

2022 年第 83 回応用物理学会秋季学術講演会 大分類 7 ビーム応用講演会報告

大分類 7 「ビーム応用」では 7.1 から 7.6 の各中分類の発表が行われた。半数程度が現地発表と現地参加者も増え、講演会後の意見交換も活発に行われた。また座長が現地参加となったことで、会場からの挙手をあてづらいといった課題は概ね改善された。一方音声通信機器のトラブルが多く発生しており、改善が必要と感じた。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、軟 X 線と硬 X 線に関する技術に分かれており、前半のセッションでは EUV に関連した技術を中心に軟 X 線関連で 7 件の発表が行われた。近年、EUV を利用した半導体の露光技術が実用化されており、本セッションでも EUV 光源のデブリ対応技術、光学素子であるミラーの設計や形状、反射率の計測、収差補正技術、及び強度モニター技術などに関する発表があった。後半のセッションでは、近年注目されている高感度な位相イメージング（タルボ干渉法）の応用と高空間分解能に関する報告に加えて、新しい計測法として X 線エラストグラフィやライトシードを用いた 3 次元可視化技術、及び形状可変結晶を用いた DXASF など硬 X 線技術に関する発表と、宇宙軟 X 線観察用 CCD の評価の計 6 件の発表が行われた。

7.2 電子ビーム応用

電子ビーム応用の前半セッションでは電子顕微鏡関連の発表が 5 件あり、極低線量下での STEM 観察法や時間分解 TEM、SEM 観察法の開発、SEM による電池材料観察や電子線誘起蒸着法の開発についての報告があった。上記の発表は先端の電子顕微鏡法についての報告であり、電子顕微鏡法の着実な発展が窺える。また、ハイブリッド開催にあたり音声トラブルや発表スライド共有のトラブルが一部あったが、概ね順調にプログラム進行がなされた。一方で質疑応答ではハイブリッド開催特有の難しさがあり、発表者だけではなく会場全体を映すカメラの必要性を感じた。

7.3 微細パターン・微細構造形成技術

リソ 7 件、ナノインプリント（NIL）関連 6 件の発表が行われた。今回はシミュレーションの発表が多く 4 件あり、そのうち 2 件はディープラーニングを用いたものであった。リソでは、レーザーパターニングによる銀細線フレキシブル透明電極の作製、電子線照射によるアモルファス薄膜の結晶化機構、EUV 用透過マスクの作製、対向放物面鏡立体投影リソによる鏡面体への露光、電子線によるレジスト帯電モデルの提案、深層学習を活用あるいは分子動力学法によるパターン形状予測、等新たな提案がなされた。NIL では、ディー

プレーニング用に熱可塑性樹脂の熱特性の評価方法と熱 NIL プロセス設計について報告があった。また、熱 NIL とフォトリソを併用し貫通孔付き自立樹脂薄膜の作製について報告があった。陽極酸化アルミナを用いてポリマー製ナノピラーを作製し抗菌性の報告があった。またモスアイ構造を用いてマイクロパターンをフォトリソで作製することで付着性撥水（ローズペタル効果）が得られた結果や銀インクを用いてモールド上面と溝部の 2 種類の転写が行える報告もあった。シミュレーションと生体模倣（バイオミメティクス）に関する発表が多かった。

7.5 イオンビーム一般 ※2.3 加速器質量分析・加速器ビーム分析

今回も「7.5 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を開催した。本セッションではいつもと同様に現地とオンライン合わせて 45 名ほどの参加者が集まり SIMS・AMS・TOF-ERDA 等のイオンビームを用いた分析、クラスターを用いた表面加工、イオン照射による薄膜・ナノワイヤ作成、及びそれら分析・加工装置開発に関わる口頭 25 件、ポスター1 件の発表がなされた。現地の参加者は 25 名程度で前回の春の講演会に比べると会場も盛況になってきており、質疑応答は活発に行われた。セッション中、マイクのトラブルが頻発していたが、zoom オペレータ、座長、及び講演者が臨機応変に対応し、何とか進行できている状態であった。次回のハイブリッド開催では改善されることを希望する。

7.6 原子・分子線およびビーム関連新技術

前回に続き、「6.5 表面物理・真空」とのコードシェアセッション(CS)を開催した。総数で 20 件の発表があり、口頭発表 11 件(うち英語講演 2 件)、ポスター発表 3 件、CS の口頭発表 6 件(うち英語講演 1 件)であった。CS では、光電子分光法や電子線ホログラフィーを用いた研究、シリコン陽極酸化による特異なロール構造の物性測定、分子線と放射光を使った Si 表面酸化反応研究、放射光ビームライン光学機器の保守に関する興味深い報告が行われた。今回、CS により活発な議論が行われ今後も引き続き CS を活かして拡充を模索する。聴講者は現地で 30 名程度、オンラインで 20 名程度の参加であった。前回の講演会に比べて現地参加者が多く、コロナ禍前に戻りつつあることを実感した。進行関係では現地発表者とオンライン発表者が混在することで切り替えに時間がかかり、セッションを時間通りに進行させるのが難しい場面もあった。機材の確認に加えてセッションをスケジュール通りに進行するための取り組みを検討したほうが良いと思う。