関　係　各　位

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

所長・プロジェクト責任者 横山 新

微細加工支援室主任　　　　　　　 田部井 哲夫

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」による平成30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，本学先端物質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年日本エアロゾル学会論文賞受賞）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・先端物質科学研究科）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下さい。

記

**1．**　 (平成30年4月-平成31年3月分)

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．**： 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．**： 随時受け付けます。

**5．**： 採否は、微細加工支援委員会において決定します。

**6．**： 申込後、1ヶ月以内に連絡いたします。

**7．**： 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。広島大学の装置運転費は　 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．**： 住所　〒739—8527　東広島市鏡山1—4—2

郵送、FAX、e-mail添付File( pdf版 ）いずれでも結構です。

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主任　田部井哲夫（特任准教授） FAX　　（082）424—3499

　　　　　　　　　 E-mai1 nanofab@ml.hiroshima-u.ac.jp

**9．**： 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（田部井哲夫）

　　　　　　　　　　 FAX （082）424—3499

　　　　　　　　　　　　　　 E-mai1　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3月までに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、田部井哲夫特任准教授(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900円/時間です。技術代行の場合は代行料2700円/時間が生じます。 | | | | |
| 支援内容 | 装置等名 | 機能及び性能 | 対応ウェハ | 支援負担金（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 | 12,000 |
| 電子ビーム描画装置 (日立，HL700) | 可変成形方式による高速描画，加速電圧50kV，最小線幅50nm | 2インチ | 12,000 |
| 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 | 5,000 |
| 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1μmを実現 | 2,～4インチ，  カットウェハ他 | 6,000 |
| エッチング装置 (神戸製鋼，ECR Si用) | Siエッチング用, Cl2，O2，N2，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) | 2,500 |
| エッチング装置 (神戸製鋼，RIE SiO2用) | SiO2エッチング用, CF4，H2使用可能 | 2,500 |
| エッチング装置 (神戸製鋼，RIE Al用) | Alエッチング用, Cl2，BCl3，N2使用可能 | 1,400 |
| エッチング装置 (YOUTEC，ICP Al用，12-228PH) | Alエッチング用, Cl2，BCl3，N2使用可能 | 2,500 |
| エッチング装置  (YOUTEC，ICP poly-Siゲート用，12-228PH) | Siエッチング用, Cl2，O2，N2，HBr使用可能 | 2,500 |
| 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，CF4，O2，N2使用可能 | 2, 3インチ，  カットウェハ | 2,500 |
| エッチング装置 (神戸製鋼，レジスト Ashing用) | レジストアッシング用，O2，N2使用可能 | 2インチ  カットウェハ | 2,500 |
| 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，CF4，O2，N2使用可能 | 5,000 |
| 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，C4F8，SF6，O2，Ar使用可能 | 4インチ以下 | 12,100 |
| エッチング装置 (サムコ，ICP SiO2用) | SiO2エッチング用，CF4，O2，H2使用可能 | 2インチ  カットウェハ | 5,000 |
| 表面活性化接合装置 (エイコー，EHB-400) | Siウェハの接合(35mmと10mm角)，650℃中1000kgfまで加圧可能，H2，Ar使用可能 | 2インチ  カットウェハ | 15,000 |
| 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、  真空撹拌脱泡装置、オーブン等の装置群 |  | 3,000 |
| ダイサー　(DISCO, DAD322) | Si, SiO2, SiCウェハ等のダイシング | 6インチ以下 | 3,000 |
| 薄膜形成・不純物導入 | 酸化炉 (東京エレクトロン，370MI-MINI) | Si基板上への熱酸化膜形成, 最高使用温度1050℃ | 2インチ，  カットウェハ | 3,000 |
| ウェル拡散炉 (東京エレクトロン，370MI-MINI) | イオン注入後の活性化アニール用, 最高使用温度1150℃ | 3,000 |
| インプラ後アニール炉  (東京エレクトロン，370MI- MINI) | イオン注入後の活性化アニール用, 最高使用温度1050℃ | 3,000 |
| 燐拡散炉 (神港精機) | リンの固相拡散, 最高使用温度900℃ | 3,000 |
| 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℃) | 3,000 |
| 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℃（N2, H2） | 3,000 |
| 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℃/s（N2, O2, Ar） | 3,000 |
| 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 | 9,000 |
| 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, N2） | 3,500 |
| 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, H2） | 2インチ | 2,500 |
| スパッタ装置(エイコー，汎用) | 各種材料スパッタ用(3ｲﾝﾁﾀｰｹﾞｯﾄ交換により  広範な材料に対応), (スパッタガスAr・O2・N2) | 2インチ  カットウェハ | 2,500 |
| 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℃ | 6,000 |
| 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℃ | 6,000 |
| LPCVD装置(東京エレクトロン，SiO2用) | SiO2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℃ | 6,000 |
| プラズマCVD(PECVD)装置 (アルバック) | SiO2, SiN薄膜の堆積 | 8,000 |
| 常圧SiO2 CVD装置(天谷製作所，M01) | SiO2成膜用, SiH4＋O2，基板温度400℃，PおよびBのその場ドーピング可能 | 2インチ | 8,000 |
| 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 | 2,000 |

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900円/時間です。技術代行の場合は代行料2700円/時間が生じます。 | | |
| 支援内容 | 装置等名 | 機能及び性能 | 支援負担金  （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 | 3,000 |
| 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 | 1,500 |
| 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 | 7,000 |
| 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20μm角，クリーンルーム内に設置 | 2,000 |
| 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 | 800 |
| 分光エリプソメーター (J.A. 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 | 2,000 |
| 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 | 3,000 |
| 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 | 5,000 |
| ロジックアナライザ他 | Agilent社などの世界の主要LSI測定装置メーカの高性能ロジック・アナライザ２台他 | 5,000 |
| 表面段差計 (デクタック, Dektak3ST) | 垂直範囲：10nm～130μm 垂直解像度：最高0.1nm | 800 |
| 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+，D+，3He+，4He+，14N+　他  加速電圧：最大2.40 MV  ビーム電流：3μA-50μA | 6,000 |
| 薄膜構造評価X線回析装置 (リガク，ATX-E) | 角度分解能0.0002度(2θ) | 2,000 |
| 蛍光X線分析装置 (リガク，ZSX-400) | 金属などの組成分析 | 3,000 |
| 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 | 5,000 |
| 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 | 3,000 |
| 光学スペクトル測定装置 | 光導波路伝搬特性などの評価 | 3,000 |

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　　　　 横山 新（責任者）

　　　　　　 特任准教授　 田部井 哲夫（主任）

研究員　　　 佐藤 旦

教育研究補助職員　　 山田 真司

教育研究補助職員 岡田 和志

技術職員　　 西山 文隆

事務補佐員　 樋原 純子

広島大学微細加工プラットフォーム

＊支援課題番号

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

　所長　横山 新　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。（機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 | 平成　　年　　月　　日　　　　　　　　　　　　　□新規、□継続、□変更 | | |
| 1. 利用者 | 所　属： | | 住所（〒　　　－　　　　） |
| 役　職： | | 電話（所属先）  　（　　　　）　　　　－ |
| ： | | e-mail： |
| 年齢層 | □20代以下、□30代、□40代、□50代以上 | |
| 1. 責任者　※1 | 所　属： | | 住所（〒　　　－　　　　） |
| 役　職： | | 電話（所属先）  　（　　　　）　　　　－ |
| ： | | 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 | 平成　　年　　月　　日　～　平成　　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。