

TEM 操作マニュアル

基本操作～TEM像撮影

JEOL JEM-2100F

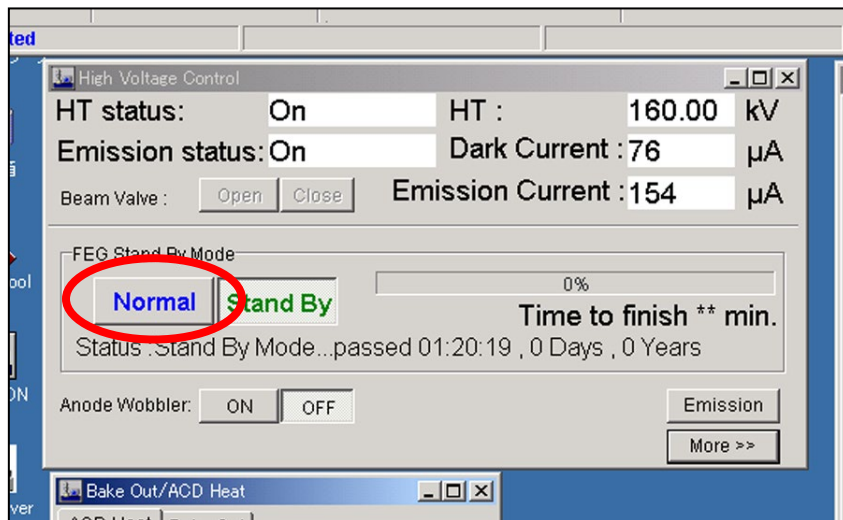
2021/1/7 改定

装置の立ち上げ

①イオンポンプの電源ランプが点灯しているのを確認



②【Normal】をクリックする。(加速電圧が200KVまで上がる)



③CCDカメラの冷却装置のスイッチを【cool】に切り替える



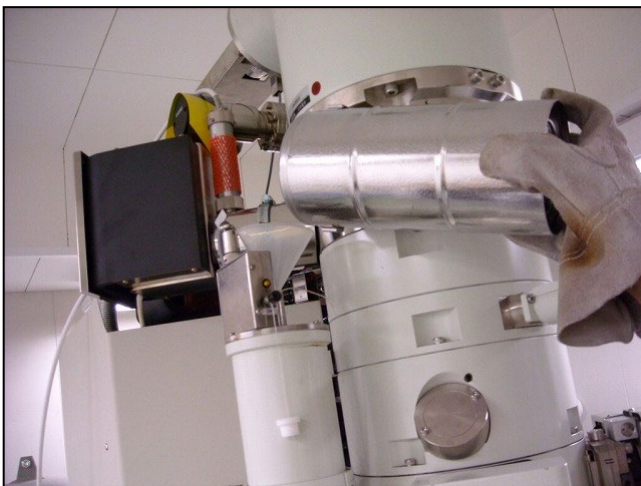
装置の立ち上げ

④液体窒素を補充する

(1) ガラス面保護のため、観察窓とスコープにフタをする



(2) 装置本体とEDS検出器の二か所に液体窒素を補充
装置本体側は、液体窒素の蒸発の煙が止まったら再度補充する



試料のセッティング

- ①試料ホルダ予備排気装置から試料ホルダを取り出す
【open】に切替、電源を【ON】にし、【vent】ボタンを押す
ランプの点滅が終わったら取り出し可



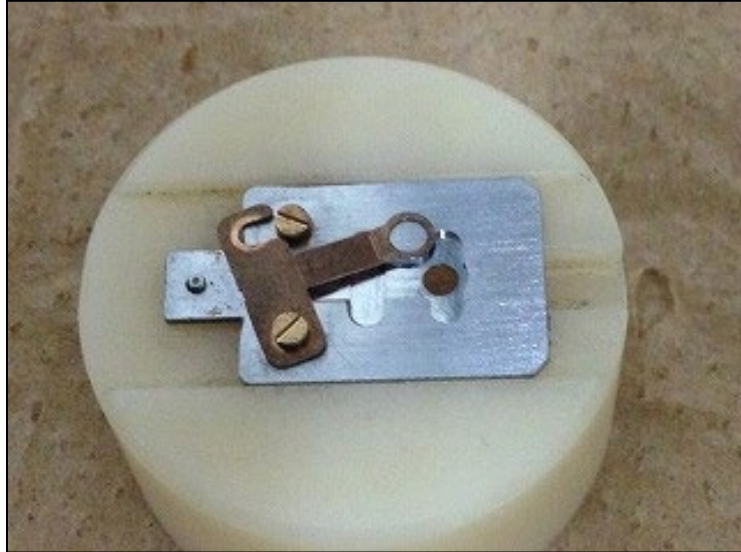
- ②試料ホルダ先端のカートリッジを取り外す
※ゴム手袋を着用すること
※先端のカートリッジには触れない事こと（ピンセットを使用してください）



試料のセッティング

③カートリッジを台に乗せ、固定ねじを緩め、固定金具をずらし、グリッドの表面(試料を載せた面)を上にして乗せ、固定金具を元に戻す。

※固定ネジは外してしまわず、緩めるだけでOK



④カートリッジを試料ホルダ先端に戻し、試料ホルダをひっくり返してみるなどして、マイクログリッドが落下しないか確認する。



試料ホルダを装置へ挿入

①試料ホルダを装置へ挿入

試料ホルダを回転させないように注意しながら、まっすぐ挿入する

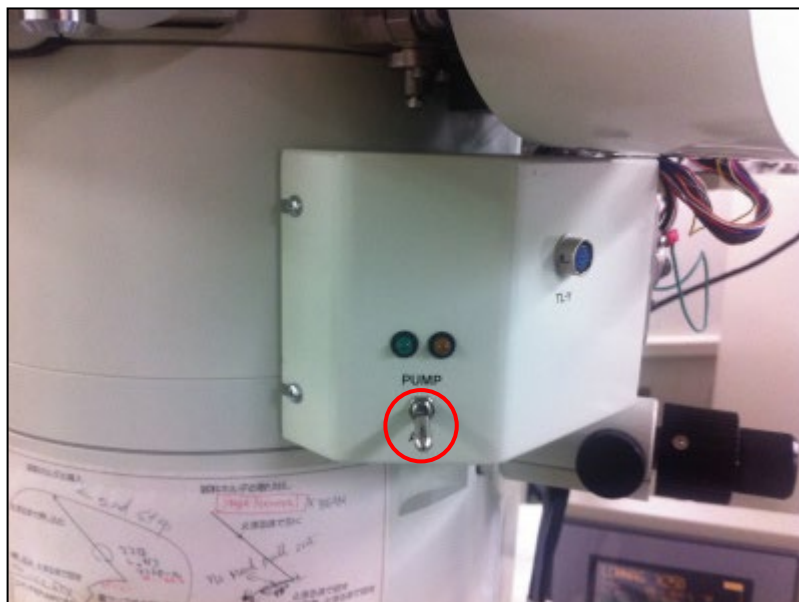


②【PUMP】に切替え、真空引きを開始

※スイッチを引っ張りながら切り替えること

オレンジランプ点滅 → 緑ランプ点灯に切り替わるまで待つ

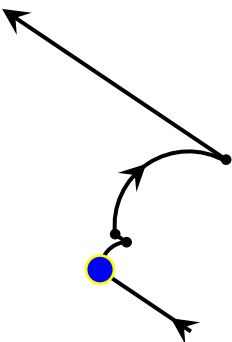
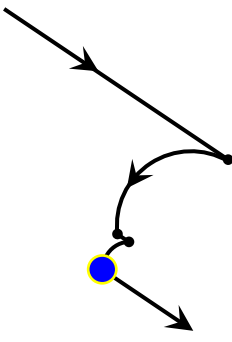
※オレンジランプが点滅しない場合は、要相談



試料ホルダを装置へ挿入

③緑ランプが点灯したら、下図の手順で試料ホルダを挿入する

※試料室が真空引きされているため、強い力で引き込まれます
一気に引き込まれないよう注意し、ゆっくり挿入してください

試料ホルダの挿入	試料ホルダの取り出し
<ul style="list-style-type: none">①ホルダを挿入する②PUMPに切り替え、真空引きが終わるまで待つ③右に小回転④少し挿入⑤右に大きく回転⑥最後まで挿入	<ul style="list-style-type: none">①まっすぐ引く②左に大きく回転③少し引く④左に少し回転⑤Airに切り替え、30秒後、試料取り出し
	

電子線の発生、観察場所の選択

・左操作盤の【Beam】ボタンを押して電子線を出す

・右操作盤の【LOW MAG】ボタンを押す

※LOW MAG=低倍率モード

・【トラックボール】で試料位置を動かし、グリッドの支持膜に損傷がなく、なおかつ試料がありそうな場所を蛍光板の中心位置に持ってくる

・【MAG 1】ボタンを押す

※MAG 1=高倍率モード

トラックボール



左 操作盤

右 操作盤



Beam



MAG 1

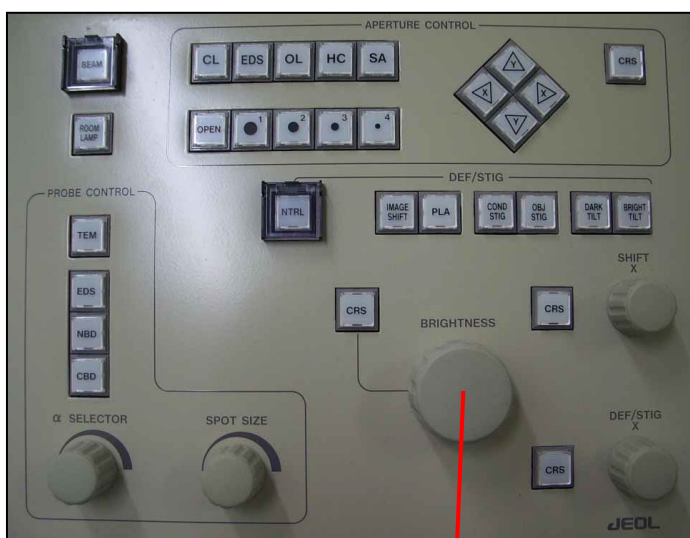
LOW MAG

光軸の調整

①Z軸の調整

- ・【MAG/CAM L】つまみで倍率を50Kにする
- ・【STD Focus】ボタンを押す (OBJ Focusのリセット)
- ・何か試料がある場所に移動する
- ・【Brightness】つまみで電子線を小さく絞る
- ・蛍光板上に現れるリング状の回折光が中心に集束するように【Z】ボタンでZ軸を調整する

左 操作盤



Brightness

右 操作盤



Z

MAG/CAM L

STD Focus

光軸の調整

②X、Y軸の調整

- ・【Brightness】つまみで電子線を小さく絞る
- ・電子線が蛍光板の中心位置に来るように、【Shift X】、【Shift Y】つまみで調整する

※X、Y軸は倍率変更、場所変更などを行うと、どんどんずれていきます
随時、修正しながら観察を続けてください

左 操作盤



Brightness

Shift X

右 操作盤



Shift Y

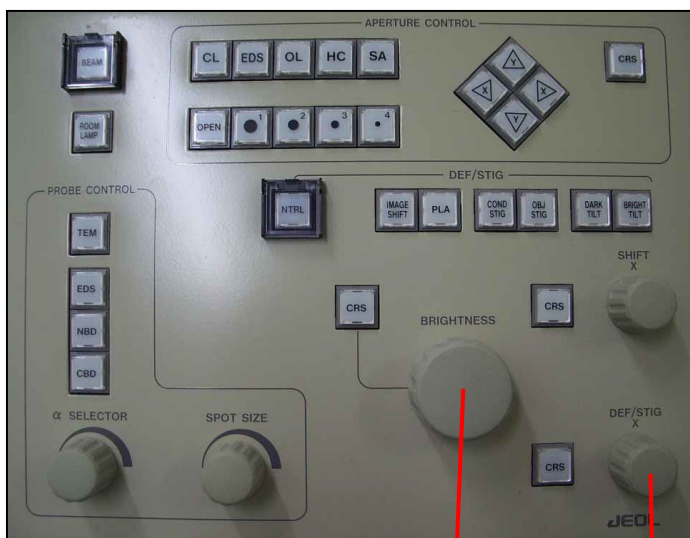
光軸の調整

③収束レンズの非点補正

※電子線の形状が楕円になってる場合のみでOK

- ・【Brightness】つまみで電子線を小さめに調整する
- ・【COND STIG】をONにして、【DEF/STIG X】、【DEF/STIG Y】つまみで電子線が真円になるように調整する

左 操作盤



右 操作盤



Brightness

DEF/STIG X

DEF/STIG Y

光軸の調整

④電圧中心合わせ

- ・【Brightness】つまみで電子線を大きく広げる
- ・小蛍光板を出し、何らかの像を小蛍光板に映す
- ・【HT WOBB】と【Bright Tilt】ボタンをONにする
- ・小蛍光板に写った像が中心に向かって収縮、発散するように【DEF/STIG X】、【DEF/STIG Y】つまみで調整する

左 操作盤



右 操作盤



Brightness

Bright Tilt

DEF/STIG X

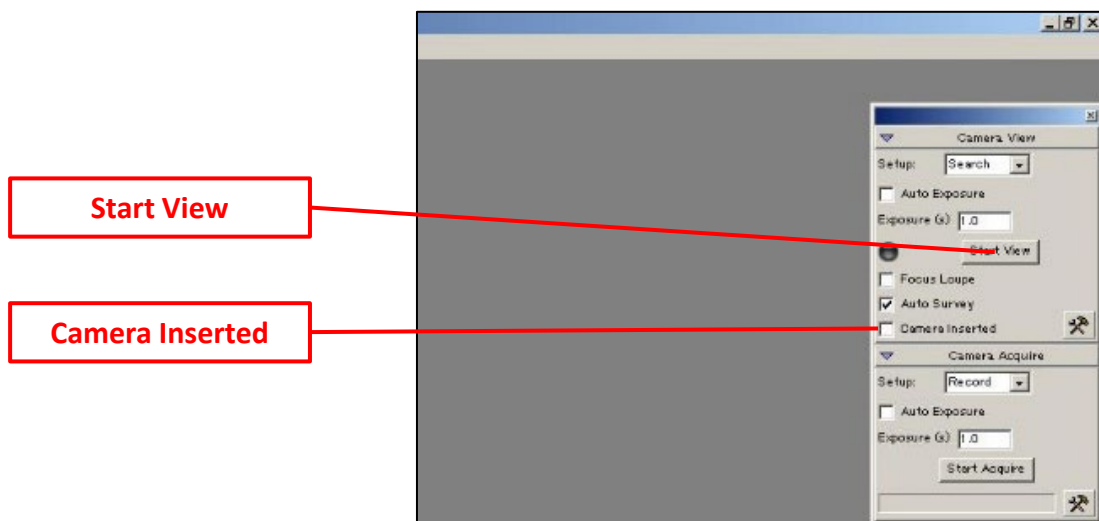
DEF/STIG Y

HT WOBB

光軸の調整

⑤対物レンズの非点収差補正(1)

- 【Gatan Digital Micrograph】を立ち上げ
※右のPC、デスクトップショートカット
- 【Camera Inserted】にチェックを入れ、【Start View】をクリック
- 【Brightness】つまみで電子線の明るさを100pA/cm²前後に調整
- 【F2】ボタンを押し、蛍光板を上げる



左 操作盤

右 操作盤



光軸の調整

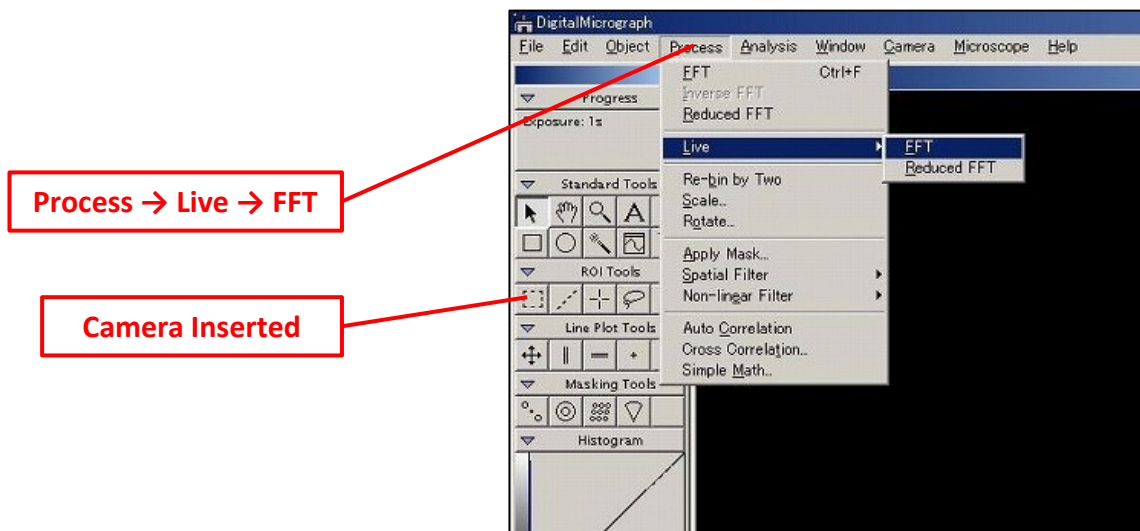
⑤対物レンズの非点収差補正(2)

・【ROI Tools】の範囲指定を選択、任意の場所で正方形の範囲を指定する

※キーボードAltキーを押しながら範囲指定すると正方形の範囲指定ができる

・【Process → Live → FFT】をクリック

・【OBJ STIG】をONにして【DEF/STIG X】、【DEF/STIG Y】のつまみでFFTモニタの様子が真円になるように調整する



左 操作盤

右 操作盤



DEF/STIG X

OBJ STIG

DEF/STIG Y

TEM像の撮影

・【F2】ボタンでスクリーンを下ろして、適宜、場所を移動し目的物を探す

・目的物が見つかったら、【MAG/CAM L】つまみで倍率を調整

※小蛍光板のエリア≒写真撮影の範囲

・光軸系がずれているようだったら再調整

・【Brightness】つまみで明るさを100pA/cm²前後に調整

※明るさが強すぎるとCCDカメラがダメージを受けるので、100pA/cm²を超えないように注意すること

・【F1】ボタンでスクリーンを上げて、CCDカメラに像を映す

左 操作盤



Brightness

右 操作盤



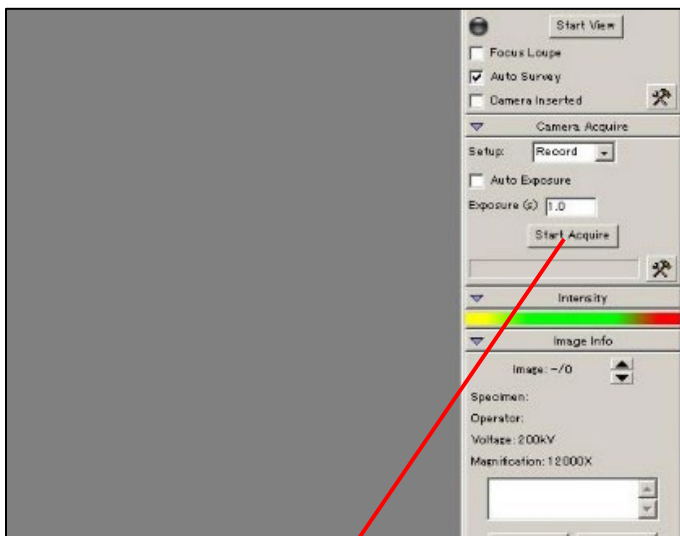
MAG/CAM L

F2

TEM像の撮影

- ・【OBJ FOCUS】つまみで焦点(フォーカス)を調整する
ベストなフォーカス位置がわかり辛い場合は像のふち取りに注目
像の周囲に白いふち取りが微かに出るように調整
- ・【Start Acquire】ボタンを押し、写真を撮影
dm3形式で保存したければ、【File → Save】
jpg形式で保存したければ、【File → Save Display As】
- ・保存場所はMyDocument(マイ ドキュメント)

右 操作盤



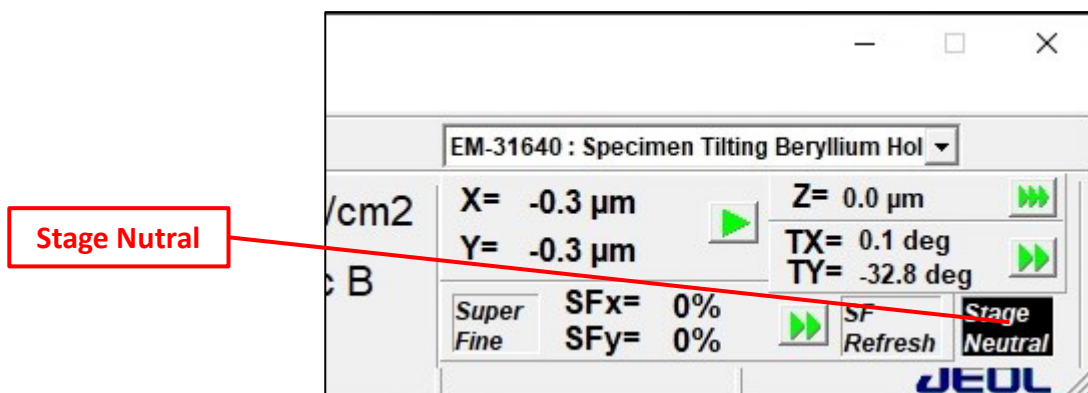
Start Acquire



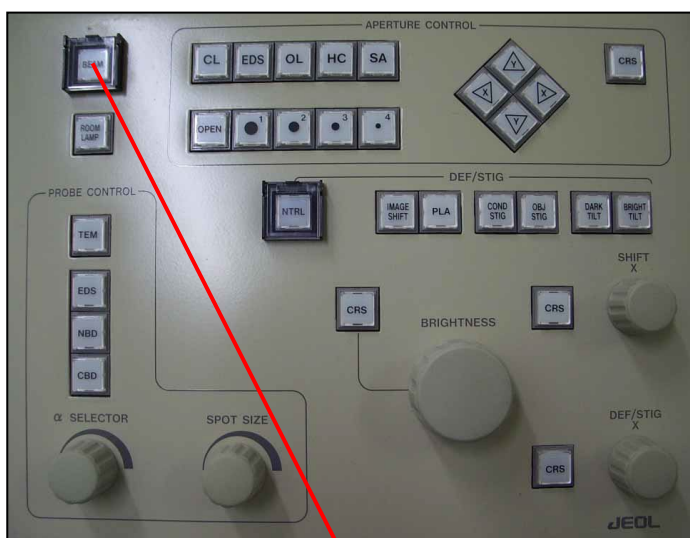
OBJ FOCUS

試料交換／終了作業

- ・【F1】ボタンを押し、スクリーンを下げる
- ・CCDカメラのソフトウェア、【Gatan Digital Micrograph】を閉じる
- ・【LOW MAG】ボタンを押し、LOW MAGモードに戻す
- ・【Stage Nutral】をダブルクリックして、試料位置を原点に戻す
- ・【Beam】ボタンを押し、電子線をストップ



左 操作盤



Beam

右 操作盤



LOW MAG

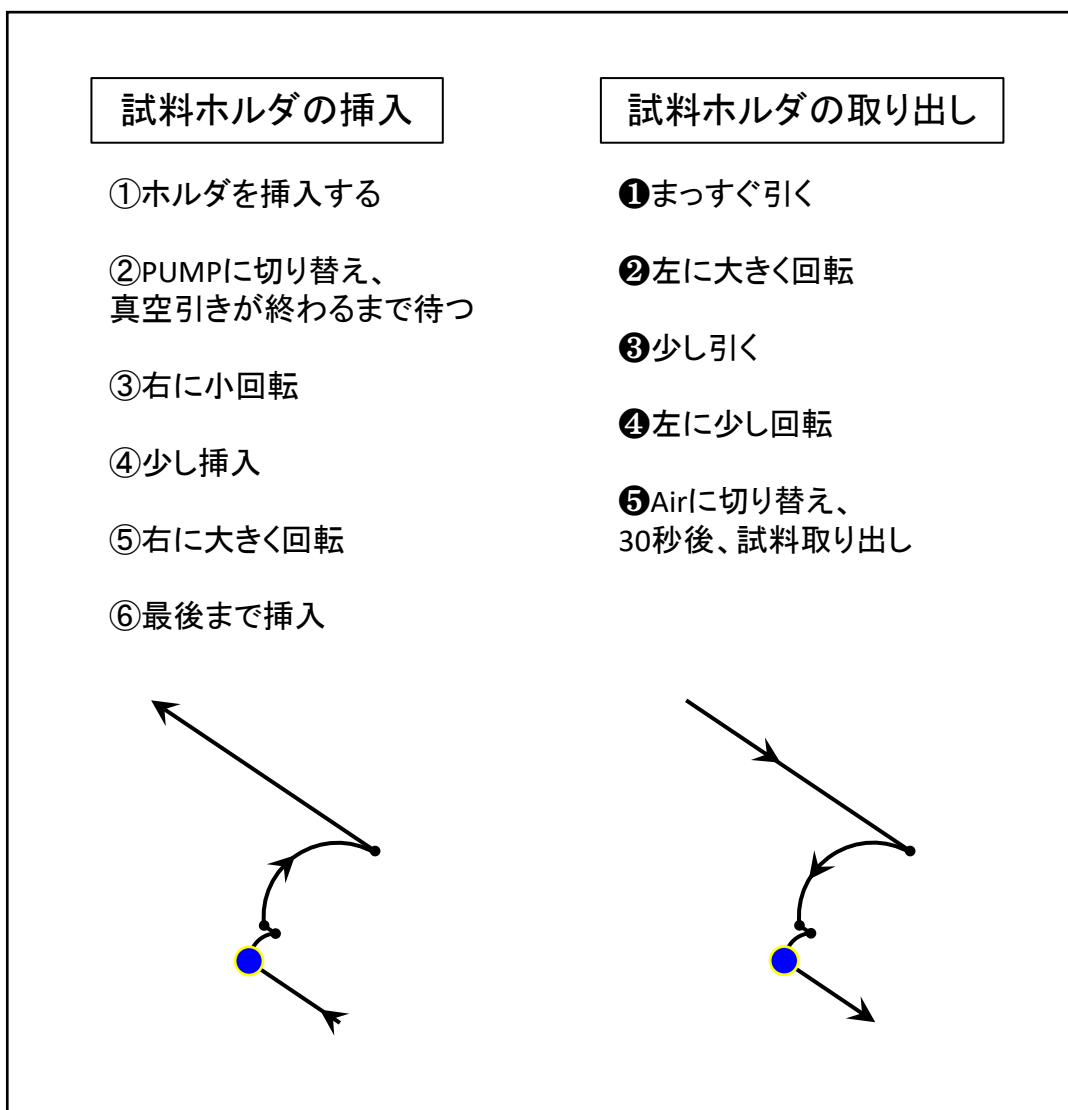
F1

試料交換／終了作業

・下図の手順で試料ホルダを取り出す

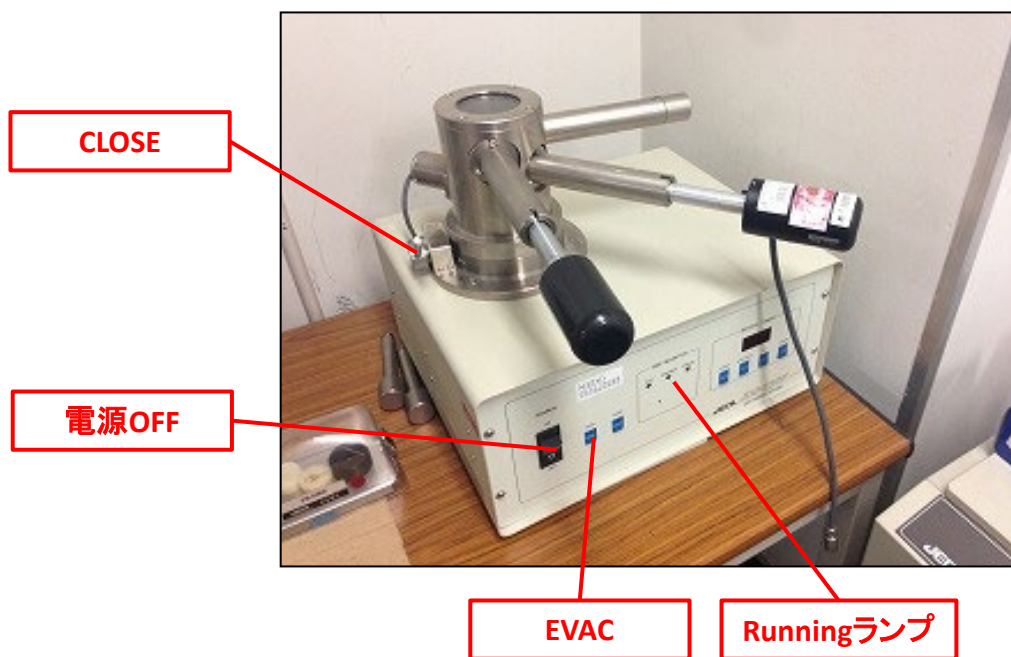
※試料ホルダを取り出す際は、事前に電子線をストップし試料位置を原点に戻しておくこと

※手順④の際、ホルダを引く力が強すぎると真空が破れてしまうため、力加減に注意すること



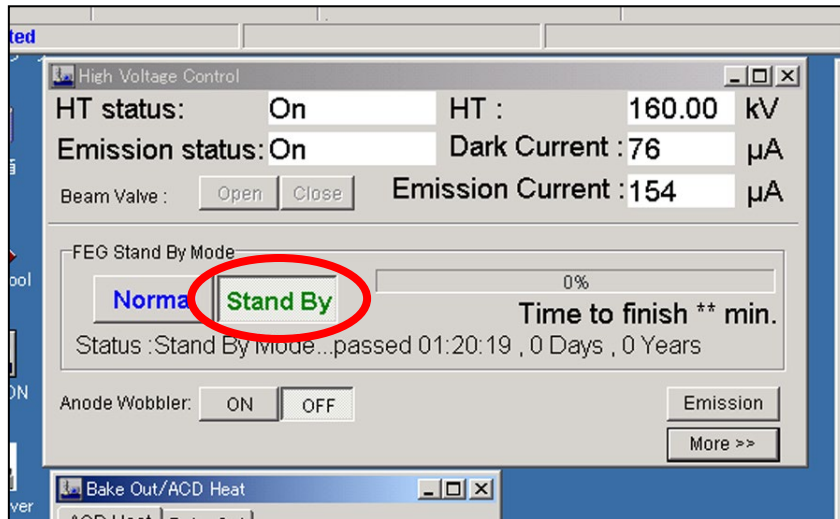
終了作業

- ・グリッドを取り出し、試料ホルダを予備排気装置に戻す
- ・【EVAC】を押し、真空引きを開始
- ・【running】ランプが点灯したら、レバーを【CLOSE】に切り替え
- ・【電源OFF】にする



終了作業

- ・【Stand By】をクリックし加速電圧を160KVまで下げる

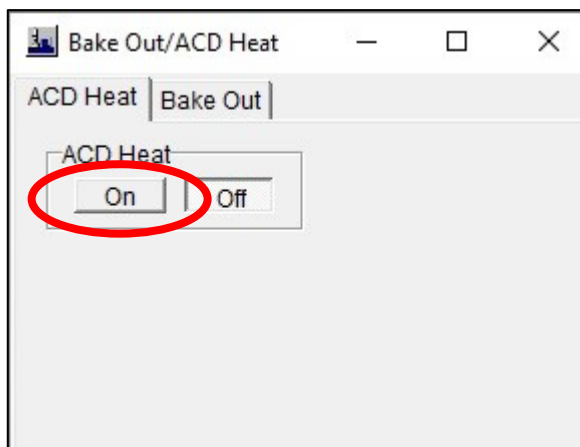


- ・ACDタンクにヒーターを取り付ける



終了作業

- ・【ACD Heat】をONにする



- ・CCDカメラの冷却装置のスイッチを【OFF】にする



- ・装置利用記録簿に記入する

- ・データは装置脇のノートPCから取り出す
※USBメモリを直接装置PCに挿さないでください