

2026 年第 73 回春季講演会 大分類 7「ビーム応用」報告

大分類 7「ビーム応用」は、光、電子、イオン、X 線などを利用した計測、表面反応解析、微細加工プロセスなどの基礎、応用に関わる議論を行う。以下、各セッションの詳細を報告する。

7.1 X 線技術

本セッションは EUV・軟 X 線から硬 X 線の光波利用に関連する研究発表を対象としている。EUV・軟 X 線に関する発表では、近年の EUV リソグラフィの進展を反映して EUV 光源および EUV ミラーの高度化・高性能化に関する報告や次世代装置用の多層膜ミラーに関する多数の報告があった。イメージングに関する複数の報告もあり、いずれに対しても関連な議論が行われた。

後半の硬 X 線に関する発表では、東北大学高橋幸生先生による論文賞受賞記念講演（テNDER-X 線タイコグラフィによるサブ 10nm 分解能の達成を目指して）に加えて、ラウエケースの X 線回折における複数 X 線を利用した高速 CT、シュリーレン像を用いた 3D 位相像再構成、積層欠陥界面における X 線異常透過など新しい計測手法に関する報告があった。さらに、高エネルギー X 線を応用した観察や、宇宙 X 線望遠鏡の開発に関する研究成果も報告され、基礎から応用に至るまで活発な質疑応答と議論が交わされた。

7.2 電子ビーム応用

午前のセッションでは、SEM における二次電子・反射電子の物理解釈や角度分解計測、低真空観察など基礎的検討から計測手法の高度化が報告された。さらに、高速撮像電子検出器や電子源開発、STEM-EDS・EELS による材料・触媒解析、動的観察応用まで幅広く議論され、基礎と応用を横断した電子顕微鏡技術の広がりや今後のさらなる深化が国内で着実に進むことが強く伺える。

午後のセッションでは電子源に関する発表が 9 件あった。電子源の光源径や収差といった電子顕微鏡の分解能にとって重要な指標の評価手法、加速器用の電子源開発状況、電界イオン顕微鏡によるトモグラフィ手法の開発、窒化物被覆フィールドエミッタの開発や、フォトカソード用の材料開発など、多岐にわたる内容の発表があった。

7.3 微細パターン・微細構造形成技術

リソ・微細加工関連 3 件、ナノインプリント (NIL) 関連 7 件の発表が行われた。リソ・微細加工関連では、光ファイバマトリックス投影露光に関して、高速露光制御技術についての発表があった。トランジスタ駆動 LED により 40msec 以下で 50 μm のパターン転写が可能であることが示された。PMMA 電子線レジストの現像方法として、酢酸エステル/IPA 混合液により、安全性を向上させつつ MIBK 同等の解像性と感度制御性が報告された。さら

に、極紫外光（BEUV）用 La/B₄C 反射多層膜について、成膜時の Ar⁺加速電圧が界面構造および反射特性に影響することが明らかにされた。

NIL では、AR グラス用途を目指して電子ビーム露光でのモールド作製技術（グレースケール露光、斜め入射露光）と転写結果の発表があった。続いて、ナノオーダーの三角波形状の偏光子を用いたブラインドのような調光素子の発表があった。また、ナノオーダーの位置合わせを狙って、マイクロとナノパターンを混在させた基板の開発の発表があった。

7.4 イオンビーム一般

「7.4 イオンビーム一般」と「2.3 加速器質量分析・加速器ビーム分析」はコードシェアセッションとしての開催となりました。本コードシェアセッションでは現地とオンライン合わせて 60 名ほどの参加者が集まり SIMS・TOF-ERDA・AMS 等のイオンビームを用いた分析、クラスターを用いた原子層エッチング、イオン注入、イオン照射による表面改質やナノ粒子形成、及びそれら分析・加工装置開発に関わる 20 件の口頭発表がなされました。SIMS については特に、GCIB-SIMS に関する基礎および応用研究について活発な報告がありました。また、奨励賞エントリーとして 3 件の発表が行われ、若手研究者による意欲的な研究成果が示されました。セッション全体を通して、現地およびオンライン双方から活発な質疑応答が行われ、イオンビーム科学における最新の研究動向と今後の展開について有意義な議論がなされました。