

利用実績報告書

(令和6年度)

企業名等	ウシオ電機株式会社	利用実績 (h)	8時間												
課題名	材料中の金属の酸化状態の非破壊分析														
利用ビームライン	BL (08W)	測定手法	XAFS												
測定体制	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ウシオ電機株式会社</div> <div style="text-align: center;">← ご助言 →</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">PhoSIC 渡辺先生</div> </div> <p style="margin-top: 10px;"> サンプル作製・ナノテラスでの測定・データ解析・考察 測定・データ解析のアドバイス </p>														
利用目的	<p>当社では、種々の材料への光照射による、表面・薄膜の機能性向上・付加を実現するプロセスを開発しています。例えば金属への光照射により生じる様々な化学状態を、ある程度の深さまで非破壊で確認することが求められています。また、このようなプロセスを実現する光源にはしばしば石英管が使われますが、使用時間の経過にともない石英管表面近傍に不純物が蓄積します。製品改善のために不純物成分の定性・定量が求められています。以上2点を目的として、XAFS (BL08W) による分析を実施しました。</p>														
測定条件・内容	<p>1. 光照射処理を施した金属表面 2. 光源の石英管表面近傍の不純物 (タングステン) について、XAFS による化学状態の分析を試みました。1については表面の導電性が低く、測定時間内に適切な測定条件を設定できなかったため、2のみ結果を報告します。</p>														
結果概要	<div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ピークトップ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ref_W</td> <td>10203.8 ①</td> </tr> <tr> <td>ref_WO₃</td> <td>10208 ②</td> </tr> <tr> <td>サンプルA</td> <td>10209.4</td> </tr> <tr> <td>サンプルB</td> <td>10206.1</td> </tr> <tr> <td>サンプルX</td> <td>10208.5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>上図 XAFS スペクトルにおいて、サンプル A と B は異なる点灯条件の光源の石英管、サンプル X はサンプル B を加熱して意図的に酸化させたものです。また、ref_W および ref_WO₃ はそれぞれ W と WO₃ の文献値です。サンプル A は高エネルギー側にピークが見られ、WO₃ が観測されたと予想されます。サンプル B はそれよりも 3.3 eV 低エネルギー側にピークが見られますが、この差は ref_WO₃ と ref_W の差の 4.2 eV よりも小さいことから、W と WO₃ が混在しているか、WO_x (0<x<3) として存在している可能性が考えられます。また、このサンプル B を意図的に酸化させたサンプル X では、予想通りピークが高エネルギー側にシフトすることが確認できました。以上のように、石英管中 (表面近傍) の不純物 (W) の酸化状態を観測することができました。</p>			ピークトップ		ref_W	10203.8 ①	ref_WO ₃	10208 ②	サンプルA	10209.4	サンプルB	10206.1	サンプルX	10208.5
ピークトップ															
ref_W	10203.8 ①														
ref_WO ₃	10208 ②														
サンプルA	10209.4														
サンプルB	10206.1														
サンプルX	10208.5														