

研究設備センター先端研究設備部門施設使用に際して

(2020年度版 今年度追加・修正した部分は紫太字で記述して、左側に  を表示)

◎ 1階、2階共通注意事項

1. 予約・記録はウェブ上の設備予約システムで行う。使用前に登録が必要なので、指導教員に相談する。1階を使用する場合は「1FCR_CleanRoom」、2階を使用する場合は「2F_206」の設備登録を行う。
2. すべての装置は予約してから使用すること。使用後に使用開始時刻・終了時刻を「使用記録」に記入する。
(予約管理システムでは、予約開始・終了時刻が使用開始・終了時刻として自動的に記録される。使用開始・終了時刻が予約と異なる場合、使用開始・終了時刻の記入が必要。)
3. 初めて装置を使用するときは、装置の使用前にスーパーユーザーまたは経験者の元でトレーニングを行い、スーパーユーザーに認めてもらってから使用する。
4. 装置トラブルの際は、設備予約システムの「メール発行」から「トラブル報告」を選択し、必要事項を記入する。先端研究部門の“+”マークをクリックして宛先を展開し、トラブルが起きた設備の「設備管理者」と「利用者(教職員と学生)」宛てに送信して周知する。
5. 全ては共用スペースである。使用した物品は使用後決められたスペースにきちんと収納する。共通物品以外は各研究室で責任もって処理する。
6. 薬品は正しい知識を持って使用する。
7. 装置の状態はユーザー全員にかかわる問題である。わずかでも異常を感じた時は装置責任者にメールで報告を行うこと。
8. 気持ちよくきれいに使うため、当番で清掃をきちんと行い、1階・2階それぞれメールで報告を行う。

◎ 1階クリーンルーム注意事項

1. クリーンルームは使用上の注意をよく読み、使用経験者に教えてもらいながら、正しくきれいに使用すること。
2. クリーンルーム内はクリーン度によってクラス10000とクラス100に分かれており、それぞれのクリーン度に応じた物品を用意している。クラス10000の物品をクラス100内に持ち込まない。
3. クリーンルームを停止するときは設備予約システムMLで通知し、1F入口扉に張り紙で周知する。
4. クリーンルーム内で異常があると警報が鳴り、パトライトが点灯する。警報が鳴った時にクリーンルーム内にいた場合、ただちに準備室に避難すること。準

備室で警報内容を確認して、設備予約システムからメール送信を通じて1階クリーンルームユーザーに知らせること。

5. 共通物品であるエタノール、アセトンの瓶が空になったら「空きビン処理」後、水洗いして更衣室に持ち出す。それ以外の薬品瓶が空になった場合、各研究室に持ち帰って処理を行う。

使用のための規則

1. ガス、空調関連の保守

ガスの注文、ガスボンベの開閉、緊急時の対応

2. 装置の使用

装置責任者一覧 (下線のついた装置は使用簿をつける必要がある)

1階 準備室 簡易蒸着装置 [加藤]

クラス 10000 RIE 装置(F), イオン注入 [一色]

RIE 装置(C1) [内田・田尻・加藤]

RF スパッタ装置, 酸化・拡散炉, ワイヤーボンダ, UV オゾンアッシャー, 電子ビーム蒸着装置 (2台), ウェットプロセスステーション, クリーンベンチ他 [加藤・管]

クラス 100 電子ビーム描画装置(EBL) [守屋]

マスクアライナ新旧, 光学顕微鏡, スピナ, ウェットプロセスステーション, クリーンベンチ他 [加藤・管]

2階 202室 MOCVD [内田・田尻・加藤]

206室 4軸X線回折装置 [守屋・田尻・加藤]

FE-SEM, 走査型プローブ顕微鏡 SPM [田尻・加藤]

4階 406室 DEKTAK [加藤・管]

責任者の任務

使用記録(予約システムでの使用記録以外を用意する場合)、実習、ハードディスクの管理、問題点・修理要求受付

保守契約対象装置いずれかを使用する各研究室の義務

保守契約対象装置(電子線描画装置、走査型電子顕微鏡、走査型プローブ顕微鏡)のいずれかを使用する研究室は費用の一部を負担する(2019年度上期については徴収済、下期については使用時間に応じて近日中(2020年度前期)に徴収、2020年度については検討中)

ユーザーの義務

装置を利用する際は必ず設備予約システムで予約する。システムの使用記録は「どのくらい使われている設備なのか」の基礎資料となり、修理などの際に重要である。したがって、「予約重複可」の設備であっても、使用するときには必ず予約する。

3. 消耗品

1階 共通消耗品は、マスク、手袋、ワイプ、入り口粘着マット、アルミテープ、スライドガラス、シリンジ、シリンジ用フィルター、ラボフィルム、パラピン紙、エタノール・アセトン用洗瓶など。その他、装置の消耗品以外は各研究室負担。薬品については、研究室名を明示して、決められた場所に保管してください。

薬品 エタノール・アセトン(3リットルビン)。それ以外の薬品は各研究室で用意し、使用後の空き瓶は各研究室に持ち帰って処理を行うこと。

劇物・毒物等は鍵付き保管庫に保存し、鍵は所定の場所(現在は更衣室内の更衣室の戸棚にあるキーボックス)に置く。

平成22年度から薬品管理支援システムが立ちあがり、現在のところ試薬が対象。各研究室の薬品については保管庫としてSVBLを追加(統一した保管庫番号があり、見取り図はウェブ上にある)してもらう。毒物は使用のたびにウェブ上での作業が必要で、劇物とそれ以外の試薬については購入時と終了時にウェブ上での作業が必要です。共通消耗品が無くなりそうときはメ

ーリングリストを通じて連絡すること。

毒物は使用のたびに薬品管理支援システム上で使用量を記録する必要がある。

2階・4階 エタノール（洗瓶）、ワイプ、ダスターなど

4. 清掃(1階：クリーンルーム、準備室、更衣室 2階：SEM室)

週当番を決めて掃除を行う。1階、2階それぞれ掃除を行ったグループは、終了後必ずその週のうちにメールで周知する。

5. 安全責任者等の届け出

各研究室は以下の項目について、選出をして届け出を行う。

1) 研究室指導教員

2) 安全責任者：東8号館の使用するにあたり、安全講習会（後述）を実施し、学生が安全に設備を使用できるように指導を行う。

各研究室で使用薬品一覧を作成する。ウェットステーションの使用や、研究室で保管している薬品・ビーカーなどの容器の使用や廃棄に関して責任をもって指導を行う。

6. 安全講習会

各研究室の安全責任者は実験に関して（特に薬品、ガスなどの取り扱い、適切な処理方法*など）について講習会を行い、使用者が設備を安全に使用できるように指導を行う。講習会を行った際は装置関連リンクページにある安全講習会届け出用紙をダウンロード・記入後に指定の送付先に送付し、講習を受けた学生の署名入りのリストについては研究室内で保管する。講習について、特に期限はないが必ず学生が使用する前に行う。年度初めに安全手帳の読み合せを行っている場合、各設備に関連する項目を読み合わせに含めれば、それを安全講習会とみなしてもよい。

7. ロッカー、クリーンルームスーツ 原則として無料。破損した場合は担当に連絡して新しいものを使用する。年に2回クリーニングを行うので、メールでの通知があったら速やかに指示に従うこと。数が足りない、サイズが合わない、などは担当に連絡する。クリーンスーツは研究室名を書いたボックス内に保管し、研究室名を書かないこと。帽子はサイズタグが読みにくいので、サイズをマジックで大きく書くこと。（※クリーンスーツ担当：加藤）

8. 東8号館に関わる連絡

東8号館に関わる連絡は設備予約システムのメールを通じて行う。2020年度から、前年度の設備利用登録が残っており、継続してメールを受け取ることができる。新規利用者は、講習会受講後、設備利用申請を指導教員に行ってもらおうこと。クリーンルームの使用禁止や停電など、重要な連絡が含まれるので、メールには注意を払うこと。また、緊急時にクリーンルームのドアに掲示をする場合もある。

クリーンルーム使用上の注意

1. 入り口の粘着マットが汚れている場合には、気がついた人がはがすこと。

2. 共通消耗品であるアセトンやエタノールを使い終わった場合は次のようにする。

1) クリーンルーム内のノートパソコンでSVBL共通アカウントを用いて薬品システムにアクセス

2) ビンのバーコードを認識させて「空ビン処理」を行う。空ビン登録の方法は、薬品管理用PCの壁に掲示されている処理方法に従う。

3) 空ビンを水洗いして更衣室まで出す。室内に放置しない。

3. クリーンルーム内へのガスボンベの持込は原則として禁止。持ち込む場合には、事前に加藤に連絡し

て了解を得るとともに、よくふいて汚れを落としてから持ち込むこと。

4. クリーンルーム内に初めて入る時には、クリーンスーツの着方やマスク(クラス 100)の使い方をきちんと教わってからにすること。もし間違った使い方を見かけたら必ず注意すること。
5. クリーンルーム内には通常の紙、紙ホルダ、ノートを持ち込まない。どうしても持ち込まなければならないときはプラスチックのホルダなどで完全密封しておくか、クリーンルーム用の紙にコピーしてそれを持ち込む。クリーンルーム用ノートなどが必要な場合は各研究室の指導教員に相談する。鉛筆は使えないので、ボールペンを使用する。(緊急にクリーン紙が必要な場合は、入出管理パソコンの机の引出し(左)にあるものを使用する。)
携帯電話を使う場合はストラップを外したうえ(布製が多くゴミが出る)で手に持ってクリーンルームに入ること。
6. クラス 100 に入るにはマスク、ゴム手袋をすること(原則として1人あたり、1日に1つ)。手袋ははめるだけで、スーツの袖口に入れないこと。クラス 100 内で薬品を扱うときにはゴム手袋の上にビニール手袋をはめて扱い、装置等を扱うときにはビニール手袋のみをはずして、装置に薬品がつかないように注意すること。
7. メンテなどで業者を呼んだ場合、クリーンルームを正しく使えるよう注意するとともに、ダンボールなどを持ち込ませない。工具等を持ち込む場合は、準備室 or 更衣室において水またはアルコールで拭くこと。
8. ウェットプロセスステーションの超純水のバルブは水質低下の問題があるため、年末年始や夏休みなど長期に止める必要があるときだけ停止する。普段の週末にはブレーカ、給水バルブともに止めない。また、使用後は作業スペース内を整頓し、使用したものを元に戻すこと。ウェットプロセスステーションやドラフトの扉は、安全面からもできるだけ閉めた状態で使用して、開放しない。ふっ酸、アルカリ、有機については専用の廃棄口があるので、それぞれ分けて捨てる。
安全責任者はどの薬品をどの廃棄口に捨てるか、使用薬品一覧に載せて使用者に徹底させる。

※使用後薬品の共通での廃液貯蔵:

酸などで、溶けているものがわかっている場合、種類ごとに表示してポリタンクにためればクリーンルームでまとめて処理することも可能。ただし、事前に担当に相談する。それ以外はためてから、最終的には研究室に持ち帰り処理すること。(※廃液貯蔵の担当:加藤)

9. 使用者は短時間の入室であっても必ず準備室入り口のコンピュータに記録をし、自分以外の人間がクリーンルームを使用してしないときは電気を消すこと。このとき、必ずコンピュータの電源も切る事。
10. スピンナを使用する場合、真空スイッチを切らないで使用すること。この状態で使用できないときは連絡すること。また、使用後にサンプルホルダをはずし有機溶剤中で超音波洗浄(ドラフトチャンパー内の掲示を参照)する。この際に試料吸着面(溝がある面)を傷つけないように注意すること。今までに何回か穴詰まりのための試料固定不良や、サンプルホルダがレジストで固まり取れなくなるなどの事故が起きている。下にひいてあるアルミ箔は、使用後交換する。
11. マスクアライナーのマスクホルダー、および SUSS の2種類の試料台(【1】表面樹脂加工, 【2】アルマイト処理)ピンセットで試料をあつかうとき傷をつけないように注意すること。
11. ワイヤボンダは非常に壊れやすいので、きちんと使用簿をつけるとともに、注意して扱う。
12. クリーンルーム内には有毒なガスもあり、緊急時にはパトライトと警報で知らせようになっている。

◎黄色と赤の四角いパトライト…クリーンルームのパトライト

ブザーが鳴ったときは**まず準備室に避難する**。パトライトの色を確認し、準備室内の警報監視用のコンピュータのモニター電源（本体電源は絶対に切らないこと）を入れ、パトライトの色と警報の中身を担当に連絡する。（※警報に関する担当は準備室のパトライト周辺に掲示）

※警報音を止める場合は「ブザー停止（緑 or 黒）」を押す。（「非常停止」（赤）を押さない）

○橙と青のパトライト・・・水素ガスと窒素ガスの切り替えを示すパトライト

パトランプが点灯しブザーが吹鳴したら、ブザーが鳴っている箱の真ん中の黒いボタンを押してブザーを止め、表示盤に示してある下記の連絡先に伝える。連絡が取れない場合は、設備予約システムのMLで流す。

連絡先：加藤（内線 5942） or 内田・田尻研 内線 5282, 5361（外線は 042-443-5***）

13. クリーンルームに入る前に準備室で空気圧制御のパネル表示を確認し、陰圧のときはクリーンルームに入らず、メーリングリストで流すとともに記録用コンピュータにもその旨記入する。中に入っていてクラス 100 の部屋が陰圧になり、ドアがあけにくくなった時は、無理にドアをあけずに（ゴミがクラス 10000 から流れ込むため）担当に連絡する。クラス 100、クラス 10000 それぞれに電話の子機を設置してある。
（※クリーンルーム空調の担当：加藤。【不在時はエネルギーセンター（内線 5062）へ電話して空調のスイッチをオフにしてもらおう。菅先生も対応可。】）
14. クリーンルーム内配管の循環冷却水圧力は一次圧 2.5 kgf/cm²、二次圧 0.5 kgf/cm² と高めである。接続部が外れると、配管側・装置側の両方から水が噴き出す。漏水に注意すること。
16. 準備室の警報監視用のコンピュータで安全確認を行える。常時警報を監視しているので、コンピュータ本体の電源は常時入っている。画面を確認するときは、モニターの電源のみを入れること。
17. 準備室のクリーンルームへの装置搬入ドアは原則としてあけないこと。開ける必要がある時は菅先生または加藤に連絡。
18. 装置の使用は装置担当者の許可を得て行う。各装置の不具合、故障、操作ミスなどについては速やかに装置責任者に連絡すること。そのほかに何か問題がある時はすみやかにメーリングリスト等を通じて連絡すること。装置の使用記録の用紙などが無くなった時は責任者に連絡する。
19. 準備室、更衣室、2 階測定室での飲食を禁止する。守らない学生は設備の使用を禁止する。
20. ヘパフィルターが詰まるので、更衣室には段ボール箱を置かない。

装置に関する連絡事項

※共通事項

1) 各研究室、十分なトレーニングの後、卒研生などに装置を使用させること

毎年、FE-SEM で試料や試料台を落下させるなどトレーニング不足とも考えられる事故が起きている。FE-SEM に限らず、卒研生など初めて装置を使う学生には一通り操作法を教えてすぐ使わせるのではなく、何度か誰かが付き添って装置を使って慣れたら独り立ちさせること。

2) データの保存について

(対象装置 1階：EBL、マスクアライナー 2階：FE-SEM、XRD、SPM 4階：DEKTAK)

FE-SEM、4軸 XRD のデータ保存については USB メモリを用いず、CD-R を用意して書き込む。EBL、マスクアライナー、DEKTAK、SPM については掲示があればそれに従い、無ければスーパーユーザーまたは装置管理者に問い合わせること。

◎ 1階の設備

(1) EBL (電子ビーム露光装置) 使用上の注意事項

1. 本人が自分の分だけ1つだけ予約し、実験終了後に次の予約を入れる。
2. 月曜日から金曜日(平日)について、コアタイムを9時から18時までまでに定める。
3. コアタイム内の使用時間を基本的に4時間以内とし、どうしてもそれを超える時は、コアタイム以外の時間を合わせて使う。
4. 前の予約と続けてやらない時は、できるだけ2時間以上時間を空ける。
5. 上記のことについて守られない予約については、設備管理者までメールで知らせる。
6. スーパーユーザーに対する講習会については、設備予約システム等を通じて知らせる。描画に関しての相談はメールにて随時受け付けている。

(2) ウェットプロセスステーション使用上の注意


1. 通常時は、前面パネルの排気ファンのスイッチは止めない(赤のランプ点灯状態)。前面の給水装置のスイッチも切らない。後ろ側のブレーカも切らないこと。
2. 市水のラインは手動バルブとフットスイッチで開閉するバルブが直列に接続されている。手動バルブを開けておき、フットスイッチでON/OFFを行うと良い。使用后、手動バルブを必ず閉めること。
3. ウェットプロセスステーションで、ビーカー等の備品・薬品を使用する場合、ビーカーや薬品は、使用するたびに準備する。使用后、ウェットプロセスステーション内のビーカーや薬品をかたづけるとともに、シンク周りの液体は拭いておくこと。これは、使用者自身が安全に使用するための注意である。

(3) 実験に使用するビーカー等の整理について

1. ビーカー等の実験に使用する備品の管理は、基本的に研究室毎(またはグループ毎)に行う。それぞれ水切りケースを配布するので、その中で保管する。
2. また、水切りケースには研究室名・グループ名・管理責任者を明記する。テプラがクラス10000冷蔵庫の上にある。これらの水切りケースは棚に並べる。水切りケースの下にノートを置いている学生がいるが、滑り止め対策として巻きつけてあるシリコンチューブが効かなくなるので、下には何も置かないこと。

◎ 2階の設備

(1) FE-SEMに関する注意

1. 1回の使用時間は4時間以内を基本とし、9時から21時までの間で4時間を超える予約の場合は、使用日の3日前までにその理由を**設備予約システムのメール**で説明すること。特に強い反対意見がある場合は、4時間を超える使用を控えること。
2. **予約前日**に予約を取り消した場合は速やかに予約表の変更を行い、**設備予約システムのメールにてその旨連絡を入れること**。
3. 使用後は使用時間を記入する。予約時間よりも（1時間以上）早く終了した場合は、**設備予約システムのメールにてその旨連絡を入れること**。
4. 2と3で発生した空き時間内での予約は、予約表にて新規に予約可能である。
5. 試料ステージ・ホルダーには磁性体製のものは使用しないこと。試料として磁性体を観察する場合は、試料をなるべく小さくし、ワーキングディスタンスをなるべく離して使用する。また試料や試料ステージ等の固定はしっかりと行うこと。
-  6. 使用前・後は窒素残圧を必ず確認し、使用記録簿にも使用前後の窒素残圧を記入する。**確認する圧力計は、装置正面の壁にあるレギュレーターに付いている圧力計とする。圧力が0.5MPaを下回っているときは設備予約システムのメールでその旨を知らせるか、設備管理者へ連絡する。**
7. 各研究室でスーパーユーザーを決め、スーパーユーザーは年度初めの講習会に参加すること（操作方法とともに**試料室ベント注意点と方法、真空系のリセット方法**についても教わる）。何か問題がある場合は、すみやかに加藤（内）5942または**菅先生（内）5423**まで連絡すること。
8. パソコンのハードディスク内のデータは定期的にデータを消去する。ハードディスク内のデータが消去されても良いようにバックアップを持っておくこと。

◎ 4階の設備

(1) デックタック使用時の注意

1. 試料をテーブルにセットする際に絶対に触針部分に試料等接触させない事。
2. 故障した場合には速やかに設備予約システムを通じてその状況を連絡する。修理費用は使用者の所属する研究室に場合によっては負担してもらう場合もある。
3. デックタックの使用を希望する場合、まずは加藤に連絡する。
※触針価格は高額（一番安いもので約15万円）で、かつ納入まで時間がかかる（国内に在庫が無い場合の納期は3か月）。注意して取り扱うこと。

東8号館清掃について（清掃終了後、速やかにメールで通知）

◎1階クリーンルーム

○通常清掃

- 1) クラス 10000
 - a) 床に掃除機をかける
 - b) クリーンエース（モップ）で床をふく。
 - c) ゴミ箱のゴミを捨てる。
- 2) クラス 100
 - a) クリーンエース（モップ）で床をふく。
 - b) ゴミ箱のゴミを捨てる。
2. 更衣室および前室
 - a) クリーンエース（モップ）で床をふく。
 - b) ゴミ箱のゴミを捨てる。また、更衣室にあるエタノールなどの使用済みビンについては不燃物としてまとめて捨てること。
3. 準備室
 - a) 床に掃除機（準備室にある）をかける。
 - b) モップ（1Fの掃除用具ロッカー内にある）で床をふく。
 - c) ゴミ箱のゴミを捨てる。
 - d) テーブルの上を雑巾がけする。
 - e) 準備室まで持ってきた「特殊不燃ごみ（シリンジ、ゴム手袋）」をボンベ庫にあげる
5. ごみの始末
6. クリーンルーム内のチェック
クラス100、およびクラス10000のウェットプロセスステーションのチェック（殺菌等が切れていないか）を行う。また、装置などで漏水が起きていないか、全体的に異常がないか、ざっとチェックする。
7. 準備室でのチェック
更衣室前室に入るドア右側のパネルで点滅している項目が無いかチェック。クラス10000と100の間、およびクラス10000と準備室の間の室圧差をチェックする。

○特別清掃（以下ができるのは、原則として木曜日の2時から4時）

1. 更衣室に並べてある共通購入しているアセトン、エタノールの空きビン捨てる。
2. 準備室にある段ボールを捨てる。

◎2階

1. 床に掃除機（室内にある）をかける。
2. モップ（1Fの掃除用具ロッカー内にある）で床をふく。
3. ゴミ箱のゴミを捨てる。
4. テーブルの上をモップがけ（1Fの掃除用具ロッカー内にあるテーブル用を使用）する。