

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

**平成 26 年度～平成 30 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究成果報告書概要**

- 1 学校法人名 トヨタ学園 2 大学名 豊田工業大学
- 3 研究組織名 豊田工業大学大学院工学研究科
グリーン電子素子・材料研究センター
- 4 プロジェクト所在地 名古屋市天白区久方 2-12-1
- 5 研究プロジェクト名 マイクロ・メソ構造制御による革新的グリーン電子素子・材料技術の
基盤形成
- 6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
神谷 格	大学院工学研究科	教授

- 8 プロジェクト参加研究者数
- 11
- 名

- 9 該当審査区分
- 理工・情報
- 生物・医歯
- 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
神谷 格	大学院 工学研究科 ・教授	・先進的電極界面構造の開発・ 制御 ・歪制御半導体の光電変換素子 応用	・統括 ・電極の革新・低損失化 ・歪制御・光電素子開拓
竹内 恒博	大学院 工学研究科 ・教授	・熱電材料、熱ダイオード	・革新的熱電素子の開拓 ・電子機構の解明
松波 雅治	大学院 工学研究科 ・准教授	・熱電材料、熱ダイオード	・革新的熱電素子の開拓 ・熱電特性と電子間相互作用 の関係の解明
栗野 博之	大学院 工学研究科 ・教授	・低消費電力磁性記録素子	・超低消費電力メモリの開 拓
吉村 雅満	大学院 工学研究科 ・教授	・先進的電極界面構造の開発・ 制御	・ナノカーボン利用素子技術 の確立
原 正則	大学院 工学研究科 ・准教授	・先進的電極界面構造の開発・ 制御	・界面評価 ・新規電極開発
荒川 修一	大学院 工学研究科 ・助教	・界面構造制御と応用	・新規プロセスによる素子作 製法開拓

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

岩田 直高	大学院 工学研究科 ・教授	・ワイドギャップ素子の電極、物性 性と低損失化 ・紫外線受光素子	・ワイドギャップ素子の低損失化 と機能拡大 ・電極の革新と低損失化
大下 祥雄	大学院 工学研究科 ・教授	・先進的電極界面構造の制御 ・歪制御半導体の光電変換素子 応用	・電極の革新と低損失化 ・歪制御・光電素子開拓
小島 伸晃	大学院 工学研究科 ・助教	・先進的電極界面構造の制御 ・歪制御半導体の光電変換素子 応用	・電極の革新と低損失化 ・歪制御・光電素子開拓
榊 裕之	大学院 工学研究科 ・学長	・量子構造光電素子	新規量子構造を用いた受光素子の 実現
(共同研究機関等)			

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
分子研・研究員	大学院工学研究科 ・准教授	松波 雅治	・革新的熱電素子の開拓 ・熱電特性と電子間相互作用の 関係の解明

(変更の時期:平成27年 6月 1日)

新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
山梨大学・特任助教	大学院工学研究科 ・准教授	原 正則	・界面評価 ・新規電極開発

(変更の時期:平成28年 4月 1日)

11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

(1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

【目的】 熱電素子などエネルギー変換素子・材料を軸に、新構造の可能性を示すとともに、界面や電極構造の制御を通じ、電子流をより良く制御し、電力損失の低減法の向上と新機能の実現を目的としている。

【意義】 世界的に資源とエネルギーの確保は厳しさを増しており、我国を始め、先進国にはエネルギー消費の低減と利用効率の向上のための革新技術の開発が喫緊の課題となっている。特に、エネルギー変換機器や素子の効率向上、未利用エネルギーの活用、大量に使われるIT機器などの電力消費の大幅低減などが不可欠である。これらの機器・素子・材料の多くでは、動作原理や損失要因が、それらの材料や素子のマイクロおよびメソスケールでの構造によって決定されており、そうした構造を刷新すれば、電子物性、光学物性、熱的物性なども変わり、より優れた特性や機能を持つ材料や素子を実現できる可能性があり、この研究により新たな展望を開く。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

【計画の概要】 基盤技術としての構造制御、そして具体的なテーマとしてエネルギー変換素子・材料の開発と界面・電極構造制御による素子の電力損失の低減を目指している。これらを組み合わせ、スパイラルアップで取り進めている。

I. エネルギー関連素子・材料の性能向上のためのマイクロ・メソ構造制御技術の確立

本研究で取組む熱電素子では、Siを基体にMnやAlを加えた合金相の構造を、原子スケールでマイクロに制御する必要がある。また、ナノ構造中の量子準位を用いた光電材料では、10nm オーダで組成と形状の制御を必要とする。このように、所望の機能や性能の実現のために、マイクロおよびメソスケールでの構造制御技術の確立を図る。

II A. 先進エネルギー変換素子・材料の開発

熱電素子は長い歴史を持つが、実用面では BiTe 系に限られている。本チームの竹内は、SiMnAl 系合金が BiTe に迫る特性を持つことを発見しており、特性の改良次第で本命となる可能性も持つ。本研究では、熱流の制御も含め、特性向上を目指す。また、ナノ細線やナノアイランド構造など量子構造の持つ特異な光物性を活かした光電変換素子の研究を進め、変換効率や検出効率の向上可能性を示す。

II B. 界面・電極構造制御による素子の電力損失の低減

多くの素子では、電極部の抵抗が、電力損失を増大させ、信頼性を低下させる。そこで界面・電極構造を制御し、界面を通過する電子流による損失の低減を図る。特に、大電流を流す GaN 系パワー素子への電極技術や電極形成が容易でないグラフェンに対する電極技術などの確立を図る。

[年次計画概要]

- 1 年目: 従来の熱電変換素子や光電変換素子の研究と界面・電極構造に関する取組みを再整理し、開発すべき新素子の設計、関連の基礎実験を行う。また、電子状態計測用 XPS 装置などの新規設備の設置・稼働を図る。
- 2 年目: 開発すべき素子の設計に基づき、素子・材料中のマイクロ・メソ構造制御の実験を進め、評価する。
- 3 年目: 新規の熱電変換素子や光電素子、制御された界面・電極構造等の試作を進め、初期的評価を行う。
- 4 年目: 前年度の試作・評価結果を基に、素子や構造の再設計・再試作を行い、性能・機能の改良を行う。
- 5 年目: 試作した熱電素子・光電変換素子・新規界面・電極構造などの総合評価を行い、変換効率の向上や損失の低減の達成度を明らかにする。得られた知見に基づき、さらなる機能・性能向上の方向性を示す。

(2) 研究組織

物質・材料科学分野の6名と電子・情報工学分野の5名(当初4名)の教員が「グリーン電子素子・材料研究センター」を形成し、これらに加え、学内外の関連する他の教員から適宜協力を得ている。各テーマ担当教員指導の下、延べ50名程度の博士研究員(PD)や学生・院生が研究に参加。研究センター全体としてのシナジーを持たせるべく、年に数回、若手研究員による研究紹介等を行っている。施設は、参加教員の保有施設の相互利用の他、本学の「共同利用クリーンルーム」を積極利用している。

外部評価委員としては、企業からは豊田中研の竹田康彦氏、また、アカデミアからは NIMS (MANA)の青野正和氏にお願いし、適宜ご助言頂いている。

(3) 研究施設・設備等

X線光電子分光装置 アルバックファイ社 PHI5000 VersaProbeTI
原子層堆積装置: Fiji F200

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

半導体エッチング装置: RIE-101iPH
 全自動多目的X線回折装置 ブルカー・エイエックエス社: D8 Advance TKT
 熱拡散率測定装置 NETZSCH 社: LFA 457 MicroFlash
 熱電物性測定装置用ヘリウム再凝縮デューワー カンタム・デザイン社: P935(A)SR
 磁化率測定装置: カンタム・デザイン社: P525SR
 フローティング型アルゴンイオン銃: 04-370Z
 エキシマーレーザー: ExciStarXS-500-ArF
 PL マッピング装置: PL-SMAP-RT100

(4) 研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

【先進エネルギー変換素子・材料 - 熱電材料、熱ダイオード, 熱スイッチ】

<優れた成果が上がった点>

熱電物性を電子構造とフォノン分散の観点から定量的に解析し、高性能熱電材料を得る条件を検討し、容易に利用可能な材料設計指針を構築し^{*T1}、論文等で発表した。提案した指針と電子構造解析(理論計算と先端計測実験)の併用で、様々な高性能熱電材料を開発した^{*T2}。実用化されている材料の性能を遥かに凌駕する $ZT > 1.8$ (n型)^{*T3}, $ZT > 1.6$ (p型)を示す材料を創製した。さらに、狭い温度領域ではあるものの、 $ZT = 470$ を示す材料を発見するに至った。この性能指数は、既存材料の180倍にも達している^{*4}。

固体熱ダイオードでは、300Kと900Kの熱浴で挟んだ際、世界最高の熱整流比 $TRR = J_1/J_2 > 2.2$ を示す材料を開発した^{*T4}。さらに110°C付近で熱浴間の温度差が僅か50Kで、 $TRR > 2$ を示す熱ダイオードの開発にも成功した。また、 $TRR > 3.0$ を示す素子の構成材料を特定した。

熱スイッチ材料では、新しい機構を提案し、機械的な要素なしに熱流を変化させる事に成功した。現状熱流の変化率は50%を超えており、素子構造を作り込むことで、600%を超える熱流の変化をもたらす素子を作りだせると見積もった。

<課題となった点>

熱電材料の開発において $ZT = 470$ (既存材料の180倍)を示す材料を発見するに至ったが、その性能が得られる温度領域が狭く、かつ、特殊な温度勾配を必要とする。この性能を実用化に結びつけるためには、性能を導く機構の正確な理解に基づき、利用可能温度を広範囲にし、かつ、一般的な温度勾配で動作するように材料を改質する必要がある。

熱ダイオードおよび熱スイッチに関しては、5年間のプロジェクトにより確実に性能が向上しつつあるものの、実用化を促すだけの性能が得られたとは言い難い。

<自己評価の実施結果と対応状況>

中間報告の段階で既にMnとSiから成り安価で無害^{*2}な熱電材料を作製。また、熱電材料利用には同程度の熱膨張計係数を有するn型とp型が必要だが本研究で同じ合金系においてキャリア濃度を調整し、 $ZT > 1$ のp型材料^{*3}と、 $ZT > 0.8$ のn型材料^{*4}の創製に成功し、世界最高性能を有する熱ダイオードの試作、そしてその動作温度調整にも成功していた。しかし、実用化のためにはさらなる動作温度の低下が必要であったが、110°C付近で熱浴間の温度差が僅か50Kで、 $TRR > 2$ を示す熱ダイオードも実現した。

また、熱スイッチについても中間報告で10%以下だった熱流変化率を50%以上まで向上させるなどの対応を行った。

<研究期間終了後の展望>

2014年より実施してきた熱電材料に関する研究において、材料設計指針の構築の高度化と、提案する材料設計指針が正しいことを証明する取り組みを行ってきた。その結果として、熱電材料の性能を向上させる指針を高度化できた。この成果を活用することで、様々な温

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

度領域で利用される新規熱電材料が創製できるはずである。今後、特に重要となるのは莫大な熱量が存在する 100℃以下の低温熱電である。この温度領域で電力を有効に創製できる材料を開発できれば、その波及効果は極めて大きいと考えている。100℃以下の低温領域で $ZT > 2.0$ を示し、かつ、環境に負荷をかけない材料の開発を目指す。

熱ダイオードについては、現在、 $Ag_2(S, Se, Te)$ 化合物で観測される異常な熱伝導度の起源解明、制御指針の構築、および、それらを使った高性能熱整流素子の開発を現在も続けている。特に、3 倍を超える整流効果を示す可能性が高い素子を試作、および、その性能評価が急務である。

熱スイッチについては、今後、 $Ag_2(S, Se)$ を用いた薄膜素子の作製と評価を行う。また、リーク電流の熱流に及ぼす寄与を精密に測定し、制御する指針を構築する計画である。最終的には、バイアス電圧により 1000% の熱流変化を実現する素子の開発を目指す。

<研究成果の副次的効果>

熱電材料の研究は、複数企業との共同研究に発展。特許は 8 件申請した。これら企業と実用的素子の作製を検討している。熱ダイオード・スイッチ材料についても、企業との共同研究に繋がった。さらに、本研究の独創性を生かすことで、2018 年に JST CREST への応募し、採択された。

【界面・電極制御による電力損失の低減 - 界面制御磁性メモリ】

<優れた成果が上がった点>

磁性層と重金属層からなるヘテロ構造を有する磁性細線に電流を注入すると、このヘテロ界面を通過する伝導電子がスピンホール効果によりスピン分極して磁性層内に侵入し大きな磁気トルクを与える。これをスピン軌道トルクと呼ぶ。このスピン軌道トルクは磁性細線中の磁壁の駆動力となりメモリやセンサーへの応用が期待されている。しかし、磁性層がフェロ磁性体の場合、スピン軌道トルクは界面から 2nm くらいまでの磁性層にしか及ばないため素子応用を考える時、問題となっていた。これは磁気熱揺らぎ問題と呼ばれ、メモリ最小単位の 1 ビットの磁気ボリュームが少ないと磁気エネルギーが室温の熱エネルギーの影響で磁化状態を維持することができない問題である。しかし、磁性層をフェロ磁性体から希土類金属と遷移金属からなるフェリ磁性体に変えるとスピン軌道トルクの及ぶ範囲を数 100nm にまで拡張することができ、この磁気ボリューム問題を解決することが出来た^{*M1}。

このメカニズムとして、希土類金属の磁気モーメントと 3d 遷移金属の磁気モーメントが互いに逆向きであるフェリ磁性体特有のものと考えられる。磁性層が 3d 遷移金属だけで構成されている一般的な磁性細線においては、スピン偏極電流のスピンは磁性層内を進むうちにすぐに 3d 遷移金属と同じ向きに揃う。すなわち、スピンコヒーレンス長が短い。しかし、希土類・遷移金属合金の場合には、伝導電子のスピンは互いに逆向きである希土類金属と 3d 遷移金属のスピンのもつ向きにも向きに揃えようとするため、磁性層の奥深くまで進んでも初めのスピンの向きを維持することになり、スピンコヒーレンス長が極めて長くなる^{*M1}。そのため、磁性層厚が厚くてもスピン軌道トルクが働き続けることになる。このように、フェリ磁性細線は、磁性層を厚くできるのでメモリやセンサーに適した材料であることを見出した^{*M2}。

<課題となった点>

上述したように、希土類金属と遷移金属の磁気モーメントが互いに逆向きに磁気結合しているフェリ磁性体を磁性細線材料として利用することで、スピン軌道トルクの磁性層厚制限を克服して厚膜利用することが出来る。

<自己評価の実施結果と対応状況>

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

中間報告の段階では、希土類・遷移金属磁性膜/Pt ヘテロ構造からなる磁性細線に電流を注入し、従来はヘテロ界面のみに生じるスピホール効果が希土類・遷移金属磁性膜の奥深くまで作用することを示していたが、このメカニズムは推察に留まっていた。今回、これをきちんと示すに至り、その結果フェリ磁性細線は、磁性層を厚くすることでメモリやセンサーに適した材料であることを示した。

<研究期間終了後の展望>

希土類金属のスピン構造は通常スペリ構造となるため、希土類金属とスピンと3d遷移金属のスピンは完全に反平行にはならない。したがって、上述のスピンコヒーレンス長の長さは、希土類金属の種類によって異なるはずである。そこで、今後は希土類金属の種類とスピンコヒーレンス長の関係を明らかにしたい。

<研究成果の副次的効果>

副次効果として角運動量補償温度と磁化補償温度に差異が生ずることが分かった。これをうまく使いこなすことで、フェリ磁性細線を用いた磁性細線メモリやセンサーの性能向上を実現し、これらへの応用展開を目指す。

【界面・電極制御による電力損失の低減 -光電・電光変換素子】

<優れた成果が上がった点>

1)トンネル接合による光素子の高効率化

結晶 Si 太陽電池高効率化へ向け、電極材料間に数 nm の薄い Si 酸化膜を挿入したトンネル電極構造を検討。Si 結晶/Si 酸化膜界面では光生成少数キャリアの再結合準位数が少なく、低再結合速度・高い開放電圧、また電極材料の仕事関数制御で、pn 接合なしの太陽電池動作が期待されるが実際の素子の効率は低く、欠陥形成や膜界面近傍での電極材料の仕事関数がバルク値と異なるためと考えられる。そこで、Si/Si 酸化膜界面の欠陥と界面近傍での電極材料の仕事関数を、MOS 型評価素子の電気容量-電圧測定を行い、熱処理条件依存性を考察した。また界面近傍の電極の仕事関数がバルク値と違う事を明らかにした^{*P1}。電極材料の界面近傍の仕事関数とプロセス誘起欠陥の情報を得た^{*P1}。

2)層状化合物半導体を中間層に用いた GaAs/Si 光素子の高効率化

高効率 III-V 族半導体光素子のための GaAs/Si モノリシック素子では、GaAs/Si 間の大きな格子不整合・熱膨張係数差により、GaAs 層に $>10^{16}\text{cm}^{-2}$ の密度で転位が発生し、キャリア再結合により電力損失が生じる。本研究では In_2Se_3 層状半導体を GaAs/Si 間に中間層として挟み、vdW 界面により生じる歪を緩和させ GaAs 層の転位密度低減を目指した。特に微傾斜基板の影響を検討し、GaAs(111)、Si(111)の微傾斜基板に $\alpha\text{-In}_2\text{Se}_3$ の単一相 (In_2Se_3 は多形構造)でのエピ成膜、更にこの $\alpha\text{-In}_2\text{Se}_3$ 上への GaAs エピ成膜にも成功した。^{*P2}

3)光センサーの開発

NIR(1~2 μm)領域での高感度光センサー実現のため、InGaAs TBP 光増倍型素子を MBE とフォトリソを用い試作し、波長 1.7 μm 迄感度を持つ素子で受光感度~4A/W を達成^{*P3}。また TBP と CMOS 回路兼備のアレーセンサを試作し、128 画素のリニアアレーを用いイメージスキャンも実現した。

4)GaN デバイスの開発

Si基板上のAlGaIn/GaN HEMTの作製プロセスの研究では、低い接触抵抗を示すオーミック電極を開発すると共に、ALDによる表面安定化保護膜技術を実現し、高電流と高耐圧特性を同時に達成した。特に、SiN膜を原子層堆積法で形成する前に、HEMT表面のHCl処理により、良好な素子特性を得た^{*P4}。さらに、低オン抵抗とノーマリオフ動作を示すp型GaNゲート

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

を用いたAlGaIn/GaN HEMTを実現した^{*P4}。これの実現に向けては、選択ドライエッチング技術を開発するとともに、そのゲート構造やエッチングプロセスが素子特性に及ぼす影響を調べた^{*P4}。

一方、縦型のGaInトランジスタの実現に向けて、p型GaIn層を局所的に形成する技術を開発した^{*P5}。これは、MgドープGaInに対してArFエキシマレーザーを局所的に照射することにより、その照射部分の局所的なp型化を実現する技術である。また、ワイドバンドギャップのAlGaInのpn接合をSi上に縦方向に形成し、素子応用の研究を進めた。このpn接合でフォトダイオードを試作し、深紫外での光応答特性を測定評価した^{*P5}。

5) InAs系量子構造の構造制御と界面

既にQWIと呼ばれる構造で光の短波長変換(アップコンバージョン)^{*P6}を実現させたが、低効率と構造作製の難しさが課題。そこで、MBEによるsubmonolayer (SML) 成長法と呼ばれる結晶成長法を新たに導入し検討した。この手法により、従来と異なるQWIの形状が得られることが判明すると共に、これを介した光アップコンバージョンを実証した^{*P6}。

下層にシードと呼ばれる小さいドットを埋め込むことで歪制御された上層に成長したInAs量子ドットにより1.7 μ m超えの長波長発光を実現させた^{*P7}。更に素子改善を試み、シード層と発光層のドットの間の中間層に工夫を加え、更に、1.9 μ m程度までの長波長発光も実現させた^{*P7}。

表面InAsドットのKFM計測でドット周辺のポテンシャルの凹みを見出し、リング状の電子の蓄積域形成の可能性を指摘した^{*P8}。

<課題となった点>

- 1) 電極材料の基礎的な物性や、堆積方法の検討は進めたが、今後は実装へ向けた検討、そしてこれを用いた高効率結晶 Si 太陽電池の実現が必要である。
- 2) 層状半導体層の成膜の検討は進んだ。今後、この積層構造を基に GaAs/Si 光素子の作製と、それによる光電変換の高効率化を目指す必要がある。
- 3) 近赤外域用の三角障壁フォトリソトランジスタの実証はしたが、その感度がまだ十分とは言えないため、素子設計の改善が必要である。
- 4) Si 基板上 AlGaIn/GaN HEMT の研究では、低オン抵抗とノーマリオフ動作を示す p 型 GaIn ゲートを用いた AlGaIn/GaN HEMT を実現したが、その選択エッチングプロセスが素子特性に及ぼした影響の起源までは明らかにできなかった。欠陥と散乱体の形成などの評価を進める。レーザー照射による p 型 GaIn 層を局所的に形成する技術では、その有効性は示したが、高いアクセプタ活性化率の実現と実際のデバイス適用が課題である。また、Si 上に pn 接合素子を縦方向に形成する研究では、各種のダイオード素子を実現できたものの、トランジスタの試作が行えなかった。
- 5) 新規手法で作製した InAs QWI を介しての光アップコンバージョンは実証したが、まだその効率は低く、また、形状の最適化には至らなかった。

InAs 量子ドットの発光長波長化については、発光強度制御まで至らなかった。また、実験室では歪の詳細の検討ができないため、引き続き検討が必要である。

<自己評価の実施結果と対応状況>

- 1) 高効率結晶 Si 太陽電池の実現のため、トンネル電極の材料、その膜堆積方法と界面欠陥、仕事関数との関係の系統的検討が必要としていた。今回、界面近傍の電極の仕事関数がバルク値と違う事を明らかにした。また電極材料の界面近傍の仕事関数とプロセス誘起欠陥の情報を得た。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

2) $\text{In}_2\text{Se}_3/\text{GaAs}$ 積層について、歪と界面での固相拡散の抑制が課題であったが、ここでは歪制御に注力した。GaAs/Si 間に In_2Se_3 層状半導体を中間層として挟み、vdW 界面により生じる歪を緩和させることで GaAs 層の転位密度低減を特に微傾斜基板の影響に絡めて検討し、GaAs(111)、Si(111)の微傾斜基板に $\alpha\text{-In}_2\text{Se}_3$ の単一相 (In_2Se_3 は多形構造)でのエピ成膜、この上への GaAs エピ成膜に成功した。

4) 検討を始めていたレーザー照射による p 型 GaN 層を局所的に形成する技術を確立する必要があったが、これを実現し、選択励起なども可能にした。これにより、縦型デバイス含め素子構造作製技術が大幅に向上した。

5) InAs QWI を介した UC について、AlGaAs を含むと難しい事が判明したため、この回避法を検討することとした。AlGaAs の回避に加え、SML 成長法の導入で QWI の形状制御を進めることができた UC も実証したが、まだこの努力は途上である。

InAs 量子ドットの $1.55\mu\text{m}$ での発光強度増大と EL 素子を構造改善を課題として研究を進めていたが、EL 化を目指して改良した構造が発光のさらなる長波長化をもたらしたため、これに注力した。

表面 InAs ドットの導電性制御については歪制御やドーピング制御を試みたが、未完成である。

<研究期間終了後の展望>

1) 電極材料、その膜堆積方法と界面欠陥、仕事関数との関係を系統的に調べ、本構造による高効率結晶 Si 太陽電池の実現を目指す。

2) 層状半導体層の成膜条件・構造最適化により GaAs 層の欠陥密度低減をはかる。GaAs/Si 光素子に本手法を適用し、光電変換の高効率化を目指す。

3) 近赤外域用の三角障壁フォトトランジスタの素子設計の改善による高感度化。

4) 縦型構造の GaN トランジスタの実現に向け、結晶成長とデバイス作製プロセスの研究、特にレーザー照射による p 型 GaN 層を局所的に形成する技術を用いて、p 型領域と n 型領域を交互に並べた構造の実現に注力する。

5) InAs 量子ドットの発光は、想定した以上の長波長化が実現されたが、その機構が歪緩和以外の要因も寄与している可能性もあり、詳細な検討を続ける。また、EL 素子の作製には至らなかったため、この実現が必要である。表面 InAs ドットのポテンシャルの凹みの機構解明を素子応用と合わせて行う必要がある。

InAs QWI は新規作製手法を開拓したが、引き続き形状制御と UC 高効率化が必要。

<研究成果の副次的効果>

1) 上述の太陽電池特性の界面近傍の新規評価法を利用し、新たな材料の探索やプロセス技術の向上が期待される。

2) GaAs/Si 系のヘテロエピ成長に層状化合物を中間層に用い、vdW 界面で劈開し、GaAs エピ層の剥離も可能。より安価な支持基板上への GaAs 薄膜の移載や、flexible GaAs 薄膜素子への応用展開が期待される。

4) レーザー照射による p 型 GaN 層を局所的に形成する技術は、原子層レベルで照射領域を加工する技術に繋がる。この副次的な効果は、微細な半導体デバイスを精密に作製する技術への発展である。

5) InAs 量子ドットの発光は、想定した以上の長波長化が実現された。他の量子構造への展開が期待できる。また、表面 InAs ドットのポテンシャルの凹みの新規電極作製への転用の可能性の浮上。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

【界面・電極制御による電力損失の低減 -有機電子素子】

<優れた成果が上がった点>

1) グラフェンの大面積合成及び電子・光学素子への応用^{*01}

大気圧 CVD を用い銅基板上へ mm スケールのグラフェン合成技術を確立した。大面積成長には、基板表面の精密構造制御による核生成の抑制が必要だが、成長直前に基板表面に極薄酸化膜を形成することで核密度が制御可能であることを見いだした。また、電子素子応用にはグラフェンの転写が必要であるが、転写基板をあらかじめ酸素プラズマ処理することが、動作が安定した電子素子作製に必須であることがわかった。一方、光学素子への応用として、銀微粒子表面を大面積グラフェンで被覆することにより、高温大気中や塩基溶液中でも安定に使用できる新たな表面増強ラマン用基板を開発することに成功した。

2) 探針増強ラマン、電気化学測定によるナノカーボン(NC)材料の評価^{*02}

NC 材料は次世代センサーや二次電池に期待されているが、表面の欠陥などの局所構造が特性に大きく影響する。水素プラズマを用いてグラフェンに欠陥を導入することにより、触媒特性が向上することを見いだした。また、自作探針を用い、探針先端に誘起されたプラズモン電場を利用した探針増強ラマン散乱分光法で、酸化グラフェンの構造評価を行い、単層及び二層グラフェンのナノスケールでの構造観察に成功し、ラマン強度の層数依存性を明らかにした。

<課題となった点>

グラフェンの転写では、Cu 基板上のグラフェンを PMMA で支持し、最終的にこれを薬品で取り除くが、十分には除去されない。電子素子のサイズを小さくしたときに、これらの不純物は問題になるので、ドライ法も含めた新規除去法の開発が必須となる。一方、探針増強ラマンは、ナノレベルで光学特性を調べることができる魅力的な装置であるが、プローブとなる金属探針の歩留まりが 50%にとどまっている(市販探針はあるが同程度)。

<自己評価の実施結果と対応状況>

素子作製において歩留まりが約 30%に留まっていたものを向上することが1つの課題であったが、酸素プラズマ処理の条件の適正化の検討で 50%程度にまで改善した。但し、引き続きの改善が必要である。

<研究期間終了後の展望>

大面積グラフェンについては、異種材料を基板に配置することによりさらにドメインサイズが拡大することを本グループが最近見だし、そのメカニズム解明も含めた研究を継続する。一方、探針増強ラマン分光法は多くの分野で期待されており、今後探針の開発及び標準化が必須となる。また現在は大気中で測定をおこなっているが、例えば電池材料などの開発においては、液中での測定が望まれており、その開発を進めていく予定である。

<研究成果の副次的効果>

探針増強ラマン分光技術に関して、企業との共同研究などに繋がった。今後標準探針販売の事業化なども検討していく予定である。

【界面・電極制御による電力損失の低減 -界面改質プロセス:配向セラミックス薄膜の作製】

<優れた成果が上がった点>

1) YAG 結晶配向薄膜の作製と結晶配向性評価^{*C1}

固体レーザーの性能低下抑制には、励起時の熱誘起複屈折による脱分極の低減が必要

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

である。典型的な母材 YAG 単結晶では、脱分極がロッドの軸方位に依存し、方位によっては(111)カットのロッドより小さい。しかし既存の YAG 多結晶セラミックスは粒子の結晶方位はランダムである。そこで、本研究では Reactive Templated Grain Growth (RTGG)法による結晶配向性制御で異方性 YAG セラミックスの実現を目指し、サファイア(0001) 面基板上に化学溶液法で成膜した[111]配向 Y_2O_3 薄膜を加熱処理し[211]優先配向 YAG 薄膜を作製し^{*C1}、基板/薄膜界面を起点とする結晶相遷移・方位継承、結晶配向性発現の原因を解明した^{*C1}。具体的には、 Y_2O_3 から YAG への相変化は主に準安定六方晶 $YAIO_3$ (YAH) 相を経由し、この準安定 YAH 相が Y_2O_3 の[111]自己配向を継承して強く優先配向する事を発見した。さらに、X 線極点測定を用い、YAG の[211]優先配向はエピタキシャル成長による事を明らかにした。RTGG 法の適用で最重要課題である異方性粒子の選択に目途が立った。

2) LSO 結晶配向薄膜の作製と結晶配向性評価

SOFC 用素子の固体電解質としてのアパタイト型ランタンシリケート ($La_{0.33}Si_6O_{27}$, LSO) の活用には c 軸配向化が不可欠である。石英ガラス基板上に化学溶液法で成膜した La_2O_3 薄膜の熱処理により、膜厚方向の組成分布が一般的な c 軸高配向 LSO 薄膜が得られることを発見し、そして LSO 結晶自身の表面エネルギー最小が形成要因となる自己配向によるものであることを解明した。

<課題となった点>

- 1) C 面が露出したアルミナの板状粒子が異方性原料粒子として適切であることが明らかになったが、RTGG 法による異方性 YAG セラミックスの合成には、さらに多くのプロセスパラメータの最適化が必要である。また、YAG の[211]優先配向薄膜は得られたが、単結晶化を含めさらなる結晶配向性向上が必要。
- 2) 結晶配向度が現状で最高 0.7 程度であり、さらに向上させる必要がある。

<自己評価の実施結果と対応状況>

RTGG 法による異方性 YAG セラミックスの合成には、多くのプロセスパラメータの最適化が必要。他のパラメータの考慮を排除すべく、異方性粒子を単結晶性基板とみなし、その上に薄膜を形成して配向結晶の形成を確認する事で、最重要課題の異方性粒子の選択に目途が立った。C 面が露出したアルミナの板状粒子が適切と考えられ、今後実施していく。

<研究期間終了後の展望>

- 1) Y_2O_3 自己配向膜の単結晶化により、YAG の[211]優先配向薄膜の単結晶化が期待できる。また、プロセスパラメータの最適化をさらに進めることで RTGG 法による異方性 YAG セラミックス作製の実現とマイクロチップレーザー等への適用が期待できる。
- 2) 溶液濃度、焼成雰囲気制御により、LSO 薄膜の結晶配向性向上が期待できる。また、Si を基板とした MEMS センサーへの展開も考えられる。さらに、プロセスパラメータの最適化を進めることで RTGG 法による異方性 LSO セラミックス作製の実現も期待できる。

<研究成果の副次的効果>

- 1) 2) 異方性原料粒子と補完粒子をそれぞれ単結晶またはガラス基板 ("Reactive substrate" と命名) と薄膜に見立て検討を進めた本手法は、RTGG 法による異方性セラミックスの合成を新規な系に展開する際にも適用可能である。

<外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

中間報告時、外部評価委員からプロジェクト全体の評価を頂いた。この際、全般に良好な評価を頂き、個々の研究内容について、具体的に対応を要求されたものはなかった。が、

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

一名の評価委員からは「本プロジェクトでの成果の世の中への普及」がなされれば、というご指摘を頂いた。元々、次期のグリーン素子・材料の開発を念頭にした本プロジェクトではあるが、この点に留意して研究を進め、熱電・GaN系・磁性メモリ、などでデバイスのプロトタイプングを行った。

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

(1)熱電材料, 熱電発電 (2)電子構造・電子物性 (3)フォノン分散・熱伝導評価
 (4)電極・金属界面 (5)スピン軌道トルク (6)希土類・遷移金属磁性細線
 (7)光電・電光変換 (8)結晶成長

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

【先進エネルギー変換素子・材料 - 熱電材料、熱ダイオード, 熱スイッチ】

T1. “Thermoelectric properties of Al-(Mn,X)-Si C54-phase (X = Ru and Re),” A. Yamamoto, H. Miyazaki, and T. Takeuchi, J. Appl. Phys. **115**, 023708 (2014).

T2. “Evaluation of the Thermoelectric Module Consisting of W-Doped Heusler Fe₂VAl Alloy,” M. Mikami, M. Mizoshiri, K. Ozaki, H. Takazawa, A. Yamamoto, Y. Terazawa, and T. Takeuchi, J. Elec. Mater. **43**, 1922-1926 (2014).

T3. “Fe₂VAl-Based Thermoelectric Thin Films Prepared by a Sputtering Technique,” Y. Furuta, K. Kato, T. Miyawaki, H. Asano, and T. Takeuchi, J. Elec. Mater. **43**, 2157-2164 (2014).

T4. “Very large thermal rectification in bulk composites consisting partly of icosahedral quasicrystals,” T. Takeuchi, Sci. Technol. Adv. Mater. **15**, 064801 (2014). (*T5)

T5. “Thermal Rectification in Bulk Material Through Unusual Behavior of Electron Thermal Conductivity of Al-Cu-Fe Icosahedral Quasicrystal,” R. Nakayama and T. Takeuchi, J. Elec. Mater. **44**, 356-361 (2014).

T6. 「C40相を微量に含有するAl-Mn-Si基C54相の熱電特性」山本晃生、宮崎秀俊、西野洋一、竹内恒博、日本金属学会誌 特集「熱電材料研究の新展開~新しい物性解析技術と新材料~」 **79**, 577-580 (2015).

T7. “Thermoelectric properties of Al-Mn-Si C40 phase containing small amount of W or Ta,” A. Yamamoto, H. Miyazaki, M. Inukai, Y. Nishino, and T. Takeuchi, Jpn. J. Appl. Phys. **54**, 071801 (2015).

T8. “Thermoelectric properties of β-Indium sulfide with sulphur deficiencies,” Y.-X. Chen, K. Kitahara, and T. Takeuchi, J. Appl. Phys. **118**, 245103 (2015).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- T9.「準結晶の異常電子熱伝導度が生み出す巨大な熱整流効果」 竹内恒博、固体物理 **50**, 33-41 (2015). (解説論文) (*T5)
- T10. “Thermoelectric properties of super-saturated Re solid solution of higher manganese silicides,” A. Yamamoto, S. Ghodke, H. Miyazaki, M. Inukai, Y. Nishino, M. Matsunami, and T. Takeuchi, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 020301 (2016). (*T2)
- T11. “Thermal Conductivity Measurement of Liquid-Quenched Higher Manganese Silicides,” S. Nishino, M. Miyata, K. Ohdaira, M. Koyano, and T. Takeuchi, J. Elec. Mater. **45**, 1821-1826 (2016).
- T12. “Enhanced thermoelectric properties of W and Fe substituted MnSi_y,” S. Ghodke, N. Hiroishi, A. Yamamoto, H. Ikuta, M. Matsunami, and T. Takeuchi, J. Elec. Mater. **45**, 5279-5284 (2016).
- T13. “Thermoelectric Properties of Al-Mn-Si Based C54 Phase Containing Small Amount of C40 Phase,” A. Yamamoto, S. Ghodke, H. Miyazaki, Y. Nishino, M. Matsunami and T. Takeuchi, Mater. Trans. **57**, 1055-1058 (2016).
- T14. “Development of Thermoelectric Materials Consisting Solely of Environmental Friendly Elements,” T. Takeuchi, A. Yamamoto and S. Ghodke, Mater. Trans. **57**, 1029-1034 (2016) (Review article). (*T1)
- T15. “Thermoelectric Properties Higher Manganese Silicide Containing Small Amount of MnSi/Si Nano-Particles,” Swapnil Ghodke, A. Yamamoto, H. Ikuta, T. Takeuchi, Proceedings of 11th International Conference on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications, Ceramics for Energy Conversion, Storage, and Distribution Systems: Ceram. Trans. **255**, 115-122 (2016).
- T16. “The Potential of Maximal ZT-Value for Thermoelectric Materials of Mn₁₁Si₁₉ HMS Phase by Calculating Electronic Structure,” A. Yamamoto, K. Kitahara, H. Miyazaki, M. Inukai, and T. Takeuchi, Proceedings of 11th International Conference on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications, Ceramics for Energy Conversion, Storage, and Distribution Systems: Ceram. Trans. **255**, 147-156 (2016).
- T17. “Thermoelectric Properties of Fe₂VAl-Based Thin-Films Deposited at High Temperature,” S. Hiroi, M. Mikami and T. Takeuchi, Mater. Trans. **57**, 1628-1632 (2016).
- T18. “Thickness dependence of thermal conductivity and electron transport properties of Fe₂VAl thin-films prepared by RF sputtering technique,” S. Hiroi, M. Mikami, K. Kitahara, and T. Takeuchi, International Journal of Nanotechnology **13**, 881-890 (2016).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- T19. "The Potential of FeVSb Half-Heusler Phase for Practical Thermoelectric Material," A. Yamamoto and T. Takeuchi, *J. Elec. Mater.* **46**, 3200-3206 (2017).
- T20. "Thermoelectric properties of p-type Cr doped MnSi_y prepared by liquid quenching technique," S. Ghodke, A. Yamamoto, M. Omprakash, H. Ikuta, and T. Takeuchi, *Mater. Trans.* **58**, 160-163 (2017).
- T21. "Doping effects of Mg for In on the thermoelectric properties of β-In₂S₃ bulk samples," Y.-X. Chen, A. Yamamoto, and T. Takeuchi, *J. Alloys Compounds* **695**, 1631-1636 (2017).
- T22. "Enhancement of power factor by energy filtering effect in hierarchical BiSbTe₃ nanostructures for thermoelectric applications," M. Sabarinathana, M. Omprakash, S. Harish, M. Navaneethan, J. Archana, S. Ponnusamy, H. Ikeda, T. Takeuchi, C. Muthamizhchelvan, and Y. Hayakawa, *Appl. Surf. Sci.* (2016), published electronically.
- T23. "Carrier concentration dependence of thermoelectric properties of Fe (V_{1-x}Ti_x) Sb half-Heusler phase," Kévin Delime-Codrin, Tatsuya Yamada, Akio Yamamoto, Robert Sobota, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, *Japanese Journal of Applied Physics* **56**, 111202 (2017).
- T24. "Morphology dependent thermal conductivity of ZnO nanostructures prepared via a green approach," Pandiyarasan Veluswamy, Suhasini Sathiyamoorthy, Kalari Hanuman Chowdary, Omprakash Muthusamy, Karthikeyan Krishnamoorthy, Tsunehiro Takeuchi, Hiroya Ikeda, *Journal of Alloys and Compounds* **695**, 888-894 (2017).
- T25. "Control of Nano Structure by Multi Films for Nano-structured Thermoelectric Materials," M. Adachi, S. Fujii, M. Kiyama, Y. Yamamoto, Tsunehiro Takeuchi, *SEI Technical Review* **84**, 151 (2017).
- T26. "Direct observation of heterogeneous valence state in Yb-based quasicrystalline approximants," M. Matsunami, M. Oura, K. Tamasaku, T. Ishikawa, S. Ideta, K. Tanaka, Tsunehiro Takeuchi, T. Yamada, A. P. Tsai, K. Imura, K. Deguchi, N. K. Sato, T. Ishimasa, *Physical Review B* **96**, 241102 (2017).
- T27. "Analyzing the Boundary Thermal Resistance of Epitaxially Grown Fe₂VAl/W Layers by Picosecond Time-Domain Thermoreflectance," S. Hiroi, S. Choi, S. Nishino, O. Seo, Y. Chen, O. Sakata, Tsunehiro Takeuchi, *Journal of Electronic Materials* **47**, 3113-3118 (2018).
- T28. "High-Throughput Screening of Sulfide Thermoelectric Materials Using Electron Transport Calculations with OpenMX and BoltzTraP," Masanobu Miyata, Taisuke Ozaki, Tsunehiro Takeuchi, Shunsuke Nishino, Manabu Inukai, Mikio Koyano, *Journal of Electronic Materials* **47**, 3254-3259 (2018).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- T29. “Low Thermal Conductivity of Bulk Amorphous $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ Containing Nano-Sized Crystalline Particles Synthesized by Ball-Milling Process,” Omprakash Muthusamy, Shunsuke Nishino, Swapnil Ghodke, Manabu Inukai, Robert Sobota, Masahiro Adachi, Makoto Kiyama, Yoshiyuki Yamamoto, Tsunehiro Takeuchi, Harish Santhanakrishnan, Hiroya Ikeda, Yasuhiro Hayakawa. *Journal of Electronic Materials* **47**, 3260-3266 (2018).
- T30. “Thermoelectric Properties of Nanograined Si-Ge-Au Thin Films Grown by Molecular Beam Deposition,” Shunsuke Nishino, Satoshi Ekino, Manabu Inukai, Muthusamy Omprakash, Masahiro Adachi, Makoto Kiyama, Yoshiyuki Yamamoto, Tsunehiro Takeuchi, *Journal of Electronic Materials* **47**, 3267-3272 (2018).
- T31. “Effective Decrease of the Thermal Conductivity Caused by Hf in Fe ($\text{V}_{0.955-x}\text{Hf}_{0.045}\text{Ti}_x$) Sb Half-Heusler Phase,” Kévin Delime-Codrin, Ghodke Swapnil, Dogyun Byeon, Robert Sobota, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, *Materials Transactions* **59**, 1637-1644 (2018).
- T32. “Development of amorphous bulk Al-Mn-Si for nano-structured thermoelectric materials,” Masahiro Adachi, Shunsuke Fujii, Makoto Kiyama, Yoshiyuki Yamamoto, Shunsuke Nishino, Muthusamy Omprakash, Akio Yamamoto, Akihiro Makino, Tsunehiro Takeuchi, *Materials Today: Proceedings* **5**, 10291-10297 (2018).
- T33. “Discovery of colossal Seebeck effect in metallic Cu_2Se ,” Dogyun Byeon, Robert Sobota, Kévin Delime-Codrin, Seongho Choi, Keisuke Hirata, Masahiro Adachi, Makoto Kiyama, Takashi Matsuura, Yoshiyuki Yamamoto, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, *Nature Communications* **10**, 72 (2019). (*T4)
- T34. “Effects of Re substitution for Mn on microstructures and properties in Re-substituted higher manganese silicide thermoelectric material,” T. Homma, T. Kamata, N. Saito, S. Ghodke, Tsunehiro Takeuchi, *Journal of Alloys and Compounds* **776**, 8-15 (2019).
- T35. “Large figure of merit $\text{ZT}=1.88$ at 873 K achieved with nanostructured $\text{Si}_{0.55}\text{Ge}_{0.35}(\text{P}_{0.10}\text{Fe}_{0.01})$,” Kévin Delime-Codrin, Muthusamy Omprakash, Swapnil Ghodke, Robert Sobota, Masahiro Adachi, Makoto Kiyama, Takashi Matsuura, Yoshiyuki Yamamoto, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, *Applied Physics Express* **12**, 045507 (2019). (*T3)
- T36. “Optimization of thermoelectric properties achieved in Cu doped $\beta\text{-In}_2\text{S}_3$ bulks,” Yue-Xing Chen, Fu Li, Wenting Wang, Zhuanghao Zheng, Jingting Luo, Ping Fan, Tsunehiro Takeuchi, *Journal of Alloys and Compounds* **782**, 641-647 (2019). (*T2)

【界面・電極制御による電力損失の低減 - 界面制御磁性メモリ】

- M1. 「電流駆動磁壁移動を用いた積層型 3 次元磁気メモリ」 栗野博之、日本磁気学会誌、**9**、275

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- (2014). (解説論文、査読なし)
- M2. 「希土類・遷移金属磁性細線における電流磁壁駆動効果の改善」 栗野博之、映像情報メディア学会技術報告、**39**、p.25-30、(2014). (解説論文、査読なし)
- M3. 「磁性細線における磁壁の電流駆動の基礎検討」 栗野博之、電子情報通信学会信学技法 IEIEC Technical Report、MR2014-11、p.17-22、(2014). (解説論文、査読なし)
- M4. “Domain wall motion in Tb/Co multilayer wire with a large domain wall depinning field,” Do Bang, H. Awano, J. Appl. Phys. **115**, 17D512 (2014).
- M5. “Investigation of domain wall motion in RE-TM magnetic wire towards a current driven memory and logic,” Hiroyuki Awano, Journal of Magnetism and Magnetic Materials **383**, 50 (2015). (*M2)
- M6. “Strain-induced reversible modulation of the magnetic anisotropy in perpendicularly magnetized metals deposited on a flexible substrate,” Shinya Ota, Yuki Hibino, Do Bang, Hiroyuki Awano, Takahiro Kozeki, Hirokazu Akamine, Tatsuya Fujii3, Takahiro Namazu, Taishi Takenobu, Tomohiro Koyama, and Daichi Chiba, Appl. Phys. Exp. **9**, 043004 (2015).
- M7. “High efficiency of the spin-orbit torques induced domain wall motion in asymmetric interfacial multilayered Tb/Co wires,” Do Bang, Hiroyuki Awano, J. Appl. Phys. **117**, 17D916 (2015).
- M8. “Current-induced dynamics of bubble domains in perpendicularly magnetized TbFeCo wires,” Masaaki Tanaka, Hiroki Kanazawa, Sho Sumitomo, Syuta Honda, Ko Mibu, and Hiroyuki Awano, Appl. Phys. Exp. **8**, 073002 (2015).
- M9. “Enhanced perpendicular coercive force of ultrathin perpendicularly,” Do Bang, Hiroyuki Awano, Journal of Science, Advanced Materials and Devices **1**, 57 (2016).
- M10. “Current-induced domain wall motion attributed to spin Hall effect and Dzyaloshinsky–Moriya interaction in Pt/GdFeCo (100 nm) magnetic wire,” Yuichiro Kurokawa, Masaya Kawamoto and Hiroyuki Awano, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 07MC02 (2016). (*M1)
- M11. “Enhancement of spin Hall effect induced torques for current-driven magnetic domain wall motion: Inner interface effect,” Do Bang, Jiawei Yu, Xuepeng Qiu, Yi Wang, Hiroyuki Awano, Aurelien Manchon, and Hyunsoo Yang, Phys. Rev. B **93**, 174424 (2016). (*M1)
- M12. “Thermal reduction of the threshold current density for current-induced domain wall motion in Tb-Co magnetic alloy wire,” Yuichiro Kurokawa, Ryogo Yoshimura, Satoshi Sumi, and Hiroyuki Awano, AIP Advances **7**, 035325 (2017).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- M13. "Electric-current-induced dynamics of bubble domains in a ferrimagnetic Tb/Co multilayer wire below and above the magnetic compensation point," Masaaki Tanaka, Sho Sumitomo, Noriko Adachi, Syuta Honda, Hiroyuki Awano, and Ko Mibu, *AIP Advances* **7**, 055916 (2017).
- M14. "Novel magnetic wire fabrication process by way of nanoimprint lithography for current induced magnetization switching," Tsukasa Asari, Ryosuke Shibata, and Hiroyuki Awano, *AIP Advances* **7**, 055930 (2017).
- M15. "Electric-field-induced on/off switching of the Faraday effect," Yuki Hibino, Tomohiro Koyama, Satoshi Sumi, Hiroyuki Awano, Kazumoto Miwa, Shimpei Ono, Makoto Kohda, and Daichi Chiba, *Appl. Phys. Exp.* **10**, 123201 (2017).
- M16. Masamichi Sakai, Hiraku Takao, Tomoyoshi MATsunaga, Makoto Nishimagi, Keitaro Iizasa, Takahito Sakuraba, Koji Higuchi, Akira Kitajima, Shigehiko Hasegawa, Osamu Nakamura, Yuichiro Kurokawa and Hiroyuki Awano, *Jpn. J. Appl. Phys.* **57**, 033001 (2018).
- M17. "Multilayered current-induced domain wall motion in Pt/Tb-Co/Ta/Tb-Co/Pt magnetic wire, Yuichiro Kurokawa and Hiroyuki Awano, *AIP Advances* **8**, 025309 (2018).
- M18. "Interface induced enhancement of magneto-optical Kerr effect in ultrathin magnetic films", Satoshi Sumi, Hiroyuki Awano, and Masamitsu Hayashi, *Scientific Reports* **8**, 776 (2018).
- M19. "Interface induced enhancement of magneto-optical Kerr effect in Pt/TbCo hetero-structureed films," Satoshi Sumi, Hiroyuki Awano, and Masamitsu Hayashi, *Crystals* **8**, 377 (2018)
- M20. "Long spin coherence length and bulk-like spin-orbit torque in ferrimagnetic multilayers," Jiwaei Yu, Do Bang, Rahui Mitshra, Rajaquopaian Ramaswamy, Jung Hyun Oh, Hyeon Jong Park, Yunboo Jeong, Pham Van Thach, dong Kyu Lee, Gyungchoon Go, Seo Won Lee, Yi Wang, Syuyuan Shi, Xuepeng Qiu, Hiroyuki Awano, Kyunng Jin Lee and Hyunson Yangi, *Nature Materials* **18**, 29-34 (2019). (*M1)
- M21. "Entropy production by thermodynamic currents in ambipolar conductors with identical spin dynamics characteristics between holes and electrons," Sanjida Aktar, Masamichi Sakai, Shigehiko Hasegawa, Osamu Nakamura, and Hiroyuki Awano, *Appl. Phys. Exp.* **12**, 053004 (2019).

【界面・電極制御による電力損失の低減 -光電・電光変換素子】

- P1. "Dilute nitride InNP quantum dots: Growth and photoluminescence mechanism," Y. J.

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

Kuang, K. Takabayashi, S. Sukrittanon, J. L. Pan, I. Kamiya, and C. W. Tu, Appl. Phys. Lett. **105**, 173112 (2014).

P2. “Formation of conductive spontaneous via holes in AlN buffer layer on n⁺Si substrate by filling the vias with n-AlGaN by metal chemical vapor deposition and application to vertical ultraviolet photo-sensor,” N. Kurose, N. Iwata, I. Kamiya, and Y. Aoyagi, AIP Advances **4**, 123007 (2014).

P3. “Strain engineering of quantum dots for long wavelength emission: Photoluminescence from self-assembled InAs quantum dots grown on GaAs(001) at wavelengths over 1.55 μm,” Kenichi Shimomura and Itaru Kamiya, Appl. Phys. Lett. **106**, 082103 (2015). (*P7)

P4. “Enhancement of the performance of GaP Solar cells by embedded In(N)P quantum dots,” Y. J. Kuang, K. Takabayashi, S. Sukrittanon, J. L. Pan, I. Kamiya, and C. W. Tu, Nano Energy **15**, 782-788 (2015).

P5. “Femtosecond upconverted photocurrent spectroscopy of InAs quantum nanostructures,” Yasuhiro Yamada, David M. Tex, Itaru Kamiya, and Yoshihiko Kanemitsu, Appl. Phys. Lett. **107**, 013905 (2015). (*P6)

P6. “Direct observation of strain in InAs quantum dots and cap layer during molecular beam epitaxial growth using *in situ* X-ray diffraction,” Kenichi Shimomura, Hidetoshi Suzuki, Takuo Sasaki, Masamitu Takahashi, Yoshio Ohshita, and Itaru Kamiya, J. Appl. Phys. **118**, 185303 (2015). (*P7)

P7. “InGaAs Triangular Barrier Photodiodes for High-Responsivity Detection of Near-Infrared Light,” Kazuya Sugimura, Masato Ohmori, Takeshi Noda, Tomoya Kojima, Sakunari Kado, Pavel Vitushinskiy, Naotaka Iwata, Hiroyuki Sakaki, Applied Physics Express **9**, 062101 (2016). (*P3)

P8. “Realization of Conductive AlN Epitaxial Layer on Si Substrate using Spontaneously Formed Nano-Size Via-Holes for Vertical AlGaN High Power FET,” N. Kurose, K. Ozeki, N. Iwata, K. Shibano, T. Araki, I. Kamiya, and Y. Aoyagi, Proceedings of the 2016 28th International Conference on Indium Phosphide & Related Materials (IPRM)/43rd International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS), UNSP ThD2-4 (2016). (*P5)

P9. “Up-converted photoluminescence in InAs/GaAs heterostructures,” Yuwei Zhang and Itaru Kamiya, J. Cryst. Growth **477**, 54-58 (2017). (*P6)

P10. “The g-C₃N₄ modified {001}-faceted TiO₂ nanosheet anodes for efficient quantum dot sensitized solar cells,” Qiqian Gao, Lianfeng Duan, Xueyu Zhang, Yue Yang, Itaru Kamiya, and Wei Lü, Superlattices and Microstructures **109**, 860-868 (2017).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- P11. “Effect of substrate orientation on strain relaxation mechanisms of InGaAs layer grown on vicinal GaAs substrates measured by in situ X-ray diffraction,” Hidetoshi Suzuki, Takuo Sasaki, Masamitsu Takahashi, Yoshio Ohshita, Nobuaki Kojima, Itaru Kamiya, Atsuhiko Fukuyama, Tetsuo Ikari, and Masafumi Yamaguchi, *Jpn. J. Appl. Phys.* **56**, 08MA06 (2017). (*P2)
- P12. “Band profiling of p-Si/ITO interface by Kelvin probe force microscopy under light controlled conditions,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Yoshio Ohshita, and Itaru Kamiya, *Proceedings of 2018 IEEE 7th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC7)*, pp. 3315-3318 (2018). (*P1)
- P13. “Laser-induced local activation of Mg-doped GaN with a high lateral resolution for high power vertical devices,” Noriko Kurose, Kota Matsumoto, Fumihiko Yamada, Teuku Muhammad Roffi, Itaru Kamiya, Naotaka Iwata, and Yoshinobu Aoyagi, *AIP Advances* **8**, 015329, 1-5 (2018). (*P5)

【界面・電極制御による電力損失の低減 -有機電子素子】

- O1. “Effect of catalytic metals of various elements on synthesis of graphite-capped, vertically aligned carbon nanotube arrays,” Yuki Matsuoka and Masamichi Yoshimura, *Jpn. J. Appl. Phys.* **53**, 045501 (2014).
- O2. “Low Density Growth of Graphene by Air Introduction in Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition,” Seiya Suzuki, Kana Kiyosumi, Takashi Nagamori, Kei Tanaka, M. Yoshimura, *e-J. Surf. Sci. Nanotech.* **13**, 404-409 (2015). (*O1)
- O3. “Macroscopic, Freestanding, and Tubular Graphene Architectures Fabricated via Thermal Annealing,” D. Dung, S. Suzuki, S. Kato, B. To, C. Hsu, H. Murata, E. Rokuta, N. Tai, M. Yoshimura, *ACS Nano* **9**(3), 3206-3214 (2015).
- O4. “Graphene and graphene oxide for desalination,” Yi You, Veena Sahajwalla, Masamichi Yoshimura and Rakesh K. Joshi, *Nanoscale* **8**, 117-119 (2016).
- O5. “Graphene/SiC(0001) interface structures induced by Si intercalation and their influence on electronic properties of graphene,” A. Visikovskiy, S. Kimoto, T. Kajiwara, M. Yoshimura, T. Iimori, F. Komori, S. Tanaka, *Phys. Rev. B* **94**, 245421 (2016).
- O6. “On the mechanism of gas adsorption for pristine, defective and functionalized graphene,” Y. You, J. Deng, X. Tan, N. Gorjizadeh, M. Yoshimura, S. C. Smith, V. Sahajwalla and R. K. Joshi, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **19**, 6051-6056 (2017).
- O7. “Suppression of Graphene Nucleation by Turning Off Hydrogen Supply Just before

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition Growth,” S. Suzuki, Y. Terada, and M. Yoshimura, *Coatings* **7**, 206 (2017).(*O1)

O8. “Chemical Stability of Graphene Coated Silver Substrates for Surface-Enhanced Raman Scattering,” S. Suzuki, and M. Yoshimura, *Scientific Reports* **7**, 14851 (2017). (*O1)

O9. “Chemical reduction of graphene oxide using green reductants,” K. K. H. De Silva, H. H. Huang, R. K. Joshi, M. Yoshimura, *Carbon* **119**, 190-199 (2017).

O10. “Dependence on treatment ion energy of nitrogen plasma for oxygen reduction reaction of high ordered pyrolytic graphite,” Yuichi Hashimoto, Hsin-Hui Huang, Masamichi Yoshimura, Masanori Hara, Tamio Hara, Yasuhiro Hara, Manabu Hamagaki, *Jpn. J. Appl. Phys.* **57**, 125504 (2018). (*O2)

【界面・電極制御による電力損失の低減 -界面改質プロセス： 配向セラミックス薄膜の作製】

C1. “Formation of preferentially oriented $Y_3Al_5O_{12}$ film on a reactive sapphire substrate: Phase and texture transitions from Y_2O_3 ,” Shuichi Arakawa, Hiroaki Kadoura, Takeshi Uyama, Kazumasa Takatori, Yasuhiko Takeda, and Toshihiko Tani, *J. Eur. Ceram. Soc.* **36**, 663-670 (2016). (*C1)

C2. “Microstructural evolution of high purity alumina ceramics prepared by a templated grain growth method,” Kazumasa Takatori, Hiroaki Kadoura, Hidehito Matsuo, Shuichi Arakawa, and Toshihiko Tani, *J. Ceram. Soc. Japan* **124** (4), 432-441 (2016). (*C1)

<図書>

1. 「磁気便覧」 栗野博之
『光磁気記録材料』 第3章 p.370-380 日本磁気学会編、丸善出版、2016年1月刊
2. 「熱電変換材料 実用・活用を目指した設計と開発(書名)」 竹内恒博
『熱電材料の性能向上・コストダウンの為のポイント(分担章タイトル)』(第1章 第2節)、情報機構、2014年12月19日刊
3. 「フォノンエンジニアリング ～マイクロ・ナノスケールの次世代熱制御技術(書名)」竹内恒博
『異常電子熱伝導度と異常格子熱伝導度の発現機構と熱ダイオードへの応用(分担章タイトル)』(第3章 第4節)、(株)エヌ・ティー・エス、2017年9月刊

<学会発表>

国内

【先進エネルギー変換素子・材料 - 熱電材料、熱ダイオード, 熱スイッチ】

DT1. 「高性能熱電材料における界面の役割」(基調講演) 竹内恒博、日本金属学会 2014年春期(第154回)講演大会、東京工業大学、2014/3/23 (3/21-23)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- DT2. 「高性能熱電材料の開発における粉末冶金の重要性」(基調講演)竹内恒博、粉体粉末冶金協会平成 26 年度秋季大会、大阪大学、2014/10/29 (10/29-31)
- DT3. “Effect of silicon nano particles on thermoelectric properties of higher manganese silicide,” S. Ghodke, A. Yamamoto, H. Ikuta, and T. Takeuchi 第 62 回応用物理学会春期学術講演会、東海大学 湘南キャンパス、2015/3/12 (3/11-14)
- DT4. 「構成元素 Mn を重元素 Re で部分置換した高マンガンシリサイドの熱電物性」山本晃生、広石尚也、竹内恒博、第 62 回応用物理学会春期学術講演会、東海大学 湘南キャンパス、2015/3/12 (3/11-14)
- DT5. 「室温以上で動作する固体熱整流材料の開発」(招待講演) 竹内恒博、第 52 回伝熱シンポジウム、福岡国際会議場、2015/6/4 (6/3-5)
- DT6. 「Mn を重元素(Ta,W,Re)で微量置換した高マンガンシリサイドの熱電物性」山本晃生、広石尚也、竹内恒博、第 12 回日本熱電学会学術講演会、九州大学 筑紫地区総合研究棟、福岡、2015/9/7 (9/7-8)
- DT7. 「Fe₂VAI 系合金薄膜の成膜温度に伴う構造変化と熱電性能」廣井慧、三上祐史、竹内恒博、第 12 回日本熱電学会学術講演会、九州大学 筑紫地区総合研究棟、福岡、2015/9/8 (9/7-8)
- DT8. “Thermoelectric properties of bulk β-Indium sulfide with Mg doping,” Y. -X. Chen, K. Kitahara, T. Takeuchi 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2015/9/13 (9/13-16)
- DT9. 「構成元素 Mn の一部を Ta で部分置換した HMS の熱電物性」山本晃生、広石尚也、竹内恒博 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2015/9/13 (9/13-16)
- DT10. “Thermoelectric properties of W-substituted bulk higher manganese silicide,” S. Ghodke, N. Hiroishi, A. Yamamoto, and T. Takeuchi 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2015/9/13 (9/13-16)
- DT11. 「Fe₂VAI 系薄膜熱電材料の熱電特性」竹内恒博、廣井慧、三上祐史、第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2015/9/13 (9/13-16)
- DT12. 「高マンガンシリサイド高性能熱電材料の創製」(招待講演) 竹内恒博、山本晃生、Swapnil Ghodke、第 26 回シリサイド系半導体研究会、ウィルあいち、名古屋、2015/9/16
- DT13. 「高性能マンガンシリサイド熱電材料の創製」山本晃生、スワプニルゴドゥケ、生田博志、竹内恒博日本金属学会・2015 年秋期講演大会、九州大学 伊都キャンパス、福岡、2015/9/17 (9/16-18)
- DT14. 「ホイスラー型 Fe₂VA 系合金の薄膜化による熱電性能向上の試み」廣井慧、三上祐史、竹内恒博、日本金属学会・2015 年秋期講演大会、九州大学 伊都キャンパス、福岡、2015/9/17 (9/16-18)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- DT15. 「Al-Cu-Fe 準結晶の熱伝導特性」 北原功一、竹内恒博 日本物理学会・2015 年秋季大会、関西大学 千里山キャンパス、2015/9/17 (9/16-19)
- DT16. 「Ag₂Ch (Ch = Te, Se, S)で観測される異常熱伝導度とそれを利用した固体熱流制御材料の創製」(シンポジウム講演) 竹内恒博、日本物理学会・2015 年秋季大会、関西大学 千里山キャンパス、2015/9/17 (9/16-19)
- DT17. 「MnSi_γ系高性能バルク熱電材料の開発」(招待講演) 竹内恒博、第 27 回排熱発電コンソーシアム、安保ホール、名古屋、2015/11/3
- DT18. 「精密電子構造解析に基づく熱電物性の理解と高性能熱電材料の設計指針」(招待講演) 竹内恒博、第 25 回日本 MRS 年次大会、横浜市開港記念会館、2015/12/8 (12/8-10)
- DT19. 「Al-Cu-Fe 準結晶の熱伝導特性に対する元素置換効果」 北原功一、竹内恒博、石切山守、木下洋平、大橋良央、吉永泰三、山口剛生、日本物理学会・第 71 回年次大会、東北学院大学 泉キャンパス、2016/3/22 (3/19-22)
- DT20. 「熱伝導度に異常な温度依存性を示す材料を利用した熱流ダイオードの開発」(シンポジウム講演) 竹内恒博 第 63 回応用物理学会春季学術講演会、東京工業大学 大岡山キャンパス、2016/3/22 (3/19-22)
- DT21. 「p 型及び n 型高性能 MnSi_γ (γ~1.73)系高マンガンシリサイド合金の創製」 山本晃生、竹内恒博 日本金属学会・2016 年春季(第 158 回)大会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/3/24 (3/23-25)
- DT22. “Evolution of transport properties with microstructure in Re doped MnSi_γ,” Swapnil Ghodke, Akio Yamamoto, Hiroshi Ikuta, Tsunehiro Takeuchi 日本金属学会・2016 年春季(第 158 回)大会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/3/24 (3/23-25)
- DT23. 「Fe₂VAl 系合金薄膜の熱電特性」 廣井慧、三上祐史、竹内恒博、日本金属学会・2016 年春季(第 158 回)大会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/3/24 (3/23-25)
- DT24. 「Mn を(Ta,W,Re)で部分置換した HMS 相に対して Ag を少量添加したバルク体の熱電物性」 山本晃生、竹内恒博、第 13 回日本熱電学会学術講演会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/5 (9/5-7)
- DT25. 「Fe₂VAl 層と重金属からなる多層膜の作成と熱伝導度へ影響」 廣井慧、竹内恒博、第 13 回日本熱電学会学術講演会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/5 (9/5-7)
- DT26. “Amorphous Si_{1-x}Ge_x containing crystalline nano-particles prepared by high-energy planetary ball milling,” M. Omprakash, S. Nishino, M. Adachi, T. Takeuchi, 第 13 回日本熱電学会学術講演会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/5 (9/5-7)
- DT27. “Nanostructured super-saturated solid solution of transition metal (Cr/Fe/W/Re)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- substituted higher manganese silicide,” (ポスター発表) Swapnil Ghodke, A. Yamamoto, H. Ikuta, T. Takeuchi, 第 13 回日本熱電学会学術講演会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/6 (9/5-7)
- DT28. 「Yb 化合物の熱電材料探索」(ポスター発表)飯塚拓也、堀太郎、山本晃生、松波雅治、竹内恒博、第 13 回日本熱電学会学術講演会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/6 (9/5-7)
- DT29. “Thermoelectric properties of lacunar spinel β - $\text{In}_{2-2x}\text{Cu}_x\text{Zn}_x\text{S}_3$,” K. Delime-Codrin, T. Takeuchi, 第 13 回日本熱電学会学術講演会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/6 (9/5-7)
- DT30. 「2 種類の蔡型クラスターにおける電子状態の違い: Yb 系近似結晶の光電子分光」 松波雅治、大浦正樹、出田真一郎、田中清尚、玉作賢治、石川哲也、竹内恒博、山田庸公、蔡安邦、出口和彦、佐藤憲昭、石政勉、日本物理学会・2016 年秋季大会、金沢大学 角間キャンパス、2016/9/14 (9/13-16)
- DT31. 「 Fe_2VAI 系熱電材料の人工超格子による熱伝導度制御」 廣井慧、竹内恒博、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016/9/15 (9/13-16)
- DT32. 「電子構造から予測した FeVSb half-Heusler の熱電物性」 山本晃生、山田竜也、竹内恒博 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016/9/15 (9/13-16)
- DT33. 「周期加熱法を用いた MnSi_y リボン状試料の熱伝導度測定」 西野俊佑、Swapnil Ghodk、山本晃生、竹内恒博 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016/9/15 (9/13-16)
- DT34. 「 $ZT > 2$ を実現する条件と新しい熱電材料の開発」(シンポジウム講演) 竹内恒博、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016/9/16 (9/13-16)
- DT35. 「異常電子熱伝導度と異常格子熱伝導度を利用した革新的熱利用材料」(招待講演) 竹内恒博 日本熱電学会東海支部主催第 27 回東海伝熱セミナー『エネルギー有効利用のための熱工学的アプローチ』、鳥羽シーサイドホテル、2016/9/17 (9/16-17)
- DT36. 「 Fe_2VAI 系人工超格子の熱伝導度評価」 廣井慧、竹内恒博、日本金属学会・2016 年秋期(第 159 回)大会、東京理科大学 葛飾キャンパス、2016/9/22 (9/21-23)
- DT37. 「微細電子構造とフォノンの散乱機構を考慮した環境調和型熱電材料の開発」(招待講演) 竹内恒博、平成 28 年度液体・非晶質研究会、エッサム神田ホール 401 会議室、東京、2017/3/13
- DT38. 「 Fe_2VAI /重金属系人工超格子の熱伝導度低減効果」 廣井慧、竹内恒博 第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017/3/14 (3/14-17).
- DT39. 「MBE 法で作製した Si-Ge 薄膜の熱電物性」 西野俊佑、浴野哲史、犬飼 学、Muthusamy Omprakash、竹内恒博 第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017/3/15

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

(3/14-17)

- DT40. “Thermoelectric properties of half-Heusler $\text{FeV}_{1-x}\text{Ti}_x\text{Sb}$,” Kevin Delime-Codrin, A. Yamamoto, T. Yamada and T. Takeuchi 第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜 2017/3/15 (3/14-17)
- DT41. “Enhancement of thermoelectric properties in amorphous $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ synthesized by mechanical alloying process,” (ポスター講演) Omprakash Muthusamy, Shunsuke Nishino, Masahiro Adachi, Tsunehiro Takeuchi、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017/3/16 (3/14-17)
- DT42. 「熱処理中その場 X 線回折測定による a-Si/Ge 薄膜中ナノ結晶の観察」(ポスター講演)足立真寛、豊島 遼、徳田一弥、斎藤吉広、藤井俊輔、木山 誠、山本喜之、西野俊佑、Omprakash Muthusamy、竹内恒博、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017/3/16 (3/14-17)
- DT43. 「Si-Ge-Au 系ナノ構造薄膜の熱伝導率測定」西野俊佑, Muthusamy Omprakash, 竹内恒博, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 福岡国際会議場, 2017/9/5, (9/5-8).
- DT44. 「 α -SiGe: Au 薄膜における Au 凝集体の制御」(ポスター講演)足立真寛, 徳田一弥, 斎藤吉広, 木山誠, 上松康二, 山本善之, 西野俊佑, Omprakash Muthusamy, 竹内恒博, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 福岡国際会議場, 2017/9/6, (9/5-8)
- DT45. 「 Fe_2VAl /重金属系人工超格子界面でのフォノン散乱」廣井慧, Seongho Choi, 西野俊佑, Okkyun Seo, 竹内恒博, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 福岡国際会議場, 2017/9/7, (9/5-8).
- DT46. “Thermoelectric properties of Al-based ternary chalcopyrites: TAlTe_2 ($T = \text{Cu}, \text{Ag}$),” S. Choi, K. Kurosaki, M. Inukai, F. Nakamori, Y. Ohishi, H. Muta, S. Yamanaka, and T. Takeuchi, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 福岡国際会議場, 2017/9/7, (9/5-8).
- DT47. 「粒径を制御したバルク状高マンガンシリサイドの熱電物性」竹内恒博, Swapnil Ghodke, 山本晃生, 西野俊佑, 胡 玟雋, Robert Sobot, 日本金属学会 2017 年秋期講演大会, 北海道大学, 2017/9/8 (9/6-8).
- DT48. “Thermal conductivity of superlattices consisting of W/Ta-doped Fe_2VAl multilayers,” Seongho Choi, 廣井慧, 西野俊佑, 犬飼学, 竹内恒博, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/11 (9/11-13).
- DT49. 「SnSe と Cu_2Se 中の遷移金属の電子構造」犬飼学, 竹内恒博, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/11 (9/11-13).
- DT50. 「 $1 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-1}$ 以下の低熱伝導率を示すアモルファス Si-Ge 薄膜の作製」西野俊佑, Muthusamy

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- Omprakash, 竹内恒博, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/11 (9/11-13).
- DT51. “Analysis of thermoelectric properties based on phase stability in complex $MnSi_y$,” (ポスター講演), S. Ghodke, R. Sobota, and T. Takeuchi, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/12 (9/11-13).
- DT52. 「 Yb_5Si_3 の熱電物性」(ポスター講演), 飯塚拓也, 堀太郎, 松波雅治, 竹内恒博, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/12 (9/11-13).
- DT53. “Giant reduction of thermal conductivity in amorphous with nano-crystalline P-doped $Si_{0.65}Ge_{0.35}$ prepared by ball milling process,” (ポスター講演), Omprakash Muthusamy, 西野俊佑, 足立真寛, 竹内恒博, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/12 (9/11-13).
- DT54. “Thermoelectric properties of FeVSb-based half Heusler alloys,” Kévin Delime-Codrin, A. Yamamoto, and T. Takeuchi, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/12 (9/11-13).
- DT55. “The thermoelectric properties of the densified nano-grained higher manganese silicide,” H.-C. Hu, S. Ghodke, and T. Takeuchi, 第 14 回日本熱電学会学術講演会, 大阪大学, 豊中キャンパス, 2017/9/12 (9/11-13).
- DT56. 「廃熱をエネルギーとして有効活用するための材料開発 ～研究開発の問題点と近年の技術進歩～」(招待講演) 竹内恒博, 平成 29 年度日本理化学協会東海ブロック研究会 第 23 回研究発表大会, 愛知県教育会館, 名古屋, 2017/10/20.
- DT57. 「省エネルギー社会のための新機能材料の開拓」(招待講演) 竹内恒博, 南山大学・豊田工業大学 連携講演会, 南山大学, 名古屋, 2017/11/12.
- DT58. 「 $1Wm^{-1}K^{-1}$ 以下の低熱伝導度を呈する Si-Ge 系非晶質熱電材料の開発」(招待講演) 竹内恒博, 第 58 回ガラスおよびフォトニクス材料討論会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 2017/11/12.
- DT59. 「熱電材料に最適な電子構造・結晶構造と高性能熱電材料の開発」(招待講演) 竹内恒博, 日本表面科学会中部支部研究会, 静岡大学工学部, 浜松, 2017/11/24.
- DT60. “Thermoelectric properties of the $FeV_{0.955-x}Hf_{0.045}Ti_xSb$ half-Heusler phase,” K. Delime-Codrin, T. Takeuchi, D. Byeon, G. Swapnil, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2018/3/17 (3/17-20).
- DT61. “Effects of strain on thermal conductivity of Fe_2VAl -based superlattice thin film,” S. Choi, S. Hiroi, S. Nishino, M. Inukai, D. Byeon, M. MiKami, and T. Takeuchi, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 早稲田大学 早稲田キャンパス, 2018/3/19 (3/17-20).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- DT62. 「自己発熱合成法により作製した X_2Ch ($X = Cu, Ag, CH = S, Se, Te$) の相変態過程と熱電物性」竹内恒博, 平田圭介, 松永卓也, 邊韜均, 日本金属学会 2017 年秋期講演大会, 千葉工業大学新習志野キャンパス, 2018/3/17 (3/15-17).
- DT63. “Thermoelectric power of Y-doped Bi_{2212} single crystals measured in strong magnetic field,” R. Sobota and T. Takeuchi, 日本物理学会 第 73 回年次大会, 東京理科大学 野田キャンパス, 2018/3/22 (3/22-25).
- DT64. 「電子構造, 電子散乱, フォノン分散, フォノン散乱を考慮した高性能熱電材料の開発」(招待講演), 竹内恒博, 長岡技術科学大学, 長岡, 2018/3/23.
- DT65. 「Yb-Si 系化合物の熱電物性」飯塚拓也, 加藤丈博, 堀太郎, 松波雅治, 竹内恒博, 日本物理学会 第 73 回年次大会, 東京理科大学 野田キャンパス, 2018/3/23 (3/22-25).
- DT66. “Thermal conductivity of Ta doped $Fe_2VAl/(Mo,W)$ superlattice thin films,” Seongho Choi, Satoshi Hiroi, Shunsuke Nishino, Manabu Inukai, Okkyun Seo, Jae Myung Kim, Dogyun Byeon, Masashi Mikami, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/13 (9/13-15).
- DT67. 「バイアス電圧で動作する熱スイッチ素子の作製」松永卓也, 平田圭佑, 崔城豪, 松波雅治, 竹内恒博, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/13 (9/13-15).
- DT68. 「 $Cu_{2-δ}Se$ における自己キャリア濃度調整効果」竹内恒博, 邊韜均, 崔城豪, Robert Sobota, Kévin Delime-Codrin, 松波雅治, 足立真寛, 木山誠, 松浦尚, 山本喜之, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/13 (9/13-15).
- DT69. 「小型ヒーターと小型真空層を用いたゼーベック係数測定装置の開発」竹内恒博, 邊韜均, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/13 (9/13-15).
- DT70. 「 Ag_2Ch ($Ch = S, Se, Te$) の相変態過程における熱電物性の挙動」(優秀講演賞受賞) 平田圭佑, 松永卓也, 崔城豪, Dogyun Byeon, 松波雅治, 竹内恒博, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/13 (9/13-15).
- DT71. 「体温や廃熱から電気をつくる材料(市民公開講座)」竹内恒博, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/15 (9/13-15).
- DT72. “High improvement of the figure of merit ZT in bulk amorphous-nanocrystalline $Si_{0.55}Ge_{0.35}(Fe_1P_{0.10})$,” (ポスター講演) Kévin Delime-Codrin, Muthusamy Omprakash, Ghodke Swapnil, Tsunehiro Takeuchi, 第 15 回日本熱電学会学術講演会 (TSJ2018) 東北大学, 青葉山キャンパス, 2018/9/14 (9/13-15).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- DT73. 「ZnO ナノ粒子添加による Zn₄Sb₃ の熱電性能向上」(ポスター講演) 松浦 佑哉, 佐藤 敦武, 田橋 正浩, 高橋 誠, 後藤 英雄, 崔 城豪, 竹内 恒博, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2018/9/19 (9/18-21).
- DT74. “Heavy-element dependence of thermoelectric properties in Fe₂VAl thin films,” Seongho Choi, Satoshi Hiroi, Dogyun Byeon, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2018/9/20 (9/18-21).
- DT75. “Distinctive thermoelectric properties of P doped SiGe,” Swapnil Chetan Ghodke, Omprakash Muthusamy, Kevin Delime Codrin, Saurabh Singh, Masahiro Adachi, Tsunehiro Takeuchi, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2018/9/21 (9/18-21).
- DT76. 「Cu_{2-δ}Se における自己キャリア濃度調整効果」(注目講演) 竹内 恒博, 邊 韜均, 崔 城豪, ロバート ソボタ, ケビン デリムコドリ, 松波 雅治, 足立 真寛, 木山 誠, 松浦 尚, 山本 喜之, 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2018/9/21 (9/18-21).
- DT77. “Electron and heat transport properties in solid materials,” Tsunehiro Takeuchi, OIST Seminar, OIST, Okinawa, 2018/10/24.
- DT78. 「Si-Ge 系高性能バルク熱電材料の開発」竹内 恒博, Swapnil Ghodke, Muthusamy Omprakash, 足立 真寛, 山本 喜之, 粉体粉末冶金協会平成 30 年度秋季大会(第 122 回講演会), 朱鷺メッセ, 新潟, 2018/10/30. (10/30-31).
- DT79. 「カルコゲナイドで観測される巨大出力因子」竹内 恒博, 邊韜均, Robert Sobota, 粉体粉末冶金協会平成 30 年度秋季大会(第 122 回講演会), 朱鷺メッセ, 新潟, 2018/10/30. (10/30-31).
- DT80. 「革新的熱スイッチ素子の開発」(ポスター発表) 松永卓也, 松波雅治, 竹内恒博, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT81. 「Ag₂Ch (Ch = S, Se, Te) の異常熱伝導度を利用した熱ダイオードの開発」(ポスター発表) 平田 圭祐, 松波雅治, 竹内恒博, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT82. “Colossal Seebeck Effect in Cu_{2-δ}Se,” (ポスター発表) Dogyun Byeon, Robert Sobota, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT83. “Carrier Concentration Dependence of Electron Transport Properties of Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ},” (ポスター発表) Robert Sobota, Naoto Kubo, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- DT84. “Thermoelectric Properties of (Mn,X)Si_{1.73} (X = Re, Fe, Co),” (ポスター発表) Swapnil Ghodke, Masaharu Matsunami, Tsunehiro Takeuchi, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT85. 「Effects of Grain Boundaries and Impurities on Thermal Conductivity」(ポスター発表) 崔城豪、松波雅治、竹内恒博, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT86. 「重い電子系化合物の熱電物性」(ポスター発表) 松波雅治、尾川史武、飯塚拓也、加藤丈博、堀太郎、竹内恒博, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT87. 「省エネルギー社会の構築に寄与する革新的熱利用材料・素子の研究」竹内恒博, グリーン電子素子・材料研究センター 最終年度シンポジウム, 豊田工業大学, 2018/11/2.
- DT88. 「自己キャリア濃度調整による巨大ゼーベック効果と超巨大出力因子」(招待講演) 竹内恒博, 第 39 回熱物性シンポジウム, ウィンク愛知, 名古屋, 2018/11/13. (11/13-15).
- DT89. 「Cu₂Se で観測される異常ゼーベック効果と巨大な出力因子(無次元性能指数)」(招待講演) 竹内恒博, 筑波大学第一回プレ戦略研究会「次世代物質・デバイス戦略開発拠点」, 第一回 TIA かけはし研究会「温度変化で発電するモバイル発電器」, 筑波大学, つくば, 2018/11/26.
- DT90. 「異常熱伝導度の実験的解明と機能性熱利用素子の創製」竹内恒博, 熱流制御・熱電変換材料研究会, 豊田工業大学, 2018/12/1.
- DT91. 「高性能熱電材料開発における放射光の利用」竹内恒博, 第 8 回名古屋大学シンクロトロン光研究センターシンポジウム, 名古屋大学, 2019/1/17.
- DT92. 「CePd₃ の熱電特性における元素置換効果」(ポスター講演) 尾川 史武, 松波 雅治, 竹内 恒博, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学 大岡山キャンパス, 2019/3/9 (3/9-12).
- DT93. “Large evolution of ZT in p-type nanocrystalline bulk Si-Ge,” オムプラカシ ムサミー, ゴドケ スワプニル, デリムコドリ ケビン, 足立 真寛, 山本 喜之, 竹内 恒博, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学 大岡山キャンパス, 2019/3/9 (3/9-12).
- DT94. 「Au と B を共添加した Si-Ge 系薄膜の熱電特性」廣瀬 光太郎, 足立 真寛, 西野 俊佑, 山本 喜之, 竹内 恒博, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学 大岡山キャンパス, 2019/3/10 (3/9-12).
- DT95. 「重元素置換 Fe₂VAl 系超格子薄膜でのフォノン散乱」Choi Seongho, 廣井 慧, 犬飼 学, Byeon Dogyun, 松波 雅治, 竹内 恒博, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学 大岡山キャンパス, 2019/3/9 (3/9-12).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

DT96. 「外部電場で制御する熱流スイッチング素子の作製」松永 卓也, 平田 圭佑, 松波 雅治, 竹内 恒博, 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学 大岡山キャンパス, 2019/3/9 (3/9-12).

【界面・電極制御による電力損失の低減 - 界面制御磁性メモリ】

DM1. 「希土類磁性細線を用いたマルチレベルレーストラックメモリの検討」黒川雄一郎、栗野博 14p-p.10-30、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2016 年 3 月 14 日

DM2. 「希土類遷移金属合金 TbCo 磁性細線メモリの連続記録再生」吉村瞭吾、黒川雄一郎、鷺見聡、栗野博之、14p-p.10-33 第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2016 年 3 月 14 日

DM3. “Effect of ultrathin Tb layer on current driven domain wall motion in Co/Tb magnetic bilayers.” Cheng Ying Wu, Hiroyuki Awano, 14p-P10-46、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2016 年 3 月 14 日

DM4. 「Pt/TbCo 薄膜の磁気光学特性」家元章吾、鷺見聡、栗野博之、林将光 14p-P10-34、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2016 年 3 月 14 日

DM5. “Domain wall dynamics in ferrimagnetic Tb/Co multilayer wires below and above the magnetic compensation point,” Hiroyuki Awano, Masaaki Tanaka, Sho Sumitomo, Noriko Adachi, Ko Mibu, Shuta Honda, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会、東京工業大学 大岡山キャンパス、2016 年 3 月 19 日

DM6. 「TMR 磁気ヘッドを用いた希土類・遷移金属磁性細線の記録再生評価」鷺見聡、黒川雄一郎、栗野博之、第 32 回日本磁気学会光機能磁性デバイス・材料専門研究会、2017 年 03 月 13 日

DM7. 「希土類遷移金属/Pt ヘテロ界面細線における電流磁壁駆動と温度及び磁界の関係」黒川雄一郎、栗野博之、日本磁気学会光機能磁性デバイス・材料専門研究会、2017 年 01 月 20 日

DM8. 「希土類磁性細線を用いたマルチレベルレーストラックメモリの検討」黒川雄一郎、栗野博之、春季第 64 回応用物理学関係連合講演会、2017 年 3 月 14 日

DM9. 「希土類遷移金属合金 TbCo 磁性細線メモリの連続記録再生」吉村瞭吾、黒川雄一郎、鷺見聡、栗野博之、春季第 64 回応用物理学関係連合講演会、2017 年 3 月 14 日

DM10. “Effect of ultrathin Tb layer on current driven domain wall motion in Co/Tb magnetic bilayers,” Cheng Ying Wu, Yuichiro Kurokawa, Do Bang, Ko Wei Lin, Hiroyuki Awano, 春季第 64 回応用物理学関係連合講演会、2017 年 3 月 14 日

DM11. 「Pt/TbCo 薄膜の磁気光学特性」家元章吾、鷺見聡、栗野博之、林将光、春季第 64 回応用物

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

理学関係連合講演会、2017年3月14日

DM12. 「薄い Co 層を導入した Pt/Co/Tb-Co 多層膜の電流誘起磁壁移動」 栗野博之、第 41 回日本磁気学会学術講演会、2017年9月20日

DM13. 「(Tb/Co)/Pt ヘテロ界面磁性細線の電流磁壁駆動」 鷺見聡、ドバン、栗野博之、電気学会マグネティクス研究会、2017年11月16日

DM14. 「フレキシブルナノインプリントプラスチック基板を用いたバルクスピントルク磁化反転」 栗野博之、電子情報通信学会 IEICE、2018年3月9日

DM15. 「磁性層/重金属層ヘテロ構造の磁気光学効果」 松本 憩、鷺見 聡、田辺 賢士、栗野 博之、第 66 回応用物理学会春季学術講演会、2019年3月9日

DM16. 「電流磁壁駆動磁性細線の温度分布測定」 澤 拓哉、鷺見 聡、田辺 賢士、栗野 博之、第 66 回応用物理学会春季学術講演会、2019年3月9日

DM17. 「フェリ磁性体 GdFeCo の磁性共鳴によるスピン起電力」 福田 舜、高橋 晨、鷺見 聡、田辺 賢士、栗野 博之、第 66 回応用物理学会春季学術講演会、2019年3月9日

DM18. 「厚膜 GdFeCo 磁性細線における電流誘起磁壁移動」 高橋 晨、黒川 雄一郎、鷺見 聡、田辺 賢士、栗野 博之、第 66 回応用物理学会春季学術講演会、2019年3月9日

DM19. 「Pt/TbCo ヘテロ界面積層膜における磁気光学効果の波長依存性評価」 家元章吾、鷺見聡、Pham Van Thach, 栗野博之、林将光、電気学会マグネティクス研究会、MAG-18-105. 2018年11月1日

DM20. 「[Tb/Co]/Pt 磁性細線の電流磁壁駆動に関する研究」 栗野博之、Do Bang, Pham Van Thach, 電気学会マグネティクス研究会、MAG-19-023, EFM-19-010, (2019年3月8日)

【界面・電極制御による電力損失の低減 -光電・電光変換素子】

DP1. 「結晶成長その場 X 線回折装置(MBE-XRD)による InGaAs/GaAs(001)の緩和研究」 小寺大介、佐々木拓生、西俊明、鈴木秀俊、小島信晃、大下祥雄、山口真史、第 11 回次世代の太陽光発電システムシンポジウム、宮崎観光ホテル(2014年7月3日～4日)

DP2. 「GaAs(111)基板上に成膜した(In_xGa_{1-x})₂Se₃ 薄膜の構造評価」 中村紘也、小島信晃、大下祥雄、山口真史、第 11 回次世代の太陽光発電システムシンポジウム、宮崎観光ホテル(2014年7月3日～4日) (*P2)

DP3. 「GaAs 基板の傾斜方向が InGaAs 膜中緩和過程に与える影響 -X 線回折 その場観察」 小寺大介、佐々木拓生、高橋正光、鈴木秀俊、小島信晃、大下祥雄、神谷格、山口真史、第 75 回応用

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

物理学会秋季学術講演会、北海道大学 札幌キャンパス(2014年9月17日～20日)

- DP4. 「 $t\text{-C}_4\text{H}_9\text{GeH}_3$ を用いた Si および SiO_2 基板上への Ge 薄膜成長」 片山僚太、須田耕平、町田英明、須藤弘、石川真人、小椋厚志、大下祥雄、第 13 回次世代の太陽光発電システムシンポジウム、アオーレ長岡(2016年5月19日～20日)
- DP5. 「遷移金属酸化物/ SiO_2 /結晶 Si ヘテロ接合コンタクト界面における仕事関数」 神岡武文、林豊、磯貝勇樹、中村京太郎、大下祥雄、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、朱鷺メッセ(2016年9月13日～16日) (*P1)
- DP6. 「遷移金属酸化物/ SiO_2 /結晶 Si ヘテロ接合コンタクト界面における仕事関数(2):RPD-ITO」 神岡武文、山田郁彦、林豊、磯貝勇樹、リ ヒュンジュ、中村京太郎、大下祥雄、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜(2017年3月14日～17日) (*P1)
- DP7. 「 $\text{InP}(100)$ 基板上における $\text{InAs}/\text{InAlGaAs}$ 量子ロッド構造の形成」 大森雅登、野田武司、小嶋友也、杉村和哉、Pavel Vitushinskiy、岩田直高、榊裕之、第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場(2015年9月14日) (*P3)
- DP8. 「赤外用三角障壁フォトトランジスタの暗電流低減と室温動作」 杉村和哉、大森雅登、野田武司、Vitushinskiy Pavel、岩田直高、榊裕之、第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場(2015年9月15日) (*P3)
- DP9. 「 HCl 表面処理とプラズマ励起原子層堆積 SiN_x 膜による $\text{AlGaIn}/\text{GaIn}$ HEMT の表面安定化」 鈴木貴之、土屋晃祐、大保崇博、赤澤良彦、下野貴史、松本滉太、江口卓也、岩田直高、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017年3月16日 (*P4)
- DP10. 「プラズマ励起原子層堆積プラズマ励起原子層堆積保護膜による $\text{AlGaIn}/\text{GaIn}$ HEMT の表面安定化」 鈴木貴之、山田富明、河合亮輔、川口翔平、張東岩、岩田直高、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016年9月16日 (*P4)
- DP11. 「 Mg ドープ GaIn のレーザー誘起による活性化とその局所制御」 松本滉大、黒瀬範子、下野貴史、岩田直高、山田郁彦、神谷格、青柳克信、第 78 回秋季応用物理学会学術講演会、福岡国際会議場・国際センター・福岡サンパレス、2017年9月5日 (*P5)
- DP12. 「放射光 XRD・HAXPES による $\text{Al/Ti}/\text{AlGaIn}$ の界面反応層の結晶構造及び化学結合状態評価」 安野聡、小金澤智之、鈴木貴之、岩田直高、第 78 回秋季応用物理学会学術講演会、福岡国際会議場・国際センター・福岡サンパレス、2017年9月6日
- DP13. 「 Mg ドープ GaIn へのレーザー照射による局所活性化と結晶性のその場観測」 松本滉太、黒瀬範子、山田郁彦、神谷格、青柳克信、岩田直高、IEEE Metro Area Workshop in Nagoya、中京大学、2017年10月8日 (*P5)
- DP14. 「 p 型 GaIn ゲートを用いたノーマリオフ動作 $\text{AlGaIn}/\text{GaIn}$ 高電子移動度トランジスタ」 赤澤良彦、

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

近藤孝明、吉川慎也、岩田直高、榊裕之、第65回春季応用物理学会学術講演会、早稲田大学西早稲田キャンパス・ベルサール高田馬場、2018年3月17日 (*P5)

DP15. 「Mg イオン注入 GaN のフラッシュランプアニールによる活性化」 大森雅登、山田 隆泰、谷村 英昭、加藤 慎一、岩田 直高、塩崎 宏司、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2018 年 9 月 18 日

DP16. 「選択ドライエッチングが p 型 GaN ゲート AlGaIn/GaN/GaN/GaN 高電子移動度トランジスタの特性へ及ぼす影響」 近藤孝明、赤澤良彦、岩田直高、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2018 年 9 月 18 日 (*P4)

DP17. 「レーザを用いた局所 p-GaN オーミック電極形成法の開発」 川崎輝尚、黒瀬範子、松本晃太、岩田直高、青柳克信、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会、名古屋国際会議場、2018 年 9 月 19 日 (*P5)

DP18. 「様々な p 型 GaN ゲート構造をドライエッチングで形成した AlGaIn/GaN/GaN/GaN 高電子移動度トランジスタ 高電子移動度トランジスタの特性」近藤孝明、赤澤良彦、岩田直高、春季第 66 回応用物理学関係連合講演会、東京工業大学、2019 年 3 月 11 日 (*P4)

DP19. 「フェムト秒励起光電流分光による InAs 量子構造の光キャリアアップコンバージョン過程と電子・正孔寿命の決定」 山田泰裕、David M. Tex、神谷格、金光義彦、日本物理学会 2014 年秋季大会 9pAD-2、中部大学 春日井キャンパス、2014 年 9 月 9 日 (9/7-10)

DP20. 「GaAs(001)上の InAs 量子ドットの 1.55 μm 以上での発光」 下村憲一、神谷格、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 18p-A20-15 北海道大学 札幌キャンパス、2014 年 9 月 18 日 (9/17-20)

DP21. 「GaAs 基板の傾斜方向が InGaAs 膜中緩和過程に与える影響 – X 線回折その場観察」 小寺大介、佐々木拓生、高橋正光、神谷格、大下祥雄、小島信晃、山口真史、鈴木秀俊、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-S1-3 北海道大学 札幌キャンパス、2014 年 9 月 19 日 (9/17-20)

DP22. 「ケルビンプローブ顕微鏡を用いた Si ヘテロ接合 (SHJ) 太陽電池における表面構造界面の局所的仕事関数測定」 山田郁彦、神岡武文、立花福久、中村京太郎、神谷格、大下祥雄、第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 19a-A25-8、北海道大学 札幌キャンパス、2014 年 9 月 19 日 (9/17-20) (*P1)

DP23. 「Si ヘテロ接合(SHJ)太陽電池におけるケルビンプローブ顕微鏡を用いた仕事関数測定の定量性検討」 山田郁彦、高林紘、神岡武文、立花福久、中村京太郎、大下祥雄、神谷格、春季第 62 回応用物理学関係連合講演会 11p-C5-2、東海大学 湘南キャンパス、2015 年 3 月 11 日 (3/11-14)

DP24. 「Cu₂ZnSnS₄ ナノ粒子の液相合成における Cu²⁺還元過程」 森下一喜、須藤裕之、神谷格

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

春季第 62 回応用物理学関係連合講演会、12p-C5-2、東海大学 湘南キャンパス、2015 年 3 月 12 日 (3/11-14)

DP25. 「GaAs(001)上の InAs 量子ドットの 1.55 μm 以上での発光(2)」下村憲一、神谷格、春季第 62 回応用物理学関係連合講演会 12p-C5-2、東海大学 湘南キャンパス、2015 年 3 月 14 日 (3/11-14) (*P7)

DP26. 「結晶 Si 太陽電池の断面仕事関数測定に適した観察研磨手法の検討」山田郁彦、高林紘、神岡武文、大下祥雄、神谷格、須田耕平、中村京太郎、小椋厚志、春第 76 回応用物理学会秋季学術講演会、15a-2S-9、名古屋国際会議場、2015 年 9 月 15 日 (9/13-16) (*P1)

DP27. 「表面 In(Ga)As 量子ドット仕事関数の歪依存性 (注目講演)」小林知弘、高林紘、下村憲一、Yuwei Zhang、山田郁彦、神谷格、春季第 63 回応用物理学関係連合講演会 20a-S223-3、東京工業大学 大岡山キャンパス、2016 年 3 月 20 日 (3/19-22) (*P8)

DP28. “Up-converted photoluminescence in InAs QD-based structures with confined state,” Yuwei Zhang and Itaru Kamiya, 春季第 63 回応用物理学関係連合講演会 20a-S011-4、東京工業大学 大岡山キャンパス、2016 年 3 月 20 日 (3/19-22) (*P6)

DP29. 「太陽電池構造断面試料作製時のダメージが仕事関数測定に与える影響」山田郁彦、神岡武文、大下祥雄、神谷格、春季第 63 回応用物理学関係連合講演会、20a-W611-9、東京工業大学 大岡山キャンパス、2016 年 3 月 20 日 (3/19-22) (*P1)

DP30. 「太陽電池構造評価に適した光照射が可能な AFM/KFM 装置の開発」山田郁彦、神岡武文、大下祥雄、神谷格、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-P13-14、朱鷺メッセ(新潟)、2016 年 9 月 15 日 (9/13-16) (*P1)

DP31. 「Si ドープによる InAs 量子ドットの仕事関数変化」小林知弘、高林紘、下村憲一、Yuwei Zhang、山田郁彦、神谷格、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、15p-A26-5、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016 年 9 月 15 日 (9/13-16) (*P8)

DP32. “Strain relaxation in submonolayer InAs/GaAs quantum structures,” Yuwei Zhang and Itaru Kamiya、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-A26-2、朱鷺メッセ、新潟コンベンションセンター、2016 年 9 月 16 日 (9/13-16) (*P6)

DP33. 「KFM を用いた InAs 量子ドット表面近傍のバンド解析」小林知弘、高林紘、下村憲一、Yuwei Zhang、山田郁彦、神谷格、春季第 64 回応用物理学関係連合講演会、14p-E205-7、パシフィコ横浜、2017 年 3 月 14 日 (3/14-17) (*P8)

DP34. “Epitaxial growth of various InAs nanostructures by different growth methods,” Yuwei Zhang and Itaru Kamiya、春季第 64 回応用物理学関係連合講演会、15a-P9-1、パシフィコ横浜、2017 年 3 月 15 日 (3/14-17) (*P6)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- DP35. 「平坦な p-n 接合断面における局所仕事関数測定」(ポスター賞受賞) 山田郁彦、神岡武文、水野皓登、大下祥雄、神谷格、春季第 64 回応用物理学関係連合講演会、15a-P11-6、パシフィック横浜、2017 年 3 月 15 日 (3/14-17) (*P1)
- DP36. 「光制御下における p-型 Si/ITO 界面の断面仕事関数測定」 山田郁彦、神岡武文、大下祥雄、神谷格、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 5p-PB3-8、福岡国際会議場、2017 年 9 月 5 日 (9/5-8) (*P1)
- DP37. “Photon upconversion in InAs QDs and QWIs modeled by 8-band k·p theory,” Yuwei Zhang and Itaru Kamiya, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 6p-PB3-8、福岡国際会議場、2017 年 9 月 6 日 (9/5-8) (*P6)
- DP38. 「InAs/GaAs サブモノレイヤー結晶成長の機構と制御」 水野皓登、Yuwei Zhang、神谷格、第 65 回応用物理学会春季学術講演会 17p-E314-6、早稲田大学西早稲田キャンパス、2018 年 3 月 17 日 (3/17-20) (*P6)
- DP39. 「コアシェル型酸化亜鉛ナノ粒子の作製と評価」 後藤直輝、奥山竜太、山田郁彦、神谷格、第 65 回応用物理学会春季学術講演会 19p-P8-13、ベルサール高田馬場、2018 年 3 月 19 日 (3/17-20)
- DP40. 「変調中間層による歪制御積層 InAs 量子ドット形状の変化」 鈴木幹人、神谷格、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 18p-234B-9、名古屋国際会議場、2018 年 9 月 18 日 (9/18-21) (*P7)
- DP41. 「サブモノレイヤー InAs 層を介した光アップコンバージョン」 水野皓登、Yuwei Zhang、神谷格、第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 18p-234B-10、名古屋国際会議場、2018 年 9 月 18 日 (9/18-21) (*P6)
- DP42. 「InAs サブモノレイヤー構造における光アップコンバージョン過程」 水野皓登、Yuwei Zhang、神谷格、春季第 66 回応用物理学関係連合講演会 11p-PA4-6、東京工業大学(大岡山)、2019 年 3 月 11 日 (3/9-12) (*P6)
- DP43. 「変調中間層による歪制御積層 InAs 量子ドットの光学特性制御」 鈴木幹人、神谷格、春季第 66 回応用物理学関係連合講演会 11p-S422-6、東京工業大学(大岡山)、2019 年 3 月 11 日 (3/9-12) (*P7)
- DP44. 「ZnO/Zn_{1-x}Mg_xO ナノ粒子の作製」 後藤直輝、神谷格、春季第 66 回応用物理学関係連合講演会 11p-W833-11、東京工業大学(大岡山)、2019 年 3 月 11 日 (3/9-12)
- DP45. “Below-Bandgap Photoluminescence Emission from SI GaAs substrates subjected to pre-MBE-growth annealing,” Ronel Christian Roca, Hiroto Mizuno, Mikihiro Suzuki, and Itaru Kamiya, 春季第 66 回応用物理学関係連合講演会 11p-S422-10、東京工業大学(大岡山)、2019 年 3 月 11 日 (3/9-12)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

【界面・電極制御による電力損失の低減 -有機電子素子】

- DO1. 「探針増強ラマン散乱分光法による酸化グラフェンの 2 次元マッピング」 稲葉 達郎、川畑 智雅、De Silva Kanishka、吉村 雅満、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017 年 3 月 16 日 (*O2)
- DO2. 「2 層グラフェンによる SERS 基板内銀粒子の保護」 鈴木誠也、吉村 雅満、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017 年 3 月 15 日
- DO3. “Reliable transfer of large-area single crystal CVD graphene for field effect transistor,” Liao YenChang、鈴木誠也、吉村 雅満、第 64 回応用物理学会春季学術講演会、パシフィコ横浜、2017 年 3 月 14 日(*11)
- DO4. 「チップ増強ラマン分光法による燃料電池触媒層の組成分布マッピング」池田英恵、稲葉達郎、川畑智雅、小澤誠也、高澤信明、任藤丈裕、吉村雅満、第 65 回応用物理学会春季学術講演会、早稲田大、2018 年 3 月 17 日(*O2)

【界面・電極制御による電力損失の低減 -界面改質プロセス:配向セラミックス薄膜の作製】

- DC1. 「サファイア基板を Reactive substrate として用いた YAG 配向膜の作製」 荒川修一、門浦弘明、宇山健、鷹取一雅、谷俊彦、日本セラミックス協会 2015 年年会、1P165、岡山大学、2015 年 3 月 18 日 (3/18-20) (*13)
- DC2. 「サファイア基板上 Y₂O₃ 薄膜から作製した YAG 薄膜の結晶配向性解析」 荒川修一、門浦弘明、宇山健、鷹取一雅、竹田康彦、谷俊彦、日本セラミックス協会 2016 年年会、1P195、早稲田大学、2016 年 3 月 14 日 (3/14-16) (*14)
- DC3. 「Reactive Substrate 上に合成した複酸化物薄膜の結晶配向性」 荒川修一、日本セラミックス協会 2019 年年会、1P227、工学院大学 新宿キャンパス、2019 年 3 月 24 日 (3/24-26) (*15)

国際会議

【先進エネルギー変換素子・材料 - 熱電材料、熱ダイオード、熱スイッチ】

- IT1. [Invited] “Development of thermal rectifier using unusual electron thermal conductivity of icosahedral quasicrystals,” T. Takeuchi, APS March Meeting, San Antonio, Texas, March 5, 2015 (March 2-6).
- IT2. “Thermoelectric properties of higher manganese silicide containing small amount of Re,” A. Yamamoto and T. Takeuchi, 11th International Conference on Ceramic Materials and Components for energy and Environmental Applications, Vancouver, Canada, June 16, 2015 (June 14-19).
- IT3. [Invited] “Development of thermoelectric materials using information about the electronic

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

structure near the chemical potential,” T. Takeuchi, A. Yamamoto, N. Hiroishi, S. Ghodke, and H. Ikuta, 34th Annual International Conference on Thermoelectrics & 13th European Conference on Thermoelectrics, Dresden, Germany, June 30, 2015 (June 28-July 2).

IT4. [Invited] “Development of high performance thermoelectric materials consisting solely of ubiquitous elements,” T. Takeuchi, 14th International Union of Materials Research Societies-International Conference on Advanced Materials, Jeju, Korea, October 29, 2015 (Oct. 25-29).

IT5. [Invited] “Thermoelectric properties of Heusler type Fe₂VAl thin-films deposited at high temperature,” S. Hiroi, M. Mikami and T. Takeuchi, International Congress on Small Science 2015, Phuket, Thailand, November 6, 2015 (Nov. 4-7).

IT6. [Invited] “Theories of thermoelectric properties and guiding principle for developing high-performance,” T. Takeuchi, International Conference on Thermoelectric Materials Science 2015, Nagoya Univ., November 9, 2015 (Nov. 9-11).

IT7. [Invited] “Unusual behaviors of thermal conductivity observed for icosahedral quasicrystals and approximants,” T. Takeuchi, Toyota RIKEN International Workshop on Strongly Correlated Electron Systems: Open Space between Heavy Fermions and Quasicrystals, Nagoya Univ., November 19, 2015 (Nov. 17-19).

IT8. [Invited] “Development of Bulk Thermal Rectifiers using Al-Cu-Fe Quasicrystals,” K. Kitahara and T. Takeuchi, The EMN Thermoelectric Materials Meeting 2016, Kissimmee, USA, February 23, 2016 (Nov. 21-25).

IT9. “Thermoelectric performance of higher manganese silicide containing a small amount of 5d transition metal elements,” A. Yamamoto, S. Ghodke, M. Matsunami, and T. Takeuchi, The 35th International Conference on Thermoelectrics & The 1st Asian Conference on Thermoelectrics (ICT/ACT 2016) Wuhan, China, May 31, 2016 (May 29-Jun. 2).

IT10. “Thermoelectric properties of lacunar spinel β -In_{2-2x}Cu_xZn_xS₃,” K. Delime-Codrin, A. Yamamoto, K. Kitahara, S. Hiroi, and T. Takeuchi, The 35th International Conference on Thermoelectrics & The 1st Asian Conference on Thermoelectrics (ICT/ACT 2016) Wuhan, China, May 31, 2016 (May 29-Jun. 2).

IT11. “Enhancement of power factor by energy filtering effect in Re substituted HMS,” Swapnil Ghodke, A. Yamamoto, H. Ikuta, and T. Takeuchi, The 35th International Conference on Thermoelectrics & The 1st Asian Conference on Thermoelectrics (ICT/ACT 2016) Wuhan, China, June 2, 2016 (May 29-Jun. 2).

IT12. “Development thermal rectifiers using thermoelectric chalcogenide Ag₂Ch (Ch = S, Se, and Te),” T. Takeuchi, Y. Kinoshita, Y. Ohashi, T. Yoshinaga, T. Yamaguchi, and M.

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

Ishikiriya, The 35th International Conference on Thermoelectrics & The 1st Asian Conference on Thermoelectrics (ICT/ACT 2016) Wuhan, China, May 31, 2016 (May 29-Jun. 2).

IT13. “Thermoelectric properties of full-Heusler Fe_2VAI -based thin-films,” S. Hiroi and T. Takeuchi, The 35th International Conference on Thermoelectrics & The 1st Asian Conference on Thermoelectrics (ICT/ACT 2016) Wuhan, China, May 30, 2016 (May 29-Jun. 2).

IT14. [Invited] “Development of high performance thermoelectric materials consisting solely of environmental friendly elements,” A. Yamamoto and T. Takeuchi, BIT's 5th Annual World Congress of Advanced Materials-2016, Chongqing, China, June 8, 2016 (Jun. 6-8).

IT15. [Invited] “Development of high performance thermoelectric materials using detailed information about electronic structure and local atomic arrangements,” T. Takeuchi, 2017 Spring Conference of the Korean Institute of Metals and Materials, Chongwang, Korea, April 27, 2017 (Apr. 26-28).

IT16. “Thermoelectric properties of half-Heusler $\text{FeV}_{1-x}\text{Ti}_x\text{Sb}$,” Kévin Delime-Codrin, A. Yamamoto, T. Yamada and T. Takeuchi, 8th International Conference on Electroceramics 2017 (ICE2017), Nagoya, Japan, May 28, 2017 (May 28-31).

IT17. “Reduction of thermal conductivity in amorphous $\text{Si}_{0.65}\text{Ge}_{0.35-x}\text{Cu}_x$ synthesized by mechanical alloying process for thermoelectric applications,” M. Omprakash, S. Nishino, M. Inukai, and T. Takeuchi, 8th International Conference on Electroceramics 2017 (ICE2017), Nagoya, Japan, May 30, 2017 (May 28-31).

IT18. “Thermoelectric Properties of Yb-based Heavy-Fermion System,” T. Iizuka, T. Hori. M. Matsunami and T. Takeuchi, 8th International Conference on Electroceramics 2017 (ICE2017), Nagoya, Japan, May 30, 2017 (May 28-31).

IT19. “Thermoelectric properties of Si-Ge-TM thin film (TM = Au, Cu) grown by molecular beam epitaxy method,” S. Nishino, S. Ekino, M. Inukai, M. Omprakash, T. Takeuchi, 8th International Conference on Electroceramics 2017 (ICE2017), Nagoya, Japan, May 31, 2017 (May 28-31).

IT20. “Electronic states of transition metal elements in Si-Ge alloys,” M. Inukai and T. Takeuchi, 8th International Conference on Electroceramics 2017 (ICE2017), Nagoya, Japan, May 31, 2017 (May 28-31).

IT21. [Invited] “Guiding principle to develop high-performance thermoelectric materials.” T. Takeuchi, 8th International Conference on Electroceramics 2017 (ICE2017), Nagoya, Japan, May 31, 2017 (May 28-31).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- IT22. [Invited] “Development of thermal diodes using Ag_2Ch (Ch = S, Se, Te),” T. Takeuchi, The 9th US-Japan Joint Seminar on Nanoscale Transport Phenomena, Tokyo, Japan, 5th July 2017 (July 2-5).
- IT23. “Ultra-Low Thermal Conductivity of Amorphous $\text{Si}_{0.65}\text{Ge}_{0.35-x}\text{Cu}_x$ Synthesized by Mechanical Alloying Process,” M. Omprakash, S. Nishino, M. Inukai, M. Adachi, M. Kiyama, Y. Yamamoto, T. Takeuchi, The 36th International Conference on Thermoelectrics (ICT2017) Pasadena, CA, USA, July 31st, 2017 (July 31 – Aug. 3)
- IT24. “Thermoelectric Properties of Nano-Grained Si-Ge-Au Thin Film Grown by Molecular Beam Epitaxy Method,” S. Nishino, S. Ekino, M. Inukai, M. Omprakash, M. Adachi, M. Kiyama, Y. Yamamoto, T. Takeuchi, The 36th International Conference on Thermoelectrics (ICT2017) Pasadena, CA, USA, July 31st, 2017 (July 31 – Aug. 3).
- IT25. “Development of high performance and cost-effective thermoelectric material,” S. Ghodke, A. Yamamoto, T. Takeuchi, The 36th International Conference on Thermoelectrics (ICT2017) Pasadena, CA, USA, July 31st, 2017 (July 31 – Aug. 3).
- IT26. “Development of (Si, Ge)-based high performance bulk thermoelectric materials,” T. Takeuchi, M. Inukai, M. Omprakash, S. Nishino, The 15th International Conference on Advanced Materials (IUMRS-ICAM 2017) , Kyoto, Japan, Aug. 31st 2017 (Aug. 27 – Sep. 1) .
- IT27. “Self-tuning carrier concentration effect of noble metal chalcogenides,” Dogyun Byeon, Robert Sobota, Kevin Delime-Codrin, Seongho Choi, Keisuke Hirata, Masahiro Adachi, Makoto Kiyama, Yoshiyuki Yamamoto, Takashi Matsuura, Masaharu Matsunami, and Tsunehiro Takeuchi, 37th International and 16th European Conference on Thermoelectrics, Caen, France, July 2, 2018, (July 1 – 5).
- IT28. “Thermal conductivity of Fe_2VAl -based superlattice thin film,” Seongho Choi, Satoshi Hiroi, Shunsuke Nishino, Manabu Inukai, Okkyun Seo, Jae Myung Kim, Dogyun Byeon, Masashi Mikami, Masaharu Matsunami, and Tsunehiro Takeuchi, 7th International and 16th European Conference on Thermoelectrics, Caen, France, July 4, 2018, (July 1 – 5).
- IT29. “The decreases of the lattice thermal conductivity of the $\text{FeV}_{0.955-x}\text{Hf}_{0.045}\text{Ti}_x\text{Sb}$ half-Heusler phases,” Kévin Delime-Codrin, Swapnil Ghodke, Dogyun Byeon, Robert Sobota, and Tsunehiro Takeuchi, 7th International and 16th European Conference on Thermoelectrics, Caen, France, July 4, 2018, (July 1 – 5).
- IT30. “Effect of element substitution on the phase stability of complex MnSi_x ,” Swapnil Ghodke, Robert Sabota, Tsunehiro Takeuchi, 7th International and 16th European Conference on Thermoelectrics, Caen, France, July 4, 2018, (July 1 – 5).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

IT31. “Self-tuning carrier concentration effect and colossal value of ZT in Cu₂Se,” Tsunehiro Takeuchi, XVI Interstate Conference on Thermoelectrics and their Applications (ISCTA 2018), Sankt Peterburg, Russia, Oct. 10th 2018 (Oct. 8 – 12).

【界面・電極制御による電力損失の低減 - 界面制御磁性メモリ】

IM1. “Enhancement of spin Hall effect-induced torques for current driven magnetic domain wall motion,” Do Bang and Hiroyuki Awano, IEEE International Magnetics Conference GT-07 (2015).

IM2. “Inner interface effect enhances spin-orbit torques in Tb/Co multilayered wires,” Do Bang, Jiawei Yu, Xuepeng Qiu, Hiroyuki Awano, Aurelien Manchon, and Hyunsoo Yang, 61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, BD-11 (2016).

IM3. “Novel magnetic wire fabrication process by way of nano-imprint lithography for current induced magnetization switching,” T. Asari, H. Awano and R. Shibata, 61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, EU-03 (2016).

IM4. “Enhancement of spin orbit torques in a Tb-Co alloy magnetic wire by controlling its Tb composition,” Y. Kurokawa, A. Shibata, and H. Awano, 61st Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials, EU-03 (2016).

IM5. [Invited] “Magnetic recording on the RE-TM /Pt magnetic wire deposited on nano-imprinted plastic substrate,” Hiroyuki Awano, Satoshi Sumi, Yuichiro Kurokawa, Do Bang, Akihiko Moribayashi, Ryogo Yoshimura, and Tsukasa Asari, International conference of the Asian Union of Magnetic Societies, (DC-01) (2016).

IM6. “Extrodinary Hall Effect in GeTe/Sb₂Te₃ topological superlattice and perpendicular magnetic anisotropy Tb/Co films,” Do Bang, Hiroyuki Awano, Y. Saito, J. Tominaga, INTERMAG’ 2017 (2017).

IM7. [Invited] “Spin Orbitronics study in hetero- structure of ferri-magnetic (RE-TM) and heavy metal Pt,” Hiroyuki Awano, PIERS’2017 (Progress in electromagnetics Research Symposium) (2017).

IM8. “Enhancement of current induced-domain wall motion in Tb/Co multilayers sandwiched between heavy metal with opposite spin hall angles” Pham Van Thach, Do Bang, Hiroyuki Awano, International symposium on advanced magnetic materials and applications (2017).

IM9. “International symposium on advanced magnetic materials and applications,” Hiroyasu KondoYuichiro Kurokawa, Hiroyuki Awano, International symposium on advanced magnetic materials and applications (2017).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- IM10. “Temperature dependence of spin-polarized current-induced resistance switching in [(GeTe)₂/(Sb₂Te₃)] superlattices,” Do Bang, Hiroyuki Awano, Yuta Saito, Junji Tominaga, International symposium on advanced magnetic materials and applications (2017).
- IM11. “Magneto-optical characteristics of Pt/TbCo heterostructure films,” S. Iemoto, S. Sumi, Hiroyuki Awano, M. Hayashi, MORIS’ 2018 (Magnetics and Optics Research International Symposium (2018).
- IM12. “Damping coefficient enhancement evidence for spin orbit interaction on [(GeTe)₂/(Sb₂Te₃)₁]₂₀ superlattices,” Y. Hirano, S. Sumi, Do Bang, Hiroyuki Awano, Y. Saito, J. Tominaga, MORIS’ 2018 (Magnetics and Optics Research International Symposium (2018).
- IM13. “Fast current-induced domain wall motion in Tb/Co multilayered wires with symmetric structure,” Pham Van Thach, Do Bang, Hiroyuki Awano, MORIS’ 2018 (Magnetics and Optics Research International Symposium (2018).
- IM14. [Invited] “Spin orbit torque effect of TbCo/Pt magnetic wires,” Pham Van Thach, Do Bang, Hiroyuki Awano, ETOPIIM11, 2018.
- IM15. “Interference induced enhancement of magneto-optical effect in Pt/TbCo hetero-structured films,” S. Iemoto, S. Sumi, H. Awano, M. Hayashi, ETOPIIM11, 2018.
- IM16. [Invited] “Current driven domain wall motion study of magnetic wire with hetero-interface between RE-TM and heavy metal layers,” H. Awano, C. Y. Wu, H. Kondo, R. Yoshimura, S. Sumi, Y. Kurokawa, D. Bang, P. V. Thach, K. W. Lin, G1-1299, (2018).
- IM17. “Influence of the Tb layer on current driven domain wall motion in Pt/Co/Tb magnetic wire,” H. Awano, W.C. Ying, R. Yoshimura, S. Sumi, P.V. Thach, INTERMAG 2018, CD-11, (2018).
- IM18. “Magneto-optical properties of Pt/TbCo heterostructure films,” S. Iemoto, S. Sumi, H. Awano, M. Hayashi, INTERMAG 2018, GW-16, (2018).
- IM19. “Fast current-induced domain wall motion in symmetric ferrimagnetic Tb-Co alloy wires,” P. V. Thach, B. Do, S. Sumi, H. Awano, 2019 Joint MMM-INTERMAG, GN-10, (2019).
- IM20. “Observation of thermal distribution of magnetic nanowire memory by current injection,” T. Sawa, M. Kawamoto, S. Sumi, P. V. Thach, K. Tanabe, H. Awano, 2019 Joint MMM-INTERMAG, GN-05, (2019).

【界面・電極制御による電力損失の低減 -光電・電光変換素子】

- IP1. “In situ observation of strain relaxation during growth interruption in lattice-mismatched

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

III-V heteroepitaxy,” Y. Ohshita, T. Nishi, D. Koder, K. Ikeda, K. Shimomura, H. Suzuki, T. Sasaki, I. Kamiya, M. Takahasi, E-MRS 2014 SPRING MEETING, Congress Center, Lille, France (May 26-30, 2014).

IP2. “Growth of Layered $(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})_2\text{Se}_3$ Buffer Material for GaAs on Si System,” Nobuaki Kojima, Hiroya Nakamura, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, 40th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC40), Colorado Convention Center, Denver, USA (Jun. 8-13, 2014) (*P2).

IP3. “In situ X-ray diffraction study of strain relaxation process of lattice-mismatched InGaAs/GaAs,” Daisuke Koder, Toshiaki Nishi, Kazuma Ikeda, Takuo Sasaki, Masamitsu Takahasi, Hidetoshi Suzuki, Hiroya Nakamura, Yoshio Ohshita, Nobuaki Kojima, Itaru Kamiya, Masafumi Yamaguchi, The 15th International Union of Materials Research Societies (IUMRS)-International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2014), Fukuoka University, Japan, Aug. 27, 2015 (Aug. 24-30)

IP4. “Structural and Optical Characterization of MBE Grown $(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})_2\text{Se}_3$ on GaAs(111),” Hiroya Nakamura, Nobuaki Kojima, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, The 6th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-6), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan (Nov. 23-27, 2014) (*P2).

IP5. “In Situ X-Ray Diffraction Study of Strain Relaxation Process of Lattice-Mismatched InGaAs/GaAs,” D. Koder, T. Nishi, K. Ikeda, T. Sasaki, M. Takahasi, H. Suzuki, H. Nakamura, Y. Ohshita, N. Kojima, I. Kamiya, M. Yamaguchi, The 6th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-6), Kyoto International Conference Center, Kyoto, Japan, Nov. 25, 2014 (Nov. 23-27, 2014).

IP6. “Lattice Relaxation Mechanism of InGaAs on Vicinal GaAs Substrate,” Kazuma Ikeda, Hidetoshi Suzuki, Daisuke Koder, Hiroya Nakamura, Nobuaki Kojima, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, 7th International Symposium on Innovative Solar Cells, ENEOS Hall, RCAST, Komaba II Research Campus, The University of Tokyo, Japan (Jan. 19-20, 2015).

IP7. [Invited] “Layered $(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})_2\text{Se}_3$ (III₂-VI₃) Compounds as Novel Buffer Layers for GaAs on Si System,” Nobuaki Kojima, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, The Energy, Materials, and Nanotechnology (EMN) Meeting, The Westin Resort & Spa, Cancun, Mexico (Jun. 8-11, 2015) (*P2).

IP8. “Suppression of Twin Formation in Layered In_2Se_3 Grown on GaAs(111),” Nobuaki Kojima, Hiroya Nakamura, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, 42th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC42), Hyatt Regency-New Orleans, LA, USA (Jun. 14-19, 2015) (*P2).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- IP9. “Optical properties of layered $(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})_2\text{Se}_3$ buffer material deposited on GaAs(111) substrate for III-V/Silicon solar cell,” Li Wang, Hiroya Nakamura, Nobuaki Kojima, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, 25th International Photovoltaic Science & Engineering Conference (PVSEC-25), BEXCO, Busan, Korea (Nov. 15-20, 2015) (*P2).
- IP10. [Invited] “Real time study of strain relaxation in lattice mismatched InGaAs/GaAs for future tandem III-V solar cells,” Yoshio Ohshita, Hidetoshi Suzuki, Itaru Kamiya, Kazuma Ikeda, Takuo Sasaki, Masamitsu Takahashi, EMN Meeting on Photovoltaics 2016, Eaton Hotel, Hong Kong, China (Jan. 18-21, 2016).
- IP11. “Light-Induced Degradation and Thermal-Induced Recovery of PECVD- SiN_x :H Passivation: Reaction Kinetics and Interfacial Properties,” Yoshio Ohshita, Takefumi Kamioka, Taisei Iwahashi, Lee Hyunju, Yuri Sato, 6th International Conference on Crystalline Silicon Photovoltaics 2016 (Silicon PV 2016), Centre de congrès le Manège, Chambéry, France (Mar. 7-10, 2016).
- IP12. “Effects of light soaking and thermal treatment on PECVD- SiN_x passivation on n-type Si,” Takefumi Kamioka, Taisei Iwahashi, Lee Hyunju, Yuri Sato, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita, 8th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials / 9th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (ISPlasma 2016 / IC-PLANTS 2016), Nagoya University, Japan (Mar. 10, 2016).
- IP13. “Ge thin film growth on Si and SiO_2 using $t\text{-C}_4\text{H}_9\text{GeH}_3$,” R. Katayama, N. Kojima, K. Suda, H. Machida, M. Ishikawa, H. Sudo, A. Ogura, Y. Ohshita, The 18th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-18), Nagoya Congress Center, Japan (Aug. 7-12, 2016).
- IP14. “N incorporation at the surface step in CBE grown GaAsN film on GaAs(111) vicinal substrate,” Ryota Katayama, Nobuaki Kojima, Yoshio Ohshita, Masafumi Yamaguchi, The 26th Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-26), Marina Bay Sands, Sands Expo and Convention Centre, Singapore (Oct. 24-28, 2016).
- IP15. “Interfacial workfunctions of transition metal oxides in carrier-selective contact stacks,” Takefumi Kamioka, Yutaka Hayashi, Fumihiko Yamada, Yuki Isogai, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita, The 26th Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-26), Marina Bay Sands, Sands Expo and Convention Centre, Singapore (Oct. 24-28, 2016) (*P1).
- IP16. “Realization of Conductive AlN Epitaxial Layer on Si Substrate using Spontaneously Formed Nano-Size Via-Holes for Vertical AlGaIn High Power FET,” Noriko Kurose, Kota Ozeki, Tsutomu Araki, Naotaka Iwata, Itaru Kamiya, and Yoshinobu Aoyagi, The 43rd International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS), Toyama Japan, ThD2-4 (Jun. 30, 2016).

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- IP17. “SiNx Passivated GaN HEMT by Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition,” Takayuki Suzuki, Tomiaki Yamada, Ryosuke Kawai, Shohei Kawaguchi, Dongyan Zhang, and Naotaka Iwata, The 43rd International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS), Toyama Japan, MoP-ISCS-086 (Jun. 27, 2016). (*P4)
- IP18. “AlGaAs/InGaAs HEMTs Passivated with Atomic Layer Deposited SiO₂ using Aminosilane Precursors,” Takayuki Suzuki, Yousuke Takigawa, Naotaka Iwata, Zhang Dongyan, and Yoshio Ohshita, The 2015 International Meeting for Future of Electron Devices, Kansai (IMFEDK2015), 10.1109/IMFEDK.2015.715, 8492, IEEE, Kyoto, Japan, (Jun. 4, 2015).
- IP19. “A new laser induced local material engineering to convert from n-type to p-type nitride semiconductor to fabricate high power vertical AlGaIn/GaN devices on Si substrate,” Yoshinobu Aoyagi, Noriko Kurose, Kota Matsumoto, Naotaka Iwata, and Itaru Kamiya, 22nd Advanced Materials 2018, Tokyo (September 19, 2018). (*P5)
- IP20. “Effect of inductively coupled plasma reactive ion etching on performances of p-GaN gate AlGaIn/GaN HEMTs,” Yoshihiko Akazawa, Takaaki Kondo, and Naotaka Iwata, International Workshop on Nitride Semiconductors 2018, Kanazawa, Japan (Nov. 12, 2018). (*P4)
- IP21. [Invited] “Laser-induced local activation of Mg-doped GaN and AlGaIn for high power vertical devices,” Noriko Kurose, Yoshinobu Aoyagi, Kota Matsumoto, Naotaka Iwata, and Itaru Kamiya, Photonics West 2019, Feb. 2, 2019, Moscone Center, San Francisco, CA, USA (Feb. 2-7, 2019). (*P5)
- IP22. “Effects of p-GaN gate structures and their fabrication process on performances of normally-off AlGaIn/GaN HEMTs,” Takaaki Kondou, Yoshihiko Akazawa, and Naotaka Iwata, 11th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2019), Nagoya, Japan (March 19, 2019). (*P4)
- IP23. “*In situ* XRD observation during various capping of InAs quantum dots by MBE,” K. Shimomura, H. Suzuki, T. Sasaki, M. Takahashi, Y. Ohshita, and I. Kamiya, 8th International Conference on Quantum Dots, May 14, 2014, Palazzo dei Congressi, Pisa, Italy, W122 (May 11-15, 2014). (*P7)
- IP24. “nm-scaled workfunction mapping of the interfaces of silicon heterojunction (SHJ) solar cell using Kelvin probe force microscopy,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Tomihisa Tachibana, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, 40th IEEE Photovoltaics Specialists Conference, June 13, 2014, Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A. P.860 I26 (June 8-13, 2014). (*P1)
- IP25. “Identification of trap states for two-step two-photon-absorption processes in InAs

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

quantum structures for intermediate-band solar cells,” David M. Tex, Itaru Kamiya, and Yoshihiko Kanemitsu, 40th IEEE Photovoltaics Specialists Conference, June 13, 2014, Colorado Convention Center, Denver, CO, U.S.A., O.1028 (June 8-13, 2014). (*P6)

IP26. “Fabrication of New Vertical AlGa_N Deep Ultra Violet Photo-detector on n⁺Si Substrate using Spontaneous Via Holes Growth Technique,” Kota Ozeki, Noriko Kurose, Naotaka Iwata, Kentaro Shibano, Tsutomu Araki, Itaru Kamiya, and Yoshinobu Aoyagi, 46th International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2014), September 11, 2014, Tsukuba International Congress Center, Japan, C-7-4 (September 8-11, 2014).

IP27. “Influence of trapping processes on photocurrent generation efficiencies in quantum-dot intermediate-band solar cells,” D. M. Tex, T. Ihara, I. Kamiya, and Y. Kanemitsu, The 6th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-6), November 26, 2014, Kyoto International Conference Center, Japan, 1WePo. 1.13 (November 23-27, 2014).

IP28. “Local workfunction mapping of interface on heterojunction Si solar cell using KFM,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Tomihisa Tachibana, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, The 6th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-6), November 26, 2014, 2014, Kyoto International Conference Center, Japan, 4WePo. 7.55 (November 23-27, 2014).

IP29. “Local workfunction measurement of the interfaces of silicon heterojunction (SHJ) solar cell using Kelvin probe force microscopy,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Fukuhisa Tachibana, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, Korea-Japan Top University League Workshop on Photovoltaics 2014 (Top-PV 2014), November 28, 2014, Hotel Marix, Miyazaki, Japan, A-1 (November 28-29, 2014). (*P1)

IP30. “Strain relaxation process of lattice mismatched InGaAs on miscut GaAs,” Daisuke Kodera, Toshiaki Nishi, Kazuma Ikeda Takuo Sasaki, Masamitsu Takahashi, Hidetoshi Suzuki, Hiroya Nakamura, Yoshio Ohshita, Nobuaki Kojima, Itaru Kamiya, Masafumi Yamaguchi, Korea-Japan Top University League Workshop on Photovoltaics 2014 (Top-PV 2014), November 28, 2014, Hotel Marix, Miyazaki, Japan, D-9 (November 28-29, 2014).

IP31. “Local workfunction mapping of the interface between surface layers on the Si heterojunction (SHJ) solar cell on nm scale using Kelvin probe force microscopy,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Tomihisa Tachibana, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, 2014 Fall Mat. Res. Soc. Symposium, December 1, 2014, Hynes Convention Center, Boston, MA, U.S.A., PP 1.04 (Nov. 30 – Dec. 5, 2014). (*P1)

IP32. “*In situ* XRD observation during modulated InGaAs capping of InAs quantum dots on GaAs(001) by MBE,” K. Shimomura, H. Suzuki, T. Sasaki, M. Takahashi, Y. Ohshita, and I. Kamiya, 2014 Fall Mat. Res. Soc. Symposium, December 4, 2014, Hynes Convention Center, Boston, MA, U.S.A., OO 9.09 (Nov. 30 – Dec. 5, 2014), 2014). (*P7)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

- IP33. “XRD transients during capping of different sized InAs quantum dots on GaAs(001),” K. Shimomura, H. Suzuki, T. Sasaki, M. Takahashi, Y. Ohshita, and I. Kamiya, 42nd Conference on Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces, January 20, 2015, Snowbird Ski & Resort, Snowbird, UT, U.S.A., Tu0930 (Jan. 18-22, 2015). (*P7)
- IP34. “Tuning the emission wavelength from self-assembled InAs quantum dots on GaAs(001) to over 1.55 μm by controlling the cap and barrier layers,” K. Shimomura and I. Kamiya, 42nd Conference on Physics and Chemistry of Surfaces and Interfaces, January 21, 2015, Snowbird Ski & Resort, Snowbird, UT, U.S.A., We1150 (Jan. 18-22, 2015). (*P7)
- IP35. “The reduction of Cu^{2+} and crystal growth processes during colloidal synthesis of $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ nanoparticles,” Kazuki Morishita, Hiroyuki Suto, and Itaru Kamiya, 42nd IEEE Photovoltaics Specialists Conference, June 16, 2015, Hyatt Regency Hotel, New Orleans, LA, U.S.A., P.102.E21 (June 14-19, 2015).
- IP36. “Carrier dynamics of $\lambda > 1.55 \mu\text{m}$ PL from InAs quantum dots on GaAs(001),” K. Shimomura and I. Kamiya, Compound Semiconductor Week (CSW 2015), July 1, 2015, UCSB, Santa Barbara, CA, U.S.A., We GN7.5 (June 28 – July 2, 2015). (*P7)
- IP37. “Strain Control of InAs Quantum Dots on GaAs(001) by Molecular Beam Epitaxy,” K. Shimomura and I. Kamiya, 31st North American Molecular Beam Epitaxy Conference (NAMBE 2015), October 5, 2015, Iberostar Paraíso Beach Hotel, Riviera Maya, Mexico. Mo-08 (October 4-7, 2015). (*P7)
- IP38. “In situ XRD observation of strain in InAs quantum dots and InGaAs capping layers during MBE growth on GaAs(001),” Kenichi Shimomura, Hidetoshi Suzuki, Takuo Sasaki, Masamitsu Takahashi, Yoshio Ohshita, and Itaru Kamiya, The 9th International Conference on Quantum Dots (QD2016), May 23, 2016, Ramada Plaza Jeju Hotel, Jeju, Korea, PM-058 (May 22-27, 2016). (*P7)
- IP39. “Achieving long wavelength emission from self-assembled InAs quantum dots by MBE through strain control,” Kenichi Shimomura, Hidetoshi Suzuki, Takuo Sasaki, Masamitsu Takahashi, Yoshio Ohshita, and Itaru Kamiya, 33rd International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS2016), Aug. 1, 2016, Beijing International Convention Center, Beijing, China, Mo-P.028 (Jul. 31-Aug. 5, 2016). (*P7)
- IP40. “Upconverted photoluminescence in InAs/GaAs heterostructures,” Y. Zhang and I. Kamiya, 19th International Conference on Molecular Beam Epitaxy (MBE2016), September 6, 2016, Le Corum, Montpellier, France, Tu-P-9 (Sep. 4 – 9, 2016). (*P6)
- IP41. “Ring-like workfunction dip around In(Ga)As quantum dots,” T. Kobayashi, K. Takabayashi, K. Shimomura, Y. Zhang, F. Yamada, and I. Kamiya, 32nd North American

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

Molecular Beam Epitaxy Conference (NAMBE 2016), September 19, 2016, Gideon Putnam Hotel, Saratoga Springs, NY, U.S.A., MoP12 (September 18-21, 2016). (*P8)

IP42. “Simulation of RHEED Intensity Transients during MBE Growth of InAs Quantum Dots on GaAs(001),” Kenichi Shimomura and Itaru Kamiya, 32nd North American Molecular Beam Epitaxy Conference (NAMBE 2016), September 19, 2016, Gideon Putnam Hotel, Saratoga Springs, NY, U.S.A., MoP14 (September 18-21, 2016). (*P7)

IP43. “The influence of substrate orientation on strain relaxation mechanisms of InGaAs layer grown on vicinal GaAs substrates measured by *in situ* X-ray diffraction,” Hidetoshi Suzuki, Takuo Sasaki, Masamitsu Takahashi, Yoshio Ohshita, Nobuaki Kojima, Itaru Kamiya, A. Fukuyama, T. Ikari, and Masafumi Yamaguchi, 26th International Photovoltaic Science and Engineering Conference and Exhibition (PVSEC-26), October 26, 2016, Marina Bay Sands Expo and Convention Centre (MBS), 1.1.2f (October 24-28, 2016).

IP44. “Development of an AFM/KFM System Capable of Local Workfunction Mapping of Solar Cells under Light Illumination,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, 26th International Photovoltaic Science and Engineering Conference and Exhibition (PVSEC-26), October 27, 2016, Marina Bay Sands Expo and Convention Centre (MBS), 2_4-0057 (October 24-28, 2016). (*P1)

IP45. “Nanoscope Analysis of Semiconductor Heterointerfaces by Kelvin Probe Force Microscopy (KFM),” Fumihiko Yamada, Tomohiro Kobayashi, Ko Takabayashi, Kenichi Shimomura, Yuwei Zhang and Itaru Kamiya, Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings & Interfaces (PACSURF 2016), December 14, 2016, Hapuna Beach Prince Hotel, Kohala Coast, HI, U.S.A., TF-WeM1 (Dec. 11-15, 2016). (*P8)

IP46. [Invited] “Understanding and Controlling Epitaxial Growth of Lattice Mismatched Materials Using InGaAs on GaAs,” Itaru Kamiya, Collaborative Conference on Crystal Growth (3CG 2014), Holiday Inn Resort, Phuket, Thailand, November 5, 2014, C11 (Nov. 4-7, 2014). (*P6,P7,P8)

IP47. [Invited] “Growth of InAs-based Quantum Structures and their Electronic Properties Controlled by Strain,” Itaru Kamiya, SemiconNano 2015, Lakeshore Hotel, Hsinchu, Taiwan, September 10, 2015, I-39 (Sep. 6 – 10, 2015). (*P6,P7,P8)

IP48. [Invited] “nm-scale Workfunction Measurements on the Interface between Si and Surface Layers on the Crystalline Si Solar Cell using Kelvin Probe Force Microscopy,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Kyotaro Nakamura, Yoshio Ohshita, and Itaru Kamiya, Energy Materials Nanotechnology (EMN) Meeting on Vacuum Electronics, New York Hotel & Casino, Las Vegas, NV, U.S.A., November 21, 2015, S05 (Nov. 21 – 24, 2015). (*P1)

IP49. [Invited] “Epitaxial Growth of InAs-based Quantum Structures on GaAs,” Itaru Kamiya,

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

Collaborative Conference on Crystal Growth (3CG 2015), Eaton Hotel Kowloon, Hong Kong, China, December 16, 2015, D29 (Dec. 13 – 17, 2015). (*P6,P7,P8)

IP50. [Invited] “Photon upconversion using InAs-based quantum structures and the control of intermediate states,” Itaru Kamiya, David M. Tex, Yuwei Zhang, Toshiyuki Ihara, Yasuhiro Yamada, and Yoshihiko Kanemitsu, SPIE Photonic West, San Francisco, U.S.A. (Jan. 31, 2017), 10099-15 (Jan. 28 – Feb. 2, 2017). (*P6)

IP51. [Invited] “Surfaces and Interfaces of Quantum Structures Prepared by Colloidal Synthesis and Epitaxial Growth,” Itaru Kamiya, Changchun Institute of Technology 長春工科大学 (July 29, 2017).

IP52. [Invited] “Epitaxial Growth and Characterization of InAs-based Structures on GaAs,” Itaru Kamiya, Waterloo Institute of Nanotechnology Seminar, University of Waterloo, Canada (September 7, 2017). (*P6,P7,P8)

IP53. [Invited] “Near-surface band structures of semiconductor nanostructures investigated by Kelvin probe force microscopy (KFM),” Itaru Kamiya, 6th International Workshop on Epitaxial Growth and Fundamental Properties of Semiconductor Nanostructures (SemiconNano 2017), Teatro di Como, Como, Italy, September 26, 2017 (Sep. 25–28, 2017). (*P8)

IP54. “Development of an AFM/KFM system capable of cross-sectional workfunction measurement of solar cell structures under light illumination,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, 33rd European PV Solar Energy Conference and Exhibition (EU PVSEC 2017), RAI Convention & Exhibition Centre, Amsterdam, The Netherlands, 2CV.2.52, September 27, 2017 (Sep. 25-29, 2017). (*P1)

IP55. “Band profiling of p-Si/ITO interface by Kelvin probe force microscopy under light controlled conditions,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, 7th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-7), June 14, 2018, Hilton Waikoloa Village, HI, USA (Jun. 10-15, 2018). (*P1)

IP56. [Invited] “Near-surface InAs/GaAs interfaces studied by KFM/AFM, XRD, and PL,” Itaru Kamiya, 14th International Conference on Beam Injection Assessment of Microstructures (BIAMS 2018), June 20, 2018, Koreana Hotel, Seoul, Korea (Jun. 18–21, 2018). (*P6,P7,P8)

IP57. “Cross-sectional workfunction measurements on solar cell structures under light-controlled conditions,” Fumihiko Yamada, Takefumi Kamioka, Yoshio Ohshita and Itaru Kamiya, 35th European PV Solar Energy Conference and Exhibition (EU PVSEC 2018), September 27, 2018, SQUARE – Brussels Meeting Centre, Brussels, Belgium, 2DV.3.15. (Sep. 24-28, 2018). (*P1)

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

【界面・電極制御による電力損失の低減 -有機電子素子】

- IO1. “Kelvin probe force microscopy study of the graphene oxide and reduced graphene oxide sheets,” Hsin-Hui Huang, T. Ikeda, M. Yoshimura, 24th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM24), Honolulu, Hawaii (Dec. 14, 2016).
- IO2. “Controlled growth of carbon nanotube forest and graphene by chemical vapor deposition,” M. Yoshimura, 6th Global Experts Meeting on Nanomaterials and Nanotechnology, Dubai, UAE (Apr. 21-23, 2016). (*O1)
- IO3. “Effect of atomistic defects introduced in HOPG on oxygen reduction reaction,” M. Yoshimura, PGIS Research Congress 2016, Peradeniya, Sri Lanka, (Oct. 7-8, 2016).
- IO4. “Alcohol-Assisted Thermal Reduction of Graphene Oxide,” K. De Silva, H.H. Huang, S. Suzuki, M. Yoshimura, 25th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM25), Atagawa, Japan (Dec. 7-9, 2017).
- IO5. “Two-dimensional mapping of graphene oxides by using tip-enhanced Raman scattering spectroscopy,” T. Inaba, K. De Silva, T. Kawabata, M. Yoshimura, 25th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM25), Atagawa, Japan (Dec. 7-9, 2017). (*O2)
- IO6. “Formation Mechanism of Reduced Graphene Oxide Membrane,” H.H. Huang, R. Joshi, K. De Silva, M. Yoshimura, 25th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM25), Atagawa, Japan (Dec. 7-9, 2017).

<研究成果の公開状況>(上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

<既に実施しているもの>

シンポジウム

第1回 2015.8.3 開催, 第2回 2016.11.18 開催、

第3回 2017.10.13 開催、最終回 2018.11.2 開催

Website : <http://www.toyota-ti.ac.jp/kenkyu/greenelement.html>

<これから実施する予定のもの>

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

企業との共同研究

1. トヨタ自動車 2014/4/1-2017/3/31

熱制御技術の研究

2. 株式会社安永 2016/1/1-2018/3/31

高マンガンシリサイド(Higher Manganese Silicide、HMS)熱電変換材料・発電素子の高耐久化に関する研究

3. 住友電気工業株式会社 2016/10/1-

Si-Ge 系熱電変換材料・発電素子に関する研究

4. 三菱マテリアル株式会社 2019/1/1-

熱流制御素子に関する研究

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

<「選定時」に付された留意事項>

「開発すべき物を明確にして、目的をもって研究開発するよう努めて頂きたい。」

<「選定時」に付された留意事項への対応>

素子としては、1)熱電材料、2)光電・電光変換素子、3)低エネルギー消費メモリー、に注力している。界面・電極技術の確立は、こうした素子開発・性能向上に寄与する基盤と位置づけている。更に、これらの二本柱を支えるのが、マイクロ・メソ、という大きさの異なるレベルでの構造制御という基礎技術である。素子、界面共に、この異なるスケールでの構造制御が実現して始めて成り立つ。

本研究センターには基礎研究から開発に近いところまで幅広いスタンスの人材・研究が取り込まれており、これらを有機的機能させるため、グループミーティングで、特に若手研究者による最新の研究成果の紹介等を行なう事で、アイデアの交流を図る様に工夫をしてきている。従って、目的物としては上述の3種の素子開発・改良を実現しつつ、これを支える基盤技術についても劣らず成果を挙げている。

そして、熱電・GaN系・磁性メモリなどで、基礎的な研究成果に基き、デバイスのプロトタイプングを行い、実証をした。

<「中間評価時」に付された留意事項>

特になし。

<「中間評価時」に付された留意事項への対応>

N/A。

法人番号	231023
プロジェクト番号	S1411027

16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備考
		法人負担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他()	
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	137,401	52,847	84,554				
	研究費	48,127	24,815	23,312				
平成27年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	37,908	12,636	25,272				
	研究費	54,506	28,919	25,587				
平成28年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0	0	0				
	研究費	52,554	29,741	22,813				
平成29年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0	0	0				
	研究費	66,919	38,896	28,023				
平成30年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0	0	0				
	研究費	62,190	35,253	26,937				
総額	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	175,309	65,483	109,826	0	0	0	0
	研究費	284,296	157,624	126,672	0	0	0	0
総計	459,605	223,107	236,498	0	0	0	0	

法人番号

231023

17 施設・装置・設備の整備状況（私学助成を受けたものはすべて記載してください。）

《施設》（私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。）（千円）

施設の名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
量子界面物性研究室・実験室	平成7年度	250m ²	1	12	不明	0	—
エネルギー材料研究室・実験室	平成7年度	250m ²	1	35	不明	0	—
情報記録材料研究室・実験室	平成7年度	250m ²	1	15	不明	0	—

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

0 m²

《装置・設備》（私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。）

（千円）

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置) なし				h			
(研究設備) X線光電子分光装置	26	アルバックファイ社 PHI5000VersaProbeTI	1	2,500 h	38,000	23,415	私学助成
全自動多目的X線回折装置	26	Bruker D8 ADVANCE TKT	1	3,900 h	12,960	7,959	私学助成
熱拡散率測定装置	26	NETZSC LFA457	1	1,600 h	18,468	11,383	私学助成
超電圧計測装置用 ヘリウム再凝縮デ ュー	26	Quantum Design P935(A)SR	1	32,000 h	27,999	17,214	私学助成
磁化率測定装置	26	Quantum Design P525SR	1	800 h	10,999	6,756	私学助成
フローティング型アルゴンイオン銃	26	04-370Z	1	1,700 h	14,000	8,607	私学助成
小型・高性能エキシマーレーザ	26	ExciStar XS-500-ArF	1	1,480 h	8,495	5,241	私学助成
フォトルミネッセンス(PL)マッピング装置	26	PL-SMAP-RT100	1	2,000 h	6,480	3,979	私学助成
半導体エッチング装置	27	RIE-101iPH	1	2,524 h	37,908	25,272	私学助成
(情報処理関係設備) なし				h h			

18 研究費の支出状況

（千円）

年 度	平成 26 年度		
	小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳
			主 な 使 途 金 額 主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	12,904	研究用消耗品	12,904 原材料、高圧ガス、寒剤、薬品、光・電子・真空部品
光 熱 水 費	5,298	電気代	5,298 電気代
通 信 運 搬 費	2	書類郵送	2 書類郵送
印 刷 製 本 費	0		0
旅 費 交 通 費	1,574	国内外出張旅費	1,574 国内学会参加、国際会議参加
賃 借 料	10		10
報 酬 ・ 委 託 料	804	分析、ソフト保守	804 材料分析、ソフトウェア保守
修 繕 費	6,769	装置設備修理	6,769 MBE修理、透過型電子顕微鏡保守
諸 会 費	281	学会参加費	281 学会参加費
(出版物費)	31	雑誌・資料	31 洋雑誌、資料
計	27,673		27,673
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼務職員)	0		0
教 育 研 究 経 費 支 出	0		0
計	0		0
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品	20,454		20,454 プラズマモニター 他
図 書	0		0
計	20,454		20,454
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		0
ポスト・ドクター	0		0
研究支援推進経費	0		0
計	0		0

(千円)

年 度	平成 27 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	9,388	研究用消耗品	9,388
光 熱 水 費	4,874	電気代	4,874
通 信 運 搬 費	11	書類郵送	11
印 刷 製 本 費	90	論文投稿、報告書印刷	90
旅 費 交 通 費	5,399	国内外出張旅費	5,399
賃 借 料	0		0
報 酬 ・ 委 託 料	220	分析、ソフト保守	220
修 繕 費	5,532	装置設備修理	5,532
諸 会 費	1,234	学会参加費	1,234
(出版物費・雑費)	102	雑誌・資料	102
計	26,850		26,850
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	0		0
教育研究経費支出	0		0
計	0		0
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	20,992		20,992
図 書	0		0
計	20,992		20,992
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター	6,664		6,664
研究支援推進経費			
計	6,664		6,664

(千円)

年 度	平成 28 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	13,222	研究用消耗品	13,222
光 熱 水 費	3,474	電気代	3,474
通 信 運 搬 費	24	書類郵送	24
印 刷 製 本 費	94	報告書印刷、文献複写	94
旅 費 交 通 費	5,760	国内外出張旅費	5,760
賃 借 料	10		10
報 酬 ・ 委 託 料	784	分析、ソフト保守	784
修 繕 費	7,362	装置設備修理	7,362
諸 会 費	1,217	学会参加費	1,217
(出版物費)	179	雑誌・資料	179
(雑費)	31		31
(損害保険)	12		12
計	32,169		32,169
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	0		0
教育研究経費支出	0		0
計	0		0
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	15,998		15,998
図 書			
計	15,998		15,998
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター	4,387		4,387
研究支援推進経費			
計	4,387		4,387

法人番号

231023

年 度	平成 29 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	20,139	研究用消耗品	20,139
光 熱 水 費	5,703	電気代	5,703
通 信 運 搬 費	18	荷物郵送	18
印 刷 製 本 費	71	報告書印刷	71
旅 費 交 通 費	2,708	国内外出張旅費	2,708
賃 借 料	10		10
報 酬 ・ 委 託 料	796	分析、ソフト保守	796
修 繕 費	10,045	装置設備修理	10,045
諸 会 費	457	学会参加費	457
(出版物費・雑費)	356	雑誌・資料	356
(会議費)	15		15
(損害保険)	10		10
計	40,328		40,328
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	0		0
教育研究経費支出	0		0
計	0		0
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	17,804		17,804
図 書	87		87
計	17,891		17,891
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター	8,700		8,700
研究支援推進経費			
計	8,700		8,700

(千円)

年 度	平成 30 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	19,666	研究用消耗品	19,666
通 信 運 搬 費	34	荷物郵送	34
印 刷 製 本 費	118	報告書印刷	118
旅 費 交 通 費	2,144	国内外出張旅費	2,144
賃 借 料	50		50
報 酬 ・ 委 託 料	2,775	分析、ソフト保守	2,775
修 繕 費	16,082	装置設備修理	16,082
諸 会 費	568	学会参加費	568
(出版物費)	997	雑誌・資料	997
(雑費)	176		176
(会議費)	21		21
(福利費)	53		53
(損害保険)	6		6
計	42,690		42,690
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	0		0
教育研究経費支出	0		0
計	0		0
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	15,092		15,092
図 書	15		15
計	15,107		15,107
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント			
ポスト・ドクター	4,393		4,393
研究支援推進経費			
計	4,393		4,393