

エアー軸受スピンドル

NRAF-5080

取扱説明書

OM-K0591 001

このたびは、エアー軸受スピンドル「NRAF-5080」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、E3000 コントローラで使用する 80,000min⁻¹ のスピンドルです。本製品をご使用頂くためには、ブラシレスモータ、エアーラインキット、E3000 コントローラなどが必要です。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でき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

- 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 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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。
- ⑦ 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。
- ⑧ 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。
- ⑨ 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

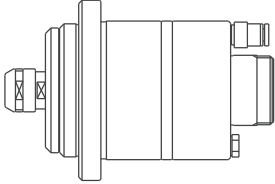
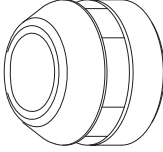

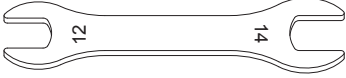

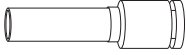
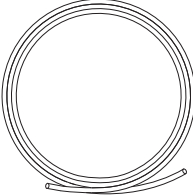

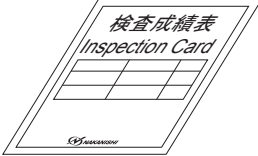
- ① 本製品を落下させたり、ぶつけたりしないでください。回転不良や発熱、サヤの変形等、故障の原因になります。
- ② 本製品を使用する場合は、弊社推奨のエアーラインキット (AL - A0611、または、AL -A1205) または、これに準じるエアーラインキット (オイルミストフィルタ付) を必ず使用してください。
- ③ エアーラインキットとの接続方法、操作方法および注意事項については、エアーラインキットの取扱説明書を良くお読み頂き、十分理解した上で使用してください。
- ④ 工具を交換するときは、スピンドル内とコレット、コレットナットを必ず清掃してください。研磨粉や切削粉が付着していると、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。
- ⑤ 清掃するときはタービンスピンドルの回転を停止し、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、スピンドル先端部 (「6 - 2 外観図」参照) へのエアーブローを絶対にしないでください。エアー軸受内にゴミが入り故障の原因になります。
- ⑥ 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。
- ⑦ 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。
- ⑧ 定期的にはエアーラインキット (オイルミストフィルタ) のドレン抜きをしてください。ドレン抜きを忘れるとドレンが本製品内部に入り、錆・故障の原因になります。
- ⑨ 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。
- ⑩ 切削液の供給を停止してから、エアーの供給を停止してください。切削液の供給中にエアーの供給を停止した場合、エアーパージが無くなり、切削液が本製品内部に浸入して故障の原因になります。
- ⑪ 加工中の切削液は刃先にかかり、タービン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。
- ⑫ 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)。
- ⑬ 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、給気ホース等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
- ⑭ 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。
- ⑮ 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、低速から徐々に回転を上げ約 15 - 20 分で最高回転になるような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。
- ⑯ 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。
- ⑰ 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タービンスピンドルを用意してください。
- ⑱ 配管用ホース、給気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

<p>エアー軸受スピンドル本体・・・1個</p> 	<p>コレットナット K-265A・・・1個※</p> 	<p>コレット φ3.0(CHK-3.0)またはφ3.175 (CHK-3.175)・・・1個※</p> 
<p>スパナ (12 × 14)・・・2本</p> 	<p>棒レンチ K-236・・・1本</p> 	<p>レジャーサ (φ6/φ4変換アダプター)・・・1個</p> 
<p>エアーホース φ4mm×4m・・・1本</p> 	<p>取扱説明書・・・1部</p> 	<p>検査成績表・・・1枚</p> 

※コレットと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。

- (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で研削仕上げされた高精度スピンドルです。
- ② エア軸受の採用により、オイルミストを供給する必要がなく非接触で回転させるため、軸受の摩耗がなくクリーンな環境での使用が可能です。
- ③ 80,000min⁻¹ 対応の高速スピンドルです。
- ④ 高精度精密加工を必要とする微細形状部品の切削加工や穴あけ加工及び小径穴の内面研削加工等に最適です。
- ⑤ 耐焼付性と冷却効果の高い高機能軸受材料を採用しています。

6. 仕様および外観図

6-1 仕様

型式	NRAF-5080
最高回転速度	80,000min ⁻¹
スピンドル精度	1μm 以内
軸受設定圧力	0.5MPa
質量	810g
騒音	80dB (A) 以下 (モータ接続時)

<オプション>

コレット (CHK- □□)	φ 0.5mm~φ 6.0mmまで0.1mmおき及び φ 2.35mm、φ 3.175mm、φ 4.76mm、φ 6.35mm
----------------	--

6-2 外観図

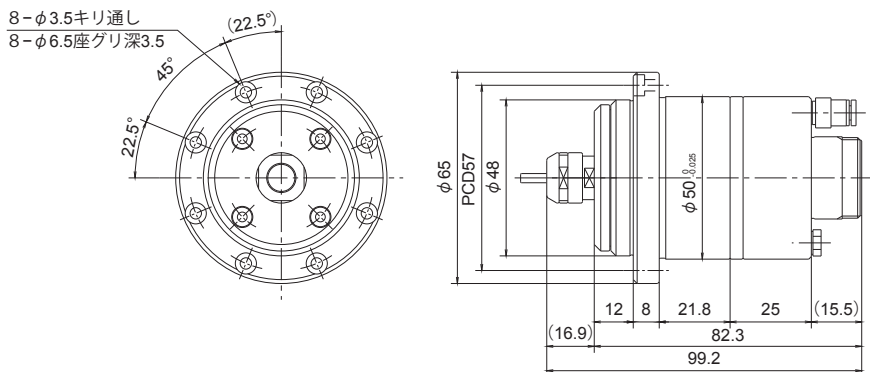


図 - 1 (NRAF - 5080 外観図)

7. ブラシレスモータ（EM-3080J）との接続方法

ブラシレスモータとの接続は下記の手順で行ってください。（図-2）

- ① ブラシレスモータ前部のねじにスピンドル（NRAF-5080）後部のインロー部をはめ合わせます。この時、双方がスムーズに挿入されることを確認します。
- ② ねじ部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1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スピンドル軸を指で回しクラッチを噛み合わせてからねじ込みます。
- ③ 最後に付属の棒レンチをスピンドル本体の差し込み穴に入れ締め込みます。

⚠ 注意

- ① モータにスピンドルを取り付ける場合は、接続内部にゴミが入らないように注意し、清掃してから取り付けてください。また、汚れた手で取り付けは、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。
- ② モータとスピンドルを接続するときに無理な挿入やねじ込みは行わないでください。必ずスムーズな動きを確認しながら慎重に接続してください。

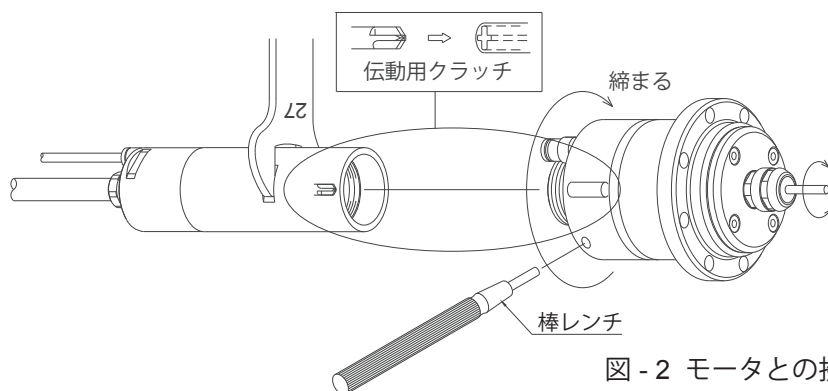


図-2 モータとの接続

8. 先端工具の交換方法

先端工具（切削工具、軸付砥石等）の交換は下記の手順で行ってください。（図-3）

- ① エアー軸受に設定圧力（0.5MPa）を供給してください。
- ② スピンドル軸に付属のスパナ 12mm を掛けて固定します。
- ③ コレットナットに付属のスパナ 14mm を掛け、反時計方向に回して、コレットをゆるめ先端工具を抜き取ります。（1回ゆるめてもコレットは開きません。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。）
- ④ 別の先端工具をコレットに挿入し、コレットナットを時計方向に回して、先端工具を固定します。（推奨締めトルク：7Nm）

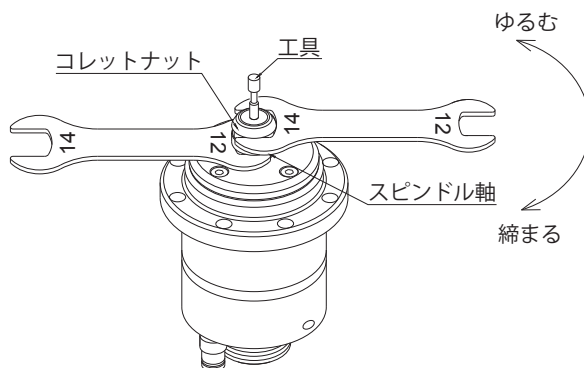


図-3 先端工具の交換方法

⚠ 注意

- ① エアー軸受に給気していない状態では、先端工具やコレットの交換は行なわないでください。無給気状態で交換作業を行なうと、スピンドル軸と軸受が接触しているため双方の接触部分に損傷を与え、正常に機能しなくなる恐れがあります。
- ② コレットナットを締める場合は、必ず先端工具をコレットに入れて行なうようにしてください。先端工具を入れずにコレットナットを締めた場合、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爪が外れる恐れがあります。爪が外れると、コレットナットを緩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。
- ③ コレットナットを締め付ける際、必要以上に締め過ぎると先端工具の振れ精度の低下を引き起こし、コレットに損傷を与えることがあります。
- ④ 先端工具を取り付けた後、振れ精度を測定し異常のないことを確認してください。

9. コレットの交換方法

コレットの交換は下記の手順で行ってください。

(図-4, 5)

- ① エアー軸受に設定圧力 (0.5MPa) を供給してください。
- ② 前記工具交換方法により先端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から外れるまで回し、先端工具と一緒にスピンドル軸から抜いてください。その後にコレットから先端工具を抜いてください。(図-4)
- ③ 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てください。(図-5)
- ④ コレットを取り付ける時は、コレットナットのスパナ掛け方向に傾けて入れると取り付けられます。(図-5)

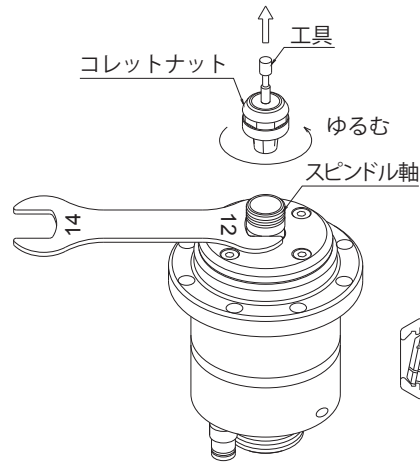


図-4 コレットの交換方法

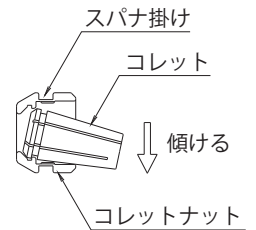


図-5

10. スピンドルの取り付け方法

スピンドルをホルダーに固定する場合、本スピンドルではフランジ固定方式を採用しているため、取り付けの影響によるダメージが最少になるよう配慮されています。下記に示す方法に従って、適正な取り付けを行なうことで、スピンドルの持つ高度な特性を生かし高精度な加工を実現することが可能になります。

- ① スピンドル胴径φ 50 部をホルダー (お客様ご用意品) に挿入します。
- ② フランジ部のザグリ穴 (8箇所) に M3 ボルトを用いて固定を行ないます。(図-1)

⚠ 注意

- ① スピンドル胴径部を締め付けボルトやスリ割りなどにより固定すると、本体が変形し組立精度に影響を与え、回転不良や発熱などトラブルの原因になるため行なわないでください。(図-6、図-7、図-8)
- ② スピンドル胴径部は、複数の部品を高精度に組み立てられているため、取り付けの際に衝撃を与えたり傷付けたりすることは、トラブルを引き起こすことがあるため、慎重に作業してください。

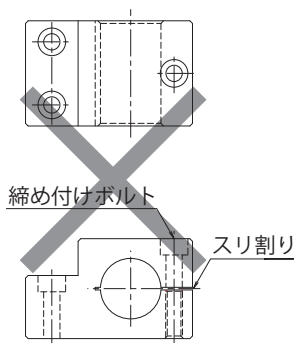


図-6

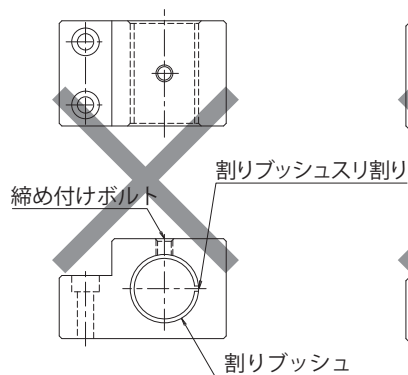


図-7

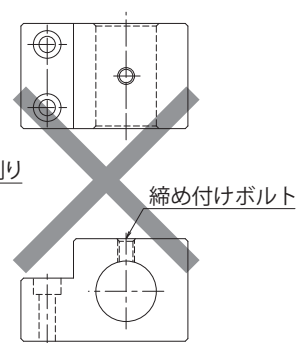


図-8

11. エアラインキットとの接続

このスピンドル (NRAF-5080) は、エア軸受のためエアラインキットが必要です。弊社のエアラインキット (AL-A0611 または AL-A1205) を推奨します。

スピンドルの給気ジョイントからのφ4 エアホースをエアラインキットの2次側のジョイントにレギュレーサ (φ4 / φ6 変換アダプタ) をつけて差し込んでください。(図-9)

エア軸受に必要な圧縮空気圧 (0.5MPa) は、エア軸受用給気ジョイントに近い位置で設定してください。

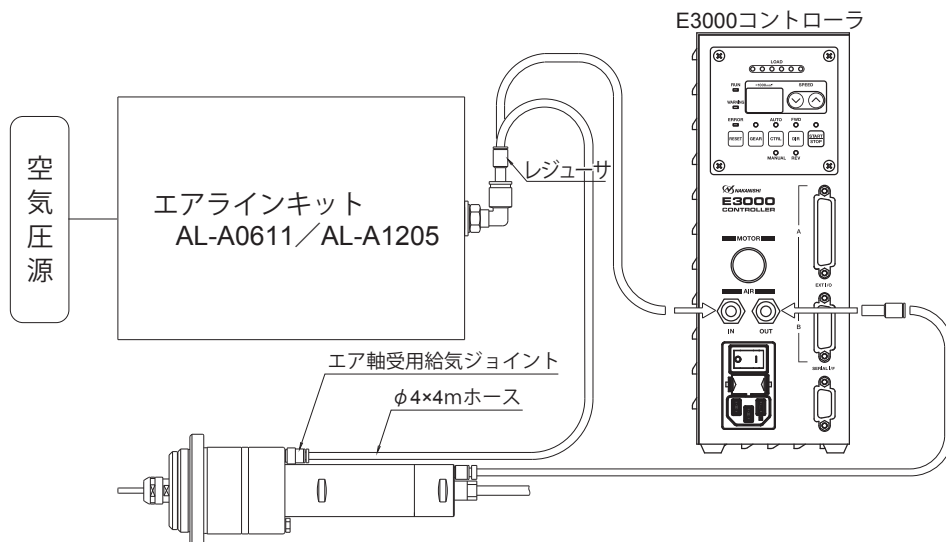


図-9 エアラインキットとの接続

⚠ エアラインキット使用時の注意

- ① コンプレッサとエアラインキットを接続する際、コンプレッサとエアラインキットの間に、エアフィルタまたは、エアドライヤをかいしてクリーンなドライエアを供給することをお勧めします。取り付け時には、できるだけエアラインキットの1次側の近い場所に取り付けてください。エアラインキットにはエアフィルタが付いていますが、湿気が多い時期または、湿気が多い場所によっては別のエアフィルタまたはエアドライヤがないと、能力不足となり故障の原因になることがありますので、できるだけ大きな容量のもの (市販品) を取り付けてください。
- ② ルブリケータによるオイルミストは不要です。オイルが入ると回転不良になり故障の原因となりますので、十分注意してください。
- ③ ホースの接続は確実にこなってください。使用中ホースが外れるとホースがあばれ、大変危険です。エアホースの常用使用圧力は、**1.0MPa** 以下となっています。コンプレッサの作動圧力が **1.0MPa** 以下であることを確認してから接続してください。コンプレッサの作動圧力が **1.0MPa** を超える場合ホースが破裂する恐れがあり大変危険です。十分注意してください。
- ④ エアフィルタの排水は必ずこなってください。水やゴミが溜まったままで使用されると、スピンドル内に入り適正な空気清浄度が得られず、錆や故障の原因になります。

12. 操作方法

(1) 作動させる場合

- ① エアー軸受に軸受設定圧力 (0.5MPa) を供給してください。
- ② スピンドルを手で回して軽く回るのを確認してください。
- ③ 先端工具の取り付けとコレットナットの締結が適正に行われていることを確認してください。
- ④ モータを回転させてください。(E3000 コントローラ の取扱説明書を参照してください。)

⚠ 警告

- ① スピンドルを作動させる場合は、必ずスピンドルの軸受にエアーを流し、スピンドル軸が完全に浮上してから (手で軽く回し異常のないことを確認する) 回転させてください。
操作の方法を間違えると、スピンドルが破損する恐れがあります。
- ② 先端工具とコレットナットの取付に緩みがあると、スピンドルを回転させた時に吹き飛んで危害を加える恐れがあります。

(2) 停止させる場合

- ① スピンドルの回転を止めてください。(E3000 コントローラ の取扱説明書を参照してください。)
- ② スピンドルの回転が完全に停止するのを確認してからエアー軸受のエアーを止めてください。

⚠ 警告

- ① 回転を停止させる場合は、必ずスピンドルの回転を止めて、回転が停止したのを確認してからエアー軸受のエアーを止めてください。
操作の方法を間違えると、スピンドルが破損する恐れがあります。
- ② エアー軸受のエアーを遮断した後は、スピンドル軸が浮上していないため回転させたりむやみに手で回したりしないでください。スピンドル軸や軸受に損傷を与えます。

13. 先端工具使用時の注意

下記の注意事項はドリル・エンドミル・砥石を対象としています。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。

- ①切削工具、砥石は最高使用周速が定められていますので、それ以下で使用してください。（内面研削用軸付砥石の一般的な使用周速度は、600～1800m/min が適正条件となるため、この範囲での使用をお勧めいたします。）

$$\text{周速 (m/min)} = \frac{3.14 \times \text{直径 (mm)} \times \text{回転速度 (min}^{-1}\text{)}}{1000}$$

- ②軸付砥石の最大突出し長さは、砥石外径φ 6mmで24mmまでとなります。（円筒形状の場合）
その領域を超える場合は、回転速度を落とすかオーバハングを短くして使用してください。（表 - 1、図 - 10）
- ③砥石は、極力ドレッシングをおこなった後で使用ください。
- ④研削の場合1回の切り込み量は、0.005mm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、次の切り込みをしてください。
- ⑤ドリル、エンドミル等は、メーカーの推薦する回転速度でご使用ください。（許容範囲を越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。）
- ⑥装着する工具のシャンクは、きれいにし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のでご注意ください。）
- ⑦先端工具の軸径は、コレットの呼び径に対して ± 0.01 の公差のものを使用することを推奨いたします。軸径の公差 ± 0.1 のものまでは取り付け可能ですが、推奨公差外のものを使用しますと芯振れや保持力不足などの不具合の原因となりますのでご注意ください。

⚠ 注意

- ① 使用する先端工具は十分にバランスの取れたものを使用してください。スピンドル運転時のバランス等級として、JIS G2.5 等級（2.5mm /sec 振動速度）を超える運転はできません。
- ② 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。
- ③ 軸付砥石の周速度で **2000m/min** を超える使い方は危険ですのでおやめください。

表 1 オーバハングと回転速度の関係

オーバハング (mm)	最高使用回転速度 (min ⁻¹)
20	N × 0.5
25	N × 0.3
50	N × 0.1

※ Nは、オーバハングが13mmのときの最高回転速度。

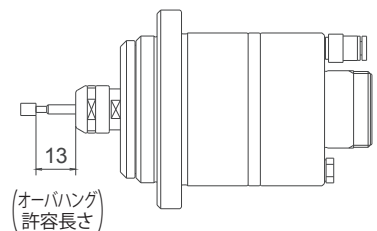


図 - 10

14. 保守点検

(1) 毎日の始業点検

本製品を末永くお使いいただくために、常に適正な状態で運転することが必要になります。そのため、下記に示す項目については、毎日始業前に点検することを行なってください。

- ・供給エアの清浄度
- ・エア軸受への給気圧力
- ・先端工具、コレット、コレットナット、配管継手、エアホースなどの破損
- ・運転中の過大振動、異音、発熱など

(2) 清掃

① エア軸受を使用したスピンドルは、圧縮エアを回転軸と軸受部分の狭い隙間に供給し非接触で浮上させ機能しています。そのため、エア軸受への給気を遮断した状態で清掃を行い、圧縮エアやクーラント液をスピンドルに吹き掛けると、軸受隙間内にゴミ、油分、水分などが浸入し、トラブルを引き起こすことになります。清掃が必要な場合は、エア軸受へ給気した状態を保ち、ウェスできれいに拭き取ることで作業を行なってください。その時、絶対にスピンドルを回転させないようにユニットの電源を遮断して行うようにしてください。先端工具が回転すると大変危険ですので注意してください。

② コレットはまめに清掃してください。切削粉や研削粉が付着していると、コレットやスピンドルを傷めたり芯振れの原因になります。

(3) 分解、改造

本製品の分解や改造をお客様で行なわないでください。スピンドル各部の構造は、精密に組立調整が施されており、一度分解すると納入時の精度を再現できなくなり、その状態で運転を行なうと回転部分に損傷を与え焼き付きや故障の原因になります。そのため、本取扱説明書で指定された部分以外には、触れないでください。また、改造を行なうと本製品の性能を維持できなくなるばかりか、意図しない運転状態を引き起こし危険が生じる場合があるため絶対に行なわないでください。

(4) オーバホール

エア軸受を使用したスピンドルは、スピンドル軸と軸受部分が非接触で回転しているため、清浄度を保ち適切な使用方法により、長期に渡り軸受精度と性能を維持できますが、コレット部分は消耗品です。そのため、何らかの影響によりコレット部分の芯振れが大きくなったり、摩耗や傷付いたり性能低下が生じた場合は、コレットの交換またはスピンドル軸の交換によるオーバホールが必要になることがあります。異常が生じた場合は、弊社窓口までご連絡ください。

(5) 取り扱い注意事項

下記に示すような取り扱いを行なうと、回転不良・発熱・サヤの変形・組立精度の低下などにより故障の原因となります。十分に注意して取り扱いをしてください。

- ① スピンドル本体を落下させたり、ぶつけたりすること。
- ② スピンドルをハンマで叩くこと、過度の衝撃を与えること。
- ③ スピンドル各部のボルトを緩めたり締めたりすること。
- ④ むやみに分解・改造・オーバホールをすること。

(6) 長時間保管を行なう場合

- ① スピンドルの配管接続部分や軸受隙間にゴミや異物が入らぬように十分に掃除を行います。その時に、スピンドルに防錆スプレーや錆止めを付着させないようにします。
- ② エア軸受配管接続部には、納入時付属のプラグ（1箇所）をきれいな状態で差し込みます。
- ③ スピンドルが梱包されていた気化性防錆用包装フィルムでスピンドルを包み、緩衝構造の梱包箱内に緩衝材を適正に整え収納します。
- ④ 高温多湿な環境を避け、振動を与えぬよう安定した場所に保管してください。特に、結露させないよう気温差に注意し、防湿された場所を選んでください。

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
工具の芯振れが大きい	コレット又は、スピンドル内にゴミが付着している	コレット又は、スピンドル内を清掃する コレットナットやコレットに傷がある場合は交換する
	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する
	エア軸受の空気圧が適正でない	空気圧を正しく設定する
	コレットナットの締め過ぎによる変形	コレットナット及びコレットを交換し適性トルクで締め付けする スピンドル軸に損傷がある場合はオーバーホールする
	先端工具が曲がっている	先端工具を交換する
回転中に異常振動、騒音が発生する	エア軸受の空気圧が適正でない	空気圧を正しく設定する
	先端工具が曲がっているか、工具の振れが過大	先端工具を再度つかみ直し振れを適正值にするか交換する
	先端工具の突き出し量が大き過ぎる	先端工具の突き出し量を許容範囲に収める
回転不良	供給エア源の圧力が低下している	供給エア源を適正圧力にする
	エア給気配管(軸受など)にゴミ、油分、水分が混入している	オーバーホールにて洗浄及びエア給気配管及び使用機器の確認をする
	スピンドル軸を手で回すと異物感や引っ掛かりがある	低速回転で運転/停止させ、問題が解決しなければオーバーホールする
	過大負荷や、軸受部の接触により回転低下または停止してしまった	給気圧力、配管接続を確認する 加工負荷を減らす スピンドル軸カジリが生じた場合はオーバーホールする

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。

