NAKANISHI

OM-KK1026MA 000

アングルスピンドル
RAM-3014
取扱説明書

Please turn instruction sheet over for English translation.

このたびは、アングルスピンドル「RAM-3014」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、ストレートタイプでは加工しにくいコーナの加工、側面の面取り・バリ取りを目的としたアングルスピンドルです。本製品をご使用頂くためには、E3000i コントローラ、ブラシレスモータ、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、末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 濡れた手で電源コードプラグの抜き挿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。
　1）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。
　2）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。

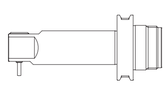
⚠ 注　意

① 本製品の入力側最大回転速度（モータ回転速度）は、**15,000 min^{-1}** 以下です。必ず入力側最大回転速度をお守りください。
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。
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。その際、エアー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 ～ − 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 ～ − 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。
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、モータ冷却用エアーの供給を停止しないでください。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。
⑨ 加工中の切削液は刃先にかけ、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。
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（「**13.** 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。
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「**11.** 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

スピンドル本体・・1 個 	コレット®（K - 252）・・1 ケ	スパナ（22 × 27）・・1 枚
チャックレンチ（K - 232）・・1 ケ	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-j@nsk-nakanishi.co.jp

5. 特　長

① 機械装着用にて、最小のアングルヘッドです。
② 小径穴内の穴あけ、面取り、バリ取りなどに使用することができます。
③ 軸径 ϕ1.6 mm 専用の穴加工用スピンドルです。

6. 仕様および外観図

6 - 1 仕様

型式	RAM-3014
入力側最大回転速度 (モータ回転速度)	15,000 min^{-1} 以下
出力側 最大回転速度	13,630 min^{-1} 以下
減速比	10 / 11
適応モータ	EM-3060/EM-3060J/EM-3030T/EM-3030T-J
質量	116 g
騒音（1m 離れた位置）	65 dB（A）以下
振動	2.0 mm/s 以下

	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

⚠ 注　意

アングルスピンドルは入力側最大回転速度（モータ回転速度）**15,000 min^{-1}** を超えて回転させると、内部歯車の摩耗が早くなり耐久時間が短くなります。入力側最大回転速度（モータ回転速度）は必ず **15,000 min^{-1}** 以下でご使用ください。

推奨事項

正回転では、コレットが緩む場合があるため、逆回転での運転及び逆回転刃を使用してください。

<オプション>

コレット	K - 252

6 - 2 外観図

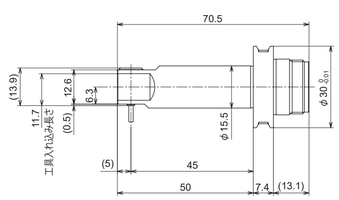


図 - 1

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。

モータまたは減速器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、モータまたは減速器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 27 mm で締め込みます。

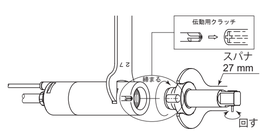


図 - 2

8. 先端工具の交換方法

⚠ 注　意

・先端工具の軸径は ϕ1.6 mm です。
・コレットに先端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。

① 付属のチャックレンチの爪部をヘッド割り部に合わせて挿し込み、チャックレンチのつまみを反時計方向にして先端工具を取り外します。このとき、チャックレンチのつまみは、1/4 回転程度まわせば十分です。

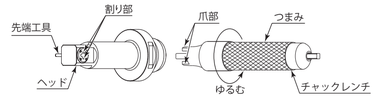


図 - 3

② 新しい先端工具をコレット内に挿入し、①の状態でチャックレンチのつまみを時計方向にまわして先端工具を固定します。

9. コレットの交換方法

① 「8. 先端工具の交換方法」により先端工具を取り外します。
② チャックレンチの先端爪部をヘッド割り部に合わせて挿し込んだ状態で、チャックレンチのつまみを反時計方向にコレットが抜けるまでまわします。

図 - 4

③ 新しいコレットをチャックレンチの先に取り付けて、チャックレンチの爪部をヘッド割り部にかけた状態で、つまみを時計方向に 4 ～ 5 回転程度まわします。
④ 先端工具をコレット内に挿入し、チャックレンチのつまみを更に時計方向に回して先端工具を固定します。

10. 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

・本製品を使用するには、お客様が必要とする仕様の専用ホルダを選定の上、ご用意ください。
・スピンドルを取り付ける際には、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。
・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、スピンドルにズレが生じないことを確認してください。

① ホルダに取り付ける際は、図 -5 の取付方法をお勧めします。

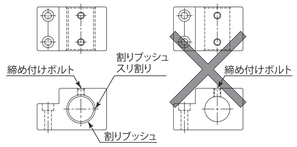


図 - 5　　図 - 6

⚠ 注　意

図 -6 のように直接ねじで取り付けないでください。モータの外サヤが変形し回転不良や発熱の原因になります。

② 取付（例 ブッシュ RB-30×32 を使用する場合）
　（1）上記図 -5 のようなホルダを用意します。
　　ホルダ内径寸法は ϕ32 mm 公差 +0.05 mm ～ 0 mm となるようにします。
　（2）モータ外径部に割りブッシュを取り付け、ホルダへ挿入します。
　（3）割りブッシュの外径を締め付けボルト (例 スクリュープラグ) でモータ部が手で回せなくなるところを目安に締め付けます。
　（4）E3000i コントローラの電流値表示機能を用いての締め付け確認を推奨します。

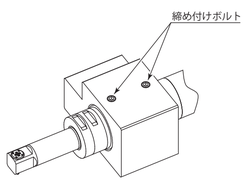


図 - 7

⚠ 注　意

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。

③ モータ電流値表示機能およびクランプ時の締め付け
　（1）モータ電流値表示
　　モータスピンドルに掛かる負荷を電流値（× 10 mA）を表示する機能です。モータ電流値を表示する場合は、E3000i コントローラ取扱説明書「各部の名称」をご参照ください。加工負荷やスピンドル固定時の締め付け具合を数値で確認することが可能です。
　（2）クランプ時の締め付け
　　モータ電流値表示機能を使用し、締め付け具合の調節をおこなってください。目安としては、締め付け前の最高回転速度での無負荷回転時の電流値に対して、締付け後の無負荷回転時の電流値表示が +1（+10 mA）以内で締め付けをおこなってください。

<オプション>

・ ブッシュ
　モータ外径部に取り付けることで、外径を ϕ32 mm、ϕ36 mm にすることができます。

型式	内径	外径	長さ
RB-30×32	ϕ30 mm	ϕ32 mm	45 mm
RB-30×36	ϕ30 mm	ϕ36 mm	45 mm

図 - 8

11. 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ースが移動している場合、そのままの状態で急速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 - 2 を参照しておこなってください。

表 - 2

<ブラシレスモータを接続する場合>

ステップ	1	2	3
回転速度（min^{-1}）	5000	10,000	15,000
回転時間（min）	15	10	15
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。

12. 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。

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

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、メーカ推奨の回転速度でご使用ください。
　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ご使用ください。(表 - 3、表 - 4)
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 過度の衝撃を与えないでください。

表 - 3　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

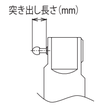


図 - 9

表 - 4　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

13. 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。）
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。）

ブラシレスモータをご使用の場合は、ブラシレスモータおよび E3000i コントローラの取扱説明書も併せてご参照ください。

14. 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 ▶

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

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。