

S-4300 走査型電子顕微鏡 (SEM) 使用マニュアル

2002 年 8 月 2 日

文責：山口 雅史（内線：3638）

より良いマニュアルを作るために、気付いた点や、間違い等はマニュアルに直接記入して下さい。

諸注意

- ・ 試料台等 SEM 内部に触る場合は、手袋着用のこと。
- ・ チェックリストに記入すること。
- ・ 共通で使用するのは、丁寧に扱うこと。
- ・ マニュアルバルブ (MV2, MV3, MV4) は触らないこと (常に Close)。
- ・ 電子銃の高圧ケーブルに気を付けること。
- ・ ディスプレイのスクリーンセーバは起動させないこと。
(長時間使用しない場合はディスプレイの電源 OFF)
- ・ ハードディスク内に余分なファイルを貯め込まないこと。
- ・ 勝手にソフトをインストールしないこと。
(S-4300 の制御ソフトが作動しなくなる恐れがあります。)
- ・ 下記に操作マニュアルを示しますが、詳細は取り扱い説明書を読んで下さい。

使用前確認事項

- ・ イオンポンプ (IP1, IP2, IP3) の真空度確認。
 $IP1 \leq 1.5 \times 10^{-7}$ [Pa], $IP2 \leq 2.0 \times 10^{-6}$ [Pa], $IP3 \leq 7.0 \times 10^{-5}$ [Pa]
- ・ (真空度が悪い場合はベーキングが必要：責任者に連絡)
- ・ 循環冷却水ポンプが作動していることを確認。
- ・ 圧空が通常圧力 (3.5 ~ 5.0kgf) であることを確認。

使用前スイッチ等状態確認

DISPLAY POWER スイッチ	OFF
HEAT スイッチ	HEAT
EVAC POWER	ON (DP / TMP, WATER, AIR PRES : 点灯)
IP1, IP2, IP3	点灯
S.C. & S.E.C. VACUUM	HIGH
S.E.C. VALVE OPEN	点滅
S.E.C. VALVE CLOSE	点灯
S.C. / S.E.C スイッチ	S.E.C.側
S.C. AIR LOCK VALVE	CLOSE
LOCK / FREE スイッチ	FREE

SEM 立ち上げ

- ・ **DISPLAY POWER** スイッチ : ON
自動的にパソコンが立ち上がり, S-4300 制御ソフトも立ち上がる。
このとき, Lutcopy32 ソフトも同時に立ち上がるが, 閉じないこと。

試料交換 / 取り付け

* 試料交換 (試料台が S.C.内部に入っている場合)

- ・ 試料台移動つまみ (X, Y, Z, R, T) を交換位置に設定する。

● X	● Y	● Z	● R	● T
● 12.5	● 12.5	● 15.0	● 0.0	● 0.0

- ・ エアロックレバー (MV1) : OPEN
- ・ 交換棒を押し込み, 試料台にねじ込む
- ・ ロックがかかるまで手前にひっぱり出す。
(ロックをかけないと, 内部に引きずり込まれる)
- ・ エアロックレバー (MV1) : CLOSE

* ここからは, 試料台が S.C.内部に入っていない場合

- ・ **S.C.AIRLOCK VALVE** を CLOSE にする。
- ・ **Air** ボタンを押して, S.E.C.リーク
- ・ 試料台 (ホルダー) を外す。
- ・ 新しい試料台をホルダーに取り付ける。(試料台, ホルダーを調節して, 高さを確認)
- ・ **Evac** ボタンを押して, S.E.C.を真空にする。
- ・ **S.E.C.VACUUM** ランプの HIGH が点灯後, 1 分以上待つ。
- ・ エアロックレバー (MV1) : OPEN
- ・ 交換棒を奥まで押し込み, 試料台から交換棒を取り外す。(交換棒が試料台から完全に外れたことを目で確認すること)
- ・ 交換棒を手前に引っ張り出した後ロックし, エアロックバルブ (MV1) : CLOSE
高倍率で観察する場合には, **LOCK / FREE** スイッチを LOCK にする。
(この操作で **Z**, **T** が固定されるが, **X**, **Y**, **R** は移動可能)
LOCK 状態で, **Z**, **T** つまみを動かさないこと。
- ・ 試料のコンタミネーションを低減する場合には, アンチコンタミネーショントラップの液体窒素 (LN₂) デュア下のつまみをゆるめて, デュアを一杯まで押し込み, つまみを締め付け, LN₂ デュアに液体窒素を注入する。(LN₂ を注入後 30 分以上経って, フィンガーが十分冷えてからから観察すること)
この時, 傾斜角度 (T) とワーキングディスタンスの範囲が小さくなるので, 注意して下さい。(取り扱い説明書参照)

ビーム出し

- ・ **S.C.AIRLOCK VALVE** を AUTO (OPEN) にする .
- ・ 高圧情報表示制御エリア (Vacc Ie Vext 表示部) 内をダブルクリック
- ・ HV コントロールダイアログが開く .
- ・ 約 8 時間ビーム使用を目安に , **フラッシング** を行い (フラッシング強度=2) , その時のエミッション電流を確認し操作記録に記入 . (SEM 像を見ながら適宜フラッシングを行う . 2.5 ~ 15 時間に一度)
このとき IP1 の真空度が若干振れるのを確認 Flushing 電流確認 .
- ・ HV : ON (加速電圧 , 引き出し電流 , 引き出し電圧確認記録)
#引き出し電流を元の設定値に戻したい時は , **SET** ボタンをクリック .

SEM 画像

- ・ 鏡体セットアップダイアログを開く .
- ・ ノーマルモードであることを確認 .
- ・ ワーキングディスタンス (対物レンズと試料の距離) を設定 . (通常 15mm)
- ・ コンデンサレンズの項目をチェック . 値を設定する . (7 ~ 9 . 通常 7)
- ・ レンズ消磁を定期的 (1 日 1 回程度) に行う .

軸調整

- ・ アライメントダイアログを開く .
- ・ ビーム調整 : 像を画面の中心に持っていく . (マウス or STIGM つまみで調整)
- ・ アパーチャ : 像の揺れが止まるように調整 . (マウス or STIGM つまみで調整)
- ・ ステイグマ X,Y : 像の揺れが止まるように調整 . (マウス or STIGM つまみで調整)
#操作範囲内で調整できない場合は , 機械的な調整が必要であるので , その場合は責任者に連絡すること .

像観察

- ・ **IMAGE SHIFT-X** , **IMAGE SHIFT-Y** つまみ (あるいは試料台移動つまみ **X** , **Y** , **R**) で , 像の位置を調整 .
- ・ **CONTRAST** , **BRIGHTNESS** つまみで , 像のコントラスト , 明るさを調整 .
- ・ **Focus** つまみ , **STIGMATOR-X** , **STIGMATOR-Y** つまみでピント調整 .
- ・ **MAGNIFICATION** つまみで , 倍率調整 .
- ・ 詳細は , 取り扱い説明書 , 第 3.3 節 (3 - 34 ページ ~) の説明を参考にして下さい .

写真撮影

* 直接撮影 (DIRECT PHOTO)

- ・ 撮影条件ダイアログを開き , 条件の設定を行う .
- ・ 視野を選択し , 非点収差や焦点 , 明るさ , コントラストを合わせる .
- ・ 撮影条件ダイアログの撮影実行を選択 (写真撮影ボタンをクリックでも可) .

*メモリ撮影 (MEMORY PHOTO)

- ・ 撮影条件ダイアログを開き，条件の設定を行う．
- ・ Scanning Image 表示ウィンドウの場合は，視野を選択し，非点収差や焦点，明るさ，コントラストを合わせた後，画像をフリーズさせる．
- ・ メモリ画像表示ウィンドウの場合は，メモリ画像ウィンドウをアクティブ状態（撮影するメモリ画像ウィンドウが一番上）にする．
- ・ 撮影条件ダイアログの撮影実行を選択．

ファイル保存・消去

- ・ Scanning Image 表示の画像を保存する場合，**キャプチャ**ボタン，**高精細キャプチャ**ボタン，**積算キャプチャ**ボタンのいずれかで，Scan Image をメモリ画像表示ウィンドウに表示する．（この時，メニューバーの「イメージ」-「属性データ埋め込み」にチェックをつけておくと，キャプチャと同時に属性ビットマップ展開を行うことが出来る）
- ・ メニューバーの「ファイル」-「画像に名前を付けて保存」を選択するか，メモリ画像表示を で閉じると，イメージマネージャが開く．
- ・ D：ドライブの下に研究室のフォルダを作成．（そのフォルダの下に保存するようにして下さい．）
- ・ ユーザ名，ファイル名等を記入し画像ファイルを保存．
ユーザ名が無い場合は，メニューバーの「ファイル」-「SEM データマネージャ」を開いて **新規ユーザ登録** ボタンをクリックしてユーザ名を作成して下さい．
- ・ キャプチャ時に属性ビットマップ展開をせずに保存した画像ファイルに，属性情報も含めて画像ファイルを保存する場合は，まずメニューバーの「ファイル」-「画像を開く」で保存した画像ファイルを開き，メニューバーの「表示」-「拡大・縮小」で×1 を選択．次に，メニューバーの「イメージ」-「属性ビットマップ展開」のキャプチャ時に展開をチェックし，ファイルを保存する．
- ・ ファイルの消去は，Windows のフォルダ内で行わずにメニューバーの「ファイル」-「SEM データマネージャ」を開いて，自分のファイルを選択し，**ファイル一括変換** ボタンをクリックして，「ファイル消去」を選択して実行して下さい．
誤って，Windows フォルダ内でファイルを消去した場合は，SEM データマネージャ内にデータファイルだけが残るので，同じように「SEM データマネージャ」を開いて，誤って消したファイルのデータファイルを選択し，**ファイル一括変換** ボタンをクリックして，「データ消去」を選択して実行して下さい．

メンテナンス

- ・ STIGM で飛点補正が出来なくなった時は，絞りの交換．
- ・ ロータリーポンプのオイル交換：半年に一度交換
- ・ ロータリーポンプ排気のフィルタ：2年に一度交換
- ・ 冷却水（約 16ℓ）：2～3ヶ月に一度交換（イオン交換水不可）
- ・ ベーキング：最低半年に一度実施