

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	22226002	研究期間	平成22年度～平成26年度
研究課題名	光および弾性波励起による磁化の超高速制御とその応用	研究代表者 (所属・職) (平成28年3月現在)	宗片 比呂夫 (東京工業大学・像情報工学研究所・教授)

【平成25年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
○ A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
(意見等)	
<p>光励起など磁場以外の手段による磁化の高速コヒーレント制御とその応用を目的に研究を進め、光励起については、Co/Pd 多層膜において $1 \mu \text{J}/\text{cm}^2$ 以下の弱励起領域で光誘起強磁性共鳴を見出し、GaMnAs 強磁性半導体の光励起強磁性共鳴が非熱的過程に基づくことを検証するなど、先導的な成果が得られている。これに基づいて、論文発表や学会発表も、継続的に行われている。一方で、光ファイバーと磁性薄膜を結合したスピン光メモリーや磁化変調の弾性波励起については、研究の方向性を明確に定めるには至っていない。これらは、異分野融合を必要とする野心的な目標で難度も高いので、研究組織外との連携も図りながら一層の努力を期待する。</p>	

【平成28年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	<p>当初目標のうち、光パルス励起による磁化の高速コヒーレント制御に関しては、Mn を含む強磁性半導体における非熱的過程によって、1 ps (ピコ秒) 以下の超短時間での磁化制御を実証した。また、2種類の強磁性物質の多層膜を用いて、室温における低パワーでの光励起効果の発現を発見するなど、期待どおりの成果があった。そして、その成果を積極的に学術雑誌に発表してきた。</p> <p>一方、目標の1つに掲げられていた弾性波励起による磁化ベクトルの制御に関しては、研究が中止されたが、研究の進展によって当初に予測された光誘起歪起源のトルク発生機構が実験的に否定されたことが要因であり、これも研究の進展による新たな科学的知見によるもので、研究成果の一部と判断される。</p>