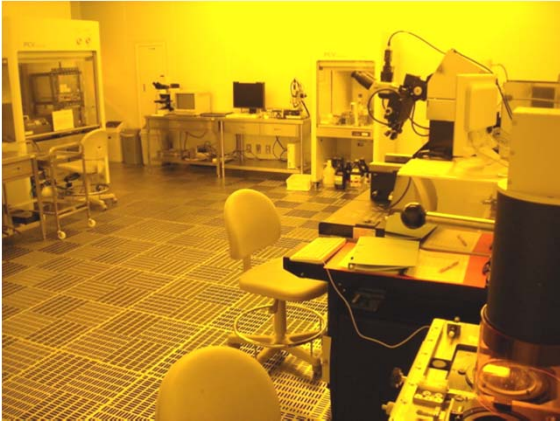


# クリーンルーム設備

## Class100イエロールーム



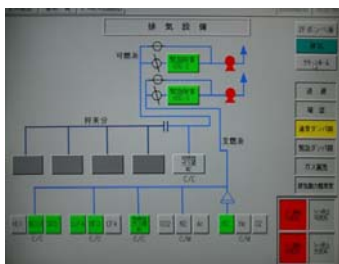
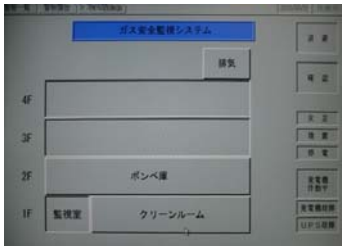
フォトリソグラフィーを行う部屋で、レジストが反応する光を使わない照明になっています。クリーン度はClass10000のプロセス室より高くなっています。

## Class10000ルーム



通常の部屋よりもほこり(パーティクル)の少ないデバイス作製のプロセス室です。

## 監視システム



クリーンルームは他と閉ざされた空間となるため、安全管理が必要です。このため安全システム・監視システムを備え、集中的に管理しています。

## エアシャワー



クリーンルームへの入室前にエアシャワーでほこりを除去します。

## Class10000更衣室



クリーンルームへ入室するための準備を行う部屋です。着物および人体から発生するほこり(パーティクル)の発生を防止する為、クリーンスーツを着用し、クリーンルームへ入室します。

# デバイス作製設備(1)

(1F クリーンルーム)

## 成膜設備

(半導体・金属・酸化膜を堆積させます)

### ①スパッタリング装置

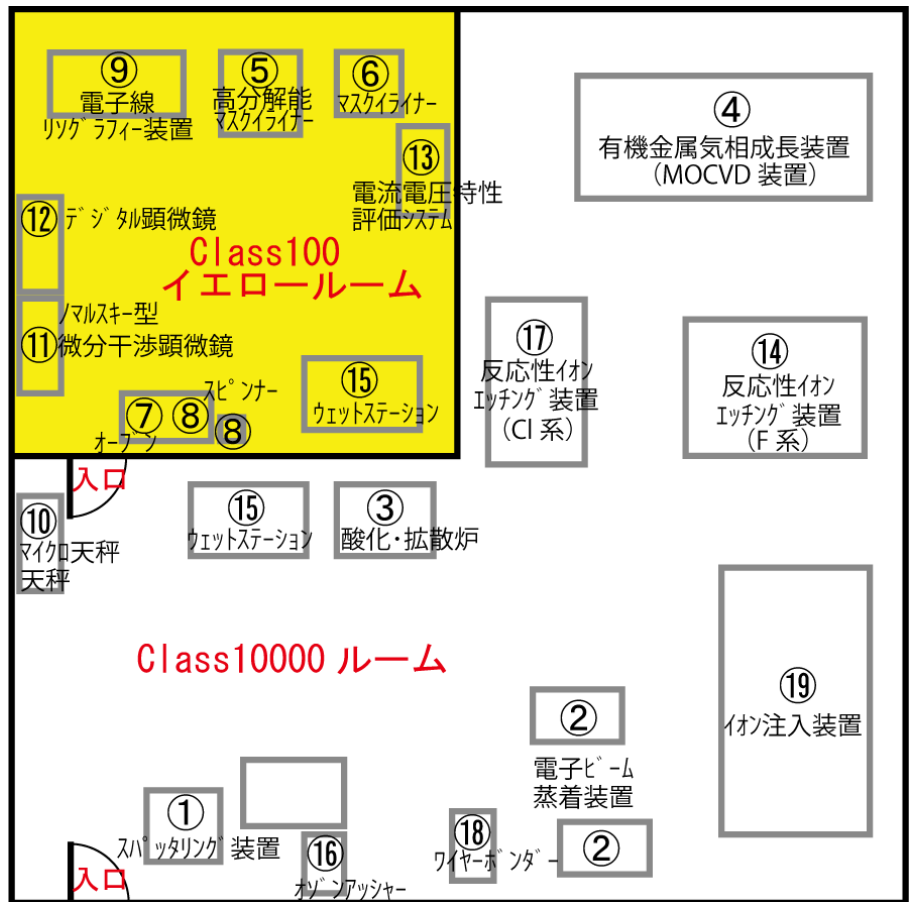


金属、酸化物、窒化物などターゲットさえ用意できれば基板にそのターゲット素材の薄膜を堆積できます。一般にシリコン酸化膜、窒化膜、ITOやZnOなどの透明電極薄膜が堆積できます。

### ②電子ビーム蒸着装置



真空チャンバー内で金属(金、アルミ、ニッケル、チタンなど)や酸化物を電子線により加熱し、基板に堆積させます。



クリーンルーム内設備配置

### ③酸化・拡散炉



最高温度1100°Cまで窒素、酸素雰囲気中で加熱することができます。主にシリコンの熱酸化膜の作製に利用されます。

### ④ MOCVD装置



GaAsやInPなど各種III-V族化合物半導体薄膜を作製できます。材料を組み合わせることにより超格子、量子井戸、量子ドットの作製が可能です。

# デバイス作製設備(2)

(1F クリーンルーム)

## リソグラフィー設備

フォトリソレジストを塗布・露光・現像し、 $1\mu\text{m}$ までマスクのパターンをレジストに転写するフォトリソグラフィーと電子線によるレジスト上へのパターンの直接描画、現像する電子線リソグラフィーが可能です。

⑤高分解能マスクアライナー



$0.5\mu\text{m}$ までのマスク合わせが可能です。

⑥マスクアライナー



⑦オーブン



レジストを熱で固めます。

⑧スピナー



試料に均一にレジストを塗布します。

$1\mu\text{m}$ までのリソグラフィーが可能です。

⑨電子線リソグラフィー装置



電子線によるレジストへの直接描画による数十nmまでのリソグラフィーが可能です。

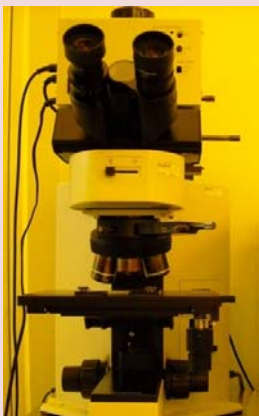
## 評価設備

⑩マイクロ天秤



薬品の重量を計測します。

⑪ノルスキー型  
微分干涉顕微鏡



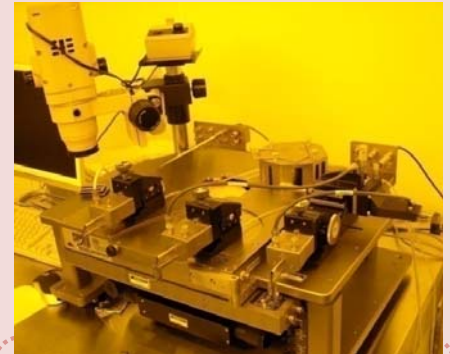
倍率の細かな調節やサイズの測定が容易です。

干渉フィルターを使用すると細かい凸凹も観察できます。

⑫デジタル顕微鏡



⑬電流・電圧特性評価システム



トランジスタ、ダイオード、抵抗等の電流・電圧特性を測定します。

# デバイス作製設備 (3)

(1F クリーンルーム)

## エッチング設備

⑭反応性イオンエッチング装置(F系)



ドライエッチング装置で、極微細加工としてアスペクト比の大きなエッチング（材料の部分的除去）が可能です。主な対象はシリコン酸化膜などシリコン系材料です。

⑮ウェットステーション



化学薬品などを使用するドラフトで、純度が非常に高い超純水作製装置が取り付けられており、ウェットエッチングに対応しています。

⑯オゾンアッシャー



酸化力の強いオゾンが発生させてレジストを除去します。

⑰反応性イオンエッチング装置(CI系)



ドライエッチング装置で、極微細加工としてアスペクト比の大きなエッチング（材料の部分的除去）が可能です。主な対象はGaAs, InP, GaNなどの化合物半導体材料です。

## その他プロセス設備

⑱ワイヤーボンダー



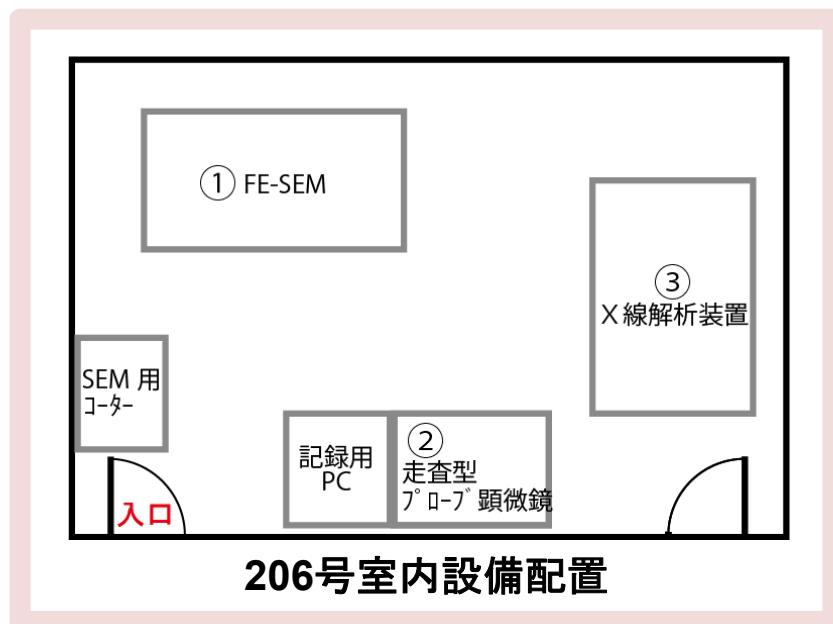
Al線やAu線などをデバイスの電極に取り付けます。

⑲イオン注入装置



基板にイオン化した不純物を注入することができます。イオン注入後、拡散炉で高温熱処理し、P形、N形の半導体を形成することも可能です。

# 電子・光材料 分析・評価設備 (2F 206号室)



## ①FE-SEM



電界放射型の走査型電子顕微鏡で、数nmの観察が可能です。EDSが備わっており元素の分析ができます。反射電子の測定が可能で、元素の違いや凹凸を明確にすることができます。

## ②走査型プローブ顕微鏡



大気中でのAFM、STM、コンタクトAFM、ケルビンプローブなどの顕微鏡機能でナノ材料評価に適します。

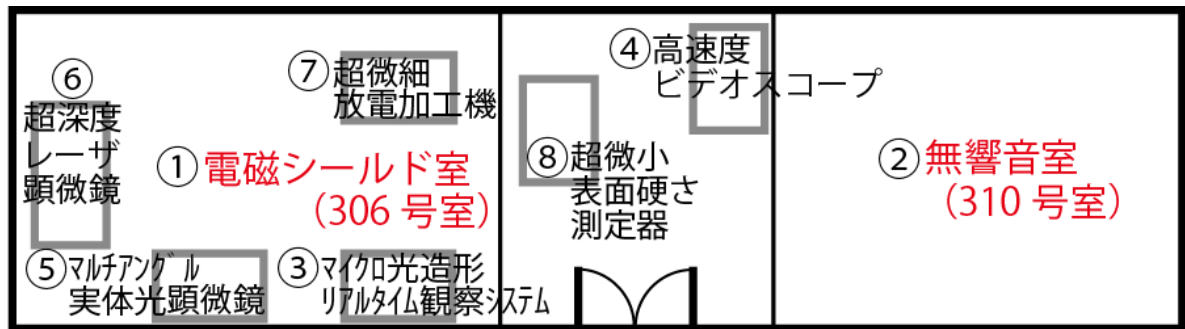
## ③X線回折装置



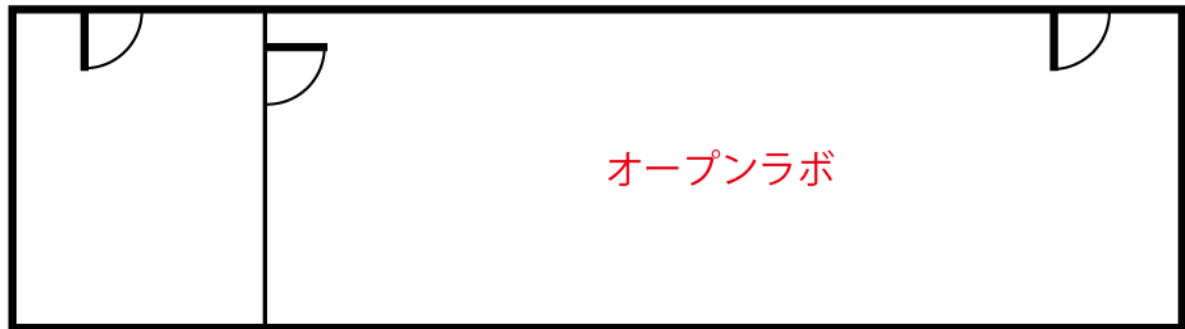
結晶格子の評価をする装置です。 $\omega$ - $2\theta$  ロッキングカーブ、逆格子空間の測定が可能です。結晶の組成、欠陥の評価に加え、超格子構造、ナノ結晶の評価も可能です。

# マイクロマシン研究設備 (1)

(3F 306号室、308号室、310号室)



← 階段&エレベーター 廊下 非常口 →



306号室・308号室・310号室内設備配置

## ① 电磁シールド室



特殊なシールド材で構成されており、微弱電流や磁場の計測時に使用します。

## ② 無響音室



吸音材で構成された実験室で、音響実験などで使用されます。

# マイクロマシン研究設備 (2)

(3F 306号室、308号室、310号室)

## ③マイクロ光造形リアルタイム観察システム

7  $\mu\text{m}$ 径のHeCdレーザーをXYプロッターで走査する超微細光造形機です。積層ピッチは最小1  $\mu\text{m}$ 、造形寸法は3mm $\times$ 3mm $\times$ 3mmです。

レーザー光が照射され描画が進む状況をリアルタイムで観察できます。



## ④高速度ビデオスコープ



最大24000コマ/秒での高速撮影が可能です。マイクروسコープ感覚で手軽に高速移動体を観察できます。

## ⑤マルチアングル実体顕微鏡



XY $\theta$ ステージを標準装備し、レンズを固定したまま生体組織などの蛍光観察が周囲360度から可能です。

## ⑥超深度レーザー顕微鏡



深さ方向の解像度が高く、微細な凹凸の測定ができます。

## ⑦超微細放電加工機



微小エネルギー放電と高精度の工具電極機構により、8~300ミクロンの微細穴の加工やマイクロスリットの加工が、導電性の材料への加工だけでなくシリコンなどの高比抵抗材料へも可能です。

## ⑧超微小表面硬さ測定機

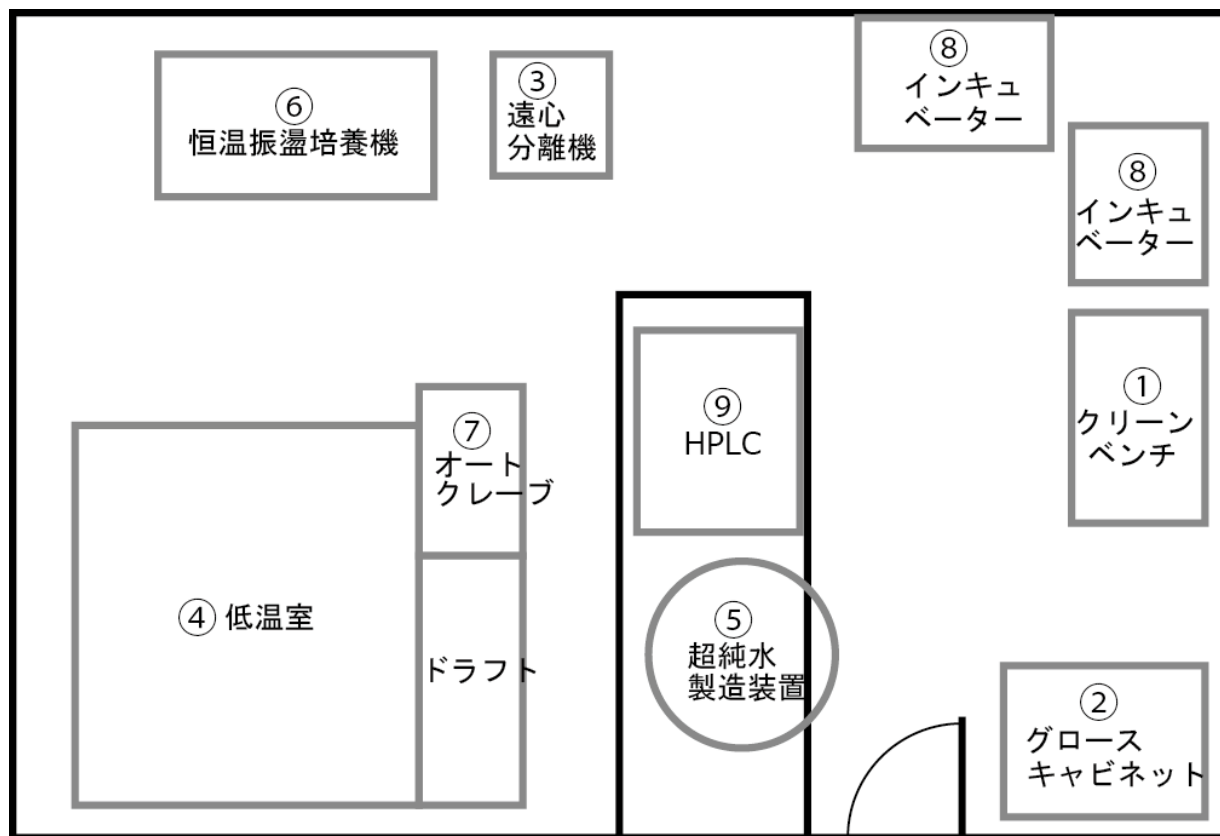


薄膜、極微細断面の硬度測定、金属材料の受け入れや金属材料の焼入れ検査、更には電子部品などの硬度測定に威力を発揮します。

# 生体情報センサー融合実験室設備(1)

(4F 402号室)

生物有機化学研究室



402号室内設備配置

## ① クリーンベンチ



無菌状態で作業を行うことができ、菌糸を寒天やピートの培地に植える際、雑菌の汚染を防ぐために使用します。

## ② グロースキャビネット



温度だけでなく、湿度や照度までも設定できる装置です。キノコの発生には湿度や照度の管理が重要なため、この装置を使用しています。



# 生体情報センサー融合実験室設備(2)

(4F 402号室)

生物有機化学研究室

## ③遠心分離機



試料に大きな遠心力をかけることにより、その成分を分離することができます。さらに、この実験室にある遠心分離機は温度も設定できるため、熱に弱いタンパク質を扱う際などには重宝されます。

## ④低温室



この装置内では室温を低温に保つことができます。ヤコウタケの菌糸の保存や低温での実験をする際に使用します。

## ⑤超純水製造装置

純水よりもさらに純度の高い超純水を製造する装置です。有機合成や培養で使用する水はこの装置の水を使用します。



## ⑦オートクレーブ



高温・高圧下で水蒸気によって滅菌する装置です。ヤコウタケの培地の滅菌に使用します。

## ⑥恒温振盪培養機

4 ~ 50 °Cの温度で振盪培養できる装置です。菌糸の培養や温度調節が必要な酵素を用いた培養実験に使用します。



## ⑧インキュベーター



装置内を定温に調節・維持することができます。おもに菌糸培養で使用します。

## ⑨HPLC(高速液体クロマトグラフィー)

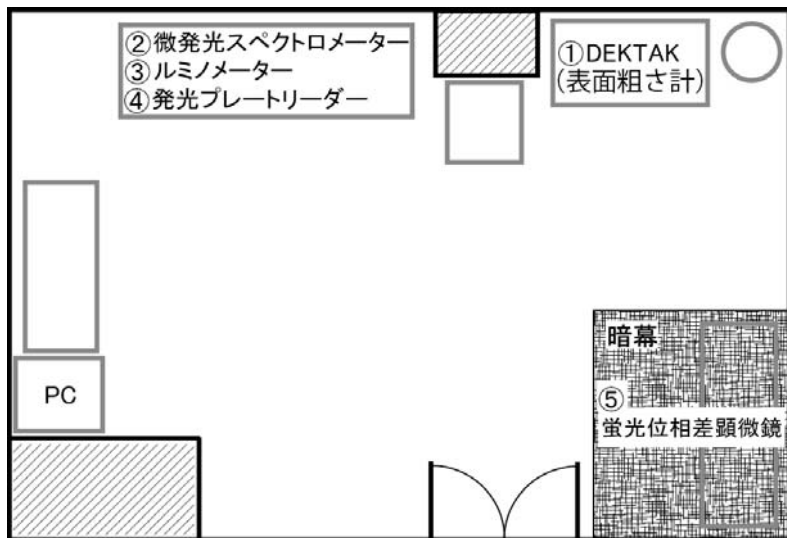


ヤコウタケなどの発光生物から抽出した有機化合物、また有機合成した生成物などの微量サンプルを分離、精製するのに使用します。

紫外・可視吸収検出器と蛍光検出器を用いて化合物を分析するのに使います。

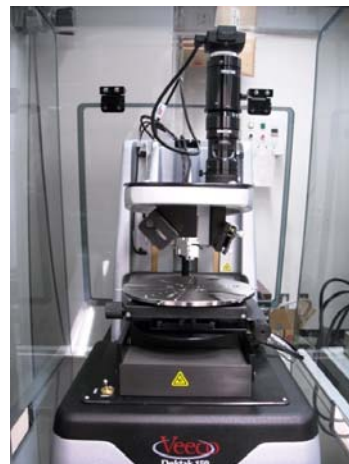
# 3室連携ルーム設備

(4F 408号室)



408号室内設備配置

## ①DEKTAK(表面粗さ計)



表面粗さ(段差)を数十nmの精度で測定できます。

## ②微弱発光スペクトロメーター



微弱な発光を検出するため、検出部には高感度冷却CCDカメラを使用しています。また、発光スペクトルも測定できます。

## ③ルミノメーター(発光測定装置)



測定できる試料は一つですが、検出部には光電子増倍管を使用しており、弱い発光も検出できます。

## ④発光プレートリーダー



96穴のプレートを使用できるので、96個のサンプルの発光量を一度に測定できます。多くのサンプルの発光を測定する場合に使用します。

## ⑤蛍光位相差顕微鏡



生体細胞などの蛍光現象の観察が可能です。シャッターで自動的に遮光する構造のため、容易に試料をセットできます。