

# NRR-3060

## 取扱説明書

このたびは、レバー式スピンドル「NRR-3060」をお買い求め頂きまして、誠にありがとうございます。本製品は、プリント基板の切断および分割を目的としたスピンドルで、レバー操作により工具をワンタッチで交換することが可能です。本製品をご使用頂くためには、E3000 コントローラ、ブラシレスモータ、エアラインキットなどがが必要です。ご使用前に本取扱説明書および上記製品の取扱説明書をよくお読み頂き、未永くご愛用くだされば幸いです。また、本取扱説明書は、ご使用になられる方がいつでも見ることが出来る場所に保管してください。

### 1. 安全上の注意事項・表示について

- 使用前に必ずこの安全上の注意をよくお読み頂き、正しくお使いください。
- ここに示した注意事項は、製品を安全にお使い頂き、あなたや他の人への危害や損害を未然に防止するものです。危害や損害の大きさと切迫の程度に分類しています。いずれも安全に関する内容ですから、必ずお守りください。

注意区分	危害や損害の大きさと切迫の程度
警告	「人が傷害を負ったり、物的損害の発生がある注意事項」を説明しています。
注意	「軽傷または中程度の傷害、または、物的損害が発生する可能性がある注意事項」を説明しています。

#### 警告

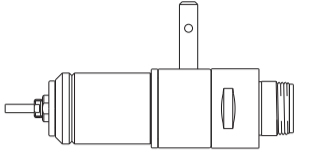
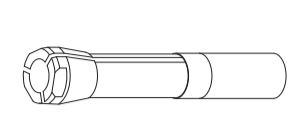
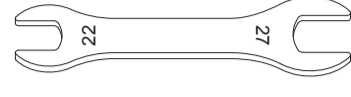



- 本製品は、ハンドツールではありません。お手持ちの工作機械および専用機に取り付けてご使用ください。
- 危険ですので回転中は回転体に手を触れないでください。
- 安全のため、回転中は保護覆い、保護メガネ、防塵マスクを使用してください。
- 濡れた手で電源コードプラグの抜き差しおよびモータコードに触れないでください。感電のおそれがあります。
- 安全を確認するまでは、本製品およびモータの取り扱い・取り外しを絶対にしないでください。
  - 本製品およびモータを取り扱うときは、各種の損害を防止するため、設置機器の安全を確認してから取り扱ってください。
  - 本製品およびモータを取り外すときは、設置機器の安全を確認し、エネルギー源である電源や供給エアを遮断し、該当する設備システム内の圧縮エアを排気してから取り外してください。
- 本製品を取り付ける際は、ホルダが機械のアースに接続されていることを確認してください。接続されていないと故障や漏電のときに感電のおそれがあります。
- モータの回転が止まってからコレット開閉レバーを操作してください。モータ回転中に操作すると内部部品が接触し故障します。
- 本製品に工具を取り付けて回転させる際は、レバーが LOCK（ロック）の位置にあることを確認してから回転させてください。
- 工具を取り付けるときは、コレットの締め付けを確実におこない（コレットの締めすぎには注意してください。締めすぎによりスピンドルが破損することがあります）。ご使用前にもう一度コレットをご確認ください。
- 粗悪な工具（バランスが悪い、芯振れが大きい、シャンクの曲がり等のあるもの）は使用しないでください。使用するとシャンクが曲がったり、折れたりし、けがをすることもあります。初めて使用する工具を回転させる場合は、始めに低速で回し、安全を確認しながら徐々に回転速度を上げてください。
- 工具は、許容範囲内の回転速度で使用してください。許容範囲を超えた回転速度での使用は、工具破損によるけが、物的損害のおそれがあります。
- 加工中に極端な負荷（切り込み量、送り量の過多）をかけないでください。極端な負荷により工具の破損によるけが、物的損害のおそれがあります。

#### 注意

- 本製品を落下させたり、ぶつけたりしないでください。回転不良や発熱、サヤの変形等、故障の原因になります。
- 減速器と接続しないでください。過負荷により、コレットが破損するおそれがあります。
- 工具を交換するときは、スピンドル内とコレットを必ず清掃してください。研磨粉や切削屑が付着していると、スピンドルやコレットを傷めます、芯振れの原因になります。
- 清掃するときはモータの回転を停止し、ブラシまたは布等でゴミや汚れを落としてください。また、防塵カバー部（「6-2 外観図」参照）へのエアブローを絶対にしないでください。ベアリング内にゴミが入り故障の原因になります。
- 装着する工具のシャンクは、きれいにしてから取り付けてください。ゴミ等がコレット内に入ると、芯振れ等の原因になります。
- 工具の軸径は、コレットの呼び径に対して +0 ～ - 0.01 の公差のものをを使用することを推奨いたします。公差 +0 ～ - 0.1 のものまでは取り付け可能ですが、使用すると芯振れや保持力不足などの不具合の原因になりますので、極力、コレットの呼び径に対して +0 ～ - 0.01 の公差のものをご使用ください。
- 作業に合った適正な製品や工具を選んでください。また、適正な加工条件で作業をしてください。
- 機械の稼働中は、防塵、モータ冷却用エアの供給を停止しないでください。切削液の供給中にエアの供給を停止した場合、エアパージが無くなり、切削液が本製品内部に浸入して故障の原因になります。
- 加工中の切削液は刃先に向け、スピンドル本体には極力かからないようにしてください。切削液が多量にかかると、回転の負荷が大きくなり耐久性が下がります。
- 作業中に回転ムラや異常な振動が発生した場合は、直ちに作業を中止し、点検をしてください（「14. 故障の原因と対策」を参照）。
- 毎日の仕業（始業・終業）点検として、工具やコレット等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
- コレットは消耗品です。芯振れが大きくなったり傷付いた場合はコレットを交換してください。
- 長期間使用していない状態で再び本製品を使用する際は「13. 慣らし運転方法」に従い慣らし運転をしてください。また、異常音・異常発熱がないことを確認の上で使用してください。
- 本製品を分解、改造しないでください。分解、改造した場合には、以後の性能について保証できなくなります。また、修理をお断りする場合もあります。
- 本製品を量産加工機で使用する場合は、万が一の故障に備えて必ず予備のスピンドルを用意してください。

### 2. 梱包内容

梱装箱を開封後、「表-1 梱包内容一覧」の内容がそろっていることを確認してください。万一、梱包内容が不足している場合は、「4. お問い合わせ窓口」または、ご購入先の販売店までご連絡ください。

スピンドル本体・・・1個	コレットφ3.175mm (CHB-3.175) またはφ4.0mm (CHB-4.0) ・・・1個*	スパナ (22 × 27)・・・1枚
		
スパナ (6.1 × 8)・・・2枚	検査成績表・・・1枚	取扱説明書・・・1部
		

\*コレットは本体に付属しております。

### 3. 弊社製品の保証

弊社製品について保証はございませんが、次の①～③の場合は、製品交換、または、無償修理の対応をさせていただきますいております。

「4. お問い合わせ窓口」または、ご購入先の販売店までご連絡ください。

- 弊社製造上の不具合。
- 梱包内容が不足している場合。
- 梱装箱開封時に製品が破損している場合。  
(但し、お客様の過失により梱装箱を落下させた場合は、製品交換、無償修理の対象外になります。)

### 4. お問い合わせ窓口

弊社製品を安心してご購入/使用いただくため、製品に関するご質問、ご相談をお受けしております。ご購入いただきました製品の使用方法、ご購入後のメンテナンス、故障など、弊社「お問い合わせ窓口」までご連絡ください。

お問い合わせ窓口	
お問い合わせ先	株式会社ナカニシ 機工営業部
受付時間	午前8：00～午後5：00（土日・祝祭日は除きます。）
電話	0289 - 64 - 3280
e-mail	webmaster-i@nsk-nakanishi.co.jp

### 5. 特長

- 外装はステンレス材（SUS）を高硬度熱処理・研磨仕上げをおこなった取付外径φ26.8mmのスピンドルです。
- コレットのサイズが豊富です。
- レバー式チャッキング方式を採用し、ワンタッチで工具の交換ができます。

### 6. 仕様および外観図

<b>6-1 仕様</b>	
型式	NRR - 3060
最高回転速度	60,000min <sup>-1</sup>
適応モータ ※減速器との併用はできません。	EM - 3060、EM - 3060J、EM - 3030J
加工能力※注意1 (エンドミルによるプリント基板の切断)	刃 径：φ1.0mm 以下 被 削 材：プリント基板（ガラスエポキシ等） 厚み1.6mm 以下 送り速度：5,000mm / min 以下
質量	350g
騒音 (1m 離れた位置)	70dB (A) 以下

※注意 1：使用する工具の形状や被削材の厚みによっては、送り速度を下げる必要があります。加工能力に関しては、お客様にて必ず確認をしてください。

	温度	湿度	気圧
使用環境	0 - 40℃	MAX.75% (結露がないこと)	800 - 1,060hPa
輸送・保管環境	-10 - 50℃	10 - 85%	500 - 1,060hPa

<オプション>	
コレット（CHB-□□）	φ2.0mm、φ3.0mm、φ3.175mm、φ4.0mm

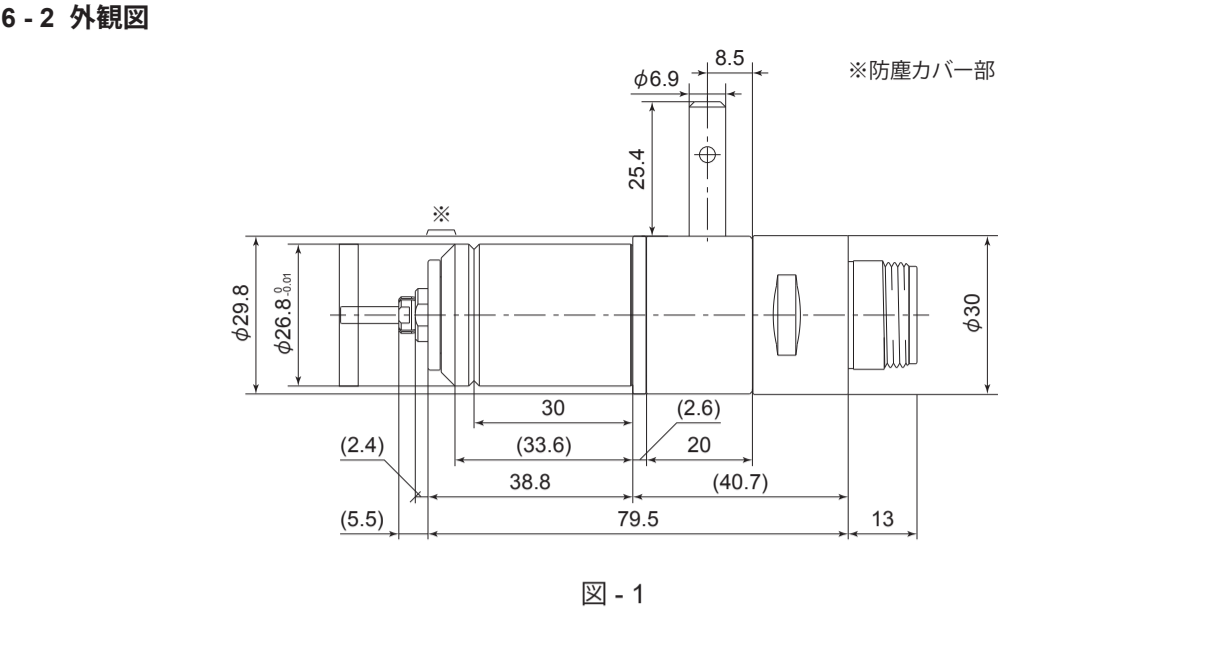


図 - 1

### 7. モータとの接続方法

#### 注意

本製品とモータを接続するときは、接続部を清掃し、内部にゴミが入らないように注意して取り付けてください。また、汚れた手で取り付けると内部にゴミが入りやすいので、きれいな手で取り付けてください。

モータ前部のねじに本製品後部のねじを合わせて時計方向に回します。このとき回転伝動用クラッチが噛み合わない場合には、モータとの接続ねじが最初の2回転ぐらいで止まりますが、その場合には無理に締め込まず、ねじを少し戻しながらバーを指で回し、クラッチを噛み合わせてからねじ込み、最後に付属のスパナ27mmで締め込みます。

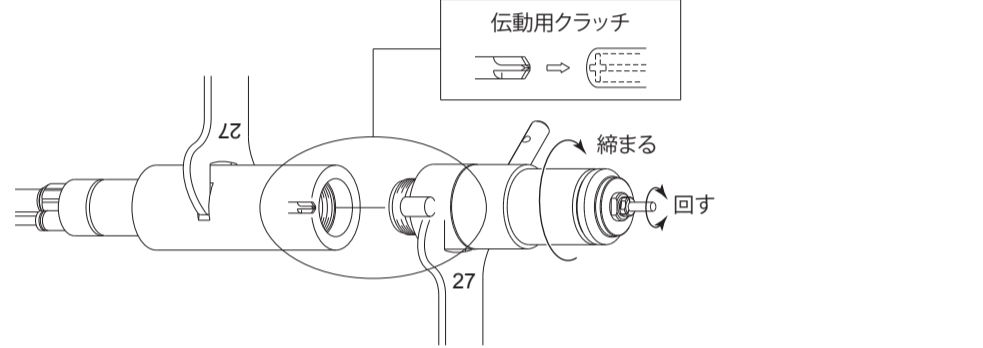


図 - 2

### 8. 工具の交換方法

#### 警告

コレットの開閉をする際は、必ずモータの回転を停止させてください。モータ回転中にコレットの開閉をするとう故障の原因になります。

#### 注意

コレットに工具が入っていないときは、コレットを絶対に締めないでください。必要以上にコレットが締まり、コレット損傷の原因になります。

#### 推奨事項

加工精度向上のため、工具の突き出し長さは極力短く取り付けてください。

- モータの回転を停止させます（またはモータの回転が停止していることを確認します）。
- レバーを矢印のOPENの方向へ回すと、コレットがゆるみ工具を取り外せます。
- 別の工具をコレット内部に挿入し、レバーをLOCKの方向へ回します。コレットが閉まり工具を取り付けることができます。このとき「カチン」と音がするところまで、レバーを回します。

図 - 3

### 9. コレットの交換方法

- レバーをOPENの方向へ回します。
- スピンドル軸に付属のスパナ8mmを掛け固定します。
- コレットに付属のスパナ6.1mmを掛け、反時計方向に回してコレットをゆるめ、工具と一緒にスピンドル軸から外します。
- コレットから工具を抜きます。
- 別のコレットに工具を挿入し、時計方向に回してスピンドル軸に取り付けます。
- スパナ8mmとスパナ6.1mmを使用して軽く締め付けます。
- レバーをLOCKの方向へ回します。

図 - 4

## 10. 工具入り込み長さの調整方法

工具入り込み長さの調整が必要な場合には、お客様にてストッパーの製作をお願いします。  
ストッパーを製作する場合には、スピンドル内部のねじ (M2 × 0.4) を利用し、工具シャンク径に合わせた寸法 (φA) と必要な調整長さ (L) を検討した上で図 - 5 を参考にストッパーを製作します。

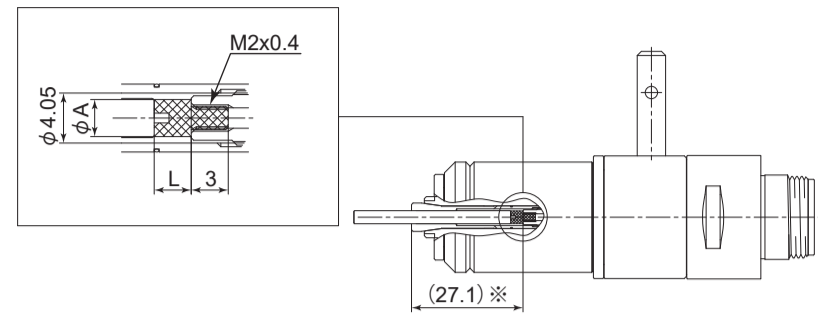


図 - 5

※ ストッパー取付位置までの深さは参考寸法のため、正確な深さが必要な場合は実測確認してください。

## 11. 集塵装置の取付方法

### △ 注意

固定ねじの締めすぎにご注意ください。締めすぎはベアリングの寿命に悪い影響を与えます。

- ① 集塵装置のねじ位置を、スピンドルのV溝に合わせます。
- ② M4 の固定ねじ (くぼみ先ねじまたはとがり先ねじ) を使用し、50cN・m 以下のトルクで締め付けます。

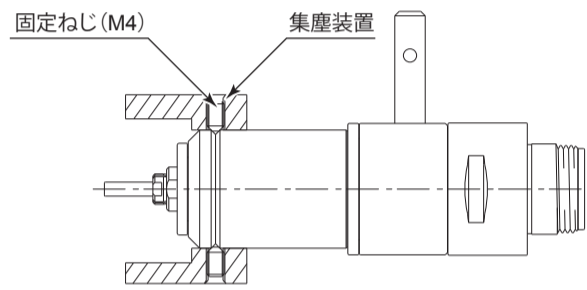


図 - 6

## 12. スピンドルの取付方法

### △ 警告

スピンドルを取り付ける際は、ホルダが機械のアースに接続されていることを確認してください。接続されていないと故障や漏電のときに感電のおそれがあります。

### △ 注意

- ・スピンドルを取り付ける際は、衝撃や損傷を与えないでください。スピンドル内部の故障の原因になります。
  - ・スピンドルをホルダに取り付ける際は、クランプ推奨範囲内に取り付けてください。クランプ推奨範囲を超えて取り付けした場合、ベアリング等に影響をおよぼし回転不良や故障の原因になります。
  - ・スリ割りホルダの締め付けボルトの締め過ぎにご注意ください。
- 締め過ぎはスピンドルの精度やベアリングの寿命に悪い影響を与えます。締め付け完了の目安はスピンドルの胴部が手で回せなくなったところが目安です。この状態で加工負荷をかけ、スピンドルにスレが生じないことを確認してください。

- ① スピンドルをホルダに取り付ける際は、図 - 7 のクランプ推奨範囲内に取り付けます。

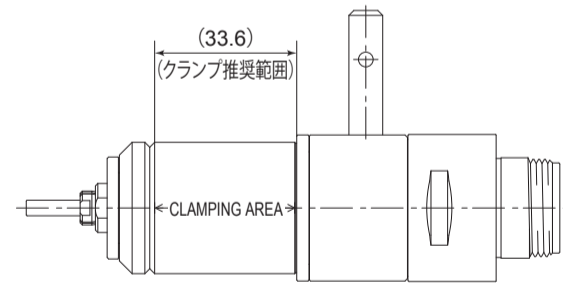


図 - 7

- ② スピンドルをホルダに取り付ける際は、図 - 8 の取付方法をお勧めします。製作方法については、「③ スリ割りホルダの製作方法」をご参照ください。図 - 8 の方法ができない場合は、図 - 9 の方法で取り付けます。

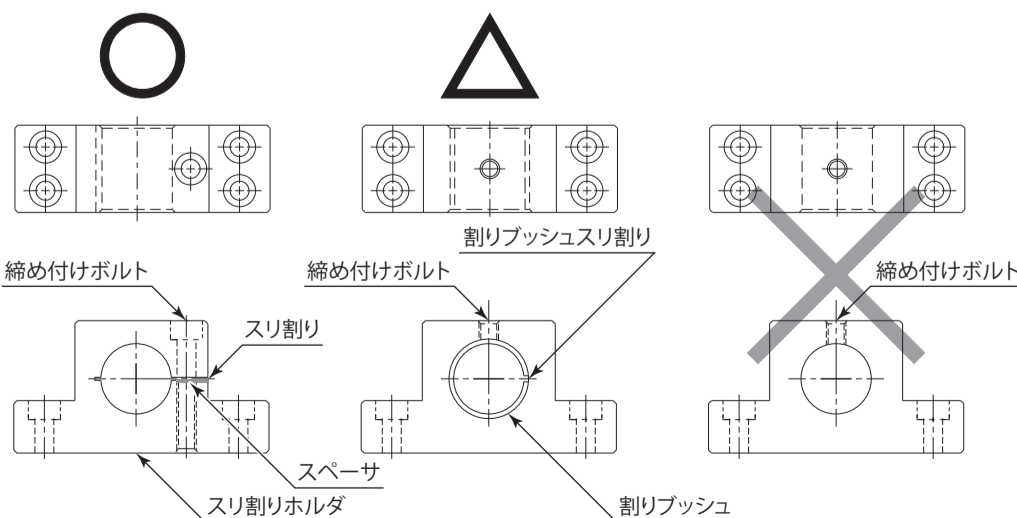


図 - 8

図 - 9

図 - 10

### △ 注意

図 - 10 のように直接ねじで取り付けると、スピンドルの外サヤが変形し回転不良や発熱の原因になりますのでおやめください (図 - 11 参照)。

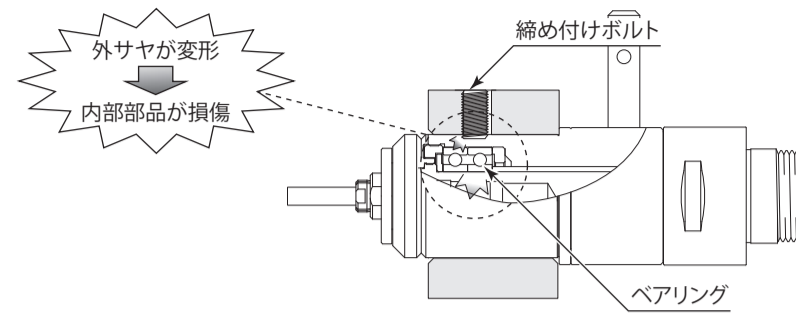


図 - 11

### ③ スリ割りホルダの製作方法

- (1) スリ割りホルダの内径を荒加工します。
- (2) スリ割り加工します。  
(例 スリ割り 2mm)
- (3) 取り外し用ボルトをねじ込み、スリ割り部を広げます。
- (4) スベーサ (例 t = 2mm) をスリ割り部に入れます。
- (5) 取り外し用ボルトをゆるめ、締め付けボルトをボルトの規定トルクで締め付けます。
- (6) ホルダ内径寸法を φ26.8 公差 - 0.01 ~ - 0.015mm、内径面を真円度・円筒度 5μm 以下になるように仕上げます。
- (7) 締め付けボルトをゆるめ、取り外し用ボルトをねじ込みスリ割り部を広げるとスピンドルが挿入できます。

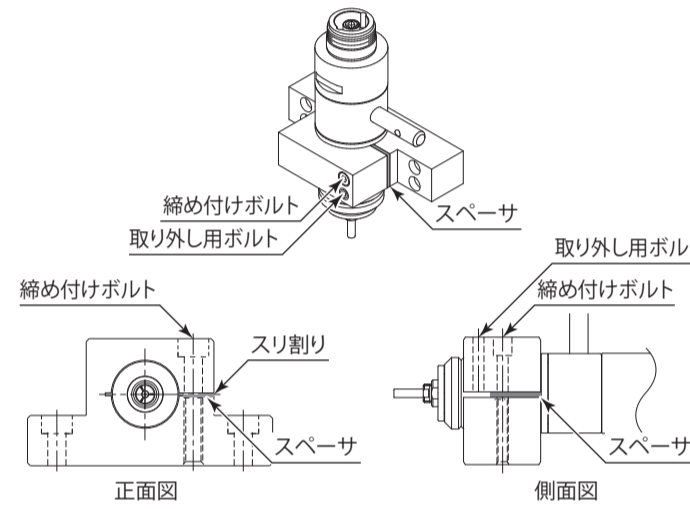


図 - 12

### △ 注意

- ・ホルダの締め付け目安について (クランプメータによる確認方法)  
コントローラの電源コードに流れる電流値をクランプメータで測定します。ホルダの締め付け目安として、締め付け前の最高回転速度での無負荷電流値に対して、締め付け後の無負荷回転時の電流値の増加が 20mA (100V / 120V 時) / 10mA (200V / 230V 時) 以内で締め付けができることをご確認ください。締め付け過ぎはスピンドルの精度やベアリングの寿命に悪い影響を与えますのでご注意ください。
- ・製作するホルダの寸法や材質が多様なため、製作したホルダの適合性の決定はシステムの設計者または仕様を決定する方が、必要に応じて分析やテストをおこなってから決定してください。ホルダの適合性、スピンドル所期の特性、安全性の保障は、システムの適合性を決定した方に責任の所在がありますので十分検討し製作してください。

## 13. 慣らし運転方法

運送中や保管中、または取り付け時に軸受け内部グリースが移動している場合、そのままの状態では最高回転速度まで上げると、グリース抵抗により温度が上昇して軸受けを損傷することがあります。  
取り付け後、または最初に使用する場合は必ず慣らし運転をしてください。慣らし運転は表 - 2 を参照してください。

表 - 2

ステップ	1	2	3	4	5
回転速度 (min <sup>-1</sup> )	15,000	30,000	40,000	50,000	60,000
回転時間 (min)	15	10	10	10	10
注意事項	異常音がないこと。	スピンドルの外筒で温度上昇が 20°C 以下。20°C を超える場合は、20 分以上停止させる。再スタートしても 20°C を超える場合は取付方法をチェックすること。	スピンドルの外筒で温度上昇が 20°C 以下であればよい。		

## 14. 故障の原因と対策

故障かな・・・?と思ったら、修理を依頼する前にもう一度、次のようなチェックをお願いします。

症状	原因	対策
スピンドルが回転しない。	ボールベアリングの破損。	ボールベアリングの交換。 (弊社までお送りください。)
	モータの故障。	モータの修理または交換。 (弊社までお送りください。)
	レバーが OPEN の位置にある。	レバーを LOCK 位置にしてください。
回転中に異常発熱する。	ボールベアリング内への異物の侵入によるベアリングの破損。	ボールベアリングの交換。 (弊社までお送りください。)
	レバーが LOCK 位置から外れている。	部品の交換。 (弊社までお送りください。)
回転中に異常な振動・騒音が発生する。	曲がった工具の使用。	工具を交換してください。
	ボールベアリング内に異物が侵入。	ボールベアリングの交換。 (弊社までお送りください。)
	ボールベアリングの摩耗。	ボールベアリングの交換。 (弊社までお送りください。)
工具が抜ける。	コレットのゆるみ。	コレットを点検、清掃して締め直してください。
	コレットの摩耗。	コレットを交換してください。
工具の芯振れがひどい。	工具が曲がっている。	工具を交換してください。
	コレットが正しくセットされていない。	コレットを正しくセットしてください。
	コレットの摩耗・キズ。	コレットを交換してください。
	スピンドル内の摩耗・キズ。	スピンドル軸の交換。 (弊社までお送りください。)
	コレットまたはスピンドル内にゴミが付着・固着している。	コレットまたはスピンドル内を清掃してください。
	ボールベアリングの摩耗。	ボールベアリングの交換。 (弊社までお送りください。)

ブラシレスモータおよび E3000 コントローラの取扱説明書も併せてご参照ください。

## 15. 製品廃棄

本製品を廃棄する際は、産業廃棄物として処分してください。



取扱説明書のダウンロード ▶ ウェブサイト ▶