

科学研究費助成事業（基盤研究（S））中間評価

課題番号	19H05614	研究期間	令和元(2019)年度 ～令和5(2023)年度
研究課題名	可逆量子磁束回路を用いた熱力学的限界を超える超低エネルギー集積回路技術の創成	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	吉川 信行 (横浜国立大学・大学院工学研究院・教授)

【令和3(2021)年度 中間評価結果】

評価	評価基準	
	A+	想定を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○	A	順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
	A-	概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(研究の概要)		
<p>本研究は、従来の半導体 CMOS 回路などで発生する熱力学的エネルギーに対して、究極の低消費エネルギー動作を特徴とする断熱的量子磁束回路 (AQFP) を用いた可逆演算回路の学理を明らかにし、その集積回路技術を創成する研究である。</p>		
(意見等)		
<p>これまでに既に幾つかの重要な進展があり、研究は順調である。</p> <p>例えば、数値シミュレーションによる可逆 AQFP の低消費電力性の証明、可逆 AQFP 論理回路の設計手法の開発、位相シフト可逆 AQFP ゲートの改良など、独自性が高く卓越した研究成果が得られている。特に、非可逆 AQFP マイクロプロセッサの設計・試作を行い、低消費電力超伝導磁束量子回路の作動実証に成功している点は、注目に値する成果である。</p> <p>一方、3次元超伝導回路の高密度集積化については、平坦化プロセスの改善を行ったのみの進捗状況であるため、新たな作製プロセスの開発が望まれる。</p>		