

平成28年度 科学研究費助成事業（特別推進研究）  
追跡評価結果

課題番号	18001002	研究期間	平成18年度～平成22年度
研究課題名	コヒーレント状態と固体量子ビットに基づく量子情報処理の研究		
研究代表者名	山本 喜久	研究期間終了時の所属・職	国立情報学研究所・情報学プリンシプル研究系・教授
		現在の所属・職	総合科学技術・イノベーション会議革新的研究開発推進プログラム・プログラムマネージャー

**【評価意見】**

本研究の研究成果を踏まえて、研究期間終了後、複数の新たな研究プロジェクトが発足した。それらのうち、ゲート式の量子計算機開発と量子中継を目指した研究開発については、レーザーを用いて量子ドットスピンの量子制御を極めて高速で行うことに成功したものの、実用的な量子計算機の実装技術は、現在の技術レベルよりもはるかに高度なものが必要であることを研究代表者自らが評価判定し、このプロジェクトを2015年で終結させた。しかし、これらのプロジェクトの過程で得られた研究成果の一部は、研究期間終了後も世界の研究機関で用いられ、進展が見られるとともに、異なる量子系間でのハイブリッド量子系の研究は、科学研究費助成事業・新学術領域研究「ハイブリッド量子科学」として継承されており、基礎学術としての貢献は評価できる。また、当該分野の若手研究者の育成も含め、研究期間終了後も十分な社会還元があったと認められる。このほか、研究期間終了後のもう一つの方向性として、研究代表者による光パラメトリック発信器を用いたコヒーレントイジング型量子計算機のプロジェクト(ImPACT, 2014-2019)がある。これは、組み合わせ最適化問題をイジングモデル等にマップし、高速に解くものであり、光多重化などを利用して、複数ビットのスピン系を実現することに成功している。現状では、最近接相互作用の場合のみ  $N=10000$  の実験に成功しているが、今後、長距離相互作用を導入する必要があると考えられる。最適化問題を対象とする量子計算機では、世界的に類似のアイデアが競合しているため、今後はその優位性を検証すると同時に、原理検証にとどまらず、実用化を志向した研究も進めていく必要があると思われる。