

# DRIE (MUC-21) 簡易トラブルシュート

## 1 はじめに

- 1.1 この文書はこれまで発生したトラブルとその対応を簡単にまとめたものである。簡易トラブルシュートに該当しない場合や自己判断不能の場合はすみやかに管理研究室に連絡すること。管理者は、解決・判断不能の場合はすみやかに装置メーカーである SPPテクノロジーズ (06-6489-5848) に連絡し、対応を確認すること。
- 1.2 この文書に記載されていないトラブルが生じた場合、解決後にトラブルシュート手順を追記すること。また、ユーザ判断で対応できるかどうかを明記すること。

## 2 立ち上げ編

- 2.1 冷却水・コンプレッサのバルブの開け忘れによるアラームの発生 (ユーザ判断)  
水バルブの開け忘れや、コンプレッサの電源入れ忘れ・バルブの開け忘れの可能性。確認して対応すること。
- 2.2 規定時間以内に立ち上がらず、アラームの発生 (要相談)  
2015/12/13 に発生したトラブル。原因は不明。次、同様のトラブルが発生した際に SPP に連絡を取り原因を調べる。プロセスチャンバ用ロータリーポンプ (側面に 80 と書いてあるポンプ) の油量を確認し、不足しているようであれば補充する (Edwards Ultragrade 70 推奨)。

## 3 プロセス編

- 3.1 ロードロックが規定時間内にベントできずアラームが発生 (要相談)
  - 3.1.1 N2 の 2 次バルブの開け忘れや、N2 残圧不足の可能性。2 次バルブ、残圧を確認し、必要があれば N2 ボンベを交換する。N2 ボンベが残り 1 本になったら金子さんに報告する。
  - 3.1.2 ロードロックの N2 パージラインに付いているフィルターが目詰りを起こした可能性。ロードロック下のパネルを外し、粗挽き用の配管を外して大気導入しロードロックを開放する。その後、N2 ラインに付いているフィルターを取り外し、N2 のフローとは逆向きにブロアを吹いて対処する。
- 3.2 プラテンが規定時間内に上昇せずアラーム発生 (ユーザ判断)  
プラテンストッパーの外し忘れの可能性。ウェハが脱落していないことを確認し、ウェハのアンロードを実施する。これによりプラテンが下降する。下降を確認したらプラテンを装着し、再度ロードする。ウェハが落下していた場合は装置管理研究室に速やかに報告すること。
- 3.3 プロセス中、He のトレランスエラーが発生しプロセスが停止した。  
基板冷却用の He のリークレートが基準より高くなってしまっている。ダミーウェハの裏面が汚染しているか、プロセス中にダミーウェハを貫通したか、クラックが発生した可能性がある。プロセスチャンバ内を覗き、ダミーウェハの状態を確認する。
  - 3.3.1 ウェハにクラック等の破損が確認できない場合。 (ユーザ判断)  
ダミーウェハの裏面汚染か、ダミーウェハ貫通の可能性。ウェハをアンロードし観察する。裏面汚染の場合は IPA を含んだベンコットで裏面を拭きあげる。裏面が著しく荒れている、もしくは貫通した穴が

開いているような場合は新しいダミーウェハに交換する。アンロード中にウェハが破損して落下した場合は 3.3.2 の対応 **(要相談)**。

### 3.3.2 ウェハが割れチャンバ内に飛散している場合。 **(要相談)**

**400 $\mu$ m 以上の十分な厚みがあるダミーウェハを使用するように。**

割れたウェハを回収するためにはチャンバを大気開放する必要がある。管理研究室に速やかに連絡すること。チャンバ開放手順は以下のとおり。（※2 名以上で実施すること。不明な点は SPP テクノロジーズに問い合わせること。）

- (ア) チャンバ内の有毒なガスを排気するため、12 時間以上真空引きを続ける。
- (イ) 取り外した部品を置くためにキムタオルを広げて、テーブルの上に敷いておく。
- (ウ) Expert 以上の権限でログインする。
- (エ) 【保守】パネルより、【ヒータ】のチャンバブロック・チャンバ蓋の電源を【OFF】、【圧力コントローラ】の開度を【0%】、バルブを【閉じる】にする。
- (オ) ハ) の状態で【装置セットアップ】を開く。ロードロックベントのみチェックを入れ装置たち下げを行い、電源を切る。
- (カ) すべてのガスを閉める。冷却水の元栓を閉める。
- (キ) プロセスチャンバ蓋のコネクタのネジを緩め、取り外す。冷却水配管をクイックカプラから外す。水が垂れることがあるのでキムタオルで配管を包んでおく。
- (ク) プロセスガス配管をゆっくり緩め、チャンバ内に大気を導入する。大気導入が終わったらプロセスガス配管を完全に取りはずす。この際 VCR ガasket を回収する。
- (ケ) チャンバ蓋のネジ（8 箇所）を緩め、蓋を取り外す。
- (コ) ウェイトドクランプ（セラミックの爪が付いた、ウェハを押さえるためのアルミ製の部品）を取り出す。セラミックの爪は非常に壊れやすいため、手などをぶつけないように気をつける。必ずアルミ製の部分を把持すること。
- (サ) 落下したウェハなどを回収する。手が届かない場所や、細かい破片はカプトンテープを適当な棒に巻きつけて、貼り付けて回収する。
- (シ) チャンバ内部を軽く IPA で拭く。リップシール（プラテンに付いてる O リング）も軽く拭きあげる。
- (ス) ウェイトドクランプを戻す。チャンバ下部に位置合わせ用の径の違う円錐部品があるため、向きを確認しながら慎重に取り付ける。
- (セ) チャンバ蓋の O リングを IPA で拭きあげる。チャンバの O リングが接触する部分も十分に拭きあげる。
- (ソ) チャンバ蓋を戻し、ネジを締める（対角に締める）。冷却水配管をクイックカプラに差し込む。コネクタを取り付ける。
- (タ) 新品の VCR ガasket を用意し、プロセスガス配管を取り付ける。
- (チ) チャンバ蓋の取り付け、配管の取り付けを再度確認し、問題がなければ装置を立ち上げる。
- (ツ) うまく立ち上がらない場合はチャンバ蓋のネジの増し締めや、プロセスガス配管の増し締めを行い、再度立ち上げる。それでも立ち上がらない場合は再度チャンバ蓋を外し、O リングの取り付けを確認し、IPA で吹き上げる。この場合プロセスガス配管の VCR ガasket も交換が必要になる。
- (テ) 立ち上がった後【診断】パネルのチャンバリークテストを実施する。テスト時間 600sec で実施し、

リークレートが 0.13Pa/min 以下であれば良い。

(ト) ダミーウェハをロードしコンディショニングランを実施する。SRO2CLEAN, SRMILK の順に実施する。コンディショニングが完了したら通常のプロセスを行って良い。

#### 4 定期的にチェックする事項。

##### 4.1 チャンバリークレート

管理権限者は年に 1 度程度【検査】パネルのヘリウムリークテストを実施する。テスト時間は 600sec で実施する。リークレートが 0.13Pa/min を上回っていた場合、プロセスチャンバの O リング交換を検討すること。

##### 4.2 ヘリウムリークレート

管理権限者は月に 1 度程度【検査】パネルのヘリウムリークテストを実施する。テスト時間は 600sec, He 圧力は 1000pa で実施する。ヘリウムリークレートが 4Pa/min を上回っていた場合、プラテンのリップシール交換を検討すること。

##### 4.3 ロードロックリークレート

今のところよくわからないので、ロードロック真空引きの性能が落ち始めたら対応を検討したいと思う  
(2016-01-20)

##### 4.4 ローターポンプ油量

プロセスチャンバ用（赤くて大きくて側面に 80 と書いてある）とロードロックチャンバ用（白くて小さめで側面に 18 と書いてある）の 2 機種がある。月に 1 度程度油量を確認すること。油量が少なくなっていたら適宜オイルを補充すること。プロセスチャンバ用（赤くて大きくて側面に 80 と書いてある）は Edwards Ultragrade **70** というオイルを用いること。ロードロックチャンバ用（白くて小さめで側面に 18 と書いてある）は Edwards Ultragrade **19** というオイルを用いること。Edwards によると間違えても壊れるようなことはないが、性能が低下するので緊急時以外は混ぜないように。交換手順は以下のとおり。

(ア) 酸性ガス用マスク（簡易式で良い）・保護メガネ・ゴム手袋を着用する。オイル吸収体を用意する。

(イ) ドレンバルブを開き、オイルを排出する。吸収体に吸わせ薬品産廃処理の指示に従い廃棄する。

(ウ) ドレンバルブを閉め、新しいオイルを補充する。MAX ラインまで入れる

#### 5 スペアパーツリスト

##### 5.1 DRIE 本体関係

部品交換などで数が足りなくなってきたら適宜 SPP テクノロジーズに発注すること。

品名	標準常備数
4 インチリップシール DT217190	1
100mm シールクリップ 57-2232	1
VCR ガasket	10
O リング AS568-382	1

##### 5.2 関連装置

特に決まった業者などは無いが、江北商会在が大体取り扱ってくれるはず。Si ウェハは長澤研の場合エナテックから購入している。これらも使用したら早めにストックを確保したい。

品名	標準常備数
ロータリポンプオイル (Edwards Ultragrade 70)	4L
ロータリポンプオイル (Edwards Ultragrade 19)	4L
リークテスト用ダミー-Si ウェハ (4 インチ, 厚さ 400 $\mu$ m 以上) ※1	2 枚程度

※1 長澤研用ダミーウェハから供出すれば良い。

## 6 その他, 申し送り事項

(ア) そろそろ APC バルブやロードロックのゲートドアの交換が迫っているかもしれないので, 様子を見ること。

(2016/01/20)

(イ) これからユーザが増えてプロセス回数も増えれば年 1 回くらいプロセスチャンバの分解清掃が必要かもしれない。

(2016/01/20)

(ウ) プロセス中空き時間があつたらメーカーのマニュアルを読んでみよう。ここには書いていない本当の情報が乗っているかもしれない。(2016/01/20)

(エ) わからないことがあつたらすぐに SPP に電話。「芝浦工業大学の〇〇です。MUC-21 のことについてお伺いしたいのですが, 担当の方いらっしゃいますか?」といえれば担当の人に取次いでくれる。(2016/01/20)