

「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

栗野 皓光

大阪大学大学院情報科学研究科

准教授

深層学習の「見える化」で切り拓く安全な 人間・機械協調社会

## § 1. 研究成果の概要

本年度はゲートレベル自己同期回路 (GLSSC) を用いた大規模集積回路の自動設計環境を構築し、65nm プロセスにおいて自動配置配線によるレイアウト設計が可能であることを確認した。また、モンテカルロ法を必要としない、ベイジアンニューラルネットワーク (BNN) の推論アルゴリズムを開発した。

GLSSC はゲート単位の演算終了検知に基づき局所クロックを発生させ自律的にデータを伝送する回路方式である (図 1)。ゲート間のデータ伝送速度はゲート毎の特性ばらつきによって自動調整されるため、既存の同期回路におけるタイミングマージンを必要とせず、非常に高速な回路を実現できる可能性がある。本研究計画では GLSSC を用いた自己同期ニューラルネットワークアクセラレータの開発を目指しており、その設計にあたっては自動配置配線 (P&R) 環境の整備が必要不可欠である。そこで、本年度は商用 P&R ツールで使用できる GLSSC ライブラリを整備し、2 値化ニューラルネットワークのアクセラレータを例にチップ全体の自動設計が正しく動作することを確認した (図 2)。

BNN は推論結果の不確かさを評価できるニューラルネットワークの一種であり、ブラックボックス化が進む AI 技術の透明性を確保する技術として改めて注目を集めている。一方で、BNN の推論ではモンテカルロ (MC) 法が用いられるため、推論の遅さが問題であった。そこで、本年度は、確率分布そのものを伝播させることで、BNN 推論の高速化について目途を得た。

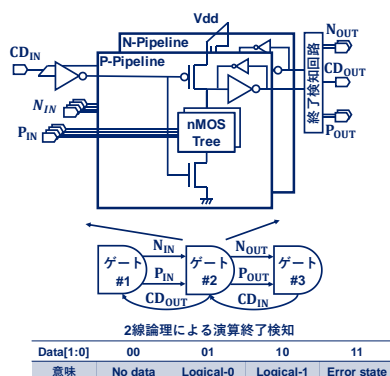


図 2 : GLSSC の概要

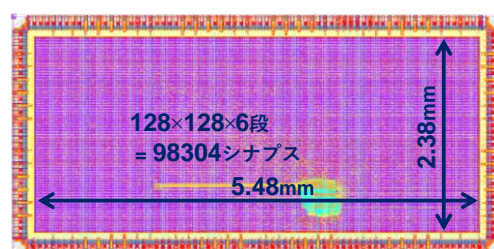


図 1 : テスト設計した自己同期 2 値化ニューラルネットワークアクセラレータ

## § 2. 研究実施体制

①研究者:栗野 皓光 (大阪大学大学院情報科学研究科 准教授)

②研究項目

- ・ゲートレベル自己同期の解析
- ・ベイジアンニューラルネットワーク推論アルゴリズムの開発