

# HfZrO<sub>x</sub>膜の結晶構造同定・含有割合の算出

XRD・XAFSによる複合解析で、より詳細な評価が可能

測定法 : XRD・XAFS  
 製品分野 : LSI・メモリ  
 分析目的 : 構造評価

## 概要

high-k材料や強誘電体として注目されているHfZrO<sub>x</sub>膜は、結晶構造によって誘電率等の物理的性質が大きく変化することから、結晶構造の同定・各結晶構造の含有割合の算出が重要な評価項目です。通常XRDやXAFSによって評価可能ですが、一方の手法だけでは詳細な解析が困難な場合でも、これら2つの手法を組み合わせることでより詳細な情報が得られます。今回、XRDとXAFSの複合解析によって、HfZrO<sub>x</sub>膜の結晶構造の同定および、各結晶構造の含有割合の算出を行った事例を紹介します。

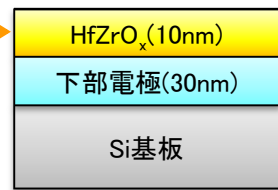
## データ

【XRD】主に結晶構造の同定  
 【XAFS】元素選択的な局所構造解析

[長距離秩序]  
 [短距離秩序]

原理の異なる手法の複合解析により  
**相補的な分析が可能**

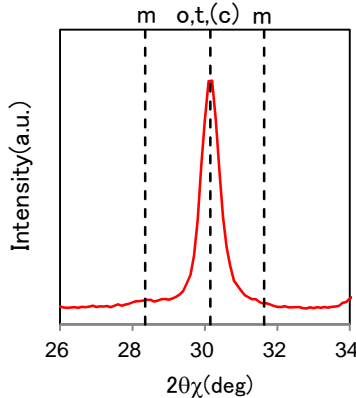
### ■ 試料構造



### 評価項目

- ✓ 結晶構造の同定
- ✓ 各結晶構造の含有割合の算出

### ■ In-Plane XRD



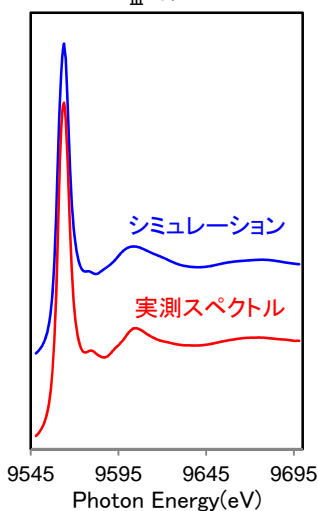
✓ XRDによる  
 結晶構造の同定

- ・ 斜方晶(o)・正方晶(t)がメイン、単斜晶(m)は極微量
- ※立方晶(c)は他回折ピークより非検出を確認
- ・ 斜方晶(o)と正方晶(t)の回折パターンが近接しているため切り分けは困難

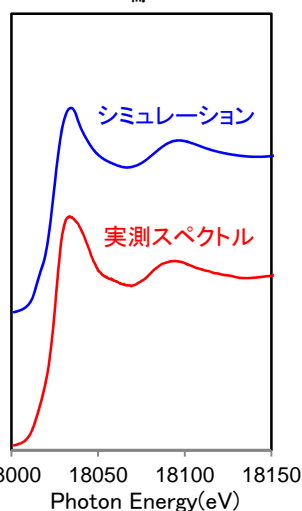
⇒ XAFSとの複合解析

### ■ XAFS

Hf-L<sub>III</sub> 端 XANES※

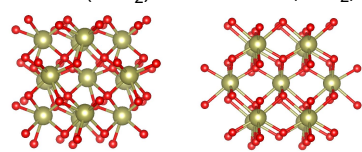


Zr-K 端 XANES※



✓ XAFSによる  
 各結晶構造の含有割合の算出

斜方晶(HfO<sub>2</sub>)      正方晶(HfO<sub>2</sub>)



結晶構造	割合
斜方晶	0.73
正方晶	0.27

※ XANES: X-ray Absorption Near Edge Structure

分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート!

一般財団法人  
**MIST** 材料科学技術振興財団

TEL : 03-3749-2525 E-mail : info@mst.or.jp  
 URL : http://www.mst.or.jp/