文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム　微細加工ナノプラットフォームコンソーシアム
中　国・四　国・九　州　地　区　連　携

山口大学

施設・設備のご紹介

微細加工機器	真空技術支援装置	デバイス評価装置
電子線描画装置（50kV）	昇温脱離ガス分析装置（ダイナミック型）	エリプソメータ（分光型）
マスクレス露光装置	昇温脱離ガス分析装置（高感度型）	走査型電子顕微鏡
マスクアライナー	極微量ガス放出速度測定装置	触針式表面形状測定装置
ECRエッチング装置	超高真空分圧測定装置	振動試料型磁力計
深掘りエッチング装置（ボッシュプロセス）		

薄膜形成機器
UHV多元スパッタ薄膜形成装置
3元マグネトロンRFスパッタ装置

UHV多元スパッタ薄膜形成装置

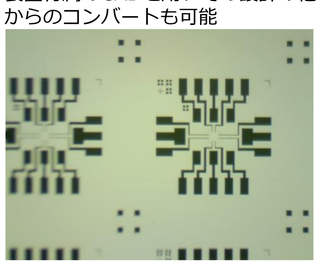
電子線描画装置（50kV）

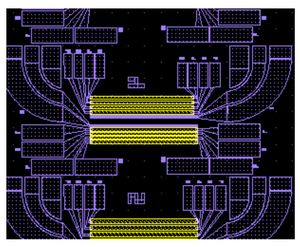
エリプソメータ（分光型）

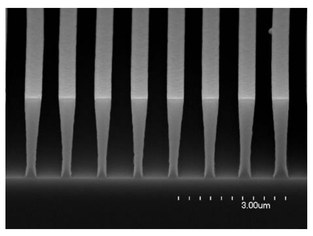
昇温脱離ガス分析装置
（ダイナミック型）

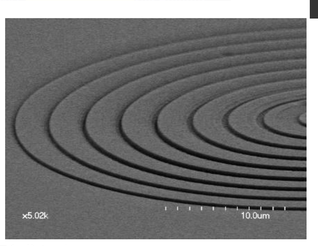
特徴的技術・支援例のご紹介

フォトマスクの作製
装置付属のCADを用いての設計の他、CAD図形（DXF, GDSIIなど）からのコンバートも可能









多分岐電子線レジストを用いて形成した
高アスペクトライン＆スペース（左）　Blazed Circleの形成（右）

山口大学の真空技術を活用した
高圧液体漏れ検査装置の試作機

お問合せ　山口大学 大学研究推進機構 微細加工支援室（木村 隆幸）
TEL 0836(85)9993　E-Mail nanotech@yamaguchi-u.ac.jp　所在地 〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1
URL http://www.nanotech.sangaku.yamaguchi-u.ac.jp/

広島大学

施設・設備のご紹介

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所は、クラス10のスーパークリーンルーム及び、リソグラフィー、薄膜形成、ドライエッチング等の半導体製造装置を有し、半導体デバイスの設計、シリコンウェハ上への作製、測定評価を一貫して行えることが特徴です。また、薄膜の組成分析や結晶分析を行える各種分析装置も備えています。

スーパークリーンルーム

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

利用料金例　クリーンルーム利用料は別途1000円/時間です。技術代行の場合は代行料2800円/時間が生じます。

装置等名	対応ウェハ	利用料金（円/時間）
超高精度電子ビーム描画装置（ELS-G100）	φ6インチ以下	12,300
マスクレス露光装置	φ4インチ以下	6,200
イオン注入装置	φ2インチ以下	9,200
減圧CVD装置（poly-Si, SiO_2, Si_3N_4用）	φ2インチ以下	6,200
エッチング装置(ICP poly-Siゲート用)	φ2インチ以下	2,600
ラザフォード後方散乱測定装置	-	6,200

リソグラフィー装置群

ポイントビーム方式電子ビーム描画装置

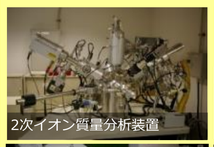
マスクレス露光装置

薄膜形成装置群

SiO_2, SiN及びポリSi堆積用減圧CVD装置

金属配線用Alスパッタリング装置

薄膜物性評価装置群


2次イオン質量分析装置

X線光電子分光分析装置

原子間力顕微鏡

ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置

不純物注入・活性化アニール装置群

イオン注入装置

リン拡散炉

プラズマエッチング装置群

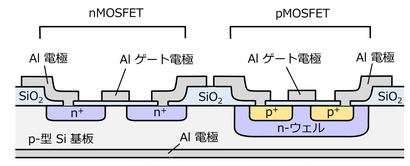
Si用ICPエッチング装置

シリコン用深掘りエッチング装置

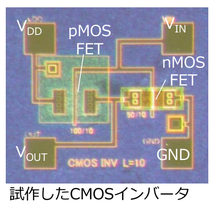
特徴的技術・支援例のご紹介

短納期CMOS作製支援

広島大学では、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。

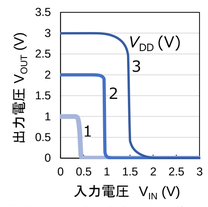


CMOSトランジスタ断面模式図



試作したCMOSインバータ

最短4日で作製

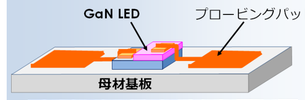


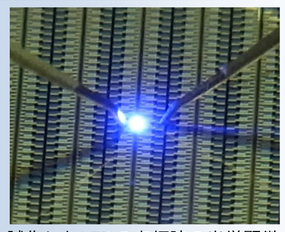
作製したCMOSインバータの入出力特性

支援例

窒化物薄膜LEDの開発

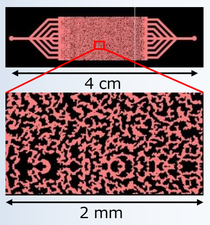
単結晶半導体薄膜素子と異種材料とを接合する技術の開発を目標として、窒化物薄膜LEDを作製し、異種材料基板上に接合して発光動作を実証しました。



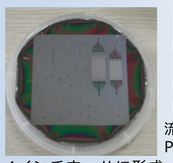

試作したLEDの点灯時の光学顕微鏡写真

ウイルス濾過膜の濾過機構可視化のための微細流路

中空糸濾過膜内を通過するタンパク質やウイルスがどのような関連を持ちながら流れ、ウイルスが除去されるかを観察・解析するために、中空糸膜の内部構造を二次元的にモデル化しました。



濾過膜の断面SEM像を白黒で2値化した設計パターン


4インチウェハに形成された流路鋳型

流路鋳型から作製したPDMSマイクロ流路

お問合せ　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（山田 真司）
TEL 082(424)6265　E-Mail nanofab@ml.hiroshima-u.ac.jp　所在地 〒739-8527 東広島市鏡山1-4-2
URL http://www.nanofab.hiroshima-u.ac.jp/

山口大学

微細加工と真空技術でアイデアをかたちに

山口大学の微細加工技術における特徴は
・高品質真空利用技術
・レジストやレジストプロセスの開発技術
・誘電体、磁性体、超伝導体材料の取り扱い実績
であり、微細加工技術の基盤的技術でナノテクノロジーによるイノベーションのお手伝いをしております。

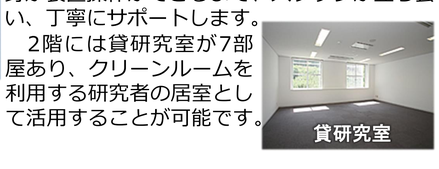
（公財）北九州産業学術推進機構

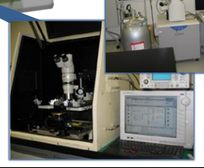
微細加工プロセス応用の新たな可能性をあなたに（MEMS&CMOS）

北九州学術研究都市の共同研究開発センターでは、IC・MEMS関連デバイスの研究開発のための各種微細加工設備を、広く企業や大学等学術研究機関に開放しています。小片から4インチウェハに対応し、基礎研究から試作品製作まで、必要な設備を必要な時にいつでもご利用可能です。共同研究開発センターが有する独自のCMOS ICプロセス技術は、物理・化学量を扱うMEMS素子に簡単な増幅器や制御回路を付加することを可能にします。

お問合せ　公益財団法人北九州産業学術推進機構 ものづくり革新センター（上野・安藤・竹内）
TEL 093(695)3007　E-Mail nano01@hibikino.ne.jp　所在地 〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2-1
URL http://www.ksrp.or.jp/fais/mic/nano/

施設・設備のご紹介





共同研究開発センターの1階が、各種微細加工設備を設置したクリーンルームです。熟練した専任スタッフがこれまで培った知識やノウハウを最大限に発揮し、皆様の研究開発を支援します。設計からリソグラフィ、成膜、エッチング、不純物導入、接合形成、ダイシング、ボンディング、電特測定と幅広いプロセスに対応しています。機器利用が原則ですが、ご利用者自身が装置操作ができるまで、スタッフが立ち会い、丁寧にサポートします。
2階には貸研究室が7部屋あり、クリーンルームを利用する研究者の居室として活用することが可能です。

区分	利用料/h	機能（装置）
レイアウト設計室	4,150円	CMOS ICの回路・レイアウト設計、シミュレーション、検証など（半導体設計ツールなど）
ケミカルプロセス室	8,900円	成膜、イオン注入、エッチングなど （イオン注入装置、酸化・拡散炉、RIE、CVDなど）
イエロールーム	4,150円	描画、転写、膜厚測定など （EB描画装置、露光装置、ステッパ、膜厚測定器など）
組立測定室	4,150円	ダイシング、ボンディング、組立、評価、分析など（ダイサー、ボンダー、測定器、SEMなど）

特徴的技術・支援例のご紹介

CMOSプロセス一貫開発支援

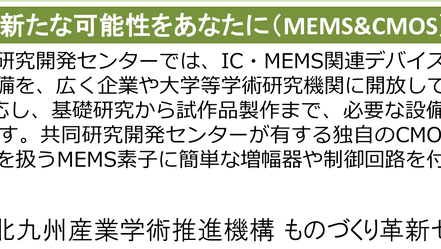
共同研究開発センター独自のCMOSプロセスに基いた設計ルールを用いて、回路設計からフォトマスク作製、前工程、後工程、特性評価及び不良解析まで一気通貫の研究開発を支援します。

Design
・回路設計(SPICEﾊﾟﾗﾒｰﾀ：BSIM 3.2)
・シミュレーション(ﾃｨﾋﾟｶﾙandｺｰﾅｰﾓﾃﾞﾙ)
・レイアウト設計(ＦAIS独自ﾃﾞｻﾞｲﾝﾙｰﾙ)
・検証(ﾃﾞｻﾞｲﾝﾙｰﾙﾁｪｯｸ)

Fabrication
・洗浄(ｳｪｯﾄ，ﾄﾞﾗｲ)
・成膜(熱酸化，CVD， PVD)
・リソグラフィ(ﾌｫﾄﾘｿ，EB)
・エッチング(ｳｪｯﾄ，ﾄﾞﾗｲ)
・不純物導入(ｲｵﾝ注入，熱拡散)
・熱処理(ｱﾆｰﾙ，ﾄﾞﾗｲﾌﾞｲﾝ)

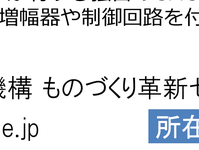
Assembly
・ダイシング
・ダイ/ワイヤボンディング
・パッケージング

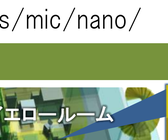
Evaluation
・電気的特性評価
・分析(電子顕微鏡)

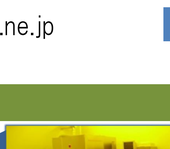


<シミュレーション>

<回路設計>


<レイアウト設計>


<ケミカルプロセス>


<リソグラフィプロセス>

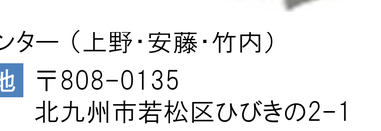
<ワイヤボンディング>

<プロービング>

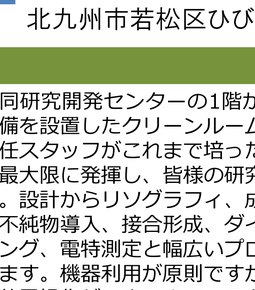
支援例　循環腫瘍細胞の誘電特性測定用デバイスの開発

呉工業高等専門学校　江口准教授

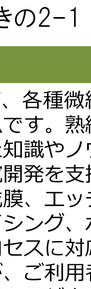
本デバイスは、癌の検出、転移の発見、投薬開発に応用できると期待されています。癌の原発巣から遊離して血液中を循環する循環腫瘍細胞を、他細胞との誘電特性の違いから検出するエレクトロローテーション（ROT）マイクロウェルピラー電極アレイの作製に支援しました。



ROTﾋﾟﾗｰ電極ｱﾚｲSEM写真



ROTﾋﾟﾗｰ電極ｱﾚｲ構造



ﾁﾀﾝ酸ﾊﾞﾘｳﾑの回転の様子

広島大学

“半導体の町工場”

広島大学では、ナノデバイス・バイオ融合科学研究所のスーパークリーンルームに設置された電子線描画装置を始めとする半導体デバイス試作ラインを用いて、シリコンベースの半導体微細加工、デバイス作製、及び要素技術支援を実施しています。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。

香川大学

四国で唯一のナノテク研究支援機関

シリコン・樹脂などの様々な材料を用いた任意の不定形から４インチ基板までの微細加工を行う前・後工程の一連の製造装置群と、その評価装置群を揃えています。また、装置操作・補助を行う専門技術補助員を配し、さらに、本学教員を含む研究者により、最新のナノマイクロ加工技術・集積化技術を提供し、先端デバイス開発・評価を様々な形態で支援する能力を有しています。四国地方で唯一のナノテク研究支援機関として、その使いやすさから四国地方を中心とした多数の企業・学術研究機関の利用実績があります。

お問合せ　香川大学 産学連携・知的財産センター ナノテクノロジー支援室（近藤・中田）
TEL 087(887)1873　E-Mail nanoplatform@ao.kagawa-u.ac.jp　所在地 〒761-0301 香川県高松市林町2217-16
URL http://www.kagawa-u.ac.jp/nanoplatform/

施設・設備のご紹介

香川大学 創造工学部　総合研究棟
・クリーンルーム：クラス10000、150m²
・測定室、加工室

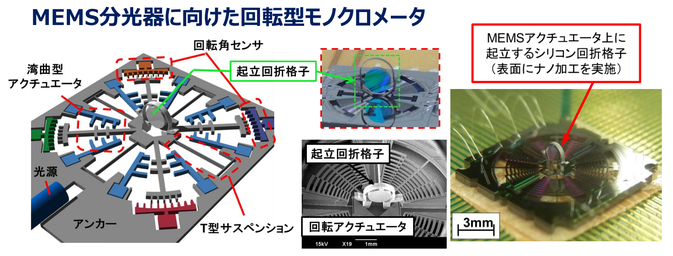
香川県科学技術研究センター（FROM香川）
・クリーンルーム：クラス1000、70m²
・電気炉室、測定室、居室
（合計300m²）

装置名（型式）	
描画装置	電子線描画装置(エリオニクス社製 ELS-7500EX)
	マスクレス露光装置 (大日本科研社製 MX-1204)
加工装置	片面マスクアライナ(ミカサ社製 MA-10型)
	スピンコータ(ミカサ社製 1H-DX2)
	デュアルイオンビームスパッタ装置(ハシンテック社製 10W-IBS)
	真空蒸着装置(ULVAC社製 VPC-1100)
	イオンシャワー(エリオニクス社製 EIS-200ER)
	ダイシングマシン(DISCO社製 DAD3220)
評価装置	触針式表面形状測定器(アルバック社製 DekTak8)
	走査電子顕微鏡(EDS付き)(JEOL社製 JSM-6060-EDS)
	イオンコータ(JEOL社製 JFC-1600)
	エリプソメータ(溝尻光学社製 DHA-XA/M8)
	白色干渉式三次元形状測定器 (ブルカー・エイエックスエス社製 NT91001A-in mothion)
	レーザー式三次元形状測定器(三鷹光器社製 NH-3N)
	高倍率デジタルマイクロスコープ(ハイロックス社製 KH-7700)
	ウエハプローバ(カール・ズース社製 PM5)
	4探針型薄膜抵抗率計(エヌピイエス社製 KS-TC-40-SB-VR)

特徴的技術・支援例のご紹介

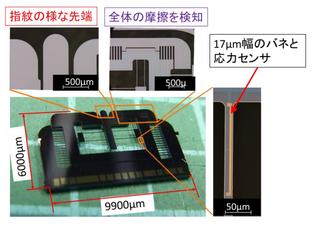
【特徴的技術】

MEMS分光器に向けた回転型モノクロメータ

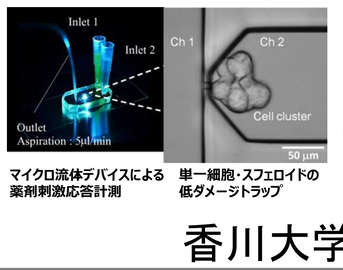


回転アクチュエータ上に回折格子を実装したMEMS分光器

繊細な指先の感覚を取得する「ナノ触覚」



単一細胞薬剤刺激デバイス

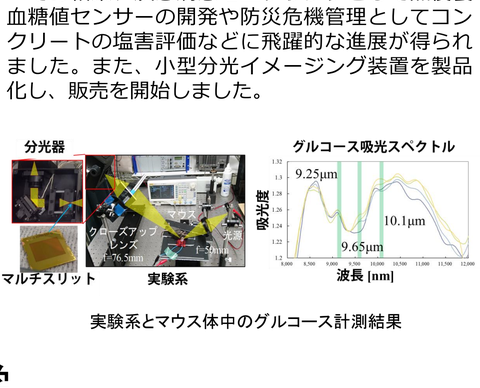


マイクロ流体デバイスによる薬剤刺激応答計測

単一細胞・スフェロイドの低ダメージトラップ

【支援例】　小型赤外分光イメージング装置へ搭載するマルチスリットの製作
アオイ電子(株),香川大学創造工学部

ナノテクプラットフォームの設備を利用することで、アオイ電子㈱と香川大学が共同研究で開発してきた小型赤外分光イメージング装置の分光性能に影響し、かつ不可欠なパーツであるマルチスリットを確実に製作できるようになりました。
その結果、疾患病態モニタリングとして無侵襲血糖値センサーの開発や防災危機管理としてコンクリートの塩害評価などに飛躍的な進展が得られました。また、小型分光イメージング装置を製品化し、販売を開始しました。



実験系とマウス体中のグルコース計測結果

北九州産業学術推進機構

香川大学