

2024年春期講演会報告 大分類 13 半導体

「13 半導体」では、2024年3月22日から25日の全日にわたり、以下の13.1から13.9までの中分類で講演、および2つのコードシェアセッション（CS.6：6.1—13.3—13.5、およびCS.9：12.5—13.9—16.3）が行われた。また、関連講演として4つのシンポジウム（T21-24）が開催され活発な議論が行われた。シンポジウム詳細は各シンポジウムの報告書を参照されたい。

13.1 「Si系基礎物性・表面界面・シミュレーション」では、13件の発表があった。発表内容は、 SiO_2 のウェットおよびドライエッチングの分子動力学計算、Si ナノシート構造の電子輸送計算、XPSを用いた SiO_2/Si 系のポテンシャル計測などのテーマで、活発な議論が行われた。

13.2 「探索的材料物性・基礎物性」では、シリサイド系半導体を中心とする材料の合成や特性評価に関する24件の講演があった。熱光発電に向けた Mg_2Si 受光セルの作製と特性評価に関する講演奨励賞受賞講演(茨城大)の他に、シリサイド系半導体では、デバイス応用を目指した BaSi_2 (筑波大)、新規熱電材料(茨城大、筑波大)、トポロジカル絶縁体 Bi_2Se_3 ヘテロ接合形成(九工大)、酸化サマリウム薄膜の形成(山梨大)など、多様な材料について幅広く研究が行われ、関心を集めた。

13.3 「絶縁膜技術」では、口頭講演15件・ポスター講演3件の発表があった。このうちHfO系強誘電体がテーマの6件は13.5/6.1とのCSセッション内で発表された。13.3のセッションは学会初日での開催となったものの、参加者は現地会場に40名程度、オンライン会場に20名程度、のべ60名程度と盛況であった。今回は SiO_2 の電気特性や弾性特性、HfO系絶縁膜の強誘電物性などに関して基礎的な検討を行った報告が多く、活発な議論が成された。

13.4 「Si系プロセス・Si系薄膜・MEMS・装置技術」では、32件の口頭発表と2件のポスター発表があり、現地会場、オンライン双方から質問も飛び交い、盛況であった。初日(3/22)では、センサを含めたデバイス作成やその動作、集積チップ製造プロセスなどについてのミニマルファブ特有の現象について様々な発表が行われた。二日目(3/23)ではMEMSを用いたセンサ応用として、高感度加速度センサや湿度センサ、静電アクチュエータの動作および材料工学などについて報告があった。SiやGe系の材料特性としては、基調講演でSi薄膜の成長に関する講演がなされ、結晶形成、加工技術やデバイス動作についての最新の研究成果が報告された。ポスターでは、エネルギーハーベスタに関する新奇成果が報告された。

13.5 「デバイス/配線/集積化技術」では、一般講演22件が行われ、メモリデバイス・回路技術、トランジスタの極低温評価、単一欠陥評価技術、量子ビット応用、配線材料プロセス、に関して議論された。また6.1、13.3とコードシェアセッションを開催、一般講演16件の発表があり、HfO₂系強誘電体の物性・メモリ応用に関して議論された。また新設された名

取研二業績賞・若手奨励賞の受賞講演が1件ずつ行われた。

13.6 「ナノ構造・量子現象・ナノ量子デバイス」では半導体量子井戸、ナノワイヤ、量子ドット、希土類イオンなどを対象としたテラヘルツ波発生、コヒーレンス制御、電子輸送、デバイス作製に関する講演が多くなされた。特に慶應大学のグループからの Adiabatic Rapid Passage を用いたフォトンエコーの生成効率向上の報告は将来の高速量子メモリへ期待が持てる内容であり、RIKEN のグループからのマヨラナ準粒子観測に向けた Little-Parks 効果の測定報告はインパクトがあり、活発な議論がなされた。

13.7 「化合物及びパワーデバイス・プロセス技術・評価」は、初日のポスターセッションを含めて全4日間の日程で開催された。2日目には、SiC の結晶欠陥や MOS 界面準位およびプロセス・評価について議論がなされ、論文奨励賞受賞記念講演1件とシリコン系半導体エレクトロニクス業績賞（名取研二業績賞）受賞記念講演が行われた。3日目には、GaN をはじめとする窒化物半導体の結晶欠陥、不純物ドーピング、MOS 界面の形成と制御、プロセス加工面の評価およびデバイス特性と、III-V 族チャネルデバイスについて議論がなされた。4日目には、GaN 系縦型デバイスをはじめ、Ga₂O₃ およびダイヤモンドデバイス技術について報告があり、4日間全日程を通して盛況のうち終了した。

13.8 「光物性・発光デバイス」では量子ドット、半導体、蛍光体の作製や物性評価について報告された。注目講演では、量子ビットや単一光子源の開発に向けた GaN:Pr の発光遷移準位の再提案について、活発な質疑応答がなされた。他にも、可視及び中赤外自由電子レーザーを用いた光誘起自由キャリアプラズマ吸収分光による Ce³⁺添加ガーネット酸化物結晶のエネルギー準位の定量評価や、Eu 価数分類モデルによる Eu²⁺添加蛍光体の探索、新規近赤外蛍光体の開発等、興味深い報告がなされた。

13.9 「化合物太陽電池」では III-V 族化合物半導体、及び新規材料系を用いた太陽電池に関して、ウェハ直接接合を用いた 4 接合太陽電池といった高効率化へ向けての進展や、熱電変換や水素生成といった応用可能性の拡大に関する報告が多く見られた。また、カルコゲン系では、MBE 法により In 偏析のない均一組成の高 Ga 組成 Epitaxial CIGSe を作製し、Voc deficit が 0.64V、変換効率 13.9%を得た報告や CIGSe セルの裏面側界面の電子構造についての講演が注目された。また、硫化物系についても CIGS のほか、特に CTGS 系、SnS に関する講演が多くみられた。