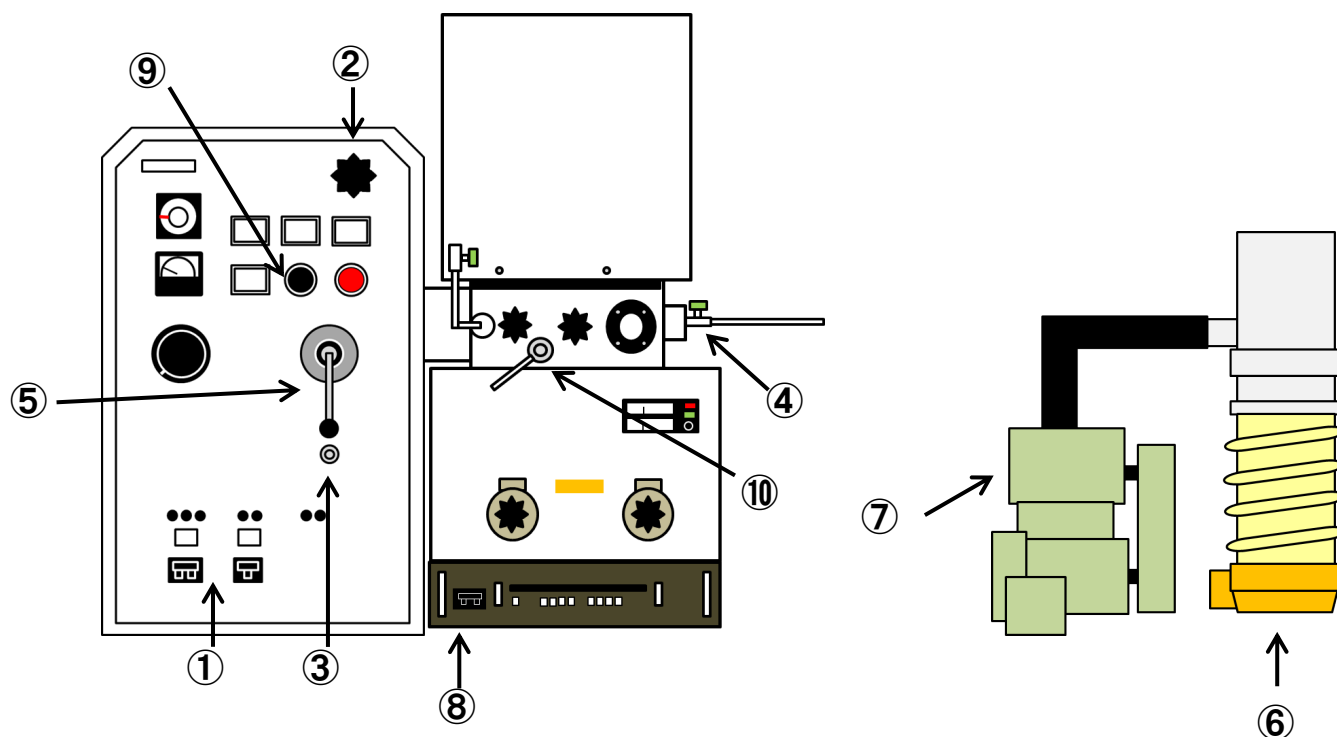


# RF スパッタリング装置 マニュアル

201609 青井研究室 M2 橋本

B4 西川



## 【装置の立ち上げ】

### 1. 冷却水を流す

▶流れている音を確認する。水圧センサーがカチッと鳴る。

### 2.AC200、AC100(主電源①)を ON

▶アラームが点灯していないことを確認する。

### 3.MAIN VALVE②、RP VENT VALVE③、メインチャンバー回りのバルブ④が閉まっていることを確認する。

▶ガス管・メインチャンバー周りのメンテナンスのあとは必ずリークチェック(真空保持)を行うこと。  
怠ると、この時点での操作が無駄となり事故の原因となる。

### 4.三方弁⑤が CLOSE になっていることを確認する。

### 5.ROTARY PUMP を起動する(2min 待つ)

▶音をよく聞いておくこと

### 6.三方弁⑤を FORE にする。

### 7.DIFFUSION PUMP を起動する(40min 待つ)。

▶DP が本当に加熱されているか、加熱部⑥付近に手をかざして確認する。決して触れないように！

### 【基板導入・ターゲット交換】

- 1.MAIN VALVE②が閉じていること、三方弁が FORE になっていることを確認する。
- 2.電離真空計のフィラメントが光っていないことと、RF が出力されていないことを確認する。
- 3.メインチャンバーについている空気弁⑩を開放する。
  - ▶音を立ててメインチャンバーが開く。
- 4.メインチャンバーを開き、後ろ側にあるロックをかける。
  - ▶このとき必ずしっかりとロックがかかっているか確認すること。ロックが不十分だと指を折る。
- 5.基板・ターゲットの設置・換装を行う
  - ▶基板に熱電対を挟み込むのを忘れないように
- 6.メインチャンバーの O リングのグリースを拭き取り、塗りなおす。
  - ▶このとき必ずメインチャンバーの取っ手を持つこと。挟むと指の骨が折れる。
- 7.チャンバーを閉める
  - ▶カチッと音がするまで閉める
- 8.RP が起動していることを確認したうえで三方弁を ROUGH にする(粗引きの開始)
  - ▶DP が独立している状況(RP で補助引きしていない状況)を 10 分以上続けられないこと。
- 9.0.05~0.1Torr まで引いたら ROUGH から FORE にする。
  - ▶10 分以上かかりそうな場合は一旦 FORE に切り替え、5 分後に ROUGH へ戻す。
  - ▶メインチャンバーとガス管をつなぐバルブ④を開けて粗引きしておく。  
粗びきが終わったら一旦閉じる。
- 10.MAIN VALVE を開ける(本引きの開始)
  - ▶ピラニー真空計で圧力の減少を確認する。  
もしも圧力が増加した場合直ちに MV を閉め大学院生を呼ぶ。
- 11.電離真空計で圧力を確認する。2~4×10<sup>-5</sup>Torr まで引く(2016 年 9 月現在 1 時間程度)
  - ▶異常に時間がかかる場合は真空保持ができていない(リークしている)ケースがある。
- 12.RP のオイルレベル⑦を確認する。

### 【成膜の開始】

1. メインチャンバーとガス管④をつなぐバルブをゆっくり開ける
  - ▶圧力の急上昇に注意する。DP の稼働領域外に出る場合もある。
- 2.ガスの導入を開始するため使用するガスボンベ(N<sub>2</sub> や Ar)の元栓を開ける
  - ▶90° 程度で十分
- 3.レギュレーターの一次圧力ゲージが 3MPa 以上であることを確認する。
  - ▶3MPa 未満でボンベ交換
4. 一次バルブを開け、レギュレーターの二次圧力ゲージ 0.15~0.2MPa 程度に調整する。
  - ▶圧力を上げすぎないように注意する。回しすぎないように注意。
- 5.マスフローメーター(1 個 10 万円)付近のバルブを開ける。
  - ▶マスフローメーターは精密かつ高価な機器であるため取り扱いはいくらぐれも注意する。

- 6.マスフローメーターコントローラーを用いて所定流量を流し、安定するまで待つ。
  - ▶どちらかという流量よりも所定圧力になるように調整する。
  - 流量は少しずつ上げる。急激な圧力上昇は真空ポンプの限界を超えることになり、様々な事故の原因となる。
- 7.RFの電源⑧を入れる
- 8.チャンバー内のシャッターが閉じていることを確認した後、
  - RF ON を押し、任意の出力値(例：100W)を DEC ボタンと INC ボタンで設定する。
  - ▶任意の出力にしてもプラズマが点火されない場合、TRIGGER ボタン⑨で点火する
  - ▶それでもプラズマが点火しない場合…様々な原因があるため割愛する。
- 9.MATCH と TUNE で反射波を 0W に調節する。
  - ▶ただし、0～3W 程度の範囲でぶれることはある。
- 10.20 分間 PreSputter を行う。
- 11.シャッターを開ける(成膜の開始)
  - ▶成膜中、反射波が突然立ち上がることがあるため基本的に装置の前で待機し、10 分以上装置から離れない。また圧力も成膜中に多少変化するため、随時流量を変更する。
- 12.任意の成膜時間が経過したら、シャッターを閉じる。

#### 【装置の立ち下げ】

- 1.OUT COUNT で進行波を 0W に設定し RF OFF にする(主電源は 10 分間切らない)。
- 2.ガス流量を 0 SCCM あるいは CLOSE に設定する。
  - ▶2 分間排気する。
- 3.チャンバーとガス管をつなぐバルブ④を閉じる。
- 4.マスフローメーター付近のバルブを閉じる。
- 5.レギュレーターの二次バルブ・一次バルブを閉じる
- 6.元栓を閉める
  - ▶閉めすぎないこと。
- 7.MAIN VALVE を閉じる
- 8.三方弁が FORE であることを確認する。
- 9.DIFFUSION PUMP を立ち下げる。
  - ▶60～90 分ほど冷却する。

#### 【基板取り出し】

- 1.基板温度計が 40 度未満であることを確認する
  - ▶高温だと火傷の危険性あり。また熱電対をうまく挟めてないと温度が正確ではない。
- 2.MAIN VALVE が閉まっていることを確認する
- 3.三方弁が FORE あるいは CLOSE であることを確認する。
- 4.電離真空計のフィラメントが光っていないことと、RF が出力されていないことを確認する。
- 5.空気弁⑩を開放し、チャンバーを大気開放する。

6.チャンバーを開け、基板を取り出す。

▶必要があればターゲット交換、内部研磨

7.チャンバーを閉める

8.チャンバーを抑えながら、三方弁を FORE から ROUGH へ切り替え、粗引きしておく。

▶0.05~0.1Torr まで引く

9.ROUGH から CLOSE にして、RP の電源を落とす。

10.RP の停止を確認し、RP VENT V③を緩めて 30 秒待つ(RP 内大気開放)

11.AC200、AC100(主電源①)を OFF にする。

12.冷却水を止める。

お疲れ様でした。