令和 10 年）9 月(3 年間)

#### 7. 活動予定

委員会 3 回／年

#### 8. 成果報告の形態

研究会をもって成果報告とする。

以上