

次世代高速書き換え相変化光ディスクの 硬×線光電子分光分析による界面層効果の解析

中居 司 (株)東芝 研究開発センター

2008年 02月 29日

Copyright 2006, Toshiba Corporation.



- 書き換え型光ディスク技術の概要
 - 書き換え型光記録媒体の動作原理、相変化記録膜材料
 - 高速書き換えタイプの光記録媒体におけるキー材料
- 目的
- 実験
 - 硬X線光電子分光法(HX-PES)の特徴
- 結果および考察
 - 記録膜への界面層の影響、記録膜材料系の比較
 - XRD、XAFSの例
- まとめ

TOSHIBA

書き換え型光記録媒体の動作原理



TOSHIBA Leading Innovation >>>

2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居

相変化記録および消去プロセス



TOSHIBA



2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居





2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居



TOSHIBA









ディスク特性に対する界面層の効果の例





界面層の機能をミクロに理解できないか?





HX-PES: The Hard X-ray PhotoElectron Spectroscopy 高いエネルギーのX線を用いたXPS (X線光電子分光法)の一種 → 検出深度: 深い



2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居





SbTe系が比較材料

GST系より結晶化速度の速いGeBiTe(GBT)系相変化記録膜の化学状態、電子状態への界面層の効果をHX-PESを用いて調査することを目的とした。

GeBiTe(GBT) : GeTe-Bi₂Te₃ 擬二元系化合物 HX-PES : Hard X-ray PhotoElectron Spectroscopy (硬X線光電子分光法)



- ・分析サンプル
- SPring-8におけるHX-PES装置の概念図
- 分析装置および分析条件

サンプル



2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居

SPring-8におけるHX-PES装置の概念図

(BL47XU:ビームライン光学系)



(財)高輝度光科学研究センター Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI): SPring-8

TOSHIBA 2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居 Leading Innovation >>>

分析サンプル (実構造)



TOSHIBA Leading Innovation >>>

2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居



励起X線源	SPring-8 BL47XU
励起エネルギー	h ν = 7936.68 eV
	(Au4f _{7/2} を用い校正)
電子エネルギー分析器	R-4000
	(ガンマーデータシエンタ社製)
	Pass Energy : 200 eV,
	Slit : curved 0.5 mm,
	Lens Mode : Transmission
	エネルギー分解能ΔE~0.3 eV*
励起X線の入射角度	10 °
検出角度 (take−off−angle : TOA)	80 °

* Auのフェルミ端から推定





- 定性分析結果の例
- 相変化記録膜(GBT、SbTe系)の価電子帯のスペ クトル(状態密度: DOS)
- 各元素のピーク
- XRD、XAFSの結果の例
- 相変化記録膜の価電子帯のDOS総括





GBT系: 界面層無しのサンプル

TOSHIBA







TOSHIBA



相変化記録膜(SbTe系: 共晶系)の価電子帯のDOS



TOSHIBA



TOSHIBA

相変化記録膜(GBT)の価電子帯のDOS



TOSHIBA

記録膜(GBT)を構成する元素のピーク幅(Ge, Te)



TOSHIBA Leading Innovation >>>

2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居

保護膜を構成する元素の結晶状態依存性(Zn, Si)





レーザー照射により結晶化したGeBiTe膜の結晶構造





2007A期 SPring-8 重点産業利用課題成果報告会 株式会社東芝 中居

実メディア・サンプル(GBT)を用いたEXAFS解析





界面層の機能



我々は、これらの挙動が高速結晶化の要因の一つであると推測してます。

界面層の機能の新たな理解





高速書き換えタイプのHD DVD媒体の記録膜に用いられるGeBiTe (GBT) 合金の化学状態、電子状態の解析を硬X線光電子分光法 (HX-PES) を用いて実施した。これをSbTe系と比較した。

SbTe系(共晶系)

• Amo.とCry.の価電子帯のスペクトル(状態密度DOS) が近く、かつそれらは界面層の有る・無しに依存しなかった。

GBT系(擬二元系)

- 界面層を用いない場合、Amo.のバンドトップはCry.のそれより0.5eV程度低く、 DOSも低下した。これに対して界面層を用いた場合、Amo.のDOSがCry.のそれに近づいた。
- 我々は、これらの挙動が結晶化モードの違いに起因しており、また高速結晶 化の要因の一つと推定している。

TOSHIBA Leading Innovation >>>