

2021年度 微細加工技術 実践セミナー



～オンライン技術セミナー & 実習コースで
プロセス技術と共用施設の活用を学ぶ～

微細加工技術は、半導体エレクトロニクスから生まれた技術ではありますが、現在ではMEMSや光デバイスさらにはバイオにまで活用されており、いわば先端の科学技術分野に必須の技術ですので、基礎研究から産業応用まで誰もがアクセス可能な技術であるべきと考えています。

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(PF)では、インフラとしての研究開発を行う場を提供するとともに、高度な加工技術の提供も行っており、これまで公開利用で総計11,000件を超える産官学の研究者・開発者に有効活用いただいております。

しかしながら、研究分野が異分野故に活用を逡巡されていたり、微細加工技術へのアクセス方法が不明であること等により、利用の機会を失っていた方々も多いかと存じます。

本セミナーを通じて、微細加工技術の基礎及び概要を知っていただき、微細加工PFの共用施設を有効に活用いただくきっかけとしていただくことを狙いとします。研究・開発の加速、並びに課題解決の一助になることを願っております。

URL : <https://nsn.kyoto-u.ac.jp/topic/ev-r03-1.html>

開催予定

2021年 6月 ～

昨年度に引き続き2021年度も、微細加工プロセス技術セミナー（講演）と微細加工技術 実習コースを実施いたします。

1. 微細加工プロセス技術セミナー(講演)

基礎的な技術を学ぶ「チュートリアル」と、微細加工プラットフォーム各拠点の特徴的な技術を紹介する「プラットフォーム技術紹介」から構成されます。

全てZoomを利用したオンラインで開催します。参加は無料です。

2. 微細加工技術 実習コース

共用施設クリーンルームにおいて、実験、試作などを体験して頂きます。

(1) 基礎的な微細加工プロセス実習 (1日～3日コース：無料)

(2) アドバンス実習 (1日～4日コース：有料)

があり、9月～1月の期間に全国各拠点にて実施されます。(一部リモート(遠隔)での実施あり)

(実習の開催は、状況により日程、内容等が変更される場合がありますのでご了承ください)

尚、事前に実習コース説明会をオンライン (Zoom利用) で開催します。(7/28)

1. 微細加工プロセス技術セミナー(講演)

第7回 微細加工プロセス技術セミナー

2021年 6月30日(水) 15:30~16:40

参加費 : 無料

参加申し込み : 下記URLより事前登録してください。

開催前日にZoomセミナーの招待メールをお送りします。

<https://nsn.kyoto-u.ac.jp/p/seminar2021-1-7.html>

申込期限 : 6/28(月)

15:30~15:35 1. 「ナノテクノロジープラットフォーム事業・微細加工PFのご紹介」
微細加工PF 代表機関

15:35~16:00 2. 「物理気相成長 (PVD) による成膜技術」
【チュートリアル】 加藤剛志(名古屋大学)

概要：薄膜作製に主に用いられる気相成長法は、化学反応の有無により化学気相成長 (CVD) と物理気相成長 (PVD) に大別され、目的とする材料、機能性、膜厚制御性などにより適した手法が選択されます。本セミナーでは金属、半導体、酸化物など様々な薄膜形成が可能な物理気相成長について、その原理と特徴を解説します。

16:00~16:20 3. 「集積化センサ/アクチュエータを形成可能なSOI-MEMS技術」
【PF技術紹介】 高尾英邦(香川大学)

概要：SOI (Silicon on Insulator) ウェハを用いるMEMS技術は、単結晶のシリコン厚膜により優れた特性を持つ各種センサ・アクチュエータを実現できる基盤技術です。本講演では、本学固有の加工・組立技術を用いて形成した特徴ある触覚センサデバイス、MEMS分光器などの開発例を紹介します。

16:20~16:40 4. 「高分子マテリアルの微細加工技術」
【PF技術紹介】 岸村眞治(京都大学)

概要：マイクロ流体デバイス、マイクロレンズなどの3次元構造体やフレキシブルデバイスの作製には、厚膜レジストやプラスチックへの微細加工技術が必要です。本セミナーではこれら高分子材料へのデバイス作製技術について紹介します。

第8回 微細加工プロセス技術セミナー

2021年 8月 25日(水) 15:00~16:10

参加費 : 無料

参加申し込み : 下記URLより事前登録してください。

開催前日にZoomセミナーの招待メールをお送りします。

<https://nsn.kyoto-u.ac.jp/p/seminar2021-1-8.html>

申込期限 : 8/23(月)

15:00~15:05 1. 「ナノテクノロジープラットフォーム事業・微細加工PFのご紹介」
微細加工PF 代表機関

15:05~15:30 2. 「Si深堀エッチング(Deep-RIE)技術とその応用」
【チュートリアル】 森山雅昭(東北大学)

概要：Siの深堀りドライエッチング(Deep-RIE)に用いられている技術は、MEMSデバイスの作製において基本的かつ重要なものです。本講演では、Siの深堀りドライエッチングで主に用いられている技術であるボッシュプロセスの仕組み、エッチング中に起こる現象、Si深堀りエッチングの応用例について解説します。

15:30~15:50 3. 「SiのCVDと薄膜利用MEMS」
【PF技術紹介】 佐々木実(豊田工業大学)

概要：アモルファスSiをLPCVD成膜した後にアニールすると、ランダムに並んでいたSiの結晶化が進むと共にHが抜けるため、大きな引張応力が得られます。この結晶化誘起応力は、最初の膜がアモルファスであるほど大きくなります。膜応力を利用して、軽くて堅牢な薄膜構造を製作した例を紹介します。

15:50~16:10 4. 「パッケージングで差を付ける！ 東京大学微細加工拠点でのシステム実装環境」
【PF技術紹介】 三田吉郎、豊倉敦、河井哲子(東京大学)

概要：ナノプラの設備が充実し、完成度の高い電子デバイスが続々と生まれています。次の段階は「システム化」です。プリント基板を自作してデバイスを電子回路と一緒に搭載、プラスチックや金属など思い思いの素材でケーシングして、一歩進んだ研究成果に仕上げるのが大切です。バックエンド加工室から実況生中継で紹介합니다。

第9回 微細加工プロセス技術セミナー

2021年 10月 29日(金) 15:00~16:40

参加費 : 無料

参加申し込み : 下記URLより事前登録してください。

開催前日にZoomセミナーの招待メールをお送りします。

<https://nsn.kyoto-u.ac.jp/p/seminar2021-1-9.html>

申込期限 : 10/27(水)

15:00~15:05 1. 「ナノテクノロジープラットフォーム事業・微細加工PFのご紹介」
微細加工PF 代表機関

15:05~15:30 2. 「連続発振レーザ結晶化とその応用」
【チュートリアル】 黒木伸一郎(広島大学)
概要：レーザアニール技術は局所的（100 μ m以下）に短時間（ミリ秒以下）で高温加熱（1000 $^{\circ}$ C以上）が可能であり、基板上の局所加熱や薄膜での結晶成長に有用です。Si薄膜と強誘電体膜を例に結晶成長の例を示し、また結晶面方位制御による電子電界移動度1000cm²/Vsを超える高移動度Si薄膜トランジスタについても解説します。

15:30~15:50 3. 「フェムト秒レーザによる高アスペクト比加工」
【PF技術紹介】 加藤剛志(名古屋大学)
概要：フェムト秒レーザはパルス幅100 fs程度のパルスレーザであり、熱影響のない高精細加工や多光子吸収プロセスを利用した微細加工ができるという特徴があります。本講演では、名古屋大学のフェムト秒レーザ加工装置を利用した高アスペクト加工や3次元微細加工の加工例を紹介します。

15:50~16:00 休憩

16:00~16:20 4. 「デバイスからの放出ガス分析」
【PF技術紹介】 栗巢普揮(山口大学)
概要：デバイスの不具合発生要因などを調べるために、稼働状態のデバイスから放出されるガスを分析することを可能としたダイナミック昇温脱離ガス分析装置について、事例を含め紹介します。

16:20~16:40 5. 「電子線描画装置を利用した金属ナノ構造作製技術」
【PF技術紹介】 松尾保孝(北海道大学)
概要：電子線描画装置を用いたフォトニック・プラズモニックデバイス作製のための基礎技術の説明と、新しい技術導入によるデバイス作製の効率化・高機能化技術について紹介します。

第10回 微細加工プロセス技術セミナー

2021年 11月 24日(水) 15:00~16:10

参加費 : 無料

参加申し込み : 下記URLより事前登録してください。

開催前日にZoomセミナーの招待メールをお送りします。

<https://nsn.kyoto-u.ac.jp/p/seminar2021-1-10.html>

申込期限 : 11/22(月)

15:00~15:05 1. 「ナノテクノロジープラットフォーム事業・微細加工PFのご紹介」
微細加工PF 代表機関

15:05~15:30 2. 「マイクロアクチュエータの基礎と活用」
【チュートリアル】 佐々木実(豊田工業大学)

概要：代表的マイクロアクチュエータについて、デザインのポイントやプロセスとの兼ね合いを解説します。2013年に行ったMEMS実践セミナーと比べて、異方性サスペンション、アクチュエータのセンサ活用を紹介し、物理的に動くアクチュエータを使うと、材料の特性変化などよりも高コントラストな変化を得やすい特徴が得られます。

15:30~15:50 3. 「原子層堆積による成膜と薄膜評価技術」
【PF技術紹介】 有本宏(産業技術総合研究所)

概要：ナノプロセス施設(NPF)でのALD成膜事例やALDで成膜した薄膜のXPSによる組成分析、X線回折装置による結晶性評価、SIMSによる不純物分析などの薄膜評価技術を紹介するとともに、新規に導入するALD装置の紹介をします。

15:50~16:10 4. 「試作コインランドリにおけるウェハ接合技術」
【PF技術紹介】 邊見政浩(東北大学)

概要：MEMSには機械的に動く機構があり、これを保護する蓋を形成するため、ウェハレベルの接合技術がよく用いられています。別々の工程を経てきたウェハの接合、或いは異なる材質のウェハの接合など、目的に応じて様々な接合が要求されます。本セミナーでは、試作コインランドリにおけるウェハ接合の実例について紹介します。

2. 微細加工技術 実習コース

2.1 実習コース説明会(オンライン)

2021年 7 月 28日(水) 14:30~16:50

実習への参加を検討、予定されている方はぜひ受講ください。

参加費 : 無料

参加申し込み: 下記URLより事前登録してください。

開催前日にZoomセミナーの招待メールをお送りします。

<http://nsn.kyoto-u.ac.jp/p/seminar2021-2-1.html>

申込期限 : 7/26(月)

14:30 微細加工PFの紹介 及び 実習コースの概要説明

(1)基礎的な微細加工プロセス実習コース

14:40 ①多目的i線ステッパ、コータデベロッパによる微細パターン形成 (東北大学)

14:50 ②電子線露光プロセス実習 (東京工業大学)

15:00 ③マスクレス露光によるフォトリソグラフィ (名古屋大学)

15:10 ④マイクロ流路の作製 (京都大学)

15:20 ⑤エリプソメータによる膜厚測定 (山口大学)

<休憩・質問など>

(2) (希望者にカスタマイズした) アドバンス実習コース

15:40 ⑥原子層堆積 (ALD)装置による薄膜形成実習 (北海道大学)

15:50 ⑦電子ビーム描画の基礎と実践 (筑波大学)

16:00 ⑧Character Projection を使った電子線描画技術の実習 (東京大学)

16:10 ⑨静電容量型加速度センサーの設計から試作・評価 (京都大学)

16:20 ⑩マイクロ流路デバイスの設計・製作・評価 (香川大学)

16:30 ⑪SiC SBDの試作とパワー半導体デバイスの測定 (広島大学)

16:40 全体質疑

2.2 実習

参加申し込み：下記URLよりお申込みください。

参加される実習コースが決定しましたら、ご連絡を差し上げます。

<http://nsn.kyoto-u.ac.jp/p/seminar2021-2-2.html>

申込期限：8/27(金)

実習番号・実習名		日程	定員	実施場所	参加費
基礎的な微細加工プロセス実習	① 多目的i線ステッパ、コータデベロッパによる微細パターン形成	後日調整 (1日間)	5名	東北大学 西澤潤一記念研究センター (宮城県仙台市)	無 料
	② 電子線露光プロセス実習	後日調整 (11月中、 1日間)	2名	東京工業大学 大岡山キャンパス (東京都目黒区)	
	③ マスクレス露光によるフォトリソグラフィ	後日調整 (1日間)	3名	名古屋大学 東山キャンパス ベンチャービジネスラボラトリー(名古屋市)	
	④ マイクロ流路の作製	後日調整 (3日間)	3名	京都大学 吉田キャンパス ナノテクノロジーハブ拠点 (京都市)	
	⑤ エリプソメータによる膜厚測定	後日調整 (10/4-29、 2日間)	2名	山口大学 工学部 (山口県宇部市)	
アドバンス実習	⑥ 原子層堆積 (ALD)装置による薄膜形成実習	後日調整 (2日間)	2名	北海道大学 創成研究棟 (札幌市)	44000円
	⑦ 電子ビーム描画の基礎と実践	後日調整 (2日間)	3名	筑波大学 第三エリア 共同研究棟C 1階 (茨城県つくば市)	3~4万円 程度
	⑧ Character Projection を使った電子線描画技術の実習	後日調整 (8-12月、 1日間)	3名	東京大学 武田スーパー・クリーン・ルーム(東京都文京区)	約6万円
	⑨ 静電容量型加速度センサーの設計から試作・評価	講義：後日調整 実習：11/15-17 (4日間)	4名	京都大学 吉田キャンパス ナノテクノロジーハブ拠点 (京都市)	約4万円
	⑩ マイクロ流路デバイスの設計・製作・評価	後日調整 (2日間)	2名	香川大学 創造工学部 フロム香川 (香川県高松市)	5万円
	⑪ SiC SBDの試作とパワー半導体デバイスの測定	後日調整 (12-1月、 2日間)	3名	広島大学 (広島県東広島市 /オンラインも選択可)	5万円(材料 代込み)

※実習の内容につきましてはWebにてご確認ください。 <http://nsn.kyoto-u.ac.jp/topic/ev-r03-1.html>