

研究タイトル：スパッタ法による 半導体及び超伝導薄膜の作製

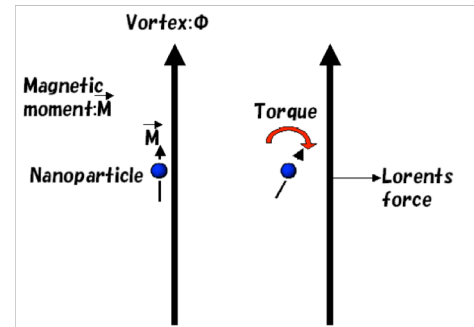


氏名：	中村嘉孝 / NAKAMURA Yoshitaka	E-mail：	naka-e@hachinohe-ct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会、低温工学・超伝導学会		
キーワード：	半導体、超伝導、電気電子材料		
提供可能技術：	ZnO系、TiO ₂ 系、銅氧化物系薄膜の作製評価技術		

研究内容：

1、希土類系イオンの磁気モーメント作用によるピンニングセンター研究の新展開

高温超伝導体が発見されるまでは高価な液体ヘリウムを使って温度-269度まで冷却しなければならなかった。しかし、現在は安価な液体窒素を使って、-196℃まで冷却しただけで超伝導性を示す。現在、高温超伝導材料を用いた線材の開発が行われ、超伝導直流送電の実地試験も行われている。また、超伝導リニア新幹線やMRI診断装置など我々の生活の中に超伝導技術は普及し始めている。線材应用の場合、抵抗を生じさせずに流す事が出来る最大電流(臨界電流密度)を上げる事が重要になる。その方法として、人工ピンニングセンターの導入がある。ピンの形状によって、0次元、1次元、2次元ピンなどが考えられているが、本研究では、スパッタリング装置を用いピンニングセンターとして磁性不純物を添加し、その磁気モーメントと量子化磁束との相互作用から、強いピン止めセンターの実現を試みている。



量子化磁束と磁気モーメント間の相互作用によるピン止め効果

2、ZnO系及びTiO₂系ワイドギャップ半導体の透明導電膜への応用

太陽電池、有機ELディスプレイやスマートフォン等には透明導電膜が使用されている。エネルギー消費量を抑さえる為には、電気抵抗は出来るだけ小さな方がよい。また、可視光領域の波長の光を吸収しない透明な材料が必要である。それを実現する為、安価なワイドギャップ半導体ZnOとTiO₂を母結晶として選択し、最適なドーパントの種類、ドーピング手法の開発を行っている。また、グラファイトを構成しているグラフェンの作製も試みている。グラフェンは原子一個分の厚さしか持たない原子薄膜の為、透明である。また、キャリアの移動度が非常に高いため導電率もよく、注目されている材料である。薄膜はX線回折法、原子間力顕微鏡、ホール効果等により評価され、結晶の配向性、結晶性、表面平坦性、キャリア密度、導電率、移動度などから、最適ドーピング条件を明らかにするなど研究を進めている。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

RFマグネトロンスパッタ装置 MU-ECH-特型(アルバック)	
反応性マグネトロンスパッタ装置(アネルバ)	
三元スパッタリング装置 SH-350L-T06(アルバック)	
SPD 薄膜形成装置 YK-II (メイク)	