

SHINKAWA Science Webセミナー 分析装置メンテナンスセミナー

GC/MSメンテナンス編

2025年11月20日

新川電機株式会社 科学機器営業部
カスタマーサポートグループ
増田 大輔



CONTENTS

目次



メンテナンスに関する情報



メンテナンス回数を減らす方法



メンテナンス参考資料

CONTENTS

目次



メンテナンスに関する情報



メンテナンス回数を減らす方法



メンテナンス参考資料

メンテナンスに関する情報

メンテナンスの重要性

メンテナンスを怠ると…

- 装置汚染につながる
- 装置に負荷がかかる
- 操作を忘れる



分析結果に異状が発生
突発的な故障が起こりやすい
装置を触る事に恐怖心が生まれる



- 分析結果を提出できない
- 装置が使用できない
- 高額な修理費用が必要
- メンテナンス方法が分からない

メンテナンスに関する情報

メンテナンスの重要性

適切なメンテナンスを実施する事で…

- ・ 測定結果の安定性、信頼性が向上
- ・ 故障の予兆が判断できる
- ・ 安心して装置を維持管理できる

点検サービスを定期的実施することで、稼動時間が最大化し、機器寿命が延びるほか、分析結果の精度が向上します。不測の修理が 24% 減少するという効果もあります。

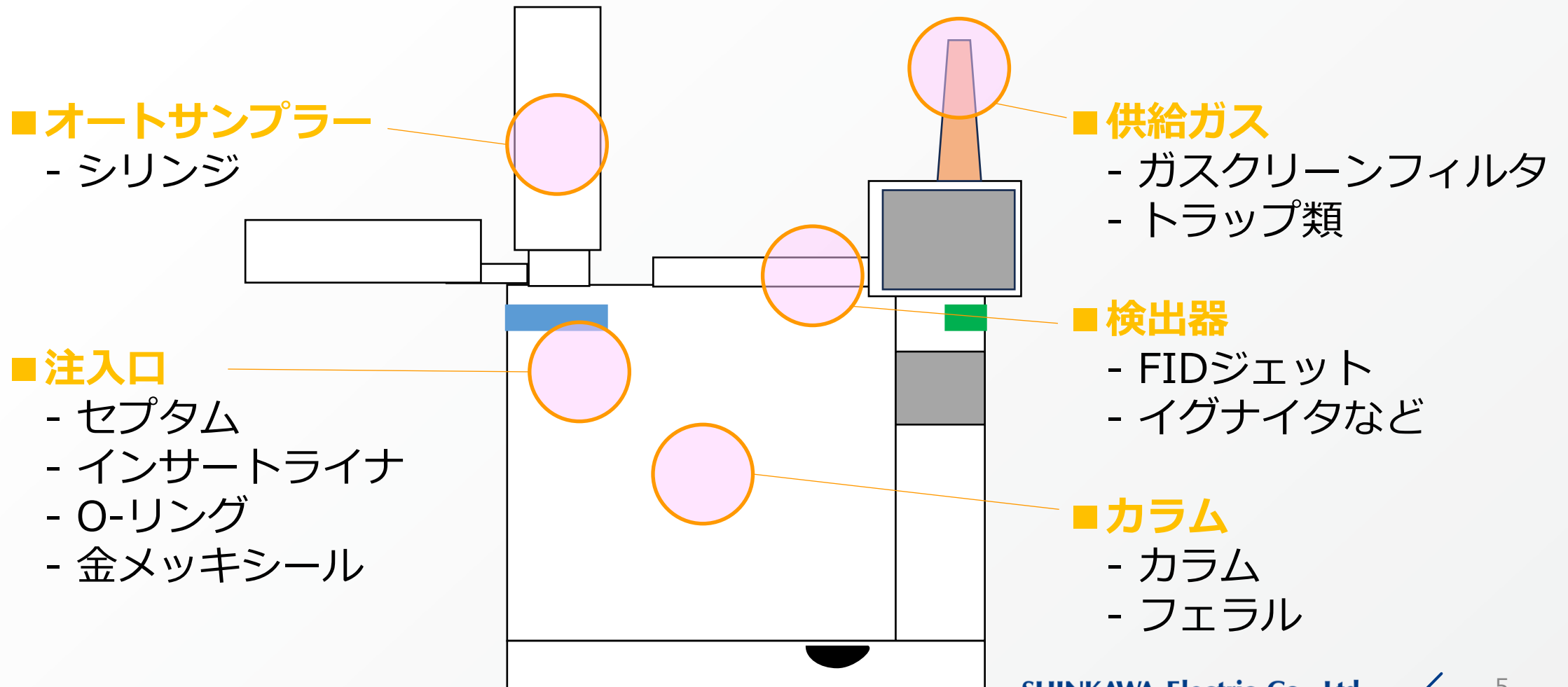
※ Agilent Technologies社調べ

<https://www.chem-agilent.com/contents.php?id=1006956>



メンテナンスに関する情報

メンテナンスが必要な箇所 (GC)

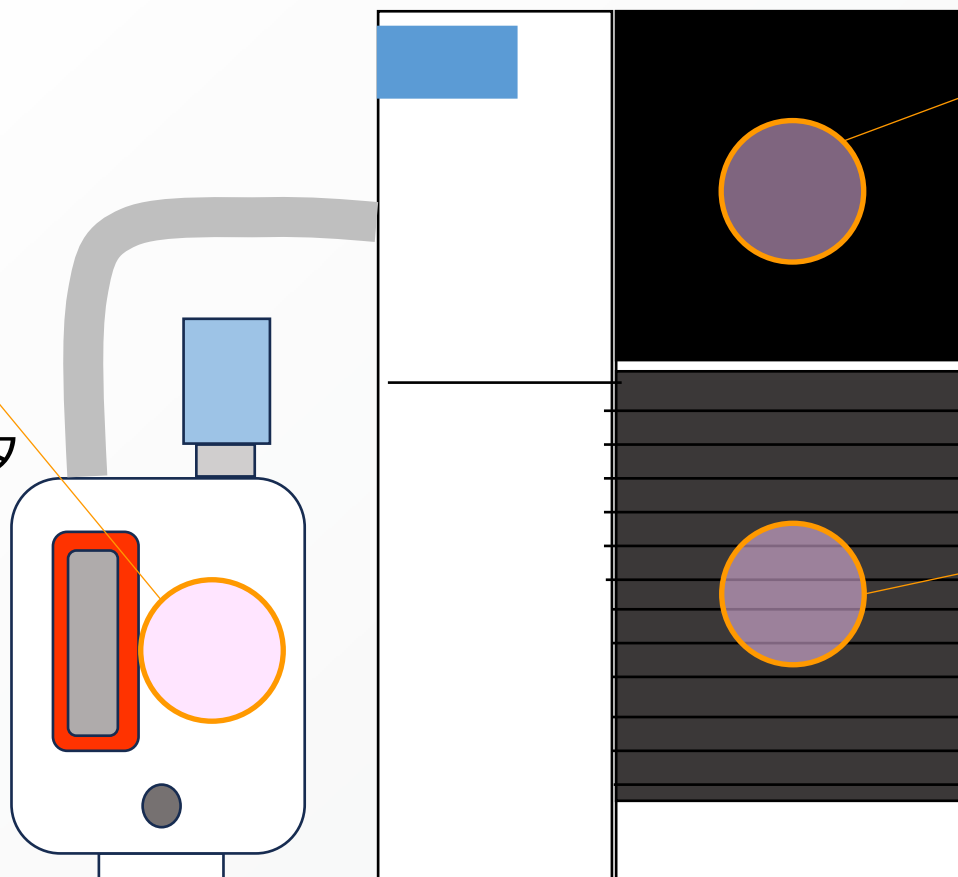


メンテナンスに関する情報

メンテナンスが必要な箇所 (MS)

- **ロータリーポンプ**
 - オイル
 - オイルミストフィルタ

- **オイルフリーポンプ**
 - チップシール



- **アナライザ**
 - イオン源
 - フィラメント
 - EM
 - キャリブレーションサンプル

- **ディフュージョンポンプ**
 - オイル

メンテナンスに関する情報

メンテナンススケジュール

周期	内容
半年	<ul style="list-style-type: none"> ・ロータリーポンプオイルの交換
1年	<ul style="list-style-type: none"> ・ガスクリーンフィルタの交換 ・ディフュージョンポンプオイルの交換 ・オイルフリーポンプのチップシール交換
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> ・注入口消耗品の交換（セプタム、インサートライナ等） ・カラムのコンディショニングおよび交換 ・イオン源の洗浄 ・フィラメントの交換 ・キャリブレーションサンプルの補充 ・EMの交換 ・オイルミストフィルタの交換

メンテナンスに関する情報

トラブルに応じたメンテナンス

トラブル	内容
<ul style="list-style-type: none"> ● 感度低下 ● ピーク未検出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ シリンジのメンテナンス ・ 注入口のメンテナンス ・ イオン源洗浄 ・ カラムの接続長さを再調整
<ul style="list-style-type: none"> ● クロマト形状悪化 ● 分離性能悪化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カラムのコンディショニング ・ 注入口側のカラムカット（50 cm～1 m程度） ・ カラム交換
<ul style="list-style-type: none"> ● チューニング失敗 ● エアーリーク （窒素や酸素の比率が高い） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ イオン源洗浄 ・ フィラメント交換 ・ キャリブレーションサンプル補充 ・ EM交換 ・ リークチェックの実施

メンテナンスに関する情報

メンテナンス時の注意事項

- ・ 加熱部の温度を下げる
- ・ 装置電源を切る ※MS部メンテナンス時
- ・ 手袋を着用する
- ・ 保護メガネを着用する
- ・ 適切な工具を使用する
- ・ 作業記録を残す

火傷の防止

真空システムの故障防止

装置の汚染防止

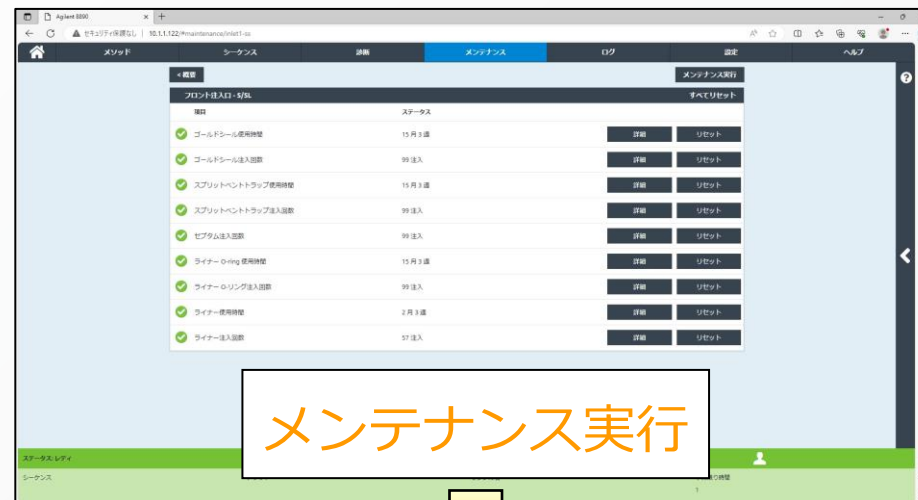
作業事故の防止

部品やネジの変形防止

メンテナンス履歴の管理

メンテナンスに関する情報

タッチパネル (ブラウザ操作)



メンテナンスに関する情報

ご紹介

Youtube動画

新川電機株式会社

[エンジニアが教えるシリーズ](#)

装置トレーニング

弊社までご相談ください

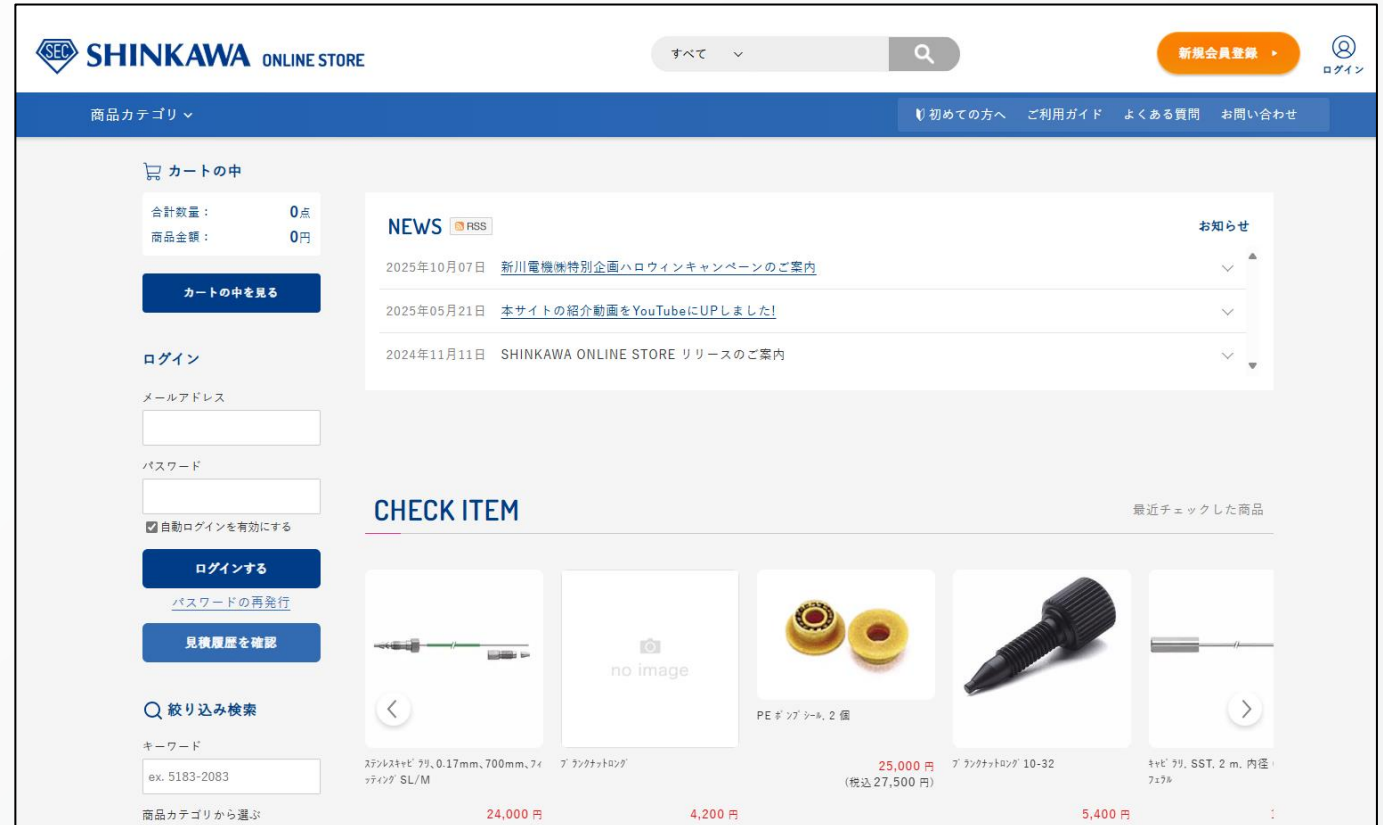
[TEL : 092-451-4086 \(右田\)](tel:092-451-4086)

新川オンラインストア

消耗部品購入、御見積

<https://online.shinkawa.co.jp/>

※会員登録をお願いいたします



CONTENTS

目次



メンテナンスに関する情報



メンテナンス回数を減らす方法



メンテナンス参考資料

メンテナンス回数を減らす方法

1. サンプルを希釈する

2. JetCleanセルフクリーニングイオン源

➔ MS部に微量の水素を流すことでイオン源の汚染を予防するオプション

3. バックフラッシュ

➔ 目的ピーク以降の成分を逆流させ、カラムやMSへ到達させない手法

4. オイルフリーポンプ (IDP-3)

➔ オイル交換が不要 ※年に1回の部品交換は必要

CONTENTS

目次



メンテナンスに関する情報



メンテナンス回数を減らす方法



メンテナンス参考資料

GC/MS停止操作

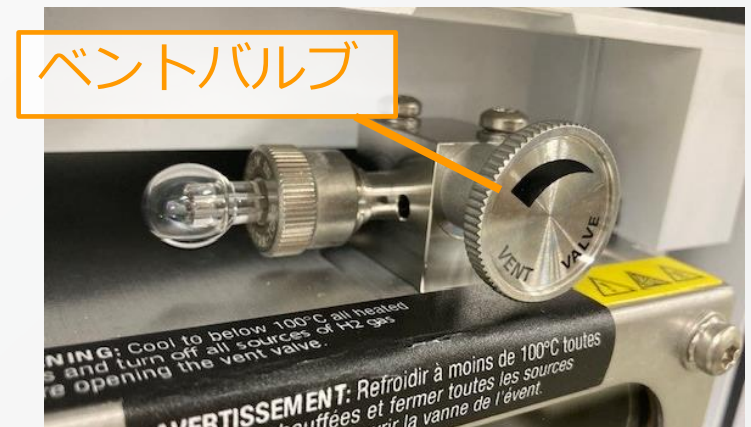
■ 電源オフ

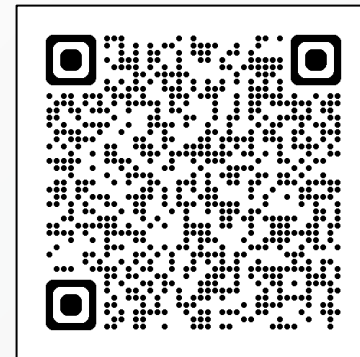
1. クールダウンメソッドを読み込み
2. MassHunterソフトウェアからベント操作
3. ベントが完了したらソフトウェアを終了
4. GC、およびMSの電源を切る

■ MSアナライザの大気開放

1. MSのベントバルブをゆっくり開放
2. 大気開放完了後、ベントバルブを閉じる

※イオン源洗浄や、カラム交換時に実施





供給ガス

■ ガスクリーンフィルタ交換

1. ガスの元栓を閉める
2. 固定用ネジを緩めて古いガスクリーンフィルタを取り外す
3. 新しいガスクリーンフィルタを開封してキャップを取り外す

固定用ネジ



参考資料

供給ガス

4. 台座に新しいガスクリーンフィルタを真っ直ぐに挿入する
5. 固定用ネジを締めて台座に固定する
6. ガスの元栓を開く
7. リークディテクタを使用してガス漏れが無いかチェックする

※交換後はしばらく窒素が放出されますが、徐々に低減します



リークディテクタ

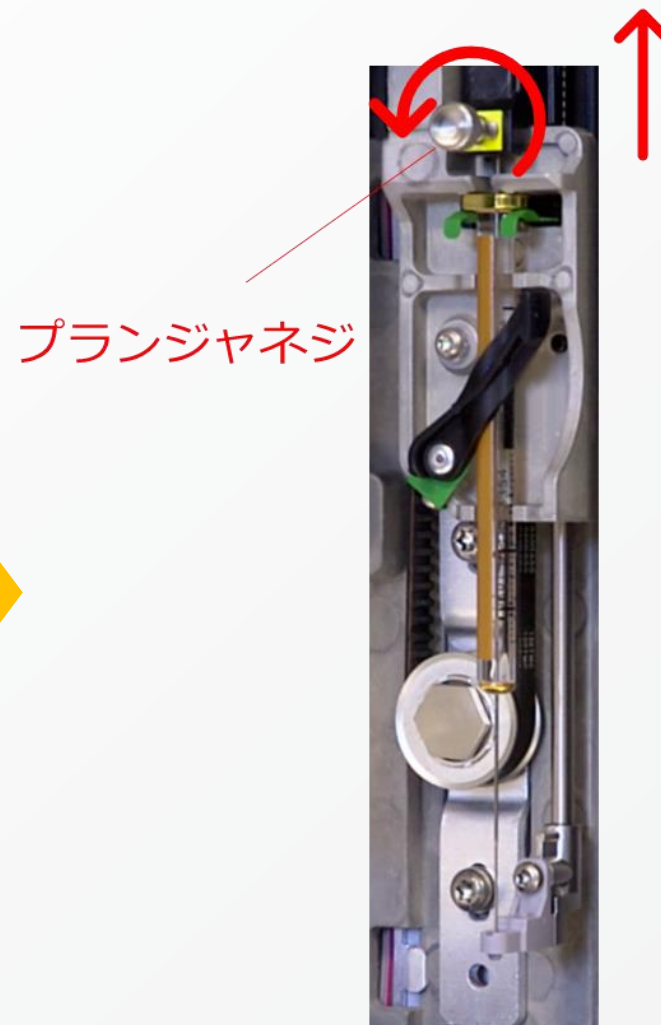


参考資料

オートサンブラ

■ シリンジ脱着

1. フロントカバーを開く
2. プランジャネジを緩めて上に持ち上げる



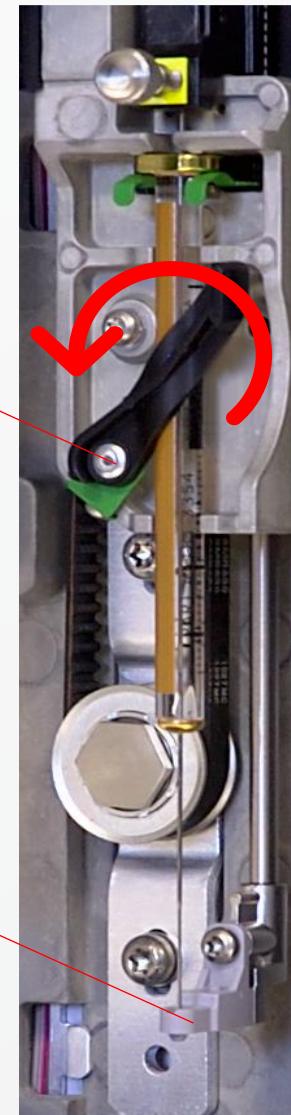
参考資料

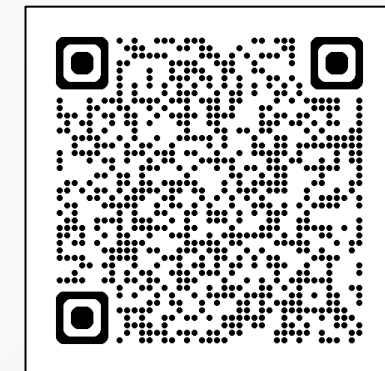
オートサンブラ

3. シリンジ固定ラッチを外す
4. シリンジを手前に引き抜いて、
ニードルサポートからニードル先端を抜く
5. 洗浄溶媒でシリンジを洗浄する
6. 逆の手順でシリンジを取り付ける

シリンジ固定ラッチ

ニードルサポート



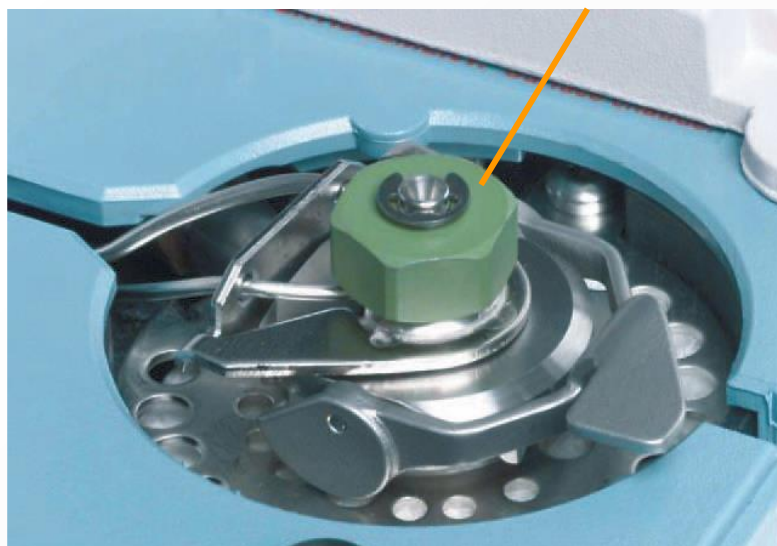


注入口

■セプタム交換

1. 緑色のセプタムリテナットを手で左回しに外す
2. ピンセットでセプタムを取り除く

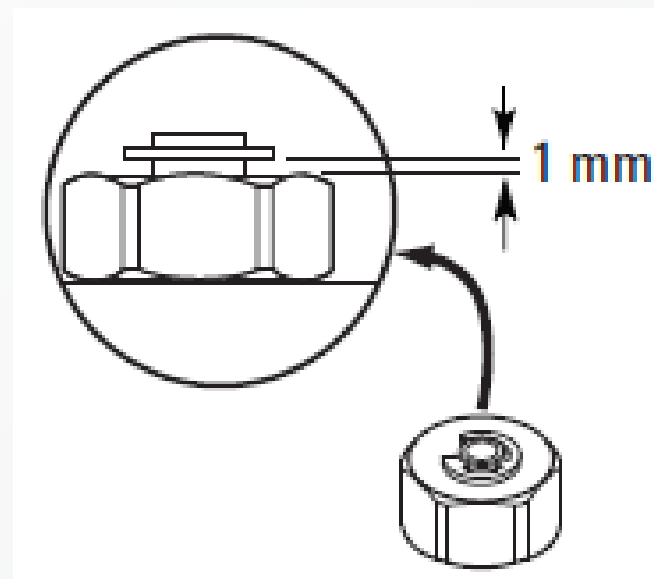
セプタムリテナット

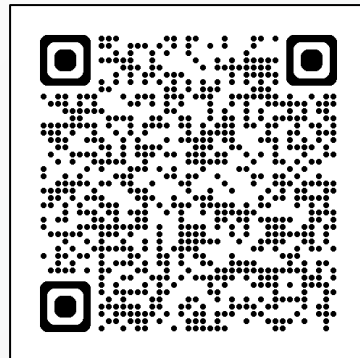


参考資料

注入口

3. 中央のくぼみが上向きになるように新品のセプタムを取り付ける
4. セプタムリテナナット上部の部品に1 mmほど隙間ができるまで締める

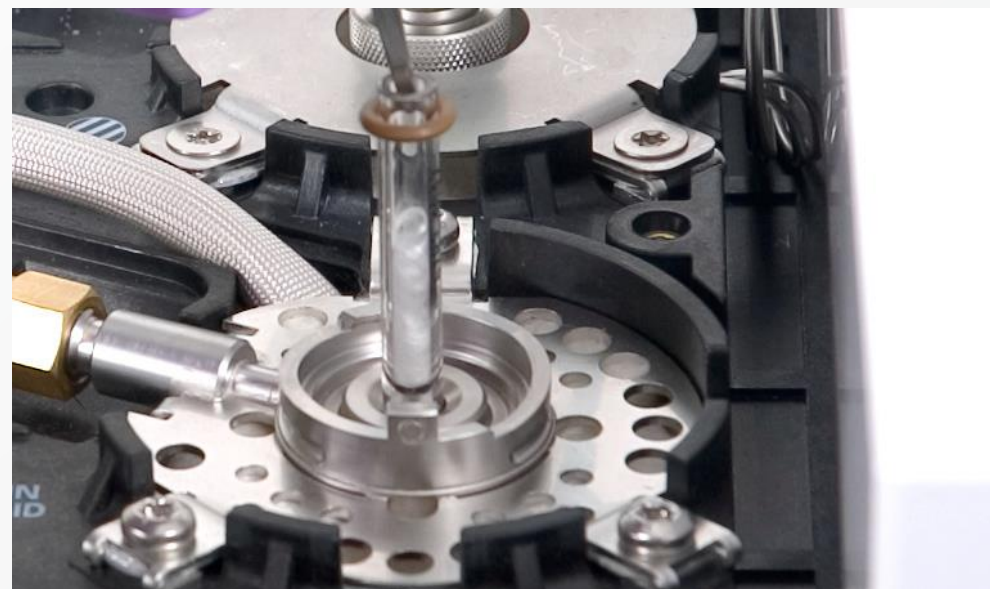




注入口

■ インサートライナ交換

1. 黄色の固定タブを手前にスライドし、ターントップアセンブリを持ち上げる
2. ピンセットでインサートライナを取り除く



参考資料

注入口

3. 注入口をライトで照らし、金メッキシールの汚れ具合を確認する
4. 新品のインサートライナにO-リングを取り付ける
5. 新品のインサートライナを注入口の奥まで挿入する
6. ターントップアセンブリの溝と注入口の突起を合わせてから、黄色の固定タブを奥にスライドさせる

Oリング



参考資料

注入口

■金メッキシール交換

1. インサートライナとカラムを外しておく
2. 注入口下部の断熱カップのネジを2箇所緩める
3. 断熱カップを右回りに回転させて取り外す



新品



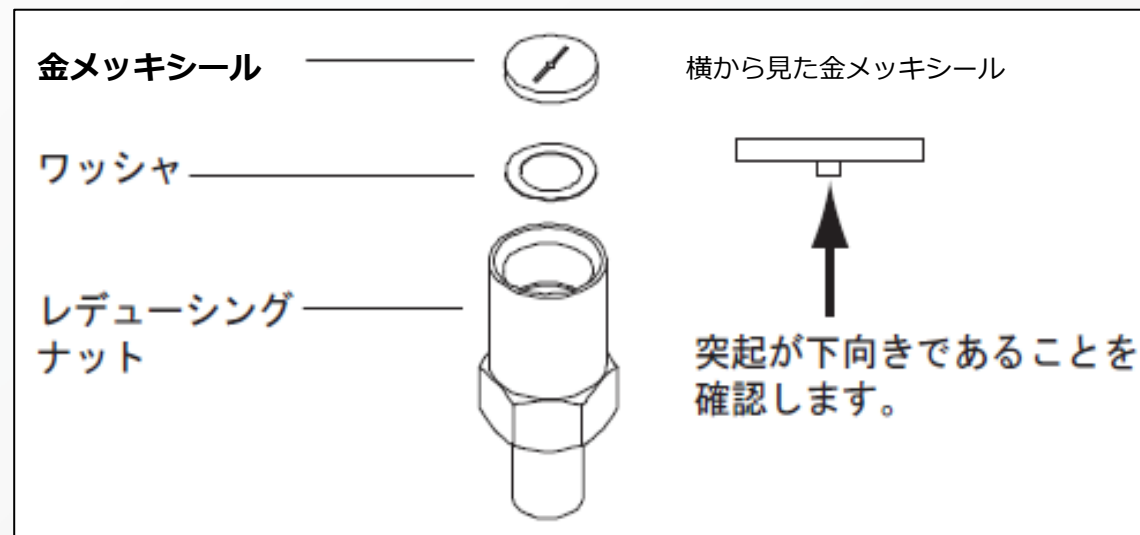
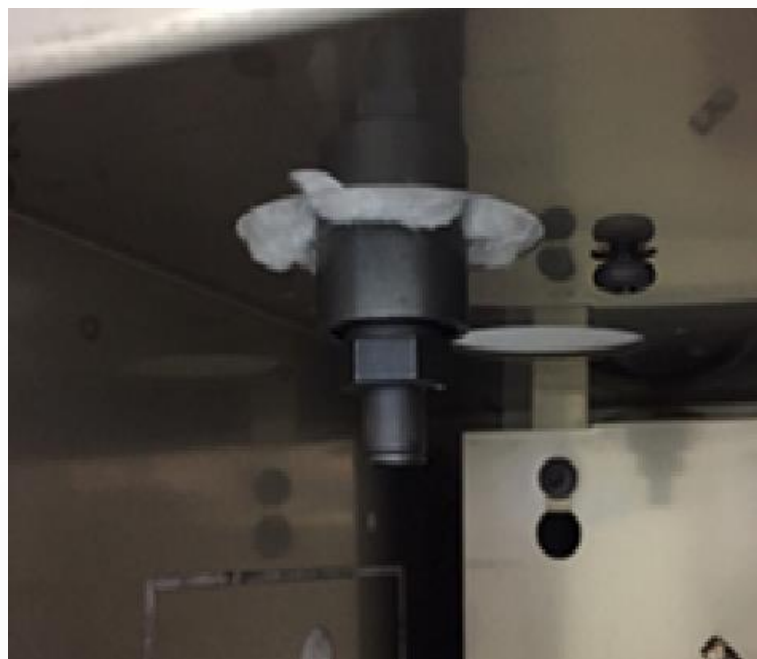
汚れた部品



参考資料

注入口

4. 1/2インチスパナを使用してレデュースングナットを外す
5. 金メッキシールとワッシャを新品に交換する
6. 逆の手順で元に戻す



参考資料

イオン源洗浄の準備

■ 工具バッグ

- 台座
- 1.5mmボールドライバ
- 5.5mmボックスドライバ
- ピンセット
- 綿棒
- リントフリークロス

■ 洗浄器具

- ニトリル手袋
- ビーカー
- 超音波洗浄機
- 酸化アルミナパウダー
- アルミホイル

■ 溶媒

- 超純水
- アセトン
- メタノール



参考資料

イオン源洗浄

■イオン源取り外し

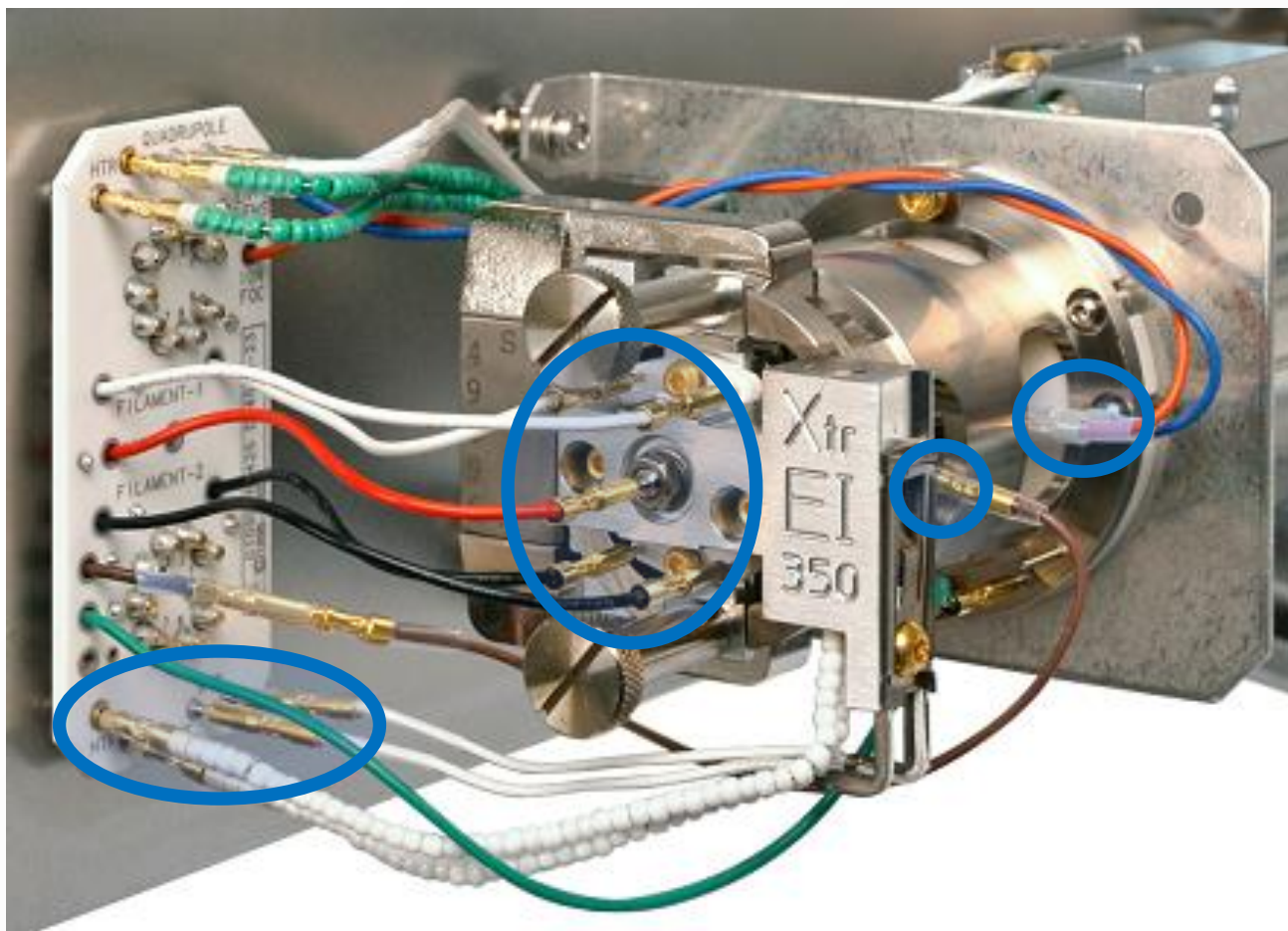
1. MSサイドプレートのケーブルを2カ所取り外す
2. つまみネジを引っ張ってサイドプレートを横に開く



参考資料

イオン源洗浄

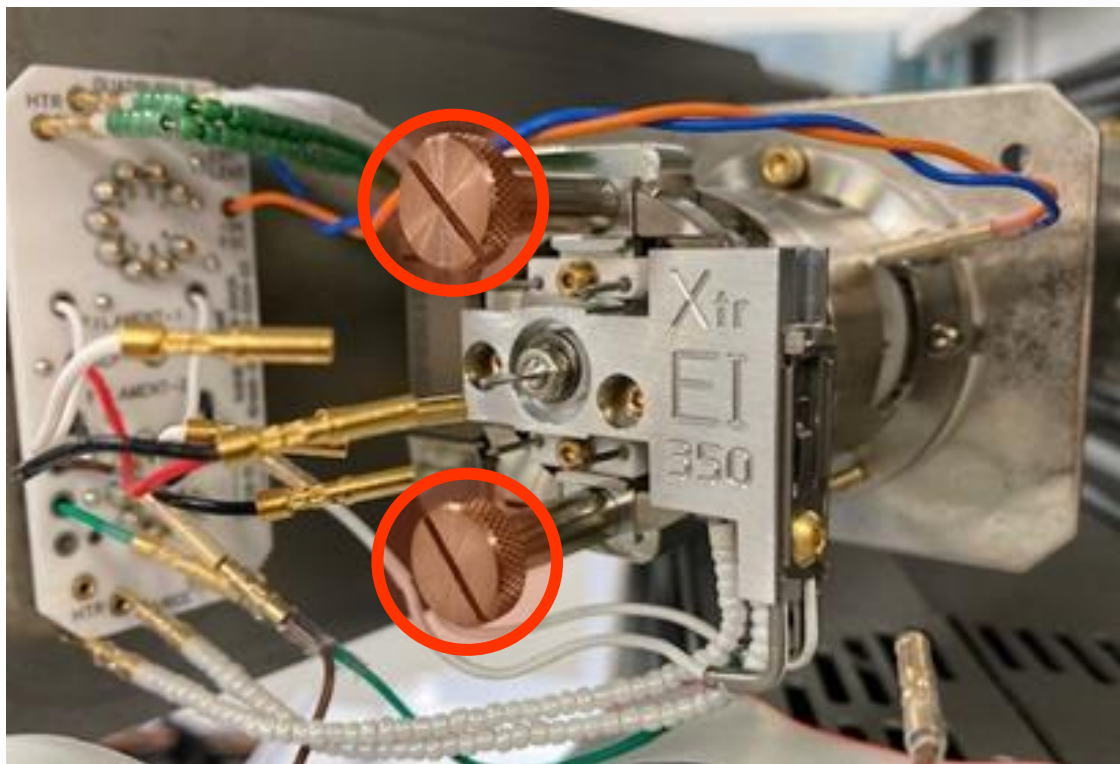
3. イオン源のケーブルを取り外す（取り外し前に撮影）



- フィラメント1 【白 2本】
- フィラメント2 【黒 2本】
- リペラー 【赤】
- 温度センサー 【白 2本】
- 温度ヒーター 【白ビーズ 2本】
- エントランスレンズ 【青】
- イオンフォーカスレンズ 【オレンジ】
- エクストラクタレンズ 【茶】

イオン源洗浄

4. イオン源上下の固定ネジを2カ所外す
5. イオン源を手前に取り外す



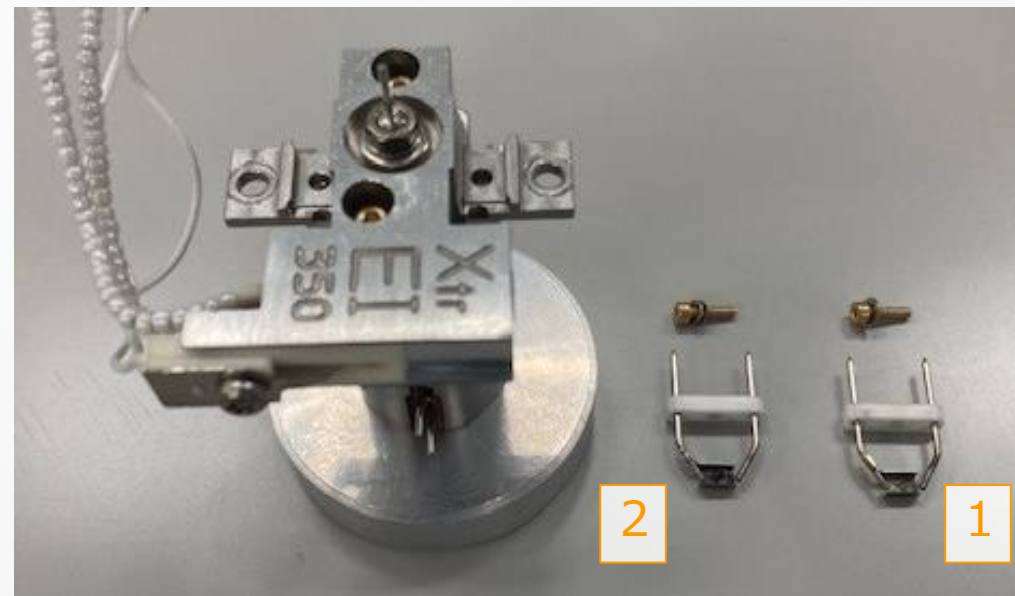
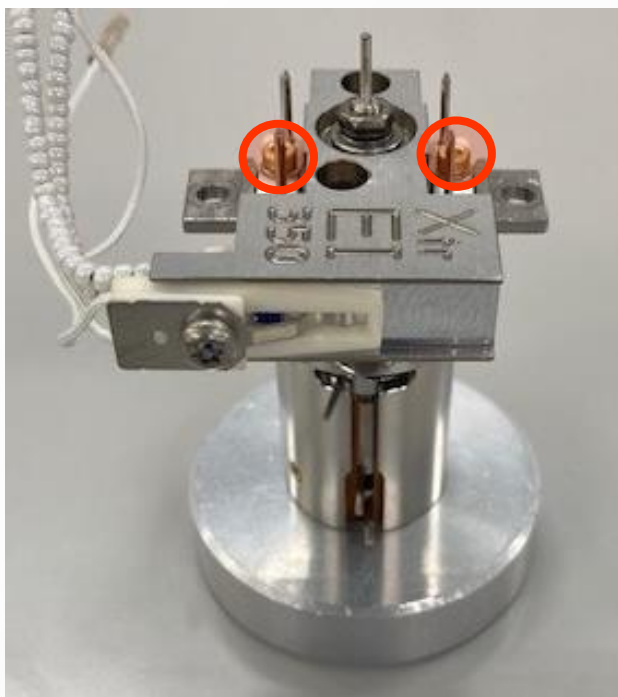
参考資料

イオン源洗浄

■イオン源分解

1. イオン源を台座に乗せる
2. フィラメントの固定ネジを外して、フィラメントを2個取り外す

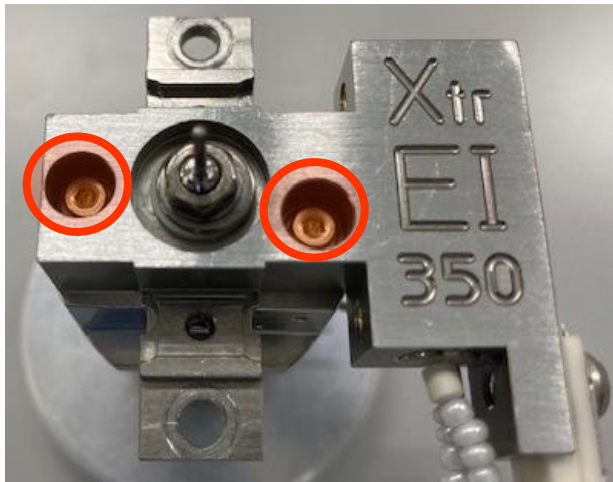
※フィラメント1と2を区別しておくが良い



参考資料

イオン源洗浄

3. ヒーターブロックの固定ネジを2カ所外す
4. ヒーターブロックを持ち上げて、きれいな場所に静置する
5. 中央部のナットをボックスドライバで緩めて、
ヒーターブロックを真上に持ち上げ、リペラーを取り外す



参考資料

イオン源洗浄

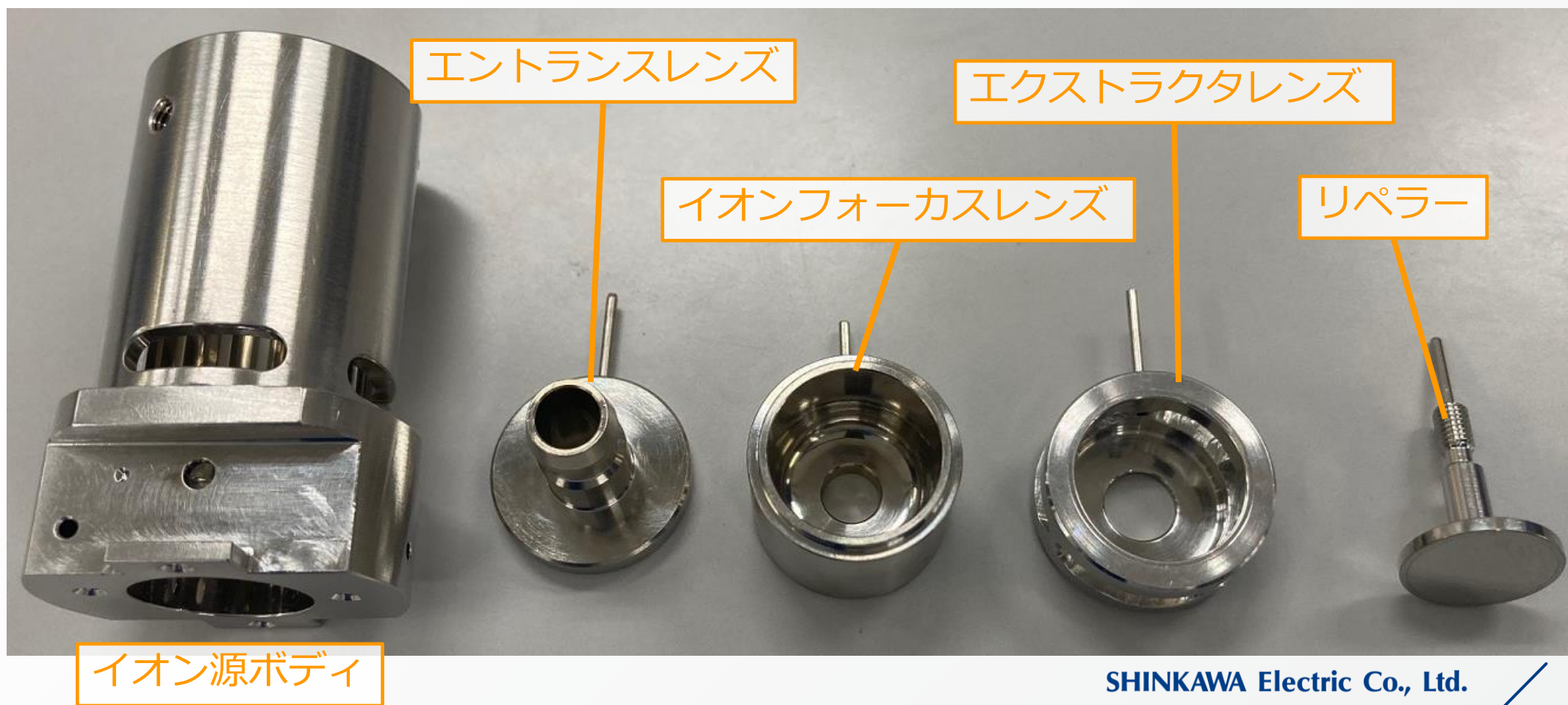
6. イオン源ボディ側面の止めネジを2カ所外す
7. イオン源ボディからレンズとインシュレータを取り出す
8. 茶色のレンズインシュレータから、レンズを2個取り出す



参考資料

イオン源洗浄

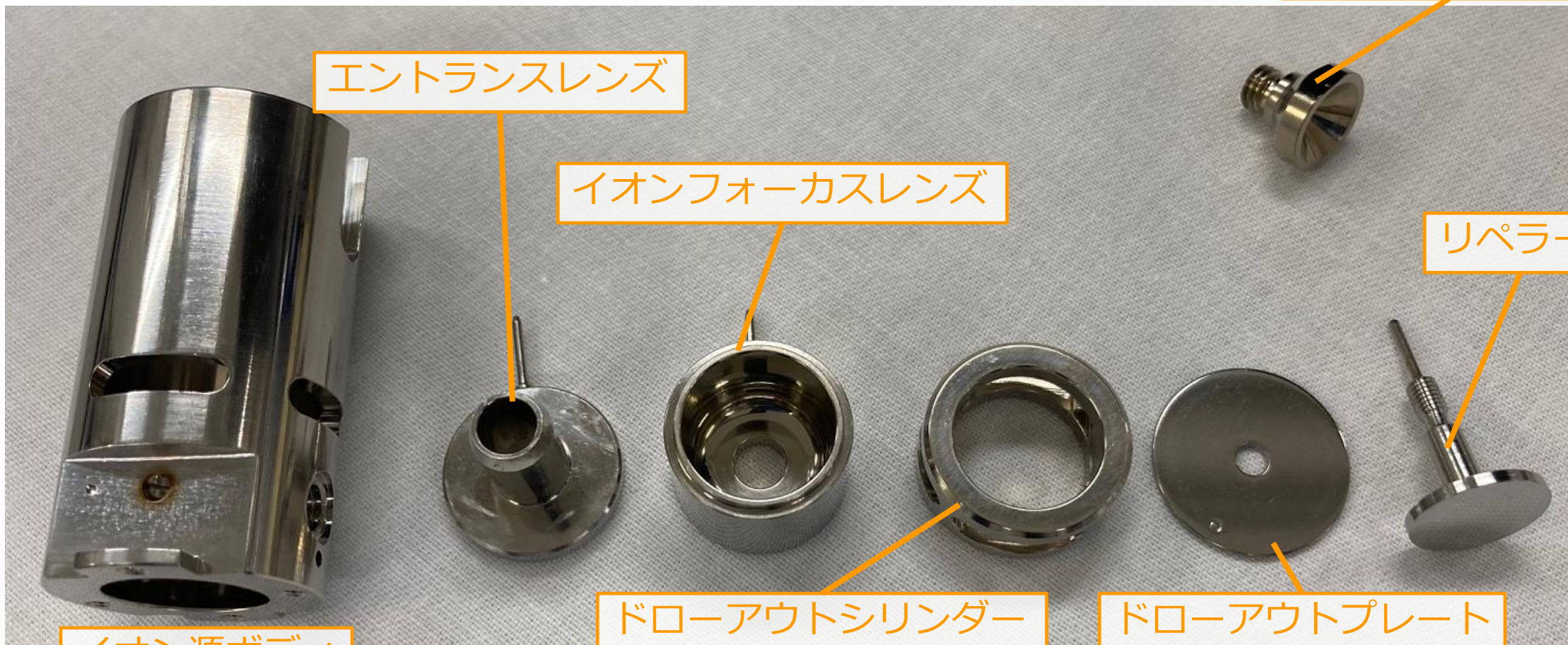
■ 洗浄する部品 (エクストラクタイオン源)



参考資料

イオン源洗浄

■ 洗浄する部品 (イナートイオン源)



エントランスレンズ

イオンフォーカスレンズ

インターフェース
ソケット

リペラー

イオン源ボディ

ドローアウトシリンダー

ドローアウトプレート

参考資料

イオン源洗浄

■ 洗浄

1. アルミホイルを敷いて、その上にリントフリークロスを広げる
2. クロスの上に酸化アルミナパウダーを適量とる
3. メタノールを少し滴下して、パウダーをスラリー状にする

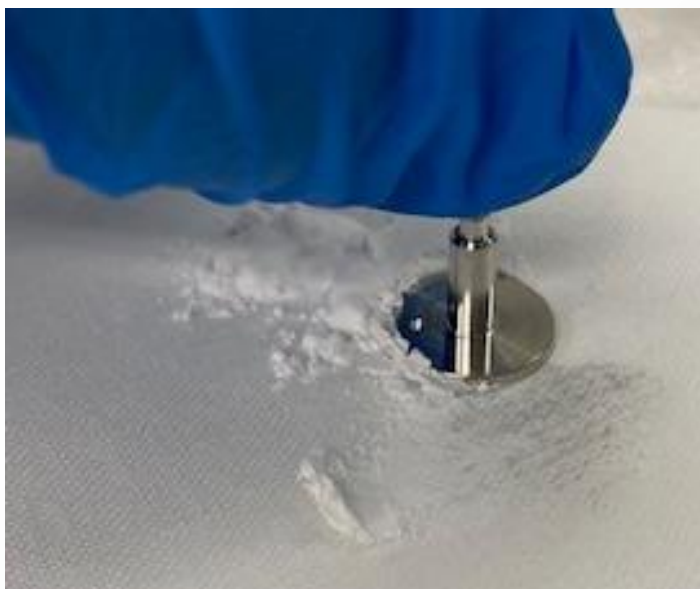


参考資料

イオン源洗浄

4. レンズの平らな部分はクロスにこすりつけるようにして研磨
丸みがある部分は綿棒を使って研磨

※イオンが通過する穴や、黒ずんでいる部分を重点的に洗浄



参考資料

イオン源洗浄

5. 流し台でレンズに付着した粉末をしっかりと洗い落とす
6. 溶媒で5分間ずつ超音波洗浄（超純水 ➡ アセトン ➡ メタノール）
7. 溶媒から取り出して70℃程度のオーブンで乾燥

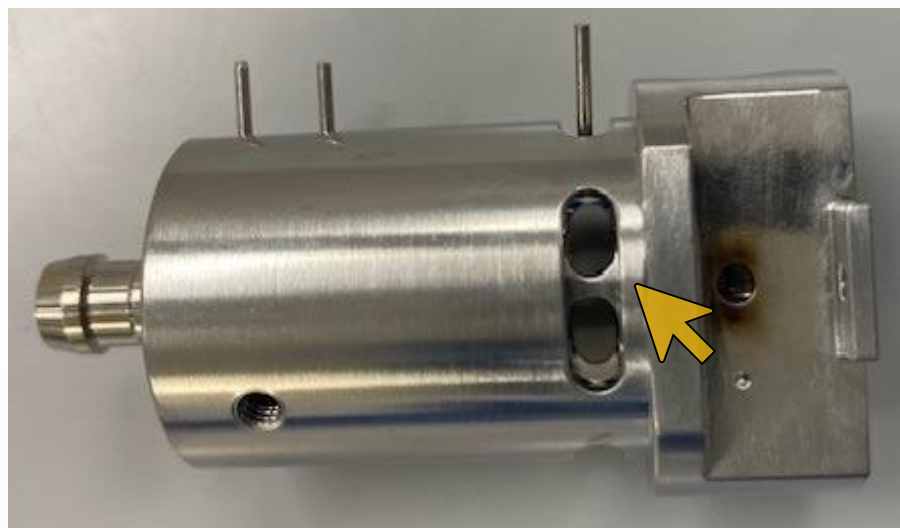


参考資料

イオン源洗浄

■組立時のポイント

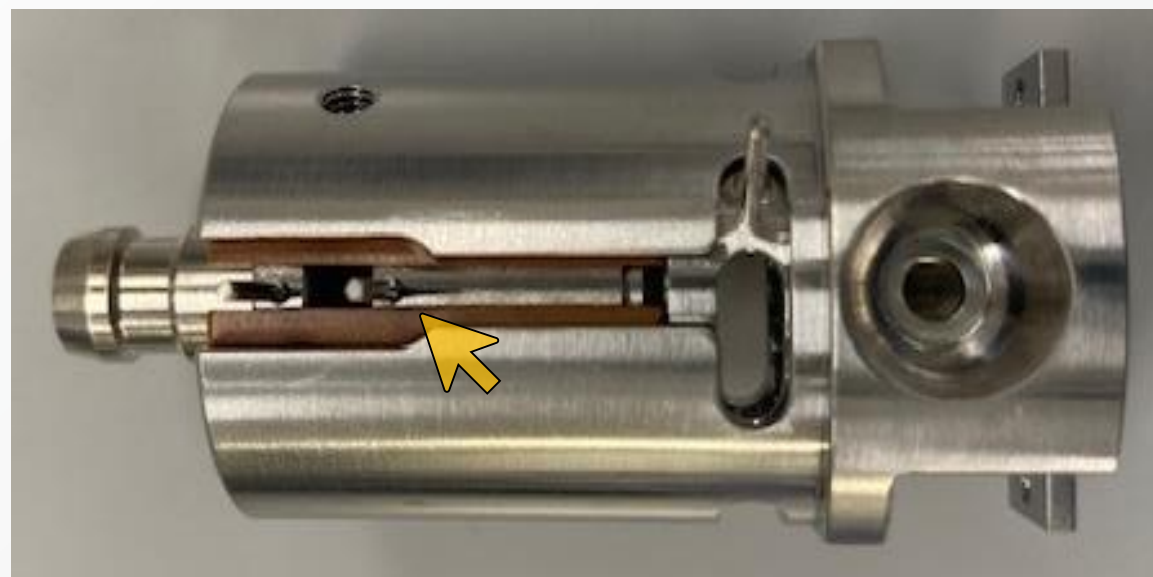
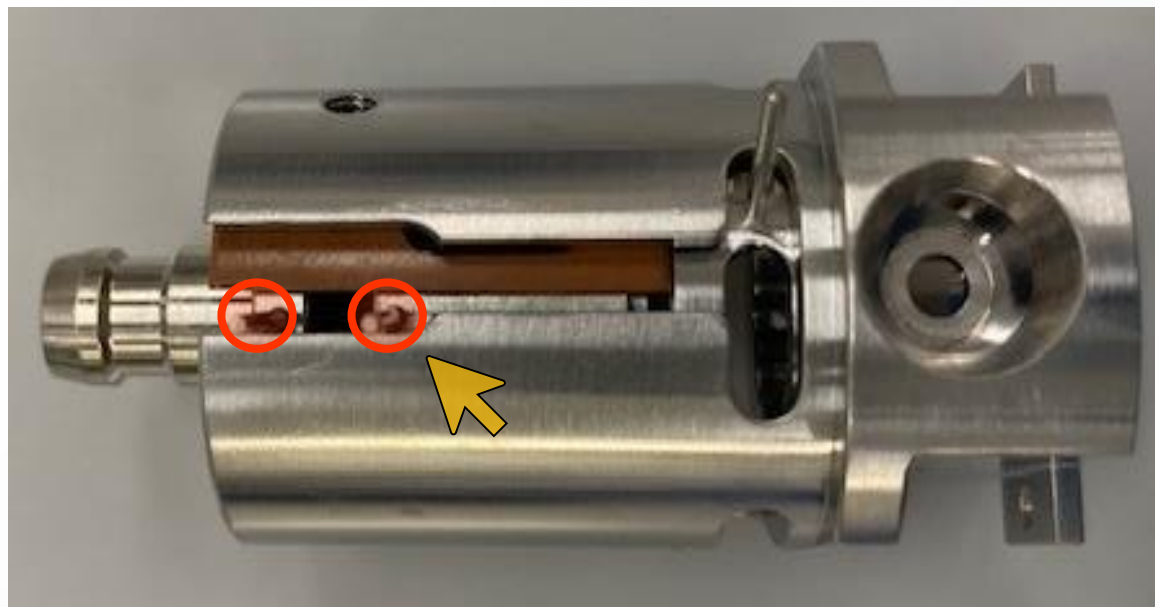
1. イオン源ボディ側面の穴と、エクストラクタレンズの穴を合わせる



参考資料

イオン源洗浄

2. イオンレンズの電極ピンがボディに接触しないように固定



参考資料

イオン源洗浄

3. リペラーを固定する際はナットをきつく締めない

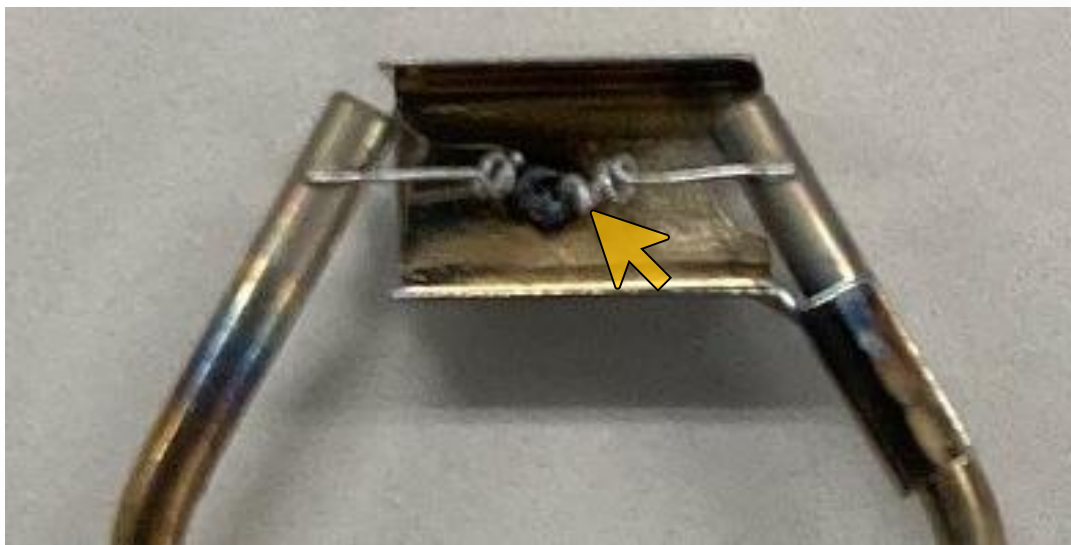


きつく締めすぎると、
セラミックインシュレータが割れてしまう

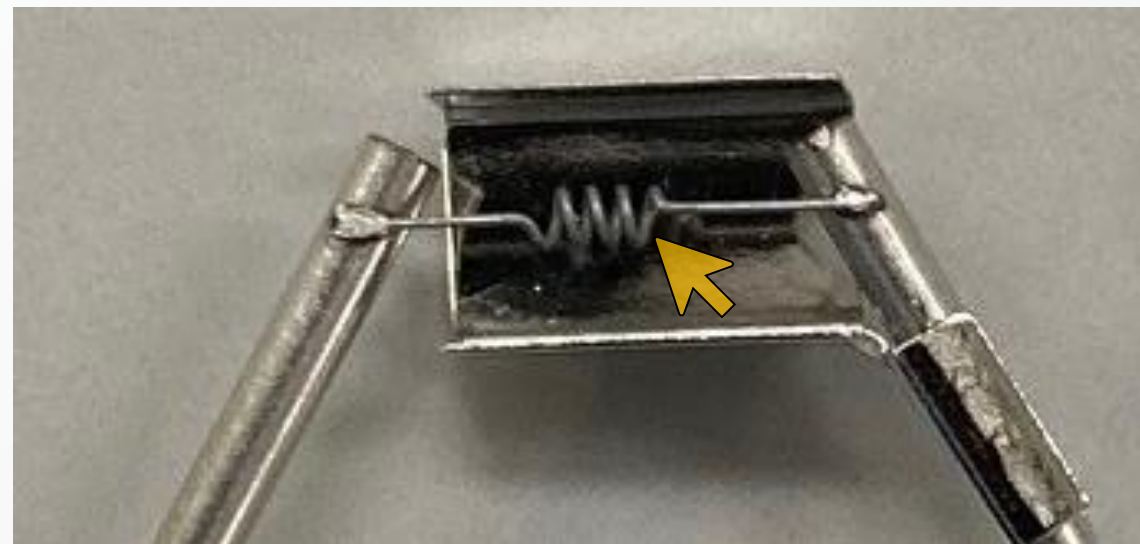
参考資料

イオン源洗浄

4. フィラメントの状態を確認、状態が悪ければ交換



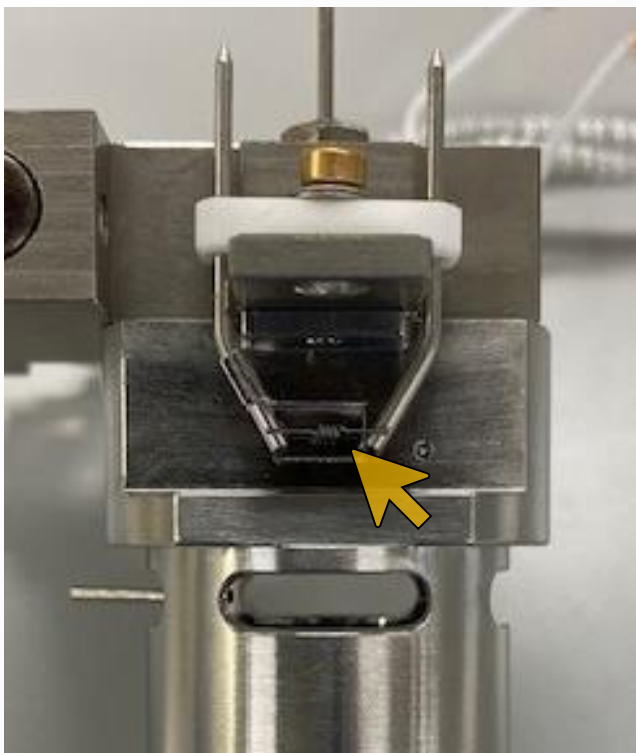
- ・白く変色している
- ・歪んでいる
- ・導通が無い



参考資料

イオン源洗浄

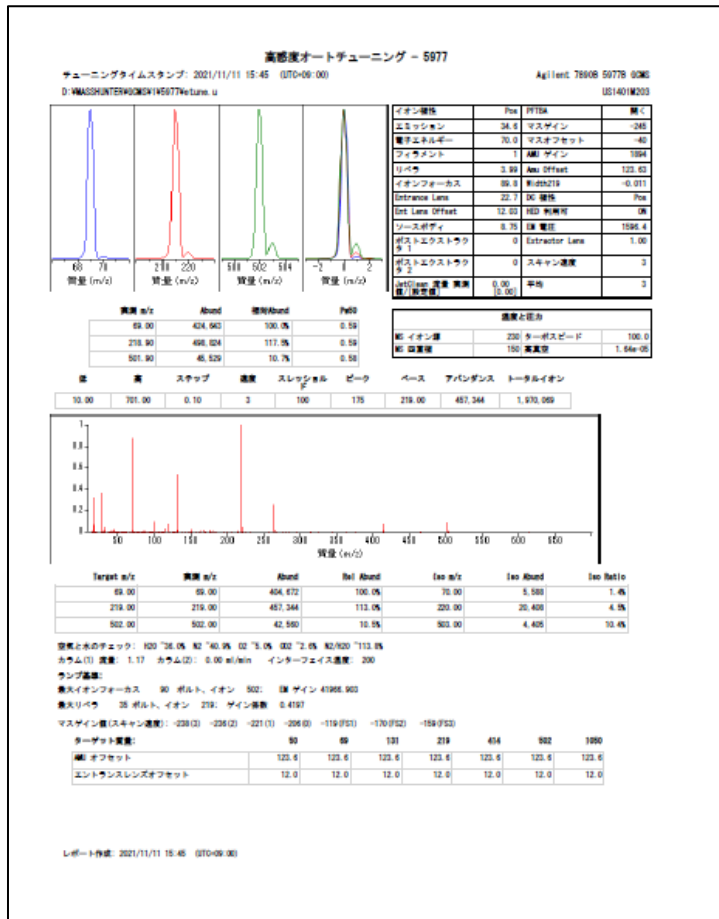
5. フィラメントのコイル部がイオン源の内側向きになるように取り付ける



参考資料

イオン源洗浄

■動作確認 (チューニング)



- ✓ 水、窒素、酸素の割合 : 10%以下が目安
- ✓ ピーク数 : 200以下が目安
- ✓ ゲイン係数 : 1以下が目安

※古いGC/MSではゲイン係数の表記はありません

- ✓ 極端なEM電圧の上昇
- ✓ ピーク割れ

などを確認

参考資料

ロータリーポンプオイル交換の準備

■ 工具

- 5mm六角レンチ
- 漏斗
- 廃オイル受け
- 新聞紙
- 手袋
- キムタオル



ロータリーポンプオイル (1L)
5191-5851

参考資料

ロータリーポンプオイル交換

■ オイル交換

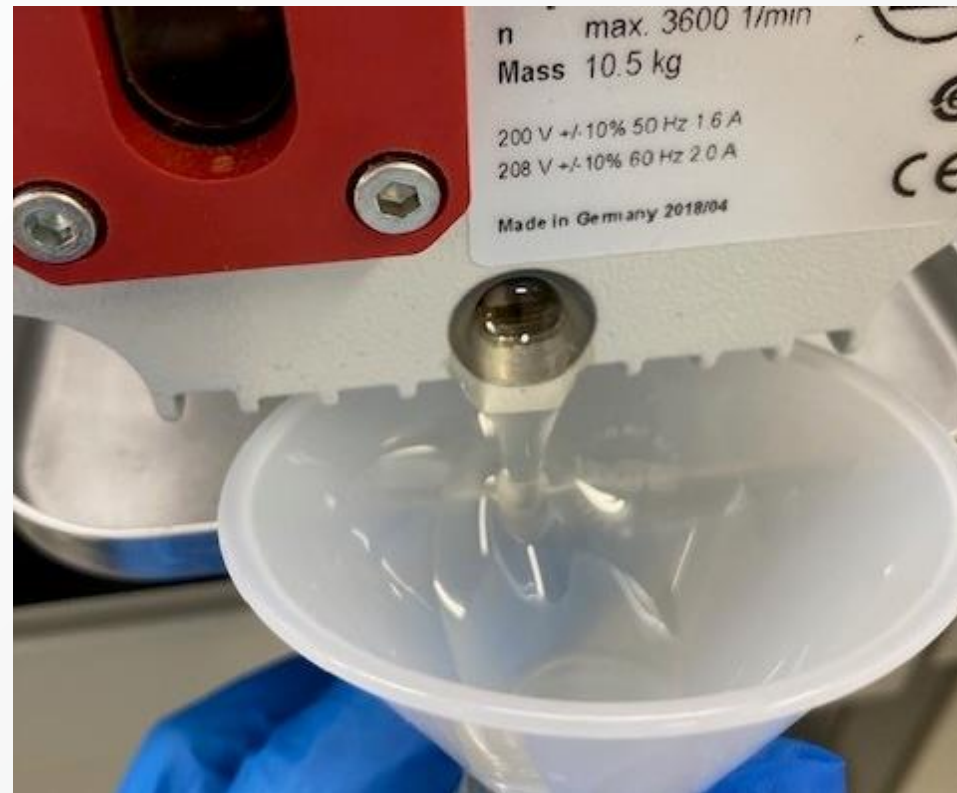
1. 装置の電源を切り、MSアナライザを大気開放する
2. ポンプを床に置いている場合は、少し高い位置に移動させる
3. 廃オイルを受ける容器などを準備



参考資料

ロータリーポンプオイル交換

4. ドレインプラグを外してオイルを抜く（注ぎ口のキャップも外す）
5. オイルを抜き終わったら、ドレインプラグを閉める



参考資料

ロータリーポンプオイル交換

6. 注ぎ口から新しいオイルを補充（ゲージの8割が目安）
7. 注ぎ口のキャップを閉めて、ポンプを元の位置に戻す



ゲージ

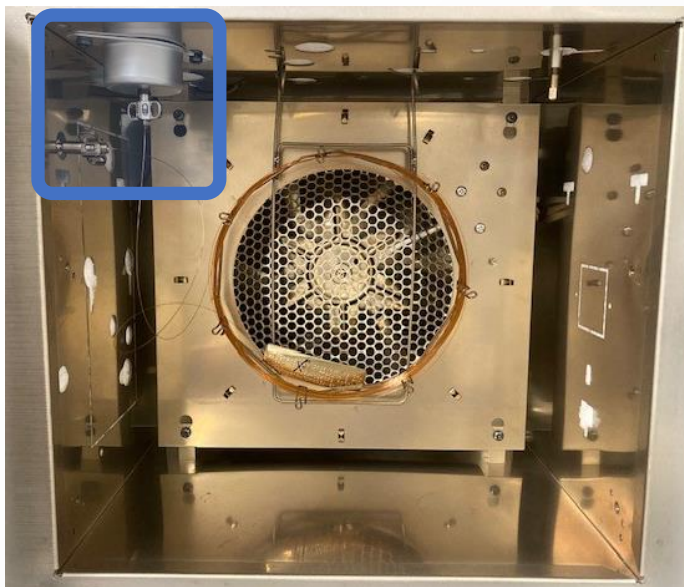


参考資料

カラム交換

■カラム取り外し

1. 装置の電源を切り、MSアナライザを大気開放する
2. GCオーブンを開いて、注入口とMSのカラムナットを緩める
3. カラムを取り外す



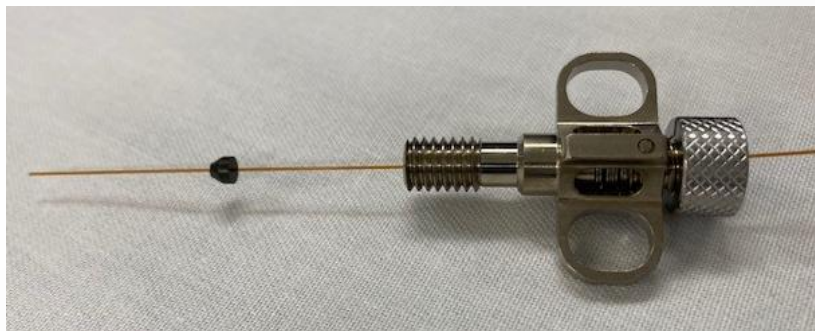
参考資料

カラム交換

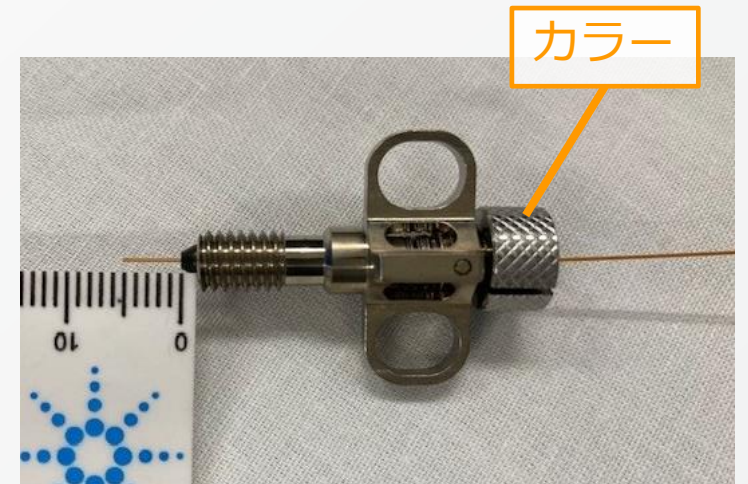
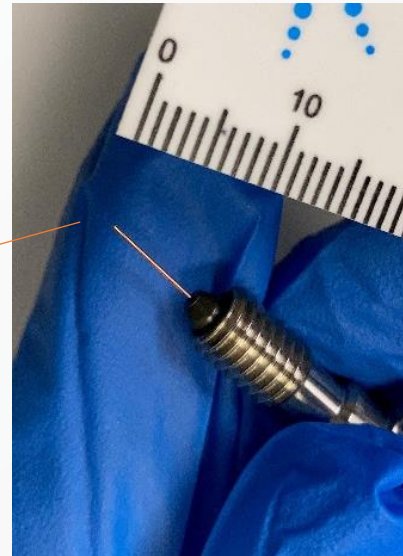
■カラム取付（注入口側）

1. カラムにカラムナットとフェラルを通す
2. カラムカッターでカラム先端をカット
3. カラムの長さを調整してカラーを固定

※スプリットスプリットレス注入口の場合、先端が5mm程度出る長さ



フェラルの細い方が先端側



参考資料

コラム交換

4. カラムナットを注入口に固定
5. カラーを取り外す
6. カラムを少し下に引っ張って、抜けないことを確認

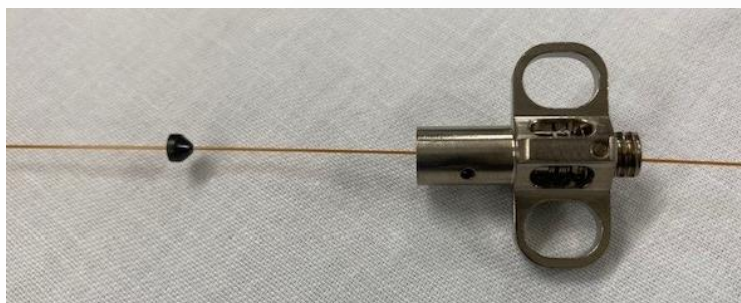


参考資料

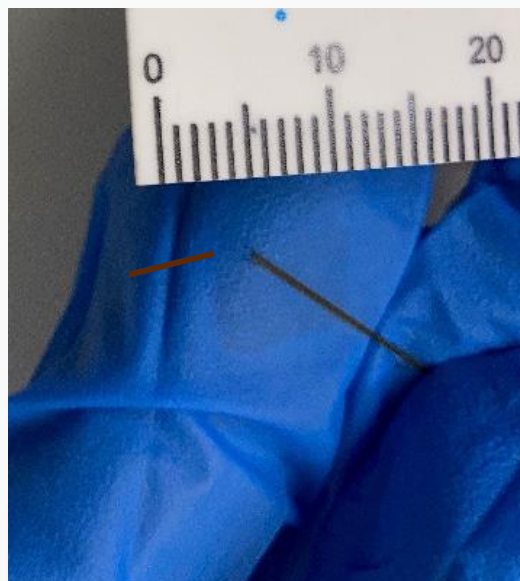
コラム交換

■コラム取付（MS側）

1. コラムにコラムナットとフェラルを通す
2. コラムカッターでコラムの先端をカット
3. コラムをMSインターフェースに通して、コラムナットを軽く締める



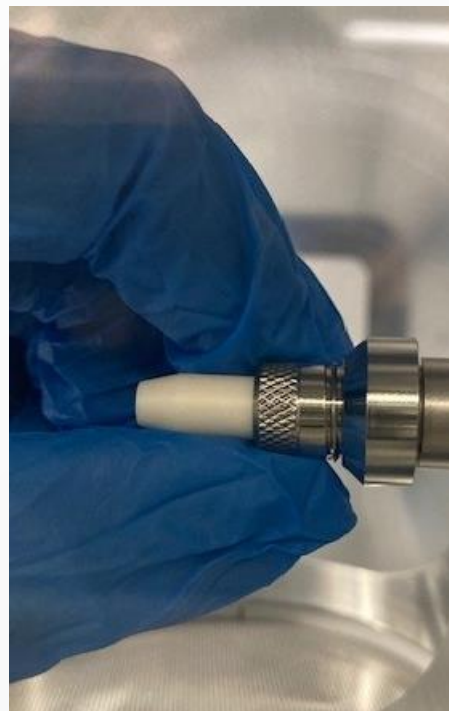
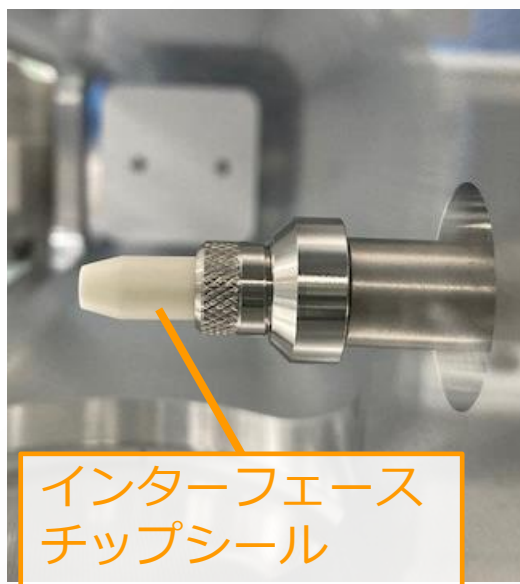
フェラルの細い方が根本側



参考資料

カラム交換

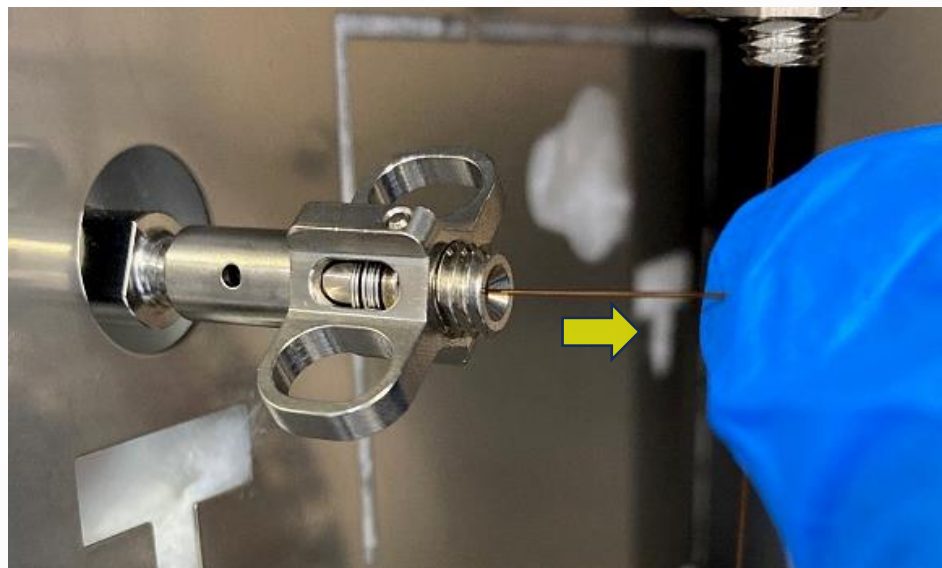
4. MSサイドプレートを開く
5. インターフェースチップシールを取り外して、カラムの長さを確認
インターフェース先端からカラムが1~2mm見える状態に調整



参考資料

カラム交換

6. カラムナットをしっかりと固定して、カラムが抜けないことを確認
7. インターフェースチップシールを元に戻す
8. MSサイドプレートを開める



カラムのメンテナンス

■コンディショニング

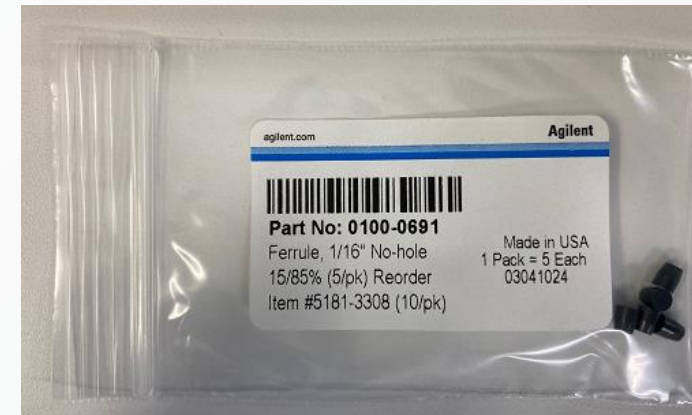
1. MS部にはプラグ（穴無しフェラル）を取り付ける
2. カラムを注入口に取り付ける
3. GC、MSそれぞれ起動
4. コンディショニング条件を設定

例) 注入口は測定時の温度

オープンは5°C/min程度でゆっくり昇温

使用最高温度で30分保持

5. GC本体のスタートボタンを押す（注入は不要）
6. 完了後ベントして装置の電源を切り、大気開放
7. プラグを外してMSにカラムを取り付ける



穴無しフェラル（0100-0691）



参考資料

フェラルの注意点

■ MS用カラムナットと適合するフェラル

セルフタイトカラムナット : ショートフェラル
 従来のカラムナット : ロングフェラル

■ フェラルのサイズ

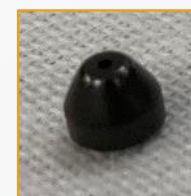
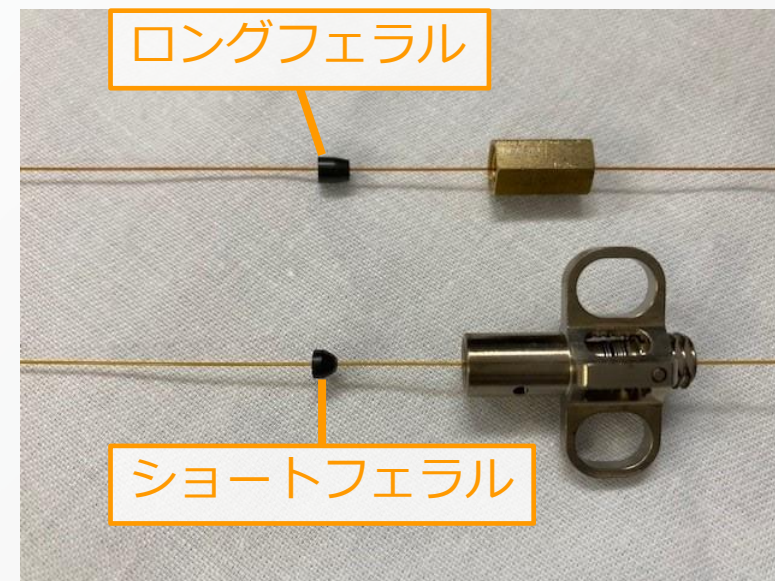
使用するカラム内径に合ったものを選択

■ フェラルの向き

注入口側 : 細い方が先端側
 MS側 : 細い方が根本側

■ フェラルの素材

MSでは15%グラファイト/85%ベスペルを使用



15%グラファイト/85%ベスペル



100%グラファイト

参考資料

便利ツール

■セルフタイトコラムナット

- GC用 : G3440-81011
- MS用 : G3440-81013
- 交換用カラー : G3440-81012

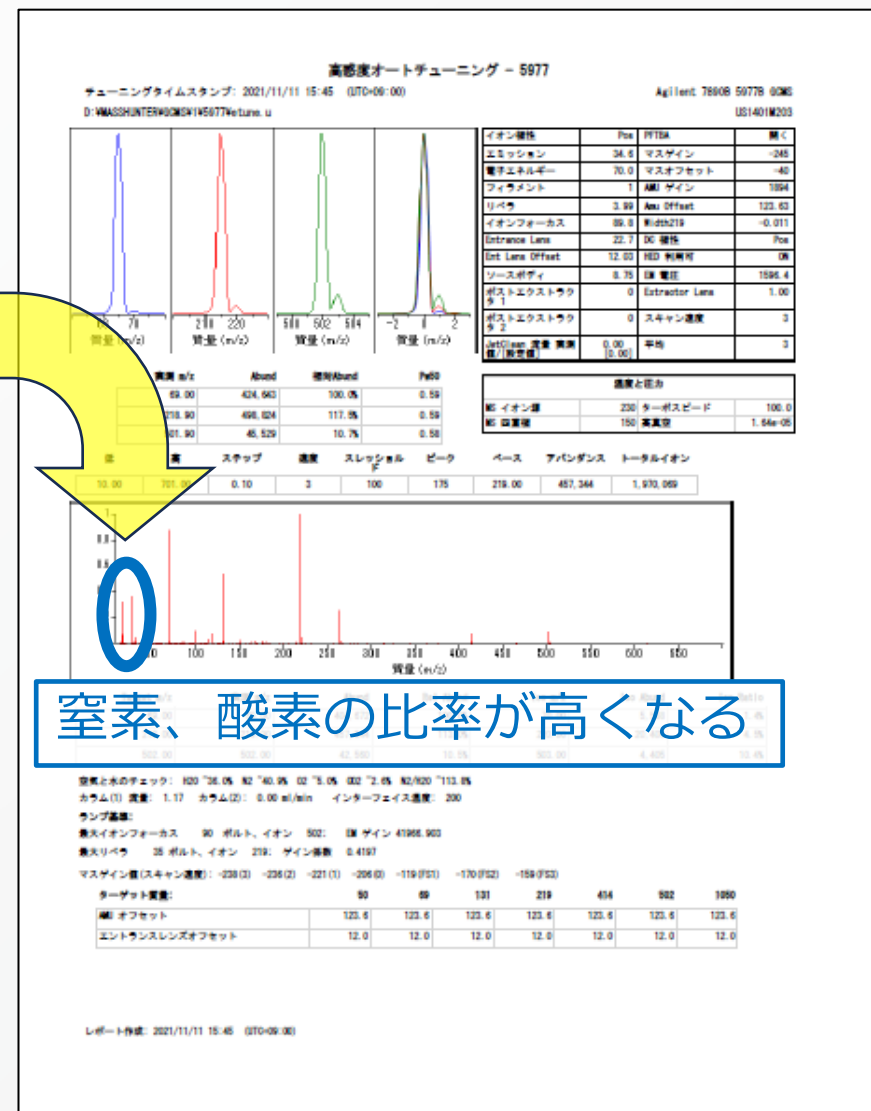
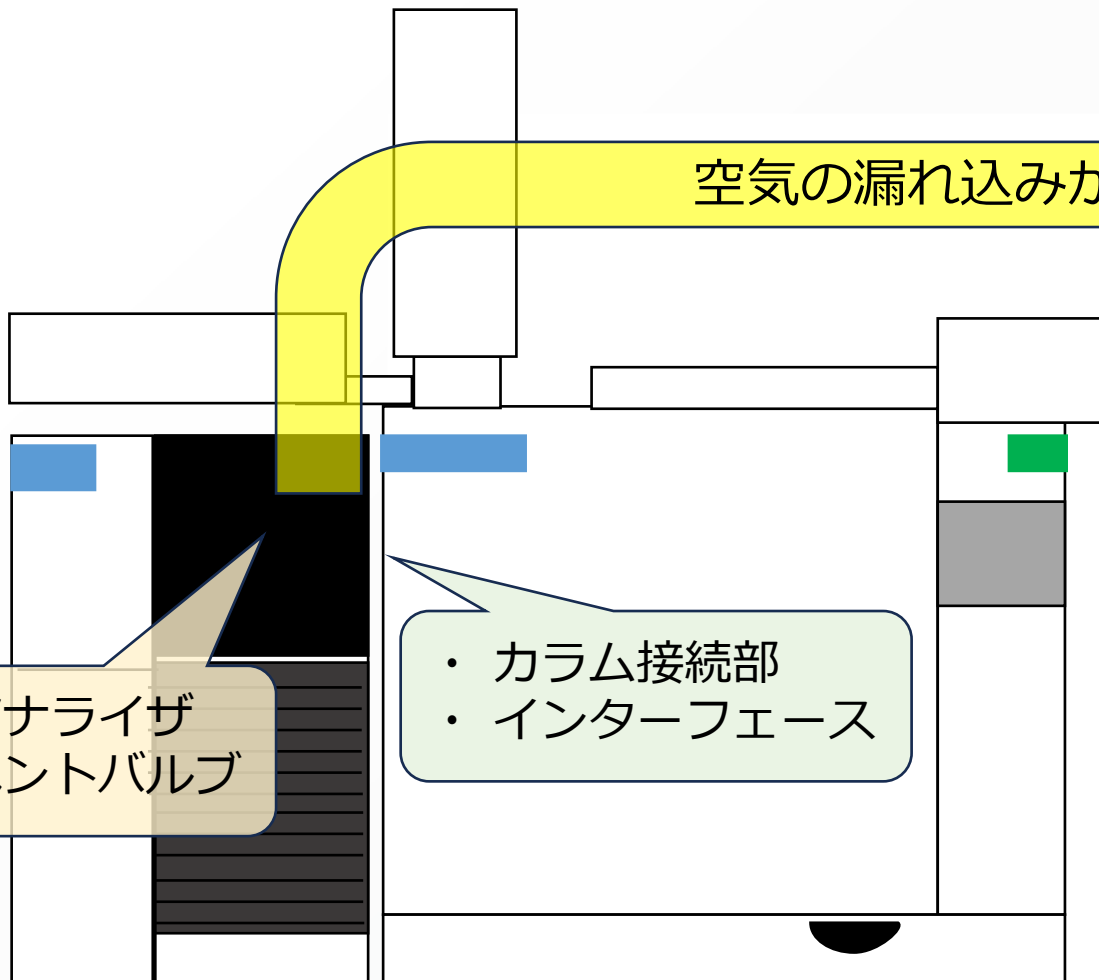


■コラム長さガイド

- 部品番号 : G3440-88000



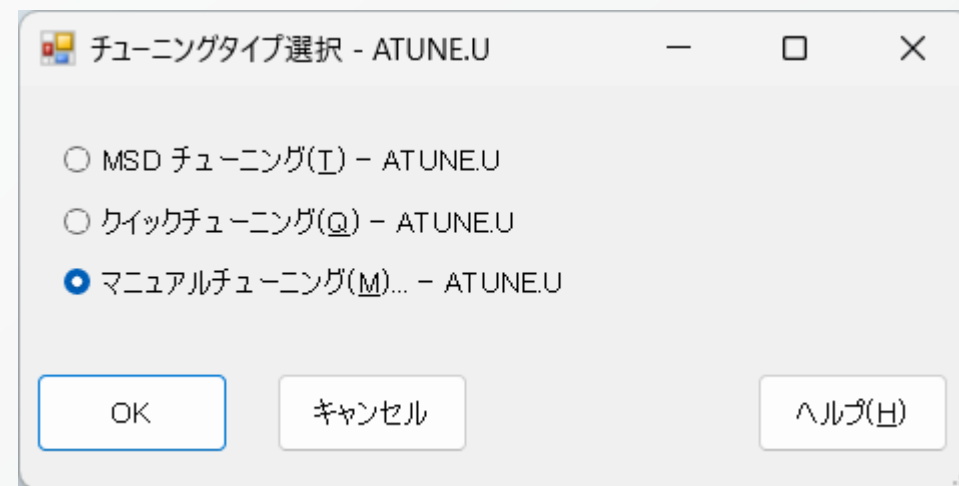
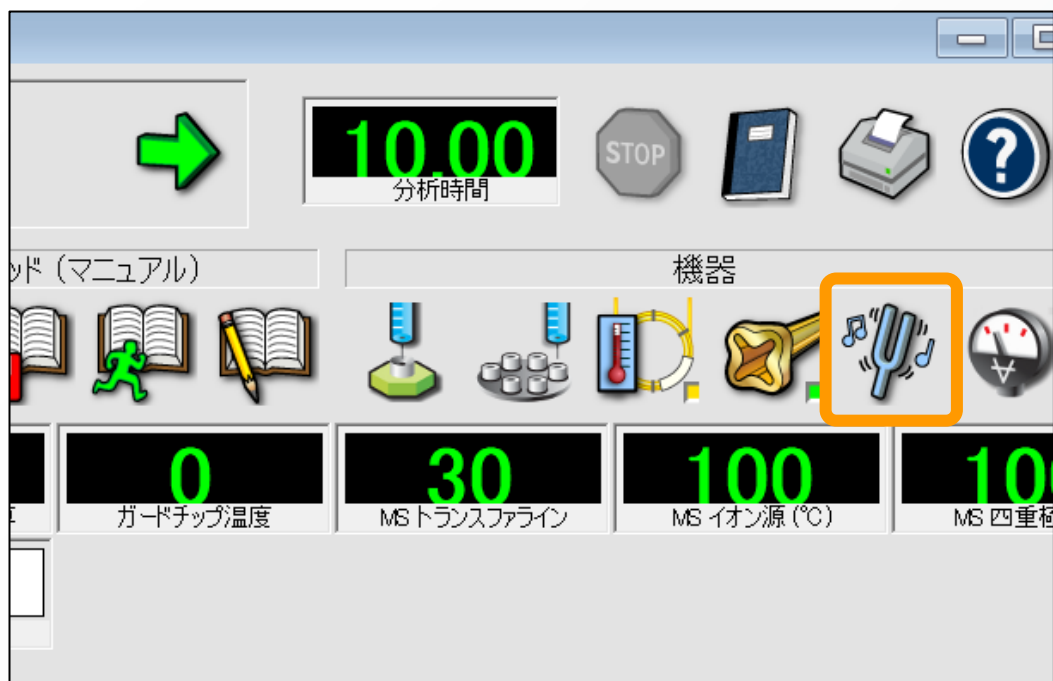
■ エアーリーク



リークチェック

■ 操作

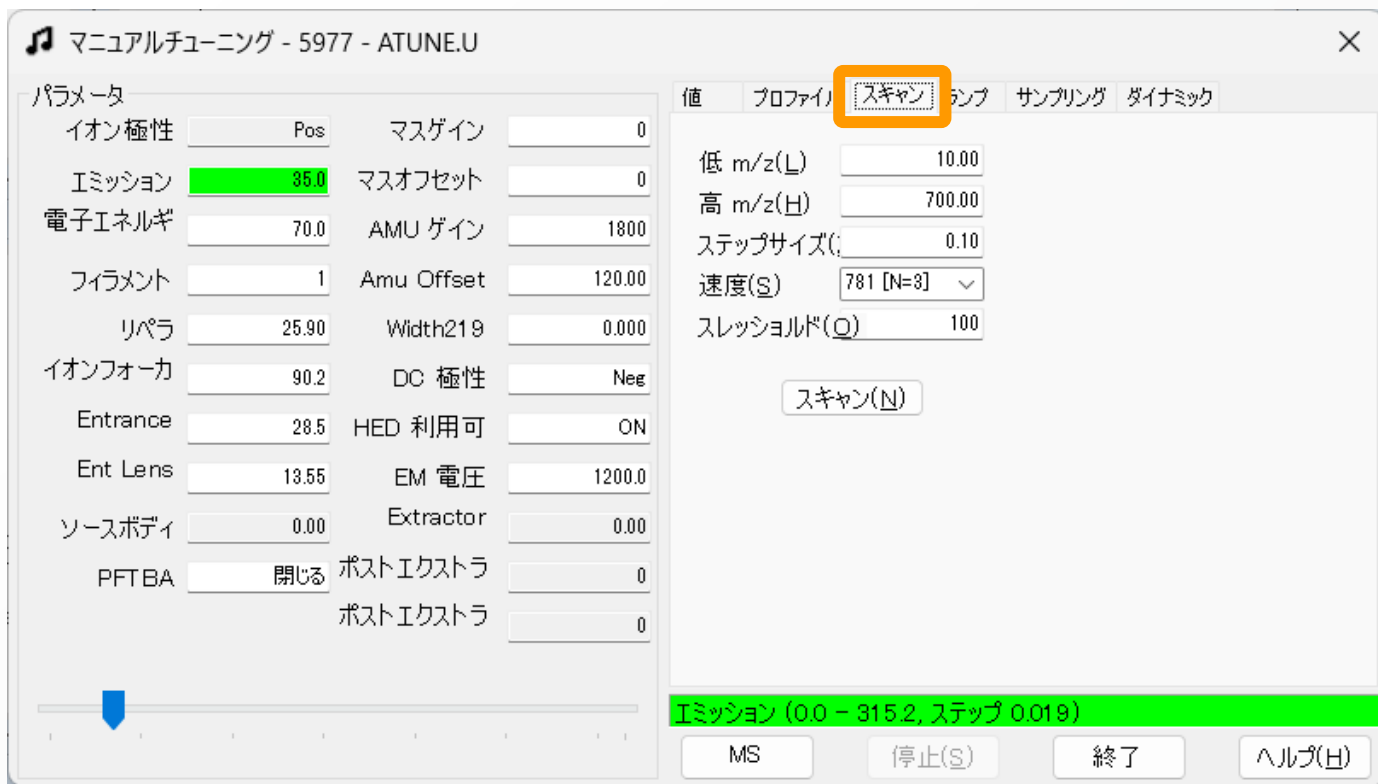
1. チューニングのアイコンをクリック
2. 『マニュアルチューニング』を選択して、OKボタンをクリック



参考資料

リークチェック

3. マニュアルチューニングウインドウの『スキャン』タブをクリック
4. 『高 m/z』 に100と入力
5. スキャンボタンをクリック



マニュアルチューニング - 5977 - ATUNE.U

パラメータ

イオン極性	Pos	マスゲイン	0
イミッション	95.0	マスオフセット	0
電子エネルギー	70.0	AMU ゲイン	1800
フィラメント	1	Amu Offset	120.00
リペラ	25.90	Width219	0.000
イオンフォーカ	90.2	DC 極性	Neg
Entrance	28.5	HED 利用可	ON
Ent Lens	13.55	EM 電圧	1200.0
ソースボディ	0.00	Extractor	0.00
PFTBA	閉じる	ポストエクストラ	0
		ポストエクストラ	0

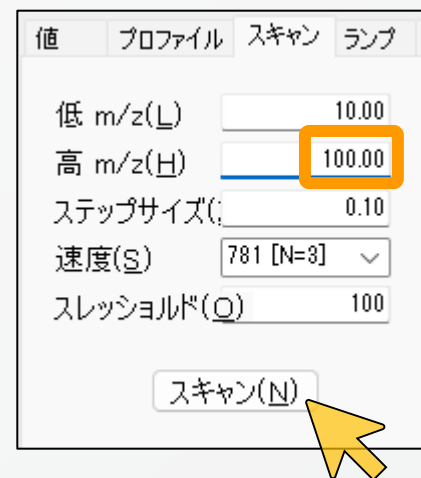
値 プロファイル **スキャン** ランプ サンプリング ダイナミック

低 m/z(L) 10.00
 高 m/z(H) 100.00
 ステップサイズ(;) 0.10
 速度(S) 781 [N=3] v
 スレッシュホールド(Q) 100

スキャン(N)

イミッション (0.0 - 315.2, ステップ 0.019)

MS 停止(S) 終了 ヘルプ(H)

値 プロファイル スキャン ランプ

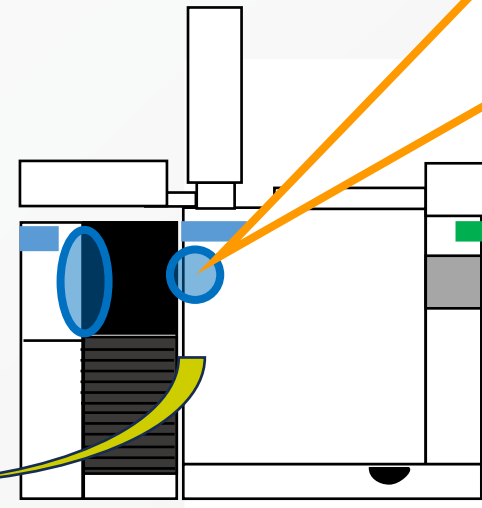
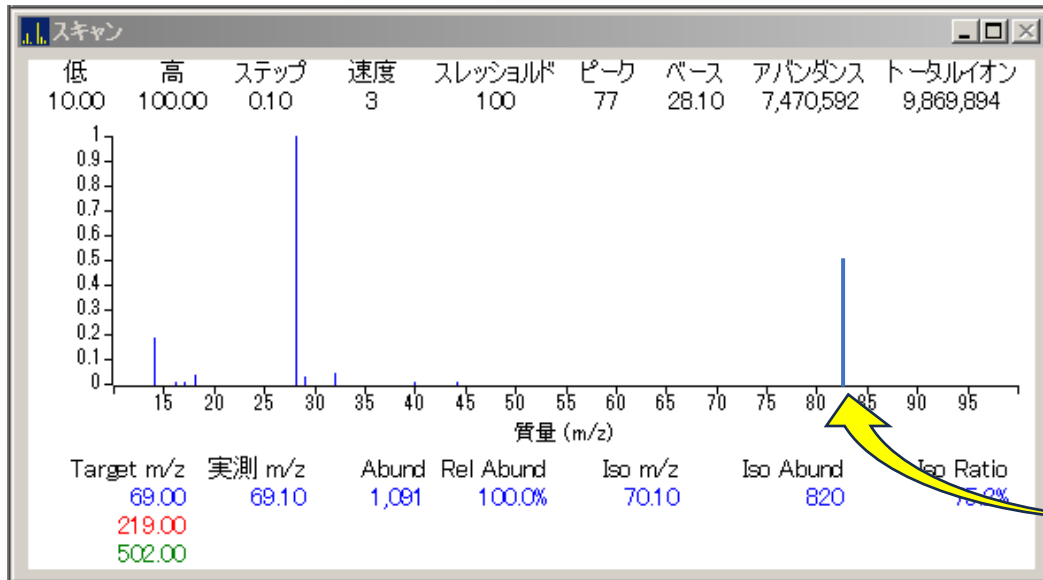
低 m/z(L) 10.00
 高 m/z(H) 100.00
 ステップサイズ(;) 0.10
 速度(S) 781 [N=3] v
 スレッシュホールド(Q) 100

スキャン(N)

参考資料

リークチェック

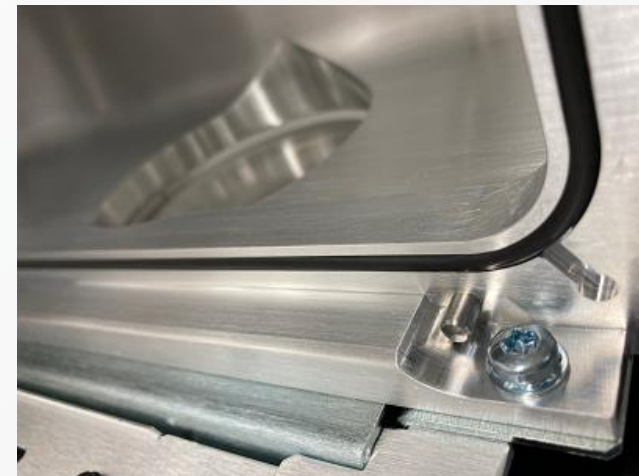
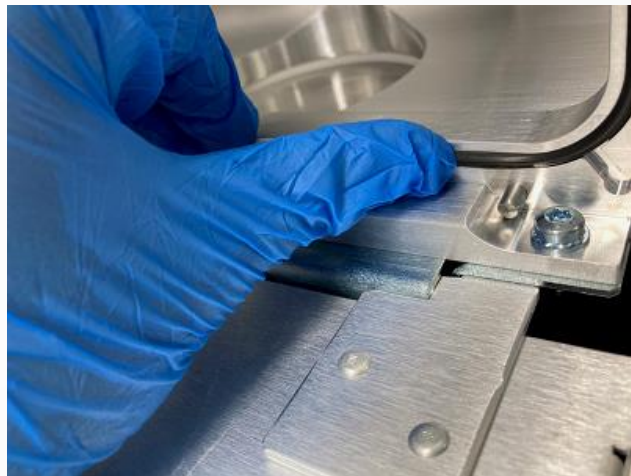
6. オンラインスペクトルが表示されたら、
リークの可能性がある箇所にエアダスターを吹き付ける
7. スペクトル中にエアダスターの成分が検出されるかを確認
8. リーク箇所が特定できたら、部品を取り付け直す



- ・MSサイドプレート
- ・カラム接続部
- ・ベントバルブ
- ・インターフェース
など

リークチェック

リークしやすい箇所



カラムナットの緩み



ベントバルブの閉め忘れ