

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	26220712	研究期間	平成26(2014)年度 ～平成30(2018)年度
研究課題名	光量子回路を用いた大規模量子もつれ状態の実現と応用	研究代表者 (所属・職) <small>(平成31年3月現在)</small>	竹内 繁樹(京都大学・大学院工学研究科・教授)

【平成29(2017)年度 研究進捗評価結果】

評価		評価基準
○	A+	当初目標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	当初目標に向けて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-	当初目標に向けて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	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、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

(意見等)

10光子程度の大規模量子もつれ状態を作り、古典限界を超える量子情報処理の可能性を実証することを最終目標とした研究である。そのための基礎技術の開発を極めて精力的に推進しており、余剰光子の抑制された並列化オンデマンド単一光源、制御 SWAP 回路、量子シャッターなどの実現を代表例として、当初目標以上の成果が上がっている。最終目標である大規模量子もつれの実現に向けて超えなければならない課題はまだ多いが、すでに得られた基盤技術を足がかりにして、期待以上の成果を創出することが見込まれる。

【令和元(2019)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	10光子程度の大規模量子もつれ状態の実現と多光子量子干渉ボソンサンプリングという当初目標については、10光子の同時存在確率を実行可能なレベルまで改善したものの、実証には至っていない。 しかしながら、並列化単一光子源、制御 SWAP ゲート、3光子もつれ状態などの基礎技術の進展が認められており、量子シャッターの検証などについて、当初目標以上の研究成果も上がっている。オンチップ光量子回路、ナノ光ファイバ光子源等についても同様であり、総じて本研究が目指す光量子回路の実現に関して当初の期待どおりの研究成果があったと認められる。 国際的に著名な学術雑誌、シンポジウムにも研究成果が多数公表されており、研究成果の公表という面でも申し分ない。