

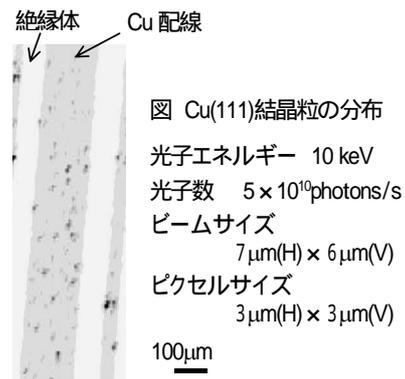
エレクトロニクス材料, バイオ試料計測のサブミクロン領域への展開

(株)日立製作所 基礎研究所 平井康晴

hirai@harl.hitachi.co.jp

エレクトロニクス材料, バイオ関連物質などの組成・構造と機能の相関を明らかにし, 新機能の発現や性能向上を得ることが求められている。対象となる材料の組成分布や構造はサブ μm ~nm レベルに達しているが, 今後, 一層 nm 化に拍車がかかり, 該領域特有の現象を計測・評価することが重要になると予想される。そのような計測・評価の一手段として, X線プローブは, (1)電子線より散乱が少なく, (2)界面等の内部に達し易く, (3)チャージアップがなく, (4)大気中で試料観察可能, 等の特長を有し, エレクトロニクス材料やバイオ試料の計測・評価に適用可能と考えられる。そのためには, サブ μm ~nm レベルのビームサイズと実用レベルのビーム強度が必要であるが, SPring-8リングのX線アンジュレータはそのための最適な高輝度光源である。

我々は, サブ μm ~nm レベルの組成分布・構造を観察することを目指し, X線微小ビーム形成・評価装置(BL16XU)を用いた実験を行って来たので, 発表では結果を幾つか紹介したい。Cu 配線は(111)配向がエレクトロマイグレーション耐性に優れることが知られており, 結晶配向制御が重要である。図は, Cu ダマシン配線の試料表面に(111)配向した結晶粒分布の測定結果である。Cu 配線中の黒点が(111)配向部分を示す。また, Cu 埋め込みトレンチの側壁部分(図の絶縁体/Cu 配線の境界)に着目し, (111)面が壁面配向して結晶粒成長したとみられる結果を得た。今後, サブ μm オーダー以下の幅の配線に関する知見を集積し, その機能向上に資する。



(株)日立製作所

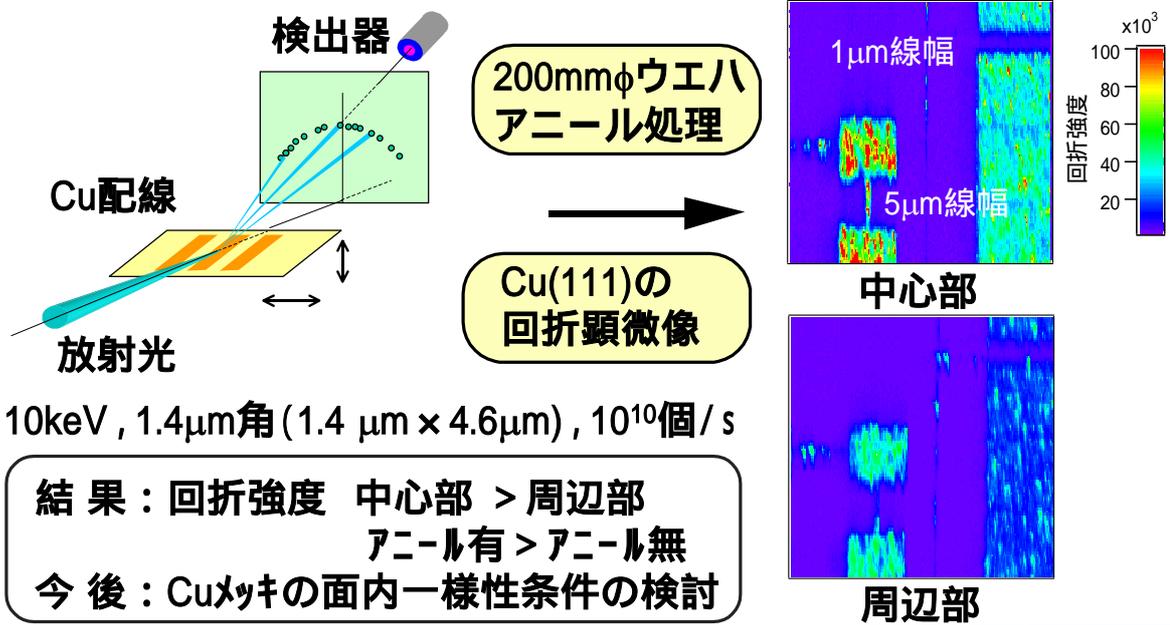
エレクトロニクス材料, バイオ試料計測のサブミクロン領域への展開

(株)日立製作所 基礎研究所 平井康晴

- ◇ Cu配線の結晶粒配向イメージング
- ◇ Pb(Zr,Ti)O₃キャパシタの劣化イメージング
- ◇ シダ胞子の元素分布イメージング

Cu配線の結晶粒配向イメージング(1)

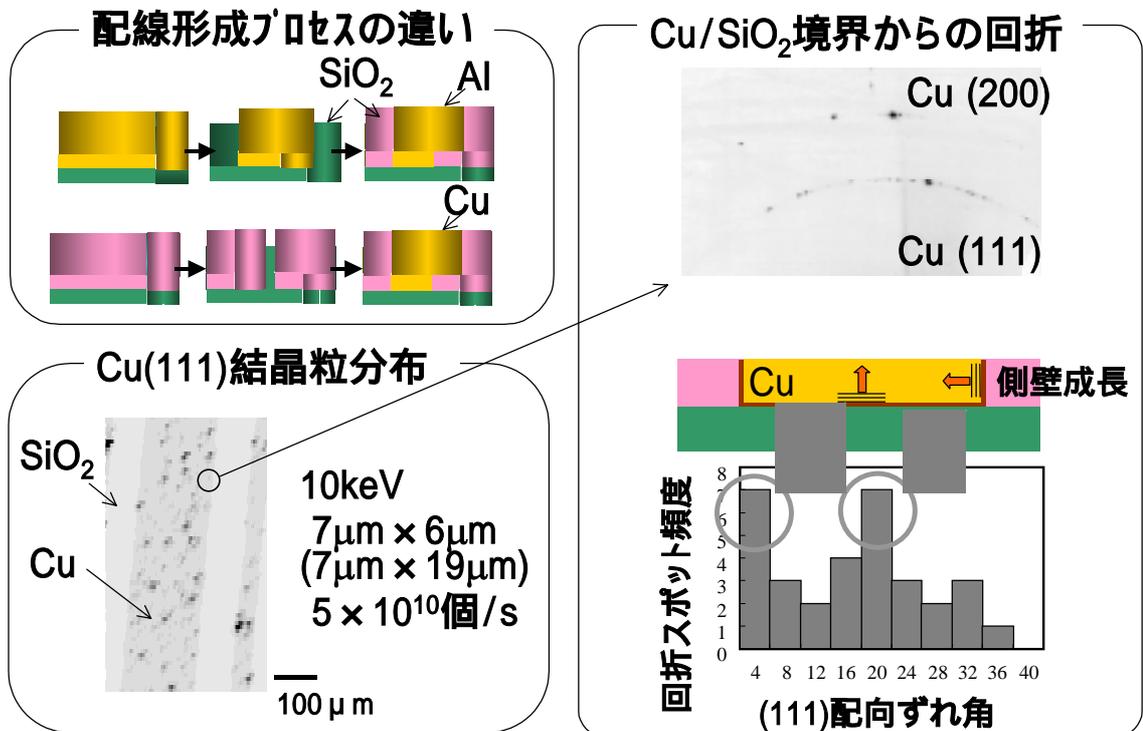
課題：配線寿命, およびそのウエハ面内一様性の確保
ねらい：結晶粒配向, サイズとその分布の観察



HITACHI

サンビーム研究発表会

Cu配線の結晶粒配向イメージング(2)

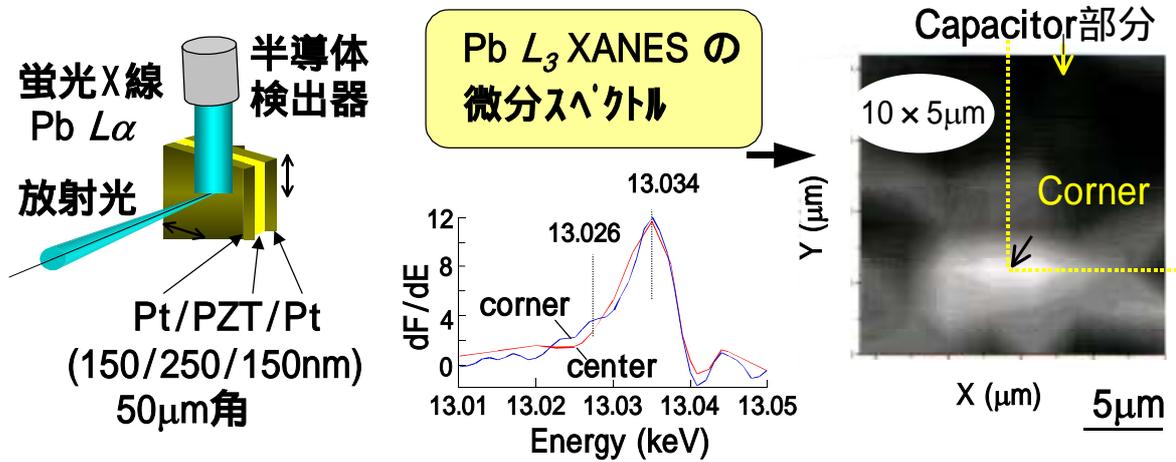


HITACHI

サンビーム研究発表会

PbZr_xTi_{1-x}O₃キャパシタの劣化イメージング

課題：PZTキャパシタ膜のもつ強誘電性のプロセス劣化阻止
ねらい：Pbの還元・分解のキャパシタ内分布を観察



結果：Corner部のPb還元を可視化
今後：2μm角レベルのキャパシタ観察

PZTキャパシタ膜の
Pb還元イメージング

HITACHI

サンビーム研究発表会

サブミクロンX線ビーム形成とその応用

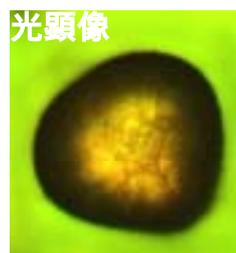
今後の課題：エレクトロニクス材料，バイオ試料計測への展開
ねらい：その場観察・時間変化の追跡等に活用

12keV, ~10⁹ 個/s
0.45(H) × 0.52(V)μm
のX線ビームを形成

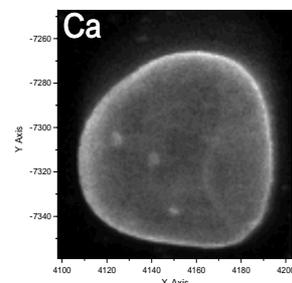


ライン&スペースパターンを作成

Ge Kαでイメージングを実施,
0.2μmの空間分解能確認



10μm



シダ胞子の元素分布イメージング

HITACHI

サンビーム研究発表会

