

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	17H06120	研究期間	平成29(2017)年度 ～令和3(2021)年度
研究課題	電気制御量子ドットを使った光子 —電子スピン相互量子状態変換の 研究	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	大岩 顕 (大阪大学・産業科学研究所・ 教授)

【令和2(2020)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)

本研究は、ゲート制御量子ドットを中心に、平面 pn 接合を融合させた量子発光素子や、Ge 系スピンバルブ素子を開発し、光子偏光と電子スピンとの相互量子状態変換ともつれ相関変換の確立を目指すものである。

ゲート制御量子ドットを使った単一光子から単一電子スピンへの量子状態変換に関しては、当初計画に沿って研究計画が順調に進捗していると判断する。一方で、単一電子スピンから単一光子への量子状態変換では、面内 pn 接合の開発に必要な p 型オーミック電極の確立に至っておらず、エレクトロルミネッセンス素子の開発が遅れがみられるものの、解決するための対策は既に立てられており、総合的には順調に研究が進展しているものと判断する。

【令和4(2022)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	研究進捗評価時の懸案事項であった「p 型オーミック電極が作製できない」という問題を解決し、平面 pn 接合を実現した。これにより、単一電子スピンから単一光子への量子状態変換のプラットフォームを実現し、当初目的の光子から電子スピンへの量子状態変換を部分的に実証したほか、相互量子状態変換実験に必要な半導体スピン量子技術を実現したことから、当初目標に対し、期待どおりの成果があったと評価する。