HfO_2ナノ粒子添加プラスチックシンチレータ搭載X線検出器による Hf *K*吸収端前後X線エネルギーでの測定

Measurements at X-ray energies around the Hf *K* absorption edge with a HfO_2-nanoparticle-loaded PLS X-ray detector

KEK 物構研[1]，東京インキ㈱[2]，量研機構[3] ○岸本 俊二[1]，戸田 明宏[2]，錦戸 文彦[3]

KEK・IMSS[1], Tokyo Printing Ink.[2], QST[3] ◦Shunji Kishimoto[1], Akehiro Toda[2], Fumihiko Nishikido[3]

E-mail: syunji.kishimoto@kek.jp

酸化ハフニウム（HfO_2）ナノ粒子を40 wt%まで高濃度に添加したプラスチックシンチレータ（8 mm径、厚さ3 mm。蛍光体はb-PBD。ポリスチレン(PS)ベース）を光電子増倍管（浜松ホトニクスR7400P）に装着して検出器を構成した。プラスチックシンチレータに添加された重元素成分によって入射X線エネルギーの影響、特に重元素の吸収端前後で検出特性への影響がどのように現れるかをこの検出器により調べた。検出器に入射する放射光X線ビーム（φ0.1 mm）のエネルギーをハフニウム*K*吸収端(65.351keV)の前後80 eV、65271 eV（*E1*）と65431 eV（*E2*)に設定して、パルス波高スペクトル、時間スペクトルをKEK PFビームラインBL-14Aにて測定した。**Fig. 1**にハフニウム箔（20 μm、99.8%）を使って得たハフニウム*K*吸収端周辺でのX線吸収スペクトル(縦軸：$ln(I_0/I)$，I_0 ：入射X線強度、I：試料透過後のX線強度)を示す。この結果に基づいてモノクロメータのエネルギー値を校正し、検出器に入射するX線エネルギーを決めた。**Fig. 2**は電荷感応型前置増幅器と波形整形増幅器・マルチチャンネルアナライザ（MCA）を使って測定したパルス波高スペクトルである。*E2*で測定したスペクトルの低チャンネル側にはハフニウム*K*X線のエスケープによるピークが観測されている。発表ではGeant4シミュレーションによる検討結果、時間スペクトルに現れる影響についても示す。

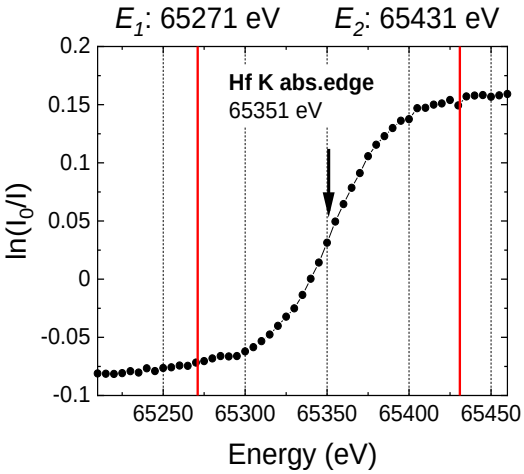


Fig. 1. X-ray absorption spectrum of Hafnium foil (20 μm thick) around the Hf *K* absorption edge (65351 eV).

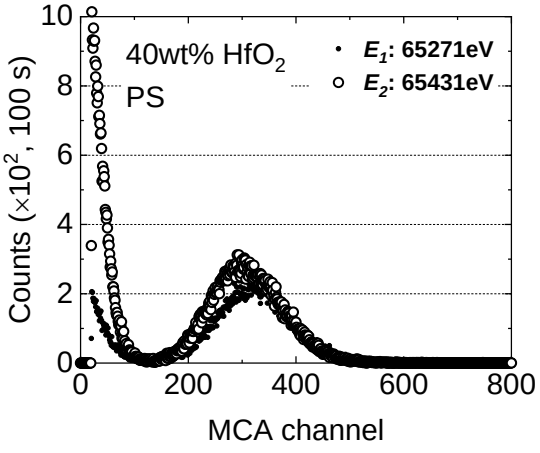


Fig. 2. Pulse height spectrum measured at 65271 and 65431 eV with the scintillation detector mounting a 40 wt% HfO_2 nanoparticle loaded plastic scintillator.

© 2020年 応用物理学会