

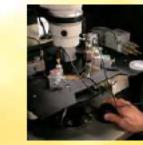
## Access



公益財団法人北九州産業学術推進機構(FAIS)共同研究開発センター  
〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-5  
TEL (093) 695-3600  
<https://www.ksrp.or.jp/fais/mic/nano/>  
E-mail nano01@hibikino.ne.jp

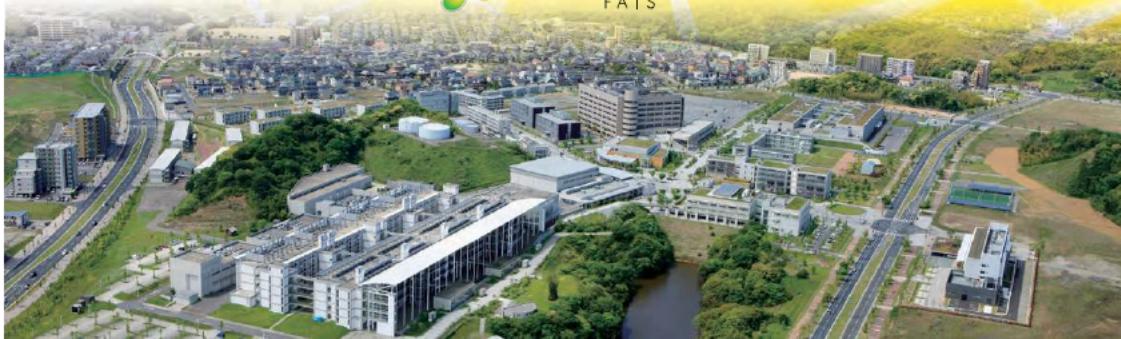


公益財団法人 北九州産業学術推進機構  
**共同研究開発センター**



微細加工プロセス応用の

新たな可能性をあなたに(MEMS&CMOS)





## 研究開発を必要とするすべての方へ

### 幅広い用途の設備と専任スタッフが 強力にサポート

共同研究開発センターは、集積回路やMEMSなど、微細電子の研究開発向けの各種微細加工設備を有し、広く企業・大学・研究機関などに開放しています。小片から4インチウェハまでに対応する共用の設備で、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。微細加工技術は、従来の集積回路の分野から、現在は、より広い物理・化学分野（例えはバイオ＆ライフサイエンス、環境技術分野等）へと適用分野の範囲を拡大し、関連する研究分野も從来考えられなかつた広さにまで拡張しています。

共同研究開発センターには、1階にIC-MEMS関連デバイス研究開発向けのクリーンルームを設置しており、専任の技術スタッフがオペレーションの支援等も行っています。当センターにない機能についても、ナノテクノロジープラットフォームの各機関と連携して対応することが可能ですが、研究開発に際しては、技術支援はもとより、利用前の相談も行っております。学術研究から産業界までの幅広いニーズに対応しておりますので、お気軽にご相談ください。

### MEMS微細加工 技術支援

Si系材料を主体とした三次元構造体（マイクロリッジ・カンチレバー・SiN自立膜等）や、マイクロ変位センサの製作など、数々のSiプロセスの他、水晶、石英、サファイア基板などをを使った様々なMEMSデバイスの研究開発を支援します。

#### MEMS微細加工 技術支援



### CMOSプロセス品 一貫開発支援

共同研究開発センター独自のCMOS $1\mu\text{m}$ 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。

#### CMOSプロセス品 一貫開発支援



### 人材育成

安全教育やオペレーショントレーニングなど、施設を安全に利用するための基礎教育を行なうと共に、微細加工技術を応用した実用性の高いアプリケーション創出が可能な人材を育成することを目的とした教育を、IC-MEMS関連の実習型セミナーを通して実施します。

#### 人材育成の様子 (IC製造プロセス実習)



### ■共同研究開発センターが目指すもの

本拠点の大きな特徴は、一貫製作可能な「CMOSプロセス」（ $1\mu\text{m}$ プロセス）を保有していることです。このプロセスを基本的に応用することにより、既に私たちは以下に示す様なMEMS及びCMOS回路を迅速に試作する事が可能であり、多くの方々の研究開発に貢献しています。

現在このCMOSとMEMSを連絡すること（1パッケージ化）にチャレ

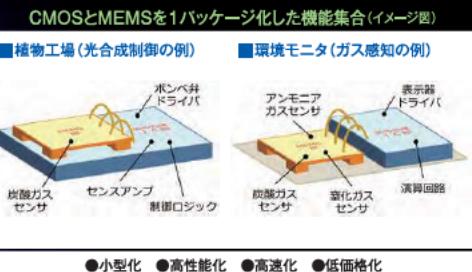
ンジしています。将来、我々の得意とするCMOSプロセスとMEMS加工の能力を更に高め、CMOSとMEMSを統合させ、半導体製品の更なる小型化・高性能・高速化・低価格化だけでなく、プロセスや構造体の更なる安定化を進め、高機能デバイスの研究開発が可能となる環境の提供に努めていきたいと考えています。



MEMS試作例（位置センサの例）



CMOS回路試作例（臭気検知可能）



CMOSとMEMSを1パッケージ化した機能集合（イメージ図）

■環境モニタ（ガス感知の例）



●小型化 ●高性能化 ●高速化 ●低価格化



■応用分野（イメージ図）

### ■ナノテクノロジープラットフォーム事業

公益財団法人北九州産業学术推進機構は、平成24年7月から開始された文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業（以下、ナノプラ事業）に微細加工プラットフォームの一員として参加し、研究者・技術者に共同研究開発センターを利用・活用していただいている。

ナノプラ事業は、ナノテクノロジー（以下、ナノテク）に関わる最先端の研究設備とその活用ノウハウを有する機関が、全国的に緊密に連携しています。

材料・物質の創成、加工、分析、解析、観測などの様々な分野において、ナノテクが活用されており、ナノテクの重要性はますます高まっています。しかし、ナノテクに必要な装置は高価であること、および、使用するには熟練した技術と経験が必要であることなどが、研究者・技術者の研究・開発の妨げになっていることも少なくありません。

本プラットフォームを利用することにより、研究者・技術者は、装置の保守管理業務などから開放され、研究に専念できます。また、自ら有しない装置の利用、および、熟練した技術・経験を利用することを可能にしています。その結果、研究開発レベルの向上、研究期間の短縮化、さらには異分野融合によるイノベーション創出などを図ることができます。

#### 微細加工プラットフォーム参画機関

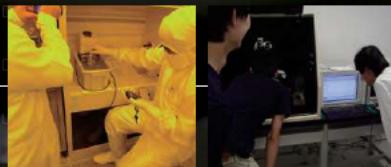
北海道大学	東北大学
筑波大学	物質・材料研究機構
産業技術総合研究所	東京大学
東京工業大学	早稲田大学
名古屋大学	豊田工業大学
京都大学	大阪大学
広島大学	山口大学
香川大学	
北九州産業学术推進機構	



<https://www.nanonet.go.jp/>



# 開発実績案内

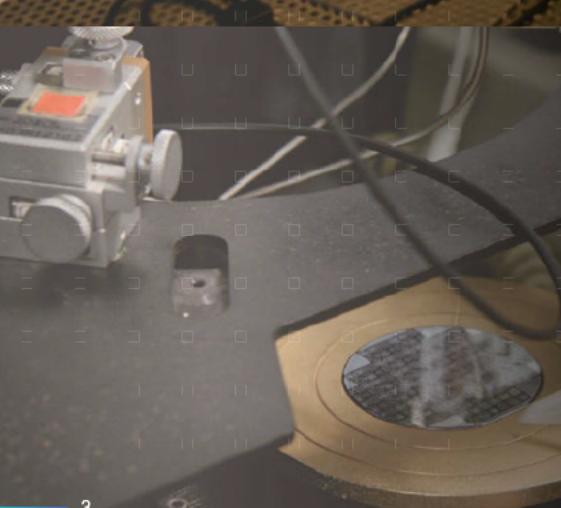
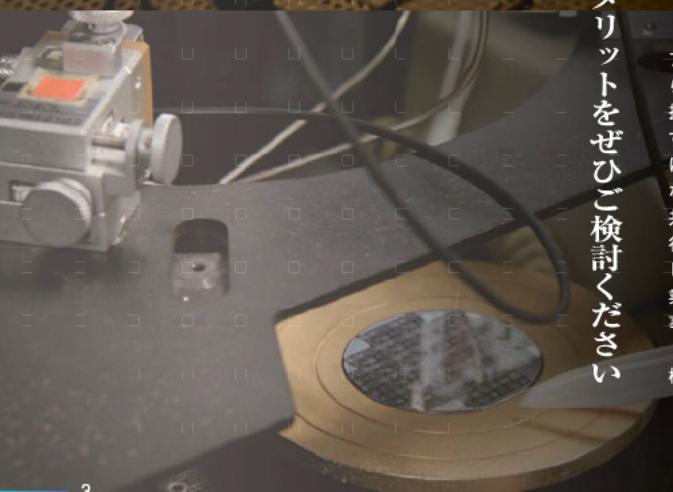


新しい微細素子の研究開発から事業化までの様々なメリットをぜひご検討ください

共同研究開発センターでは、経験豊富なスタッフがこれまでに培った様々な知識やノウハウを最大限提供し皆様の研究開発を支援します。フォトマスクの製作からリソグラフィ、成膜、エッチング、不純物導入、接合形成、ダイシング、マウント、ワイヤーボンディングと幅広いプロセスに対応しており、利用者が装置を操作して頂くことを原則とし技術代行こそ行いませんが、機器のオペレーションや工程実習等、適宜、必要な教育も実施しています。ご相談や見学等大歓迎ですので、お気軽にスタッフまでお問い合わせください。

本拠点の大きな技術的特徴は、本拠点がCMOSプロセスを持ち集積回路に関わる様々な支援が得られるということです。それは、物理・化学量を取り扱うMEMS素子に簡単なアンプや制御回路を付加することを可能にしますから、開発した様々な素子は半導体産業の既存インフラと容易に結合可能となります。また、北九州学研都市は、大学と企業が共存し各種新技術の開発コーディネートや助成金行政などを行う行政機関FAISが中心になって運営している拠点でもありますから、生まれた技術の事業化に関する様々な支援も得やすいという絶好の事業開発環境にもあります。

新しい微細素子の研究開発から事業化までの様々なメリットをぜひご検討ください。



## 利用の手順

### 利用問い合わせ 電話・Eメール

当センターご利用希望の方は、  
TEL. 093-695-3600 または、  
E-mail. [nano01@hibikino.ne.jp](mailto:nano01@hibikino.ne.jp)  
へお問い合わせください。

### 利用相談 無料

当センターで対応可能な案件を、専任技術スタッフが検討します。当センターだけで対応が困難な場合でも、プラットフォーム各機関と連携して対応できないかなどの可能性を含めて検討します。

### 装置予約

まずは、希望の日程・時間帯をいくつかご提示ください。スタッフが最適なスケジューリングを行い、あらためてご連絡します。

### 利用申込書提出

利用申込書をご提出していただきます。

### 安全講習 無料

初めてのご利用者は、クリーンルーム入室前の安全講習を受けていただきます(30分程度)。

### 装置利用 有料 (12頁参照)

はじめのうちは技術スタッフ立会いのもと装置利用を行っていただきます。

自らオペレーション可能と判断された方は、装置仕様の範囲内でレシピ変更も可能になるなど、自由度の高い装置利用が可能になります。

### 利用報告書提出 (ナノプラ事業利用の場合)

利用報告書をご提出していただきます。  
ご利用によって、講演、論文発表、特許申請等をされた場合は、その情報をご提供ください。  
利用報告書は公開されます。特許などの権利化のため、公開開始を最長2年間猶予することもできます。

### オペレーション指導 無料

ご利用者が自分で操作できるようになるまで、専任技術スタッフがオペレーション指導を行いますので、慣れないうちでも安心して実験が可能です。



※共同研究開発センターの利用によりなされた発明等についての知的財産権は、原則として利用者に帰属するものとします。  
但し、当該発明等が、利用者単独によるものでない場合には、別途、協議させていただきます。

## 利用者の声

利用したい時に設備が利用できる。  
メンテナンスが行き届いており、設備の故障が少なく、他の利用者との調整もしてもらえる。

(大学研究者・企業技術者)

主材料、薬品の相談及び手配もしてくれる、また費用は利用料に含まれている。

(大学研究者・企業技術者)



オペレーション指導だけでなく、例えば露光・現像・エッチング時間等のアドバイスもあり、デバイス作成がスムーズにできた。(大学研究者)

(企業技術者)



当日の急なプロセス変更にも対応してもらえる。  
また他装置の利用も同部屋のときは、使用料を抑えることができる。

(大学研究者)

## 新規利用促進制度

### 新規の利用を促進する新しい支援制度 「新規利用促進制度」の紹介

これまで微細加工プラットフォームをご利用したことのない方に対し、利用料等を補助します。  
(同じ研究室・グループ等から既にご利用がある時は、対象と見なさない場合があります)  
●ご利用料金に対し、上限20万円／件を補助します。  
●旅費については、アカデミアの利用に対し、以下の条件で補助することが可能です。  
○遠隔地(片道200km以上:JRの営業距離)で、且つ実施機関が推薦する課題  
●上記の合計で、上限20万円／件とします。

詳しくは、  
TEL. 093-695-3600 または、  
E-mail. [nano01@hibikino.ne.jp](mailto:nano01@hibikino.ne.jp)  
へお問い合わせください。

## ■製作デバイス・検討内容等の例

半導体で培われた微細加工技術は、バイオMEMS、新機能素子等の新分野の創生に向け、徐々にその適用範囲を拡大しつつあります。本拠点活用による試作事例をご紹介いたします。

### 機械加工面形状計測用 マルチ変位計デバイスの設計と製作

九州工業大学 大学院工学研究院 准教授 清水 浩貴



#### 目的

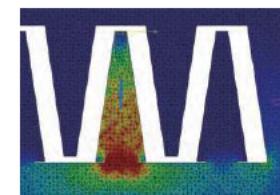
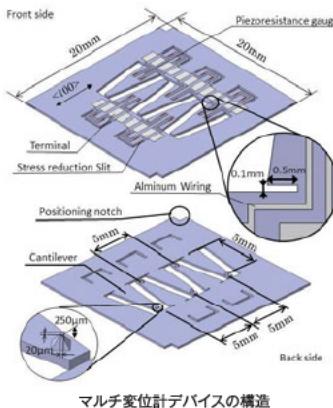
平面の形状計測法として、複数の変位センサを等間隔に並べて走査して得たデータに演算処理を加え、走査系の運動誤差を除去して正確な形状を計測する多点法が知られています。

この手法による機械加工面形状の機上計測を実現するために、5つのカンチレバー式変位センサを一体としたMEMSデバイスを設計・製作します。

#### マルチ変位計デバイスの設計

マルチ変位計デバイスはカンチレバー式変位センサを採用している。カンチレバー先端にある高さ250μmの探針部を測定試料面に押し込みながら走査すると、試料の凹凸に応じてカンチレバー(三角梁の先端を切り落とした細長い台形形状)のたわみが変化する。これにより生ずるひずみをカンチレバー根元部のピエゾ抵抗体の抵抗値変化として検出し、先端変位と関連付けることで変位計として機能する。平面形状測定に用いる3つのカンチレバーと2つのカンチレバーを互い違いに配置することでコンパクトな構造とした。機械加工面のうねり形状のオンマシン計測を目的し、測定点ピッチを5mm、測定範囲100μmの仕様を満たすデバイスを20mm四方に納める設計とした。

設計にあたっては、有限要素法解析シミュレーションにより変位時の各部のひずみを求めて適切なカンチレバー形状・寸法を決定すると共に、チャンネル間干渉の影響を低減する構造を検討した。

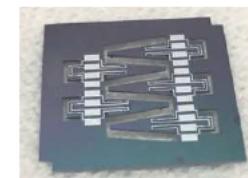


カンチレバーの応力解析結果

#### マルチ変位計デバイスの製作

開発したデバイスは5つの変位計を複合した装置としては非常にコンパクトながら、MEMSデバイスとしてみた場合には大きな構造を持つ。特に高さ250μmの探針部を結晶異方性エッティングにより製作する過程では、先に製作した回路の溶解を防ぎながらの長時間エッティングが必要となり、その製作プロセス開発が重要となる。北九州産業学術推進機構 共同研究開発センターの協力を得て図に示すデバイスを試作した。

今後はより安定的な製作法を検討すると共に、構造面での改良も進め、より感度の高い変位計デバイスの開発を進める。



### 凝縮伝熱促進のための 濡れ性こう配を有する機能性伝熱面の製作

宇部工業高等専門学校 准教授 德永 敦士



#### 目的

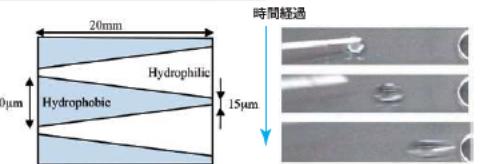
近年のMEMS技術の発展によって、いわゆる高熱流束デバイスの熱管理問題解決が望まれています。高熱輸送能力を実現するためには相変化伝熱を活用する事が必要であり、ここでは凝縮伝熱促進目的としています。疎水面と親水面からなる濡れ性こう配を有した機能性伝熱面を製作し、微小液滴を活用した伝熱促進の実現に取り組んでいます。

#### ① 製作プロセス



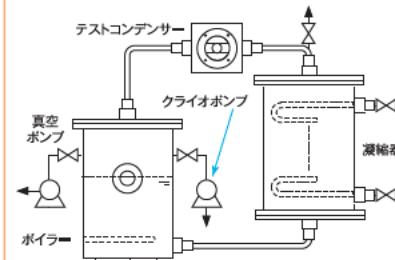
- 親水面となる酸化膜を成膜
- 摘水処理剤をスピンドルコーターでコーティング、ペイキング
- 露光、現像、ドライエッティングによって濡れ性こう配を形成

#### ② 形状の一例と液滴の移動の様子



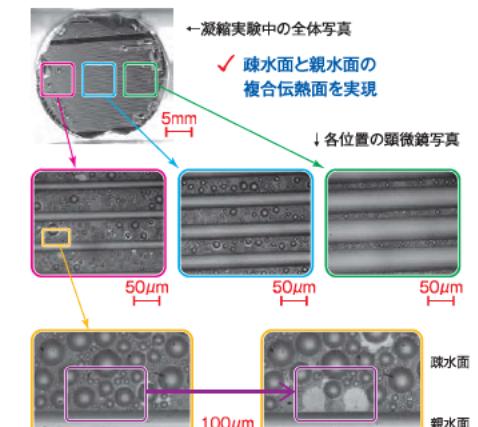
✓ 液滴が移動することを確認

#### ③ 凝縮実験



##### 凝縮実験装置

- 高真空中の実験装置
- テストコンデンサーに製作した伝熱面を接合



✓ 微小液滴の離脱促進効果を確認

#### ④ 得られた成果

- 微小液滴を活用する濡れ性こう配の製作に成功
- 疎水面から親水面への液滴の離脱促進を実現
- 複合伝熱面による伝熱促進効果を確認

#### ⑤ 今後の展開

- より伝熱促進に効果的な形状の検討と製作
- 実用化に向けてデバイスへの応用展開

## 抵抗変化型メモリ素子を用いた ニューラル学習回路の開発

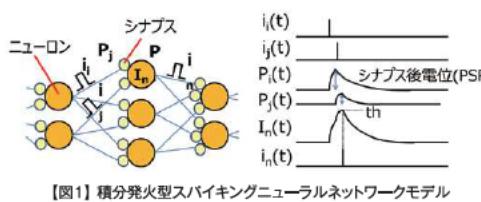
九州工業大学 大学院生命体工学研究科 教授 森江 隆



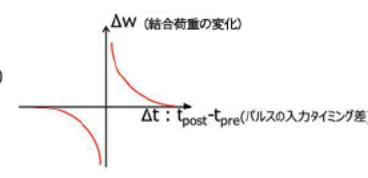
### 目的

脳の情報処理機能を模倣した脳型LSIの開発が期待されており、既存CMOS回路技術によってデジタル方式でのニューラルネットワークLSIの開発が盛んに行われています。一方で、ニューロン機能を物理的に実現するアナログ方式のニューラルネットワークLSIでは、従来のデジタル方式に比べ、ネットワークの高性能化、低消費電力化が期待できます。

### 積分発火型スパイキングニューラルネットワークモデルとSTDP時間窓特性



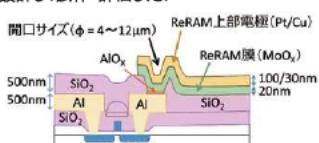
【図1】積分発火型スパイキングニューラルネットワークモデル



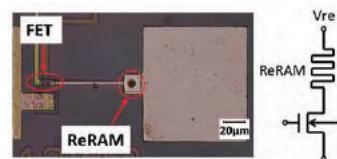
【図2】非対称型STDP時間窓特性

積分発火型スパイキングニューラルネットワークモデルとは、前段のニューロンからシナプスを介してパルス信号を受けたニューロンが内部電位を蓄積させ、ある閾値を超えた段階で後段のニューロンへパルス信号を出力するというモデルである【図1】。

ニューラルネットワークの代表的な機能として、学習機能が挙げられるが、その中でもスパイクタイミング依存シナプス可塑性(STDP特性)が広く知られている。【図2】は非対称型のSTDP時間窓特性である。横軸にパルスの入力タイミング差を取り、この時間差が正で小さいほど結合荷重の変化が大きくなり、負で小さいほど結合荷重の変化が小さくなるというモデルである。この特性をハードウェアで実現するために、今回、FETと抵抗変化型メモリ(ReRAM)を用いたデバイスを設計し、試作・評価した。



【図3】試作デバイスの断面構造図

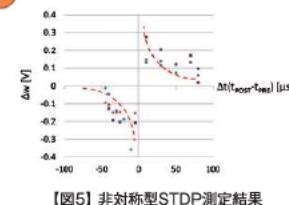


【図4】トランジスタ付ReRAM

### 試作デバイスの測定結果

ブレッドボード上に制御回路を作製し、非対称型STDP特性を評価した。荷重増減の傾向から、非対称型STDPの時間窓特性が得られたことが確認できた。

今後は、制御回路を含めたニューラル学習回路のモノリシック化への取り組みと、ReRAMの材料選択を含めた書き込み特性の改善を目指す。



【図5】非対称型STDP測定結果

## 超小型変位センサの製作と医工学応用

九州大学 工学研究院 教授 澤田 勉士



### 目的

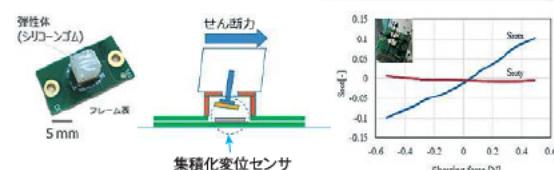
光マイクロマシン技術を用いて種々のマイクロマシンの研究を行っています。その一つにレーザ光を使った超小型の変位センサを製作し良好な結果を得ています。この超小型変位センサの応用先として医工学分野を中心に様々な可能性を検討しています。

### CMOSオペアンプ集積化変位センサ



- チップ中央の面発光レーザと周辺に配置した4つのフォトダイオードから構成
- オペアンプを集積化したことでのS/N比を1.5倍を達成
- 従来サイズ(25×25mm)から大幅に小型化(3.0×3.0mm)
- 従来のオペアンプ外付に比べて、8.4倍の利得を実現
- 温度センサも集積化

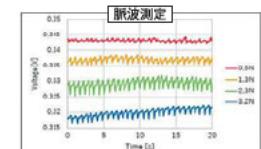
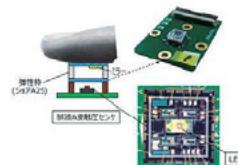
### せん断力センサへの利用



- 弾性体(シリコーンゴム)と組み合わせることで
- 垂直荷重、2軸せん断力を測定
- 材質を替え、感度・測定範囲の変更が可能
- ロボットハンドへの応用や床ずれ防止寝具への応用が期待できる

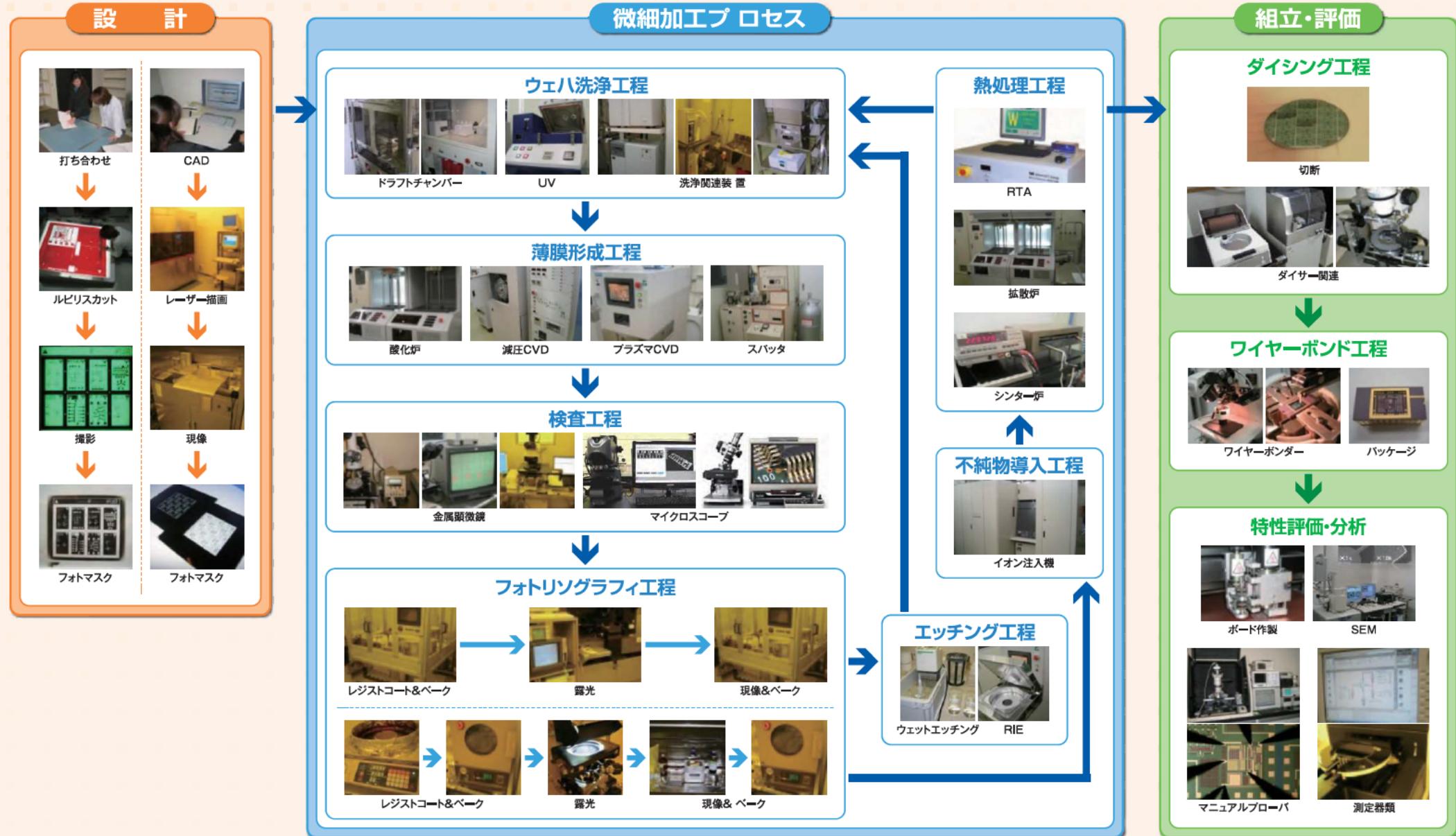
### 脈波センサへの展開

- 光源をLEDに替えることで
- ヒートの脈波を測定
- 接触圧との同時測定を実現
- 信頼性の高い脈波測定が期待できる



# IC・MEMS試作のための活用組み合わせが自在

## ■ IC・MEMS試作設備相關図



ナノ・マイクロ加工・解析など、  
最適な機器を最適な組み合わせで。

多様な装置群の利用とノウハウの提供によって  
研究開発を幅広く支援します。

#### ケミカルプロセス室

##### 1 イオン注入装置<sup>(※1)</sup>

- 名稱 IMX-3500 ULVAC製
- 用途 Siウェハへの不純物イオン注入
- 仕様 加工対象：不定形～4"φ  
処理枚数：1枚  
ビーム電流値：±100nA<sup>(※2)</sup>  
加速エネルギー：30～200keV  
注入可能イオン：<sup>11</sup>B<sup>+</sup>, <sup>49</sup>Si<sup>2+</sup>, <sup>31</sup>P<sup>+</sup> 等



(※1) 中電流型イオン注入装置

(※2) 100nA, 1.0×10<sup>-4</sup>cm<sup>2</sup>/注入で約3分

##### 2 酸化炉

- 名稱 LD-410V リネア製
- 用途 Siウェハの酸化処理  
(ドライ, ウエット酸化剤対応)
- 仕様 加工対象：不定形～4"φ  
処理枚数：1枚(最大18枚)  
電気抵抗加熱式筐型炉  
最高使用温度：1200°C  
常用使用温度：900～1100°C  
使用ガス：O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>  
バブリングユニット付属



##### 3 拡散炉

- 名稱 LD-410V リネア製
- 用途 イオン注入後の活性化処理  
シンタリング(H<sub>2</sub>ンターナー)
- 仕様 加工対象：不定形～4"φ  
処理枚数：6枚(最大18枚)  
電気抵抗加熱式筐型炉  
最高使用温度：1200°C  
常用使用温度：400～1100°C  
使用ガス：N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>



##### 4 フラズマCVD

- 名稱 PD-220 SAMCO製
- 用途 SiO<sub>2</sub>, SiN の堆積
- 仕様 加工対象：不定形～8"φ  
処理枚数：1枚(4"φ時 3枚)  
最高使用温度：400°C  
常用使用温度：300°C  
使用ガス：SiH<sub>4</sub>/N<sub>2</sub>(10%), NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CF<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>



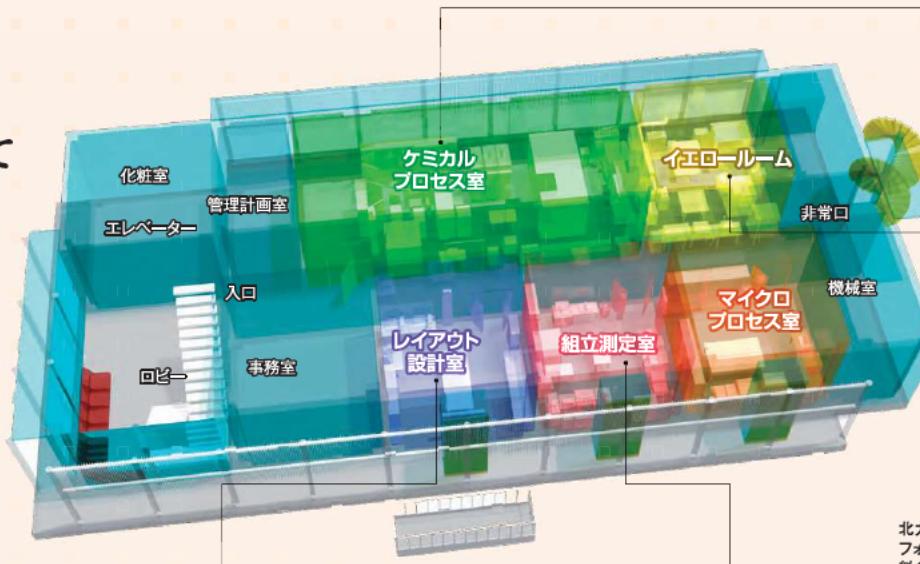
##### 5 減圧CVD

- 名稱 LPD-1200 SAMCO製
- 用途 Poly-Si, SiN の堆積
- 仕様 加工対象：不定形～4"φ  
枚数：10枚(最大30枚)  
電気抵抗通式筐型炉  
最高使用温度：1200°C  
常用使用温度：600～1000°C  
使用ガス：SiH<sub>4</sub>/He(20%), NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>



##### 6 リアクティブイオンエッチャーアー

- 名稱 RIE-10NR SAMCO製
- 用途 SiO<sub>2</sub>, SiN, Siのエッキング  
フォトレジストのアッセイ
- 仕様 加工対象：不定形～8"φ  
処理枚数：1枚(4"φ時 3枚)  
使用ガス：CF<sub>4</sub>, CHF<sub>3</sub>, SF<sub>6</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>



北九州産業学術推進機構は、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム(NTPF)事業に参画しています。ご利用の区分によって利用料金が異なります。詳しくは、お問い合わせください。

##### 1時間あたりの利用料金

利用区分 部屋名	NTPF事業に基づく 利用の場合	NTPF事業に基づかない 利用の場合
ケミカルプロセス室	¥8,900/h	¥11,400/h
イエロールーム	¥4,150/h	¥5,250/h
レイアウト設計室	¥4,150/h	¥5,250/h
組立測定室	¥4,150/h	¥5,250/h
マイクロプロセス室		¥5,250/h

※公共団体や大学等の営利を主たる目的としない利用の場合は半額。

##### 7 スパッタ装置

- 名稱 EB1100 キャノンアヌルバ製
- 用途 金属(Al)膜の堆積
- 仕様 加工対象：不定形～4"φ  
最大7枚(2"φ)  
最大3枚(4"φ)  
方式：平行盤面熱・水冷型<sup>(※1)</sup>
- 仕様 使用ターゲット：Al, Al-Si  
使用ガス：Ar



(※1) 逆スパッタ可能 ロードロック室あり

##### 8 UVクリーナー

- 名稱 UV-1 SAMCO製
- 用途 Siウェハへの有機物汚染除去  
(O<sub>3</sub>によるアッショング)
- 仕様 加工対象：不定形～8"φ  
処理枚数：1枚  
光源：紫外線ランプ(110W)  
最高使用温度：300°C  
使用ガス：O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>



##### 9 高速熱処理装置

- 名稱 AccuThermo AW810 Allwin 21製
- 用途 イオン注入後の活性化処理  
Poly-Siのアーナー  
その他、各種熱処理等
- 仕様 加工対象：不定形～6"φ  
温度制御範囲：100～1100°C  
昇温速度：10～150°C/sec  
使用ガス：N<sub>2</sub>



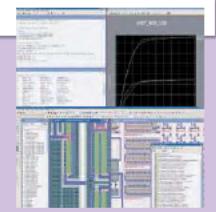
##### 10 レーザーマイクロスコープ

- 名稱 VK-X210 KEYENCE製
- 用途 試料の外観観察, 尺寸測定  
光学ズーム：1～8倍  
総合倍率：X200～X3000
- 仕様 測定用レーザー光源：  
バイオレットレーザー 408nm  
高解像度(16bitレーザー)観察  
非破壊形状測定  
電動XYステージ



## レイアウト設計室

### 22 EDAツール



**■名稱** Tanner Tools Pro  
メンター・グラフィックス・ジャパン製  
**■用途** IC, MEMS用データ設計  
フォトマスクの描画用データ出力構成  
L-Edit(レイアーウェイエディタ)  
S-Edit(回路基板エディタ)  
T-Spice(回路シミュレータ)  
W-Edit(波形表示ツール)  
DRC, LVS, SDL  
ストリーム形式入出力



### 21 ドラフトチャンバー

**■名稱** ドラフトチャンバー  
(機器試用局所用気密装置)  
**■用途** SiO<sub>2</sub>, Si, Al等のエッチング, ウエハ洗浄  
**■仕様** 加工対象 : 不定形~4"φ  
処理枚数 : 1枚  
基盤 : 各種膜(塗装)  
各種有機溶剤(SUS)

(※1) ウエハハンドリングはディッパーを使用



## 11 超純水製造装置



**■名稱** Milli-Q Integral 10  
メルクリミボア製  
**■用途** ウエハ洗浄用超純水の製造  
水中の無機イオン、有機物、微粒子、微生物の除去  
**■仕様** 超純水抵抗率 : 18.3MΩ  
採水速度 : 1.2ℓ/min

## イエロールーム

### 13 電子ビーム描画装置



**■名稱** ELS-7500 エリオニクス製  
**■用途** EBレジストの超微細描画  
**■仕様** 加工対象 : 最大5"ウエハ  
または5"試料  
描画性能 : 最小線幅 10nm(50kV)  
加速電圧 : 5~50kV  
電子線直径 : 2nmφ(50kV)  
ビーム電流 : 1×10<sup>-2</sup>~5×10<sup>-4</sup>A(50kV)

### 14 コータ／ディベロッパ



**■名稱** CB-50 リソトック製  
**■用途** フォトマスクの回転塗布、  
ベーキング、フォトレジストの現像  
**■仕様** 処理対象 : 2"φ, 3"φ, 4"φ  
処理枚数 : 1枚(連続25枚可)  
加工方式 : レンズ入り方式  
フォトマスクタグ数 : 3  
ブライマー処理可能  
エッジランス : バックリンス可能  
現象液タンク数 : 2

### 15 スピンコーティング装置



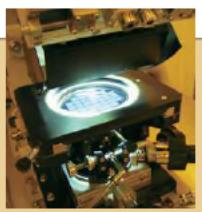
**■名稱** MS-A150  
ミカサ製  
**■用途** フォトマスク等の回転塗布  
**■仕様** 処理対象 : ~4"φ

### 16 ステッパー



**■名稱** 1500MVS  
Ultratech製  
**■用途** 投影式倍倍露光によるパターン転写  
(ステッピング方式)  
**■仕様** 加工対象 : 2"φ  
処理枚数 : 1枚  
対応マスクサイズ : 5"□  
光源 : 超高圧水銀灯(500W)  
露光解像度 : 1.0μm  
位置合せ精度 : ±0.25μm

### 17 マスクアーライナ



**■名稱** MA-10 ミカサ製  
**■用途** コンタクト式等倍露光による  
バーチカル写真  
**■仕様** 加工対象 : 1"φ~4"φ  
対応マスクサイズ : 2.5"□, 5"□  
光源 : 超高圧水銀灯(250W)  
照度 : 13mW/cm<sup>2</sup>±7.5%以内  
有効波長 : g線, h線, i線

### 18 両面マスクアーライナ



**■名稱** SUSS MAG/BA6(MO)  
SUSS MicroTec AG製  
**■用途** 手動式両面アーライナ  
露光  
**■仕様** 加工対象 : 1"φ~4"φ  
処理枚数 : 1枚  
コンタクト/プロキシミティ対応  
対応マスクサイズ : 2.5"□, 5"□  
光源 : 超高圧水銀灯(350W)  
照度分布 : ±2.5%以内(150mφ)  
有効波長 : g線, h線, i線

### 19 膜厚測定器



**■名稱** VM-1020  
SCREENセミコンダクターリューションズ製  
**■用途** SiO<sub>2</sub>, SiN, フォトマスク等の膜厚測定  
**■仕様** 測定対象 : 不定形~8"φ  
測定範囲 : 30~200,000Å  
測定方法 : 光学式(非接触)  
(※1)  
二重膜測定 : 可  
(※2)

(※1) 測定には膜の屈折率データが必要  
(※2) 下地膜厚150Å以下

### 20 超純水製造装置



**■名稱** Elx UV 10  
Millipore Element A-10  
メルクリミボア製  
**■用途** ウエハ洗浄用超純水の製造  
水中の無機イオン、有機物、  
微粒子、微生物の除去  
超純水抵抗率 : 18.3MΩ  
採水速度 : 1.2ℓ/min

### 27 マニュアルプローバ



**■名稱** Model-705A  
日本マイクロニクス製  
**■用途** チップの電気特性測定用の  
シールドボックス・ミニビューテラ  
**■仕様** 測定対象 : 不定形~4"φ  
測定端子数 : 最大6  
ミニビューテラ数 : 最大6

### 28 デバイスアナライザ



**■名稱** B1500A  
キーサイ-テクノロジー製  
**■用途** 素子の電気特徴測定、  
マルチ高周波容量測定  
**■仕様** 測定範囲 : ±200V±1A  
測定分解能 : 0.5µV/1fA

### 29 デジタルマイクロスコープ



**■名稱** VHX-2000 KEYENCE製  
**■用途** 試料の外観観察、寸法測定  
**■仕様** 観察倍率 : ×20~×200  
×250~×2500  
光源 : 12V 100W ハロゲンランプ  
二次元計測、三次元計測機能  
深度合成機能  
広域画像連結機能  
動画撮影再生機能  
電動XYステージ

