

E3000i モータスピンドル / E3000i Motor Spindle

BMF - 4230 - TSU

取扱説明書 / OPERATION MANUAL

日本語 : P1 - P15 / English : P17 - P32



このたびは、モータスピンドル「BMF-4230-TSU」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、小径エンドミル・小径ドリル加工等に使用できるモータスピンドルです。現在お客様がご使用されている株式会社ツガミ製 CNC 精密自動旋盤の標準回転工具「3282-Y041」と互換性があり、本製品と入替えて使用することができます。本製品をご使用頂くためには、E3000i コントローラ、モータコード、エアーラインキットが必要です。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、この取扱説明書は、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	P4
3. 弊社製品の保証	P5
4. お問い合わせ窓口	P5
5. 特 長	P5
6. 仕様および外観図	P5
7. コレット・工具の取付方法	P8
8. 工具の交換方法	P9
9. コレットの交換方法	P10
10. モータコードの接続方法およびエアー供給について	P11
11. モータスピンドルの取付方法	P13
12. 慣らし運転方法	P14
13. ドリルおよびエンドミル使用時の注意	P14
14. 故障の原因と対策	P15
15. 製品廃棄	P15

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や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 濡れた手で電源コードの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。
- 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ーを遮断し、該当する設備システム内の圧縮エアー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。
- 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 砥石は使用しないでください。研磨粉が自動旋盤内部に侵入して故障の原因となり、物的損害のおそれがあります。

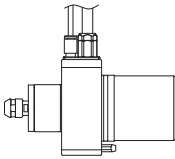
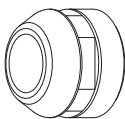
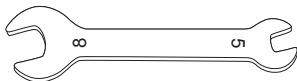
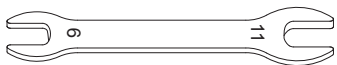
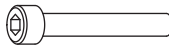
△ 注 意

- ① 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。
- ② 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。研磨粉や切削粉が付着していると、スピンドルやコレットを傷めたり、芯振れの原因になります。
- ③ 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」を参照）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。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 作業に合った適正な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。
- ⑦ 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。クーラント液、切削油の供給中に冷却用エアの供給を停止した場合、エアパージが無くなり、クーラント液、切削油が本製品内部に侵入して故障の原因になります。
- ⑧ 加工中の切削液は刃先に向け、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。切削液が多量にかけると、回転の負荷が大きくなり耐久性が下がります。
- ⑨ 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）
- ⑩ 毎日の仕業（始業・終業）点検として、工具やコレット、コレットナット等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
- ⑪ 冷却用エアースホースは、確実に接続してください。ホースが外れて暴れるおそれがあります。
- 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 本製品を保管する場合は付着した水分等を良くふき取ってください。サビ発生の原因になります。
- ⑭ 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。
- ⑮ 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。
- ⑯ 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-A)・・・1個 ※コレットナットは本体に付属しています。 
スパナ (8 × 5)・・・1枚 	スパナ (9 × 11)・・・1枚 
六角穴付ボルト (本体固定用) (M5 × 30)・・・4個 	取扱説明書・・・1部 
検査成績表・・・1枚 	

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。

- （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胴径 $\phi 42$ mm のフレンジタイプのモータスピンドルです。機械内へ配置する際、取り付けスペースにあわせたレイアウトが可能です。
- ② 高速センサレスモータを採用したモータスピンドルです。また、ブラシレスのため、面倒なブラシの交換が不要です。
- ③ モータスピンドル本体に中間コネクタ付コードを装備したタイプをラインアップしました。

6. 仕様および外観図

6 - 1 仕様

型式	BMF-4230-TSU		
最高回転速度	30,000 min ⁻¹		
スピンドル精度	1 μ m 以内		
最大出力	350 W		
中間コネクタコード長さ	0.5 m		
質量	1,010 g		
騒音（1 m 離れた位置）	60 dB（A）以下		
IP コード	IP57（モータ冷却エアー供給時）		
互換回転工具	3282-Y041（株式会社ツガミ製）		
搭載対象 CNC 精密自動旋盤	B026/32-Ⅲ, B038-Ⅲ, S205-Ⅱ/S206-Ⅱなどの背面刃物台		

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

<オプション>

コレット (CHA-□□) ※注意 1	φ0.5～φ4.0 mm まで 0.1 mm おき、 および φ2.35 mm、φ3.175 mm
モータコード (EMCD-3000i-□ M) ※注意 2	モータコード長さ：3 m、5 m、7 m (同じ長さのエアースホースが付属します。)

※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。

※注意 2: モータスピンドルにはモータコードが付属していません。モータコードについては、使用長さを選定の上、注文してください。

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)
UL1004-1



- 欧州指令
低電圧指令



6-3 外觀圖

※干渉確認
株式会社ツガミ製『3282-Y041』と形状が異なります。

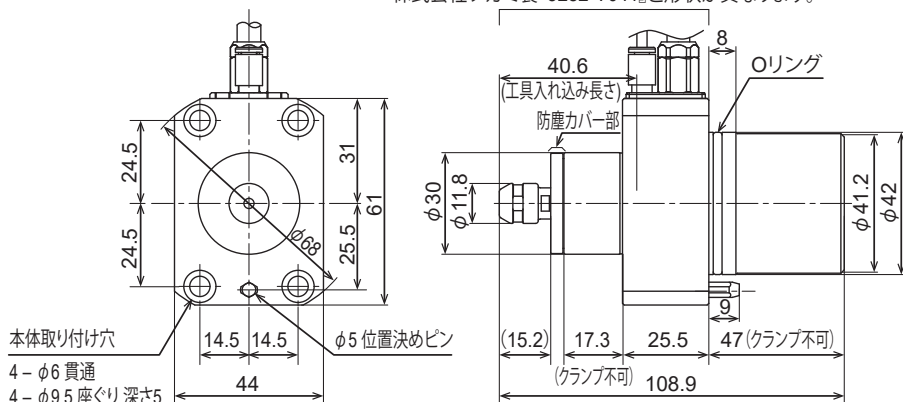


图 - 1

6 - 4 トルク出力特性グラフ

30,000 min⁻¹

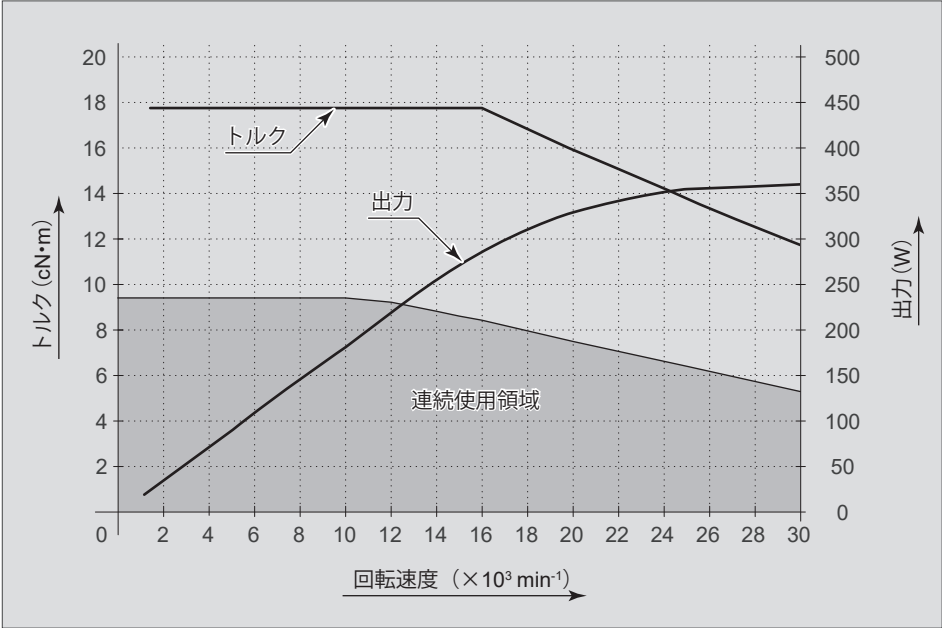


図 - 2

7. コレット・工具の取付方法

⚠ 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。

① コレットナットを手に持ち、コレットを取り付けます。(図 - 3)

取り付けにくい場合は、ツメの方向に傾けて入れると取り付け易くなります。(図 - 3、図 - 4)
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 - 5)

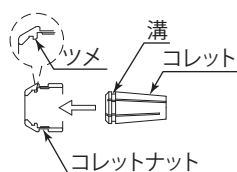


図 - 3

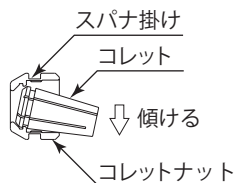


図 - 4

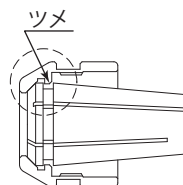


図 - 5

② 工具をコレットに挿入し、コレットナットと工具と一緒にスピンドル軸に取り付けます。(図 - 6)

③ スピンドル部のスパナ溝に付属のスパナ 8 mm を掛けて固定してください。

④ コレットナットに付属のスパナ 11 mm を掛け、コレットナットを時計回りに回して、工具を固定します。『参考締付トルク：6 N・m (CHA-3.0/3.175/4.0 使用時)』

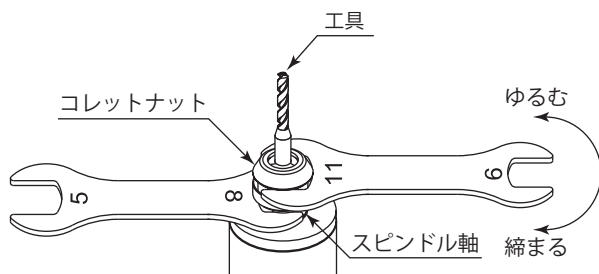


図 - 6

⑤ 工具の芯振れを確認します。芯振れが大きい場合(目安 5 μ m 以上)はコレットをゆるめて、コレットの向きを 90°回してから、再度工具を固定します。

8. 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。

- ① スピンドル軸に付属のスパナ 8 mm を掛けて固定します。
- ② コレットナットに付属のスパナ 11 mm 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。
※固くならない場合もあります。)
- ③ コレット、コレットナット、スピンドル内の清掃をします。
- ④ 別の工具を挿入し、コレットを時計方向に回して工具を固定します。
- ⑤ 工具の芯振れを確認します。芯振れが大きい場合(目安 5 μm 以上)はコレットをゆるめて、コレットの向きを 90° 回してから、再度工具を固定します。

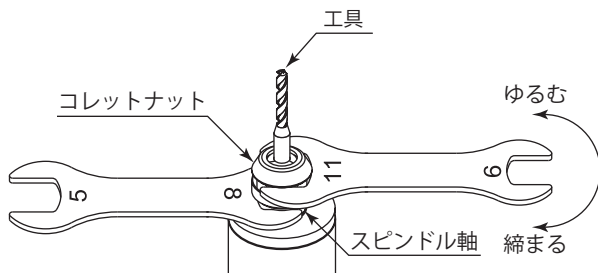


図 - 7

9. コレットの交換方法

⚠ 注 意

- コレットおよびコレットナットは消耗品です。使用回数が増えれば消耗します。コレット力の低下や摩耗、キズが発生した場合はコレットまたはコレットナットを交換してください。
- 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「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。その後にコレットから工具を抜きます (図 - 8)。
- 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 - 9)。
- 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 - 10)。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 - 9、図 - 10)。

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 - 11)。

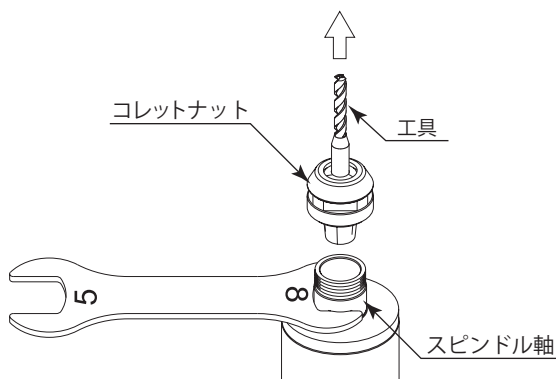


図 - 8

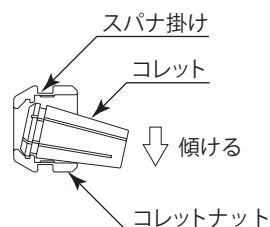


図 - 9

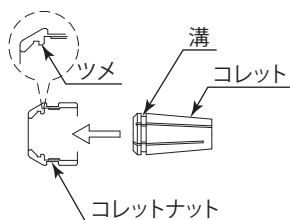


図 - 10

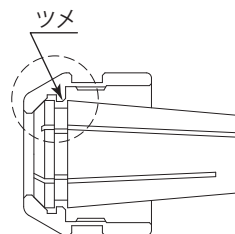


図 - 11

10. モータコードの接続方法およびエア供給について

10-1 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。
- ・モータコードプラグを接続させないときは、モータコードプラグに油や汚れが付着しないように保護カバー等（モータコードのみ保護カバー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カバーを取り外します。

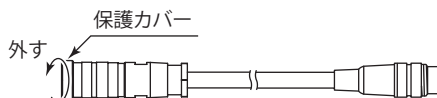


図 - 12

② モータスピンドル本体側の位置決めピンを上にしてモータコード側のモータコネクタ位置決め溝にまっすぐに挿入します。

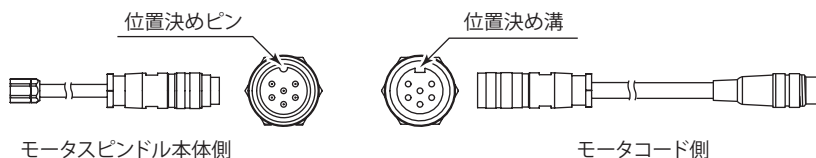


図 - 13

③ モータスピンドル本体側のカップリングナットを締めてください。

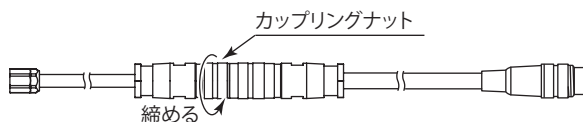


図 - 14

④ エアホースのジョイント先端を押しながら栓を外します。



図 - 15

⑤ エアーホースのジョイントにモータスピンドル側のエアーホースを挿入します。

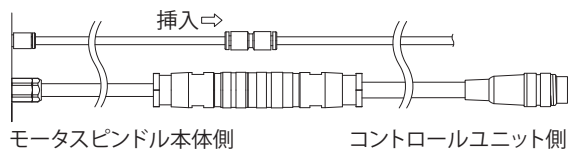


図 - 16

10 - 2 エアー供給について

使用するエアーホースの長さ（モータコード長さ）により必要なエアー供給圧が異なります。エアーホースの長さをご確認頂き、表 - 2 のとおりエアー供給圧を設定してください。

⚠ 注 意

・

ホース長さはモータスピンドルに付属するエアーホースと各モータコードに付属するエアーホースを組み合わせた合計の長さです。図 - 17 と表 - 2 を参考にホースの長さにあったエアー供給圧を設定してください。

・

モータスピンドルを 2 本接続するときは、コントローラに付属するエアー分岐ジョイントを使用してエアー出力を 2 本に分岐してください。

表 - 2

ホース長さ (m) ※注意 3、4		3.5	5.5	7.5
E3000i モータスピンドルを 1 本接続した場合	エアー圧 (MPa)	0.20	0.25	0.30
E3000i モータスピンドルを 2 本接続した場合		0.30	0.35	0.40

※注意 3: " ホース長さ " はモータスピンドルに付属するエアーホースとモータコードに付属するエアーホースを合わせた合計の長さです。図 -17 を参照してホース長さをご確認ください。

※注意 4: E3000i コントローラに E3000i モータスピンドル以外を接続する場合、E3000i コントローラの取扱説明書に記載されている " エアー圧の設定 " をご確認ください。

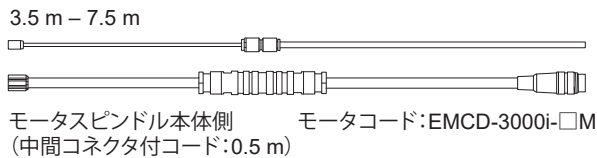


図 - 17

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。モータスピンドル内部の故障の原因になります。
- モータスピンドル外径 $\phi 30$ 、 $\phi 41.2$ 、 $\phi 42$ の胴径部での取り付けは絶対にしないでください。

本製品は胴径部を締め付けず、フランジで固定するモータスピンドルです。取り付けによる製品の変形または損傷が最小になるよう設計されている製品です。

- モータスピンドルの $\phi 5$ 位置決めピンを下にして、外径 $\phi 42$ の胴径部を工作機械ホルダに挿入します。（上段への取り付けを推奨します。）
- 本体取り付け用穴 4 箇所を付属の六角穴付ボルト（M5 × 30）で固定してください（図 - 18）。

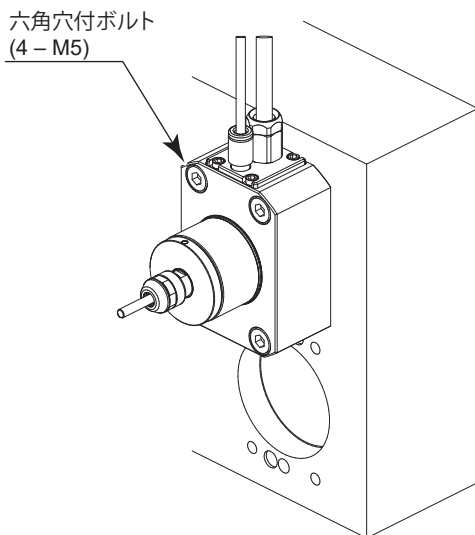


図 - 18

12. 慣らし運転方法

運送中や保管中、または取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
回転速度 (min ⁻¹)	5,000	10,000	20,000	30,000
回転時間 (min)	15	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℃以下。20℃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℃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℃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。

回転速度 (min⁻¹) =

1,000 × 切削速度 (m / min)

3.14 × 刃径 (mm)

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。
- ④ 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使用してください。(表 - 4、表 - 5)
- 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。
- ⑥ 芯振れを確認して使用してください。
- ⑦ 過度な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×10倍	回転速度の 100%
ドリル径×20倍	回転速度の 70%
ドリル径×20倍以上	回転速度の 50% 以下

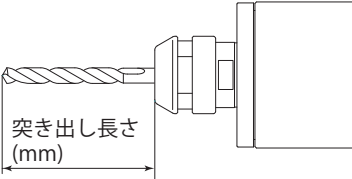


図 - 19

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×5倍	回転速度の 100%
シャンク径×10倍	回転速度の 50%
シャンク径×10倍以上	回転速度の 30% 以下

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
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）。

E3000i 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。

株式会社ナカニシ nakanishi-spindle.com

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

NAKANISHI INC.  en.nakanishi-spindle.com
700 Shimohinata, Kanuma, Tochigi 322-8666, Japan

NSK America Corp. www.nskamericacorp.com
1800 Global Parkway, Hoffman Estates, IL 60192, USA

NSK Europe GmbH 
Elly-Beinhorn-Str. 8, 65760 Eschborn, Germany

NSK United Kingdom Ltd. UK Responsible Person
Hertford House, Rutherford Close, Stevenage, Hertfordshire, SG1 2EF, UK

本書の内容は、改善のため予告なしに変更することがあります。
Contents are subject to change without notice.

取扱説明書の
ダウンロード
Download
operation
manual



ウェブサイト
Our website

