

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	16H06326	研究期間	平成28(2016)年度 ～令和2(2020)年度
研究課題名	ダイヤモンドナノ量子システムにおける量子メディア変換技術の研究	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	小坂 英男 (横浜国立大学・大学院工学研究院・教授)

【令和元(2019)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)

光量子通信を将来の通信基盤として発展させるには通信距離と通信容量を飛躍的に拡大可能な革新的技術の開発が必要である。本研究では、当該技術開発のための重要課題を総合的見地からの確に要素技術に分けた研究を進めており、当初の目標に向かって確実に研究成果を積み重ねている。

例えば、独自の量子テレポーテーション転写を原理として、伝送媒体である光子から記憶媒体となるダイヤモンド中の核子に量子状態を転写して保存する量子メディア変換に成功している。また、同位体炭素元素を核子として、選択した標的核子へ光子から量子状態を転写することにも成功し、集積量子メモリーの実現性が示されている。さらに、二核子間の量子もつれを測定する方法、量子メモリー時間を従来比で3桁以上伸長する技術なども開発している。

それぞれの研究成果は、学界への影響度の大きな学術雑誌にて公表しており、研究の完成度も高いと評価できる。

【令和3(2021)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	<p>目標であるダイヤモンド窒素空孔中心を用いた量子光機能素子による長距離量子光通信ネットワークの基盤技術の構築に対し、期待どおりの研究成果が得られている。すなわち、それらは、独自の量子転写による光子から核子への量子メディア変換や選択的量子メモリー書き込み、高い忠実度の量子もつれ状態の実現、量子誤り訂正、ダイヤモンド光電量子変換素子の実現等である。今後、これらの要素技術を用いた一方向型量子中継伝送の基本動作の実証が期待される。</p> <p>研究成果は影響力のあるジャーナルに数多く発表されており、この分野における有望な技術の一つとしての世の中の認識を得たと判断できる。</p>