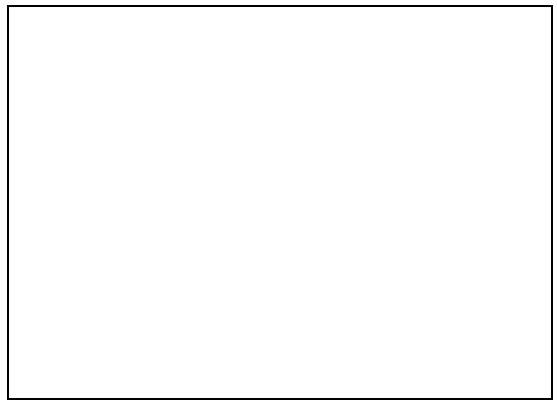


取扱説明書

ふるい振とう機 AS 450 control



翻訳

Retsch[®]

著作権

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

目次

1	取扱説明書について	6
1.1	安全標識に関する説明.....	6
1.2	免責条項.....	6
1.3	著作権.....	6
2	安全性に関する注意事項	7
2.1	安全標識に関する説明.....	7
2.2	一般的な安全注意事項.....	8
2.3	修理.....	9
2.4	操作責任者の確認書.....	10
3	テクニカルデータ	11
3.1	保護等級.....	11
3.2	騒音.....	11
3.3	電磁両立性 (EMC)	12
3.4	定格出力.....	12
3.5	寸法と重量.....	12
3.6	所要設置面積.....	12
3.7	粉砕ジャー容量.....	12
3.8	投入試料のサイズ.....	13
3.9	最大荷重.....	13
3.10	使用できるふるい外径.....	13
4	梱包、輸送、設置	14
4.1	梱包.....	14
4.2	輸送.....	14
4.3	温度変化・結露.....	14
4.4	設置場所の条件.....	15
4.5	電源接続.....	16
4.6	銘板の説明.....	17
4.7	輸送補助具の取り外し.....	17
5	ご使用前に	20
5.1	Bタイプクランプ.....	21
5.2	Aタイプのクランプユニット.....	21
5.3	操作パネルの接続.....	24
5.4	操作パネルの壁面取り付け.....	24
6	装置の操作	26
6.1	装置の正しい使用方法.....	26
6.2	基本的な操作.....	27
6.3	装置の概観.....	28
6.3.1	前面	28
6.3.2	背面	29
6.4	スイッチ入/切.....	30
6.5	試験ふるいの選択.....	30
6.6	ふるい分けの実行.....	30
7	装置の操作	31
7.1	操作ボタン、操作パネル、機能.....	31
7.1.1	運転の開始	32
7.1.2	運転の停止	32

7.2	運転の一時停止.....	32
7.3	振とう幅.....	32
7.3.1	荷重と振とう幅の相関関係.....	33
7.4	振とう時間.....	34
7.5	時間と振とう幅の最適化.....	34
7.6	インターバルモード.....	35
7.6.1	インターバル時間.....	36
7.7	プログラム運転モード.....	36
7.7.1	プログラムの選択.....	36
7.7.2	プログラム内容の変更.....	36
7.7.3	プログラムの保存.....	37
7.8	警告音.....	37
7.8.1	稼働時間.....	37
7.8.2	ソフトウェアバージョン.....	38
8	湿式分級.....	39
8.1	湿式分級の実施.....	39
9	EasySieve®.....	42
10	エラー表示とメッセージ.....	43
10.1	エラー表示.....	43
10.2	メッセージ.....	43
11	点検・修理のための返品.....	44
12	クリーニング、磨耗、保守.....	45
12.1	クリーニング.....	45
12.1.1	試験ふるいの清掃.....	45
12.1.1.1	目開き> 500 µmの試験ふるいの清掃.....	45
12.1.1.2	目開き< 500 µmの試験ふるいの清掃.....	46
12.1.1.3	試験ふるいの乾燥.....	46
12.2	磨耗.....	46
13	保守.....	46
13.1.1	ヒューズの交換.....	47
14	アクセサリ.....	48
14.1	試験ふるい.....	48
14.1.1	証明書.....	49
14.1.2	校正サービス.....	49
14.2	ふるい補助材.....	49
15	廃棄.....	51
16	索引.....	52

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 0006は、機械指令2006/42/ECに適合する「ふるい振とう機 AS 450 control」の取扱説明書の改訂情報を表しています。

1.1 安全標識に関する説明

本書では以下の表記方法やアイコンを使用します。

①	推奨事項や重要な情報を参照
→	関連する章や図表を参照
⇒	操作の指示
Name	メニュー機能
[Name]	ソフトウェアのボタン
<Name>	ソフトウェアのチェックボックス

1.2 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。

1.3 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。

2 安全性に関する注意事項

安全管理者

本装置を使用する企業は、装置の操作を認められた人員に以下を徹底する義務があります。

- 安全に関連する章に記載されたすべての規則をよく読み、理解すること。
- 操作を開始する前に、当該対象者に適用される作業関連指図や規則をすべて学ぶこと。
- 本装置の取扱説明書をいつでも容易に閲覧可能にしておくこと。
- 装置の操作を開始する前に、専門知識のある人から口頭で指導を受けるか、本取扱説明書を読むことにより、装置の安全な取扱いと本来の目的に沿った使用方法を学ぶこと。

▲ 不適切な操作は、怪我の原因となります。本装置を使用する企業は、自社とその社員の安全に責任を負います。同じく使用企業には、関係者以外が許可なしに装置に近づくことがないようにする義務があります。

対象者

操作、清掃、その他の作業のために装置を取り扱うすべての人物

本装置はRetsch GmbHの最新の高性能製品で、最先端技術に基づいています。本取扱説明書の指示に従い、適切に取り扱うことで、措置の安全な操作が保証されます。

▲ 酩酊作用のある物質（治療薬、薬物、アルコール）の影響を受けているとき、または疲労が激しい場合は、装置の操作または取り扱いを禁じます。

2.1 安全標識に関する説明

危険や損害への注意を喚起するために、以下の**安全標識**を使用します。

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 **注記**のシグナルワードが使われます。

2.2 一般的な安全注意事項

注意

C2.0002

負傷の危険

本取扱説明書を熟読のこと

- 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のこと。**



注意

C3.0015

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。**

注記

N2.0012

装置の改造

不正な改造が行われた場合

- 装置の改造により、Retsch GmbH が宣言した欧州指令への適合性は効力を失います。
- その場合、製品保証請求も失われます。
- **装置の改造を禁じます。**
- **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。**



2.3 修理

本取扱説明書には、修理情報は含まれていません。修理はRetsch GmbHにご依頼いただくか、または適切な資格を有するサービス技術者にお任せください。

修理の場合には、以下にご連絡ください。

日本での販売元

ヴァーダー・サイエンティフィック (株) 〒160-0022 東京都新宿区新宿5-8-8

またはRetsch GmbH に直接連絡

お客様の保守サービスアドレス

2.4 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 テクニカルデータ

3.1 保護等級

- IP51

3.2 騒音

警告

C4.0011

音響信号を聞き漏らすことによる怪我のリスク

大きなふるい音

- 大きなふるい音で音響警告信号が掻き消され警告音を聞き漏らし怪我をする恐れがあります。
- 作業環境で音響信号を構成するときはふるい音の音量を考慮に入れてください。
- 必要に応じて追加の視覚信号を使用してください。

警告

C5.0017

聴覚障害のリスク

高い騒音レベル

- 材料の種類、ふるいの数、使用するふるいの補助具、設定された振り幅およびふるいの持続時間によっては、騒音レベルが高くなる可能性があります。過度の騒音はそのレベルと持続時間によっては一時的、または永続的な聴覚への損傷を引き起こす恐れがあります。
- 適切な騒音対策を行ってください。
- 騒音レベルが高い場合または長時間の作業を行う場合は聴覚保護具を着用してください。



騒音特性

騒音特性は、振とう幅やふるい底面加速度の設定値、ふるい架数、分級試料の種類によって異なります。

例1:

試験ふるい:	5枚
振とう幅:	1.1 mm
試料:	珪砂 (粒径 < 1 mm)

これらの運転条件をもつ作業環境の等価連続騒音レベル $L_{eq} = 69$ dB(A)。

例2:

試験ふるい :	5枚
振とう幅 :	2.2 mm
試料 :	珪砂 (粒径 < 1 mm)

これらの運転条件をもつ作業環境の等価連続騒音レベル $L_{eq} = 79$ dB(A)。

3.3 電磁両立性 (EMC)

- DIN EN 55011準拠のEMC分類 : クラスB

電波の強い無線送信機などからの電磁波の干渉が大きいと、AS 450 control の振とう幅の制御に障害が生じる可能性があります。干渉している電磁波源がなくなると AS 450 control は自動的に通常の運転状態に戻ります。

3.4 定格出力

~ 500 VA

3.5 寸法と重量

- 高さ (クランプユニットを除く) : 440 mm
- 高さ (クランプユニットを含む) : 1 450 mm
- 幅 : 705 mm
- 幅 (クランプユニットを含む) : 900 mm
- 奥行き : 635 mm
- 重量 (ふるい架重量とクランプユニットを除く) : ~ 220 kg

3.6 所要設置面積

- 底部の幅 : 800 mm
- 底部の奥行き : 700 mm
- 安全距離は不要

設置場所の条件:

振動が伝わらないように、安定した平らな場所に装置を設置してください。水平面に置くことにより試料がメッシュ全面で均等にふるい分けられ、運転状態が安定します。

3.7 粉砕ジャー容量

使用する試験ふるいの枚数や目開き、試料の大きさ、粒度の分布等の様々な要素によって、試験ふるいの最大容量 (最大試料投入量) は異なります。

以下の表に、 $\phi 450$ mm (18") の試験ふるいについて DIN 66165 に基づいて算定した最大試料投入量を例示します。

目開き	最大試料投入量	DIN 66165 に基づく 過粗粒試料の最大許容量
25 μ m	64 cm ³	32 cm ³
45 μ m	95 cm ³	48 cm ³

目開き	最大試料投入量	DIN 66165 に基づく 過粗粒試料の最大許容量
63 μm	127 cm ³	64 cm ³
125 μm	191 cm ³	95 cm ³
250 μm	286 cm ³	143 cm ³
500 μm	445 cm ³	223 cm ³
1 mm	636 cm ³	318 cm ³
2 mm	1 113 cm ³	557 cm ³
4 mm	1 749 cm ³	875 cm ³
8 mm	2 863 cm ³	1 431 cm ³

3.8 投入試料のサイズ

乾式分級は通常、40 μm～125 mm の粒度範囲で可能です。補助剤を使用したり、湿式振とうを行ったりする場合は、測定範囲を 20 μm まで拡張できます。最大投入粒径は、試料の種類、使用する試験ふるいの枚数と目開き、振とう機の種類によって異なります。

以下の表に、DIN 66165 に基づいて最大投入粒径を例示します。

目開き	DIN 66165 に基づく 最大投入粒径	目開き	DIN 66165 に基づく 最大投入粒径
22 μm	710 μm	4 mm	25 mm
45 μm	1 mm	8 mm	45 mm
63 μm	1.4 mm	16 mm	71 mm
125 μm	2.5 mm	22.4 mm	90 mm
250 μm	4 mm	45 mm	150 mm
500 μm	6 mm	63 mm	180 mm
1 mm	10 mm	90 mm	230 mm
2 mm	16 mm	125 mm	300 mm

ふるい振とう機 AS 450 control の測定範囲は、25 μm～125 mm に設計されています。

3.9 最大荷重

- 最大試料量： 25 kg
- ふるい最大架重量： 50 kg
- 最大荷重： 75 kg (試料とふるいの重量)
- 最大ふるい架数： 963 mm
- 最大分級数： 9 (ふるいと受器： 450 mm) / 13 (ふるいと受器： 400 mm)

3.10 使用できるふるい外径

- 使用できるふるい外径： 400 mm / 450 mm (18")

4 梱包、輸送、設置

4.1 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

N3.0001

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。

4.2 輸送

注意

N4.0017

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

N5.0014

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。

4.3 温度変化・結露

注意

N6.0016

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。

4.4 設置場所の条件

注記

N7.0021

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）。**
- 設置場所の高度： 海拔最高2 000 m
- 周囲温度： 5 ° C～40 ° C
- 最大相対湿度80 % 以下（周囲温度31 ° C以下）

周囲温度 (U_T) 31～40 ° Cでの最大相対湿度 (L_F) は、次の計算式で求めます:

$$L_F = -(U_T - 55) / 0.3$$

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

注記

A8.0015

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。**


4.5 電源接続

⚠ 警告 #2.0015

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。**



注記 #9.0022

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。

4.6 銘板の説明

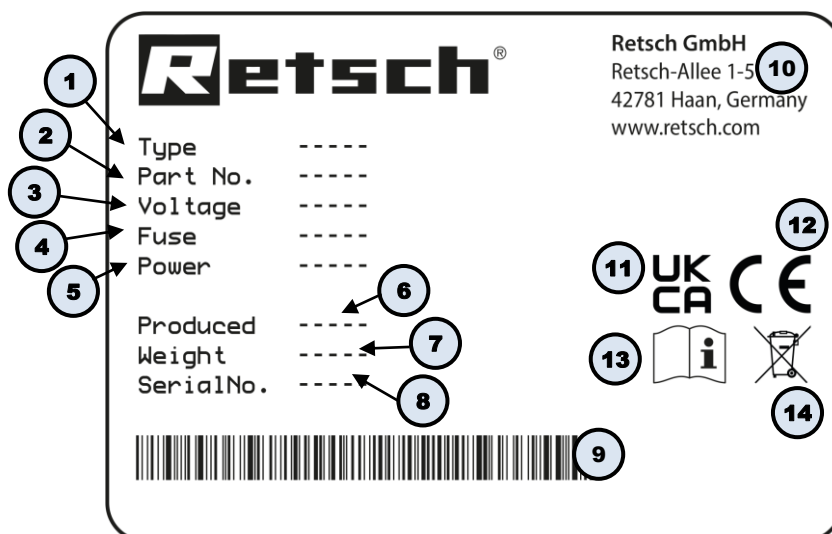


図1：銘板の説明

- 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。

4.7 輸送補助具の取り外し

警告

#3.0005

装置転落による負傷の危険
装置を頭より上に持ちあげる場合

- 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。

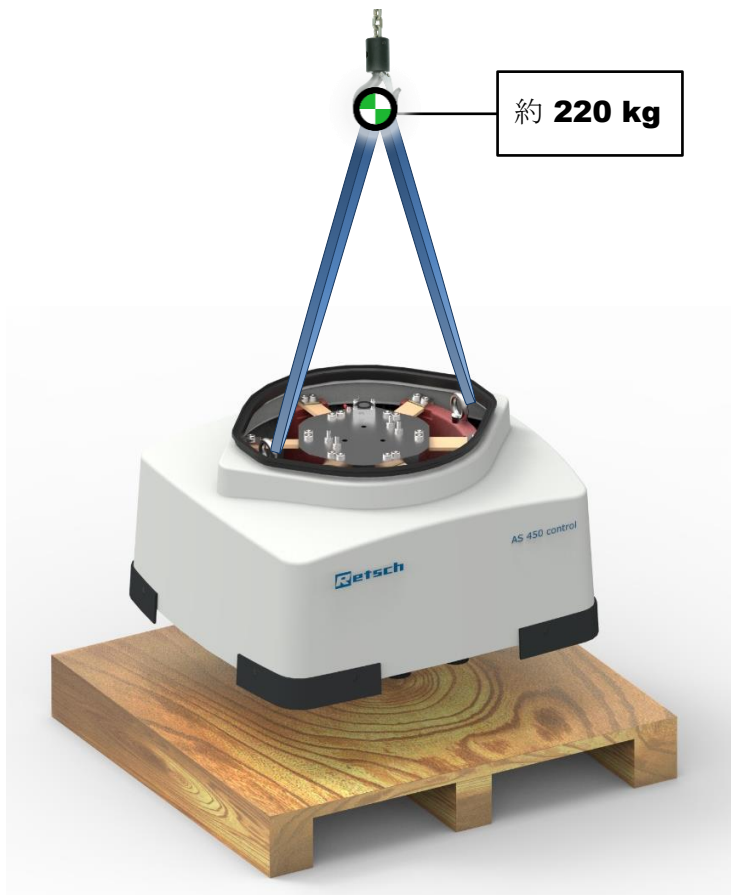


図1: 吊り上げる

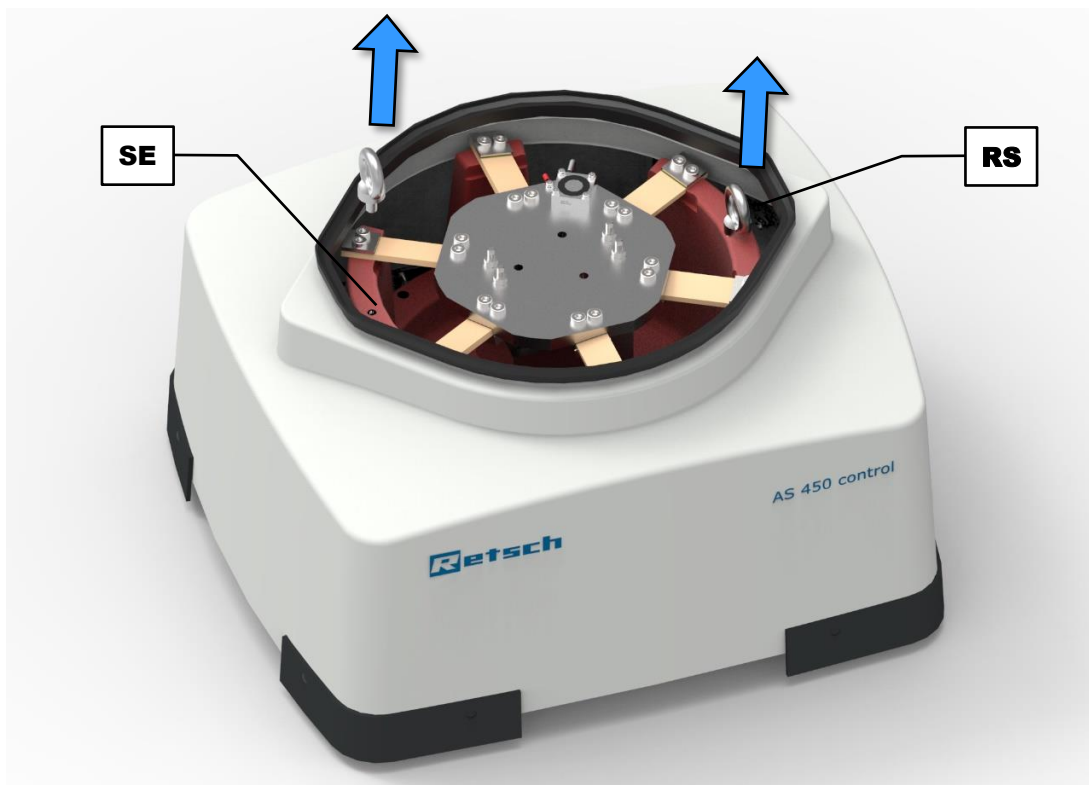


図2: 輸送用固定ボルトを取り外す

輸送用の固定に 2本のアイボルト (RS) が使用されています。

- ⇒ 設置場所に装置を正しく置いたら、振とう装置 (SE) の両端にあるアイボルト (RS) を緩め、取り外します。
- ⇒ 後で輸送の際に使用できるように、輸送用固定ボルトを保管しておいてください。

▲ 注意 ふるい架重量やクランプユニットを除いた本体重量は、およそ 220 kg です。本装置を吊り上げるには、必ず重い荷重に耐える設計の適切な巻き上げ機をご使用ください。

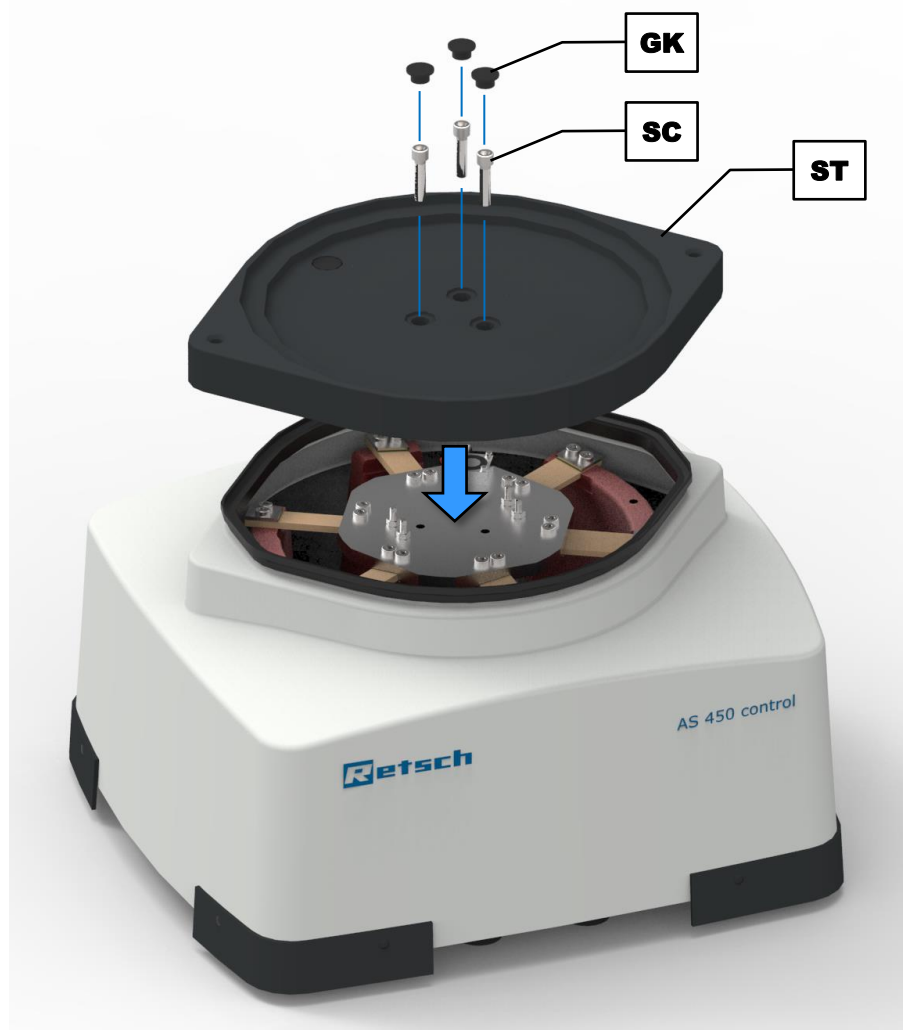


図3: 振とう盤の取り付け


- ⇒ 振とう盤 (ST) を装置の上に載せます。正しい方向になっていることを確認します。
- ⇒ 振とう盤 (ST) を、付属の3本の六角ナット (SC) で締め付けます。必要なトルクはおよそ 40 N·m です。
- ⇒ 3 つの付属の保護キャップ (GK) を六角ナットの上に置き、下に向かって強く押し付けます。

5 ご使用前に

警告 #A.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 #I0.0002

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 #I1.0004

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。

試運転調整を行う前に、ふるいクランプユニットが取り付けられており、操作パネルが接続されていることを確認してください。

AS 450 control は、外径が 400 mm と 450 mm の試験ふるいに適しています。最大13分級（12段の試験ふるいと外径 400 mm の受器）、または 9分級（8段の試験ふるいと外径 450 mm の受器）の機器構成をクランプで固定できます

注記 試験ふるいの段数により、全体の重量（ふるい最大荷重量と試料の重量）が大幅に増大することがあります。総荷重が 75 kg を超えないようにしてください。

お使いになる試験ふるいに応じて、各種のクランプユニットと保持蓋をご用意しています。

外径 400 mm および 450 mm (18") の試験ふるいには、次のクランプユニットが用意されています。

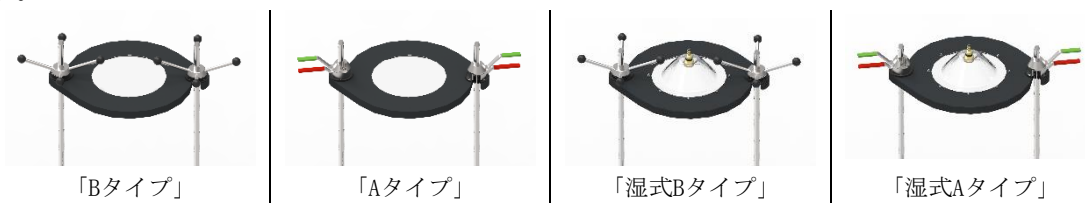


図4： クランプユニットの種類

5.1 Bタイプクランプ

- ⇒ 振とう盤 (ST) の指定されたネジ穴 (SB) にそれぞれのネジ支柱 (A) をねじ込みます。
- ⇒ 19 mm のレンチを使って、ネジ支柱 (A) をしっかり締め付けます。必要なトルクはおおよそ 30 N・m です。
- ⇒ 使用する試験ふるいに試料を入れて、振とう盤 (ST) の中央に置きます。
- ⇒ 保持蓋 (D) をネジ支柱 (A) に通して、試験ふるいに被せます。その際、保持蓋の端が試験ふるいに被さり、ネジ支柱 (A) がガイド溝 (D1) のストップ位置にくるように蓋の向きを選んで載せます。
- ⇒ クランピングナット (B) でネジ支柱 (A) を保持蓋に締め付けます。
- ⇒ クランピングナットを手でしっかりと締め付けます。

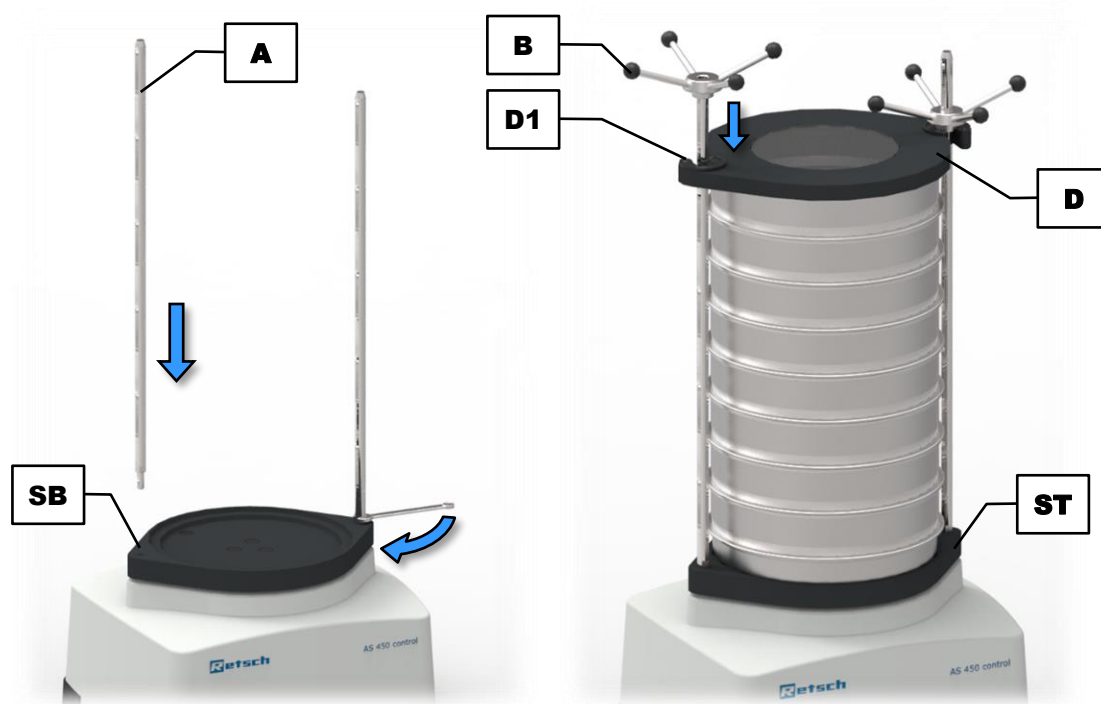


図5： Bタイプのクランプユニット取り付け

5.2 Aタイプのクランプユニット

- ⇒ 振とう盤 (ST) の指定されたネジ穴 (SB) にそれぞれのネジ支柱 (A) をねじ込みます。
- ⇒ 19 mm のレンチを使って、ネジ支柱 (A) をしっかり締め付けます。必要なトルクはおおよそ 30 N・m です。

- ⇒ 使用する試験ふるいに試料を入れて、振とう盤 (ST) の中央に置きます。
- ⇒ 保持蓋 (D) をネジ支柱 (A) に通して、試験ふるいに被せます。その際、保持蓋の端が試験ふるいに被さり、ネジ支柱 (A) がガイド溝 (D1) のストップ位置にくるように蓋の向きを選んで載せます。

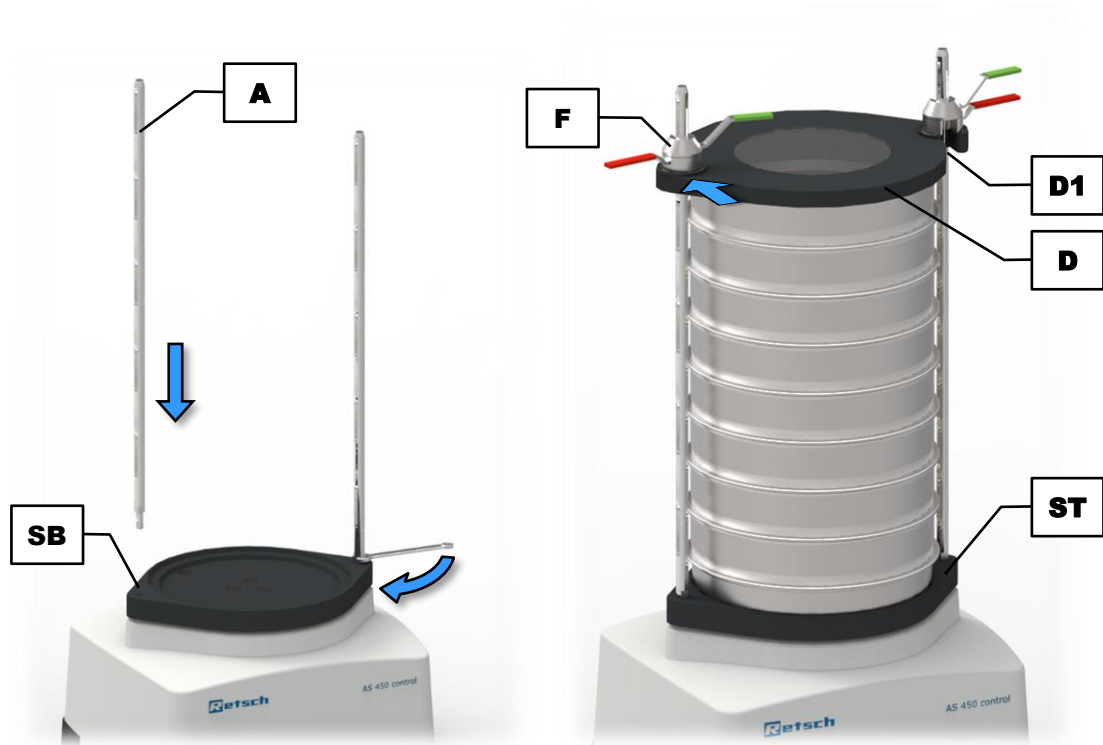
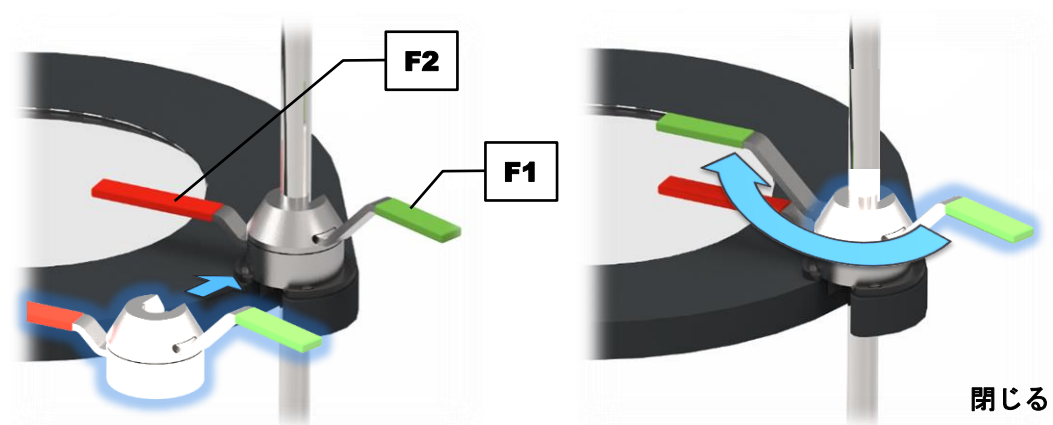


図6: Aタイプのクランプユニットの取り付け

- ⇒ クイックアクションクランプ (F) を開きます。緑 (F1) と赤 (F2) のクイッククランプレバーがそれぞれ対角線上にあります。
- ⇒ 開いたクイックアクションクランプ (F) を、保持蓋 (D) のすぐ上のネジ支柱 (A) の上に置きます。ここで、ネジ支柱 (A) にクイックアクションクランプ (F) が嵌っている必要があります。



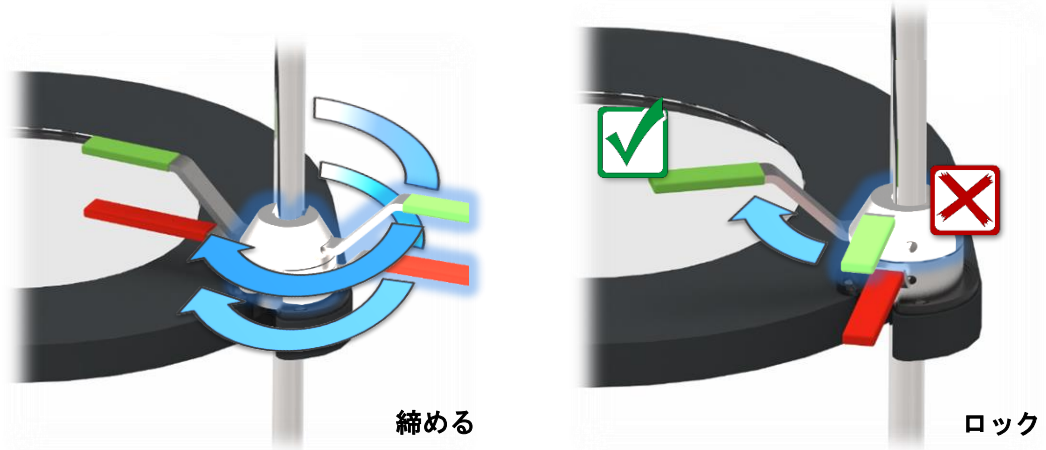


図7: クイックアクションクランプの取り付け

- ⇒ 緑のクイッククランプレバー (F1) が赤のクイッククランプレバー (F2) の上に来るまで回して、クイックアクションクランプ (F) を閉じます。
- ⇒ 閉じたクランプユニット (F) の両方のクイッククランプレバー (F1) と (F2) を同時に、クイックアクションクランプ (F) が固く締まるまで右に回します。
- ⇒ 2番目のクイックアクションクランプ (F) についても同じ手順を繰り返します
- ⇒ 緑のクイッククランプレバー (F1) をさらに右いっぱい回して、両方のクイックアクションクランプ (F) を固定 (ロック) します。

⚠ 警告

C6.0012

怪我のリスク

ふるい塔が固定されていないことによるリスク

- ふるい塔がしっかりと固定されていないと転倒し怪我を引き起こす恐れがあります。
- ふるい塔がしっかりと固定された状態でのみデバイスを操作してください。

5.3 操作パネルの接続

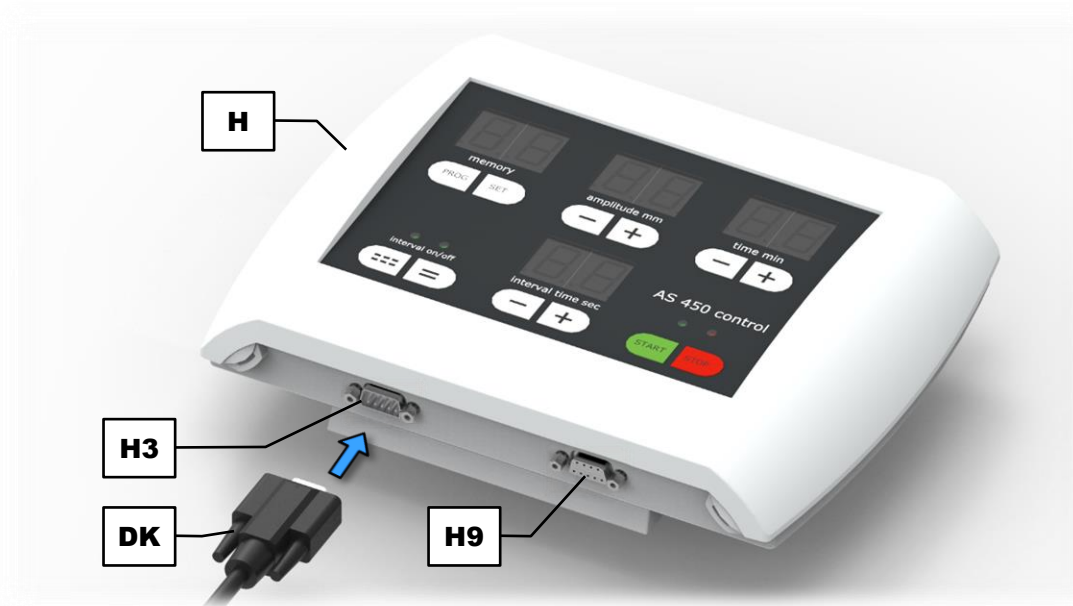


図 8: 操作パネルの接続

- ⇒ 付属のケーブル (DK) のソケットを、操作パネル (H) の RS232 インターフェース (H3) に接続します。
- ⇒ 付属のケーブル (DK) のプラグを、AS 450 control の背面にある RS232 インターフェース (O) に接続します。
- ⇒ 付属のケーブル (DK) のプラグとソケットの両方をそれぞれのネジで固定します。

RS232シリアルインターフェース (H9) を介して、PC に接続します。別売りの評価ソフトウェア EasySieve[®] を使用すれば AS 450 control を外部から制御でき、測定結果をそのまま自動的に分析評価できます (→ 「[EasySieve[®]](#)」の章を参照)。

5.4 操作パネルの壁面取り付け

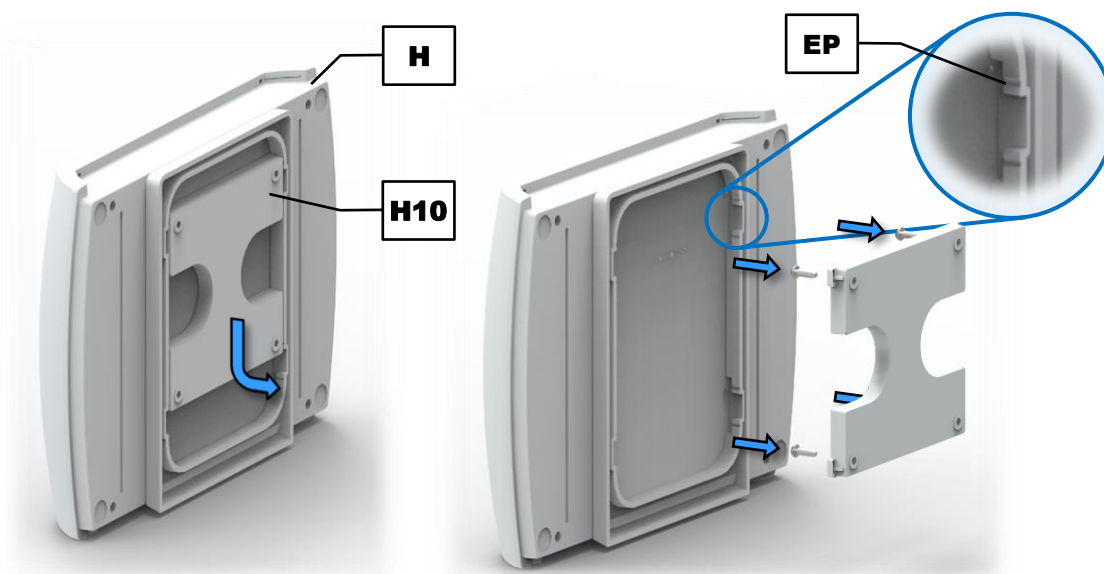


図9: 操作パネルの壁面への取り付け

壁面取り付け用プレート (H10) は操作パネル (H) の背面にあります。操作パネルに付いている壁面取り付け用プレートの上方向と下方に、外れ止め切り欠き (EP) があります。

⇒ 壁面取り付け用プレート (H10) を、外れ止めの位置に応じて上方向または下方向に押し込みます。壁面取り付け用プレートは操作パネル (H) の中央の位置で取り外すことができます。

壁面に取り付けるには、適切なダボの付いた 4 本の M5 ネジが必要です (製品には同梱されていません)。

⇒ 4本のネジを使用して、壁面取り付け用プレート (H10) を壁面の取り付けたい位置に固定します。壁面取り付け用プレートの平滑な面が壁に向くようにしてください。

⇒ 壁面取り付け用プレート (H10) を上方または下方の外れ止め切り欠き (EP) に合わせてロックし、操作パネル (H) を壁面に取り付けます。



ロック
(上部外れ止め切り欠き)

ロック解除
(中央の位置)

ロック
(下方の外れ止め切り欠き)

図 10: 操作パネルの取り付け

6 装置の操作

6.1 装置の正しい使用方法

⚠ 注意

C7.0005

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

C8.0006

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、適切な个人防护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。**



⚠ 警告

C9.0003

怪我のリスク

爆発性および可燃性のサンプル

- ふるい分けプロセス中にサンプルが爆発または発火する恐れがあります。
- **爆発や発火の危険性のあるサンプルをこのデバイスで使用しないでください。**
- **サンプル材料の安全データシートを確認してください。**



この Retsch GmbH のふるい振とう機は実験用機器です。本装置は、粒径が25 µm～125 mm の範囲の流動性分散物質の乾式振とうと湿式振とうの両方に適しています。

土壌、建築材料、化学物質、肥料、充填材、穀物、コーヒー、プラスチック、小麦粉、金属粉末、鉱物、木の実、種子、砂、粉末洗剤、セメントクリンカー、およびその他多くの物質の粒度分布を容易かつ迅速に測定できます。

Retsch GmbH のふるい振とう機は、ほぼあらゆる産業・研究分野の品質管理において広く使用されており、特に操作性、ふるい分け時間、再現性などを重視する分野で採用されています。

AS 450 control は、外径が 400 mm と 450 mm の試験ふるい用に特別に設計されています。最適な測定結果を得るために、Retsch GmbH の試験ふるいのみを使用することをお勧めします。

注意事項

N12.0007

食品、医薬品、化粧品取り扱いについて
分析した製品

- デバイスで使用した食品、医薬品、化粧品は、その後販売や使用などしないでください。
- これらの材料は該当するガイドラインに従って廃棄してください。

注記

N13.0007

装置の規定用途

長時間運転について

- 実験室用の本装置は30 %の稼働率で8時間作業用に設計されています。
- 本装置を生産に使用したり、長時間連続して使用したりしないでください。

6.2 基本的な操作

AS 450 control は振動振とうを行います。試料はふるい底面から発生する振動により上方向に送られ、その後に重力の作用によりふるいメッシュを通して戻ってきます。これにより、試料は3次元的動きをすることになります。つまり、水平方向の円を描く動きと垂直方向に送る動作が重なります。これで、試料はメッシュの全面を移行しながら均等に振とうされます。また、その一方で粒子は垂直方向の加速の影響を受けます。この過程で粒子は自由に回転しながら落ちてくるときに、ふるいの目開きによって統計的に均された分級が行われます。Retsch GmbH のふるい振とう機では、電磁石とファイバー・スプリングの組み合わせによって、試験ふるいを振とうさせます。振とう幅は、数ミリ単位で調整できます。

6.3 装置の概観

6.3.1 前面

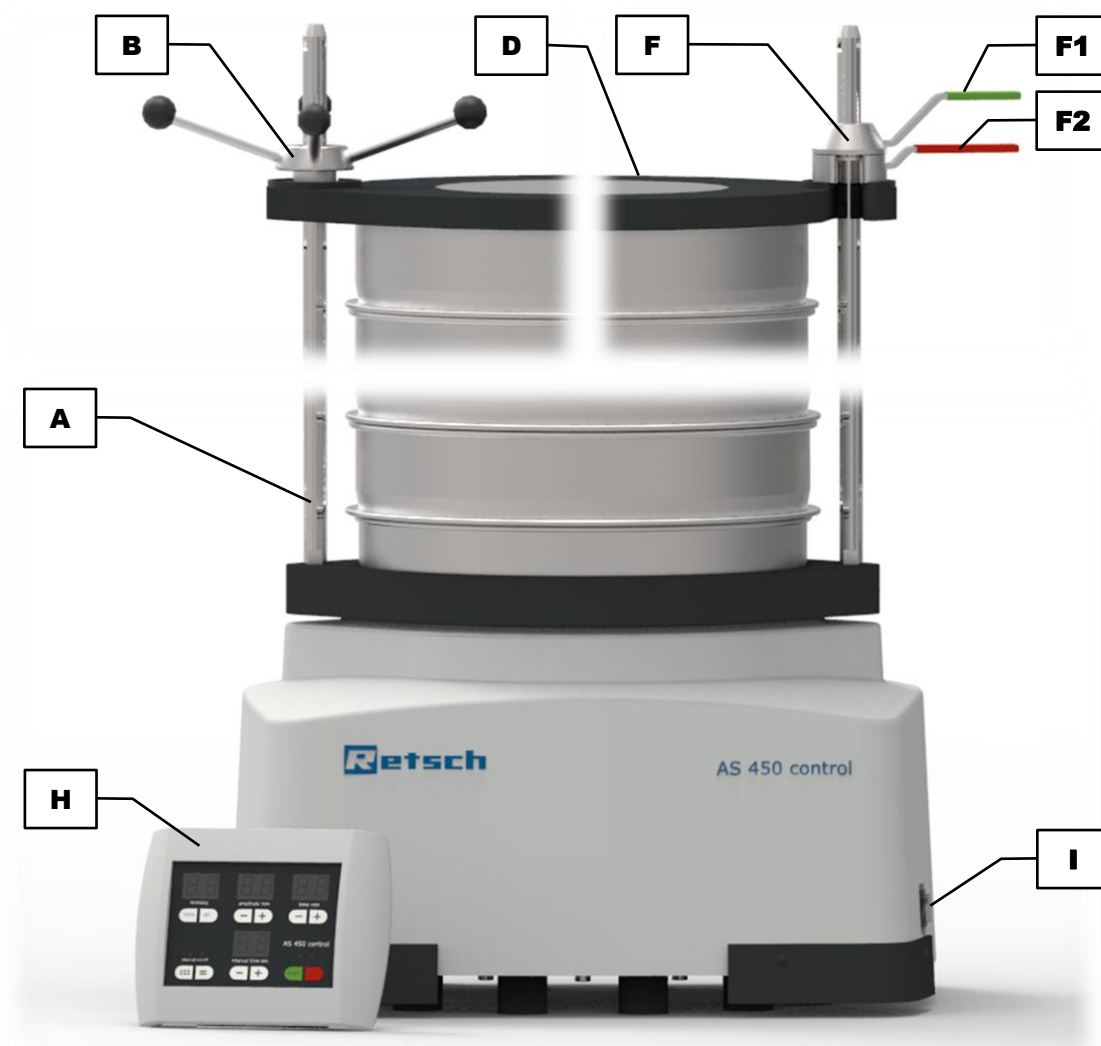


図 11: 装置の正面図、異なる種類のクランプユニットを取り付けた状態

記号	説明	機能
A	ネジ支柱	保持蓋 (D) およびクランピングナット (B) またはクイックアクションクランプ (F) と一緒に、ふるいの段を固定します。
B	Bタイプのクランピングナット	保持蓋 (D) とネジ支柱 (A) と一緒に、ふるいの段を固定します。
D	保持蓋	保持蓋は最上部の試験ふるいに蓋をして、クランピングナット (B) またはクイックアクションクランプ (F) によりネジ支柱 (A) と一緒に固定されます。
F	Aタイプのクイックアクションクランプ	保持蓋 (D) とネジ支柱 (A) と一緒に、ふるいの段を固定します。

F1	クイッククランプレバー緑	このレバーを押して、クイックアクションクランプ (F) と一緒にふるいの段を固定するか、または固定を解除します。
F2	クイッククランプレバー赤	このレバーを押して、クイックアクションクランプ (F) と一緒に、ふるいの段を固定します。
H	操作パネル	これによって装置を操作します。
I	電源スイッチ	装置の主電源スイッチ。電源の入/切を行います。

6.3.2背面

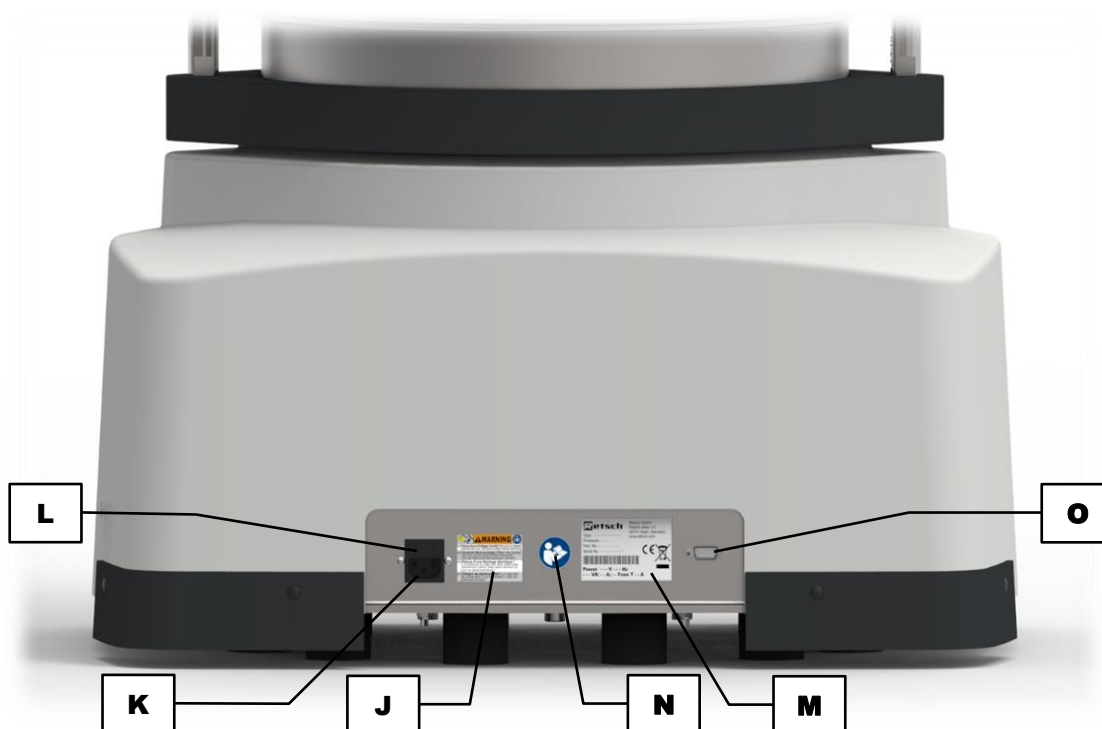


図12: 装置の背面図

記号	説明	機能
J	警告マーク 「電源を切断してください」	感電注意の警告
K	電源の接続	電源ケーブルの接続
L	ヒューズボックス	過電圧から保護するためのヒューズが入っています (ヒューズ: 6.3 A タイムラグ型 220 ~ 240 V、または 8 A タイムラグ型 100 ~ 120 V)
M	銘板	電圧タイプ、シリアル番号、型式などの仕様データが記載されています
N	「マニュアル」ラベル	マニュアル参照指示のラベル
O	RS232 インターフェース	操作パネル (H) の接続部

6.4 スイッチ入/切




⇒ 装置の右側面にある電源スイッチ (I) で AS 450 control の電源を入れます。

装置のスイッチが切れているときには、完全に電源から切断されています。

設定モード:

スイッチを入れると、装置は設定モードになります。振とう時間ディスプレイのtime (H5) と振とう幅ディスプレイのamplitude (H4) には、最後に使用された値が表示されます。memory (H8) にはonが表示され、インターバル機能はオフになっています。

スタンバイモード:

電源投入後に  ボタン (H1) を押すと、装置はスタンバイモードになります。このモードでは  ボタン (H1) の LED だけが点灯します。memory (H8) にはonが表示され、インターバル機能はオフになっています。他のすべての表示はオフになっています。  ボタン (H2) 以外のボタンはいずれも機能しません。

6.5 試験ふるいの選択

試料の投入量、粒径、粒度分布などにより、どのような試験ふるいを使用するかが決まります。全範囲の試料粒径が等間隔で測定されるように、使用するふるいの目開きに段階的な差を設け、その測定点を選択する必要があります。粒度の範囲が大きければ大きいほど、必要となる試験ふるいの数は多くなります。

注記 最低3 段の試験ふるいと受器を底面にクランプする必要があります (→ [「荷重により異なる振とう幅」](#) の章を参照)。

6.6 ふるい分けの実行

⇒ 各試験ふるいおよび受器の空重量を計測します。

⇒ 上段になるほど目開きが大きくなるように、試験ふるいを受器の上に置きます。

① 各試験ふるいにはOリングが装着されていて、振とう中に粉塵が外部に放出されるのを防ぐためのシーリングとして機能します。

⇒ 試料の重量を計測し、最上段の試験ふるい (目開きが一番大きい試験ふるい) に載せます。[最大挿入量](#)を超えないようにしてください。

⇒ 試験ふるいの全段を装置の中央に置き、試験ふるいを固定します (→ [「ふるいクランプユニット「Bタイプ」](#)」の章または [「ふるいクランプユニット「Aタイプ」](#)」の章を参照)。

⇒ 最適な振とう幅の値と振とう時間を設定します (→ [「装置の制御」](#) の章を参照)。

⇒ ふるい分けを開始します。

⇒ ふるい分けが終了したら、それぞれの試験ふるいと受器の重量を残っている粒子分留物ごと計測します。

⇒ 残っている粒子分留物の質量を求めます (振とう後の重量から試験ふるいの風袋を引く)。

① 評価ソフトウェア [「EasySieve®](#)」はそれぞれの質量を自動的に記録するので、振とう分析の評価を容易かつ迅速に行うことができます。EasySieve®を使用して装置を制御すると、時刻表示の memory (H8) に「ES」と表示されます。詳しい説明については、ソフトウェアのマニュアルを参照してください。

7 装置の操作

7.1 操作ボタン、操作パネル、機能

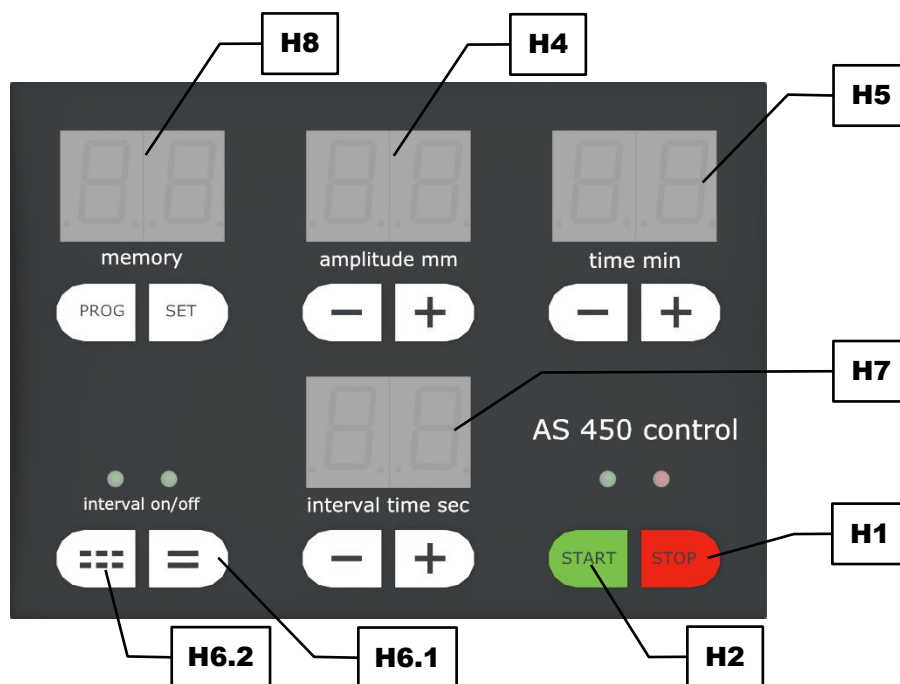




図13: 操作コントロールと機能

記号	説明	機能
H1	STOP	ふるい分級を中止します。スタンバイモードでは赤のLEDが点灯します。
H2	START	ふるい分級を開始します。運転中は緑のLEDが点灯します。
H4	振とう幅の設定	振とう幅の値を0.20 mm～2.20 mmの範囲で、またはふるい底面の加速度を1 g～7.1 gの範囲で「-」ボタンを押して減らすか、または「+」ボタンを押して増やします。
H5	時間設定	時間を1分～99分の範囲で「-」ボタンを押して減らすか、または「+」ボタンを押して増やします。
H6.1	インターバルオフ	装置を連続運転に切り替えます。連続運転中は緑のLEDが点灯します。
H6.2	インターバルオン	装置をインターバル運転（断続運転）に切り替えます。インターバル運転中は緑のLEDが点灯します。
H7	インターバル設定	インターバル時間を10秒～99秒の範囲で「-」ボタンを押して減らすか、または「+」ボタンを押して増やします。
H8	プログラム設定	最大9のプログラムを保存、編集、選択できます。

7.1.1 運転の開始

- ⇒ 設定モードでふるい分級を開始するには、 ボタン (H2) を押します。
- ⇒ 装置がスタンバイモードの場合は、 ボタン (H2) を二回押すとふるい分級が開始されます。

緑の LED が点灯し、現在の設定でふるい分級が開始されます。


7.1.2 運転の停止

設定した処理時間が経過すると、ふるい分級は自動的に停止します。ただし、ふるい分級はいつでも手動で停止できます。

- ⇒  ボタン (H1) を二回押してふるい分級を停止します。

7.2 運転の一時停止

設定した処理時間が経過すると、ふるい分級は自動的に停止します。ただし、ふるい分級はいつでも手動で中断できます。

- ⇒  ボタン (H1) を一回押して、ふるい分級を中断します。

処理時間が停止します。

処理の続行:

- ⇒  ボタン (H2) を押して、ふるい分級を続行します。

処理の終了:

- ⇒  ボタン (H1) を押して、ふるい分級を終了します。

7.3 振とう幅

振とう幅の表示 (H4) には、mm または g (ふるい底面の加速度) の設定に応じて、設定した振とう幅の値が表示されます。振とう幅の値は 0.2 mm (1 g) ~ 2.2 mm (7.1 g) の範囲で 0.1 mm (0.1 g) 刻みで調整できます。装置のスイッチが入ると、最後に使用した振とう幅が自動的に設定されます。

- ⇒ 「+」ボタンまたは「-」ボタンを押して、使用したい振とう幅に設定します。
- ⇒ 「-」または「+」ボタンを押してそのまま押し下げると、振とう幅を早送りできます。

運転中でも「+」ボタンまたは「-」ボタンを押して振とう幅を変更できます。2.2 mm を超える値や 0.2 mm を下回る値は設定できません。

振とう幅は試料が跳ね上がる高さ (mm)、またはふるい底面の加速度 g (9.81 m/s²) で表示できます。

- ⇒ 「+」ボタンと「-」ボタンを同時に押すと、「mm」と「g」の表示が切り替わります。

ふるい分けにおいて、振とう幅の変動は0.1 mm の設定誤差の範囲に収まります。

注記

N14.0008

分級作業の開始時の試験ふるいの動き

試験ふるいがしっかり固定されていない場合

- 分級作業中に試験ふるいが振とう台上で回転することがあります。
- 振幅の制御が行えなくなり、振とう幅が大幅にぶれてしまいます。
- 分級作業の開始時には試験ふるいがクランプにより、正しく固定されていることを確認して下さい。
- 試験ふるいが動く場合は、ふるい分けを中断し、もう一度試験ふるいの段を固定し直してください。

7.3.1 荷重と振とう幅の相関関係

AS 450 controlは共振式ふるい振とう機で、その振とう幅は荷重に左右されます。そのため振とう台 (ST) に固定された質量 (ふるい架重量とクランプユニットの重量) が大きく影響します。

次の荷重図で指定した振とう幅を設定可能です。この図は、銘板 (M) に記載された定格電圧の目安となります。電源の変動や電圧の違いにより許容誤差が大きくなります。

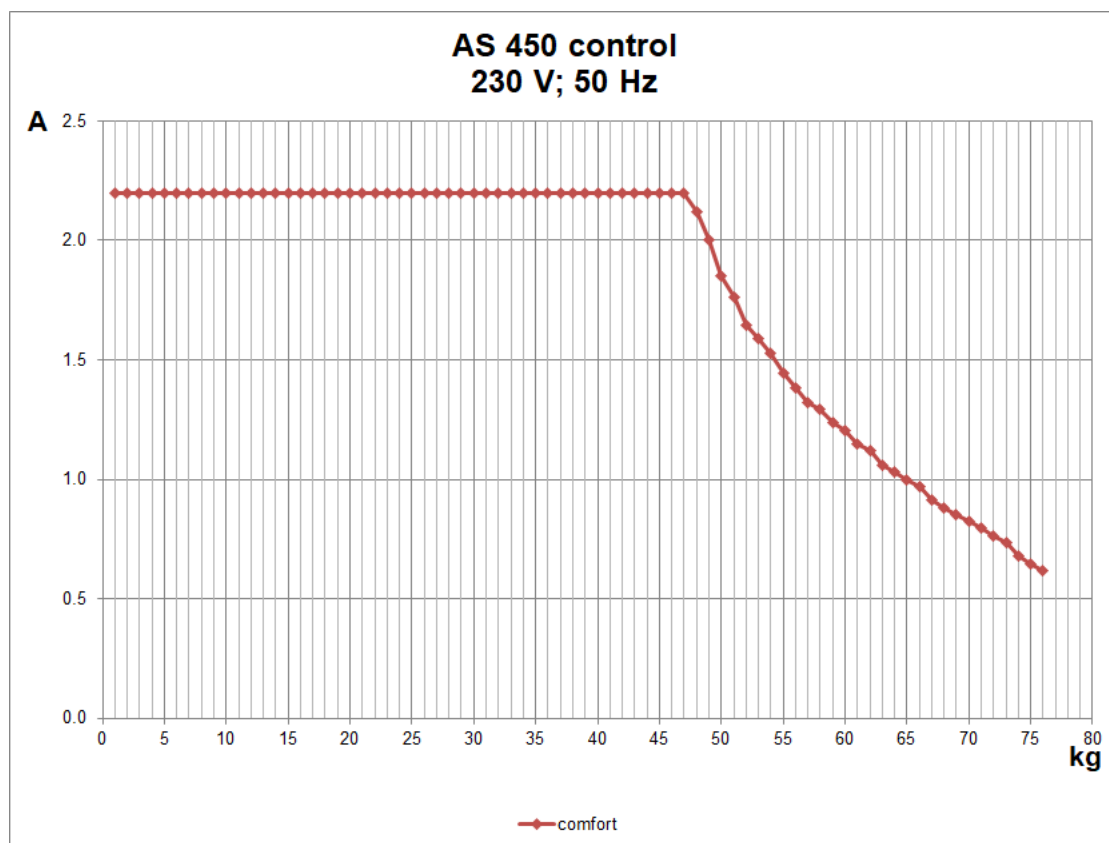


図14: Aタイプのクランプユニットの荷重図

上記の図は荷重「kg」 (ふるい架重量: 単位 kg) と振とう幅「A」 (単位 mm) との関係を示しています。ふるい架重量の許容誤差は± 5 % です。一般に約1.8 mm の振とう幅で最良の結果が得られます。

例1：

種類：	230 V、50 Hz
ふるい架重量：	20 kg
クランプユニット：	Aタイプ

この条件下で達成できる最大振とう幅は2.2 mm です。

例2：

種類：	230 V、50 Hz
ふるい架重量：	50 kg
クランプユニット：	Aタイプ

この条件下で達成できる最大振とう幅は1.9 mm 以下です。

7.4 振とう時間

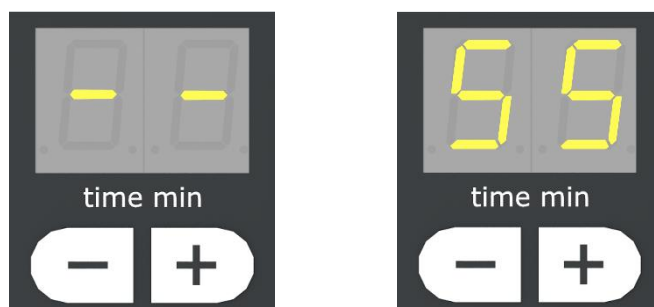


図15: 連続運転の時間設定 (左) または処理時間 (右)

AS 450 control は連続運転または一定時間 (1 ~ 99 分) の運転が可能です。装置のスイッチがオンになると、最後に使用した設定が表示されます。

- ⇒ time (H5) ディスプレイの「+」ボタンまたは「-」ボタンを押して、使用したい処理時間を設定します。
- ⇒ 「+」または「-」ボタンを押したままにすると、処理時間を早送りできます。
- ⇒ 連続運転に変更するには、「-」ボタンを押して処理時間を 1 分未満にするか、または「+」ボタンを押して処理時間が 99 分を超えるようにします。こうすると、time (H5) ディスプレイが「--」に切り替わります。

処理時間は、運転中でも「+」や「-」ボタンを押して変更することができます。

7.5 時間と振とう幅の最適化

最適な振とう時間および振とう幅の設定は、試料の種類によって異なります。これらの設定は測定結果に大きく影響します。製品固有の振とう分析および関連する振とうパラメータの詳細は、一般に国内外の規格、社内の基準や規定に定められています。そうした基本的な情報入手できない場合は、適切な振とう時間と振とう幅を実験的に求める必要があります。

AS 450 control の場合、振とう幅は試験ふるいの移動高さの合計 (SH) として定義されます。例えば、設定した振とう幅が 1.2 mm の場合、試験ふるいは原点 (= 静止振とう盤 (ST)) の周囲 $-0.6 \text{ mm} \sim +0.6 \text{ mm}$ の範囲で移動します。

最適な振とう幅は、ふるい分級時に統計上の共振状態に達したときの振とう幅です。このとき、粒子の跳ね上げ時間は試験ふるいの振動期間に対応するため、粒子が通過する可能性は最大になります。その際、粒子 (PA1) は試験ふるい (SH) が上に上がるたびに別の方向に動きます。振とう幅が小さすぎると、粒子 (PA2) は、上のふるいの目まで十分に達しないため、ふるいの目を通して自由に方向を変えて移動することができません。振とう幅が大きすぎると、粒子 (PA3) は非常に高い位置で投入されるため、粒子がふるいの目を通る確率が少なくなります。一般に約 1.8 mm の振とう幅で最良の結果を得ることができます。

最適な振とう時間は、振とう期間の 1 分後に送り量の 0.1 % 未満が試験ふるいを通過する場合に得られます (DIN 66165 に準拠)。実際には、ふるい分級の後に個々の試験ふるいの重さを残りの粒子と一緒に量ります。次に、試験ふるいをもう一度、1 分間振とうします。2 回目のふるい分級の各試験ふるいの重量は、1 回目に量った重量と大きく異なってはなりません。

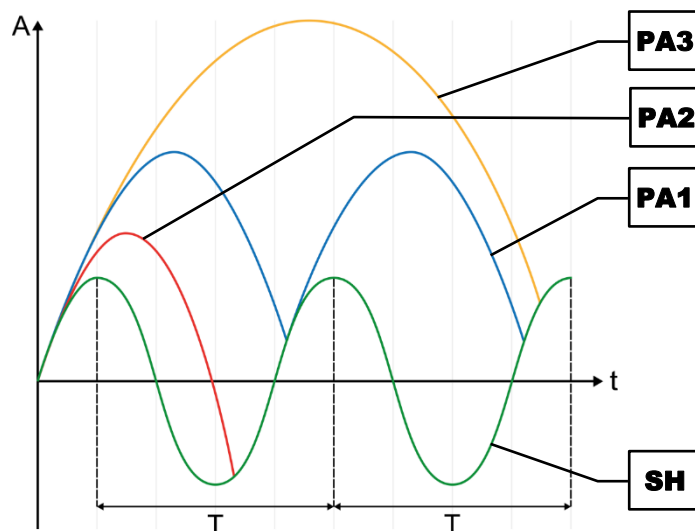




図16: 試験ふるい上の粒子の動き

7.6 インターバルモード

- ⇒ インターバル運転 (断続運転) に変更するには、 ボタン (H6.2) を押します。対応する緑の LED が点灯し、interval time (H7) のディスプレイが有効になります。
- ⇒ もう一度  ボタン (H6.1) を押すと、連続運転に戻ります。対応する緑の LED が点灯し、interval time (H7) のディスプレイがグレー表示になります。

インターバル運転中は、ふるい分級処理が定期的に約 1 秒間中断します。インターバル運転では、運転中断時間は表示されている処理時間 (H5) に含まれます。ふるい分級処理中にインターバル運転のオンとオフを切り替えることはできません。

7.6.1 インターバル時間

interval time (H7) を使用して、断続的に行われるふるい分級の時間を 10 秒～99 秒の範囲で自由に選択できます。約 1 秒の運転中断時間は変更できません。インターバル設定の表示は、インターバル機能をオンにした場合にのみアクティブになります。

⇒ interval time (H7) ディスプレイの「+」または「-」ボタンを押して、断続的なふるい分級の時間を設定したい値に変更します。

⇒ 「+」または「-」ボタンを押したままにすると、インターバル時間を早送りできます。

設定値を増やし続け99秒に達した後もボタンを押し続けると、ディスプレイの値は10秒に戻ります。設定値を減らし続け10秒に達した後もボタンを押し続けると、ディスプレイの値は99秒に戻ります。インターバル時間を分級処理中に変更することはできません。

7.7 プログラム運転モード

AS 450 control では、9件までの分級条件を保存し、呼び出すことができます。

設定モードに切り替えないと、プログラムの設定は変更できません。

現在選択されているプログラムは、memory (H8) ディスプレイに表示されています。ディスプレイに on が表示されているときは、プログラムは選択されておらず、装置はマニュアルモードになっています。

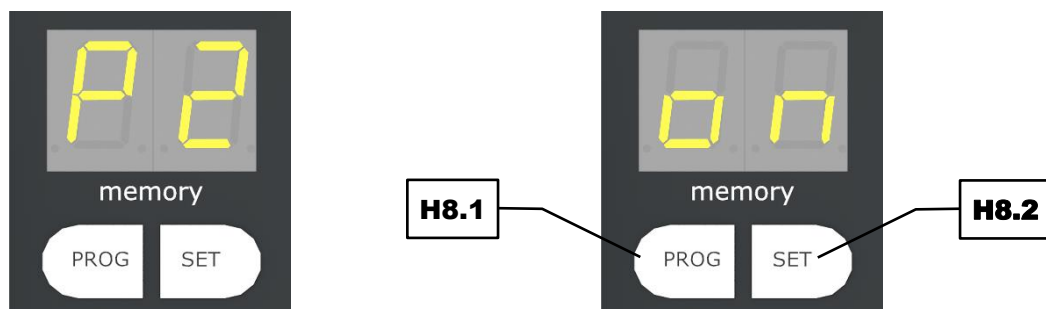









図17: プログラムモード (左) とマニュアルモード (右)

7.7.1 プログラムの選択


⇒  ボタン (H8.1) を押して、保存されているプログラムを順に表示させ、使用したいプログラムを選択します。


⇒  ボタン (H2) を押して、プログラムモードでふるい分級を開始します。ふるい分級が開始されると、 ボタン (H1) を除くすべてのボタンがロックされます。

memory (H8) にはプログラムメモリ P9 の後に再度 on が表示されます。プログラムが選択されると

、 (H8.1)、 (H8.2)、 (H2) および  (H1) ボタン以外のすべてのボタンがロックされます。

7.7.2 プログラム内容の変更

⇒ 設定したいプログラムが表示されるまで、 ボタン (H8.1) を押し続けます。

⇒  ボタン (H8.2) を押すと、すべてのディスプレイが点滅します。

⇒ 設定したい分級条件 (振とう幅、時間、インターバル時間) を選択します。

ボタン (H8.1) を押すと、プログラムモードを中止できます。設定された値は登録されません。

7.7.3プログラムの保存

⇒ ボタン (H8.2) を押して、選択したプログラムに設定した分級条件を保存します。ディスプレイの点滅が停止します。

7.8 警告音

ふるい分級が終了すると信号音が鳴ります。

⇒ (H6.1) ボタンと (H1) ボタンを同時に押すと、信号音がオフになります。セットの完了を知らせる確認音が鳴ります。

⇒ (H6.1) ボタンと (H2) ボタンを同時に押すと、信号音がオンになります。解除の完了を知らせる確認音が鳴ります。

7.8.1稼働時間

⇒ ボタン (H8.2) と interval (H7) ディスプレイの「+」ボタンを同時に押します。

memory (H8) のディスプレイに「bS」(バッテリー時間 = 運転時間) が示されます。装置の累積稼働時間(ふるい分級の積算時間に相当)は、次の3つのディスプレイに「hhh:mm」形式で表示されます。

- 分数は「mm」形式でintervalのディスプレイ(H7)に表示されます
- 時間数は「hhh」形式でamplitude(H4) とtime(H5)の2つのディスプレイに分けて表示されます

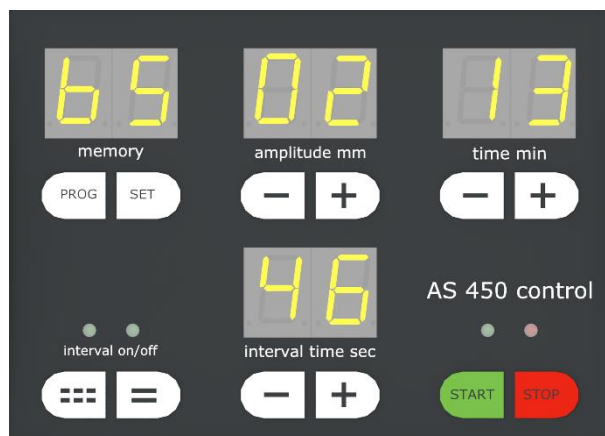



図 18: 運転時間の表示例 (ここでは累積稼働時間213 時間 46 分を表示)

ふるい分級が開始されると、 ボタン (H1) を除くすべてのボタンがロックされます。

⇒ ボタン (H1) を押して、運転時間の表示を終了します。

7.8.2 ソフトウェアバージョン

⇒  ボタン (H8.2) と interval (H7) ディスプレイの「-」ボタンを同時に押します。

memory (H8) ディスプレイ に「S」 (ソフトウェア) が示されます。現在のソフトウェアバージョンが amplitude (H4) と time (H5) の 2 つのディスプレイに分けて表示されます。

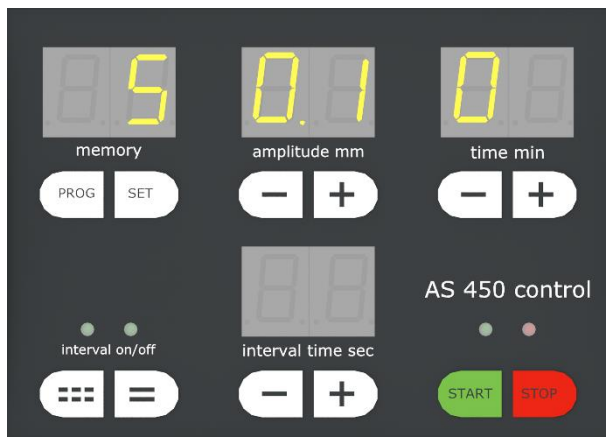




図 19: 表示例は、ソフトウェアのバージョン 0.10 を示しています。

ふるい分級が開始されると、 ボタン (H1) 以外のすべてのボタンがロックされます。


⇒  ボタン (H1) を押して、ソフトウェアバージョンの表示を終了します。

8 湿式分級

警告 #5. 0001

感電による生命への危険
 充電部の近くで水を使うことによる危険


- 充電部の近くで水を使うと感電によって生命を脅かす怪我につながる恐れがあります。
- 蛇口まわりや排水口など水の近くでは絶対にデバイスを操作しないでください！
- デバイスの内部に水が流れ込んだ場合はデバイスに触れず、電源プラグを抜いてください。



警告 #6. 0006

感電による致死事故の危険
 操作パネルへの水の浸入


- 操作パネルには水の浸入に対する保護対策がされていません。操作パネル内に水が浸入するとショートし、感電する恐れがあります。
- 操作パネルが水に触れないように気を付けてください。
- 操作パネル内に水が入った場合は、操作パネルに触れないでください。
- 電源プラグを抜く。



警告 #7. 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。



注記 #15. 0049

ふるいメッシュの破損
 湿式分級における水の滞留

- ふるいに水が滞留すると過負荷につながり、ふるいの網目の破損または破壊を招く恐れがあります。
- 推奨された流速を守ってください。
- ふるいに水が詰まらないように、必ず水の量を調整してください。
- 必要に応じて中間リングを使用してください。

8.1 湿式分級の実施

ほとんどの場合、分級は乾式で行えます。しかし、凝集した試料、静電気を帯びた試料、微粒子の割合多い試料などで分級が難しい場合は、[ふるい補助材](#)を使用するか、湿式で処理することができます。湿式分級では、ふるい分けのときに液体（できれば水）を加えます。しかし、

ふるい分けを行う試料が分級液のなかで膨張、溶解する、またその他の形で変質する場合には、湿式分級は行えません。湿式分級は懸濁試料と乾燥処理することのできない試料の分級に適しています。

湿式振とうには、試験ふるいの他に、排水管（AB2）の付いた受器（AB1）と、噴霧ノズル（ND2）の付いた湿式振とう用保持蓋（ND1）が必要です。ふるい分け時に、最上段の試験ふるいの上にある噴霧ノズル（ND2）を通して試験ふるいの段に液体が流され、その後、受器（AB1）の排水管（AB2）を通して、残った粒子と共に排出されます。

- ⇒ 排水口（床面の排水口など）の近くに装置を置いて下さい。排水管（AB2）と排水口が離れ過ぎてはなりません。
- ⇒ 湿式振とう用保持蓋（ND1）の噴霧ノズル（ND2）を液体の供給源（水道の蛇口など）につなぎます。ホースは内径13 mm のものをお使い下さい。
- ⇒ 受器（AB1）の排水管（AB2）を排水口につなぐか、ビーカー等の容器で排出された液体（試料）を受けて下さい。ホースは内径 20 mm のものをお使い下さい。排水口または容器が受器（AB1）よりも低い位置にあり、ホースが下に向かって傾斜し続けていることを確認します。

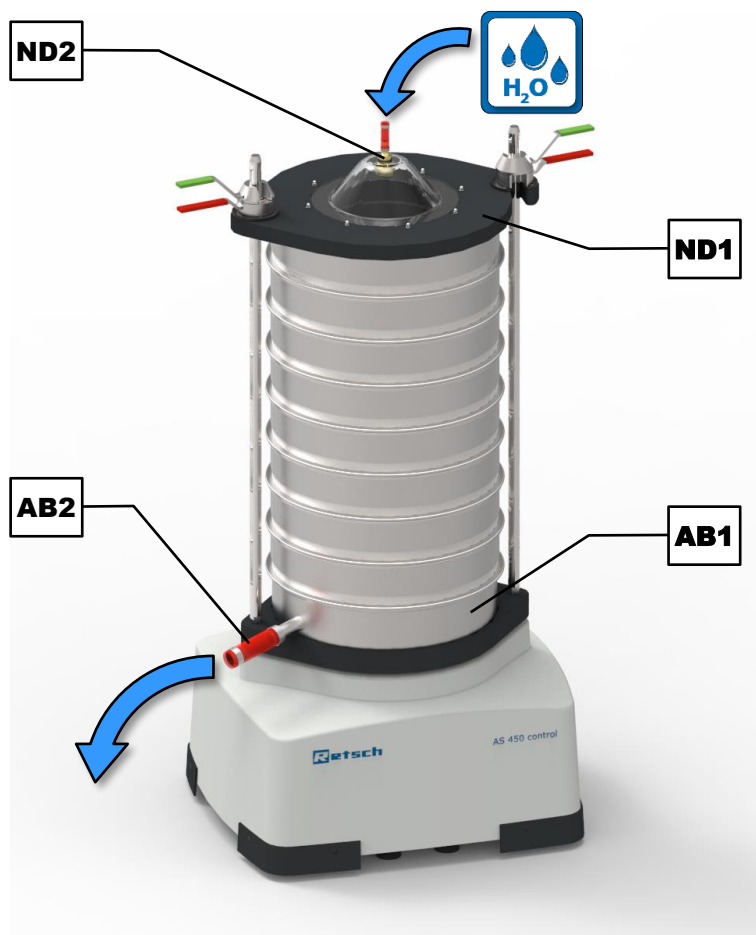


図20： 湿式振とう

- ⇒ 液体が入ったビーカーで試料を懸濁します。表面張力を下げ、後で試料の分級をしやすいにするために、数滴の界面活性剤を加えることもできます。
- ⇒ 湿式振とうに使用する液体で試験ふるいを湿潤します。

- ⇒ 上段になるほど目開きが大きくなるように、排水口付きの受器を最下段にして、試験ふるいを積み重ねます。
- ⇒ 目開きが100 μm よりも小さい試験ふるいの間には、エアークッションを避けるために通気リング (ER) を入れます。
- ⇒ 装置の中央に試験ふるい全段を置きます。
- ⇒ 保持蓋を開けた最上段の試験ふるいに、試料の懸濁液を投入します。
- ⇒ 試験ふるいを固定します (→ 「[Aタイプのクランプユニット](#)」または「[Bタイプクランプ](#)」の章を参照)。
- ⇒ 最適な振とう幅の値と振とう時間を設定します (→ [推奨パラメータ](#)を参照)。
- ⇒ ふるい分けを開始します。
- ⇒ 液体の供給をオンにします。投入する液体の量は、ふるいのメッシュ部分に完全に噴射される量だけにする必要があります。推奨される流速は、ふるい面1 dm² あたり毎分200～300 ml です (直径450 mm のふるいで毎分3.2～4.8リットル)。
- ⇒ 液体の濁りがなくなれば、ふるい分けは完了しています。



図21： 通気リング

受器から流れ出る最小分留物の重量も計測する必要がある場合は、その分留物を適切に回収する必要があります。ふるい分けの後に、粒子分留物は予め風袋重量のフィルター (ペーパーフィルター) などに移し、一定重量になるまで 乾燥器で80° C で乾燥します。

注記 使用した試験ふるいは、ふるい分けの後すぐに清掃、乾燥して下さい。(→ 「[試験ふるいの洗浄](#)」の章を参照)。分級した試料によっては、ふるいメッシュに赤錆が発生することがあります。

- ① **荷重**は湿式振とうには当てはまりません。試験ふるいの液体の量は定義できないため、湿式振とうでは荷重仕様を確定できません。

湿式振とうの推奨パラメータ:

- 振とう幅 1.2 mm～1.5 mm
- インターバル運転: 推奨
- 時間: 5 分

9 EasySieve®

EasySieve® は粒度分析用のソフトウェアで、試験ふるいの重量測定からデータの評価に至るまで必要な測定と計量を自動的に行います。従来の手動による粒子分析評価に比して、様々な点で手間が大幅に省けます。

このソフトウェアは見れば分かる構造になっており、粒径分析の理論的なシーケンスに対応しています。このため、習得に要する期間も非常に短くなっています。数多くの評価オプションが備わっているので、さまざまな個別の要求タスクに柔軟に対応できます。

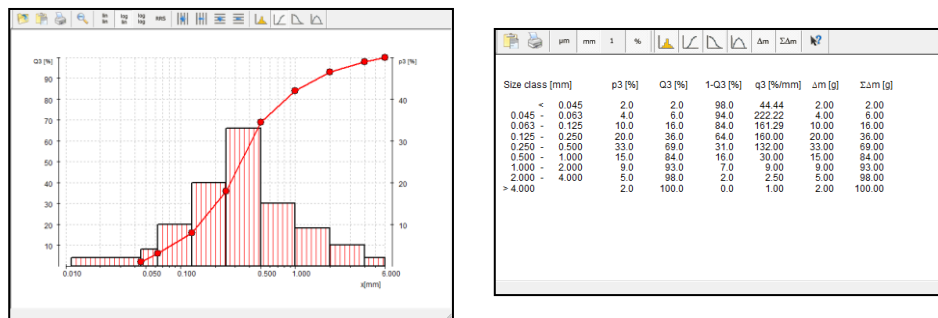


図22： EasySieve® による粒径分析のグラフと表

このソフトウェアは電子天秤および AS 450 control と通信し、それぞれの作業ステップについてユーザーをガイドします。使用可能なパラメータや計算される特性は、さまざまな編集ボックスで入力できます。ルーチンパラメータはいつでも編集、保存、呼び出すことができます。

電子天秤を接続すると、当該データ（試験ふるいの空重量、装着した試験ふるいの戻り重量）を EasySieve® に直接、送信できます。電子天秤を接続しない場合は、データを手動で入力することができます。

ソフトウェアはすべての標準的な粒度分布と、粒度の特性値を計算し、規格に適合する測定報告書に分析結果を図表の形で出力します。さらに、データを別のプログラム（Microsoft Excel など）にエクスポートすることができます。

EasySieve® は 21CFR Part 11 に準拠した AuditTrail（監査証跡）対応バージョンとしても利用できます。

① 詳しい説明については、ソフトウェアのマニュアルを参照してください。

10 エラー表示とメッセージ



10.1 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	駆動部の過負荷	⇒ 電源スイッチを切り、その後30秒してからスイッチを入れます。 ⇒ それでもエラーが直らない場合は、保守サービスに問い合わせます。
E20	メインボードの故障	⇒ 電源スイッチを切り、その後30秒してからスイッチを入れます。 ⇒ それでもエラーが直らない場合は、保守サービスに問い合わせます。
E26	周波数変換器の故障	⇒ 電源スイッチを切り、その後30秒してからスイッチを入れます。 ⇒ それでもエラーが直らない場合は、保守サービスに問い合わせます。

10.2 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	対策
bS	累積稼働時間を hhhh:mm で表示	⇒ 表示を終了するには、  ボタンを押します。
S	ソフトウェアバージョンの表示	⇒ 表示を終了するには、  ボタンを押します。
ES	EasySieve® による外部制御	PC にインストールされたソフトウェア EasySieve® によって装置を制御します。 ⇒ 手動制御に戻すには、ソフトウェアを終了します。

11 点検・修理のための返品



図23: 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.retsched.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。

12 クリーニング、磨耗、保守

12.1 クリーニング

警告

WS. 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。

注記

N16. 0009

ハウジングや装置の損傷
有機溶剤の使用

- 有機溶剤の使用により、プラスチック製の部品やコーティングが損傷することがあります。
- 有機溶剤は使用できません。

⇒ 装置の外側を湿った布で拭きます。必要に応じて家庭用洗剤を使用してください。水や洗剤が装置の内部に入らないように注意してください。

12.1.1 試験ふるいの清掃

試験ふるいは分析に使用する測定器具です。分級作業中ならびに分級作業の前後も、十分な注意を払って適切に取り扱ってください。新品の試験ふるいを初めて使用する際に、コンタミ、汚れが気になる場合は、エタノールやなどで拭き掃除を行って下さい。ふるいを使用しないときには、湿気や埃のない場所に保管してください。

試験ふるいを清掃または乾燥する前は、Oリングを取り外して下さい。試験ふるいの使用前および清掃後は損傷の有無を確認し、不純物が付着していないかどうかを目視検査してください。

ふるいメッシュに粒子が付着または固着したときも、分級作業の後にふるい枠が台の上にくるように試験ふるいをひっくり返し軽く叩けば、液体を使わなくてもそのような粒子を除去できます。目開きが500 μm よりも大きい試験ふるいは、メッシュの外側を目の細かなヘアブラシで掃くこともできます。

12.1.1.1 目開き > 500 μm の試験ふるいの清掃

目開きが500 μm よりも大きいふるいは、乾燥していても湿っていても、プラスチック製のハンドブラシで容易かつ効果的に清掃できます（あまり強くブラシをかけないでください）。

12.1.1.2 目開きく 500 µmの試験ふるいの清掃

目開きが 500 µm 未満の試験ふるいは、超音波洗浄器で洗浄して下さい。洗浄剤には、市販の界面活性剤を用い、これを水が入った洗浄槽に適量をします。超音波洗浄には通常、2、3 分かかります。その後、試験ふるいを水で完全にすすぎ、乾燥させます。強塩基や酸による清掃は一般的に推奨できません。

12.1.1.3 試験ふるいの乾燥

試験ふるいの乾燥(乾燥温度 < 80 °C)には各種サイズの乾燥器を使用できます。

超音波洗浄器と乾燥器の詳細については、Retsch GmbH のサイト (<https://www.retsch.jp>) をご覧ください。無料の専門家ガイド *Sieve Analysis - Taking a close look at quality* にも掲載

注記

N17_0028

ふるいメッシュの損傷

乾燥温度 > 80 °C

- 80 °C よりも温度が高くなると、特に目の細かい金属製ふるいは歪むおそれがあり、ふるい枠内のふるいメッシュの張力低下につながり、分級作業の効率が落ちることがあります。
- 試験ふるいの乾燥温度は80 °C を超えてはなりません。

12.2 磨耗

試験ふるいの取扱いが正しくても、ふるい分けの頻度と試料の種類によっては、ふるいメッシュの磨耗は避けられません。試験ふるいが磨耗していないかどうかを定期的に検査し、必要に応じて交換する必要があります。

同様に、既存のすべてのガスケットについて、それらが磨耗していないかどうかを定期的に検査し、必要に応じて交換する必要があります。

⚠ 注意

C10_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。

13 保守

AS 450 control は、ほぼメンテナンス不要です。

湿式振とうを行う場合は、ホースの気密性を3ヶ月ごとに検査する必要があります。

AS 450 control を品質管理に使用する場合は、DIN EN ISO 9000 シリーズに基づいて定期的に校正する必要があります。そのためには、販売店にお問い合わせいただくか、直接、Retsch GmbH にご連絡ください。



13.1.1 ヒューズの交換

警告

#9.0014

感電による致死事故の危険
露出電導部

- 電源プラグをつないだままヒューズを交換すると、ヒューズホルダまたは通電状態のヒューズ接点に触れて、感電により致死事故を招く恐れがあります。
- ヒューズを交換する前に、必ず電源プラグを抜いてください。

注記 電源に応じて使用するヒューズが異なります。必要とされる電気保護レベルは、銘版 (M) に記載されています。

電圧	ヒューズ
100~120 V	8 A 遅延型
220~240 V	6.3 A 遅延型

本体背面にあるヒューズホルダー (L) には、ヒューズが2本入っています。ヒューズの交換は、適切な資格を持った技術者が行ってください。

- ⇒ マイナスドライバーを使って、ヒューズボックスを留めているネジを外します。
- ⇒ 故障したヒューズを新しいヒューズに交換します。
- ⇒ ヒューズボックスのネジを元どおり締めます。

14 アクセサリ

ご注文可能なアクセサリについての情報ならびに対応する取扱説明書は、Retsch GmbH のウェブサイト (<https://www.retsch.jp>) に掲載された当該製品の「情報&ダウンロード」から入手できます。

アクセサリについての情報は、Retsch GmbH のホームページの「注文データ&見積依頼」でご覧いただけます。

スペアパーツに関するご質問があれば、Retsch GmbH の日本販売元または Retsch GmbH に直接、お問い合わせください。

14.1 試験ふるい

分級結果の精度と信頼性は、分析結果の再現性を保証するふるい振とう機の性能だけではなく、試験ふるいの品質にも左右されます。Retsch GmbH の試験ふるいは、関連規格に準拠するメッシュや打抜スクリーンのみを使用した、品質の高い測定器具です。どの試験ふるいも、出荷前に5回の検査を行い、最終検査合格したことを証する品質証明が製造番号とともに付いています。



図24: 試験ふるい

Retsch GmbH の試験ふるいには、ドイツ国内外の現行規格に基づき各種のタイプが用意されています。

- 対応規格: DIN、ISO、ASTM、BS、NF、CGSB
- 直径: 100 mm / 150 mm / 200 mm / 203 mm (8") / 305 mm (12") / 400 mm / 450 mm (18")
- ふるい表面形状: メッシュ生地 (20 μm~125 mm) とステンレス製 (円孔または角孔) 打ち抜きスクリーン
- ご要望に応じて、ISO 9000 シリーズに準拠する個別の検査証明書 (試験機材対象) の発行も承っております。

各種ふるいに適合する受器、排出管付き受器、中間受器、中間リング、エア抜きリング、保持蓋がございます。

14.1.1 証明書

試験ふるいは出荷前に全数について DIN ISO 3310-1 及び ASTM E 11 の規格に基づく光学的検査を行い、規格適合を証する証明書を付けて出荷されます。

ご要望に応じて、校正記録の付いた受入試験証明書を発行いたします。同証明書は目開きの実測値を表やグラフで示したもので、校正証明書を裏付ける詳細データとなります。

14.1.2 校正サービス

Retsch GmbH は、ご要望に応じる個別サービスとして試験ふるいの校正サービスを提供しています。試験ふるいの標準的な測定を行い、測定中にすべての関連データを記録し、必要とされる校正証明書を発行いたします。

14.2 ふるい補助材

注記

N18_0027

ふるいメッシュの破損

物理的な補助材の使用

- 物理的な補助材を使用する場合は、細かいメッシュが破損する危険があります。
- 補助材で過負荷をかけることにより、ふるいの目が開き過ぎないように注意してください。
- ご不明な点があれば、販売店にお問合せいただくか、直接、Retsch GmbH にご連絡ください。

静電引力、ファンデルワールス力、あるいは液架橋により、個々の粒子が結合して凝集することがあります。すると、個々の粒子ではなく、粒子の集合体が測定されるため、粒度分布に収差が起きます（粗粒子が多くなる）。補助材を使用することで凝集物の形成を防いだり、それを溶解したりできます。

物理的な補助材

分級しにくい試料の場合は、物理的な補助材を使用することもできます。それによって、凝集した試料を分解し、ふるいの目詰まりを取り除きます。試験ふるいのメッシュサイズや振動強度の設定に応じて、メノウ製、ゴム製、磁器製等のボール、ポリエステル系ウレタンゴム製キューブ、ナイロンブラシ、などを使い分けることができます。

注記 非常に柔らかい試料の場合、粒子が意図せずして粉砕されることがあります。

固体添加剤：

脂質の多い試料や湿った試料、粘着性の試料や油っぽい試料には、タルカムや Aerosil® などの固体添加剤を混ぜることができます。そのような添加剤は粒子の表面に付着し、凝集の形成を防ぎます。添加剤の粒子サイズは非常に小さいため、試料の実際の粒径分析にはほとんど影響しません。ただし、加える添加剤の量によっては、測定結果に誤差が出ます。

液体補助剤：

液体補助剤には、静電気防止スプレー、ベンジン、アルコール、界面活性剤を使用できます。ただし、ベンジンとアルコールは試料の準備でしか使用できません。これらの補助剤を使うと静電気を低減、試料の脂肪性成分や油性成分を洗い流し、湿式振とうにおける表面張力を下げることができます。

15 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した。

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。

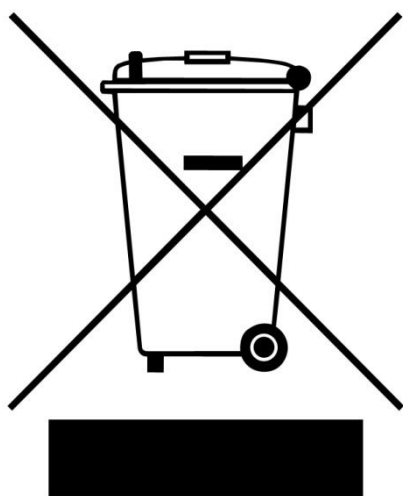


図25：廃棄マーク

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。

16 索引

C	
CEマーク	19
E	
EasySieve®	32, 44
RS232 インターフェース	26
EMC	14
L	
L _{eq}	13, 14
R	
RS232 インターフェース	31
S	
START	33
STOP	33
U	
UKCAマーク	19
あ	
アイコン	6
アクセサリ	50
安全管理者	7
安全標識	8
情報	9
安全標識に関する説明	8
ア	
アンペア数	18
い	
一時的な保管	16
一般的な安全注意事項	9
インターバル	
オフ	33
オン	33
設定	33
インターバル時間	38
インターバルモード	37
う	
運転の一時停止	34
運転の開始	34
運転の停止	34
え	
液体	41
エ	
エラー	
E10	45
E20	45
E26	45
え	
エラー表示	45
お	
お客様の保守サービスアドレス	10
奥行き	14
温度範囲	17
温度変化	16
か	
回収方法	53
荷重図	35, 43
荷重と振とう幅の相関関係	35
稼働時間	39
き	
機能	33
基本的な操作	29
く	
クイックアクションクランプ	30
取り付け	25
クイッククランプレバー	
赤	31
緑	30
苦情の申し立て	16
クランピングナット	30
ク	
クランプユニット	
Aタイプ取り付け	24
く	
クランプユニット	
Bタイプ取り付け	23
クランプユニットの種類	23
クリーニング	47
け	
警告音	39
結露	16
こ	
校正	46
校正サービス	51
ご	
ご使用の前に	22

索引

こ		振とう幅	34
コンフォートタイプのクランプユニット	23	最適値	37
梱包	16	設定	33
さ		定義	37
最大荷重	15	振とう幅の最適化	36
最大試料量	15	振とう盤の取り付け	21
相対湿度		ス	
最大	17	スイッチ入/切	31
最大ふるい架数	15	す	
最大分級数	15	スタンバイモード	32
作業環境	13, 14	スペアパーツ	50
じ		寸法	14
時間		せ	
設定	33	製造年	18
時間の最適化	36	製品コード番号	18
し		設置	16
試験ふるい	28, 50	設置場所の高度	17
直径	22	設置場所の条件	14, 17
試験ふるいの乾燥	48	設定モード	32
試験ふるいの乾燥温度	48	ぜ	
試験ふるいの清掃	47	前面	29
試験ふるいの選択	32	そ	
湿式振とう	15	騒音	13
湿式振とうの推奨パラメータ	43	騒音特性	13
湿式振とう用保持蓋	42	操作	11
湿式分級	41	操作コントロール	33
実施	41	操作責任者の確認書	11
湿度	17	操作パネル	31, 33
質量	19	接続	26
周囲温度	17	壁面取り付け	26
修理	10, 46, 48	操作ボタン	33
修理情報	10	装置の概観	29
じ		装置の操作	28, 33
重量	14, 20	装置の正しい使用方法	28
し		装置名称	18
主電源からの切断	22	装置を吊り上げる	20
使用できるふるい外径	15	測定範囲	15
証明書	51	測定報告書	44
正面図	30	底部の奥行き	14
所要設置面積	14	底部の幅	14
処理		ソフトウェア	44
終了	34	ソフトウェアバージョン	40
続行	34	た	
シリアル番号	19	対象者	7
試料投入量	14	高さ	14
振動	22	ち	
振とう時間	36	長時間運転	29
最適値	37	著作権	6
振動振とう	29		

つ		背面図	31
通気リング	43	跳ね上がる高さ	34
通知コード：bS	45	幅	14
通知コード：ES	45	ひ	
通知コード：S	45	ヒューズ	31
て		ヒューズ規格	18
定格出力	14	ヒューズ強度	18
テ		ヒューズの交換	49
テクニカルデータ	13	評価	44
で		表記方法	6
電圧	18	標準クランプユニット	23
電気接続	18	ぶ	
て		物質	28
点検	46	ふ	
で		ふるい最大架重量	15
電源	18	ふるい底面の加速度	34
て		ふるい段数	
点検・修理のための返品	46	高さ	22
で		ふるい補助材	51
電源周波数	18	ふるい分けの実行	32
電源スイッチ	31	ふるい音	13
電源接続	18	ぶ	
電源の接続	31	ブレーカー	18
電子天秤	44	ぶ	
電磁両立性	14	プログラム	
電力	18	設定	33
と		プログラム運転モード	38
等価連続騒音レベル	13, 14	プログラムの選択	38
投入試料のサイズ	15	プログラムの保存	39
取扱説明書	6, 9, 11	ふ	
取扱説明書について	6	粉碎ジャー容量	14
に		噴霧ノズル	42
荷送り状	46	へ	
ね		返品	16
ネジ支柱	30	ほ	
バ		保護等級	13
バーコード	19	保持蓋	30
ば		保守	11, 47, 48
バージョン	6	保証請求	9
は		補償請求	16
廃棄	53	保証の対象	16
廃棄関連法規	53	補助剤	15
廃棄マーク	19, 53	ま	
排水管の付いた受器	42	マニュアルモード	38
背面	31	磨耗	47, 48
		め	
		銘板	18, 31

索引

銘板の説明	18
メーカー住所	19
メッセージ	45
免責条項	6

ゆ

輸送	16
輸送中の破損	16
輸送補助具の取り外し	19
輸送用固定	20

り

粒径	28
粒度の特性値	44
粒度範囲	15
粒度分析	44
粒度分布	28, 44

れ

連続運転	36
------------	----

ろ

プログラム内容の変更	38
------------------	----

安

安全に関する注意事項	7
------------------	---

時

時間

設定	33
----------	----

聴

聴覚障害	13
------------	----

騒

騒音レベル	13
-------------	----

ふるい振とう機

AS 450 control | 30.026.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 61010-1 電気計測器、制御機器、実験用機器に関する安全規則

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

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, 09/2023



Dr. Frank Janetta, 開発部 部長





Retsch[®]

著作権

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