

強誘電体薄膜: SBT/Pt/-/Si の XAFS 解析

(株)松下テクノロジー 尾崎 伸司

ozaki@mtr.mei.co.jp

強誘電体を利用する不揮発性メモリ (FeRAM) の本格的応用が非接触型 IC カードから始まるうとしている。応用への最大の問題は DRAM に比較し高集積化が桁違いに難しい事である。原因はシリコンプロセスで多用される還元作用を伴う処理である。還元作用のダメージにより、キャパシタのリーク電流が増加し、ひどい場合には膜剥がれが起きることが知られている。

SBT: SrBi₂Ta₂O₉ は書き換えによる強誘電性劣化が少なく、低電圧動作特性が優れるという特徴から近年注目を集めている。SBT 膜の還元に着目した解析を行う場合、最も有効な分析手法の一つが XAFS である。XAFS により、他の分析手法では捉えることが難しい、還元によるアモルファス成分の挙動や Bi のサイト選択性 (A 位サイト層 / Bi 酸化層サンドイッチ構造) 等を調べることができる。

SBT/Pt/-/Si に代表される強誘電体デバイス の XAFS 分析では、下部電極の特性への影響が顕著で、強誘電体膜厚が数 100nm 以下と薄いため、下部電極の存在が無視出来ない。SBT/Pt 系の場合、Bi と Pt の L 吸収端、蛍光 X 線 L 線が近接し通常の蛍光 XAFS では分析が困難である。

アンジュレタの特徴である BM の 2 桁 ~ 3 桁アップの高輝度で大強度なビームを生かし、大強度ビームフラックスにより可能となった高分解能な波長分散蛍光 X 線分光と高輝度 X 線の賜物である斜入射測定に有利な測定系を組み合わせ、新規な XAFS 測定法を試みたので報告する。

強誘電体薄膜: SBT/Pt/-/Si の XAFS 解析

(株)松下テクノロジー

尾崎 伸司

ozaki@mtr.mei.co.jp

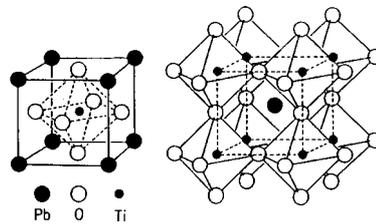
実験の動向: 産業専用 BL (1999 年-2000 年)

1 . 半導体

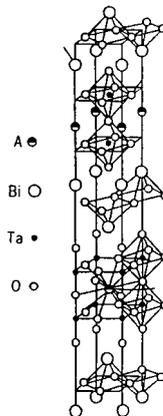
- ・キャパシタ、ゲート 20%
- SBT : $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ 、PZT : $\text{Pb}(\text{ZrTi})\text{O}_3$
- BST : $(\text{BaSr})\text{TiO}_3$ 、 Ta_2O_5 、 SiO_2/Si

2 . 電池

- ・Liイオン二次電池 15%
- LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 $\text{Li}(\text{CoNi})\text{O}_2$ 、 LiMn_2O_4
- ・燃料電池 14%
- LaMnO_3 、YSZ : $(\text{Y}_2\text{O}_3)_x(\text{ZrO}_2)_{1-x}$



(a) ペロブスカイト構造
 SrTiO_3 、 PbTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr, Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb, La})(\text{Zr, Ti})\text{O}_3$



(b) Bi層状ペロブスカイト構造
 $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$

図5 強誘電体の二つの結晶構造

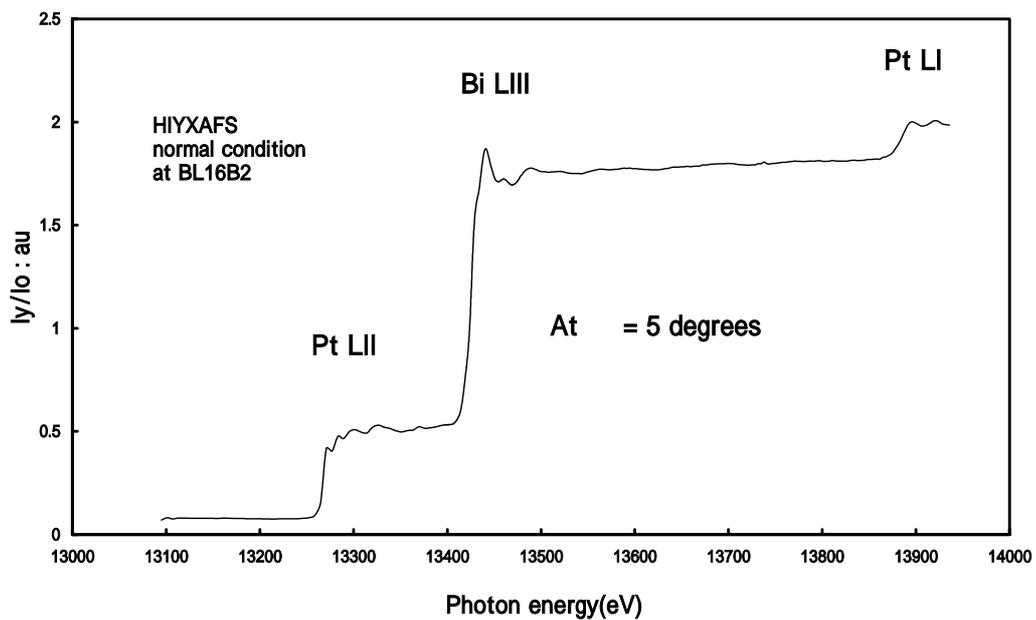


Fig. BiLIII XAFS spectrum of SBT/Pt/-/S

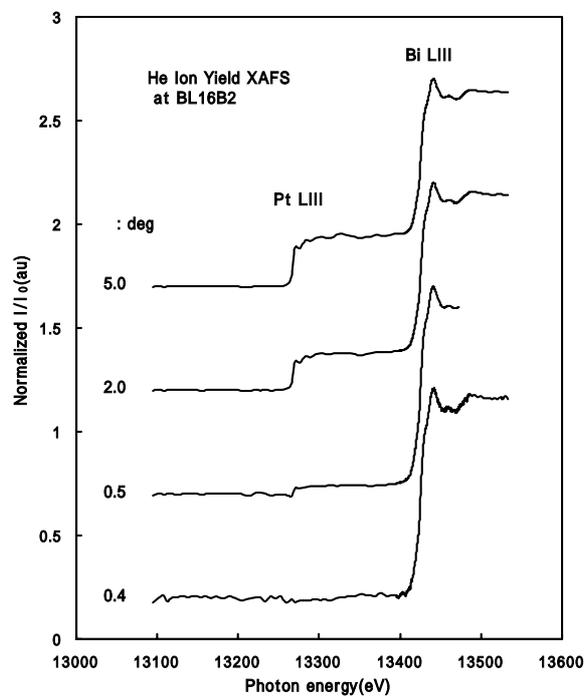


Fig. The incident angle () dependence of BiLIII XAFS spectrum for SBT/Pt/-/Si

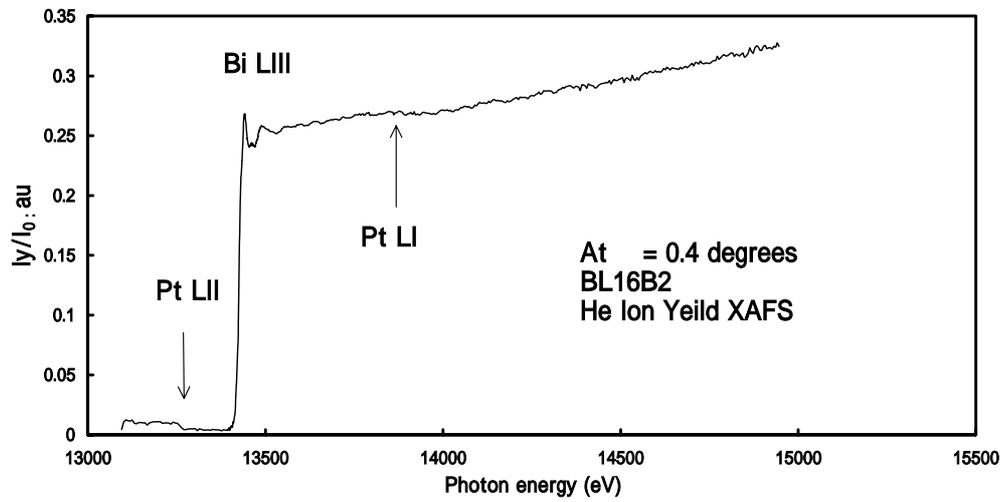


Fig. Bi LIII XAFS spectrum of SBT/Pt/-/S

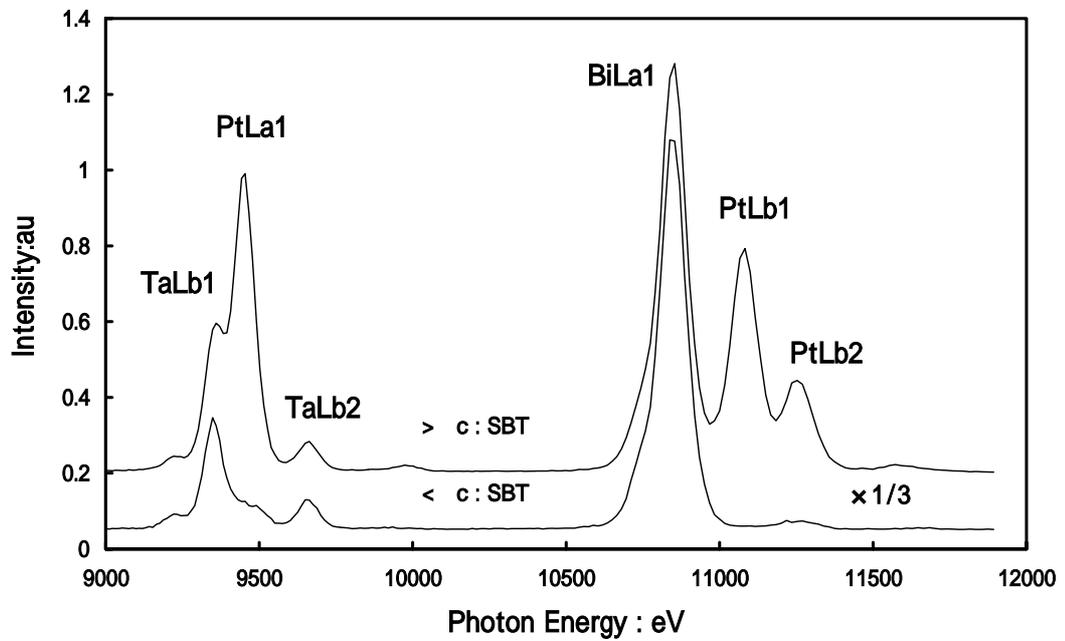


Fig. Bi, Pt and TaL spectra of SBT/Pt/-/Si

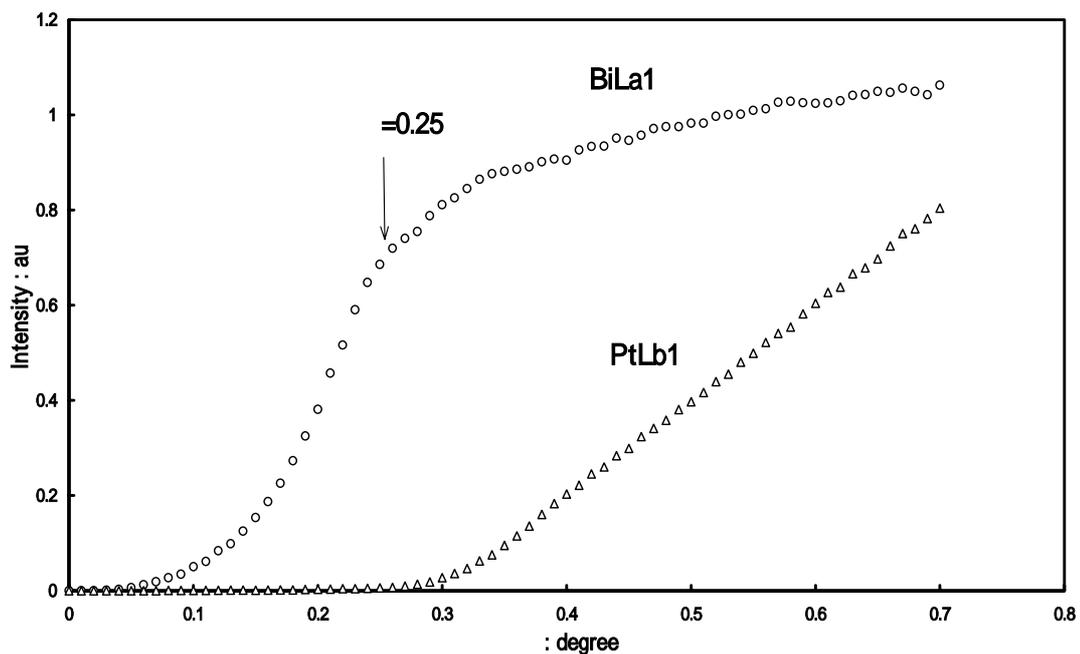


Fig. dependence of BiL and PtL SBT/Pt/-/S

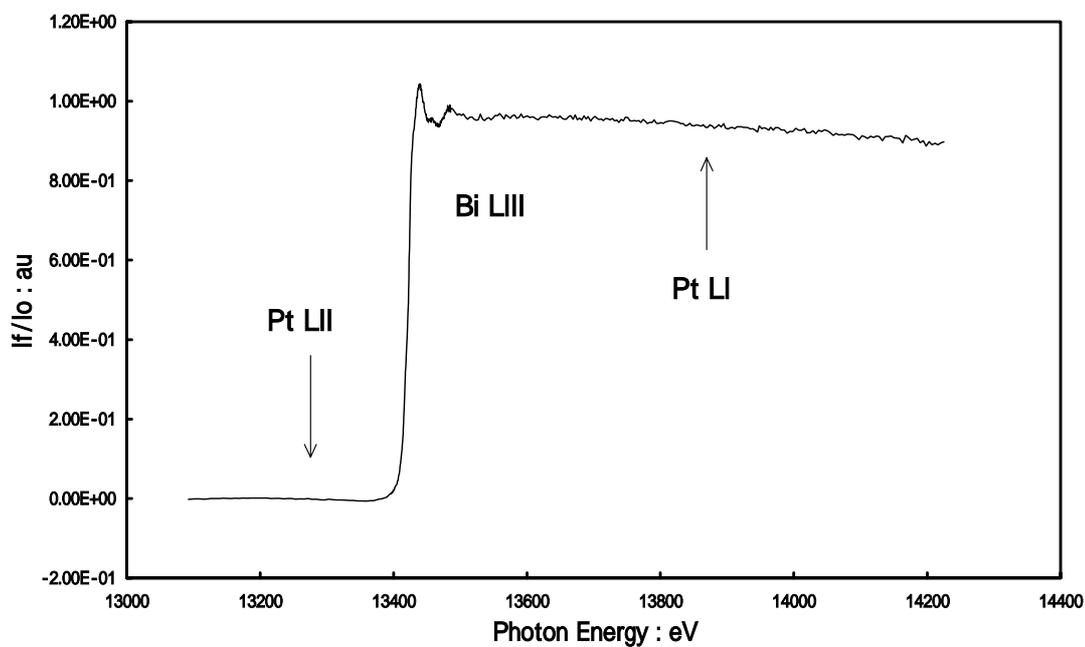


Fig. XAFS spectrum of SBT/Pt/-/Si

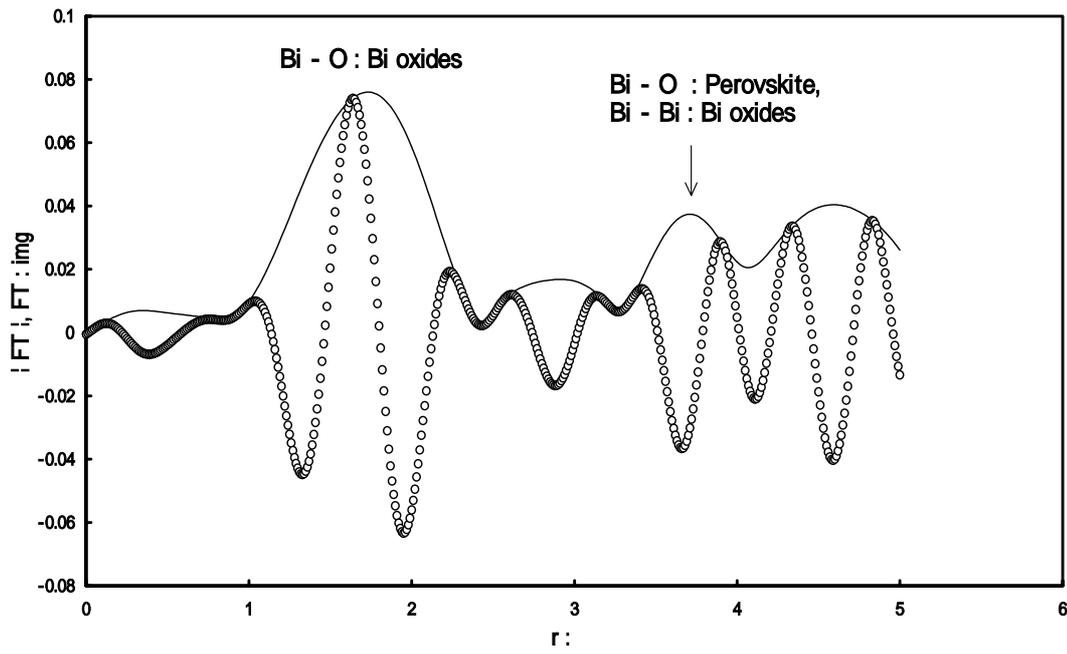


Fig. RSF of SBT/Pt-/Si

(blank)

