

# モータスピンドル BMS-5010・BMS-5010RA

## 取扱説明書

このたびは、モータスピンドル BMS-5010・BMS-5010RA をご購入いただきまして、誠にありがとうございます。本製品は、研削・エンドミル・ドリル加工等に使用できるスピンドルです。本製品をご使用頂くためには、「E4000 コントローラ」および「エアラインキット」が必要です。ご使用前にこの取扱説明書及び「E4000 コントローラ」「エアラインキット」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。

### 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使用してください。
- 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、本製品の取り扱い・取り外しを絶対にしないでください。
  - 本製品を取り扱うときは、各種の損害を防止するため、設置機器の安全確認をしてから取り扱ってください。
  - 本製品を取り外すときは、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空気を遮断し、該当する設備システム内の圧縮空気を排気してから取り外してください。
- 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ご注意ください。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、砥石の傷、割れ、亀裂、接着不良、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、砥石が割れて飛散し、けがをするおそれがあります。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いってください。
- 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。
- 工具を交換するときは、スピンドル内とコレット、コレットナットを必ず清掃してください。研磨粉や切削粉が付着していると、スピンドルやコレット、コレットナットを傷めたり、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すしてください。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、「6-1」仕様コレット表-2の各コレットサイズに対して、想定工具径範囲内から選定することを推奨しています。範囲外の工具を使用すると芯振れや保持力不足、コレットの変形など、不具合の原因になります。
- 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。
- 加工中の切削液は刃先に向け、モータスピンドルには極力かからないようにしてください。
- 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。（15. 故障の原因と対策）を参照）
- 毎日の作業点検（始業・終業）として、工具やコレット、コレットナット等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
- コレットおよびコレットナットは消耗品です。芯振れが大きくなったり傷付いた場合に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（12. 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があります。
- 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モータスピンドルを用意してください。

### 2. 梱包内容

梱包箱を開封後、「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。

#### 表-1 梱包内容一覧

モータスピンドル本体・・・1個	コレットナット(CHN-20)・・・1個*	スパナ(22×27)・・・2本
		
取扱説明書・・・1部	検査成績表・・・1枚	
		

\*コレットナットは本体に付属しています。

### 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。

「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。
- 梱包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包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)で、高硬度焼入れ処理をおこなった外径φ50mmのモータスピンドルです。
- 高速ブラシレスモータの採用により面倒なブラシの交換は不要です。
- モータスピンドルの着脱に便利な中間コネクタ付きコードを標準装備しました。

### 6. 仕様および外観図

#### 6-1 仕様

型式	BMS-5010	BMS-5010RA
最高回転速度	10,000 min <sup>-1</sup>	
スピンドル精度	1μm以内	
最大出力	1,200W	
騒音	70 dB(A)以下	
IPコード	モータスピンドル: IP57	
質量	2.4 kg	2.8 kg

#### <オプション>

コレットナット	CHN-20
モータコード ※注1	EMCD-4000-□M(動力線) コード長さ: 2m, 4m, 6m, 8m (同じ長さのφ6mmエアースが付属します。) EMCD-4000S-□M(信号線) コード長さ: 2m, 4m, 6m, 8m

※注1: モータスピンドル本体にはモータコードが付属していません。使用長さを選定の上、ご注文ください。BMS-5010は8m同士のモータコードを接続し、最大16mでの使用が可能です。BMS-5010RAは、本体に2mのモータコードが付いている為、6m, 8mを接続し最大16mでの使用が可能です。

#### <コレット>

REGO-FIX社製のER20/ER20UPの使用を推奨しています。各コレットサイズに対して、表-2の想定工具径範囲の中から工具径の選定をしてください。

#### 表-2 想定工具径

コレットサイズ	想定工具径範囲	コレットサイズ	想定工具径範囲	コレットサイズ	想定工具径範囲
φ1	φ0.5~φ1	φ5.5	φ5.1~φ5.5	φ10	φ9.6~φ10
φ1.5	φ1.1~φ1.5	φ6	φ5.6~φ6	φ10.5	φ10.1~φ10.5
φ2	φ1.6~φ2	φ6.5	φ6.1~φ6.5	φ11	φ10.6~φ11
φ2.5	φ2.1~φ2.5	φ7	φ6.6~φ7	φ11.5	φ11.1~φ11.5
φ3	φ2.6~φ3	φ7.5	φ7.1~φ7.5	φ12	φ11.6~φ12
φ3.5	φ3.1~φ3.5	φ8	φ7.6~φ8	φ12.5	φ12.1~φ12.5
φ4	φ3.6~φ4	φ8.5	φ8.1~φ8.5	φ13	φ12.6~φ13
φ4.5	φ4.1~φ4.5	φ9	φ8.6~φ9		
φ5	φ4.6~φ5	φ9.5	φ9.1~φ9.5		

### 6-2 外観図

#### ① BMS-5010

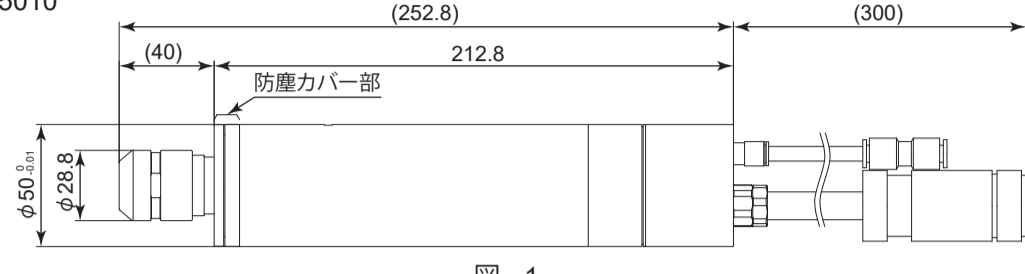


図-1

#### ② BMS-5010RA

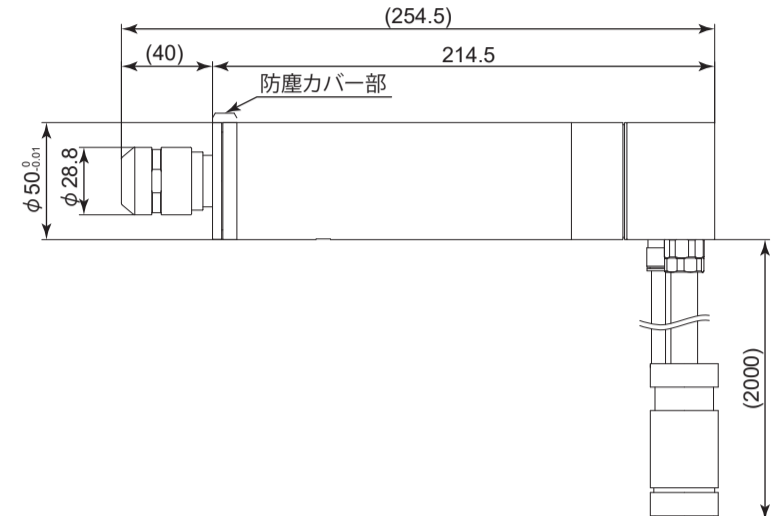


図-2

### 6-3 トルク出力特性グラフ

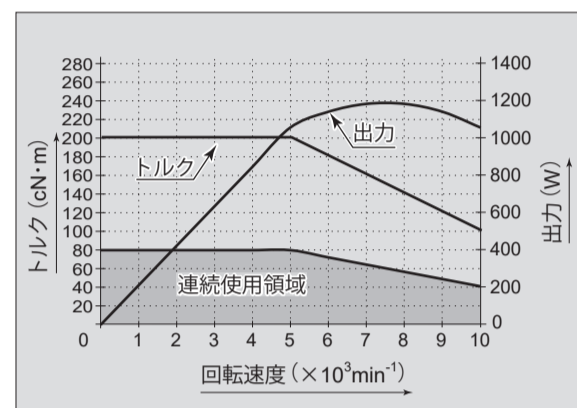


図-3

### 6-4 エア供給について

モータスピンドルはモータ冷却用エア圧0.2 MPa~0.35 MPaの範囲内で動作しますが、連続使用する場合は、エア圧を0.35 MPaに設定してください。

### 7. コレットの取付方法

#### 注意

- コレットや工具を取り付けるときは、スピンドル内とコレット、コレットナットを必ず清掃してください。ゴミや切削粉が付着していると、スピンドルやコレット、コレットナットを傷めたり、芯振れの原因になります。
- コレットナットにコレットを取り付けるときは、コレットナットのツメにコレットの溝が確実に入ったことを確認してください。確実に入っていない状態でコレットナットを締めた場合、コレットがスピンドル内に残り、取れなくなる可能性があります。
- コレットに工具が入っていないときは、コレットナ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め、内部でコレットとコレットナットのツメが外れるおそれがあります。ツメが外れると、コレットナットをゆるめてもコレットがスピンドル内に残り、取れなくなる可能性があります。
- 工具の突き出し長さは極力短く取り付けてください。突き出し長さが長いと、工具の折れによるけがのおそれがあります。

- コレットナットを手に持ち、コレットを取り付けます(図-4)。取り付けにくい場合は、コレットナットのスパナ掛けの方向に傾けて入れると取り付け易くなります(図-5)。このとき、コレットナットのツメがコレットの溝に確実に入ったことを確認します(図-6)。
- 工具を挿入し、スピンドル軸に付属のスパナ22mm、コレットナットに付属のスパナ27mmを掛けて、コレットナットを時計方向に回して、工具を固定します(図-7)。

### 8. 工具の交換方法

- スピンドル軸に付属のスパナ22mmを掛けて固定します。(図-7)
- コレットナットに付属のスパナ27mmを掛け、反時計方向に回してコレットをゆるめ工具を抜き取ります。(図-7)(約1回転コレットナットを回すと1度固くなり、更に回すとコレットは開きます。※固くならない場合もあります。)
- 別の工具を挿入し、コレットナットを時計方向に回して、工具を固定します。(図-7)

### 9. コレットの交換方法

- (8. 工具の交換方法)により工具を付けたままコレットナットをゆるめ、コレットナットがスピンドル軸から外れるまで回し、工具と一緒にスピンドル軸から抜きます。その後コレットから工具を外します。(図-8)
- コレットナットを手に持ち、コレットをスパナ掛けの方向に傾けるとコレットが外れます。コレットが外れない場合は、もう一方のスパナ掛け方向に傾けます(図-5)。
- (7. コレットの取付方法)に沿って、コレットを交換します。

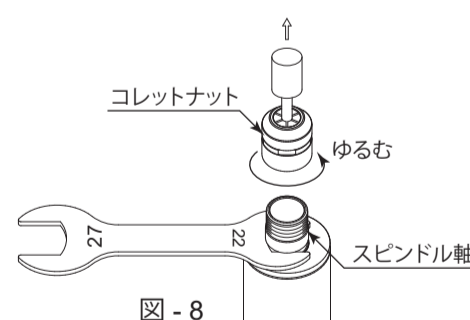


図-8

### 10. モータコードの接続方法

#### 注意

- モータコードコネクタを接続するときは、必ずコントローラの電源スイッチをOFFにしてから接続してください。電源スイッチがONの状態でもータコードコネクタを接続すると、製品破損の原因になります。
- モータコードコネクタを接続させないときは、モータコードコネクタに油や汚れが付着しないように保護キャップ等(モータコードのみ保護キャップが付属しております。)で保護してください。

#### ① モータコードの保護キャップを取り外します。



図-9

#### ② モータスピンドル本体側コネクタの位置決めピンとモータコード側コネクタの位置決め溝を合わせてまっすぐに挿入します。

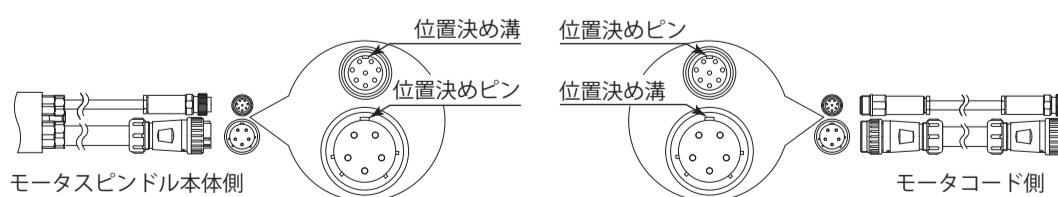


図-10

#### ③ 挿入後モータスピンドル本体側のコネクタナットをしっかり締めます。

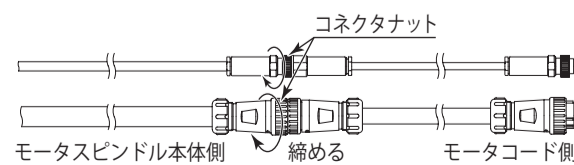


図-11

#### ④ モータスピンドル側のφ6mmエアース(モータ冷却用)のジョイントにモータコード側のエアースを挿入します。

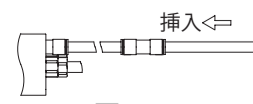


図-12

## 11. モータスピンドルの取付方法

### 警告

モータ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

- モータ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。
- モータ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られた場合、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モータ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、モータスピンドルにズレが生じないことを確認してください。

- ① モータスピンドルをホルダに取り付ける際は、図 - 13 のクランプ推奨範囲内に取り付けてください。

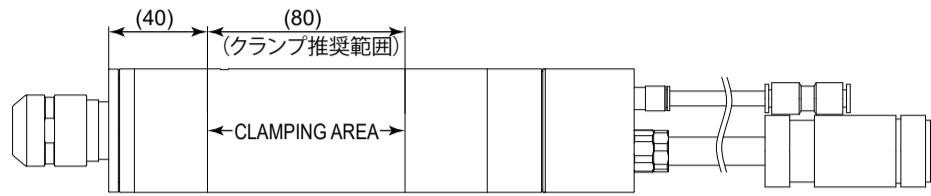


図 - 13

※モータスピンドルをホルダに取り付ける際は、「ガッチとリング(別売品)」(図 - 14)の使用をお勧めします。寸法やスペースの問題で「ガッチとリング」が使用できない場合は、②に示す方法で取り付けてください。

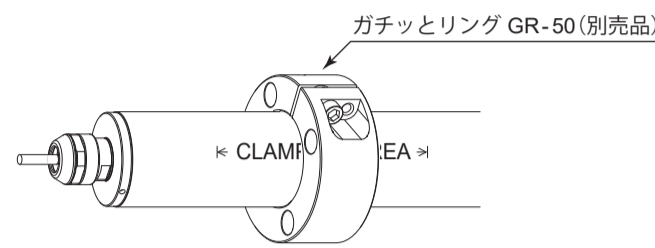


図 - 14

- ② ホルダによる取り付けについては、図 - 15 のようなスリ割りホルダによる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 - 15 の方法ができない場合は、図 - 16 の方法で取り付けてください。

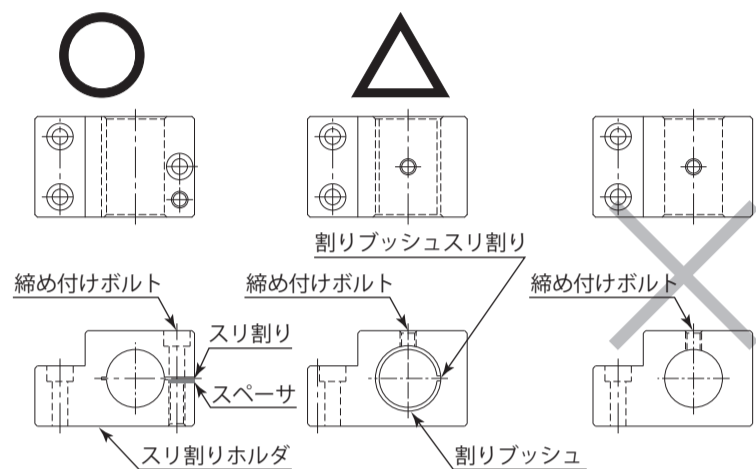


図 - 15

図 - 16

図 - 17

### 注意

図 - 17 のように直接ねじで取り付けると、モータ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 - 18 参照)

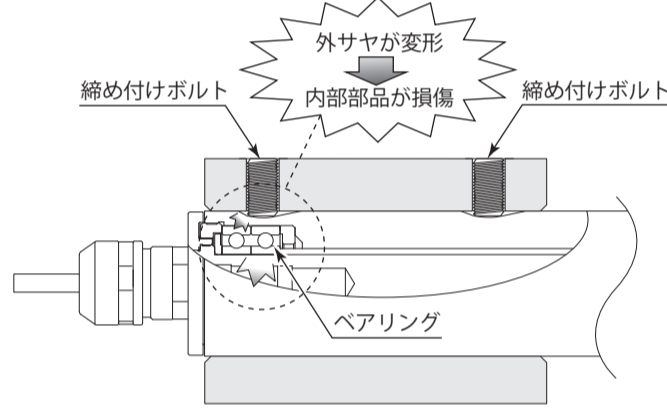


図 - 18

- ③ スリ割りホルダの製作方法

- スリ割りホルダの内径を荒加工します。
- スリ割り加工します。(例 スリ割り 2 mm)
- 取り外し用ボルトをねじ込み、スリ割り部を広げます。
- スペーサ (例 t = 2 mm) をスリ割り部に入れます。
- 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。
- ホルダ内径寸法をφ50 mm 公差 -0.015 mm ~ -0.025 mm、内径面を真円度・円筒度 5 μm 以下になるように仕上げます。
- 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モータスピンドルが挿入できます。

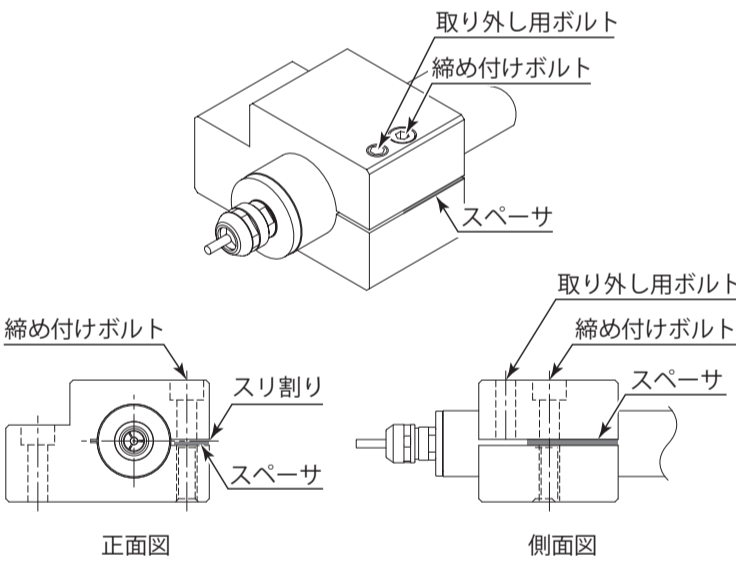


図 - 19

### 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 50 mA (200 V - 240 V 時) 以内で締め付けができることをご確認ください。締め付け過ぎはモータ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、モータスピンドルの所期の特性、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。

## 12. 慣らし運転方法

運送中や保管中、または取付時に軸受け内部グリスが移動している場合、そのままの状態ですぐに最高回転速度まで上げると、グリ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 - 3 を参照しておこなってください。

表 - 3

ステップ	1	2	3	4
回転速度 (min <sup>-1</sup> )	2,500	5,000	7,500	10,000
回転時間 (min)	15	10	10	15
注意事項	異常音がないこと。	モータ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。		モータスピンドルの外筒で温度上昇が 20 °C 以下であればよい。

## 13. ドリルおよびエンドミル使用時の注意

### 注意

ドリルおよびエンドミル使用時のスピンドル最高回転速度は、下記の計算式を参照してください。

$$\text{回転速度 (min}^{-1}\text{)} = \frac{1,000 \times \text{切削速度 (m/min)}}{3.14 \times \text{刃径 (mm)}}$$

- 切削速度は工具および被削材により変わるため、工具メーカーの推奨する条件で使用してください。
- ドリル・エンドミル等は、メーカー推奨の回転速度で使用してください。推奨範囲を超えた回転速度での使用は、工具破損の原因になりますのでご注意ください。
- 加工精度の向上のため、工具の突き出し長さは極力短く取り付けてください。
- 工具の突き出しを長くする場合は、使用回転速度を下げてください。(表 - 4、表 - 5)
- 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、芯振れなどの原因になります。
- 過度の衝撃を与えないでください。

表 - 4 ドリル突き出し長さと回転速度の関係

突き出し長さ (mm)	最高回転速度
ドリル径 x 10 倍	回転速度の 100 %
ドリル径 x 20 倍	回転速度の 70 %
ドリル径 x 20 倍以上	回転速度の 50 % 以下

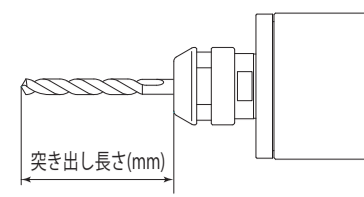


図 - 20

表 - 5 エンドミル突き出し長さと回転速度の関係

突き出し長さ (mm)	最高回転速度
シャンク径 x 5 倍	回転速度の 100 %
シャンク径 x 10 倍	回転速度の 50 %
シャンク径 x 10 倍以上	回転速度の 30 % 以下

## 14. 砥石使用時の注意

### 注意

砥石は最大周速度が決められています。下記計算式を利用し安全上絶対に最大周速度を超えた回転での使用はしないでください。

$$\text{周速度 (m/s)} = \frac{3.14 \times \text{直径 (mm)} \times \text{回転速度 (min}^{-1}\text{)}}{1,000 \times 60}$$

- 一般的に軸付砥石の周速度として 10 ~ 30 m/s が適正範囲ですので、この範囲での研削をお勧めします。
- 軸付砥石のオーバーハングは 13 mm 以下で取り付けてください。(図 - 21)
- 加工精度の向上のため、工具の突き出し長さは極力短く取り付けてください。
- オーバーハングを長くする場合は、使用回転速度を下げてください。(表 - 6)
- 砥石は、極力ドレッシングをおこなった後にご使用ください。
- 砥石の芯振れの大きい粗悪品やキズ、割れ、亀裂があるものは使用しないでください。
- 研削の場合 1 回の切り込み量は、0.01 mm 以内でおこない、1 回切り込みをおこなったら数回往復運動をさせた次の切り込みをしてください。
- 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、芯振れなどの原因になります。
- 過度の衝撃を与えないでください。

表 - 6 オーバーハングと回転速度の関係

オーバーハング (mm)	最高回転速度 (min <sup>-1</sup> )
20	N x 0.5
25	N x 0.3
50	N x 0.1

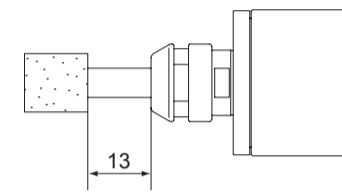


図 - 21

※ N は、オーバーハングが 13 mm のときの最高使用回転速度。

## 15. 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。)
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。)
	冷却エアーの不足。	エアー回路の点検調査をしてください。
回転中に異常振動、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。	コレットおよびコレットナットのゆるみ。 コレットおよびコレットナットの摩耗。	コレットおよびコレットナットを点検、清掃して締め直してください。 コレットおよびコレットナットを交換してください。
	工具が曲がっている。 コレットにコレットナットが正しくセットされていない。 コレットおよびコレットナットの摩耗。	工具を交換してください。 コレットにコレットナットを正しくセットしてください。 コレットおよびコレットナットを交換してください。
工具の芯振れがひどい。	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。)
	コレットおよびコレットナットまたはスピンドル内にゴミが附着・固着している。	コレットおよびコレットナ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。)

## 16. 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