

中国地方の半導体関連研究者 データベース（DB）

2023年3月20日

中国経済産業局

目 次

①鳥取大学	教授	市野 邦男	...	1
②島根大学	教授	葉 文昌	...	2
③島根大学	教授	藤田 恭久	...	3
④島根大学	講師	吉田 俊幸	...	4
⑤岡山大学	教授	紀和 利彦	...	5
⑥広島大学	教授	黒木 伸一郎	...	6
⑦山口大学	准教授	岡田 成仁	...	7
⑧松江工業高等専門学校	准教授	市川 和典	...	8
⑨津山工業高等専門学校	教授	香取 重尊	...	9
⑩呉工業高等専門学校	准教授	江口 正徳	...	10
⑪広島商船高等専門学校	准教授	酒池 耕平	...	11
⑫宇部工業高等専門学校	教授	碓 智徳	...	12
⑬大島商船高等専門学校	准教授	中村 翼	...	13
⑭中国職業能力開発大学校				
	特任職業能力開発教授	高山雅彦	...	14

- 本データベースは、中国経済産業局委託事業「令和4年度地域経済産業活性化対策調査事業（中国地域における半導体関連産業サプライチェーン強化事業）」により作成したものです（委託事業実施機関：公益財団法人 中国地域創造研究センター）。
- 本データベースは、中国地域の半導体関連研究者を網羅したものではありません。
- 今後、情報更新を行います。

キーワードによる分類

ページ	所属	研究者	半導体				デバイス					材料	プロセス技術	その他
			Si	化合物	パワー	その他	TFT	MOSFET	LED	太陽電池	その他			
1	鳥取大学	市野 邦男		GaP 硫化物						○				
2	島根大学	葉 文昌	○	窒化物		ゲルマ ニウム	○			○				
3	島根大学	藤田 恭久		ZnO					○				MOCVD	
4	島根大学	吉田 俊幸		酸化物		微粒子	○							
5	岡山大学	紀和 利彦											テラヘルツ波、 磁気計測	
6	広島大学	黒木 伸一郎		SiC	○			○						
7	山口大学	岡田 成仁		窒化物				○ (FET)	○					
8	松江工業高等専門学校	市川 和典						○			ダイオード	グラフェン、ダイヤモンド、 ナノカーボン		
9	津山工業高等専門学校	香取 重尊											ミストCVD、 ミストデポジション	プリンテッドエレクトロニクス、 有機エレクトロニクス
10	呉工業高等専門学校	江口 正徳											プロセス技術	微細加工技術、電氣的動力現象、 バイオ・医療応用
11	広島商船高等専門学校	酒池 耕平											インクジェット、 金属膜、絶縁膜	フレキシブルエレクトロニクス
12	宇部工業高等専門学校	碓 智徳		SiC								グラフェン、イオン液体		
13	大島商船高等専門学校	中村 翼										ECRイオン源、 多価イオン	イオンビーム、 加速器	
14	中国職業能力開発大学校	高山 雅彦												電子回路、集積回路

(注)「中国地域半導体関連産業振興協議会」事務局による分類

大学・高専名	鳥取大学	役職 研究者名	教授 市野 邦男	学部・学科 研究室名	工学部・電気情報系学科 光半導体工学研究室
研究概要	高効率積層型4端子太陽電池の開発			キーワード	太陽電池, GaP, 硫化物半導体
研究室HP	https://hikari.eecs.tottori-u.ac.jp/			参考HP 研究部門	



高効率積層型4端子太陽電池の開発

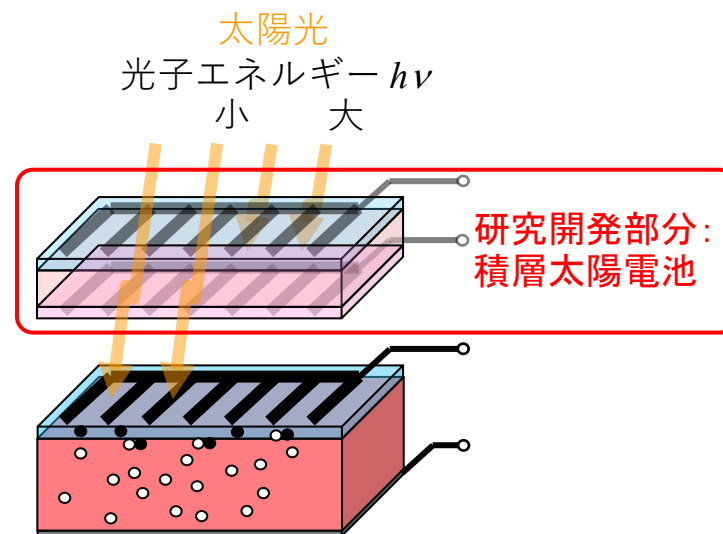
太陽光発電の発電コストの低減のため、製造コスト削減の他に太陽光から電力への変換効率の向上が有効であり、これは設置面積の有効利用にもなる。

単一の半導体pn接合からなる太陽電池では理論的に30%程度の変換効率が限界だが、複数種の半導体からなる太陽電池を積層することで高効率化できることが知られている。

本研究では、以下のようなコストを抑えた高効率太陽電池を目指している。

- ・既存のシリコン結晶太陽電池を用い、この上に積層する太陽電池を開発
- ・そこで用いる半導体として、バンドギャップなどに適性があり、研究代表者らがノウハウを持つリン化ガリウム（GaP）または硫化物半導体（CuGaS₂等）を用いる
- ・各太陽電池から個別に電力を取り出す4端子型とする

他に、「光デバイス用ワイドバンドギャップII-VI族半導体の分子線エピタキシャル成長と評価」, 「有機-無機ハイブリッド型紫外アパランシェフォトダイオード(APD)アレイの開発（阿部友紀 准教授）」などの研究を実施中

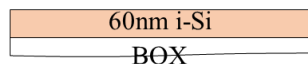


大学・高専名	島根大学	役職 研究者名	教授 葉 文昌	学部・学科 研究室名	物理工学科(2023年度より) 葉研究室
研究概要	石英上半導体薄膜のレーザー単結晶成長と半導体デバイス応用			キーワード	薄膜トランジスタ(TFT) 太陽電池 シリコン、ゲルマニウム、 酸窒化物半導体
研究室HP	http://www.ecs.shimane-u.ac.jp/~yeh/			参考HP 研究部門	

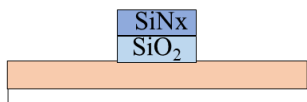


当研究室では、できる限り原材料と自前装置と自前プロセスで、安心安全な方法でデバイス作製(フォトリソとクリーンルーム不使用)

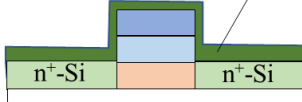
(a) オゾン水洗浄



(b) チャネル保護



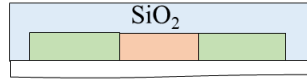
(c) リン酸添加TEOSゾルゲル塗布と1000°C拡散



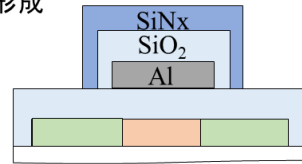
(d) デバイス領域へのAl選択蒸着とSi露出領域のプラズマエッチング



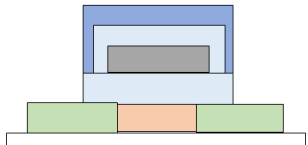
(e) SiO₂ GIのスパッタ成膜と580°C熱アニール



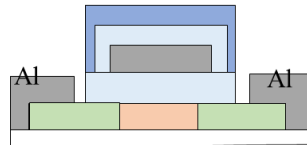
(f) チャネル保護膜スパッタ形成



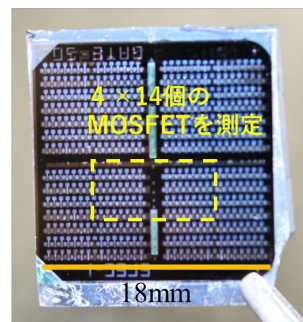
(g) 液相エッチングによるS/Dコンタクト領域形成



(h) Al電極形成とポストアニール



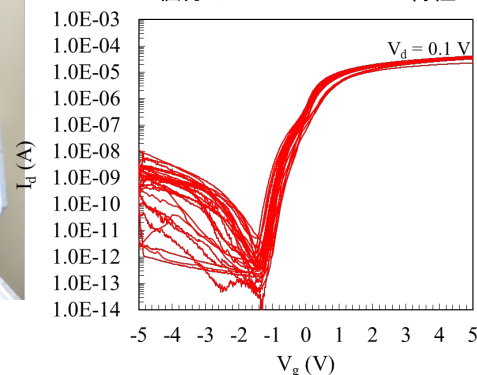
研究室で作製したFD-SOI MOSFETの歩留まり



L = $56 \pm 2 \mu\text{m}$
Wは以下の2種

- $463 \pm 3 \mu\text{m}$
28個中24個が動作
- $268 \pm 3 \mu\text{m}$
28個中28個が動作

28個分のFD-SOI MOSFET特性



歩留り 92.9%
メタルマスクのみによるパターン形成により、クリーンルーム無しでも優れた特性と高い歩留まり

Jpn. J. Appl. Phys. 62 SC1067 (2023)

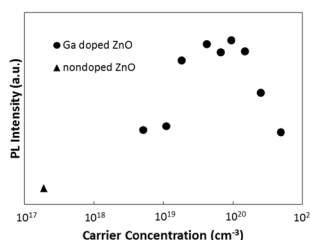
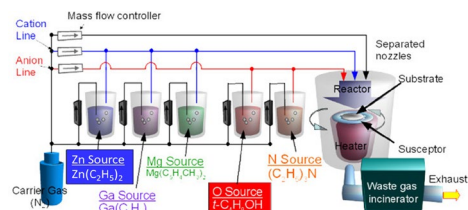
この他、独自レーザーアニール技術である μCLBS 法での石英上薄膜の単結晶帯成長。これまでにSi, Ge, Cu₂O, Al, Auなどの薄膜で実現

大学・高専名	島根大学	役職 研究者名	教授 藤田 恭久	学部・学科 研究室名	総合理工学部 物理工学科 藤田 吉田研究室
研究概要	MOCVDによる酸化亜鉛(ZnO)単結晶薄膜の成長と高速蛍光体及びプラズマを用いたZnOナノ粒子の合成とナノ粒子塗布型発光ダイオード、ナノ医療への応用			キーワード	酸化亜鉛, ZnO, MOCVD, LED
研究室HP	https://www.phys.shimane-u.ac.jp/fujita-yoshida_lab/index.html			参考HP 研究部門	https://www.sekaiwokaeyo.com/ni121/ https://sncc.co.jp/
産学連携実績 その他	H21～H23地域イノベーション戦略支援プログラム<都市エリア型>【宍道湖中海地域】「環境にやさしい材料を用いた次世代照明デバイス・新エネルギー関連技術による新産業の創出」研究統括者 中国地域産学官コラボレーションセンター H22年中国地域産学官連携功労賞表彰（共同研究・技術移転功労賞）受賞				



有機金属気相成長法(MOCVD)によるZnO薄膜の成長

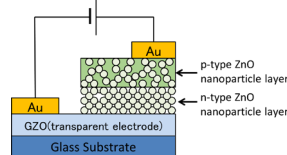
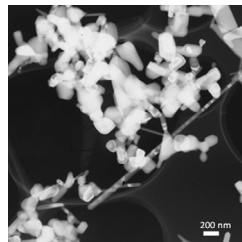
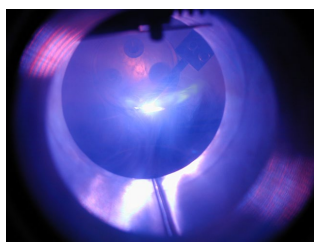
エピタキシャル成長による高品質な単結晶薄膜とガリウムドーピングにより、既存の産業用高速蛍光体の5倍の高速化と高輝度化を達成し、産業用の高速蛍光体として大学発ベンチャーによる製品化に成功した。



半導体プロセス・評価技術

- ・CVD技術（再現性、メンテナンス、パーティクル対策など）
- ・エピタキシャル成長技術、超格子作製技術
- ・ナノ粒子技術（ガス中蒸発法、超音波ホモジナイザー、遠心分離、真空脱泡、ボールミル、ビーズミル、表面修飾など）
- ・ドーピング技術（p型, n型）
- ・成膜技術（スパッタ、真空蒸着、スピコート、バーコート、スプレイコート）
- ・熱処理（ガス雰囲気炉、フラッシュランプアニール）
- ・パターンニング（マスクアライナー、メタルマスク）
- ・実装（ダイボンダー）
- ・材料評価（ホール効果, PL, EL, UV-VIS吸収, XRD, ケルビンプローブ, DLS, ラマン分光など）
- ・デバイス評価（マニュアルプローバー, SMU, 積分球など）

ガス中蒸発法によるZnOナノ粒子の生成



空気中でのアーク放電を用いてp型特性を示すZnOナノ粒子の製造に成功し、これをn型ZnO薄膜上に塗布した近紫外LEDを開発した。ほとんどのプロセスを大気中で実行可能な半導体プロセスのイノベーションに繋がる技術であり、大学発ベンチャーにおける事業化へ進展させた。抗がん剤や抗菌剤など異分野への応用展開も推進している。

大学発ベンチャー
株式会社S-Nanotech
Co-Creation起業



ZnO高速蛍光体薄膜の製造販売
ZnOナノ粒子塗布型LEDの研究開発

大学の研究シーズと産業界との共創により
地域からイノベーションの発信を目指す。

大学・高専名	島根大学	役職 研究者名	講師 吉田 俊幸	学部・学科 研究室名	総合理工学部 物理マテリアル工学科
研究概要	半導体微粒子層の形成と薄膜トランジスタ応用			キーワード	酸化物半導体、 半導体微粒子、 薄膜トランジスタ
研究室HP	https://www.phys.shimane-u.ac.jp/fujita-yoshida_lab/index.html			参考HP 研究部門	http://www.phys.shimane-u.ac.jp/index.html
産学連携実績 その他	民間企業2社と共同研究 いずも産業未来博へ毎年出展（2015年～） セミコンジャパン（@東京ビッグサイト）出展（2019, 2021, 2022年）				



半導体微粒子層を形成し、薄膜トランジスタ（TFT）チャンネル層へ応用する。これにより、従来の方法では半導体薄膜を作れない材料や表面形状へも、トランジスタをはじめとする半導体デバイスを作り込むことができるようになり、電子回路の応用分野を大きく広げることに貢献する。単結晶や多結晶層と比べ特性は劣るが、実用可能な性能を持たせることが現在の研究課題。

【特徴】

- ①大気中での塗布プロセスの採用によりプロセスコストおよび初期設備コストを大幅に低減
- ②大面積化への要求に応えやすい
- ③ CVD法やスパッタ法に比べて原料の無駄を大幅に低減

現在の研究課題以外では、半導体基板表面洗浄、表面パッシベーションおよび薄膜作製、トランジスタ評価、デバイス・回路シミュレーションの経験も有する。

エピタキシャル層

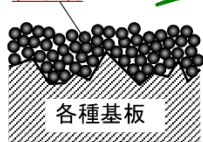


基板の影響を受けやすい

原子レベルの平坦・清浄化が必要

ディスプレイ
導電性薄膜
新材料基板(コンクリート、
アスファルト、瓦、・・・)

粒子層



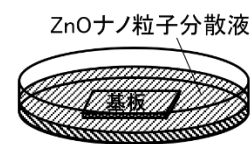
基板の影響よりも粒子の質と密着性が重要

凹凸面・湾曲面

✕ 高性能 ➡ せめて△に
○ 汎用性
○ 大面積
○ 安い

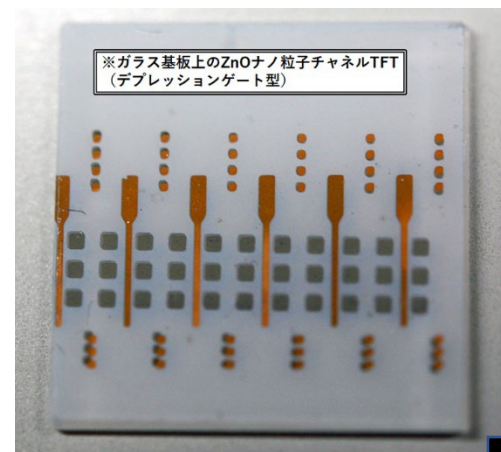


スプレー法



蒸発 → 乾燥

沈殿乾燥法



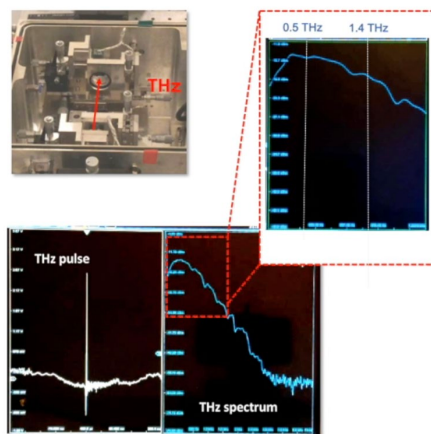


大学・高専名	岡山大学	役職 研究者名	教授 紀和 利彦	学部・学科 研究室名	工学部 先端医用電子工学研究室 ヘルスシステム統合科学研究科
研究概要	テラヘルツ波分光・パルスレーザーによる 半導体評価、ケミカルセンサの開発			キーワード	テラヘルツ波, 磁気計測
研究室HP	https://www.okayama-u.ac.jp/user/eng_aemt/			参考HP 研究部門	https://www.gisehs.okayama-u.ac.jp

テラヘルツ波時間領域分光装置(THz-TDS)

テラヘルツ波周波数領域(100 GHz-2 THz)での物質の
光学定数を測定

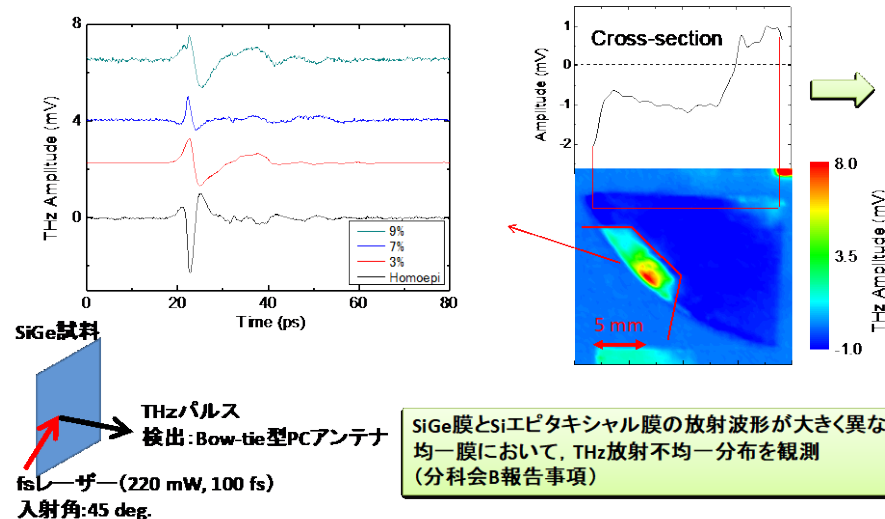
- ・高周波デバイス設計に必要な定数（屈折率・誘電率・電気伝導度）の決定
- ・ウェハのキャリア濃度分布測定が可能
- ・多層膜の高周波評価が可能



レーザー励起テラヘルツ波顕微鏡(LTEM)

パルスレーザーを半導体に照射することで、半導体から放射されるテラヘルツ波を検出することで、半導体のキャリアの特性を評価

- ・集積回路の電界分布評価
- ・ウェハの濃度分布・材料分布などを評価

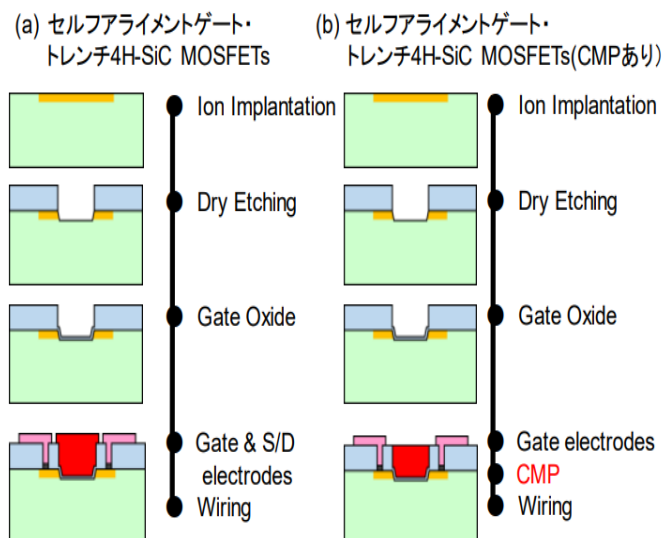
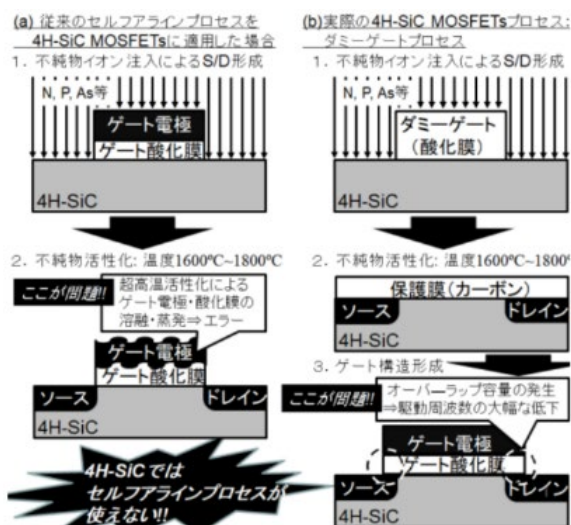




大学・高専名	広島大学	役職 研究者名	教授 黒木 伸一郎	学部・学 科 研究室名	ナノ集積科学研究部門 SiC薄膜トランジスタ
研究概要	SiCを用いた極限環境エレクトロニクス、 Si薄膜トランジスタ、 放射線曝露下や超高温環境でも動作するSiC集積回路			キーワード	パワー半導体、SiC、 MOSFET
研究室HP	https://seeds.office.hiroshima-u.ac.jp/profile/ja.76ec61dcb6e3d155520e17560c007669.html			参考HP 研究部門	https://www.rnbs.hiroshima-u.ac.jp/department/nano-integrated/

●シリコンカーバイド（SiC）を用いた極限環境エレクトロニクス
放射線曝露下や超高温環境でも動作するシリコンカーバイド集積回路を構築することで、宇宙や深地下などの新しいフロンティアを切り拓く（福島第一原発の廃炉作業にも使用可能な、SiC研究開発を国内外の研究者と共に推進）

- ①セルフアライメントプロセスによる寄生容量低減
- ②4H-SiC MOSFETsの短チャンネル化（サブミクロンデバイス化）
- ③反転層キャリア移動度の向上

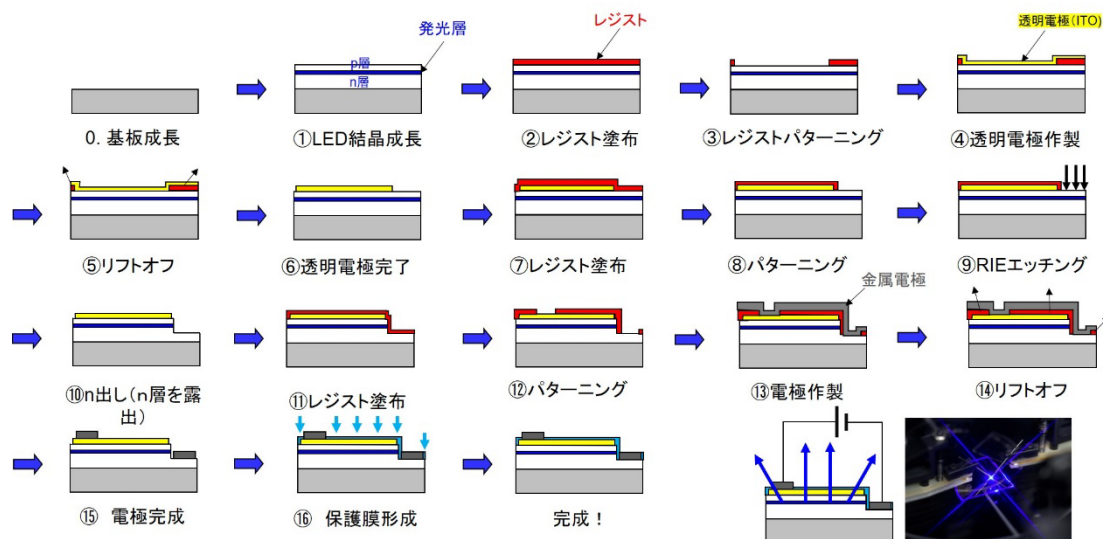


①SiC基板にゲート構造を埋込むセルフアライメントゲート・トレンチ4H-SiC MOSFETs 寄生容量低減には、ゲート電極埋込後、CMPが有効
⇒プレーナ型と比較し寄生容量1/10以下

大学・高専名	山口大学	役職 研究者名	准教授 岡田 成仁	学部・学科 研究室名	創成科学研究科 半導体工学講座
研究概要	窒化物半導体をベースとする発光ダイオード、電子デバイスの結晶成長とデバイスプロセス			キーワード	窒化物半導体、LED、FET
研究室HP	http://device.eee.yamaguchi-u.ac.jp/			参考HP 研究部門	https://youtu.be/he_1GfelMpc

●窒化物半導体の結晶成長からプロセス工程まで一貫して山口大学半導体デバイス工学講座で実施できる装置、評価装置を有しています。

LED作製プロセス



成長・プロセス装置

HVPE装置
 MOVPE装置
 コーターディベロッパー
 EB蒸着装置
 ICP-RIE装置
 PE-CVD装置

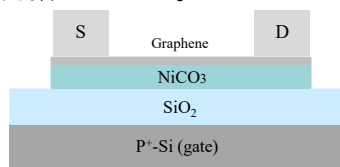
評価装置

SEM/CL装置
 X線回折装置
 ホール効果測定
 極低温PL装置
 半導体パラメータアナライザー
 プローバシステム

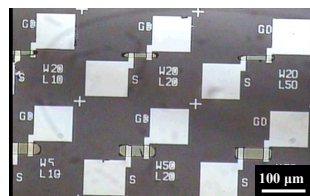


大学・高専名	松江工業 高等専門学校	役職 研究者名	准教授 市川 和典	学部・学科 研究室名	電子制御工学科
研究概要	○単結晶グラフェン合成とヘテロ接合型グラフェンMOSFETへの応用 ○合金上へのダイヤモンドおよびグラフェンの直接合成によるコーティング材としての応用 ○貝殻由来の炭酸カルシウムを用いたコンデンサ応用			キーワード	グラフェン、ダイヤモンド、ナノカーボン、MOSFET、ダイオード
研究室HP	http://www2.matsue-ct.ac.jp/home/ichikawa/index.html			参考HP 研究部門	
産学連携実績 その他	島根大学の葉教授との連携				

●グラフェンはSiに代わる材料として注目されているが、On/OFFが低く、転写が必要であり課題も多い。そこで NiCO_3 とのヘテロ接合にすることで転写フリーでOn/OFFの高いグラフェンMOSFETの実現を目指している。

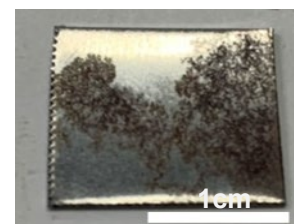


バックゲート型グラフェンMOSFETの構造

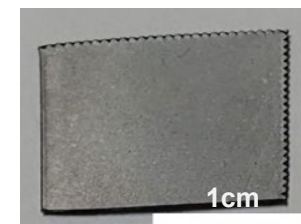


本研究室で作製したグラフェンMOSFETの光学顕微鏡像

●パーマロイなどNiとFeの合金や超硬材料のWC上にグラフェンやダイヤモンドを合成し、耐摩耗性や耐腐食性の向上を試みている。

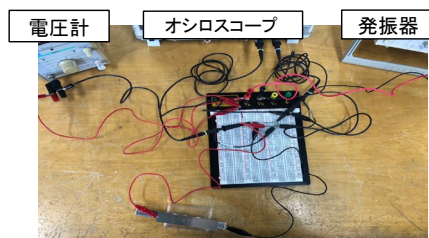


グラフェン合成前の鉄板



グラフェン合成後の鉄板
(腐食が見られない)

●宍道湖産のしじみや岩牡蠣を洗浄、焼成により炭酸カルシウムを取り出しコンデンサに応用し、平滑回路を作製している。



平滑回路と作製したコンデンサ

●教育について

本研究室所有の熱CVD、スパッタ、抵抗線加熱蒸着、マスクアライナー、マイクロプロバー、マルチメーター、LCRメータ、XRDなどを用いて卒業研究において基本的な半導体教育をおこなっている。またより専門性が高いレーザー結晶化や結晶性評価などは島根大学の葉教授と連携して研究教育をおこなっている。

高専では座学が幅広くおこなわれ、電子工学だけではなく、ロボット作製や電子工作、回路シミュレーションやオシロスコープや発振器を使った電子回路の教育にも力を入れている

大学・高専名	津山工業 高等専門学校	役職 研究者名	教授 香取 重尊	学部・学科 研究室名	総合理工学科 電気電子システム系
研究概要	物質の表面にわずか数ナノメートルの薄膜が存在するだけで、その物質は全く異なる機能を発現することがある。薄膜を大掛かりな設備を必要とせずにさまざまな材料に対して作製することができれば、物質の新たな機能を引き出すことができる。			キーワード	ミストCVD、 ミストデポジション、 プリンテッドエレクトロニクス、 有機エレクトロニクス
研究室HP	https://www.tsuyama-ct.ac.jp/imgVer4/tokusyoku/kyoiku/E-katori20220202.pdf			参考HP 研究部門	https://research.kosen-k.go.jp/plugin/databases/detail/16/56/39#frame-56



■超音波噴霧を用いた薄膜作製方法の開発とその応用

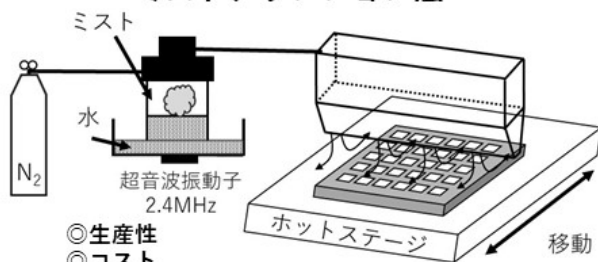
ミストCVD法・ミストデポジション法と呼ばれている薄膜作製技術では、超音波を印加して霧状にすることができれば、どんな材料でもほとんどの物質を薄膜化することができる。

大気圧下で真空環境を必要としないため、機能性薄膜や有機半導体薄膜の形成技術として使用でき、新しい素材や機能を創出することができる。これまでに、酸化物半導体の結晶成長、有機太陽電池、有機トランジスタなどの実績がある。

■現在取り組んでいる様々な課題

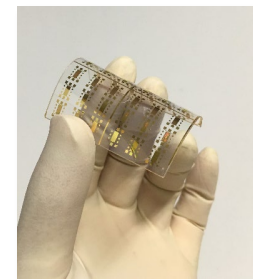
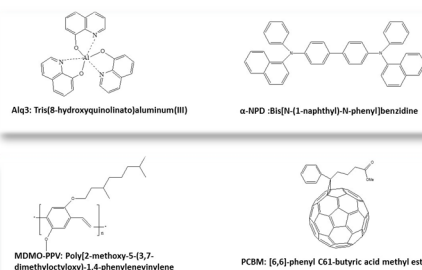
- ・非真空プロセスによる各種有機半導体デバイスの開発
- ・シリコン酸化膜の低温成膜技術の開発
- ・ペロブスカイト太陽電池の開発

ミストデポジション法



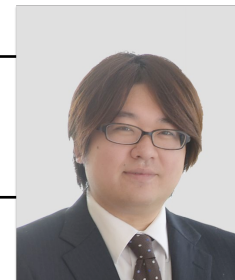
- ◎生産性
- ◎コスト
- ◎大面積化
- ◎設備

■ミストでポジション法で成膜を検討してきた有機半導体材料



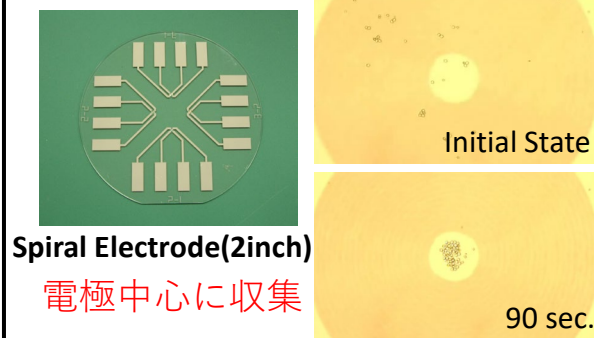
- フィルム基板状のフレキシブルデバイス (イメージ図)

大学・高専名	呉工業 高等専門学校	役職 研究者 名	准教授 江口 正徳	学部・学科 研究室名	電気情報工学分野
研究概要	微細加工技術および交流電界（誘電泳動現象，エレクトロローテーション，進行波電気浸透流等）を用いて，生体細胞・組織の分離・収集・搬送・電気特性測定など医療・臨床応用研究を行っている。			キーワード	半導体プロセス， 微細（マイクロ・ナノ）加工技術 電氣的動力現象（誘電泳動，電気浸透など） バイオ・医療応用
研究室HP				参考HP 研究部門	https://researchmap.jp/60613594

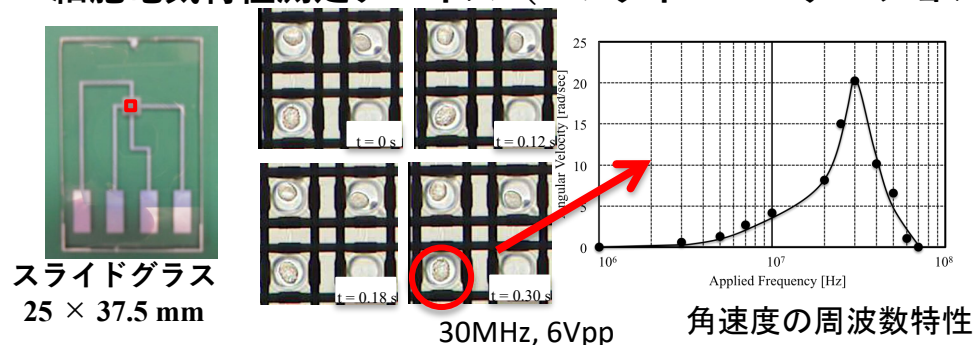


○微細加工技術を用いたデバイス開発（薄膜成膜，フォトリソグラフィ，メッキ等による加工が可能）

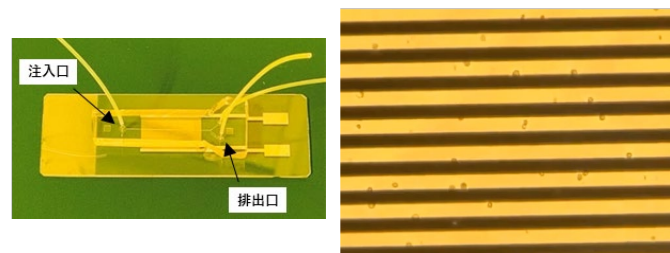
・細胞収集用スパイラル電極



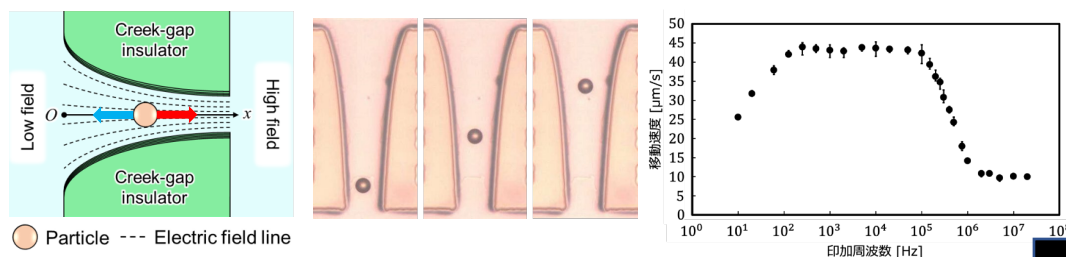
・単一細胞電気特性測定デバイス（エレクトロローテーション）



・細胞分離用マイクロ流路デバイス



・単一細胞電気特性測定デバイス（絶縁体ベース誘電泳動）



ガン細胞が電極付着．標的細胞を分離・検出可

単一細胞の電気特性を非接触測定可

大学・高専名	広島商船 高等専門学校	役職 研究者名	准教授 酒池 耕平	学部・学科 研究室名	電子制御工学科
研究概要	プラスチック基板上での低コスト・低温配線 技術の開発			キーワード	インクジェット 金属膜 絶縁膜 フレキシブルエレクトロクス
研究室HP	https://www.hiroshima-cmt.ac.jp/faculty/denshi/			参考HP 研究部門	https://wakasapo.nedo.go.jp/seeds/seeds-1802/



プラスチック基板上での高品質金属配線及び層間絶縁膜の低温形成技術

金属配線に関する課題

真空を用いた成膜
高品質薄膜が得られる反面、時間やコストが増加

インクジェットによる金属ナノインクを用いた配線技術に着目

金属ナノインクを用いた配線を形成する場合、
低抵抗薄膜化するためにはインクジェット描画後、
140℃で1時間程度のアニール処理が必要

➡ プラスチックの耐熱問題、スループット問題

本提案技術

金属ナノインクをインクジェットにて描画すると同時に
低抵抗薄膜化できる技術を開発

特許出願済

層間絶縁膜に関する課題

真空を用いた成膜
高品質薄膜が得られる反面、時間やコストが増加

インクジェットを応用することで必要な位置に局所的に
SiO₂ 膜を塗布形成できるポリシラザンに着目

ポリシラザンを SiO₂ 膜にシリカ転化させるためには、450℃、
1時間以上のアニール処理が必要

➡ プラスチックの耐熱問題、スループット問題

本提案技術

プラスチックが耐えうる低温かつシンプルな処理で
ポリシラザンを SiO₂ 膜にシリカ転化できる技術を開発

特許出願済



大学・高専名	宇部工業 高等専門学校	役職 研究者名	教授 碓 智徳	学部・学科 研究室名	電気工学科
研究概要	SiC等のデバイス材料の表面電子状態及び構造を観察している。デバイス材料表面上での酸素や金属や有機材料による吸着状態を調べている。			キーワード	SiC、 グラフェン、 イオン液体
研究室HP	https://researchmap.jp/read0073299			参考HP 研究部門	https://www.ube-k.ac.jp/research/research-information/001ikari-tomonori/

デバイスのサイズの減少に伴い、「表面」や「界面」の性質の理解が非常に重要になることから、ナノメートルスケールのデバイスに用いられる新素材の開拓や材料形成技術或いは局所的な情報を得るための分析手法を確立する必要がある。そのため、材料としてはパワーデバイス材料として炭化ケイ素(SiC)、エネルギー貯蔵デバイス材料としてグラフェンやイオン液体、センサ材料としてフタロシアニンなどを選び、最表面の電子状態や構造から物性を評価している。

◎構造を観る 現有装置：赤字，共有装置：青字

○表面構造を直接的に観察：

走査型電子顕微鏡 (SEM)，透過型電子顕微鏡 (TEM)
原子間力顕微鏡 (AFM)，走査型トンネル顕微鏡 (STM)

○表面の周期的な構造を観察：低速電子線回折法 (LEED)

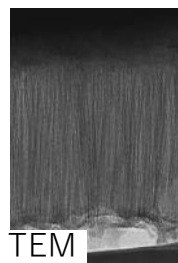
◎電子状態を観る

○表面付近の元素分析や電子状態（結合状態）を観測：

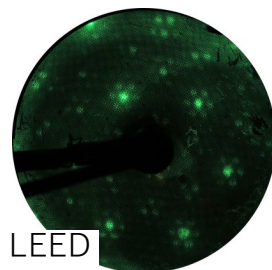
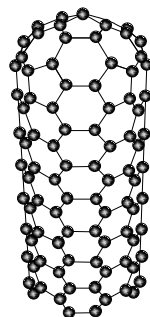
エネルギー分散型X線分光法 (EDS)，X線光電子分光法 (XPS)
紫外光電子分光法 (UPS)，準安定原子誘起電子分光法 (MIES)
オージェ電子分光法 (AES)，走査型トンネル分光法 (STS)



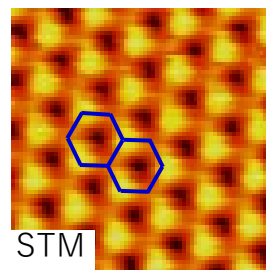
SEM



TEM

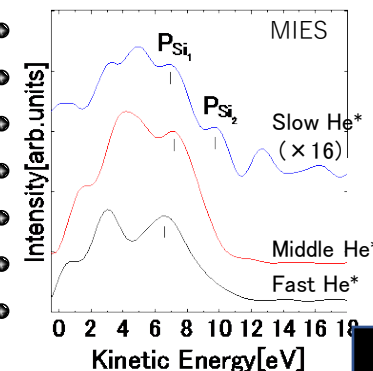
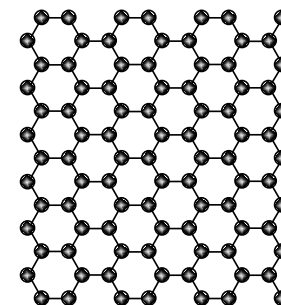


LEED



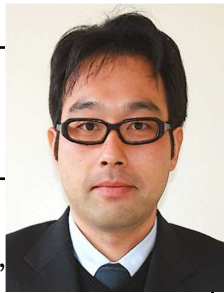
STM

グラフェン



カーボンナノチューブ

大学・高専名	大島商船 高等専門学校	役職 研究者名	准教授 中村 翼	学部・学科 研究室名	電子機械工学科
研究概要	電子サイクロトロン共鳴イオン源 (Electron Cyclotron Resonance Ion Source; ECRイオン源) を用いた金属多価イオン等の生成, 大気圧プラズマの応用			キーワード	ECRイオン源, 多価イオン, イオンビーム, 加速器
研究室HP	シーズ集のURL; https://www.oshima-k.ac.jp/school/17seedsm.html			参考HP 研究部門	https://researchmap.jp/oshima-k.ac.jp_M_TN 所属機関のHP; https://www.oshima-k.ac.jp/



電子サイクロトロン共鳴 (ECR) イオン源は, 大型加速器用の多価イオン源として開発され, 現在, イオン注入装置での採用が検討されている。本研究では工学応用を見据えて, 製造コストおよびランニングコストが安価である永久磁石型の2.45 GHz-ECRイオン源を開発している[1]。

現在, 大島商船高専に設置されているECRイオン源を利用して, その応用例である, パワー半導体基板のSiCイオン注入用として, 近い将来必要となるアルミニウム4価のイオンビームの生成およびその電流量向上に向けた指針の確立を目指している。多価イオンを生成する部分をチャンバーと呼び, 図1にはECRイオン源のチャンバ付近の概略図を, 図2には生成した多価イオンのスペクトル (成分のようなもの) を示している。図2の結果から, 横軸の27にピークを確認できたことから, アルミニウム1価イオンの生成を確認した。なお図2の横軸は質量電荷比を表しており, この値と縦軸の電流量から, 生成した多価イオンの判別・評価を行っている。

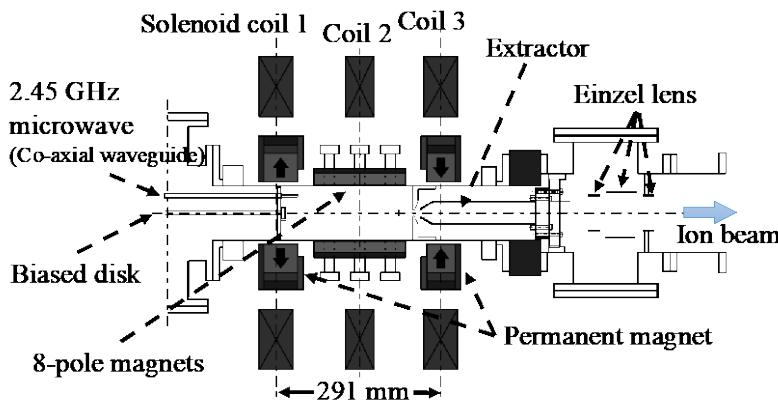


Fig. 1. ECRイオン源の概略図 (チャンバー付近)

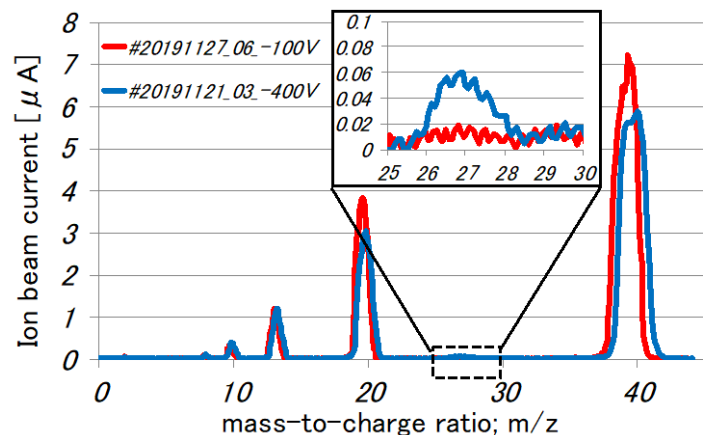
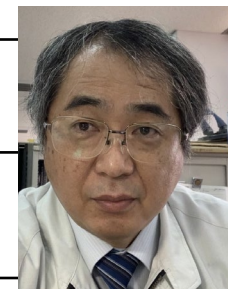


Fig. 2. 生成した多価イオンのスペクトル波形

Reference.

[1] T. Asaji et al., Rev. Sci. Instrum. 85, 02A940 (2014).

大学・高専名	中国職業能力 開発大学校	役職 研究者名	特任職業能力開発 教授 高山雅彦	学部・学科 研究室名	生産電子情報システム 技術科
研究概要	MICS (Micromachined Integrated Chip Service)を 用いた磁気センサの開発			キーワード	電子回路、集積回路
研究室HP	https://www3.jeed.go.jp/okayama/college/course/industrial_electronic_and_information_system.html			参考HP 研究部門	
産学連携実績 その他	耐火性粉体充てんシステムの開発(2022)、樹脂部品接着性改質用大気圧プラズマジェットロボットの開発(2021)、紙ひもの自動裁断・結束機の開発(2020)等				



●MICS (Micromachined Integrated Chip Service)は複数のユーザーで半導体製造ラインを共有するサービスです。プロセスは $1.6\mu\text{m}$ -Bi-CMOS, 1000素子規模でマイクロマシンの周辺アナログ回路が実装できます。

- ①磁界を用いたワイドレンジの位置検出用集積回路を設計しました。
- ②チップ上にコイルを巻き、信号処理回路をその内部に配置しました。
- ③MICSのプロセスを利用しました。

