

BL13XU 表面界面構造解析

1. 概要

2007年度も滞りなく利用研究を支援できた。2006年度の年報のアウトラインは以下の通りであり、支援したユーザーの利用研究の状況、装置の整備などである。

2. ユーザーの利用研究状況

2007年度には58件の利用研究課題（2件の成果占有課題を含む）を支援した。課題の採択率は約57%であった。SPring-8懇談会の表界面・薄膜・ナノ構造研究会や学会などを通じて新規ユーザーの開拓を続けた結果、研究課題に利用されたビームタイムの総シフト数473シフトのうち、20%のシフトは新規ユーザー、残りはリピーターのユーザーに割り当てられた。採択課題はユーザーの研究傾向をある程度反映していると考え、今後のユーザー支援、および、ビームラインの高度化、開発に役立てるため、その課題の内訳を分析、検討した。図1に分野毎の課題数とシフト数の内訳を示す。注目すべきは固液界面（燃料電池・電気化学）、金属錯体膜研究、強誘電体薄膜の割合の増加である（そのため、対応するカテゴリーを新設した）。これらの研究、LSI、および、一部の有機薄膜の研究は、明確な材料機能の開発を目指しており、そのために重要な原子レベルでの構造解析に取り組んでいる。この3年間の各研究分野の割合の変化の例は、表面（界面を含む）：25、25、27%、有機薄膜：15、16、10%、ナノ：5、10、15%、新物質：7、10、9%である。このうちの多くは学術的な色彩が強く、いわゆる基礎的な研究である。このように、学術研究を定常的に支援しているのみならず、バランス良く産業応用的



図1 2007年度の利用研究課題数（内枠）およびシフト数（外枠）の研究分野による内訳

な研究も支援している。さらに、表界面・薄膜・ナノ構造の解析のための測定方法や装置の高度化も続けている。たとえば、時分割測定の前準備、超高真空装置の蒸着装置の製作や試料加熱ヒーターの改良、薄膜試料の物性と回折強度の同時測定装置の開発など。

2007年度に発行されたBL13XUを利用した研究成果は、学術論文13本、解説記事4件であった。

3. 装置の整備

3-1 時分割検出器の導入

時分割実験を展開するため、アバランシェフォトダイオード（APD）素子（株）浜松ホトニクス製、S8890-30N、Si厚～150μm、検出部φ3mm）、ベリリウム窓（0.15mm厚）、プリアンプ（ORTEC VT120A）から構成される時分割検出システムを導入した（図2）。測定時の放射光の電子バンチモードはC mode（11bunch train×29bunch）を用いて試験測定を行った結果、半値幅0.98nsの時間分解能を得た（図3）。今後、電場などの外場下にある試料からの散

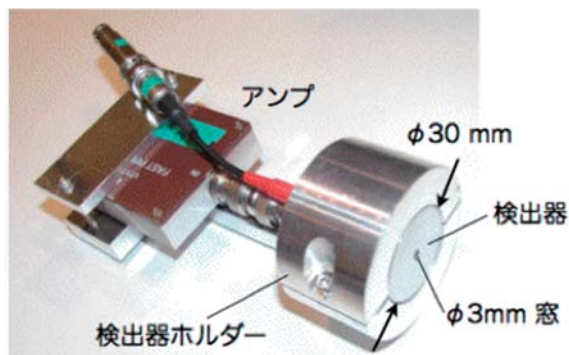


図2 時分割測定用シリコンアバランシェフォトダイオード検出器

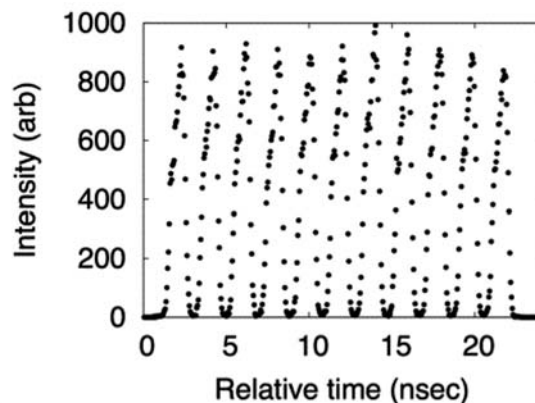


図3 電子バンチを反映したX線強度の時間スペクトル

乱X線測定の時分割測定に本検出器は利用される予定である。

3-2 超高真空装置用の簡易型蒸着装置

原子細線、あるいは、ステップ付近に現れる一次元周期構造の研究のため、低蒸着レートでの蒸着（一分で表面原子一層分の蒸着）が可能な蒸着装置を製作した。金などの蒸着源による試験結果によると、本装置を用い約1000℃まで再現性よく蒸着源を加熱できた。蒸着源の温度上昇に伴う熱放射を放射シールドで遮り、真空装置内の真空度悪化を防ぐよう工夫した。本蒸着装置が、ユーザー研究に役立つことを期待している。

利用研究促進部門 構造物性Ⅱグループ
坂田 修身、田尻 寛男