

# 取扱説明書

## ミキサーミル MM 500 Control



翻訳

**Retsch**<sup>®</sup>

**著作権**

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
ドイツ

## 目次

<b>1</b>	<b>取扱説明書について</b> .....	<b>7</b>
1.1	免責条項.....	7
1.2	著作権.....	7
1.3	安全標識に関する説明.....	7
1.4	安全標識に関する説明.....	8
<b>2</b>	<b>安全性に関する注意事項</b> .....	<b>9</b>
2.1	装置の用途規定.....	9
2.2	不適切な使用.....	9
2.3	事業主の義務.....	10
2.3.1	義務の規定.....	10
2.3.2	操作者.....	10
2.3.3	作業場所と装置.....	10
2.3.4	操作者の必要条件.....	10
2.3.5	個人防護具 PPE.....	11
2.4	安全ロック.....	11
2.5	修理.....	11
2.6	通常運転中の危険防止.....	12
2.7	損傷に対する装置の保護.....	13
2.8	操作責任者の確認書.....	13
<b>3</b>	<b>ミキサーミル MM 500 Control</b> .....	<b>14</b>
3.1	技術データ.....	15
3.2	騒音.....	18
3.3	装置の概観.....	20
3.3.1	前面.....	20
3.3.2	粉碎ジャーのホルダー外観.....	22
3.3.3	センサー付き冷却板の外観.....	22
3.3.4	背面.....	24
3.3.5	冷却システム用コネクタを交換する.....	25
3.4	MM 500 Control を外部冷却システムに接続する.....	26
3.4.1	MM 500 Control を cryoPad と使用する.....	26
3.4.2	MM 500 Control と cryoPad のシステム概要.....	27
3.4.3	MM 500 Control をチラー (Lauda Microcool MC 1200 等) と使用する.....	28
3.4.4	MM 500 Control と Lauda Microcool MC 1200 のシステム概要.....	30
3.4.5	MM 500 Control をクリオスタットと使用する.....	31
3.4.6	MM 500 Control とクリオスタットのシステム概要.....	33
3.5	装置の標識.....	34
3.6	銘板の説明.....	36
<b>4</b>	<b>梱包、輸送、設置</b> .....	<b>37</b>
4.1	納品内容に含まれている付属品.....	37
4.2	梱包.....	37
4.3	輸送.....	37
4.4	温度変化・結露.....	38
4.5	設置場所の条件.....	38
4.6	梱包を外す.....	42
4.7	輸送用固定ボルトの取り外し.....	43
4.8	輸送補助具の取り外し.....	46
4.9	輸送補助具を取り付ける.....	48

<b>5</b>	<b>ご使用前に.....</b>	<b>49</b>
5.1	電源接続.....	49
5.2	装置の電源接続.....	50
<b>6</b>	<b>装置の操作.....</b>	<b>52</b>
6.1	装置スイッチの入切.....	53
6.2	フードの開閉.....	54
6.3	粉碎ボールと粉碎ジャーの仕様.....	55
6.4	粉碎ジャーの外観.....	56
6.5	開閉補助具.....	57
6.5.1	粉碎ジャーの識別.....	58
6.5.2	粉碎ボールのサイズと回転数.....	58
6.5.3	ボールの推奨最大サイズ.....	58
6.5.4	粉碎ジャーの投入試料量.....	58
<b>6.6</b>	<b>液体窒素取扱い時の安全に関する注記 (酸欠).....</b>	<b>59</b>
6.6.1	危険.....	59
6.6.2	原因.....	59
6.6.3	推奨事項.....	60
6.6.4	事故発生時の一般的な対応.....	60
<b>6.7</b>	<b>液体窒素取扱い時の安全に関する注記 (低温火傷).....</b>	<b>60</b>
6.7.1	危険.....	60
6.7.2	原因.....	61
6.7.2.1	飛沫による火傷.....	61
6.7.2.2	接触による火傷.....	61
6.7.3	推奨事項.....	61
6.7.4	液体窒素飛沫後の一般的な対処方法.....	61
6.7.4.1	眼中への飛沫.....	61
6.7.4.2	肌への飛沫.....	61
6.8	特殊な粉碎方式.....	62
6.8.1	cryoPadを使用した低温粉碎.....	62
6.8.2	オプションのクリオキットを使用した低温粉碎.....	62
6.9	湿式粉碎.....	63
6.9.1	可燃性試料の湿式粉碎.....	63
6.10	粉碎ジャーの準備.....	64
6.11	低温粉碎用の粉碎ジャーパッキンの交換.....	64
6.11.1	粉碎ジャーを開く.....	66
6.11.2	粉碎ジャーへの投入.....	68
6.11.3	粉碎ジャーを閉める.....	69
6.12	粉碎ジャーの装着.....	70
6.12.1	粉碎ジャーのホルダー部を開く.....	71
6.12.2	粉碎ジャーの取り付け.....	72
6.12.3	粉碎ジャーのホルダーを締める.....	75
6.13	粉碎プロセス.....	76
6.13.1	粉碎プロセスの開始.....	77
6.14	試料の取り出し.....	78
6.14.1	マルチキャビティ粉碎ジャー用取出補助具.....	81
<b>7</b>	<b>装置の操作.....</b>	<b>82</b>
7.1	cryoPadを使用した場合の操作.....	82

7.2	cryoPad を使用しない場合の操作 .....	82
7.3	タッチスクリーン上のメニュー .....	83
7.4	機能ボタン .....	84
7.5	メニューナビゲーション .....	87
7.6	メインメニュー .....	88
7.7	粉碎プロセスの制御 .....	91
7.8	粉碎プロセスの開始 .....	91
7.9	粉碎プロセスの一時停止 .....	91
7.10	粉碎プロセスの停止 .....	91
7.10.1	粉碎プロセスの完了 .....	91
7.11	プログラムモード .....	92
7.11.1	プログラムの選択 .....	94
7.11.2	プログラム内容の変更 .....	97
7.11.3	プログラムの保存 .....	98
7.11.4	プログラムの削除 .....	98
7.12	サイクルモード .....	98
7.12.1	サイクルの選択 .....	101
7.12.2	サイクルの編集 .....	103
7.12.3	サイクルの保存 .....	105
7.12.4	サイクルの消去 .....	105
7.13	システム設定 .....	106
7.13.1	MyRetsch .....	108
7.13.2	リモート .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
7.13.3	信号デバイス .....	109
7.13.4	温度ドリフト .....	110
7.13.5	明るさ .....	111
7.13.6	日付と時刻 .....	111
7.13.7	ソフトウェアバージョン .....	111
7.13.8	稼働時間 .....	112
7.13.9	シリアル番号 .....	112
7.13.10	ソフトウェアの更新 .....	112
7.13.11	保守点検 (パスワードが必要) .....	112
<b>8</b>	<b>エラー表示とメッセージ .....</b>	<b>113</b>
8.1	エラー表示 .....	113
8.2	メッセージ .....	118
<b>9</b>	<b>メンテナンス .....</b>	<b>120</b>
9.1	クリーニング .....	120
9.1.1	装置本体表面の清掃 .....	121
9.1.2	収集トレイの清掃 .....	121
9.1.3	内部の清掃 .....	121
9.1.4	粉碎ジャーの清掃 .....	121
9.1.5	粉碎ボールの清掃 .....	121
9.2	保守 .....	122
<b>10</b>	<b>磨耗 .....</b>	<b>123</b>
10.1	修理・保守のための返送 .....	123
<b>11</b>	<b>アクセサリ .....</b>	<b>124</b>
<b>12</b>	<b>廃棄 .....</b>	<b>125</b>
<b>13</b>	<b>索引 .....</b>	<b>127</b>



## 1 取扱説明書について

本取扱説明書は、本装置を安全に使用していただくための技術手引書です。本装置を設置、試運転、始動する前に、本書を熟読してください。

本書を読み、理解することは、装置の適切で安全なご使用のために欠かせません。

本取扱説明書には、修理情報は含まれていません。本書または装置についてご不明な点やご質問、また万一、装置が故障したり、修理が必要となったりした場合は、お買い求めの販売店または Retsch GmbH まで直接ご連絡下さい。

装置についての詳細は、<https://www.retsch.jp> で該当製品のページをご参照ください。

### 改訂情報：

本書のバージョン 0001 は、機械指令 2006/42/EC に適合する「ミキサーミル MM 500 Control」の取扱説明書の改訂情報を表しています。

### 1.1 免責条項

本書は細心の配慮のもとに作成されました。予告なく仕様を変更することがあります。本書の安全注意や警告に従わなかったことに起因する負傷について、当社は一切責任を負いません。また、本書の情報に従わなかったことに起因する物損について、当社は一切責任を負いません。

### 1.2 著作権


本書の全部または一部、ないしその内容に関して Retsch GmbH の書面による事前許可なく、いかなる形でも複製、配布、改訂、複写することを禁じます。これに違反すると、損害賠償請求が行われます。

### 1.3 安全標識に関する説明

本書では次の標識やアイコンを使用します。

標識とアイコン	意味
①	推奨事項や重要な情報を示します。
太字	重要な用語を示します。
<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; Point 1&gt;</li> <li>• &lt; Point 2&gt;</li> <li>• &lt; Point 3&gt;</li> </ul>	同じような項目を箇条書きします。
⇒	指示に従う手順です。


## 1.4 安全標識に関する説明


 **危険**

D1.0000

**致死事故の危険**  
危険の原因

- 留意しないと生じ得る危険
- **危険の回避方法に関する指示および情報**


「危険」の安全標識に従わないと、**重傷または致死事故**を招く恐れがあります。致死事故または後遺症として残る怪我を招く**非常に高いリスク**があります。さらに、本文説明または対処指示のなかで、これには  **危険**のシグナルワードが使われます。


 **警告**

W1.0000

**重傷または致死事故の危険**  
危険の原因

- 留意しないと生じ得る危険
- **危険の回避方法に関する指示および情報**


「警告」の安全標識に従わないと、**重傷または致死事故**を招く恐れがあります。重大な事故または致命傷を招く**高いリスク**があります。さらに、本文説明または対処指示のなかで、これには  **警告**のシグナルワードが使われます。

 **注意**

C1.0000

**負傷の危険**  
危険の原因

- 留意しないと生じ得る危険
- **危険の回避方法に関する指示および情報**

「注意」の安全標識に従わないと、**軽傷または中程度の負傷**を招く恐れがあります。事故または負傷を招く低度から中程度の危険があります。さらに、本文説明または対処指示のなかで、これには  **注意**のシグナルワードが使われます。

**注意**

N1.0000

**物的損害の種類**  
物的損害の原因

- 留意しないと生じ得る危険
- **物損の回避方法に関する指示および情報**

この情報に留意しないと**物的損害**を招く恐れがあります。さらに、本文説明または対処指示のなかで、これには **注意**のシグナルワードが使われます。

## 2 安全性に関する注意事項

### 注意

C2.0002

#### 負傷の危険

本取扱説明書を熟読すること

- 本取扱説明書にはすべての安全注意が網羅されています。  
本取扱説明書の指示に従わないと、負傷を招く恐れがあります。
- 装置を使用する前に、本取扱説明書を熟読すること。



#### 対象者：

MM 500 Control は実験室環境における試料調製用に設計されています。したがって、本取扱説明書は、そのような環境で本装置を操作し、かつ同様の装置の操作経験をすでに有する人を対象に書かれています。

MM 500 Control は最先端技術に基づいた Retsch GmbH 製の高性能粉砕機です。技術資料である本書を熟読し、規定された用途に従い装置を取り扱うことで、安全な操作が保証されます。

### 2.1 装置の用途規定

MM 500 Control は、粒子サイズ 10 mm 以下の軟質、中硬質、極端な硬質、繊維質などの幅広い種類の材料を粉砕・混合・ホモジナイズできます。湿式粉砕と乾式粉砕の両方に対応しています。

MM 500 Control は実験室用機器のため、生産用装置としてではなく、試料の調製の用途のみにお使いください。

乾燥した清浄な作業環境で使用する定置型装置として設計されています。

使用責任者および操作者は本書を読み、機能全般を把握する必要があります。

### 2.2 不適切な使用

MM 500 Control は、規定された用途のみにお使いください。

規定された用途以外に使用する場合は、すべて不適切な使用と見なされます。

MM 500 Control は、爆発性空気混合物を発生する可能性のある試料の粉砕処理には適していません。

不適切な使用、または安全性に関する注意事項に従わなかったことにより、装置の破損や人体の負傷を招く場合、当社はいかなる損害賠償責任も負いません。

## 2.3 事業主の義務

### 2.3.1 義務の規定

使用責任者は、装置およびこれに対応する機器を操作する操作者に、該当する安全性に関する全法規制の認識と理解を徹底させることに責任を負うものとします。

### 2.3.2 操作者

- 本装置の使用にあたっては、使用に伴う潜在的な危険性を認識し、回避することのできる熟練操作者を必ず配置してください。
- 操作者は、突然の事象への対応をはじめとする、装置の使用に関する訓練を定期的に受ける必要があります。
- 研修生が装置を操作する際には、必ず、有資格操作者による監督のもとで装置を運転してください。
- 運転者の安全意識を定期的に確認してください。
- 資格と職務分掌に従って、操作者の責務と要件を定義してください。
- 操作者には個人防護具（PPE）を着用させてください。
- 以下の条件が満たされている必要があります。
  - － 操作者が[安全性](#)に関する章をはじめとする本書の内容を読み、理解していること。
  - － 操作者が当該の事故防止規制や安全性に関する法規制に留意し、それを把握していること。
  - － 装置を操作する際には、操作者は指定された個人防護具（PPE）を着用すること。

### 2.3.3 作業場所と装置

- 作業場所では十分な照明と換気を確保してください。
- また、排気が適切に屋外に排出されていることを確認してください。
- 装置に貼付された標識は、すべて判読可能な状態に保たれる必要があります。
- 本書に規定されている点検保守の作業は、もれなく確実に実行してください。

### 2.3.4 操作者の必要条件

作業/操作の種類	必要条件
輸送 設置 始動 運転 制御 保守 廃棄	装置の安全性に関する訓練を受けた、必要条件を満たす従業員
装置の電気装置に対する作業	自身の訓練、知識、経験に基づいて、割り当てられた作業の内容を確認し、潜在的な危険を見分けられる電気工事士

### 2.3.5 個人防護具 PPE

作業/操作の種類	個人防護具 (PPE) 個人防護具
輸送 設置	安全靴
始動 追加装置の設置・取り付け 保守	PPE は不要
廃棄	安全靴
通常運転 (操作と制御)	聴覚保護具 必要に応じて、非常に高温または低温の試料を取り出すための保護手袋 液体窒素を使用する極低温粉碎の場合は、保護手袋と保護眼鏡

## 2.4 安全ロック

### 緊急停止スイッチ

本装置には、緊急停止スイッチは標準装備されていません。緊急時に装置を停止するには、主電源ボタンを押すか、または電源を切断する必要があります。

### カバーのロック機構

MM 500 Control にはカバーの自動ロック機能が付いています。粉碎処理が開始されると、保護カバーは磁気クランプによってしっかり閉じられます。それでも、粉碎処理中にカバーを開けた場合は粉碎処置が中断し、装置は直ちに停止します。その後、該当するエラーメッセージがタッチスクリーンに表示されます。

## 2.5 修理

本取扱説明書には、修理方法は記載されていません。安全上の理由から、本機の修理は Retsch GmbH またはその正規代理店、そしてその資格のあるのみ行うことができます。

修理が必要な際は、以下までご連絡ください。

- 各国の Retsch GmbH の代理店
- ご購入元の販売店
- Retsch GmbH に直接連絡

お客様の保守サービスアドレス:

## 2.6 通常運転中の危険防止

以下の安全性に関する注意事項に従わない場合は、装置の不適切な使用となり、作業員や運転上の安全性が脅かされます。

### 輸送と設置

- 装置の輸送および設置は、一人だけで行わないでください。
- 輸送と設置の際には安全靴を着用してください。
- 装置は、保護接地導体（PE）の付いたコンセントを使用して接続してください。
- 装置を電源に接続するときには、現場電源が銘板に記載された仕様値に適合しているかどうかを確かめる必要があります。

### 運転

- 装置を使用する前に、本取扱説明書を熟読してください。
- 装置の運転は、必ず、十分な安定性と広さをそなえた作業場所で行ってください。
- 装置の運転前に、電源リード線が損傷していないかどうかを確認します。
- 損傷が目視で確認された場合や疑われる場合は、決して装置を運転しないでください。
- 必ず、技術的な仕様に定められた制限の範囲で装置を運転してください。
- 運転中はアクセサリを身に付けず、頭髪は結わえ、ネクタイやその他垂れさがって挟まる可能性のある衣類の着用は避けてください。
- 運転中は聴力保護具を装着してください。
- 装置を運転する前に、装置運転中の意思疎通が制限されることを考慮して、対策を講じてください。
- 運転中の騒音により、アラームなどの音声信号が聞こえにくくなるため、周囲には注意を払ってください。
- 爆発性雰囲気の可能性のある場所では装置を運転しないでください。
- 試料の安全データシートに留意し、事前に適切な保安な対策を講じ、指示に従ってください。
- 爆発性または可燃性の物質は粉碎しないでください。
- 粉碎中に爆発または燃焼する可能性のある物質は粉碎しないでください。
- 試料と接触する部品は、運転中に非常に高温または低温になる可能性があります。温度が安定するまで待つて試料を取り除き、必要に応じて保護手袋を着用してください。
- 極低温粉碎で液体窒素を取り扱う際には、必ず保護手袋と保護眼鏡を装着してください。
- 液体窒素やドライアイスを充填した状態で、決して粉碎ジャーを閉めないでください。ジャー内で発生する高圧により、粉碎ジャーが破裂する可能性があります。

### 保守と修理

- 保守を行う前に、電源スイッチで装置の電源を切ります。
- 装置の拭き掃除には、乾いた布か湿った布だけをお使いください。
- 圧縮空気での洗浄は実施しないでください。
- 装置の修理はすべて、装置製造元または正規代理店に依頼してください。

## 2.7 損傷に対する装置の保護

- 大きな温度変動が予測される場合（輸送時など）には、結露から装置を保護してください。
- 輸送中または設置時に装置を叩く、揺らす、投げるなどの行為はやめてください。
- 装置を設置するときには、設置場所の条件を守ってください。
- 液体窒素やドライアイスを充填した状態で、決して粉碎ジャーを閉めないでください。ジャー内で発生する高圧により、粉碎ジャーが破裂する可能性があります。
- 装置の拭き掃除には、乾いた布か湿った布だけを使用します。
- 清掃には溶剤や刺激性の強い洗浄剤を使用しないでください。
- メンテナンス作業には純正のスペアパーツのみを使用してください。

## 2.8 操作責任者の確認書

本取扱説明書には、装置の操作と保守に関して厳守すべき基本的な注意事項が記載されています。操作者はもちろんのこと、適格な操作責任者は装置の使用を開始する前に必ず本書の説明を読んでください。本取扱説明書は、使用現場に常備し、いつでも閲覧可能となるように保管してください。

装置の使用者は、システムの操作と保守に関する十分な指導を受けたことをここに証し、操作責任者（所有者）に確認します。使用者は、本取扱説明書を受領、熟読し、装置を安全に操作するために必要な情報をすべて取得し、装置に関する十分な知識を習得したことを証します。

操作責任者は、法的防護策として、その使用者に装置の操作に関する指導を受けたことを確認させてください。

本取扱説明書の全章ならびにすべての安全注意項目と警告を読み、確認しました。

### 使用者

氏名

役職

於、日付、署名

### 操作責任者またはサービス技術者

氏名

役職

於、日付、署名

### 3 ミキサーミル MM 500 Control

MM 500 control は、乾式粉碎、湿式粉碎、極低温粉碎に対応したパワフルなボールミルで、最大 30Hz の周波数で粉碎できます。本機は、粉碎工程の温度を制御・調整できる、市場初のボールミルです。粉碎ジャーは、装置の作業室にあるホルダー2ヶにセットし、固定した後に、冷却板上に設置されます。冷却板は熱交換器の役割を果たし、冷却効果を得るために様々な媒体を流すことができます。冷却板によって、粉碎ジャーは下から間接的に冷却されます。冷却板の温度は、ディスプレイで読み取ることができるようになっています。

本機は、軟質、中硬質、硬脆、繊維質の材料を、粒径 10 mm までの大きさに、高速で粉碎、混合、均質化することができます。

一括型の効果的な粉碎処理により、MM 500 Control は、最短時間で、素材に優しく分析に適した試料調製ができます。

試料の特性や粉碎条件にもよりますが、最終粒度 0.1 μm までも可能です。



図 1: ミキサーミル MM 500 Control

MM 500 Control は、以下の冷却オプションと組み合わせて使用することができます。

cryoPad (品番 70.950.0001)	LN <sub>2</sub>
チラー / 蛇口 / クリオスタット	水
チラー / クリオスタット	水 / グリコール
チラー / クリオスタット	エタノール
クリオスタット (レッチェ社に要相談)	サーマルオイル

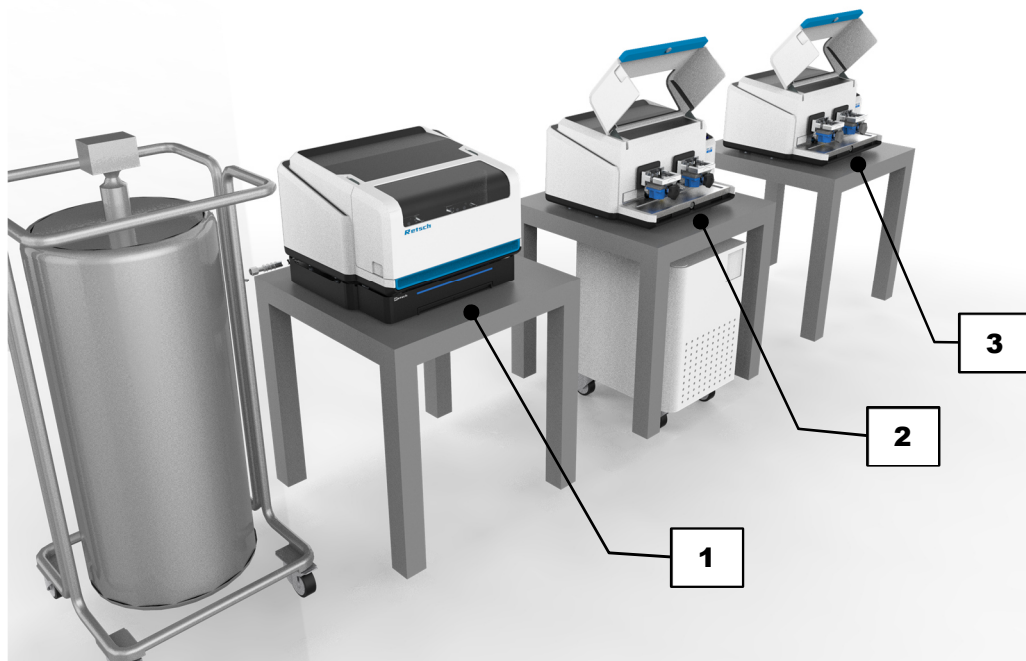


図 2: 冷却オプション一覧

	名称	機能
1	MM 500 control セット "LN <sub>2</sub> コンフォート"	セット内容： ミキサーミル MM 500 control 窒素制御装置 cryoPad 窒素タンク 内圧発生装置 / オートフィル機能付き LN <sub>2</sub> 150 
2	MM 500 control セット" リキッド・サーマル・ フルイド"	セット内容： ミキサーミル MM 500 control チラー接続用ホースセット (チラーはセットには含まれません)
3	MM 500 control	ミキサーミル MM 500 control

この実験室用機器は、デューティサイクル 30%の場合で、続けて 8 時間の運転を想定し設計されています。

**注** 本機は、製造用機器ではなく、連続運転用ではありません。

### 3.1 技術データ

一般仕様	
用途	粉碎、混合、均質化
使用範囲	農業、建材、生物、化学、電気工学、地質、ガラス、セラミックス、プラスチック、食品、機械化学、医学、冶金、薬学、環境
供給試料	硬質、中硬質、軟質、脆い、丈夫、繊維質

仕様	
粉砕の原理	衝突・衝撃作用、摩擦作用
供給試料の粒度	≤ 10 mm
最終粒度	~ 0,1 μm
バッチ / 供給量	最大 2×45 ml
発振周波数の設定	デジタル、3 ~ 30 Hz (180 ~ 1800 min <sup>-1</sup> )
冷却板の温度設定	0 ~ -100°C (付属装置 cryoPad を必ず使用のこと。品番 70.950.0001)
標準的な粉砕時間	30 秒~30 分
粉砕時間設定	デジタル、10 秒 (最低)~8 時間 (最大)
調整可能な冷却時間	1~60 分 (付属装置 cryoPad を必ず使用のこと。品番 70.950.0001)
最大粉砕時間	最大 99 時間まで
粉砕ステーション数	2
粉砕ジャーの容量	50 ml / 80 ml / 125 ml 10ml×4 本、25ml×2 本のマルチキャビティジャー、ステンレス製、PTFE 製注出補助具付き アルミニウム製、18 x 2 ml セーフロック反応バイアル・9 x 2 ml スチールチューブ用アダプター
粉砕ジャー (素材)	焼き入れ鋼 ステンレス鋼 タングステンカーバイド ジルコニア
センサー	温度、圧力 (オプション)
操作	4.3 インチのタッチディスプレイ (回転ノブ付き)
保存可能な SOP (標準操作手順書)数	12
プログラム可能なサイクル数	4 (99 回までの繰り返し可)
寸法 (幅×高さ×奥行) 本体が閉じた状態	690 x 375 x 585 mm
寸法 (幅×高さ×奥行) 本体が開いた状態	690 x 676 x 585 mm
寸法 (幅×高さ×奥行) 本体が閉じた状態 (運搬補助が付いた状態)	860 x 375 x 585 mm
寸法 (幅×高さ×奥行) 本体が閉じた状態 (cryoPad 付きの状態)	690 x 485 x 585 mm
寸法 (幅×高さ×奥行) 本体が開いた状態 (cryoPad 付きの状態)	690 x 770 x 585 mm
本体重量	~ 62 kg
適合規格	CE

電気仕様	
通信	myRetsch ウェブポータル、レッチェアプリ
電源接続	単相、100~130 VAC 50/60 Hz、 200~240 VAC 50/60 Hz
皮相電力	750 VA
保護等級	IP 30
電磁両立性	IEC 31326-1:2012 <b>DIN EN 55011:2009 基準の EMV クラス</b> EN61000-4-2 EN61000-4-3 EN61000-4-5 EN61000-4-6 EN61000-4-11

油圧 一般仕様	
許容動作圧力	0~5 bar
連続冷却装置の標準的な運転圧力	1~2 bar
管内容量	約 0.32 l
油圧接続口数	4 個
流入口数	2 個
流出口数	2 個
装置入口の接続ネジ部	内ネジ G 1/4"
オープンシステムとしての運転	可能
クローズドシステムとしての運転	可能
使用可能な冷却媒体	水 水・グリコール混合液 サーマルオイル DW-Therm (ペーター・フーバー・ケルテマシーネン社) 液体窒素 LN <sub>2</sub> エタノール その他冷却媒体はお問い合わせください
液体接触部の素材 (素材の非互換性)	ステンレス鋼 1.4305 ステンレス鋼 1.4301 亜鉛メッキ鋼板 真鍮ニッケルメッキ

cryoPad 油圧仕様	
運転モード	オープンシステム
許容動作圧力	1.2~1.4 bar
使用可能な冷却媒体	液体窒素 LN <sub>2</sub>
媒体温度	-196 °C

チラー油圧仕様*	
運転モード	オープンシステム
冷却装置への接続	ホースセット (品番 02.707.0188) を使用
ホースセット (品番 02.707.0188) の液体接触部の素材 (素材の非互換性)	テフロン PTFE 真鍮ニッケルメッキ
ホースセットの接続ネジ	外ネジ G1/4" 外ネジ G3/8"
運転モード	オープンシステム
ポンプ最低圧力	0.9 bar
ポンプ最高圧力	5 bar
20 °C 時の冷却能力	1 kW
最小流量	10 l/分
冷却媒体の温度範囲	-100 °C ~ +100 °C
テスト済み冷却装置	LAUDA Microcool MC1200 (ラウダ Dr. R. ロブセル社) Unistat 825W (ペーター・フーバー・ケルテマシーネン社) その他装置はお問い合わせください

\*性能データはすべて、テスト済みの装置によるものです。これと異なる装置においては、性能が下がる場合があります

冷却についての仕様	
各粉碎ステーションを個別に冷却	可能
冷却・非冷却の比較測定	可能
冷却可能な粉碎ステーション数	2
粉碎ステーション数	2
温度調整可能な粉碎ジャーの最大容量	2×125 ml
温度調整可能な粉碎ジャーの最小容量	1×50 ml
温度測定位置	粉碎ジャー下の冷却板
温度センサー数	2
最大許容偏差 左右	設定可能: Off / 5 / 10 / 15 / 25 °C
冷却媒体の温度範囲	+100 °C ~ -196 °C
冷却板の温度	+100 °C ~ -100 °C

## 3.2 騒音

### 注意

C.0020

#### 音声信号が聞こえずに負傷する危険

粉碎時の騒音が大きい場合

- 粉碎時の騒音によって警告信号が聞こえないと、負傷につながる恐れがあります。
- 作業環境における警告音を設計する際に、粉碎時の騒音の音量を考慮してください。
- 必要に応じて、警告音以外にも視覚的な警告を使用してください。

**注意**

C3.0077

**聴力低下の危険****高い騒音レベル**

- 試料の特性、使用するボールの数、設定した回転数と粉碎時間によっては、騒音レベルが高くなる場合があります。高レベルの騒音に長時間さらされると、一時的または慢性の難聴になる恐れがあります。
- 適切な防音対策を講じてください。
- 高い騒音または長時間騒音が発生する場合は、聴力保護具を装着してください。

**騒音レベル：**

騒音レベルも試料の特性によって影響を受けます。

例 1	
受器	2 (125 ml)
粉碎コンポーネント	直径 15 mm のステンレス製ボール 18 個ずつ
投入試料	ケイ砂 (~0.5 mm)
投入量	60 ml
回転数	30 Hz

3つの条件下での作業場所関連の等価騒音レベル  $L_{eq} = 77$  dB(A)

例 2	
受器	容量 125 ml のステンレス製粉碎ジャー2 個
粉碎コンポーネント	直径 10 mm のステンレス製ボール 50 個ずつ
投入試料	ケイ砂 (~0.5 mm)
投入量	60 ml
回転数	30 Hz

3つの条件下での作業場所関連の等価騒音レベル  $L_{eq} = 74$  dB(A)

**警告**

W2.0000

**液体窒素による負傷の危険****凍結粉碎時の液体窒素の使用**

- 液体窒素の沸点は  $-196^{\circ}$  C のため、皮膚や目に触れた場合、火傷に似た負傷と凍傷を招きます。
- 液体窒素の安全性データシートに留意してください。
- 液体窒素を使用する際には必ず保護眼鏡と保護手袋を着用してください。

**⚠ 注意**

C4.0002

**外傷および凍傷の危険**  
供給ホースの破裂

- 機器の運転状況によっては、液体窒素が供給ホース内に閉じ込められている場合があります。加熱により、供給ホースの破裂を招く場合があります。
- **液体窒素供給管の最高許容圧力は 1.5 bar です。安全バルブ (SV) を必ず使用してください！**

液体窒素 (LN2) 用接続には、G 1/4 インチ ネジコネクター を使用しています。液体窒素供給管内の操作圧は、少なくとも 0.5 bar として下さい。液体窒素供給管の圧力が低いほど、予冷時間が長くなります。供給管の圧力が 0.5 bar でシステムが室内温度にある場合、約 10 分の予冷時間が必要です。アプリケーションにより、50 リッターの液体窒素で最高 4 回の粉砕が可能です。冷却時間中は常に、冷却された全部品に室内の気湿が氷層 となり付着します。冷却終了後は、その結露 が結露回収フィルターに落下し蒸発します。

**⚠ 注意**

C5.0002

**外傷および凍傷の危険**  
無制御な液体窒素の放出

- 液体窒素が無制御に放出した場合、外傷の危険があります。
- **即座に液体窒素の供給を停止すること！**

**注記** 環境温度、大気中の湿度、使用時間により、結露回収フィルターから少量の水滴が落ちることがあります。

### 3.3 装置の概観

#### 3.3.1 前面

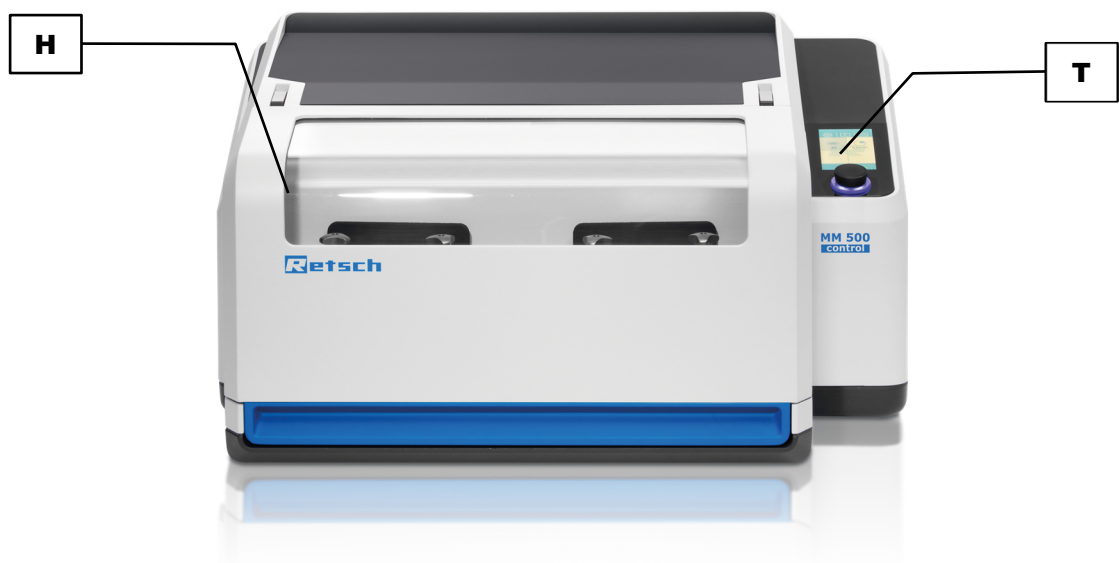


図 3 : 保護カバーを閉めた状態

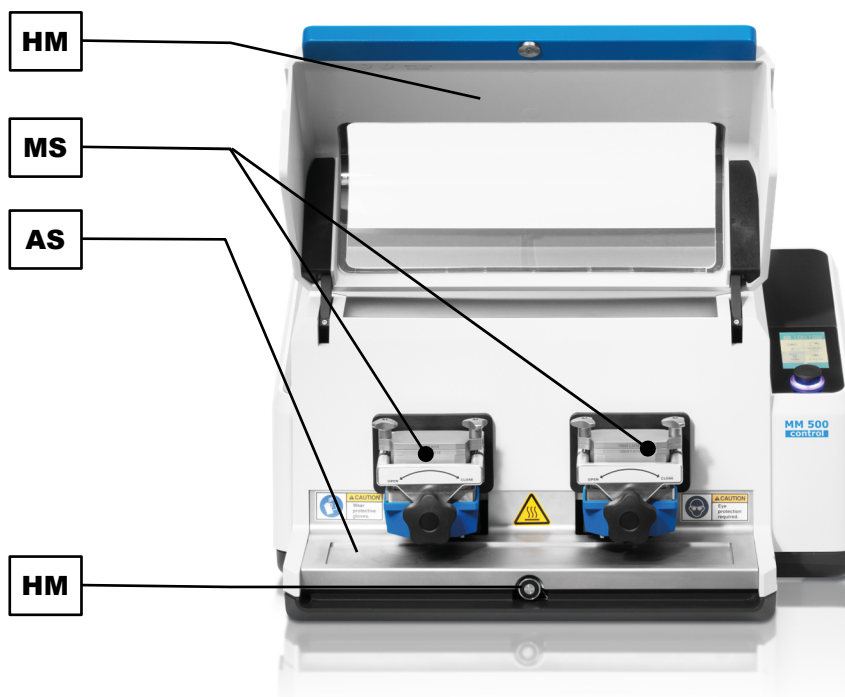


図 4 : 保護カバーを開けた状態

	コンポーネント	機能
H	保護カバー	装置の内部を閉めます。
T	ダイヤル付きタッチスクリーン	装置を操作します。粉碎条件を選択、設定します。
HM	電磁クランプ電磁クランプ	装置の運転中に保護カバーを閉じておきます。
MS	粉碎ジャー装着台	粉碎ジャーを保持するためのホルダーの台です。
AS	受け皿	付着した粉体を収集し、除去するために取り外すことができます。

### 3.3.2 粉碎ジャーのホルダー外観

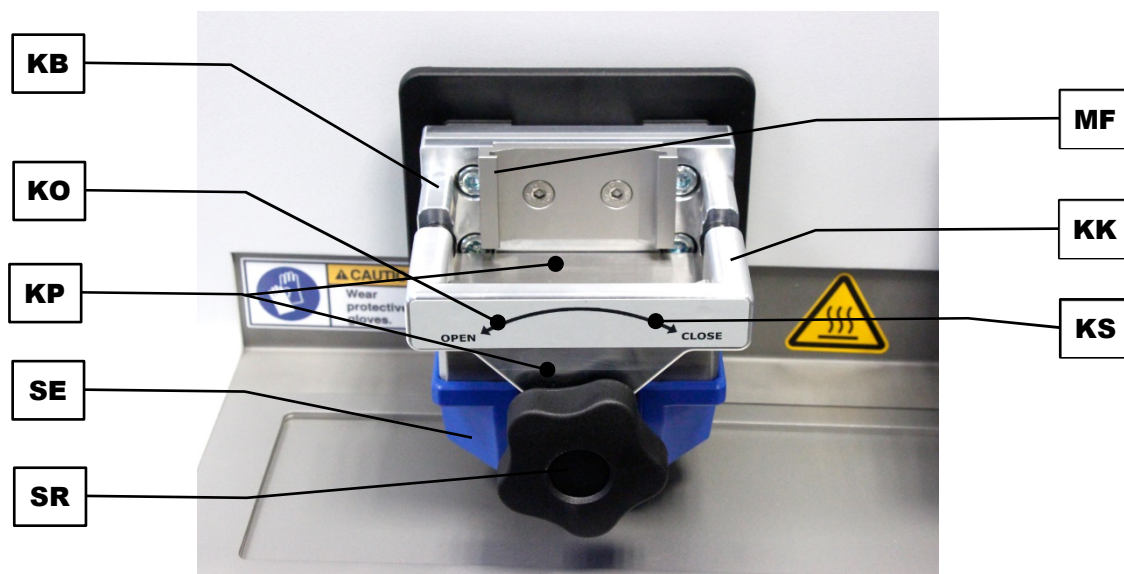


図 5: 粉碎ジャーホルダー

	名称	機能
KB	クランプ	粉碎ジャーの受け
SR	固定用ホイール	粉碎ジャーをホルダーに固定したり、固定を解除するためのもの
KK	クランプウェッジ (粉碎ジャーホルダー)	粉碎ジャーをクランプで正しくロックした後に固定するためのもの
KS	固定用ホイールの回転方向: クランプを閉じる	クランプを閉じることで、粉碎ジャーがホルダーに固定される
MF	粉碎ジャー用レール	粉碎ジャーが、傾くことなくまっすぐ正しく装着するためのもの
KO	固定用ホイールの回転方向: クランプを開く	クランプを開くことで、粉碎ジャーの取外しが可能となる
KP	冷却板	冷却版が冷却システムにより冷やされることで、粉碎ジャーを冷却する
SE	センサー保護	温度センサーを保護するもの

### 3.3.3 センサー付き冷却板の外観

MM 500 Control は、2つの温度センサーを内蔵しています。ディスプレイに表示される温度は、冷却板内センサーの温度です。この温度は、粉碎の基準値となります。冷却板内センサーの位置は、以下の通りです。

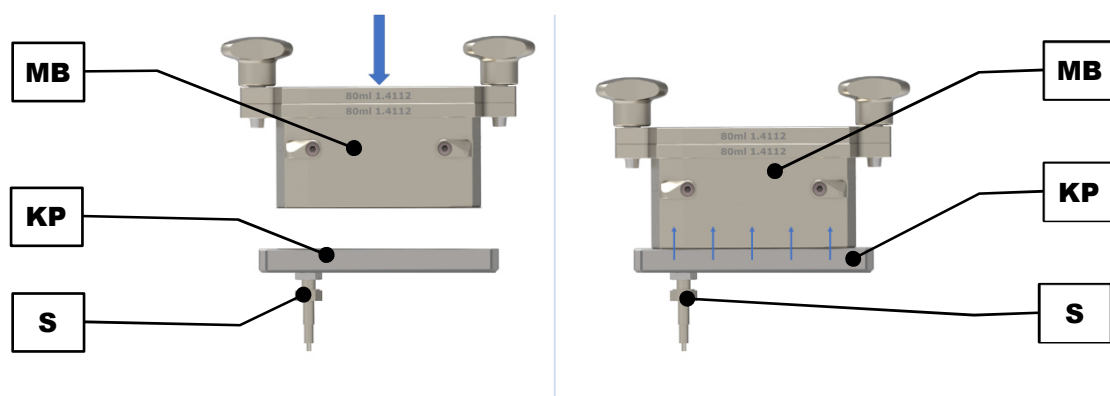


図 6: センサー付き冷却板

	名称	機能
KP	冷却板	冷却版が冷却システムにより冷やされることで、粉碎ジャーを冷却します。
S	センサー	センサーで冷却板の温度を測り、ディスプレイに、その時点での温度が表示されます。cryoPad を接続している場合は、双方の温度の中間値が表示されます。
MB	粉碎ジャー	粉碎試料や粉碎ボールを回収する容器です。

粉碎ジャーを粉碎ジャーホルダーに取り付けます。その際、最適な冷却ができるよう、粉碎ジャーの底が冷却板に載った状態になっていることを確認してください。

冷却板により、粉碎ジャーの底から粉碎ジャーが冷却されます。粉碎前に、粉碎ジャーとその中身が確実に冷却されるよう、ソフトウェアで冷却時間を選択することができます (第 7 章参照) (この設定は、cryoPad 仕様の場合のみ可能です)。

**注** 原則として、粉碎ジャーと粉碎ジャー内の試料の温度は、冷却板の温度とずれることがあります。温度は、粉碎ジャーの容積、設定周波数、冷却時間、ボールの数、ボールの大きさ等により異なります。

3.3.4 背面

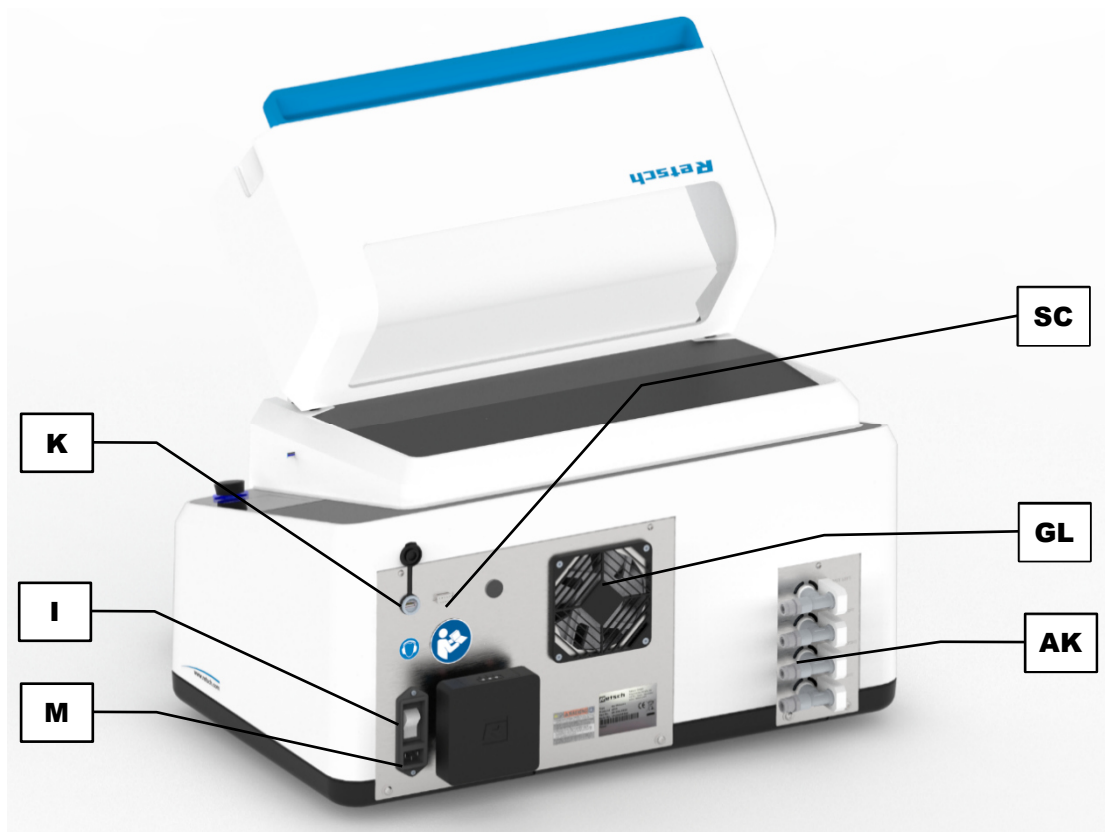


図 7: 本体背面

	名称	機能
K	USB コネクタ	オペレーションソフトウェアのアップデート用
I	メインスイッチ	モーター保護スイッチで、本機の電源を入切する
M	本体側プラグ差込口	電源ケーブル接続用
GL	本体カバーのファン	熱を排出するためのもの
AK	冷却システム用コネクタ	cryoPad 等の冷却システム用コネクタ
SC	cryoPad コネクタ	cryoPad との通信用コネクタ

MM 500 Control は、様々な冷却オプションと共に使用することができます。

### 3.3.5 冷却システム用コネクタを交換する

冷却システムは、右側からも左側からも接続が可能です。ご購入の構成に応じて、コネクタは予め、本体右側か左側から接続が可能ないように取り付けられています。コネクタの左右交換は、ブラインドプラグを6mmの六角ソケット(同梱)で外し、それをコネクタの反対側に入れてください。

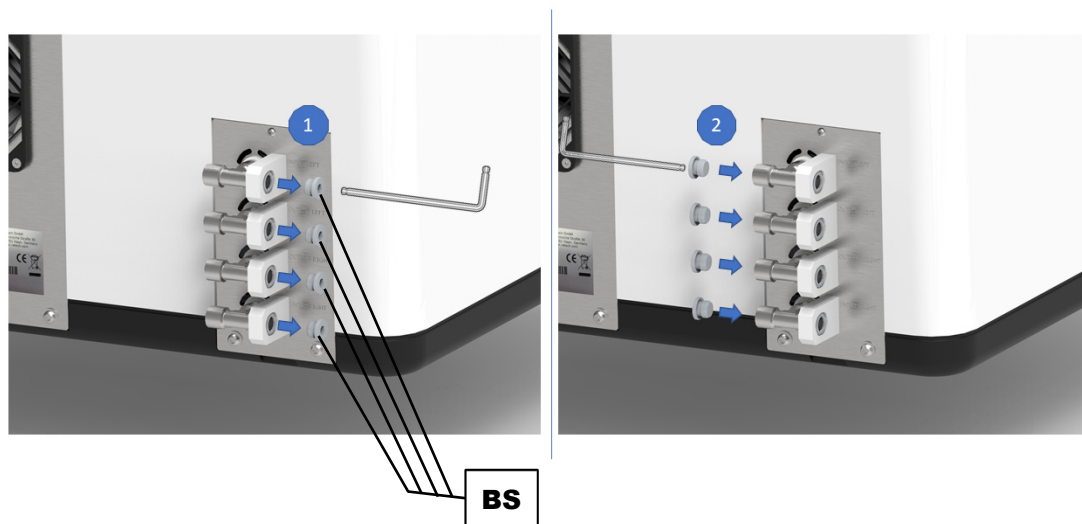


図 8: 右側の冷却システム用コネクタ



図 9: 左側の冷却システム用コネクタ

**⚠ 注意** 同時に両側から接続して使用することはできません。

### 3.4 MM 500 Control を外部冷却システムに接続する

**▲ 注意** MM 500 Control が、クーラントとして液体 (水など) を使用する外部の冷却装置に接続されていた場合は、液体窒素 (LN<sub>2</sub>) の冷却装置に変更する前に、圧縮空気を使用して粉砕機の配管系を空にする必要があります。これを行わない場合、氷がはって配管が詰まり、破裂する恐れがあります。流入管に圧縮空気装置を接続し、配管を空にしてください。

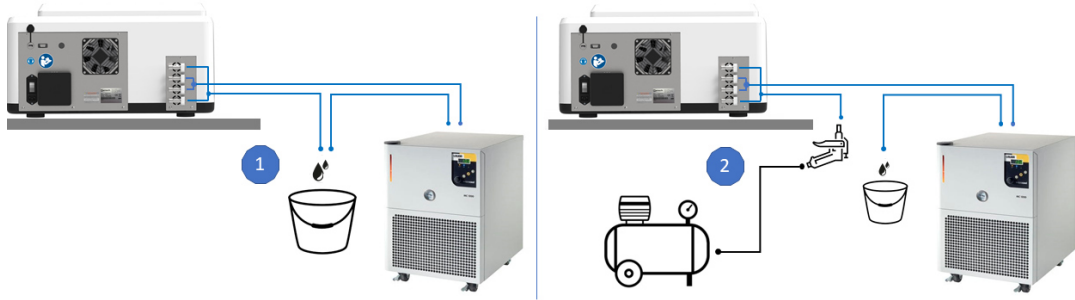


図 10: 圧縮空気装置で配管を空にする

**▲ 注意** 配管を空にする際、クーラントが大量に排出される場合があります。そのため、それを捕集するための容器を用意してください。

**▲ 注意**

**負傷の危険性**

圧縮空気使用時

- 圧縮空気を吹き付けて清掃すると、装置に付いていた試料粉や埃が目に入るおそれがあります。
- 必ず、保護メガネを着用してください。
- 試料の安全データシートを確認してください。

C6.0031



**▲ 注意**

**外傷および凍傷の危険**

無制御な液体窒素の放出

- 液体窒素が無制御に放出した場合、外傷の危険があります。
- 即座に液体窒素の供給を停止すること！

C7.0002

#### 3.4.1 MM 500 Control を cryoPad と使用する

MM 500 Control は、液体窒素を供給するための追加装置 cryoPad をオプションで接続することが可能です。cryoPad は、液体窒素の供給をタイミングよく行うことで、冷却板内の温度を制御・調節することができます。冷却板の温度センサーにより、クローズドループ制御となります。液体窒素の高い冷却能力で、発生した粉砕エネルギーに動的に対応することができます。本機に追加が可能な装置において、cryoPad は最も低温が可能であり制御精度が良好です。総冷却時間は、窒素タンク内の窒素の量で可能な範囲までとなります。設定温度が低いほど、冷

却可能時間は短くなります。MM 500 Control は、cryoPad の上に設置することで省スペースが可能です。

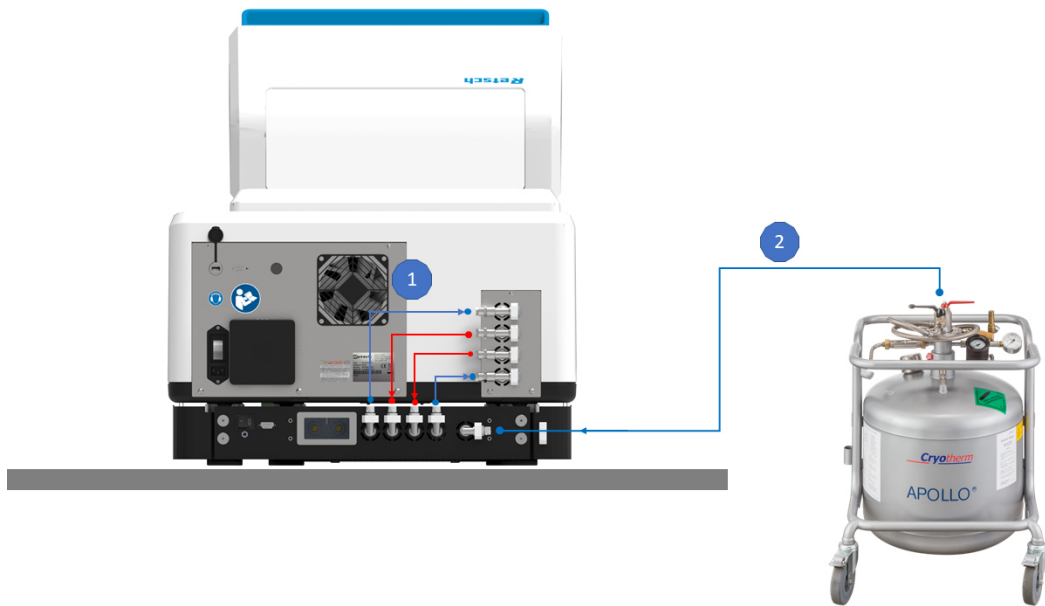


図 11: MM 500 control を cryoPad と使用する

**注** cryoPad を MM 500 control に接続する方法は、cryoPad の取扱説明書に記載があります。

### 3.4.2 MM 500 Control と cryoPad のシステム概要

cryoPad は、液体窒素 LN<sub>2</sub> の供給を制御する装置で、ミキサーミルと液体窒素 LN<sub>2</sub> タンクの間を繋ぐ役割をします。cryoPad はオプションの追加装置であり、ミキサーミルの機能を拡張し、マイナス温度における狙いを定めた温度制御と試料の脆化を行うことができます。また、ミキサーミル とをその上に設置することで省スペースで設置することができます。この装置は、計 4 か所の流入・流出路用接続ポートを通して、2 枚の冷却板と接続されます。cryoPad は、液体窒素の流れを調整することで、ミキサーミルの左右の冷却板の温度差が少なく保ちながら温度を制御することができます。cryoPad は、PID 制御で正確に制御を行い、プロセス条件に応じて「温度」というパラメータをほぼ一定に保つことができます。また、cryoPad は温度制御だけでなく、液体窒素を扱う際に必要な重要な安全機能も担っています。cryoPad は、粉砕機 MM 500 Control との通信回路 RS232 を装備しており、これによって、粉砕機からの指示を受信することができます。cryoPad を使用して本機を運転する場合、液体回路が「オープン型油圧システム」となり、余分となった窒素は装置の排気管（「排出口」）から蒸発し、周囲に放出されます。

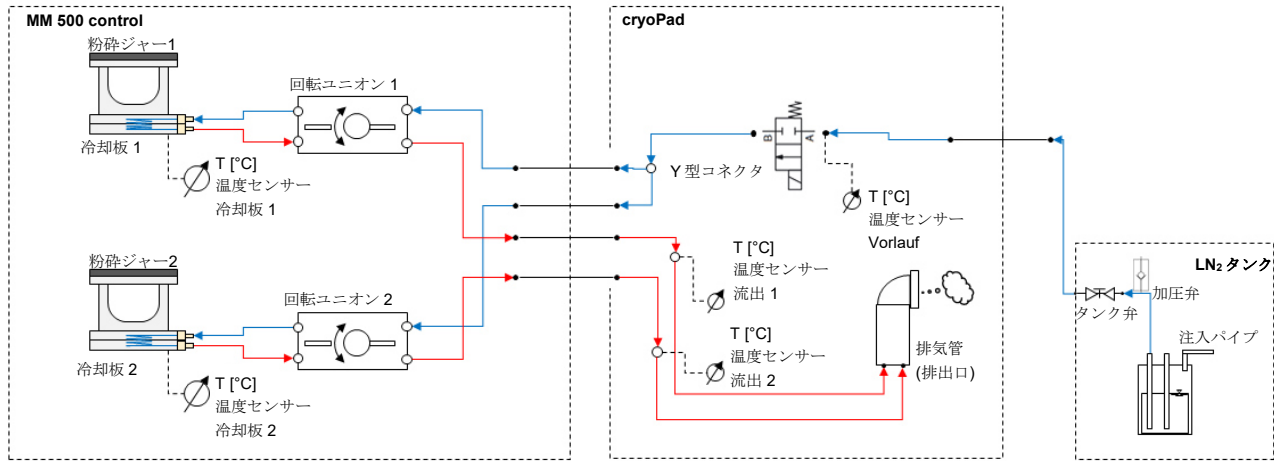


図 12: MM 500 Control と cryoPad のシステム概要

### 3.4.3 MM 500 Control をチラー (Lauda Microcool MC 1200 等)と使用する

MM 500 Control は、チラー等に接続することも可能です。チラーは、温度に対する要求がそこまで高くなく、主に試料の温度安定化を望むユーザーにとっては、費用対効果の高い選択肢となります。チラーを使用することで、使用する冷却媒体によっては、入口温度を $-10^{\circ}\text{C}$ まで下げることができます。特に、粉砕ジャーが強く加熱されるような試料やプロセスにおいて、チラーは、熱を逃がすための信頼性の高い選択肢となります。閉回路のため、水道を使用するより環境に優しい運用が可能です。

両冷却板をチラーで冷却する場合の接続方法を、Lauda Microcool MC 1200 を例にして説明します。

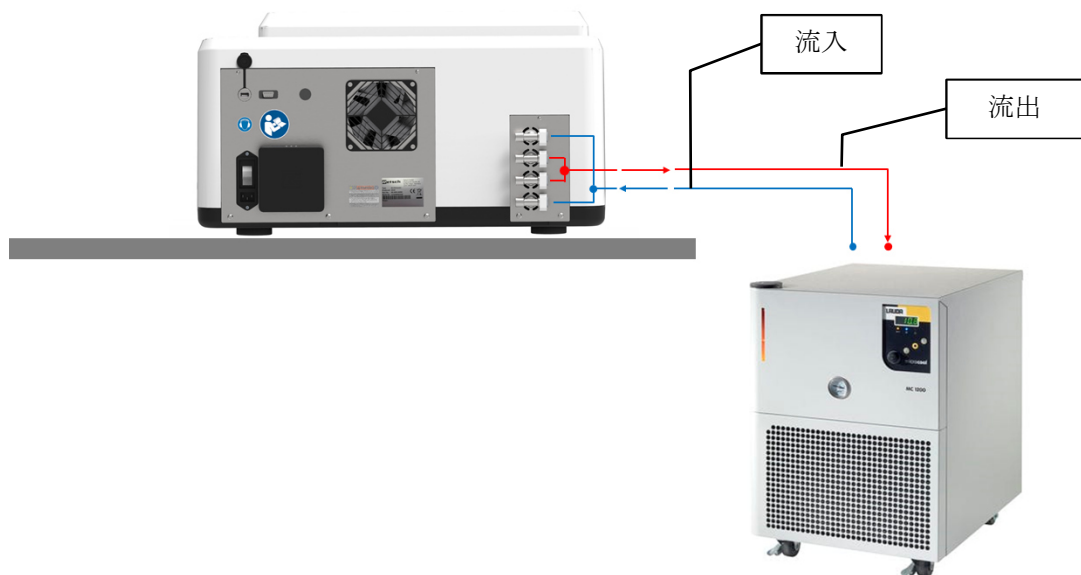


図 13: Lauda Microcool MC 1200 を使用した装置の背面 (両冷却板使用)

冷却板を片方のみ使用する場合は、チラーの接続は上の接続ポート (右側の冷却板用) または下の接続ポート (左側の冷却板用) のいずれかをご使用ください。

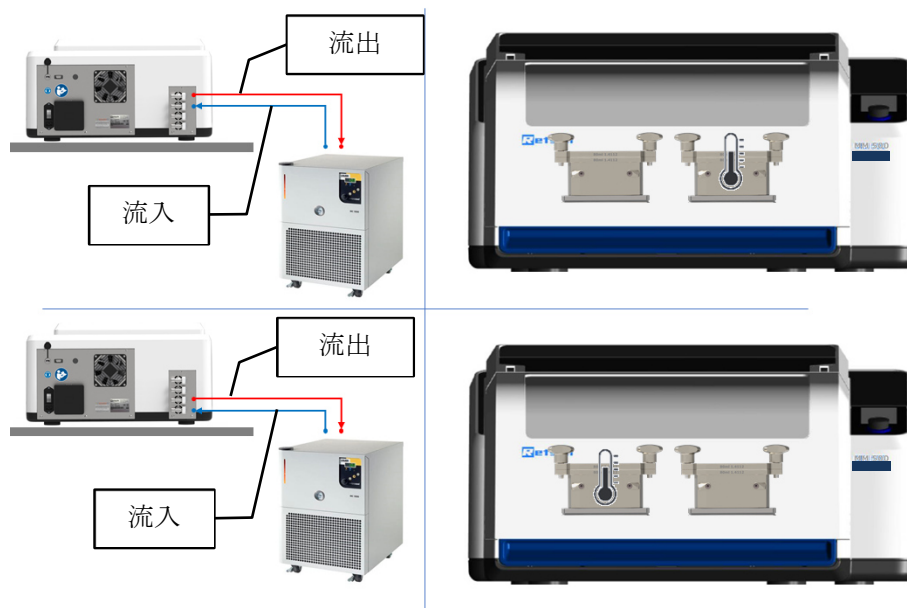


図 14: Lauda Microcool MC 1200 を使用した装置の背面 (片方の冷却板のみ使用)

MM 500 control は、オプションで、既に組立て済のホースユニットを取り付けることができます (品番 02.707.0188)。

接続方法は、以下に示す通りです。

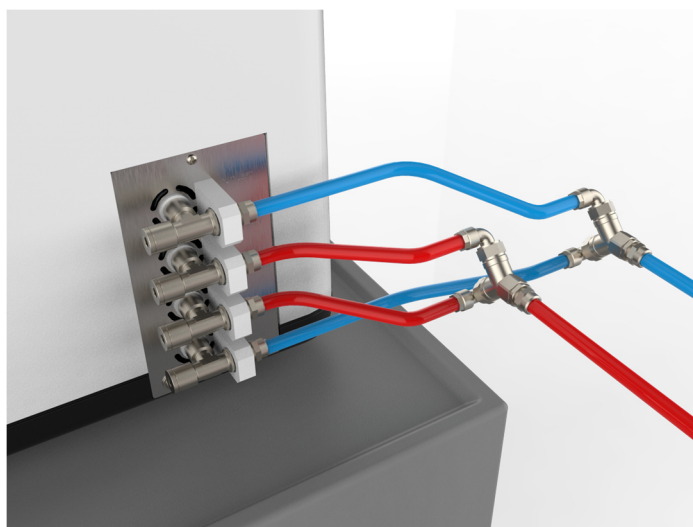


図 15: 組立て済ホースユニット



図 16: 組立て済ホースユニット

### 3.4.4 MM 500 Control と Lauda Microcool MC 1200 のシステム概要

下図は、チラーを接続する際の流体回路を示したものです。MM 500 control (左)とチラー (右)のシステム境界を示しています。チラーには、油圧接続口が流入・流出の2か所あります。

MM 500 control には、接続ポートが4か所あり、それぞれ左右の冷却板流出・流入用です(流入・左、流入・右、流出・左、流出・右)。両機の接続は、オプションのホースユニット(品番 02.707.0188)を使用していきます。

MM 500 control のための温度制御液が、チラーから供給されます。チラーにはポンプが内蔵されており、ポンプによって吐出圧力が高まり、熱交換器と液体管を通して温度制御液が移動します。温度制御液は、チラーから流入口を通して本機に入ります。体積流は、Y型コネクタで分岐し、MM 500 control 両冷却板へと進みます。そして、回転ユニオンにより、振動する粉碎ジャーホルダー内の冷却板へと、温度制御液を搬送します。冷却板で、温度制御液の冷却力または加熱力が伝達し、それによって、粉碎ジャーが下から間接的に冷却・加熱されます。冷却板の温度は、左右の各冷却板に設けられた温度センサーで測定されます。温度制御液が冷却板を通過した後は、回転ユニオンを通過して流出口まで流れ、チラーに戻ります。分岐した体積流は、Y型コネクタによって合流します。そして、温度制御媒体はチラーにおいて、再度冷却あるいは加熱されます。

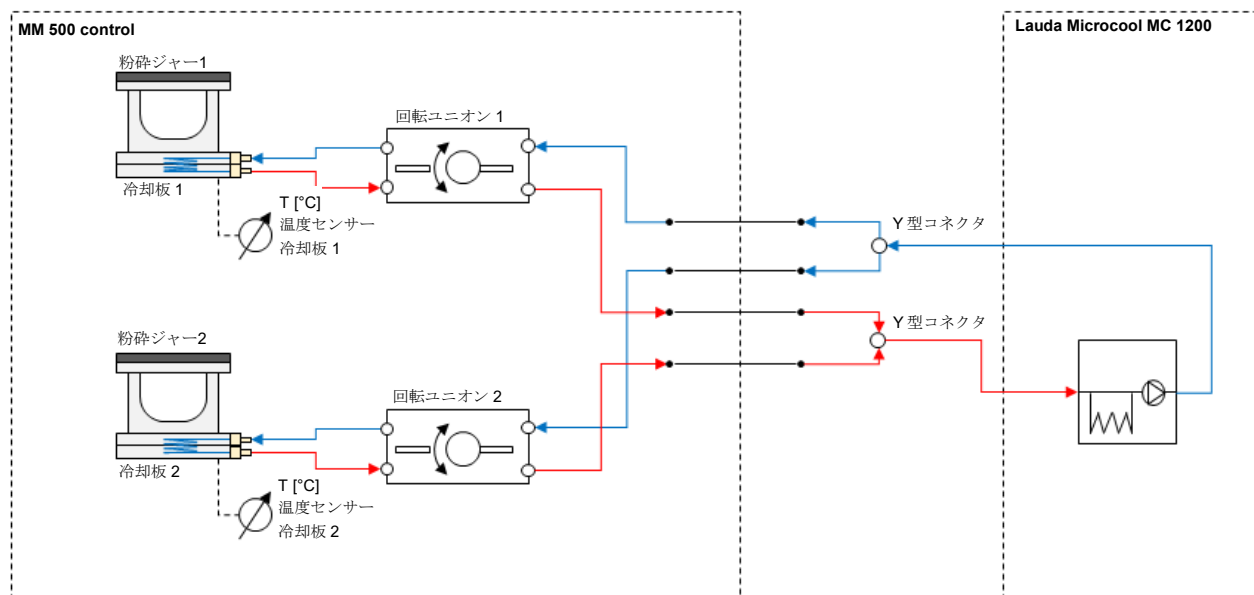


図 17: MM 500 Control と Lauda Microcool MC 1200 のシステム概要

### 3.4.5 MM 500 Control をクリオスタットと使用する

MM 500 Control は、クリオスタットに接続することも可能です。クリオスタットを使用すると、冷却板内の温度を繰り返し精密に制御することができます。クリオスタットの種類は豊富で、それに伴い温度制御の方法も様々です。温度範囲 $+40^{\circ}\text{C}$ ~ $-10^{\circ}\text{C}$ という低価格装置から、多段階式の高価格のものまで、幅広い装置を使用することが可能です。実際にかかる粉砕エネルギーにクリオスタットが作用する力学は、各温度範囲における冷却能力により大きく異なります。クリオスタットを使用する際には、常に十分な余裕をもたせる必要があります。つまり、流入時の温度は、常に冷却板や試料が達すべき温度より低くしておく必要があります。

MM 500 Control は、流入時の温度を $-85^{\circ}\text{C}$ とするフーバー社の装置を用いてテストしています。クリオスタットを最適に使用するためには、流入口にバイパスを設ける必要があります。これは、クリオスタットの製造メーカーから購入することができます。流入時の温度が低温のクリオスタットを MM 500 Control と使用することをご希望の場合は、事前にレッチェにご相談ください。

クリオスタットとの接続方法は、以下の通りです。

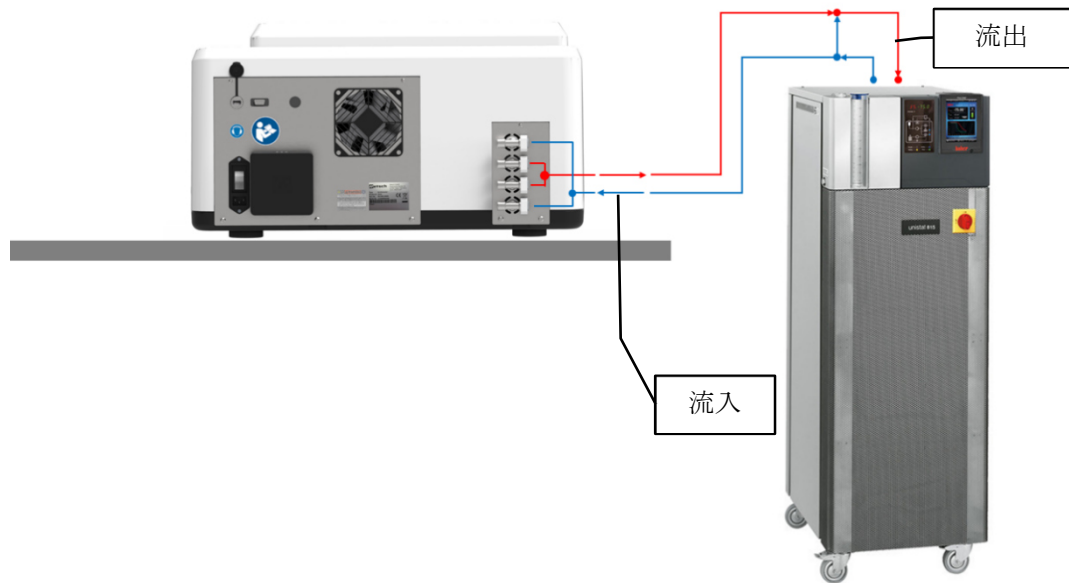


図 18: クリオスタット使用時の本機背面

Die MM 500 control は、オプションで、既に組立て済のホースユニットを取り付けることができます (品番 02.707.0188)。

接続方法は、以下に示す通りです。

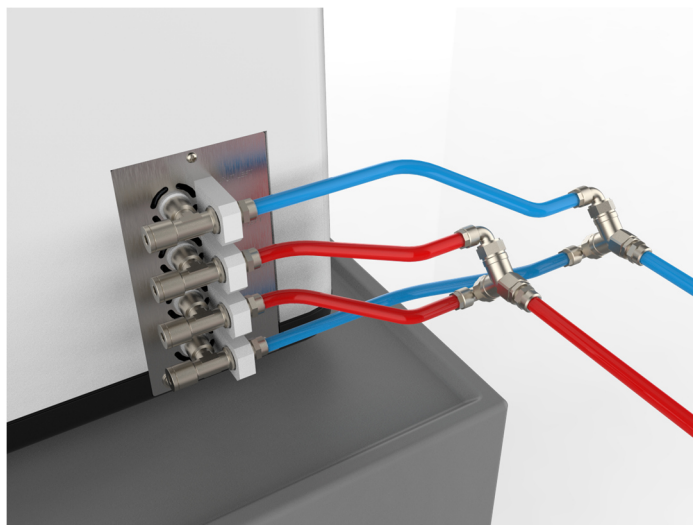


図 19: 組立て済ホースユニット



図 20: 組立て済ホースユニット

### 3.4.6 MM 500 Control とクリオスタットのシステム概要

下図は、クリオスタットを接続する際の流体回路を示したものです。MM 500 control (左)とクリオスタット (右) のシステム境界を示しています。クリオスタットには、油圧接続口が流入・流出の 2 か所あります。MM 500 control には、接続ポートが 4 か所あり、それぞれ左右の冷却板流出・流入用です (流入・左、流入・右、流出・左、流出・右)。両機の接続は、オプションのホースユニット (品番 02.707.0188) を使用して行います。

MM 500 control のための温度制御液が、クリオスタットから供給されます。クリオスタットにはポンプが内蔵されており、ポンプによって吐出圧力が高まり、熱交換器と液体管を通して温度制御液が移動します。温度制御液は、クリオスタットから流入口を通して本機に入ります。体積流は、Y 型コネクタで分岐し、MM 500 control 両冷却板へと進みます。そして、回転ユニオンにより、振動する粉砕ジャーホルダー内の冷却板へと、温度制御液を搬送します。冷却板で、温度制御液の冷却力または加熱力が伝達し、それによって、粉砕ジャーが下から間接的に冷却・加熱されます。冷却板の温度は、左右の各冷却板に設けられた温度センサーで測定されます。温度制御液が冷却板を通過した後は、回転ユニオンを通過して流出口まで流れ、クリオスタットに戻ります。分岐した体積流は、Y 型コネクタによって合流します。そして、温度制御媒体はクリオスタットにおいて、再度冷却あるいは加熱されます。

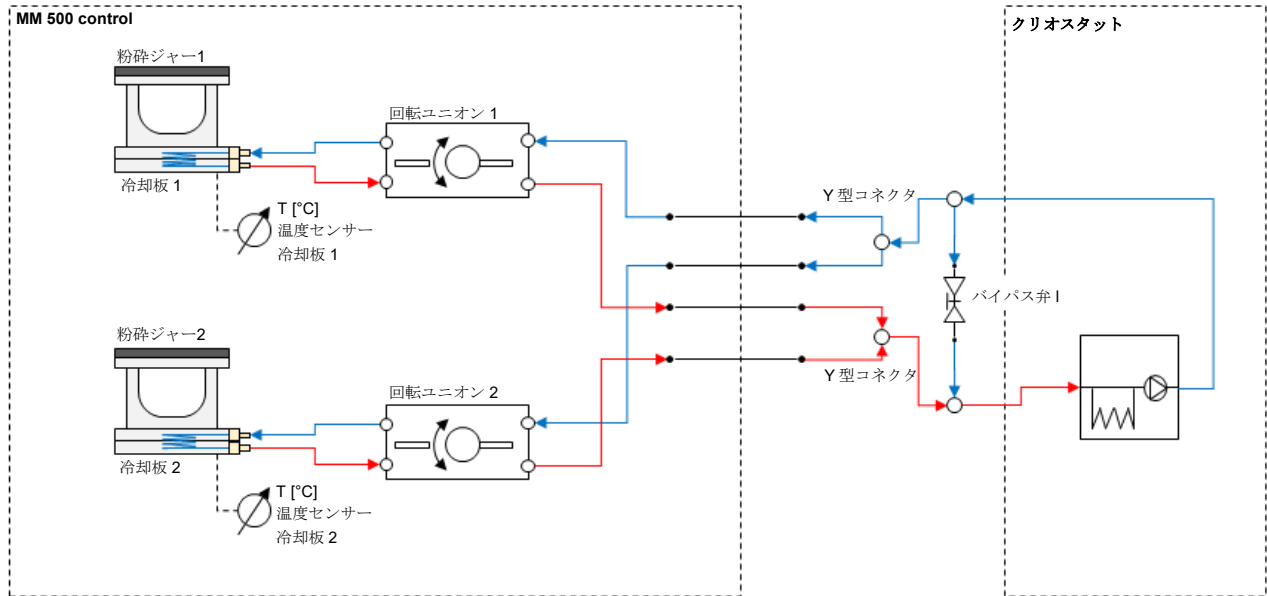


図 21: MM 500 Control とクリオスタットのシステム概要

クリオスタットを最適に使用するためには、流入口にバイパス等を設ける必要があります。バイパスにはバイパスバルブがついており、流入と流入をつなぎます。バイパスバルブによって、MM 500 control を通すことなく回路内で常時送液量を制御することが可能です。十分な量の液体を常時循環させることで、熱交換器の効率を向上させることができます。また、冷却板をより低温に保つことができます。

### 3.5 装置の標識

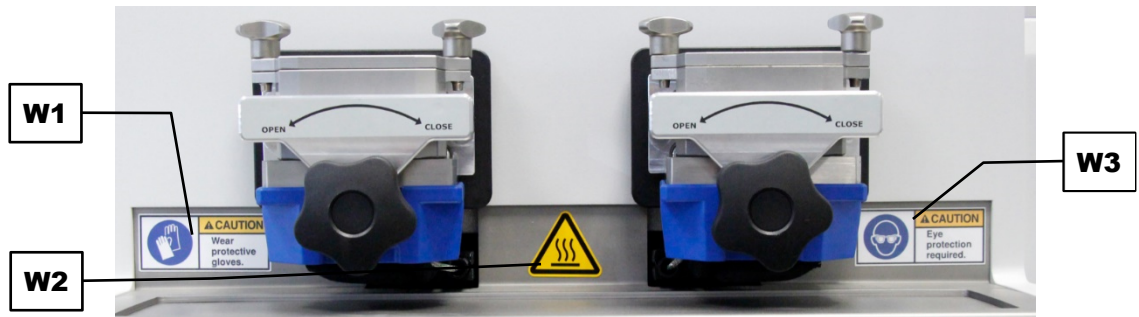


図 22: 本体前面の注意表示

No.	注意表示	意味
W1	保護手袋の着用	注意表示： 高温・低温による怪我を防ぐために、保護手袋を着用してください
W2	表面温度が高温	注意表示： 運転中は、冷却板や粉砕ジャーの表面が高温になる場合があります
W3	保護メガネの着用	注意表示： 粉砕試料やクーラントによる怪我を防ぐために、保護メガネを着用してください



図 23: 本体背面の注意表示

No.	注意表示	意味
HG	聴覚保護を着用	注意表示： 本機を長時間運転する際は、聴覚保護の着用を推奨します
B	取扱説明書を読む	注意表示： 本機の取扱説明書は、試運転ならびに運転操作前に必ず読む必要があります
L	電流注意	感電注意！本体カバーは、訓練を受けた担当者のみ開けることができます。メンテナンス作業の前には、必ず電源プラグを抜いてください
N	銘板	表示： 本機の性能・接続情報が記載されています

### 3.6 銘板の説明

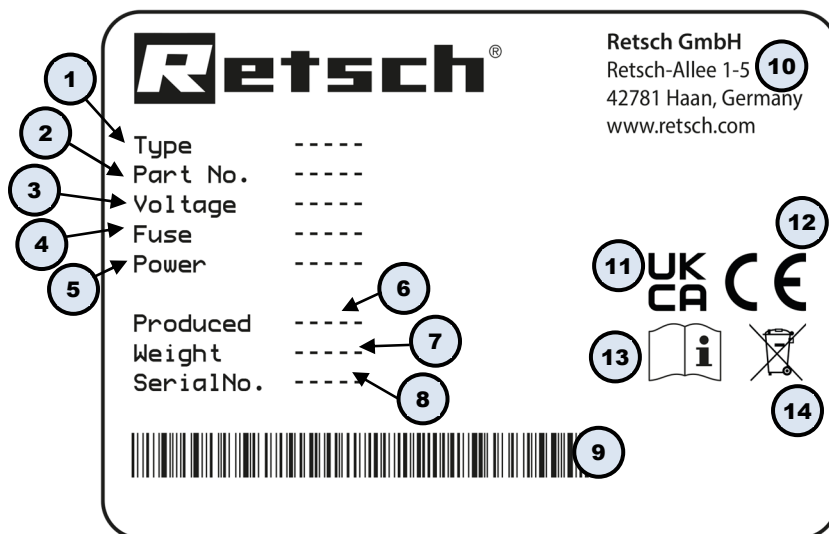


図 24 : 銘板の説明

- 1 装置名称
- 2 製品コード番号
- 3 電圧, 電源周波数
- 4 ヒューズ規格・ヒューズ強度
- 5 電力, アンペア数
- 6 製造年
- 7 質量
- 8 シリアル番号
- 9 バーコード
- 10 メーカー住所
- 11 欧州安全規格 UKCA マーク
- 12 欧州安全規格 CE マーク
- 13 安全性に関する警告: 本取扱説明書を読むこと
- 14 廃棄マーク

① ご質問の際には、装置名称 (1) 又は製品コード番号 (2) と共に、装置のシリアル番号 (8) を明記してお問合せください。

## 4 梱包、輸送、設置

### 4.1 納品内容に含まれている付属品

MM 500 Control (品番 20.767.0001)

開錠補助具 (品番 02.486.0050)

PTFE O リングセット 125 ml (品番 05.114.0195)

PTFE O リングセット 80 ml (品番 05.114.0196)

PTFE O リングセット 50 ml (品番 05.114.0197)

輸送補助具 (品番 02.802.0024)

六角ソケット 6 mm (品番 05.728.0018)

### 4.2 梱包

製品は輸送に適した形で梱包されており、梱包に関するガイドラインに準拠しています。

#### 注意

N2.0001

クレーム、返品について  
梱包材の保管

- 梱包が不十分であったり、装置がしっかり固定されていなかったりする場合は、補償請求や返品の際に保証の対象とならないことがあります。
- 装置の梱包材は、保証期間が終了するまで保管してください。

### 4.3 輸送

#### 警告

W3.0005

**装置転落による負傷の危険**

装置を頭より上に持ち上げる場合

- 装置を頭より上に持ちあげた場合、装置が転落して重傷を負う危険があります。
- 装置は決して頭より上に持ちあげないでください。



#### 注意

C8.0000

**装置転落による負傷の危険**

装置の誤った輸送方法

- 本装置はかなりの重量があります。このため、転落によって負傷を招く恐れがあります。
- 作業員一人で本装置を移動させないでください。

**注意**

N3.0017

コンポーネントの破損  
輸送

- 輸送中に電子部品や機械部品が破損することがあります。
- 輸送中は装置に衝撃、揺動、振動を与えないでください。

**注記**

N4.0014

苦情の申し立て  
納品漏れと輸送中の破損

- 輸送による破損が見つかった場合は、直ちに運送業者と Retsch GmbH に知らせてください。速やかに報告しないと、その後の苦情の申し立てが受理されない可能性があります。
- 製品の受領時に、注文した品目がすべて完全な状態で納品されたことを確認してください。
- 異常が見つかった場合は、**24 時間以内に運送業者と Retsch GmbH に連絡**してください。

#### 4.4 温度変化・結露

**注意**

N5.0016

結露によるコンポーネントの損傷  
温度変化

- 装置は輸送中に大きな気温変化にさらされる場合があります。その結果発生する結露により、電子コンポーネントが破損することがあります。
- **新しい環境に装置を慣らしてから、装置の使用を開始してください。**

一時的な保管場所:

装置を一時的に保管する場合も、湿気を避け、指定された温度範囲の場所を選んでください。

#### 4.5 設置場所の条件

**警告**

W4.0000

液体窒素による窒息の危険  
冷間粉碎時の液体窒素の仕様

- 液体窒素の通常の蒸発により、空気中の酸素が窒素に置換され、酸素が欠乏して窒息する危険があります。
- **液体窒素の安全データシートを順守してください。**
- **室内が常に換気されている状態に保ってください。**
- **室内の酸素量を常に確認してください。**
- **酸素濃度計を携帯してください。**

## ⚠ 注意

C9.0047

### 装置転落による負傷の危険

#### 装置の誤った設置方法

- 本装置はかなりの重量があります。このため、転落によって負傷を招く恐れがあります。
- **装置は必ず、十分な広さ、強度、安定性のある作業場所で運転してください。**
- **装置脚部はすべてしっかりと支持されていることを確認してください。**

## 注記

N6.0004

### 装置の設置時の注意事項

#### 運転時の振動について

- 運転モードによって異なりますが、装置が軽く振動する可能性があります。
- **必ず、振動の伝わらない安定した水平な面に装置を設置してください。**

## 注記

N7.0002

### 装置の設置時の注意事項

#### 主電源からの切断

- 装置の電源をいつでも切れるようにしておく必要があります。
- **装置の電源スイッチと電源ケーブルにいつでも手が届くように設置してください。**

## 注記

N8.0021

### 周囲温度

#### 温度が許容範囲を超える場合

- 電氣的・機械的な損傷の原因になることがあります。
- 性能データが不明な範囲で異なってくる場合があります。
- **装置の使用における許容温度範囲を超えないこと（周囲温度:5°C~40°C）。**

MM 500 control は、設置場所に対する特別な要件があります。本機は、しっかりと安定している平面に設置してください。設置面は、90 kg の荷重を難なく支えることができ、どの方向にも傾きがなく水平である必要があります。設置の際の本機の持ち上げは、最低 2 名の作業員で行ってください。本機を持ち上げ設置する際に無理のない体勢をとることができるよう、設置場所は、どの方向からもまわられる場所である必要があります。また、冷却装置を接続するために、本体背面にもまわり込めるような場所である必要があります。そうでない場合は、設置作業時に本機を回転させる必要が出てしまいます。

とりわけ cryoPad 使用時には、壁や周囲の設置物との安全距離を遵守してください。安全距離を守らない場合、激しい冷却処理や結露の発生により、物損が発生する恐れがあります。

- ① 設置場所では、十分な換気を確保する必要があります。設置場所の換気が十分にされることを確認してください。

MM 500 control は、室内の湿度に対しても特別な要件があります。湿度が高すぎると、霜がつきやすくなり、故障の原因となるほか、粉碎ジャーが氷結してしまうことがあります。

**注** 室内除湿機の仕様を推奨します。

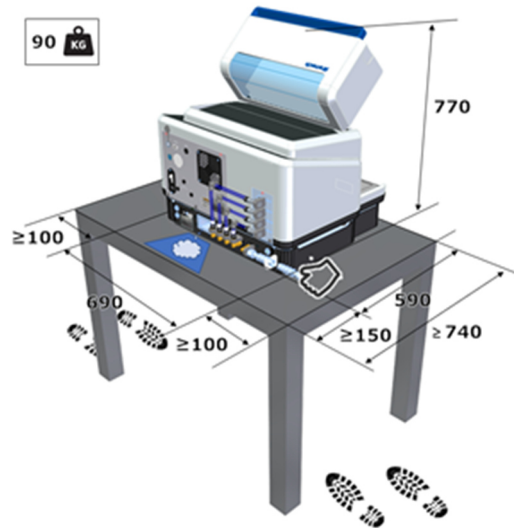


図 25: 設置場所に対する要件

- 最大相対湿度は、80 %未満 (周囲温度が 31 °C 以下の場合)

周辺温度  $U_T$  が 31 °C と 40 °C の間の場合、相対湿度  $L_F$  は計算式  $L_F = -(U_T - 55) \div 0.3$  の通りに直線的に低下します。

周囲温度	最大相対湿度
≤ 31 °C	80 %
33 °C	73.3 %
35 °C	66.7 %
37 °C	60 %
39 °C	53.3 %
40 °C	50 %

### 注記

N9.0015

#### 湿度

相対湿度が高い場合

- 電子部品や機械部品が損傷する恐れがあります。
- 装置の性能が劣化することがあります。
- 装置の周囲の相対湿度をできるだけ低く保ってください。

- 設置場所の高度： 海拔最高 2 000 m

MM 500 Control は、安定した固い地盤の上に設置してください。粉砕プロセス時に、機械の振動が周囲に伝わってしまいます。

**▲ 注意** 結露による破損を避けるため、本機は敏感でない素材の平らな面に置いてください。推奨は、縁が高くなっているタイル製テーブルです。

ケーブルは、本体背面の排気ガスが流れる位置に敷設しないでください。また、周辺には電子機器を置かないでください。

設置面の防水性が十分でない場合は、それに合う付属品についてレツチェ社にお問い合わせください。

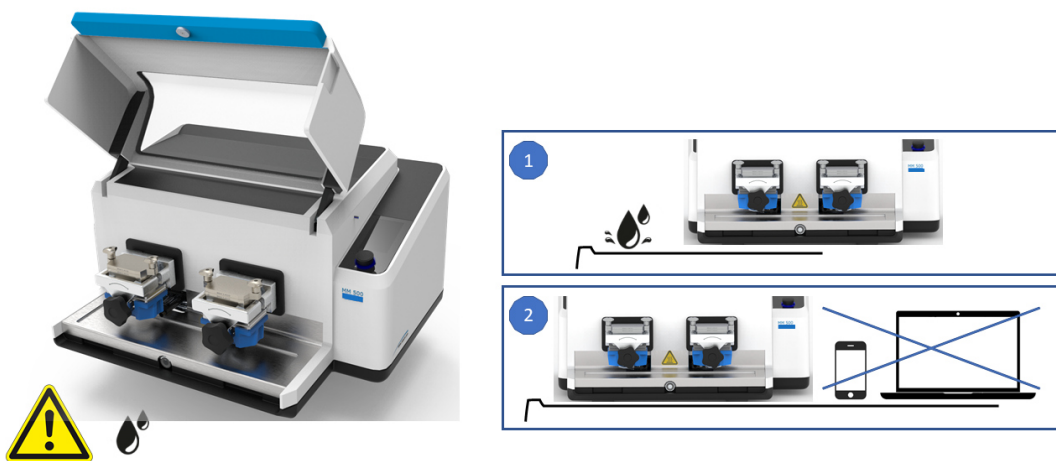


図 26: 結露による破損

**▲ 注意** 本機は敏感でない素材の平らな面に置いてください。クーラント使用時に、設置面が破損する恐れがあります。

## 4.6 梱包を外す

箱をパレットに固定している 8 本のネジ (青い三角形の形状) を外します。

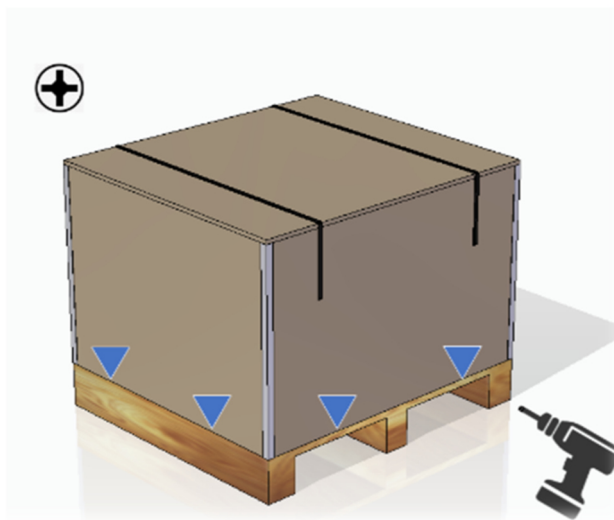


図 27: 梱包のネジを外す

梱包用の箱を注意しながら上に持ち上げます。

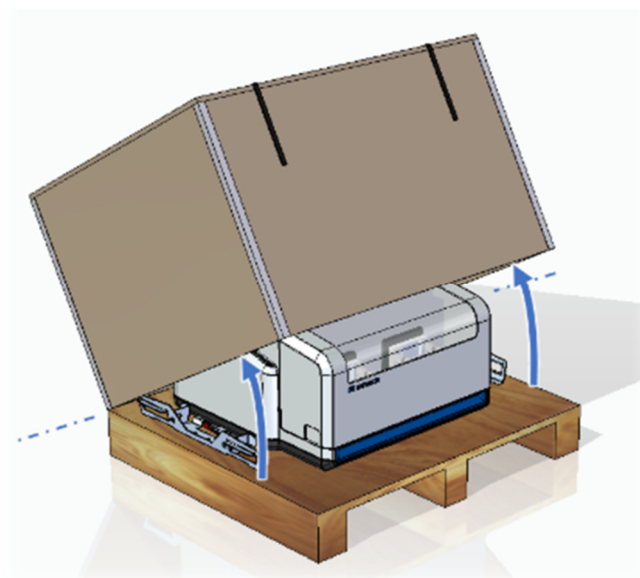



図 28: 梱包用の箱を持ち上げる

## 4.7 輸送用固定ボルトの取り外し

**警告** W5.0005

**装置転落による負傷の危険**  
装置を頭より上に持ち上げる場合

- 装置を頭より上に持ちあげた場合、装置が転落して重傷を負う危険があります。
- 装置は決して頭より上に持ちあげないでください。



**注記** N10.0018

**輸送用固定ボルト**  
輸送用固定ボルトを取り付けずに輸送、または取り付けたまま運転することによる危険

- 機械部分が破損する原因になります。
- 輸送用固定ボルトを取り付けて、装置を輸送してください。
- 取り付けられている輸送用固定ボルトを外してから、装置を運転してください。

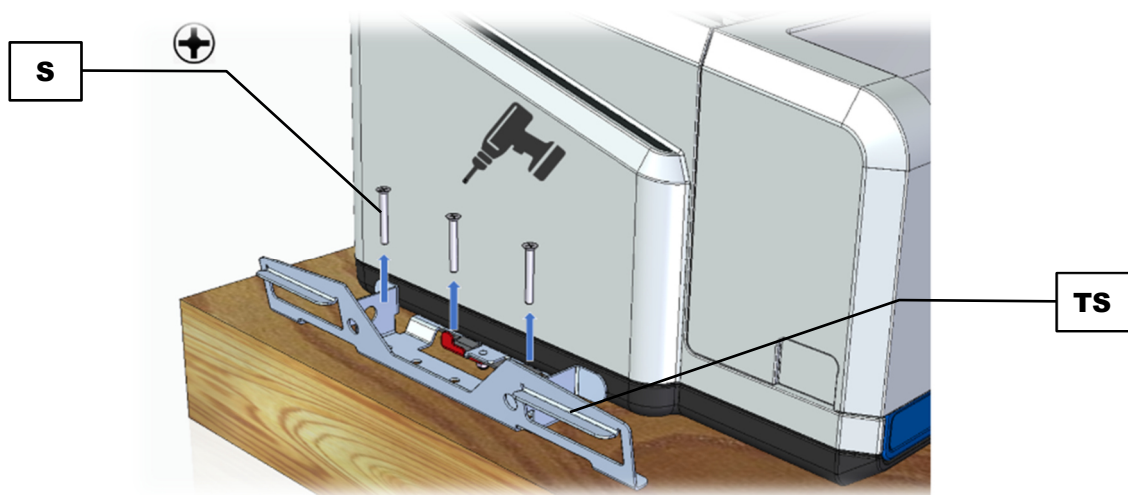


図 29: 輸送用固定具を外す

	名称
S	ネジ
TS	輸送用固定具

輸送用固定具の外し、本機を運搬する方法は、以下の通りです。

⇒ 両側に 3 個ずつ取り付けられているネジ (S) 計 6 個を緩め、外します。

① 輸送用固定具は、輸送補助具でもあります。

⇒ 輸送用固定具 (TS) を輸送補助具として使用し、本機を設置場所まで運搬してください。

**注意** 本体重量は、粉碎ジャーなしの状態です約 62 kg です。本機を持ち上げる際は、必ず 2 名で行ってください。本機を持ち上げる場合は、必ず輸送補助具をご利用ください。

① 輸送補助具は、今後の輸送のために保管してください。

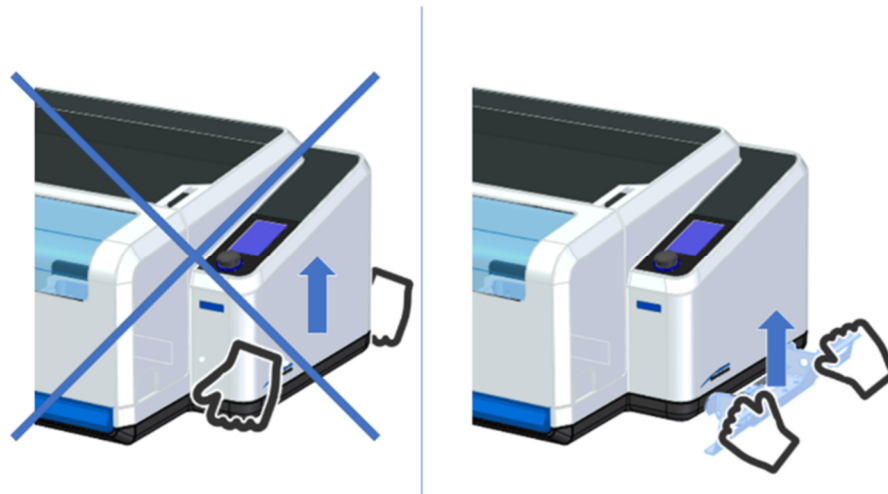


図 30: 輸送補助具の使用

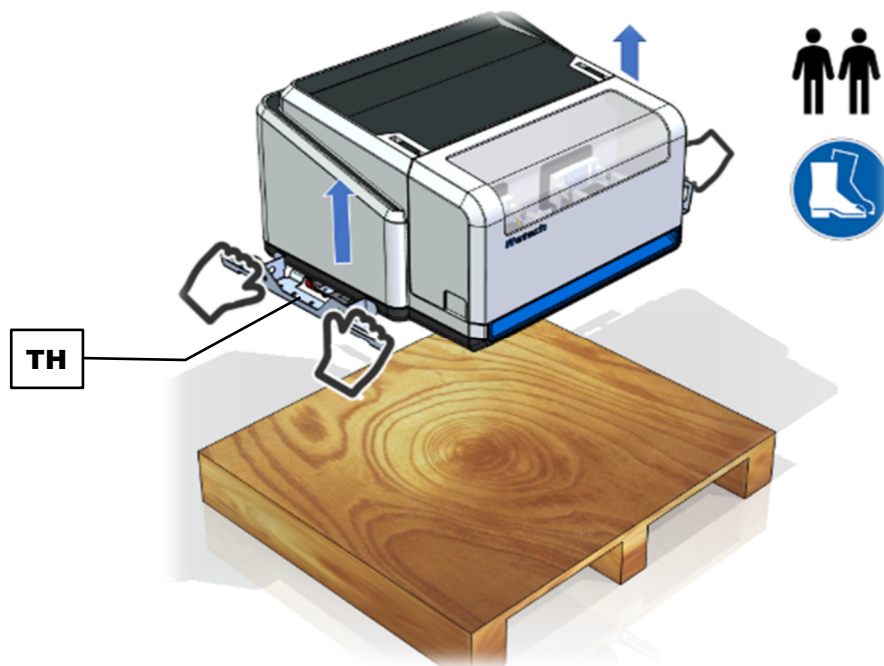


図 31: 装置を持ち上げる際は必ず2名で

輸送補助具には、人間工学に基づいたグリップがついています。輸送補助具は、図に示すように掴んでください。グリップ穴に通す形で掴み、持ち上げます。輸送補助具の下側を掴まないでください。この輸送補助具は、機械重量 150 kg までにおいて、静的・動的試験で確認済みです。グリップは、前後に繰り返し折り曲げないでください。

持ち上げる前に、安全ラッチがカチッと閉じていることを確認してください。

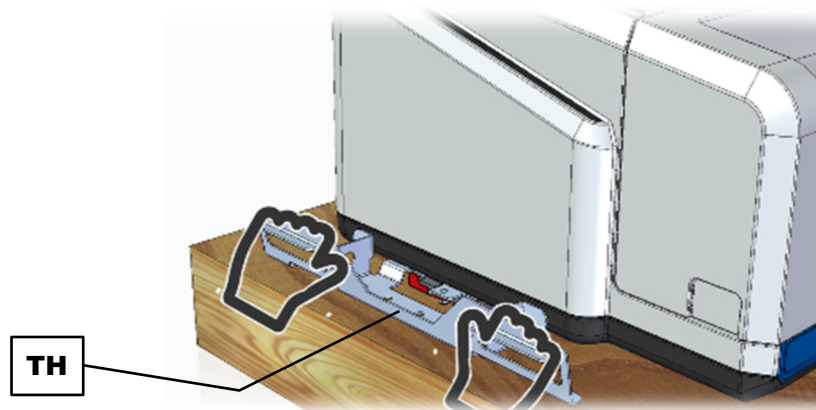


図 32: 本体の持ち上げ方 (詳細図)

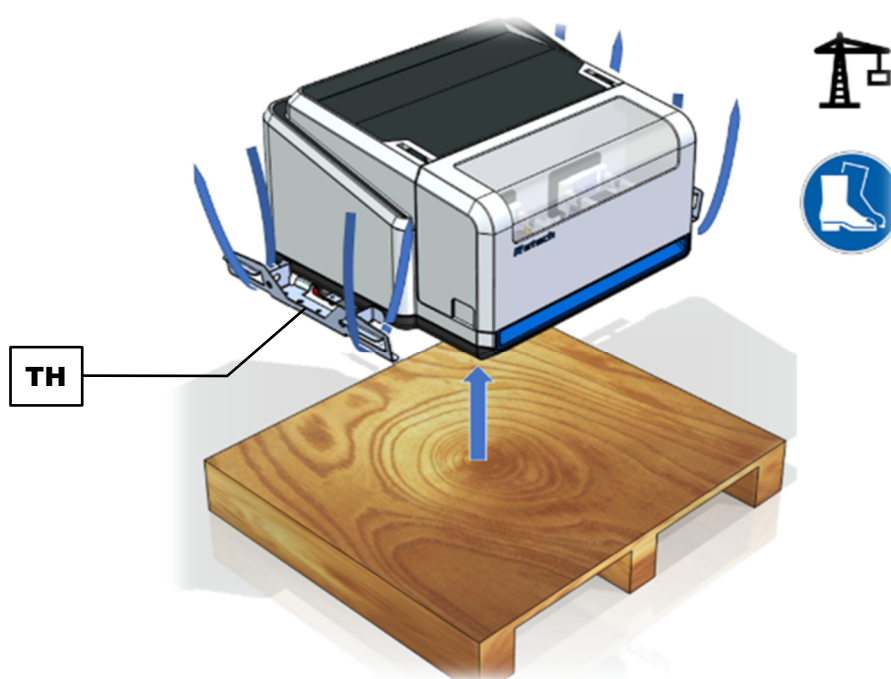


図 33: 吊りベルトを取り付ける

	名称
TH	輸送補助具

輸送補助具 (TH) は、本機をクレーンで持ち上げる際にもご使用いただけます。

本機をクレーンで持ち上げる方法は、以下の通りです。

- ⇒ 吊りベルトを、両輸送補助具 (TH) に取り付けます。
- ⇒ 本機をクレーンで設置場所まで運搬します。

**注** 吊りベルトが短すぎる場合、装置に損傷が発生する場合があります。使用する吊りベルト 4 本は、十分な長さが必要で、吊り装置と装置との間には必ず最低 100 cm の距離をとってください。

## 4.8 輸送補助具の取り外し

輸送補助具を取り外す前に、安全ラッチを開ける必要があります。安全ラッチは、噛み合う機構となっています。親指で安全ラッチを下に押し、噛み合ったラッチが外れますので、右に（反時計回り回す形で）動かしてください。

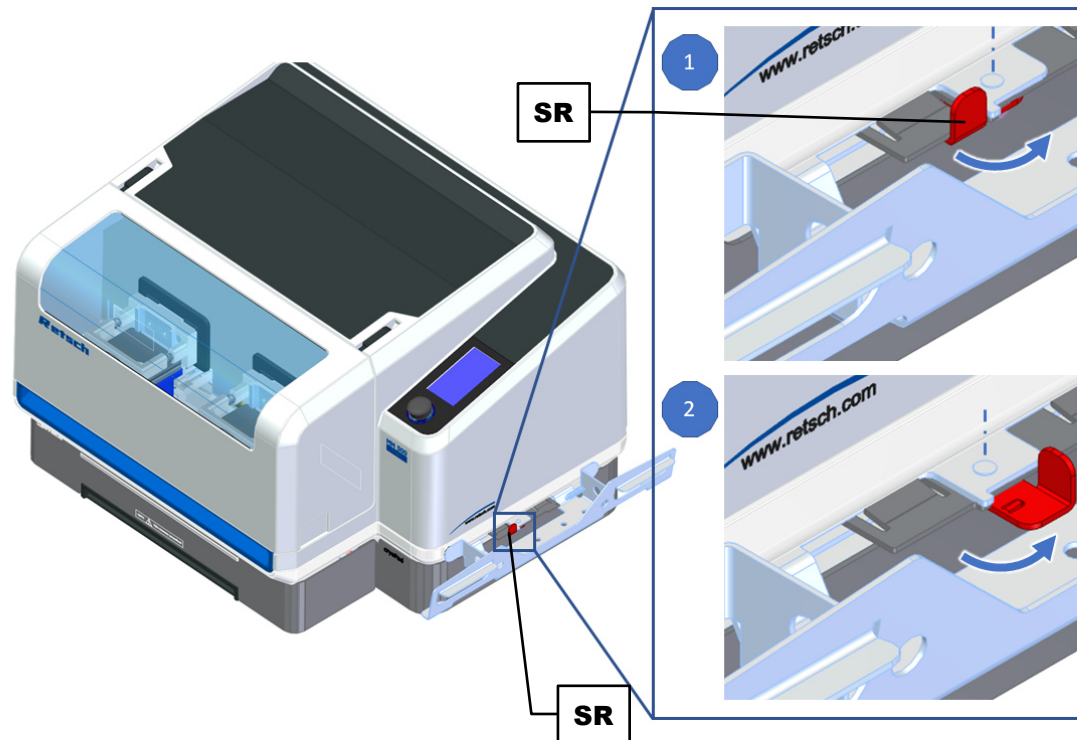


図 34: 安全ラッチを開ける(SR)

輸送補助具の取り外し方法は、以下の通りです。

- ⇒ 輸送補助具を右にスライドさせます (図 35 の①)。
- ⇒ 輸送補助具を引っ張って外します (図 35 の②)。

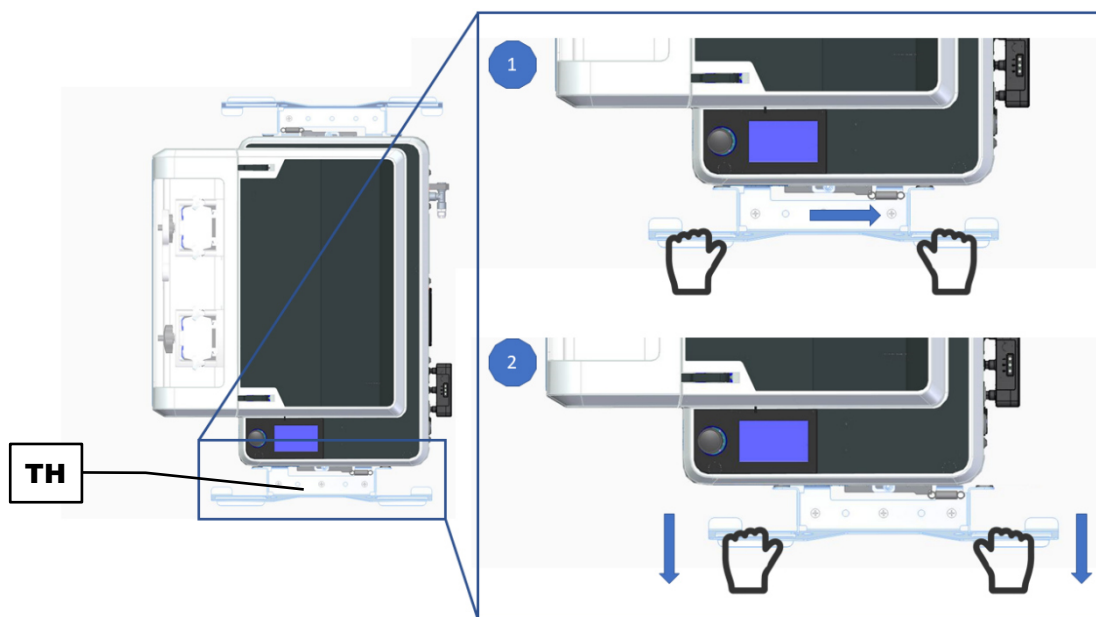


図 35: 輸送補助具を取り外す

	名称
TH	輸送補助具

左側の輸送補助具の取り外し方法も、上記と同様に行います。

- ① 輸送補助具は、今後の輸送のために保管してください。

#### 4.9 輸送補助具を取り付ける

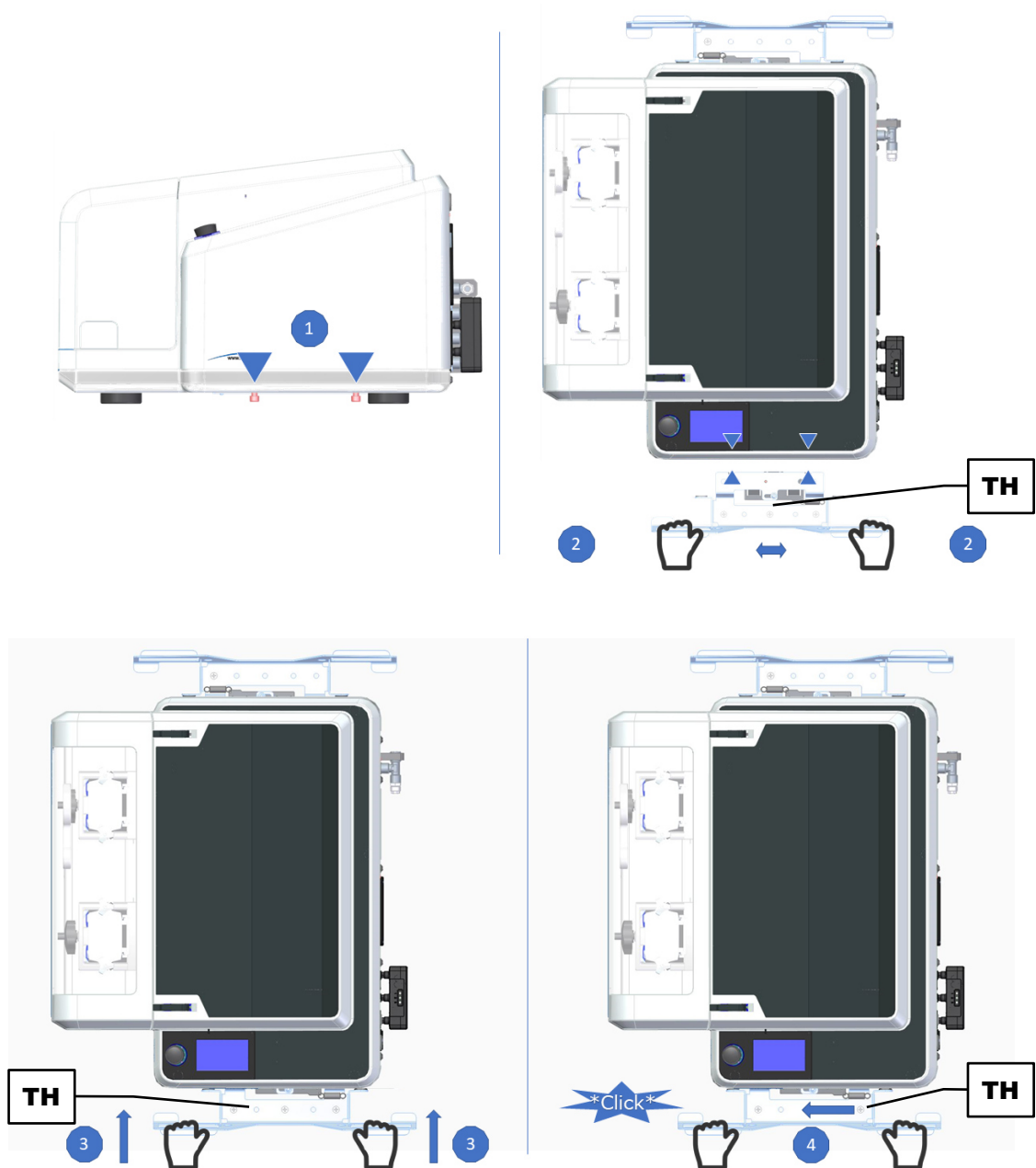


図 36: 輸送補助具を取り付ける

	名称
TH	輸送補助具

輸送補助具の取り付け方法は、以下の通りです。

- ⇒ 輸送補助具を動かしながら、本体についているネジ 2 本 (図①) に合わせます (図②)。
- ⇒ 輸送補助具を、止めがかかるまで差し込みます (図③)。
- ⇒ 輸送補助具を、左方向にスライドさせます。カチッと音がしたら完了です (図④)。

**注** 安全ラッチは必ず閉じてください。

## 5 ご使用前に

### 5.1 電源接続

**警告**

W6.0015

**感電による危険**  
保護接地導体なしでコンセントに接続した場合

- 保護接地導体なしでコンセントに装置を接続すると、感電により致死事故を招く恐れがあります。
- **装置を運転する際には必ず、保護接地導体（PE）の付いたコンセントを使用してください。**

**警告**

W7.0002

**感電による致死事故の危険**  
破損した電源ケーブルを使用した場合

- 破損した電力ケーブルやプラグをつないで装置を運転すると、感電により致死事故を招く恐れがあります。
- **装置の運転を開始する前に、電気ケーブルやプラグに破損がないか、確認してください。**
- **破損した電気ケーブルやプラグをつないで決して運転しないでください。**

**注記**

N11.0022

**電気接続**  
銘板の仕様に従わないと

- 電気系統／機械系統の損傷につながります。
- **必ず、銘板上の仕様に合った電源をお使いください。**

- 警告** ケーブルを主電源につなぐ際には、設置場所に適用される規制に適合する分電盤ブレーカーを使用すること。
- 装に必要とされる電圧と電源周波数の詳細は、銘板をご覧ください。
  - 供給電源が装置の指定電源に適合するかを確認してください。
  - 装置を主電源につなぐには、必ず同梱のケーブルをお使いください。

初めて装置を始動する際に、MM 500 Control を現場の電源に接続します。

装置を電源に接続する前に、以下の事項を確認してください。

- 使用場所が設置条件を満たしていること。
- 装置が設置場所にしっかり固定されていること。
- 装置の電力仕様値（銘板記載）に適合する電源に接続すること。

## 5.2 装置の電源接続

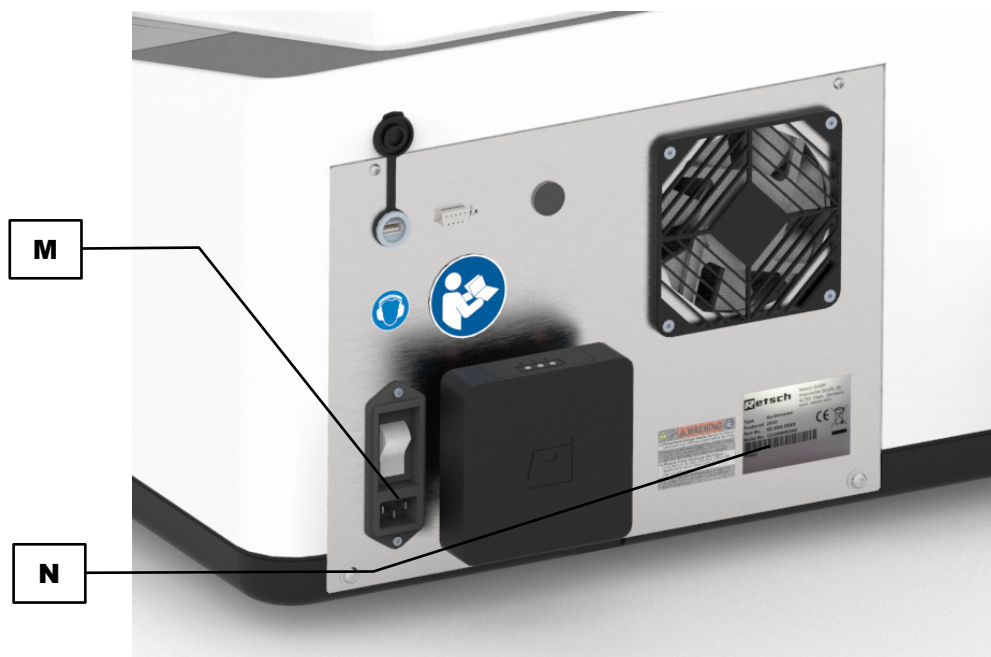


図 37 : 電源への接続

	コンポーネント
<b>M</b>	装置側ソケット
<b>N</b>	銘板

次のようにして、装置を電源に接続します。

- ⇒ 現場の電源が銘板（N）に記載されている電圧と周波数に適合しているかを確認します。
- ⇒ 電源のリード線を装置側ソケット（M）に差し込みます。
- ⇒ 電源リード線の反対の端を設置場所のコンセントに差し込みます。
- ⇒ 設置場所の法規制に従った規格の外部ヒューズを取り付けます。

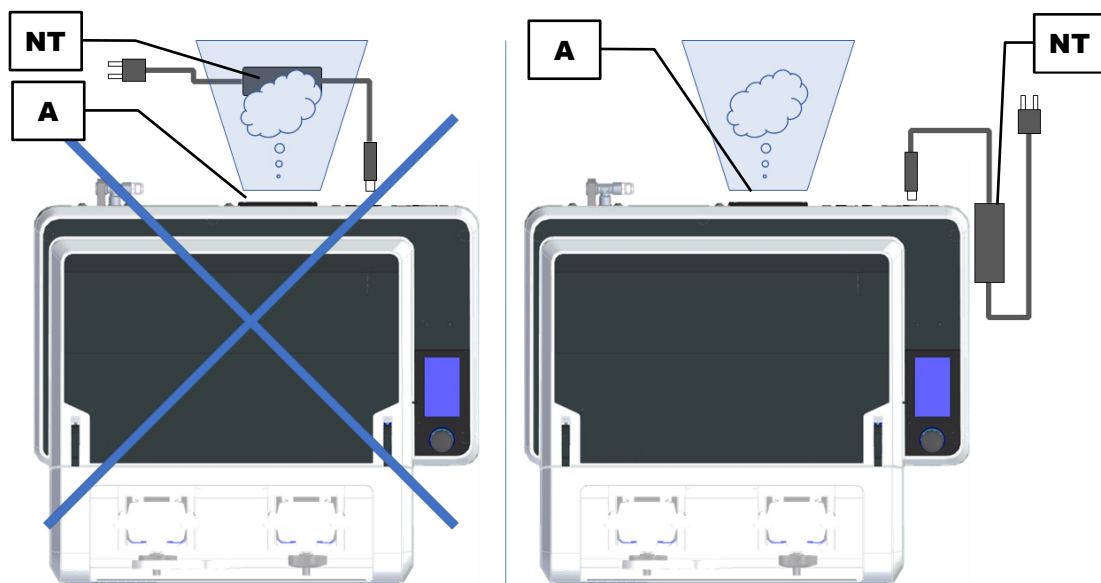


図 38: 電子部品の配置

**⚠ 警告** cryoPads を使用する際は、液体窒素用の穴 (A) の近くに、接続ケーブル、電源アダプタ、電子機器を絶対に配置しないでください。破損する恐れがあります。

## 6 装置の操作

### ⚠ 警告

W8.0002

#### 感電による致死事故の危険

破損した電源ケーブルを使用した場合

- 破損した電力ケーブルやプラグをつないで装置を運転すると、感電により致死事故を招く恐れがあります。
- 装置の運転を開始する前に、電気ケーブルやプラグに破損がないか、確認してください。
- 破損した電気ケーブルやプラグをつないで決して運転しないでください。



### ⚠ 注意

C10.0005

#### 負傷の危険

爆発性雰囲気危険性

- 本装置は、爆発の可能性のある雰囲気中の使用に適していません。爆発の可能性のある雰囲気中で装置を運転すると、爆発や火災によって負傷するおそれがあります。
- 爆発性雰囲気下では決して装置を運転しないでください。

### ⚠ 注意

C11.0077

#### 聴力低下の危険

高い騒音レベル

- 試料の特性、使用するボールの数、設定した回転数と粉碎時間によっては、騒音レベルが高くなる場合があります。高レベルの騒音に長時間さらされると、一時的または慢性の難聴になる恐れがあります。
- 適切な防音対策を講じてください。
- 高い騒音または長時間騒音が発生する場合は、聴力保護具を装着してください。



### ⚠ 注意

C12.0002

#### 漏出による怪我の危険

液体窒素による凍傷

- 液体窒素の温度は $-196^{\circ}\text{C}$ と低温のため、皮膚や目に触れると火傷のような怪我をしたり、凍傷の原因となります。
- 液体窒素を取り扱う際は、必ず保護眼鏡と保護手袋を着用してください。



**⚠ 注意**

C13.0002

液体窒素の使用

- レツェ社は、液体窒素の使用に起因する責任はいかなるものも負いません。
- クーラント供給元の業者の安全規則を遵守してください。



6.1 装置スイッチの入/切



図 39 : 電源スイッチ



図 40 : タッチスクリーンの付いた装置の前面

コンポーネント	
I	電源スイッチ
H	保護カバー
T	ダイヤルの付いたタッチスクリーン

次のようにして、装置のスイッチを入れます。

⇒ 装置の背面にある電源スイッチ (I) で、装置の電源を入れます。

① 保護カバー (H) の開閉状態はタッチスクリーン (T) に表示されます。

⇒ 保護カバー (H) を手で開け、閉め直します。これで、装置を使用できるようになります。

次のようにして、装置のスイッチを切ります。

⇒ 粉碎処置が行われていないときに、装置の背面にある電源スイッチ (I) を操作して、装置の電源を切ります。

## 6.2 フードの開閉

### ⚠ 注意

C14.0008

#### 挟み込みや打撲の危険

保護カバーを閉める際の危険

- 保護カバーが閉まる時に指を挟み、打撲することがあります。
- 保護カバーがひとりでに閉まらないように、気を付けてください。
- 保護カバーを閉める時には、カバーをしっかりと保持します。



図 41: 本体カバーが閉じた状態

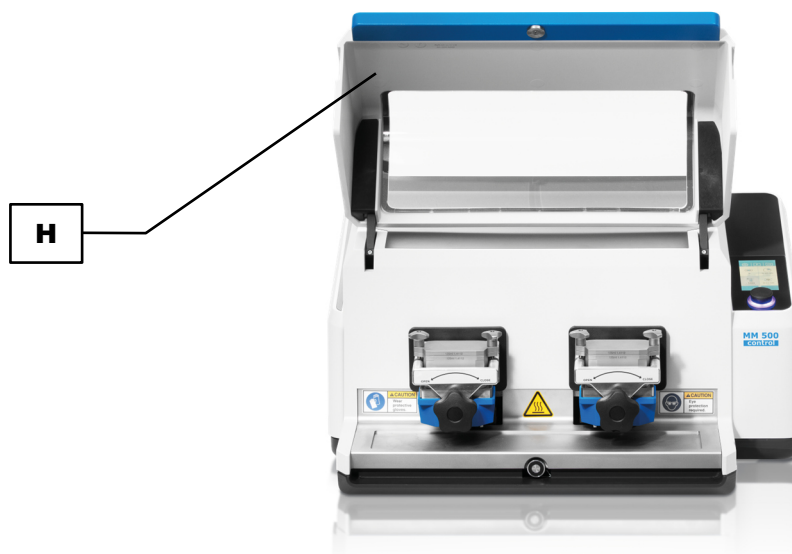


図 42: 本体カバーが開いた状態

	名称
H	本体カバー

Öffnen Sie das Gerät wie folgt:

⇒ 本体カバー (H) を手で上まで開ききります。

① 本体カバーには、ダンパーがついています。このダンパーにより、本体カバーが不用意に開かないようになっています。本体カバーの開きが約  $80^\circ$  の段階から、作動します。

次のようにして、装置を閉じます。

⇒ 手で保護カバー (H) を下に押し下げ、完全に閉めます。

① 保護カバーにはクッションが取り付けられていて、保護カバーがひとりでの閉まらないようになっています。このクッションは保護カバーに対して開口角が  $80^\circ$  になると作用します。

### 6.3 粉砕ボールと粉砕ジャーの仕様

#### 注意

N12.0011

#### 粉砕ボールと粉砕ジャーの摩耗や破損

異なる材質の使用

- それぞれ異なる材質の粉砕ボールと粉砕ジャーを使用すると、摩耗や損傷が激しくなることがあります。
- 同じ材質の粉砕ボールと粉砕ジャーのみをご使用ください。

#### 注意

N13.0000

#### 粉砕ジャーの破損

粉砕ジャーへの投入量が正しくない

- 粉砕ジャーが空であったり、投入された試料の量が不足していたりする場合、粉砕ボールによって粉砕ジャーや装置が破損します。

- 粉碎ジャーが空の状態では決して装置を運転しないでください。
- 粉碎ジャーには、必ず容量 **25%以上**の試料を投入します。

粉碎ジャーならびに各ジャーに合う蓋は、外側の印字で識別ができます。粉碎ジャーのサイズや素材に関しては、印字をご確認ください。

**注** 0 °C以下の粉碎には、スチール製の粉碎セットを使用することを推奨します。

**▲ 注意** その他の素材の粉碎ジャーを低温粉碎に使用する場合、-100 °C より低い温度にすることはできません。

**▲ 注意** バランスが不均衡の場合、破損につながります。必ず両方の粉碎ステーションを機械にセットしてください。試料の粉碎が1種類のみの場合は、空の粉碎ジャーを取り付けカウンターウェイトとして使用します。

## 6.4 粉碎ジャーの外観

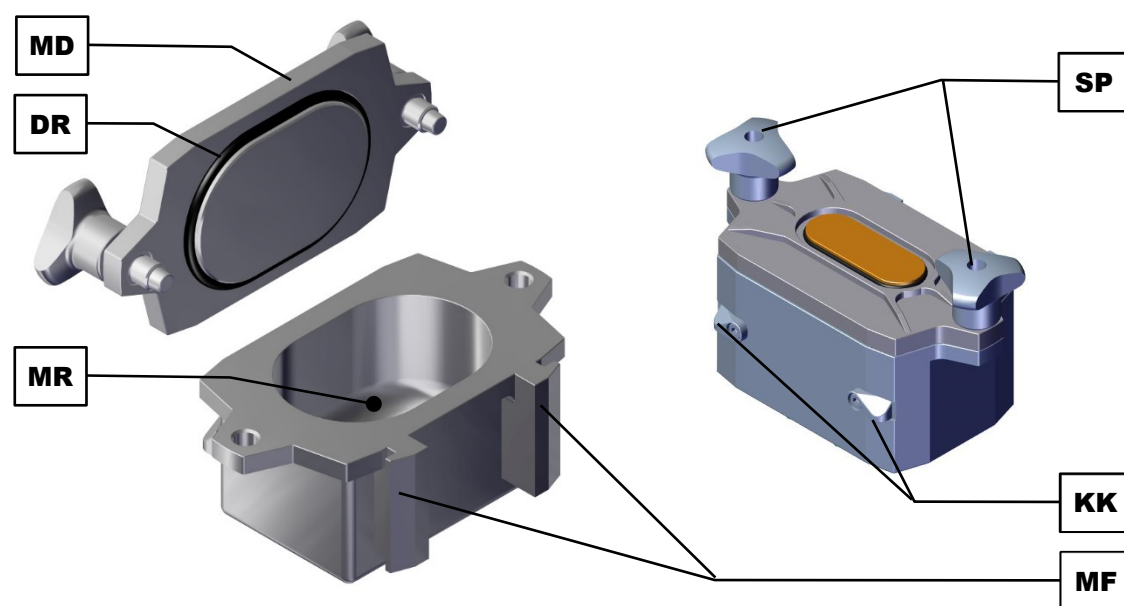


図 43 : 粉碎ジャー

	コンポーネント	機能
MD	粉碎ジャー蓋	粉碎ジャー粉碎室を閉じます。
DR	シールリング	蓋と粉碎ジャーの隙間を密閉します。摩耗したら取り換えることができます。
MR	粉碎室	粉碎ボールと試料を投入する空間
SP	ガイドボルト付き締め付けネジ	粉碎ジャーの蓋を固定するためのネジ。この締め付けネジは、粉碎ジャーの蓋に初めから付いています。
KK	クランプウェッジ (粉碎ジャー)	クランプで粉碎ジャーを正しく固定した後に、粉碎ジャーを定位置に保持するのに使用します。

MF	粉碎ジャーガイド	粉碎ジャーをまっすぐにホルダーに差し込むためのガイド。
----	----------	-----------------------------

## 6.5 開閉補助具

開閉補助具は MM 500 Control の製品に同梱されています。この補助具は両端を使用できます。

蓋に付いている締め付けネジは、補助具の（ÖS）側で締めたり緩めたりできます。粉碎ジャーのホルダーのノブは、補助具の（ÖR）側で緩めることができます。

- ① 締め付けネジは、手で締めるだけでは不十分です。必ず、開閉補助具を使用して粉碎ジャーを閉めてください。  
一方、粉碎ジャーをホルダーに固定する場合には、ノブは手で回すだけでよく、開閉補助具の使用は不要です。  
粉碎ジャーの締め付けネジを緩めたり、ホルダーに付いたノブを緩めたりするのにも、開閉補助具はお使いいただけます。

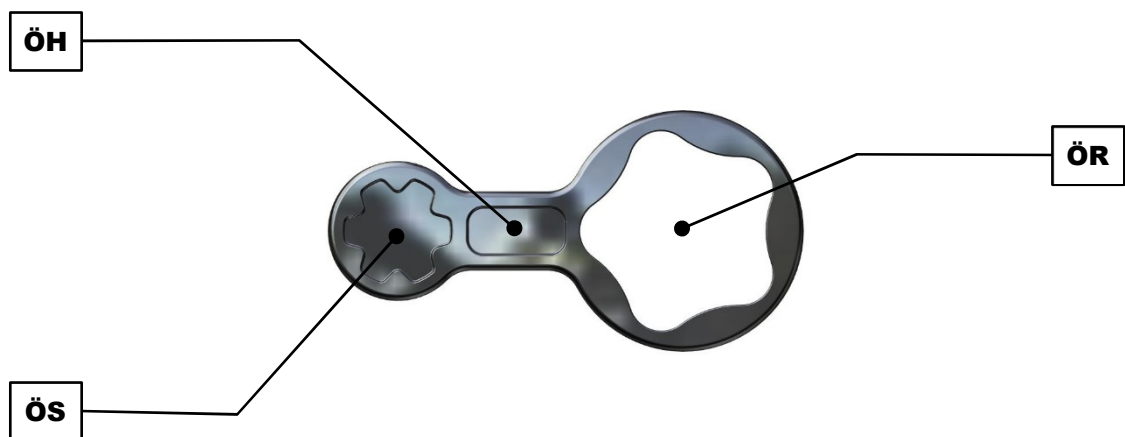


図 44 : 開閉補助具

	コンポーネント	機能
ÖH	開閉補助具	蓋の締め付けネジは、付属の開閉補助具を使用して締めます。また、開閉補助具は、粉碎ジャーの締め付けネジを緩めたり、ホルダーに付いたノブを緩めたりするのにも使用できます。
ÖS	締め付けネジ用	蓋の締め付けネジを締めたり、緩めたりするための工具です。
ÖR	ノブ用	粉碎ジャーのホルダーに付いたノブを緩める工具です。

### 6.5.1 粉砕ジャーの識別

粉砕ジャーならびに各ジャーに合う蓋は、外側の印字で識別ができます。粉砕ジャーのサイズや素材に関しては、印字をご確認ください。

### 6.5.2 粉砕ボールのサイズと回転数

MM 500 Control 上の試料には非常に大きなエネルギーが加わります。このようなエネルギー量は、粉砕ジャーと粉砕ボールにも影響を及ぼします。

したがって、粉砕ジャーのサイズに応じて、以下に推奨する試料の投入量とボールサイズを守ってください。

### 6.5.3 ボールの推奨最大サイズ

粉砕ジャーのサイズ	ボールサイズ
10 ml	15 mm
25 ml	20 mm
50 ml	25 mm
80 ml	25 mm
125 ml	20 mm

### 6.5.4 粉砕ジャーの投入試料量

装置の設定だけではなく、粉砕ジャーの投入レベルも、ミキサーミルによる粉砕結果に影響を与えます。大量の試料を粉砕するときには、ジャー容量のおよそ  $\frac{1}{3}$  が試料、同じく  $\frac{1}{3}$  がボールになるようにする必要があります。残りの  $\frac{1}{3}$  は、ボールが運動するために必要なジャーの空き容量です。対象とする試料に対応する最大許容ボールサイズに注意します。

粉砕中に大幅な量の増加、または量の減少が見込まれる場合は、下記の表に示した範囲内で試料の量を調整することができます。羊毛、枯れ葉、草などの容量の大きい試料を処理する場合は、最初の試料投入量を 70%~80%にする必要があります。

3 mm 未満の粉砕ボールで湿式粉砕を行う場合、ボールの量は粉砕ジャーの 60%にします。乾式粉砕の場合、試料は粉砕ジャー容量の  $\frac{1}{3}$  とします。湿式粉砕は、粉砕ボール、試料、そして液体の混合物の粘性が一定となるように行います。混合物の粘性が大きすぎると、粉砕ボールの運動が妨げられます。また、粘性が足りない場合は、良好な粉砕結果が得られず、粉砕ボールと粉砕ジャーの摩耗率が高くなります。

				粉砕ボールの推奨数量						
材質	粉砕 ジャー のサイ ズ	試料 投入量	投入試料 最大 サイズ	Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 25 mm
ステンレス	10 ml	2 - 4 ml	4 mm	32	12	3	1	1	-	-
	25 ml	4 - 10 ml	6 mm	116	35	12	4	2	1	-
	50 ml	5 ~ 20 ml	8 mm	160	45	16	8~12	-	1	1
	80 ml	10~32 ml	10 mm	260	70	32	23	12	3	1
	125 ml	15~50 ml	10 mm	400	110	50	35	15~18	8	-
硬化鋼	50 ml	5~20 ml	8 mm	160	45	16	8~12	-	1	1
	80 ml	10~32 ml	10 mm	260	70	32	23	12	3	1
	125 ml	15~50 ml	10 mm	400	110	50	35	15~18	8	-
酸化ジルコニ ウム	50 ml	5~20 ml	8 mm	160	45	16	8~12	-	-	-
	80 ml	10~32 ml	10 mm	260	75	32	123	12	-	-
	125 ml	15~50 ml	10 mm	400	110	50	35	15~18	-	-
タングステン カーバイト	50 ml	5~20 ml	8 mm	160	45	16	8~12	-	1	-
	80 ml	10~32 ml	10 mm	260	70	32	23	12	3	-

## 6.6 液体窒素取扱い時の安全に関する注記 (酸欠)

空気は、以下の主要成分の割合で組成されています：

- 酸素 O<sub>2</sub> 21 %
- 窒素 N<sub>2</sub> 78 %
- アルゴン Ar 1 %

大気中に含まれているガスは、それ自体に毒性はありませんが、濃度変化（特に酸素濃度の変化）により、生体及び燃焼プロセスに影響をもたらします。そのため、吸込む空気が十分な酸素 (> 19 %) を含んでいる必要があります。

空気の組成要素は無色無臭であるため、人が必要時間内にその組成変化を把握することは出来ません。

### 6.6.1 危険

通常の液体窒素の蒸発により、空気中の酸素が排除され、窒息の危険が生じます。酸欠状態は危険で、窒息死の恐れもあります。酸欠状態下の臓器の反応は、人により大きく異なります。そのため、一般的かつ詳細な酸欠症状を記すことはできません。

例: 常態下 (20° C; 1013 mbar) では、液体窒素 1 L が蒸発すると 680 L の窒素ガスが発生します。

### 6.6.2 原因

酸欠は、以下のような作業又は条件下で起こることがあります：

- 液体窒素又は窒素ガス
- 液体窒素の自然蒸発
- 液体窒素の入れ替え
- 液体窒素又は窒素ガス容器の漏れ
- 空気供給又は吸気の不具合
- 容器の転倒

このリストは未完です。

### 6.6.3 推奨事項

酸欠の危険予防のため、必ず下記の措置を遵守すること。

容器は：

- 必ず垂直に保つこと
- 適切な絶縁蓋を施すこと
  - 直射日光を避け、熱源体の近くに置かないこと
  - 中に物を詰めた状態で車両運搬しないこと
  - 打撲や急激な動きを避けること
- 全ての設置場所を常時適切に換気すること
  - 個々人用の保護装備を着用すること（適切な保護グローブ、保護メガネ又は顔面保護マスク、安全シューズ等）
- 室内の酸素量を随時確認すること
- 酸素測定器を常に携帯していること
- 教習を受けた作業員のみが液体窒素を扱うこと

このリストは未完です。

### 6.6.4 事故発生時の一般的な対応

酸欠による事故が発生した場合は、必ず以下の規則を遵守すること：

- 後続事故の発生を避けるため、周辺の安全を確保する
- 迅速に対処する
- 救助員は、自身の安全措置を取る（呼吸保護用具の装着等）
- 危険領域から負傷者を運び出す
- 社内の緊急時注意事項を守る
- 事故発生場所を十分に換気する
- 事故原因を特定する

このリストは未完です。

## 6.7 液体窒素取扱い時の安全に関する注記 (低温火傷)

液体窒素は極めて低温です (-196 °C)。

液体窒素に触れた容器表面（特に充填時）が肌に接触すると、火傷を生じる恐れがあります。

### 6.7.1 危険

極低温液体は：

- 人体に触れると火傷を生じる恐れがあります
- 低温に適さない素材（金属及びプラスチック）を脆くする場合があります
- 湿度により、濃霧を発生させる場合があります

## 6.7.2 原因

2種類の低温火傷があります:

### 6.7.2.1 飛沫による火傷

試料や液体窒素を取扱う際は、一般的にどのような場合でも、必ず飛沫から自身を保護すること。特に目や顔に飛沫を受けた場合、重い後遺症を伴う低温火傷を生じる恐れがあります。

### 6.7.2.2 接触による火傷

極低温の素材に肌が触れると、凍傷又は低温火傷が生じます。  
容器の内側又は充填材（試料）には決して触れたり、素手で掴まないこと。

## 6.7.3 推奨事項

火傷の危険予防のため、必ず下記の措置を遵守すること:

- 極低温液体が決して肌に触れないようにする
  - 冷却した、絶縁されていない、又は凍結した容器の壁を決して手で触れない
  - 個人用保護装備を着用する（適切な保護グローブ、保護メガネ又は顔面保護マスク、安全シューズ等）
- 容器は必ず垂直に保つ
  - 詰め替えに適した用具（例：金属製ホース、PTFE ホース）を使用する
  - 人員の教育

このリストは未完です。

## 6.7.4 液体窒素飛沫後の一般的な対処方法

### 6.7.4.1 眼中への飛沫

- 大量の水で 15 分間洗眼する
- 社内の緊急時注意事項を守る
- 医師に掛かる

### 6.7.4.2 肌への飛沫

- こすらない
- 可能であれば衣服を脱ぐ又は緩める
- 該当部位を、ゆっくりと徐々に暖める
- 火傷部位には何も触れないようにする
- 社内の緊急時注意事項を守る
- 医師に掛かる

両リストとも未完です。

## 6.8 特殊な粉碎方式

### 6.8.1 cryoPad を使用した低温粉碎

低温粉碎を行う場合、オプションの cryoPad と接続することができます。cryoPad を使用した低温粉碎についての詳細は、cryoPad の取扱説明書をご確認ください。

### 6.8.2 オプションのクリオキットを使用した低温粉碎

W9.0000

**⚠ 警告**

**液体窒素による負傷の危険**  
凍結粉碎時の液体窒素の使用

- 液体窒素の沸点は  $-196^{\circ}\text{C}$  のため、皮膚や目に触れた場合、火傷に似た負傷と凍傷を招きます。
- 液体窒素の安全性データシートに留意してください。
- 液体窒素を使用するには必ず保護眼鏡と保護手袋を着用してください。

W10.0000

**⚠ 警告**

**液体窒素とドライアイスによる負傷の危険**  
閉じた粉碎ジャー内での液体窒素とドライアイスの使用

- 密閉した受器内で液体窒素とドライアイスは膨張し、高圧になります。その結果、粉碎ジャーが高圧で突然開き、重傷を負うことがあります。
- 液体窒素やドライアイスを粉碎ジャーに入れた状態では、決してジャーを閉めないでください。
- 凍結粉碎には間接的な脆化のみを行ってください。

常温で粉碎が不可能あるいは困難な素材は、冷間粉碎する必要があります。液体窒素 ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) を使用してあらかじめ間接的に脆化処理をしておくことで、熱可塑性プラスチック、ゴム製品、脂肪性食品、医薬品などの破壊挙動が改善されます。

- ① Retsch GmbH の冷間粉碎用に、液体窒素で粉碎ジャーを冷却するクリオキット (発注番号 : 22.354.0003) をご用意しています。

伸縮性のある、丈夫で砕きづらい試料の脆化処理の方法は、以下の通りです。

⇒ 粉碎用に行う試料の脆化処理は、間接的に行う必要があります。

① クリオキットを使用した低温粉碎には、ステンレス鋼製あるいは焼入れ鋼製の粉碎ボールと粉碎ジャーをご使用ください。酸化ジルコニウムや炭化タングステン製の粉碎ボールや粉碎ジャーは、液体窒素との直接接触に適していません。急冷させると、ひびや割れが発生することがあります。

⇒ まず、粉碎試料を粉碎ボール (鋼製) と共に、粉碎ジャー (鋼製) に入れ、粉碎ジャー (鋼製) を密閉します。

⇒ 次に、クリオキットの粉碎ジャーホルダーをつけた粉碎ジャー (鋼製) を、液体窒素を入れた槽中に泡が出なくなるまで浸漬します。

⇒ これで、粉碎ジャー (鋼製) 内部の試料も冷却され、粉碎することが可能になりました。

① 粉碎ジャーの中に液体窒素やドライアイスを入れて蓋を閉じることは、絶対にしないでください。粉碎ジャーに過圧がかかり、破裂してしまいます。

## 6.9 湿式粉碎

本機では、不燃性の材料や液体を使用しての湿式粉碎が可能です。

湿式粉碎には、冷却装置を使用することを推奨します (チラーやクリオスタットなど)。

分散媒体を選択する場合は、冷却システムによって、冷却板が分散媒体の凝固点よりも低い温度にならないようご注意ください。

### 6.9.1 可燃性試料の湿式粉碎

本機では、一定の注意を払った上で、軽引火性の物質であれば湿式粉碎することが可能です。

分散媒体を選択する場合は、冷却システムによって、冷却板が分散媒体の凝固点よりも低い温度にならないようご注意ください。

粉碎助剤として、ヘキサン、イソプロパノール、エタノール、ガソリンなど、可燃性の高いものを使用する場合、粉碎ジャーの内部はゾーン 0、つまり、恒常的に爆発性混合物が存在する状態となります。

したがって、粉碎加工中に、固定した粉碎ジャーから爆発性の蒸気が漏れたり、発火エネルギーが存在する場所に到達することを防がなければなりません。蒸気は、とりわけ、粉碎時に加熱されることや、その結果粉碎ジャー内で生じる圧力の上昇によって、外に押し出されます。

したがって、溶剤を使用する場合はその前に、装置の管理責任者 (雇用主) が一貫した防爆コンセプトのもと、現地の条件に従って既存の危険性を評価し、必要に応じて組織の補足措置を防爆文書に書面として記録することを強く推奨します。

EU では、この方法が、EC 指令 89/391/EEC の第 118 条および第 118a 条により規定されています。EU 圏外の他の国においては、同等の規定を遵守する必要があります。

## 6.10 粉砕ジャーの準備

### 注意

N14.0011

粉砕ボールと粉砕ジャーの摩耗や破損  
異なる材質の使用

- それぞれ異なる材質の粉砕ボールと粉砕ジャーを使用すると、摩耗や損傷が激しくなることがあります。
- 同じ材質の粉砕ボールと粉砕ジャーのみをご使用ください。

### 注意

N15.0000

粉砕ジャーの破損

粉砕ジャーへの投入量が正しくない

- 粉砕ジャーが空であったり、投入された試料の量が不足していたりする場合、粉砕ボールによって粉砕ジャーや装置が破損します。
- 粉砕ジャーが空の状態では決して装置を運転しないでください。
- 粉砕ジャーには、必ず容量 **25%以上**の試料を投入します。

## 6.11 低温粉砕用の粉砕ジャーパッキンの交換

低温粉砕では、使用する温度範囲によっては、粉砕ジャーのパッキンを交換する必要があります。激しい冷却を行う場合に、粉砕ジャーの密閉を保つために必要となります。

MM 500 control では、 $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  までの冷却に使用することができる白色テフロンパッキン (PTFE) をご用意しています。

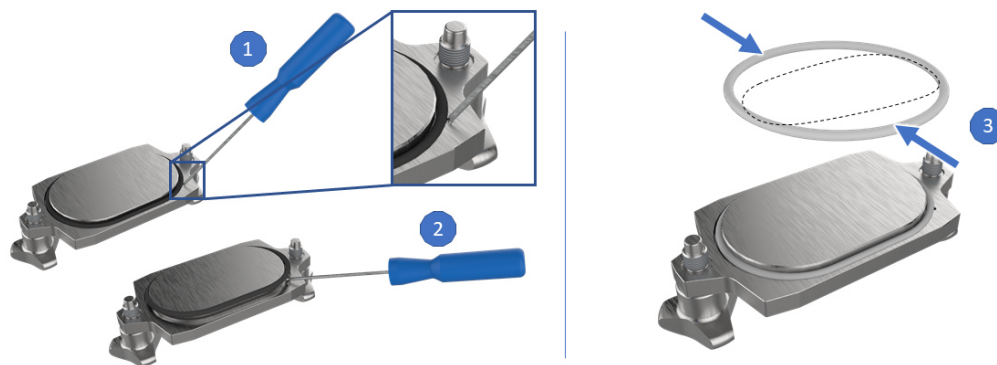


図 45: 低温粉砕用にパッキンを交換する

パッキンの交換方法は以下の通りです。粉砕ジャーのパッキンは、ノッチのある楕円形の溝にはめ込まれています。黒色パッキンは、ドライバー (1) を使って取り外します。ドライバーをノッチに差し込み、粉砕ジャーのパッキンを外に引き出します (2)。このパッキンを再度使用することも考え、パッキンに傷をつけないようご注意ください。

MM 500 control に同梱されている白色 PTFE パッキンを取り出し、ノッチの形状に合うようゆっくりと注意しながら押しつぶします (3)。ただし、パッキンが折れないようご注意ください。パッキン用のノッチに挿入し、可能な限り押し込みます。

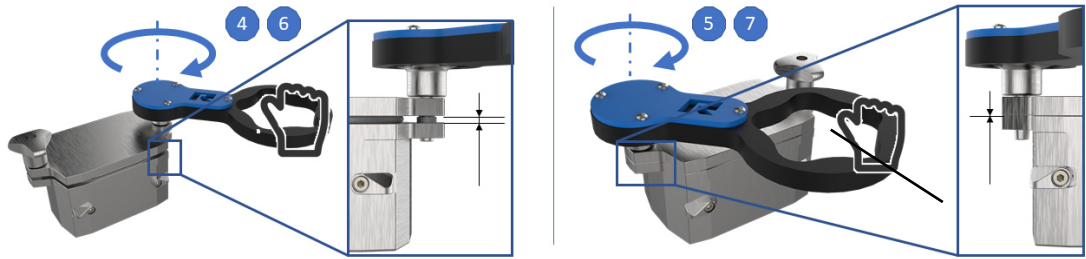


図 46: 蓋に PTFE パッキンを押し込む

PTFE パッキンは、黒色の標準素材パッキンよりも硬く、そのため、手だけでは完全にはノッチに押し込むことができない場合があります。その場合は、以下の通りに行ってください。パッキンを取り付けた状態の粉砕ジャーの蓋を、粉砕ジャーの底にのせます。その際、PTFE パッキンがノッチの形状通りに入っていることを確認してください。次に、星型グリップを交互に締めて、粉砕ジャーの蓋を均等に下に下げていきます (4~7)。粉砕ジャーの蓋が傾いたり斜めになることは避けてください。必要に応じて、同梱の開錠補助具もご使用ください。星型グリップに止めがかかったことが感じられたら、パッキンが完全に押し込まれた状態になっています。

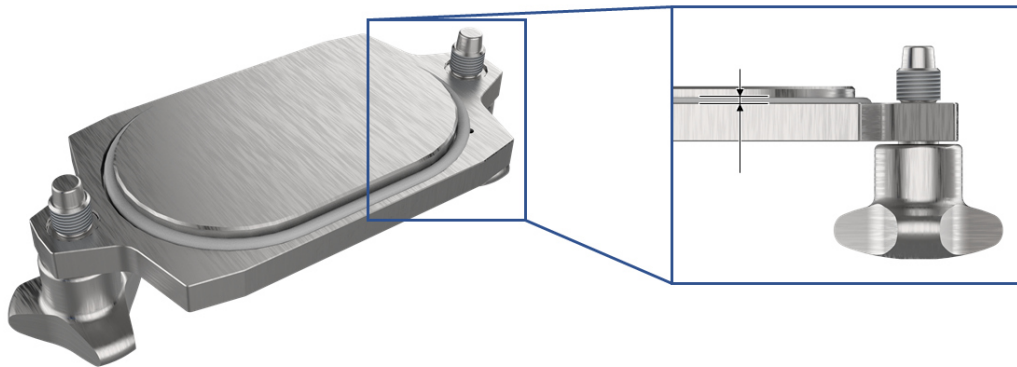


図 47: PTFE パッキンがしっかりはまっているかを確認する

ネジを緩めて蓋を外します。パッキンがしっかりはまっているかを確認してください。パッキンは、蓋の表面とほぼ同じ高さになっていれば、大丈夫です。これで、粉砕ジャーの蓋は、低温粉砕に使用できる状態となりました。

## 6.11.1 粉砕ジャーを開く

**⚠ 注意**

C15.0024

**火傷を負う危険**

高温の粉砕ジャーや試料による火傷

- 粉砕中には試料や粉砕ジャーが非常に高温になる場合があります。
- 粉砕後に粉砕ジャーに触れるときには、必ず保護手袋を装着してください。
- 高温の粉砕ジャーは決して開かないでください。
- 粉砕ジャーを開けるときは、室温になるまで待ちます。

**⚠ 警告**

W11.0000

**液体窒素による負傷の危険**

凍結粉砕時の液体窒素の使用

- 液体窒素の沸点は  $-196^{\circ}\text{C}$  のため、皮膚や目に触れた場合、火傷に似た負傷と凍傷を招きます。
- 液体窒素の安全性データシートに留意してください。
- 液体窒素を使用する際には必ず保護眼鏡と保護手袋を着用してください。
-

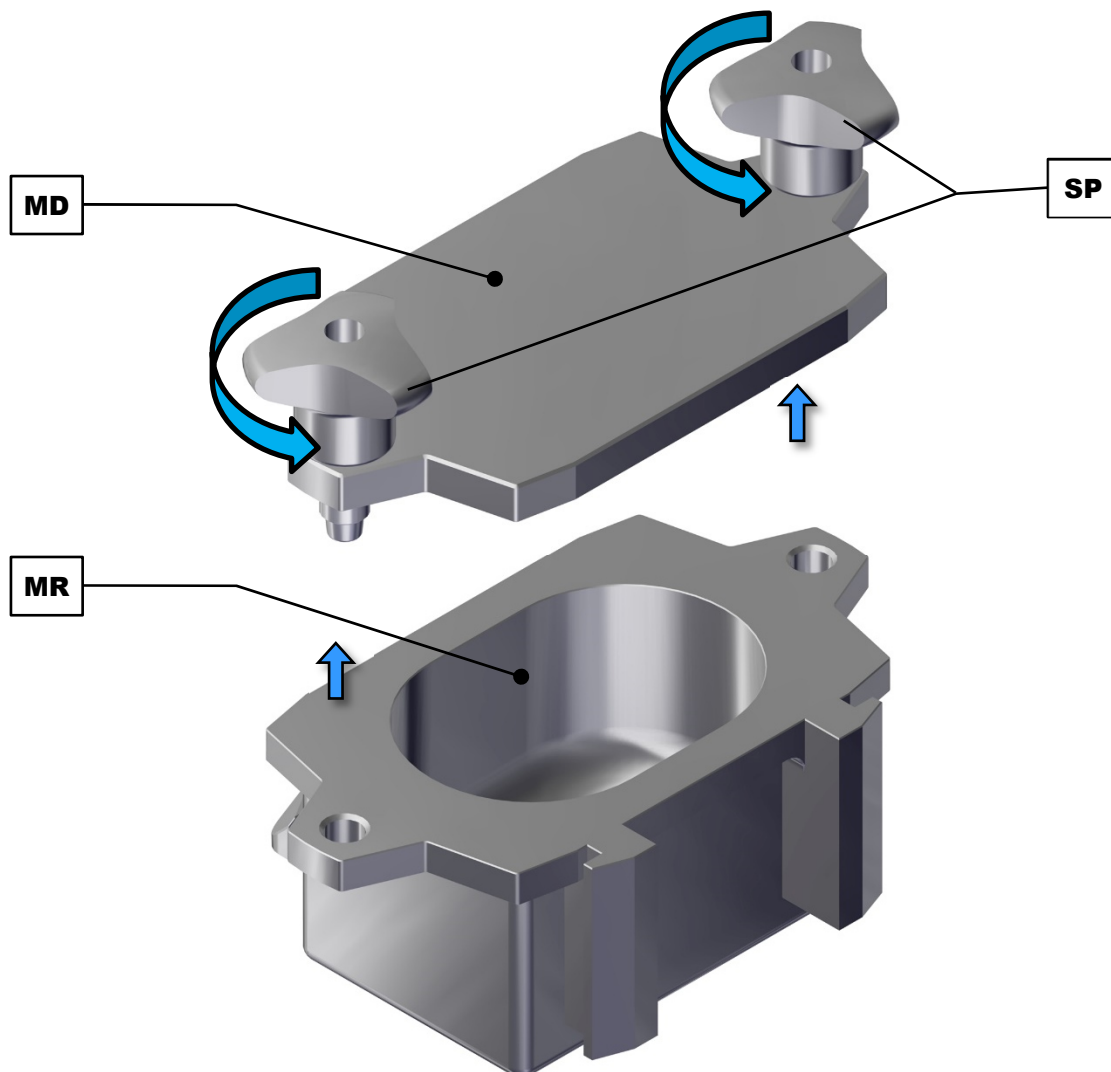


図 48 : 粉碎ジャーを開く

	コンポーネント
SP	締め付けネジ
MD	蓋
MR	粉碎室

次のようにして、粉碎ジャーを開きます。

- ⇒ 蓋 (MD) に付いている 2 本の締め付けネジ (SP) を緩め、蓋 (MD) をまっすぐ持ち上げられるようになるまで均等にネジを緩めていきます。
- ① 締め付けネジ (SP) を手で緩めることができない場合は、開閉補助具を使用して締め付けネジ (SP) を緩めます。
- ⇒ 蓋 (MD) を持ち上げて取ると、粉碎ジャーの粉碎室 (MR) が開きます。

### 6.11.2 粉碎ジャーへの投入

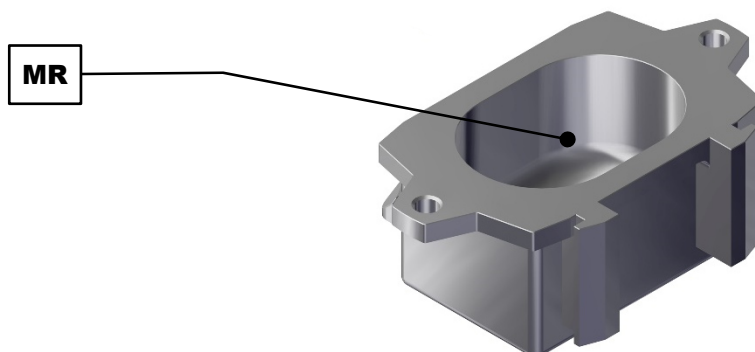


図 49 : 粉碎ジャーへの投入

	コンポーネント
MR	粉碎室

次のようにして、粉碎室に試料を投入します。

- ⇒ 試料に合った材質の粉碎ボールを適正な数量だけ、粉碎ジャーの粉碎室（MR）に投入します。
- ⇒ 粉碎ジャーの粉碎室（MR）に投入された粉碎ボールに加えて、試料を投入します。
- ① 粉碎ジャーへの投入量は総容量の 1/4 以上になるように注意してください。  
試料と粉碎ボールの投入量が総容量の 2/3 になるのが理想的で、試料とボールがそれぞれ 1/3 を占めるようにします。湿式粉碎においては、粉碎ジャー容量に対してボール 60%、試料 1/3 というのが最適な投入量です。

6.11.3 粉砕ジャーを閉める

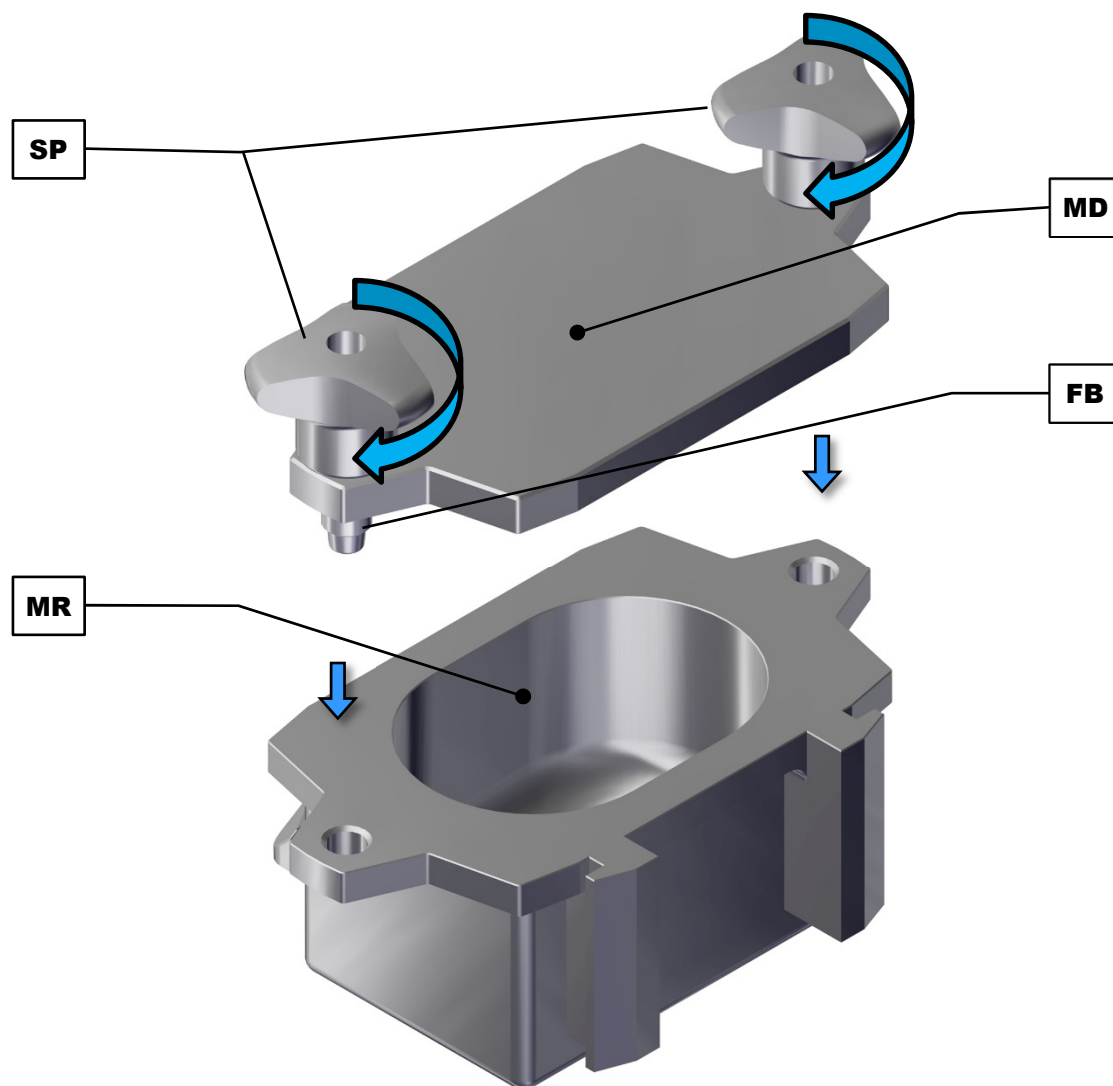


図 50 : 粉砕ジャーを閉める

	コンポーネント
MD	蓋
FB	ガイドボルト
MR	粉砕室
SP	締め付けネジ

次のようにして、粉砕ジャーを閉めます。

- ⇒ 蓋 (MD) を、粉砕ジャーの 2 本のガイドボルト (FB) に合わせて置き、粉砕室 (MR) を閉めます。
- ⇒ 蓋がずれたり斜めになつたりしないように、粉砕ジャーの蓋 (MD) に付いている 2 本の締め付けネジ (SP) を均等に締め付け、粉砕室 (MR) を閉めます。

- ① 締め付けネジを締めるときには、密閉するために開閉補助具を使用します。  
手で締め付けネジを締めるだけでは、粉碎ジャーを完全に密閉するには不十分です。ただし、開閉補助具で無理な力を加えると、締め付けネジが破損することがあります。

## 6.12 粉碎ジャーの装着

### 注意

N16.0067

#### 強い振動と大きな騒音

粉碎ジャーのバランスが悪い場合

- 粉碎ジャーのバランスが悪いと、装置は特に強い振動と大きな騒音を発する可能性があります。
- 一つの試料だけを粉碎する場合でも、必ず、左右のホルダー部に同じサイズの粉碎ジャーをセットしてください。その場合、片方の粉碎ジャーは空のままにしてください（粉碎ボール、試料は投入しない）。
- 強い振動や大きな騒音が発生した場合はすぐに装置のスイッチを切り、粉碎ジャーの数と総重量を確認し、正しく装着されているかどうかを確かめます。

### 注意

N17.0011

#### 粉碎ボールと粉碎ジャーの摩耗や破損

異なる材質の使用

- それぞれ異なる材質の粉碎ボールと粉碎ジャーを使用すると、摩耗や損傷が激しくなることがあります。
- 同じ材質の粉碎ボールと粉碎ジャーのみをご使用ください。

### 注意

N18.0000

#### 装置の損傷

粉碎ジャーが正しく挿入されなかった場合

- 粉碎中に装置が損傷することを防ぐために、粉碎ジャーを挿入するときには粉碎ジャーのホルダー部ガイドに正しく差し込み、しっかり固定する必要があります。
- 粉碎ジャーを挿入する際には、ジャーがまっすぐに挿入され、粉碎ジャーのガイドにしっかり正しく配置されるようにしてください。
- 粉碎ジャーのホルダー部に粉碎ジャーをしっかり固定するために、開閉補助具を使用してください。

### 6.12.1 粉碎ジャーのホルダーを開く

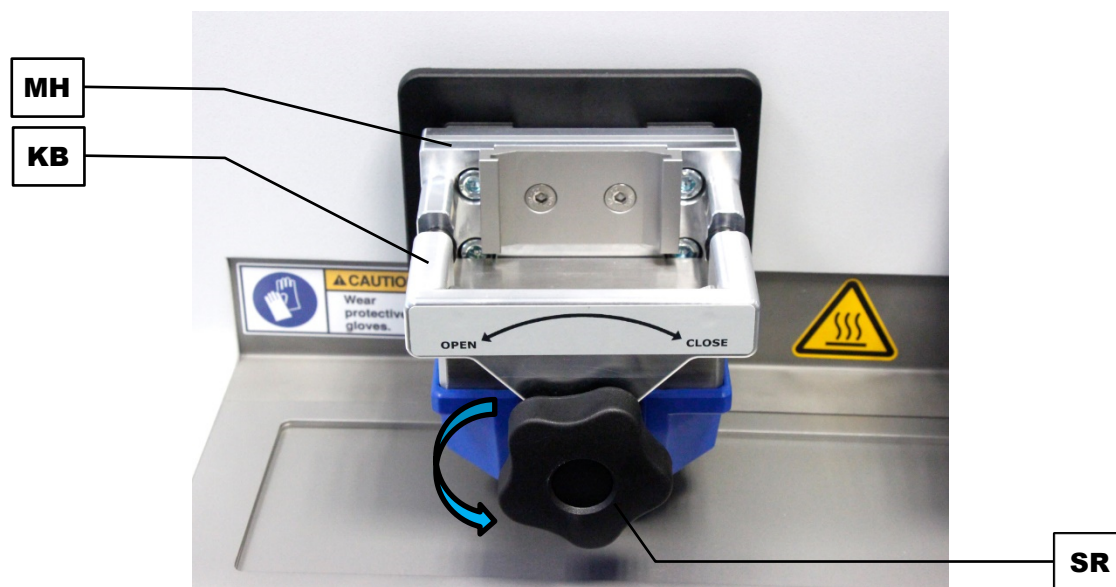


図 51: 粉碎ジャーホルダーを開く

	名称
MH	粉碎ジャーホルダー
KB	クランプ
SR	固定用ホイール

粉碎ジャーの開け方は、以下の通りです。

- ⇒ 粉碎ジャーホルダー (MH) の固定用ホイール (SR) を反時計回りに回し、クランプ (KB) を開きます。
- ① 固定用ホイール (SR) が手で回せない場合は、開錠補助具を使用して固定用ホイール (SR) を緩めてください。
- ⇒ 固定用ホイール (SR) は、止めがかかるまで回し、粉碎ジャーホルダー (MH) のクランプ (KB) を最大限開いてください。

### 6.12.2 粉砕ジャーの取り付け

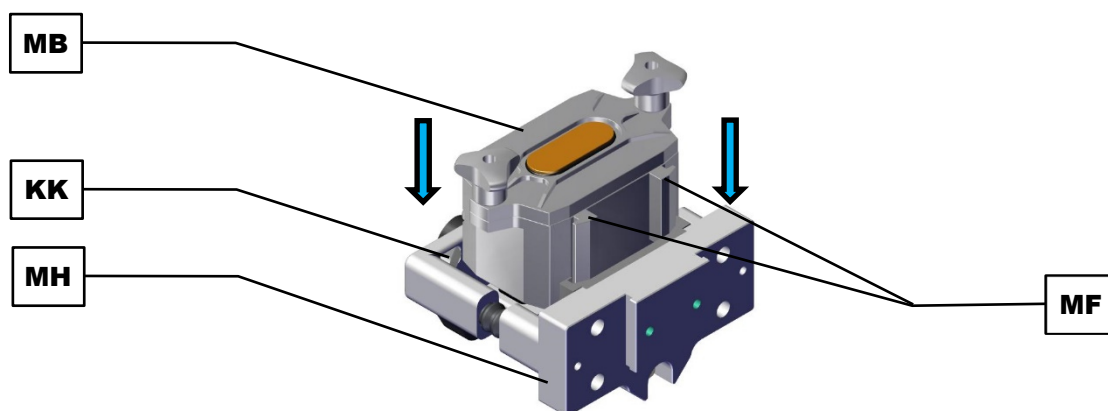


図 52 : 粉砕ジャーの取り付け

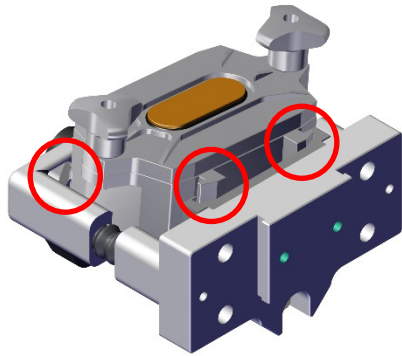
	コンポーネント
MB	粉砕ジャー
MH	粉砕ジャーのホルダー
KK	クランプウェッジ (粉砕ジャーのホルダー)
MF	粉砕ジャーガイド

次のようにして、粉砕ジャーをホルダーに取り付けます。

- ⇒ ホルダー (MH) に粉砕ジャー (MB) を正しく取り付けます。粉砕ジャーガイド (MF) がホルダー (MH) の正しい位置にあることを確認します。
- ⇒ 粉砕ジャー (MB) を押し下げられるだけ押し下げます。
- ① 粉砕ジャー (MB) がホルダーの正しい位置に収納されている必要があります。取り付けの際にずれたり斜めになったりしないように留意します。粉砕ジャーガイド (MF) とホルダー (MH) の端がほぼ同一面に来るようにします。

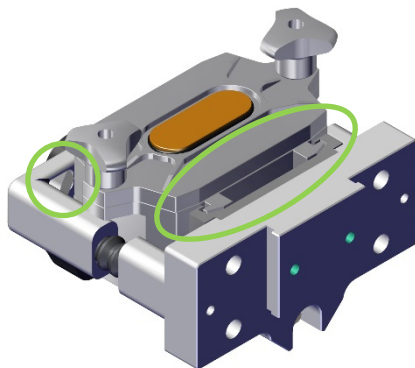
**注記** 粉砕ジャーをホルダーに正しく取り付け、クランプでしっかりと固定しなければなりません。そのためには、粉砕ジャーをホルダーにまっすぐ押し込めるだけ、押し込みます。ホルダーのクランプウェッジは粉砕ジャーのクランプウェッジの上になければなりません。粉砕ジャーガイドとホルダーの端がほぼ同一面上にある必要があります。

粉砕ジャーがずれる、または斜めになった状態で取り付けられている場合は、MM 500 Control を決して運転しないでください。

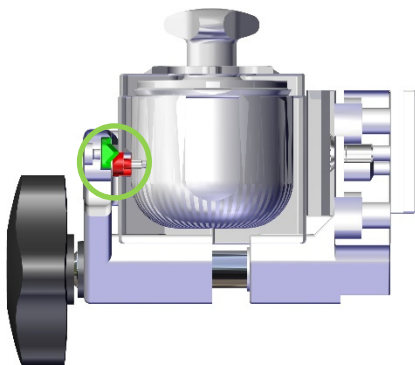


粉砕ジャー装着の誤った例：粉砕ジャーが正しく挿入されていません。粉砕ジャーガイドとホルダーの位置がずれています。粉砕ジャーのクランプウェッジが、ホルダーのクランプウェッジよりも高くなっています。このような状態にあると、正しくクランプできません。

図 53：粉砕ジャーの位置がずれている



粉砕ジャー装着の正しい例：粉砕ジャーガイドとホルダーの端がほぼ同一面でぴったり合っています。



ホルダーのクランプウェッジは、粉砕ジャーのクランプウェッジの上に来ています。このような状態にあると、正しくクランプできます。

図 54：粉砕ジャーとホルダーの端が同一面でぴったり合う

**注記** 必ず、左右の粉砕ジャー装着台を取り付けてください。片方の粉砕ジャーしか必要としない場合でも、バランスをとるために、もう片方の粉砕ジャーを**空の状態**で（粉砕ボールも試料も入れずに）装着してください。

MM 500 Control は、粉砕ジャーを装着せずに運転しないでください。

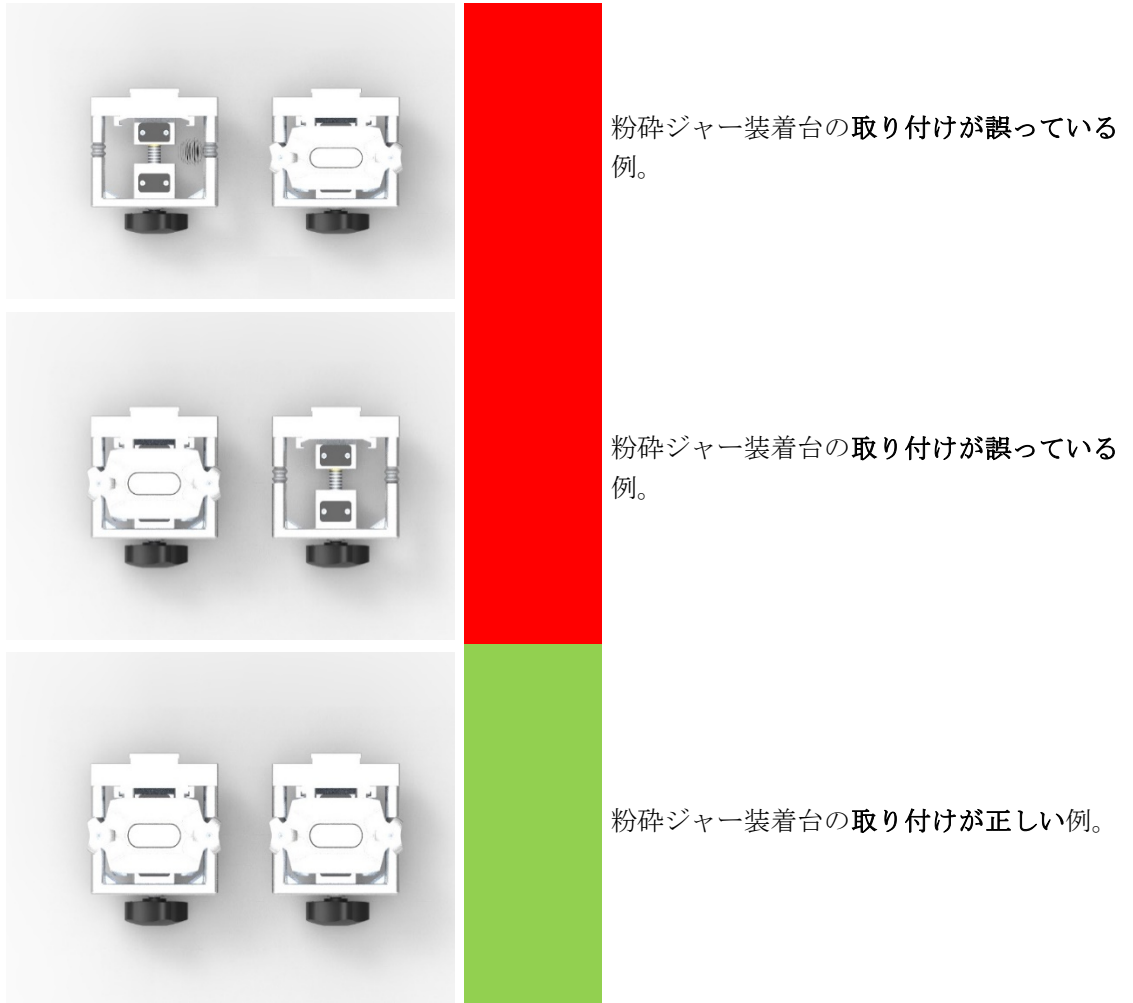


図 55 : 粉砕ジャー装着台の取り付け

6.12.3 粉碎ジャーのホルダーを締める

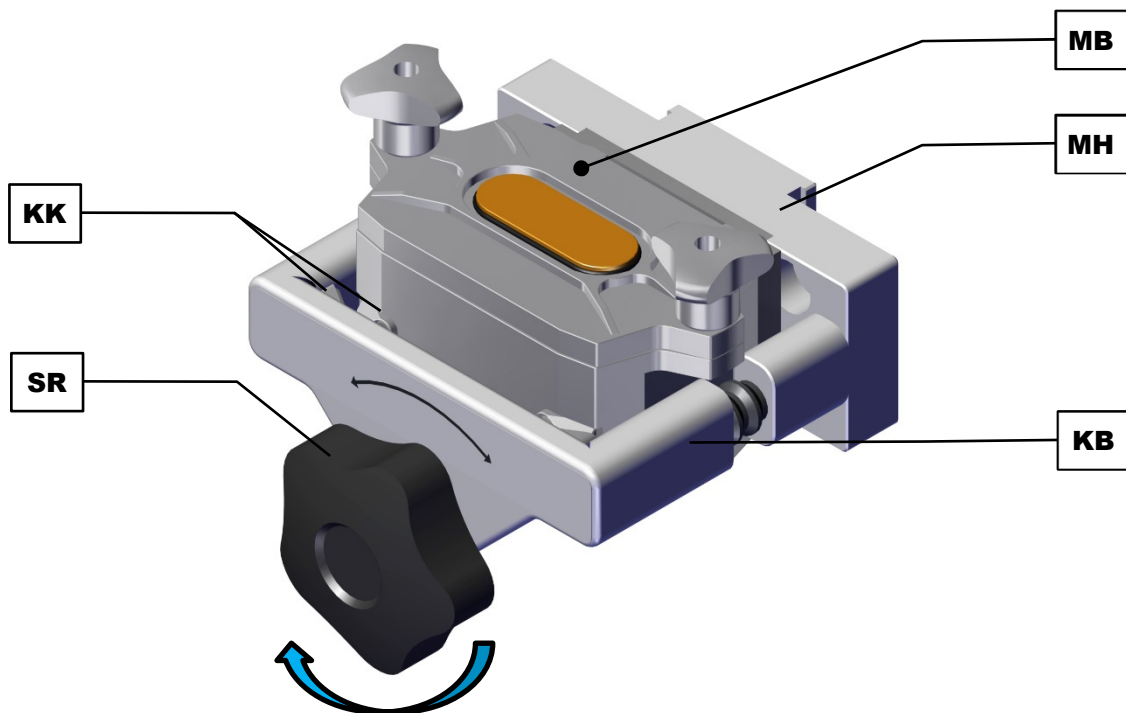


図 56 : 粉碎ジャーの固定



図 57 : 粉碎ジャー装着台を取り付けた状態

	コンポーネント
<b>SR</b>	ノブ
<b>MH</b>	粉碎ジャーのホルダー
<b>KB</b>	クランプ
<b>MB</b>	粉碎ジャー
<b>KK</b>	クランプウェッジ (粉碎ジャーとホルダー)

次のようにして、粉碎ジャーのホルダーを閉じます。

⇒ 粉碎ジャーのホルダー (MH) 上のノブ (SR) を右回りに回してクランプ (KB) を締め、粉碎ジャー (MB) をしっかりと固定します。

① 粉碎ジャーのクランプウェッジが、ホルダーのクランプウェッジの下に来る必要があります。

### 6.13 粉碎プロセス

#### **⚠ 注意**

##### 負傷の危険

爆発性または可燃性試料

- 試料は粉碎プロセスの際に爆発したり発火したりすることがあります。
- 爆発や火事の危険性がある試料は、この装置で使用しないでください。
- 試料の安全データシートに注意してください。

C16.0004



#### **⚠ 注意**

##### 負傷の危険

健康に有害な試料

- 健康に有害な試料物質が健康被害や人身事故を招くことがあります (病気、汚染など)。
- 健康に有害な試料を扱う際には、適切な抽出除去システムを使用してください。
- また、健康に有害な試料を扱う際には、適切な個人防護具を着用してください。
- 試料の安全データシートに注意してください。

C17.0006



#### **⚠ 注意**

##### 火傷や中毒の危険

さまざまな試料特性

- 試料の特性およびそれに伴う化学反応は、粉碎プロセスの際に変性する可能性があります、その結果、火傷や中毒を引き起こすことがあります。
- 粉碎で化学反応が変わることによって、爆発や中毒の危険が生じる物質は、本装置で処理しないでください。
- 試料の安全データシートに注意してください。

C18.0010



**⚠ 警告**
W12.0000

**液体窒素による負傷の危険**  
凍結粉碎時の液体窒素の使用

- 液体窒素の沸点は  $-196^{\circ}\text{C}$  のため、皮膚や目に触れた場合、火傷に似た負傷と凍傷を招きます。
- 液体窒素の安全性データシートに留意してください。
- 液体窒素を使用する際には必ず保護眼鏡と保護手袋を着用してください。

### 6.13.1 粉碎プロセスの開始



図 58 : 粉碎プロセスの開始

	コンポーネント
H	保護カバー
T	タッチスクリーン
DK	ダイヤル

次のようにして、粉碎プロセスを開始します。

- ⇒ 保護カバー (H) を手で閉めます。
- ⇒ ダイアル (DK) を使って、タッチスクリーン (T) 上で粉碎条件を設定します。
- ⇒ タッチスクリーン (T) の を押すと、粉碎プロセスが開始します。
- ① 粉碎プロセスを開始するには、タッチスクリーンに表示される のアイコンを押す必要があります。
- がタッチスクリーンに表示されていない場合は、粉碎条件が完全に設定されていないか、または保護カバーが正しく閉まっていない可能性があります。
- ⇒ 粉碎プロセスが終了するまで待つから、試料を取り出してください。

## 6.14 試料の取り出し

**注意**

C19.0024

**火傷を負う危険**

高温の粉碎ジャーや試料による火傷

- 粉碎中には試料や粉碎ジャーが非常に高温になる場合があります。
- 粉碎後に粉碎ジャーに触れるときには、必ず保護手袋を装着してください。
- 高温の粉碎ジャーは決して開かないでください。
- 粉碎ジャーを開けるときは、室温になるまで待ちます。

**注意**

N19.0007

**食品、医薬品、化粧品取り扱い**

粉碎処理された製品

- 装置で粉碎処理された食品、医薬品、化粧品については、その食用、使用、流通を禁じます。
- これらの処理製品は、当該の法規に従って処分してください。

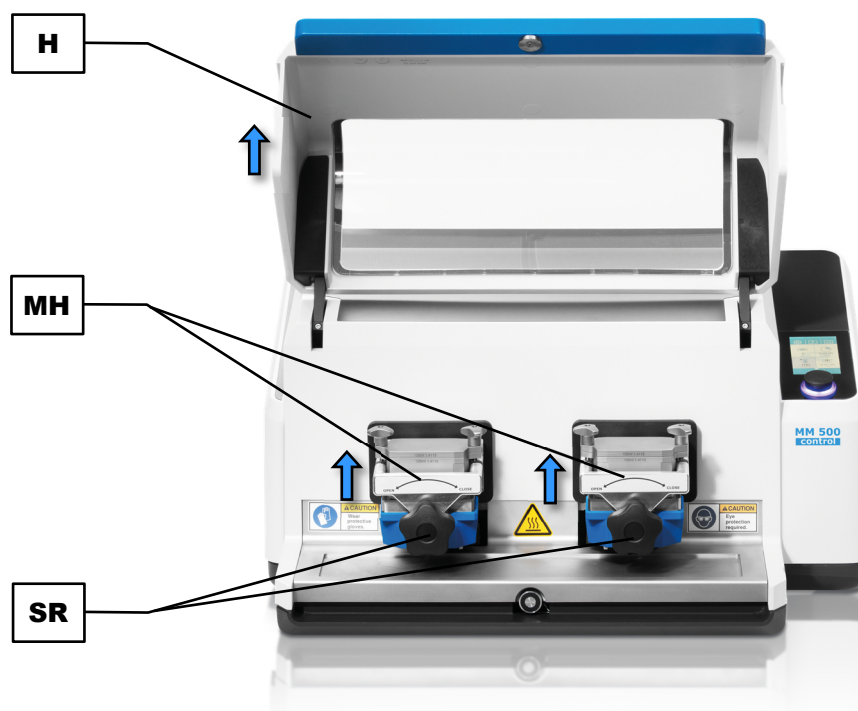


図 59: 試料を取り出す

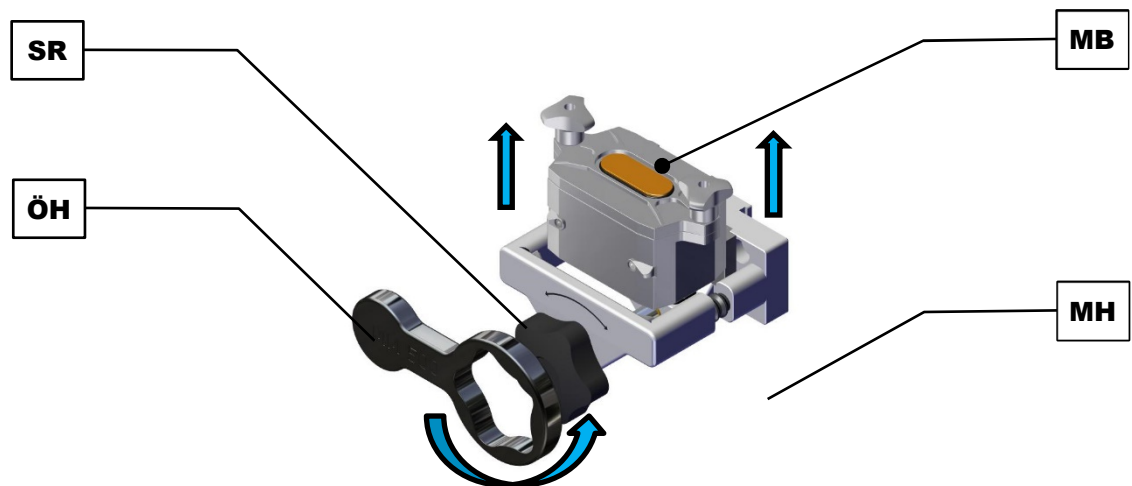


図 60: 粉砕ジャーを取り出す

**注** 粉砕ジャーホルダーに霜がついた状態の場合、無理にホルダーを開けようとしないでください。  
ネジが簡単に開くようになるまで、お待ちください。

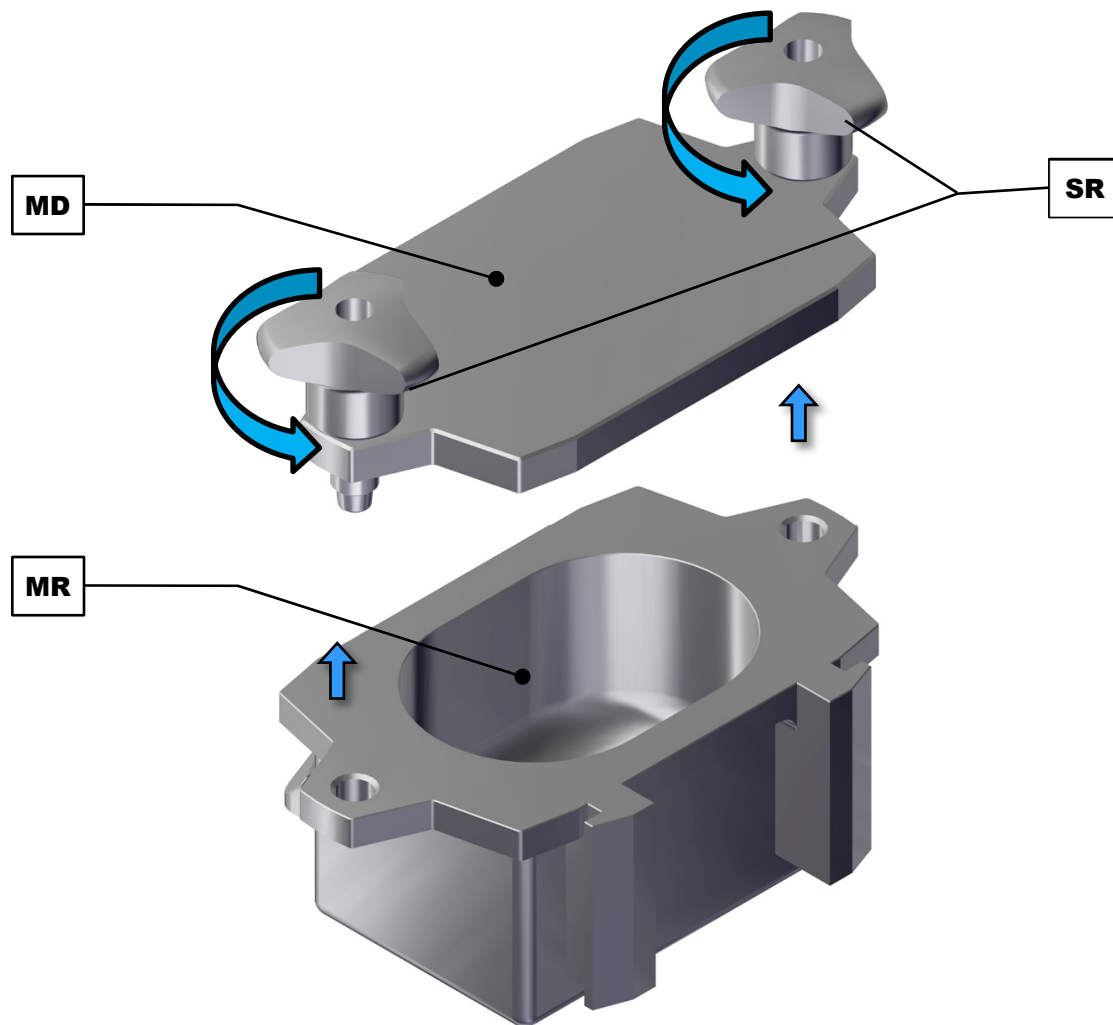


図 61: 粉碎ジャーを開けて中を空にする

	名称
H	本体カバー
SR	星型グリップ
MH	粉碎ジャーホルダー
ÖH	開錠補助具
MB	粉碎ジャー
SP	テンションスクリュー
MD	粉碎ジャーの蓋
MR	粉碎室

星型グリップ (SR) が激しく氷結している場合、無理に粉碎ジャーを開けようとししないでください。ネジが簡単に開くようになるまで、お待ちください。

粉碎試料の取出し方法は、以下の通りです。

- ⇒ 粉碎プロセスが終了するのを待ちます。
- ⇒ 本体カバー (H) を開きます。
- ⇒ 粉碎ジャーホルダー (MH) の星型グリップ (SR) を手で開けるか、必要に応じて保護具 (ÖH) を正しい向きではめて開けます。
- ⇒ 粉碎ジャー (MB) を、粉碎ジャーホルダー (MH) から上に引き上げて取り外します。
- ⇒ 保護具 (ÖH) を正しい向きではめて、粉碎ジャー (MB) のテンションスクリュー (SP) を開けます。
- ⇒ 粉碎ジャーの蓋 (MD) をもち上げます。
- ⇒ 粉碎室 (MR) から粉碎試料を取り出します。

#### 6.14.1 マルチキャビティ粉碎ジャー用取出補助具



図 62 : のマルチキャビティジャー、ステンレス製、PTFE 製注出補助具付き

マルチキャビティ粉碎ジャーは、少量のサンプルの粉碎に適しています。粉碎プロセス後に粉碎されたサンプルを個別に取り出すために、取出補助具で楕円形の穴に栓をすることができます。

取出補助具の使用方法は、以下の通りです。

- ⇒ 粉碎ジャーの蓋を外します。内容物を取り出す側以外のキャビティの楕円形の穴に、取出補助具を押し込みます。
- ⇒ 粉碎ボウルを傾けて、栓がされていないキャビティを空にします。取出補助具を外します。
- ⇒ すべてのサンプルの取り出しが完了するまで、この工程を繰り返してください。

## 7 装置の操作

### 7.1 cryoPad を使用した場合の操作

MM 500 Control を cryoPad と使用した場合の制御については、cryoPad の取扱説明書をご確認ください。

### 7.2 cryoPad を使用しない場合の操作

本装置の操作には、タッチスクリーンとダイヤルを使用します。

タッチスクリーンの操作ボタンを使用して粉碎条件を設定し、粉碎プロセスを開始、中断、終了します。

よく使う粉碎処理の条件をプログラムとサイクルモードに設定・保存し、必要に応じて選択できます。

MM 500 Control のシステム設定はメインメニューからも選択でき、必要に応じて変更できます。

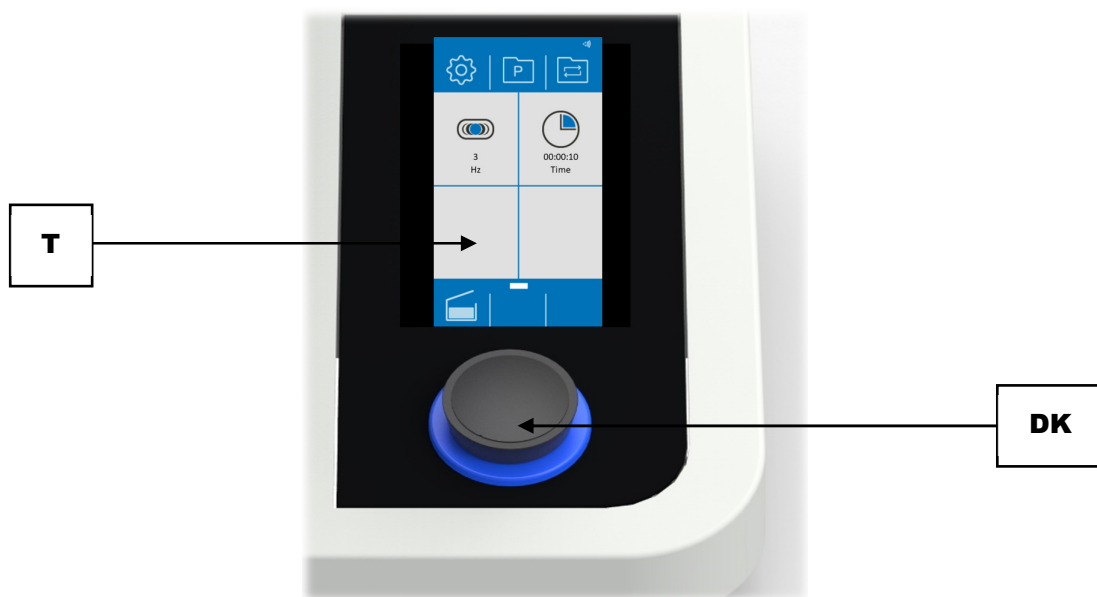


図 63 : タッチスクリーンとダイヤル

	操作ボタン	機能
<b>T</b>	タッチスクリーン	機能ボタンを選択するためのタッチスクリーン
<b>DK</b>	ダイヤル	粉碎プロセスの条件、プログラムとサイクルモード、システム設定を設定します。

- ① ダイヤルで値を変更できる機能ボタンがタッチスクリーンで選択されると、ダイヤルが青く点灯します。さらに、機能ボタンが含まれる部分の背景がグレーになります。

### 7.3 タッチスクリーン上のメニュー

タッチディスプレイのメニューインターフェースには、以下の区分に分かれています。

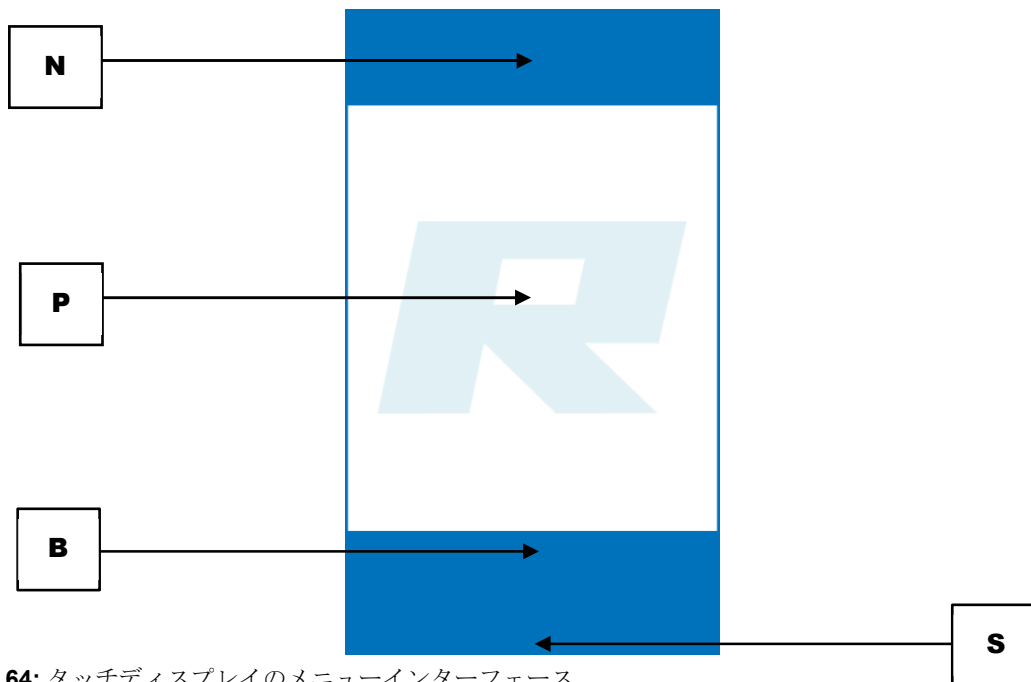


図 64: タッチディスプレイのメニューインターフェース








	区分	機能
N	ナビゲーション	ナビゲーションでは、以下のメニュービューを呼び出すことができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• メインメニュー</li> <li>• プログラムモード</li> <li>• サイクルプログラムモード</li> <li>• システム設定</li> </ul>
P	パラメータ設定	ここでは、以下の粉砕パラメータを設定することができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 振動数</li> <li>• 粉砕時間</li> <li>• サイクルプログラム (様々なパラメータをひとセットにしたもの)</li> <li>• 設定温度 (cryoPads 使用時のみ)</li> <li>• 冷却時間 (cryoPads 使用時のみ)</li> </ul>
	パラメータ表示	粉砕プロセスの開始後、この区分に以下のパラメータが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 設定した振動数</li> <li>• 残りの粉砕時間</li> <li>• サイクルプログラムの進行と総時間</li> <li>• 実際の温度</li> <li>• 実際の温度 (cryoPads 使用時のみ)</li> <li>• 残りの冷却時間 (cryoPads 使用時のみ)</li> </ul>

B	スクロールバー	メニューの位置を示すインジケータ
S	制御	この区分の機能ボタン、本機の操作を直接行うことができます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 粉砕プロセスの開始・中断・停止</li> <li>• プログラムの選択・編集・保存・消去・開始</li> <li>• サイクルプログラムの選択・編集・保存・消去・開始</li> </ul>

## 7.4 機能ボタン

機能は、対応するマークをタッチディスプレイで選択し、その値は回転ノブで調整することができます。

- ① 選択・設定が可能な機能のマークのみ、表示されます。  
 値の変更が可能な場合には、回転ノブのバックが青く点灯します。

マーク	名称	機能
	メインメニュー	メインメニューを呼び出します。 メインメニューから、粉砕プロセスのパラメータを設定することや、粉砕を開始することができます
	本体カバーを開く	本機の電源が入ると、タッチディスプレイ上に表示され、本体カバーの開閉を促されます。  ① 本体カバーを一度開閉することで、本機の運転が可能となります。
	システム設定	システム設定を呼び出します。
	プログラムモード	プログラムモードを呼び出します。
	ギャラリービュー	ギャラリービューを呼び出します。 保存されたプログラムが表示され、ここから選択することができます。
	振動数	粉砕プロセスを構成する振動数です。
	粉砕時間	粉砕プロセスを構成する粉砕時間です。

マーク	名称	機能
	サイクルプログラムモード	サイクルプログラムモードを呼び出します。
	プログラムやサイクルプログラムを編集する	ここから、新規のプログラムやサイクルプログラムを作成することや、保存済みのプログラムやサイクルプログラムを変更することができます。
	プログラムやサイクルプログラムを削除する	作成したプログラムやサイクルプログラムを削除します。
	プログラムやサイクルプログラムを保存する	作成したプログラムやサイクルプログラムを保存します。
	中断	入力の取り消し / 前のメニューに戻る
	開始	粉碎プロセスを開始
	一時停止	粉碎プロセスを一時停止。
	再開	一時停止の後、粉碎プロセスを再開
	停止	粉碎プロセスを停止
	粉碎完了	時間が経過し、粉碎プロセスが全て完了
	温度	設定温度を定義 (cryoPad 接続時のみ)
	冷却オフ	冷却をオフにします (cryoPad 接続時のみ) (cryoPad の説明書を参照)
	冷却時間	冷却時間を設定します (cryoPad 接続時のみ)

	サイクルプログラムの 繰り返し	サイクルプログラムモードでのサイクル数
	総所要時間	粉碎プロセス完了までの残り時間
	MyRetsch	ウェブポータル接続用 QR コードを表示します
	シグナル発信 (オン/オフ)	シグナル発信を設定します (入切)
	温度ドリフト	温度ドリフトを設定します
	明るさ	明るさを設定します
	カレンダー	日付と時間を設定します
	ソフトウェアのバージョン	インストールされているソフトウェアを表示します
	稼働時間	これまでの稼働時間を表示します
	シリーズ番号	本機のシリーズ番号を表示します
	ソフトウェアの更新	USB 経由で本機のソフトウェアのアップデートを します
	サービス環境	サービス技術者向けに、サービス環境の呼び出しを します

## 7.5 メニューナビゲーション

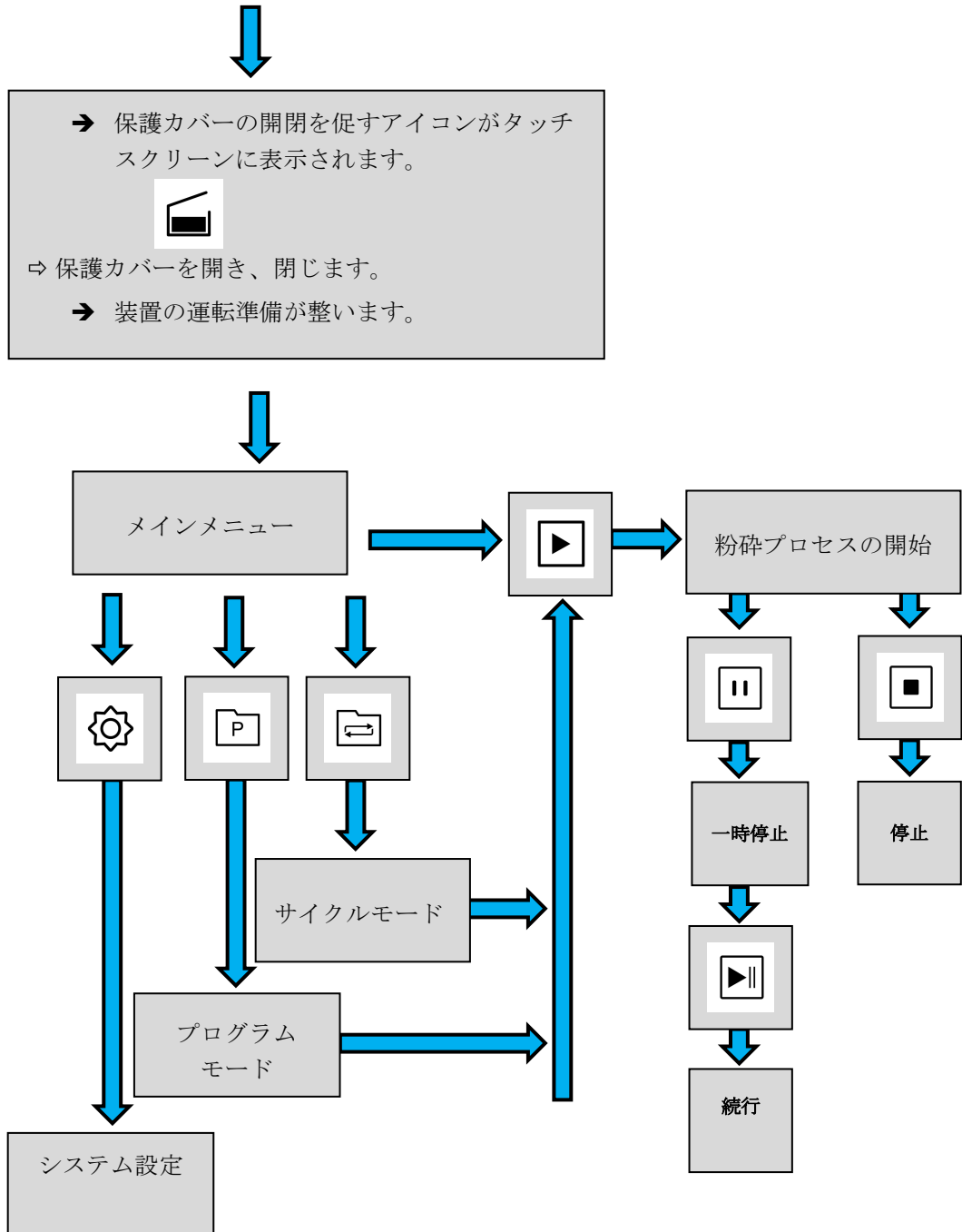


図 65 : メニューナビゲーションの図

## 7.6 メインメニュー

メインメニューから、他のメニューを呼び出すことができ、パラメータの設定や、粉碎プロセスを開始することができます。

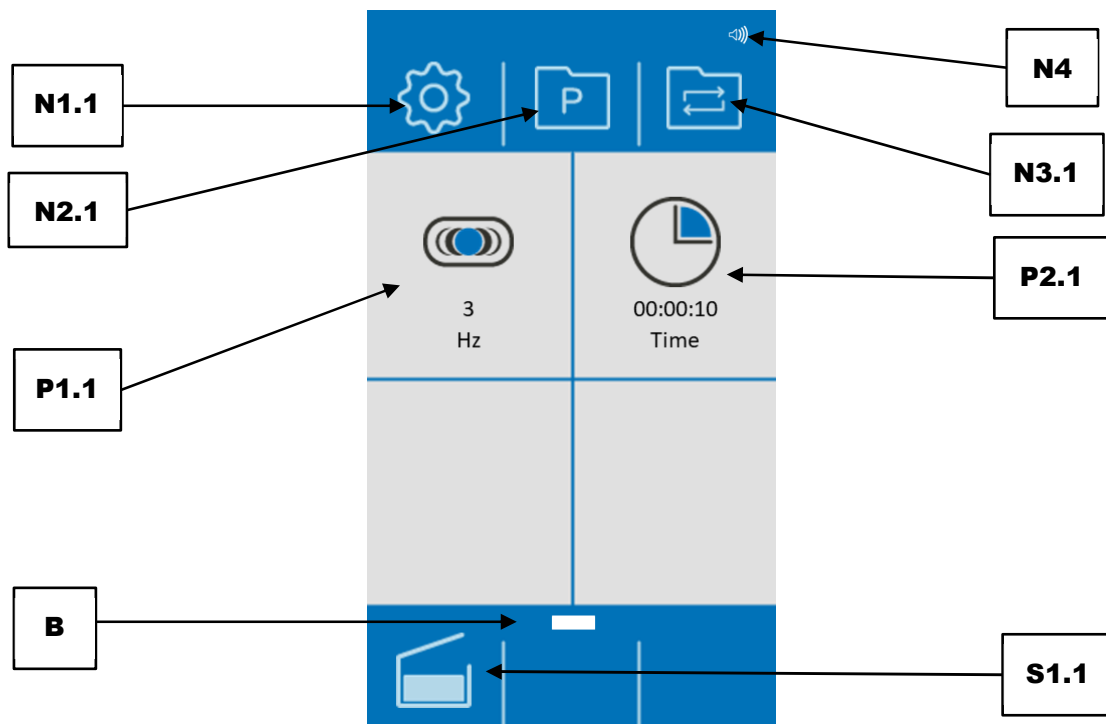


図 66: メインメニュー (本体カバーを閉じた状態で電源を入れた後)

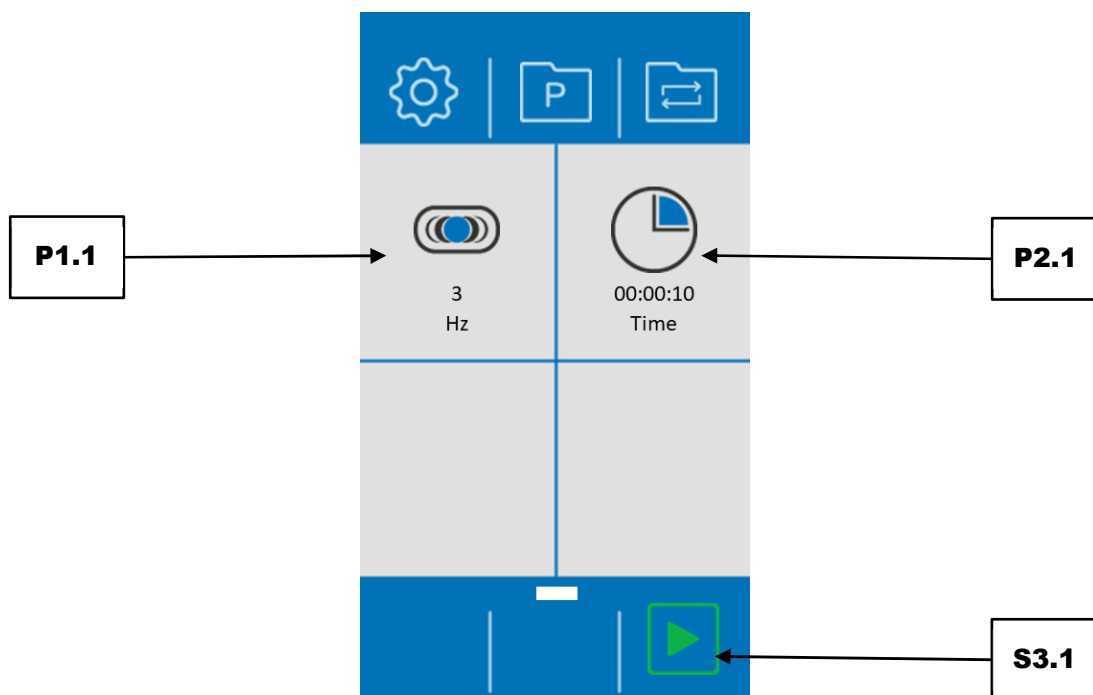


図 67: 粉碎プロセス開始前のメニュー

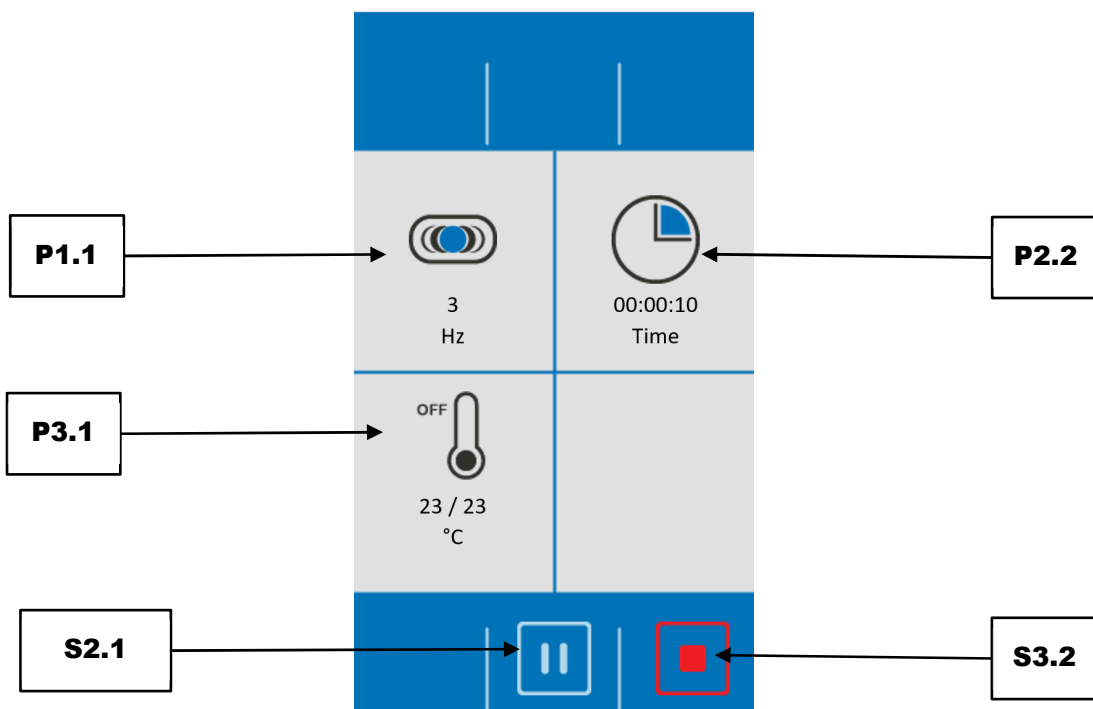


図 68: 粉碎プロセス時のメニュー

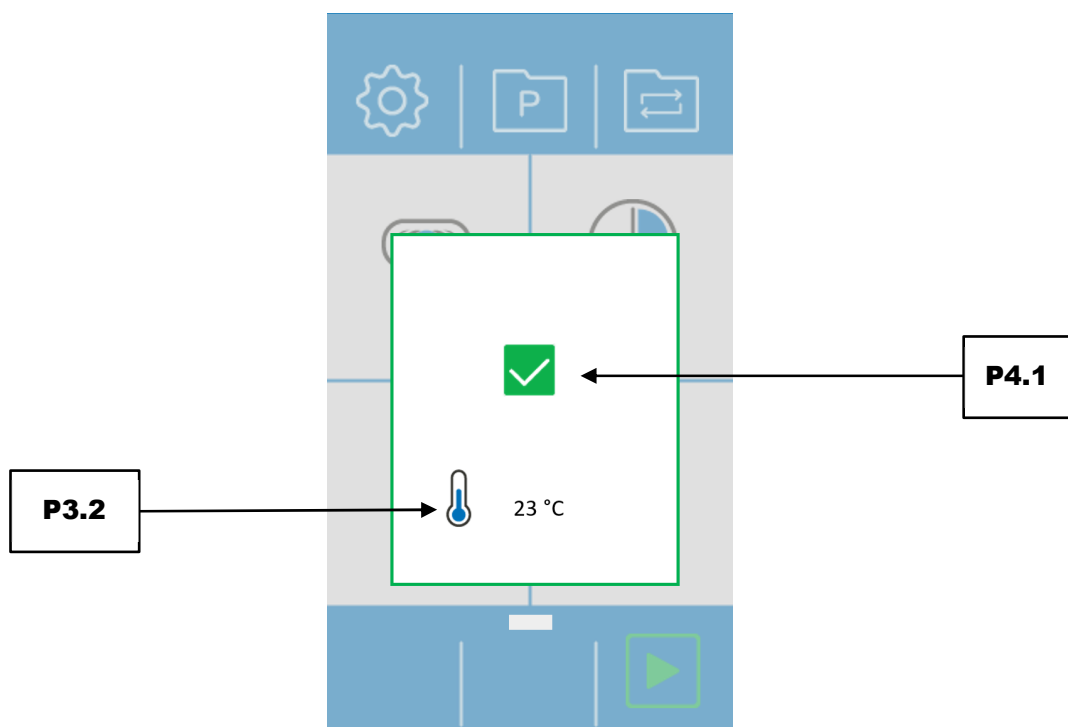






図 69: 粉碎プロセス完了後のメニュー




	名称	機能
N1.1	システム設定	システム設定を呼び出します。
N2.1	プログラムモード	プログラムモードを呼び出します。
N3.1	サイクルプログラムモード	サイクルプログラムモードを呼び出します。
N4	音響信号 オン/オフ	このマークが表示されている時は、音響信号がオンになっています。
P1.1	振動数	タッチディスプレイでこれを選択すると、回転ノブで振動数を <b>3~30 Hz</b> で設定することができます。
P2.1	粉砕時間	タッチディスプレイでこれを選択すると、回転ノブで粉砕時間を <b>10 秒から 8 時間</b> の間で設定することができます。
P2.2	残りの粉砕時間	その時の粉砕プロセスにおける残りの粉砕時間を表示します。
P3.1	温度	粉砕プロセス時、その時の <b>MM 500 control</b> の冷却板の温度を表示します。
P3.2	粉砕プロセス後の温度	粉砕プロセス完了すると、最後に測定した温度が表示されます。
P4.1	粉砕プロセス完了	粉砕プロセスが完了しました。
B	スクロールバー	メニューの位置を示すインジケータ
S1.1	本体カバーを閉じる	粉砕加工を開始する前に、本体カバーを一度開けて、粉砕ジャーを装着する必要があります。その後、再び本体カバーを閉じると、このマークは消えます。
S2.1	粉砕プロセスを一時停止する	粉砕プロセスをストップします。もう一度押すと、粉砕プロセスが再開します。
S3.1	粉砕プロセスを開始する	粉砕プロセスを開始します
S3.2	粉砕プロセスを停止する	粉砕プロセスを停止します

## 7.7 粉砕プロセスの制御





機能ボタンを使用してメインメニューやプログラムから、さらにサイクルモードを選んで、粉砕プロセスを制御することができます。

-  粉砕プロセスの開始
-  粉砕プロセスの一時停止
-  一時停止後の粉砕プロセスの続行
-  粉砕プロセスの停止

## 7.8 粉砕プロセスの開始

- ⇒  を押すと粉砕が開始されます。
- ⇒ 粉砕を開始すると、開始アイコン  が停止アイコン  に変わります。


## 7.9 粉砕プロセスの一時停止

- ⇒  を押すと粉砕が一時的に停止します。
- ⇒ 一時停止すると、一時停止アイコン  が続行アイコン  に変わります。
- ⇒  を押すと、一時停止の後に粉砕プロセスを続行します。

## 7.10 粉砕プロセスの停止

粉砕プロセスは、定義された粉砕時間が経過すると自動的に停止します。


また、停止ボタンを押すことによって、粉砕を直ちに停止することもできます。

- ⇒ 粉砕を停止するには、 を押します。

### 7.10.1 粉砕プロセスの完了

粉砕プロセスは、規定した粉砕時間が経過すると、自動で停止します。

粉砕プロセスが完了するとマークが表示されます。

- ⇒ を押して、粉砕プロセスが完了したことを確認します。

## 7.11 プログラムモード

メインメニューで **P** ボタン (N2.1) を押すと、プログラムモードに変わります。表示が現在のプログラムに切り替わります。

プログラムモードでは、プログラムの選択、編集、保存、削除、開始が可能です。

同じパラメータを頻繁に使用して試料粉碎を行う場合、そのパラメータをプログラムのメモリに保存し、必要な際に標準操作手順 (SOP) として呼び出すことが可能です。プログラムは、最大 12 個までメモリに保存することができます。

各プログラムには、以下のようなパラメータを保存することが可能です。

- 振動数
- 粉碎時間

① プログラムを使用して粉碎を開始する場合、粉碎中にパラメータを変更することはできません。

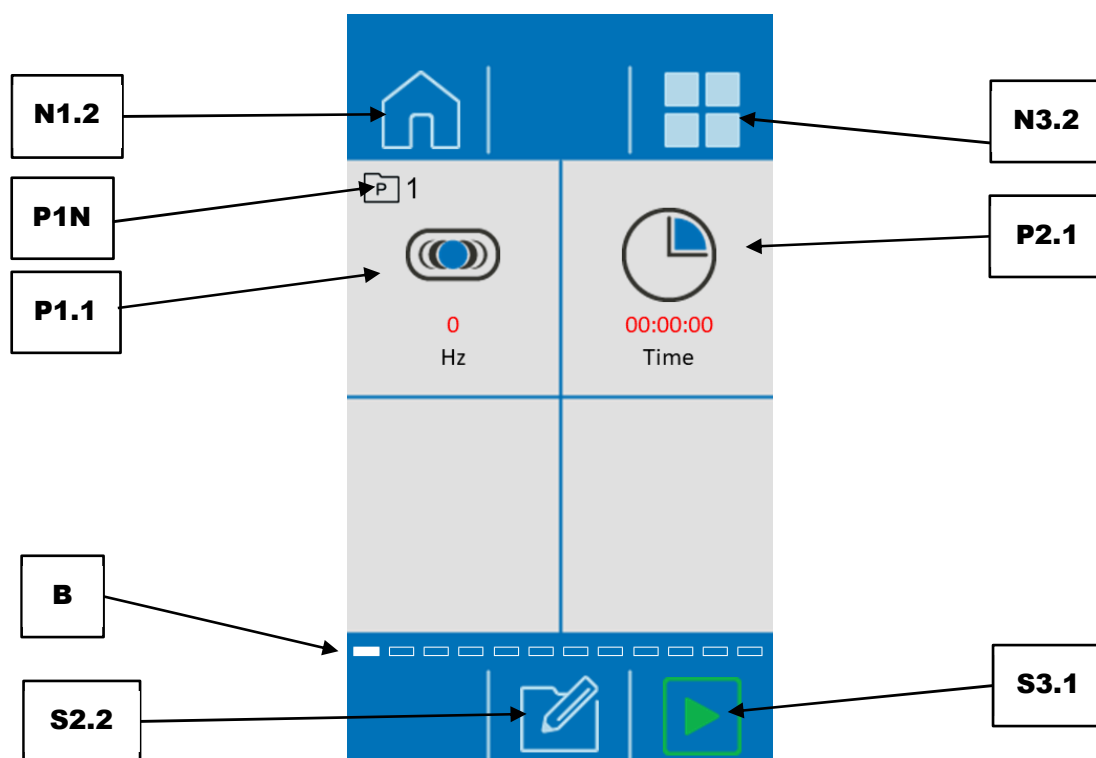


図 70: プログラムモード

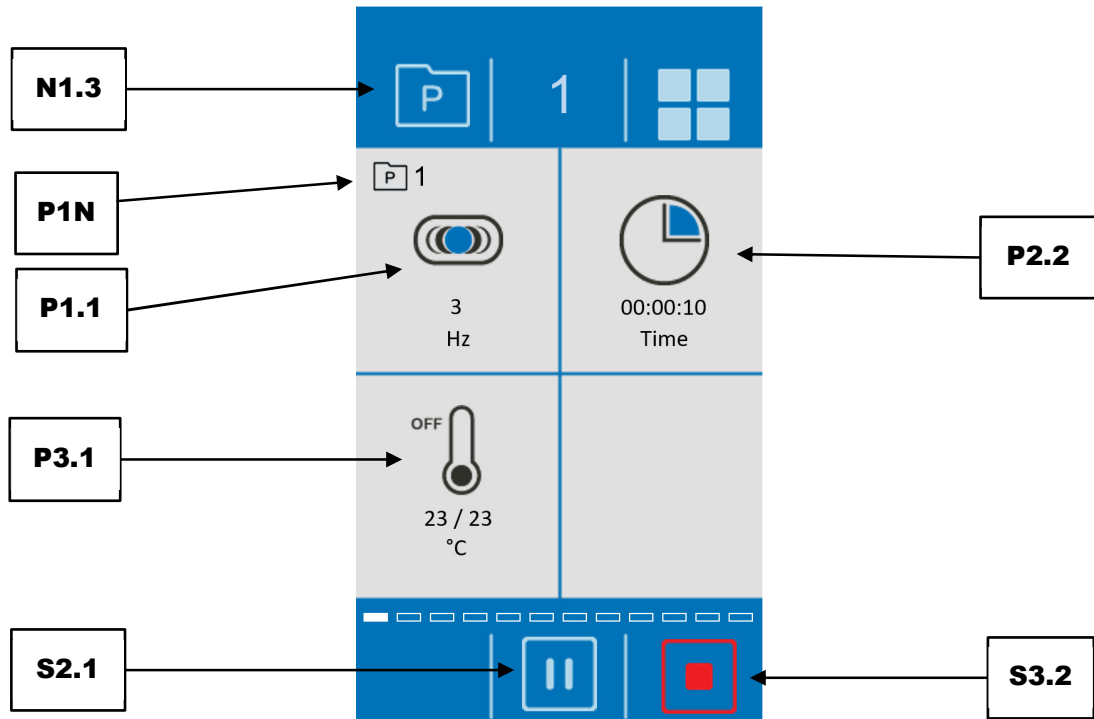


図 71: 粉砕プロセス開始後のプログラムモード

	名称	機能
N1.2	メインメニュー	メインメニューを開きます。
N1.3	プログラムモード	プログラムモードを呼び出します。
N3.2	ギャラリービュー	プログラムや利用可能なプログラムメモリのギャラリービューを開きます。
P1N	プログラム番号	選択したプログラムの番号
P1.1	振動数	タッチディスプレイでこれを選択すると、回転ノブで振動数を 3~30 Hz で設定することができます (無効な値は赤く表示されます)。
P2.1	粉砕時間	タッチディスプレイでこれを選択すると、回転ノブで粉砕時間を 10 秒から 8 時間の間で設定することができます(無効な値は赤く表示されます)。
P2.2	残りの粉砕時間	その時の粉砕プロセスにおける残りの粉砕時間を表示します。
P3.1	温度	粉砕プロセス時、その時の MM 500 control の冷却板の温度を表示します。
B	スクロールバー	メニューの位置を示すインジケータ
S2.1	粉砕プロセスを一時停止する	粉砕プロセスをストップします。もう一度押すと、粉砕プロセスが再開します。
S2.2	編集モード	プログラムエディタが開きます。
S3.1	粉砕プロセスを開始する	粉砕プロセスを開始します (このボタンは、有効なパラメータの入力後にのみ表示されます)。
S3.2	粉砕プロセスを停止する	粉砕プロセスを停止します。

### 7.11.1 プログラムの選択

プログラムモードでは、パラメータを予め設定しておいた粉碎プロセスのプログラムを選択することができます。プログラムを選択するには、メインメニューにて **P** ボタン (N2.1) を押します。各プログラム番号は、**P** マーク (P1N) の隣に表示されます。MM 500 Control の起動後、プログラムビューは常にプログラム 1 がシングルビューで開かれます。

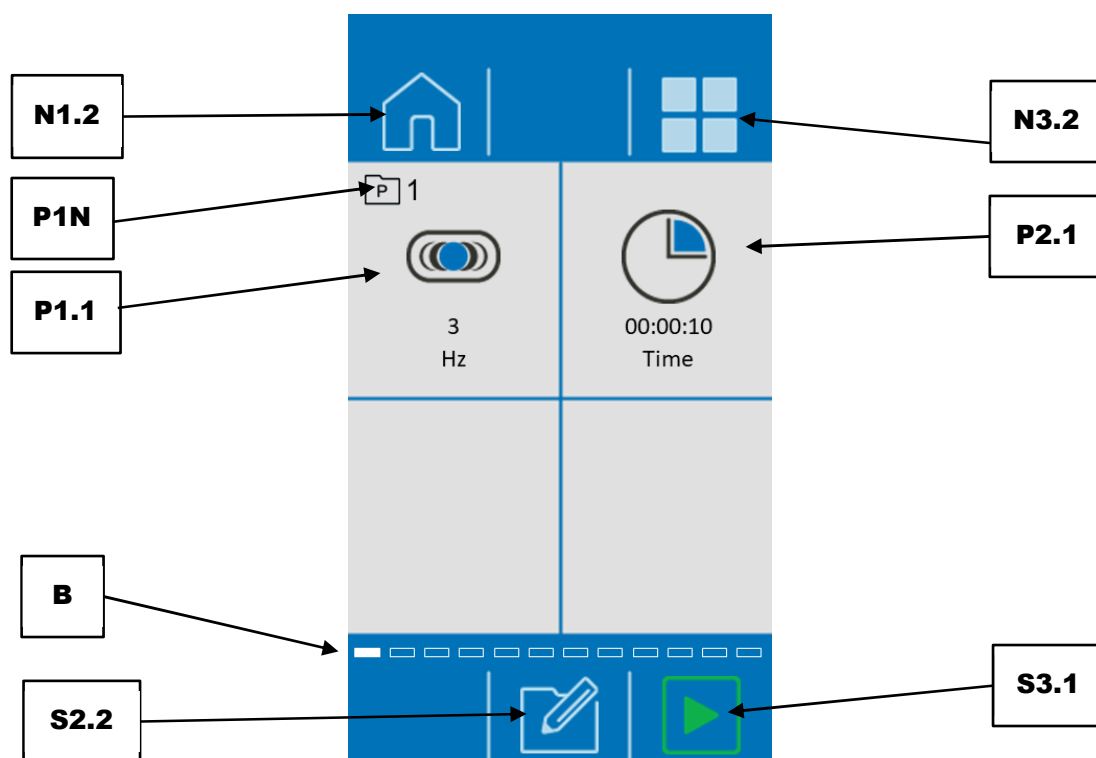


図 72: プログラムモード

- ① タッチディスプレイを左右にスワイプすることで、プログラムを変更することができます。プログラム内の現在地は、スクロールバー (B) で視覚的にわかるようになっています。

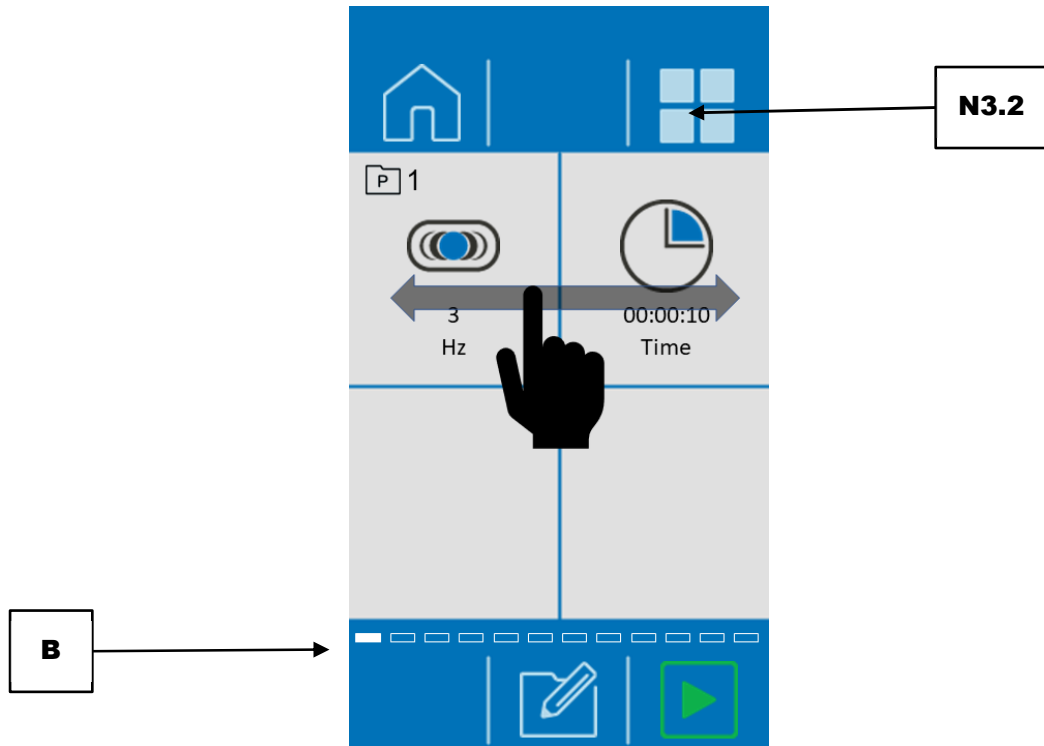


図 73: プログラムビュー

■ ボタン (N3.2) を押すと、ギャラリービューに切り替えることもできます。ギャラリービューでは、設定した各パラメータが見える状態でプログラムが 4 つ表示されます。

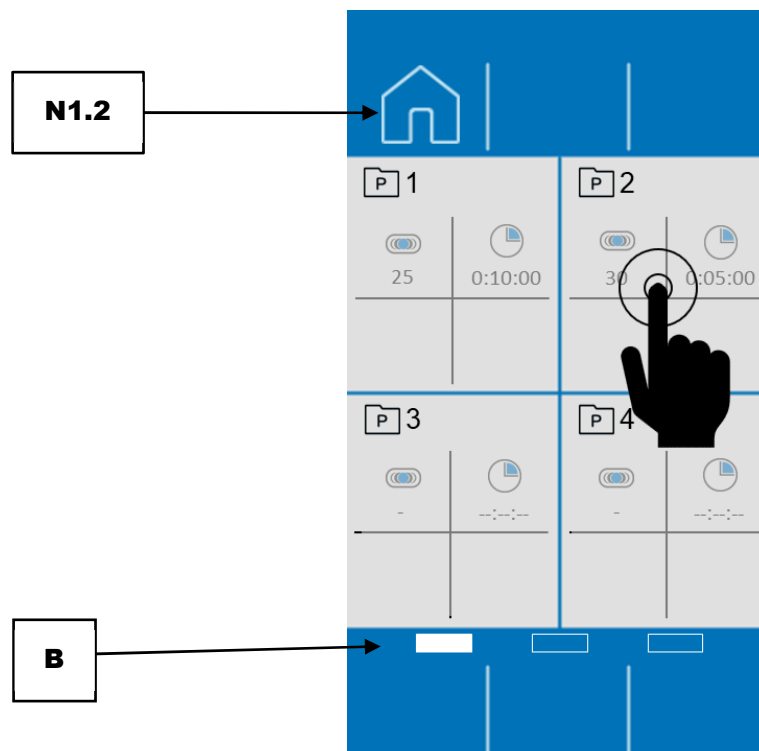



図 74: ギャラリービュー

- ⇒ ディスプレイを横にスワイプすると、1番～4番、5番～8番、9番～12番のプログラムに切り替わります。ギャラリービュー内の現在地は、スクロールバー (B) で視覚的にわかるようになっています。
- ⇒ 希望のプログラムをタップすると、そのプログラムが起動します。

	名称	機能
N1.2	メインメニュー	メインメニューを開きます。
N3.2	ギャラリービュー	プログラムや利用可能なプログラムメモリのギャラリービューを開きます。
P1N	プログラム番号	選択したプログラムの番号
P1.1	振動数	タッチディスプレイでこれを選択すると、回転ノブで振動数を 3～30 Hz で設定することができます。
P2.1	粉碎時間	タッチディスプレイでこれを選択すると、回転ノブで粉碎時間を 10 秒から 8 時間の間で設定することができます。
B	スクロールバー	メニューの位置を示すインジケータ
S2.2	編集モード	プログラムエディタが開きます。
S3.1	粉碎プロセスを開始する	粉碎プロセスを開始します

- ⇒ プログラムモードを終了してメインメニューに戻るには、 ボタン (N1.2) を押しください。

### 7.11.2 プログラム内容の変更

プログラムモードにて、 ボタン (S2.2) を押して、プログラムエディタを開きます。

プログラムエディタにて、プログラムを設定、編集、保存、消去することができます。

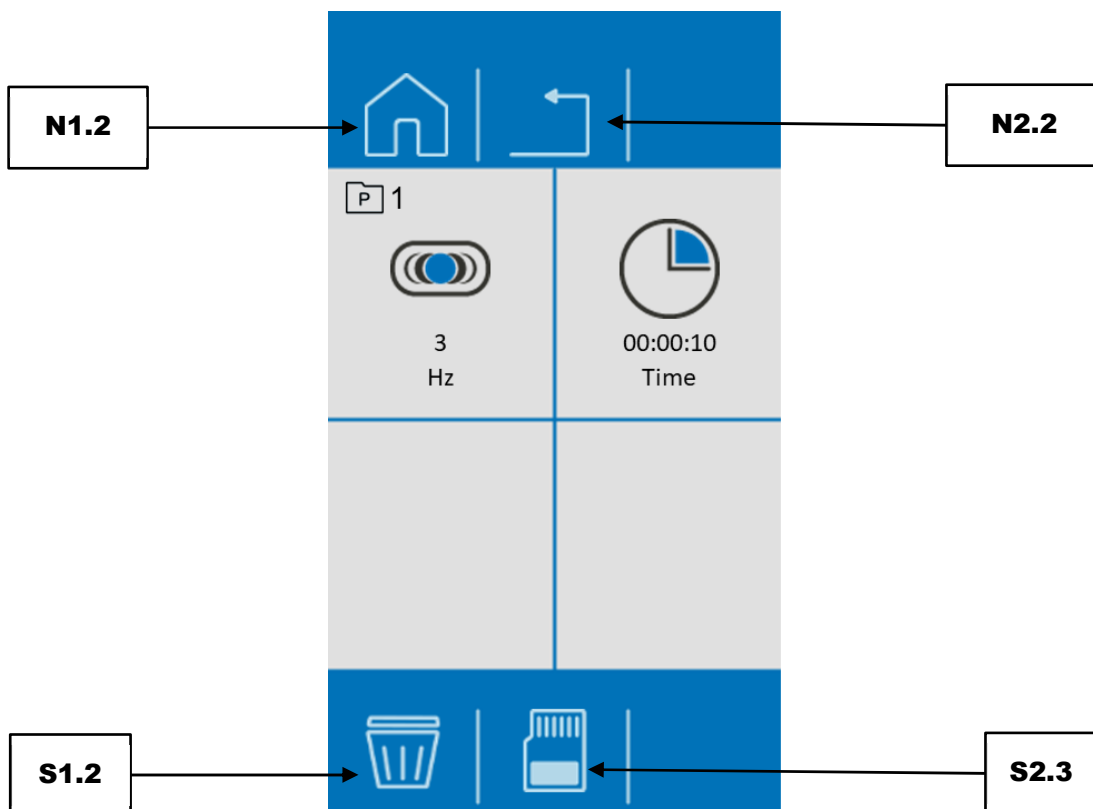


図 75: プログラムエディタ


	名称	機能
N1.2	メインメニュー	メインメニューを開きます
N2.2	中断	運転中のプロセスを中断し、上のメニューに戻ります
S1.2	消去	プログラムの全パラメータを削除します
S2.3	保存	プログラムを保存します

① 編集モードは、 ボタン (N2.2) を押すと中断することができます。  
これにより、設定した内容はすべて破棄されます。


- ⇒ 編集するパラメータを押します。
- ⇒ 回転ノブを回して、希望の数値に合わせます。
- ⇒ もう一度そのパラメータを押すか、別のパラメータを選択すると、設定した値に更新されます。
- ⇒ 設定したパラメータを保存するには、 (S2.3) を押します。


### 7.11.3 プログラムの保存


設定した条件をプログラム事前設定に保存するには、次の手順に従います。

⇒  を押して、設定した条件を選択したプログラム事前設定に保存します。


### 7.11.4 プログラムの削除

⇒  ボタン (S1.2) を押すと、プログラムの全パラメータを削除することができます。

⇒  (S2.2) ボタンをタップして削除を確定します。

⇒ キャンセルは  ボタン (N2.2) 行います。

## 7.12 サイクルモード

メインメニューで  ボタンを押して、サイクルプログラムモードに切り替えます。スイッチを入れると、ディスプレイでサイクルプログラム 1 が表示され、それ以外の場合は最後に使用したサイクルプログラムに切り替わります。

サイクルプログラムでは、サイクルプログラムを選択、編集、保存、削除、開始することができます。

同じパラメータを頻繁に使用して試料粉砕を行う場合、そのパラメータをプログラムのメモリに保存し、必要な際に標準操作手順 (SOP) として呼び出すことが可能です。サイクルプログラムは、最大 4 個までメモリに保存することができます。

各サイクルプログラムには、以下のようなパラメータを保存することが可能です。

- 振動数
- 粉砕時間
- サイクル (粉砕時間と振動数の繰り返し)

1 サイクルは、パラメータ 2 セット (A と B) で構成されています。各パラメータのセットにて、振動周波数と粉砕時間を自由に選択することができます。完成した状態のサイクルプログラムには、パラメータ 2 セット (A と B) と繰り返しが設定されています。

❶ サイクルプログラムを使用して粉砕を開始する場合、粉砕中にパラメータを変更することはできません。

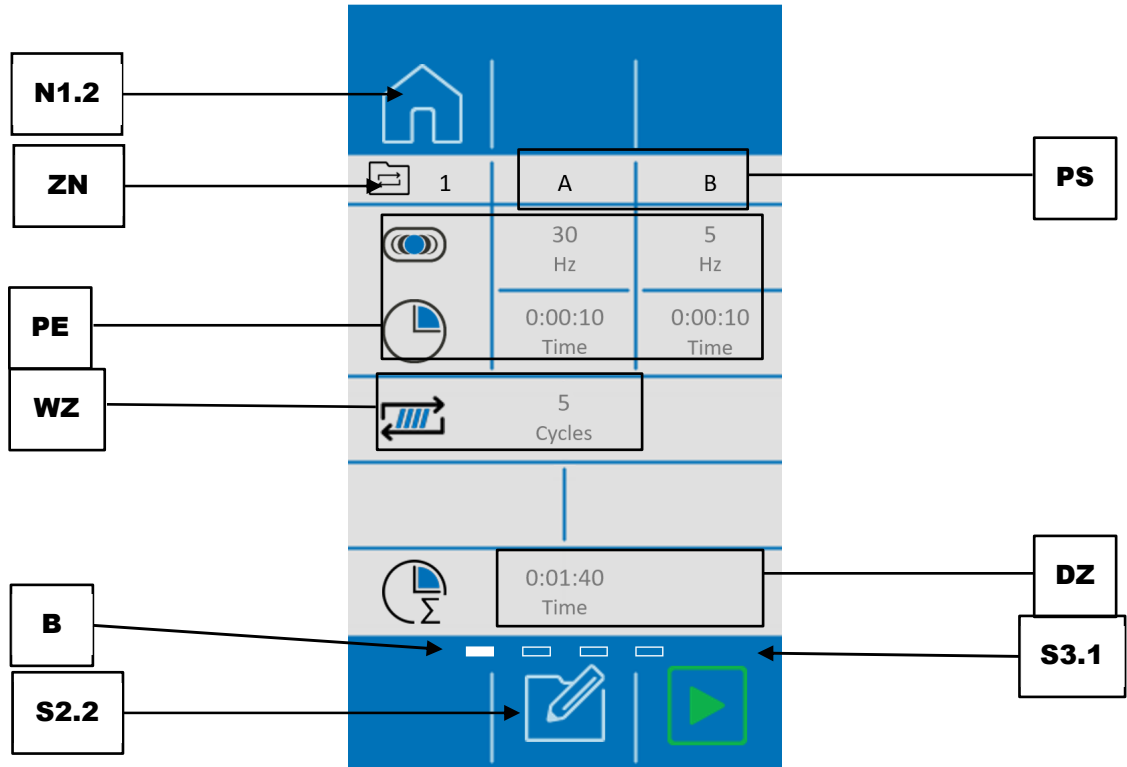


図 76: サイクルプログラムモード

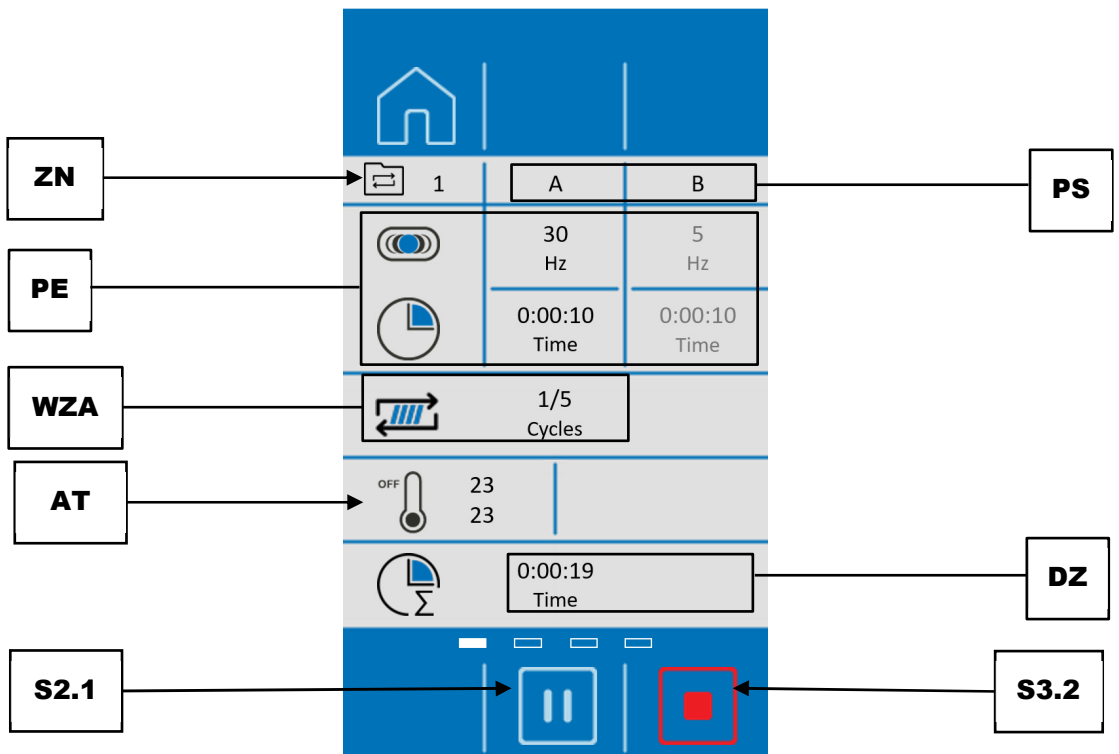


図 77: 粉砕プロセス開始後のサイクルプログラムモード

	名称	機能
N1.2	メインメニュー	メインメニューを開きます
ZN	サイクルプログラム番号	選択したサイクルプログラムの番号の表示
PS	パラメータのセット (A/B)	1 サイクルには、パラメータのセット A と B があります
PE	パラメータ設定	作動中のサイクルプログラムのパラメータを表示します (振動数や粉碎時間)
AT	実際の温度	冷却板の実際の温度
WZ	サイクルの繰り返し	粉碎プロセスが完了するまでに、サイクルが何度繰り返されるか表示されます
WZA	現状のサイクルの繰り返し	粉碎プロセス開始後、現状のサイクル状況が表示されます
B	スクロールバー	メニューの位置を示すインジケータ
DZ	サイクルプログラムの総所要時間	サイクルプログラム完了までの総所要時間を表示します (総所要時間とは、両パラメータ (A/B) ならびにその繰り返しから算出されます) ① サイクルプログラムの総所要時間は、最大で 99 時間までという制限があります
S2.1	サイクルプログラムを一時停止する	作動中のサイクルプログラムを一時停止します
S2.2	編集モード	サイクルプログラムのプログラムエディタが開きます
S3.1	サイクルプログラムを開始する	粉碎プロセスあるいはサイクルプログラムを開始します
S3.2	サイクルプログラムを停止する	作動中のサイクルプログラムを停止します

### 7.12.1 サイクルの選択

サイクルプログラムモードでは、事前にパラメータを設定しておいたサイクルプログラムを選択することができます。サイクルプログラムを選択するには、メインメニューで ボタンを押してください。サイクルプログラムの各番号は、 マークの横に表示されます。

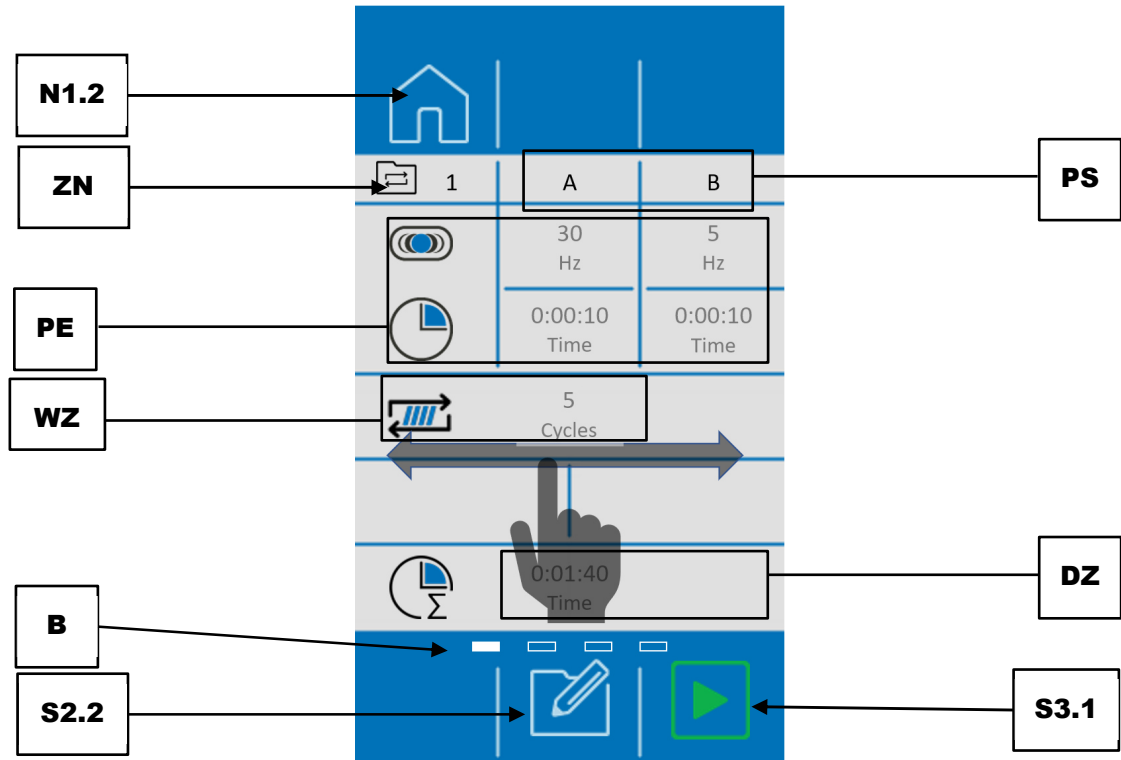




図 78: サイクルを選択する

	名称	機能
N1.2	メインメニュー	メインメニューを開きます
ZN	サイクルプログラム番号	選択したサイクルプログラムの番号の表示
PS	パラメータのセット (A/B)	1 サイクルには、パラメータのセット A と B があります
PE	パラメータ設定	作動中のサイクルプログラムのパラメータを表示します (振動数や粉砕時間)
WZ	サイクルの繰り返し	粉砕プロセスが完了するまでに、サイクルが何度繰り返されるか表示されます
B	スクロールバー	メニューの位置を示すインジケータ
DZ	サイクルプログラムの総所要時間	サイクルプログラム完了までの総所要時間を表示します (総所要時間とは、両パラメータ (A/B) ならびにその繰り返しから算出されます) ① サイクルプログラムの総所要時間は、最大で 99 時間までという制限があります
S2.2	編集モード	サイクルプログラムのプログラムエディタが開きます
S3.1	サイクルプログラムを開始する	粉砕プロセスあるいはサイクルプログラムを開始します

- ⇒ ディスプレイを右から左へ、左から右へとスワイプすると、サイクルプログラムを移動できます。サイクルプログラムの位置は、スクロールバーで確認ができます。
- ⇒ 選択したサイクルプログラムならびに粉砕プロセスを開始するには、 ボタンを押してください。
- ⇒ サイクルプログラムモードを終了してメインメニューに戻るには、 ボタンを押してください。

### 7.12.2 サイクルの編集

サイクルプログラムのエディタでは、サイクルプログラムを作成、編集、保存、削除することができます。

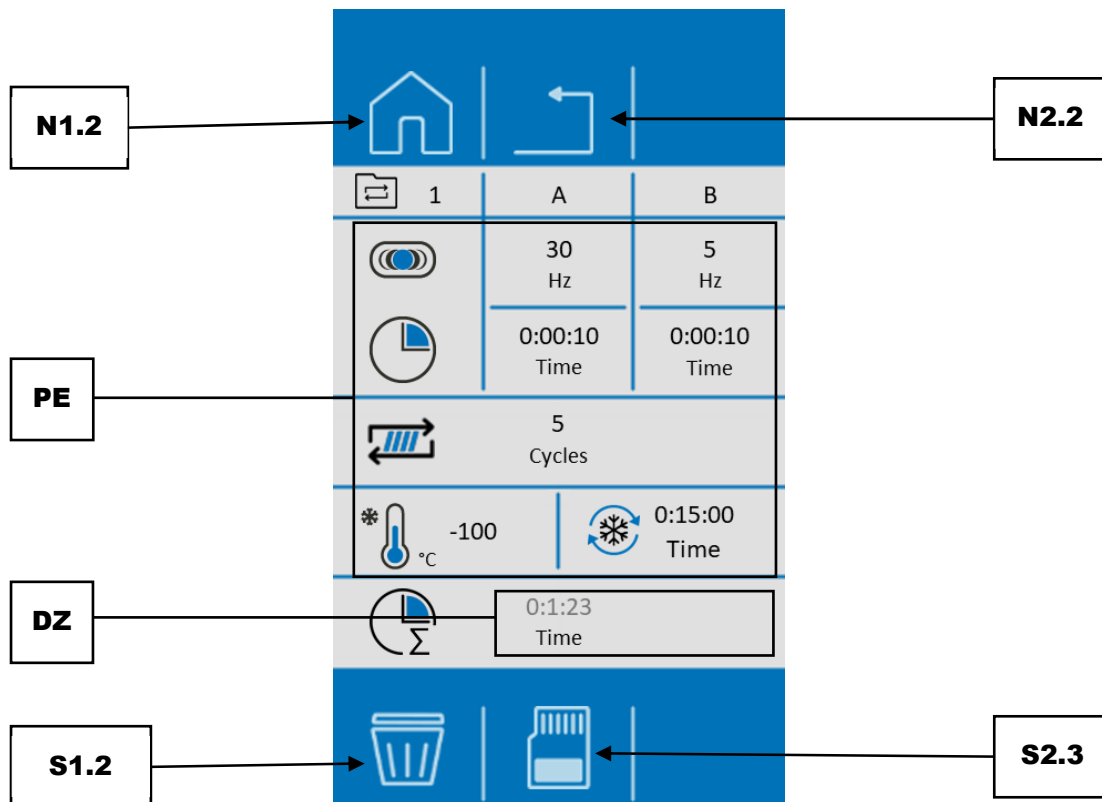


図 79: cryoPad 使用時のサイクルプログラムエディタ

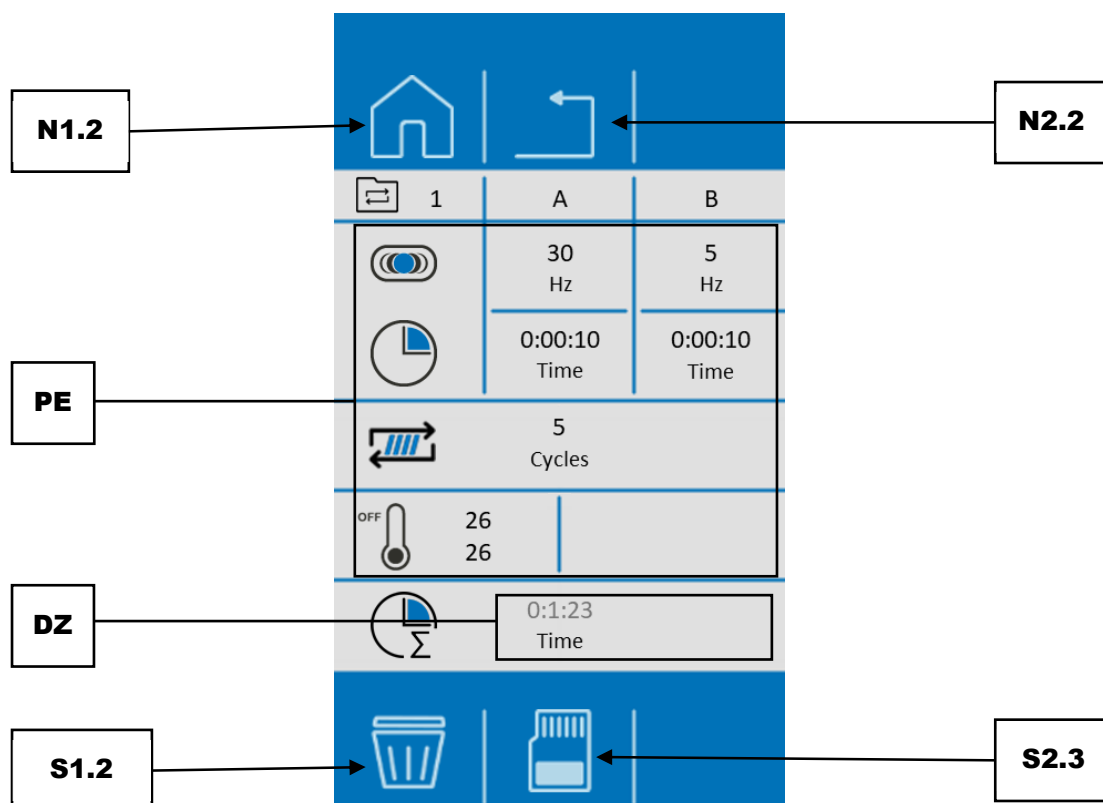





図 80: チラー使用時のサイクルプログラムエディタ

	名称	機能
N1.2	メインメニュー	メインメニューを開きます
N2.2	中断	運転中のプロセスを中断し、上のメニューに戻ります
PE	パラメータ設定	作動中のサイクルプログラムのパラメータを表示します
DZ	サイクルプログラムの総所要時間	サイクルプログラム完了までの総所要時間を表示します (総所要時間とは、両パラメータ (A/B) ならびにその繰り返しから算出されます) ① サイクルプログラムの総所要時間は、最大で 99 時間までという制限があります
S1.2	消去	サイクルプログラムの全パラメータを削除します
S2.3	保存	サイクルプログラムを保存します


⇒ サイクルプログラムモードにて  を押すと、サイクルプログラムのエディタを呼び出すことができ、選択したサイクルプログラムを編集することができます。

① サイクルプログラムの総所要時間は、99 時間を超えて設定することはできません。総所要時間が 99 時間を超えている場合は、プログラムの保存ができず、赤色で表示されます。




 ボタンを押すと、プロセスが中断となります。これにより、設定した内容はすべて破棄されます。

- ① サイクルプログラムモードでは、 ボタンを押して編集を可能にしなければ、パラメータの変更をすることができません。
- ⇒ 編集するパラメータを押します。
- ⇒ 回転ノブを回して、希望の数値に合わせます。
- ⇒ もう一度そのパラメータを押すか、別のパラメータを選択すると、設定した値に更新されます。

### 7.12.3 サイクルの保存


- ⇒  を押して、設定した条件を、選択したサイクル事前設定に保存します。

### 7.12.4 サイクルの消去

- ⇒ サイクルプログラムの全パラメータを削除するには、 ボタン (S1.2). を押します。
- ⇒  ボタン (S2.2). を押して、削除を確定します。
- ⇒ 取り止めるには、 ボタン (N2.2) を押します。

## 7.13 システム設定

システム設定は、メインメニューから呼び出すことができます。

- ⇒  を押します。
- ⇒ 右から左へ、左から右へとスワイプすると、**3種類**のシステム設定ウィンドウ間を移動することができます。
- ⇒ それから、希望のボタンを押して、設定の表示や変更を行います。

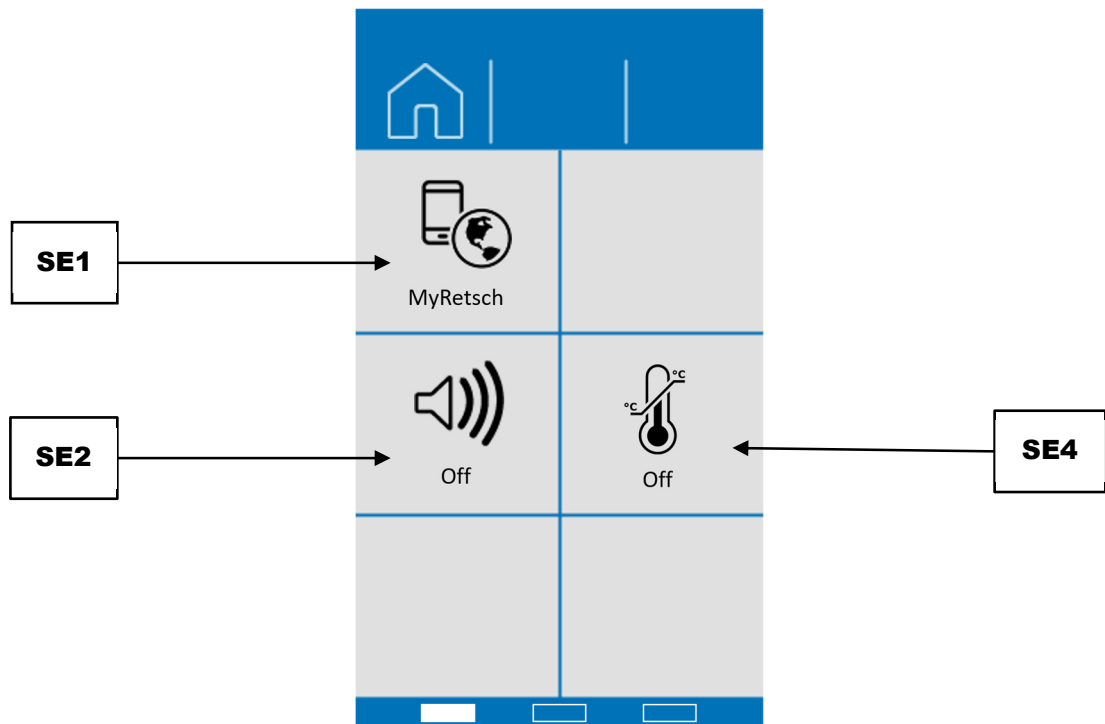


図 81: システム設定の 1 ページ目

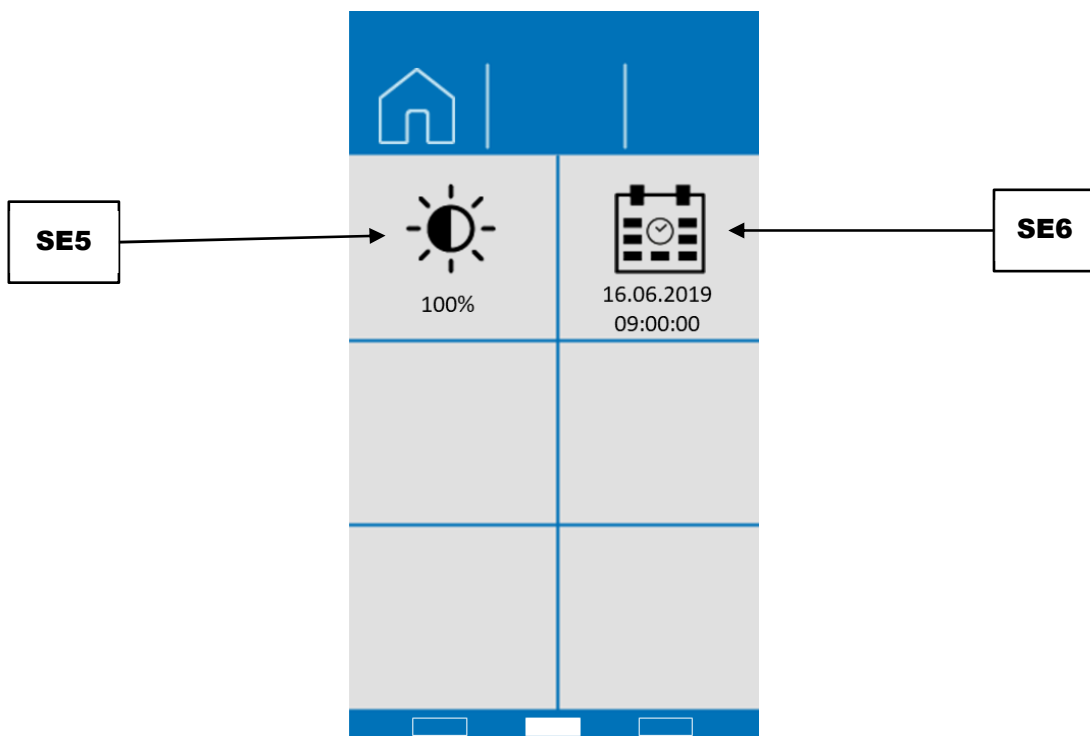


図 82: システム設定の 2 ページ目

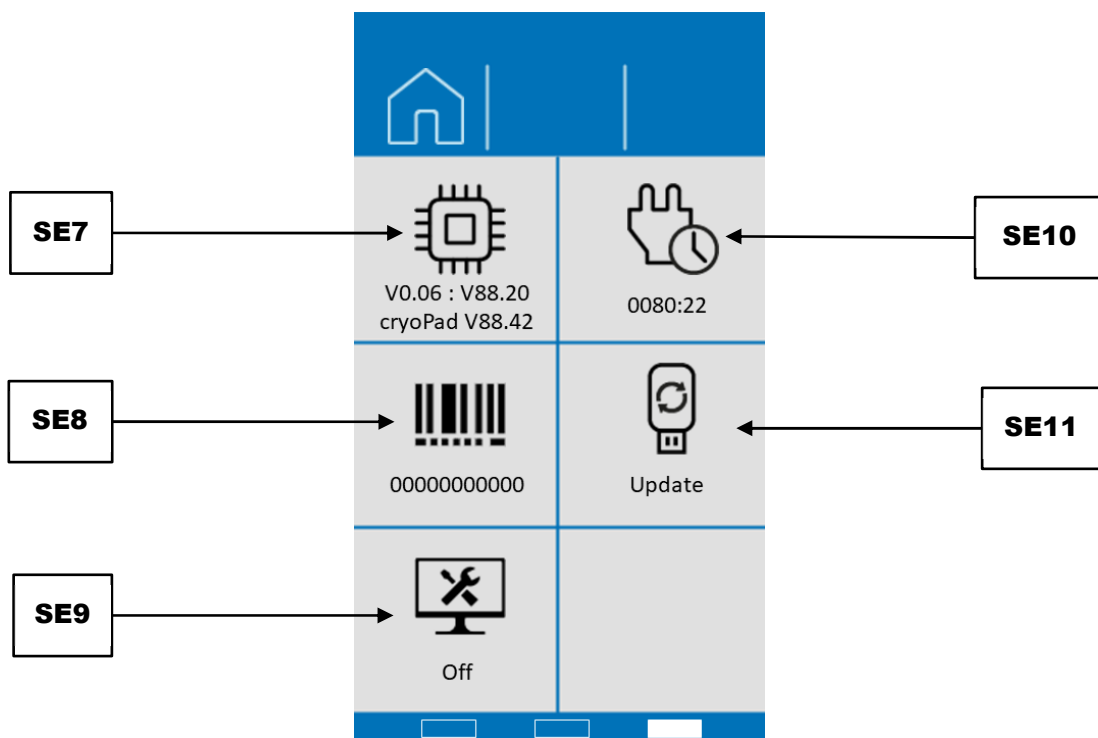


図 83: システム設定の 3 ページ目

	名称	機能
SE1	„myRetsch“	ディスプレイに QR コードを表示します。 「myRetsch」の章をご参照ください。
SE2	シグナル発信 (オン/オフ)	本機のシグナル発信を入切することができます。
SE4	温度ドリフト	温度ドリフトの設定を行います。左右の冷却板の最大許容温度ドリフトが設定できます。デフォルトでは無効になっています。H46 の注釈をご参照ください。
SE5	明るさ	ディスプレイの明るさを設定します。
SE6	日付 と時間	日付 と時間を設定します。
SE7	ソフトウェアのバージョン	ソフトウェアのバージョンを表示します。 ディスプレイ (プログラム制御): ファームウェア (装置の制御) cryoPad のソフトウェアバージョンが表示されます。 (cryoPad 接続時のみ)
SE8	シリーズ番号	本機のシリーズ番号を表示します。
SE9	サービス環境	サービス技術者向けに、サービス環境の呼び出しをします。
SE10	稼働時間	これまでの稼働時間を表示します。
SE11	ソフトウェアの更新	USB 経由で本機のソフトウェアの更新をします。

### 7.13.1 MyRetsch

この区分では、QR コードを使用して、Retsch GmbH のウェブポータルにアクセスすることができます。コードは、適切なソフトウェアとインターネット接続のあるスマートフォンで読み取ることができます。使用のヒントやアプリデータベース等、追加情報へのアクセスもできるようになります。

⇒ MyRetsch の区分をタップすると、QR コードを表示することができます。

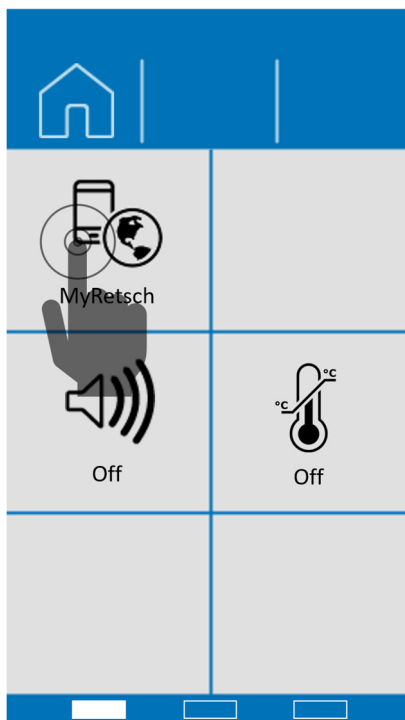


図 84: MyRetsch

ウェブポータルへのアクセス用 QR コード



MM 500 control

MyRetsch



<http://retsch.info/g20767>

図 85: QR コード

### 7.13.2 信号デバイス

装置の信号デバイスのオン・オフは、この部分を使用して切り替えることができます。信号デバイスは、粉碎プロセスが終了すると直ちに音声信号を発します。

### 7.13.3 温度ドリフト

これは、左右の冷却板の許容温度差の設定に使用します。  
許容温度差は、5 °C~50 °Cの範囲で5 °C単位で設定することが可能です。出荷時の設定では、この機能はオフ ("OFF") に設定されています。

ミキサーミルでは、左右の冷却板の温度を測定し、その温度を比較することが可能です。負荷に均衡が取れた状態 (粉砕ジャーの容積、試料、ボールの数など) にすることで、温度に均衡がとれることが期待できます。左右の温度のずれが想定以上の場合、H46 の通知メッセージが表示されます。通知メッセージ H46 は、粉砕処理を停止することなく確認することができ、ユーザーはその温度差が実行中のプロセスにおいて許容範囲内かを判断することができます。ただしこれは、ユーザーが設定メニューで許容温度差を事前に定義していることが前提となります。

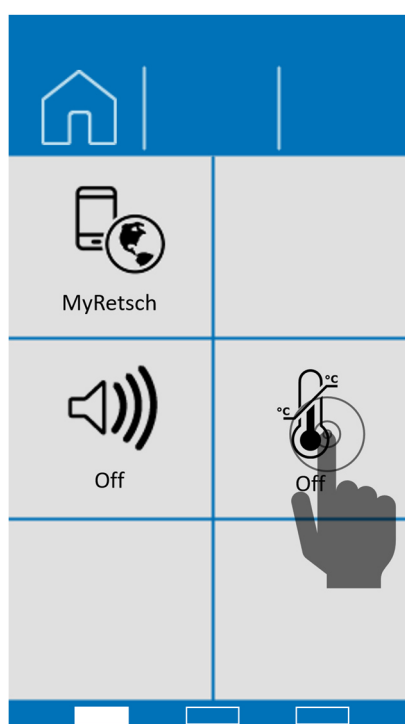


図 86: 温度ドリフト

回転ノブを使用して、希望の温度ドリフトを設定することができます。

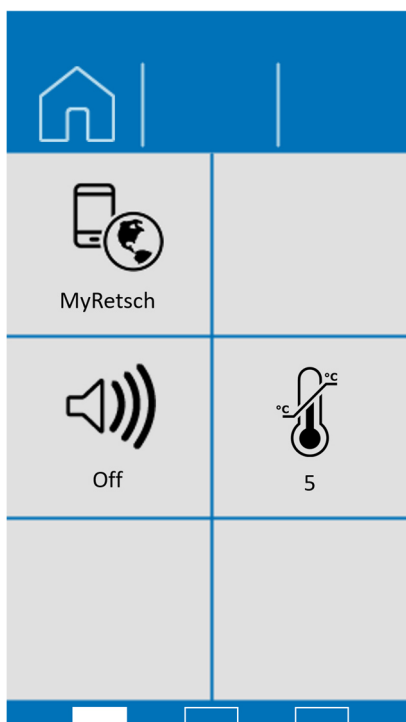


図 87: 温度ドリフトの設定

#### 7.13.4 明るさ

タッチスクリーンの輝度を調整するには、次の手順に従います。

- ⇒ この部分を押します。
- ⇒ 設定したい輝度になるまで、操作パネルでダイヤルを回します。
- ⇒ もう一度この部分を押すか、または別の部分を押すとすぐに、設定した値が確定されます。あるいは、システム設定を終了するとすぐに、設定値が有効になります。

#### 7.13.5 日付と時刻

日付と時刻を調整するには、次の手順に従います。

- ⇒ この部分を押します。
- ⇒ ダイヤルを使用して目的の設定値を選択します。
- ⇒ もう一度この部分を押すか、または別の部分を押すとすぐに、設定した値が確定されます。あるいは、システム設定を終了するとすぐに、設定値が有効になります。

#### 7.13.6 ソフトウェアバージョン

この部分では次の 2 つのソフトウェアバージョンを確認できます。

- ファームウェア (デバイス制御)
  - 操作パネル (プログラム制御)
- ① 現在のソフトウェアの各バージョンが順番に表示されます。ファームウェアはリストの先頭にあります。

### 7.13.7 稼働時間

この部分には、装置の累積稼働時間が時間数と分数 (hh:mm) で表示されます。これには、処理時間がカウントされています。つまり、粉碎プロセスの開始と停止の間の合計時間がカウントされます。この時間は変更することができません。

### 7.13.8 シリアル番号


この部分に装置のシリアル番号を表示させることができます。

### 7.13.9 ソフトウェアの更新

ソフトウェアの更新には、この部分を使用します。



- ① 適切な USB メモリが USB ポートに差し込まれていることを確認します。
  - USB メモリは、FAT32 ファイルシステム形式で初期化しておく必要があります。
  - USB 3.0 メモリはサポートされていません。
  - メインディレクトリには、インストールするソフトウェアだけが配置されます。このため、装置は自動的に新しいソフトウェアを検出します。

ソフトウェアを更新するには、次の手順に従います。

- ⇒ 更新を実行するには、 アイコンを押します。
- ⇒ 転送とインストールが完了するまで待ちます。
- ① タッチスクリーンが再起動するまで、ダイヤルは青く点滅します。これには数秒間かかる場合があります。

### 7.13.10 保守点検 (パスワードが必要)


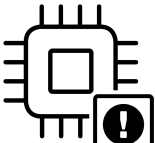

この部分を使用して、メンテナンス環境を呼び出すことができます。Retsch GmbH の認定を受けたメンテナンス技術者のみが、メンテナンス環境を呼び出すことができます。

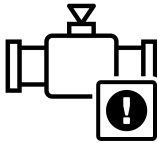
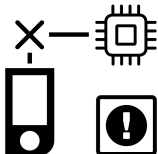
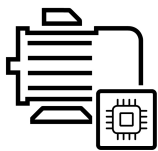

- ① メンテナンス環境が選択されている場合は、USB ポートがアクティブになり、 アイコンの下に「On」と表示されます。ただし、他の機能はいずれも実行できません。
- ⇒ メンテナンス環境を非アクティブにするには、この部分を押すか、または  ボタンを押して、「システム設定」メニューを終了します。
- ① メンテナンス環境がアクティブになっている間、他のすべての機能は非アクティブのままになります。



## 8 エラー表示とメッセージ

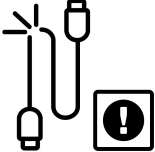
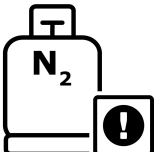
### 8.1 エラー表示

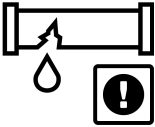

エラーメッセージは、装置やプログラムにエラーが生じたことを操作者に知らせるメッセージです。エラーメッセージが表示されるときは、装置の運転またはプログラムの実行の自動的な中断を招くような故障が発生しています。装置を再起動する前に、その故障を取り除く必要があります。

エラーコード	説明	対処法
E10 	過負荷	<p>駆動部は、過負荷が短時間の場合は耐えられますが、長時間の過負荷が生じた場合には、自己防衛機能が働きます。</p> <p>これは、特に高負荷がかかっている場合(粉碎ジャーが重い、投入試料が硬い、投入試料の粒が大きい、使用頻度が高い場合)に起こります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 機械の負荷が高すぎないか確認してください。</li> <li>● 本体内部に異物が混入していないか確認してください。</li> <li>● スイングが手でスムーズに動かせるか確認してください。</li> <li>● 粉碎頻度が減らせるかを確認してください。</li> </ul> <p>クールダウンタイマーのカウントが終了するまで、本機の電源を入れたままにしておいてください。</p>
E20 	制御エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一度電源を切り、30秒たってから再度電源を入れてください。</li> <li>● エラーが続く場合は、Retsch GmbHのアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
E23 	ファンのエラー	<p>ファンが障害物により動かないことを示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ファンの障害となるような異物ないか確認してください。</li> <li>● ファンの障害となるような霜ができていないか確認してください。</li> <li>● 一度 MM 500 control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>● 上記の原因のいずれにも該当しない場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>

エラーコード	説明	対処法
<p data-bbox="379 255 432 282"><b>E24</b></p> 	<p data-bbox="523 255 715 282">電磁弁のエラー</p>	<p data-bbox="837 255 1406 322">電磁弁が凍ってしまい閉じない状態を示しています。</p> <ul data-bbox="887 344 1430 741" style="list-style-type: none"> <li>● 本機はテストルーチンを実行し、一連の衝撃により電磁弁が開放されました。</li> <li>● このエラー表示後も窒素を排出している場合は、直ちに LN2 タンクの取出口を締めてください。</li> <li>● 一度 MM 500 control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>● エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<p data-bbox="379 748 432 775"><b>E25</b></p> 	<p data-bbox="523 748 810 775">ディスプレイのエラー</p>	<p data-bbox="837 748 1406 815">ディスプレイとの接続が切れたことを示しています。</p> <ul data-bbox="887 837 1430 1167" style="list-style-type: none"> <li>● 一度電源を切り、30 秒たってから再度電源を入れてください。</li> <li>● 本体内部に異物がある場合は、取り除いてください。</li> <li>● カセットに容量以上入っていないか確認してください。</li> <li>● エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<p data-bbox="379 1182 432 1209"><b>E26</b></p> 	<p data-bbox="523 1182 810 1209">周波数変換器のエラー</p>	<p data-bbox="837 1182 1406 1249">周波数変換器との通信が切れたか、通信に異常があることを示しています。</p> <ul data-bbox="887 1272 1430 1451" style="list-style-type: none"> <li>● 一度電源を切り、30 秒たってから再度電源を入れてください。</li> <li>● エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<p data-bbox="379 1458 432 1485"><b>E41</b></p> 	<p data-bbox="523 1458 810 1525">回転数センサーのエラー</p>	<p data-bbox="837 1458 1406 1525">駆動部回転数の設定値と実際の値に乖離があることを示しています。</p> <ul data-bbox="887 1547 1430 1805" style="list-style-type: none"> <li>● 一度電源を切り、30 秒たってから再度電源を入れてください。</li> <li>● 本体内部に異物がある場合は、取り除いてください。</li> <li>● エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>



エラーコード	説明	対処法
<b>E42</b> 	温度センサー1のエラー	<p>左の粉砕ジャーホルダーの温度センサーが故障していることを示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一度 MM 500 Control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<b>E43</b> 	温度センサー2のエラー	<p>右の粉砕ジャーホルダーの温度センサーが故障していることを示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一度 MM 500 Control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<b>E44</b> 	温度センサー3のエラー	<p>cryoPad の温度センサーが故障していることを示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一度 MM 500 control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<b>E50</b> 	安全回路のエラー	<p>安全機能が遮断されていることを示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一度電源を切り、30 秒たってから再度電源を入れてください。</li> <li>本体内部に異物がある場合は、取り除いてください。</li> <li>エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<b>E80</b> 	USB インターフェースのエラー	<p>設定メニューからアップデートが実行されたが、USB メモリが接続されていないか、USB メモリに情報が入っていないことを示しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一度電源を切り、30 秒たってから再度電源を入れてください。</li> <li>エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>

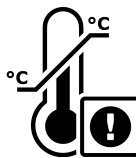
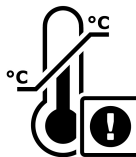
エラーコード	説明	対処法
<p data-bbox="379 255 432 286"><b>E81</b></p> 	<p data-bbox="523 255 815 322">外部インターフェースのエラー</p>	<p data-bbox="837 255 1410 322">cryoPad と MM 500 control の通信が切れたことを示しています。</p> <ul data-bbox="887 344 1430 667" style="list-style-type: none"> <li>• 通信ケーブルが cryoPad と MM 500 control の両方に接続・固定されているかを確認してください。同梱の cryoPad 設置説明書をご確認ください。</li> <li>• ケーブルに、ねじれなどの損傷がないかを確認してください。</li> <li>• 上記のいずれの故障原因も発生していない場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<p data-bbox="379 678 432 710"><b>E85</b></p> 	<p data-bbox="523 678 660 710">窒素がない</p>	<p data-bbox="837 678 1410 745">MM 500 control では、冷却開始時に、十分な窒素流量があるかどうかの確認が行われます。</p> <ul data-bbox="887 768 1430 1272" style="list-style-type: none"> <li>• ステンレスホースがタンクに接続されていることを確認してください。</li> <li>• タンクの LN2 充填量が十分であることを確認してください。</li> <li>• LN2 タンクの取出口が開いているか確認してください。</li> <li>• タンクの圧力が技術資料の仕様と一致していることを確認してください。</li> <li>• 一度 MM 500 Control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>• エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>

エラーコード	説明	対処法
<p data-bbox="379 257 432 286">E86</p> 	<p data-bbox="523 257 580 286">漏れ</p>	<p data-bbox="837 257 1417 483">MM 500 control では、冷却開始時に、cryoPad と MM 500 control 間の接続線がしっかりとつながれているかの確認が行われます。本機において、本体内部のセンサーが想定通りに冷却し、意図通りの動作をするかが確認されます。</p> <ul data-bbox="890 506 1422 1122" style="list-style-type: none"> <li>• cryoPad と MM 500 control の接続線がしっかりと繋がれていて漏れがないかを確認してください。</li> <li>• 目視できるような窒素の明らかな漏れが発生していないかを確認してください。窒素が漏れると、テーブル表面にしずくとなって現れる (いずれ蒸発する) ため、目で漏れを確認することができます。</li> <li>• 室温や湿度等の環境条件が守られているかを確認してください (第 4.5 章をご確認ください)。</li> <li>• 一度 MM 500 control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>• エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>
<p data-bbox="379 1133 432 1162">E87</p> 	<p data-bbox="523 1133 794 1162">設定温度に到達しない</p>	<ul data-bbox="890 1144 1422 1944" style="list-style-type: none"> <li>• ステンレスホースがタンクに接続されていることを確認してください。</li> <li>• タンクの LN2 充填量が十分であることを確認してください。</li> <li>• LN2 タンクの取出口が開いているか確認してください。</li> <li>• タンクの圧力が技術資料の仕様と一致していることを確認してください。</li> <li>• cryoPad と MM 500 control の接続線がしっかりと繋がれていて漏れがないかを確認してください。</li> <li>• 目視できるような窒素の明らかな漏れが発生していないかを確認してください。窒素が漏れると、テーブル表面にしずくとなって現れる (いずれ蒸発する) ため、目で漏れを確認することができます。</li> <li>• 室温や湿度等の環境条件が守られているかを確認してください (第 4.5 章をご確認ください)。</li> <li>• エラーが続く場合は、Retsch GmbH のアフターサービスまでお問い合わせください。</li> </ul>

## 8.2 メッセージ

通知は、装置やプログラムの特定プロセスについての情報を操作者に知らせるメッセージです。装置の運転またはプログラムの実行が一時的に中断されることがあっても、故障ではありません。プロセスを続行するには、操作者は通知を既読確認しなければなりません。通知は操作者の参考になる情報を与えるものですが、装置またはプログラムのエラーを表示するものではありません。

通知 コード	説明	対処法
<b>H10</b> 	モーターの過熱	<p>駆動部は、過負荷が短時間の場合は耐えられますが、長時間の過負荷が生じた場合には、自己防衛機能が働きます。</p> <p>これは、特に高負荷がかかっている場合(粉碎ジャーが重い、投入試料が硬い、投入試料の粒が大きい、使用頻度が高い場合)に起こります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 機械の負荷が高すぎないか確認してください。</li> <li>• 本体内部に異物が混入していないか確認してください。</li> <li>• スイングが手でスムーズに動かせることを確認します。</li> <li>• 粉碎頻度が減らせるかを確認してください。</li> </ul> <p>クールダウンタイマーのカウントが終了するまで、本機の電源を入れたままにしておいてください。</p>
<b>H42</b> 	本機試運転後の安全確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本体カバーを一度開閉してください。</li> </ul>

<p><b>H46</b></p> 	<p>温度ドリフト</p>	<p>ユーザーが設定した温度差を超えました。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設定した温度差が、今の粉砕プロセスに必要な物かを確認してください。その際、負荷が不均一にかかること (粉砕ジャーの容量、ボール数、試料感知、試料の反応性) が、温度変化に影響を与えることに留意してください。</li> <li>このエラーが続く場合は、温度差の許容範囲を大きくすることができないかを確認してください。</li> <li>一度 MM 500 control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>この表示が続く場合は、Retsch GmbH のアプリケーション技術部までお問い合わせください。</li> </ul>
<p><b>H49</b></p> 	<p>運転開始準備</p>	<p>この通知は、本機を cryoPad と使用している場合にのみ表示される通知です。</p> <p>運転開始前に、一定時間システムのウォームアップが必要です。</p> <p>本機は一度冷却されたため、ユーザーが希望する温度よりも低くなっている状態です。つまり、冷却板の現状の温度が、ユーザーが設定した温度よりも低くなっています。本機が、運転開始に必要な温度条件を整える時間が必要になり、その間は H49 の通知が表示されます。通知マークの下に、設定温度と実際の温度が表示されます。ウォームアップ完了後、スタート画面が使用できるようになり、粉砕を開始することができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本機のウォームアップが十分になるまで、お待ちください。表示温度に十分近づいた状態になると、通知は自動的に消えます。その状態になったら、粉砕プロセスを開始することが可能となります。</li> <li>待ち時間が発生することを避けるためには、設定温度を低くしてください。</li> <li>表示温度に近づかず通知が消えない場合は、一度 MM 500 control と cryoPad の電源スイッチを切り、再度プロセスを開始してみてください。</li> <li>この表示が続く場合は、レッチェのアプリケーション技術部までお問い合わせください。</li> </ul>

## 9 メンテナンス

この章では、MM 500 Control のお手入れと保守について説明します。

### ⚠ 注意

C20.0013

#### 負傷の危険

##### 不適切な修理

- 無断で不適切な修理を行うと、負傷するおそれがあります。
- 装置の修理は **Retsch GmbH**、代理店、または適切な資格を持つサービス技術者にお任せください。
- 無断で不適切な修理を決して行わないでください。

### 9.1 クリーニング

MM 500 Control の作動信頼性と安全性を確保するために、必要に応じて、また少なくとも月に一度、装置の清掃お手入れを行ってください。

### ⚠ 警告

W13.0003

#### 感電による危険

##### 帯電部を水洗清掃する

- 装置を水洗清掃すると、装置が電源から切断されていなかった場合、感電により致死事故につながるおそれがあります。
- 装置の清掃作業は、必ず電源を切ってから行ってください。
- 清掃には水で湿らせた布を使用します。
- 水洗いは行わないでください。



### ⚠ 警告

W14.0008

#### 感電による致死事故の危険

##### 電源プラグが完全に差し込まれていない場合の水の浸入

- IEC コネクタがアプライアンスの IEC コンセントに完全に差し込まれていない場合、コンセントに水が浸入し、感電することがあります。
- 装置を運転する際は、IEC コネクタが完全に差し込まれていることを必ず確認してください。



### ⚠ 注意

C21.0031

#### 負傷の危険性

##### 圧縮空気使用時

- 圧縮空気を吹き付けて清掃すると、装置に付いていた試料粉や埃が目に入るおそれがあります。
- 必ず、保護メガネを着用してください。
- 試料の安全データシートを確認してください。



### 9.1.1 装置本体表面の清掃

⇒ 本機のハウジングは、水で湿らせた布と、必要に応じて家庭用洗剤を使用して、拭いてください。機械内部に水や洗剤が入らないようにご注意ください。

⇒ 洗剤は、中性洗剤のみを使用してください。溶剤が入っている洗剤は使用しないでください。アセトンは使用できません。

洗剤を使用する前に、目立たない場所で洗剤のテストを行ってください。

### 9.1.2 収集トレイの清掃

収集トレイは、必要に応じて湿らせた布と一般の家庭用洗剤でお手入れしてください。

### 9.1.3 内部の清掃

装置内部は、必要に応じて産業用真空掃除機と湿らせた布、そして一般の家庭用洗剤で清掃します。

粉碎ジャー装着台の下の受け皿は取り外して、個別に清掃できます。

装置の内部に水や洗剤が浸入しないように気を付けてください。

### 9.1.4 粉碎ジャーの清掃

接着されたセラミックインサート付きの粉碎ジャーを含めた、あらゆる粉碎ジャーはアルコール、ベンジン、または一般の家庭用洗剤を使って清掃できます。

- ① 食洗器での洗浄もできます。

清掃後後、粉碎ジャーは乾燥棚で以下に指定した温度で乾燥することができます。

粉碎ジャーの材質	温度
硬化鋼	200 ° C 以下
ステンレス鋼	200 ° C 以下
タングステンカーバイト (TC)	150 ° C 以下
酸化ジルコニウム	120 ° C 以下

### 9.1.5 粉碎ボールの清掃

粉碎ボールはすべて、アルコール、ベンジン、または一般の家庭用洗剤で清掃できます。

- ① 食洗器でも洗えます。

## 9.2 保守

MM 500 Control は、メンテナンス不要です。  
目的の用途で使用された場合、メンテナンスを行う必要はありません。

### 注意

C22.0015

#### 負傷の危険

不正な改造が行われた場合

- 不正な改造が行われた場合、負傷につながる危険があります。
- 装置の不正な改造を禁じます。
- **Retsch GmbH** の認定を受けた純正スペアパーツや付属品のみを使用してください。

## 10 磨耗

### **⚠ 注意**

C23.0013

#### 負傷の危険

##### 不適切な修理

- 無断で不適切な修理を行うと、負傷するおそれがあります。
- 装置の修理は **Retsch GmbH**、代理店、または適切な資格を持つサービス技術者にお任せください。
- 無断で不適切な修理を決して行わないでください。

粉碎の条件や頻度、及び粉碎する試料の性質によっては、粉碎ジャー、粉碎ボールなどは磨耗することがあります。定期的に磨耗状態をチェックし、必要に応じて交換してください。

(粉碎ジャーや装置内に使われている) パッキンが摩耗していないかを定期的にチェックし、必要に応じて交換してください。

### 10.1 修理・保守のための返送



図 88: 専用荷送り状

Retsch GmbH 製の装置やアクセサリを修理、点検、校正のために返品するには、正規の荷送り状 (除染宣言を含む) を貼付する必要があります。必要事項を正しく記入した修理依頼書がない場合には、返品をお受けできないこともございます。

- ⇒ Retsch GmbH ウェブサイト (<http://www.retsch.jp/jp/downloads/miscellaneous/>) のダウンロードのページにある「その他」から修理見積もり依頼書をダウンロードします。
- ⇒ 装置を返品するときには、修理依頼書を外装箱に同梱、又は表面に貼付してください。

サービス技術者の健康上のリスクを回避するために、Retsch GmbH は自社に送付された荷物の受領を拒否し、荷送人による送料負担で、荷送人宛てに返送する権利を留保します。

---

## 11 アクセサリ

別売り付属品に関する情報や対応する製品説明書は、Retsch GmbH ウェブサイト（<https://www.retsch.jp>）の「ダウンロード」で直接入手でき、myRetsch ポータルで見ることができます。

消耗部品や小型付属品は、Retsch GmbH 総合カタログに掲載されており、その総合カタログも同じウェブサイトから入手できます。

スペアパーツに関するご質問については、お住まいの国の Retsch GmbH 代理店、または Retsch GmbH に直接お問い合わせください。

## 12 廃棄

廃棄に際しては、当該法規を遵守してください。以下に、欧州共同体における電気・電子機器の廃棄に関する情報を記載します。

EU 内では、電気機器の廃棄は、廃電気・電子機器指令（WEEE）2012/19/EU に基づく国内法規により規制されています。

これにより、2005年8月13日以降に企業間取引で発送されたすべての機器は、自治体又は家庭用ゴミと共に廃棄することが禁止されています。このことは以下のマークで表示されています。

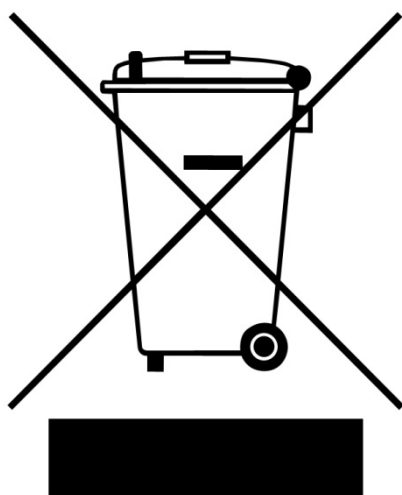


図 89：廃棄マーク

廃棄関連法規は EU 内でも国により異なる場合もあるため、必要に応じて、お買い求めの販売店にお問い合わせください。

ドイツでは 2006年3月23日以降、同マークの表示が義務付けられています。同期日より、製造者は、2005年8月13日以降に発送したすべての機器に対し、適切な回収方法を提供することが義務付けられています。2005年8月13日より前に発送された機器に関しては、機器の最終使用者がそれを適切に廃棄する責任を負います。

日本国内では各地方自治体のルールに従って廃棄するようお願いいたします。



## 13 索引

<b>C</b>	
CE .....	16
CE マーク .....	36
cryoPad .....	24
cryoPad コネクタ .....	24
cryoPad を使用した低温粉碎 .....	62
cryoPad を使用した場合の操作 .....	82
cryoPad を使用しない場合の操作 .....	82
cryoPad 使用時のサイクルプログラムエディタ .....	103
<b>G</b>	
G 1/4 インチ .....	20
<b>L</b>	
Lauda Microcool MC 1200 .....	28
Leq .....	19
<b>M</b>	
MM 500 control セット .....	15
MM 500 control と cryoPad のシステム概要 .....	28
MM 500 control と Lauda Microcool MC 1200 のシステム概要 .....	31
MM 500 control とクリオスタットのシステム概要 .....	34
MM 500 control を cryoPad と使用する .....	27
MM 500 ミキサーミル .....	14
myRetsch .....	17, 108
MyRetsch .....	108, 109
<b>P</b>	
PPE .....	11
PTEF パッキンがしっかりとハマっているかを確認する .....	65
<b>Q</b>	
QR コード .....	108, 109
<b>S</b>	
S 振動数 .....	90, 93, 96
<b>U</b>	
UKCA マーク .....	36
USB コネクタ .....	24
USB ポート .....	112
USB メモリ .....	112
<b>あ</b>	
アイコン .....	7
明るさ .....	111
アクセサリ .....	124
安全標識	
情報 .....	8
安全標識に関する説明 .....	8
安全ロック .....	11
<b>ア</b>	
アンペア数 .....	36
<b>い</b>	
一時的な保管 .....	38
<b>う</b>	
受け皿 .....	21
<b>え</b>	
エネルギー量 .....	58
<b>エ</b>	
エラー	
E10 .....	113
E20 .....	113
E23 .....	113
E24 .....	114
E25 .....	114
E26 .....	114
E41 .....	114
E42 .....	115
E43 .....	115
E44 .....	115
E50 .....	115
E80 .....	115
E81 .....	116
E85 .....	116
E86 .....	117
E87 .....	117
<b>え</b>	
エラー表示 .....	113
<b>オ</b>	
オプションのクリオキットを使用した低温粉碎 .....	62
<b>お</b>	
温度 .....	121
温度範囲 .....	39
温度変化 .....	38
<b>か</b>	
回収方法 .....	125
回転数 .....	58
<b>が</b>	
ガイドボルト .....	56, 69
<b>か</b>	
開閉補助具 .....	57
稼働時間 .....	112
可燃性試料の湿式粉碎 .....	63
カバーのロック機構 .....	11

カバーのロック機能 .....	11
<b>き</b>	
装置スイッチの入/切 .....	53
<b>ぎ</b>	
技術データ .....	15
<b>き</b>	
規定された用途 .....	9
輝度 .....	111
機能ボタン .....	82, 84
<b>ぎ</b>	
義務の規定 .....	10
<b>ギ</b>	
ギャラリービュー .....	93, 95, 96
<b>き</b>	
緊急停止スイッチ .....	11
<b>く</b>	
苦情の申し立て .....	38
<b>ク</b>	
クランプ .....	22, 71
<b>く</b>	
クランプ .....	72, 73, 76
<b>ク</b>	
クランプウェッジ .....	22
<b>く</b>	
クランプウェッジ .....	56, 72, 76
クリーニング .....	120
<b>ク</b>	
クリオスタット .....	31
<b>け</b>	
結露 .....	38
<b>こ</b>	
硬化鋼 .....	59, 121
校正 .....	123
小型付属品 .....	124
<b>ご</b>	
ご使用の前に .....	49
<b>こ</b>	
個人防護具 .....	11
<b>コ</b>	
MM 500 control セット .....	15
<b>こ</b>	
梱包 .....	37

<b>サ</b>	
サービス環境 .....	108
<b>さ</b>	
サイクルの消去 .....	105
サイクルの選択 .....	101
サイクルの編集 .....	103
サイクルの保存 .....	105
<b>サ</b>	
サイクルの繰り返し .....	100, 102
サイクルプログラム .....	98
サイクルプログラムを一時停止する .....	100
サイクルプログラムを停止する .....	100
サイクルプログラムを開始する .....	100
サイクルプログラム番号 .....	100
サイクルプログラム総所要時間 .....	100, 102, 104
<b>さ</b>	
サイクルモード .....	98
<b>サ</b>	
サイクルを選択する .....	101
サイクルを開始する .....	102
サイクル番号 .....	101
<b>ざ</b>	
材質 .....	59
<b>さ</b>	
作業場所関連の騒音放出量 .....	19
作業場所関連の等価騒音レベル .....	19
酸化ジルコニウム .....	59, 121
<b>し</b>	
シールリング .....	56
<b>じ</b>	
事業主の義務 .....	10
<b>シ</b>	
シグナル発信 .....	108
<b>じ</b>	
時刻 .....	111
<b>し</b>	
システム設定 .....	106, 111
<b>シ</b>	
システム設定 .....	90, 106, 107
<b>し</b>	
湿度 .....	40
質量 .....	36
締め付けネジ .....	56, 57, 67, 69
周囲温度 .....	39
収集トレイの清掃 .....	121

修理.....	11, 120, 123	<b>そ</b>	
修理・保守のための返送.....	123	ソフトウェアのバージョン.....	111
主電源からの切断.....	39	<b>ソ</b>	
消耗部品.....	124	ソフトウェアの更新.....	108
シリアル番号.....	36, 112	<b>そ</b>	
<b>シ</b>		ソフトウェアバージョン.....	111
シリーズ番号.....	108	損傷に対する装置の保護.....	13
<b>し</b>		<b>だ</b>	
試料投入量.....	59	ダイアル.....	54, 77, 82, 111
試料の取り出し.....	78	<b>た</b>	
信号デバイス.....	109	対象者.....	9
振動.....	39, 70	タッチスクリーン.....	21, 54, 77, 82
<b>ス</b>		タッチスクリーンとダイアル.....	82
スクロールバー.....	84, 90, 93, 96, 100, 102	タッチスクリーンの付いた装置の前面.....	53
<b>す</b>		<b>タ</b>	
ステンレス.....	59	タッチディスプレイのメニューインターフェース.....	83
ステンレス鋼.....	121	<b>た</b>	
スペアパーツ.....	124	タングステンカーバイト.....	59
<b>せ</b>		タングステンカーバイト TC.....	121
製造年.....	36	<b>ち</b>	
製品コード番号.....	36	聴力低下.....	19, 52
設置.....	37	著作権.....	7
設置場所の高度.....	40	<b>チ</b>	
設置場所の条件.....	38	チラー使用時のサイクルプログラムエディタ.....	104
<b>セ</b>		<b>つ</b>	
センサー.....	16, 23	通常運転中の危険防止.....	12
センサー付き冷却板.....	22, 23	<b>で</b>	
センサー保護.....	22	デバイス制御.....	111
<b>ぜ</b>		電圧.....	36, 49
前面.....	20	電気接続.....	49
<b>そ</b>		<b>て</b>	
騒音.....	18	点検.....	123
騒音レベル.....	19, 52	<b>で</b>	
操作.....	13	電源.....	49
操作者.....	10	電源周波数.....	36, 49
操作者の必要条件.....	10	電源スイッチ.....	53, 54
操作責任者の確認書.....	13	電源接続.....	49
操作パネル.....	111	電源への接続.....	50
装置の概観.....	20	電磁クランプ.....	21
装置の操作.....	52, 82	<b>テ</b>	
装置の電源接続.....	50	テンションスクリュー.....	80, 81
装置の標識.....	34	<b>で</b>	
装置本体表面の清掃.....	121	電力.....	36
装置名称.....	36		
ソフトウェア.....	111, 112		
更新.....	112		
<b>ソ</b>			
ソフトウェアのバージョン.....	108		

<b>と</b>		<b>ぶ</b>	
等価騒音レベル.....	19	ブレーカー.....	49
投入試料最大サイズ.....	59	<b>ぷ</b>	
特殊な粉砕方式.....	62	プログラム	
取扱説明書.....	7, 9, 13	削除.....	98
取扱説明書について.....	7	<b>プ</b>	
<b>な</b>		プログラムエディタ.....	97
内部の清掃.....	121	<b>ぶ</b>	
<b>ナ</b>		プログラム事前設定.....	98
ナビゲーション.....	83	プログラム制御.....	111
<b>に</b>		プログラムの選択.....	94
荷送り状.....	123	<b>プログラムの保存</b> .....	98
<b>ネ</b>		<b>プ</b>	
ネジ.....	43	プログラムビュー.....	95
ネジコネクター.....	20	プログラムモード.....	92, 94
<b>の</b>		<b>ぷ</b>	
ノブ.....	57, 76	プログラムモード.....	92
<b>パ</b>		<b>プ</b>	
バーコード.....	36	プログラム可能なサイクル.....	16
<b>ぱ</b>		プログラム番号.....	94
バージョン.....	7	<b>ふ</b>	
<b>は</b>		粉砕室.....	56, 67, 68, 69
廃棄.....	125	粉砕時の騒音.....	18
廃棄関連法規.....	125	粉砕ジャー.....	56, 57, 72, 73, 75, 76
廃棄マーク.....	36, 125	材質.....	121
背面.....	24	サイズ.....	58
<b>バ</b>		投入レベル.....	58
バッチ.....	16	取り付け.....	72
<b>パ</b>		粉砕ジャーガイド.....	57, 72
パラメータのセット.....	98, 100, 102	粉砕ジャー装着台.....	21, 73, 74
パラメータ表示.....	83	粉砕ジャー装着台を取り付けた状態.....	75
パラメータ設定.....	83, 100, 102, 104	粉砕ジャーのサイズ.....	58, 59
<b>ひ</b>		粉砕ジャーの識別.....	58
日付.....	111	粉砕ジャーの締め付けネジ.....	56
日付と時刻.....	111	粉砕ジャーの準備.....	64
ヒューズ規格.....	36	粉砕ジャーの清掃.....	121
ヒューズ強度.....	36	粉砕ジャーの装着.....	70
標識.....	7	粉砕ジャーの投入試料量.....	58
<b>ふ</b>		粉砕ジャーの取り付け.....	72
ファームウェア.....	111	粉砕ジャーホルダー.....	22, 57, 72, 73, 76
<b>フ</b>		粉砕ジャーホルダー部を開く.....	71
フードの開閉.....	54	粉砕ジャーホルダーを締める.....	75
<b>ふ</b>		粉砕ジャー蓋.....	56
蓋.....	56, 57, 67, 69	粉砕ジャーへの投入.....	68
不適切な使用.....	9	粉砕ジャーを閉める.....	69
		粉砕ジャーを開く.....	66, 67
		粉砕中の量の減少.....	58
		粉砕中の量の増加.....	58
		粉砕プロセス.....	76

粉砕プロセスの一時停止 .....	91	輸送用固定ボルトの取り外し .....	43
粉砕プロセスの開始 .....	77, 91	<b>よ</b>	
粉砕プロセスの制御 .....	91	用途規定 .....	9
粉砕プロセスの停止 .....	91	<b>レ</b>	
粉砕ボール		レッチェアプリ .....	17
サイズ .....	58	<b>ろ</b>	
粉砕ボールと粉砕ジャーの仕様 .....	55	ログラム内容の変更 .....	97
粉砕ボールのサイズ .....	58	<b>中</b>	
粉砕ボールの推奨数量 .....	59	中断 .....	104
粉砕ボールの清掃 .....	121	<b>事</b>	
<b>へ</b>		事故発生時の一般的な対応 .....	60
返品 .....	37	<b>低</b>	
<b>ぼ</b>		低温火傷 .....	60
ボールの推奨サイズ .....	58	低温粉砕用にパッキンを交換する .....	64
<b>ほ</b>		低温粉砕用の粉砕ジャーパッキンの交換 .....	64
保護カバー .....	21, 54, 55, 77	<b>使</b>	
保守 .....	13, 122	使用範囲 .....	15
保守点検 .....	112	<b>供</b>	
補償請求 .....	37	供給管の圧力 .....	20
保証の対象 .....	37	供給試料 .....	15
<b>ま</b>		供給試料の粒度 .....	16
磨耗 .....	123	供給量 .....	16
<b>マ</b>		<b>保</b>	
マルチキャビティ粉砕ジャー用取出補助具 .....	81	保存 .....	97, 104
<b>め</b>		保守サービスアドレス .....	11
銘板 .....	49	<b>修</b>	
銘板の説明 .....	36	修理方法 .....	11
<b>メ</b>		<b>典</b>	
メインスイッチ .....	24	典型的な粉砕時間 .....	16
メインメニュー... 88, 92, 94, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 104		<b>冷</b>	
<b>め</b>		冷却オプション一覧 .....	15
メインメニュー .....	88	冷却システム用コネクタ .....	24, 25
メーカー住所 .....	36	冷却システム用コネクタの交換 .....	25
メッセージ .....	113, 118	冷却板 .....	22, 23
メニューナビゲーション .....	87	<b>制</b>	
メニューナビゲーションの図 .....	87	制御 .....	84
<b>メ</b>		<b>危</b>	
メモリ .....	92, 98	危険 .....	59, 60
<b>め</b>		<b>原</b>	
免責条項 .....	7	原因 .....	59, 61
メンテナンス .....	120	<b>吊</b>	
<b>ゆ</b>		吊りベルト .....	45
輸送 .....	37		
輸送中の破損 .....	38		
輸送補助具の取り外し .....	46		
輸送用固定ボルト .....	43		

<b>周</b>		<b>氷</b>	
周囲温度.....	40	氷層.....	20
<b>回</b>		<b>注</b>	
回転ノブ.....	97, 105	注意表示：保護メガネ.....	34
<b>固</b>		注意表示：保護手袋.....	34
固定用ホイール.....	22, 71	注意表示：表面温度が高温.....	34
<b>圧</b>		<b>消</b>	
圧縮空気装置で配管を空にする.....	26	消去.....	97, 104
<b>外</b>		<b>液</b>	
外部冷却システムに接続する.....	26	<b>液体窒素取扱い時の安全に関する注記</b> .....	59, 60
<b>安</b>		液体窒素飛沫後の一般的な対処方法.....	61
安全に関する注意事項.....	9	<b>温</b>	
安全ラッチ.....	46	温度.....	90
<b>振</b>		温度ドリフト.....	110
振動数.....	90, 93, 96	温度ドリフトの設定.....	111
<b>推</b>		<b>湿</b>	
推奨事項.....	60, 61	湿式粉碎.....	63
<b>操</b>		<b>用</b>	
操作.....	16	用途.....	15
<b>日</b>		<b>発</b>	
日付.....	108	発振周波数の設定.....	16
<b>明</b>		<b>相</b>	
明るさ.....	108	相対湿度(最大).....	40
<b>星</b>		<b>稼</b>	
星型グリップ.....	80, 81	稼働時間.....	108
<b>時</b>		<b>粉</b>	
時間.....	108	粉碎ジャー.....	16, 23, 71, 80, 81
<b>最</b>		粉碎ジャーのサイズ.....	56, 58
最大粉碎時間.....	16	粉碎ジャーの素材.....	56, 58
最終粒度.....	16	粉碎ジャーの蓋.....	80, 81
<b>本</b>		粉碎ジャーホルダー.....	22, 71, 80, 81
本体カバー.....	54, 55, 80, 81	粉碎ジャーを取り出す.....	79
本体カバーのファン.....	24	粉碎ジャーを開けて中を空にする.....	80
本体カバーを閉じる.....	90	粉碎ジャー用レーン.....	22
本体の注意表示.....	34, 35	粉碎ステーション数.....	16
本体側プラグ差込口.....	24	粉碎の原理.....	16
本体背面.....	24	粉碎プロセスの完了.....	91
<b>梱</b>		粉碎プロセスの開始.....	77
梱包のネジを外す.....	42	粉碎プロセスを停止する.....	90, 93, 96
梱包を外す.....	42	粉碎プロセス完了.....	90
梱包用の箱を持ち上げる.....	42	粉碎助剤.....	63
<b>標</b>		粉碎室.....	80, 81
標準操作手順書.....	16	粉碎時間.....	90, 93, 96
		粉碎時間設定.....	16
		<b>納</b>	
		納品内容に含まれている付属品.....	37

<b>結</b>		<b>通</b>	
結露.....	20	通知	
結露による破損.....	41	H10.....	118
<b>編</b>		H42.....	118
編集モード.....	93, 96, 100, 102	H46.....	119
<b>脆</b>		H49.....	119
脆化处理.....	62	<b>適</b>	
<b>蓋</b>		適合規格.....	16
蓋に PTFE パッキンを押し込む.....	65	<b>酸</b>	
<b>装</b>		酸欠.....	59
装置を持ち上げる.....	43, 45	<b>重</b>	
<b>設</b>		重量.....	16, 43
設置場所に対する要件.....	40	<b>銘</b>	
<b>輸</b>		銘板.....	35
輸送用固定具.....	43	<b>開</b>	
輸送用固定具を外す.....	43	開錠補助具.....	80
輸送補助具.....	43, 45, 47, 48	<b>電</b>	
輸送補助具を取り付ける.....	48	電子部品の配置.....	51
輸送補助具を取り外す.....	47	電流注意.....	35

## ミキサーミル

MM 500 control | 20.767.xxxx

### EU適合宣言書

上記の装置が、以下の指令および整合規格に適合していることをここに宣言します：

#### 機械指令2006/42/EC

主な適用規格：

DIN EN ISO 12100	機械の安全性 — 設計のための一般原則
DIN EN ISO 14123-1	機械の安全性 — 機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減
DIN EN ISO 14120	機械類の安全性 — ガード
DIN EN ISO 14119	機械類の安全性 — ガードに関連するインターロック装置
DIN EN ISO 14118	機械類の安全性 — 予期しない起動の防止
DIN EN ISO 13857	機械の安全性 — 危険区域に上肢及び下肢が到達することを防止するための安全距離
DIN EN ISO 13854	機械の安全性 — 人体部位が押しつぶされることを回避するための最小すきま
DIN EN ISO 13849-1	機械類の安全性 — 制御システムの安全関連部品
DIN EN 60204-1	機械類の安全性 — 機械電気装置
DIN EN 1005-3	機械の安全性 — 身体の動作

#### 電磁両立性(EMC)指令2014/30/UE (230 V、50 Hzでテスト)

主な適用規格：

EN 55011	工業用、科学用、医療用機器 — 電波干渉 — 限界値と測定方法
DIN EN 61326-1	計測・制御・実験用電気機器 - EMC要求事項

#### 危険物質の使用制限 (RoHS) 2011/65/UE

主な適用規格：

DIN EN IEC 63000	有害物質の制限に関する電気・電子製品の評価に関する技術文書
------------------	-------------------------------

#### 技術資料作成の権限を有する者：

Julia Kürten (技術文書)

加えて、上記装置の関連技術文書が機械指令の附属書 VII パート A に則って作成されていることを宣言し、要請があればこの文書を市場監視当局に提出することを約束します。

レッツェ社 (Retsch GmbH) の同意なしに機器の改造を行った場合や、承認のないスペアパーツや付属品を使用した場合においては、この宣言書は効力を失います。

Retsch GmbH

ドイツ ハーンにて, 04/2024

Dr. Stefan Mähler, テクニカル・マネージャー



**Retsch**<sup>®</sup>

著作権

© Copyright by  
Retsch GmbH  
Retsch-Allee 1-5  
42781 Haan  
ドイツ