

応用物理学会関西支部
2019年度第2回講演会

オモロイ研究から世の中にエエ感じ！の研究へ
-大学シーズの創業事例

主 催：応用物理学会関西支部（URL：<http://jsap-kansai.jp/>）
協 賛：日本光学会、日本表面真空学会関西支部、レーザー学会
日 時：2019 年11 月8 日（金）13:00～20:00
場 所：大阪大学豊中キャンパス シグマホール
〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町1-3

プログラム

第一部：

講演の部 「オモロイ研究から世の中にエエ感じ！の研究へ -大学シーズの創業事例」

13:00～13:05 開会の辞 : 黒岩 丈晴 (支部長、産業技術総合研究所)

13:05～13:35 招待講演 1 : 人羅 俊実 (株式会社FLOSFIA)
「酸化ガリウムパワーデバイスを社会実装する
グローバル・オンリーワン企業」

13:35～14:05 招待講演 2 : 高原 淳一 (大阪大学)
「ナノテクノロジーによる白熱電球の復活とベンチャー創業」

14:05～14:35 招待講演 3 : 針山 孝彦 (浜松医科大学・NanoSuit株式会社)
「ナノスーツ観察法の発見とその医療応用について
～異分野の知の融合による生物模倣と、ベンチャー立ち上げ～」

14:35～14:50 休憩

14:50～15:20 招待講演 4 : 中川 卓也 (株式会社アカデミック・ギャングスター)
「アカデミア発ベンチャーの課題、金融資本戦略からの視点」

15:20～15:50 招待講演 5 : 森 勇介 (大阪大学)
「高品位大口径GaNウエハの開発」

第二部：

ポスター発表の部 「最新の研究」

16:00～17:45 ポスター発表

P-01 ボロンK発光(183eV)分光計測のためのランタン系膜付加による
高回折効率・広受光角軟X線ラミナー型回折格子の開発
小池 雅人¹、羽多野 忠²、寺内 正己²、高橋 秀之³、村野 孝訓³、
高倉 優³、長野 哲也⁴、笹井 浩行⁴、西原 弘晃⁴
¹量研関西光研、²東北大多元研、³日本電子SA事業ユニット、⁴島津デバイス部

P-02 IoH応用に向けたフレキシブル薄膜熱電材料の開発
塩田拓哉、石部貴史、中村芳明
阪大院基礎工

- P-03 IoTセンサ電源応用に向けたSi基板上CaSi₂熱電薄膜
寺田 吏¹、上松 悠人¹、石部 貴史¹、山下 雄一郎²、中村 芳明¹
¹阪大院基礎工、²産総研
- P-04 2次元電子ガス系AlGaAs/GaAsの熱電性能評価
上松悠人¹、谷口達彦¹、細田凌矢¹、石部貴史¹、間野高明²、大竹晃浩²、中村芳明¹
¹大阪大学、²物質・材料研究機構
- P-05 ナノシリンドラブロックコポリマー薄膜における熱伝導率スイッチングの発現
金子 達哉¹、石部 貴史¹、彌田 智一²、中村 芳明¹
¹大阪大学、²同志社大学
- P-06 熱起電力顕微鏡の開発
小松原 祐樹、宮戸 祐治、石部 貴史、中村 芳明
大阪大学
- P-07 曲げられる準安定Ga₂O₃薄膜のエピタキシャル成長
新田 悠汰、西中 浩之、田原 大祐、吉本 昌広
京都工芸繊維大学
- P-08 HVPE-GaNバルク単結晶における貫通転位の構造と漏れ電流の関連性
濱地 威明¹、藤元 聖人¹、藤平 哲也¹、林 侑介¹、今西 正幸²、森 勇介²、酒井 朗¹
¹大阪大学院基礎工、²大阪大学院工
- P-09 次世代回路設計への応用に向けた高精度電磁ノイズシミュレーターの開発
神野 崇馬、木虎 秀二、土岐 博、阿部 真之
大阪大学大学院基礎工学研究科
- P-10 角度選択画素による複数視点観察可能な脳内刺入型CMOSイメージセンサ
杉江 謙治¹、 笹川 清隆¹、 Mark Christian Guinto¹、
春田 牧人¹、 徳田 崇²、 太田 淳¹
¹奈良先端科学技術大学院大学、 ²東京工業大学
- P-11 宇宙線望遠鏡用飛行型較正装置搭載標準光源発光制御モジュールの開発
奥 悠弥¹、多米田 裕一郎¹、富田 孝幸²、稲富 大地²、佐野 賢吾²、中澤 新²
大阪電気通信大学¹ 信州大学²
- P-12 Circuit Design for Flexible Retinal Prosthesis Device based on Multi-Unit Architecture:
AC power supply circuit
Chia-Chi Chang¹、Toshihiko Noda²、Kenzo Shodo³、Yasuo Terasawa³、
Makito Haruta¹、Kiyotaka Sasagawa¹、Takashi Tokuda⁴ and Jun Ohta¹
¹ Nara Institute of Science and Technology、² Toyohashi University of Technology、
³ NIDEK Co., Ltd、⁴ Tokyo Institute of Technology
- P-13 CH₃NH₃PbI_{3-δ}Cl_δ太陽電池へのアルカリ金属化合物およびCuBr₂の同時添加効果
上岡 直樹¹、奥 健夫²、鈴木 厚志²
¹滋賀県立大学大学院、²滋賀県立大学

- P-14 高速応答可能なフレキシブル抵抗型歪みセンサー
楊 士昕¹、山口 貴文¹、有江 隆之¹、秋田 成司¹、竹井 邦晴^{1,2}
¹大阪府立大学、²JSTさきがけ
- P-15 ソフトポンプ統合型フレキシブル脈拍センサ
山口 貴文¹、有江 隆之¹、秋田 成司¹、竹井 邦晴^{1,2}
¹大阪府立大学、²JSTさきがけ
- P-16 ステージ走査型高速AFM・高解像蛍光顕微鏡複合装置の開発
松井 爽斗、山下隼人、阿部真之
大阪大学 基礎工学部 電子物理科学科 エレクトロニクスコース
- P-17 アゾベンゼン誘導体の結晶化誘起発光の制御
横山 幸輔、山内 光陽、増尾 貞弘
関西学院大学理工学研究科環境・応用化学専攻
- P-18 高発光効率を目指した三元系半導体量子ドットの作製
竹村 航輝¹、岩本 和奏²、山内 光陽²、増尾 貞弘²
¹関西学院大学 理工学研究科 環境・応用化学専攻、²関西学院大学 理工学部
- P-19 病理組織の伸展応答と機械学習の協働がもたらす世界最高精度の病理診断手法
鷹取 慧、大社 奈摘、剣持 貴弘、吉川 研一
志社大学ナノバイオ研究センター
- P-20 光コヒーレンストモグラフィーを用いた溶解型マイクロニードルの
生体サンプルへの穿刺および溶解経過観察
平岡 玄理¹、尾崎 信彦¹、古城 健司²、及川 陽一²、宮地 邦男²
¹和歌山大学大学院システム工学研究科、²シンクランド株式会社
- P-21 InGaAs量子井戸内に埋め込んだInAs量子ドット成長に対する成長基板上への
In偏析の影響
岡田 直樹、生野 大吾、王 涛、尾崎 信彦
和歌山大学大学院システム工学研究科
- P-22 高速原子間力顕微鏡による細胞死過程観察に向けた1細胞計測基盤の構築
辻 明宏、山下 隼人、阿部 真之
大阪大学基礎工学部電子物理科学科エレクトロニクスコース
- P-23 同時多波長光熱変換顕微イメージングによる単一単層カーボンナノチューブの
解析
石川 祐哉¹、宮崎 淳²
¹和歌山大学大学院、²和歌山大学
- P-24 (ZnO)_{1-x}(InN)_xの結晶成長初期段階の第一原理計算による研究
古木 凌太、小田 将人、篠塚 雄三
和歌山大学大学院

- P-25 RF-MBE法によるInN成長における窒素ラジカルビーム照射に関する研究
尾松 弘雄¹、毛利 真一郎¹、荒木 努¹、名西 愷之¹
¹立命館大学
- P-26 DERI法を用いたInN/高In組成InAlN量子井戸構造の作製に関する検討
川原 達也、毛利 真一郎、荒木 努、名西 愷之
立命館大学
- P-27 ルブレンを微量蒸着したフォトリソミック・ジエリールエテン膜の
光異性化による選択的多孔質化
小谷 和馬、辻岡 強
大阪教育大学
- P-28 自由空間によるアゾベンゼン異性化反応感度の増強
竹本 育未¹、中野 英之²、辻岡 強¹
¹大阪教育大、²室蘭工大
- P-29 ジエリールエテンの金属蒸着選択性を用いた金属パターン微細化限界
石田 祥子、辻岡 強
大阪教育大学
- P-30 ポリシラン化合物がペロブスカイト太陽電池に及ぼす影響の評価
田口 雅也¹、鈴木 厚志¹、奥 健夫¹、南 聡史²、大北 正信²
¹滋賀県立大学大学院工学研究科、²大阪ガスケミカル株式会社
- P-31 近赤外波長変換に向けた+c/-c AlN構造の作製
林侑介¹、上杉謙次郎²、正直花奈子³、片山竜二⁴、藤平哲也¹、酒井朗¹、三宅秀人^{3,5}
¹阪大院基礎工、²三重大地域創生戦略企画室、³三重大院工、⁴阪大院工、⁵三重大院地域イノベ
- P-32 Euを導入したペロブスカイト化合物の電子状態と分光学的性質の
第一原理計算による検討
鈴木 厚志、木田 圭祐、奥 健夫
滋賀県大・工
- P-33 MAPbBr₃ペロブスカイト結晶の単一光子発生・ブリンキング挙動における
サイズ依存性
黒瀬 冬馬、山内 光陽、増尾 貞弘
関西学院大学 理工学研究科 環境・応用化学専攻
- P-34 SnO_xを用いたpチャネル薄膜トランジスタに対するスパッタパワーと圧力の影響
宇賀治 瞭介、岩佐 恒汰、木村 由希、北村 雅季
神戸大学大学院工学研究科電気電子工学専攻

- P-35 GAIを添加したペロブスカイト系太陽電池の作製と評価
岸本 拓、奥 健夫、鈴木 厚志、上岡 直樹
滋賀県立大学大学院、工学研究科
- P-36 GaO_xを用いたクロスバーアレイメモリスタの開発と抵抗変化特性
上甲 守治、林 祐介、藤平 哲也、酒井 朗
大阪大学
- P-37 Microstructure analysis of FFC-GaN crystal
武振东 (WU Zhendong)
大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 電子光科学領域 酒井研究室
- P-38 金属援用終端法によるダイヤモンド縦型ショットキーバリアダイオードの
性能改善
小林篤史^{1, 2}, 大曲新矢¹, 梅沢仁¹, 齊藤丈靖², 竹内大輔¹
¹国立研究開発法人産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター、
²大阪府立大学大学院工学研究科

18:00～20:00 授賞式・懇親会

招待講演要旨

Invited Talk Abstract

酸化ガリウムパワーデバイスを社会実装するグローバル・オンリーワン企業 Global Leading Company Implementing Gallium Oxide Power Device into Society

株式会社 FLOSFIA ○人羅 俊実

FLOSFIA Inc., Toshimi Hitora

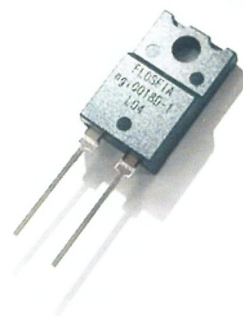
E-mail: hitora@flosfia.com

高品質なコランダム構造酸化ガリウムが世界で初めて発表されたのは 2008 年。たった 11 年前である。京都大学藤田静雄教授らにより作製されたこの新材料は、異なる結晶構造の酸化ガリウムを狙って作製され、偶然生まれた。

今となっては不思議なことだが、生み出されてなお、この新材料にとって不遇の期間は続いた。5.3eV にも及ぶ大きすぎるワイドバンドギャップゆえに半導体特性は疑われ、熱伝導率が悪く、p 型半導体が困難で応用デバイスが限られると考えられるなど課題が多く、専門家がパワー半導体としての活躍を期待する声は皆無であった。しかも、多くの大企業は、シリコンカーバイド等のパワーデバイスの開発に忙しく、次々世代ともいわれる半導体の開発余力はなかった。

そんななか、ベンチャー企業 FLOSFIA では、この新材料パワーデバイスが未来社会に不可欠のものであると信じ、研究開発を本格的にスタートした。2012 年のことである。

本講演では、後発の新材料「コランダム構造酸化ガリウム」の開発が、その後、どのように進展し、事業化してきたのかを紹介したい。これまでの研究開発成果や、事業化の取り組みの一部を紹介するのに加え、ベンチャー企業での取り組みがどのような視点で行われてきたのかを紹介することで、応用物理領域におけるベンチャー企業の創出、発展の一助となることを目指したい。



	既存材料 Si	他材料 SiC	新材料 α -Ga ₂ O ₃
材料	参入企業 多数	参入企業 多数	
損失	大損失 バンドギャップ 1.1eV バリガ性能指数 ($\varepsilon \mu E_c^3$) 1	低損失 3.3eV 340	超低損失 5.3eV 材料物性優位性 6,726 (推定) 値が高い方が低損失！
コスト	低コスト Si 指数比較 1	高コスト 10	低コスト ノウハウ優位性 1以下 独自アプローチで低コスト化！
技術・事業ステージ	市場を独占 成熟したプロセス技術	高コストにより 市場導入が遅延	2008年 世界で初めて高品質単結晶を作製

新材料への期待（全主要メーカーが着手）

ナノテクノロジーによる白熱電球の復活とベンチャー創業

Revival of Incandescent Light Bulbs by Nanotechnology and Venture Foundation

阪大院工¹, 阪大フォトリクスセンター² °高原 淳一^{1,2}

Graduate School of Eng., Osaka Univ.¹, Photonics Center, Osaka Univ.², °Junichi Takahara^{1,2}

E-mail: takahara@ap.eng.osaka-u.ac.jp

LED 照明の普及にともなって効率の低い白熱電球が消えつつある。美しいフィラメントの輝きをもつ白熱電球がなくなることは残念でならない。一般に白熱電球の効率は低く、前世紀の技術とされている。実際、白熱電球に代表される熱輻射光源のスペクトルはプランクの輻射則に従う黒体輻射で、目に見えない赤外線が無駄に輻射している。しかし、熱輻射光源は電気エネルギーを輻射エネルギーに変換するエネルギー変換デバイスの視点から眺めると、効率 90%以上という理想的な特性を示し、高いポテンシャルを秘めている 1)。赤外線輻射パワーを抑制し、可視光にまわすことができれば白熱電球の効率を大幅に向上できるはずである。

光は人間の心と体に大きな影響を与えている。夜中に強い光をあびると睡眠が乱される、白夜の国々では鬱病になりやすいなどサーカディアンリズムに関する多くの実例がある。多くの人がスピーカーやヘッドフォンなどの音源にはこだわるのに、光源にはほとんどこだわらないことが、私にはずっと不思議であった。私は音源と同様の情熱をもって光源のスペクトルにもこだわりたいし、光源の種類にもっと多様性が欲しい。LED 全盛の中で、これは懐古趣味に過ぎないのか？ 否。アナログレコードやフィルムカメラの再評価にみられるように、白熱電球のフォルムと自然な光には普遍的な魅力があり、これはブランド価値になり得る。

私はフィラメント表面にナノ構造を形成して電球のスペクトルを制御することに成功した 2,3)。この成果をもとに私は 2014 年に電球の企画、製造、販売を行う会社「メタルミナ合同会社 (Metalumina, Inc.)」を設立した。メタルミナは「スローライティング (Slow Lighting)」をスローガンに、最先端のナノフォトリクスの力で効率の高いエコ電球を実現し、照明の世界に光源の多様性をもたらすことを目指す。人生の半分は夜である。私はストレスの多い現代社会に心安らぐあかりを提供し、夜を豊かなフルスペクトル光で満たしたいと考えている。本講演では、創業までの経緯について述べる。また、ナノフォトリクスの最新の知見に基づいた熱輻射制御の最新の研究成果を紹介し、今後の展開を議論する。

参考文献

- 1) 高原淳一, 光学, 47(9), 358 (2018).
- 2) 高原淳一, 応用物理, 84(6), 564 (2015).
- 3) H. Toyoda, K. Kimino, A. Kawano, and J. Takahara, Photonics 6(4), 105 (2019).

ナノスーツ観察法の発見とその医療応用について ～異分野の知の融合による生物模倣と、ベンチャー立ち上げ～

Discovery of the NanoSuit and its medical application

-Interdisciplinary collaboration for Biomimetics and the startup of a venture-

浜松医科大学光先端医学教育センターナノスーツ開発研究部 °針山 孝彦

Hamamatsu University School of Medicine, °Takahiko Hariyama

E-mail: hariyama@hama-med.ac.jp

生物を規範として‘ものづくり’や‘ライフスタイルの形成’を行うバイオミメティクスのためには、生物の構造と機能の詳細な解析が不可欠であり、できる限り生きたままの状態を反映した超高解像度の電子顕微鏡像を得ることが望まれていた。ところが、電子顕微鏡では電子線が空気中を通過できないために、高分解能な電子顕微鏡になればなるほど電子線が透過できる高真空環境状態が不可欠であり、生物を高真空に曝すと体内のガスや液体が奪われ体積が収縮し、体型だけでなく微細構造も大きく変形してしまう。そのため、化学固定して殺したサンプルを乾燥処理するという、可能な限り生きた状態に近い微細構造を維持観察する方法が編み出されてきた。一方、生のままの試料を観察したいという欲求のために、走査型電子顕微鏡では、低真空下での電子顕微鏡観察装置（低真空 SEM）や、試料周辺だけの真空度を落とす電子顕微鏡観察装置（環境 SEM）などが開発されてきたが、未だ真空度の低下などにより微細構造の細部まで観察することは難しかった。

我々は高分解能の観察ができる高真空を必要とする FE-SEM 下で、様々な生物をそのまま観察した。ほとんどすべての生物は真空環境におかれると、脱気・脱水され押しつぶされたような姿になり生命は奪われたが、粘性のある細胞外物質を個体の最外層にシート状にもつショウジョウバエの幼虫が、体積収縮のない微細構造表面を観察できるだけでなく、FE-SEM の中で活発に動いていることを発見した。この幼虫の最外層を透過型電子顕微鏡（TEM）で観察すると、電子線暴露していないものでは観察されないシート状の層が、電子線暴露したものでは存在していることがわかり、このシート状のナノ薄膜が生命維持に重要であることが暗示された。ナノ薄膜を作製させるため Polysorbate 20（Tween 20）を選択し、細胞外物質の少ない蚊の幼虫（ボウフラ）の体表に塗布し重合させることで最外層に 50～100 nm の薄膜を形成させることに成功し、この一連の処理・操作を NanoSuit 法と命名した。上記研究を発展させ、現在では Tween20 以外の高分子溶液も開発し、医療応用として、細胞やウイルス、固定病理標本などを観察することができるようになった。また、光学顕微鏡と電子顕微鏡を自由に行き来することのできる CLEM（Correlative Light and Electron Microscopy）にも適応できることがわかった。これらの技術を中心に、2019 年 4 月に、浜松医科大学発大学ベンチャーとして新会社を立ち上げ、研究開発と NanoSuit 法の利用者拡大の促進を図っている。本講演では、NanoSuit 法の生物・医療応用とバイオミメティクスの責務、そして大学発ベンチャーの難しさを中心にお話する。

アカデミア発ベンチャーの課題、金融資本戦略からの視点

Problems on academic venture companies viewing from financial capital strategy way.

株式会社アカデミック・ギャングスター °中川卓也

Academic Gangster Inc., °Takuya Nakagawa

E-mail: nakagawa@academic-gangstar.com

平素より、弊社はスタートアップ起業家やベンチャー経営者に対して、金融・資本戦略をアドバイスしております。

金融・資本戦略はスキルセット以前にまずは戦略であり、事業戦略と対を為すものであり、その重要性についてはしばしば言われる通り策定、実行のタイミングと順番を間違えるとかなり致命的な事象となります。

すなわち企業価値を高めるための人材・組織開発や資金調達に密接な関係を持つコーポレートガバナンス戦略につき起業家が十分な知識と想像力を具備しておく必要がありますが、実際にはそれが不十分なために驚くほど多くのケースで失敗している、そしてそのこと自体に自覚がないとい事例すら少なからず見受けられます。

金融・資本政策のアドバイザーは数も少なく、しかも助言内容が一定せず、いざというときに決断に窮するというのが経営者の大きな悩みと思われます。

しかも金融工学、法律、会計、税務、取引所ルール、監査法人や証券会社の審査基準、などは日々変化しており、これを孵化して網羅するのは個社ではまず不可能と言えます。

そこで弊社は、スタートアップの皆様やマーケット関係者（ベンチャー・エコシステム）に対しましては、資金調達、人材・組織開発、コーポレートガバナンスの視点から、金融・資本戦略の重要性を解説する目的として、実務や実例を含めた内容にて全国の行政・自治体、証券取引所、国立大学、投資家・金融機関、インキュベーター、メディアなどと協力してセミナー・勉強会・個別面談を”無償”で提供しております。

なお、ベンチャーマーケットにおける不都合な真実が、ベンチャーコミュニティの構成員で情報として共有されない背景は以下の通りです。

- ① 構成員知識の GAP
- ② 構成員同士の利益層相反の対する認識・理解の欠如
- ③ 健全でオープンなエコシステムが不在

高品位大口径 GaN ウエハの開発

R&D for High quality & large size GaN wafer

阪大工¹, 豊田合成² ◦森勇介¹, 今西正幸¹, 村上航介¹, 吉村政志¹, 守山実希²

Osaka Univ.¹, Toyota Gosei.², ◦Yusuke Mori¹, Masayuki Imanishi¹, Kosuke Murakami¹,

Masashi Yoshimura¹, Miki Moriyama²

E-mail: mori.yusuke@eei.eng.osaka-u.ac.jp

GaN ウエハ作製用のバルク GaN 単結晶として重要な要件は、歪等が少なく高品質であること、大口径であること、そして低コストであることが挙げられる。現在、実用化されている基板ウエハ用 GaN 結晶育成法としては、気相成長法である HVPE 法が主流である。HVPE 法では成長速度が速いという特徴があるものの、異種基板を用いているため、結晶性の向上には限界があり、現状技術の延長では高品質・大口径・低コスト化の実現は困難とされている。一方、液相法であるアモノサーマル法や Na フラックス法は、気相法よりも成長速度が遅いが、原理的に成長環境が平衡状態に近いことから、何れの方法においても、HVPE 法よりも結晶の高品質化が実現されている。そこで大阪大学では Na フラックス法で作製した高品質 GaN 結晶を気相成長法の種結晶として用い、OVPE 法によりバルク GaN 結晶を成長することで、高品質 GaN ウエハの実用化を実現しようと研究開発を行っている。

大阪大学では、独立した複数のポイントシードから Na フラックス法により GaN 結晶を成長・合体・単一化させ、ポイントシードが形成されているサファイア基板からの剥離で低歪化するという全く新しい技術により、大口径・高品質 GaN 種結晶育成技術を研究開発している。気相成長法によるバルク GaN 結晶成長のための GaN 種結晶開発においては、種結晶となる GaN 結晶の格子定数を制御・均一化する必要がある。そのために、ポイントシード法で GaN 結晶を成長させる際に横方向成長を促進することで、結晶内で格子定数が均一な GaN 結晶の作製に成功している。多波回折を用いた高精度 X 線トポグラフィによる評価から、転位密度は概ね $10^3 \sim 10^5 \text{ cm}^{-2}$ 程度であることが明らかになった。また、ダイオードを作製しての I-V 特性評価や C-AFM による評価結果から、横方向成長の促進はリーク電流を低減できることが明らかになってきた。

大阪大学で研究開発されている OVPE 法は実用化されている HVPE 法と比較して、反応後の副生成物が水であるため装置内で堆積せず、 1200°C 以上の高温成長が可能になるため一層の高品質化が実現できるなどの特長を有する。一方で、成長中に多結晶が生成するという課題があった。最近、条件検討によりこの多結晶生成が抑制でき、4 インチ化に成功している。また、結晶性を維持したまま高い酸素濃度添加 ($\sim 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$) が可能で、その結果、低抵抗化 ($10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 台) が実現されている。

本講演では最新の研究成果とともに世の中にエエ感じで GaN 結晶技術を社会実装するための方策に関して述べる。

ポスター発表要旨

Poster Presentation Abstract

P-01

ボロンK発光(183eV)分光計測のためのランタン系膜付加による 高回折効率・広受光角軟X線ラミナー型回折格子の開発
小池 雅人 ¹ 、羽多野 忠 ² 、寺内 正己 ² 、高橋 秀之 ³ 、村野 孝訓 ³ 、 高倉 優 ³ 、長野 哲也 ⁴ 、笹井 浩行 ⁴ 、西原 弘晃 ⁴
¹ 量研関西光研、 ² 東北大多元研、 ³ 日本電子SA事業ユニット、 ⁴ 島津デバイス部
表面物質がNiである軟X線回折格子表面上にランタン系膜を堆積しB-K発光(6.76nm) において従来より小さい入射角で回折効率を増大させる条件を探索した。その結果、LaF ₃ およびLa / C膜を数十nm厚で堆積した回折格子を入射角84.20°で使用したとき、それぞれ27.8%および29.8%の回折効率を得た。

P-02

IoH応用に向けたフレキシブル薄膜熱電材料の開発
塩田拓哉、石部貴史、中村芳明
阪大院基礎工
近年、IoH用電源として、軽量、柔軟、自立発電可能な有機薄膜熱電材料が注目されている。熱電変換効率向上のため、有機半導体材料に無機ナノ材料を導入するという手法は大きな成果を収めている。しかし無機ナノ材料の多くは有害元素やレアメタルを含むという問題がある。本研究では無害・低環境負荷である鉄酸化物に注目し、PEDOT:PSSと鉄酸化物ナノ粒子のコンポジットを作製し、その熱電性能を評価した。

P-03

IoTセンサ電源応用に向けたSi基板上CaSi ₂ 熱電薄膜
寺田 吏 ¹ 、上松 悠人 ¹ 、石部 貴史 ¹ 、山下 雄一郎 ² 、中村 芳明 ¹
¹ 阪大院基礎工、 ² 産総研
環境にありふれた廃熱から電気を生み出す熱電変換技術がエネルギーハーベスティングの手法の一つとして注目を浴びている。我々は特にLSI等から生じる廃熱を再利用し、IoTセンサ電源等に応用可能な薄膜熱電材料に注目した。本研究では安価かつ無毒なCaSi ₂ に着目し、それをSi基板上にエピタキシャル成長させた。作製した薄膜の熱電特性を評価し、CaSi ₂ 薄膜が有望な熱電材料であることを解明したので報告する。

P-04

2次元電子ガス系AlGaAs/GaAsの熱電性能評価
上松悠人 ¹ 、谷口達彦 ¹ 、細田凌矢 ¹ 、石部貴史 ¹ 、間野高明 ² 、大竹晃浩 ² 、中村芳明 ¹
¹ 大阪大学、 ² 物質・材料研究機構
熱電材料の出力因子増大の戦略として、二次元電子ガス（2DEG）が注目されてきた。近年、ド・ブロイ波長の長い材料ほど、2DEG効果が顕著に発現することが報告された。本研究では、長いド・ブロイ波長を有するGaAs系2DEGに着目し、AlGaAs/GaAsの熱電性能を評価した。本発表では、キャリア密度制御によるAlGaAs/GaAsの熱電特性の変化について発表する。

P-05

ナノシリンドラブロックコポリマー薄膜における熱伝導率スイッチングの発現
金子 達哉 ¹ 、石部 貴史 ¹ 、彌田 智一 ² 、中村 芳明 ¹
¹ 大阪大学、 ² 同志社大学
熱制御素子の一つとして、熱伝導率をスイッチング可能な材料が求められている。我々は、配列ナノシリンドラ構造を有するブロックコポリマー薄膜に注目した。ナノシリンドラの配列方向を変化させることで熱伝導率制御が期待できる。さらにナノシリンドラ内に高熱伝導率材料を導入することで高いオンオフ比の熱伝導率スイッチングも可能となりうる。本研究では、環境温度を変化させることでブロックコポリマーの配列方向を変化させ、熱伝導率をスイッチングさせることに成功した。

P-06

熱起電力顕微鏡の開発
小松原 祐樹、宮戸 祐治、石部 貴史、中村 芳明
大阪大学
熱電材料の性能向上に重要な物性値であるゼーベック係数は従来測定では2点間のマクロな測定で平均的な測定であった。しかしながら材料の薄膜化、ナノ構造化による性能向上機構を理解するためには、ミクロな情報が非常に重要になる。そこで我々はゾルゲル法を用いてZnO薄膜を作製し、独自改良した温度勾配印加機構を用いたKFM測定によってゼーベック係数の元となる熱起電力の局所領域におけるマッピングに成功した。

P-07

曲げられる準安定 Ga_2O_3 薄膜のエピタキシャル成長
新田 悠汰、西中 浩之、田原 大祐、吉本 昌広
京都工芸繊維大学
本研究では、次世代パワーデバイスや深紫外光検出器などへの応用が期待される Ga_2O_3 の応用領域を拡大するため、フレキシブルな薄膜成長を試みた。層状物質である合成雲母を劈開し、曲げられる基板として採用した。その上には準安定 $\epsilon\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜が容易にエピタキシャル成長した。更に、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ バッファ層を挿入することで、準安定 $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 薄膜のエピタキシャル成長に成功した。試料は膜の剥離が生じることなく曲げられる事ができた。当日の発表では、他の酸化物の薄膜成長を行った結果についても紹介し、議論する予定である。

P-08

HVPE-GaNバルク単結晶における貫通転位の構造と漏れ電流の関連性
濱地 威明 ¹ , 藤元 聖人 ¹ , 藤平 哲也 ¹ , 林 侑介 ¹ , 今西 正幸 ² , 森 勇介 ² , 酒井 朗 ¹
¹ 大阪大学院基礎工、 ² 大阪大学院工
GaNは次世代パワーデバイス用基板材料として注目されているが、貫通転位に起因した漏れ電流がその性能・信頼性を損なうことが問題となっており、詳細な電流漏れ機構の解明が急務となっている。本研究では、ハイドライド気相成長（HVPE）-GaNバルク単結晶中の個々の貫通転位に対してショットキー接触を形成し、その電気特性と微細な転位構造を評価した。その結果、転位のバーガースベクトル・反応・伝播傾斜角が漏れ電流特性に影響することが示された。

P-09

次世代回路設計への応用に向けた高精度電磁ノイズシミュレーターの開発
神野 崇馬、木虎 秀二、土岐 博、阿部 真之
大阪大学大学院基礎工学研究科
本研究グループでは、電気回路内に発生する電磁ノイズ現象を物理的に解明することを研究目的としており、これまでに電磁気学現象を表すマクスウェル方程式から独自の数値計算手法を開発してきた。本発表では、高周波回路で用いられる任意形状平面回路の数値計算手法について報告する。また、実験や類似手法であるPEEC法との比較により本研究手法の妥当性と優位性について議論する。

P-10

角度選択画素による複数視点観察可能な脳内刺入型CMOSイメージセンサ
杉江 謙治 ¹ , 笹川 清隆 ¹ , Mark Christian Guinto ¹ , 春田 牧人 ¹ , 徳田 崇 ² , 太田 淳 ¹
¹ 奈良先端科学技術大学院大学, ² 東京工業大学
脳内刺入型イメージセンサはレンズレス構造により小型化, 軽量化を実現している. しかし, レンズレス構造は観察対象との距離と共に分解能が劣化する. 本研究では, 0.35-um標準CMOSプロセスを使用して, 斜め方向からの入射光を選択的に検出可能な角度選択画素を開発した. 角度選択画素を搭載したイメージセンサによる複数視点観察を画像処理と組み合わせることでセンサから数十ミクロン離れた位置のぼけた観察像を復元することを提案した.

P-11

宇宙線望遠鏡用飛行型校正装置搭載標準光源発光制御モジュールの開発
奥 悠弥 ¹ , 多米田 裕一郎 ¹ , 富田 孝幸 ² , 稲富 大地 ² , 佐野 賢吾 ² , 中澤 新 ²
大阪電気通信大学 ¹ 信州大学 ²
Telescope Array実験は、超高エネルギー宇宙線の起源解明を目的とし、地表粒子検出器と大気蛍光望遠鏡を用いて宇宙線空気シャワーを測定している。望遠鏡による宇宙線の到来方向の決定には、望遠鏡のピクセルの視野方向の校正が重要である。従来は市販のモジュールを使用して10Hzでデータ取得を行っていた。本研究では、GPSと同期した校正装置高精度制御モジュールを作成し、望遠鏡データ取得率限界の30Hzで校正データを取得し、校正データの高統計化を実現した。

P-12

Circuit Design for Flexible Retinal Prosthesis Device based on Multi-Unit Architecture: AC power supply circuit
Chia-Chi Chang ¹ , Toshihiko Noda ² , Kenzo Shodo ³ , Yasuo Terasawa ³ , Makito Haruta ¹ , Kiyotaka Sasagawa ¹ , Takashi Tokuda ⁴ and Jun Ohta ¹
¹ Nara Institute of Science and Technology, ² Toyohashi University of Technology, ³ NIDEK Co., Ltd, ⁴ Tokyo Institute of Technology
Retinal prosthesis is a technology that aims to provide substitutional vision to patients suffering from retinal diseases. We are devoted to the development of retinal prosthesis device consisted of multiple miniature stimulators for suprachoroidal - transretinal stimulation (STS) that has a merit of reducing risks. This system include external and implanted devices. The implanted device consists of three components: main, buffer and stimulation units, and connects with flexible cables. Considering the risk of leakage, we employed AC power supplies to drive the buffer and stimulation units. In this study, we designed CMOS AC power supplies circuit with low power consumption and time delay.

P-13

CH ₃ NH ₃ PbI _{3-x} Cl _x 太陽電池へのアルカリ金属化合物およびCuBr ₂ の同時添加効果
上岡 直樹 ¹ 、奥 健夫 ² 、鈴木 厚志 ²
¹ 滋賀県立大学大学院、 ² 滋賀県立大学
CH ₃ NH ₃ PbI ₃ ペロブスカイト太陽電池は、Pb ²⁺ の元素置換により、バンドギャップを制御することができ、太陽電池特性を向上できる可能性を秘めているが、CH ₃ NH ₃ ⁺ の脱離による不安定性という課題がある。 本研究では、CH ₃ NH ₃ PbI _{3-x} Cl _x のCH ₃ NH ₃ ⁺ 位置にアルカリ金属(Na、K、Rb、Cs)を、またPb ²⁺ 位置にCuを同時添加し、光起電力特性評価および結晶構造解析を行うことを目的とした。また、第一原理計算からキャリア輸送メカニズムを考察した。

P-14

高速応答可能なフレキシブル抵抗型歪みセンサー
楊 士昕 ¹ 、山口 貴文 ¹ 、有江 隆之 ¹ 、秋田 成司 ¹ 、竹井 邦晴 ^{1, 2}
¹ 大阪府立大学、 ² JST さきがけ
近年、バイオメテックスロボットの開発が進んでいる。ロボットを動物のように動かすためには、その動きの解析が必須である。そこで本研究では、鳥ロボットの動作を解析するために、鳥ロボットの羽を模倣したフレキシブル歪みセンサーを提案する。鳥の羽の複雑でしなやかな動きを再現するため、柔らかくて高速応答できるデバイスを作製した。その鳥ロボットの羽の高速振動を本センサーで検知することが出来たので報告する。

P-15

ソフトポンプ統合型フレキシブル脈拍センサ
山口 貴文 ¹ 、有江 隆之 ¹ 、秋田 成司 ¹ 、竹井 邦晴 ^{1,2}
¹ 大阪府立大学、 ² JST さきがけ
近年、ヘルスマニタリングへのフレキシブルセンサの応用が注目を集めている。特に、バイタルサインである脈拍を常に測定することは重要である。しかし、報告の多くはフレキシブルな圧力センサの感度に焦点を当てており、動作中のセンサの安定性についての議論はほとんどない。本研究では、ソフトポンプとアクチュエータを統合したフレキシブル脈拍センサを提案し、動作条件下でも安定した脈拍波形の検出に成功したので報告する。

P-16

ステージ走査型高速AFM・高解像蛍光顕微鏡複合装置の開発
松井 爽斗、山下隼人、阿部真之
大阪大学 基礎工学部 電子物理科学科 エレクトロニクスコース
高速原子間力顕微鏡（高速AFM）の改良により近年、細胞膜分子動態をナノスケールで観察すること可能となりつつある。しかし、観察している個々の分子の種類を高速AFMで同定することは容易でない。一方、蛍光顕微鏡は細胞膜に存在する特定のタンパク質を標識することにより、その局在を可視化することが可能である。そこで、本研究では高速AFMと蛍光顕微鏡を組み合わせた複合装置の開発を行っている。今回はその試作機を設計、作成し、複合装置による観察が可能であるかを検証した。

P-17

アゾベンゼン誘導体の結晶化誘起発光の制御
横山 幸輔、山内 光陽、増尾 貞弘
関西学院大学理工学研究科環境・応用化学専攻
アゾベンゼンは光を照射すると異性化を起こす光応答性有機分子として広く知られている。しかし、励起されたエネルギーのほとんどがこの異性化に消費されるため、アゾベンゼンからの明確な発光を観測することは難しいとされてきた。本研究では、アゾベンゼン誘導体を結晶化させることで光異性化を抑制し、アゾベンゼン由来の橙色発光を示すことを見出した。

P-18

高発光効率を目指した三元系半導体量子ドットの作製
竹村 航輝 ¹ 、岩本 和奏 ² 、山内 光陽 ² 、増尾 貞弘 ²
¹ 関西学院大学 理工学研究科 環境・応用化学専攻、 ² 関西学院大学 理工学部
半導体量子ドット（QD）は次世代の発光材料として注目されているが、代表的なQDであるCdSeやCdTeはCdの毒性がある。そのため、AgInS ₂ やCuInS ₂ のような三元系QDが注目されているが、発光量子収率は低い。本研究では、量子収率の向上を目的とし、AgInS ₂ の2つの合成法を比較した。さらに、ホットインジェクション法で合成したAgInS ₂ においては、ZnSシェルをコートした。これらのQDを溶液中、および単一レベルにおいて発光挙動の評価を行った。

P-19

病理組織の伸展応答と機械学習の協働がもたらす世界最高精度の病理診断手法
鷹取慧、大社奈摘、剣持貴弘、吉川研一
志社大学ナノバイオ研究センター
機械学習を用いることで病理組織の診断を行う手法は、これまでに多く報告されているが、正答率は80%が限界に近いと言われており、依然として人の手に頼らざるを得ない。我々は組織切片を伸展させたときのパターンを新たな病理情報として捉える手法を開発した。さらに、これを機械学習で識別を行うと、世界最高精度の病理診断が可能となった。

P-20

光コヒーレンストモグラフィーを用いた溶解型マイクロニードルの生体サンプルへの穿刺および溶解経過観察
平岡 玄理 ¹ , 尾崎 信彦 ¹ , 古城 健司 ² , 及川 陽一 ² , 宮地 邦男 ²
¹ 和歌山大学大学院システム工学研究科、 ² シンクランド株式会社
溶解型マイクロニードル(MN)は、長さ数百 μm 程度の無痛針をヒアルロン酸などの薬剤で成形したものであり、生体に穿刺し溶解することで薬剤投与するものである。MNの開発には、生体に穿刺した状態の経過観察が重要であるが、観察手法が確立していない。そこで我々は、光を用いて試料内部断面を非侵襲にイメージングする光コヒーレンストモグラフィー(OCT)の利用を検討している。今回はゼラチン製疑似サンプルへのMN穿刺状態をOCT観察したが、今回はより生体に近いサンプル(豚肉片)へ溶解型MNを穿刺し、MNの形状変化と溶解過程の観察を行った結果を報告する。

P-21

InGaAs量子井戸内に埋め込んだInAs量子ドット成長に対する成長基板上へのIn偏析の影響
岡田 直樹、生野 大吾、王 涛、尾崎 信彦
和歌山大学大学院システム工学研究科
近赤外広帯域光源の発光材料として自己組織化InAs量子ドット(QD)の利用が進められている。その中で、InAs-QDをInGaAs量子井戸内に埋め込んだDot-in-a-WELL(DWELL)と呼ばれる構造があり、GaAs内に埋め込まれたInAs-QDに比べ、高密度化かつ発光の長波長化が報告されている。しかし、その特性変化のメカニズムはよく分かっていない。そこで本研究では、DWELL内のQD成長時に成長基板となるInGaAs薄膜表面に着目し、表面に発生するIn偏析がQD成長に影響を及ぼすことを定量的に評価したので報告する。

P-22

高速原子間力顕微鏡による細胞死過程観察に向けた1細胞計測基盤の構築
辻 明宏、山下隼人、阿部真之
大阪大学基礎工学部電子物理科学科エレクトロニクスコース
難病の原因となる自発的細胞死は、Mixed Linage Kinase Domain-Like Protein(MLKL)が細胞脂質膜中にイオンチャネルを形成することで進行するという分子機構が提唱されている。しかし、このイオンチャネルの局在や動態、ナノスケールでの構造変化の詳細は分かっていない。本研究では、高速原子間力顕微鏡で細胞死過程を観察することで、イオンチャネルの形成過程を可視化し、自発的細胞死の機構を明らかにすることを目的としている。今回は観察に向けた細胞計測基盤の構築について報告する。

P-23

同時多波長光熱変換顕微イメージングによる単一単層カーボンナノチューブの解析
石川 祐哉 ¹ 、宮崎 淳 ²
¹ 和歌山大学大学院、 ² 和歌山大学
単一単層カーボンナノチューブ(SWCNTs)は構造の違いによって、物理的・電氣的・光学的特性が異なり、その特性を評価するためには個々のSWCNTを観察する必要がある。本研究では、同時多波長光熱変換顕微イメージングによって、吸収スペクトルの違いから生じる信号強度の違いを用いて、構造の異なるSWCNTsを識別することを目的とする。発表では、4波長のポンプ光を用いた測定結果について述べる。

P-24

$(\text{ZnO})_{1-x}(\text{InN})_x$ の結晶成長初期段階の第一原理計算による研究
古木 凌太、小田 将人、篠塚 雄三
和歌山大学大学院
最近、 $(\text{II-VI})_{1-x}(\text{III-V})_x$ 混晶半導体として、酸化亜鉛と窒化インジウムの新規混晶半導体 $(\text{ZnO})_{1-x}(\text{InN})_x$ (以下ZIONと称する) が合成された。本研究では、ZIONの結晶成長の初期段階に関する知見を得ることを目的に、 $\text{ZnO}(0001)$ 表面に対する、In及びN原子の吸着エネルギーが (0001) 表面の極性にどのように依存するか、またZnO表面にInNがどのように取り込まれるかについて第一原理計算を用いて調べた。

P-25

RF-MBE法によるInN成長における窒素ラジカルビーム照射に関する研究
尾松 弘雄 ¹ 、毛利 真一郎 ¹ 、荒木 努 ¹ 、名西 慥之 ¹
¹ 立命館大学
窒化インジウム(InN)は高い電子移動度を有しているため、高速・高周波デバイス応用が期待されている。しかし、InN結晶中に高密度で発生してしまう貫通転位により、残留電子濃度の増加や移動度の低下が引き起こされてしまう。本研究では転位密度低減を目的として、窒素ラジカルビーム照射によるGaN/Sapphire基板のin-situ表面改質を利用したInN成長を行っている。窒素プラズマパワーの変化による表面改質効果について検討した結果を本発表にて報告する。

P-26

DERI法を用いたInN/高In組成InAlN量子井戸構造の作製に関する検討
川原 達也、毛利 真一郎、荒木 努、名西 慥之
立命館大学
InNは高い電子移動度と小さなバンドギャップを持つため電子デバイスや赤外光デバイスへの応用が期待されている半導体材料である。本研究ではInNのデバイス応用に向けて、DERI法と呼ばれる手法を用いてInN/高In組成InAlN量子井戸構造を簡便に作製することを目的としている。ここでは、Alフラックスを変化させながらInN/高In組成InAlNヘテロ構造の作製を試みた結果について報告する。また、実験結果からAlフラックス量とInAlNのIn組成との関係について検討を行う。

P-27

ルブレンを微量蒸着したフォトクロミック・ジアリールエテン膜の光異性化による選択的多孔質化
小谷 和馬、辻岡 強
大阪教育大学
フォトクロミック・ジアリールエテン材料においては金属蒸着選択性などの様々な新しい機能が発見されている。我々はジアリールエテン膜上の有機分子の挙動を調べている際に、ルブレンを微量蒸着したときに膜が多孔質化するという現象を偶然発見した。また、この多孔質状態は12時間後に消色膜上で平坦化したが、着色膜上では維持され、光異性化状態に依存した選択的多孔質化が実現された。本発表では、この現象とそのメカニズムについて報告する。

P-28

自由空間によるアゾベンゼン異性化反応感度の増強
竹本 育未 ¹ 、中野 英之 ² 、辻岡 強 ¹
¹ 大阪教育大、 ² 室蘭工大
アゾベンゼンは液晶デバイスへの応用が期待されているフォトクロミック分子である。アゾベンゼンをドーブした高分子膜内では、溶液に比べて熱異性化反応感度が約4倍と極めて高いことを発見した。一方、アゾベンゼン・アモルファス膜においても、表面に存在する分子は膜内部の分子と比べて感度が大幅に上昇した。これは異性化時の分子形状変化が大きいアゾベンゼン分子が、高分子膜内の局所的自由空間及びアモルファス膜の自由表面で反応しやすいことに起因すると考えられる。

P-29

ジアリールエテンの金属蒸着選択性を用いた金属パターン微細化限界
石田 祥子、辻岡 強
大阪教育大学
異性化に伴ってガラス転移点 (T_g) が大幅に変化するジアリールエテンは、金属蒸着選択性が発現する。低 T_g の消色膜上では金属原子が離脱するが、着色膜上では金属原子同士が衝突することにより核が形成され堆積していく。金属パターンの微細化の限界を調べるため、フォトマスクを用いて微細異性化パターンを形成し、対応するMgパターンを形成した。着色膜のエッジでMgの10 μm 幅の非堆積部分が確認された。これは着色表面上でもMg原子が同程度の拡散距離を持つことを示しており、これが限界を与える可能性がある。

P-30

ポリシラン化合物がペロブスカイト太陽電池に及ぼす影響の評価
田口 雅也 ¹ 、鈴木 厚志 ¹ 、奥 健夫 ¹ 、南 聡史 ² 、大北 正信 ²
¹ 滋賀県立大学大学院工学研究科、 ² 大阪ガスケミカル株式会社
ペロブスカイト系太陽電池は変換効率が高く、作製が容易なため、近年では次世代太陽電池として注目されている。しかし、安定性が低いという懸念材料があり、実用化に困難な点がある。この課題を改善するために、当研究室では、ポリシラン化合物をペロブスカイト層上に製膜し、保護層と結晶欠陥の抑制の機能を持たせ、性能向上の報告を行ってきた。本研究では、ポリシラン化合物をペロブスカイト層上に製膜した太陽電池を作製し、光起電力特性評価と安定性評価を行ったので報告する。

P-31

近赤外波長変換に向けた+c/-c AlN構造の作製
林侑介 ¹ 、上杉謙次郎 ² 、正直花奈子 ³ 、片山竜二 ⁴ 、藤平哲也 ¹ 、酒井朗 ¹ 、三宅秀人 ^{3, 5}
¹ 阪大院基礎工、 ² 三重大地域創生戦略企画室、 ³ 三重大院工、 ⁴ 阪大院工、 ⁵ 三重大院地域イノベ
AlNは深紫外から中赤外の広帯域で動作する波長変換材料として有望である。当グループではエピタキシャル成長による積層方向AlN極性反転技術を開発し、深紫外波長変換デバイスへの応用に取り組んできた。紫外波長でデバイス動作を妨げるレイリー散乱や構造誤差は赤外波長では大きく緩和されることから、初期的実験として光通信波長帯における動作を検討した。本発表では、長波長化に伴う+c/-c AlN構造の厚膜化をクラックフリーに実現する手法を開発したので報告する。

P-32

Euを導入したペロブスカイト化合物の電子状態と分光学的性質の第一原理計算による検討
鈴木 厚志、木田 圭祐、奥 健夫
滋賀県大・工
ペロブスカイト太陽電池は光起電力特性に優れ、ペロブスカイト結晶の組成や構造を制御することによって性能を向上することができる。しかし、長期安定性に課題がある。ペロブスカイト結晶に希土類元素であるユーロピウム(Eu)化合物の導入により、ペロブスカイト層の劣化を抑制し、長期安定性と性能を向上できることが報告されている。本研究では、第一原理計算を用いてEu化合物を導入したペロブスカイト化合物の電子構造と分光学的性質について評価し、光起電力機構を明らかにすることを目的とする。

P-33

MAPbBr ₃ ペロブスカイト結晶の単一光子発生・ブリンキング挙動におけるサイズ依存性
黒瀬 冬馬、山内 光陽、増尾 貞弘
関西学院大学 理工学研究科 環境・応用化学専攻
MA (メチルアンモニウム) PbBr ₃ ペロブスカイト結晶は、数nmにすると、量子ドット(PQD)としてふるまうため、単一光子発生挙動やブリンキング挙動を示す。ブリンキング挙動においてはPQDよりもサイズの大きい数十nmの結晶でも示すことが知られているが、単一光子発生挙動とサイズの相関は不明である。そのため、本研究では、ブリンキング挙動、単一光子発生挙動とサイズの相関を明らかにした。

P-34

SnO _x を用いたpチャネル薄膜トランジスタに対するスパッタパワーと圧力の影響
宇賀治 瞭介, 岩佐 恒汰, 木村 由斉, 北村 雅季
神戸大学大学院工学研究科電気電子工学専攻
高性能なpチャネル酸化物薄膜トランジスタ(TFT)が実現できれば, InGaZnOTFTとの組み合わせにより, CMOS回路への応用が期待できる. InGaZnOTFTに匹敵するpチャネル酸化物TFTは実現できていないが, SnOTFTは比較的高い移動度を示す. そこで, 本研究ではスパッタリング製膜によるSnO _x TFTの高性能化を目指している. 結果として, RFパワーとスパッタリング圧力に依存して, 移動度と電流on/off比が向上すると思われる結果が得られた.

P-35

GAIを添加したペロブスカイト系太陽電池の作製と評価
岸本 拓, 奥 健夫, 鈴木 厚志, 上岡 直樹
滋賀県立大学大学院、工学研究科
ペロブスカイト系太陽電池はSi系太陽電池に匹敵する光起電力特性を示し、近年盛んに研究開発が進められている。ペロブスカイト系太陽電池の性能はペロブスカイト結晶の組成を調整することによって向上することができる。本研究では、CH ₃ NH ₃ PbI ₃ Cl _x ペロブスカイト結晶層にグアニジニウムC(NH ₂) ₃ ⁺ (GA)のヨウ化物を添加し、光起電力特性を評価した。また、GA部分置換ペロブスカイトのクラスターを用いてDFT計算を行い電子構造を解析した。

P-36

GaO _x を用いたクロスバーアレイメモリスタの開発と抵抗変化特性
上甲 守治, 林 祐介, 藤平 哲也, 酒井 朗
大阪大学
GaO _x は酸素空孔および酸素イオンのドリフトによって抵抗変化を起こすことが報告されているメモリスタ材料である。我々は将来の集積化および、ニューロモルフィックコンピューティングへの応用を見据えて、電子線リソグラフィーを用いGaO _x クロスバーアレイメモリスタを作製した。試料への電圧掃引およびパルス電圧の印加による抵抗値の変調に加えて、パルス印加のタイミングに依存するシナプスのSTDP特性の模倣にも成功した。

P-37

Microstructure analysis of FFC-GaN crystal
武振东 (WU Zhendong)
大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 電子光科学領域 酒井研究室
By using the nano-beam X-ray diffraction (nano-XRD) and multi photon photo luminescence (MPPL), we try to analyze microstructure of GaN crystals grown by the FFC (flux film coated) technique. We found the consistence between the nano-XRD data and MPPL images. Based on the 3-d view MPPL images, regions that are related to the change of dislocation propagation are found, such as areas with different facets and interfaces between regions with great contrast in the MPPL image. The crystal growth mode and the reasons for the reduction of dislocation density of FFC-GaN are discussed.

P-38

金属援用終端法によるダイヤモンド縦型ショットキーバリアダイオードの性能改善
小林篤史 ^{1, 2} , 大曲新矢 ¹ , 梅沢仁 ¹ , 齊藤丈靖 ² , 竹内大輔 ¹
¹ 国立研究開発法人産業技術総合研究所 先進パワーエレクトロニクス研究センター、 ² 大阪府立大学大学院工学研究科
ダイヤモンドのエレクトロニクス応用に際し、半導体結晶中の貫通転位は、各種デバイスの劣化を引き起こす原因となるため、限りなく低減することが望ましい。最近我々は、熱フィラメントCVD法での結晶成長により、結晶中に金属不純物を意図的に導入することで基板から膜中への転位の伝搬を終端する、金属援用終端法 (Metal-Assisted Termination: MAT) を開発した。本研究では、この新たな転位終端法を導電性ダイヤモンド基板上に適用し、縦型ショットキーバリアダイオードの性能、そして面内均一性の改善を実証した。

賛助会員

応用物理学会関西支部の本事業活動に関し、下記賛助会員各位よりご支援を頂いております。
ここに社名を記載させて頂き、感謝の意を表します。

エア・ウォーター(株)
(株) 大阪真空機器製作所
京セラ(株)
(株) 神戸製鋼所 技術開発本部
(株) 島津製作所
シャープ(株) 研究開発事業本部
住友電気工業(株)
東京エレクトロン(株)
東京応化工業(株)
日新イオン機器(株)
日本製鉄(株) 技術開発本部 尼崎研究開発センター
パナソニック(株)
三菱電機(株) 先端技術総合研究所
(株) 村田製作所
ローム (株)

(2019 年 10月現在、50 音順)

