

ダイヤモンド中のスピン依存性電気特性 Spin-dependent electrical characteristics in diamond

○森下 弘樹^{1,2}、水落 憲和^{1,2} (1. 京大化研, 2. CREST)

○Hiroki Morishita^{1,2}, Norikazu Mizuochi^{1,2} (1. Kyoto Univ. 2. CREST)

E-mail: h-mori@scl.kyoto-u.ac.jp

ダイヤモンド中の NV 中心では、室温で単一電子スピン状態の操作・検出が可能なため、量子情報処理や量子センサーの実現に向けて注目されている [1]。これらの研究では、NV 中心のスピン、光、及び電荷等の特性が注目されて研究が行なわれており、それらの間、及び電子スピンと超伝導磁束量子ビット等との相互作用による量子ハイブリッド系が注目されている。一方で、我々は NV 中心のスピン、電気の制御や電気の検出に向けた研究を行っている。その実現は、新たな量子技術への展開や、量子ハイブリッド系の更なる高度化に向けて重要と考えられる。

そこで本発表では、電気の制御や電気の検出技術開発の観点から①ダイヤモンド半導体へのスピン注入に向けた研究と②NV 中心の電気の磁気共鳴検出について発表する。

① ダイヤモンド半導体へのスピン注入に向けた研究

p 型ダイヤモンド基板上に NiFe 薄膜を蒸着し、NiFe 強磁性共鳴下で発生する起電力を測定した。この強磁性共鳴下では、スピン注入が成功した結果である逆スピンホール電圧だけではなく、様々な起電力が同時に観測される。そのため、これらの起電力を解析することがスピン注入に向けた基盤研究となる。そこで本発表では、これらの起電力について解析を行なった成果について議論する [2]。

② NV 中心の電気の磁気共鳴検出 (EDMR)

NV 中心のアンサンブル系において EDMR 測定を行なった。NV 中心の電子スピン共鳴によって、ダイヤモンド中を流れる電流値が変化する。この電流変化が EDMR 信号である。一般に EDMR 測定は、(1)信号強度が印加磁場の大きさに依存しないことと(2)感度が通常電子スピン共鳴よりも約 10^4 倍高いという 2 つの特徴が報告されているため注目されている。本発表では、NV 中心の EDMR 測定の結果ならびに測定原理について議論する。

なお、本研究は、新学術領域研究 (No. 15H05868)、科研費 (No. 16K1748)、CREST の支援を受けて研究を行なった。

[1] M. W. Doherty, N. B. Manson, P. Delaney, F. Jelezko, J. Wrachtrup, and L. C. Hollengerg, Phys. Rep. **523**, 1 (2013).

[2] N. Fukui, H. Morishita, S. Kobayashi, S. Miwa, Y. Suzuki, and N. Mizuochi, Solid State Commun. **243**, 44 (2016).