

日立S-5000H (FE-SEM) 簡易マニュアル

井上純一 14/04/01



日立S-5000H (FE-SEM) 簡易マニュアル

井上純一 14/04/01

立ち上げ(基本立ち上げっぱなしなので、確認事項を守ること)

1. 確認事項

- ⇒IP1が 1×10^{-7} Pa以下を確認 → Peが10-2オーダー以下を確認
- ⇒EVAC POWERスイッチのランプ確認
- ⇒TMP,AIR PRESのランプ確認
- ⇒EVAC LOCKのスイッチがEVAC側であること、試料交換部のグリーンランプを確認
- ⇒S.C VACCUMのHIGHランプの点灯を確認

2. DISPLAY POWERをON(トグル)⇒LENS POWER、DISPLAY POWERスイッチのランプ確認

試料のセット

1. 試料棒を引き出す

(引く→右回す→引く→左回す→トグルをEVACからAIRへ→EVACランプ消灯→引き出す)

2. 試料をセット(高さに注意、固定に注意)

3. 試料棒をセット

(差し込む→カチッ音確認→トグルをAIRからEVACへ→EVACランプ点滅→右回す→押す→左回す→押す)

4. EVACランプ点灯まで待つ(約1分)

試料の観察

1. SC AIRLOCK VALVEをOPEN(トグル)

※日の初めに使用する際は2-★工程、誰かが使用した後の場合は2工程を行う事

2-★. フラッシング工程(電子銃の陰極部先端に付着するガス分子の除去作業)

⇒1日の使用初めに行う事(もしくはエミッション電流が安定しない場合)

⇒FLASH STANDBYスイッチを押し、ランプ点滅状態にする

⇒HVのONスイッチを押す

⇒表示部のEMISSION CURRENT部に2秒間、フラッシングによるエミッション電流が表示

●フラッシングをする前にPF2(COLUMN CONDITION)キーを押す

⇒FLASHING INTENSITYが“2”である事を確認すること(基本は“2”のはず)

2. HVをON → (加速電圧が上がり、画面が明るくなる)

3. トラックボールの上左端にあるボタンを2回押してSTAGEランプを点灯させる

4. 以下を操作しながら試料を観察する

MAGNIFICATION(倍率)を適当に変更する

STIGMA(非点収差)を調整し、像のゆがみをなくす

FOCUSを調整し、ピントを合わせる

RASYER ROTATIONを適当に調整し、画面の傾きを調整

傾斜を適当に調整(傾斜つまみ、+,-トグル、cont,stepトグル)し、試料の傾斜を調整

BRIGHTNESSやCONTRASTを調整し、適度の明るさバランスにする(P4)

5. 画像を保存するときは以下を実施

PCでQUARTS PCI VERSION 7を起動→F2(取り込み)押す

→ 保存したい画像を画面に出しておき、SEM操作盤右側にあるDIRECTを押す

→ ファイル→名前をつけて保存を実施

→ SEMの画面はAボタンで復帰

試料の取り出し

1. EX-POSITを押す → 倍率最小
2. HVをOFF
3. S.C.AIRLOCK VALVEをCLOSE(トグル)
4. 試料棒を引き出す
(引く→右回す→引く→左回す→トグルをEVACからAIRへ→EVACランプ消灯→引き出す)
5. 試料を取り除く

※次の試料を観察するときは試料のセットに戻って実施。終わるときは次へすすむ

停止

1. 試料棒を元に戻す
(差し込む→カチッ音確認→トグルをAIRからEVACへ→EVAC点滅→右回す→押す→左回す→押す)
2. EVACランプ点灯まで待つ(約1分)
3. DISPLAY POWERをOFF

※加速電圧の変更

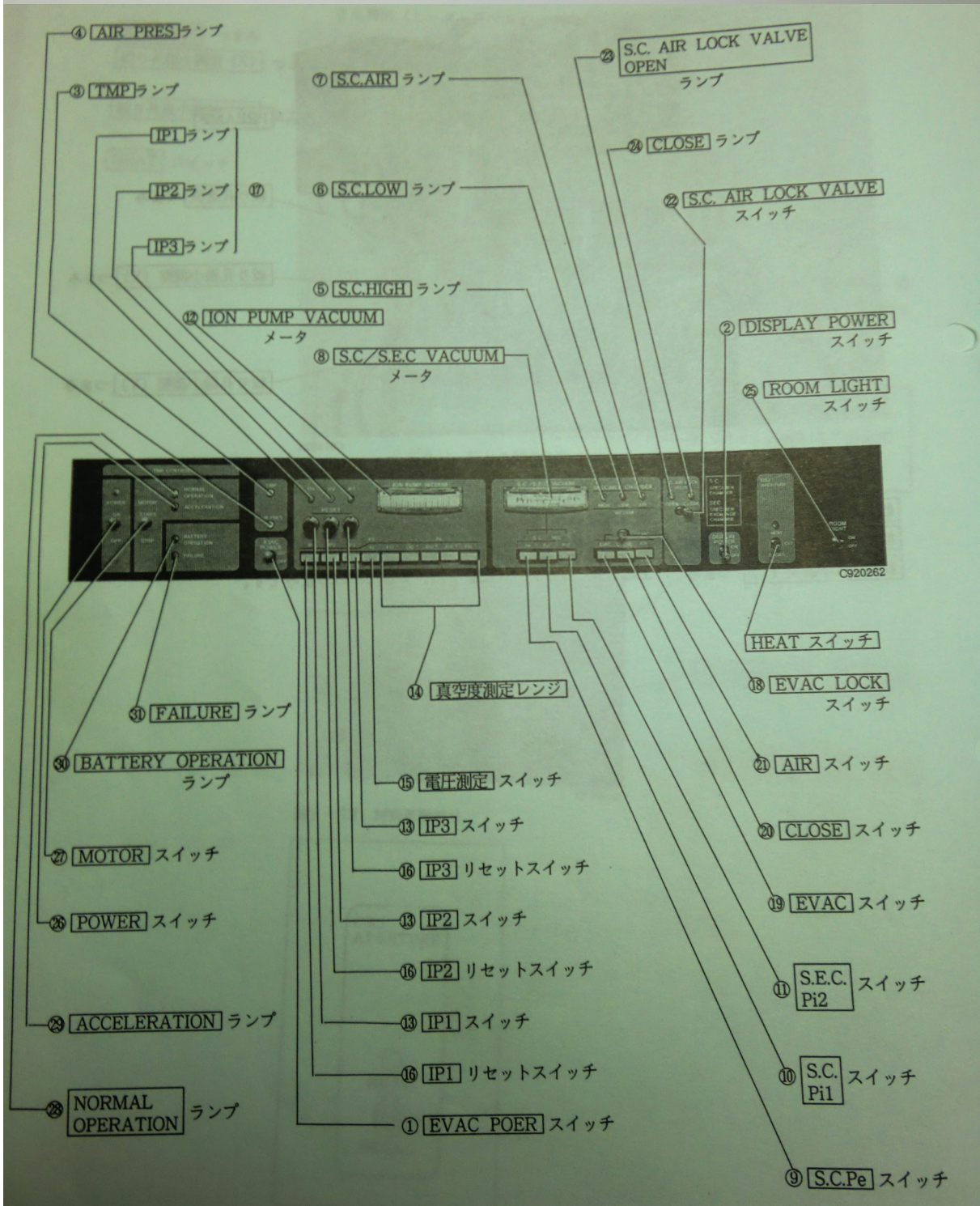
1. PF1(Vacc) → 加速電圧をテンキーで入力しReturn → 加速電圧変更が反映確認

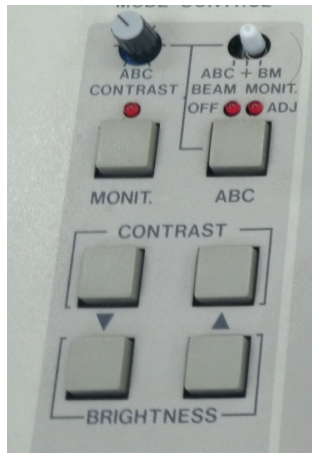
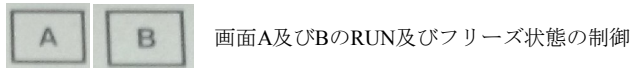
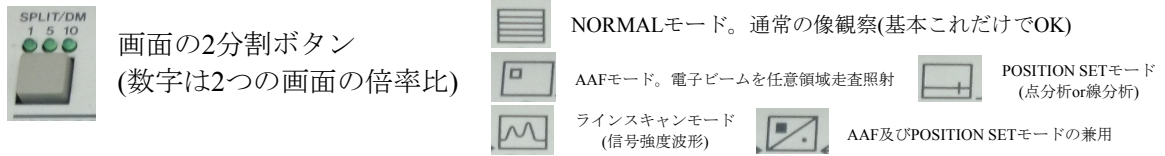
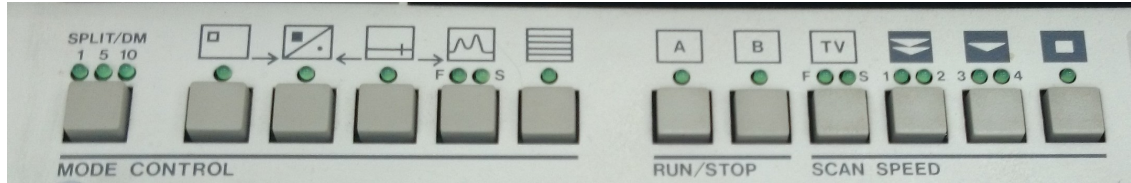
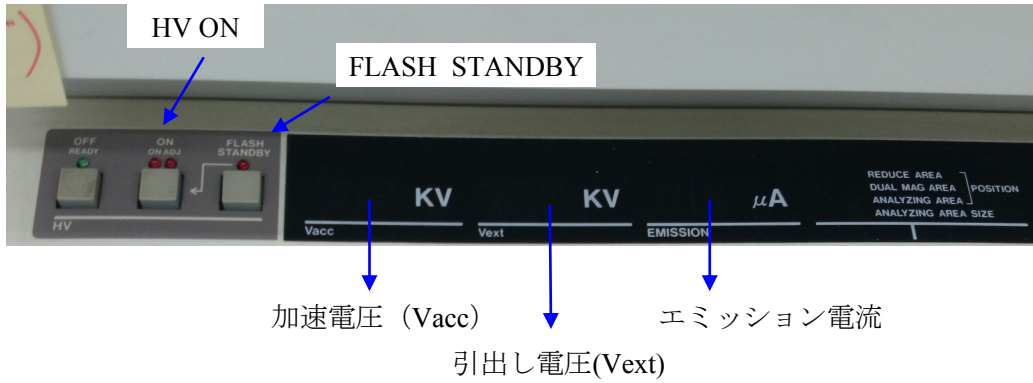
※軸調整

※加速電圧を変更したときなどに軸がずれるので本手順で調整する

1. まず下記手順で光軸出しを実施
PF3(COLUMN ADJUST)を押す → 1.Beam Alignを選択してReturn
→円形の像が見えるのを確認(見えないときは光軸ズレが大きいので別途マニュアル参照)
→STIGMA/ALIGNMENT X,Yつまみで円形の像が(高倍率でも)画面中央にくるように調整
→Enter押す(中止はPF16(EXIT)で戻る、以下同様)
2. 次に下記手順で対物絞りの位置調整を実施
倍率を5000~10000倍程度にし試料の目立つ部分を視野中央にする
→2.Appert. Beam Alignを選択してReturn → 画面が周期的に揺れるのを確認
→(鏡筒下段寄りやや手前向きにある)対物絞りX,Yつまみをまわし、画面の揺れ幅が最小になるよう調整
→Enter押す
3. 次に下記手順でスティグマアライメント調整を実施
倍率を数万倍以上にし試料の目立つ部分を視野中央にする
→ FOCUS、STIGMA/ALIGNMENT X,Yつまみで大体良好な画像になるよう調整
→ 3.Stigma Align Xを選択しReturn
→ STIGMA/ALIGNMENT X,Yつまみで画像がブレないよう調整
→ Enter押す
→ 4.Stigma Align Yを選択しReturn
→ STIGMA/ALIGNMENT X,Yつまみで画像がブレないよう調整
→ Enter押す
→ PF16(EXIT)で戻る
4. 上記1~3を適当に繰り返す

著者メモ書き(参考程度のたわごと)





- ★ABC CONTRASTつまみ：自動画像調整後のコントラスト微調整
- ★ABC動作切替スイッチ： BM⇒ビームモニタ自動調整
ABC⇒自動画像調整
+⇒BM+ABC
- ★ABCスイッチ：自動調整ボタン(JEOL-SEMに比べると優秀)
- ★ADJランプ：ビームモニタ電圧が適正範囲を外れると点灯するらしい…！
- ★OFFランプ：自動調整後に適切な信号が得られなかった場合に点灯 (多分)
- ★MONITスイッチ：振動強度波形および5本のカーソル線の表示
⇒信号波形の最低値と最高値が出るように調整するつばい
⇒もう一度押せば画像モード復帰



- ★IMAGE SHIFT ⇒ X、Yへ電氣的移動が可能 (NORMALで±6μm程度)
- ★RESET ⇒ イメージシフトのリセット
- ★MAGNIFICATION ⇒ 500倍~1000000倍だったはず
- ★PRESET ⇒ 任意に設定可能な一定倍率に一発変更



- ★STIGMA/ALIGNMENTつまみ
⇒非点収差補正用（ただしSTIGMA点灯時）
（COND STIGMA⇒半固定スティグマ調整用つまみ）
（ALIGNMENT⇒各アライメントモードでの調整用つまみ）

- ★MONIT ⇒スティグマモニターモードに変更される
⇒画面中央にシャープに見える部分をもってくる
⇒再びスイッチを押してスティグマモニターモード解除
⇒非点収差補正終了

- ★AUTO ⇒非点収差自動補正（だいたい4～5秒）結構頭いい。



- ★FOCUS COARSE ⇒フォーカス調整 可変範囲を超えるとブザー音あり
- ★FOCUS FINE ⇒フォーカス微調整

- ★SEARCH ⇒画像表示モニタに信号波形が表示される
⇒ FOCUS COARSEつまみを用いて波形を変化させる
⇒ 波形の変化が最大の所に調整
⇒ SEARCHスイッチを再度押す
（完全にフォーカスが外れている場合にフォーカス位置を探すのに利用）
あんま好きじゃない

★AUTO FOCUS

- ①SEARCH→AUTOスイッチ（CPARSEモード）
⇒フォーカスが大幅にずれている場合
- ②AUTOスイッチのみ（FINEモード）
⇒フォーカスが少しずれている場合



- （代表的なものだけ…）
- PF1：加速電圧
 - PF2：フラッシング強度、エミッション電流
 - PF3：スティグマ、アライン
 - PF16：EXIT



- ★RASTER ROTATIONユニット
⇒試料上の電子ビームの走査方向を回転させる
⇒要は画像の見かけ上の向きを変えるだけ
けっこー良く使う

- ★DYNAMIC FOCUSユニット
⇒電子ビームの操作と同期して、対物レンズの焦点距離を変化
⇒試料全面にピントの合った像を得られる
あんま触らない

- ★TILT COMPENSATIONユニット
⇒試料傾斜角度が大きくなると傾斜方向の倍率は見かけ上低くなる
⇒垂直から見たときと同等の像を得るための補正機能
さわったことない

- ★STEPつまみ
⇒試料角度を変更（0~15°を5°刻み）実際に試料角度を変えている

- ★CONTつまみ
⇒試料角度を自分のさじ加減で変更する。
※上のつまみを変化させたい方に倒す、土のつまみも同様



ビームモニタ絞り

対物可動絞り
(軸調整時使用)

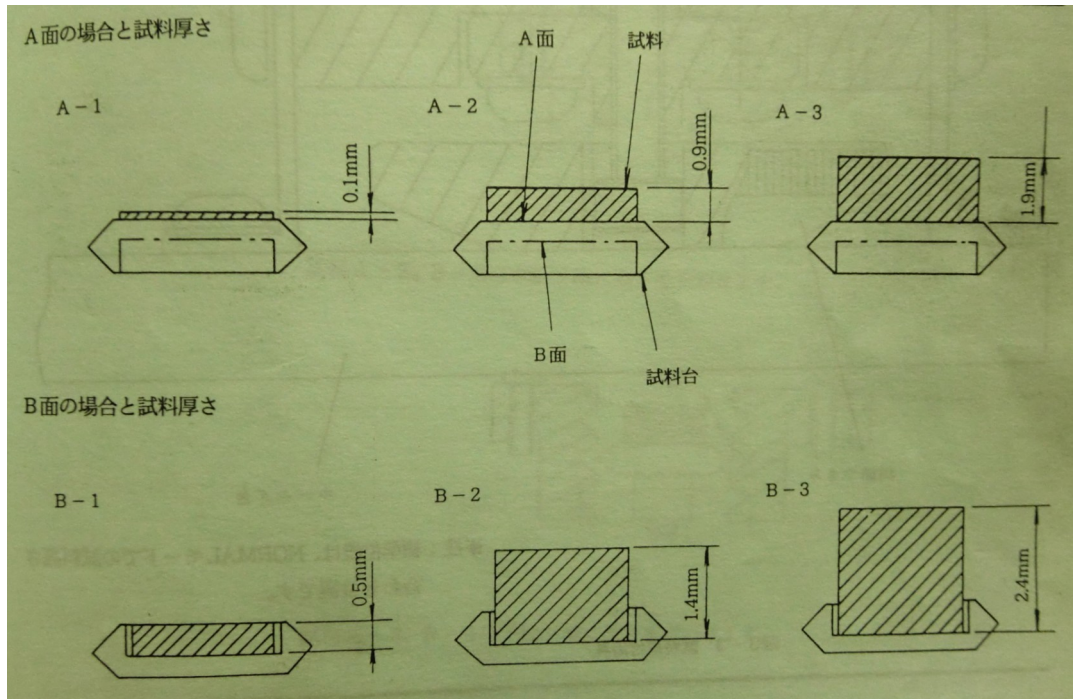


対物可動絞りX

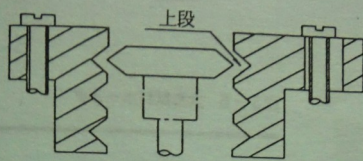
対物可動絞りY

試料微動装置
(ハイパーステージ)
※基本いじらないこと

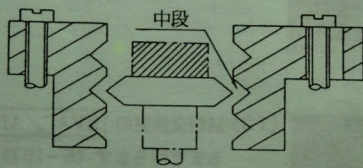
試料設置の仕方



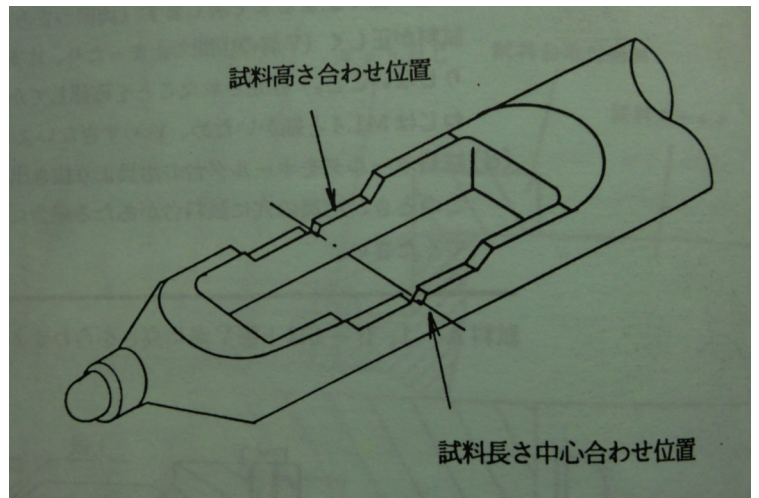
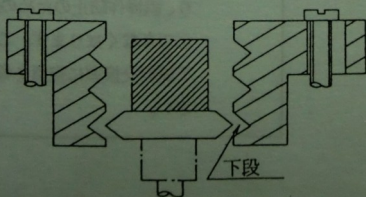
試料 A-1、B-1 は上段 V 溝に高さを合わせます。



試料 A-2、B-2 は中絶 V 溝に高さを合わせます。



試料 A-3、B-3 は下段 V 溝に高さを合わせます。



※試料高さ合わせ位置に重なるよう置く

※上記の高さで試料を置くと左の図に対応

【停電時対策マニュアル】

★停電時の完全停止作業について

1. 鏡体の排気操作パネルのS.C AIRLOCK VALVEスイッチをCLOSEにする
2. DISPLAY POWERスイッチをOFFにする
3. TMP CONTROLのMOTORスイッチをSTOPし、POWERスイッチをOFF
⇒POWERランプが消灯するまで約15分程度待たなければなりません
4. EVAC POWERスイッチをOFFにする
5. 電源部EVAC POWERをOFF (電源部は装置左壁側)
6. 電源部IP1、IP2、IP3スイッチをOFFにする (1⇒2⇒3の順番で)
7. 電源部IP POWERスイッチをOFFにする
8. 電源部MAINスイッチをOFFにする
9. チラーのPOWERをOFF
10. PCの電源OFF

★停電復帰後および装置立ち上げ作業について

0. チラーのPOWERをON(チラー起動後動かない場合には水を入れる事)
1. 電源部MAINスイッチのRESETボタンを押しながらMAINスイッチをONにする
※MAINスイッチには漏電遮断機が付属。TRIPボタンがOFFになっている場合にはTRIPボタンを押してTRIPボタンをON状態にしてからMAINボタンをONにする事(赤色のボタン)
2. 電源部IP POWERスイッチをONにする
3. 電源部IP3、IP2、IP1スイッチをONにする
4. 電源部EVAC POWERスイッチをONにする
5. 鏡体の排気操作パネルのEVAC POWERスイッチをONにする
6. EVAC LOCKスイッチをEVAC側に変更する
7. TMP CONTROLのPOWERスイッチをONにし、MOTORスイッチをSTARTさせる
8. 約10分程度で鏡体の排気操作パネルのTMPランプが点灯 (要確認)
9. 約数10分でHIGHランプが点灯 (要確認)
10. 上記 (3) の操作でIP1、IP2、IP3が起動しない場合は、鏡体の排気操作パネルのIP1、IP2、IP3のRESETスイッチを数秒間長押し。(IP1、IP2、IP3が起動しない場合はカスタマーまで)
11. IP1、IP2、IP3の真空度が以下のように到達する事を確認
IP1 : 1.5×10^{-7} Pa IP2 : 2×10^{-6} Pa IP3 : 7×10^{-5} Pa
(それぞれが達しない場合にはベーキング処理を行うこと⇒取扱説明書原本P4-20参照)

※試料ホルダを試料交換室に挿入した状態で上記は行う事

※立ち下げ作業をせずに停電した場合には、立ち下げ作業を行った上で立ち上げ作業を行う事

※ベーキング作業：月1回程度（装置安定後は3ヶ月に1回程度で可）が本当は望ましい