

科学研究費助成事業（基盤研究（S））事後評価

課題番号	19H05615	研究期間	令和元(2019)年度～ 令和5(2023)年度
研究課題名	量子超越性を実証する超伝導スピ ントロニクス大規模量子計算回路 の創出	研究代表者 (所属・職) (令和6年3月現在)	山下 太郎 (東北大学・工学研究科・教授)

【令和6(2024)年度 事後評価結果】

評価	評価基準	
A+	期待以上の成果があった	
A	期待どおりの成果があった	
○	A-	一部十分ではなかったが、概ね期待どおりの成果があった
B	十分ではなかったが一応の成果があった	
C	期待された成果が上がらなかった	
(研究の概要)		
本研究は、外界から遮断され動作点変動のない π 型量子計算回路により、量子回路の大規模化と量子状態のコヒーレンスとのトレードオフを明らかにして、その知見を基に、100量子ビット大規模回路を作製し、量子アルゴリズムを実行して量子超越性（古典計算機に勝る計算能力の証明）を実証することを目的としたものである。		
(意見等)		
3つの研究目的、(1)磁束バイアスのないオリジナルな磁性ジョセフソン接合 π 量子ビット実証、(2)半磁束量子制御回路を用いた低消費電力化の実現、(3)大規模量子計算回路の実現、いずれにおいても動作実証及び80量子ビット実現を達成した。また、大規模化に伴って出現したコヒーレンス時間の劣化の本質が、 π 接合のエネルギー散逸にあることも解明し、性能向上に向けた材料・デバイス構造を提言したことも評価する。一方、古典計算機に勝る計算能力を示す量子超越性の実証には至らなかったが、高コヒーレンス化の実証を通して、今後の進展に期待しうる道筋を示した。		