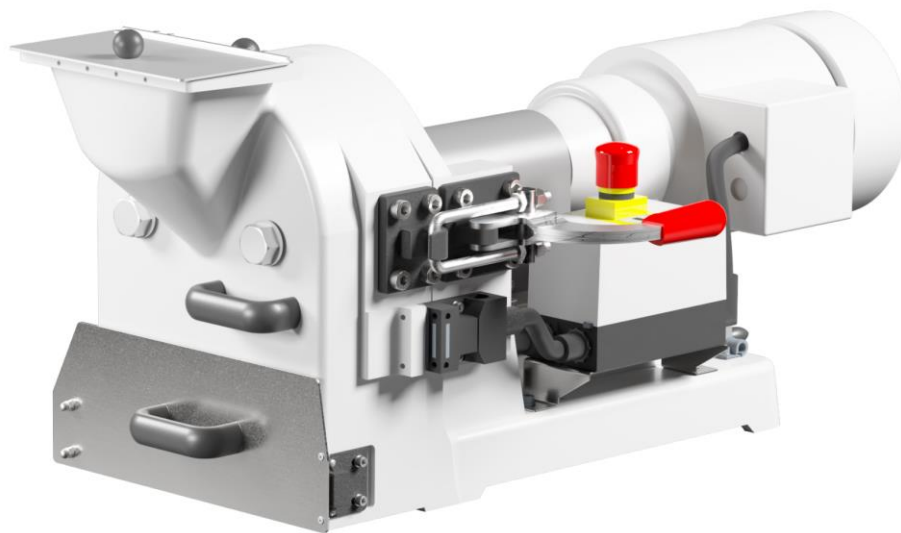




Operating Manual

取扱説明書

ディスクミル
DISK MILL
“PULVERISETTE 13”





フリッチュ・ジャパン株式会社

本社

〒231-0023 横浜市中区山下町 252
Tel 045-641-8550 Fax 045-641-8364

大阪営業所

〒532-0011 大阪市淀川区西中島 7-2-7
Tel 06-6390-0520 Fax 06-6390-0521

福岡営業所

〒819-0022 福岡市西区福重 5-4-2
Tel 092-707-6131 Fax 092-707-6131

E-mail info@fritsch.co.jp

URL <http://www.fritsch.co.jp>

Fritsch GmbH

Industriestraße 8

D - 55743 Idar-Oberstein

Tel +49 (0)6784/ 70-0 Fax +49 (0)6784/ 70-11

E-mail info@fritsch.de

URL <http://www.fritsch.de>

ドイツ フリッチュ社の取得認証



・DIE EN ISO:9001(2015)の要求事項に対して監査を受け認証を取得しています。



・CE マークと UKCA マークの表示が許可されており、ガイドライン項目は英文の取扱説明書に記されています。

目 次

1	機器の各部名称	6	使用方法
2	安全な運用方法と使用について	6.1	最小のギャップ幅を設定する
2.1	使用に際して	6.2	ギャップ幅を設定する
2.2	適用範囲	6.3	ジルコニア製粉砕ディスクでの粉砕
2.2.1	動作原理	6.4	試料を投入する
2.2.2	駆動モーター	6.5	試料の回収
2.3	使用者の方の責務	6.6	最終粒径
2.4	警告の表示について	7	アクセサリ
2.5	安全上の注意	7.1	集塵装置
2.6	保護装置	7.2	P-1 ClassicLine とのコンビネーション粉砕
2.7	注意点		
2.8	電気の安全	8	清掃
2.8.1	一般情報	8.1	粉砕運転後の粉塵の吸引
2.8.2	再起動の防止	8.2	粉砕室の清掃
2.8.3	オーバーロードからの保護	8.3	本体の清掃
3	技術仕様	9	メンテナンス
3.1	寸法	9.1	ギアオイルの交換
3.2	重量	9.1.1	ギアオイルの交換方法
3.3	運転中の騒音	9.2	駆動モーターの回転方向
3.4	電圧	9.3	粉砕ディスクの交換
3.5	電流消費量	9.3.1	固定ディスクの交換方法
3.6	保護クラス	9.3.2	可動ディスクの交換方法
3.7	電力消費量		
3.8	スピード	10	修理
3.9	ヒューズ	10.1	トラブルシューティングリスト
3.10	試料		
3.11	最終粒径	11	粉砕例
4	設置	12	廃棄
4.1	運搬		
4.2	開梱	13	保証について
4.3	設置		
4.4	環境条件		
4.5	電源の接続		
4.5.1	電源の適合		
5	初期動作確認		
5.1	電源を入れる		
5.2	電源を切る		

1 機器の各部名称

この取扱説明書内で示す名称と番号は下記の図の通りです。



- 1 : 試料投入口(蓋付き)
- 2 : 粉塵カバー/ギャップ調整口
- 3 : 固定ディスク
- 4 : セーフティスイッチ
- 5 : 回収受皿
- 6 : 受皿部セーフティスイッチ
- 7 : 可動ディスク
- 8 : カップリングカバー
- 9 : ラッチ
- 10 : メインスイッチ

2 安全な運用方法と使用について

2.1 使用に際して

この取扱説明書はフリッチュ社製ディスクミル P-13 ClassicLine の使用や管理を任せられた方を対象として書かれております。取扱説明書のとりわけ安全に配慮いただく箇所は、機械を操作したり管理される方全てによくご覧いただく必要があります。更に、設置時における事故を避けるための規則や規制についても必ずご一読下さい。

ディスクミル P-13 ClassicLine の設置場所には常に取扱説明書を置いて下さい。体調不良であったり、薬や麻薬や酒の影響下にある人や過労の人は本機を操作しないで下さい。

ディスクミル P-13 ClassicLine は許可された人が操作を行い、訓練を受けた人によって修繕を行って下さい。熟練した技術者のみが全ての修繕や調整作業を委ねられる形となります。

熟練した技術者とは、基準や規制、危険回避のガイドラインや運用状況に関する知識だけでなく教育、経験、訓練によって必要な措置を施して機械を安全に動かす為の責任が認められ、IEC 364 で規定技能に精通した技術者のように、可能性のある危険を認識し回避することが出来る人を指します。

使用者を危険から守る為にこの説明書の次にあげる事項を守って下さい。

人やディスクミル P-13 ClassicLine 本体やその他材料の特性に危害を与えかねない不具合はすぐに是正されなければなりません。次に示す内容は、上述の製品の安全性と同様に操作する人への安全、これら機器について携わる方の為に提供しています。即ち、熟練した技術者の方だけが全ての調整修理を行うこととなります。

この取扱説明書は技術的要素を完全に網羅しているものではありません。標準的な使用状況下における有用な操作やメンテナンスに必要な事項の概要しか記述していません。また、細心の注意を払ってこの取扱説明書は作成されておりますが、完全で正確であることを保証するものではありません。

予告無く仕様が変更される場合もございます。

2.2 適用範囲

確認：フリッチュ社の製品は爆発の危険性がある場所での使用は想定しておりません。従って、フリッチュ社製品は 94/9//EC 指令の範囲外となりますが、機械指令 2006/42/EC では範囲内となります。爆発の危険性のある場所でのフリッチュ社製品の使用は ATEX 指令(94/9/EC)により使用が許されておきませんが、爆発防止対策が追加で施された場所でのみ使用が許されます。フリッチュ社の装置は、通常使用での運転に於いては発火源となりうるものではありません。しかしながら、故障の可能性のある状態での運転では発火源となりうる場合があります。

フリッチュ社は、機器使用における粉碎生成物の組成や最終粒径、更には最終的な発火温度について限定的な情報しか持ち合わせていない為、通常使用に於いて発生エネルギーに結びつく爆発の危険性については述べることは出来ません。粉塵爆発の発生についても、同様に適用外となります。使用者は爆発防止の文書を ATEX P137 指令(94/9/EC)に従って作成する必要があり、適切な爆発の防止対策についても明確にする必要があります。

確認:この実験用機器は、30%のデューティーサイクルとして8時間の使用で設計されており、連続運転を行う機械ではありません。
デューティーサイクルとは、運転時間に対する負荷持続時間の割合として定義されます。運転時間は負荷持続時間と休憩時間を足した時間として定義されます。DIN EN60034-1(VDE 0530, IEC34-1)によれば、10分間の標準的な運転をした後では、連続運転が既に行われたものと見なされます。30%のデューティーサイクルとは、3分間の負荷持続運転と7分間の休憩時間をもって標準的な範疇とみなされます。
10分間を超えて運転した場合、定義としては連続運転と見なし、不均衡な温度上昇が発生したり、多くの摩耗が発生する可能性があります。

ディスクミル P-13 ClassicLine は、鉱石、冶金、地質、鉱物、ガラス、セラミックス分野における硬く脆いものから中硬質の試料をバッチ、もしくは連続的に微粉碎する為の機械です。試料の投入サイズは1辺最大 20mm となり、到達可能な粒径はセットするギャップ幅に応じて、およそ12mm(最大ギャップ幅)から0.1mm(最小ギャップ幅)の範囲となります。ディスクミルの処理量は 20~150kg/時間の処理とります。これは、ギャップの設定幅や試料の比重や性質に依存します。

2.2.1 動作原理

試料の粉碎は粉碎室内で行われます。粉碎室に外へ粉塵が漏れないようカバーされており、大きな2つの溝がお互いに擦り合います。可動ディスクは強力で低速で動く駆動ギアによって駆動します。(電圧により 421~505rpm)(~3.7 スピード~を参照して下さい)
試料は蓋付きの投入口から入ると固定ディスクの中心部分に入っていきます、圧力と磨砕力により2つのディスクのギャップ幅から粉碎されて排出されます。ギャップ幅は、粉碎試料の平均粒径により決められます。粉碎のギャップ幅は外側にある調整レバーで調整します。
バッチ処理の時は、本体内に収まっている回収受皿に粉碎物が回収されます。閉じた構造の粉碎室により粉塵が漏れるのを防いでいます。オプションでダストエグゾーストシステムを接続することが出来ます。清掃を行うには、ラッチ(9)を外してハウジングの前面を水平に回し開いて粉碎室内にアクセスします。



2.2.2 駆動モーター

三相の 230/400V モーターにより駆動します。
駆動モーターは三相モーターです。
ドライブの減速比が高いため、スイッチを切ると直ぐに停止します。

2.3 使用者の方の責務

本機を使用する前に、取扱説明書をよく読んで理解しておかなくてはなりません。製品の使用に当たっては精通した知識が必要で、業務作業者のみが操作することが出来ます。機械を操作する方は取扱説明書を熟知していなければなりません。それゆえ、実際に最新の取扱説明書が提供されていることがとても重要であります。常に取扱説明書は機械の傍に置いておくようにして下さい。

ディスクミル P-13 ClassicLine は取扱説明書に書かれている使用の範囲や規定の範囲内においてのみ使用いただけます。これらの原則を守らず間違っただ使用の場合においては、製品性能の低下や誤使用による破損や怪我等の責任をお客様が負うこととなります。この機械を使用するに当たり、お客様は上述の点および故障や欠点などは完全に除外することができないことに同意するものとします。これらの理由から、人や機械への損傷および直接的または間接的な損傷の危険性を避ける為に、お客様は機械を使用するための十分かつ包括的な方策をたてる必要があります。この取扱説明書の適合性だけでなく、機器の状況、設置や操作した際の手順、機械の使い方やメンテナンス至るまで、ドイツ フリツシュ社によって監視するものではありません。正しく設置されていないと、機械へ損傷を与えるだけでなく、人に怪我を負わせることにつながります。このことから、誤った設置や操作、使用、補修による損失や損傷、これら損害に通じる事項に対して、いかなる責任や保証も負いかねます。適切な事故防止の規則には必ず従って下さい。一般的には法令への適用や環境を守ることを考慮した規制が守られているか監視されなければなりません。

2.4 警告の表示について

* 安全なご使用の為に

安全性についてこの取扱説明書内では様々な表記をしております。
下記に示す表記にて危険性の度合に応じて表しています。

危険：これを回避しないと死亡や重体に至る可能性が高い、
直接の危険となるうる事柄についての表記です。

警告：これを回避しないと死亡や重体に至る可能性のある危険事項についての
表記です。

注意：これを回避しないと結果として少しでも怪我をする可能性がある事柄について
の表記です。

確認：これを回避しないと結果として機械へ損傷が出る可能性がある事柄についての
表記です。

* 特定な危険について

特に注意していただきたい危険性については、下記のマークを用いて表します。



これを回避しないと電流へ直接の危険となるうる事柄についての表記です。
このマークの意味を知らないで使用すると、致命的な事故につながります。



これは爆発物や防爆エリア内で使用する事が許可された方への説明が含まれて
います。



これは可燃物の使用を許可された方への説明が含まれています。
このマークの意味を知らないで使用すると、致命的な事故につながります。



これは機械の可動部分による直接的な危険の表記です。
このマークの意味を知らないで使用すると、大怪我をしてしまいます。



これは機械の表面が高温になる直接的な危険の表記です。このマークの意味を知らないで表面に皮膚が触れると、大やけどをしてしまいます。

* ヒントとなるような使い方について

メモ：これは正しく効率良く機械を操作するための情報となりうる有用なヒントとなるような情報を記しています。

2.5 安全上の注意

- アクセサリーやパーツは純正品のみご使用下さい。
この取扱説明書を熟知されていないと、本体の安全性を損なうこととなります。
- 機械の運転中は、安全に動作しているかきちんと監視されていなければなりません。
- 現在適用可能な国内及び国際的な事故防止のガイドラインに準拠する必要があります。



注意：防音保護具を着用して下さい！
騒音レベルが 85db(A)まで達しますので、
耳を保護する上でも防音保護具を着用して下さい。

警告：安全指針に準拠した最大許容レベルの範囲内で運用されなければなりません。
また必要に応じて、換気設備や防音フードを設けて運転をして下さい。



危険！
爆発の危険！

酸化する可能性のある物質—金属、石炭など—を扱う時には、細かい粒子がある一定の割合を超えると自然発火の恐れがあります。(粉塵爆発)
このような試料を粉砕する時は、特に安全な方法(例:湿式で行う)を用いると共に、技能を持つ方の監督下で行わなければなりません。
本機は防爆仕様ではありません。発火性の試料の粉砕には適していません。

- 警告表示などは取り外さないで下さい。

確認：損傷していたり判読しにくい警告表示などはすぐに直して下さい。

- 本機を不正に改造することは、ドイツ フリツシュ社の欧州指令への適合宣言を無効にするだけでなく、保証規定も無効となります。
- ディスクミル P-13 ClassicLine は正しい手順で作業を行い、取扱説明書に意図的に記述されている安全や危険を意識して使用しなければなりません。
特に、安全上の問題を引き起こす動作にすぐに気づいて修正することが出来ます。
- 取扱説明書をお読み頂いた上で不明点等ございましたらお気軽にお問合せ下さい。

2.6 保護装置

メモ：保護装置は意図的に備わっているものであり、無効にしたり取り外したりすることは出来ません。全ての保護装置は安全で正しく作動するよう定期的に点検する必要があります。

本機は多くの安全装備が備わっています。

1. 試料投入口(1)は格子により手が入らないように保護されています。
2. セーフティスイッチ(4)は運転前に粉碎室が閉まっているかを監視しており、粉碎室が開いた状態で運転が始まる事を防いでいます。
3. もう一つのセーフティスイッチ(6)は運転前に回収受皿が閉まっているかを監視しており、回収受皿が開いた状態で運転が始まる事を防いでいます。

注意：回収受皿と粉碎室はセーフティスイッチにより施錠されることはありません。

メモ：粉碎室が開いていたり回収受皿が閉まっていないと運転がスタートしません。既に運転している最中でもどちらかが開くと、運転は停止します。

2.7 注意点

**注意：試料投入口(1)のカバーに損傷の危険があります。
粉碎室のラッチ(9)に損傷の危険があります。**

2.8 電気の安全

2.8.1 一般情報

本機は(銘板に記された)主電源に適合したモーターの保護スイッチによって電源の ON・OFF が行われます。

- ・ 非常停止スイッチが解除された(押されて無い)状態で電源スイッチを押すと、
→ 運転が開始します。
- ・ 非常停止スイッチを押すと、
→ 約 5 秒程で運転が停止します。
→ 粉碎室が開くようになります。
→ 回収受皿が取り外せるようになります。

2.8.2 再起動の防止

停電が発生すると低電圧により電源が切れます。

- ・ 数秒で運転が停止します。
→ 粉碎室が開くようになります。
→ 回収受皿が取り外せるようになります。

停電から電源が回復した後、自動的に運転は始まりません。

- ・ 本機は再起動から保護されています。
- ・ 電源スイッチを ON 側(I)に回すと、モーターの電源が入り運転が開始されます。

2.8.3 オーバーロードからの保護

オーバーロードやモーターや電源ケーブルの不良により、保護スイッチが自動的に電流を遮断します。(電源スイッチは OFF 側(O)になります)

3 技術仕様

3.1 寸法

440 mm × 870 mm × 400 mm (w × d × h)

3.2 重量

約 140 kg (粉砕ディスク無しでの net)

約 160 kg (タングステンカーバイド製の粉砕ディスクを取り付けた場合)

3.3 運転中の騒音

DIN EN ISO3746(2005)に基づく騒音レベルは約 81 db (A)です。

3.4 電圧

400 V / 三相 50 Hz

230 V / 三相 60 Hz

3.5 電流消費量

3.2 A : 400 V / 三相 50 Hz

5.6 A : 230 V / 三相 60 Hz

3.6 保護クラス

IP21

3.7 電力消費量

高負荷時で 1830 W(通常の運転時は大幅に下がります)。

本機は三相電源のみで使用が可能です。

過電圧カテゴリー II に分類される瞬間的な過電圧は許容されています。

(~4.5 電気の接続~を参照して下さい)

3.8 スピード

421 rpm : 50 Hz

505 rpm : 60 Hz

3.9 ヒューズ

サーマルサーキットブレーカー(モーター保護スイッチ)は電源スイッチ(10)内に組み込まれており、過熱状態となると切れる仕組みとなっています。

冷却後に再スタートをすることが出来るようになります。

3.10 試料

- 最大の試料投入サイズは約 20 mm です。(試料の性質にもよります)
- 最小の試料量は約 20~30 mL です。
- 回収受皿により 1 バッチの粉砕量は最大 2 L (受皿容量)です。
- 連続粉砕時の最大の試料投入量は約 150 kg/時間 となります。

3.11 最終粒径

最終粒径は 0.1~12 mm の範囲となります。

4 設置

4.1 運搬

機械本体は木枠のケースに梱包された形で納品されます。フォークリフトやハンドリフターを使って梱包された本体を運ぶことをお勧めします。



危険： 輸送中はパレットの下に入り込まないで下さい。

**警告： 適切な荷揚げ作業を行わないと怪我をしたり機械が故障します。
適切な器具と熟練した方によってのみ荷揚げ作業を行って下さい。**

不適切な輸送による損傷については全ての保証を致しかねます。

4.2 開梱

- ・ 木枠に留めている蓋の釘を抜きます。蓋は輸送パレット上の木枠の上に載っています。
- ・ 輸送パレットから木枠と蓋を取り外します。

**注意： 破損の危険！
必ず二人で持ち上げて下さい。**

- ・ 注文内容と相違が無いかが確認下さい。

4.3 設置

確認： 試運転を行う前に二時間程度、機械を環境に慣れさせて下さい。温度差が大きい場合、本体内に結露が生じ、電源を入れると電気系統に損傷を与えてしまいます。

輸送中や一時保管の際に、大きな温度変化が起きる場合があります。設置場所と輸送中や保管場所との温度差により、本体内に結露が発生してしまいます。設置後すぐに電源を入れてしまうと電気系統に損傷を与えてしまいます。設置後は少なくとも二時間は電源を入れるのを控えて下さい。



危険： 輸送中はパレットの下に入り込まないで下さい。

注意： 粉碎ディスクを含めた本機の重量は約 160 kgとなります。

確認： 本機は平らで丈夫な場所に設置して下さい。ネジで固定する事も可能です。

1. 本機は輸送パレットの裏側から3つのネジで固定されています。スパナ(17mm)を使ってネジを外して下さい。
2. ハーネスをクレーンまたはホイストに固定します。
3. 次に、ハーネスを吊り穴に固定します。



4. クレーンを使って据え付ける場所まで運びます。
(この時、クレーンで吊っている時に本機が揺れないように注意して下さい。)

5. 設置出来たら、ハーネスを外します。

4.4 環境条件

危険！



- 本機は、室内でのみ使用して下さい。
- 必ず空気中に伝導性の埃が含まれないようにして下さい。
- 最大相対湿度は室温 31 °C で 80 % から室温 40 °C で 50 % まで下がります。

- 使用環境温度は必ず 5～40 °C の間に保って下さい。
- 高度海拔 2000 m までの場所で使用可能です。
- IEC664 による汚染度レベルは 2 です。

4.5 電源の接続

電源に接続する前に、モーターに記載されている電源、電流の値と使用される電源が一致していることを確認して下さい。

注意：電源の種別を間違えると電源や機械部品への損傷の原因となります。

4.5.1 電源の適合

本機は出荷先の国の電源に合わせた形で出荷しています。

5 初期動作確認

本機は粉碎ディスクをセットした状態で納品されます。最初に運転を行う前に粉碎ディスクのギャップ幅を確認して下さい(～6.2 ギャップ幅の設定～を参照して下さい)。～4 設置～に書かれた全ての作業が終わり、電源ケーブルを主電源へ接続すると、本体を運転する準備が整います。

注意：粉碎ディスクが互いに接してはいけません。
粉碎ディスクが正しくセットされていない状態で運転をしてはいけません。
最小のギャップ幅は 0.1 mm です。

5.1 電源を入れる

非常停止スイッチが下に押されていないかを確認します。もし、押されていれば、右に回して解除し、それからスイッチを押すと運転が始まります。



5.2 電源を切る

非常停止スイッチを押します。すると、数秒内に運転が停止します。

6 使用方法

警告：もし、正規の製品・消耗品をご利用いただいていない場合、保証の対象外となり機器の損傷に対して一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

警告：粉碎ディスクが正しくセットされており、本体内に余計なものが無いかを確認してから運転を開始して下さい。この準備を怠った場合、保証は無効となり、機器の損傷や怪我などあらゆる結果に対して一切の責任を負いかねますのでご了承下さい。

注意：粉碎ディスクが互いに接してはいけません。
粉碎ディスクが正しくセットされていない状態で運転をしてはいけません。
最小のギャップ幅は 0.1 mm です。

注意：運転中は本機から離れないで下さい。

確認：粉碎ディスクは運転中に削れていきます。使用状況や摩耗の度合いに応じて、粉碎のギャップ幅を確認し調整していく必要があります。次の項目を参照して下さい。(～6.1 最小のギャップ幅を設定する～、～6.2 ギャップ幅の設定～)

6.1 最小のギャップ幅を設定する

メモ：納品時の状態では最小のギャップ幅は 0.1 mm に設定されています。
ロックナットのついたストッパーネジはスライドテーブル上の左後方にあり、スライドテーブルがこれ以上前に動かないような役割となっています。
これにより粉碎ディスク同志の接触を防ぎます。

メモ：最小のギャップ幅は、粉碎ディスクを交換する毎や長時間使用した時に調整をしなければなりません。粉碎ディスクは摩耗の度合いにより厚さが異なります。

最小のギャップ幅の設定は以下の手順となります。

1. ストッパーネジの再調整を行います。
これにはまず黒のカバーキャップを取り外します。



2. 13mmスパナを用いてロックナットを外します。
3. 4mmの六角レンチを用いて左に回してストッパーネジを回していきます。(最大2回転)



4. 付属の隙間ゲージを用いて、ギャップ幅をロータリーハンドルを回して 0.1 mm幅に設定します。
(もしゲージが無い場合、コピー用紙を二つ折りにしたものを
使うことも可能です)。



5. ストッパーネジを回してきてロックナットを固定します。
再度カバーキャップを取り付けます。

メモ： 粉碎室(2)の上部の隙間を覗きながらギャップ幅を設定していきます。
隙間からゲージを挿し入れてギャップ幅を確認して設定します。

メモ： 隙間ゲージは軽く固定されるよう、問題なく手で引き上げられる程度に
しなければなりません。

6.2 ギャップ幅を設定する

2つの粉碎ディスクの間のギャップ幅は、モーターの下にある
目盛りの書かれたロータリーハンドルを回すだけで設定が
行えます。(1つの目盛りは 0.02mmです)



メモ： ギャップ幅は常に大きい幅から小さい幅へとなるようにロータリーハンドルを
回して下さい。粉碎中にギャップ幅が広がると隙間の余裕から悪い粉碎結果
へとつながります。

メモ： 粉碎が難しい試料では、最初にギャップ幅を広くして予備粉碎を行い、次に狭い
ギャップ幅にして求める粒径へと粉碎をしていきます。同様の方法で、粉碎に
ついて情報がない試料についても粉碎が出来るようになります。この場合、
少量の試料で予備粉碎を行うことが必要となります。

6.3 ジルコニア製粉碎ディスクでの粉碎

ジルコニア製の粉碎ディスクで粉碎を行う場合には、
特定作業場の注意を守する必要があります。

1. 正確に最小のギャップ幅を設定します。粉碎中に粉碎ディスク同士が接触する状況になら
ないようにします。局所的な熱がすぐに発生し、外周側に引張亀裂を生じさせます。
これらの亀裂はすぐに発生し容易に確認できます。
2. 局所的な熱の発生は大量の試料を投じた場合の粉碎でも起こります。それは粉碎ディス
クの外側の縁で絶えず試料が層をなして粉碎が行われるためです。(粉碎する空間が全て
試料で満たされる状態)これにより粉碎ディスクの外周上に引張亀裂が生じて、
割れてしまう場合もあります。
3. ジルコニアの粉碎ディスクはモース硬度で 8.5(HV 1350)となります。硬い試料を粉碎
しないようにして下さい(最大でモース硬度 7 程度の試料)。そうしないと、粉碎ディスクの
外周側が破損してしまいます。

4. ジルコニア製の粉砕ディスクを使用する場合は十分慎重に粉砕を行って下さい。最初にギャップ幅を広くして予備粉砕を行い、次に狭いギャップ幅にして求める粒径へと粉砕をしていきます。粉砕について情報が無い試料については、少量の試料で予備粉砕を行うことが必要となります。粉砕ディスクは幾何学上に亀裂が進行していきます。粉砕ディスクの内側エリアで粗目の粉砕が行われ、外側エリアで微粉砕が行われます。微粉砕が行われるエリアで圧力は最大となります。とても硬い試料の粉砕では記述した通りの亀裂がこのエリアで発生します。
5. 固定ネジをジルコニア製粉砕ディスクへ接着している接着剤は 80 °C までの耐熱となっています。従って粉砕ディスクは台座部分にしっかりと固定しているように 80 °C を超える温度にはしてはいけません。
6. 粉砕ディスクの取り付けや取り外しについては取扱説明書の注意点を必ず守って下さい。

確認: フリッチュ社は高品質なジルコニア製の粉砕ディスクのみお届けすることを保証します。一度でも使用した粉砕ディスクで、外周上にひびが入ったり、欠けたり、完全に割れてしまった場合でも、クレーム品として受け入れることは出来ません。

6.4 試料を投入する



危険!

爆発の危険!

酸化する可能性のある物質—金属、石炭などを扱う時には、細かい粒子がある一定の割合を超えると自然発火の恐れがあります。(粉塵爆発)
このような試料を粉砕する時は、特に安全な方法(例:湿式で行う)を用いると共に、技能を持つ方の監督下で行わなければなりません。
本機は防爆仕様ではありません。発火性の試料の粉砕には適していません。

注意: 試料を投入口に入れる前に電源スイッチを入れて下さい。

メモ: 電源を入れる前に、粉砕室が閉まっている事と、
回収受皿が本体内部へまっすぐに挿し込まれている事を確認して下さい。

- 投入口の蓋が余裕で閉まる程度の十分な量の試料を投入します。
- 投入出来る最大量は粉砕のしやすさと回収受皿へのサンプルの収量により異なります。
- 粉砕状況をよく確認して(粉砕音を聞いて)、最適な投入量を決定していきます。
- 新しい試料の度にこれを繰り返していきます。
- 粉砕している音が低下するまで、次の試料を投入しないで下さい。
- 大きな試料の塊(一辺が 20 mm まで)は一つずつ投入し、蓋を閉めます。

確認: ディスクホルダーと本体のハウジングはダクタイル鋳鉄で出来ています。この鋳鉄はステンレスとは異なります。もし、わずかでも湿気を帯びた試料を粉砕した場合は、粉砕ディスクの裏側、ディスクホルダーの内側、試料と接触されたハウジングの全ての部分を乾燥させる必要があります。これを怠ると腐食が発生してしまいます。

6.5 試料の回収

メモ： 粉碎試料の量にもよりますが、回収受皿を引き出す際には必ず両手で行って下さい。転倒の危険があります！

6.6 最終粒径

得られる最終粒径は設定したギャップ幅(約 0.1 mm～約 12 mm)によって異なります。ギャップ幅は細かく粉碎された試料の個々の粒子の一辺のみを決定付けます。例えば、板状に粉碎された試料は 1 パス目では長手方向の長さが残ります。しかし、一般的にこのような形状の試料は 2 パス目の粉碎で、この長手方向が長い試料の量は大幅に粉碎できます。

7 アクセサリー

7.1 集塵装置

- 43.9050.00 集塵システム(集塵カテゴリー“M”)
(43.9060.00 集塵システム(集塵カテゴリー“H”))
- 43.9051.00 ポリエステルフィルターセット(2 個入り)
- 43.9052.00 プラスチックバッグ(5 個入り)
- 43.9053.00 ペーパーフィルターバッグ(5 個入り)

粉碎の終了後に、粉碎中に溜まった粉塵を吸い取ることが可能となります。集塵装置の接続部品(パーツ番号; 13.1450.00)を粉塵カバー(ギャップ調整を確認する穴部)に取り付けして行います。接続部品と集塵装置のホースを右図のように取り付けます。



メモ: 粉碎中は集塵装置のスイッチを入れないで下さい。
そうしないと、粉碎試料もかなり吸い込まれてしまいます。

7.2 P-1 ClassicLine とのコンビネーション粉碎

粗目の試料の粉碎向けにディスクミル P-13 ClassicLine はジョークラッシャーP-1 ClassicLine とのコンビネーション粉碎で使われます。

このコンビネーション粉碎では、投入サイズ 95mm(または 65mm)のものを平均粒径サイズ 0.1mm(d50)までワンパスで粉碎を行えます。

ジョークラッシャーはコンビネーション用架台(注文番号; 43.5100.00)上に載せてディスクミル上部に設置されます。ジョークラッシャーで粗粉碎された試料は、シューターを通してディスクミルの投入口に直接入ってきます。



注意: ディスクミル P-13 側で粉碎出来る試料の量をジョークラッシャーP-1 に投入します。(これはギャップ幅に依存します。回収受皿を使用したバッチによる粉碎では最大 2 L の試料回収量です)

8 清掃



危険！

主電源！

- ・清掃作業を始める前には電源ケーブルをコンセントから抜き、意図せず電源が入ることがないようにして下さい！
- ・機械本体にどのような液体もかからないようにして下さい。
- ・清掃作業中だと示す案内を表示しておくようにして下さい。
- ・清掃終了後は再び安全装置を戻して下さい。

確認： ディスクホルダーと本体のハウジングはダクタイル鋳鉄で出来ています。この鋳鉄はステンレスとは異なります。もし、わずかでも湿気を帯びた試料を粉碎した場合は、粉碎ディスクの裏側、ディスクホルダーの内側、試料と接触されたハウジングの全ての部分を乾燥させる必要があります。これを怠ると腐食が発生してしまいます。

8.1 粉碎運転後の粉塵の吸引

粉碎の終了後に、粉碎中に溜まった粉塵を吸い取ることが可能となります。
～7.1 集塵装置～に書かれた通りに集塵装置を取り付けして下さい。

確認： 粉碎中は集塵装置のスイッチを入れないで下さい。
そうしないと、粉碎試料もかなり吸い込まれてしまいます。

8.2 粉碎室の清掃


清掃を行う為に粉碎室を開きます。粉碎室内の清掃には小さいブラシや大きいブラシを用いたり掃除機で吸って下さい。必要に応じて洗浄剤を用いることも出来ます。(アルコールやベンゼン)水ベースの洗浄剤を使う場合には腐食に注意して下さい。必ずディスクミルが完全に乾いているかを確認して下さい。

注意： 可燃性のもや毒性のものが含まれる洗浄剤を用いる場合は、安全規制(MAK 値・最大許容濃度)の遵守を確認し、必要に応じて十分に換気設備のある場所にてディスクミルを清掃して下さい。

8.3 本体の清掃

電源を切った状態で、本体の外側は柔らかく湿った布で拭いて下さい。
水溶液や中性洗剤を使うことが出来ます。
清掃に溶剤は使用しないで下さい。

9 メンテナンス




危険！
主電源！

- ・メンテナンスを始める前には電源ケーブルをコンセントから抜き、意図せず電源が入ることがないようにして下さい！
- ・メンテナンス作業中だと示す案内を表示しておくようにして下さい。
- ・メンテナンス作業は特殊技能作業者によって行って下さい。
- ・メンテナンス終了後は再び安全装置を戻して下さい。

メモ：メンテナンスで行われた全ての作業内容(メンテナンス、修理箇所など)をメンテナンスブックに記録することをお勧めします。

メモ：メンテナンスの一番大事な要素は日頃の手入れとなります。

点検箇所	確認事項	確認方法	頻度
セーフティー スイッチ1 (粉碎室が閉じて いると有効)	運転が 開始しない	粉碎室が開いている →運転が始まらない。 注意:スイッチが故障していると運転 が始まってしまいます。稼働した場合は 本体に触れないで下さい。	運転開始前 (スイッチが壊れ ている時は交換 して下さい)
セーフティー スイッチ2 (回収受皿が閉じ ていると有効)	運転が 開始しない	回収受皿が入ってない →運転が始まらない。 注意:スイッチが故障していると運転 が始まってしまいます。稼働した場合は 本体に触れないで下さい。	運転開始前 (スイッチが壊れ ている時は交換 して下さい)
粉碎ギャップ幅	粉碎機能	ギャップの確認 ギャップ幅は最低 0.1 mmです	運転開始前
	ベアリング の潤滑	—	3~4ヶ月毎 ベアリングは グリースガン を使ってグリス で潤滑する 必要があります。

9.1 ギアオイルの交換

モーターのギアは納品時にはギアオイルで充填されています。
(ISO VG220 注文番号 85.0110.00)
ギアオイルの交換用にギアハウジングの上部に
ネジ型のフィラースクリューがあります。
およそ5年ごとにオイルを交換して下さい。



9.1.1 ギアオイルの交換方法

1. 内部のギアオイルを十分に温めて排出しやすくするためにディスクミルを約 15 分間運転させます。
2. 両側を締め付けているネジを六角レンチの 4 番で緩めてカップリングカバーを取り外します。
3. カップリングカバーを持ち上げて外します。



4. オイルドレインのネジの下にあるモーターの固定ネジを六角レンチの 6 番で取り外します。



5. 25 mL の薬さじをオイルドレインのネジの下側に保持し、六角レンチの 5 番でネジを緩めます。六角レンチをオイルドレインのネジに差したままにします。オイルが薬さじの上に流れ出てきます。



6. 薬さじが溢れてきたらオイルドレインのネジを締め、最低でも 250 mL 以上の回収容器へ薬さじから流し入れます。

7. ギアオイルが流れ切るまで 5・6 回これを繰り返します。

8. こぼれたオイルはペーパータオルで拭きとり、オイルドレインのネジの接触面をきれいにします。

9. オイルドレインのネジとワッシャーをしっかりと締め戻します。モーターの固定ネジとカップリングカバーを再度取り付けします。

10. この後、充填用のネジを六角レンチの 11 番を使い、緩めます。

11. 注ぎ口を穴に挿し入れてギアへ 0.22 L のギアオイル (ISO VG220 注文番号 85.0110.00) を注入します。

12. シールリングをきれいにし充填用のネジを締め付けます。



9.2 駆動モーターの回転方向



危険！
主電源！
回転方向の変更は特殊技能作業者的方のみが行って下さい。

三相モーターの回転方向はユーザー定義となります。下記を参照下さい。

DIN VDE 0530 part8 “接続の指定と回転方向“

DIN VDE 0530 part7 / EN60 934-7 “モデルの識別記号“

粉碎ディスク同志は対象的に回転しているため、ディスク先の前側がひどく摩耗している場合に、ディスクミルの回転方向を変更することが可能です。これを行うことで粉碎ディスクの寿命を延ばすことが可能となります。(～9.3 粉碎ディスクの交換～を参照)

回転方向の変更は2つの供給ライン“L1,L2,L3”(または、電源ソケット内の電源供給ライン“U1,U2,U3“)を交換することで可能となります。

9.3 粉碎ディスクの交換

注意：・粉碎ディスクの交換時に破損の注意！
・交換する時に、粉碎ディスクを落とさないように安全に取り扱いして下さい。

注意：新しい粉碎ディスクを取り付けする前に取り付け部分やディスクの裏側の辺りを十分にきれいにして下さい。特にジルコニア製のディスクやタングステンカーバイド製のディスクの時には、2つの粉碎ディスクがテンション無く互いに平行に取り付けをする為に変重要な事です。
ジルコニア製の場合：ネジで締め付けをする際に、締め付トルクが強すぎないように(下記表を参照)両方のネジが均等に締め付けされる事が重要となります。
ジルコニア製の粉碎ディスクにはゴム製ワッシャー(u)が付属しており、金属ワッシャーの下に取り付けられます。ラバー製ワッシャーが金属ワッシャーによって少し押し潰される状態になるまで締め付けをしていきます。
これで約 20Nm の締め付けトルクが確保されます。
他の全ての材質の粉碎ディスクでは、2つの六角ネジ M20×35 とワッシャーとスプリングワッシャーで締め付けをします。



確認：交換中は粉碎ディスクをしっかりと持ち落とさないようにして下さい。
これによりジルコニア製のディスクでは割れたり破損したりする原因となります。

粉碎試料にもよりますが、ある程度の使用で粉碎ディスクが削れてきます。定期的にディスクの表面を確認して下さい。ディスクの回転方向の変更や粉碎ディスクの交換は下記を参照して下さい。～9.2 駆動モーターの回転方向～、～9.3.1 固定ディスクの交換～、～9.3.2 可動ディスクの交換～

9.3.1 固定ディスクの交換方法

1. 粉碎室を開ける前に 30 mm レンチを使って固定ネジを緩めます。(ジルコニア製ディスクでは固定ナット)。



2. 粉碎室を開きます。
3. 粉碎室の内側から固定ディスクをしっかりと保持して固定ネジ(ナット)外します。
4. 固定ディスクを取り外して表面をきれいにします。逆の手順で交換する固定ディスクを取り付けます。



9.3.2 可動ディスクの交換方法

1. 粉碎室を開きます。
2. 可動ディスクの裏側にある固定ネジ(ジルコニア製ディスクでは固定ナット)を外すために、可動ディスクを一番前側に動かします。
3. これで、ストッパーネジのカバーキャップが取り外せます。
4. 13mmスパナを用いてロックナットを外し、4mmの六角レンチを用いてストッパーネジを戻していきます。
5. ロータリーハンドルを回して、カップリングカバー(9)がハウジングに触れるまで前方に可動ディスクを回していきます。



6. 可動ディスクがブロックされます。30mmスパナを用いて可動ディスクを留めている両方のネジを緩めます。
7. 可動ディスクをしっかりと保持して締め付けネジを取り外します。
8. 可動ディスクを取り外して表面をきれいにします。逆の手順で交換する可動ディスクを取り付けます。
9. ロータリーハンドルを回して、再び可動ディスクを後方へと動かして、粉碎室を閉じます。




確認: 粉碎室を閉めた時、2つの粉碎ディスクが確実に接触しなくなるまで可動ディスクを後方に動かして下さい。これをしないと、可動ディスクが破損してしまう危険性があります。

10. 最小のギャップ幅を設定します。
 設定方法は～6.1 最小のギャップ幅を設定する～を参照して下さい。

材質	最大の締付トルクの参考値 (Nm)	比重 g/cm ³	耐摩耗性	粉碎試料の目安	固定ディスク 注文番号	可動ディスク 注文番号
ハイカーボンスチール Cr 11-12%	最低 50	7.9	良好	硬く、脆い 試料	13.1100.09	13.1110.09
マンガンスチール Mn 12-13%	最低 50	7.9- 8.0	良好	硬い、脆い 試料	13.1120.23	11.1130.23
タングステンカーバイド WC85% Co15%	最低 50	14.8	大変 良好	硬い、削れ やすい試料	13.2000.08	13.2010.08
ジルコニア ZrO ₂ 約 95%	最低 20	6.0	非常に 良好	鉄系コンタミ を避ける中 硬度、削れ やすい試料	13.2100.27	13.2110.27

10 修理

	<p>危険！ 主電源！</p> <ul style="list-style-type: none"> ・修理を始める前には電源ケーブルをコンセントから抜き、意図せず電源が入ることがないようにして下さい！ ・修理作業中だと示す案内を表示しておくようにして下さい。 ・修理作業は特殊技能作業者によって行って下さい。 ・修理終了後は再び安全装置を戻して下さい。
---	---

10.1 トラブルシューティングリスト

トラブル内容	原因	対処方法
運転がスタートしない	電源ケーブルが接続されていない	電源ケーブルを接続して下さい
	粉碎室が開いている	粉碎室をしっかりと閉めます
	回収受皿が出ている	回収受皿を奥までしっかり挿し込みます
	モーターのオーバーロード	モーター保護スイッチを冷まします
粉碎ディスクが回転しない	粉碎ディスク同志の接触 (ギャップ幅<0.1mmの状態)	ギャップ幅かストッパーネジを調整します ～6.1 最小のギャップ幅を設定する～を参照
粉碎中に運転が停止する	オーバーロード モーター保護スイッチによる電源オフ	本体を冷まし、試料の投入量を減らします
	粉碎室内に試料が溜まり過ぎ試料が大きい又は硬いために詰まっている	粉碎室を開けて詰まりを取り除いて下さい
粉碎結果が悪い	粉碎ディスクの摩耗	回転方向を変更又は粉碎ディスクを交換して下さい ～9.3 粉碎ディスクの交換～ ～9.2 駆動モーターの回転方向～を参照
	粉碎ディスクが平行でない	粉碎ディスクを取り外してホルダー部分を清掃し、再び取り付けます
試料が漏れる	粉碎室や回収受皿のシーリングが汚れもしくは破損	シーリングの清掃又は交換をして下さい

*修理対応について

修理を行う場合、基本的には弊社に機械をお送りいただき、機械の状態を確認した後に修理見積を発行いたします。

受注後、部品が有る場合は速やかに修理を実施します。部品が無い場合はドイツから部品を取り寄せしますので、少しお時間を頂戴します。修理後は運転の確認を行い、梱包して修理品を返送する形となります。

機械を弊社に送付する前に、必ず弊社に一度ご連絡をお願い致します。

機械の状態によっては、お客様で調整をする形で不具合が収まるケースもあります。

地域により送付先も異なりますので、まずは弊社ホームページより修理案内のページをご覧ください。(<https://www.fritsch.co.jp/repair.html>)

または、修理受付フォームもありますので、必要事項を入力し送信いただくと、内容確認後に修理担当者よりメールまたは電話にてご連絡させていただきます。



修理を行う際に、下記について予めご了承をお願い致します。

- ・修理品の発送費用は貴社にてご負担をお願い致します。
- ・貨物用パレットや梱包した段ボールなどは、形状や状態によっては、送付時と同じ梱包材で出荷することが出来ない場合もありますので予めご了承下さい。
- ・修理見積後に、ご注文をいただき修理を実施する中で、他の不具合や試運転後に判明する不具合もあります。その場合、別途お見積りとなります。
- ・特に購入から時間が経っている機械の場合、修理返送後に別の不具合が発生する場合があります。その場合、修理箇所と違う不具合の場合は改めて別の修理扱いとなります。
- ・修理調整後に同一箇所に同一内容の不具合が発生した場合、3 カ月以内であれば無償で再修理対応いたします。但し、その場合の発送費用についてはお客様負担となりますのでご容赦願います。
- ・修理見積後にキャンセルまたは見積書発行から 1 カ月以上修理実施依頼が無い場合、修理品を返送すると共に修理診断基本料金と機械の返送費用の請求をさせていただきます。

11 粉碎例

- 投入試料サイズ 20 mm
- 試料投入量 1 kg
- 硬質から中硬質に分類された試料

試料名	粉碎時間 (分)	ギャップ幅 (mm)	粉碎粒径(μm)		処理量 (kg/時間)
			90%<	50%<	
玄武岩	2.1	1.0	220	600	28
	3.5	0.1		60	17
クリンカー	1.5	1.0	220	800	36
	10.0	0.1		60	6
スレート	1.4	1.0	250	1500	45
	2.2	0.1		90	27
無煙炭	3.5	1.0	250	800	17
	13.5	0.1		100	4
コークス	5.3	1.0	400	400	11
	9.0	0.1		200	5
石灰石	2.0	1.0	1000	420	30
	6.3	0.1		210	10
トーマス燐肥 (カリウム)	1.3	1.0	1000	350	45
	2.3	0.5		350	26
軽石	1.7	1.0	1100	450	35
	5.0	0.1		150	12

12 廃棄

フリッチュ社製品は電気および電子製品における特定危険物質の使用を制限した欧州指令に適合していることが承認されています。

また、ドイツの電気・電子基準についても適用を受けております。

フリッチュ製品は企業間取引の範囲においてのみ使用が許されております。

* ドイツ フリッチュ社における WEEE (EU における電気電子廃棄物指令) の範囲

ドイツ フリッチュ社の登録は二国間取引に分類されているため、法的にリサイクルや廃棄についての記述を持ち合わせておりません。

ドイツ フリッチュ社は使用済みの製品の引き取り義務を負っておりません。

ドイツ フリッチュ社は新規に製品の購入をいただいた場合に、使用済みのフリッチュ製品を無償でリサイクルや廃棄のために引き取る準備があることを宣言します。

その場合、送付にかかる費用はお客様のご負担となります。

購入時以外の際は、有償にてリサイクルや廃棄の引き取りをドイツ フリッチュ社は行います。

日本国内(フリッチュ・ジャパン株式会社)においては廃棄品の引き取り及び処分は行っておりません。各自治体の廃棄方法に従い適切な廃棄処分を行ってください。

13 保証について

* 保証期間

フリッチュ社製品について、製品の納入日から1年間の製品保証をしております。
保障期間内であれば、本体の故障における修理・交換は無償にて行います。修理・調整内容を包括的に鑑みて、修理をする場合と交換をする場合とがございます。
正規のルートで購入された場合でのみ保証が適用されます。

* 保証に適用する状況

製品保証は本体機器が取扱説明書やその意図した方法に従った操作がなされた状況に対しての適用となります。保証請求を行う際には、本体名、シリアル番号と共に、納品・請求・領収書いずれかの原本・納品日付・販売社名の情報が必要となります。

* 保証の適用外

下記の場合は保障期間内であっても有償による対応となります。

- 消耗や亀裂などによる損傷について
特に、粉碎ジョー、側壁板、粉碎容器、粉碎ボール、振動板、締付ベルト、粉碎セット、粉碎ディスク、打撃ローター、篩類、ピンローターセット、大容量セット、可動ディスク、固定ディスクのような消耗品
- 修理について、機械本体を勝手に改造・変更を行った場合
- 実験環境下で使用されていない、連続的に運転され続けていた場合
- 不可抗力(雷、大雨、洪水、火災、地震などの事象)や誤った操作により引き起こされた損傷
- 機械本体の価値や正常な機能に影響を及ぼすような致命的な損傷
- 本体の型式やシリアル番号が変更、削除されたり、何らかにより判読出来ない状態の場合
- 上述の内容がいかなる手段にて変更されていたり、判読出来ない状態となっている場合

* 保証範囲でも発生する費用

この保証の中には、製品の梱包、返送する費用や弊社の技術者を貴社に派遣する費用などは含まれておりません。また、修理・調整をフリッチュ社認定の技術者以外の人により行われたり、純正の製品・部品以外を使用した場合においては保証が無効となります。

* 保証規定についての追記

保障期間については延長することも保証の請求が為された時点から新たに開始することも出来ません。問題点や故障内容については詳細をお知らせ下さい。もし、特に症状等がお知らせいただけない場合は、保証対象外のものも含めて、認識の出来る全ての故障や不具合を修理調整するために機械が送付されたものと認識します。この場合の保証対象外の故障や不具合については費用を負担いただき修理調整することとなります。(予期せぬ欠陥が見つかった場合についても実費での修理調整となります)弊社もしくは販売会社へご連絡をする前に、念のためもう一度取扱説明書をお読みいただきご確認をお願いいたします。
欠陥のある部品が手元にある場合は部品を交換すると共に弊社にご返送下さい。
返送費用についてはお客様にてご負担をお願い致します。

確認: 本体を返送しなければならない時には、商品を納品した時の梱包材にて返送して下さい。フリッチュ社は誤った梱包(純正の梱包材を使用しない)によって返送された製品の損傷についての責任は負いかねます。

全てのお問合せに際しては、銘板に記されたシリアル番号が必ず必要となります。