



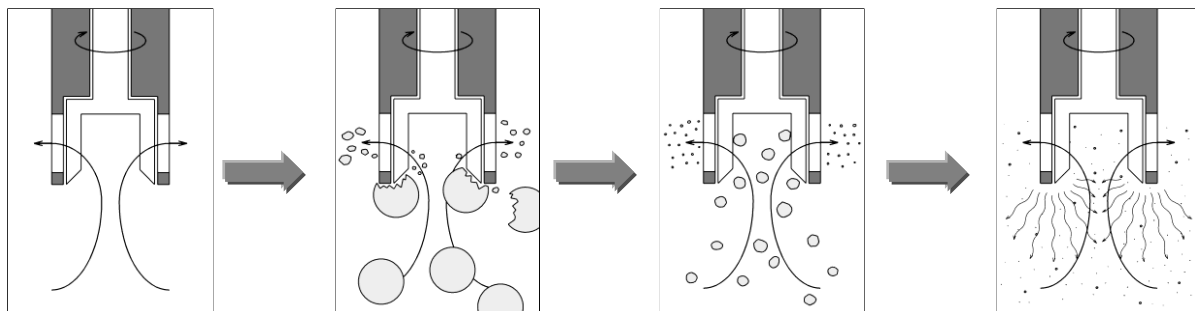
# ハンディマイクロホモジナイザー ヒスコトロン NS-310EIII 取扱説明書

(2023年10月 第九版)

※写真のスタンドとマイクロシャフトは別途お買い求め下さい。

この度は、ハンディマイクロホモジナイザー ヒスコトロンをお買い上げ頂き誠に有り難うございました。安全かつ効率よくお使いいただくために、ご使用前に必ずこの取扱説明書をお読みください。またお読みになった後はいつでも使用出来るように、大切にお手元に保管してください。

**ホモジナイザー**は1950年代にDr.Willemsが開発した方式で、ウィレム式とも呼ばれています。固定外刃と回転内刃からなるジェネレーターと呼ばれるシャフトの先端部分を液中で高速回転させると、高速分散～微砕～均一化の一連のホモジネーションを行う事ができます。ジェネレーター内の液が、遠心力で外刃に開けられた窓から放射状に激しく噴射します。同時にジェネレーター内に液が入り込み、容器全体に強力な対流が起こります。この対流の中にサンプルが入り込み、内刃の先端で粗砕、内刃から外刃の窓を通過して放出される直前に内刃と外刃の間で微砕が行われ、更に高速回転すると内刃と外刃の窓の間で起こる超音波・高周波などの相乗的な微砕効果が得られます。



高速分散・混合	粗 砕	微 砕	極微砕・均一化
内刃の回転に伴い、液が下方よりジェネレーター内部へ引き込まれ、窓から激しく噴射し、容器内に液の対流が起こります。	大きな塊は外刃と内刃の先端で粗砕されます。	内刃の間隔に入り込めるような小さな塊は、ジェネレーター窓と回転している内刃の側面で微砕されます。	高速回転する内刃と窓の間で高周波、超音波の作用によるウィレム効果が起こり、更に微砕・均一化が行われます。



# 目次

目次	1
安全上のご注意	3
ご使用前に	5
本体と付属品の明細	5
1. 名称と機能	6
1-1. 装置の仕様	6
1-2. 各部の名称	6
1-3. コントローラーの機能	7
1-4. 過負荷保護機能	8
2. 準備	9
2-1. 装置の準備	9
①支柱の固定	9
②クランプの取り付け	9
③フットスイッチの接続	10
④モーターの接続	10
⑤モーターの固定	10
2-2. マイクロシャフトの準備	11
①潤滑油容器の準備	11
②潤滑油の充填	11
2-3. マイクロシャフトの取り付け	11
①モーターからスクリーナットを外す	12
②マイクロシャフトをモーターに差込む	12
③スクリーナットを取り付ける	12
2-4. サンプルの準備	13
3. サンプルを処理する	14
3-1. 容器を手で持って処理する場合①	14
①装置を準備する	14
②サンプルを準備する	14
③電源を入れる	15
④サンプルを処理する	15
⑤終了する	15
3-2. 容器を手で持って処理する場合②	15
①装置を準備する	15
②サンプルを準備する	16
③サンプルの高さを調整する	16
④電源を入れる	16
⑤サンプルを処理する	16
⑥終了する	17

3-3. 容器を固定して使用する場合 .....	17
①装置を準備する.....	17
②モーターの高さを調整する.....	17
③電源を入れる.....	17
④サンプルを処理する.....	18
⑤終了する.....	18
3-4. 使用上のご注意.....	18
①マイクロシャフトの取り扱い.....	18
②空運転の禁止.....	18
③マイクロシャフトの最適な深さ.....	18
④モーターにサンプルが入り込まないようにする.....	19
⑤サンプルに関して.....	19
3-5. 過負荷保護機能が働いた場合.....	19
<b>4. メンテナンス.....</b>	<b>20</b>
4-1. 装置のメンテナンス.....	20
4-2. マイクロシャフトのメンテナンス.....	20
①推奨洗浄方法.....	20
②分解洗浄.....	21
③滅菌洗浄.....	21
④洗浄・滅菌例.....	22
<b>5. 故障かな?と思ったら.....</b>	<b>23</b>

# 安全上のご注意

- ご使用になる前にこの「安全上のご注意」をよくお読みの上、正しくお使いください。
- 注意事項は、安全に関する重要な内容を記載していますので、下記の指示を必ず守ってください。
- 本書では、危険や損害の程度を次の区分で表示し説明しています。

 <b>警告</b>	この表示内容を無視した取り扱いをすると、 <b>重傷を負う可能性が想定されます。</b>
 <b>注意</b>	この表示内容を無視した取り扱いをすると、 <b>傷害を負う可能性または物的障害が発生する可能性が想定されます。</b>

## 警告



**電源は必ず交流100V でご使用ください**  
交流100V 以外の電圧でご使用になると、火災や感電の恐れがあります。



**一般雰囲気でご使用ください**  
本機は、防爆構造ではありませんので、引火性・爆発性のある雰囲気中では、絶対に使用しないでください。火災・爆発の原因となります。



**異常を感じたら電源を切ってください**  
万一異臭や発熱などの異常を感じたときは、電源を切り電源プラグをコンセントから抜いて、お買い上げ販売店かメーカーにご連絡ください。異常状態でのご使用は火災・感電の原因となります。



**異物が入った時は、電源プラグを抜いてください**  
製品の内部に異物(硬貨や針金)や液体を入れないようにしてください。  
故障の原因となるだけでなく、感電の恐れがあり大変危険です。万一、異物が入ったときは直ちに電源を切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。



**改造・分解は危険です**  
改造や分解はしないでください。故障の原因となるだけでなく、感電の恐れがあり大変危険です。



**濡れた手で触れないでください**  
濡れた手で電源プラグ・ケーブル及び本体に触れないでください。故障の原因となるだけでなく、感電の恐れがあり大変危険です。



**湿気の多い場所は避けてください**  
水分や湿気の多い場所では絶対に使用・保管しないでください。故障の原因となるだけでなく、感電の恐れがあり大変危険です。



**ほこりの多い場所は避けてください**  
ほこりの多い場所での使用は避けてください。故障や発火の原因になることがあります。また電源プラグにほこりが付いている場合、感電などの原因となりますので、ほこりを拭き取ってからご使用ください。



**次のような場合はただちに電源を切って電源プラグをコンセントから抜き、お買い上げ販売店またはメーカーにご連絡ください。**

- 電源ケーブルやプラグが破損したとき
- 異物や液体が中に入ったとき
- 機器が雨、その他で濡れたとき
- 機器に異常が発生したとき



**製品・付属品を廃棄処理する場合には適用される地域・地方自治体の定める法令・規制に従ってください。**  
法令・規制に違反した場合、行政の処分を受ける場合があります。

## 警告

**本装置は実験用器具です。適切な管理者の管理のもとで実験用としてお使いください。**  
この表示内容を無視して他の用途に用いると、**傷害を負う可能性または物的障害が発生する可能性が想定されます。**

## 警告



### 運転時の回転部に注意



#### 回転体に触れないでください

通電中にマイクロシャフトの回転部に手で触れたり、隙間に異物を挿入したり、回転部を他人に向けるなどは絶対にしないでください。巻き込まれ、故障の原因となるだけでなく、人体を傷つける恐れがあり大変危険です。



#### 異常停止した時は、電源を切ってから点検作業を行ってください

本体が異常を検知して保護回路が働き、自動的に停止した場合は、突然動き出す恐れがあります。巻き込まれ、故障の原因となるだけでなく、人体を傷つける恐れがあり大変危険です。



#### 空運転は行わないでください

本体にマイクロシャフトを取り付けた状態でサンプル溶液のない状態で運転する(空運転)と、故障の原因となります。本書に書かれている操作方法、点検方法、メンテナンス方法を守ってお使いください。



#### 長時間連続で運転しないでください

10分以上の長時間にわたる連続運転は絶対にしないでください。故障の原因となるだけでなく、手で持って操作した場合には人体に傷害を負う恐れがあり大変危険です。

## 注意



#### 熱くなる場所を避けてください

直射日光を受ける窓際や暖房器具のすぐ近くなど、極端に熱くなるところでの使用、保管は避けてください。誤作動・故障の原因になることがあります。



#### 放熱を妨げないでください

設置時は放熱をよくするために、背面と壁や他の機器との間に20cm以上の隙間をあけてください。放熱が不十分だと内部に熱がこもり、火災の原因となることがあります。



#### 衝撃を与えないでください

製品をぶつけたり、落としたりしないでください。製品に傷を付けるだけでなく故障の原因になります。



#### 製品の上に重いものを乗せたりしないでください

製品が破損する原因にもなりますし、製品が転倒したりしてお客様がケガをする危険性があります。



#### 不安定な場所に置かないでください

製品を不安定な場所に置かないでください。転倒・落下して、お客様がケガをする危険性があります。



#### 移動の際には接続ケーブルをすべて外してください

移動させるときは電源プラグ、接続ケーブルはすべて外してください。ケーブルが傷つき、火災や感電の原因となることがあります。



#### 使わないときは電源プラグを抜いてください

ご使用の後は電源スイッチを切り、電源プラグを

抜いてください。気付かずに電源スイッチを入れてしまうことによる不慮の事故を防ぐだけでなく、落雷等による破損の恐れも未然に防ぐことが出来ます。



#### コードは引っ張らないでください

電源コードの上に物を置いたり、引っ張ったりしないでください。また電源プラグをコンセントから抜くときは電源コードではなく、必ず電源プラグを持って引き抜いてください。電源ケーブルが傷つき、感電などの原因になり大変危険です。



#### 接続時は電源を切ってください

各機器との接続時は、接続するすべての機器の電源を切ってください。それぞれの機器の取扱説明書に従い、指定のケーブルを使用して接続してください。



#### 使用後は必ず洗浄・清掃を行ってください。

装置を使用した後は、必ずマイクロシャフトの洗浄滅菌、本体の清掃を行ってください。

# ご使用前に

## 開梱して付属品をご確認ください。

安全にお使いいただくために、製品の付属品が注文どおりのものか、不足しているものが無いか、破損や変形しているものが無いかを本書を元にご確認ください。誤った使用方法で用いた場合、傷害を負う可能性または物的障害が発生する可能性が想定されます。開梱にカッターなど鋭利な道具を用いる場合には、製品を傷つけないようにするほか、人体にも十分注意し、怪我のないように行ってください。

## 本体と付属品の明細



NS-310E III 本体

モータースタンド(オプション)

	名称	数量	備考
①	NS-310E III コントローラー	1 台	
②	NS-310E III モーター	1 台	スクリューナット付き
③	NS-310E III フットスイッチ	1 台	
④	取扱説明書(本書)	1 部	
⑤	保証書	1 部	

	名称	数量	備考
⑥	モータースタンドベース	1 台	
⑦	支柱	1 本	
⑧	モータークランプ	1 台	固定ネジ 3 本付き
⑨	六角レンチ	1 本	支柱固定用
*			

※モータースタンドはオプションです。本体と同時にご購入いただいた場合に同梱されています。

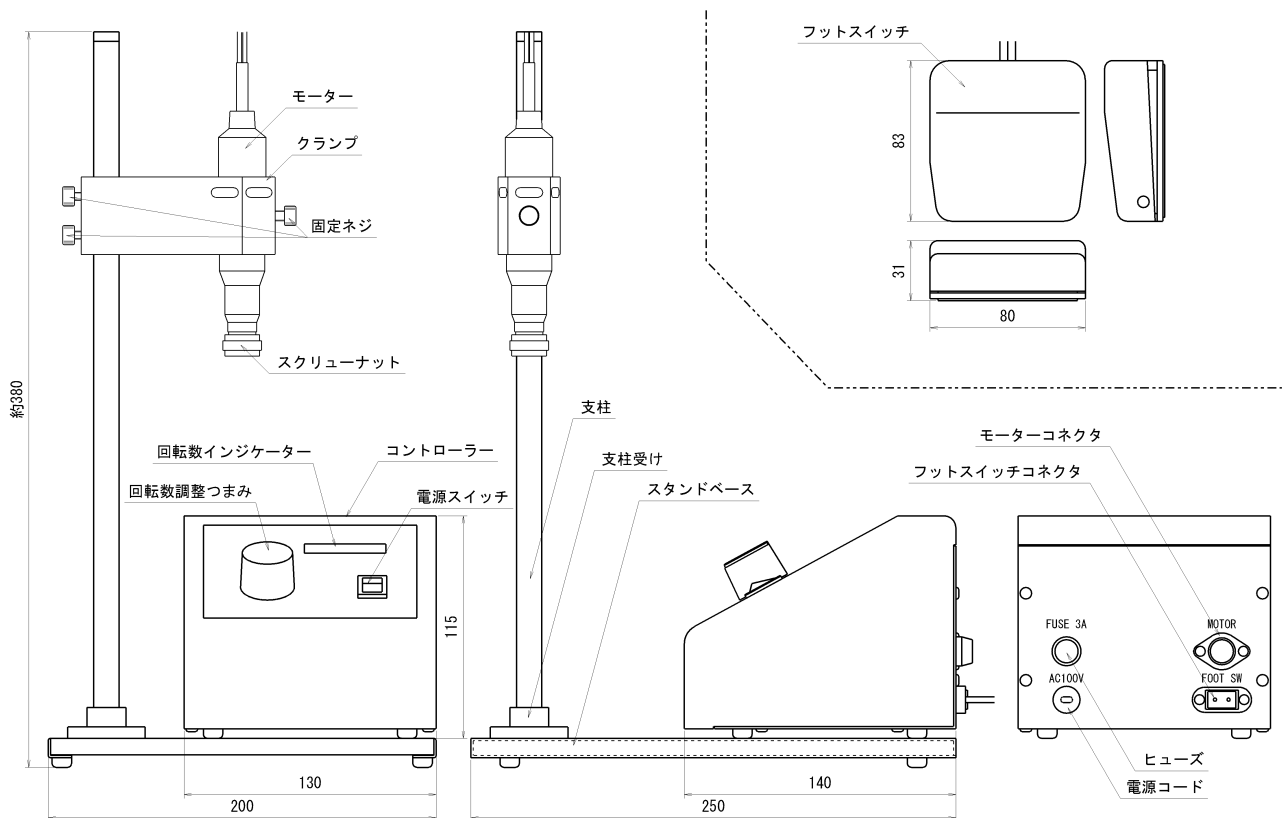
また同時にマイクロシャフトをご購入いただいた場合には、マイクロシャフトが同梱されている場合があります。

# 1. 名称と機能

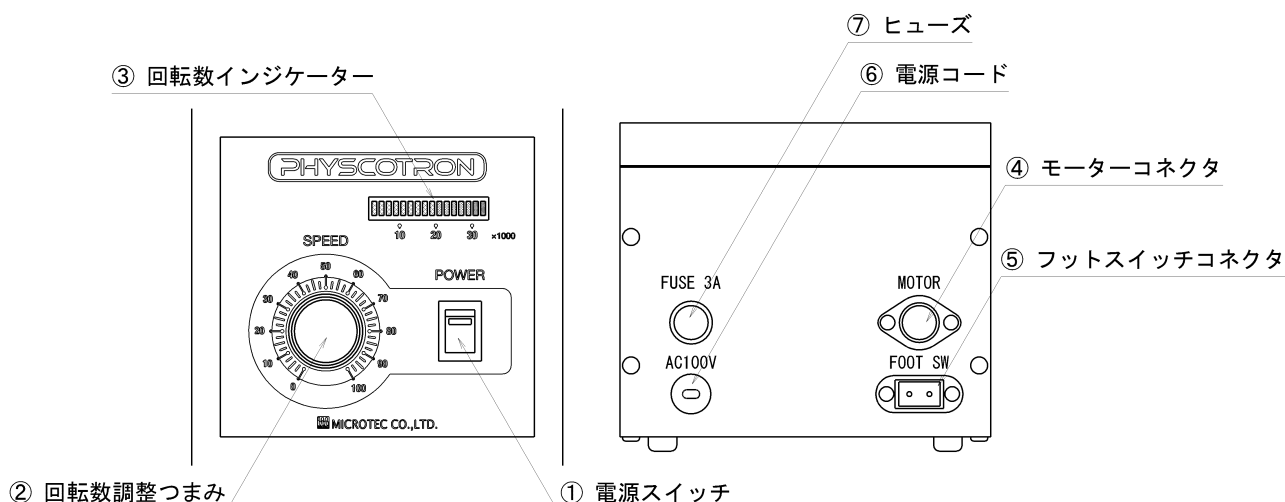
## 1-1. 装置の仕様

- 名称・型式 : ハンディマイクロホモジナイザー ヒスコロン NS-310EⅢ
- 用途 : 実験用サンプルの破碎・乳化・分散など。(治療に用いない)
- 電源電圧 : AC100V(±10%) 消費電力 100VA 以下 電源周波数 50/60Hz
- モーター : 35W DC モーター
- 回転数 : 3,500~35,000rpm
- 寸法 : (コントローラー) : 130(W)×140(D)×115(H)mm 重量 1.1kg  
(モーター) : φ26×126mm (ケーブル含まず) 重量 220g  
(フットスイッチ) : 80(W)×83(D)×31(H)mm 重量 250g  
(モータースタンド) : 200(W)×250(D)×380(H) ※オプション 重量 1.0kg
- 動作環境 : 周囲温度:10~35°C 湿度:10~70%(ただし結露なきこと)
- 安全装置 : 過負荷保護機能
- 適応シャフト : マイクロシャフト NS-3 シリーズ : (処理量) 50 μl~2ml  
NS-4 シリーズ : (処理量) 100 μl~5ml  
NS-7 シリーズ : (処理量) 500 μl~50ml

## 1-2. 各部の名称



## 1-3. コントローラーの機能



### ① 電源スイッチ

装置を起動するためのスイッチです。上に倒すと緑色のランプが点灯し、装置に電源が入ります。

### ② 回転数調整つまみ

モーターの回転数を調整するためのつまみです。ご使用の状況に応じて任意の位置に調整してください。つまみを最大まで回したとき、無負荷の状態です約 35,000(rpm)でモーターが回転します。

### ③ 回転数インジケータ

モーターの回転に応じてインジケータが点灯します。2万(rpm)までが黄色、2~3万(rpm)が橙色、3万(rpm)以上が赤色に点灯するように色分けされています。サンプル処理時の回転数の目安としてご利用ください。

### ④ モーターコネクタ

モーターを接続するためのコネクタです。モーターを接続する際は電源を切った状態で行ってください。コネクタには向きがありますので、ケーブルを接続する際には注意してください。

### ⑤ フットスイッチコネクタ

フットスイッチを使用すると、回転の ON/OFF をフットスイッチで制御出来ます。フットスイッチを使用する場合には、このコネクタにフットスイッチのケーブルを接続してください。フットスイッチを使用しない場合には、電源を入れて回転調整つまみを回すとモーターが回転します。このコネクタにも向きがありますので、ケーブルを接続する際には注意してください。

### ⑥ 電源コード

AC100V のコンセントに接続してください。

### ⑦ ヒューズ

保護用のヒューズが入っています。ヒューズが切れた際には、原因を取り除いた後、新しい 3A のヒューズと交換してください。

## 1-4. 過負荷保護機能

本装置には、モーターの故障やマイクロシャフトの故障、またサンプルがマイクロシャフトの先端部分に挟まった際などに、装置やマイクロシャフトを保護するための保護機能が付いています。

装置をご使用中に突然モーターが停止した際には、保護機能が働いたことが考えられます。その際には電源スイッチを切り、装置やマイクロシャフトに異常がないことを確認してから再度電源を入れてください。電源の再投入は電源スイッチの緑色のランプが消えたことを確認してから行ってください。ランプが消える前に電源を入れると保護回路が働いたままでモーターが回転しないことがあります。その際にはもう一度電源を切り、ランプが消えてから再度電源を入れてください。

## 2. 準備

この章では、お使いになる前の準備作業を説明しています。安全で確実に装置をお使い頂くために本書を読み、正しい準備を行ってください。

### 2-1. 装置の準備

#### ⚠ 注意

本体を組み立てる時は本書を十分お読みになり、必ず電源コードをコンセントから抜き、電源スイッチが切れていることを確認してから行ってください。  
製品のコーナー部分などで手を傷つけないように十分注意しながら作業してください。

写真を参考にしながら組み立ててください。

※モータースタンドはオプションです。モータースタンドをご購入になっていない場合には、【フットスイッチの接続】に進んでください。

#### ①支柱の固定

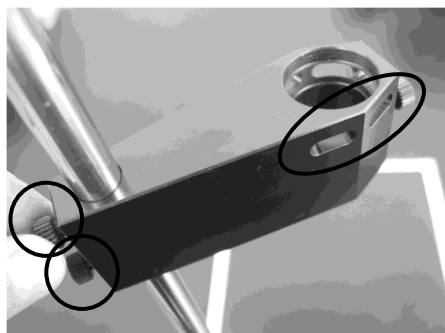


支柱の先端に樹脂のキャップが付いていない側を下に向けて支柱受けに立て、側面の2ヶ所の止めネジを付属の六角レンチでしっかりと固定してください。

#### ⚠ 注意

固定が確実でない場合、ねじがゆるむなどして、機器の破損や怪我などの恐れがあります。しっかりと固定されていることを確認してから以降の組み立てを行ってください。

#### ②クランプの取り付け



側面の窓が上方方向になるようにクランプの小さい方の穴を支柱に通し、2本の押しネジでしっかりと固定してください。ネジの固定が不十分な場合、モーターを載せた際にクランプが下がり、モーターやマイクロシャフトを破損する恐れがあります。

クランプの高さは使用するマイクロシャフトやサンプルの量、どの程度マイクロシャフトの先端を液に浸けるかなどによって変わってきますが、スタンドベースからクランプの底面までの高さが20cm位になるように固定してください。

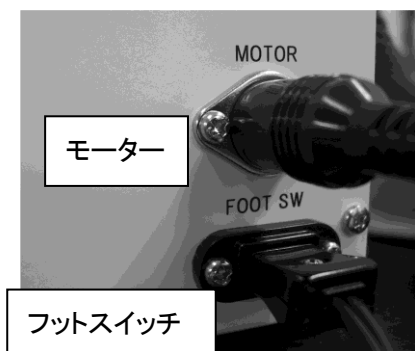
### ③フットスイッチの接続



付属のフットスイッチをご利用いただくと、片手にモーター、反対側の手にサンプルと両手がふさがった状態でもモーターを ON/OFF することができます。

フットスイッチを使用しない場合には本体のみでも使用可能です。コネクタには向きがありますので注意してください。

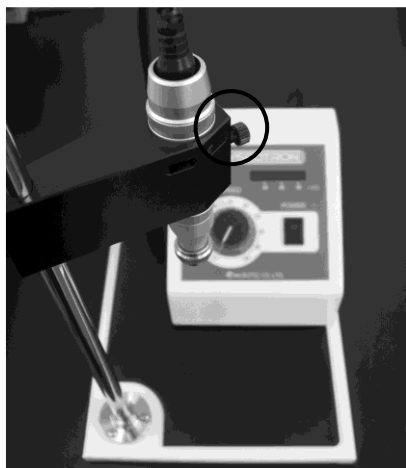
### ④モーターの接続



モーターケーブルをコントローラー背面のモーターコネクタに接続してください。

コネクタには向きがありますので注意してください。

### ⑤モーターの固定



モーターをクランプに差し込み、押しネジで固定してください。



## ⚠ 注意

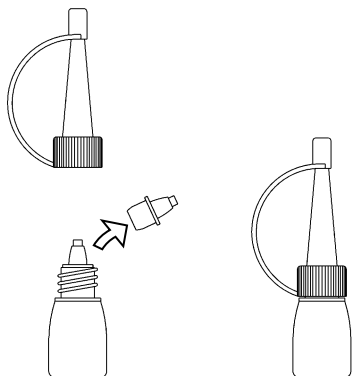
オプションのモータースタンドをご購入いただいていない場合には、市販の実験スタンドなどでも代用可能です。スタンドを使用せずマイクロシャフトを取り付けたモーターをテーブルに置く場合には、マイクロシャフトの先端が硬い机などに直接当たらないように、柔らかい布の上などに置くようにしてください。

## 2-2. マイクロシャフトの準備

ヒスコトロンマイクロシャフトは潤滑油の定期的な充填が必要です。使用する前の準備として以下の手順で潤滑油を充填してください。また、マイクロシャフトの使用時間が30分から1時間位を目安に定期的に追加充填してください。

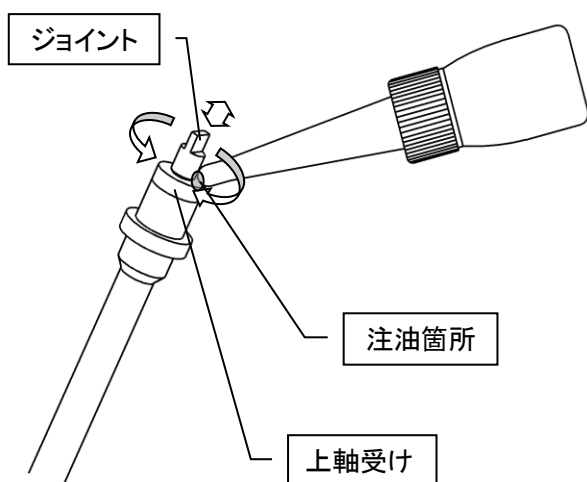
マイクロシャフトを洗浄・滅菌した場合には、必ず潤滑油を充填してください。

### ①潤滑油容器の準備



潤滑油の容器は、ご購入時には中栓が付いています。ご使用時には一度ノズルを外し、中栓を取り外してからノズルを戻し、ご使用ください。使用後は中の潤滑油が漏れないように、容器を立てた状態で保管するようにしてください。

### ②潤滑油の充填



マイクロシャフト上部のジョイント付け根の遊び(1~2mmの隙間)に、図のように潤滑油を充填してください。ジョイントを上下に動かしたり、手で回したりしながら潤滑油が軸のところに浸透していくのを確認してください。(潤滑油が浸透していくと、充填した油が減っていきます。)

*Point!*

#### 潤滑油は定期的に充填しましょう

- 使用前には必ず潤滑油を充填
- 30分~1時間使用ごとに潤滑油を充填
- 洗浄滅菌したら潤滑油を充填
- ★ 潤滑油の充填は長持ちさせるコツ!


## 2-3. マイクロシャフトの取り付け

### ⚠ 注意

- ・マイクロシャフトを本体に着脱する際は、本書に従って必ず電源コードをコンセントから抜き電源スイッチが切れていることを確認してから行ってください。(不確実な着脱は破損の原因になるほか傷害を負う可能性または物的障害が発生する可能性が想定されます。)
- ・マイクロシャフトは本書に従って保守を行い、常に清浄にし、潤滑油を補充してください。(保守を行わないと破損の原因になるほか、目的のサンプルに物的障害が発生する可能性が想定されます。)

マイクロシャフトは別売品です。別途お買い求めください。

### ①モーターからスクリーナットを外す

スクリーナットの OPEN マーク矢印の方向に廻すとスクリーナットが外れます。


### ②マイクロシャフトをモーターに差込む

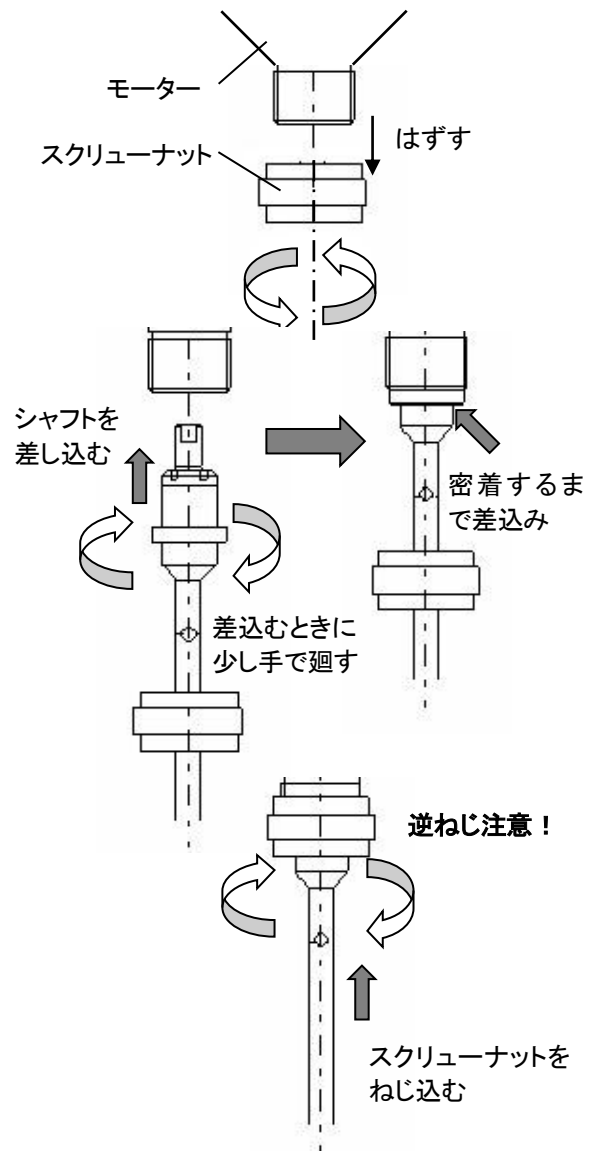
マイクロシャフトのジョイント凸部とモーターのカップリング凹部とがかみ合うように、マイクロシャフトを手で少し回しながら差込みます。  
(モーターとジェネレーターシャフトの外側の段差が完全に密着するところまで差込みます。)

*Point!*

マイクロシャフトがモーターのカップリング凹部に確実に固定するように少し手で廻しながら差し込んで下さい。  
簡単・確実に装着するコツです。またシャフトのガタつきや緩み、スクリーナットが斜めに差し込まれているなど、不完全な取り付けを防ぎ、故障の原因となる誤用を防ぐことになります。

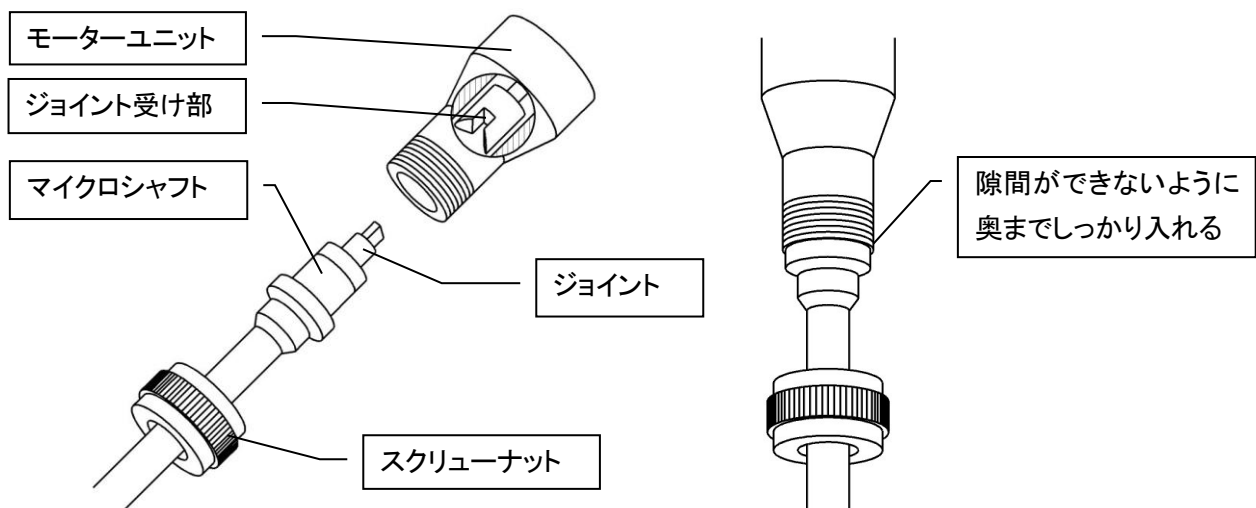
### ③スクリーナットを取り付ける

ジェネレーターシャフトの先端側(回転刃の有る側)からスクリーナットを差込み、モーターのカップリング側に当て、スクリーナットの OPEN マーク矢印の反対方向(①の時と反対)に廻します。  
手で廻る範囲でしっかりと締め付けて、ガタつきや緩みが無いことを確認したら取り付けが完了です。



## ⚠ 注意

- ・スクリーナットの着脱の際にマイクロシャフトの先端部に触れると怪我(裂傷)をする恐れがありますので触れないように注意してください。
- ・マイクロシャフトが確実に奥まで入っていない場合、マイクロシャフトやモーターの破損、怪我等をする恐れがありますので注意してください。



## 2-4. サンプルの準備

サンプルはあらかじめはさみやナイフなどで適切な大きさに砕くかカットし、バッファーと共に容器に入れてご準備ください。また、ご使用になるマイクロシャフトによって処理量が異なります。サンプル量とマイクロシャフトに応じた容器・液量でご使用ください。

### 3. サンプルを処理する

この章では基本的な装置の操作方法や運転・停止方法を説明しています。処理方法に応じた方法でご使用ください。

#### ⚠ 注 意

- ・ 本体を操作する時は必ず本書を十分お読みになり、正しくお使いください。
- ・ 適切な管理者の管理のもとで実験用としてお使いください。
- ・ 誤った方法で使用すると故障や破損の原因になるほか傷害を負う可能性や物的障害が発生する可能性が想定されます。

#### 3-1. 容器を手で持って処理する場合①

マイクロチューブなどの容器に少量のサンプルを入れ、短時間で処理する場合に適した方法です。決まった処理方法で処理する場合に適しています。両手がふさがった状態で使用することになりますので、空運転を避けるためにもフットスイッチをご利用ください。空運転に関しては「3-4の②空運転の禁止」を参照ください。

##### ①装置を準備する



「2-1. 装置の準備」に従って、フットスイッチを取り付けた構成で装置を準備してください。フットスイッチは足で踏みやすい場所に置いてください。

#### ⚠ 注 意

マイクロシャフトの先端は精密に作られているため、わずかな衝撃などでも変形する可能性があります。モーターを置く際には、マイクロシャフトを痛めないためにもなるべくモータースタンドをご利用ください。モータースタンドをお持ちでない場合には、マイクロシャフトの先端が硬い机などに直接当たらないように、柔らかい布の上などに置くようにしてください。また、サンプル処理後のマイクロシャフトの先端部分には液が残っています。モーターよりもマイクロシャフト側が高くなった状態で置いておくと、マイクロシャフトの内部を液が伝わり、モーター側に液が入り込み、モーターの故障につながります。マイクロシャフト先端がモーター側よりも低くなるように置いてください。

##### ②サンプルを準備する



使用するマイクロシャフトや容器の形状に合わせて、写真の様にマイクロシャフトの先端が1cmほど液中に浸かるように液量を調整したサンプルを準備してください。

(写真は NS-7 と 1.5ml のマイクロチューブです。)

### ③電源を入れる

回転数調整つまみが 0 になっていることを確認し、電源コードをコンセントに差し込んでください。電源スイッチを入れ、回転数調整つまみを任意の位置に調整します。この段階ではモーターは回転しません。

### ④サンプルを処理する



片手にサンプルチューブ、片手にモーターを持ち、マイクロシャフトの先端を液に 1cm ほど浸け、フットスイッチを踏むとモーターが回転を始めます。

## ⚠ 注意

- ・マイクロシャフトの先端は精密に作られているため、過度な力を加えると変形する可能性があります。サンプルを処理する際には、先端を容器に押しつけないようにご注意ください。
- ・マイクロシャフト先端には金属製の軸受けが入っています。この部分が液に浸からない状態で回転すると摩擦による熱で軸受けが焼き付き回転が止まってしまう恐れがあります。回転させる際には必ずマイクロシャフトの先端が 1cm ほど浸かった状態でご使用ください。

### ⑤終了する

サンプルの処理が終わったらフットスイッチから足を離し、回転が停止したことを確認してからマイクロシャフトを液中より取り出してください。回転数調整つまみを 0 に戻し電源を切った後、モーターからマイクロシャフトを外してください。マイクロシャフトは十分に洗浄し水を拭き取った後、シャフトケースに入れて保管してください。

## 3-2. 容器を手で持って処理する場合②

マイクロチューブなどの容器に少量のサンプルを入れ、短時間で処理する場合に適した方法です。処理中に回転数の調整などを行いたい場合に適しています。オプションのモータースタンドなど、モーターを固定するスタンドが必要になります。

### ①装置を準備する



「2-1. 装置の準備」に従って装置を準備してください。処理時間が短い場合にはフットスイッチをつけて、処理時間が長めの場合にはフットスイッチをはずすなど、フットスイッチの使用はご使用方法に合わせてご検討ください。フットスイッチを使用する場合には、足で踏みやすい場所に置いてください。また、クランプの位置を調整してモーターを高めにセットしてください。

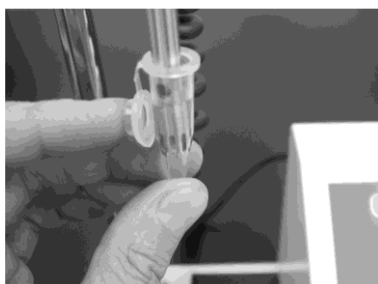
## ②サンプルを準備する



使用するマイクロシャフトや容器の形状に合わせて、写真の様にマイクロシャフトの先端が1cmほど液中に浸かるように液量を調整したサンプルを準備してください。

(写真は NS-7 と 1.5ml のマイクロチューブです。)

## ③サンプルの高さを調整する



スタンドに固定されたマイクロシャフトに先端が1cmほど浸かるように容器をセットしてください。

## ⚠ 注意

- ・マイクロシャフトの先端は精密に作られているため、過度な力を加えると変形する可能性があります。サンプルを処理するには、先端を容器に押しつけないようにご注意ください。
- ・マイクロシャフト先端には金属製の軸受けが入っています。この部分が液に浸からない状態で回転すると摩擦による熱で軸受けが焼き付き回転が止まってしまう恐れがあります。回転させる際には必ずマイクロシャフトの先端が1cmほど浸かった状態でご使用ください。

## ④電源を入れる

回転数調整つまみが0になっていることを確認し、電源コードをコンセントに差し込んでください。マイクロシャフトの先端が液に浸かっていることを確認し、電源スイッチを入れてください。

## ⚠ 注意

電源を入れる際には回転数調整つまみが0になっていることを確認してから入れてください。回転数調整つまみが回っていた場合、電源が入ったと同時にモーターが回転を始め危険です。任意の回転数でモーターを始動させたい場合には、フットスイッチをご利用ください。

## ⑤サンプルを処理する



回転数調整つまみを回して任意の回転数に調整してください。回転数インジケーターによりおおよその回転数が確認出来ます。

フットスイッチを接続していない場合には回転数調整つまみを回すとモーターが回転を始めます。

フットスイッチを接続している場合には、回転数調整つまみを任意の位置に調整し、フットスイッチを踏むとモーターが回転を始めます。

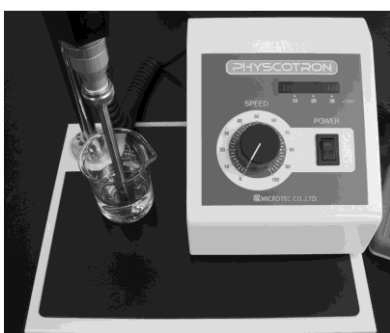
## ⑥終了する

サンプルの処理が終わったら回転数調整つまみを 0 に戻し、電源を切ってください。マイクロシャフトの回転が停止したことを確認してから液中より取り出し、モーターからマイクロシャフトを外してください。マイクロシャフトは十分に洗浄し、水を拭き取った後、シャフトケースに入れて保管してください。

### 3-3. 容器を固定して使用する場合

ビーカーなどの容器にサンプルを入れ、マイクロシャフトを一定の位置・深さに固定して一定時間処理を行うような場合に適した方法です。オプションのモータースタンドなど、モーターを固定するスタンドが必要になります。

#### ①装置を準備する



「2-1. 装置の準備」に従って装置を準備してください。処理時間が短い場合にはフットスイッチをつけて、処理時間が長めの場合にはフットスイッチをはずすなど、フットスイッチの使用はご使用方法に合わせてご検討ください。

フットスイッチを使用する場合には、足で踏みやすい場所に置いてください。

#### ②モーターの高さを調整する



クランプの支柱側の 2 本のネジを緩め、マイクロシャフトの先端が 1cm 程度液に浸かるようにして、クランプを固定してください。

(写真は NS-7 と 50ml のビーカーです。)

#### ③電源を入れる

回転数調整つまみが 0 になっていることを確認し、電源コードをコンセントに差し込んでください。マイクロシャフトの先端が液に浸かっていることを確認し、電源スイッチを入れてください。

## ⚠ 注 意

電源を入れる際には回転数調整つまみが 0 になっていることを確認してから入れてください。回転数調整つまみが回っていた場合、電源が入ったと同時にモーターが回転を始め危険です。任意の回転数でモーターを始動させたい場合には、フットスイッチをご利用ください。

#### ④ サンプルを処理する



回転数調整つまみを回して任意の回転数に調整してください。回転数インジケーターによりおよその回転数が確認出来ます。

フットスイッチを接続していない場合には回転数調整つまみを回すとモーターが回転を始めます。

フットスイッチを接続している場合には、回転数調整つまみを任意の位置に調整し、フットスイッチを踏むとモーターが回転を始めます。

#### ⑤ 終了する

サンプルの処理が終わったら回転数調整つまみを 0 に戻し、電源を切ってください。マイクロシャフトの回転が停止したことを確認してから液中より取り出し、モーターからマイクロシャフトを外してください。マイクロシャフトは十分に洗浄し、水を拭き取った後、シャフトケースに入れて保管してください。

### 3-4. 使用上のご注意

装置を安全に効率よくお使いいただくために、以下の点に注意してご使用ください。

#### ① マイクロシャフトの取り扱い

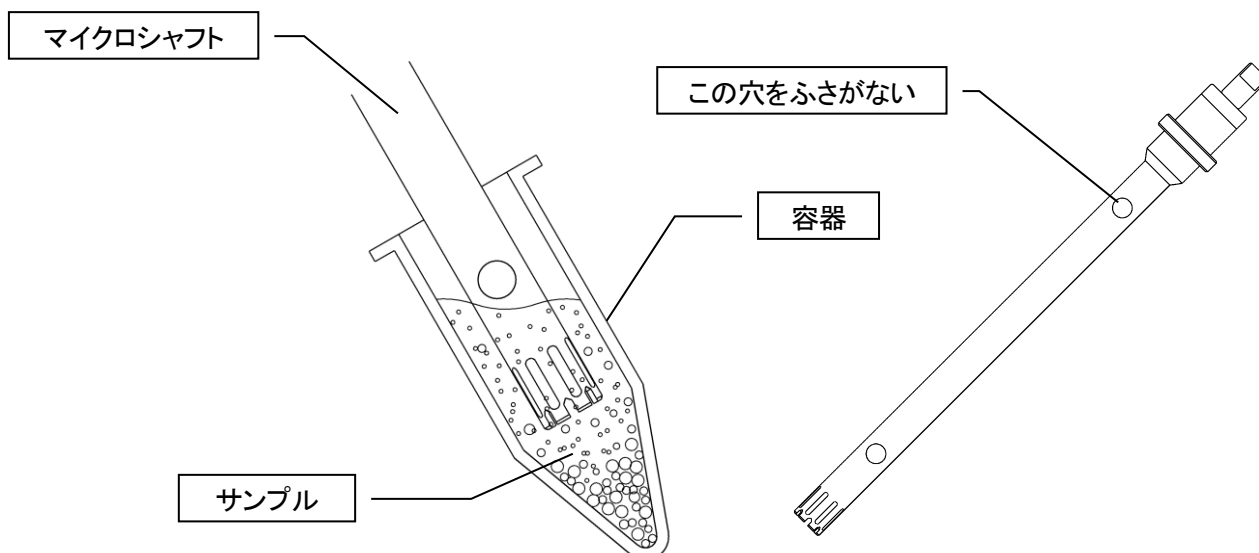
- ① マイクロシャフトの先端は非常に精密に出来ています。変形の恐れがありますので、ぶついたりしないように注意してください。また、サンプルを処理する際にも容器の壁や底に押しつけたりしないでください。
- ② 「2-2. マイクロシャフトの準備」を参考に、定期的な潤滑油の充填を行ってください。
- ③ マイクロシャフトの装着時、スクリーナットをマイクロシャフトの先端に触れない様に注意してください。
- ④ マイクロシャフトの使用後には、必ず洗浄を行い、水分を拭き取った後でケースに納めて保管してください。

#### ② 空運転の禁止

マイクロシャフトは、高速回転している軸をメタルとよばれる軸受けで固定しています。その為空運転をすると、メタルと回転軸の摩擦でメタル等が発熱し、膨張が起こり急激に停止してしまいます。マイクロシャフトを使用する場合には、先端を1cm以上溶液の中に入れて、溶液がメタルの下からメタルと回転軸の間に入り込むようにしてご使用ください。

#### ③ マイクロシャフトの最適な深さ

ハンディマイクロホモジナイザーのマイクロシャフトには、NS-3シリーズ、NS-4シリーズ、NS-7シリーズがあり、外径はそれぞれ 3.5mm、4.5mm、7mm と精密に作られています。さらに回転軸が高速で回るため、サンプルの種類、あるいはマイクロシャフトが液中に入り込む深さによって、液がマイクロシャフトの上の穴(洗浄のために設けられた穴)から出てくる場合があります。このような場合には、サンプルの回収率が悪く、洗浄の手間も多くかかってしまいます。そこで、次ページの図のようにマイクロシャフト下部の穴が、液で隠れない程度に出来るだけ深くバッファー中に入れて使用するのが最も適した使用方法になります。



#### ④ モーターにサンプルが入り込まないようにする

必要以上にマイクロシャフトを液中深くまで浸けたり、モーターを真横に傾けて操作しないでください。マイクロシャフトの中を伝わって液がモーター側に入り込み、モーターの故障や錆び、漏電の原因となります。また、使用後のモーターを机の上などに横置きする場合にも、モーター側に液が入り込まないようにマイクロシャフトよりもモーターが高くなるように置いてください。

#### ⑤ サンプルに関して

サンプルが大きい場合には、あらかじめ適当な大きさに砕くか、カットしてから処理を行ってください。また、マイクロシャフトの先端は薄く精密に加工されているため硬いサンプルを処理した場合、先端部分が破損する恐れがあります。硬いサンプルを処理する場合には十分ご注意ください。

### 3-5. 過負荷保護機能が働いた場合

過負荷保護機能が働いてモーターが停止した場合、電源スイッチを切り、コンセントから電源コードを抜いた後、マイクロシャフトをモーターからはずして以下の点を確認してください。

- ① マイクロシャフトの先端にサンプルが挟まっていないか確認する。
- ② マイクロシャフトの外筒を持ち、ジョイント部分を手で回して軽く回るか確認する。
- ③ マイクロシャフトを外した状態で電源を入れ、モーターが回転するか確認する。

マイクロシャフトの先端にサンプルが挟まっている場合には、ピンセットなどで挟まったサンプルを取り除いてください。マイクロシャフトのジョイント部分が軽く回らなかったり、モーターが回転しない場合には故障も考えられます。ご購入いただいた販売店または巻末に記載の製造元までお問い合わせください。特に装置に異常がみられない場合には、電源ランプが消えていることを確認し、電源を再度投入してください。

## 4. メンテナンス

この章では装置とマイクロシャフトのメンテナンスやお手入れの方法を説明しています。装置を長くご利用いただくためにも、定期的なメンテナンスを行ってください。

### 4-1. 装置のメンテナンス

装置が汚れた場合には、しめったガーゼ等で軽く拭き取り清掃してください。汚れがひどい場合にはガーゼに中性洗剤を含ませて拭き取ってください。

#### 注 意

本装置は防水仕様ではありません。装置を清掃する際には、コネクタ部分や内部に水が入らないように注意してください。装置の故障や漏電につながり危険です。

### 4-2. マイクロシャフトのメンテナンス

マイクロシャフトの洗浄は1つの検体ごとに実施してください。(サンプルの組成が同一でクロスコンタミネーションフリーな場合などを除く)

#### ① 推奨洗浄方法

マイクロシャフトの洗浄プロトコールは破碎対象や溶媒の種類などによって検討が必要で、一定のものでは対処できません。以下に目安として「推奨洗浄方法」をご紹介します。実際の実験、試験に用いる場合には用途およびサンプル、溶媒ごとに適した洗浄方法を使用者の責任において行ってください。

- ① ホモジナイズ終了後、水や溶媒中で回転させ、刃に付着した汚れを落とす。(洗浄液中での回転も効果がある。ただし、界面活性作用の強い洗浄剤を使用する場合は回転数に気をつける。)
- ② モーターからジェネレーターシャフトを取り外す。  
※ スクリューナットからのコンタミネーションの影響を考慮する必要がある場合は、同様に以下の洗浄操作を行う。
- ③ 表面の汚れをふき取る。繊維質などの異物はピンセットや針金を使用して取り除く。  
※ 異物を取り除き難い場合は、分解工具(オプション)を使用し分解洗浄する。
- ④ 洗浄液中でジェネレーターシャフトを浸漬する。(超音波洗浄を行っても良い。)
- ⑤ 蒸留水でよくすすぎ、洗浄液を洗い流す。
- ⑥ 水気をふき取る。オートクレーブを行わない場合は良く乾燥させる。
- ⑦ アルミホイルに包みオートクレーブ滅菌を行う。
- ⑧ 滅菌後取り出し常温まで冷却させてから使用する。  
※ マイクロシャフトを洗浄・滅菌した場合には、必ず潤滑油を充填する。

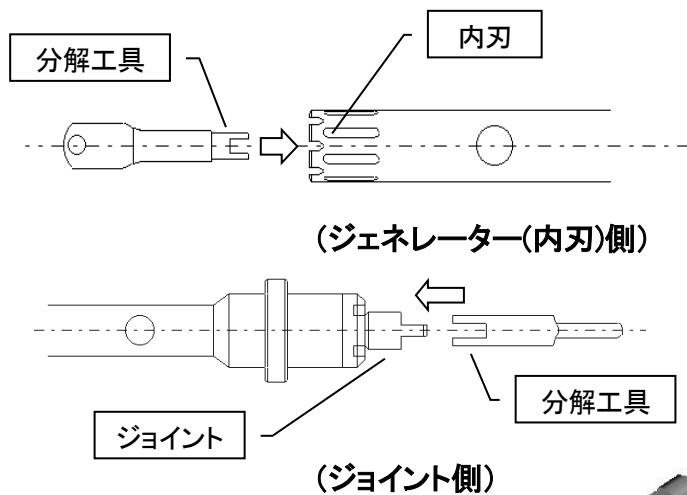
#### ※ 洗浄液について

破碎対象や溶媒の種類などによって最適の洗浄剤を選択する。また、水溶性溶剤(アセトン、アルコールなど)を使用することもできる。シンナー等の有機溶剤の使用が効果的な場合もあるが取扱いに注意する。

## ②分解洗浄

マイクロシャフトの洗浄は専用の分解工具を用いて行う分解洗浄が効果的です。対象サンプルによって異なりますが、刃先の隅々まで残渣を除去するために分解して洗浄すると効果があります。また定期的な分解洗浄する事により、より一層清浄度を高める事が可能です。専用の分解工具は別途お問い合わせください。(詳しくはメーカーまでお問い合わせください)

【治具使用例 (NS-7A の場合)】

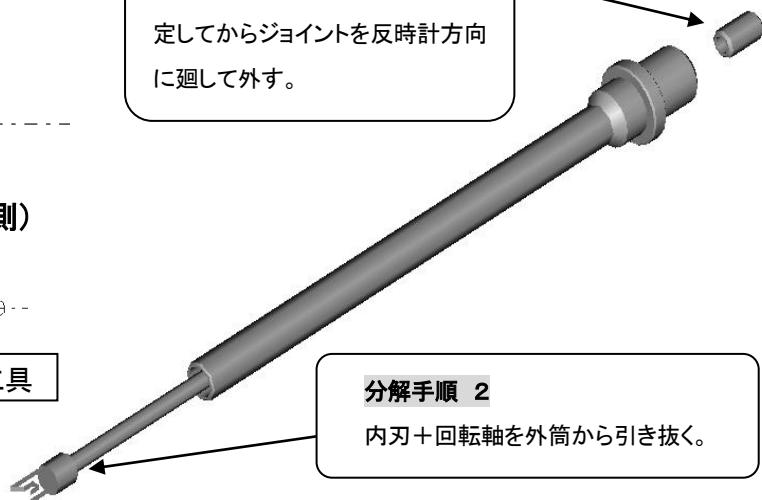


### 分解手順 1

専用分解工具を用いて内刃を固定してからジョイントを反時計方向に廻して外す。

### 分解手順 2

内刃+回転軸を外筒から引き抜く。

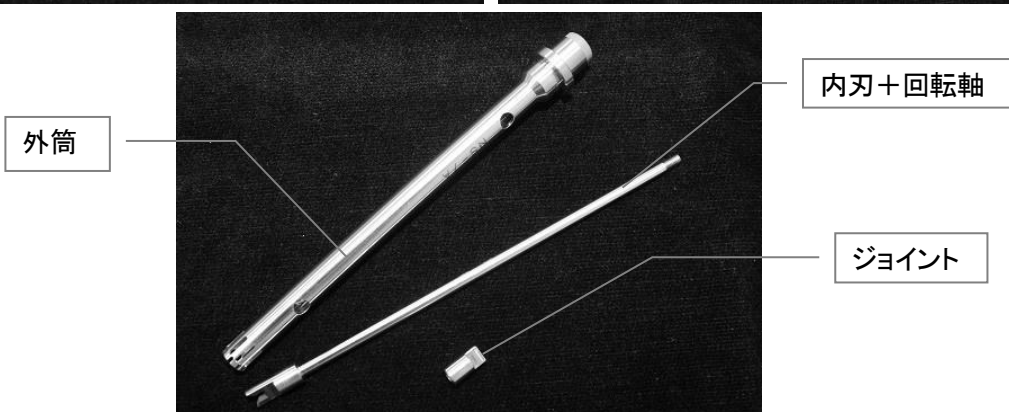


分解工具  
(BT-7-I)  
※別売



マイクロシャフト  
(NS-7A)

分解工具の使用方法



## ⚠ 注意

- ・ マイクロシャフトの分解には必ず専用工具を使用してください。
- ・ 必要以上の分解は行わないでください。
- ・ 取り扱いには十分に注意してください。

### ③滅菌洗浄

滅菌洗浄の方法はさまざまな方法がございますが、参考として代表的な方法を以下に記します。

#### マイクロシャフトの洗浄滅菌方法

- 薬剤洗浄 (すすぎ洗い、分解洗浄)
- オートクレーブ滅菌 (121°C 20分)
- 乾熱滅菌 (180°C 30分以上 ※乾熱滅菌対応型番品のみ)

### ④洗浄・滅菌例

滅菌洗浄の方法はさまざまな方法がございますが、参考として代表的な方法をユーザー様の事例の中から紹介いたします。 ※よろしければ用途(サンプル、溶媒)と洗浄方法をお知らせください。

顧客名	部門、用途	使用機器	使用頻度、備考	方法
A 医療センター	臨床研究部	NS-350D NS-4	午前1回午後1回或いは2回/日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医学用洗浄液 mark clean を適度に希釈したものに30分間浸漬する。</li> <li>・ジェネレーターシャフトの刃先に異物が付着している時には針などで除去する。</li> <li>・水道水で洗い流す</li> <li>・キムワイプで水気を吸い取り アルミホイルに包みオートクレーブ滅菌 130°Cを10分行う。</li> <li>・室温に戻す。</li> </ul>
国立 B 病院	生化学検査	NS-350D NS-7	サンプルは乳腺関連検体の前処理で使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験管にて3回水洗共洗い(すすぎ運転ホモジナイズ)</li> <li>・ジェネレーターシャフトの刃先に異物が付着している時には針などで除去する。(オートクレーブ滅菌は使用しない)</li> </ul>
民間 C 社 臨床検査センター	開発研究部門	NS-51 NS-7		<ul style="list-style-type: none"> <li>・洗剤液に浸漬し約30分間静置する。</li> <li>・水道水で洗い流す。</li> <li>・精製水で洗い流す。</li> </ul>
民間 D 社 研究所	理化学検査	NS-51K NS-20AG /20TP		<ul style="list-style-type: none"> <li>・水道水で洗い流しジェネレーターシャフトの刃先に異物が付着している時には針などで除去する。</li> <li>・アセトン(アセトニル)などの溶剤で共洗い(すすぎ運転ホモジナイズ)する。</li> <li>・自然乾燥させる。</li> </ul>
大学研究室 A	医学系	NS-310E NS-4	臓器からのRNA抽出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イソゲンを含むバッファー液でホモジナイズする。</li> <li>・抽出後0.5molのNaOHで約1分間ホモジナイズする。</li> <li>・PH7.6のトリスバッファー液で1~2分間ホモジナイズする。</li> <li>・蒸留水で共洗い(すすぎ運転ホモジナイズ)する。(蒸留水は3回程度交換する。)</li> </ul>
大学研究室 B	工学系生命機能科学部門	NS-51 NS-10 NS-20		<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルカリ洗浄液に浸漬し、超音波洗浄を行う。(約10分~30分)</li> <li>・水道水で洗い流す。</li> <li>・オートクレーブ滅菌(温度130°C 時間20分)</li> </ul>
注意事項	<p>定期的に分解工具(オプション)を用いてジェネレーターシャフトを分解し洗浄する事により、より一層清浄度を高める事が可能です。</p> <p>「弊社での推奨洗浄方法」は、あくまでも目安であり、実際の実験、試験に用いる場合には各々の方法に適した洗浄方法を使用者の判断と責任において実施してください。</p> <p>ジェネレーターシャフトの先端内刃(外刃)は長期間の使用で消耗し、破砕能力が低下します。この場合にはメーカーのメンテナンスをお勧めいたします。(詳しくはメーカー営業担当までお問い合わせください。)</p>			

## 5. 故障かな？と思ったら

故障かなと思ったら、修理を依頼する前にこのページをごらん頂き、症状を確認してください。Q の欄に該当する症状が有る場合、A の欄に記入されている指示に従って処置してください。

	Q	A
電源投入時	電源を入れても電源ランプが点灯しない	電源コードが接続されているか確認してください。
		ヒューズが切れていないか確認してください。ヒューズが切れていた場合には交換してください。
破砕中	破砕中に、回転が止まってしまう	サンプルにマイクロシャフトを押し付けすぎている。 (過度に硬いサンプルの破砕は中止する) または、サンプルがマイクロシャフトに詰まったり、絡まっている。 (ピンセットなどでサンプルを取り除いてください)
		モーターが接続されているか確認してください。
		フットスイッチが接続されているか確認してください。
		フットスイッチが踏み込んでいるか確認してください。
破砕時にいつもより音がうるさい	スクリーナットが緩んでいないか確認してください。緩んでいた場合には、締め直してください。	
	シャフトとモーターが空回りしている	モーターのジョイント受け部に劣化がないか確認してください。劣化が見られる場合にはメーカーに修理を依頼してください。
その他	外刃より内刃が飛び出ている	上軸受けにジョイント部分が入り込んでいないか確認してください。入り込んでいる場合にはメーカーに修理を依頼してください。
	破砕力が以前より落ちた	内刃、外刃の磨耗が考えられます。修理が可能な場合もありますので、メーカーにご相談ください。

上記に含まれない症状で運転を復帰できない場合や修理が必要な症状の場合には、販売店またはメーカーまでご相談ください。

**製造元 : 株式会社日本精機製作所**

**電 話 : 03-3627-3715**

**F A X : 03-3627-5856**

**M A I L : ns-contact@nissei-ss.co.jp URL <https://www.nissei-ss.co.jp>**

**住 所 : 東京都葛飾区新宿5-22-12 〒125-0051**

(受付時間 : 平日 9:00-17:00 土日祭日は FAX または E-mail のみ承り、翌営業日に対応いたします。)