

高エネルギー分解能 REELS 装置を用いた可視から超軟 X 線帯の酸化鉄の誘電関数評価

Evaluation of dielectric function for iron oxide between visible light and Ultra-soft X-ray region by high energy resolution REELS apparatus

NIMS¹, 筑波大学² ◯原田善之¹, 達博¹, 篠塚寛志¹, 田沼繁夫¹, 吉川英樹¹, 柳原英人²

NIMS.¹, Tsukuba Univ.², ◯Y. Harada¹, D. Bo¹, H. Shinotsuka¹, S. Tanuma¹, H. Yoshikawa¹,
H Yanagihara²

E-mail: HARADA.Yoshitomo@nims.go.jp

物性を理解する上で誘電関数は、将来の MI への適応も含め重要な物性値の一つである。その評価は、一般には光学的な方法で行われる。しかしながら、真空紫外域から X 線領域では、光源が放射光に限られるため、大部分の化合物では 6 - 100 eV のエネルギー領域のデータが欠けている。そこで我々は、このエネルギー領域の誘電関数をデータ点に欠けが無く精度よく測定するために、高エネルギー分解能の反射電子エネルギー損失分光 (REELS) 装置を作製し、可視から超軟 X 線のエネルギー領域での誘電関数の評価を試みた。

測定は、約 0.2 eV のエネルギー幅を持つ 3 keV の入射電子ビームを使い、角度 30 ° 傾斜したサンプルホルダーを用いて、面内角度を 0 から 180 ° まで変化させて行った。これにより、入射電子角度を一定に保ったまま、検出角度を 75 ° から 15 ° までの角度分解 REELS スペクトルを測定することができる。弾性散乱のピークを除去した後、因子分析法を用いて表面及びバルクのエネルギー損失成分 (ロス成分) の分離を行った^[1]。サンプルは、反応性スパッタ法を用いて作製された α -Fe₂O₃ 及び Fe₃O₄ 薄膜を用いた^[2]。

旧来、弾性散乱ピークの除去及びロス成分を求めるプロセスは QUASES^[3]を使ったが、装置の高エネルギー分解能化により弾性散乱ピーク除去に問題が生じたので、新たにプログラムを作成した。その後の解析についても、解析プログラムを作成したので報告する。

図 1 は本法により得られた、 α -Fe₂O₃ 膜のバルクロス成分である。このバルクロス成分から誘電関数を導出する。本講演においては、Fe₃O₄ についても報告する予定である。

Reference

- [1] H. Jin, et. al., J. Appl. Phys. 107, 083709 (2010).
- [2] H. Yanagihara et. al., J. Phys. D: Appl. Phys. 46, 175004 (2013)
- [3] S. Tougaard and J. Kraer, Phys. Rev. B 43, 1651 (1991).

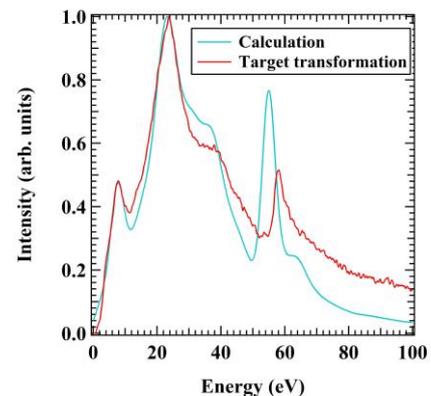


Fig.1 Factor analysis results (red line). Optimization was used by using wien 2k calculation results.