

磁性体界面
強絶縁体

磁性を光で検出

産総研など TMR素子高性能化へ

産業技術総合研究所強相関電子技術研究センターなどは、将来のトンネル磁気抵抗(TMR)素子材料と有力視されるペロブスカイト系酸化物強磁性体と絶縁体界面の磁性を光で検出することに

成功した。それに基づいて接合界面を原子レベルで補正したTMR構造で磁気抵抗(MR)比を、低温だが補正前の50%から170%へと劇的に向上させた。スピンの100%偏極している同酸化物をTMR素子に用いても理論的な巨大MR比が得られなかったが、酸化物強磁性体によるTMR素子の実用化に大きく近づいた。

研究には同センター強相関超構造チームリーダーの川崎雅司東北大学教授

や同センター長の十倉好紀東京大学教授、科学技術振興機構(JST)が加わり、30日発行の米科学誌「サイエンス」に発表する。

用いた材料はランタン・ストロンチウム・マン

ガン酸化物(LSMO)の強磁性体とチタン酸ストロンチウム(STO)の酸化物絶縁体。LSMOは100%偏極スピン材料だが、パルスレーザーた

G)光の偏波面の強度を測定することで、選択的に界面磁性の検出法を開発した。これで界面にLSMOの磁性の劣化層があることがわかった。

これはSTOおよびLSMOそれぞれのストロンチウムの荷数が異なり、界面を通じて電荷が移動するのが要因。そこでPLDでLSMOを成長後、ストロンチウム原子が入らないランタン・マンガン酸化物(LM

TOを高品質化すれば、MR比が室温で100%と実用に十分な性能も可能とし、ハードディスクヘッドや磁気ランダムアクセスメモリー(MRAM)の飛躍的な性能向上につながるという。

ドや磁気ランダムアクセスメモリー(MRAM)の飛躍的な性能向上につながるという。

今回、波長800ナノメートルのレーザーをSTO/LSMOに当て、非線形磁気光学効果を利用して、半分の波長の磁化誘起第2高調波発生(MSH

O)を2原子層分積層し

た

た

7月30日付
日刊工業新聞

磁性体材料を効率開発

産総研など MRAM性能向上

産業技術総合研究所と科学技術振興機構は磁性体新材料開発を大幅に効率化する技術を開発し、ハードディスク用センサー

の性能を向上でき、将来の大容量化につながる成果という。三十日付の米科学誌サイエンスに掲載される。

開発したのは新材料の性能をレーザーで測定する技術。これまでは素子を完成させてからでない性能が分からなかったが、レーザーで測定すれば試作段階で性能が予測できるという。

現在の新しい材料として期待されている「強相関酸化物」で試したところ、二種類の絶縁体材料を組み合わせると性能が向上することがレーザーの事前測定で分かった。実際に素子を作ってみる

7月30日付
日本経済新聞

ハードディスク大容量化へ一歩

容量がけた違いに大きいハードディスク(HD)へつながらる画期的な素子の開発に、産業技術総合研究所(茨城県つくば市)や東京大、東北大などが成功した。「強相関」と呼ばれる状態の電子の磁気的性質をコントロールし、HDの読み出しヘッドに使う。実用化できれば、HDの容量が一気に10〜100倍になる可能性もあるという。30日発行の米科学誌サイエンスに発表する。

HD上のデータは、小さな磁石として書き込まれており、ヘッド部分で磁石の向きを読み取り、データを解読している。HDの容量を大きくするには、HD上の磁石をさらに小さくして密度を高めればよいが、発生する磁力も弱くなり、読み出しヘッドの感度を高くする必要もある。

産総研強相関電子技術研究センターの川崎雅司・研究チーム長らは、電子が持っている磁石の向きが完全にそろい、近くにある磁石の向きを極めて鋭敏に感じる強相関状態の電子を使う素子に着

「強相関」素子を開発

目。電子が持つ磁石の向きの乱れをなくす改良を加え、ヘッドの感度を示す「トンネル磁気抵抗率」を約3倍向上させる基礎実験に成功した。実験はマイナス263度程度という低温で行われているが、常温でも感度を高く保つ工夫はできるといい、将来はHDの容量を10〜100倍にできる可能性がある。強相関電子の研究は、同センターの十倉好紀センター長が96年、磁場をわずかに変えるだけで電氣的・磁气的特性が変わるマンガン酸化物を見つけてから活発化した。

7月30日付 朝日新聞

磁化の強さ評価

メモリー大容量化に道

産総研など
新測定技術

【つくば】産業技術総合研究所と科学技術振興機構は、次世代メモリー「MRAM(磁性記録式)」の書き込み読み出しメカニズムに使う新しい磁性材料の性能測定技術を開発した。新材料の開発を大幅に効率化でき、将来のメモリーの大容量化につながる成果と見られる。三十日付の米科学誌サイエンスに掲載される。

研究チームは新材料の磁化の強さを調べる技術を開発した。新材料に赤色レーザーを当てると、反射光の一部が青色に変

わり、また素子の磁化の影響で偏光面が回転する「磁化誘起第二高調波発生」という現象が起きる。この光の回転を測ることで磁化の強さがわかる。新材料はマンガン系の「強相関酸化物」で、「スピントンネル接合」と呼ぶ素子を使う。MRAMやハードディスク内の磁気読み取りセンサーに使用される。

これまで絶縁体との間で電流が漏れる欠点があるが、実用化されていなかったが、開発した測定技術を使って新しい素子構造を探したところ、電流漏

れを抑える第二の絶縁体層を設ければ大幅に性能が向上することが分かった。試作した素子は、磁石としての性能を示すスピン偏極率という値が現状の四〇%から七〇%に向上した。現在は絶対温度十度という超低温でしか実験に成功していないが、今後改良を進める。ハードディスクの記録面を高密度化するには、わずかな磁気を検知できる高性能センサーが必要になり、今後の大容量化時代に備えた新材料開発が求められていた。

7月30日付 日経産業新聞

HD高性能化に新素材

東北大金研
川崎教授ら 微弱磁場検知に成功

コンピューターなどのハードディスク(HD)から情報を読み取る磁気ヘッドの性能アップにつながる新素材を、東北大金属材料研究所の川崎雅司教授と産業技術総合研究所(茨城県つくば市)、東京大の共同チームが世界で初めて開発、三十日

付の米科学誌サイエンスに発表した。

この素材はマンガンなどの酸化物の間に絶縁体を挟んだ層状構造を持つ。

既存の素材よりも弱い磁場を検知できるため、ハードディスクの大容量化に伴って微弱化する

磁気データにも対応できる。電源を切ってもデータが消えない大容量メモリーにも使えるという。

産総研強相関超構造チーム長を務める川崎教授によると、この素材が磁場を受けると、絶縁体層を擦り抜けて酸化物層の

間に電流が流れる。その抵抗から微弱な磁場を検知できる仕組み。

チームは、絶縁体と接する酸化物の面の原子配列を変えることで抵抗の測定精度を高めることに成功、磁気ヘッドへの応用に道をつけた。

川崎教授は「新素材開

発では、抵抗の測定精度を上げたことが大きく貢献した。実用化に向けて、さらに精度を上げたい」と話している。