

ブラシレスモータスピンドル / Brushless Motor Spindle

BMS-4020-MQL series

BMS-4040-MQL series

取扱説明書 / OPERATION MANUAL

日本語 : P1 - P19 / English : P21 - P40

OM-K0683 001



このたびは、ブラシレスモータスピンドル「BMS-4020-MQL / BMS-4040-MQL シリーズ」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、研削・小径エンドミル・小径ドリル加工等に使用できるブラシレスモータスピンドルです。本製品をご使用頂くためには、E4000 コントローラ、エアラインキットなどが必要です。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。

目次

1. 安全上の注意事項・表示について	P1
2. 梱包内容	P3
3. 弊社製品の保証	P3
4. お問い合わせ窓口	P4
5. 特長	P4
6. 仕様および外観図	P4
7. 工具の交換方法	P7
8. コレットの交換方法	P8
9. モータコードの接続方法	P8
10. クーラント液用ホースまたはオイルミスト用ホースの接続方法	P10
11. クーラント液またはオイルミストの供給方法	P12
12. ブラシレスモータスピンドルの取付方法	P13
13. 慣らし運転方法	P16
14. 砥石および切削工具使用時の注意	P17
15. アジャスタボルトの使用法	P18
16. 故障の原因と対策	P19
17. 製品廃棄	P19

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

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 濡れた手でコネクタ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。
- ⑤ 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。
 - 1) 本製品を取り扱うときは、各種の損害を防止するため、設置機器の安全を確認してから取り扱ってください。
 - 2) 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。
- ⑥ 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。
- ⑦ 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とコレットナットをご確認ください。

⚠ 警告

- ⑧ 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ください。
- ⑨ 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。
- ⑩ 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。
- ⑪ クーラント液を使用する場合は、クーラント液専用のホースを使用してください。その他のホースを接続した場合、ホースが破裂してけがをするおそれがあります。

⚠ 注意

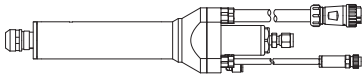


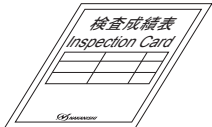





- ① 本製品を使用する場合は、クーラント液、またはオイルミストの供給が必要です。
※水溶性のクーラント液を使用している場合は、水溶性クーラント液の供給なしで本製品を使用しないでください。故障の原因になります。
加工工程により、やむをえず油性のクーラント液、またはオイルミストの供給をせず本製品を使用する場合は、一度クーラント液、またはオイルミスト供給した後 30 分以内で使用してください。30 分をこえて、クーラント液、またはオイルミストを供給せずに本製品を使用した場合、内部部品の摩耗、異常音、異常発熱、オイル漏れ等が発生し本製品の故障の原因になります。
- ② 本製品を落下させたり、ぶつけた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。
- ③ 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。
- ④ 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（「6-3 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
- 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、芯振れ等の原因になります。
- ⑥ 工具の軸径は、コレットの呼び径に対して $+0 \sim -0.01$ の公差のものを使用することを推奨いたします。公差 $+0 \sim -0.1$ 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 $+0 \sim -0.01$ の公差のものをご使用ください。
- ⑦ 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。
- ⑧ 機械の稼働中は、防塵のため、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。
- ⑨ クーラント液、またはオイルミストの供給に加え、外部から切削液を供給する場合、加工中の切削液は刃先に向け、ブラシレスモータ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。
- ⑩ 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）
- ⑪ 毎日の仕業（始業・終業）点検として、工具やコレット、コレットナット、ドレン用ホース、クーラント液用ホース、またはオイルミスト用ホース等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
- ⑫ 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またはコレットナットを交換してください。
- ⑬ 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。
- ⑭ 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。
- ⑮ 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ブラシレスモータスピンドルを用意してください。
- ⑯ 配管用ホース、エアホース、ドレン用ホース、クーラント液用ホースまたはオイルミスト用ホースは確実に接続してください。ホースが外れてあばれるおそれがあります。

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

共通		
ブラシレスモータスピンドル本体・・・1個 	インサート・・・1個 	フェールールセット・・・1個 
検査成績表・・・1枚 	取扱説明書・・・1部 	
BMS - 4020 - MQL / BMS - 4040 - MQL		
コレットナット (CHN-16)・・・1個※ 	スパナ (17 × 22)・・・2枚 	
BMS-4020-MQL-CHK / BMS-4040-MQL-CHK		
コレットナット (K-265)・・・1個※ 	スパナ (12 × 14)・・・2枚 	

※コレットナットおよびフェールールセ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。

「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。

- (1) 弊社製造上の不具合。
- (2) 梱包内容が不足している場合。
- (3) 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

- (1) 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外径φ40mm のブラシレスモータスピンドルです。
- (2) 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が不要です。
- (3) ブラシレスモータスピンドルの脱着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

<ブラシレスモータスピンドルの仕様>

型式	BMS - 4020 - MQL / BMS - 4020 - MQL-CHK	BMS-4020-MQL-2M / BMS-4020-MQL-CHK-2M	BMS - 4040 - MQL / BMS - 4040 - MQL-CHK	BMS-4040-MQL-2M / BMS-4040-MQL-CHK-2M
最高回転速度	20,000min ⁻¹		40,000min ⁻¹	
スピンドル精度	1μm 以内			
最大出力	1,200W			
中間コネクタ付コード長さ	0.3m	2m	0.3m	2m
質量	2.3kg	2.8kg	2.3kg	2.8kg
騒音 (1m 離れた位置)	70dB (A) 以下			
IP コード	モータスピンドル : IP57 (モータ冷却エア供給時)、モータコード : IPX7			

<クーラント液、またはオイルミストの仕様>

供給流体	クーラント液	オイルミスト
圧力	0.2 - 3.0MPa	0.2 - 1.0MPa
ろ過精度	5μm 以下	
供給用・ドレン用ホース径 (お客様ご用意品)	供給用 : 外径φ6.0mm ドレン用 : 外径φ6.0mm × 内径φ4.0mm	供給用 : 外径φ6.0mm × 内径φ4.0mm ドレン用 : 外径φ6.0mm × 内径φ4.0mm

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

<オプション>

BMS-4020-MQL / BMS-4040-MQL	
コレット (CH16OH- □□) * 注意 1	コレットナット
φ3.0mm、φ3.175mm、φ4.0mm、φ5.0mm、φ6.0mm、 φ6.35mm、φ7.0mm、φ8.0mm、φ9.0mm、φ10.0mm	CHN - 16
BMS-4020-MQL-CHK / BMS-4040-MQL-CHK	
コレット (CHK-OH- □□) * 注意 1	コレットナット
φ3.0mm、3.175mm、φ4.0mm、φ5.0mm、φ6mm、 φ6.35mm	K-265

* 注意 1 : コレットは別売りです。使用サイズを選定の上、注文してください。

アジャスタボルト * 注意 2	ADJUSTER BOLT
--------------------	---------------

* 注意 2：アジャスタボルトは BMS - 4020 / 4040 MQL - CHK シリーズ専用のオプション品です。



モータコード * 注意 3	EMCD-4000- □ M (動力線)	長さ：2m、4m、6m、8m (同じ長さのφ6.0mm エアーホースが付属します。)
	EMCD-4000S- □ M (信号線)	長さ：2m、4m、6m、8m (同じ長さのφ6.0mm エアーホースが付属します。)

* 注意 3：ブラシレスモータスピンドル本体にはモータコード (オプション) が付属しておりません。使用長さを選定の上、注文してください。

⚠ 注 意


- ・モータコード (EMCD-4000-8M / EMCD-4000S-8M) は BMS-4020-MQL-2M / BMS-4020-MQL-CHK-2M / BMS-4040-MQL-2M / BMS-4040-MQL-CHK-2M にはご使用になれません。
- ・インサートおよびフェールールセットは単回使用部品です。一度取り付けられたクーラント液用ホース、またはオイルミスト用ホースを取り外した場合は、インサートおよびフェールールセットを新しいものに交換してください。インサートおよびフェールールセットはお客様にて交換することが可能です (表 - 2 参照)。

表 - 2

	名称	型式	メーカー
①	インサート 	SS-6M5-4M	スウェーヂロック (SWAGELOK)
②	フェールールセット 	SS-6M0-SET	

6 - 2 適合規格

本製品は以下の海外安全規格に対応しています。

- ・北米安全規格 (UL, CSA) 
UL1004 (+CSA 100-04)

6 - 3 外観図

① BMS-4020-MQL / BMS-4020-MQL-2M / BMS-4040-MQL / BMS-4040-MQL-2M

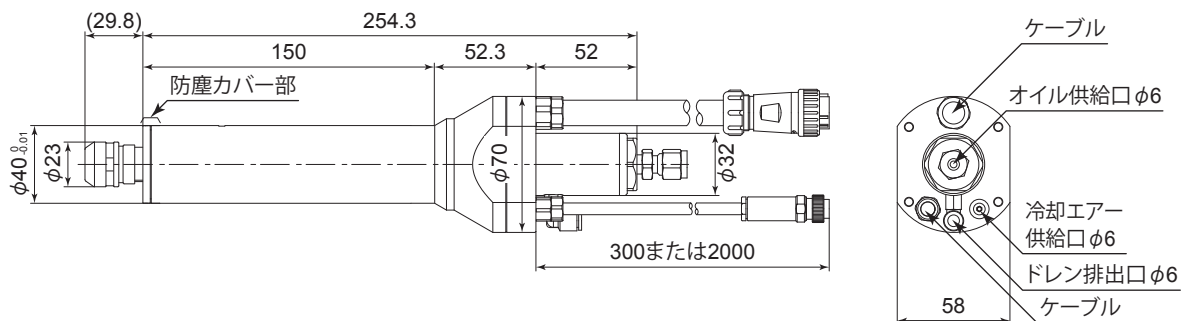


図 - 1

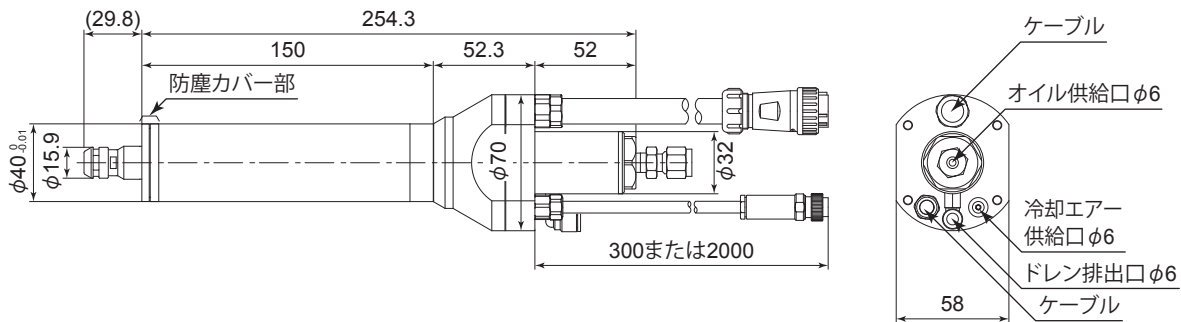


図 - 2

6-4 トルク出力特性グラフ

(1) BMS-4020-MQL シリーズ

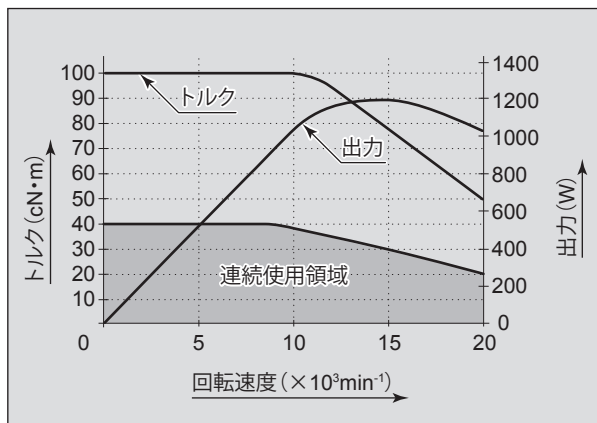


図 - 3

(2) BMS-4040-MQL シリーズ

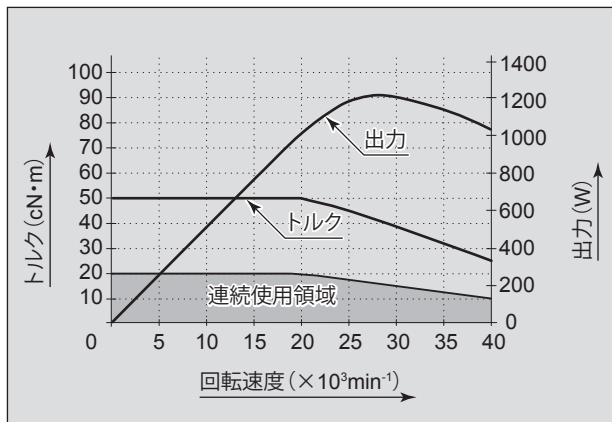


図 - 4

6-5 エアー供給について

ブラシレスモータスピンドルはモータ冷却用エアー圧力 0.2 - 0.35MPa の範囲で動作しますが、連続使用する場合は、エアー圧力を 0.35MPa に設定してください。

7. 工具の交換方法

⚠ 注意

- ・ 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まり、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、取れなくなる場合があります。
- ・ 工具の入れ込み長さが足りない場合はコレットからオイル漏れが発生します。必ずコレット先端から、コレット CHK-OH タイプ:20mm 以上、コレット CH16OH タイプ:28mm 以上工具を挿入してください。

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。

- (1) スピンドル軸に付属のスパナ（コレット CHK-OH タイプ：12mm、コレット CH16OH タイプ：17mm）を掛けて固定します。
- (2) コレットナットに付属のスパナ（コレット CHK-OH タイプ：14mm、コレット CH16OH タイプ：22mm）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（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）。
- (3) 別の工具を挿入します。工具の入れ込み長さはコレット先端からコレット CHK-OH タイプ：20mm 以上、コレット CH16OH タイプ：28mm 以上です。
- (4) コレットナットを時計方向に回して工具を固定します。

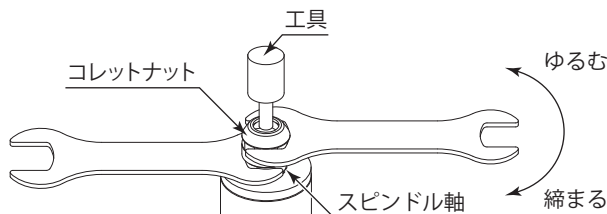


図 - 5

8. コレットの交換方法

⚠ 注意

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、取れなくなる場合があります

- (1) 「7. 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。その後にコレットから工具を取り外します(図-6)
- (2) 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の方向に傾けます(図-7)。
- (3) コレットを取り付けるときは、コレットナットを手に持ち、コレットを取り付けます(図-8)。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-7)。このとき、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ます(図-9)。

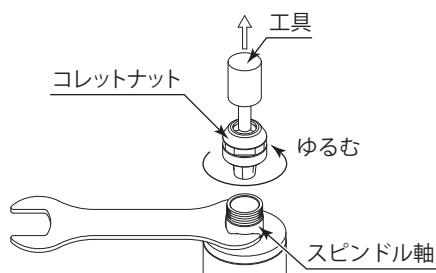


図 - 6

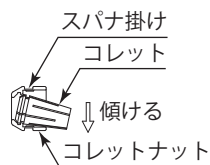


図 - 7

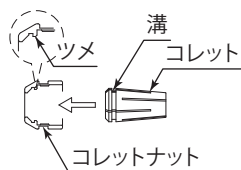


図 - 8

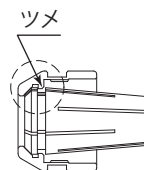


図 - 9

9. モータコードの接続方法

⚠ 注意

- ・モータコードプラグを接続するときは、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 の状態でモータコードプラグを接続すると、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しないときは、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（動力線、信号線）の保護キャップを取り外します。

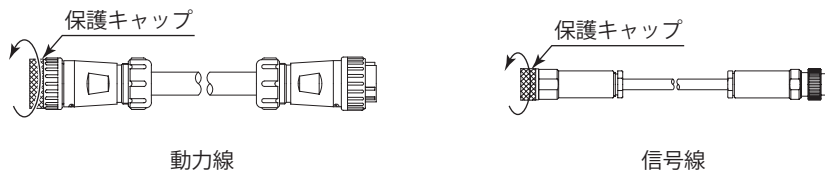


図 - 10

(2) モータコードコネクタ（信号線・動力線）の位置決めピンと位置決め溝を合わせまっすぐ挿入します。

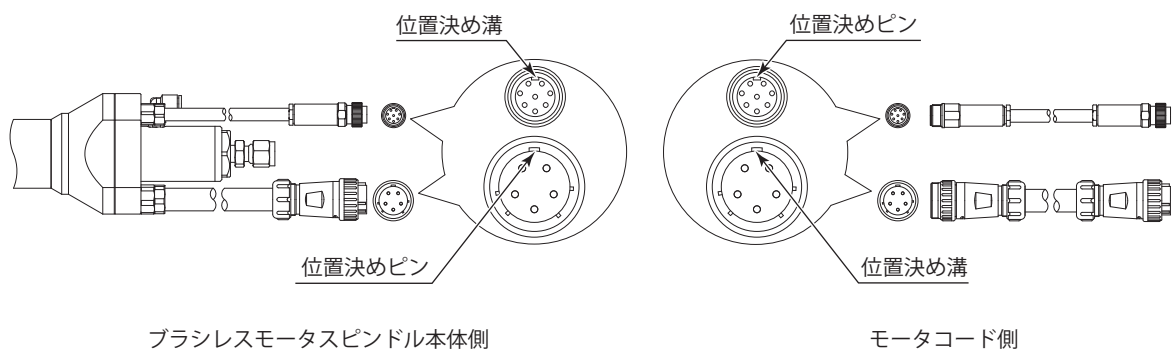


図 - 11

(3) 挿入後ブラシレスモータスピンドル本体側モータコードコネクタのコネクタナットをしっかり締めます。

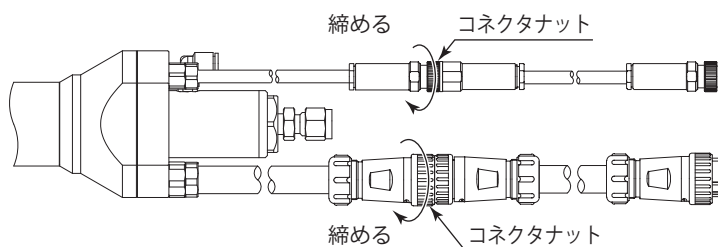


図 - 12

(4) ブラシレスモータスピンドル後部の冷却エア供給口φ6に、モータコード側のエアホースを挿入します。
※冷却用エアホースは本体に付属しております。

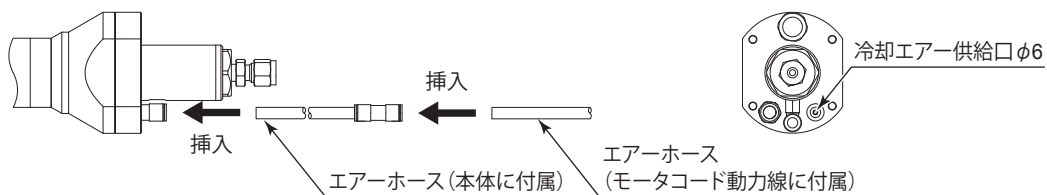


図 - 13

(5) ブラシレスモータスピンドル後部のドレン排出口φ6に、ドレン用のエアホースφ6を挿入します。

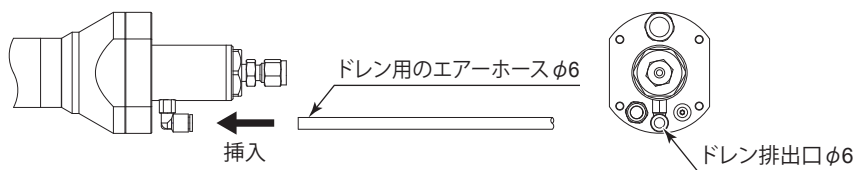


図 - 14

10. クーラント液用ホースまたはオイルミスト用ホースの接続方法

⚠ 注意

インサートおよびフェールセットは単回使用部品です。
一度取り付けられたクーラント液用ホース、またはオイルミスト用ホースを取り外した場合は、インサートおよびフェールセットを新しいものに交換してください。インサートおよびフェールセットはお客様にて交換することが可能です (P5 表 - 2 参照)。

10-1 オイルミスト用ホース (空圧ホース) の接続の場合

(1) オイルミスト用ホースφ6 (お客様ご用意品) にインサート (付属品) を挿入します (図 - 15)。

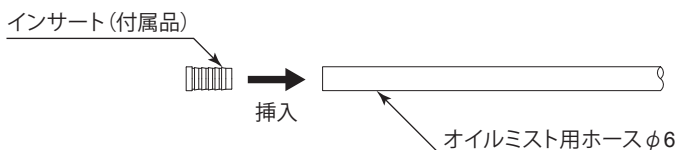


図 - 15

(2) (1)のオイルミスト用ホースをオイル供給口φ6 にしっかり奥まで挿入します (図 - 16)。

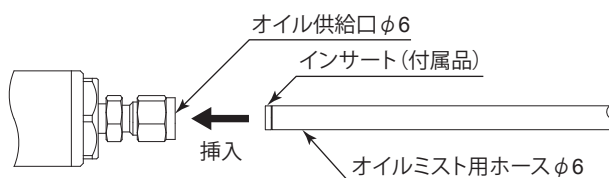


図 - 16

(3) ジョイント根元 (六角部) にモンキーレンチ等 (お客様ご用意品) を掛け固定し、ジョイントナットをモンキーレンチ等 (お客様ご用意品) でしっかり締め込みます (図 - 17)。

※この時、ジョイント内部のフェールールセットが締めまり、ホースが固定されます。

(4) オイルミスト用ホースφ6 を軽く手で引いて、オイル供給口φ6 から抜けを確認します。

※ホースが抜けた場合は、再度 (2) - (3) の手順でホースを固定します。

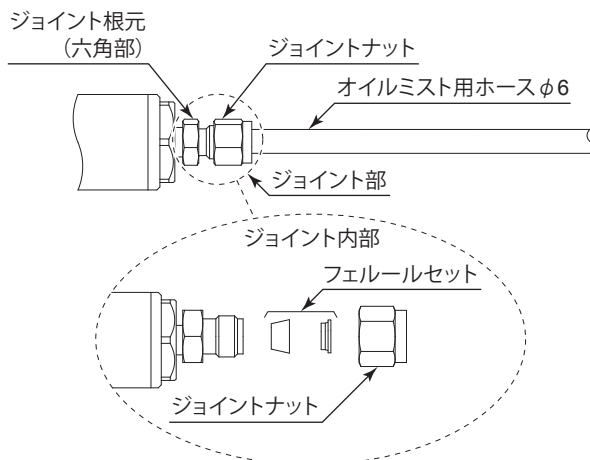


図 - 17

10-2 クーラント液用ホースの接続の場合

(1) クーラント液用ホースφ6 (お客様ご用意品) をオイル供給口φ6 にしっかり奥まで挿し込みます (図-18)。

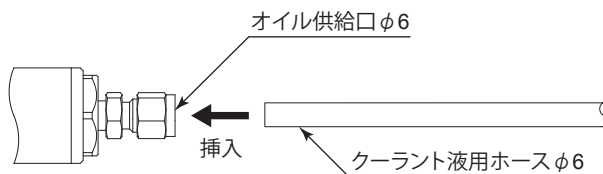


図 - 18

(2) ジョイント根元 (六角部) にモンキーレンチ等 (お客様ご用意品) を掛け固定し、ジョイントナットをモンキーレンチ等 (お客様ご用意品) でしっかり締め込みます (図-19)。

※この時、ジョイント内部のフェルールセットが締まりホースが固定されます。

(3) クーラント液用ホースφ6 を軽く手で引いて、オイル供給口φ6 から抜けを確認します。

※ホースが抜けた場合は、再度 (1) - (2) の手順でホースを固定します。

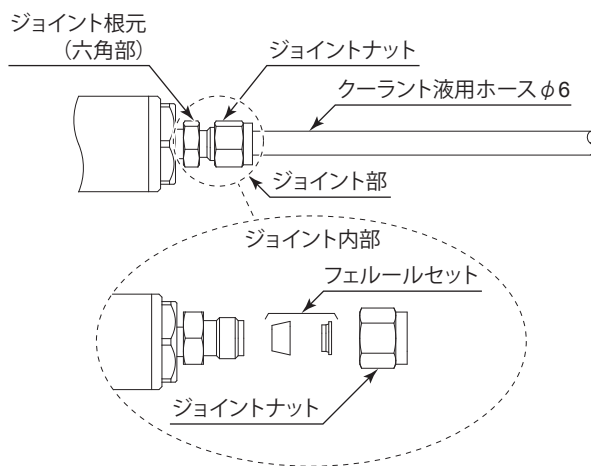


図 - 19

11. クーラント液またはオイルミストの供給方法

⚠ 注意

- 本製品を使用する場合は、クーラント液、またはオイルミストの供給が必要です。
※水溶性のクーラント液を使用している場合は、水溶性クーラント液の供給なしで本製品を使用しないでください。故障の原因になります。
加工工程により、やむをえず油性のクーラント液、またはオイルミストの供給をせず本製品を使用する場合は、一度クーラント液、またはオイルミスト供給した後30分以内で使用してください。30分をこえて、クーラント液、またはオイルミストを供給せずに本製品を使用した場合、内部部品の摩耗、異常音、異常発熱、オイル漏れ等が発生し本製品の故障の原因になります。
- 冷却エアーをブラシレスモータスピンドルに供給した後にクーラント液、またはオイルミストを供給してください。
冷却エアーを供給せずにクーラント液、またはオイルミストを供給した場合、ブラシレスモータスピンドル内部のエアーパージが無くなりオイルがモータ内部に浸入し故障の原因になります。
- 本製品に供給するクーラント液、またはオイルミストは、ろ過精度 5 μ m 以下のフィルターを通したクーラント液、またはオイルミストを使用してください。
- 初回使用、または本製品を1ヶ月以上使用していない状態で、本製品をオイルミスト供給により使用する場合は、冷却エアー供給後、オイルミストを本製品に十分に(5分以上)供給してから使用を開始してください。オイルミストを十分に供給せずに使用した場合、内部部品の摩耗、異常音、異常発熱、オイル漏れ等が発生し本製品の故障の原因になります。

11-1 運転方法

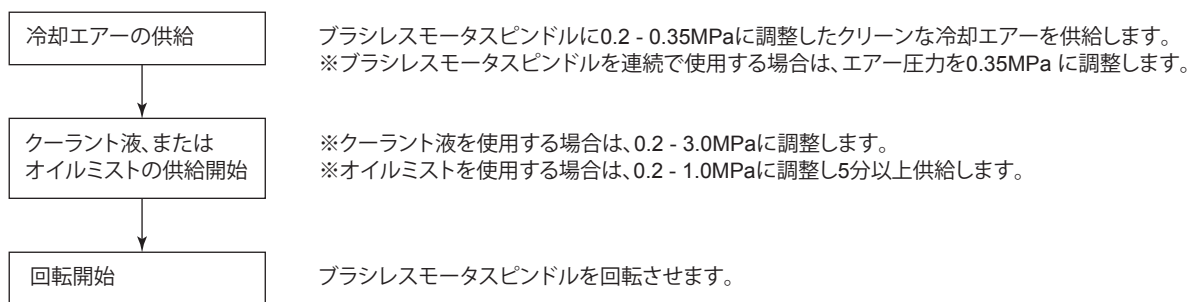


図 - 20

⚠ ドレン排出についての注意

- ドレンをスムーズに排出させるために、ドレン用の ϕ 6mm エアーホースを極端に曲げたり、折ったりしないでください。
ドレンがスムーズに排出できないとブラシレスモータスピンドル内部へドレンが浸入し回転不良や故障の原因になります。
- クーラント液、またはオイルミストの供給停止後は、5分以上冷却エアーを供給したまま、ブラシレスモータスピンドル内部からドレンを排出してください。ブラシレスモータスピンドル内部にドレンが残っていると故障の原因になります。

11-2 停止方法

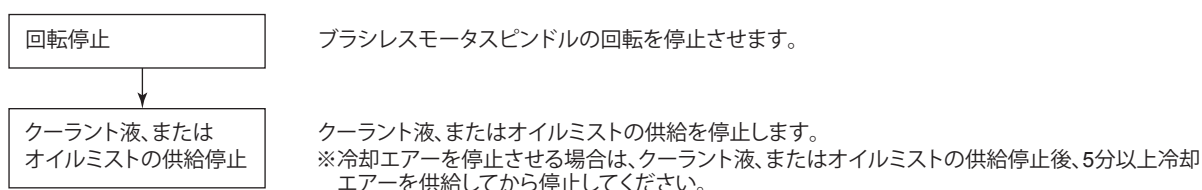


図 - 21

12. ブラシレスモータスピンドルの取付方法

⚠ 警告

ブラシレス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

- ・ ブラシレス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。
- ・ ブラシレス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ブラシレス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、ブラシレス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) ブラシレスモータスピンドルをホルダに取り付ける際は、図 - 22 のクランプ推奨範囲内に取り付けます。

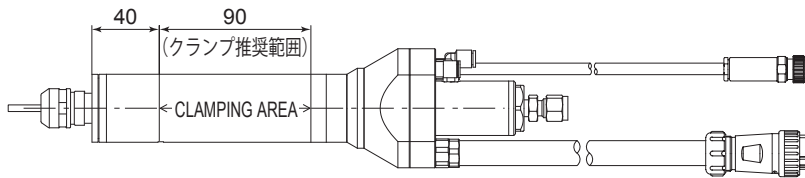


図 - 22

※ ブラシレスモータスピンドルをホルダに取り付ける際は、「ガチッとリング（別売品）」（図 - 23）の使用をお勧めします。寸法やスペースの問題で「ガチッとリング」が使用できない場合は、(2) に示す方法で取り付けます。

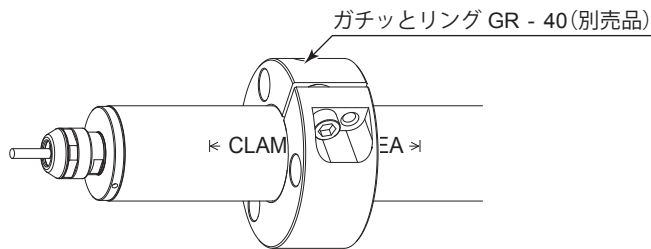


図 - 23

(2) ホルダによる取り付けについては、図 - 24 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 - 24 の方法ができない場合は、図 - 25 の方法で取り付けます。

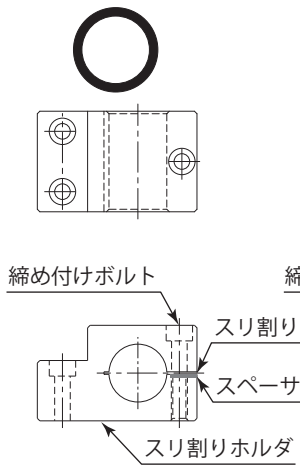


図 - 24

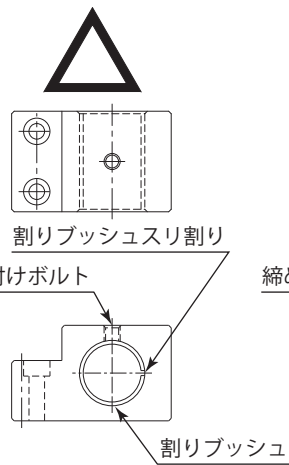


図 - 25

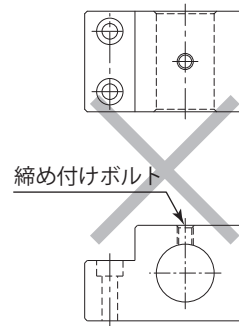


図 - 26

⚠ 注意

図 - 26 のように直接ねじで取り付けると、ブラシレス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 - 27 参照)。

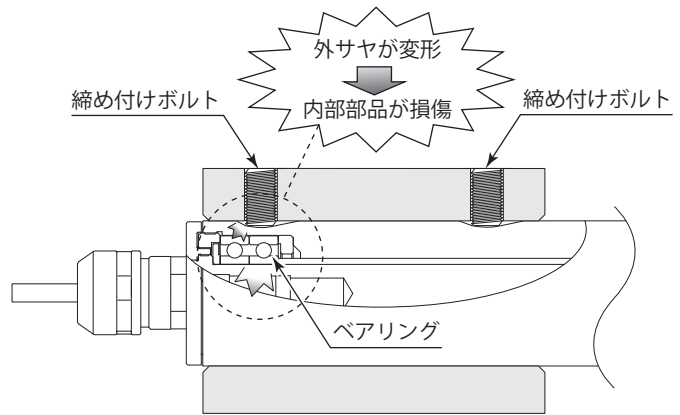


図 - 27

(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 スペーサ (例 $t = 2\text{mm}$) 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 $\phi 40$ 公差 $-0.01 \sim -0.015\text{mm}$ 、内径面を真円度・円筒度 $5\mu\text{m}$ 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ブラシレスモータスピンドルが挿入できます。

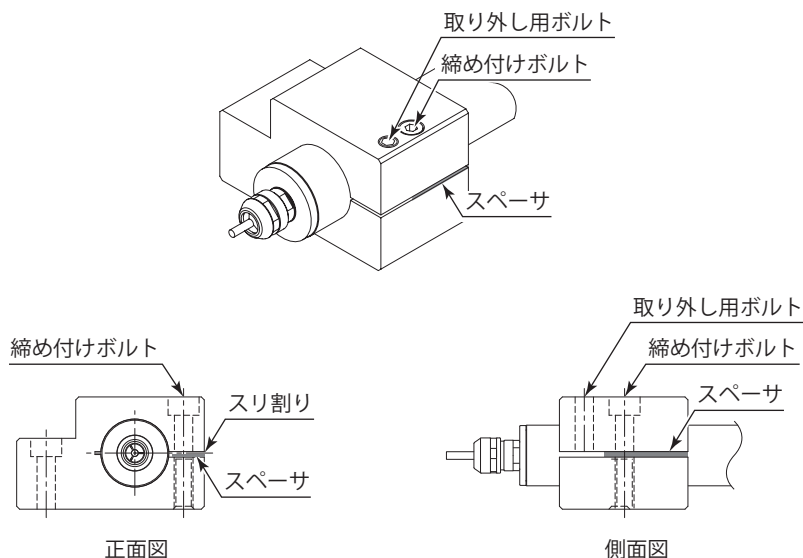


図 - 28

⚠ 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 50mA (200V 時) 以内で締め付けができることをご確認ください。締め付け過ぎはブラシレス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、ブラシレスモータ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

⚠ 注意

慣らし運転前に、必ず冷却エアー (0.2 - 0.35MPa)、クーラント液、またはオイルミストをブラシレスモータスピンドルに供給してください。クーラント液、またはオイルミストを十分に供給せずに慣らし運転をした場合、内部部品の摩耗、異常音、異常発熱、オイル漏れ等が発生し本製品の故障の原因になります。

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、そのままの状態ですぐに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 - 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
BMS-4040-MQL シリーズ 回転速度 (min ⁻¹)	10,000	20,000	30,000	40,000
BMS-4020-MQL シリーズ 回転速度 (min ⁻¹)	5,000	10,000	15,000	20,000
回転時間 (min)	15	10	10	15
注意事項	異常音がないこと。	ブラシレスモータスピンドルの外筒で温度上昇が 25℃以下。25℃を超える場合は、20 分以上停止させる。再スタートしても 25℃を超える場合は取付方法をチェックすること。		ブラシレスモータスピンドルの外筒で温度上昇が 25℃以下であればよい。

14. 砥石および切削工具使用時の注意

⚠ 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。

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

- (1) 一般的に軸付砥石の周速度として 10 - 30m/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。
- (2) 軸付砥石のオーバーハングは 13mm 以下で取り付けてください(図 - 29)。
- (3) オーバーハングを長くする場合には、使用回転速度を下げてください(表 - 4)。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 研削の場合 1 回の切り込み量は、0.01mm 以内でおこない、1 回切り込みをした後に数回往復運動をさせ次の切り込みをしてください。
- (7) ドリル・エンドミル等は、許容範囲内の回転速度でご使用ください。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。
- (8) 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のでご注意ください。
- (9) 過度の衝撃を与えないでください。
- (10) 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。

表 - 4 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 ⁻¹)
20	N × 0.5
25	N × 0.3
50	N × 0.1

※ N は、オーバーハングが 13mm のときの最高使用回転速度。

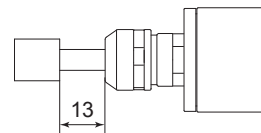


図 - 29

15. アジャスタボルトの使用法

アジャスタボルトは BMS-4020 / 4040 MQL-CHK シリーズ専用のオプション品です。
アジャスタボルトにより、工具突き当て位置の調整ができます。

- ・ 工具突き当て位置：コレットナット端面より 39 - 51mm (図 - 30)。
- ・ アジャスタボルト：溝幅 1.5mm、溝深さ 1.5mm (図 - 31)。
- ・ 調整はマイナスドライバ (長さ 50mm、刃幅 4.5mm) 使用を推奨します (図 - 32)。

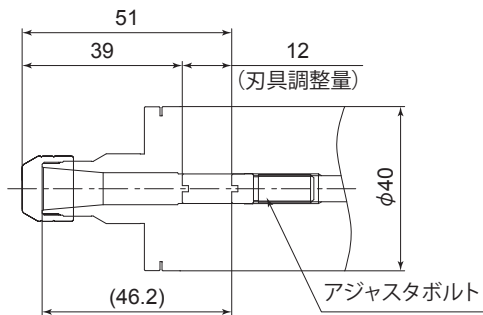


図 - 30

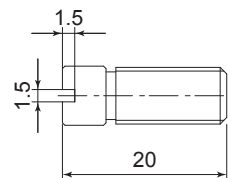


図 - 31

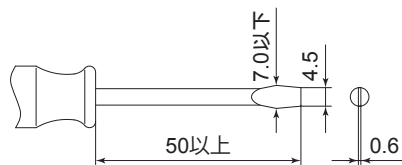


図 - 32

16. 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
ブラシレスモータ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。	
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の摩耗。	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。	工具が曲がっている。	工具を交換してください。
	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の摩耗・キズ。	コレットおよびコレットナ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。)
	コレットおよびコレットナ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。)
工具の先端からクーラント液、またはオイルミストがでない。	工具の破損、またはつまり。	工具を交換してください。
	クーラント液、またはオイルミストの圧力不足。	クーラント液、またはオイルミストの圧力を確認し調整してください。
	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。)
ドレン排出口から大量のクーラント液、またはオイルミストが漏れる。	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。)
コレットからオイルが漏れる。	工具の入れ込み長さの不足。	コレット先端からコレット CHK-OH タイプ:20mm 以上、コレット CH16OH タイプ:28mm 以上工具を挿入してください。
	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。)
	コレットおよびコレットナ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。

E4000 コントローラの取扱説明書も併せてご参照ください。

17. 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。

株式会社 **ナカニシ** www.nakanishi-inc.com

本社・工場 〒322-8666 栃木県鹿沼市下日向 700
TEL : 0289(64)3380 FAX : 0289(62)5636

本書の内容は、改善のため予告無しに変更することがあります。

NAKANISHI INC.  www.nakanishi-inc.com

700 Shimohinata, Kanuma, Tochigi 322-8666, Japan

NSK America Corp www.nskamericacorp.com

1800 Global Parkway, Hoffman Estates, IL 60192, USA

Contents are subject to change without notice.