

# 透過型電子顕微鏡(TEM : Transmission Electron Microscope)

## JEM-2100 マニュアル

AOI laboratory

### I 立ち上げ

1. TEM の PC モニタの電源を ON

2. HT を ON

※HT が 200 kV になっていたら、必ず 150 kV に Down してから ON にする。

3. [Stage Neutral] をダブルクリックして試料交換位置にする。

4. 試料ホルダ(単軸 or 二軸)をホルダー保管器から取り出す。電源を ON にして、弁を OPEN にし、VENT を押すとリークされる。試料ホルダーの試料台(金属部分)は絶対に素手で触らないこと！(万が一、触ったら電子顕微鏡室に報告すること)

5. 試料ホルダー台(単軸 or 二軸)に試料ホルダーを置き、ホルダー保管器にダミーを入れて真空引きしておく。

6. 試料ホルダーにピンの先端を穴に差込み、引き上げる。

7. 試料台をとる。

8. 試料台の左右のネジをゆるめ、留め金を回してはずす。

9. 試料を載せ、留め金をし、ネジをしめる。(試料が落ちたら最悪なので、試料が落ちないようにしめる。ただし、しめすぎないこと。しめすぎると、留め金が浮く。)

10. ビームが OFF(Filament が OFF)であることを確認する。

11. 試料ホルダをまっすぐ入れる(気持ち反時計回りに押し込む)。

12. 「カチッ」という音が 2 回(音の大きさが違う)したら、PUMP に切り替える。

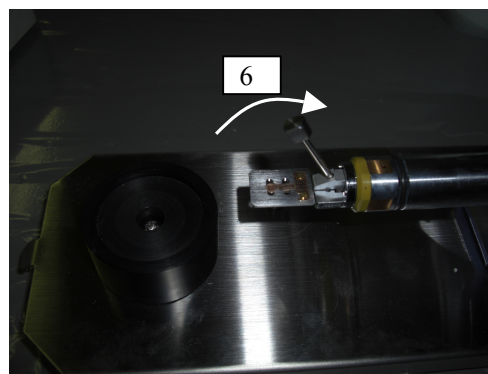
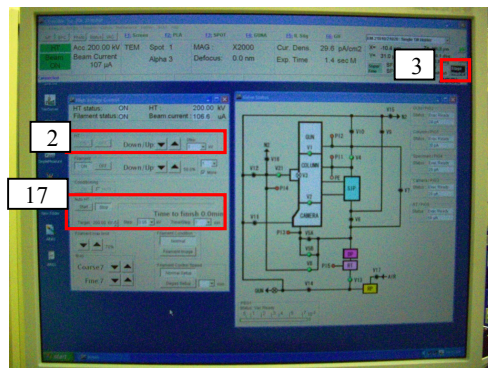
13. 緑ランプが点灯後、10 分間以上待つ。※PC 画面で Specimen/PiG4 が動いていることを確認する。

14. 液体窒素を入れる場合、この間に入れる。コンタミが多くなるとされる試料(乾燥が不十分や含水試料など)は液体窒素を入れたほうが良い。

15. 10 分後、試料ホルダーを時計回りに止まるまで回し、止まるまで少しだけ押す。 } この間、ゆっくりとホルダーを動かす  
16. 再度止まるまで時計回りに 90 度回し、試料ホルダーを真っ直ぐ挿入する。 } (黄色ランプが消える)

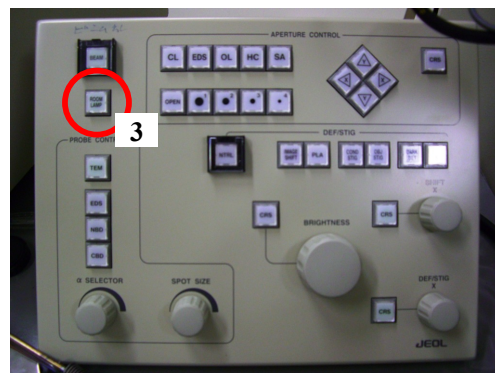
17. Auto HT の Target を 200 kV に設定し、0.1 kV、2 sec のペースを設定し、Start をクリックして 16.7 min かけて 200 kV まで高圧に上げる。(その日に 1 回立ち上げている場合、0.1 kV、1 sec のペースで 8 分くらいで上げて良い)

18. 高圧まで上げたときの Beam current の値(暗電流値)を使用記録に記入する。



## II 観察 (ツマミを回して、ピーという音がなったら、これ以上調節できないことを表す)

1. 真空度が  $3 \times 10^{-5}$  Pa 以下であることを確認する。
2. 部屋の照明を消す。
3. 左パネルの BEAM ボタンを押し、ビームを出す。
4. コンデンサーSTIG を調節する。
5. 右パネルの F1~F6 全てが点灯していることを確認する。F4~F6 が点灯しているとき、GIF モードになっているので、F4~F6 のいずれかを押し。
6. 右パネルの LOW MAG を押し、観察部分を探す。
7. コントローラーで観察したい試料位置にする。
8. 左パネルの BRIGHTNESS、BEAM SHIFT、右パネルの BEAM SHIFT、MAG、FOCUS を使って、像が見やすくなるようにする。MAG を上げると、試料を透過するビーム径が小さくなるので、像全体が明るくなる。
9. 右パネルの MAG 1 を押し、倍率を上げ、6.と同様に行う。
10. (重要) 右パネルの STD FOCUS (スタンダードフォーカス) を押す。
11. (重要) IMAGE WOBB X (イメージウォブラー) を押す。(像がゆれる。)
12. (重要) Z の上下を調整して、ゆれが最も小さくなる点を探し、IMAGE WOBB X を押し、ゆれを止める。
13. F4~F6 のいずれかを押し、GIF モードにする。(スクリーンが上がる)
14. F1~F3 のいずれかを押し、スクリーンを元に戻す。
15. BRIGHTNESS を調節して、ビーム径が小蛍光板程度の大きさになるように調節する。BEAM SHIFT でビーム位置を中心に合わせる。
16. Gatan のモニタの電源をつけ、Gatan filter control、Gatan digital micrograph が起動していることを確認する。もし、起動していなかったら、Gatan filter control、Gatan digital micrograph の順に起動する。
17. Gatan digital micrograph の[View]の[Idle]をクリックして、[Active]にする。
18. 右パネルの F1~F3 のいずれかを押し、スクリーンを上げる。(砂嵐のようなウィンドウが現われる)
19. Gatan digital micrograph の砂嵐のようなウィンドウに像が表示される。
20. 非点を調節する。近くのアモルファスの場所を探す。左パネルの OBJ STIG を押し。Gatan digital micrograph のツールバーの[Process]→[live]→[FFT]を選択し、FFT 画像を開く。左パネル、右パネルの DIF/STG ツマミを調節し、フォーカスを動かしたとき、真円が大きくなったり小さくなったりするように調節する。
21. FOCUS を調節する (フリッジが白いとアンダーフォーカス、白い線と黒い線があるとオーバーフォーカス、ジャストフォーカスではほとんど見えない)。
22. キーボードの Alt キーを押しながら[Active]をクリックすると、ビニングが調節できる (ビニング 1 が分解能最大)。ビニングを変えると、Exposure 時間が変わるので、注意する。
23. Gatan digital micrograph の Start Acquire をクリックすると、画像が取り込まれる。
24. ジャストフォーカスからフォーカスをアンダーの方に調節していき、各フォーカスで写真を撮る (あとで、どの写真がいいか判断する)。
25. F1~F3 を押してスクリーンを下ろす。
26. F4~F6 を押して、GIF モードを解除する。
27. 場所を変えて、他の場所を撮影する。



コントローラー

Z の調

### 注意事項

- ・ CCD のハニカム模様が見えたら、直ちに F1~F3 を押し、スクリーンを下ろす!