

SPring-8 サンビーム ID における X 線マイクロビーム装置の活用

Practical use of the micro-beam equipment in SUNBEAM ID at SPring-8

サンビーム共同体 マイクロ・円偏光 SG

日亜化学¹, 神戸製鋼², 豊田中研³, パナソニック⁴, 日立⁵, SES⁶

○榊篤史¹, 川村朋晃¹, 北原周², 野崎洋³, 尾崎伸司⁴, 上田和浩⁵, 米山明男⁵, 南部英⁵, 梅本慎太郎⁶

Nichia Corp.¹, Kobe Steel Ltd.², Toyota Central R&D Labs.³, Panasonic Corp.⁴, Hitachi Ltd.⁵, SPring-8 Service Co. Ltd.⁶

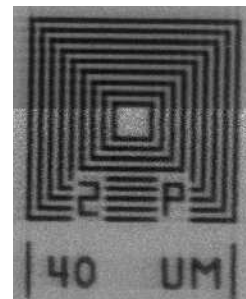
○A. Sakaki¹, T. Kawamura¹, A. Kitahara², H. Nozaki³, S. Ozaki⁴, K. Ueda⁵, A. Yoneyama⁵, A. Nanbu⁵, S. Umemoto⁶

E-mail: atsushi.sakaki@nichia.co.jp

【はじめに】 SPring-8の産業用専用ビームラインBL16XU(サンビームID)には、蛍光X線分析装置、X線回折装置、およびX線マイクロビーム装置が設置されている。これらを活用し電子・磁気デバイス材料、エネルギー関連材料、機能性構造材料等の評価解析を行い、製品の性能向上と新規材料の創生に資する事を目指している。ここでは、改造により大幅な性能向上を達成したX線マイクロビーム装置について、装置の特徴・性能と活用例を報告する。

【特徴・性能】 BL16XUのX線マイクロビーム装置は、放射光ビームを前置ミラーにより集光し、焦点に設置したピンホールを仮想光源とした二段集光光学系となっている。このため適当なピンホールサイズを選択する事で、試料上のビームサイズを容易に調整する事が可能である。後段の集光光学系は、①K-B配置の楕円筒面反射鏡集光、②FZP(Fresnel Zone Plate)集光、の両者から選択できるように設計されており、測定手法や対象に応じた使い分けが可能となっている。いずれも高輝度でビーム位置の安定したマイクロビームを形成できる事に特徴があり、現状では①の場合、 $0.20\mu\text{m} \times 0.23\mu\text{m}$ (@10keV)を、②の場合、 $0.16\mu\text{m} \times 0.17\mu\text{m}$ (@10keV)をそれぞれ実現している。更に関連する周辺技術として、液体窒素冷却分光器や、50nmステップで試料を2次元走査する事が可能な高精度ゴニオメータを採用しており、集光したビームを有効に活用する事ができる。現在はサンビーム共同体を構成する各社からの産業用材料に対する様々な放射光分析(μ -XAFS/ μ -XRD/ μ -XRF/ μ -XMCD など)に利用され、特に近年では大口径SDDを導入し微小領域且つ微量元素の2D/3Dイメージングや、円偏光を利用した磁気測定などの新たな利用分野を開拓している。

【活用例】 右図に $1\mu\text{m}$ ライン&スペースパターンにおける蛍光測定結果を示す。ビームサイズは $\square 0.4\mu\text{m}$, 1秒積算である。サブミクロンの空間分解能で蛍光分析が可能な事を示している。当日は、種々の産業用材料に対し、マイクロビームを用いた様々な測定手法による実験結果を抜粋して報告する。



※サンビーム共同体・・・以下企業グループで構成する法人格のない任意団体。事業実施に必要な資金は企業グループが均等に負担し、権利も当分に所有。

【川崎重工業／神戸製鋼所／住友電気工業／ソニー／電力グループ(関西電力、電力中央研究所)／東芝／豊田中研／日亜化学／日産自動車／パナソニック／日立／富士通／三菱】