

## 関係各位

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所  
プロジェクト責任者 黒木 伸一郎  
微細加工支援室窓口 山田 真司

### 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 「シリコンナノ加工・MEMS 及びデバイス技術に関する支援」による2021年度公募について

#### ごあいさつ

広島大学ナノデバイス・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デバイス試作ラインを用いて、共同研究、機器利用、技術代行、技術相談、技術補助を実施します。2インチシリコンウェハを用いて、30 nm の超微細加工が可能です。シリコン以外の材料に対しても可能な限り対応します。N&MEMS 技術、バイオ関連デバイスに関しても、本学先進理工系科学研究科などと連携して異分野融合を推進し高度で多様な支援を提供します。また、学内社会連携推進機構および社会人教育プログラムを通じて産学連携を推進し利用者の拡大に努めています。

これまでの支援成果例として、プリンタ用レーザーヘッドの低コスト製造法（エピフィルムボンディング法）の実用化（2007年内閣総理大臣表彰「ものづくり大賞」優秀賞受賞）やシランプラズマ中のダスト微粒子抑制法（2006年日本エアロソル学会論文賞受賞）などがあり、日本のナノテクノロジーの発展に少なからず貢献できたものと自負しております。今後とも、是非本支援プロジェクトをご利用いただき、日本のナノテクノロジー発展に貢献できれば幸いと存じます。

下記の通り公募いたしますので、貴機関の関連研究者に周知くださるようお願いいたします。なお、ホームページ（<http://www.nanofab.hiroshima-u.ac.jp>）には本要項記載の内容及び申請書式が掲載されておりますので、ダウンロードしてご利用ください。

#### 概要

文部科学省のナノテクノロジープラットフォームプロジェクトの一環として、広島大学（ナノデバイス・バイオ融合科学研究所・先進理工系科学研究科）では超微細構造形成のための支援を行います。

広島大学では、研究所の保有する、電子ビーム露光装置を用いたゲート長数十 nm の超微細トランジスタの設計・製作技術を支援に活用すると共に、ナノ構造形成プロセスおよびそれを利用した超微細デバイスに関する技術相談（随時受付）にも応じます。支援内容は、(1) ナノ構造加工・MEMS 構造加工およびプロセス設計、(2) 薄膜形成・不純物導入、(3) ナノ構造パターン設計、および(4) ナノ構造形成・組成分析の支援を行います。

広島大学での微細加工支援は成果公開型と非公開型に区分されます。成果公開型では(i) 共同研究、(ii) 機器利用、(iii) 技術代行、(iv) 技術相談、(v) 技術補助の支援を行います。利用者には支援終了後、支援内容・成果を利用報告書として公開して頂きます。成果非公開型では支援内容・成果が非公開となります。

成果公開型で利用できる装置及び利用料金につきましては、添付の装置リストまたは上記ホームページをご覧ください。成果非公開の場合の利用料金は、公開型とは別料金になりますのでご注意ください。

## 記

### 1. 公募事項 (2021年4月-2022年3月)

#### A. 成果公開型

- (i) 共同研究：利用者と支援者が共同で実施する研究
- (ii) 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
- (iii) 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  
(クリーンルーム利用料、装置利用料の他に技術代行料が生じます。)
- (iv) 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
- (v) 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  
希望される方は、添付「微細加工プラットフォーム利用申請書」を用いてお申し込み下さい。  
支援終了後、利用報告書を提出して頂きます。

#### B. 成果非公開型

支援内容は成果公開型と同じです。支援内容・成果は非公開となります。

- 2. 申込資格：産学官のナノテクノロジー関連研究者（国立大学法人・公・私立大学及び国立法人・公立研究等の研究機関の研究者、民間企業の研究者、大学院博士課程在学中の学生も含む）。
  - 3. 申込方法：申込書は1部同封してありますが、インターネット上でダウンロードすることも可能です  
(PDF版、Word版)。(http://www.nanofab.hiroshima-u.ac.jp)
  - 4. 申込期間：随時受け付けます。(2022年2月まで)
  - 5. 採択：採否は、微細加工支援委員会において決定します。
  - 6. 採否決定の通知：申込後、1ヶ月以内に連絡いたします。
  - 7. 所要経費：消耗品費については、被支援者が負担することを原則とします。広島大学の装置利用料は別表1のとおりです。技術相談料は、1時間当たり3,000円です。
  - 8. 申込書送付先：住所 〒739-8527 東広島市鏡山1-4-2  
広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所  
ナノテクノロジープラットフォーム微細加工支援室窓口 山田 真司  
FAX (082) 424-3499  
E-mail nanofab@ml.hiroshima-u.ac.jp
- （郵送、FAX、e-mail  
添付File(pdf版)も可  
れでも結構です。）
- 9. 支援に関する相談窓口：ナノテクノロジープラットフォーム支援に関わる事務的、技術的相談は下記連絡先にて受け付けます。  
マシンタイム調整等が必要ですので、正式申し込み前にご相談ください。  
TEL (082) 424-6265 (山田 真司)  
FAX (082) 424-3499  
E-mail nanofab@ml.hiroshima-u.ac.jp
  - 10. 被支援者の義務：成果公開型では文部科学省の規定により、当該年度2月末までにA4、1枚の利用報告書の提出が義務付けられております。また、知的財産権において今後のトラブルを未然に防ぐために、被支援者と広島大学との間において覚書を取り交わす場合があります。
  - 11. コンプライアンスの遵守について：
    - (i) 広島大学と締結する契約あるいは約款、及びその他広島大学の定める事項、及び自身が所属する機関の規則を遵守すること。
    - (ii) 研究活動における特定不正行為（捏造、改ざん及び盗用）、及びそれ以外の不正行為（不適切なオーサーシップ、二重投稿等）を行わないこと。

（注）研究テーマにつきましては、ナノテクノロジープラットフォームのホームページ  
(http://www.nanofab.hiroshima-u.ac.jp/)に公開されますので、ご了承願います。

本支援事業に関する装置の概要 (広島大学)

表 1-1

ご相談は、山田 真司(TEL 082-424-6265,e-mail: nanofab@ml.hiroshima-u.ac.jp)まで

注：クリーンルーム利用料は別途 1,000 円/時間、技術代行の場合は代行料 2,800 円/時間が生じます。(技術相談：3,000 円/時間)

支援内容	装置等名	機能及び性能	対応ウェハ	装置利用料 (円/時間)	
ナノ構造加工	超高精度電子ビーム描画装置 (エリオニクス, ELS-G100)	ポイントビーム方式による極微細パターン描画, 加速電圧 25, 50, 75, 100kV, 最小線幅 6nm	2~6 インチ, カットウェハ	12,300	
	i線ステッパ (ニコン, NIKON NSR-i8a)	レチクルを使用した縮小投影方式, 最小線幅 350nm	2 インチ	5,100	
	マスクレス露光装置 (ナノシステムソリューションズ, DL-1000)	DMD に表示された露光パターンの縮小投影技術で, 最小画素 1 μm を実現	2~4 インチ, カットウェハ他	6,200	
	エッチング装置 (神戸製鋼, ECR Si 用)	Si エッチング用, Cl <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , HBr 使用可能	2 インチ (カットウェハは 2 インチに貼り付けて対応可)	2,600	
	エッチング装置 (神戸製鋼, RIE SiO <sub>2</sub> 用)	SiO <sub>2</sub> エッチング用, CF <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> 使用可能		2,600	
	汎用プラズマ処理装置 (神戸製鋼)	プラズマ暴露試験用 SF <sub>6</sub> 使用可能		1,500	
	エッチング装置 (ICP Al 用) (YOUTEC, 12-228PH)	Al エッチング用, Cl <sub>2</sub> , BCl <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> 使用可能		2,600	
	エッチング装置 (ICP poly-Si ゲート用) (同上)	Si エッチング用, Cl <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , HBr 使用可能		2,600	
	エッチング装置 (神戸製鋼, CDE SiN 用)	ケミカルドライエッチング装置, ポリシリコン, 窒化シリコンエッチング用, CF <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> 使用可能		2,3 インチ, カットウェハ	2,600
	エッチング装置 (神戸製鋼, Ashing 用)	レジストアッシング用, O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> 使用可能		2 インチ	2,600
	エッチング装置 (エイコー, 汎用, VX-20S)	各種材料エッチング用, CF <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> 使用可能	2 インチ カットウェハ	5,100	
	エッチング装置 (住友精密工業, Si 深掘用, MUC-21)	ボッシュプロセスを用いたシリコン深掘エッチング, C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> , SF <sub>6</sub> , O <sub>2</sub> , Ar 使用可能	4 インチ以下	8,000	
	エッチング装置 (サムコ, ICP SiO <sub>2</sub> 用)	SiO <sub>2</sub> エッチング用, CF <sub>4</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> 使用可能	2 インチ カットウェハ	5,100	
	表面活性化接合装置 (エイコー, H-B-400)	Si ウェハの接合 (35mm と 10mm 角), 650°C 中 1000kgf まで加圧可能, H <sub>2</sub> , Ar 使用可能	2 インチ カットウェハ	6,000	
	PDMS 加工装置	ポリジメチルシロキサン (PDMS) 加工用の塗布装置, 真空脱泡装置, オープン等の装置群		3,100	
	ダイサー (DISCO, DAD322)	Si, SiO <sub>2</sub> , SiC ウェハ等のダイシング	6 インチ以下	3,100	
	薄膜形成・不純物導入	酸化炉 (東京エレクトロン, 370MH-MINI)	Si 基板上への熱酸化膜形成, 最高使用温度 1050°C	2 インチ, カットウェハ	3,100
ウェル拡散炉 (同上)		イオン注入後の活性化アニール用, 最高使用温度 1150°C	3,100		
インプラ後アニール炉 (同上)		イオン注入後の活性化アニール用, 最高使用温度 1050°C	3,100		
燐拡散炉 (神港精機)		リンの固相拡散, 最高使用温度 900°C	3,100		
汎用熱処理装置 (光洋サーモシステム, KTF453N-VP)		各種材料窒素アニール用 (400~1000°C)	3,100		
ポストメタライゼーションアニール (PMA) 炉 (神港精機)		Al 電極形成後の水素アニール用, 最高使用温度 900°C (N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> )	3,100		
高速熱処理 (Rapid Thermal Anneal) 装置 (サムコ, HT-1000)		高速アニール用, 昇温速度最大 200°C/s (N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Ar)	3,100		
連続発振レーザーアニール装置 (レーザー結晶化装置)		レーザー出力: 0.24~100W, スキャン速度: 0.1~10 cm/s レーザー径: 1.15 mm × 50 μm (ラインビーム)	22,000		
イオン注入装置 (アルバック, IM-200M)		5keV-150keV, B, As, P, Si, F, Ar, In, Sb, N, He 等注入可能	9,200		
スパッタ装置 (エイコー, Al 用)		超高真空仕様, Al, Ti, TiN のスパッタが可能 DC マグネトロン (スパッタガス Ar, N <sub>2</sub> )	3,600		
スパッタ装置 (エイコー, Cu 用)		Cu 成膜用 DC マグネトロン (スパッタガス Ar, H <sub>2</sub> )	2 インチ		2,600
スパッタ装置 (エイコー, 汎用)		各種材料スパッタ用 (3 ｲﾝﾁ ﾍﾞｯﾄ 交換により広範な材料に対応), (スパッタガス Ar・O <sub>2</sub> ・N <sub>2</sub> )	2,600		
LPCVD 装置 (東京エレクトロン, Poly-Si 用)		ポリシリコン成膜用, 成膜温度 635°C	2 インチ カットウェハ		6,200
LPCVD 装置 (東京エレクトロン, SiN 用)		窒化シリコン成膜用, 成膜温度 750°C			6,200
LPCVD 装置 (東京エレクトロン, SiO <sub>2</sub> 用)		SiO <sub>2</sub> 成膜用, モノシランと一酸化窒素混合モード, TEOS+オゾンの2つのモード可能, 最高温度 850°C			6,200
プラズマ CVD (PECVD) 装置 (アルバック)		SiO <sub>2</sub> , SiN 薄膜の堆積	8,200		
ICP-CVD 装置 (アユミ工業)		アモルファス Si 膜, アモルファス Ge 膜の成膜	8,500		
CCP-CVD 装置 (アユミ工業)	n 型アモルファス Si 膜の成膜	4 インチ以下	8,500		
リモート PECVD 装置 (アユミ工業)	SiO <sub>2</sub> , SiN 膜等の絶縁膜の成膜		10,000		
常圧 SiO <sub>2</sub> CVD 装置 (天谷製作所, MO1)	SiO <sub>2</sub> 成膜用, SiH <sub>4</sub> +O <sub>2</sub> , 基板温度 400°C, P および B のその場ドーピング可能	2 インチ	8,200		
真空蒸着装置	抵抗加熱型の蒸着装置, 2 種類の材料をセットして多層膜を作成することも可能, Al, Au 等。	2 インチ以下	2,100		

本支援事業に関する装置の概要 (広島大学) 続き

表 1-2

注：クリーンルーム利用料は別途 1,000 円/時間、技術代行の場合は代行料 2,800 円/時間が生じます。(技術相談：3,000 円/時間)

支援内容	装置等名	機能及び性能	装置利用料 (円/時間)
ナノ構造 パターン 設計	レイアウト設計ツール	IC, MEMSデバイス設計用ソフト。Tanner 社 L-Edit	3,100
分析・評 価・測定	走査電子顕微鏡SEM (日立, S-4700)	冷陰極電界放出型電子銃。最高分解能 1.5nm クリーンルーム内に設置	1,600
	EBSD 解析装置 (日本電子 JSM-7100F)	EBSD 測定による試料結晶面方位、結晶粒マッピング等の結晶構造解析	10,000
	二次イオン質量分析装置SIMS (アルバックファイ, SIMS6650)	Cs, O ガン装備四重極型質量分析機。一次イオン最小加速エネルギー1keV	7,200
	原子間力顕微鏡AFM (セイコーインスツルメンツ, SPI3800)	分解能：Z:0.01nm, X, Y:0.1nm, 視野最小5nm角, 最大20 $\mu$ m角, クリーンルーム内に設置	2,100
	干渉式膜厚計 (日本ナノメトリクス, AFT 5000)	可視光及び紫外光源, 多層膜対応解析ソフト搭載, クリーンルーム内に設置	900
	分光エリブノメーター (JA Woollam Japan, M2000-D)	測定可能最小膜厚 10nm, 分光波長範囲 193~1000nm, クリーンルーム内に設置	2,100
	デバイス測定装置 (HP4156, 3台, プローバ3台含む)	トランジスタ特性測定, 電源3ユニット, 最小測定電流0.1pA	3,100
	低温測定装置 (Desert HYTT-01)	液体 He 使用, 最大試料系 2 インチ, 測定用プローブ 4 本	5,100
	ロジック・アナライザ他	Agilent 社などの世界の主要 LSI 測定装置メーカーの高性能ロジック・アナライザ2台他	5,100
	表面段差計 (デクタック, Dektak3ST)	垂直範囲：10nm~130 $\mu$ m 垂直解像度：最高 0.1nm	900
	ラザフォード後方散乱(RBS)測定装置 (日新ハイボルテージ, AN-2000H)	加速イオン：H <sup>+</sup> , D <sup>+</sup> , <sup>3</sup> He <sup>+</sup> , <sup>4</sup> He <sup>+</sup> , <sup>14</sup> N <sup>+</sup> 他 加速電圧：最大 2.40 MV ビーム電流：3 $\mu$ A-50 $\mu$ A	6,200
	薄膜構造評価 X 線回折装置 (リガク, ATX-E)	角度分解能 0.0002 度(2 $\theta$ )	2,100
	蛍光 X 線分析装置 (リガク, ZSX-400)	金属などの組成分析	3,100
	X 線光電子分光装置(XPS) (クレイトスアナリティカル, ESCA-3400)	X 線源：Mg, Ka, 電子結合エネルギー走査範囲 ：1150 ~ -10 eV	5,100
	ホール効果測定装置	試料の抵抗値、キャリア濃度及び移動度を測定可	3,100
光学スペクトル測定装置	光導波路伝搬特性などの評価	3,100	

支援担当職員

●広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

教授	黒木 伸一郎 (責任者)		
特任准教授	田部井 哲夫	助教	佐藤 旦
教育研究推進員	山田 真司 (窓口)		
研究員	水野 恭司	技術職員	西山 文隆
事務補佐員	樋原 純子		

国立大学法人広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

プロジェクト責任者 黒木 伸一郎 殿

微細加工プラットフォーム利用申請書

広島大学微細加工プラットフォームの施設・サービスを利用いたしたく、下記のように申し込みます。  
 ※山口大学、広島大学、香川大学は同じフォーマットで申請可能です。(秘密保持契約についても同じ内容で締結されます)

① 申請日	年 月 日		□新規、□継続、□変更
② 利用者	所 属：	住所（〒 - ）	
	役 職：	電話（所属先） （ ） -	
	ふりがな 氏 名：	e-mail：	
	年齢層	□20代以下、□30代、□40代、□50代以上	
③ 責任者 ※1	所 属：	住所（〒 - ）	
	役 職：	電話（所属先） （ ） -	
	ふりがな 氏 名：	e-mail：	
	年齢層	□20代以下、□30代、□40代、□50代以上	
④利用者所属機関	研究・開発者（□企業、□中小企業、□大学・高専、□公的研究機関、□その他） ポスドク（□企業、□中小企業、□大学、□公的研究機関、□その他） 学生（□大学院、□大学、□高専、□その他）		
⑤研究テーマ （依頼名称）			
⑥研究概要			
⑦利用希望装置、 依頼内容等 （成果公開型の場合 1つだけチェック）	利用希望装置： 依頼内容：	□共同研究、□機器利用、□技術代行、□技術補助、□技術相談	
⑧研究支援期間	年 月 日 ~ 年 月 日(予定)		
⑨安全保障輸出管 理についての同意	□ 利用者が非居住者である場合は、データの海外持ち出しに関して、我々の 安全保障輸出管理の規定に基づいた必要手続き(該非判定)を行います。		
⑩コンプライアンス 遵守に関する確認	今回の利用申請に係る利用者(全員)は、 □ 広島大学と締結する契約あるいは約款、及びその他広島大学の定める事項、及び自身が所属 する機関の規則を遵守します。 □ 研究活動における特定不正行為（捏造、改ざん及び盗用）、及びそれ以外の不正行為（不適切 なオーサーシップ、二重投稿等）を行いません。		
⑪備考			

※1 民間の研究者及び学生の方は、所属の責任者又は指導教員の承認を受けた上でご記入下さい。