広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
Research Institute for Nanodevice and Bio Systems
Hiroshima University

Institute News

No.10, 2018

研究所長挨拶

ナノデバイス・バイオ融合科学研究所長
横山　新

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所は、2018年3月に設立後10年の時限を迎えますが、2022年3月までの4年間の延長が認められました。その後の延長の可否については、2020年度に行われる審査に委ねられる予定です。 4年の理由は、当研究所が関わっている大きなプロジェクトが終了する年だからです。当研究所は、2016から2021年度まで「生体医歯工学共同研究拠点」として文部科学大臣に認定されています。この拠点は、東京医科歯科大学生体材料工学研究所、東京工業大学未来産業技術研究所、静岡大学電子工学研究所と当研究所の4研究所により構成されるネットワーク型全国共同利用・共同研究拠点です。さらに、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」の中の「微細加工ナノプラットフォーム」を構成する全国16機関の1つとして2012から2021年度まで認定されています。2022年度以降の大きなプロジェクトの採択が本研究所の命運を握っていると言えます。今後審査がある3年後に向けて、良い成果を挙げ、大型プロジェクトへの採択に繋げていく必要があります。

本研究所は、これまでに、携帯型乳がん早期検診装置、内視鏡画像診断支援システム、学習・認識システムLSI、耐放射線エレクトロニクス・デバイス、有機エレクトロニクス・デバイス、電気・光バイオセンサーの開発、グアニン結晶磁気配向制御など独自性の高い研究成果を挙げてきました。これらの成果は、インパクトファクターの高いScientific Reportsなどの国際学術誌に掲載されました。また、MOSトランジスタ集積回路の設計・作製・測定実習、太陽電池の作製体験実習、MEMS流路付加バイオセンサー実習など↗社会人および学生対象の各種実習やインターンシップを年に6回ほど実施しています。このように、本研究所は、研究、教育、社会貢献の面で活発な活動を行ってきましたが、今後も発展・継続させていく所存です。

広島大学は、平成36年までに世界トップ100の研究大学をめざしています。本研究所は、米国、オランダ、スウェーデン、イタリア、アイルランド、インドネシア、中国、バングラデシュなど、これまでに12機関13研究部門と部局間交流協定を締結し国際共同研究を実施してきました。2017年6月には新たにスリランカモラトゥワ大学と部局間交流協定を締結してきました（下の写真）。2017年夏には、モラトゥワ大学の学部生5名を招待しCMOS集積回路の作製実習を行いました。交流協定を締結した大学の中には、設計ツールは有るが、デバイス作製施設がなく、アイデアの実証ができず困っている所がありますが、本研究所との共同研究によってこの問題が今後解消され、共同研究が進展することによって、広島大学の発展に貢献できればと願っています。

国立大学法人は、年率1%の予算削減の荒波にさらされています。本研究所は、今後年率10%の電気代節約が求められています。節電型空調機への入れ替え、運転モードの工夫によってこれを達成していく必要があります。是非、ご協力よろしくお願いします。

部局間交流協定を締結したスリランカモラトゥワ大学副学長
Rahula Attalage教授と横山所長

RNBS
2018年4月発行

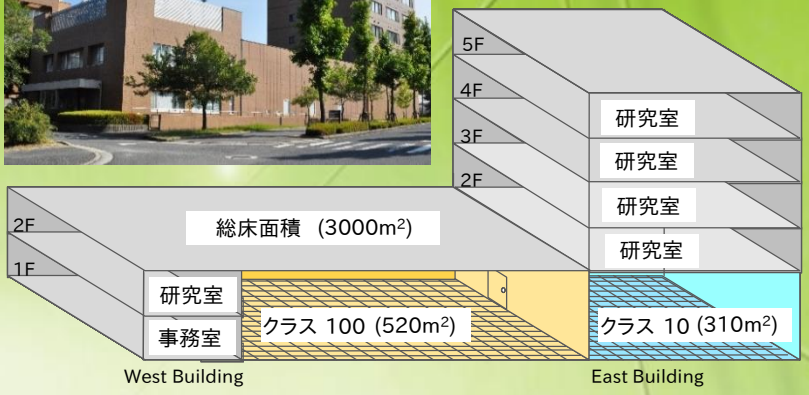
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の概要(1)

【経緯】

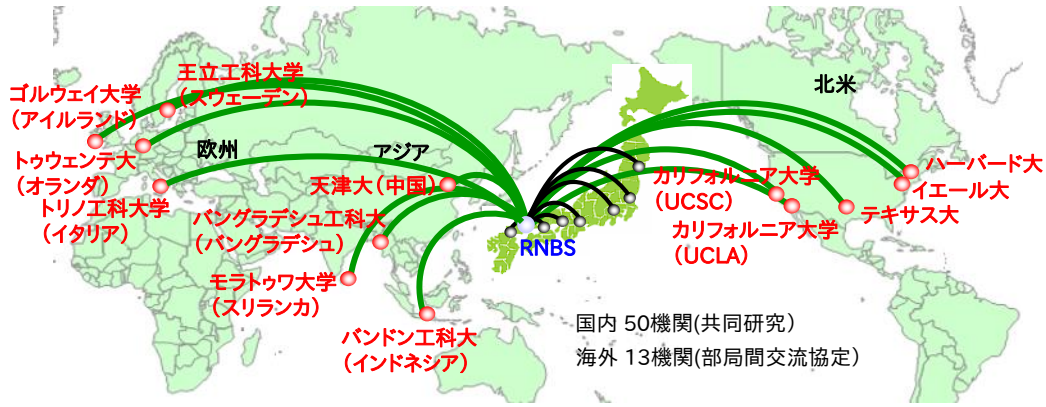
1986年 集積化システム研究センター設置
（省令による学内共同教育研究施設：10年時限）
1996年 ナノデバイス・システム研究センター設置
（省令による学内共同教育研究施設：10年時限）
2002-2006年 文部科学省21世紀COEプログラム
「テラビット情報ナノエレクトロニクス」
2006-2009年 科学技術振興機構先端融合イノベーション創出拠点「半導体・バイオ融合集積化技術の構築」
2008年 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所に改組
（国立大学法人学内措置）
2011年 国立大学附置研究所・センター長会議入会承認
2016年 全国共同利用・共同研究拠点「生体医歯工学共同研究拠点」として文部科学大臣認定

【研究所のミッション】

1. 基礎研究を通して半導体技術に貢献し時代の要求に応える人材を育成
2. 半導体技術と回路・システム・アーキテクチャの統合研究を推進
3. 半導体技術とバイオテクノロジーおよびメディカルサイエンスを融合する基盤技術を開発
4. 半導体技術をベースとした全国共同利用・共同研究拠点および国際共同研究拠点の構築



国内外の著名な大学・研究機関と共同研究を実施（国内50機関、海外13機関）



○ 国内外の研究者と協力して高性能集積回路、MEMS、バイオデバイスを開発

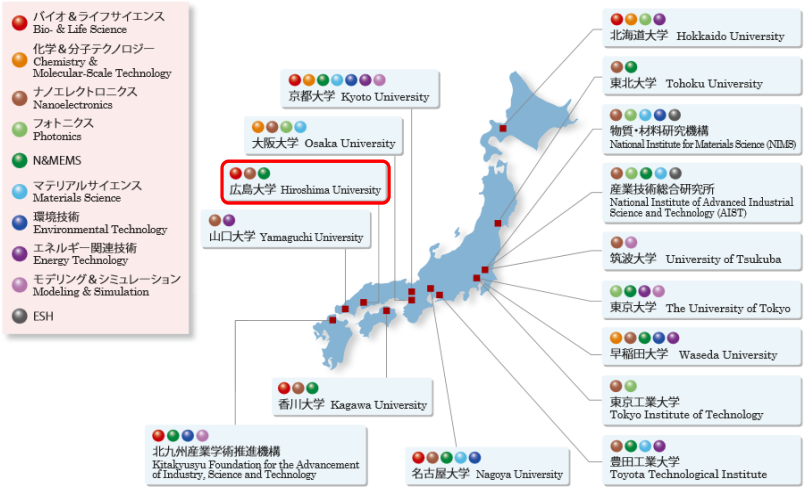
保有する装置とその利用技術で微細加工支援を実施

○ 充実したスーパークリーンルーム、LSI試作設備を有効活用し、産業界に貢献

文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業

微細加工ナノプラットフォームコンソーシアム

URL: http://nsn.kyoto-u.ac.jp/



微細加工支援実施機関

実施機関名	共用設備運用組織名
北海道大学	創成研究機構/ナノテクノロジー連携研究推進室
東北大学	ナノテク融合技術支援センター 微細加工プラットフォーム
物質・材料研究機構	NIMS微細加工プラットフォーム
産業技術総合研究所	AISTナノプロセシング施設/ナノプロセシング・パートナリング・プラットフォーム
筑波大学	筑波大学微細加工プラットフォーム
東京大学	超微細リソグラフィー・ナノ計測拠点/大規模集積システム設計教育研究センター
早稲田大学	ナノ・ライフ創新研究機構/ナノテクノロジーリサーチセンター
東京工業大学	量子ナノエレクトロニクス研究センター
名古屋大学	施設・機器共用推進室/ナノテクノロジープラットフォーム機構
豊田工業大学	研究設備共同活用センター/ナノテクノロジープラットフォーム部門
京都大学	学際融合教育研究推進センター/ナノテクノロジーハブ拠点
大阪大学	ナノテクノロジー設備供用拠点
香川大学	社会連携・知的財産センター/ナノテクノロジー支援室
広島大学	ナノデバイス・バイオ融合科学研究所/微細加工支援室
山口大学	大学研究推進機構/微細加工支援室
北九州産業学術推進機構	共同研究開発センター

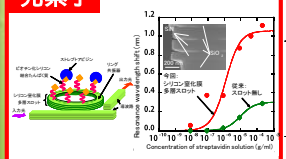
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の概要(2)

ナノデバイスを核とした先端研究の推進

半導体・回路・MEMS*に関する有数の設計・試作・研究環境

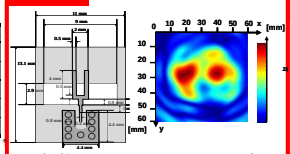
ナノ集積科学研究部門

光素子



多層スロットリング光共振器の開発(SSDM [2012])

無線



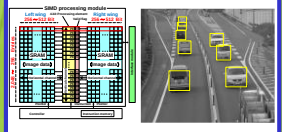
乳がん検出用UWBアンテナアレーの研究 (*IEEE ANTENNAS AND WIRELESS PROPAGATION LETTERS* [2013])

パワー半導体

SiC半導体を用いたパワーデバイスおよび極限環境エレクトロニクス用デバイスの研究 (*ICSCRM* [2013])

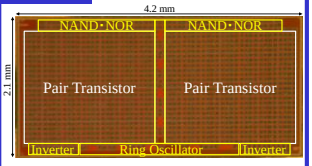
集積システム科学研究部門

アーキテクチャー



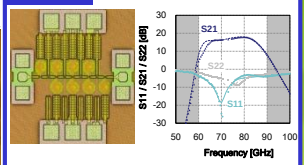
SIMD型マトリックスプロセッサを用いたHaar特徴ベースオブジェクト検出(*SSDM* [2012])

回路



回路ばらつきシミュレーションのためのダイ間及びダイ内ばらつきの抽出 (*ICMTS* [2011])

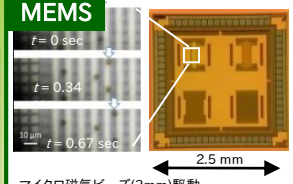
回路



ミリ波帯／テラヘルツ帯低消費電力・超高速集積回路 (*SPI* [2014])

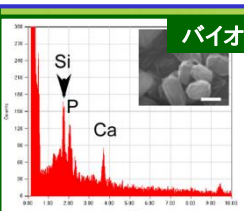
分子生命情報科学研究部門

MEMS



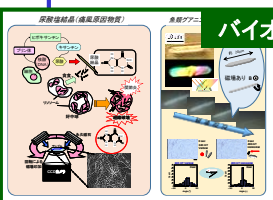
マイクロ磁気ビーズ(3mm)駆動による迅速免疫分析(SSDM [2009])

バイオ



Siを蓄積する細菌からの新規Si結合ペプチドの発見 (*Applied Microbiology and Biotechnology* [2014])

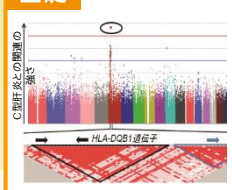
バイオ



生体内にできる結晶の磁場配向制御 (*Applied Physics Letters* [2014])

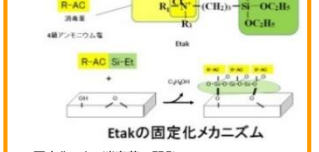
集積医科学研究部門

基礎



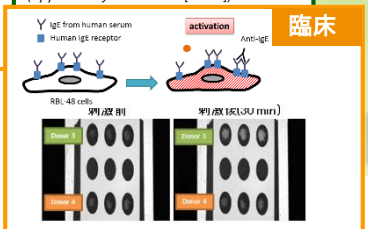
C型慢性肝炎とその進展に関連する遺伝子多型のゲノムワイド解析 (*PLoS One* [2013])

臨床



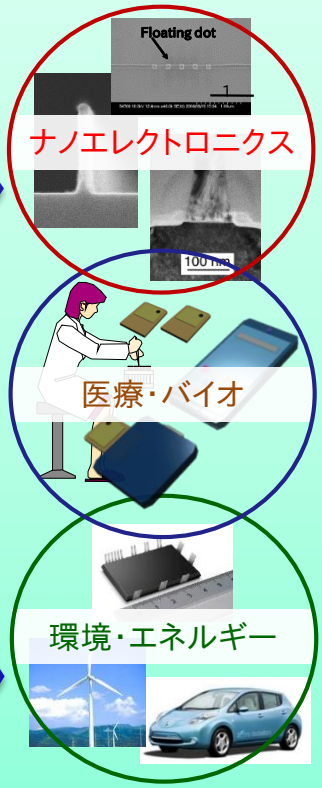
固定化できる消毒薬の開発

臨床



超微量血清を使用したマルチウェルアレルギー診断法の開発

ナノデバイスを核とした高度融合分野



* Micro Electro Mechanical Systems

半導体研究教育ができる優秀な人材を育成し、国内外の半導体研究教育及び半導体産業へ多数輩出

広島大学ナノデバイス・バイオ融合研究所博士研究員のテニュア・就職状況

国内大学・公的機関

・岩手大学大学院工学研究科	准教授
・広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所	准教授
・東北大学大学院工学研究科	特任助教
・群馬工業高等専門学校	准教授
・東京大学大学院工学系研究科	研究員
・東京大学大学院工学系研究科	助教
・大阪大学大学院工学研究科	助教
・立命館大学工学部	准教授
・関西大学システム理工学部	准教授
・中央大学理工学部	助教
・広島大学産学・地域連携センター	特命准教授
・九州工業大学	准教授
・広島産業振興機構	マネジャー
・山口県立博物館	学芸員
・仁科会館	事務長
・産業技術総合研究所	研究員
・高知工科大学	助教

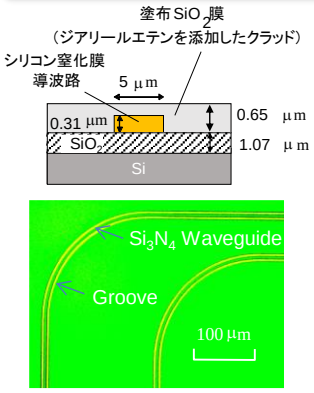
企業

・フジクラ(株)研究所	研究員
・東芝(株)	技術者
・マイクロンメモリジャパン(株)	技術者
・三井化学(株)研究所	研究員
・パナソニック(株)	技術者
・東京エレクトロン(株)	技術者
・(株)東京精密	技術者

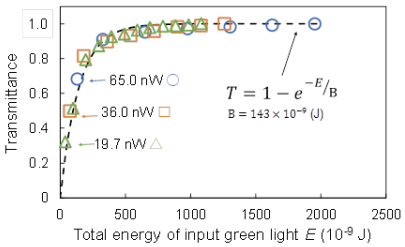
海外大学・公的機関

・バングラデシュ工科大学	教授
・天津大学情報通信学部	教授
・シンガポール国立研究所	研究員

シナプス結合を模倣した光導波路を実現



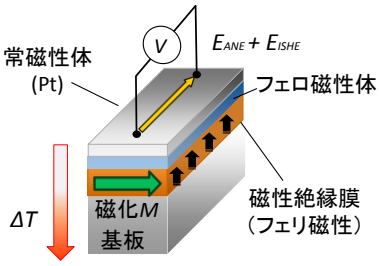
クラッドにフォトクロミック材料を添加した導波路の断面図および平面顕微鏡写真

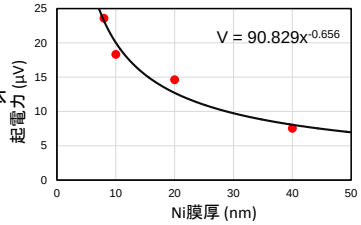


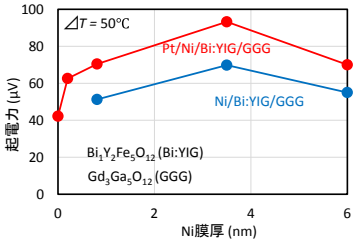
作製したシナプス導波路の特性：シナプスと同様通過した光量が増すにつれて透過率が向上する

脳内のシナプスは、通過した信号量に応じて結合率が変化するという重要な働きをしています。我々は、光の波長多重性を活かした光ニューラルネットワークの実現をめざし、シナプスの働きを模倣した光導波路を実現しました。フォトクロミック材料は、調光サングラスなどに用いられるもので、紫外線によって色が変わる物質です。本研究では、ジアリールエテンとよばれる、紫外線によってピンクに変色し、緑色光によって透明にもどるフォトクロミック材料を導波路のクラッドに添加し、シナプス同様、通過光量が増すほど光透過率が向上する特性を確認しました。関連成果は、Japanese Journal of Applied Physics Vol. 57, No. 4 (2018) および2018年応用物理学会春期学術講演会で発表されました。（横山）

スピンゼーベック効果と異常ネルンスト効果を組み合わせて熱電変換素子の効率をアップ



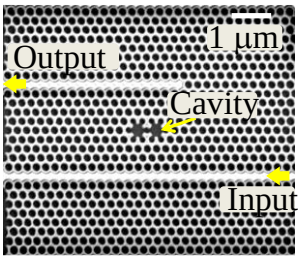




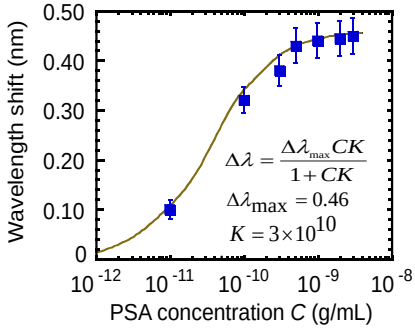
上：スピンゼーベック(SZ)効果と異常ネルンスト(AN)効果を併用した熱電変換素子の構造
右上：NiのAN効果の膜厚依存性
右下： SZ 効果とAN効果を併用した素子の出力電圧のNi膜厚依存性

スピンゼーベック効果は、2008年に発見された新しい効果で、電気絶縁磁性体中に温度勾配によって発生したスピン流を電気に変換できます。絶縁物のため、電子の実移動による熱伝導がなく高効率熱電変換が期待されています。前回のニュースでは、磁性絶縁体の表面ラフネスが発電効率に大きく影響することを報告しました。今回は、フェロ磁性体に磁場中で温度差を与えると発電する「異常ネルンスト効果」とスピンゼーベック効果を組み合わせて従来より3割大きい出力電圧を得ました。関連成果は、Japanese Journal of Applied Physics Vol. 57, No. 4 (2018) および2018年応用物理学会春期学術講演会で発表されました。（横山）

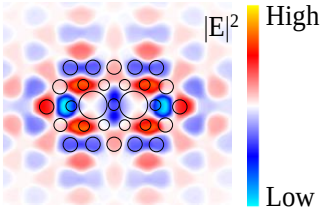
フォトニック結晶共振器バイオセンサーで前立腺特異抗原(PSA)の高感度検出に成功



ダブルキャビティ（空洞）型フォトニック結晶共振器の電子顕微鏡写真



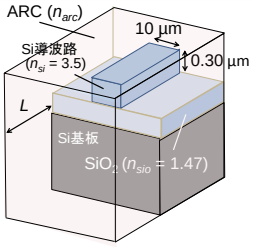
PSA検出結果



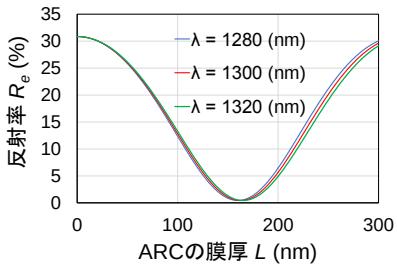
キャビティ周辺の光強度分布のシミュレーション結果

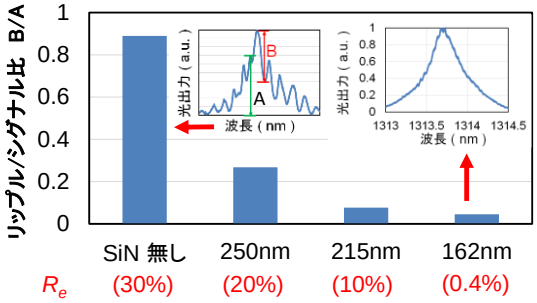
周期的な孔径を周りより大きくしたキャビティー（空洞）を2つ並べたフォトニック結晶光共振器（基板はSOI:Si on Insulator)によって、ショ糖溶液濃度を高感度に検出できることを昨年のニュースで報告しました。今回は、そのセンサーを用いて、前立腺特異抗原(PSA)を実用感度（血液1mℓ中に1ng）以上の高感度で検出することに成功しました。関連成果は2017年国際光学会(IEEE SPIE Photonics West)および2017年国際固体素子・材料会議で発表されました。（横山）

光共振器バイオセンサーの感度向上につながる反射防止膜の効果を確認



サンプル構造

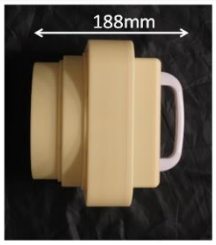




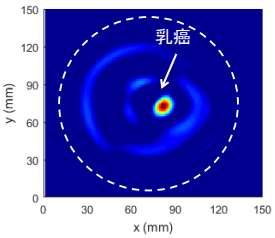
光共振器バイオセンサーにおいて、試料端面の光反射によって起こるファブリペロー(F/P)共振は、本来のセンサー共振波形に重畳され、図のようにリップルとして現れ、共振波長や共振ピーク高さの観測に悪影響を与えていました。本研究では、屈折率2のシリコン窒化膜を反射防止膜(ARC)として用いました。膜厚162nmにおいて光反射率の予想値は0.4%で、リップルが大幅に抑制できました。関連成果は、2018年応用物理学会春期学術講演会で発表されました。（横山）

世界初の携帯型乳がん早期検診装置を開発

底面写真



側面写真

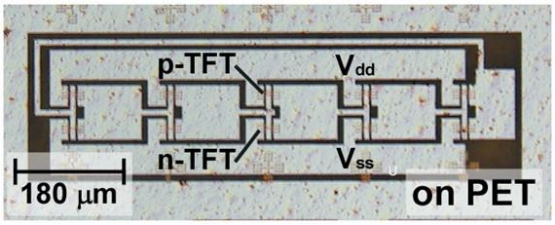


乳がん位置を示す画像

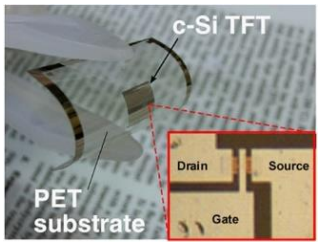
乳がん検診装置

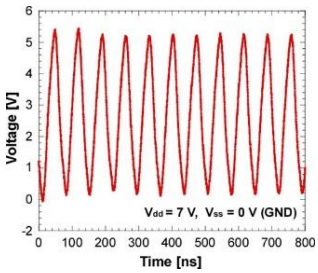
非侵襲で乳がんを検出する携帯型の乳がん早期検診装置を通信用の微弱電波を用いたレーダーの原理に基づいて開発し、広島大学病院におけるパイロット臨床試験で、乳癌検出性能と安全性を実証しました。独自の半導体集積回路の開発により小型化・低消費電力化を実現しました。X線マンモグラフィの課題である疼痛と放射線被曝がなく、従来の欠点を克服する乳癌検診の新たな画像診断法を確立できます。この成果は科学誌Scientific Reports 2017に発表しました。(吉川)

プラスチック基板上の単結晶シリコンCMOS回路形成技術



Microscope image of crystalline Si CMOS circuit fabricated on PET substrate.

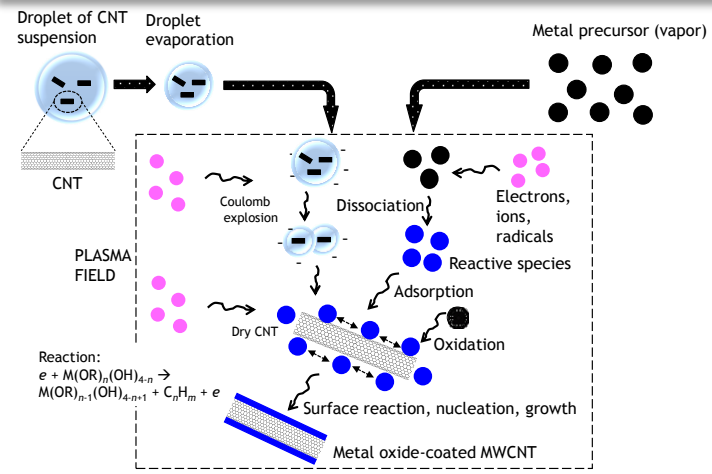


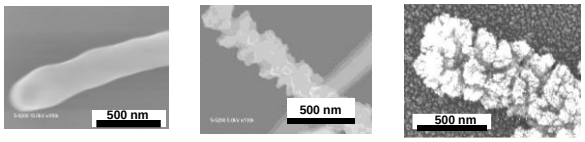


Photograph of Si transistors on PET(left) and the output signal of 5-stage ring oscillator operated on PET(right).

水のメニスカス力を利用して単結晶シリコン層をプラスチック(PET)基板に転写する技術により、CMOS回路(リングオシレータ)を作製し動作に成功しました。安価なプラスチック上に高性能CMOS回路を作製することで、自由に曲げられるフレキシブルディスプレイや生体情報センシングへの応用が期待されます。この成果はInternational Display Workshop 2017で発表し、日経テクノロジーオンラインでも紹介されました。(東)

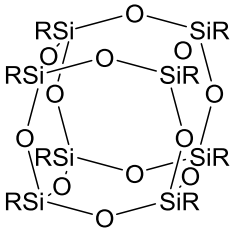
カーボンナノチューブの気相被覆技術の開発





多くの特異な特性をもつカーボンナノチューブ(CNT)を異物質で被覆することは、CNTの保護や、異物質とCNTの特性の相乗効果による有用な機能発現に関連して、関心を集めています。そこで、省エネルギー・資源で環境に優しく、高純度で均一な被膜が得られるCNTの気相被覆技術の開発を行っています。これまで、いくつかの金属酸化物でさまざまな形態の被膜を作製してきました。成果の一部は、2017年3月の化学工学会年会の国際シンポジウムの依頼講演で発表しました。(島田)

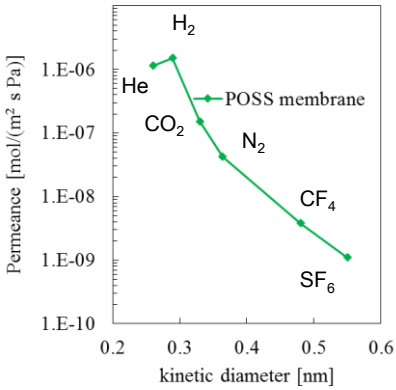
POSSの剛直なナノ構造を利用した多孔体の作製と水分離膜への応用



$R=(CH_2)_2Si(OEt)_3$

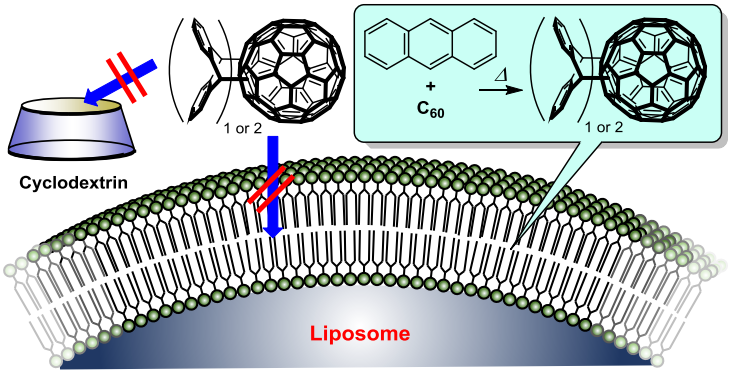
H_3O^+

porous membrane



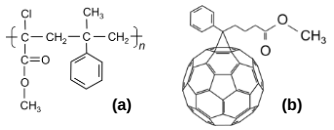
POSS(Polyhedral Oligosilsesquioxane)は、シロキサン結合(Si-O-Si)からなるカゴ状の骨格であり、剛直で熱的に安定なため、POSS誘導体は、ナノスケールの材料として、フィラーなどとして用いられています。本研究では、POSSの骨格ケイ素上にアルコキシシリル基を導入したモノマーを合成し(左上図)、そのゾルゲル反応によって多孔性膜を作製して、ガスおよび水分離特性を評価しました。ガス分離では、非常に高い選択性が得られ(右上図)、また水分離では、淡水化膜への応用の可能性が示されました。この膜は、熱的に大変安定で、高温のガスや熱水の分離などへの展開が期待できます。この成果は、論文発表し(Desalination, 2017年)、また海外のWeb-site(Advances in Engineering)でも紹介されました。(大下)

二分子膜内での化学反応を用いたより大きな分子を取り込んだリポソームの創製

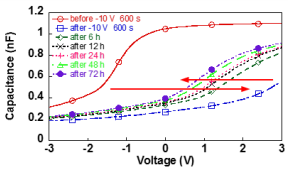


リポソームはドラッグキャリアとして用いられますが、疎水性の薬物をその二分子膜に入れる方法は、まだ開発段階にあります。薬物が大きくなればなるほど、その導入方法は難しさを増します。そこで、我々は比較的小さな分子をあらかじめ二分子膜内に入れておき、加熱や光照射によって小さな分子間で化学反応させることで、より大きな分子とすることに成功しました。この結果、これまで二分子膜に入れることができなかった大きな分子をリポソーム内に導入することができました。この研究は、Organic & Biomolecular Chemistry (2017)に掲載され、表紙に選ばれました。(池田)

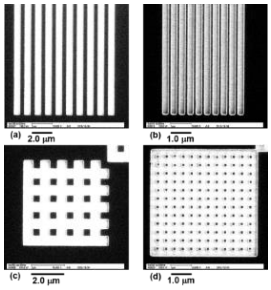
有機ナノサイズデバイスのための電気伝導性フラーレン混合電子線レジスト



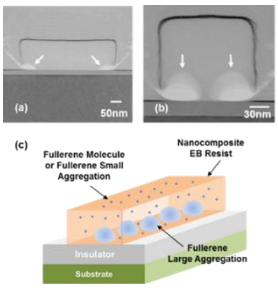
(a) 用いた有機電子線レジストZEP520a 及び
(b) 混合したフラーレンPCBM 。



フラーレン混合電子線レジストキャパシタの容量－電圧特性における保持特性。



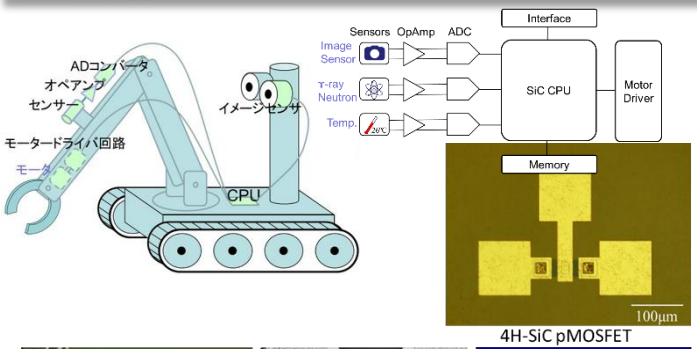
電子線露光・現像により作製したフラーレン混合電子線レジストのナノ構造の走査型電子顕微鏡像。

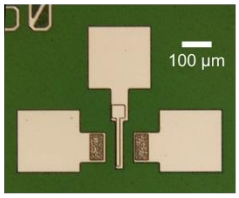


電子線露光・現像により作製したフラーレン混合電子線レジストのナノ構造の透過型電子顕微鏡像及びナノワイヤ構造の模式図。

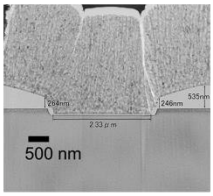
非常に簡便に高集積有機ナノサイズデバイスを作製するために、有機電子線レジストにフレーレンを混合させて電気伝導性を持たせました。この材料を用いて、電気伝導性の有機ナノドットや有機ナノワイヤ構造を電子線露光と現像のみのプロセスで作製しました。フラーレンはこれらの構造中で凝集し底面の直径が約60nmの半球状構造をとっています。この成果は2017年Scientific Reportsに掲載されました。(中島)

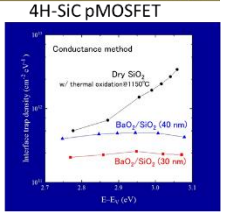
シリコンカーバイドMOSFETsによる極限環境エレクトロニクス





Pseudo-Self-Aligned 4H-SiC nMOSFET

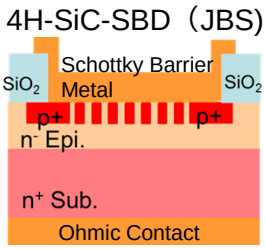


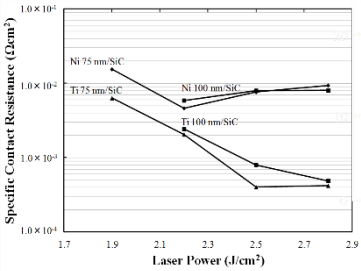


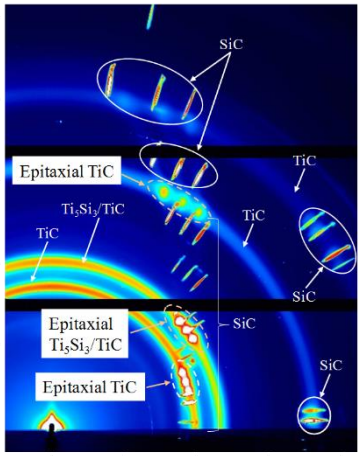
MOS Interface Modification with Barium Atoms

シリコンカーバイド(SiC)半導体を用いた極限環境用集積回路の研究を進めています。原子力発電所廃炉に必要となる耐放射線集積回路や、車載用また石油・天然ガス採掘や惑星探査で必要とされる極高温で駆動可能な集積回路の研究を進めています。回路の高周波駆動のために、新しいセルフアラインプロセスを提案し、また高キャリア移動度化を行いました。国際会議ICSCRM2017などで発表しました。本研究はスウェーデン王立工科大学 KTH Royal Institute of Technologyと国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構QSTと共同研究として進めています。(黒木)

シリコンカーバイド・パワー半導体デバイスの研究

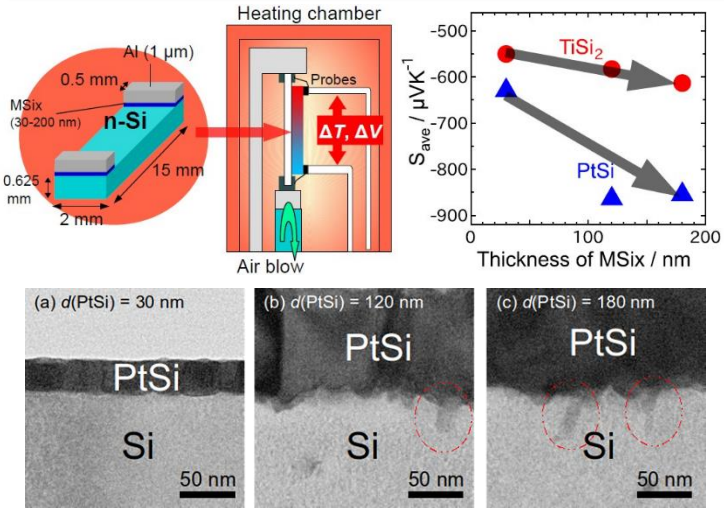






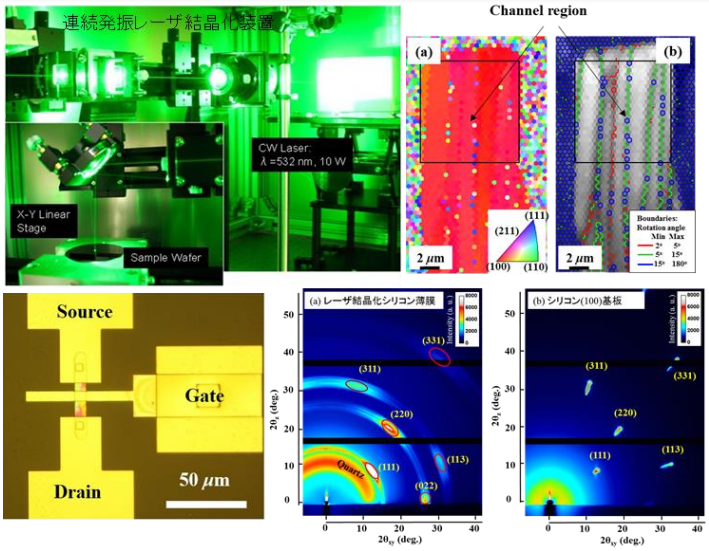
シリコンカーバイド(SiC)パワー半導体デバイスの研究開発を進めています。大電力を扱うパワー半導体デバイスはハイブリッド/電気自動車、鉄道、電力設備、家電製品の基幹デバイスです。1KV級パワーデバイスの研究開発を進めています。デバイスの低ON抵抗化をTi-Si-CをSiC上に導入することで成功しました。これらの成果はAppl. Phys. Lett.誌(2017)やICSCRM 2017などで発表しました。この研究開発はフェニテックセミコンダクター株式会社、住友重機械工業株式会社との共同研究として進めています。(黒木)

車載用パワーモジュールのための半導体吸熱素子の研究



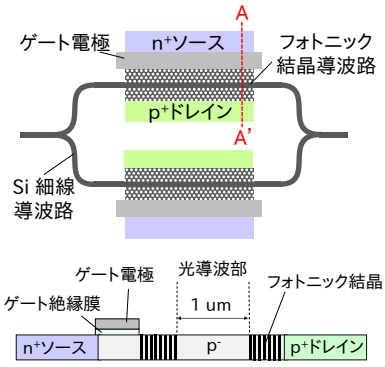
車載用インバータの半導体吸熱素子の研究を進めています。この研究では吸熱構造付きSiC パワー半導体デバイスと冷却モジュールの融合デバイスを実証し、このデバイスにおける半導体材料、デバイス構造等を一新革新させた、新しい3次元構造デバイスの研究を進めています。素子中界面の微視的構造と、熱電パラメータの相関の研究を進めました。これらの成果は米国電気化学会(ECS)国際会議（232nd ECS Meeting, National Harbor, MD, USA)で招待講演されました。この研究はNEDO 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発プロジェクト」受託研究として進めています。（黒木）

連続発振レーザ・多結晶シリコン薄膜トランジスタ(TFT)の研究

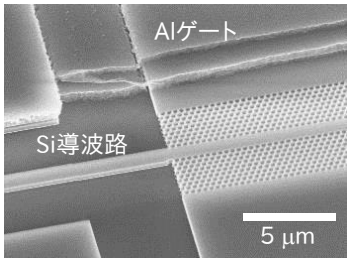


フラットパネルディスプレイで画素スイッチや周辺回路で用いられる低温Poly-Si薄膜トランジスタ（TFT)の研究を進めています。本研究では、(100)面方位制御に成功し、これにより電子電界効果移動度が1000 $cm^2/V\cdot s$を超える世界最高性能のpoly-SiTFTsを実現し、面方位と移動度の関係を明らかにしました。またPoly-Si薄膜中に形成される欠陥と電気特性の相関の研究もすすめました。これらの成果はAPEX誌(2017)などで発表し、The 17th International Meeting on Information Display (iMID2017)（Busan, Korea）で招待講演されました。（黒木）

トンネル電界効果トランジスタを用いた極低電圧駆動シリコン光変調器の研究



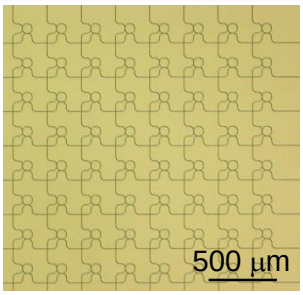
光変調器上面図(上)及び光変調器のA-A'方向断面図（下）



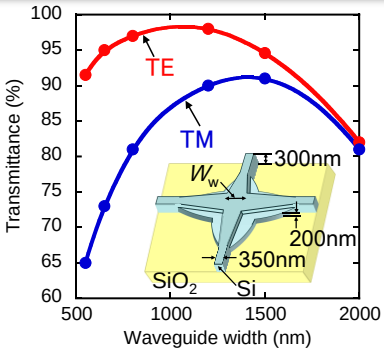
試作したSi細線導波路とフォトニック結晶導波路の接続部分のSEM像

チップ上光配線用のシリコン光変調器には、微細な専有面積、高い消光比、高速変調、温度許容度、低消費電力等の多くの要求が課せられます。本研究では低消費電力化に焦点を置き、低電圧でのスイッチングが可能なバンド間トンネル型電界効果トランジスタ（TFET）を位相変調器として利用したマッハツェンダ型シリコン光変調器の実現可能性を検討しています。ゲート電極に電圧を印可するとその直下にトンネル電流が流れ、キャリヤプラズマ効果によって光導波部の屈折率が変化して位相変調が可能となると期待できます。TFETを利用することにより、極低電圧で駆動するシリコン光変調器の実現を目指します。（田部井）

多項目検出光共振器バイオセンサーチップの研究



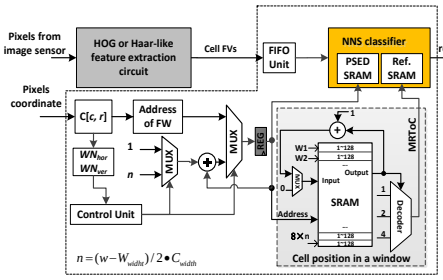
アレイ化した光リング共振器の光学顕微鏡写真



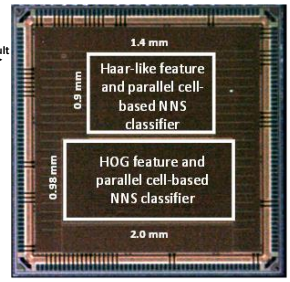
単一交差導波路における透過率

多項目の疾病が簡便で安価に検査可能なバイオセンサーチップの実現を目指して、リング共振器型光素子の研究をしています。多項目化のため、リング共振器のアレイ化とそれに伴う交差導波路、さらに検体を含んだ溶液の流れを制御するためのマイクロバルブを付加させた流路について、光シミュレーションや静電力によるバルブの変形量の計算などにより光透過率や動作電圧を評価しました。高さ200nmと300nmの二段構造として導波路幅を350nmから1100nmに変化させた交差導波路では、8×12チャンネルのチップの場合に透過率67%（0.98^{20}=0.67）が見積もられ、低電圧化のためポジ型レジストSU-8を用いたバルブ構造では、動作電圧30Vが見積もられました。これらの成果は2017年国際固体素子・材料会議（SSDM2017)などで発表いたしました。(雨宮)

二重特徴空間を用いた特徴抽出・認識アーキテクチャ



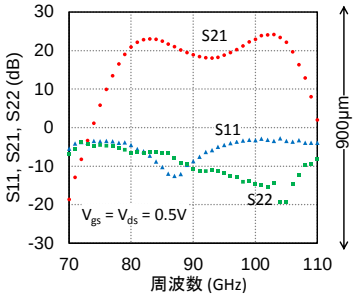
アーキテクチャのブロック図



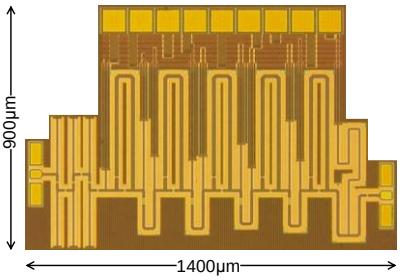
65nm CMOS技術における試作チップの顕微鏡写真

方向勾配のヒストグラム（HOG）とHaar-like記述子の両方を利用するセルベースのスライディングウィンドウ認識メカニズムを備えたデュアル特徴オブジェクト認識コプロセッサを開発しました。HOG及びHaarのための特徴抽出回路は、画像センサからのピクセル周波数に同期するピクセルベースのパイプラインアーキテクチャによって実現されます。65nm SOI CMOSで製作された試作チップは、動作周波数が200MHz、電源電圧が1Vの場合、1024×1616ピクセルのイメージフレームで1.52nJ /ピクセルのエネルギー効率と30fpsの処理速度を実現しました。真陽性率については96.4%、真陰性率については99.8%の平均認識精度が達成されました。この成果はIEEEのTCSVT雑誌で2017に発表されました。（Mattausch）

電源電圧0.5Vで動作する80～106GHzミリ波帯用増幅器



0.5V動作W帯増幅回路の実測結果



55-nm DDC CMOSプロセスを用いた0.5V動作W帯増幅回路のチップ写真

三重富士通セミコンダクター(MIFS)と広島大学は共同で、MIFSのDeeply Depleted Channel（DDC）技術を用い、80～106GHzの広帯域に渡って動作する超低消費電力CMOS増幅器を開発しました。広島大学は，性能劣化要因となる寄生抵抗を削減するレイアウト技術と、寄生容量をキャンセルする回路技術を組み合わせることにより、今回世界で初めて0.5V動作ミリ波帯回路の実現に成功しました。今回の成果は、高性能化技術が、低消費電力化やローコスト化につなげることを示したものであり、IoTデバイスへの貢献が期待できます。（藤島）

CNN特徴とSVM分類を適用した大腸内視鏡画像がん診断支援システムの開発

学習済みＣＮＮを特徴抽出に用いた
内視鏡リアルタイム診断支援プロトタイプシステム

大腸がんの早期発見のために、内視鏡画像の所見分類を用いた診断システムの開発を行っています。診断支援アルゴリズムには機械学習を適用し、内視鏡専門医の所見分類結果に基づいて学習する機能があります。本研究では、ディープラーニングの1つであるCNNによる特徴抽出を利用した大腸がん診断支援システムの構築に取り組んでいます。シミュレーションによる識別精度を検証した後、日本Cadence社と共同で同社が開発しているVision P6 DSPコアへの実装を行い、プロトタイプシステムを開発しました。この内容はプレスリリースされました。

（小出・玉木・吉田成人）Web: http://goo.gl/GJr6jd

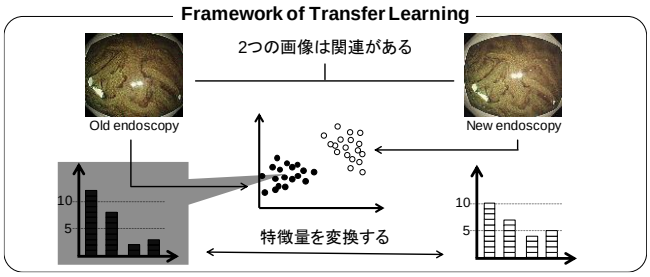
転移学習を用いた大腸NBI拡大内視鏡画像認識の性能向上に関する研究

学習：旧内視鏡
認識：旧内視鏡

認識率低下

学習：旧内視鏡
認識：新内視鏡

Solution: 新内視鏡の特徴量を旧内視鏡の特徴量に変換し，学習する



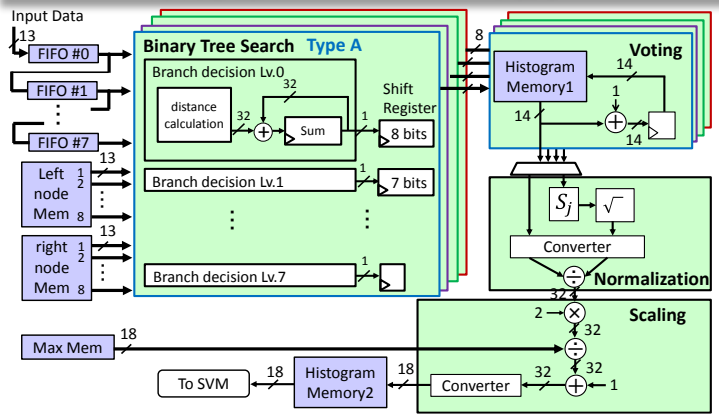
近年大腸内視鏡の進歩はめざましく，最新の内視鏡と旧世代の内視鏡では視野，明るさ，コントラストなどの性能が向上しています。しかしこの様なアップデートは機械学習をベースとしたコンピュータ診断支援システムにとって，学習画像データセットの再収集を必要とするため，診断支援システムの更新に高いコストを必要とします。そこで本研究では転移学習の枠組みを用い、旧世代の内視鏡で用いられた学習画像データセットを再利用することで、最新の内視鏡の学習画像データセット構築のコストを低減する手法を提案しました。具体的には、最新の内視鏡画像と旧内視鏡画像の違いを画像より抽出される特徴量分布の違いとして捉え、特徴量分布の変換をすることで旧内視鏡の学習画像データセットの再利用を行うことに成功しました。

（小出・玉木・吉田成人 ）Web: http://goo.gl/GZywFY

研究ハイライト

集積システム科学研究部門

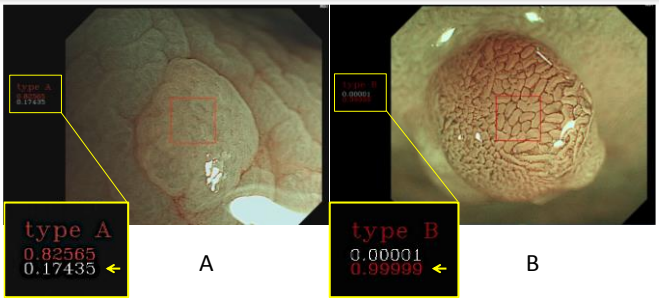
大腸内視鏡画像のリアルタイム診断支援システムのための特徴変換ハードウェアの開発



近年の大腸がん患者の増加に伴い、内視鏡を用いた診察時に症状を定量的に評価し、医師に評価結果を提示する診断支援（CAD：Computer-Aided Diagnosis）システムが求められています。本研究では、Full HDの内視鏡画像のリアルタイム大腸がん診断支援システムを実現するために、FPGA実装に有効な特徴量変換ハードウェア向けアルゴリズムを開発し、ソフトウェアと同程度の性能を得ることができることを確認しました。FPGAに実装した結果、正診率90%以上でFull HD全画面の特徴量変換処理のレイテンシ60msec、スループット16.4 fpsを達成し、システム全体においても医療現場からの要求性能を満たすことを確認しました。また、より効果的な全画面識別のための階層的識別における特徴量変換方法も提案し、精度において問題ないことを確認しました。（小出・吉田成人・玉木）

Web: http://goo.gl/GZywFY

リアルタイム大腸NBI拡大内視鏡画像認識システムによる組織診断に関する検討

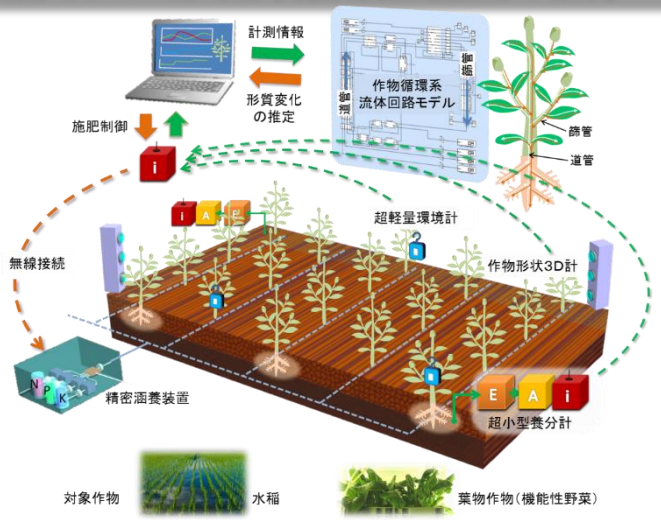


我々は大腸腫瘍性病変のNBI拡大内視鏡画像を機械学習を用いて定量的に解析して客観的な数値を提示するコンピュータ画像認識システムの開発を試みてきました。本研究で開発しているリアルタイム画像認識システムの全病変での全正診率は94.9%(112/118)(sensitivity, 95.9%; specificity, 93.3%; positive predictive value (PPV), 95.9%; negative predictive value (NPV), 93.3%)でした。また内視鏡専門医と診断支援システムの一致率は97.5% (115/118)、kappa係数は 0.95でした。5mm以下のポリープでの全正診率は93.2% (82/88)(sensitivity, 93.0%; specificity, 93.3%; PPV, 93.0%; NPV, 93.3%)でした。内視鏡専門医と診断支援システムの一致率は96.6% (85/88); kappa係数は0.93でした。リアルタイム画像認識システムと病理診断で計算した検査間隔の一致率は92.7% (38/41)でした。これらの結果より、リアルタイム画像認識システムは米国消化器内視鏡学会が提唱しているPIVI statementを満たす可能性が示唆されました。

（吉田成人・小出・玉木）Web: http://goo.gl/SsAb3B

分子生命情報科学研究部門

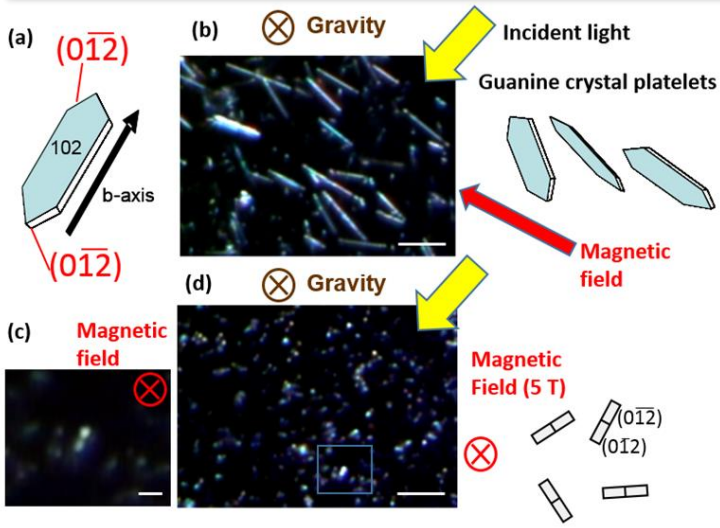
フィールド向け頑健計器と作物循環系流体回路モデルによる形質変化推定技術の研究



本研究では、長期間、作物の近傍に設置して、作物の栄養の吸収や作物周辺の環境（光、温湿度、CO_2等）を逐次観測することのできる小型の計器類と、それと連動して動く作物体内の水分や養分などの循環の状態を予測する作物体内循環系流体回路モデルを作成し、肥料添加や作物周辺環境がその成長にどのように影響していくかを推定する技術を開発します。また開発した技術を使って狙った形質を持つ作物を作るための精密施肥技術も開発します。本研究はJST戦略的創造研究推進事業（CREST）として，東京大学、秋田県立大学、広島大学で農工連携で推進しています。（小出・三宅・小川）

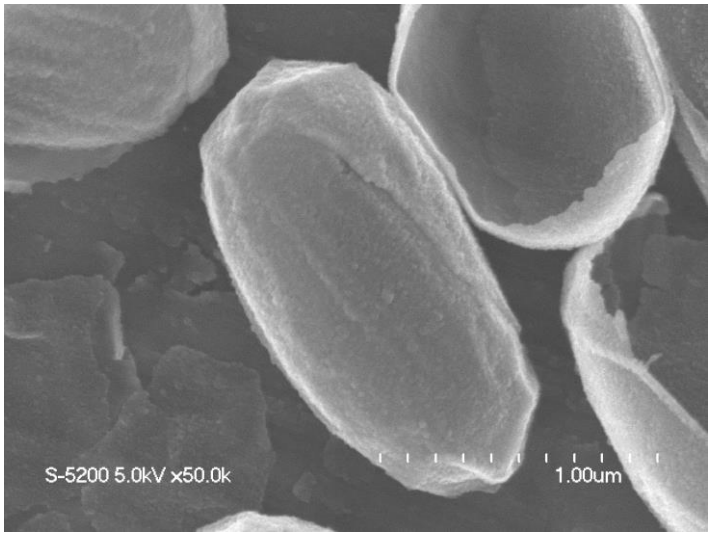
Web: http:goo.gl/BhJRJ4

マイクロ結晶板の磁気回転アクチュエータの開発



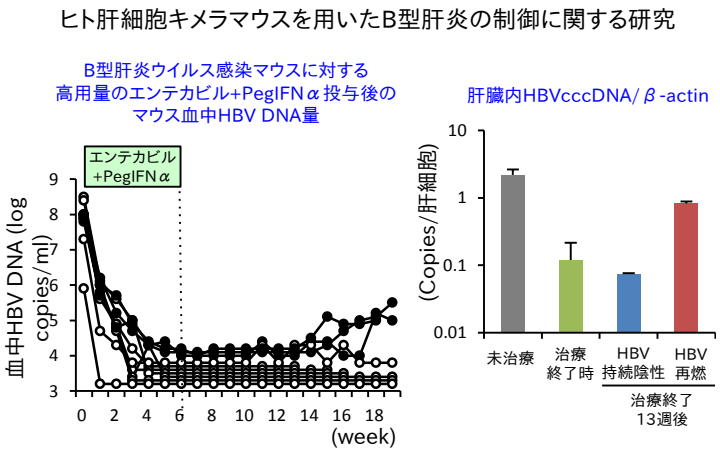
非常に強い光干渉制御機能をもつグアニン結晶板を、磁場で回転させ、マイクロスケールの光スポットのパターンを自在にコントロールする手法の開発を進めました。このグアニン結晶板は魚類の色素胞とよばれる細胞内オルガネラから得られます。反磁性のみの磁気異方性エネルギーで十分な回転方向制御が可能であり、しかも厚みが100nm程度の軽量な板状微粒子としてふるまうことから、今後、さまざまなバイオイメージングの機能材料として期待できます。（岩坂）

微生物による常温常圧でのSiO_2形成メカニズムの解析



一部の生物は、可溶性のケイ酸($Si[OH]_4$)を外部から取り込み、細胞内で重合してSiO_2を合成する能力を有しています。我々は、身近な土壌細菌の一種が、マイクロサイズのカプセル状SiO_2を細胞内で合成すること発見しました。また、SiO_2層の内部には生体分子が内包されていることを明らかにしました。本菌のSiO_2形成メカニズムを解析し、新たなバイオ融合マテリアル作製法として応用することを目指しています。(黒田・池田)

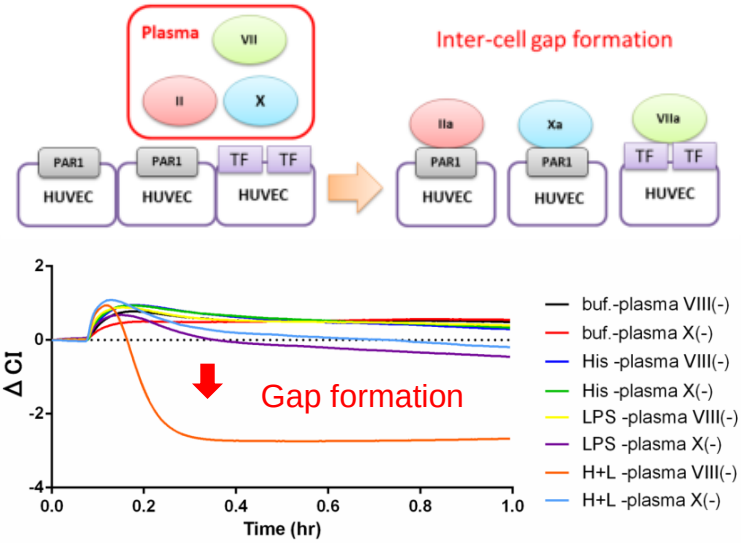
ヒト肝細胞キメラマウスおよびGWAS解析による肝炎ウイルス研究



ヒト肝細胞キメラマウスを用いた肝炎ウイルス研究
B型肝炎において抗ウイルス薬により肝内cccDNAを十分に低下させることにより、B型肝炎ウイルスが制御される可能性を示しました (Antimicrob Agents Chemother 2017)。

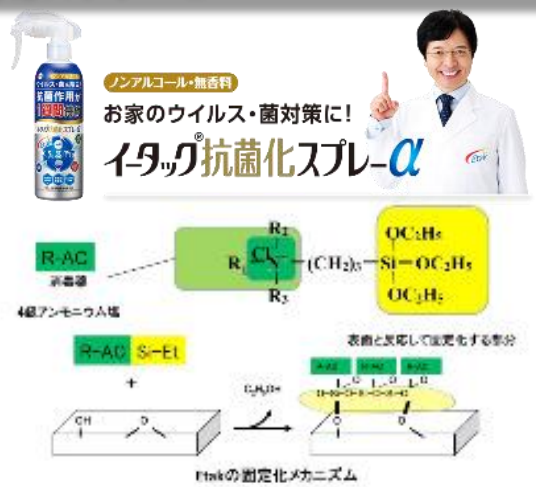
ウイルス性肝炎の病態および治療に関するSNPの研究
GWAS解析にて発見したIFNL4およびITPA遺伝子のSNPが、C型肝炎患者に対するsimeprevir+PEG-IFN/RBVあるいはsofosobuvir+RBV療法の治療効果や貧血に関与することを見い出しました(Hepatol Res 2017, J Gatroenterol 2017)。(茶山)

インピーダンスセンサを利用した慢性蕁麻疹病態の解析



電極上のインピーダンス変化を高感度にモニタリング可能なインピーダンスセンサ(iCELLigence)を利用して、慢性蕁麻疹の増悪因子として知られるlipopolysaccaride (LPS)とヒスタミンの共刺激により血管内皮細胞(HUVEC)上に強発現した組織因子(TF)が、血漿存在下で凝固反応を駆動し、産生された活性化凝固因子(VIIa、Xa、IIa)の働きにより血管透過性を亢進することを証明しました。この成果は国際会議EAACI2017で発表され、また、Journal of Allergy and Clinical Immunology 誌に掲載されました。(秀・柳瀬)

固定化抗菌剤Etakを応用したイータック抗菌化スプレーα



固定化抗菌剤Etakを応用した抗菌化スプレーがエーザイから発売されました。スプレーするだけで、家中を抗菌抗ウィルス加工します。効果が1週間続くとでんじろう先生がTVコマーシャル。すでに95万本を出荷しています。
感染症の拡散や口腔感染症の対策などに用いるため、第4級アンモニウム塩を固定化することで簡単に抗菌・抗ウイルス加工できる化合物であるEtakを開発し、現在まで繊維加工製品としてMikihouseや洋服のAOKIなどから抗ウイルス肌着や抗ウイルススーツ、液剤としてエーザイ製薬よりマスク防菌24などが製品化されています。今回、エーザイ製薬がノンアルコールタイプとしてスプレーするだけで家中抗菌、抗菌が1週間続くという新しいコンセプトの家庭用スプレーが製品化されました。(二川)

生体医歯工学共同研究拠点

生体医歯工学
共同研究拠点

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所は、2016年度から文部科学大臣が認定する全国共同利用・共同研究拠点として、東京医科歯科大学生体材料工学研究所、東京工業大学未来産業技術研究所、静岡大学電子工学研究所とともにネットワーク型の「生体医歯工学共同研究拠点」を構築しています。
健康で活力ある高齢社会を実現するために、医療・生命科学と工学の融合分野において、「生体医歯工学」という新学術領域を開拓し、生体医歯工学融合領域における若手研究者の育成、先進的共同研究による生体材料、再生医療、医療用デバイス・システムなどの実用化の促進を図ります。

詳細は下記のページをご覧下さい。
http://www.tmd.ac.jp/ibbc/

生体医歯工学融合領域の学理構築・人材育成と革新的医療技術の創出

基礎から応用まで幅広い研究フェーズに対応可能

材料　デバイス　システム　生体機能化　医療応用

東京工業大学
未来産業技術研究所
マイクロ・ナノシステム, IT/ICT

半導体、MEMS
研究者コミュニティ

ロボティックス、フォトニクス
研究者コミュニティ

広島大学
ナノデバイス・バイオ融合科学研究所
(バイオメディカル・ナノテクノロジー)

生体医歯工学
共同研究拠点
拠点内共同研究推進
各機関の特長ある知識・技術、装置を
相互に活用

静岡大学
電子工学研究所
(イメージセンシング、光計測)

機能分子プローブ
研究者コミュニティ

光学技術、イメージング技術
研究者コミュニティ

東京医科歯科大学
生体材料工学研究所
(生体材料、生物学的評価、医用応用)

ナノテクノロジー、情報
研究者コミュニティ

生体材料、医療システム
研究者コミュニティ

連携・協力　共同研究

東京医科歯科大学
医療イノベーション推進センター, 医学系・歯学系研究者,
医学部・歯学部, 付属病院, 難治疾患共同研究拠点

ネットワーク形成による強み技術の融合

東京医科歯科大学　生体材料工学研究所

生体材料・医用工学を専門とする国内唯一の附置研究所
- 医療現場のニーズを反映した研究開発
- 医歯工融合技術の開発と先端医療への応用

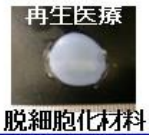
生体材料

歯列矯正装置

医療デバイス

コンタクトレンズ型
血糖値センサ

再生医療



脱細胞化材料

機能分子

遺伝子転写制御剤

社会への貢献・製品化実績
- 抗血栓性ポリマー
- 歯科用接着剤
- 歯科用チタン合金
- 吸着型血液浄化器
- 前骨髄球性白血病治療薬
- 深部体温計
- アパタイト

東京工業大学　未来産業技術研究所

マイクロ・ナノシステム、情報通信技術、知的情報処理

精密と知能を融合した新しい精密工学の創成
- 知能化工学、
- 極微デバイス
- 精機デバイス
- 高機能化システム
- 先端材料

体内埋め込み型
遠心血液ポンプ

世界的研究成果
- 工作機械の数値制御技術
- 面発光レーザの発明と実用化

超音波流体制御

ニューラルネットを
用いたにおいセンサ

ネットワーク
生体医歯工学

広島大学　ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

電子デバイス／回路／集積化技術の研究

生体材料を導入できるデバイス一貫試作ライン
応用物理・電気電子工学における国内トップクラスの実績

静岡大学　電子工学研究所

イメージングサイエンス＆デバイス

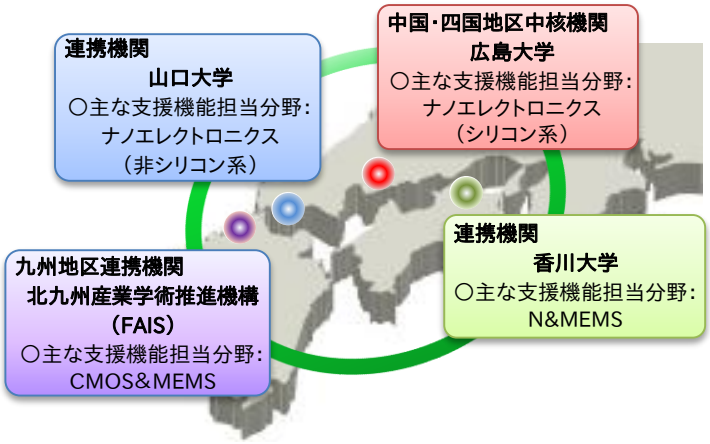
開発した世界最高性能の種々のイメージセンサ

ISSCC(集積回路分野で最高峰の国際会議)の撮像デバイス部門で過去10年の講演回数は世界ナンバーワン

- 超低侵襲細胞イメージング (生体応用に必須)
- 顕微撮像を導入した次世代医療機器

文部科学省
ナノテクノロジープラットフォームプロジェクト

当研究所は、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業・微細加工プラットフォーム実施機関の一つとしてシリコンをメインとした微細加工支援を行います。また中・四国・九州地域の実施機関である山口大学、香川大学、北九州産業学術推進機構(FAIS)と連携し、広範囲な加工対象物の微細加工支援を行うことにより、日本のナノテクノロジー技術の発展に資することを目的とします。具体的には当研究所の半導体デバイス試作ラインを用いて、シリコンベースの微細加工および微細デバイス作製支援を実施します。シリコン以外の材料の微細加工や、組成・構造分析等に対しても可能な限り対応します。さらにN&MEMS技術、バイオ関連デバイスに関しても異分野融合を推進し、高度で多様な支援を提供します。 URL: http://www.nanofab.hiroshima-u.ac.jp



利用形態

共同研究	利用者と支援者が共同で実施する研究
機器利用	利用者が自立して、自ら機器を操作する技術支援
技術代行	支援者が利用者に代行して設備を操作する技術支援(技術代行料が生じます)
技術相談	利用者からの相談に専門家として応える技術コンサルタントとしての支援
技術補助	支援者が補助し、操作方法を指導しながら、利用者が機器を操作する技術支援

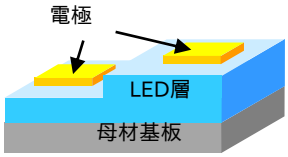
利用料金例(平成30年3月現在)

装置等名	対応可能な試料サイズ	利用料金(円/時間)
超高精度電子ビーム描画装置(エリオニクス ELS-G100)	φ2~6インチ、又は角型	20,000
マスクレス露光装置(ナノシステムソリューションズ)	φ2, 4インチ, 又は角型	6,000
LPCVD装置(poly-Si, SiO_2, Si_3N_4堆積用)	φ2インチ, 又は角型	6,000
エッチング装置(Si深掘り用)	φ4インチ	12,100
エッチング装置(Si用)	φ2インチ	2,500
イオン注入装置	φ2インチ, 又は角型	9,000
ラザフォード後方散乱測定装置	-	6,000
二次イオン質量分析装置(SIMS)	-	7,000

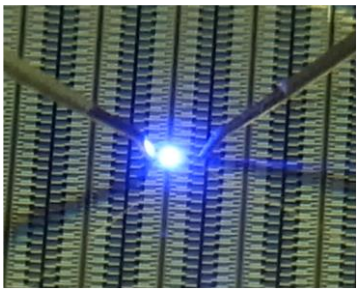
利用事例

窒化物薄膜LEDの開発 (㈱フィルネックス)

単結晶半導体薄膜素子と異種材料とを接合する技術の開発を目標として、異種材料基板上に接合された窒化物薄膜LEDの試作を行った。窒化物薄膜LEDを作製後、作製したLEDを母材基板から剥離して石英基板等の上に接合し、発光動作を実証した。



母材基板上のLEDの模式図

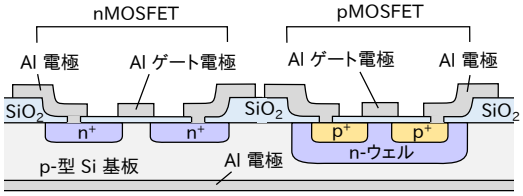


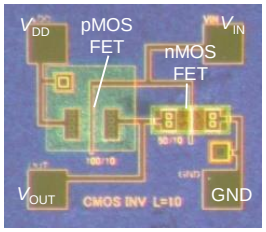
試作したLEDの点灯時の光学顕微鏡写真

支援技術例

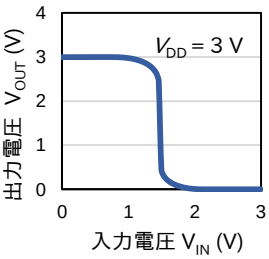
微細加工PF支援のための短納期CMOS作製技術

CMOS を含むデバイス開発支援として、短納期 CMOS 作製を受け付けています。





試作したCMOSインバータ(最短4日で作製)



作製したCMOSインバータの入出力特性

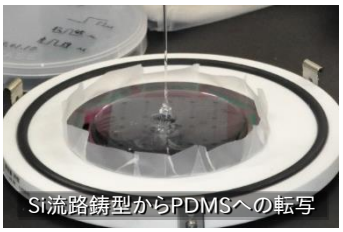
実習・講習会

● **CMOSトランジスタ・回路作製実習** 2017年7月31日~8月5日の6日間、社会人5名、学生13名の参加による「CMOSトランジスタ・IC作製実習」を行いました。AlゲートのCMOSインバータを基本とするNAND、NOR、リングオシレータ等の試作を行い、トランジスタ・回路の基本技術および酸化、リソグラフィー、エッチング等の半導体プロセス技術を学びました。

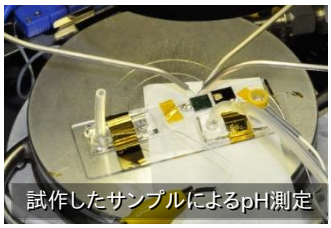
回路設計時の様子

顕微鏡による作製デバイスの確認

● **MEMS実習 流路付加バイオセンサーの作製** 2018年1月10日(水)~12日(金)の3日間、社会人1名・学生2名の参加による「流路付加バイオセンサーの作製・測定」を行いました。PDMSマイクロ流路を作製後、MOSFETと組み合わせてセンサとし、検体模擬水溶液のpH測定を行うことで、流路設計、リソグラフィー、バイオセンシングの概要を学びました。



Si流路鋳型からPDMSへの転写



試作したサンプルによるpH測定

学部生・院生・研究員の国際会議発表

Milantha De Silva
（博士課程後期3年）

国際会議	The International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2017 (ICSCRM2017)
発表題目	Electrical properties of Ti-Si-C Ohmic contact on ion-implanted n-type 4H-SiC C face
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年9月17日～9月22日

Nguyen Thi Thuy
（博士課程後期3年）

国際会議	International Thin-Film Transistor Conference2018 (ITC2018)
発表題目	Characterization of p-channel TFTs with (100)-oriented poly-Si thin film formed by Multi-Line Beam Continuous-Wave Laser Lateral Crystallization
場所	Guangzhou, China
日時	2018年2月28日～3月3日

種平　貴文
（博士課程後期2年）

国際会議	232nd ECS Meeting / The Electrochemical Society
発表題目	Calculation of Seebeck Coefficients for Advanced Heat Transfer Modules
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年10月1日～10月5日

村岡　幸輔
（博士課程後期1年）

国際会議	The International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2017 (ICSCRM2017)
発表題目	Correlation between field effect mobility and accumulation conductance at 4H-SiC MOS interface with barium
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年9月17日～9月22日

梶原　純
（博士課程前期2年）

国際会議	The International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2017 (ICSCRM2017)
発表題目	4H-SiC pMOSFETs with Al-doped S/D and NbNi silicide ohmic contacts
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年9月17日～9月22日

黒瀬　達也
（博士課程前期2年）

国際会議	The International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2017 (ICSCRM2017)
発表題目	Low-parasitic-capacitance self-aligned 4H-SiC nMOSFETs for harsh environment electronics
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年9月17日～9月22日

小早川 貴一
（博士課程前期1年）

国際会議	The International Conference on Silicon Carbide and Related Materials 2017 (ICSCRM2017)
発表題目	Effects of CF4 surface etching on 4H-SiC MOS Capacitors
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年9月17日～9月22日

古林 寛
（研究員）

国際会議	232nd ECS Meeting / The Electrochemical Society
発表題目	Peltier effect of silicon for cooling 4H-SiC-based power devices (招待講演)
場所	Washington, D.C., USA
日時	2017年10月1日～10月5日

岡本 拓巳
（博士課程後期1年）

国際会議	The 21 Workshop on Synthesis And System Integration of Mixed Information technologies (SASIMI 2018)
発表題目	Investigation of Real-Time Computer-Aided Diagnosis System using CNN feature and SVM identifier with Colorectal Endoscopic Images
場所	島根　日本
日時	2018年3月26日～3月27日

駱 愛文 (Luo, Aiwen)
（博士課程後期3年）

国際会議	2017 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2017)
発表題目	Reconfigurable Block-based Normalization Circuit for On-chip Object Detection
場所	宮城県仙台市
日時	2017年9月19 ～ 22日

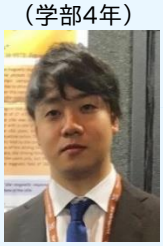
小野 竜義
（博士課程前期2年）

国際会議	2017 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2017)
発表題目	1. Anomalous Nernst Effect of Ni-Al Alloys and Application to Spin Seebeck Devices 2. Spin Seebeck Devices Using $Ce_xY_{3-x}Fe_5O_{12}$ Deposited by Metal Organic Decomposition -Influence of Composition and Long Time Annealing-
場所	宮城県仙台市
日時	2017年9月19 ～ 22日

谷本 桂理
（博士課程前期1年）

国際会議	2017 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2017)
発表題目	Optical Waveguides with Memory Effect Using Photochromic Material for Neural Network
場所	宮城県仙台市
日時	2017年9月19 ～ 22日

深川 雄太
（学部4年）



国際会議	62nd Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials
発表題目	Structural color control in cilia of comb jellies using magnetic fields
場所	アメリカ合衆国　ピッツバーグ
日時	2017年11月6日～11月10日

各種受賞者紹介

宋 航（博士課程後期3年）

- 第2回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム（2017年11月9～10日）
  Young Researchers Poster Award
  “Microwave Confocal Imaging Utilizing a Cross-shaped Dome Antenna Array with Time-domain CMOS Radar System”

岡本 拓巳（博士課程後期2年）

- 第2回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム（2017年11月9～10日）
  Young Researchers Poster Award
  “A Hardware Accelerator for Bag-of-features Based Visual Word Transformation in Computer Aided Diagnosis for Colorectal Endoscopic Images”
- DAシンポジウム2017（2017年8月30日～9月1日）優秀ポスター発表賞
  「リアルタイム大腸内視鏡画像診断支援システムのためのCNN特徴とSVM分類を用いた識別手法」

外部資金獲得状況 (2017年度)

受託研究 (直接経費 51,647千円)

契約機関	課題名	職名	研究代表者
文部科学省	「ナノテクノロジープラットフォーム」事業/微細加工ナノプラットフォーム	教授	横山 新
国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）	戦略的創造研究推進事業（CREST） バイオリフレクターの微弱光制御機能の解明と光制御手法の開発	教授	岩坂正和
ケイデンス・デザイン・ システムズ	Prototyping, Verification, and Optimization of Image Processing Systems with Software and Hardware Co-Design for Automotive and Bio-Medical Applications	准教授	小出 哲士
国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）	戦略的創造研究推進事業（CREST） 頑健計器（3D計）の開発・検証	准教授	小出 哲士
国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）	戦略的原子力共同研究プログラム ハイブリッド型CMOSイメージセンサの集積化技術開発	准教授	黒木 伸一郎
（独）新エネルギー・産業 技術総合開発機構NEDO	未利用熱エネルギー革新的活用技術研究開発 （吸熱モジュール構造付パワーデバイス開発）	准教授	黒木 伸一郎

全国共同研究拠点 (直接経費 21,485千円)

契約機関	課題名	職名	研究代表者
文部科学省	生体医歯工学共同研究拠点形成事業	教授	横山 新
文部科学省	創成異分野融合共同研究強化事業	教授	横山 新

共同研究 (直接経費 9,429千円)

課題名	職名	研究代表者
携帯型乳腺腫瘍位置検出装置におけるイメージ化技術の開発	特任教授	吉川 公麿
4H−SiCパワーデバイス共同研究	特任教授	吉川 公麿
液中の細胞、生体分子の分析技術の開発	准准教	小出 哲士
パルス・レーザーアニールによるSiCオーミック・コンタクトの形成	准教授	黒木 伸一郎

平成29年度文部科学省科学研究費補助金研究 (直接経費 43,111千円)

種目	課題名	職名	研究代表者
基盤研究A	腫瘍の血管新生密度分布計測技術の研究	教授	吉川 公麿
基盤研究B	医療用微細マイクロミラーを高機能化するグアニン結晶	教授	岩坂 正和
基盤研究B	Si微細トランジスタによる単一分子計画	准教授	中島安理
基盤研究B	消化管内視鏡画像解析による客観的指標の構築と汎用診断支援システムの開発	准教授	小出 哲士
基盤研究B	シリコンカーバイドによる極限環境エレクトロニクスの研究	准教授	黒木伸一郎
国際共同研究強化	ワイドバンドギャップSiC半導体による放射線耐性に優れたCMOS集積回路の研究	准教授	黒木 伸一郎
基盤研究C	トンネル電界効果トランジスタを用いた極低電圧シリコン光変調器の基礎検討	特任准教授	田部井 哲夫
挑戦萌芽	メモリ機能を有する光素子の研究	教授	横山 新
若手研究B	多項目検出のためのMEMS光バイオセンサーの研究	特任助教	雨宮 嘉照

ナノデバイス・バイオ融合科学研究所主要設備

研究所の各種装置は部外者の方でもナノテクプラットフォーム事業等を通して利用することが可能です。

スーパークリーンルーム

最も清浄度の高いセクションはクラス10 (1立方フィート内に0.1μm以上の粒径の粒子が10個以下)

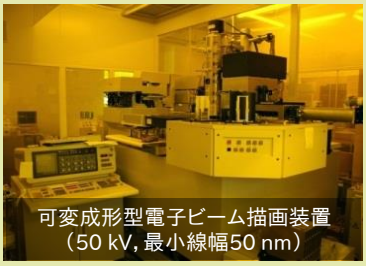
西棟スーパークリーンルーム

東棟スーパークリーンルーム

リソグラフィー装置群

ポイントビーム型電子ビーム描画装置
（100kV, 最小線幅6nm）

マスクレス露光装置（DMDを用いた露光システム, 最小画素1μm）



可変成形型電子ビーム描画装置
（50 kV, 最小線幅50 nm）

i 線ステッパー
（最小線幅350 nm）

酸化、アニール、不純物注入装置群

酸化炉
(最高使用温度1050℃)

汎用熱処理装置（各種材料窒素・水素アニール用, 400～1000℃）

イオン注入装置 (5keV-150keV, B, As, P, Si, F, Ar, In, Sb, N, He 注入可能)

リン拡散炉
(最高使用温度900℃)

プラズマエッチング装置群

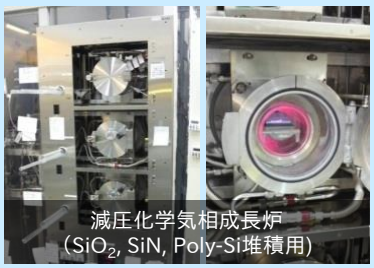
Si用ICP（誘導結合プラズマ）エッチング装置（Cl_2, O_2, N_2, HBr使用可能）

Al用ICPエッチング装置
（Cl_2, BCl_3, N_2使用可能）

SiO_2用RIE(反応性イオンエッチング)装置（CF_4, H_2使用可能）

Si用深堀りエッチング装置（ボッシュプロセス, C_4F_8, SF_6, O_2, Ar使用可能）

薄膜形成装置群



減圧化学気相成長炉
（SiO_2, SiN, Poly-Si堆積用）

SiO_2堆積用大気圧CVD装置
(SiH_4+O_2, 基板温度400℃)

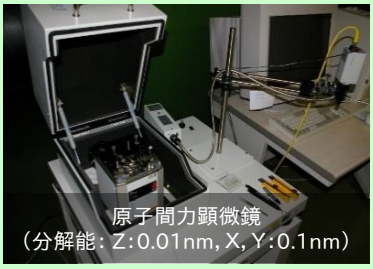
平行平板型プラズマCVD装置
(SiN及びSiO_2堆積用)

Alスパッタリング装置
（Al, Ti, TiNスパッタリング用）

物性評価・測定装置群

電界放出型走査電子顕微鏡
（最高分解能1.5 nm）

2次イオン質量分析装置
（Cs、Oガン、最小加速電圧1kV）



原子間力顕微鏡
（分解能：Z:0.01nm, X, Y:0.1nm）

X線光電子分光分析装置
(X線源：Mg, Ka)

国際ナノデバイステクノロジーワークショップ2018を開催

2018年3月2日(金)に広島大学サタケメモリアルホールにて、ナノデバイス・バイオ融合科学研究所主催の国際ナノデバイステクノロジーワークショップ2018が開催されました。米国・カリフォルニア大学ロサンゼルス校 Wentai Liu 先生による基調講演「生体電子医療の最近の進歩」の後、英国・ヨーク大学廣畑貴文先生による「ナノスピントロニクス素子」、日本ケイデンス・デザイン・システムズ社小田川真之氏による「ニューラルネットワーク向けテンシリカDSPと大腸がん診断支援システムへの応用例」、スリランカ・モラトゥワ大学Anjula C. De. Silva先生による「非侵襲電気生理学における乾式電極」、奈良先端科学技術大学院大学太田淳先生による「埋植型光電子デバイスによる生体機能の計測および制御」、仏国エクス=マルセイユ大学Laurent Ottaviani先生による「ITERにおける中性子検出のための炭素ベースワイドバンドギャップ半導体」、豊橋技術科学大学澤田和明先生による「神経伝達物質イメージング用バイオセンサーアレイ」の6件の招待講演が行われました。また昼食後のポスターセッションではナノデバイス研究所専任・併任教員の各研究グループの研究発表が行われました。

研究所利用希望・共同研究希望の皆様へ

ナノデバイス・バイオ融合科学研究所は、広島大学の学内共同利用教育施設として設置されており、学内は先端物質科学研究科や工学研究科の研究室の多くの方に利用されています。また他大学・企業とは共同研究・受託研究を実施したり、研究員・社会人博士課程後期学生の受け入れを行っております。ご興味がございましたら、研究所教員までご連絡ください。

TEL: 082-424-6265
E-mail: RNBS@hiroshima-u.ac.jp
URL: http://www.RNBS.hiroshima-u.ac.jp/

研究所組織図

運営委員会

所 長
教授 横山 新

副所長
教授 東 清一郎
教授 二川 浩樹

顧 問
廣瀬全孝
（広島大学名誉教授）

ナノ集積科学研究部門

教授 横山 新‡　教授 東 清一郎*　教授 池田 篤志***　教授 島田 学***
教授 吉川 公麿†　准教授 中島 安理‡　准教授 黒木 伸一郎‡　准教授 天川 修平*
准教授 田部井 哲夫†　助教 花房 宏明*　助教 水川 友里*　助教 雨宮 嘉照†
助教 石川 智己†

集積システム科学研究部門

教授 藤島 実*　教授 石井 抱***　教授 金田 和文***　准教授 小出 哲士‡
准教授 吉田 毅*　准教授 玉木 徹***　准教授 高木 健***

分子生命情報科学研究部門

教授 岩坂 正和‡　教授 黒田 章夫*　教授 河本 正次*　助教 池田 丈*

集積医科学研究部門

教授 茶山 一彰**　教授 秀 道広**　教授 二川 浩樹**　教授 加藤功一**
教授 津賀 一弘**　助教 柳瀬 雄輝**

ナノテクノロジープラットフォームプロジェクト

教授 横山 新‡（代表責任者）　准教授 田部井 哲夫†（主任）

客員教授

伊藤 隆司 ((株)半導体エネルギー研究所)　宮原 裕二 (東京医科歯科大学生体材料工学研究所)
宮崎 誠一 (名古屋大学大学院工学研究科)　大木 博 (元(株)日立ハイテクノロジース)
三宅 亮 (東京大学大学院工学系研究科)　吉田 成人 (JR西日本　広島鉄道病院　消化器内科)
伊藤 公一 (千葉大学フロンティア医工学センター)　田中 武 (広島工業大学工学部電子情報工学科)
吉田 成人 (広島鉄道病院)　村上 秀樹 (久留米工業高等専門学校)
Katia Zheleva Vutova (ブルガリア科学アカデミー電子工学研究所)

研究員（学内）、関連学部・学科

客員研究員（他大学、企業）

‡ 専任教員
先端物質科学研究科兼担
* 併任教員
先端物質科学研究科
** 併任教員
医歯薬保健学研究院
*** 併任教員
工学研究院
† 特任教員

2018年4月1日現在