

強磁性体／分子／強磁性体ナノ接合デバイス

—磁性薄膜エッジを利用した新たなナノスケール接合作製技術と
その構造・電気伝導・磁気特性—



電子科学研究所

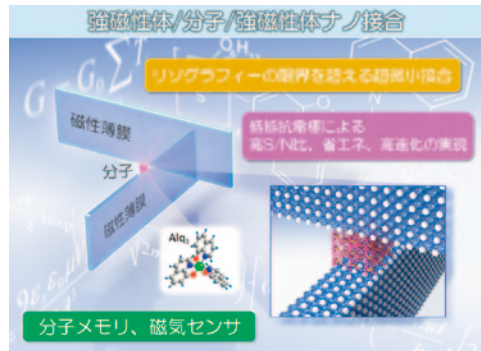
海住 英生 准教授 Hideo Kaiju

博士（工学）

我々は磁性薄膜のエッジを利用した新たなナノスケール接合作製技術を構築し、これにより、リソグラフィーを用いることなく、様々なナノスケール接合デバイスを作製することに成功しました。

■研究の内容

我々は磁性薄膜のエッジを利用した新たなナノスケール接合作製手法を提案しています。この方法では、磁性薄膜のエッジとエッジが互いに直交しているため、磁性薄膜の膜厚 d によって接合面積 $S(=d \times d)$ が決まります。従って、例えば、磁性薄膜の膜厚を $1 \sim 20\text{nm}$ とすると、接合面積が $1 \times 1 \sim 20 \times 20\text{nm}^2$ となり、超微小ナノスケール接合の作製が可能となります。実際に、この作製手法を用いて、様々なナノスケール接合を作製した結果、Ni/NiO/Ni ナノ接合でのナノスケールトンネル現象、Ni/P3HT:PCBM/Ni や $\text{Ni}_{78}\text{Fe}_{22}/\text{Alq}_3/\text{Ni}_{78}\text{Fe}_{22}$ ナノ接合での分子内パリスティック伝導等の観測に成功してきました。本デバイスでは今後も更なる新現象の発現が期待できます。これにより、次世代のスイッチングデバイスや Beyond CMOS デバイスの創製を目指します。



■応用例

- ・記録再生用不揮発性メモリ
- ・スイッチング素子
- ・集積化チップ等 PC 関連デバイス
- ・再生用磁気ヘッド・高感度磁気センサ
- ・太陽電池の透明電極

■産業界へのアピールポイント

本技術により様々なナノスケール接合デバイスの作製が可能になっています。しかしながら、実用化には高集積化技術を構築する必要があります。これに関しては産学連携で推進していきたいと考えています。

■本研究に関連する知的財産

- 米国：特許第 8,795,856 号 「ニッケル薄膜およびその形成方法ならびに強磁性ナノ接合素子およびその製造方法ならびに金属細線およびその形成方法」
 特許第 5578527 号 「プローブおよびその製造方法ならびにプローブ顕微鏡ならびに磁気ヘッドおよびその製造方法ならびに磁気記録再生装置」
 特許第 5773491 号 「ナノ接合素子およびその製造方法」

北海道大学電子科学研究所 光電子ナノ材料研究分野

研究室ホームページ：<http://nanostructure.es.hokudai.ac.jp/>

※お問い合わせは 北海道大学 産学・地域協働推進機構まで（最終ページ参照）