

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	16H06359	研究期間	平成28(2016)年度 ～令和2(2020)年度
研究課題名	量子ドットによる光電スピン情報 変換基盤の構築	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	村山 明宏 (北海道大学・情報科学研究院・ 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)

本研究は、新規の高効率電流スピン輸送とスピン増幅、室温動作量子ドットレーザーの実現を目指すものである。

量子ドット中の電子スピンの基礎的ダイナミクスの解明、電子注入操作などの基本原理検証の研究が進展している。しかし、デバイスの室温安定動作を実現するには、基本原理検証の実験の多くがいまだ極低温のみで行われていることや光励起スピン偏極キャリアが利用されているのみで電流注入の場合の結果が未提示であることなどの問題を有している。また、研究課題名中の「情報変換基盤」の「基盤」に関する具体的イメージを与える研究成果、展望が不足していることなどから、本研究の当初目的の達成に向けて、今後の努力を期待する。

【令和3(2021)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、概ね期待どおりの成果があったが、一部十分ではなかった。
A-	具体的には、量子井戸と量子ドットトンネル結合による高効率スピン注入や、希薄窒化半導体 GaNAs によるスピン偏極増幅機構の解明など、半導体光スピントロニクス の新たな基本原理が検証された。多くの論文や学会発表による研究成果の公開と広報についても十分な努力がなされている。 しかし、当初計画にある、スピン LED の室温における円偏光度 20% の目標に対して、達成された～10% はやや不十分であり、また電子スピン情報の光配線と光電スピン情報システム基盤構築において、スピン受光ダイオードによるスピンプトカレントの直接検出に至っていないことなど、一部期待された成果が上がっていない。