

出来る限り、以下の様式に沿った議事録を作成下さいますようお願いいたします。

(様式 2)

議事録番号

提出 2022 年 4 月 4 日

会合議事録

研究会名：コヒーレント構造科学研究会

日 時：2022 年 3 月 29 日 (火)

場 所：オンライン (Microsoft Teams)

出席者：(議事録記載者に下線)

高山裕貴 (兵庫県立大)、押目典宏 (量研)、町田晃彦 (量研)、石松直樹 (広大)、
黒岩芳弘 (広大)、中尾裕則 (KEK)、塚田真也 (島根大)、水牧仁一朗 (JASRI)、
大隅寛幸 (理研)、大和田謙二 (量研)、他 31 名

計名 41 名

議題：

コヒーレンスを利用した実験が共用化されるようになってきた。当該ビームラインではどのような実験が実施可能であるかにつき、ビームラインで装置を担当する研究者にご紹介いただき、SPring-8 ユーザーの今後の研究に資することを目的とする。

議事内容：

13:00-13:05 開会の挨拶 大和田謙二 (量研)

座長：水牧仁一朗 (JASRI)

13:05-13:25 兵庫県 BL24XU における CDI・タイコグラフィの現状

高山裕貴 (兵庫県立大学)

13:25-13:45 BL22XU におけ Bragg-CDI 法の紹介

押目典宏 (量研)

13:45-13:55 総合討論

13:55-14:00 まとめ 大隅寛幸 (理研)

(敬称略)

講演：

・「兵庫県 BL24XU における CDI・タイコグラフィの現状」高山裕貴先生 (兵庫県立大学)

コヒーレント回折イメージング (CDI) の原理と装置の現状を、次に、タイコグラフィによる観察事例をご紹介いただいた。

CDI は、電子線の透過しない厚い試料で実験ができ、X 線レンズの限界を超えた空間分解能を達成できる特徴がある。さらにタイコグラフィは数 μm の視野を $\sim 10\text{nm}$ の分解能で観察が可能である。CDI は位相情報が得られることが特徴であり、観察対象が薄いもしくは軽元素である場合、吸収コントラストでの可視化は困難であるが、位相コントラストにより明瞭な試料像が観察される。

BL24XU では 2019 年度から in-operando/in-situ を志向した (試料環境) 大気開放型の計測システムを運用しており、これまでに位相 CT や XANES イメージング (Fe、Ni、2 次元) を実施。さらには、加熱下でのタイコグラフィやガス雰囲気下での CDI も実施しているとのことである。次に、詳細な計測の流れが紹介された。試料の準備に際しての条件等が提示された。計測に関しては、最終段階の CT 再構成等を除きかなりの部分が自動化されていることが紹介された。

事例紹介では、自動車塗膜中塗り層や自動車エンジン内堆積物のタイコグラフィ位相 CT の結果や NiO 粒子・Cr₂O₃ 粒子混合物のタイコグラフィ XANES の結果が紹介された。

会場からは「ヒーターの温度範囲は？」との質問があり、「200°C くらいまで」との回答があったほか、「7~10keV とのことだが 10.5keV とかは可能か？」との質問に対しては「可能ではあるが、レンズの仕様の関係で効率が悪くなる」との回答があった。

・「BL22XU における Bragg-CDI 法の紹介」押目典宏先生（量子科学技術研究開発機構）

まずブラッグコヒーレント回折イメージング (BCDI) の原理と装置の現状を、次に、BCDI 法による観察事例をご紹介いただいた。

BCDI 法は結晶性ナノ粒子のイメージングに特化した手法である。ブラッグ回折をベースとするため結晶粒内部のひずみに敏感であることが紹介された。原子力機構専用ビームライン BL22XU に量研が専用装置を設置して継続的に開発を行い、R 4 年度から共用化予定である。

研究事例はまだ少ないが、典型的なナノ結晶材料、例えばセラミックコンデンサの材料として用いられるチタン酸バリウムナノ結晶や水素吸蔵材料として知られるパラジウムナノ結晶などの解析事例が紹介された。

会場から、「試料を選ばないか？像回復の再現性はどうか」との質問があり、「選ぶと言えば選ぶ、再現性は6割ぐらい」との回答があった。

総合討論：

1) 新分野・新領域に関する研究開発ニーズについて

- ✓ 高圧力下（セル内）での実験において波面の乱れはどの程度まで許容されるか？
⇒ DAC 中の粒子計測の事例では、ビームとの相互作用が少ない（波面を乱さない）ガスケット、エネルギーを選択すれば可能と思われる。
- ✓ angular momentum（角運動量）ではなく、linear momentum（運動量）のイメージングは可能か？将来的に高エネルギーを用いれば可能性はあるか？
⇒ 事例はない。波面に転写することが出来さえすればイメージングは可能と思われる。高エネルギーの利用が考えられるが、シグナル強度、コントラストとの兼ね合いとなる。

次期計画にも直結する話なので、今後も検討を続けたい。動向調査に関しては本

日の議論をまとめて提出させていただく。

まとめ：

BL24XU、BL22XU 両ビームラインでは共用枠があるので、本日の講師や研究会の世話役（大和田、大隅）までご連絡いただきたい。また、研究会で取り上げたいテーマがあればご連絡をお願いしたい。