

マキノ式粉碎機

ダイレクト ドライブ シリーズ

型式: DD / DC / DI

《取扱説明書》



榎野産業株式会社

〒124-0014 東京都葛飾区東四つ木 2-11-8

Tel: 03-3691-8441 Fax: 03-3691-8445



～ 目次 ～

1	はじめに	1
1.1	安全上のご注意	1
1.2	警告表示の分類	1
2	装置概要	2
2.1	マキノ式粉砕機とは	2
2.2	マキノ式粉砕機の特長	2
2.3	マキノ式粉砕機のバリエーション	3
2.4	マキノ式粉砕機を安全に運転するために	4
3	仕様	5
3.1	標準型	5
3.2	プレート型	5
4	設置方法	6
4.1	粉砕機	6
4.1.1	キャスター付架台の設置	6
4.1.2	平架台の設置	6
4.2	駆動	7
4.3	原料供給機	7
4.4	排気	7
4.5	粉砕品回収	8
4.5.1	ペール缶仕様	8
4.5.2	ホッパー回収仕様	8
4.5.3	空気輸送仕様	9
5	運転手順	10
5.1	原料準備	10
5.2	運転準備	11
5.3	無負荷運転	12
5.4	負荷運転	13
5.5	停止	14
5.6	粉砕品の捕集および回収	14
5.7	粒度調節方法	15
6	保守	17
6.1	注意事項	17
6.2	掃除	17



6.3	注油の必要な箇所	18
6.4	摩耗	19
6.4.1	スクリーン	19
6.4.2	DD の駒	19
6.4.3	PL タイプのビーター	20
6.4.4	DI の駒	20
7	分解・組立	21
7.1	DD-2	21
7.1.1	回転板	21
7.1.2	固定盤	22
7.1.3	スクリーン	22
7.1.4	駒の交換方法	23
7.1.5	衝撃板仕様スクリーン	24
7.2	DD-3	25
7.2.1	DD-3 回転板の取外し	25
7.2.2	駒の交換方法	26
7.3	DD-2-PL	27
7.3.1	回転板	27
7.3.2	固定盤	27
7.3.3	スクリーン	27
7.3.4	ビーターの交換方法	28
7.4	DC	29
7.4.1	回転板	29
7.4.2	固定盤	29
7.4.3	スクリーン	29
7.5	DD-3-PL	30
7.5.1	回転板	30
7.6	DI	30
8	トラブルシューティング	31
	技術資料	33

1 はじめに

この度は弊社製品をご採用いただきまして誠にありがとうございます。つきましては、末永く快適にご使用いただきますために、本取扱説明書をよくお読みのうえ、操作お取り扱いくださいますようお願い申し上げます。

1.1 安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上の注意」をよくお読みのうえ、正しくご使用ください。また、お読みになったあとは、大切に保管してください。

- ☆ ここに示した注意事項は、ご使用になる人や、他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐための内容を記載していますので、必ずお守りください。

1.2 警告表示の分類

次の表示区分は、表示内容を守らず、誤った使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。内容を十分に理解したうえで、本文をお読みください。



危険

このマークが表示されている項目は、取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。



警告

このマークが表示されている項目は、取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



注意

このマークが表示されている項目は、取り扱いを誤った場合、「傷害を負う可能性が想定される場合、あるいは物的損害のみが想定される」内容です。

2 装置概要

2.1 マキノ式粉砕機とは

マキノ式高速度衝撃式粉砕機（通称：マキノ式粉砕機）の生産は、大正 15 年（1926 年）弊社創業以来、あらゆる産業界の粉粒体の製造に広くご利用頂いております。

この度ご利用いただきますマキノ式粉砕機ダイレクトドライブシリーズは、長年の研究と改良の積み重ねにより、従来の V ベルトを用いたベルト駆動からモータ直結方式を採用したことで、さまざまなメリットがもたらされました。

実験研究用から一般産業用大量生産機まで、各種用途、生産計画に合わせてお選び頂けるよう、豊富な機種を取り揃えてございます。

2.2 マキノ式粉砕機の特長

ダイレクトドライブ方式のマキノ式粉砕機の特長は、

1. 直結モータを採用することにより、V ベルト、V プーリー、ベルトカバーなどを使用しないため、ベルト屑の発生や、ベルトによる挟みこみなどの危険を排除することができました。
2. オイル潤滑方式ではないため、シャフトから粉砕機内へのオイル混入のリスクが皆無となりました。
3. これら部品の削除により、粉砕機の設置面積を大幅に小さくすることができました。
4. インバータによる回転速度の調整、およびスクリーンの穴径の選択を併用することで、粒度調節の柔軟な運用ができるようになりました。
5. 粉砕機の内部点検や清掃、部品交換等はドアーを開けるだけで簡単にできます。
6. 回転板の回転により風が発生し、粉砕と同時に乾燥が可能です。また、複数の原料を同時粉砕することで、精密な粉砕混合ができます。
7. 回転板は両方向に回転できるため、駒の両端のエッジを利用するため寿命が長くなりました。
8. 駒の交換作業は、特別な設備を必要とせずご使用のお客様自身で行うことができます。（当社にて駒の交換作業も承っております）

※各種用途に合わせた部品を取り揃えております。消耗部品は弊社に御相談の上、必ず弊社純正部品を御使用ください。

御不明な点、御質問等がございましたらどのような事でも御相談ください。

2.3 マキノ式粉碎機のバリエーション

ダイレクトドライブ方式のマキノ式粉碎機には、用途に合わせた仕様が存在し、粉碎目的に合ったバリエーションがあります。

- ・ 標準型 (DD-2、DD-3)

小型装置から大型生産設備まで対応している標準型のマキノ式粉碎機です。DD-2 と DD-3 の 2 つのケーシングがあり、それぞれ処理量に合わせてモータ動力を選択できます。

DD-2 のオプションとして原料投入口を大きくした「大容量型」、DD-3 のオプションとして粒原料の粉碎を目的とした「粒用固定盤」があります。

- ・ ワイドボディ型 (DD-2W)

付着性の強い材料の粉碎に適したワイドボディタイプのマキノ式粉碎機です。粉碎部は DD-2 の回転板・固定盤・スクリーンを使用しますが、ケーシングには内部容積の大きい DD-3 を使用しています。粉碎機ケーシングの壁までの距離が長いいため、壁面へ衝突付着の低減が期待できます。型式は DD-2W のみですが、モータ動力を選択することが可能です。

- ・ 簡易清掃型 (DC-2)

主に食品用製粉プロセスに用いられる装置で、機内の分解清掃性を簡易化させた仕様です。小型の DD-2 のみの対応となります。

- ・ プレート型 (DD-2-PL、DD-3-PL)

標準のマキノ式粉碎機は、衝撃力を主体とした粉碎装置ですが、回転板に取り付けられた複数のビーターによるせん断効果によって、原料を小さくする装置です。微粉碎には向いていませんが、微粉を抑えた粉碎に効果があります。装置の構造上、最大周速は 75m/s となります。

- ・ 多段固定盤型 (DI-2)

標準の DD は、固定盤が 1 列ですが、DI は固定盤を 2 列にした仕様です。従来の CI をご使用のユーザーが、ダイレクトドライブ型に変更する場合に、粉碎条件を変えることなく導入が可能です。回転板の構造上、最大周速は 75m/s となります。標準の固定盤仕様のほか、オプションとして微粉用固定盤があります。

2.4 マキノ式粉碎機を安全に運転するために

ダイレクトドライブ方式のマキノ式粉碎機を安全にご使用いただくために、さまざまな安全対策を行っています。



警告

粉碎機の運転中は、ドアを開けないでください。また、粉碎機の回転が完全に停止してから、ドアの開閉を行ってください。
作業員が怪我をする原因となります。



警告

揺動式フィーダーのエキセン皿部には、供給機構の制約により安全カバーを取り付けることができません。運転中にエキセン皿部に手や指で触れないでください。
指づめにより、作業員が怪我をする原因となります。



警告

近接スイッチは、装置の安全機構として採用しており、出荷前に適切に作動するように調整しています。当該部分の改造はしないでください。
作業員が怪我をする原因となります。

- ・ 近接スイッチ

粉碎機本体のドアには、開閉を検知する近接スイッチを設置しています。ドアを開けた状態では起動できません。運転中はドアを開けないでください。粉碎機が完全に停止したことを確認した上でドアを開けてください。

- ※ 回転中にドアを開けると、内部の構造物が接触し粉碎機を破壊したり、内部から被粉碎物や異物が飛び出したり、回転部分が直接身体を傷つけるだけでなく、手指、着衣などが巻き込まれたりして重大な事故が発生することがあります。
- ※ 運転中に無理にドアを開けた場合、電力の供給は停止しますが、粉碎機はなお惰性で回転します。
- ※ 異音がする等の異常があった時は、まず粉碎機を停止し、電源を切ってください。
- ※ メンテナンスあるいは調整等でドアを開ける場合にも粉碎機が完全に停止したことを確認してください。

- ・ 揺動式フィーダー

揺動式フィーダーのエキセン皿部は機構上の制約からカバーがついておりません。「指づめ注意」シールを添付していますので、運転中に手をふれないようにしてください。

3 仕様

3.1 標準型

型式		DD-2	DD-3
外駒外形	[mm]	322	610
粉碎駒数(内駒)	[本]	4	8
粉碎駒数(外駒)	[本]	4	8
固定盤	[-]	普通	普通・粒用
最高回転数	[rpm]	5600	3000
速度	[m/s]	93	95
本体側	[kW]	3.7～11	11～30

型式		DD-2W	DC-2	DI-2
外駒外形	[mm]	322	322	298
粉碎駒数(内駒)	[本]	4	4	8
粉碎駒数(外駒)	[本]	4	4	4
固定盤	[-]	普通	普通	2 段 普通・微粉
最高回転数	[rpm]	5600	5600	4040
速度	[m/s]	93	93	67
本体側	[kW]	3.7	3.7～11	3.7

3.2 プレート型

型式		DD-2-PL	DD-3-PL
ビーター外形	[mm]	322	610
ビーター数	[-]	4 x 4	4 x 4
最高回転数	[rpm]	4450	2350
速度	[m/s]	75	75
本体側	[kW]	3.7～	11～

※ 各機器の発生風量につきましては、「10. 技術資料」をご確認ください。

4 設置方法



警告

パイプ架台仕様の場合、架台の上には乗らないでください。架台上からの落下・転倒により、作業者が負傷する恐れがあります。また、パイプ架台の損傷の原因となります。



注意

架台をしっかりとした床面に設置し、水準器等により水平を確認してください。振動や原料供給の影響で十分な性能を発揮できない場合があります。

4.1 粉砕機

粉砕機を設置するためには、周囲に十分なメンテナンススペースの確保が必要です。また、粉砕機の機能を発揮させるためには、水平に設置もしくは取り付けする必要があります。架台が弱かったり、水平に取り付けられていない場合には、振動が出たり、原料の均一な供給ができなかったりすることがあります。このような状態で長時間運転を行うと、粉砕機の寿命に大きな影響を与えます。

粉砕機の負荷電流値の確認のため、電流計あるいは操作盤は見やすい位置に設置してください。

4.1.1 キャスター付架台の設置

- 標準仕様のマキノ式粉砕機は、キャスター付きの軽量パイプ架台の採用により、機動性に富んだ運用をすることが可能です。十分な強度を有する水平な床面に設置してください。
- 設置場所が決定したら、キャスターについているストッパーを使用してロックし、動かないようにしてください。キャスターが固定されていない状態で運転を行うと、粉砕工程中に粉砕機が動き出す恐れがあります。
- キャスター付架台に使用しているパイプは、作業者が架台上に乗って作業する設計ではありません。粉砕機が停止している場合でも、架台上には乗らないでください。
- ホッパー内に原料を供給する場合は、別置きの作業架台等を使用し、粉砕機架台には乗らないでください。

4.1.2 平架台の設置

- 連続生産を行うためには、粉砕機の駆動回りを組み込んだ専用の平架台を用意しております。この架台を据え付ける場合、しっかりとした十分な強度を有する床面または架台面に設置し、水準器等を使用して水平を確認してください。

モータ取り付け座には、粉碎機外部より空気を吸い込み、モータ軸周辺への微粉の流入を防ぐ二次エアー取り込み口があります。粉碎機の設置場所において粉塵が大量に舞っている場合、粉碎機が吸い込む空気が清浄ではないため、粉碎設備に悪影響を与える恐れがあります。

4.2 駆動

駆動用モータは、当社にて指定した動力のものを御使用ください。所定以上の動力、回転数を使用すると機器損傷の原因になります。指定の回転数範囲内でご使用ください。

粉碎機にかかっている負荷を測定するために電流計を見やすい場所に設置し、モータの最大許容負荷値を明示しておいてください。

4.3 原料供給機

処理能力を最大にするため、また安定した粒度分布を得るためには、原料を定量供給する必要があります。標準では、マキノ式粉碎機専用のモータ直結揺動式ホッパーフィーダーを使用します。このフィーダーのホッパーを改造するなどして容量を増やさないでください。供給機に無理な力がかかり、定量供給ができなくなります。

揺動フィーダーの仕様は、事前のテストで定量供給ができることを確認した場合のみに使用が可能です。

標準のホッパーフィーダーでは定量供給ができない場合や、前後のシステムの都合で他の供給方法が必要な場合には、振動フィーダーあるいは、スクリーフィーダー等も使用できます。

なおホッパー容量や、供給方法を変更する必要がある際にはご連絡ください。ご要望に応じた改造案や注意事項をご提示致します。

4.4 排気

マキノ式粉碎機を稼働させると、回転板のファン効果により風が発生します。粉碎物は、この発生風に同伴され粉碎機から排出されるため、粉碎物と発生風の分離が必要となります。

効率的に粉碎機をご使用いただくためには、排気布もしくはバグフィルターなどによる分離を必要とします。

排気布を取り付ける場合は、しっかりと締め付けを行ってください。取り付け状態が不良な状態で運転を行うと、接続部からの粉漏れが生じます。当社ではゴム製のバンドにより締め付けを推奨しています。

排気が不完全な場合、生成粒度、処理速度等に影響が出たり、機械の寿命も短くなります。発熱により製品品質に影響を与える場合があります。

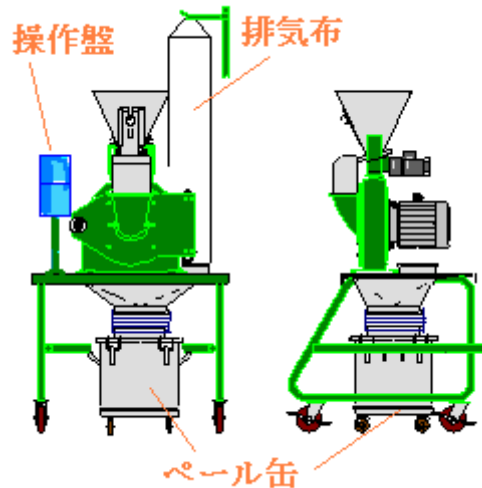
発生風量は、粉碎機の型式、使用するスクリーン径、粉碎機の回転数によって変化します。「9 技術資料」の別表を参照してください。

4.5 粉碎品回収

粉碎で得られた粉体を回収する場合、稼動条件によって回収方法が異なります。

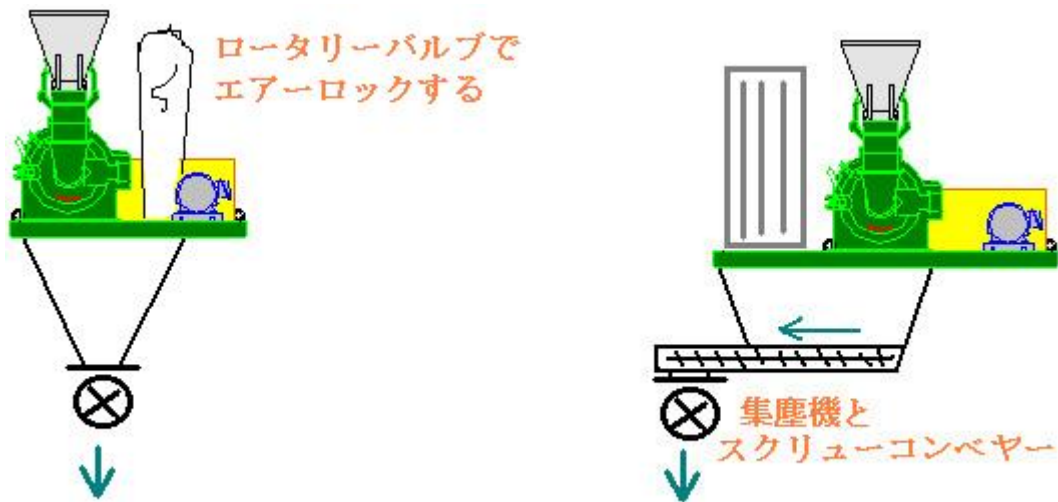
4.5.1 ペール缶仕様

- ペール缶容積の 60～80%の充満となった時点で粉碎を終了させてください。容積を超えた粉碎を行うと、排気不良の問題や、ペール缶を外して製品を回収する際に、粉が漏れ出る恐れがあります。
- 本体とペール缶との接続には、接続用の布が付帯しています。この布は、排気布で使用しているものと同質材料です。この布の固定・締め付けが不良な状態で運転を行うと、接続部からの粉漏れが生じます。当社では、ゴム製のバンドによる締め付けを推奨しています。
- 標準の接続布は導電性がないため、この接続布によりタンク自体が浮遊導体となり、内部の粉体が帯電することがあります。このため、タンクの持ち手の部分からアースを接続し、タンクと本体の間に電位差がないようにしてください。
- ペール缶にて製品の回収を行う場合、タンク内にビニール袋を装着しないでください。ビニール袋を内装することで、回収性・ハンドリング性が簡便になりますが、タンク自体が接地されたとしても、処理物は帯電した状態となり、粉塵爆発の原因となる場合があります。



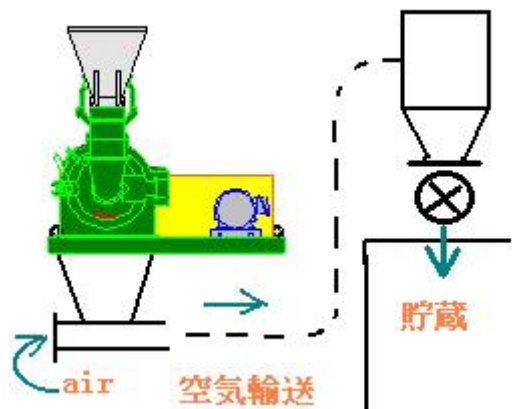
4.5.2 ホッパー回収仕様

- 粉碎機の排出口に十分な容積があるホッパーを考慮の上、空気速度が微粉の終末沈降速度以下になるように、可能な限り大きな容積を確保してください。
- また粉碎物の停滞がないように、十分な傾斜角度となるようにしてください。
- ロータリーバルブを使用した連続排出を構想としている場合、排出量が粉碎機への供給量よりも多くなるようにし、装置内に処理品が堆積しないように設計してください。（「排出量」 > 「粉碎機への供給量」）
- 吸引システムを使用していない場合は、ホッパー内は正圧となり、粉碎品の排出とともに、一部の発生風がリークとして排気されます。



4.5.3 空気輸送仕様

- 粉砕機の直下に輸送用の配管を接続し、排風機による吸引を行い、サイクロンあるいはバグフィルターにて回収するシステムです。輸送配管は、輸送距離、構成機器、配管流速、粉体濃度によって装置に適した設計が必要です。
- サイクロンあるいはバグフィルターを用い、連続した粉体回収にロータリーバルブを採用する場合、系内は負圧となり、ロータリーバルブなど、隙間がある外気からの空気の吸い込みが起こります。密閉式のタンクなど、空気の吸い込みが起こらない設計にしないと、粉体の回収が困難となる場合があります。
- ロータリーバルブを使用した連続排出を構想としている場合、「粉砕機への供給量」＜「排出量」となるように装置内に処理品が堆積しないように設計してください。



5 運転手順



警告

粉砕機が完全に停止しているときのみ、ドアの開閉を行ってください。また、操作盤の停止スイッチを操作しても、粉砕機は慣性で回転し続けます。粉砕機の回転が完全に停止してから、ドアの開閉を行ってください。作業員が怪我をする原因となります。

5.1 原料準備

粉砕原料の粒子径が適切である場合、希望する微粉と処理量を得ることができます。

- 一般的には投入される原料は粒形状であることが望ましく、必要に応じて予備粉砕を行ってください。
- 脆い物質の場合には、粗粉にまで粉砕すればよく、柔らかい物質や硬い物質の細かい粒子の集合体の場合には、最大 10mm 径のものまで投入可能です。
- 原料粒度が大きすぎる場合、あるいは粒子が硬い場合は、予備粉砕する事をお薦めします。原料粒度が大きすぎると、定量供給ができなかったり、投入口内部で詰まったり、内駒での粉砕が多くなってエネルギー効率が低下することがあります。
- 予備粉砕する時にはフィーダーから定量で投入されるような粒度分布を得るようにしてください。また予備粉砕した原料では、粒度分布が狭いものほど良好な結果が期待できます。

5.2 運転準備



警告

粉砕機を構成する部品は、重量物です。取り付けの際には、落下しないように注意してください。部品を落とすと、作業員が怪我をする原因となります。



警告

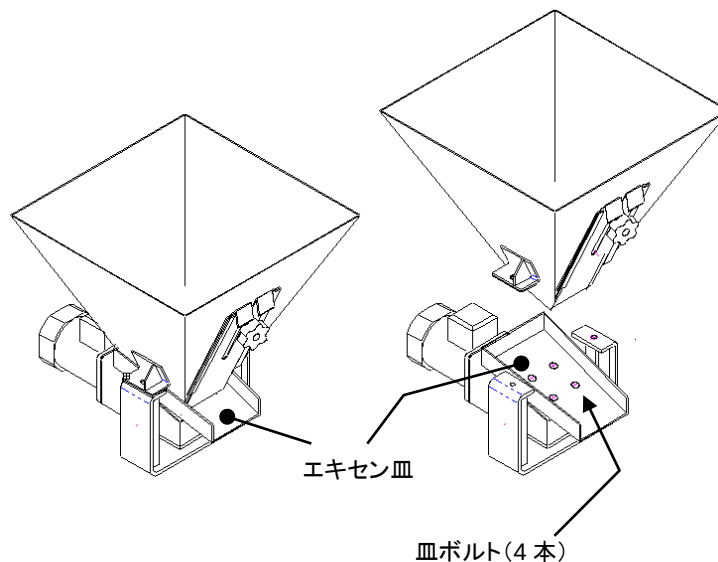
粉砕機を構成する部品は、粉砕機能の制限上、一部の部品に鋭利な部分があります。装置の組み込み、および分解の際には、取り扱いに注意してください。

はじめに、粉砕機が完全に停止していることを確認し、操作盤・制御盤の電源を遮断してから、ドアの開閉を行ってください。

- 粉砕機内部に原料・異物等が入っていないことを確認してください。
- 回転板を手で回すと、外駒は完全に固定されていないため、カタカタと音がします。このとき、すべての外駒が固着していないことを確認してください。固着している状態で運転を行うと、バランス不良による振動の原因となります。

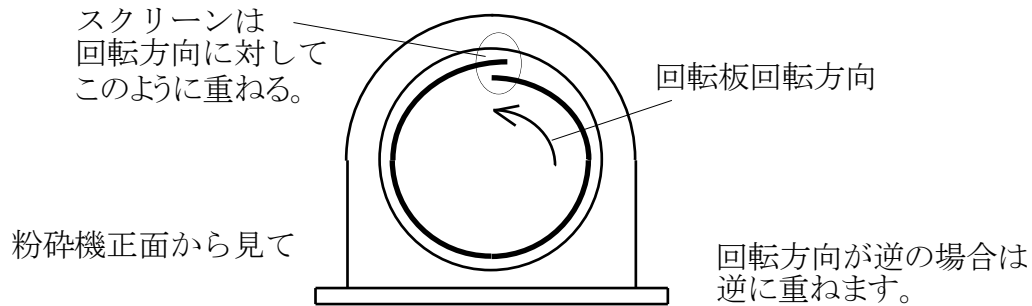
（回転板および固定盤の装着方法・取り付け方法は、「7 分解・組立」項目を参照）

- 固定盤はドアの内側から取り付け、ドアの外側からボルトで固定して、しっかりとボルトを締め付けてください。
- ホッパーフィーダー仕様の場合、エキセン皿を固定しているボルトがしっかりと締まっていることを確認してください。（下図）



ホッパーフィーダー仕様

- スクリーンが正しく装着されていることを確認してください。
 (スクリーンの組立方法は、「7.1 スクリーン」項目を参照)



- 粉砕機のドアを閉じる前に接触面とゴムシールは外部から埃が入らないように掃除してください
- ハンドホイールロックは手でしっかりと締め付けてください。工具、棒等で力強く締め付けますと、ねじ切れや破損の原因となりますので、絶対に行わないでください。

5.3 無負荷運転

5.2 運転準備が終了したら、操作盤・制御盤の電源を入れてください。

- 起動ボタン (ON ボタン) を押し、粉砕機を起動してください。
- モータが規定回転数に到達したことを確認後、空運転時の電流値を記録してください。電流値を定期的に記録しておくことで、不具合が生じたときの判断基準となります。
- 原料供給ホッパーに原料を供給してください。粉砕機の起動前に原料を供給すると、処理品の流動性によっては、粉砕機が起動する前に装置内に原料が供給される場合があります、オーバーロードの原因や、装置故障の原因となります。

5.4 負荷運転



警告

粉砕機が回転している間は、粉砕機のドアを開けないでください。
作業員が怪我をする原因となります。



注意

粉砕機には仕様で決められた量以上の原料を投入しないでください。また駆動モータの負荷を確認し、最大許容負荷電流値を超えないように注意してください。

粉砕機の故障・破損の原因となります。

- 電流計を見ながら、駆動モータの定格負荷電流値を越えないよう、次第に供給量を増加させて行きます。80～90%前後で長時間安定した粉砕ができれば最大の処理能力が得られます。但し、ホッパー内の原料の量によって供給速度が急に変わる事があるので、粉砕中は、電流計の監視を怠らないようにしてください。
- 粉砕された微粉は、粉砕機排出口の下に用意されたホッパーにて取り出されますが、どのような受器を使用しても満杯にならないようにしてください。満杯になったままの状態では運転を継続すると、粉砕機を通過する空気の処理が困難となり、粉砕機の過熱、ベアリングの破損、モータの過負荷の原因となります。
- フィーダーの定量性が良くない場合、電流値の脈動が大きくなります。この場合平均電流値を定格以下に保つだけでは、まだ不適当な場合があります。処理速度も大幅に低下させますので、フィーダーを再検討する必要があります。
- 粉砕中に電流が上昇しているにもかかわらず、粉砕機のシャフト回転数が下がっている場合、原料の過剰投入が原因であると考えられます。この場合は直ちに原料投入を止めてください。
- 鉄、金属、石等の固形物は、原料と一緒に粉砕機の中に投入しないでください。粉砕機の投入口に取り付けられた永久磁石についた鉄片等は、機械が停止している状態でドアを開け、取り除いてください。高性能の永久磁石ですが、無制限に効力の続くものではありませんので、定期的に磁力をチェックしてください。

※ 磁石は腕時計等の電子機器に悪影響を与えますので、ご注意ください。

5.5 停止

- 粉砕機を停止する場合には、ホッパー内が空であることが望ましく、次に調節スライドを閉じてください。
- 原料全部を粉砕したことを確認してから、モータを停止させてください。駆動軸が完全に停止してからバグフィルターに付着している微粉を捕集器内に払い落としてください。
- その後、粉砕機のドアを開けて、必要であれば磁石によって取り除かれた鉄粉等を除去してください。
- 摩耗の有無を点検するため、回転板や駒を調べる時には、制御盤のブレーカーを遮断し、粉砕機の突発的な始動が起きないように注意してください。

5.6 粉砕品の捕集および回収

粉砕機から発生する風量を適切に排気することで、粉砕機の性能を十分に発揮させることができます。このため、フィルターの表面は常に必要空気量が通過しやすいよう管理する必要があります。

- フィルターから粉体を分離させるために、**粉砕機を停止した状態**で、フィルターを振ってください。逆洗式バグフィルターを使用すれば粉砕機の運転中でもこの作業ができます。フィルターを叩いている間、効果的なフィルター面積の減少を避けるために一つずつフィルターを切り離したり、洗浄したりするのが望ましいです。
- 粘着凝集性の物質を粉砕する場合、フィルターの洗浄が必要となります。フィルターの洗浄後は、十分に乾燥してから使用してください。
- フィルターの目詰まりが起これば、空気の透過性が徐々に低下します。必要に応じて、新品と取り換えてください。
- 粉砕品粒度が小さい場合、あるいは凝集性の強い物質の場合は、排気布の払い落としが頻繁に必要となります。粉砕機に適した十分なフィルター面積の排気布や、各種自動払い落とし装置付バグフィルターも当社で取り扱っております。
- フィルターから排気された空気は、粉砕機を設置している部屋内を循環するため、周囲温度が上昇します。室温が上がっても支障もなく連続運転を維持するためには、必要に応じて換気を行ってください。
- 粉砕熱で風味や色が変化し、融点が低い物質の粉砕では、周囲温度および装置温度の上昇により、粉砕過程において支障が予想されます。この場合、装置の温度上昇抑制のため、空調による冷却や運転条件の緩和、見直しが必要となります。
- 粉砕機空気吸い込み口より粉が吹き出る場合、フィルター面積が小さすぎるか、あるいはフィルターに粉体が付着しすぎていることが原因です。この場合、フィルター面積を大きくするか、またはフィルターに付着している粉体を払い落としてください。

5.7 粒度調節方法

粒度調整を行う場合は、次の方法のどれかあるいは併用して行ってください。

(1) 回転板の回転数を変える

- ・ 納入仕様に合わせて回転数とモータ動力を決定しているため、調整可能範囲については、弊社までお問い合わせください。仕様範囲外の回転数で運転を行うと、シャフト破損の原因となります。
- ・ 回転速度を増やすことによって粒子は細くなり、回転速度を減らすと、粉碎後の粒子径は粗くなります。

(2) スクリーン穴径を変える

- ・ スクリーンの穴径を大きくすると、到達粒子径は大きくなり、処理能力も多くなります。既存条件よりも緩和されるため、スクリーンへの負担は小さくなりますが、極端に供給量を増やすと、処理品によるスクリーンへの圧縮により、スクリーンの変形が起こる可能性があります。
- ・ スクリーンの穴径を小さくすると、処理品の機内滞留が増えるため、到達粒子径は小さくなりますが、処理能力は少なくなります。処理品の特性によって、付着や凝集が起こりやすい物質、あるいは熱影響を受けやすい物質の場合、閉塞が起こる可能性があります。
- ・ 原料サイズが大きいにもかかわらず、小さい穴径のスクリーンを選択すると、スクリーンが破損する場合があります。このような場合、事前に予備粉碎をしておく必要があります。
- ・ スクリーン条件を変更する場合は、事前のテスト確認を推奨します。

(3) 原料投入量を変える

- ・ マキノ式粉碎機はスクリーンを用いた粒子径制御方式であり、供給量の増減による粒子径の影響は、回転数やスクリーン径と比較して、影響が少ない傾向となります。
- ・ ただし、処理品の粉碎特性によっては、供給量を減らすことで、到達粒子径が小さくなる場合があります。
- ・ 過剰な供給量で運転を行うと、排出不良あるいはスクリーンへの過度な負荷によって安定した運転ができなくなることがあります。
- ・ 回転速度やスクリーンに比べ、到達粒子径に与える影響は限定的ですが、粉碎後の粒度分布に影響が出る場合があります。粒度分布管理を行う必要がある場合は、この点に留意してください。



(4) 固定盤を外す（又は付ける）

- 粉碎機の扉に取り付いている固定盤を外すと、機内滞留させる効果が低減し、スクリーンのみによる粒子径制御となります。大きな原料の粉碎においては、スクリーン周辺への直接的な衝突が起こるため、スクリーン損傷のリスクが高くなります。その一方で、過粉碎を制限することが可能となります。
- 固定盤を外す場合、プレート固定盤を取り付ける必要があります。
- DD-3 の固定盤は、「標準固定盤」のほか、「粒用固定盤」があります。機内滞留させる構造の「粒用固定盤」は、より細かい粉碎物が得られます。

6 保守



警告

粉砕機が完全に停止しているときのみ、ドアの開閉を行ってください。作業員が怪我をする原因となります。

6.1 注意事項

- スイッチを切った後でも、掃除や点検を始める前には突発的に粉砕機が起動しないように、主電源遮断など十分な注意処理を施してください。
- モータ等の電気部品に水を直接掛けないでください。
- 粉砕機を構成する部品は重量物です。回転板を取り外すときなど、部品が落下しないように注意してください。
- 付着等が残留している状態では、粉砕機の再起動ができない場合があります。装置停止時に装置内部に残留物がないことを確認してください。

6.2 掃除

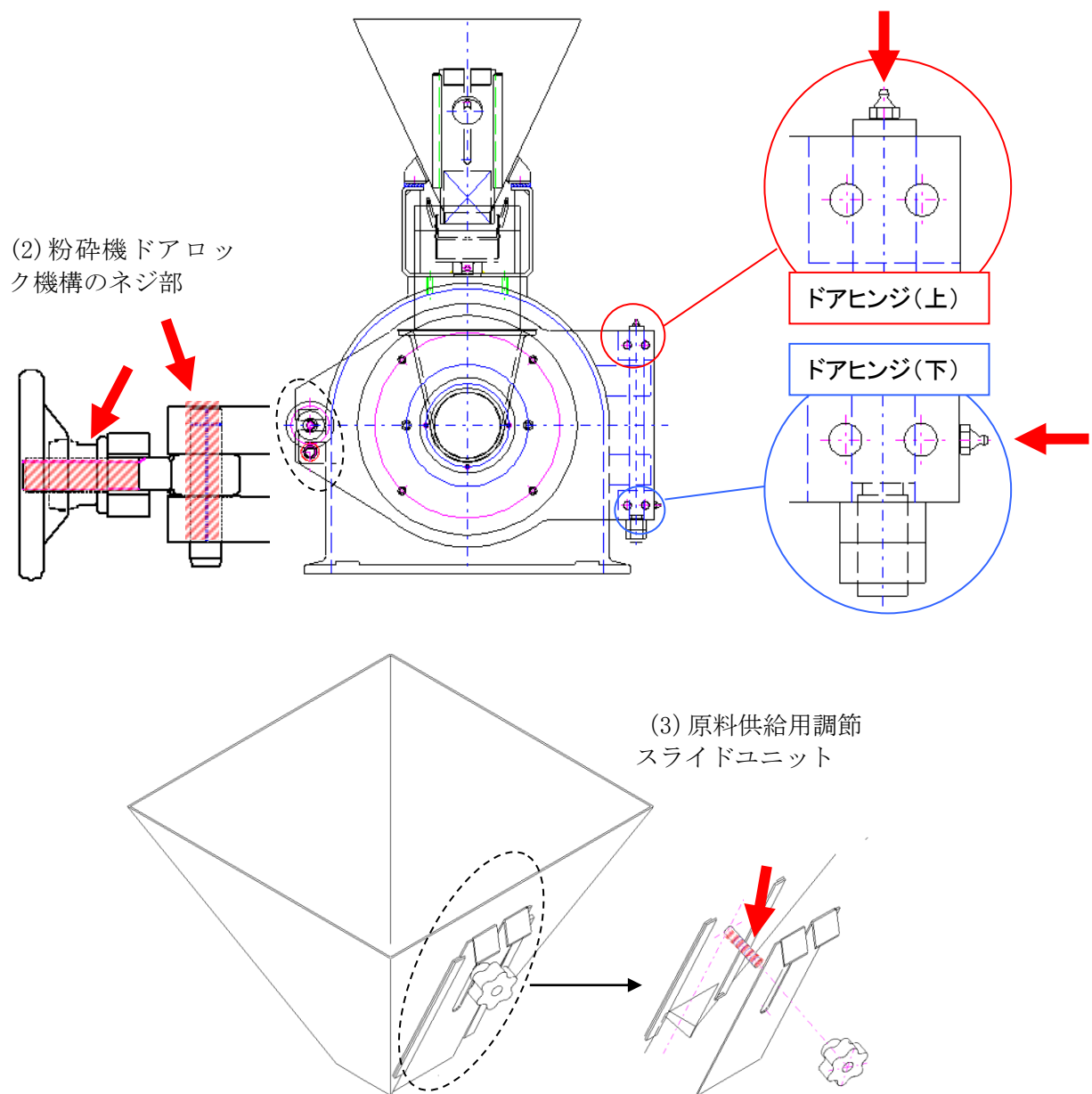
ご使用状況によりますが、必要に応じて粉砕機の掃除を行ってください。

- 熱や摩擦によって粘着するような原料は、粉砕機が停止した後に粉砕部から取り除く必要があります。除去しない場合、付着物の硬化によって、粉砕機の再起動ができない場合があります。
- 粉砕機内部に付着物がある場合は、ワイヤーブラシをかけてください。できれば回転板を取りはずし、裏面も清掃してください。
- 処理原料を変更する場合、簡易的なブラッシングだけでは不十分なため、粉砕機を運転した状態で少量の水を投入することも可能です。この方法で清掃を行う場合、過負荷にならないよう電流計を確認しながら運転を行ってください。この場合、フィルターはホッパーから取り外してください。
- 水洗いによる清掃を行った場合、空転させて内部を完全に乾燥させてください。水が残った状態で運転を行うと、付着などの問題により安定した運転ができないばかりか、水分により粉砕物の品質に大きな影響を与えることがあります。
- 粉砕機を掃除する場合は、回転板を取り外して後側の空気通過部にも注意を払って掃除してください。これらの作業の終了後、回転板を取り付けてください。
- フィルターの目詰まりを防止し、空気の通気性をよくするために、フィルターを叩いたり、掃除機等で吸引して掃除を行ってください。フィルターの長期間使用、あるいは繰り返しの洗浄によって、通気性が悪くなるため、著しいフィルター性能の低下が見られた場合は、フィルターを交換してください。

6.3 注油の必要な箇所

ネジ部には、定期的に注油が必要な場所があります。
以下の示す箇所へ、必要に応じて注油してください。

- (1) ドアヒンジまわり
グリースニップルより、グリースガンで注油してください。
- (2) 粉砕機ドアロック機構のネジ部
斜線部で指示された部分に、必要に応じて注油してください。
- (3) 原料供給用調節スライドユニット
斜線部で指示された部分に、必要に応じて注油してください。



6.4 摩耗

粉砕工程においては、粉砕機内の駒やスクリーンの磨耗を避けることはできません。粉砕される原料の種類により磨耗に差はありますが、所定の粉砕粒度が得られなくなったり、あるいは粉砕能力が低下するという現象が現れた場合には、磨耗部品の交換が必要となります。

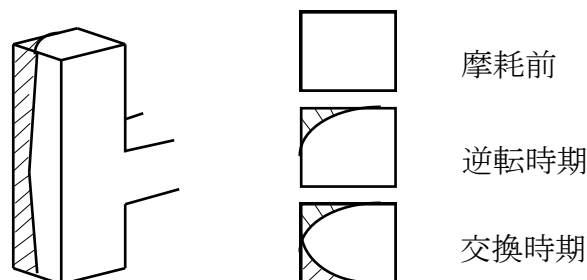
磨耗の状態を定期的に確認・点検することによって、磨耗部品の更新時期を判断することが可能となります。

6.4.1 スクリーン

- 打抜き穴の角がとれ、穴寸法が変化してしまったり、スクリーン全体が膨らんだ場合には取替えてください。
- 穴径の小さいスクリーンは、スクリーン板厚が薄いため、定期的に状態を確認してください。

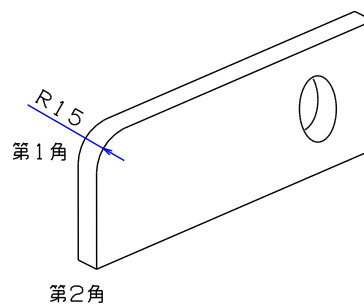
6.4.2 DD の駒

- 駒の先端断面が、1/2 程度まで磨耗したら逆転時期です、回転方向を逆にして外駒の裏面のエッジを使用してください。この時、回転板の回転方向に合わせて、スクリーンの重ね合わせ部分も逆になります。両面とも磨耗したら、外駒の交換時期です。
- 駒の交換はユーザーでもできます。内駒は緩み防止ナットとセット、外駒は外駒固定ピン、特殊ポンチとセットで部品供給致します。また取り付け取り外し要領書が部品に付属しています。外駒、内駒の部品でお申込ください。
- 磨耗が激しい場合には、各種耐磨耗駒も用意してあります。お問い合わせください。



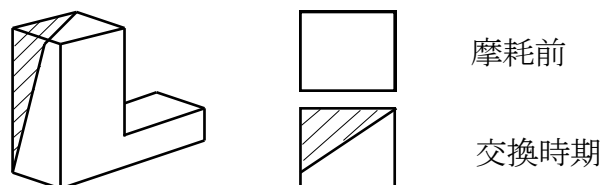
6.4.3 PL タイプのビーター

- ビーターの摩耗には十分注意してください。摩耗が進行しますと粉砕機
の特性が損なわれ、過粉砕、入口閉塞、原料飛び出し等の現象が生じま
す。
- ビーターの交換の目安は、ビーター角許容半径最大値は 15mm です。マ
キノ式プレート型粉砕機は、正転、逆転ができるようになっています。
- 粉砕原料によって差がありますので、ビーターの位置変更、交換の時期
は粉砕品、能力などをもとに御判断ください。
- 第1角が摩耗した場合には、回転方向を変えて、第2角が使用できます。



6.4.4 DI の駒

- 駒の上部から見て、残りが 2/3 程度まで摩耗したら交換時期です。
- 摩耗が激しい場合には、各種耐摩耗駒も用意してあります。お問い合わせ
ください。



これらの目安は、粉砕機の機能および粉砕性能の点から想定したものであり、目標とする処理物を得るためには、これらの条件よりも早い時期に交換が必要となる場合があります。

7 分解・組立



警告

装置を構成する部品は、重量物である場合があります。部品の落下によって作業者が怪我をする恐れがありますので、取り扱いには充分注意してください。

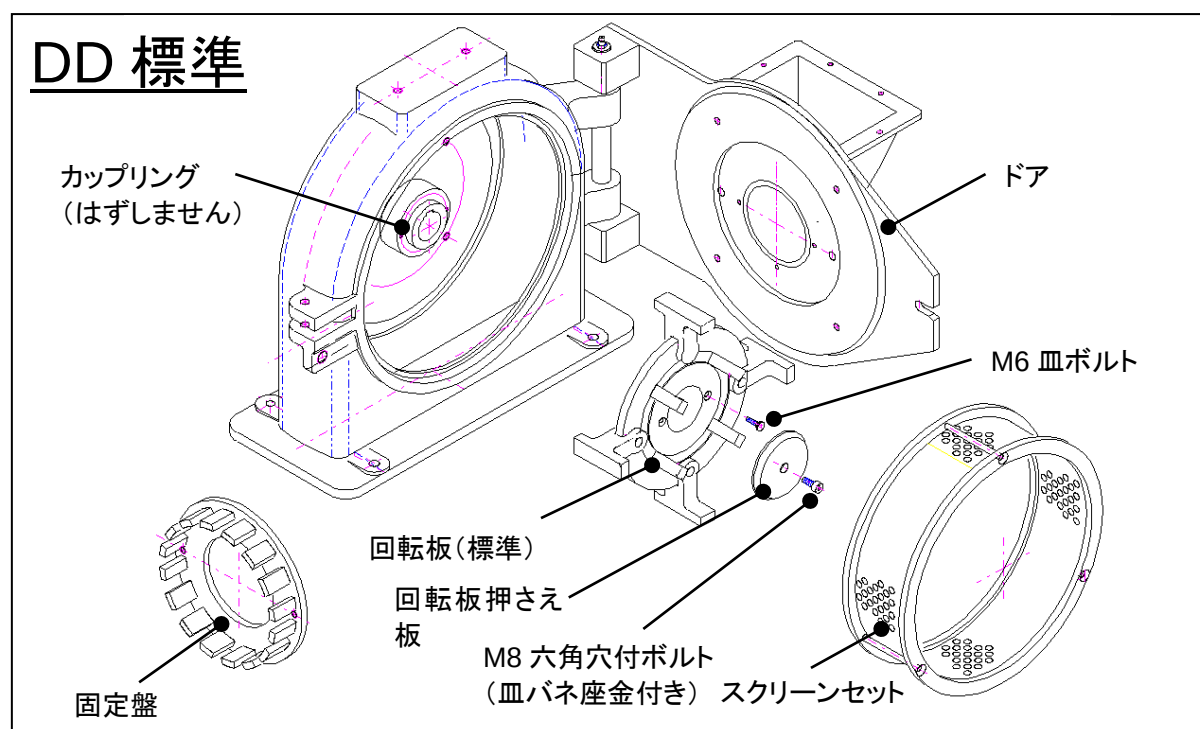


警告

粉砕機を構成する部品は、粉砕性能を発揮させるために、角部が設計上鋭利になっています。回転板の分解・組立を行う際は、手袋等の保護具を着用してください。

粉砕機を連続運転するためには、常にスペアを1セット用意することを推奨します。原料への異物混入により駒やスクリーンが破損した場合は、粉砕機シャフトが正しく回転するかどうか確認してください。回転板を取り付ける前に、カップリング面をきれいに掃除してください。付着量が少ない場合であっても、運転に悪影響となります。

7.1 DD-2



7.1.1 回転板

- M8 六角穴付きボルトを外し、回転板押さえ板を外してください
- 次に M6 皿ボルトをはずし、カップリングから回転板を外してください
- カップリングは外さないでください

7.1.2 固定盤

- ドアを開けて、二本のボルトを外して、固定盤を取り外してください。取り外す際は、固定盤が落下しないように注意してください。

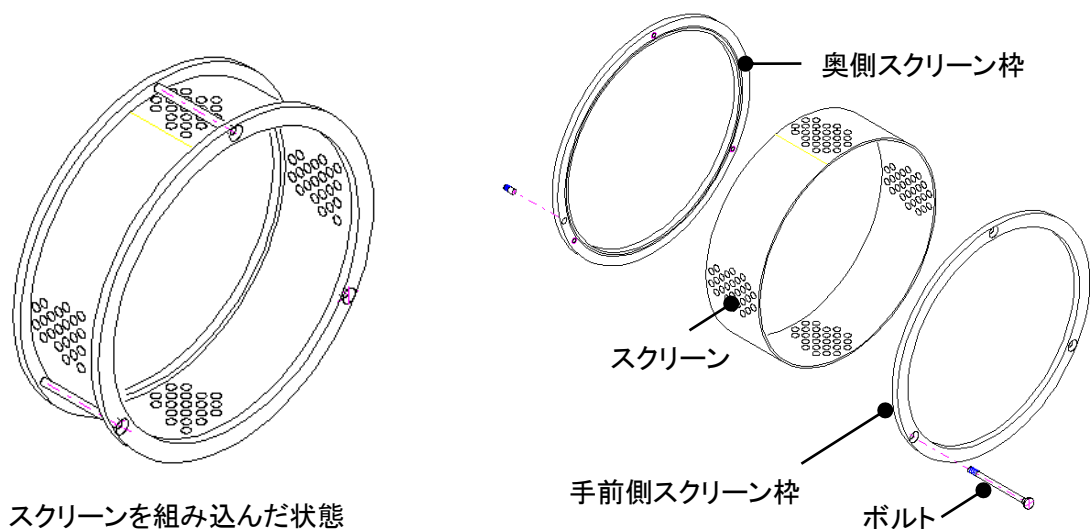
7.1.3 スクリーン

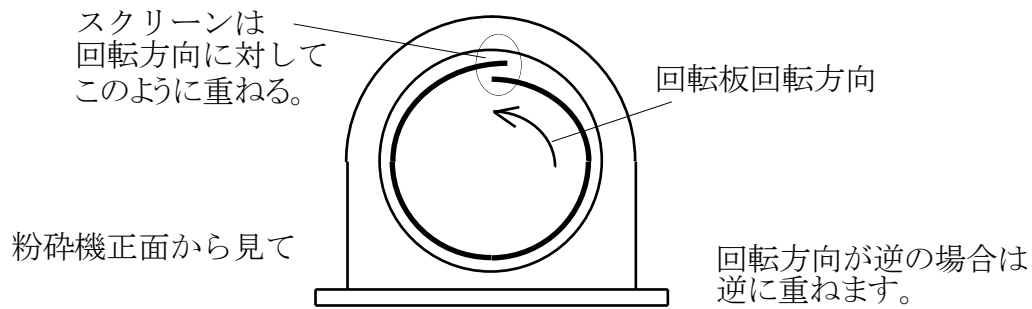
スクリーンの組み込みは、使用するスクリーンを2枚のスクリーン枠^(※1)で挟み込み、複数のボルトで締め付けて組み込みます。

- ① 奥側スクリーン枠を、溝がある面が上になるように台の上に置きます。このとき、スクリーンセット用の穴が左側になるようにします。
- ② 奥側スクリーン枠に合わせてスクリーンをはめ込みます。スクリーンは、上側で重ね合わせるようにしてください。重ね合わせは、数字の「6」のようになります^(※2)。
- ③ 手前側スクリーン枠の溝をスクリーンに合わせて載せ、ボルトで軽く締め付けてください。このとき、側面から見て、スクリーンが完全に溝に収まっていることを確認してください。
- ④ スクリーンが適切に溝に入っている状態で、ボルトを締め付けてください。このとき、ボルトの頭（皿）がスクリーン枠から飛び出ていると、組み込んだスクリーンを粉砕機に正しく装着することができません。
- ⑤ 使用するスクリーンの目開きが小さい場合には、当該スクリーンの外側に補強スクリーンを取り付けます。

※1 奥側スクリーン枠は、ネジ穴があいています。手前側スクリーン枠は、ボルト頭（皿）用のテーパ加工があります。

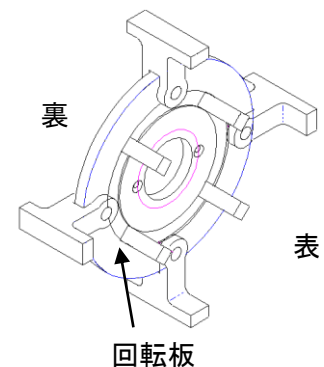
※2 回転方向が逆の場合は、重ね合わせの向きも逆になります。





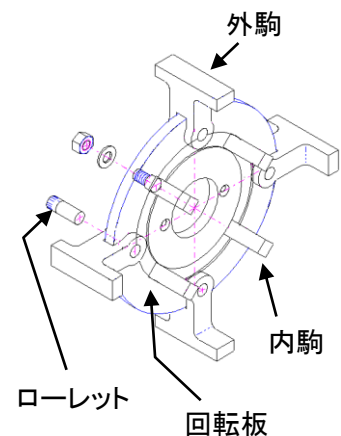
7.1.4 駒の交換方法

- あらかじめスクリーンセットを外してください
- 回転板を固定している中心の六角穴付ボルトを緩め、「回転板押さえ板」を取りはずしてください
- 皿ボルト 2 本をはずして、回転板(回転部一体)ごと取り外してください(カップリングは外さないでください)



～内駒の交換～

- 内駒は 4 本セットで、緩み防止ナットが付属します。交換する際は、回転のバランスを保つため、4 本すべて交換して下さい。同時に交換しないと故障の原因となります。また緩み防止ナットは、再使用できませんので、古いナットは必ず処分してください。
- 取り外しは、回転板裏面から内駒を固定している緩み防止ナットを外して行います。取り付けは、回転板に切られた溝に角柱部を沈めた位置まで内駒を差込み、ナットで締め付けます。超硬等を貼り付けたタイプでは、円周方向に強化部が向くよう注意して下さい。



～外駒の交換～

- 外駒は、外駒固定ピンと 4 本セットで、特殊ポンチが 1 本付属します。交換は回転のバランスを保つため、4 本すべて交換して下さい。同時に交換しないと故障の原因となります。
- 取り外しは、回転板正面から外駒を固定している外駒固定ピンを、特殊ポンチを使用してハンマー等で叩き出して外します。
- 取り付ける時は、まず回転板を裏返します。外駒と回転板の取り付け穴を合わせるように外駒を差し込みます。外駒は長い方が前です。(この時点で、回転板は裏になっているため、長い方を下にします。)
- 外駒固定ピンを、ローレット溝を切っていない方から差し込み、駒と固定ピンがほぼ面一になる位置まで叩き込んで固定します。

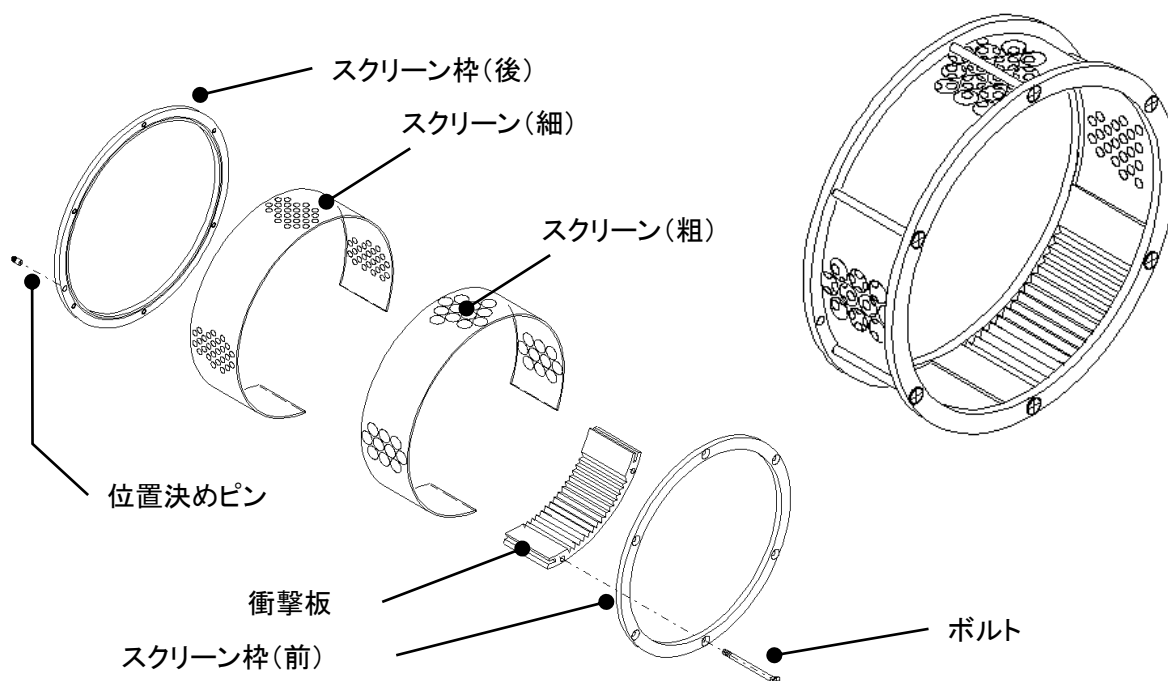
- 交換作業の作業間違いを防ぐために、1本ずつ交換作業を行ってください。なお、他の駒によって水平を維持できるため、安定します。(すべての外駒を外すと、取り付け状態が不安定となります)

7.1.5 衝撃板仕様スクリーン

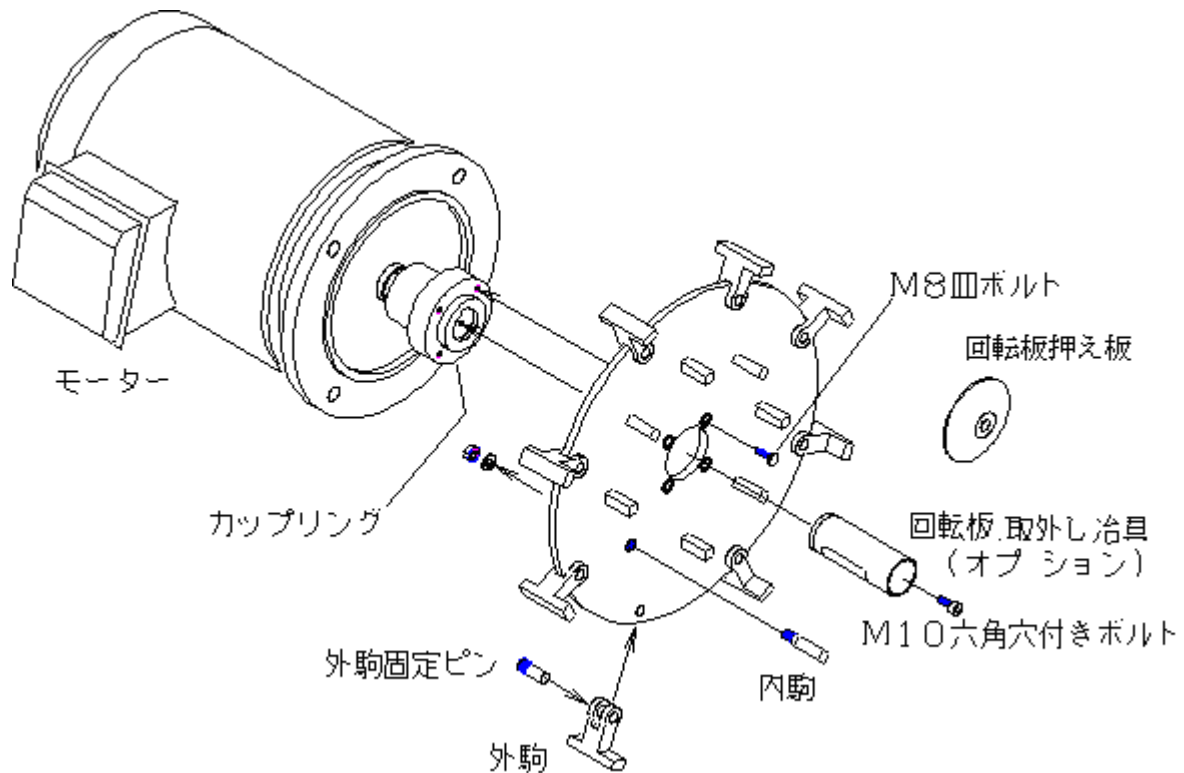
衝撃板仕様のスクリーンは、衝撃板をスクリーンの一部に取り付け、スクリーン枠^(※3)で挟み込み、複数のボルトで締め付けて組み込みます。標準とは異なるスクリーン枠およびスクリーンを使用します。

- ① 奥側スクリーン枠を、溝のある面が上になるように台の上に置きます。このとき、スクリーンセット用の穴が左側になるようにします。
- ② 衝撃板の二つの穴と、奥側スクリーン枠の取り付け用穴を合わせ、図のように右下部に衝撃板を置きます。
- ③ 衝撃板の両端のスリットの部分にスクリーンを挟み込みながら、奥側スクリーン枠の溝に合わせてスクリーンをはめ込みます。仕様によっては、補強スクリーンを重ね合わせます。補強スクリーンは、外側になるように取り付けてください。
- ④ 手前側スクリーン枠の溝をスクリーンに合わせて載せ、ボルトで軽く締め付けてください。このとき、側面から見て、スクリーンが完全に溝に収まっていることを確認してください。
- ⑤ スクリーンが適切に溝に入っている状態で、ボルトを締め付けてください。このとき、ボルトの頭(皿)がスクリーン枠から飛び出ていると、組み込んだスクリーンを粉砕機に正しく装着することができません。

※3 衝撃板仕様のスクリーン枠は、標準型とは異なります。ボルトの本数も異なります。



7.2 DD-3



7.2.1 DD-3 回転板の取外し

- M10 六角穴付きボルトを外し、回転板押さえ板を外してください
- 次に取り外した M10 六角穴付きボルトで、回転板取外し治具を、上図のように、モータ軸センターのねじ穴に取り付けます。
- M8 皿ボルト×4 本を外し、カップリングから回転板を手前に引き出して外します。(カップリングは外さないでください)

7.2.2 駒の交換方法

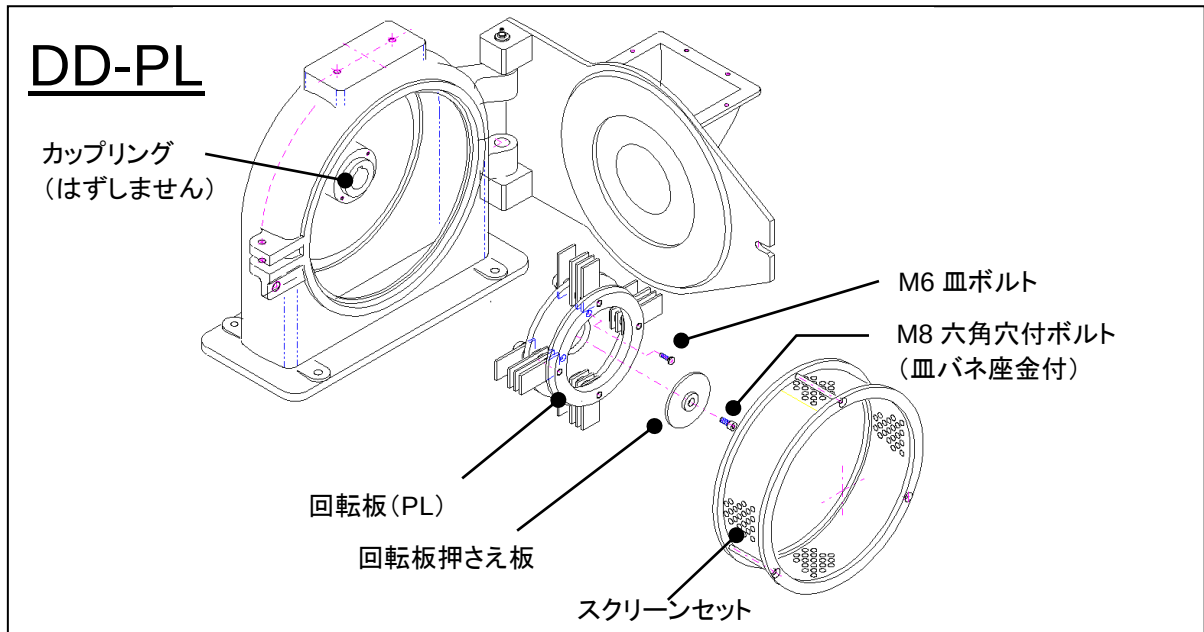
～内駒の交換～

- 内駒は8本セットで、緩み防止ナットが付属します。交換する際は、回転のバランスを保つため、8本すべて交換して下さい。同時に交換しないと故障の原因となります。また緩み防止ナットは、再使用できませんので、古いナットは必ず処分してください。
- 取り外しは、回転板裏面から内駒を固定している緩み防止ナットを外して行います。取り付けは、回転板に切られた溝に角柱部を沈めた位置まで内駒を差込み、ナットで締め付けます。超鋼等を貼り付けたタイプでは、円周方向に強化部が向くよう注意して下さい。

～外駒の交換～

- 外駒は、外駒固定ピンと8本セットで、特殊ポンチが1本付属します。交換は回転のバランスを保つため、8本すべて交換して下さい。同時に交換しないと故障の原因となります。
- 取り外しは、回転板正面から外駒を固定している外駒固定ピンを、特殊ポンチを使用してハンマー等で叩き出して外します。
- 取り付ける時は、まず回転板を裏返します。外駒と回転板の取り付け穴を合わせるように外駒を差し込みます。外駒は長い方が前です。（この時点で、回転板は裏になっているため、長い方を下にします。）
- 外駒固定ピンを、ローレット溝を切っていない方から差し込み、駒と固定ピンがほぼ面一になる位置まで叩き込んで固定します。
- 交換作業の作業間違いを防ぐために、1本ずつ交換作業を行ってください。なお、他の駒によって水平を維持できるため、安定します。（すべての外駒を外すと、取り付け状態が不安定となります）

7.3 DD-2-PL



7.3.1 回転板

- あらかじめスクリーンセットを外してください
- 回転板を固定している中心の M8 六角穴付ボルトを緩め、「回転板押さえ板」を取りはずしてください
- 次に M6 皿ボルトをはずし、カップリングから回転板を外してください
- カップリングは外さないでください
- 回転板(回転部一体)ごと取り外してください(カップリングは外さないでください)

7.3.2 固定盤

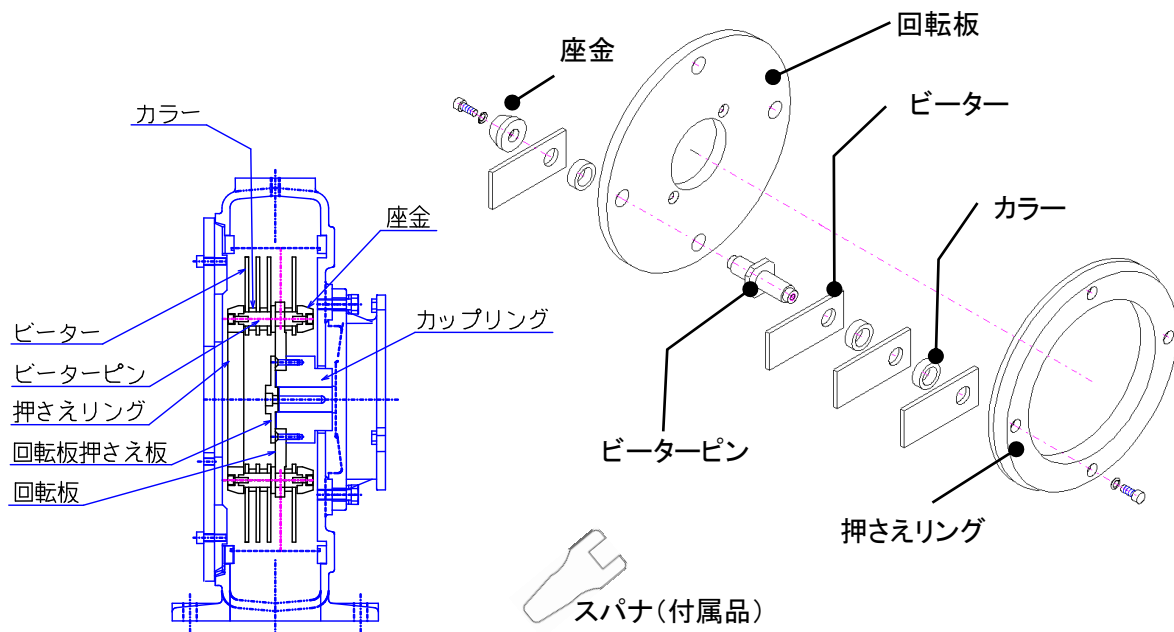
- プレートタイプでは、固定盤ではなく、フラットプレートが取り付けられています。必要に応じてドアを開け、二本のボルトを取り外してください。取り外す際は、このプレートが落下しないように注意してください。

7.3.3 スクリーン

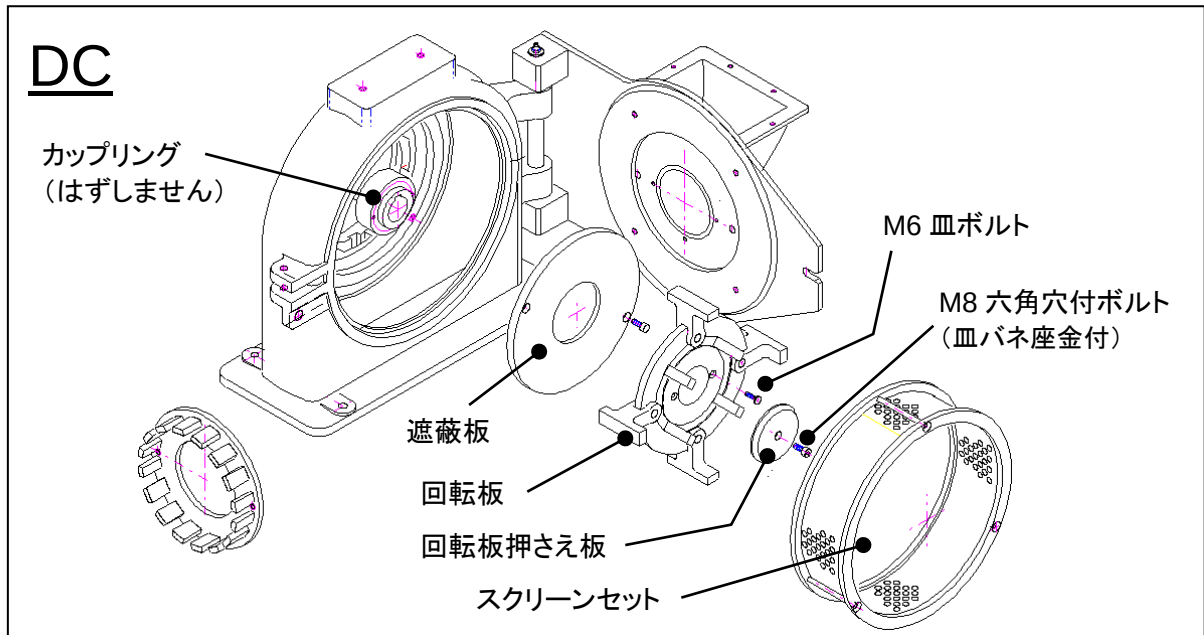
スクリーンの組み込みは、DD タイプと同じです。「7. 1. 3. スクリーン」を参照してください。

7.3.4 ビーターの交換方法

- 取り外した回転板の4箇所の六角穴付ボルトを緩め、「押さえリング」および「座金」を取り外してください。ビーターおよびカラーを抜くことができます。（下図）
- ビーターの位置を変更する、または新規のビーターと交換して、下図を参考にカラーをセットしてください（付属のスパナを使用します）
- 押さえリング及び座金を取り付けてください
- 回転板（回転部一体）を取り付けてください
- 回転板押さえ板を取り付け、ボルトで固定してください。



7.4 DC



7.4.1 回転板

- M8 六角穴付きボルトを外し、回転板押さえ板を外してください
- 次に M6 皿ボルトをはずし、カップリングから回転板を外してください
- 回転板押さえ板を軸穴にゴミが入らないよう、再びボルトで取り付け、正面側から清掃してください。清掃後、M10 六角穴付きボルトを外して遮蔽板を取り出し、内部のモータ取付座周辺を確認してください。
- 内部に汚れがあった場合は、拭き取り清掃、あるいは掃除機等による吸引清掃を行ってください。
 - 水や溶媒などをかけた清掃を行うと、モータ破損の原因となります。
 - 圧縮空気を吹きかける清掃を行うと、軸部に粉の進入が起こり、モータ破損の原因となります。
- カップリングは外さないでください

7.4.2 固定盤

固定盤の組み込みは、DD タイプと同じです。「7.1.2. 固定盤」を参照してください。

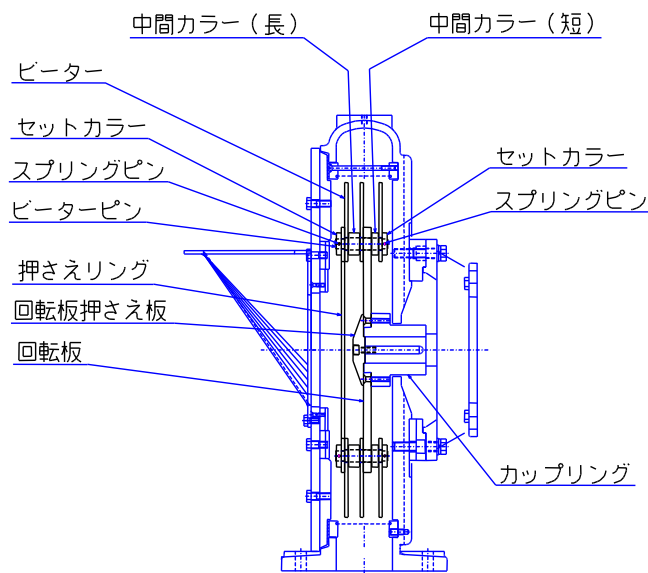
7.4.3 スクリーン

スクリーンの組み込みは、DD タイプと同じです。「7.1.3. スクリーン」を参照してください。

7.5 DD-3-PL

7.5.1 回転板

- あらかじめスクリーンセットを外してください
- 回転板を固定している中心の六角穴付ボルトを緩め、「回転板押さえ板」を取りはずしてください
- 回転板(回転部一体)ごと取り外してください(カップリングは外さないでください)
- どちらか一方のスプリングピンを抜き、セットカラーをはずしてください
- ビーターピンを抜き、ビーター、中間カラー(長), (短)をそれぞれはずしてください。
- ビーターの位置変更又は新規交換をして、中間カラー(長), (短)をセットして、ビーターピンを入れてください
- セットカラーをビーターピンに入れて、スプリングピンを装着してください
- 他の列も同様に行い、すべてのビーターの交換を行ってください
- すべての列のビーターの位置変更又は新規交換作業が終了したら、回転板押さえ板を取り付け、ボルトで固定してください。



7.6 DI

- DI の駒は、回転板に「かしめ」にて強固に固定されており、取り外すことはできません。駒の磨耗により交換が必要な場合には、弊社に交換を依頼してください。

8 トラブルシューティング

＜空運転におけるトラブル＞

	現象	原因	対策
1	粉砕機が起動しない	電源が入っていない	電源が入っていることを確認する
		ブレーカーが入っていない	ブレーカーが入っていることを確認する
		扉が完全に閉まっていない	扉を閉め、ドアハンドルをきっちりと締める
		近接スイッチの設定不良	近接スイッチの調整（弊社までお問い合わせください）※1
2	異常音が発生する	インバータのアラーム	アラームをリセットする
		取り付け部品の緩み	ボルト・ナットの増し締め
3	振動が発生する	固定盤と回転板の接触	接触しないよう調整する
		駒・回転板のバランス不良	駒・回転板を交換する
		外駒が取り付け部に固着している	取り付け部の清掃を行い、外駒が動くようにする
		取り付けボルト等のゆるみ	取り付けボルトを締め付ける
		架台、基礎が弱い	補強工事を行う
4	揺動フィーダーが起動しない（エキセンモータが回らない）	架台の車輪が固定されていない（移動式タイプ）	車輪をロックする
		電源が入っていない	電源が入っていることを確認する
		モータが故障した	モータを交換する
		エキセンロッド、もしくはシーブが摩耗している	部品を交換する
		シーブの位置がずれた	シーブを調整する

※1 近接スイッチは粉砕機のドアが閉められ、ハンドルにてしっかりと締め付けられているときに、粉砕機を起動させることが可能となるように調節しています。ドアをしっかりと締めた状態で装置が起動しない場合は、弊社までお問い合わせください。当該部品は、粉砕機の安全機構として機能しており、不確実な調整を行うと、作業員の怪我や、装置の損傷の原因となります。

＜負荷運転時のトラブル＞

	現象	原因	対策
1	粉が吹き出る	排気布の取り付け不良	粉漏れがないように正しく取り付け
		排気布破れによる吹き出し	排気布を交換する
		排気布またはスクリーンの目詰まりによる排気不良（粉砕機内圧の上昇）	排気布の払い落としをする スクリーンの清掃・交換をする
2	能力が下がった	排気の不完全、排気布の目詰りによる排気不足	手動による払い落とし、または交換をする
		回転板、駒、固定盤の摩耗	新規交換と駒の取り換えをする
		固定盤の付着によって閉塞が起こり、排出不良となった	機内確認を行い、付着を除去し、運転条件の見直しを行う
3	振動が発生する	装置内の付着による駒、回転板のバランス不良	装置を停止し、原因となる付着を除去する
		固定盤の閉塞が起こったまま運転を継続した	機内確認を行い、付着を除去し、運転条件の見直しを行う
4	異常音が発生する	固定盤と回転板の接触	取り付け調整をする
		粉砕機内に金属異物が入った	粉砕機を停止し、内部確認を行い、異物の有無を確認する
5	オーバーロードにより装置が停止する	供給過剰	供給量を下げる
		スクリーンの目詰まり	スクリーン穴径、供給量の検討を行う
		処理品が融けた	周囲環境温度、原料温度を確認する
6	負荷運転時の電流値が高い	排気の不足、吸入空気の不足の場合	運転条件の見直し、および吸排気の調整を行う
7	粉砕品が粗い	スクリーンの磨耗・破損により、粗大粒子が排出された	スクリーンを交換する
8	金属異物が検出された	スクリーンの損傷	スクリーンを交換する
		金属異物の混入	マグネットを確認する

粉砕機の後側（モータ取付座）から粉が漏れ出た場合、スクリーンの閉塞が疑われます。このときモータ軸周辺に粉砕物が入り込むことになり、モータ損傷の恐れがあります。この現象が見られたときは、必ずモータ周辺の状況を確認してください。

なお、部品交換、調整、修理、その他ご不明の場合は弊社に御相談ください。

技術資料

DD-2

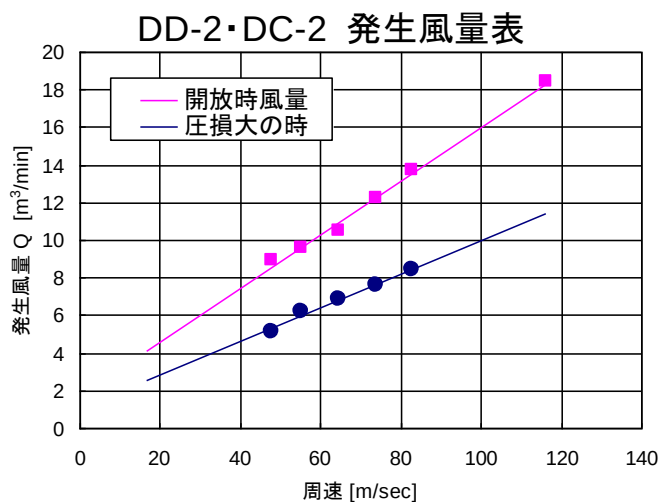
○ 許容回転数

使用できるモータは、軸出力 3.7kW, 5.5kW, 7.5kW, 11kW の 4 種類です。
三菱製 2P フランジモータを使用した時以下の回転数まで使用できます。

最高回転数 5600 rpm (周速: 93 m/sec)
 周波数 93 Hz

2P モータの場合の周波数と回転数、周速の関係

周波数 [Hz]	50	60	70	80	90	93
回転数 [rpm]	3000	3600	4200	4800	5400	5600
周速 [m/sec]	50	60	70	80	90	93

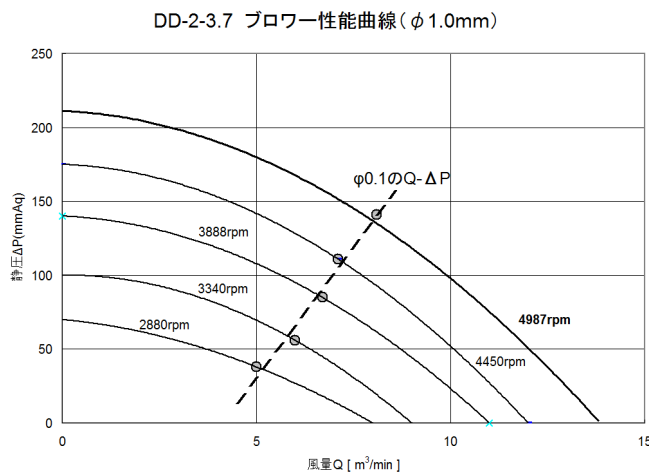


必要処理風量(DD-2W も同様)

左表は、選択したスクリーンを装着し、無負荷運転時の発生風量を示します。

スクリーン穴径がφ1mm より大きい場合、風量変化に有意差はありません。φ0.1～1mmの間では上表より推測してください。

読み取った風量 Q は、濾布の圧力損失等があればφ0.1mm の読取值近辺まで減少します。また、空気輸送等下部ホッパー内が負圧になれば若干増加します。



スクリーン φ1mm 以上の Q-ΔP 曲線を右上図に示します。参考にφ0.1mm の開放時の Q-ΔP 位置をプロットすると破線の様になります。実際の差圧を考慮すれば、空気輸送時以外は 5～10m³/min 程度でしょう。特に少容量粉碎では、圧力損失を増して風量を押さえるとコンパクトになります。処理速度を大きくする場合は、風量を大きくする必要がありますので、空気輸送が適しています。

DD-2-PL

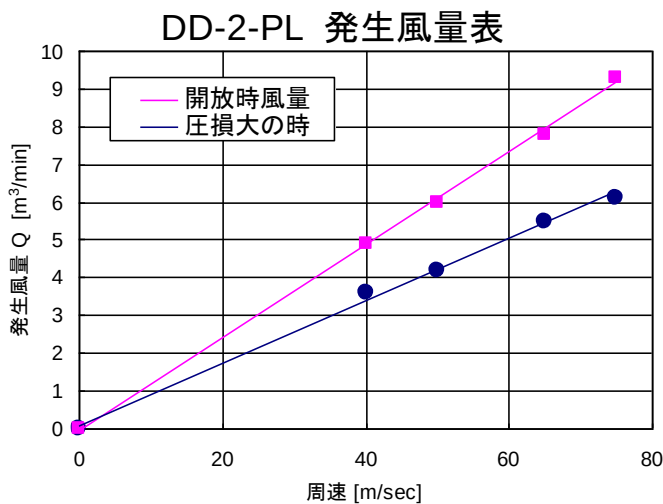
○ 許容回転数

使用できるモータは、軸出力 3.7kW, 5.5kW, 7.5kW, 11kW の 4 種類です。
 三菱製 2P フランジモータを使用した時以下の回転数まで使用できます。

最高回転数 4500 rpm (周速: 75 m/sec)
 周波数 75 Hz

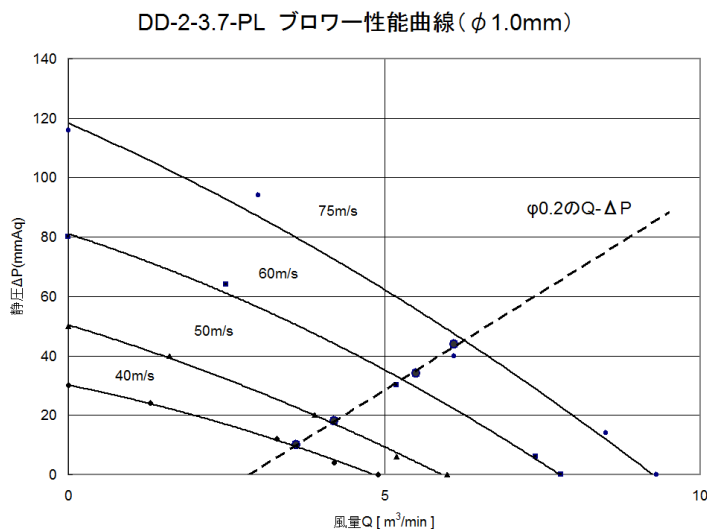
2P モータの場合の周波数と回転数、周速の関係

周波数 [Hz]	40	45	50	55	60	65	70	75
回転数 [rpm]	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4200	4500
周速 [m/sec]	40	45	50	55	60	65	70	75



左上表のデータは、周速対開放無負荷時風量とスクリーン穴径がφ1.0mmより小さい場合や、濾布による圧力損失が起きた場合の最小発生風量を示します。

周速から読み取った開放時風量は、濾布の圧力損失等があれば、圧損大の時の読取值近辺まで減少します。また、空気輸送等下部ホッパー内が負圧になれば若干増加します。



スクリーンφ1mm以上の各周速におけるQ-ΔP曲線を右上図に示します。

実際の差圧を考慮すれば、空気輸送時以外は3~7 m³/min程度でしょう。少容量粉碎では、圧力損失を増やして風量を抑えるとコンパクトになるし、11kWで処理速度を大きくとる場合は、風量を大きくする必要がありますので、空気輸送が適しています。

DD-3

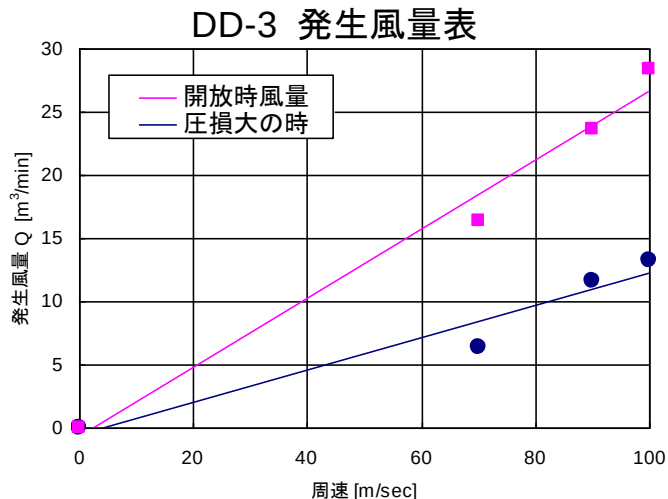
○ 許容回転数

使用できるモータは、軸出力 11kW, 15kW, 22kW, 30kW の 4 種類です。
三菱製 4P フランジモータを使用した時以下の回転数まで使用できます。

最高回転数 3000 rpm (周速: 100 m/sec)
 周波数 100 Hz

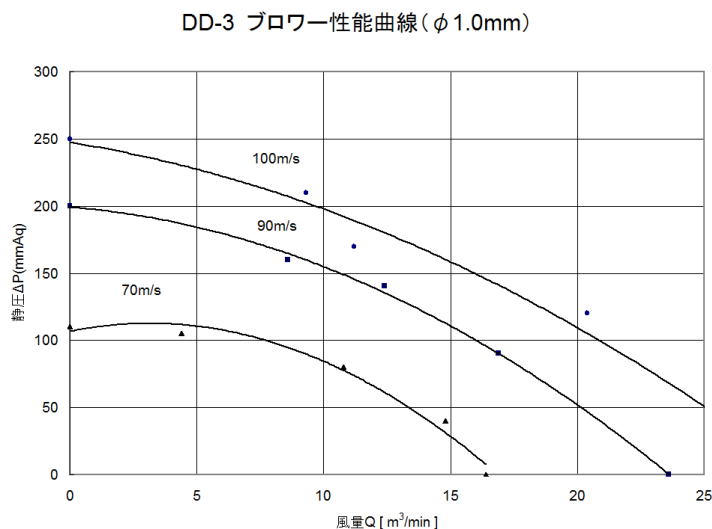
4P モータの場合の周波数と回転数、周速の関係

周波数 [Hz]	40	50	60	70	80	90	100
回転数 [rpm]	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000
周速 [m/sec]	40	50	60	70	80	90	100



左表のデータは、周速対開放無負荷時風量とスクリーン穴径が $\phi 1.0\text{mm}$ より小さい場合や、濾布による圧力損失が起きた場合の最小発生風量を示します。

周速から読み取った開放時風量は、濾布の圧力損失等があれば、圧損大の時の読取值近辺まで減少します。また、空気輸送等下部ホッパー内が負圧になれば若干増加します。



スクリーン $\phi 1\text{mm}$ 以上の各周速における $Q-\Delta P$ 曲線を左図に示します。

実際の差圧を考慮すれば、空気輸送時以外は $10 \sim 20 \text{ m}^3 / \text{min}$ 程度でしょう。DD-2 と同様に、少容量粉砕では、圧力損失を増やして風量を抑えるとコンパクトになるし、30kW で処理速度を大きくとる場合は、風量を大きくする必要があるので、空気輸送が適しています。

DD-3-PL

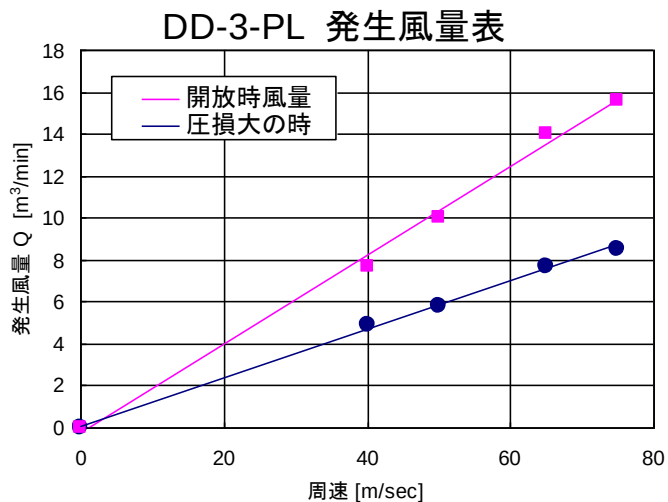
○ 許容回転数

使用できるモータは、軸出力 11kW, 15kW, 22kW, 30kW の 4 種類です。
三菱製 4P フランジモータを使用した時以下の回転数まで使用できます。

最高回転数 2250 rpm (周速: 75 m/sec)
 周波数 75 Hz

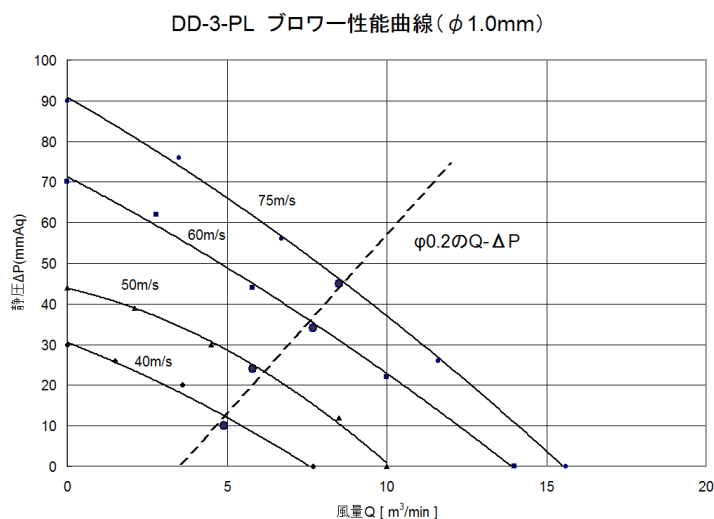
4P モータの場合の周波数と回転数、周速の関係

周波数 [Hz]	40	45	50	55	60	65	70	75
回転数 [rpm]	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100	2250
周速 [m/sec]	40	45	50	55	60	65	70	75



左表のデータは、周速対開放無負荷時風量とスクリーン穴径が $\phi 1.0\text{mm}$ より小さい場合や、濾布による圧力損失が起きた場合の最小発生風量を示します。

周速から読み取った開放時風量は、濾布の圧力損失等があれば、圧損大の時の読取值近辺まで減少します。また、空気輸送等下部ホッパー内が負圧になれば若干増加します。



スクリーン $\phi 1\text{mm}$ 以上の各周速における $Q-\Delta P$ 曲線を左図に示します。

実際の差圧を考慮すれば、空気輸送時以外は $5 \sim 10 \text{ m}^3 / \text{min}$ 程度でしょう。少容量粉碎では、圧力損失を増やして風量を押えるとコンパクトになるし、30kW で処理速度を大きくとる場合は、風量を大きくする必要がありますので、空気輸送が適しています。

DI-2

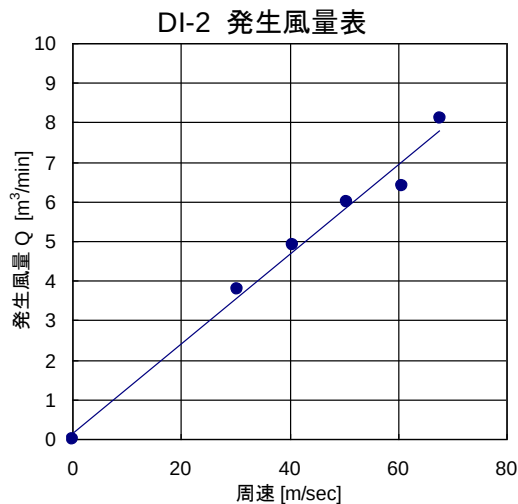
○ 許容回転数

使用できるモータは、軸出力 3.7kW, 5.5kW の 2 種類です。
 三菱製 2P フランジモータを使用した時以下の回転数まで使用できます。

最高回転数 4040 rpm (周速: 67 m/sec)
 周波数 67 Hz

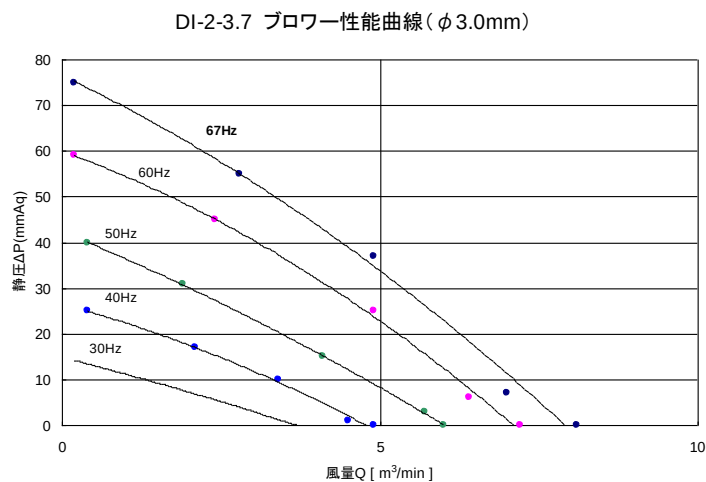
2P モータの場合の周波数と回転数、周速の関係

周波数 [Hz]	40	45	50	55	60	65	67
回転数 [rpm]	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4040
周速 [m/sec]	40	45	50	55	60	65	67



左上表のデータは、φ3mm スクリーンを装着したときの周速対開放無負荷時の風量を示したものです。

周速から読み取った開放時風量は、濾布の圧力損失等があれば、圧損大の時の読取值近辺まで減少します。また、空気輸送等下部ホッパー内が負圧になれば若干増加します。



スクリーン φ3.0mm の各周速における Q-ΔP 曲線を左図に示します。

実際の差圧を考慮すれば、空気輸送時以外は 3~5 m³ / min 程度でしょう。DD-2 と同様に、少容量粉碎では、圧力損失を増やして風量を抑えるとコンパクトになるし、風量を大きくする必要がある場合は、空気輸送が適しています。



榎野産業株式会社

改訂 2020 年 7 月 1 日