

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

研究進捗状況報告書の概要

1 研究プロジェクト

学校法人名	学校法人青山学院	大学名	青山学院大学
研究プロジェクト名	炭素材料科学の新展開 ―希少元素フリーで環境に優しい次世代炭素材料の開発―		
研究観点	研究拠点を形成する研究		

2 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

炭素材料は多様で有用な物性を発現するため、社会を支える実用材料として 100 年以上の伝統と実績を有している。近年、ナノカーボンと呼ばれるフラーレン、カーボンナノチューブ、グラフェンの出現により、炭素は最も多様な同素体や物質群を構成する元素となった。現在は炭素原子の sp 、 sp^2 、 sp^3 結合の多様性に由来する物性制御を通じて様々な新規機能性材料が生み出され、目覚ましい発展を遂げつつある。本プロジェクトでは、様々な分野の炭素材料研究者が情報を共有し、協同的に研究を推し進めることで、炭素科学を起点とする新たな物質科学を発展させ、機能性炭素材料の技術革新を図ることを目的とする。

具体的研究内容は、先ず炭素を中心とする軽元素を含む超伝導体の創成及び物性評価、ナノカーボン材料における新奇量子物性探索と次世代素子応用、炭素系新素材のマイクロ波による物性測定といった物質創製から物性解析が挙げられる。次にエピタキシャルダイヤモンドを実用材料とするための高品質化・大面積基板作製技術、エピタキシャルグラファイトの作製とそのデバイス応用、反磁性磁気浮上体の運動光制御、マイクロ波・ミリ波帯における炭素混入電波吸収体・シールド材の創成といった材料作製から機能応用技術、炭素系材料の格子構造における電子状態の制御といった理論解析まで幅広い分野での研究が推進されている。

3 研究プロジェクトの進捗及び成果の概要

それぞれの研究テーマで、当初の計画に沿った研究開発がなされている。主な研究成果としては、先ず超伝導物質では $T_c=7K$ の新超伝導体 $Sr_2CuO_4-xB_x$ 、 $T_c=5.2K$ の新超伝導体 Lu_2SnC を発見した。次にグラフェンナノメッシュ(GNM)の創製とエッジダンダリングボンドの水素終端制御によるGNM磁石の単位面積あたりの磁化を100倍以上改善した。選択成長を用いたヘテロエピタキシャル基板作製では、世界最高の結晶配向性を有する試料作製に成功し、更に基板製造技術に目処が立った。磁気浮上したグラファイト円板の光回転運動に関する研究では、複数のパラメータを最適化することで、グラファイト円板の光回転運動の高速化を達成した。エピタキシャルIr表面への単層グラフェン成長では、単結晶グラフェンの成長が可能となった。また、理論解析においては単層および多層グラフェン上の電子モデルに振幅A、振動数・の円偏光レーザーを照射する系のシミュレーション結果からグラフェンにもレーザー優樹トポロジカル絶縁体相が存在する事を明らかにした。これらの結果は、3年目の成果としては当初の予定をほぼ達成しているものと考えている。今後は、最終的な成果に向けた全体計画を再度確認し、着実にプロジェクトを進めていく予定である。

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

**平成 25 年度選定「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究進捗状況報告書**

- 1 学校法人名 学校法人青山学院 2 大学名 青山学院大学
- 3 研究組織名 理工学部附置先端技術研究開発センター
- 4 プロジェクト所在地 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1
- 5 研究プロジェクト名 炭素材料科学の新展開 - 希少元素フリーで環境に優しい次世代炭素材料の開発 -
- 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
澤邊 厚仁	理工学部	教授

- 8 プロジェクト参加研究者数
- 8
- 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
澤邊 厚仁	理工学部 教授	選択成長法を用いたヘテロエピタキシャルダイヤモンドの低欠陥化・低歪化技術	センサ・電子デバイス用単結晶ダイヤモンド基板の開発と応用展開
橋本 修	理工学部 教授	各種炭素材料を用いた電波吸収体・シールド材の研究	炭素材料を用いた環境電磁工学研究と応用展開
春山 純志	理工学部 准教授	グラフェンのエッジスピンを用いたスピン素子開発	発熱によるエネルギー損失を伴わない次世代素子の開発
北野 晴久	理工学部 准教授	炭素系新素材のマイクロ波物性測定	炭素系材料に対する新しい物性測定手法の開発
阿部 二郎	理工学部 教授	反磁性磁気浮上体の運動光制御	炭素材料を用いた新規エネルギー変換デバイスの開発
古川 信夫	理工学部 教授	炭素系材料における格子構造による電子状態の制御	炭素系材料の電子状態計算および材料設計
黄 晋二	理工学部・ 准教授	sp ² 炭素系機能性材料の作製技術の開発	高品質グラフェンの作製とデバイス応用
下山 淳一	理工学部・ 教授	炭素等の軽元素を用いた高温超伝導体の開発	微細炭素材料を含む高汎用性超伝導体の開発
(共同研究機関等)			

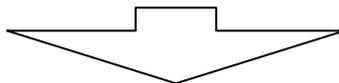
法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
sp ² 炭素材料における異種接合の構造と電子状態	理工学部・准教授	中田 恭子	sp ² 炭素材料の物性理論

(変更の時期:平成 26 年 4 月 1 日)



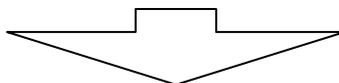
新

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
理工学部・准教授	理工学部・准教授	黄 晋二	高品質グラフェンの作製とデバイス応用

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
炭素等の軽元素を用いた高温超伝導体の開発	理工学部・教授	秋光 純	軽元素超伝導体の開発とその応用展開

(変更の時期:平成 27 年 4 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
東京大学大学院・准教授	理工学部・教授	下山 淳一	微細炭素材料を含む高汎用性超伝導体の開発

11 研究進捗状況(※ 5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

<p>産業基盤を支える機能性材料開発の研究は「ものづくり」の原点であり、次代を担う技術者や研究者を育てる観点からも重要である。特に炭素材料は様々な有用な物性を発現するために、現代技術を支える素材として100年以上の伝統と実績を有しているが、近年フラーレンやカーボンナノチューブ、グラフェンの出現により、炭素はその構造や機能において最も多様な同素体や物質群を構成する元素となった。炭素原子の sp、sp²、sp³ 結合の多様性に由来する物性制御を通じて、希少元素や重金属の添加に頼らない新規機能性材料が生み出され、その結果「炭素材料のビッグバン」ともいえる発展を遂げつつある。本プロジェクトでは、様々な分野の炭素材料研究者が情報を共有し、協同的に研究を推し進めることで、炭素科学を起点とする新たな物質科学を発展させ、機能性炭素材料の技術革新を図ることを目的とする。本プロジェクトは8名の研究員により以下のテーマに沿ってプロジェクト研究を推進している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低欠陥・低歪ヘテロエピタキシャルダイヤモンド基板の開発 (澤邊) 2. 高い転移温度を持つ超伝導体の創成及びその実用化 (2013~2014年度) (秋光)

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

- | | | |
|---|-----------|------|
| | (2015年度～) | (下山) |
| 3. マイクロ波やミリ波帯における炭素混入電波吸収体・シールド材の創成及びその評価系の開発 | | (橋本) |
| 4. ナノカーボン材料における新奇量子物性探索とその次世代素子応用 | | (春山) |
| 5. 炭素系素材のマイクロ波物性測定 | | (北野) |
| 6. 反磁性磁気浮上体の運動光制御 | | (阿部) |
| 7. 炭素系材料における格子構造による電子状態の制御 | | (古川) |
| 8. エピタキシャルグラファイト薄膜の結晶成長とそのデバイス応用 | | (黄) |

上記テーマを基軸とする研究を推進するが、各研究テーマ、各研究レベルの融合によるシナジー効果を顕在化するため、プロジェクト内で議論の場を持つ事が出来る仕組みの構築を行なう。既に、澤邊一下山、澤邊一春山、黄一橋本、澤邊一黄といった研究協力体制が出来上がっている。今後は、助手・助教・大学院生といった若手研究者が主体的に議論を行なう事が出来る研究会や討論会を開催し、本学理工学部における「炭素材料研究拠点」形成を目指していく。

(2) 研究組織

プロジェクトに参画する研究者は、各々の研究スタンスに応じて物質創製班、物性解析班、機能応用班、理論解析班の4班を形成するが、相互の研究に関して密接な連携をとりながら、あくまでも一つの研究グループとして研究を推進している。研究拠点である理工学部附置先端技術研究開発センターが、理工学部長とともにプロジェクト遂行に対する責任を持つ。プロジェクトリーダーを中心とするプロジェクト委員会を設置し、予算管理、年次計画遂行のための様々な施策策定を行なう。本学相模原事務局の研究推進課が、実際の予算管理や事務的なバックアップを行い、また理工学部附置機器分析センターは、400kVTEM及び試料作製装置群、Raman 分光装置、XPS、FIB、EPMA、薄膜X線回折装置、低加速 FE-SEM、AFM、ESR 等を所有する研究・教育支援施設であるが、本プロジェクトに係る分析評価に関する全面的支援を行なっている。

(3) 研究施設・設備等

原子間力顕微鏡(1000h)	*()は年間の利用時間数
走査型電子顕微鏡(7920h)	
極低温電気磁気測定装置(4800h)	
時間分解分光測定装置(1920h)	
電子スピン共鳴装置(200h)	
飛行時間型質量分析計(8760h)	
核磁気共鳴装置(8760h)	
ナノカーボン CVD 生成装置(1000h)	
触針式表面形状測定器(1000h)	
極低温物性測定装置(1800h)	
マイクロ波顕微鏡用小型冷凍機(1350h)	
電子線蒸着装置(800h)	
透過型電子顕微鏡(590h)	
集束イオンビーム試料作製装置(2590h)	
極最表面観察および組成分析システム(2210h)	
電子プローブマイクロアナライザ(1180h)	
レーザーラマン顕微分光装置(1520h)	

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

X線光電子分光装置(2490h)
 薄膜材料結晶X線回折装置(2960h)

研究施設の面積及び使用者数:2,556 m² 107 名

(4)進捗状況・研究成果等 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

<現在までの進捗状況及び達成度>

エッチピット法及びTEMを用いた*1ヘテロエピタキシャルダイヤモンド中の転位に関する詳細な評価を行なった。*12 また、選択成長を用いたダイヤモンドのヘテロエピタキシャル成長技術で、<110>ストライプ状核発生領域からの成長において転位の曲がりを確認できた。また、<100>格子状核発生領域からの成長では、軸配向、面内配向とも現時点で世界最高値を得ることが出来た。これらを元に、企業と共同で*2 エピタキシャルダイヤモンド基板製造技術を確立した。(澤邊)

炭素を中心とする軽元素を含む超伝導体の創成及び物性評価では、C-C ダイマー、トリマー構造を有する $T_c=7K$ の新超伝導体 $Sc_3C_{4-x}B_x$ の発見、また $T_c=5.2K$ の新超伝導体 Lu_2SnC を発見した。(秋光)、(下山)

磁気浮上したグラファイト円板の光回転運動は、光照射によるグラファイトの反磁性磁化率の変化と重力の均衡破壊に起因しているが、光照射部位、磁場の空間分布、磁石の傾斜などを最適化することで、グラファイト円板の光回転運動の高速化を達成した。(阿部)

*3 リソグラフィを用いずに低欠陥・低汚染のエッジを持つ蜂の巣状ナノ細孔アレイをグラフェン上に70%以上の構造再現確率で創製する事に成功した(グラフェンナノメッシュ(GNM)の創製)。また細孔エッジダングリングボンドの水素終端を制御する方法を発見した結果、GNM 磁石の単位面積あたりの磁化を100倍以上改善出来た。*4 これに基づき希少磁性元素を用いずトンネル磁気抵抗(TMR)素子を開発、室温動作の確認に初めて成功した。*5 さらにグラフェン表面を微量水素装飾しスピン軌道相互作用(SOI)の導入に成功、電子波位相破壊が抑制される可能性を発見した。(春山)

電波吸収体の実現に適した材料を選定し、その材料の複素比誘電率測定とともに電波吸収体実現の可能性について検討した。(橋本)

マイクロ波応答による低温物性測定装置として、空洞共振器とマイクロ波吸収測定装置、マイクロ波照射下の電流電圧特性測定装置を開発した。室温下の試作機として、マイクロ波顕微鏡と広帯域マイクロ波反射率測定装置を開発した。極低温領域の測定環境整備のため、極低温物性測定装置を導入し、動作試験を行った。(北野)

サファイア基板上の単結晶Ir薄膜層を下地とする熱CVD成長を行い、一様な単層グラフェンを成長させることに成功した。また、Cu箔上に成長したグラフェンをSiO₂/Si基板やPET基板へ転写する技術を確立し、グラフェンの基礎的な電気化学特性の評価とグラフェンを用いたpHセンサの作製に成功した。(黄)

ある程度の強度を持つ円偏光レーザーを2次元格子デイラック系に照射すると、レーザー振動数 Ω が非常に大きい極限においてトポロジカル絶縁体相を基底状態に持つ有効模型が得られるというフロケ理論に基づき、単層および多層グラフェン上の電子模型に振幅A、振動数 Ω の円偏光レーザーを照射する系のシミュレーションを行なった。*6 その結果グラフェンにもレーザー誘起トポロジカル絶縁体相が存在する事を明らかにし、A、 Ω に対する相図を作成した。また、多層グラフェンでは積層の仕方に応じて相転移の振る舞いに変化する事を明らかにし、トポロジカルには保護されないエッジ電流を含む新奇相への相転移などを見いだした。(古川)

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

<特に優れた研究成果>

ダイヤモンドのヘテロエピタキシャル成長で、世界で初めて転位の曲がりを観察した。配向性は、X線回折によるダイヤモンド(004)及び(311)ロッキングカーブ半値幅は206 arcsec.及び155 arcsec.と世界最高値を得ることが出来、企業と共同でエピタキシャルダイヤモンド基板試作プロセスを完成することが出来た。(澤邊)

円筒状ネオジム磁石上を、ゴニオステージとXステージを組み合わせた光学ステージ上に設置し、重力方向に対する磁石の傾斜や、グラファイト円板への光照射位置を種々変化させて光回転運動を解析したところ、円板(直径10mm)の中心から0.6mm、磁石の傾斜角度4°の条件において最大回転数が得られることを見いだした。(阿部)

*7 フィラーの含有法を工夫することにより損失材料の高誘電率化に成功した。これにより吸収体の薄型化が見込める。(橋本)

銅酸化物超伝導体から作製した固有ジョセフソン接合素子の高次スイッチング特性が*8 マイクロ波照射によって共鳴的に変化する現象を初めて観測した。さらにマイクロ波照射に伴うエネルギー障壁の減少と離散的な量子化準位の形成に基づく理論モデルを用いて、*9 実験結果を定量的に解析できることを見出した。(北野)

*10 イリジウム層上のグラフェン成長では、イリジウム表面の平坦性が高いほど、成長するグラフェンの結晶性が高いことが分かった。*11 転写したグラフェンを用いてサイクリックボルタンメトリーを行い、グラフェン電極が準可逆性であり、表面の清浄性が高いほど電子移動速度が高くなることが分かった。(黄)

<問題点とその克服方法>

ダイヤモンドパワーデバイス用基板実現に向けて、軸配向、面内配向ともより一層の向上が必要である。また、実用基板の実現には、反りやクラックの存在しない基板の作製が必用不可欠である。今回企業と共同で開発した製造技術は、反りやクラックフリーを実現する可能性が高いため、今後注力していく。(澤邊)

計画時点では、光アクチュエータや光エネルギー変換システムへの応用を目指していたが、グラファイト円板の面積化が難しく、当初期待していた大きな起電力を得ることは難しかったため、今後は光アクチュエータの開発に傾注する。(阿部)

極低温物性測定装置を導入したが、断熱インサートの温度管理とヘリウムガス流量の安定制御が予想以上に難しく、有機伝導体のマイクロ波応答測定などに遅れが生じている。別予算で導入した冷凍機にも搭載できるように実験装置を改良し、複数サイト化による低温実験の効率化を目指す。(北野)

イリジウム層上の高品質なグラフェンをデバイスへ応用するためには、転写技術を確立する必要がある。このために、電気化学転写法が有望であると考えている。また、グラフェンバイオセンサを開発するために、グラフェン表面の化学修飾が必須であり、 $\pi-\pi$ 相互作用を用いた分子吸着を利用した機能化を試みる。(黄)

<研究成果の副次的効果(実用化や特許の申請など研究成果の活用の見直しを含む。)>

エピタキシャルダイヤモンド基板は、今までに行なわれた文部科学省のプロジェクト成果と本プロジェクト成果を元に、共同研究開発を行なっている企業の独自技術を併せて試作・製造ラインを立ち上げることが出来た。既に基本特許は2件(国内、海外6カ国)取得済みであり、今後はエピタキシャルダイヤモンド基板を用いた新たな産業・市場の立ち上げが加速される。(澤邊)

高機能電波吸収体の実用化に伴い、無線システムにおける快適な電波環境の構築及びシ

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

システムを構成する電子機器内部における不要電磁波の抑制に寄与する。(橋本)

固有ジョセフソン接合素子で観測された新奇マイクロ波共鳴現象は、固有ジョセフソン接合素子の量子ビット実装への活用が期待できる。マイクロ波照射可能な電流電圧特性測定装置は、有機伝導体の電荷秩序状態のダイナミクス研究にも有効と期待される。(北野)

<今後の研究方針>

本プロジェクトにより確立した選択成長エピタキシャルダイヤモンド高品質化技術を用いた最適化を行ない、電子デバイスグレードの高品質ダイヤモンド作製技術確立を目指すと共に、企業と共同で生産技術を確立し、反りとクラックのない高品質・大面積エピタキシャルダイヤモンド(本プロジェクト終了時までには2インチφの基板を実現)作製を目指す。(澤邊)

今までは、グラファイトが持つ光熱変換特性を利用して、光照射による熱励起電子の生成による磁化率変化を利用してきた。今後は、光に対して高速かつ高感度に応答する光応答型磁気浮上センサーを構築するために、反磁性安定種に光照射すると常磁性過渡種を可逆的に生成するラジカル解離型高速フォトクロミック分子を利用する。(阿部)

HSQレジストの塗布方法やEB照射による制御方法を改善し、グラフェン磁石やスピン素子の効率を向上させる。またSOIと他の量子効果との相関を探索する。(春山)

設計した電波吸収体の試作評価を進める。(橋本)

開発した測定装置を用いて有機伝導体など炭素系材料の物性評価を行い、装置の有効性と解析方法を検証し、特異現象の探索を行う。マイクロ波顕微鏡と広帯域反射率測定装置の低温動作化を目指し、金属絶縁体転移近傍の相分離現象や超伝導転移近傍の臨界現象への展開を図る。(北野)

イリジウム層上のグラフェンをテンプレートとしたグラファイト薄膜の成長に挑戦する。また、グラフェン表面への分子吸着を活用したセンサデバイスの作製と評価について検討を進める。特に、安価なPET基板上にセンサデバイスを作製する技術について注力する。(黄)

理論解析では、様々な炭素系、グラファイト類似系の電子物性における一般性・普遍性、あるいは格子構造に依存する特異性を調べて炭素系材料の電子物性を制御するための様々な知見を取得し、ハニカム格子上の外場誘起秩序相について包括的研究を行なう。(古川)

<今後期待される研究成果>

現在開発を進めている100時間以上の連続成膜が可能で、かつ30 μ m/h以上の高速成膜が可能で、直流プラズマCVD装置の実現と、エッチピット法を用いた転位等格子欠陥評価技術をプロセス評価に用いるための技術確立。(澤邊)

この3年間に*12マイクロ秒からミリ秒の応答時間を持つラジカル解離型高速フォトクロミック分子の開発に成功しており、グラファイト表面に分子集積体を薄膜化することで、高速光応答型磁気浮上センサーの構築が実現できる。(阿部)

10⁻³ emu/100 μ m² オーダーの高効率グラフェン磁石の達成や、グラフェン磁石電極のみで創製する完全希少磁性元素フリーTMR素子の実現。水素装飾グラフェンにおける量子ホール効果やベリー位相とSOIとの相関解明。(春山)

新規電波吸収体のデバイス応用。(橋本)

有機伝導体のマイクロ波複素誘電率測定から電荷秩序状態の形成と巨大誘電応答に関する新たな知見が得られ、有機超伝導体や炭素を含む超伝導体に対するマイクロ波照射実験からも新たな知見が得られると期待される。(北野)

イリジウム層上のグラフェン成長に関する研究は、世界で類を見ない単結晶グラファイト薄膜(複数層グラフェン)の実現につながる。また、PET上のグラフェンバイオセンサの研究で

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

は、高感度かつ安価な医療チップの実現につながる研究成果が期待される。今回の PET 基板上に転写したグラフェンを用いて作製した pH センサは、そのプロトタイプである。(黄)

ナノグラフェンにおける磁性の外場制御とそれを用いたスピントロニクスデバイス作製の指針を得る。(古川)

<自己評価の実施結果及び対応状況>

本プロジェクトでは、年度の終わりに研究成果報告書を発行している。この発行に際して、プロジェクト内において自己評価を行ない、年度毎に研究成果と問題点を明確にして、次年度の研究計画に反映させる方法を取っている。

<外部(第三者)評価の実施結果及び対応状況>

2016年3月4日に、本プロジェクトの研究拠点である先端技術研究開発センター主催の中間成果報告会を開催した(別紙1参照)。私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の進捗状況を報告し、その内容の評価は、プロジェクト構成員以外の学内教員から6名、学外から6名の評価委員による評価委員会により実施された。評価委員長は理化学研究所の小林俊英氏、副委員長は、東京大学生産技術研究所の光田好孝氏である。評価結果は、報告書として纏められ、プロジェクト全体としては高い評価を頂戴した。幾つかの指摘事項があったため、プロジェクトとしては真摯に受け止め、プロジェクト委員会において具体的な活動計画を立案し、2016年度以降の研究活動に反映する事とした。

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) ダイヤモンド基板 (2) 選択成長技術 (3) 磁気浮上
 (4) フォトクロミズム (5) 高効率グラフェン磁石 (6) 電波吸収体
 (7) レーザー励起トポロジカル絶縁体相 (8) 磁性元素フリースピン素子

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> 全て査読有り

1. *2H.Aida, S-W. Kim, K.Ikejiri, Y.Kawamata, K.Koyama, H.Kodama and A.Sawabe, "Fabrication of free-standing heteroepitaxial diamond substrate via Micropatterns and Microneedles" APEX, 9,035504(2016).
2. *1K.Ichikawa, H.Kodama, K.Suzuki and A.Sawabe "Dialocation in heteroepitaxial diamond visualized by hydrogen" Thin Solid Films (2016) In press.
3. Y. Nakanishi, C. Ohata, D. Soriano, S. Roche, S. Katsumoto, J.Haruyama et al., "Room-temperature large edge-magnetism in oxidized few-layer black phosphorous nanomesh", Phys. Rev. Lett. In press
4. Y. Katagiri, T. Nakamura, C. Ohata, G. Iannaccone, G. Fiory, S. Katsumoto, J.Haruyama et al., "Atomically-thin MoS₂ molecular Schottky junction fabricated by electron beam irradiation", Nature Commun. In press
5. K. Kamijo, T. Nakamura, S. Katsumoto, J. Haruyama et al., "Protected spin phase by spin-orbit-interaction in lightly hydrogenated graphenes", Appl. Phys. Lett. In press
6. J. Haruyama, "Edge Magnetism in two-dimensional atomic layers" in "*Magnetic Materials*", In-Tech Book Series In press.
7. J. Haruyama, "Edge Magnetism in two-dimensional atomic layers" in "*Magnetic Materials*", In-Tech Book Series In press.
8. J. Haruyama, "Spin-based phenomena in two-dimensional atomic layers" in "*Graphene Science*",

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

- One Central Press (UK) In press.
9. *12 Hiroaki Yamashita, Takahiro Ikezawa, Yoichi Kobayashi and Jiro Abe, "Photochromic Phenoxyl-Imidazolyl Radical Complexes with Decoloration Rates from Tens of Nanoseconds to Seconds", *J. Am. Chem. Soc.*, Vol. 137, No. 15, pp. 4952-4955, 2015 (DOI: 10.1021/jacs.5b02353)
 10. Tetsuo Yamaguchi, Yoichi Kobayashi and Jiro Abe, "Fast Negative Photochromism of 1,1'-Binaphthyl-Bridged Phenoxyl-Imidazolyl Radical Complex", *J. Am. Chem. Soc.*, 2016, in press. (DOI: 10.1021/jacs.5b10924)
 11. S. Miyahara and N. Furukawa, Theory of antisymmetric spin-pair-dependent electric polarization in multiferroics, *Physical Review B* In press.
 12. M. Tokunaga, M. Akaki, T. Ito, S. Miyahara, A. Miyake, H. Kuwahara and 25) N. Furukawa, "Magnetic control of transverse electric polarization", *Nature Comm.* 6 (2015) 5878.
 13. *7 鈴木達也, 須賀良介, 桑原力丸, 鼎健太郎, 橋本 修: "損失材含有率の低い誘電損失材料を用いた C 帯用薄型電波吸収体" *電子情報通信学会論文誌(B)*, Vol.J98-B, No.7, pp.742-743 (2015-7).
 14. Shinya Kitagawa, Ryosuke Suga, Kiyomichi Araki, and Osamu Hashimoto: "Dual-polarization RCS Reduction of X-band Antenna Using Switchable Reflector" *IEICE Transaction on Electronics*, Vol.E98-C, No.7, pp.701-708 (2015-7).
 15. K. Sasaki, Y. Ishimura, K. Fujii, K. Wake, S. Watanabe, M. Kojima, R. Suga, and O. Hashimoto: "Dielectric Property Measurement of Ocular Tissues up to 110 GHz Using 1mm Coaxial Sensor" *Physics in Medicine and Biology*, Vol.60, No.16, pp.6273-6288 (2015-9).
 16. 北川真也, 須賀良介, 橋本 修, 荒木純道 "ダイオードを用いた電波吸収/透過切替板" *電子情報通信学会論文誌(C)*, Vol.J98-C, No.12, pp.338-347 (2015-12).
 17. 矢矧宗一郎, 須賀良介, 上野伴希, 橋本 修: "kHz 帯における金属筐体の磁界シールド効果" *電子情報通信学会論文誌(B)* (掲載決定).
 18. S.Kono, T.Teraji, H.Kodama and A.Sawabe "Imaging of diamond defect sites by electron-beam-induced current" *Diamond and Related Materials*, 59 (2015) 54-61.
 19. 澤邊、児玉 「イリジウム下地を用いたエピタキシャルダイヤモンドウエハの作製」 *応用物理*、84 (2015) 622-627.
 20. T. Ekino, A. Sugimoto, Y. Sakai, A. M. Gabovich and J. Akimitsu, Tunneling spectra of break junctions involving Nb₃Sn, *Low Temperature Physics* **40** (2014) 925.
 21. A. Potocnik, P. Jeglic, K. Kobayashi, K. Kawashima, S. Kuchida, J. Akimitsu, and D. Arcon, Anomalous local susceptibilities in noncentrosymmetric La₂C₃ superconductor, *Phys. Rev. B* **90** (2014) 104507.
 22. H. Niimura, K. Kawashima, K. Inoue, M. Yoshikawa, and J. Akimitsu, Superconductivity in the Ternary Bride Cr₂Re₃B with the β-Mn type structure, *Journal of the Physical Society of Japan* **83** (2014) 044702.
 23. A. Yamasaki and J. Akimitsu(21 番目) et al., Buck nature of layered perovskite iridates beyond the Mott scenario: An approach from a bulk-sensitive photoemission study, *Phys. Rev. B* **89** (2014) 121111.
 24. M. M. Sala, M. Rossi, S. Boseggia, J. Akimitsu, N. B. Brookes, M. Isobe, M. Minola, H. Okabe, H. M. Ronnow, L. Simonelli, D. F. McMorrow, G. Monaco, Orbital occupancies and the putative $J_{\text{eff}}=1/2$ ground state in Ba₂IrO₄: A combined oxygen K-edge XAS and RIXS study, *Phys. Rev. B* **89** (2014) 121101.
 25. S. Moser, L. Moreschini, A. Ebrahimi, B. Dalla, Piazza, M. Isobe, H. Okabe, J. Akimitsu, V. V. Mazurenko, K. S. Kim, A. Bostwick, E. Rotenberg, J. Chang, H. M. Ronnow, M. Grioni, The electronic structure of the high-symmetry perovskite iridate Ba₂IrO₄, *New Journal of Physics* **16** (2014)
 26. T. Hashimoto, S. Kamikawa, Y. Yagi, J. Haruyama, Electronic Properties of Nanopore Edges of Ferromagnetic Graphene Nanomeshes at High Carrier Densities under Ionic-Liquid Gating, *Materials Sciences and Applications*, Vol.5(1), 1-9, (2014)
 27. 佐藤秀憲, 津田祐己, 須賀良介, 橋本 修, "導電ライン間に装荷したバラクタダイオードと抵抗皮膜で構成されたサセプタンス可変シート," *電子情報通信学会論文誌(C)*, Vol.J97-C, No.5, pp.194-196, May 2014.
 28. 稲木一平, 須賀良介, 橋本 修, "電波吸収体を用いた開口面アンテナのサイドローブ抑制に関する一検討," *電子情報通信学会論文誌(C)*, Vol.J97-C, No.5, pp.243-245, May 2014.

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

29. S. Kitagawa, R. Suga, and O. Hashimoto "A Switchable Microwave Reflector Using Pin Diodes," IEICE Transaction on Electronics, Vol.E97-C, No.7, pp.683-688. Sep. 2014.
30. 石井雄也, 須賀良介, 橋本 修, 西村 剛, "低抵抗導電性樹脂のマイクロ波帯における電気特性評価と立体回路への応用," 電子情報通信学会論文誌(C), Vol.J97-C, No.8, pp.317-323, Aug. 2014.
31. 音村亮輔, 鈴木達也, 須賀良介, 橋本 修:"広角度用二層型電波吸収体の設計チャート," 電子情報通信学会論文誌(C), Vol.J97-C, No.12, pp.557-560. Dec. 2014.
32. 北川真也, 須賀良介, 橋本 修:"電波吸収/反射切替板を用いた X 帯アレーアンテナの電波反射低減効果に関する検討," 電子情報通信学会論文誌(C), Vol.J97-C, No.12, pp.542-548, Dec. 2014.
33. 児玉英之、澤邊厚仁、“ダイヤモンド薄膜の合成と応用”、化学と工業、Vol.67-11, No.11, pp.980-982 (2014).
34. *4 T. Hashimoto, S. Kamikawa, J. Haruyama, D. Soriano, J. G. Pedersen, S. Roche “Tunneling magnetoresistance phenomena utilizing graphene magnet electrodes”, *Appl. Phys. Lett.* **105**, 183111 (2014)
35. *3 T. Kato, T. Naamura, J. Kamijyo, T. Kobayashi, Y. Yagi, J. Haruyama, “High-Efficiency Graphene Nanomesh Magnets Realized by Controlling Hydrogenation of Pore Edges”, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 252410 (2014)
36. J.Haruyama, “Superconductivity in carbon nanotubes” in “Carbon-based new superconductors; Toward high T_c ” edited by J. Haruyama (Pan Stanford Publishing, Singapore 2014) ISBN-10: 9814303305
37. T. Hashimoto, S. Kamikawa, Y. Yagi, J. Haruyama, “Electronic Properties of Nanopore Edges of Ferromagnetic Graphene Nanomeshes at High Carrier Densities under Ionic-Liquid Gating”, *Materials Sciences and Applications* **5**(1), 1-9 (2014)
38. S. Kamikawa, T. Shimizu, Y. Yagi, J. Haruyama, “Edge-sensitive semiconductive behaviors in low-defect narrow graphene nanoribbons”, *Nanomaterials and Nanotechnology* **4**:12 | doi: 10.5772/58466 (2014)
39. *3 T. Hashimoto, S. Kamikawa, Y. Yagi, J. Haruyama, H. Yang, M. Chshiev, “Graphene edge spins: -Spintronics and Magnetism in graphene nanomeshes”, *Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics Journal* **5**(1), 25-38 (2014)
40. J. Haruyama, “Graphene spintronics and magnetism”, in “The Graphene Optoelectronics. Synthesis, Characterization, Properties, and Applications” edited by Abd. Rashid bin Mohd Yusoff, Kyung Hee, (WILEY-VCH Verlag 2014) ISBN: 978-3-527-33634-0
41. S. Takayoshi, M. Sato, and T. Oka, “Laser-induced magnetization curve” *Phys. Rev. B* **90** (2014) 214413
42. M. Sato, Y. Sasaki and T. Oka, “Floquet Majorana Edge Mode and Non-Abelian Anyons in a Driven Kitaev Model”, arXiv:1404.2010.
43. S.C. Furuya and M. Sato, “Electron Spin Resonance in Quasi-One-Dimensional Quantum Antiferromagnets: ~ Relevance of Weak Interchain Interactions ~”, arXiv:1308.2714
44. S. Yano, S. Itoh, T. Yokoo, S. Satoh, D. Kawana, Y. Kousaka, J. Akimitsu and Y. Endoh: Magnetic excitations in ferromagnetic phase of MnP, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, **347** (2013) 33.
45. Y. Togawa, Y. Kousaka, S. Nishihara, K. Inoue, J. Akimitsu, A. S. Ovchinnikov and J. Kishine: Interlayer Magnetoresistance due to Chiral Soliton Lattice Formation in Hexagonal Chiral Magnet CrNb_3S_6 , *Phys. Rev. Lett.*, **111** (2013) 197204.
46. H. Okabe, M. Isobe, E. Takayama-Muromachi, N. Takeshita, J. Akimitsu: Carrier doping effect for transport properties of a spin-orbit Mott insulator Ba_2IrO_4 , *Phys. Rev. B*, **88** (2013) 075137.
47. H. Ohsumi, A. Tokuda, S. Takeshita, M. Takata, M. Suzuki, N. Kawamura, Y. Kousaka, J. Akimitsu and T. Arima: Three-Dimensional Near-Surface Imaging of Chirality Domains with Circularly Polarized X-rays, *Angewandte* **52** (2013) 8718.
48. K. Matano, S. Maeda, H. Sawaoka, Y. Muro, T. Takabatake, B. Joshi, S. Ramakrishnan, K. Kawashima, J. Akimitsu and GQ Zheng: NMR and NQR Studies on Non-centrosymmetric Superconductors Re_7B_3 , LaBiPt , and BiPd , *Journal of the Physical Society of Japan* **82** (2013) 084711.
49. M. Imai, S. Emura, M. Nishio, Y. Matsushita, S. Ibuka, N. Eguchi, F. Ishikawa, Y. Yamada, T. Muranaka and J. Akimitsu: Superconductivity in 122 antimonide SrPt_2Sb_2 , *Superconductor Science & TECHNOLOGY* **26** (2013) 075001.

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

50. 秋光純: 超伝導の物質探索とセレンディピティ: 応用物理 82(7) (2013).
51. 吉池 諒, 安住壮紀, 須賀良介, 前田益利, 宇野 誠, 橋本 修, “近傍電磁界に対するキャップ型電波吸収体の吸収量推定法,” 電子情報通信学会論文誌(C), Vol.J96-C, No.6, pp.156-159, Jun. 2013.
52. 洲崎恭平, 須賀良介, 川瀬隆治, 田野井淳一, 橋本 修, “周波数選択性を有する鉄筋コンクリート壁の設計に関する基礎的検討,” 電子情報通信学会論文誌(B), Vol.J96-B, No.7, pp.720-728, Sep. 2013.
53. 鎌田将和, 安住壮紀, 上野伴希, 橋本修, “チューナブルノッチ機能付き超広帯域 BPF の提案,” 電子情報通信学会論文誌 (C), Vol.J96-C, No.8, pp.193-199, Aug. 2013.
54. 佐藤彰訓, 藤井勝巳, 和氣加奈子, 渡辺聡一, 松本 泰, 橋本 修, “中間周波数帯用磁界測定システムの空間分解能の向上,” 電子情報通信学会論文誌(C), Vol.J96-C, No.9, pp.245-251, Sep. 2013.
55. K. Tada, N. Kosugi, K. Sakuramoto, T. Hashimoto, K. Takeuchi, Y. Yagi, J. Haruyama, H. Yang, M. Chshiev, “Electron-Spin-Based Phenomena Arising from Pore Edges of Graphene Nanomeshes” Journal of superconductivity and novel magnetisms, 26, 1037 (2013)
56. J. Haruyama, Graphene and Graphene Nanomesh Spintronics, Special Issue on "Carbon Nanoelectronics" in *Electronics*, 2(4), 368-386 (2013)
57. J. Haruyama, “Magnetism and spintronics arising from Graphene edges” in a book for “Innovative Graphene Technologies: Developments, Characterization and Evaluation Vol.2”, Rapra-Smithers Publication (2013) ISBN-10: 1847359663
58. Masahiro Sato, Naoyuki Watanabe, and Nobuo Furukawa, Quasi Long Range Order of Defects in Frustrated Antiferromagnetic Ising Models on Spatially Anisotropic Triangular Lattices, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, No.7, (2013) 073002/1-5.
59. W. Koshibae, N. Furukawa, and N. Nagaosa, Carrier multiplication and separation in systems with strong electron interaction, Phys. Rev. B **87**, (2013) 165126/1-6.
60. Randy S. Fishman, Jason T. Haraldsen, Nobuo Furukawa, S. Miyahara, Spin state and spectroscopic modes of multiferroic BiFeO₃, Phys. Rev. B **87**, (2013) 134416/1-10.
61. Shin Miyahara, Nobuo Furukawa, Electromagnon in multiferroic materials with Dzyaloshinsky-Moriya-interaction-induced helical spin structure, Journal of the Korean Physical Society July 2013, Volume 62, Issue 12, pp 1763-1768.
62. Shin Miyahara, Nobuo Furukawa, Physical, Theory of magneto-optical effects in helical multiferroic materials via toroidal magnon excitation, Review B **89**, 195145/1-11 (2014).
63. M. Tokunaga, M. Akaki, T. Ito, S. Miyahara, A. Miyake, H. Kuwahara and N. Furukawa, Magnetic control of transverse electric polarization in BiFeO₃, Nature Communications **6**, 5878 (2015).

<図書>

1. 橋本 修 監修:
 エレクトロニクスシリーズ"電波吸収材およびシールド材の開発とその応用"
 シーエムシー出版 (2016年1月29日発行).
 第一編「基礎」第1章「電波吸収体・電磁波シールドの基礎」, 第二編「材料開発」第5章「ダイオードを用いた電波吸収体」, 第9章「導電性ポリマーを用いた電波吸収体/シールド材」, 第三編「測定」第3章「電波吸収体,電波シールドの測定・分析(近方界用)」, 第四編「応用」第4章「周波数選択性を有する鉄筋コンクリート壁」担当 pp.1-12, 62-68, 94-100, 166-173, 215-225
 全 247 ページ
2. 西村 剛, 橋本 修, 須賀良介:
 "導電性ポリマー材の高機能化と用途開発最前線"
 株式会社エヌ・ティー・エス (2014年6月9日発行).
 第2編「用途開発研究最前線」第6章「電子デバイス」第3節「溶剤可溶型導電性ポリマーの用途開発」担当 pp.237-242 全 286 ページ
3. 最新 マイクロ波エネルギーと応用技術 編集委員会 編:

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

"最新 マイクロ波エネルギーと応用技術"

産業技術サービスセンター (2014年11月26日発行).

第2章「測定技術、シミュレーション」 第2節「シミュレーション」 2.3「対流及び誘電率の温度変化を考慮した電子レンジ内加熱物質の温度分布解析」担当

pp.182-188 全960ページ

4. J. Haruyama, "Superconductivity in carbon nanotubes" in "Carbon-based new superconductors; Toward high T_c " edited by J. Haruyama, (Pan Stanford Publishing, Singapore 2014) ISBN-10: 9814303305
5. *3 J. Haruyama, "Graphene spintronics and magnetism", in "The Graphene Optoelectronics. Synthesis, Characterization, Properties, and Applications" edited by Abd. Rashid bin Mohd Yusoff, Kyung Hee, WILEY-VCH Verlag (2014) ISBN: 978-3-527-33634-0
6. *3 春山純志、「グラフェン磁石創製の可能性: 希少磁性元素を用いないウエアラブル磁石」の章、月刊誌「MATERIAL STAGE」特集: 創エネ、省エネ、蓄エネマテリアルとしての「グラフェン」とその可能性 「技術情報協会」橋本剛 編 (2013年6月)

<学会発表>

1. 河野省三, 寺地徳之, 竹内大輔, 小倉政彦, 児玉英之, 澤邊厚仁, "水素終端ダイヤモンド(001)表面の金オーミック電極の障壁高さ", 第63回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学, 2016年3月21日
2. *12 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, "格子状核発生領域を用いたダイヤモンドのヘテロエピタキシャル成長II", 第63回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学, 2016年3月20日
3. 伊藤誠人, 児玉英之, 渡辺剛志, 栄長泰明, 鈴木一博, 澤邊厚仁, "ヘテロエピタキシャルダイヤモンド下地を用いたホウ素添加ダイヤモンド成長および電気化学測定", 第63回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学, 2016年3月20日
4. 齋藤祐太, 靱山佳貴, 児玉英之, 澤邊厚仁, 黄晋二, "Ir(111)/ α -Al₂O₃(0001)基板上グラフェンエピタキシャル成長および電気化学的転写", 第63回応用物理学会春季学術講演会, 東京工業大学, 2016年3月20日
5. 河野省三, 寺地徳之, 児玉英之, 澤邊厚仁, "電子線誘起電流(EBIC)法によるダイヤモンドの欠陥位置の視覚化", 平成27年度日本表面科学会東北・北海道支部学術講演会, 東北大学, 2016年3月9日
6. 日比谷篤, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, "選択成長法による Ir(001)/ α -Al₂O₃(1120)へのエピタキシャルダイヤモンド膜の作製と評価", 第29回ダイヤモンドシンポジウム, 東京理科大学, 2015年11月19日
7. 河野省三, 寺地徳之, 児玉英之, 澤邊厚仁, "電子線誘起電流(EBIC)法によるダイヤモンドの欠陥位置の視覚化", 第29回ダイヤモンドシンポジウム, 東京理科大学, 2015年11月18日
8. 篠崎一輝, 澤邊厚仁, 児玉英之, 鈴木一博, "パターン加工したサファイアへのエピタキシャルダイヤモンド膜の作製", 第29回ダイヤモンドシンポジウム, 東京理科大学, 2015年11月18日
9. 河野省三, 寺地徳之, 竹内大輔, 児玉英之, 澤邊厚仁, "水素終端ダイヤモンド(001)表面の金オーミック電極の障壁高さ", 第29回ダイヤモンドシンポジウム, 東京理科大学, 2015年11月17日

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

10. *12 黒根健吾, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “格子状核発生領域からの 10mm 角ヘテロエピタキシャルダイヤモンド作製”, 第 29 回ダイヤモンドシンポジウム, 東京理科大学, 2015 年 11 月 17 日
11. 中川典駿, 櫻本健志, 児玉英之, 澤邊厚仁, 黄晋二, “CVD グラフェン電極の電気化学特性の評価”, 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 16 日
12. Y. Saito, R. Shimada, H. Kodama, A. Sawabe, S. Koh, “LP-CVD growth of graphene on Ir (111)/ α -Al₂O₃ (0001)”, International Conference on Diamond and Carbon Materials, Homburg (Germany), 9 September 2015
13. *1 K. Ichikawa, K. Kurone, H. Kodama, K. Suzuki, A. Sawabe, “Heteroepitaxial growth of diamond on Ir from grid-patterned nucleation region”, International Conference on Diamond and Carbon Materials, Homburg (Germany), 7 September 2015
14. 藤田高吉, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “原料気体の高炭素濃度化によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの高速成長”, 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
15. *1,2,12 (招待講演) A.Sawabe, “Progress on the fabrication of high quality epitaxial diamond on Ir”, WUPP 2015, Hilton Fukuoka Seahawk, Hakata, Japan 20th August 2015.
16. *1,2,12 (招待講演) A.Sawabe, “Progress on the Fabrication of Epitaxial Diamond Substrate -Establishment of production process-“, C-Suites Hotel, Nimes (France) 9th July 2015.
17. *1,2,12 (招待講演) A.Sawabe, “Epitaxial growth of diamond on Ir” OMNT International Symposium on Diamond Elaboration, Devices and Application, CNRS Auditorium, Grenoble (France) 6th July 2015
18. S. Kono, T. Teraji, H. Kodama, A. Sawabe, “Imaging of Diamond Defect Sites by Electron Beam Induced Current”, 9th International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2015, Shizuoka (Japan), 27 May 2015
19. H. Kodama, K. Suzuki, A. Sawabe, “Fabrication of Boron-doped Heteroepitaxial Diamond (111) for Electrochemical Application”, 9th International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2015, Shizuoka (Japan), 26 May 2015
20. 河野省三, 竹内大輔, 児玉英之, 澤邊厚仁, “CVD ダイヤモンド表面伝導層のバンドダイヤグラム: 表面直下の下向きバンド曲がりの再確認”, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学, 2015 年 3 月 11 日
21. 河野省三, 寺地徳之, 児玉英之, 澤邊厚仁, “電子線誘起電流(EBIC)法によるダイヤモンドの欠陥位置の視覚化”, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学, 2015 年 3 月 11 日
22. *1,12 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “格子状核発生領域を用いたダイヤモンドのヘテロエピタキシャル成長”, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学, 2015 年 3 月 11 日
23. 齋藤祐太, 島田諒人, 児玉英之, 澤邊厚仁, 黄晋二, “Ir(111)/ α -Al₂O₃(0001)基板を用いたグラフェンの LP-CVD 成長”, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学, 2015 年 3 月 11 日
24. 河野省三, 寺地徳之, 市川公善, 児玉英之, 澤邊厚仁, “ダイヤモンド(001)表面上のオーミック電極の障壁高さ”, 第 28 回ダイヤモンドシンポジウム, 東京電機大学, 2014 年 11 月 21 日
25. 佐藤一樹, 岩崎孝之, 清水麻希, 加藤宙光, 牧野俊晴, 小倉政彦, 竹内大輔, 山崎 聡, 中村新一, 澤邊厚仁, 波多野睦子, “(111)基板上の横型 p-n 接合ダイオードの作製と評価”, 第 28 回ダイヤモンドシンポジウム, 東京電機大学, 2014 年 11 月 21 日

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

26. 瀬戸康二, 児玉英之, 鈴木一博, 池尻憲次郎, 川又友喜, 河野省三, 澤邊厚仁, “パターン加工したサファイア(0001)へのエピタキシャルダイヤモンド膜の作製”, 第 28 回ダイヤモンドシンポジウム, 東京電機大学, 2014 年 11 月 19 日
27. 日比谷篤, 児玉英之, 河野省三, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “選択成長法による Ir(001)/ α -Al₂O₃(11-20) への高品質エピタキシャルダイヤモンド膜の作製”, 第 28 回ダイヤモンドシンポジウム, 東京電機大学, 2014 年 11 月 19 日
28. *12 黒根健吾, 鈴木一博, 河野省三, 澤邊厚仁, “格子状核発生領域を用いたヘテロエピタキシャルダイヤモンド作製”, 第 28 回ダイヤモンドシンポジウム, 東京電機大学, 2014 年 11 月 19 日
29. *1,12 (招待講演) A.Sawabe, “Fabrication of Heteroepitaxial Diamond Substrate on Iridium” Japan-Frence Joint Diamond Workshop 2014, Hakata(Japan) 7th Oct. 2014.
30. *1 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “ヘテロエピタキシャルダイヤモンドの横方向成長過程における結晶面制御と欠陥伝搬”, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日
31. H. Kodama, K. Suzuki, S. Kono, A. Sawabe, “Electrochemical impedance measurement of boron-doped heteroepitaxial diamond electrode”, International Conference on Diamond and Carbon Materials, Madrid (Spain), 10 September 2014
32. *1 K. Ichikawa, H. Kodama, K. Suzuki, A. Sawabe, “Dislocation in epitaxial lateral overgrowth diamond on Ir characterized by TEM and etch pit method”, International Conference on Diamond and Carbon Materials, Madrid (Spain), 8 September 2014
33. *1,12 (招待講演) A.Sawabe, “Epitaxial Diamond Substrate Grown on Iridium –History, Status and Future–”, WUPP for Wide-Gap Semiconductors Bath(England) 21st August 2014.
34. 河野省三, 児玉英之, 澤邊厚仁, “XPD による絶縁物表面原子配列評価のための簡単な表面処理”, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 2014 年 3 月 19 日
35. 河野省三, 寺地徳之, 児玉英之, 澤邊厚仁, “熱混酸および VUV オゾン処理ダイヤモンド(001) 表面の酸素被覆量と構造”, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 2014 年 3 月 18 日
36. *1 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “エッチピット法によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの欠陥評価 V”, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 2014 年 3 月 18 日
37. 池田仁美, 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 河野省三, 澤邊厚仁, “通電加熱陰極を用いた直流プラズマ CVD 装置によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの長時間成長”, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 2014 年 3 月 18 日
38. 河野省三, 寺地徳之, 市川公善, 児玉英之, 澤邊厚仁, “ダイヤモンド(001)表面の金オーミック電極の障壁高さ”, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学, 2014 年 3 月 18 日
39. 河野省三, 児玉英之, 市川公善, 吉川太朗, 虻川匡司, 澤邊厚仁, “ダイヤモンド基板上的 Au, Ag ショットキー障壁高さとその空間分布の電子顕微分光研究”, 平成 25 年度日本表面科学会東北・北海道支部学術講演会, 東北大学, 2014 年 3 月 10 日
40. 河野省三, 児玉英之, 澤邊厚仁, “熱混酸処理ダイヤモンド(001)表面の酸素被覆量と構造: XPS, XPD 研究”, 第 27 回ダイヤモンドシンポジウム, 日本工業大学, 2013 年 11 月 22 日
41. *1 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 河野省三, 澤邊厚仁, “エッチピット法によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの欠陥評価 II ~断面 TEM 観察によるエッチピットと格子欠陥との相

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

- 関解明～”, 第 27 回ダイヤモンドシンポジウム, 日本工業大学, 2013 年 11 月 21 日
42. 木村清貴, 児玉英之, 鈴木一博, 河野省三, 澤邊厚仁, “結晶面制御による高速横方向成長ダイヤモンド膜の接合領域の結晶性改善”, 第 27 回ダイヤモンドシンポジウム, 日本工業大学, 2013 年 11 月 20 日
 43. 河野省三, 児玉英之, 市川公善, 吉川太朗, 虻川匡司, 澤邊厚仁, “p 型ダイヤモンド(001)基板上の Au, Ag ショットキー障壁高さとその空間分布の電子顕微分光研究”, 第 27 回ダイヤモンドシンポジウム, 日本工業大学, 2013 年 11 月 20 日
 44. *1 市川公善, 児玉英之, 鈴木一博, 澤邊厚仁, “エッチピット法によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの欠陥評価IV”, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 2013 年 9 月 18 日
 45. 野崎元太, 児玉英之, 鈴木一博, 河野省三, 澤邊厚仁, “線状核発生領域の細線化によるヘテロエピタキシャルダイヤモンドの高品質化 2 -転位密度の評価-”, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学, 2013 年 9 月 18 日
 46. *1,12 (招待講演) A.Sawabe, “Progress on the production process establishment of heteroepitaxial diamond substrate” Fraunhofer IAF invited lecture, Freiburg (Germany) 30th Aug. 2013
 47. *1,12 (招待講演) A.Sawabe, “Epitaxial Diamond Substrate Grown on Iridium Substrate- History, Status and Future-” 1st French-Japanese workshop on diamond power device, Grenoble and Chamonix (France) 20 June (2013)
 48. *1,12 (招待講演) 澤邊厚仁, 児玉英之, “最近のダイヤモンド単結晶作製技術とデバイス化技術 –基板の加工プロセスに期待するもの–” 科研 (S) プロジェクト会議特別講演、九州大学福岡システム LSI 総合研究開発センター、2013 年 6 月 3 日
 49. (招待講演) Recent Development of Rapid Color-Fading Photochromic Molecules
Gordon Research Conference (Artificial Molecular Switches & Motors), June 7, 2015, Boston (USA)
Jiro Abe
 50. チオフェン骨格を有するフェノキシル-イミダゾリルラジカル複合体のフォトクロミズム
生澤孝裕、武藤克也、山下裕明、小林洋一、阿部二朗
第 9 回分子科学討論会、2015 年 9 月 19 日、東京工業大学大岡山キャンパス (東京都)
 51. 逆配置型フェノキシル-イミダゾリルラジカル複合体のフォトクロミズム
利光翔太、武藤克也、小林洋一、阿部二朗
第 9 回分子科学討論会、2015 年 9 月 19 日、東京工業大学大岡山キャンパス (東京都)
 52. ビフェニル架橋型 bisPIC 誘導体の段階的二光子誘起フォトクロミック特性
米川いずみ、武藤克也、小林洋一、阿部二朗
第 9 回分子科学討論会、2015 年 9 月 19 日、東京工業大学大岡山キャンパス (東京都)
 53. 異種ラジカル複合体の高速フォトクロミズム
山下裕明、小林洋一、阿部二朗
2015 年光化学討論会、2015 年 9 月 10 日、大阪市立大学杉本キャンパス (大阪府)
 54. チオフェン骨格を有するフェノキシル-イミダゾリルラジカル複合体の光学特性
生澤孝裕、武藤克也、山下裕明、小林洋一、阿部二朗
2015 年光化学討論会、2015 年 9 月 9 日、大阪市立大学杉本キャンパス (大阪府)
 55. 逆配置型フェノキシル-イミダゾリルラジカル複合体のフォトクロミック特性
利光翔太、武藤克也、小林洋一、阿部二朗
2015 年光化学討論会、2015 年 9 月 10 日、大阪市立大学杉本キャンパス (大阪府)

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

56. ビフェニル架橋型 bisPIC 誘導体の段階的二光子誘起フォトクロミズム
米川いずみ、武藤克也、小林洋一、阿部二郎
2015 年光化学討論会、2015 年 9 月 11 日、大阪市立大学杉本キャンパス (大阪府)
57. チオフェン骨格を有する高速フォトクロミックフェノキシル-イミダゾリルラジカル共役体の創製と基板表面制御
生澤孝裕、武藤克也、山下裕明、小林洋一、阿部二郎
日本化学会第 95 春季年会、2015 年 3 月 26 日、日本大学理工学部船橋キャンパス (千葉県)
58. 高速フォトクロミック分子フェノシキル-イミダゾリルラジカル共役体 (PIC) の設計と開発
山下裕明、小林洋一、阿部二郎
日本化学会第 95 春季年会、2015 年 3 月 27 日、日本大学理工学部船橋キャンパス (千葉県)
59. 二つの過渡種を介した段階的フォトクロミズムを示す Tail 型フェノキシル-イミダゾリルラジカル共役体
島 健太郎、山下裕明、小林洋一、阿部二郎
日本化学会第 95 春季年会、2015 年 3 月 27 日、日本大学理工学部船橋キャンパス (千葉県)
60. フェノキシル-イミダゾリルラジカル共役体誘導体の光応答性
山根拓也、武藤克也、山下裕明、小林洋一、阿部二郎
日本化学会第 95 春季年会、2015 年 3 月 27 日、日本大学理工学部船橋キャンパス (千葉県)
61. シクロヘキサジエノン環とイミダゾリル基が複数置換された新規フェノキシイミダゾリルラジカル共役体の合成と光応答性
三嶋泰弘、山根拓也、山下裕明、小林洋一、阿部二郎
日本化学会第 95 春季年会、2015 年 3 月 27 日、日本大学理工学部船橋キャンパス (千葉県)
62. (基調講演) Fundamentals and applications of fast photochromic materials
Jiro Abe
XXV IUPAC Symposium on Photochemistry, July 14, 2014, Bordeaux (France)
15.Photochromism of pentaarylbiimidazole
Hiroaki Yamashita, Jiro Abe
XXV IUPAC Symposium on Photochemistry, P76, July 15, 2014, Bordeaux (France)
63. (招待講演) Recent developments of fast photochromic molecules
Jiro Abe
TSRC meeting "Breaking and Making Bonds with Light", Lecture 11, July 1, 2014, Telluride (USA)
64. 新奇高速フォトクロミック化合物ペンタアリアルビイミダゾール (PABI) の発見
山下裕明、阿部二郎
2014 年光化学討論会、2014 年 10 月 11 日、北海道大学札幌キャンパス (北海道) (招待講演)
65. Unusual negative photochromism of biaryl-bridged imidazole dimer
Jiro Abe
International Conference on Photochemistry 2013 (ICP2013), July 25, 2013, Leuven (Belgium)
66. *10 International Conference on Diamond and Carbon Materials, Y. Saito, R. Shimada, H. Kodama, A. Sawabe, S. Koh, "LP-CVD growth of graphene on Ir(111)/ α -Al₂O₃ (0001)", Bad Homburg, Germany, Sep 9th (2015).
67. *11 International Conference on Diamond and Carbon Materials, S. Koh, K. Sakuramoto, N. Nakagawa, H. Kodama, A. Sawabe, "Electrochemical properties of CVD-grown monolayer graphene transferred onto SiO₂/Si substrates", Bad Homburg, Germany, Sep 9th (2015).

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

68. *11 (招待講演) 4th International Mini-symposium on Coordination Chemistry for Advanced Materials, Shinji Koh, "Graphene for electrochemical sensor applications", Aoyama Gakuin University, April 10 (2015).
69. 第76回応用物理学会学術講演会講演会、黄 晋二、里見慎平 「イオン液体トップゲートグラフィエントランジスタにおけるキャリア移動度のイオン液体種依存性」 名古屋国際会議場、9月16日 (2015)
70. *11 第76回応用物理学会学術講演会講演会、中川 典駿、櫻本 健志、児玉 英之、澤邊 厚仁、黄 晋二 「CVD グラフェン電極の電気化学特性の評価」 名古屋国際会議場、9月16日 (2015)
71. *10 第62回応用物理学会春季学術講演会、齋藤 祐太、島田 諒人、児玉 英之、澤邊 厚仁、黄 晋二、「Ir(111)/□-Al₂O₃(0001)基板を用いたグラフェンの LP-CVD 成長」 東海大学、3月11日 (2015)
72. *10 MRS-J/E-MRS International Joint Symposium, Y. Saito, R. Shimada, H. Kodama, A. Sawabe, S. Koh, "CVD Growth of Graphene on Ir(111)/Al₂O₃(0001)", Yokohama, Japan, Dec. 11th (2014).
73. *9 "Bi₂212 微小ジョセフソン接合のスウィッチング電流確率分布におけるマイクロ波共鳴ダブルピーク構造の解析", 高橋優作, 笥大輝, 山口光, 小泉晋一郎, 鮎川晋也, 北野晴久, 日本物理学会第70回年次大会 (2015年3月), 22aCT-7, 早稲田大学 (東京)
74. "鉄系超伝導体 FeSe_{1-x}Te_x 単結晶における固有ジョセフソン効果の検証", 鮎川晋也, 笥大輝, 北野晴久, 平田和人, 大井修一, 浦田 隆広, 田邊 洋一, 谷垣 勝巳, 野地 尚, 小池 洋二, 日本物理学会第70回年次大会 (2015年3月), 22aCT-8, 早稲田大学 (東京)
75. *8 "Possibility of macroscopic quantum tunneling in higher order switching events of Bi₂Sr₂CaCu₂O₈ intrinsic Josephson junctions", Haruhisa Kitano, Yusaku Takahashi, Hikaru Yamaguchi, Daiki Kakehi, Shin-ichiro Koizumi, Shin-ya Ayukawa, The 9th International Symposium on Intrinsic Josephson Effects and THz Plasma Oscillations in High-Tc Superconductors (THz-Plasma 2014) (2014年12月) (selected as Contributed talks), Kyoto University (Kyoto, Japan)
76. "Phase Escape and Retrapping in Higher Order Switching Events of Bi₂Sr₂CaCu₂O₈ Intrinsic Josephson Junctions", Daiki Kakehi, Yusaku Takahashi, Hikaru Yamaguchi, Shin-ichiro Koizumi, Shin-ya Ayukawa, Haruhisa Kitano, The 9th International Symposium on Intrinsic Josephson Effects and THz Plasma Oscillations in High-Tc Superconductors (THz-Plasma 2014) (2014年12月), JJ-1, Kyoto University (Kyoto, Japan)
77. "Large Reduction of Number of Junctions in Bridge-type Intrinsic Josephson Junctions Using Focused Ion Beam Technique", Yusaku Takahashi, Hikaru Yamaguchi, Yuta Tanaka, Daiki Kakehi, Shin-ichiro Koizumi, Shin-ya Ayukawa, Haruhisa Kitano, The 9th International Symposium on Intrinsic Josephson Effects and THz Plasma Oscillations in High-Tc Superconductors (THz-Plasma 2014) (2014年12月), JJ-2, Kyoto University (Kyoto, Japan)
78. "Study on Josephson effects along the c-axis of FeSe_{1-x}Te_x single crystals using FIB milling technique", Shin-ya Ayukawa, Daiki Kakehi, Takashi Noji, Takahiro Urata, Yoichi Tanabe, Katsumi Tanigaki, Yoji Koike, Haruhisa Kitano, The 9th International Symposium on Intrinsic Josephson Effects and THz Plasma Oscillations in High-Tc Superconductors (THz-Plasma 2014) (2014年12月), JJ-9, Kyoto University (Kyoto, Japan)
79. *8 "Bi₂212 微小ジョセフソン接合の高次スウィッチング事象におけるマイクロ波共鳴効果", 高橋優作, 笥大輝, 山口光, 小泉晋一郎, 鮎川晋也, 北野晴久, 日本物理学会 2014年秋季大会 (2014年9月), 9aPS-82, 中部大学 (愛知)

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

80. "スコッチテープ法による Bi2212 単結晶の作製と微細加工", 池田裕太郎, 野田匡廷, 笥大輝, 鮎川晋也, 北野晴久, 日本物理学会 2014 年秋季大会 (2014 年 9 月), 9aPS-93, 中部大学 (愛知)
81. "鉄系超伝導体 $\text{FeSe}_{0.3}\text{Te}_{0.7}$ 単結晶における微小接合作製", 笥大輝, 鮎川晋也, 北野晴久, 野地尚, 小池 洋二, 浦田 隆広, 田邊 洋一, 谷垣 勝巳, 日本物理学会 2014 年秋季大会 (2014 年 9 月), 9aPS-113, 中部大学 (愛知)
82. "Bi2212 微小固有ジョセフソン接合における高次スイッチング事象の解析", 北野晴久, 山口光, 笥大輝, 小泉晋一郎, 鮎川晋也, 第 21 回渦糸物理国内会議 (2013 年 12 月), 13A2-1, 東北大学(宮城)
83. "固有ジョセフソン接合系の MQT 現象に関する最近の進展", 北野晴久, 山口光, 笥大輝, 小泉晋一郎, 鮎川晋也, 東大物性研究所短期研究会「強相関電子系における局所対称性の破れと量子物性」(2013 年 11 月), 東京大学物性研究所 (千葉)
84. "Bi2212 微小固有ジョセフソン接合の高次スイッチング事象における MQT の可能性", 北野晴久, 山口光, 笥大輝, 小泉晋一郎, 鮎川晋也, 日本物理学会 2013 年秋季大会 (2013 年 9 月), 25aDC-9, 徳島大学 (徳島)
85. "Bi2212 微小固有ジョセフソン接合のスイッチング電流分布における位相再捕捉効果", 笥大輝, 山口光, 鮎川晋也, 北野晴久, 日本物理学会 2013 年秋季大会 (2013 年 9 月), 26aPS-64, 徳島大学 (徳島)
86. "C-axis I-V characteristics of Fe(Se,Te) single crystals as in trinsic Josephson junction stacks", S. Ayukawa, H. Kitano, T. Noji, Y. Koike, The 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12) (2013 年 7 月), A6-PMo-6, Makuhari-Messe (Chiba, Japan)
87. "Design and experiment of a microwave cavity resonator for the imaging of microwave properties", Yuji Ota, Yusuke Sasaki, Takuya Kaneko, Shinji Takei, Tomo Okutani, and Haruhisa Kitano, The 12th Asia Pacific Physics Conference (APPC12) (2013 年 7 月), A7-Pwe-9, Makuhari-Messe (Chiba, Japan)
88. *5 片桐勇人, 後藤晶絵, 大島智佳, 深井佳乃, 中村壮智, 勝本信吾, 春山純志, "微量水素装飾グラフェンにおけるスピン軌道相互作用と量子効果", 日本物理学会 2015 年秋季大会シンポジウム (2015 年 9 月、関西大学)
89. 田上裕大, 永野謙信, 野村くみ子, 大島智佳, 高林裕也, 北浦良, 篠原久典, 春山純志, D.Soriano, S. Roche, "h-BN 膜へ形成したナノ細孔アレイのエッジ磁性", 日本物理学会 2015 年秋季大会シンポジウム (2015 年 9 月、関西大学)
90. *5 上條潤一, 片桐勇人, 加藤建彰, 中村壮智, 勝本信吾, 江澤雅彦, 春山純志, B.Özyilmaz, "微量水素終端したグラフェンにおけるスピン軌道相互作用と電子波位相破壊の抑制", 日本物理学会 2014 年度年次大会(2015 年 3 月、早稲田大学)
91. 中西雄大, 大島智佳, 岩城稜麿, 野村くみ子, 江澤雅彦, 篠原久典, 春山純志, "黒リン単原子層のエッジ磁性", 日本物理学会 2014 年度年次大会(2015 年 3 月、早稲田大学)
92. 片桐勇人, 牧野竜也, 大島智佳, 中村壮智, 勝本信吾, 江澤雅彦, 篠原久典, 春山純志, "黒リン単原子層の特異な電子物性", 日本物理学会 2014 年度年次大会(2015 年 3 月、早稲田大学)
93. 牧野竜也, 片桐勇人, 大島智佳, 中村壮智, 勝本信吾, 末永知和, 春山純志, "MoS2 単原子層への電子線照射・構造転移と電子物性", 日本物理学会 2014 年度年次大会(2015 年 3 月、早稲田大学)
94. 本間友大, 菊地涼, 山田俊矢, 大島知佳, 春山純志, Apparao Rao, "イオン化ゲルゲートを配した金属伝導カーボンナノチューブ膜の電子物性", 日本物理学会 2014 年度年次大会(2015 年 3 月、早稲田大学)

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

95. *5 J. Kamijo, Y. Katagiri, T. Kato, T. Nakamura, S. Katsumoto, M. Ezawa, B. Ozyilmaz, J. Haruyama, “Electron-wave dephasing suppressed by spin-orbit interaction in slightly hydrogenated graphene within a topological insulating regime”、第48回フラーレン・ナノチューブ・グラフェンシンポジウム (2015年2月、東京大学)
96. Y. Nakanishi, C. Ohata, R. Iwaki, k. Nomura, M. Ezawa, H. Shinohara, J. Haruyama, “Magnetism arising from edges of nanomesh of mono(few)-atomic layered black phosphorous”、第48回フラーレン・ナノチューブ・グラフェンシンポジウム (2015年2月、東京大学)
97. Y. Katagiri, T. Makino, C. Ohata, T. Nakamura, S. Katsumoto, M. Ezawa, H. Shinohara, J. Haruyama, “Anomalous electronic properties of mono(few)-atomic layers of black phosphorous”、第48回フラーレン・ナノチューブ・グラフェンシンポジウム (2015年2月、東京大学)
98. T. Honma, R. Kikuchi, S. Yamada, C. Ohata, M. Koyata, J. Haruyama, A. Rao, “Electronic properties of thin films of all-metallic carbon nanotubes with ionic gel-gate”、第48回フラーレン・ナノチューブ・グラフェンシンポジウム (2015年2月、東京大学)
99. *3,4 J.Haruyama, “Hydrogenated graphene spintronics and magnetism”, International Conference on Advances in Functional Materials, New York, USA (June 2015)
100. *3,4 J.Haruyama, “Graphene and mono-atomic layer spintronics”, International Conference and Exhibition on Mesoscopic & Condensed Matter Physics, Boston, USA (June 2015)
101. *3,4 J.Haruyama, “Graphene spintronics and magnetism”, World Congress and Expo on Nanotechnology and Materials Science, Dubai, UAE (April 2015)
102. *5 春山純志、「水素装飾グラフェンのスピン軌道相互作用と位相破壊抑制」、日本物理学会2015年秋季大会シンポジウム (2015年9月、関西大学)
103. *3,4 J.Haruyama, “Graphene and graphene nanomesh spintronics”, The 9th international conference on surfaces, coatings, and nanostructured materials, Dublin, Ireland (September 2014)
104. *3,4 J.Haruyama, “Self-assembled graphene nanomesh spintronics and magnetism”, The 5th international conference on Nanostructures self-assembly, Marseille, France (July 2014)
105. *3,4 ,5 J.Haruyama, “Graphene spintronics as topological insulator”, Graphene Week 2014 – The 8th International Conference on the Fundamental Science of Graphene and Applications of Graphene-Based Devices, Gothenburg, Sweden (June 2014)
106. *3,4 ,5 J.Haruyama, “Topological insulator, spintronics, and magnetism in graphenes”, International Conference on Superconductivity and Magnetism, Antalya, Turkey (April 2014) magnetism”, International conference on Small Science, Las Vegas, USA (December 2013)
107. *3,4 J.Haruyama, “Graphene spintronic and magnetic devices”, The 17th International workshop on the Physics of Semiconductor Devices, Noida, India (December 2013)
108. *3,4 ,5 J.Haruyama, “Spin-based phenomena in graphenes”, The 3rd Annual World Congress of Nano-Science & Technology, China (October, 2013)
109. *3,4 ,5 J.Haruyama, “Graphene spintronics”, International conference on Nanoscale Magnetism, Istanbul, Turkey (September 2013)
110. *3,4 ,5 J.Haruyama, “Spintronics, magnetism, and superconductivity in graphenes and carbon nanotubes”, University Colledge London, Seminer (August 2013)
111. *3,4 J.Haruyama, “Graphene spintronics on graphene edges”, International conference on Advanced Carbon Nanostructures, St.Petersberg, Russia(July 2013)
112. J.Haruyama, “Research of high-Tc superconductivity in carbon nanotubes”, The 14th International

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

conference on the Science and Applications of Nanotubes, Espoo, Finland (June 2013)

113. *4 上條潤一, 加藤建彰, 橋本泰樹, 上川正太, 八木優子, 春山純志, 藤田和博, 橋本義昭, 勝本信吾, 家泰弘, "強磁性グラフェンナノ細孔アレイで創製した TMR 構造の物性", 日本物理学会 2012 年秋季大会 (2013 年 9 月、徳島大学)
114. *3 加藤建彰, 上條潤一, 岸本将広, 橋本泰樹, 八木優子, 春山純志, 日比野浩樹, 藤田和博, 橋本義昭, 勝本信吾, 家泰弘, "SiC 熱分解形成グラフェンへの強磁性ナノ細孔アレイの創製とその物性", 日本物理学会 2012 年秋季大会 (2013 年 9 月、徳島大学)
115. Hiroshi Yoshiizumi, Ryosuke Suga, Kiyomichi Araki, and Osamu Hashimoto, "A Design of Circular Patch Array Absorber Based on Patch Antenna Theory," The 45th European Microwave Conference (EuMC 2015) (2015-9 発表決定).
116. Shinya Kitagawa, Ryosuke Suga, Kiyomichi Araki, and Osamu Hashimoto, "Active Absorption/Transmission FSS Using Diodes," IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility and EMC Europe (EMC 2015) (2015-8).
117. Soichiro Yahagi, Ryosuke Suga, Tomoki Uwano, and Osamu Hashimoto, "Study on Magnetic Shielding Effect versus Metal Thickness and Aperture Size of Metal Case," The 36th Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS 2015 Prague), Draft Abstracts, p.1183 (2015-7).
118. 北川真也, 須賀良介, 橋本 修, 荒木純道, "電波吸収/透過切替板のレドームへの適用に関する検討," 信学技報, MW2015-43, pp.29-34 (2015-6).
119. 須賀良介, 齊藤弘稀, 荒木純道, 橋本 修, "金属導体を用いた周波数選択性を有する乾式二重壁の解析," 電子情報通信学会 総合大会, エレクトロニクス講演論文集 1, C-15-17, p.259 (2015-3).
120. 北川真也, 須賀良介, 荒木純道, 橋本 修, "電波吸収/透過切替板の試作実験," 電子情報通信学会 総合大会, エレクトロニクス講演論文集 1, C-2-32, p.52 (2015-3).
121. 芳泉浩史, 須賀良介, 荒木純道, 橋本 修, "円形パッチ配列吸収体の偏波および入射角度依存性評価," 電子情報通信学会 総合大会, エレクトロニクス講演論文集 1, C-2-30, p.50 (2015-3).
122. 佐藤秀憲, 須賀良介, 小林博貴, 長谷川和宏, 橋本 修, "炭化粉含有シールドフィルムの炭化粉粒径および 2 層積層フィルムの積層間隔の最適化," 電子情報通信学会 総合大会, 通信講演論文集 1, B-4-43, p.333 (2015-3).
123. 佐藤秀憲, 加藤 涼, 須賀良介, 小林博貴, 長谷川和宏, 橋本 修, "炭化粉含有フィルムを装荷した配線管のシールド効果," 電子情報通信学会 総合大会, 通信講演論文集 1, B-4-42, p.332 (2015-3).
124. 矢矧宗一郎, 須賀良介, 上野伴希, 橋本 修, "筐体の金属厚みに対する磁界シールド評価," 電子情報通信学会 総合大会, 通信講演論文集 1, B-4-35, p.325 (2015-3).
125. 船渡美沙紀, 鈴木達也, 須賀良介, 西村 剛, 橋本 修, "広角度用二層抵抗皮膜型電波吸収体の設計チャートとそれを用いた試作評価," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-15-5, p.212 (2014-9).
126. 北川真也, 須賀良介, 荒木純道, 橋本 修, "吸収特性を両偏波に対応した電波吸収/反射切替板の設計," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-2-53, p.76 (2014-9).
127. 須賀良介, 芳泉浩史, 荒木純道, 橋本 修, "アンテナの設計理論に基づいた円形パッチ配列吸収体の動作周波数および帯域に関する検討," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-2-52, p.75 (2014-9).
128. 矢矧宗一郎, 須賀良介, 上野伴希, 橋本 修, "独立した発振器を用いた金属筐体の磁界シールド評価," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 通信講演論文集 1, B-4-25, p.252 (2014-9).

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

129. 音村亮輔, 鈴木達也, 須賀良介, 橋本 修, "発泡ポリイミドを用いた広角度用二層型電波吸収体," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 通信講演論文集 1, B-4-21, p.248 (2014-9).
130. 川崎友也, 須賀良介, 前田益利, 宇野 誠, 橋本 修, "近傍電磁界用キャップ型電波吸収体の吸収量推定精度の改善に関する解析的検討," 信学技報, EMCJ2014-104, pp.13-16 (2015-3).
131. 小杉直輝, 須賀良介, 前田益利, 宇野 誠, 水野宏昭, 橋本 修, "アルミナ溶射によるミリ波帯用電波吸収体に関する基礎検討," 信学技報, EMCJ2014-103, pp.7-11 (2015-3).
132. 芳泉浩史, 須賀良介, 荒木純道, 橋本 修, "パッチアンテナの設計理論に基づいた円形パッチ配列吸収体の設計とその有効性評価," 信学技報, MW2014-151, pp.19-23 (2014-12).
133. 船渡美沙紀, 鈴木達也, 須賀良介, 西村 剛, 橋本 修, "二層抵抗皮膜型電波吸収体の広角度化に関する研究," 信学技報, EST2014-74, pp.101-105 (2014-10).
134. 音村亮輔, 鈴木達也, 須賀良介, 橋本 修, "金属パッチを表面に配置した電波吸収体の吸収特性に関する基礎検討," 電子情報通信学会総合大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-15-9, p.302 (2014-3).
135. 矢矧宗一郎, 内藤悠基, 須賀良介, 橋本 修, 松沢晋一郎, 塚田浩司, 田中宏哉, 服部佳晋, "金属筐体の磁界シールド効果測定系におけるコモンモード電流の低減方法," 電子情報通信学会総合大会 通信講演論文集 1, B-4-45, p.383 (2014-3).
136. 鈴木達也, 音村亮輔, 須賀良介, 橋本 修, "広角度用二層型電波吸収体の設計チャート," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-15-12, p.275 (2013-9).
137. 藤田敬人, 須賀良介, 橋本 修, "二種類の異方性損失シートを用いた薄型一層型電波吸収体に関する検討," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-2-64, p.89 (2013-9).
138. *7 鈴木達也, 石井雄也, 須賀良介, 桑原力丸, 鼎健太郎, 橋本 修, "ファイラーを配向させた異方性損失材料を用いた薄型一層電波吸収体," 電子情報通信学会ソサイエティ大会 エレクトロニクス講演論文集 1, C-2-63, p.88 (2013-9).
139. 川瀬隆治, 渡辺拓人, 須賀良介, 橋本 修, "鉄筋コンクリート壁試験体の電磁波透過特性に関する実験および解析," 2013 年度日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道), pp.543-544 (2013-8).
140. 須賀雄紀, 須賀良介, 橋本 修, "RC 壁の被りによる減衰極の設計に関する検討," 建築電磁環境に関する研究発表会 2014 資料集, pp.5-6 (2014-2).
141. 内藤悠基, 矢矧宗一郎, 須賀良介, 松沢晋一郎, 塚田浩司, 田中宏哉, 服部佳晋, 橋本 修, "筐体の低周波シールド特性評価の解析モデルに関する検討," 信学技報, EMCJ2013-123, pp.69-73 (2014-1).
142. 黒沢祐平, 須賀良介, 上野伴希, 橋本 修, "電波吸収体による無指向性アンテナ間のアイソレーション向上に関する解析的検討," 信学技報, EST2013-111, pp.187-191 (2014-1).
143. 音村亮輔, 鈴木達也, 須賀良介, 橋本 修, "広角度用電波吸収体の設計チャートの作成とその有効性評価," 電気学会 計測研究会資料, IM-13-43, pp.31-36 (2013-11).
144. 北川真也, 須賀良介, 橋本 修, "ダイオードを用いた電波反射及び吸収特性の能動的制御に関する基礎的検討," 信学技報, EMCJ2013-89, pp.169-174 (2013-10).
145. 小杉直輝, 川崎友也, 須賀良介, 前田益利, 宇野 誠, 橋本 修, "90GHz におけるアルミナセラミックスを用いた電波吸収体の遠方界及び近傍界における吸収量評価," 信学技報, EST2013-58, pp.35-39 (2013-10).
146. 佐藤秀憲, 藤田敬人, 須賀良介, 伴 信雄, 小林博貴, 橋本 修, "炭化粉含有樹脂を用いたフィルムのシールド効果に関する一検討," 電気学会 計測研究会資料, IM-13-022, pp.11-16 (2013-5).

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

147. 川崎友也, 石井雄也, 須賀良介, 西村 剛, 小野寺真吾, 橋本 修, "ミリ波帯における導電性樹脂を用いた抵抗皮膜型電波吸収体," 電気学会 計測研究会資料, IM-13-021, pp.5-9 (2013-5).
148. Hidenori Sato, Ryosuke Suga, and Osamu Hashimoto, "A Study on Susceptance Tunable Sheet Using Resistive Film and Varactor Diode Loaded between Conductive Lines," 2013 Thailand-Japan MicroWave (TJMW2013), TU2-21 (2013-12).
149. Yasuyuki Matsuda, Yukinori Matsushita, and Osamu Hashimoto, "A Study on a Measurement Method for Wave Absorbers using a Metal-Plate Lens Antenna," 20th ITS World Congress Tokyo 2013 (2013-10).
150. 吉本雄介, 相澤怜, 佐藤正寛, 古川信夫"テラヘルツレーザーを用いた磁性の超高速制御についての理論研究"日本物理学会 第71回年次大会 2016/03/19-03/22 東北学院大学
151. *6 Nobuo Furukawa and Masahiro Sato"Laser-Induced Chern Insulator phases on multi-layered honeycomb lattices"The 18th international conference on Recent Progress in Many Body Theory 2015年8月16日~8月22日 (ナイアガラフォールズ、米国)
152. Shin Miyahara and Nobuo Furukawa"Antisymmetric spin-pair dependent electric polarization intriangular and hexagonal lattices"International Conference on Magnetism 2015 2015/7/6-7/10 Barcelona, Spain
153. *6 佐々木勇輝, 佐藤正寛, 古川信夫"フロケの定理を利用した2次元チェーン絶縁体模型の構成法とその応用"日本物理学会 第70回年次大会 2015/03/21-03/24 早稲田大学
154. (招待講演) Shin Miyahara and Nobuo Furukawa"Theory of antisymmetric spin-pair dependent electric polarization"Japan-Swiss Joint Workshop TTCM20142014/10/06-10/09 青山学院大学青山キャンパス
155. Shin Miyahara and Nobuo Furukawa"Magnetoelectric effects in hexagonal symmetry: CuFeO2 and BiFeO3"27th International Conference on Low Temperature Physics2014/08/06-08/13 Buenos Aires, Argentina
156. (招待講演) Nobuo Furukawa"Dynamical MagnetoElectric Effects in Multiferroic Materials"Trends in Theory of Correlated Materials 2013 2013/10/02-10/05 EPFL Lausanne, スイス
157. Nobuo Furukawa"Nonreciprocal Directional Dichroism and Toroidal magnons",12nd Asia-Pacific Conference2013/07/14-07/19 幕張メッセ
158. (招待講演) Nobuo Furukawa"Magnon and Electromagnon Excitations of BiFeO3",Strongly Correlated Electron Systems 2013 2013/08/05-08/09 東京大学本郷キャンパス

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

<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
ホームページで公開している場合には、URL を記載してください。

<既に実施しているもの>

- 1.<http://www.aoyama.ac.jp/research/laboratory/hightech/>(大学 HP)
- 2.2016年3月4日(金)「中間成果報告会」<於:青山学院大学 相模原キャンパス>

<これから実施する予定のもの>

「最終成果報告会」(2017年度中に開催予定)

14 その他の研究成果等

「12 研究発表の状況」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果及び企業との連携実績があれば具体的に記入してください。また、上記11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付してください。

受賞等

- 1.電子情報通信学会エレクトロニクスソサイエティ学生奨励賞 神谷那由他 2014年3月.
- 2.K.Ichikawa, H.Kodama, K.Suzuki and A.Sawabe "Dislocation in epitaxial related overgrowth diamond on Ir characterized by TEM and etch-pit method" Naval Research Award, 25th International Conference on Diamond and Carbon Materials, Madrid, Spain, 8-11, September (2014).

新聞報道等

1. "ダイヤモンド市場" Yano E plus 3月号で紹介 2016年3月15日
2. "ダイヤモンド基板の量産技術" 日経産業新聞 2015年11月25日
3. "単結晶ダイヤモンド基板 反り・ヒビなく一枚板" 日刊工業新聞 2015年11月25日
4. "高周波回路の伝送損失半減 日本化薬-青学大 銅張積層板を開発 樹脂層との密着性向上" 化学工業日報 2015年6月25日
5. "高周波アンテナ材銅箔 表面平滑化伝送損失半減 青山学院大・日化薬 出力2倍超にアップ 車載レーダー向け採用" 日刊工業新聞 2015年4月24日
6. "食品残渣利用フィルム 透過電化 100万分の1に 柔軟性に優れ、貼り付け簡単 青山学院大・味の素" 日刊工業新聞 2015年2月6日

15 「選定時」に付された留意事項とそれへの対応

<「選定時」に付された留意事項>

該当なし

<「選定時」に付された留意事項への対応>

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

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25年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	40,000	20,000	20,000	0	0	0	
	設備	20,136	11,911	8,225	0	0	0	
	研究費	16,009	8,477	6,423	0	0	1,109	寄付金:並木精密宝石(株)
平成26年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	11,483	8,099	3,384	0	0	0	
	研究費	22,181	10,287	9,713	0	0	2,181	寄付金:並木精密宝石(株)
平成27年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	0	0	0	0	0	0	
	研究費	20,323	10,179	9,821	0	0	323	寄付金:並木精密宝石(株)
総 額	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	40,000	20,000	20,000	0	0	0	
	設備	31,619	20,010	11,609	0	0	0	
	研究費	58,513	28,943	25,957	0	0	3,613	寄付金:並木精密宝石(株)
総 計	130,132	68,953	57,566	0	0	3,613	0	

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
青山学院大学理工学部 附置先端技術研究開発 センター(K棟)および理工 学部実験・研究棟(J棟・L 棟・N棟の一部)	平成 14年度	2,556m ²	9	107	4,893,708	—	—

※ 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

— m²

法人番号	131002
プロジェクト番号	S1311006

《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)							
薄膜表面解析システム	H15				94,500	47,250	私学助成
・薄膜材料結晶X線回折装置		X'Pert	1	2,960 h			
・電子プローブマイクロアナライザ		JXA-8200S	1	1,180 h			
ナノ構造組成評価システム	H16				80,000	39,999	私学助成
・集束イオンビーム試料作製装置		JEM-9310FIB	1	2,590 h			
・エネルギー分散型X線分析装置		JED-2300T	1	2,590 h			
X線光電子分光装置	H18	AXIS-ULTRA	1式	2,490 h	94,185	-	
極表面観察および組成分析システム	H24	ULTRA55AN	1式	2,210 h	57,750	23,266	私学助成
原子間力顕微鏡	H25	島津製作所・FM-AFM	1	1,000 h	40,000	20,000	私学助成
(研究設備)							
走査型電子顕微鏡	H9	日立ハイテク・S-3000HS	1	7,920 h	11,025	-	
極低温電気磁気測定装置	H19	オックスフォード・SM4000-8	1	4,800 h	28,065	-	
透過型電子顕微鏡	H16	JEM4010	1	590 h	5,931	-	
レーザーラマン顕微分光装置	H18	inVia Reflex・H45680	1	1,520 h	15,335	-	
時間分解分光測定装置	H20	UNISOKU、TSP-1000	1	1,920 h	6,173	-	
電子スピン共鳴装置	H21	ES-10020BU1	1	200 h	5,985	-	
飛行時間型質量分析計	H22	Bruker、micrOTOFII-AGA1	1	8,760 h	19,986	-	
核磁気共鳴装置	H23	Bruker、AvanceIII 400NanoBay	1	8,760 h	29,977	-	
ナノカーボンCVD生成装置	H25	マイクロフェーズ社・MPCVD-Graphene	1	1,000 h	5,384	-	
触針式表面形状測定器	H25	Bruker社・Dektak XT-A	1	1,000 h	9,660	4,830	私学助成
極低温物性測定装置	H25	LTS-VT-RC	1	1,800 h	5,092	3,395	私学助成
マイクロ波顕微鏡用小型冷凍機	H26	LTS-205D-TL-50	1	1,350 h	5,076	3,384	私学助成
電子線蒸着装置	H26	サンヨー電子・SVC-700	1	800 h	6,407	-	
(情報処理関係設備)							

18 研究費の支出状況

(千円)

年度	平成 25 年度		
小科目	支出額	積算内訳	
		主な用途	金額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消耗品費	10,501	実験材料等	10,501
光熱水費	0		
通信運搬費	0		
印刷製本費	0		
旅費交通費	761	成果発表等	761
報酬・委託料	0		
(その他)	3,762	参加費、修理費、用品費	3,762
計	15,024		15,024
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	985		985
図書	0		0
計	985		985
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

		法人番号	131002
		プロジェクト番号	S1311006
計	0		0

年 度	平成 26 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	15,274	実験材料等	15,274
光 熱 水 費	0		
通 信 運 搬 費	0		
印 刷 製 本 費	0		
旅 費 交 通 費	1,648	成果発表等	1,648
報 酬 ・ 委 託 料	0		
(そ の 他)	697	参加費、用品費	697
計	17,619		17,619
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 5 0 0 万 円 未 満 の も の)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品	4,562		4,562
図 書	0		0
計	4,562		4,562
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

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	10,821	実験材料等	10,821
光 熱 水 費	0		
通 信 運 搬 費	0		
印 刷 製 本 費	0		
旅 費 交 通 費	1,605	成果発表等	1,605
報 酬 ・ 委 託 料	657	組立調整	657
(そ の 他)	3,145	参加費、修理費、用品費	3,145
計	16,228		16,228
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 5 0 0 万 円 未 満 の も の)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品	4,095		4,095
図 書	0		0
計	4,095		4,095
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

別紙 1

先端技術研究開発センター中間成果報告会 2015

プログラム及び評価報告書

**青山学院大学工学部附置
先端技術研究開発センター 中間成果報告会 2015**

プログラム

2016年3月4日（金）

**会場：青山学院大学 相模原キャンパス B棟9階（ビューラウンジ）
主催：青山学院大学**

司会 長谷川 美貴

10:00～10:05 開会の挨拶 澤邊厚仁（先端技術研究開発センター所長）
10:05～10:10 学部長挨拶 橋本 修（青山学院大学 理工学部長）

第1部

10:10～11:10

- 文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
プロジェクト名：「細胞膜の異質界面における分子理解と新機能創成基盤の形成」

発表者：宮野 雅司（研究代表者、化学・生命科学科 教授）
平田 普三（化学・生命科学科 教授）
長谷川美貴（化学・生命科学科 教授）

11:10～11:30

- 外部資金による研究プロジェクト
プロジェクト名：「実働分子マシン」

発表者：阿部 二郎（研究代表者、化学・生命科学科 教授）

11:30～12:30 休憩

第2部

12:30～13:30

■ 文部科学省「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」

プロジェクト名：「炭素材料科学の新展開

ー希少元素フリーで環境に優しい次世代炭素材料の開発ー」

発表者：澤邊 厚仁（研究代表者、電気電子工学科 教授）

古川 信夫（物理・数理学科 教授）

黄 晋二（電気電子工学科 准教授）

13:30～13:50

■ 外部資金による研究プロジェクト

プロジェクト名：「エピタキシャルダイヤモンド基板生産技術開発プロジェクト」

発表者：會田 英雄（並木精密宝石株式会社 NJC 研究所 所長）

14:00～15:30

ポスターセッション [会場：B棟9Fラウンジ]

15:30～16:00

コーヒーブレイク

第3部

16:00～16:40 プロジェクト講評

■ 評価委員

(内部評価委員)

物理・数理学科

吉田 篤正

化学・生命科学科

田邊 一仁

電気電子工学科

淵 真悟

機械創造工学科

林 光一

経営システム工学科

栗原 陽介

情報テクノロジー学科

佐久田博司

(外部評価委員)

東京大学大学院工学研究科

加藤 隆史

東京大学大学院薬学研究科

清水 敏之

理化学研究所

小林 俊秀（評価委員長）

東京大学生産技術研究所

光田 好孝（評価副委員長）

関西学院大学理工学部

鹿田 真一

大阪大学大学院基礎工学研究科

宮坂 博

16:40～16:45

閉会の挨拶

宮野 雅司

（プロジェクト委員長）

先端技術研究開発センター 中間成果報告会 2015

日時：2016年3月4日（金）

場所：青山学院大学相模原キャンパス B棟9階（ビューラウンジ）

（外部評価委員）

東京大学大学院工学研究科	加藤 隆史
東京大学大学院薬学研究科	清水 敏之
理化学研究所	小林 俊秀（委員長）
東京大学生産技術研究所	光田 好孝（副委員長）
関西学院大学理工学部	鹿田 真一
大阪大学大学院基礎工学研究科	宮坂 博

（内部評価委員）

物理・数理学科	吉田 篤正
化学・生命科学科	田邊 一仁
電気電子工学科	淵 真悟
機械創造工学科	林 光一
経営システム工学科	栗原 陽介
情報テクノロジー学科	佐久田博司

青山学院大学理工学部附置先端技術研究開発センター中間成果報告会 評価報告書

(1) はじめに

青山学院大学理工学部附置先端技術研究開発センター (Center for Advanced Technology) (所長：澤邊厚仁教授) においては、現在二つの文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「細胞膜の異質界面における分子理解と新機能創成基盤の形成」(代表：宮野雅司教授) および「炭素材料科学の新展開－希少元素フリーで環境に優しい次世代炭素材料の開発－」(代表：澤邊厚仁教授) が進行している。また、外部資金による研究プロジェクト「実働分子マシン」「エピタキシャルダイヤモンド基板生産技術開発プロジェクト」が推進されている。平成 28 年 3 月 4 日 (金) に、先端技術研究開発センター報告会 2015 が相模原キャンパスにおいて開催され、外部評価委員 6 名 (委員長を含む)、および、内部評価委員 6 名からなる委員会において、評価および講評が行われた。ここに、その評価結果を報告する。

(2) 総合評価

文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「細胞膜の異質界面における分子理解と新機能創成基盤の形成」(代表：宮野雅司教授) は 6 つの研究室により構成されている。膜タンパク質の結晶化からモデル生物の動態、新規錯体プローブの開発にまたがる独創的な研究が展開されており、「私立大学における先端的な研究基盤の形成強化」「我が国の科学技術の進展に資すること」という支援事業の目的に沿った優れた研究が各グループにおいて進行していると言える。しかしながら今回の発表からは「細胞膜の異質界面」とは何か、どのようなゴールを設定しているのかが見えにくかった。研究内容は研究対象、研究のアプローチともに非常にブロードで興味深いものであるが、研究の背景、研究の現在の位置づけについての説明がほしかった。現時点では研究テーマである「細胞膜の異質界面における分子理解と新機能創成基盤の形成」のシードとしては大変興味深いものが多く、今後の分子理解に向けて期待がもたれる。本研究プロジェクトは共同研究を活発に行うことでシナジー効果が期待される。今後情報交換、共同研究を活発に進め、研究を発展させてほしい。

外部資金による「実働分子マシン (代表：阿部二郎教授)」ではさまざまな独自のフォトクロミック分子の開発が順調に進められており、論文発表の内容も素晴らしいものである。今後はこれらの分子の応用が期待される。

文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「炭素材料科学の新展開－希少元素フリーで環境に優しい次世代炭素材料の開発－」(代表：澤邊厚仁教授) は 8 つの研究室により構成されている。ダイヤモンド、グラファイトなどの旧来の同素体からグラフェンのような新規炭素材料にわたる幅広い炭素材料に関する独創的な研究が活発に行われており、この支援事業でも「私立大学における先端的な研究基盤の形成強化」「我が国の科学技術の進展に資すること」という事業目的に沿った優れた研究が各グループにおいて進行していると言える。個々の炭素材料の研究テーマには、産業としての実用化に近いもの、学術的に意義のあるものなどがあり、バリエーション豊富な炭素材料を幅広く取り扱う意欲的な取り組みではある。しかし、全ての同素体を包括した「炭素材料科学の新展開」という学術分野としての展開は何か、全体としての最終目標は見えにくい。従前の支援事業の「希少元素フリー」や「環境

に優しい」といった概念に引きずられすぎているように感じられ、「炭素材料科学の新展開」を真に目指した最終目標の再設定をすべきと思われる。炭素材料という研究分野では、単純でありながら化学的には奥深い構造を持つ材料であるがために、同じ炭素材料であっても互いに理解していないことも往々にして起こりがちである。今後、情報交換、共同研究、若手の交流を活発に進め、「学術分野」としての発展を期待する。

外部資金による「エピタキシャルダイヤモンド基板生産技術開発プロジェクト（代表：澤邊厚仁教授）」では、大学で生まれた技術シーズを基に実用化に向けた産学連携研究が進められている。独自のアイデアを用いた技術開発が行われており、真の意味での産業化となることを期待する。

（３）個別評価

（３－１）支援事業：細胞膜の異質界面における分子理解と新機能創成基盤の形成

１）宮野グループ

比較的困難な膜タンパクの構造決定などを基盤技術として、タンパクの機能と界面の効果を、分子レベルから解明しようという研究と見受けられる。 β ラクタマーゼは膜タンパク質ではないが薬剤耐性の原因にもなっている酵素であり、その構造科学的な知見は意義深い。着実に研究が進んでいると思われるが、このプロジェクトとしては中心に位置する課題でもあるので、積極的に他グループとの強い連携を行い、一層の研究進展を行うことで、このプロジェクトをリードしていただきたい。

２）平田グループ

実際の生物を対象とし、その応答（行動）機構の解明を分子レベルから行うことを目的とした研究と見受けられる。遺伝子操作が容易なモデル生物を用いた研究によって、ヒトの疾病の原因遺伝子を同定した研究は大変興味深く高く評価できる。質の高い研究結果が示されており、グループとしての研究は十分に高い評価に値する。この研究プロジェクトの中では、対象がもっとも大きい（生物としての応答）研究テーマであり、プロジェクト全体に対しても積極的に、共同研究提案を行い、全体の発展にも寄与することを期待する。

３）長谷川グループ

発光性希土類錯体の合成と物性研究を行うグループであり、新たな特性を持つ発光物質が合成されている。これらの新物質を異質界面のプロープとして用いるためには、新物質の物性の環境依存性を、分子レベルからナノ、メゾスコピックレベルの大きさをスケールして理解することが重要と考えられる。これらの基礎過程の解明を通して、本研究プロジェクトの進展に寄与することが期待される。

（３－２）外部資金プロジェクト：実働分子マシン

分子の性質を超えて、分子集合の協同的な光応答を目指しており、魅力的なものだと判断できる。阿部二郎教授は多数の新分子を開発し、系統的に研究を展開しており、順調に展開しており、今後の集団応答への応用が期待できる。

（３－３）支援事業：炭素材料科学の新展開

１）澤邊グループ

低欠陥・低歪みのヘテロエピタキシャルダイヤモンド膜を作製する技術開発を行うグループである。成長時の核発生領域を制御することにより、欠陥の低減にある程度成功するなど、

薄膜成長論に基づく欠陥低減技術の開発に成果を収めている。後述する外部資金プロジェクトとの相互フィードバックにより、実用レベルの低欠陥・低歪みダイヤモンド膜の作製技術が開発されることを期待する。

2) 下山グループ

軽元素を含む高温超伝導体の開発を行うグループであり、従前の支援事業からの継続テーマである。軽元素超伝導体の元素置換により、結晶内の共有結合の電子構造を変化させ超伝導特性への影響を丹念に調査しており、特異な特性を持った高温超伝導体の開発に結びつけようとしている。これまでの成果を統合して、共有結合性ネットワーク構造の理解を深めることにより、新たな高温超伝導物質の発見に繋がる可能性があると思われる。

3) 橋本グループ

グラファイトを含む高誘電材料によるミリ波帯の電波吸収体を開発するグループであり、自動車用ミリ波レーダーに用いられる材料開発として実用化を目指した研究が進展している。自動車の自動運転を含めた ITS における基幹的な材料の開発であり、近未来での実用化が望まれる。

4) 阿部グループ

グラファイトの反磁性と光熱変換特性を利用した磁気浮上アクチュエーターの運動制御を目指した研究グループであり、レーザー光を用いた運動制御に成功している。旧来の材料のもつ物性を機能化へ繋げるアイデアは秀逸であり、今後の発展が期待される。

5) 黄・春山グループ

グラフェンや CNT のような新奇な炭素材料の作製と実用化に向けた量子物性探索を行うグループであり、ダイヤモンドの Ir 上へのヘテロエピタキシャル成長で用いられる技術を転用したグラフェン成長、ナノ加工技術を施したグラフェンの強磁性発現などの成果をあげている。これら新奇な炭素材料では、まだ不確定な物性もあり、今後の展開が期待される。

6) その他のグループ

上記の各グループでは、炭素の同素体を個別に扱っているが、上記以外のグループの研究では、同素体間の差異をつなぐことができるような物性測定法の開発や材料内の電子状態のシミュレーションなどの研究が行われている。これらは、本支援事業全体を「炭素材料科学の新展開」として昇華させていくに不可欠な要素として考えることができ、今後の各グループの研究成果の統合において重要となると考えられる。

(3-4) 外部資金プロジェクト：ダイヤモンド基板生産技術開発

ダイヤモンド半導体技術の基盤となるダイヤモンドウエハ（基板）の大型化を目指した産業技術開発が行われており、近い将来の実用化が大いに期待できる状況にある。独自のアイデアと技術により課題となるウエハ歪みへの対処が行われており、順調に進捗していると考えられる。技術へのフィードバックが期待されるため、なるべく早い時期に、参入しやすい市場へのトライアルを開始することを提案する。これにより、さらなる改良を施した実用性の高い大面積ダイヤモンドウエハの実現に成功するものと信ずる。

(4) 今後への要望

バイオ関連分野では、計算科学、計測、化学合成、構造生物学、生体機能解析などの、多くの分野のグループの間を線でつなぐ形の共同研究のみではなく、全体の連携効果が明示で

きるプロジェクトとしての明確な目標設定が、必要と思われる。

無機材料分野でも、ダイヤモンド、グラファイト、グラフェンなどの炭素の同素体に関する多くの分野が個別で研究を進めているように感じられ、個別の炭素材料分野の新展開という縦串だけではなく、「炭素材料科学」という学問分野として新展開を実現できるような横串の設定が、必要不可欠と思われる。

このために、どちらの支援事業においても、全体のグループミーティングなどの情報交換の場を持ち、代表者の積極的なリーダーシップを発揮されることも有効と思われる。また、大学院生も含めた若手研究者の交流を促すことにより、自らが対象としている研究材料や技術にとらわれることなく、幅広い分野を包括的に俯瞰できる能力をもった若手研究者を育てることに、留意すべきであると考え。