

サブテーマ名：高輝度光ビームによる薄膜形成技術に関する研究 小テーマ名：高密度薄膜磁性媒体の開発のためのスパッタ条件などの探索	
サブテマリーダー（所属、役職、氏名） 研究従事者（所属、役職、氏名）	福井工業高等専門学校、教授、太田泰雄 福井工業高等専門学校、教授、太田泰雄 福井工業高等専門学校、助教授、北浦 守 福井工業高等専門学校、講師、米田知晃 東京工業大学、助教授、中川茂樹
研究の概要、新規性及び目標 研究の概要 レーザを用いて表面洗浄を行い、薄膜磁性媒体を成膜するスパッタリング装置を開発し、実用化を目指す。また、レーザ洗浄、成膜の諸条件を調べる。 研究の独自性・新規性 (イ) 現在、ハードディスク用の薄膜磁性媒体は強化ガラスが一般的に用いられているが、基板としてシリコン単結晶を用いる。 (ロ) スパッタリング装置内で、レーザ洗浄を行い、そのまま、外気に触れることなく、成膜が行える装置はこれまでにない。 研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に） フェーズ 高出力パルスレーザを用いた超鏡面精密洗浄装置の試作を行なう。このため、単結晶シリコン表面のレーザ光洗浄の設計、制御方法の開発を行う。さらに、既存のスパッタリング装置によって、薄膜磁性媒体の高密度化の実験を始める。 フェーズ 高出力パルスレーザNd:YAGレーザ光洗浄装置による超鏡面シリコン基板記録媒体の創生と磁性結晶微細化技術の開発を目的とする。特に、Nd:YAGレーザ光洗浄機能をスパッタリング装置内に持つ装置の開発を行う。 フェーズ フェーズIIで開発した、レーザ洗浄機能付きスパッタリング装置の実用化と、機能性薄膜形成技術の応用展開を目的とする。	
研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して） フェーズI 単結晶シリコン表面のレーザ光洗浄の設計、制御方法の開発を行った。その結果、平成13年4月に行いレーザ洗浄装置(FNCT-I)を試作し、基礎的な洗浄実験を行った。 フェーズ 平成14年8月にレーザ洗浄機能付きスパッタリング装置(FNCT-II)を作製した。この装置を用い、洗浄実験と薄膜磁気媒体の作製条件を求める実験などを行った。 フェーズ フェーズIIで開発した、レーザ洗浄機能付きスパッタリング装置の実用化と、機能性薄膜形成技術の応用展開を目的とした。	
主な成果 具体的な成果内容： 高出力パルスレーザを用いた超鏡面精密洗浄装置の試作を行い、その後、レーザ洗浄機能付きスパッタリング装置の実用装置を作製した。この装置により、レーザ洗浄とスパッタリングが同じチャンバーでできることが実証された。 Nd:YAGレーザによるナノ秒レーザ光をシリコン表面で拡散させずに、スポット照射させると、表面にさまざまな模様の再結晶が形成されることを見出したこのような再結晶による表面模様は、シリコン単結晶を部品として用いるマイクロマシンの摩擦抵抗軽減や、液晶テレビやプラズマディスプレイの次世代テレビと言われている、フィールドエミッションディスプレイのエミッター材料として使用される可能性があると思われる。	
特許件数：2 論文数：1 口頭発表件数：3 特許概要： (1) スパッタリング装置内にレーザ洗浄機能を持った薄膜形成装置（特願 2005-49715） (2) ナノ秒レーザによるシリコン基材の微細加工方法（特願 2005-50147）	

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

スパッタリング装置ないで、レーザ洗浄とスパッタリングが同じチャンバーで出来る装置はこれまでに無い。

2 実用化に向けた波及効果

(1) 今後、これまでの湿式洗浄に取って代わることを目指したい。

(2) ナノ秒レーザ光によってできるシリコン表面の再結晶模様は、今後、いろいろな応用方法が考えられる。

残された課題と対応方針について

ナノ秒レーザ光によってできるシリコン表面の再結晶模様の再現性

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	
人件費	63	129	133	192	208	163	888	0	0	0	0	0	0	0	888
設備費	15,593	5,191	20,162	231	803	0	41,980	0	0	0	0	0	0	0	41,980
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	1,896	1,892	4,329	1,047	2,134	2,665	13,963	0	0	0	0	0	0	0	13,963
旅費	267	470	79	61	17	57	951	0	0	0	0	0	0	0	951
その他	9	6	96	9	57	37	214	0	0	0	0	0	0	0	214
小 計	17,828	7,688	24,799	1,540	3,219	2,922	57,996	0	0	0	0	0	0	0	57,996

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T 負担による設備 : エキシマレーザ、フッ素ガス緊急遮断システム、光学テーブル、レーザエッチ
グ実験装置

地域負担による設備 : プラズマCVD製膜装置、放電スパッタ装置、分光透過率計

複数の研究課題に共通した経費については按分する