

走査透過型電子顕微鏡 EDS 用ポリキャピラリーレンズの特性評価 X-ray transmission characteristic measurements of polycapillary optics for a TES microcalorimeter EDS system on a scanning transmission electron microscope

九大工¹, 物質・材料研究機構², 宇宙航空研究開発機構³, 日立ハイテクサイエンス⁴

◦都留由紀子¹, 高野彬¹, 前畑京介¹, 伊豫本直子¹, 原徹², 満田和久³, 山崎典子³, 田中啓一⁴

Kyushu Univ.¹, NIMS², JAXA³, Hitachi High-Tech Science⁴

◦Yukiko Tsuru¹, Akira Takano¹, Keisuke Maehata¹, Naoko Iyomoto¹,

Toru Hara², Kazuhisa Mitsuda³, Noriko Yamasaki³, Keiichi Tanaka⁴

E-mail: tsuru@kune2a.nucl.kyushu-u.ac.jp

我々のグループは、走査透過型電子顕微鏡 (STEM) に搭載するエネルギー分散型分光器 (EDS) システムとして、超伝導相転移端温度計 (TES) 型 X 線検出器の開発研究を展開している。STEM では、試料に入射する電子ビームを 0.1 nm 以下まで絞るために、試料の周囲は対物レンズによる磁界が存在している。磁界の影響を避けるために、TES 型 X 線検出器は STEM 鏡筒の外側に取り付ける必要がある。また、TES 型 X 線検出器は有感面積が小さいため、試料から放射される特性 X 線に対する検出立体角が小さくなる。そこで、実効的な検出立体角を大きくするために試料と TES 型 X 線検出器との間にポリキャピラリーを挿入している。しかし、ポリキャピラリーを通過した X 線の測定により得られるスペクトルには、ポリキャピラリーや検出器、X 線発生位置などのアライメントや X 線エネルギーへの依存性があり、正確な分析を行うことができない。そこで、本研究では STEM に実装したポリキャピラリーレンズの X 線伝送特性を測定した。

X 線伝送特性を測定するために、図 1 に示す測定システムを構築した。試料から発生する X 線をポリキャピラリーにより集光し、シリコンドリフト検出器 (SDD) で測定する。また、STEM の裏側にはポリキャピラリーを使用していない SDD が実装されているため、得られたスペクトルを比較することでポリキャピラリーを使用することによる利得を見積もることができる。

構築した特性測定システムを用いて、ポリキャピラリー使用による利得のエネルギー依存性を取得した。また、検出器の位置と X 線のエネルギーをパラメータとした X 線伝送強度のデータを取得した。本講演では、取得したデータの解析によるポリキャピラリーの特性評価について報告する。

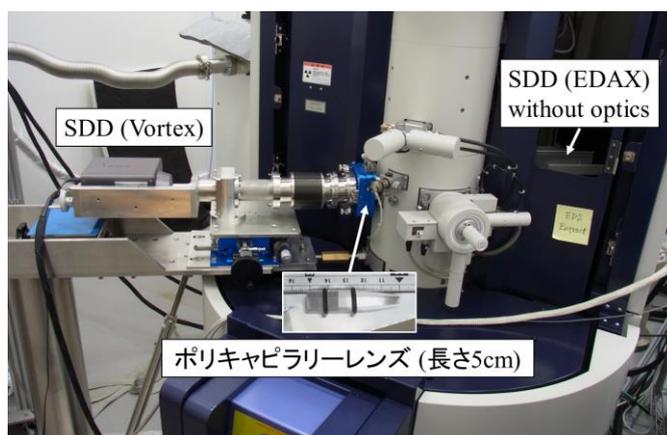


図 1 ポリキャピラリーレンズの特性測定システム