

(様式 2)

議事録番号

提出 2024 年 3 月 18 日

会合議事録

研究会名：

表面界面・薄膜ナノ構造研究会 /原子分解能ホログラフイー /不規則系機能性材料合同研究会

日 時：2024 年 1 月 15 日 15:00 - 17:45

場 所：Zoom によるオンライン開催

出席者：(議事録記載者に下線)

計 39 名 記録者 木村耕治

議題： 持ち込み装置・ロボットアームを用いた放射光計測について

プログラム：

- | | | |
|-------------|----------------------------|------------------|
| 15:00-15:05 | 開会挨拶 | 松下智裕 (奈良先端大学) |
| 15:05-15:35 | 持ち込み装置利用による表面界面研究の展開 | 中村 将志 (千葉大学) |
| 15:35-16:03 | BL13XU の回折計測汎用フレームについて | 隅谷 和嗣 (JASRI) |
| 16:05-16:20 | 休憩 | - |
| 16:20-16:50 | ロボットアームを用いた蛍光 X 線ホログラフイー計測 | 木村 耕治 (名古屋工業大学) |
| 16:50-17:20 | 薄膜アモルファスの構造解析・制御とその応用可能性 | 小野 円佳 (東北大学) |
| 17:20-17:40 | 総合討論 | 司会：田尻 寛男 (JASRI) |
| 17:40-17:45 | 閉会の挨拶 | 北村尚斗 (東京理科大学) |

議事内容：

原子分解能ホログラフイー研究会代表の松下智裕氏 (奈良先端大) の開会あいさつの後、千葉大学の中村将志氏から、表面界面の構造解析に関する持ち込み装置利用について紹介がなされた。持ち込み装置による様々な外場下でのその場測

定の重要性と汎用性のある持ち込み環境の必要性について説明がなされた。例として白金触媒の構造解析が紹介された。続いて、JASRI の隅谷和嗣氏から、BL13XUに導入されたロボットアームの最新の整備状況、特に、制御および解析ソフトの開発、について発表頂いた。ロボットアームに取り付けた二次元検出器により、様々な回折実験を高い自由度でかつ精度良く実施できることが示された。その後、休憩をはさんで名古屋工業大学の木村耕治氏から、スウェーデンの放射光施設 MAX IV で行ったロボットアームによる蛍光X線ホログラフィー実験について紹介がなされた。ロボットアームを用いることで微小な試料でも蛍光X線ホログラフィーが適用できることを示すデモンストレーション実験が紹介された。今後、SPring-8におけるロボットアームの新しい活用法として期待される。最後に、東北大学の小野円佳氏より、ガラス薄膜の回折・散乱実験と光ファイバーへの応用可能性について話題を提供頂いた。応用に近い比較的難易度の高い測定試料で質の高いデータを得るには、SPring-8 スタッフからのサポートが重要であることも話に上がった。

その後、総合討論では、表面界面・薄膜ナノ構造研究会副代表の田尻寛男氏 (JASRI) の司会のもと、以下のような意見が上がった。

- ・装置持ち込みをフレキシブルに行える実験ハッチは是非必要である。
- ・測定手法開発は3研究会でも大きな比率を占める研究でもあるので、どのような装置も持ち込めるフレキシブルなフリースペース実験ハッチを望む。
- ・表面 X 線回折では、角度精度の保証されたロボットアーム、1 m,1t 超の真空装置をアライメントできる調整機構があれば想定される試料装置を持ち込むことで最先端の放射光計測が実施できる。光電子ホログラフィーでは、もう少し大きいほうがよい。(2m程度)
- ・二次元検出器は、今後の測定法の方向性として必須の装置となる。ぜひ、引き続きユーザ利用の支援と開発をお願いしたい。蛍光 X 線ホログラフィーではエネルギー分解(分解能数百 meV 程度)できる二次元検出器が欲しい。
- ・分光器を介さない 0.1%バンド高フラックスビーム (フラックス3桁増) は是非とも活用したい。表面 X 線回折、蛍光 X 線ホログラフィーでは十二分に活用できる。ただし、試料での熱負荷の問題は避けたいので、0.1% X 線だけが実験ハッチに導入されるような光学系を是非お願いしたい。
- ・分光器と集光素子を組み合わせた標準的なマイクロビーム環境は、マッピング測定や微小試料測定に必要である。
- ・SP8-II でも軟 X 線利用したい。軟 X 線フリーポートがあるべき。BL25SU のレール搬送システム (ストップで再現性良) は参考になるだろう。
- ・不規則・表面の組み合わせとして、薄膜表面の PDF 解析、深さ分解、反応ダイナミクスなども面白いターゲット。

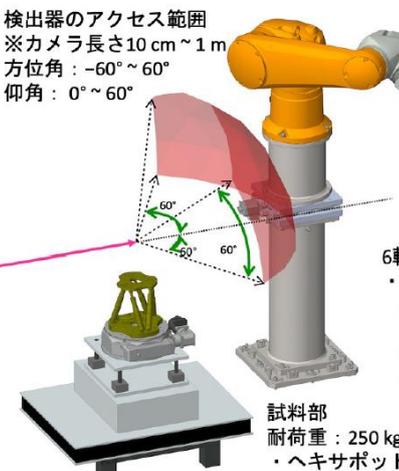
- ・大立体角をカバーするための検出器貼り合わせは、BL13XUのハッチ3装置で実現できる可能性がある。

最後に不規則系機能性材料研究会代表の北村尚斗氏（東京理科大）から結びの挨拶があり、研究会は閉会した。

会合で使用した資料（BL13XUで整備を進めているロボットアーム）

EH2: 回折計測汎用フレーム

検出器のアクセス範囲
 ※カメラ長さ10 cm ~ 1 m
 方位角：-60° ~ 60°
 仰角：0° ~ 60°



検出器

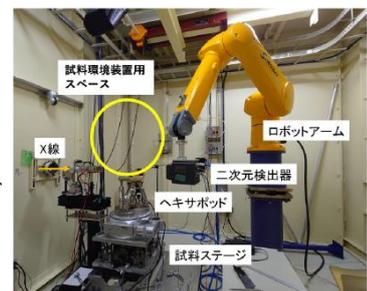
- ・ PILATUS X 300k
- ・ PILATUS X 2M
(アーム搭載不可)
- ・ 将来的にCITUIS導入

6軸ロボットアーム

- ・ RX-160L (Staubli)
- 最大可搬重量：25 kg
- リーチ範囲：2010 mm
- 繰返し位置精度：0.05 mm
- ※協働ロボットではない

試料部
 耐荷重：250 kg

- ・ ヘキサポッド：H-850.x2A(PI)
- ・ ωステージ：430(Huber)
- ・ X,Zステージ



試料環境装置が設置可能

- ・ ユーザー持込み装置に対応
- ・ ラボの実験装置の直接搭載
- ・ 高度な材料試験機の設置
- ・ 製造プロセスの再現実験
- ・ in-situ/operando測定

積極的に表面界面に活用したい