

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲第 号	氏 名	森谷 裕幸
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学准教授	博士(工学) 安藤和也
	副査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 牧英之
		慶應義塾大学教授	博士(理学) 能崎幸雄
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 海住英生
(論文審査の要旨)			
学士(工学)、修士(工学) 森谷裕幸君の学位請求論文は「Pt におけるスピン・軌道ホール効果に関する研究」と題し、全7章より構成される。 スピン軌道相互作用を基軸とする近年のスピン트로ニクスにおいて、スピンホール効果によるスピン流の生成とこれに付随する電流誘起トルクが重要な役割を果たしている。スピンホール効果の初観測以来、スピン트로ニクス研究の中心的な役割を担ってきた物質として Pt があり、これまでに蓄積された膨大な実験・理論データから、この重金属は単体金属の中で最も巨大なスピンホール効果を示すことが明らかになっている。したがって、Pt における角運動量輸送の微視的理解は、スピン트로ニクスにおける本質的課題である。本研究は、Pt をベースとしたスピン트로ニクス素子に注目し、電流誘起トルク生成における界面スピン軌道相互作用の役割を明らかにするとともに、ホッピング伝導領域におけるスピンホール効果を観測することに成功した。さらに、スピン流が角運動量輸送を支配すると考えられてきた Pt においても、軌道流が重要な役割を担う場合があることを明らかにした。 本論文の第1章は序論であり、本研究の背景と位置づけが述べられる。第2章では、スピンホール効果および軌道ホール効果、スピン流と磁化の相互作用に関する理論が述べられる。第3章では、実験方法および解析手法が述べられ、試料の作製方法とスピントルク強磁性共鳴および磁気光学カー効果を用いた電流誘起トルクの測定手法が示される。第4章では、標準的スピン트로ニクス素子である Co/Pt 構造における電流誘起トルクに関する実験が述べられ、Co/Pt 界面への TiN 層挿入によってトルク効率が著しく減少することが明らかにされる。これにより、Pt のスピンホール効果を上回る、界面ラシュバ・エデルシュタイン効果による電流誘起トルクへの寄与が示される。第5章では、酸化レベルを制御した Pt 酸化物のスピンホール効果に関する実験が示される。電流誘起トルクの測定から電気伝導度とスピンホール伝導度の関係が明らかにされ、バンド伝導領域だけでなくホッピング伝導領域においても、スピンホール効果は異常ホール効果と類似したスケーリングに従うことが示される。第6章では、Pt における軌道ホール効果に関する実験が述べられる。軌道流に対して強い応答を示す Ni を含む Ni/Pt 構造において、電流誘起トルク効率の特異な Pt 膜厚依存性が観測され、これがスピン流と軌道流による電流誘起トルクの競合によるものであることが明らかにされる。第7章では本研究のまとめと今後の展望が示される。 以上、本論文は、スピン트로ニクス研究の中心物質である Pt におけるスピンホール効果および軌道ホール効果に関する新たな知見を得たものであり、スピントロニクスの物理および工学応用への貢献が期待されるものである。 よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員会で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。		