

「革新的コンピューティング技術の開拓」  
2018年度採択研究者

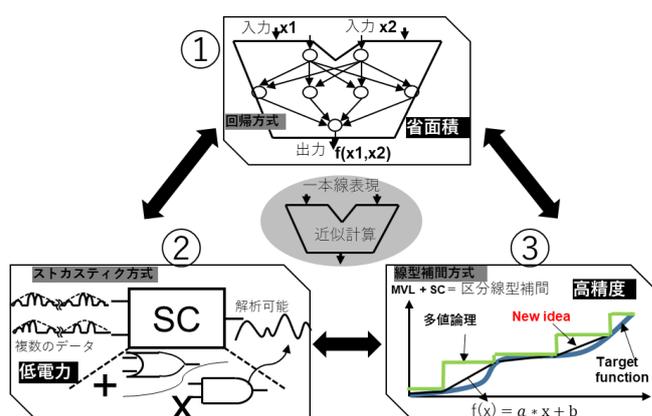
2018年度  
実績報告書

張 任遠 (ZHANG Renyuan)

奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科  
助教

### 単線駆動型高効率近似計算基盤

#### § 1. 研究成果の概要



初年度には、回路レベルで一本線駆動的に近似計算方式とそのためのハードウェア実装を創出した。三種類の候補案として、【1】柔軟な回帰アルゴリズムを用いて超小食演算機構を開発した。サポート・ベクトル回帰とニューラルネットワークにより、それぞれの回路実装は既存の近似演算回路と比べて十倍以上の面積効率を上げた。さらに、動作温度と製造プロセスの影響に関する

評価を完了した。【2】確率計算に橋渡し、アナログ方式 Time-Encoded Stochastic 演算ユニットを考案した。それにより、一本線で複数のデータが複合表現する可能性を確認した。【3】区分線型補間方式を用いて任意関数の再現ができた。近似計算アプリケーション向け算術演算回路を上回る性能を確認した。以上を踏まえ3つ手法の融合が進んでいる。【4】ストカスティックと回帰演算回路の融合により、synapse と neuron での必要演算がストカスティック方式に実装し、ニューラルネットワーク回帰演算ユニットに取り組んだ。【5】区分線型補間で各区間を線形表現し、ハードウェアを小型化可能な複合ストカスティック信号処理機構の実装と評価に取り組む。最後に、複数のチップ搭載できるアナログ・デジタル混載型計算システム評価用環境構築ができた。

## § 2. 研究実施体制

- ① 研究者:張 任遠 (奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科 助教)
- ② 研究項目
  - ・各計算方式の数学解析(回帰、ストカスティク、線型補間)
  - ・近似計算のための演算回路の設計、検証、評価