

エアーモータスピンドル PMS-3020A

取扱説明書

このたびは、PMS-3020Aをお買い求め頂きまして、誠にありがとうございます。このPMS-3020Aは、工作機械や専用機に取り付けて穴あけ加工やミーリング加工、研削加工等に使用できるエアーモータスピンドルです。PMS-3020Aシリーズをご使用頂くためには、「エアーラインキット（ルブリケータ付）」などが必要です。ご使用前にこ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。

1 安全上の注意事項・表示について

- 使用する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 PMS-3020A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 回転体には手を触れないでください。高速回転のため危険です。
- ③ 回転中は安全のため保護覆いや防塵メガネ、防塵マスクをご使用ください。
- ④ 先端工具のチャックへの締め付けは確実にいき、ご使用前にもう一度ご確認ください。
- ⑤ 加工中に極端な負荷（切込み量、送り量の多過ぎ）をかけないでください。極端な負荷により先端工具のすべりや工具が破損する恐れがあります。
- ⑥ 先端工具等は、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。）
- ⑦ バランスの悪い先端工具や芯振れの大きい先端工具は使用しないでください。また、粗悪品（キズ、割れ、亀裂などのある先端工具）も使用しないでください。

⚠ 注意

- ① 本体を落下させたり、ぶつか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となります。
- ② チャックはまめに清掃してください。スピンドル内やチャックに切削粉や研磨粉が付着していると、チャックおよびスピンドルを傷めたり、芯振れの原因になります。

⚠ 注意

- ③ 装着する工具のシャンクは、きれいにして取り付けてください。
(ゴミ等がチャック内に入ると、芯振れ等の原因になりますのでご注意ください。)
- ④ 本体を分解、改造しないでください。本体を分解、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。
- ⑤ チャックの締め過ぎに注意してください。スピンドルが破損する恐れがあります。
- ⑥ 作業に合った適正な製品や先端工具をお選びください。また、適正な加工条件で作業をおこなってください。
- ⑦ 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てください。
- ⑧ 加工中の切削液は刃先に向け、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。
- ⑨ 先端工具の軸径は、チャックの呼び径に対して ± 0.01 の公差のものを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。
- ⑩ 長期間の使用していない状態で再び本製品をご使用の際は、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おこない、異常発熱・異常音について確認してからご使用ください。
- ⑪ 毎日の始業点検として、先端工具やチャック、チャックナットなどに破損が無いかを確認してください。
- ⑫ チャックは消耗品です。芯振れが大きくなったり傷付いたりした場合にはチャックを交換してください。
- ⑬ 本製品を量産加工機で使用する場合には、万が一の故障に備えて必ず予備のスピンドルをご用意ください。

2 特 長

- ① エアーシステムのため、長時間使用しても発熱はわずかしかなりません。
- ② 外装はステンレス材 (SUS-420) で研磨仕上げしており、専用機への取り付けが容易です。
- ③ 消音器付き排気ホースにより静かな排気音です。
- ④ チャックの種類が豊富です。

3 仕様及び寸法

3-1 仕様

回転速度 (0.5MPa時)	20,000min ⁻¹
スピンドル精度	1 μ m以内
適正空気圧	0.3~0.5MPa
空気消費量	220N ℓ /min
質量	410g
ホース径	給気：内径 ϕ 4.0 × 外径 ϕ 6.0 長さ2m 排気：内径 ϕ 6.0 × 外径 ϕ 8.0 長さ0.1m

<オプション>

コレットチャック (CHA-□□) ※注意 1	ϕ 0.5mm~ ϕ 4.0mmまで各0.1mmおき及び ϕ 2.35mm、 ϕ 3.175mm
----------------------------	-------------------------------------------------------------------------

※注意 1：コレットチャックは別売りです。使用サイズを選定の上、注文してください。

標準付属品

- チャックナット CHN-A*
- スパナ (9×11)
- 取扱説明書

- スパナ (8×5)
- エアーホース (消音器付)

※チャックナットは本体に付属しております。

3-2 外観寸法図

① PMS-3020A

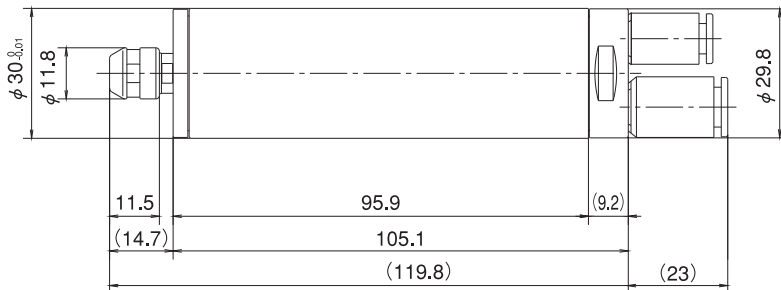


図-1

② PMS-3020A-RA

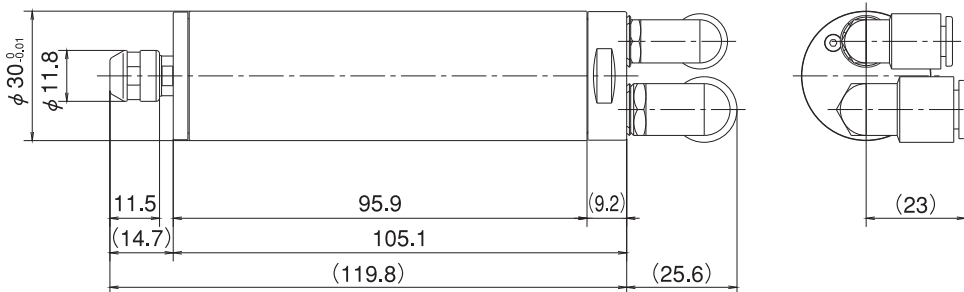


図-2

※90°エアジョイントは回転可能です。使用状態に合わせて向きを変えてください。

3-3 特性グラフ

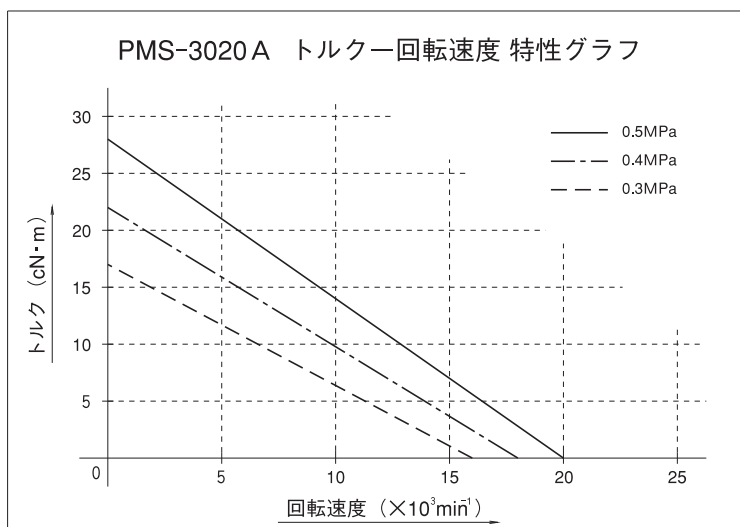


表-1

4 先端工具の交換方法

先端工具の交換は以下の手順でおこなってください。

- ①スピンドル軸に付属のスパナ8mmを掛けて固定してください。
- ②チャックナットに付属のスパナ11mmを掛け、反時計方向に回してチャックをゆるめ先端工具を抜き取ってください。（約1回転チャックナットを回すと1度固くなり、更に回すとチャックは開きます。）
- ③別の先端工具を挿入し、チャックを時計方向に回して先端工具を固定してください。

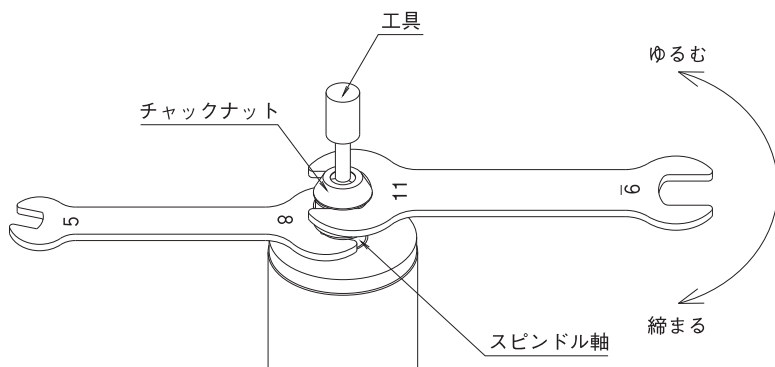


図-3

⚠ 注意

チャックナットを締める場合は、必ず先端工具をチャックに入れて行うようにしてください。先端工具を入れずにチャックを締めた場合、必要以上にチャックが締まり、内部でチャックとチャックナットのツメが外れる恐れがあります。ツメが外れると、チャックナットをゆるめてもチャックがスピンドル内に残り、取れなくなる場合があります。

5 チャックの交換方法

チャックの交換は以下の手順でおこなってください。

- ①前記工具交換方法により先端工具を付けたままチャックナットをゆるめ、チャックナットがスピンドル軸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。その後にチャックから先端工具を抜いてください。
- ②チャックナットを手を持ち、チャックをスパナ掛けの方向に傾けるとチャックが外れます。
- ③チャックを取り付けるときは、チャックナットのスパナ掛け方向に傾けて入れると取付けられます。

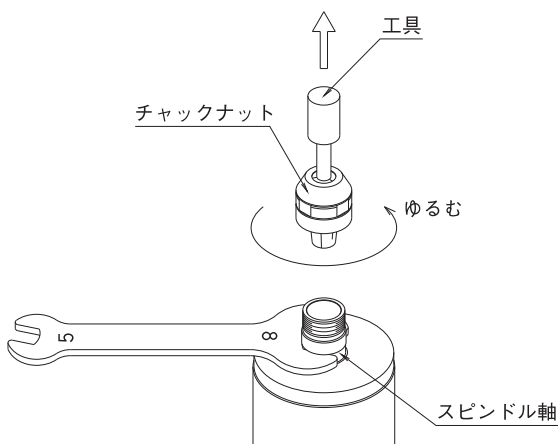


図-4

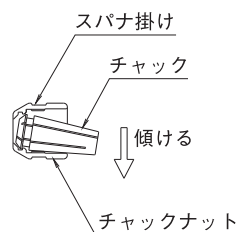


図-5

6 スピンドルの取り付け方法

- ①スピンドルを取り付ける際は、図-6のクランプ推奨範囲内で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及ぼし回転不良や故障の原因になる可能性があります。

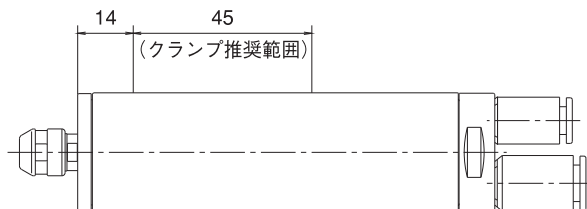


図-6

- ②スピンドルをホルダに取り付ける場合は、図-7の取り付け方法をお勧めします。

図-7の方法ができない場合は、図-8の方法で取り付けてください。図-9のように直接ねじで取り付けると、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。

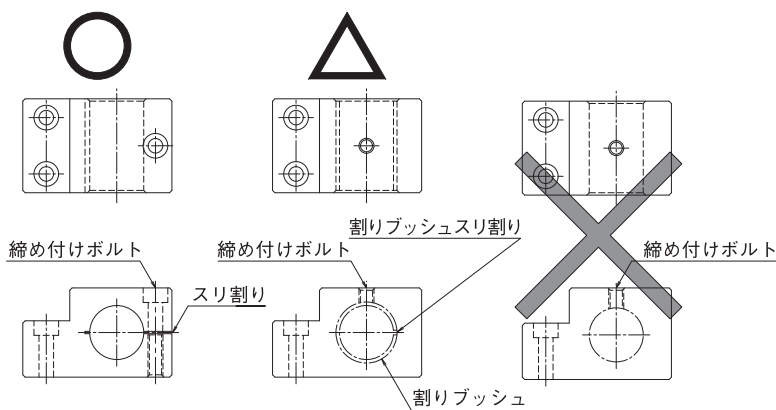


図-7

図-8

図-9

⚠ 注意

- ・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、スピンドルにズレが発生しないことを確認してください。
- ・すり割りホルダーの理想的な仕上げ方法
すり割りホルダーの仕上げ方法として、すり割り部にシムを挿入して規定トルクで締め付けボルトを締めてください。この状態でスピンドルの入る内径面を真円度・円筒度 $5\mu\text{m}$ 以下、寸法はスピンドルの外径寸法で仕上げてください。その後、すり割り部を $5\mu\text{m}$ 程度（参考値）の締め付けができるようにシムを薄く調整して、規定トルクで締め付けボルトを締めてください。製作するホルダーの寸法や材質が多様なため、製作したホルダー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人が、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。ホルダーの適合性、スピンドルの所期の性能、安全性の保障は、システムの適合性を決定した人の責任になりますので十分検討し製作してください。

7 エアラインキット (AL-0304・K-239) との接続方法

- ① 給気ホースのフィルタージョイントをエアラインキットのホース用コネクタに接続してください。
- ② ルブリケータの給油口より潤滑油（流動パラフィンISO VG15）をオイルゲージ上限まで入れてください。給油の際は、コンプレッサからのエア供給がないことを確認してからおこなってください。
- ③ エアホース用コネクタに、エア配管用ホースを接続してください。
- ④ エア配管用ホースの反対側をコンプレッサに接続してください。
- ⑤ コンプレッサよりエアを送り、圧力調整プラグを回して（時計方向で圧力上昇）エア圧0.3～0.5MPaに合わせてください。
- ⑥ エアコックを開きエアモータを使用圧力で回転させ、ルブリケータの調整ねじ（マイナスねじ）を一度全閉（時計方向に回す）にします。サイドドームを見ながら滴下量約30～40滴/分（市販ルブリケータでは1～3滴/分）になるように調整ねじを回して合わせてください。（詳細については、エアラインキットの取扱説明書を参照してください。）
- ⑦ ルブリケータの滴下量の調整が終了してからエアモータスピンドルをご使用ください。

⚠ 注意

弊社標準ルブリケータの場合、オイルがエアの中に含まれて流れる量は滴下量の約3%です。しかし、エア流量、オイル粘度、気温等によって多少ばらつきが出るので、ボトルのオイルゲージの上限から下限レベル(約40cc)までの間を約40～50時間程度の使用でなくなるように滴下量を調整し直してください。

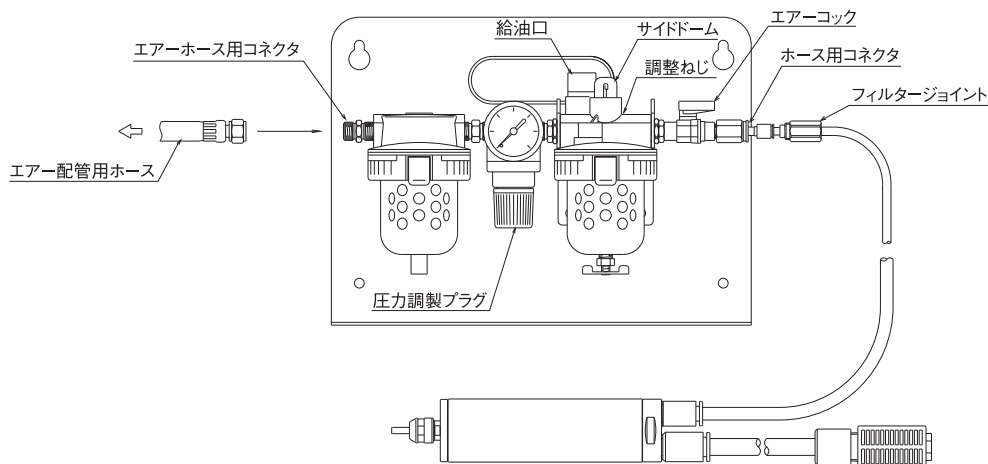


図-10

⚠ 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 ホースの接続は確実におこなってください。使用中ホースが外れますとホースがあばれ、大変危険です。エア配管用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。
- ③ エアラインキットとの接続方法・エアラインキットの操作方法・注意事項については、エアラインキット(別売)の取扱説明書に詳しく明記してありますので必ずお読みください。

8 エアラインキットの点検

① エアフィルタの排水 (図-11)

エアフィルタに水が溜まったときは、エアフィルタの底の排水ボタンを指で左右に押し排水してください。

② ルブリケーターのオイル量 (図-12)

オイルゲージにより週に一度は、油量をチェックしオイルが少ないときは、ルブリケーターの給油口より、オイルゲージ上限までオイルを補充してください。オイルが多いときは、オイルを抜いてください。オイルが多いと給油量が調整できなくなり多量のオイルが供給され、故障の原因になります。



注意

オイルの補充及び抜くときは必ずコンプレッサからのエアーを止めてからおこなってください。

③ ルブリケーターのオイル滴下量 (図-13)

エアモータスピンドルを適正圧力で回転させ、サイドドームを見ながら適正滴下量 (約30~40滴/分) に調整してください。左回しが増量で、右回しが減量です。

市販のルブリケーターを使用する場合は、滴下量を約1~3滴/分に合わせてください。

④ ルブリケーターのオイル抜き取りおよび水抜き (図-14)

オイルタンクの底の排油コックを反時計方向に回し、1ヶ月に1度オイルを抜いてください。オイルタンクの中に水が溜まることがあり、故障の原因となります。新しいオイルと入れ換えてください。

⑤ 潤滑油

ルブリケーターに使用するオイルは、流動パラフィンISO VG15 (シェル、オンジナオイル#15) をご使用ください。下記の弊社のオイルを推奨します。

品名・型式
・潤滑油 (K-211) 70cc
・潤滑油 (K-202) 1ℓ

※他のメーカーの場合は下記の製品または、同等品を使用してください。

出 光：ダフニーオイルCP15N

日 石 三 菱：ハイホワイト70

モービル石油：ホワイトレックス307

エ ッ ソ：クリストール72

コスモ石油：コスモホワイトP70

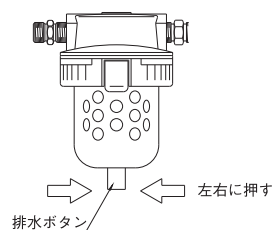


図-11

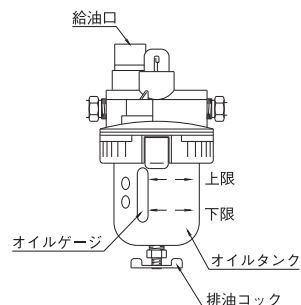


図-12

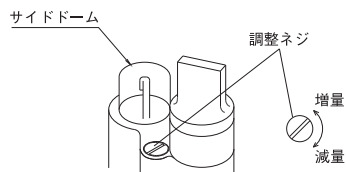


図-13

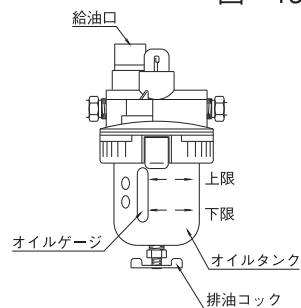


図-14

9 切削工具使用時の注意

① ビトリファイド軸付砥石の周速として600~1800m/minが適正範囲ですので、この範囲での研削をお勧めします。



注意

周速2000m/minを超える使い方は、危険ですのでおやめください。

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

② 軸付き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-15)

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。

③ 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。

- ④砥石は、極力ドレッシングを行った後ご使用ください。
- ⑤研削の場合1回の切り込み量は、0.01mm以内で行い、1回切り込みを行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。
- ⑥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。）
- ⑦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。
（ゴミ等がチャック内に入ると、芯振れ等の原因になりますのでご注意ください。）
- ⑧過度の衝撃を与えないでください。また、むやみに分解しないでください。

表2 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、オーバーハングが13mmのときの最高回転速度。

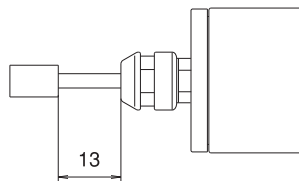


図-15

10 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
回転低下。	ホースの接続不良。	接続部を点検してねじ部等を締め直してください。
	ホースの破損。	ホース交換してください。
	空気流量と空気圧不良。	空気回路の点検調査してください。
	給油不足又は給油切れ。	ルブリケータのオイル量を点検し滴下量を増やしてください。弊社純正ルブリケータを使用の場合30~40滴/分に合わせ、同時に給気ホースを外しホースの中にオイルを直接給油してください。市販のルブリケータをご使用の場合は1~3滴/分に合わせてください。
	ルブリケータを振ったり傾けた場合。	ルブリケータを傾けたり、振ったりしないでください。ルブリケータを傾けたり、振ったりした場合は最初に多量の油が流れ回転むらが出ます。
	給油量の多過ぎ。	給油量が多過ぎると、最初に多量の油が流れ回転むらが出ます。排油コックをゆるめ適量まで抜いてください。
	滴下量の多過ぎ。	滴下量が多過ぎると、ベアリングにオイルの抵抗がかかり、回転低下の原因となります。滴下量を減らしてください。
	ルブリケータの底部に水が溜っている。 エアフィルタ内に水が溜っている。	ルブリケータの水抜き(オイル交換)してください。 エアフィルタ内の水抜きしてください。
回転しない。	エアが本体まで流れていない。	レギュレータの空気圧調整プラグの点検(閉じていませんか)→適正空気圧へ調整してください。ホースの接続方法点検してください。 コンプレッサの電源・エア出口の点検してください。 ホースが破れていたり抜けたりつぶれていないか点検してください。
	ベアリングの破損。	弊社迄お送りください。
	チャック又は、スピンドル内にゴミが固着していることがある。	チャック又は、スピンドル内を清掃してください。
工具の芯振れがひどい。	チャックナットが正しくセットされていない。	チャックナットを正しくセットしてください。
	ボールベアリングの摩耗があります。	弊社迄お送りください。
	工具が曲がっている。	工具を交換してください。
	ボールベアリング内に異物の侵入。 ボールベアリングの摩耗。 曲がった工具の使用。	弊社迄お送りください。 工具を交換してください。