

エアーマータスピンドル SMS401

取扱説明書

OM-K0562 | 001

このたびは、エアーマータスピンドル「SMS401」をお買い求め頂きまして、誠に有り難うございます。本製品は、フライス盤やマシニングセンターの主軸に取り付け、主軸を回転させずに使用するエアーマータスピンドルです。小径ドリル・小径エンドミルを取り付けて切削加工等が可能です。本製品をご使用頂くためには、エアラインキット（ルブリケータ付き）、コンプレッサなどが必要です。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。

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
⚠ 危険	「死亡、または重症を負う可能性がある注意事項」を説明しています。
⚠ 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。

⚠ 危険
本製品を使用する際は、フライス盤・マシニングセンターの主軸を絶対に回転させないでください。主軸を回転させた場合、給気ホースを巻き取り大事故につながる可能性があります。

⚠ 警告

- 本製品は、マシニングセンターおよびエア圧機器を使用した機械・装置の組立や操作、メンテナンス等、十分な知識と経験を持った方が取り扱ってください。
- 本製品は、ハンドツールではありません。お手持ちのフライス盤・マシニングセンターの主軸に取り付けてご使用ください。
- 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。
- 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。
- 安全を確認するまでは、エアーマータスピンドルの取り扱い・取り外しを絶対にしないでください。
 - エアーマータスピンドルを取り扱うときは、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。
 - エアーマータスピンドルを取り外すときは、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。
- 工具を取り付けるときは、チャックの締め付けを確実におこない（チャック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チャックとチャックナットをご確認ください。
- 粗悪な工具（バランスが悪い、芯振れが大きく、砥石の傷、割れ、亀裂、接着不良、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、砥石が割れて飛散し、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いってください。
- 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。
- 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

- 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。
- エア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。
- 工具を交換するときは、スピンドル内とチャック、チャック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、スピンドルやチャック、チャックナットを傷めたり、芯振れの原因になります。
- 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（「3-2 外観図」参照）へのエアフローを絶対にしないでください。ヘアリング内にゴミが入り故障の原因になります。
- 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。ゴミ等がチャック内に入ると、芯振れ等の原因になります。
- ルブリケータは、必ず使用してください。油を給油しないと回転速度が下がるばかりか、寿命が大幅に短くなります。
- エアフィルタの排水は必ずおこなってください。水やゴミが溜まったままで使用すると、モータ内に入り、錆や故障の原因になります。
- 本製品を機械の主軸に取り付けて使用する場合、本製品が確実に取り付けられていることを確認し、取り付け異常がある場合は使用しないでください。
- 工具の軸径は、チャックの呼び径に対して +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、チャックの呼び径に対して +0 ~ -0.01 の公差のものをご使用ください。
- 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。
- 加工中の切削液は刃先にかかり、エアーマ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。
- 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。（「10. 故障の原因と対策」を参照）
- 毎日の始業点検として、工具やチャック、チャックナット、給気ホースなどの破損が無いかを確認してください。またスピンドル先端を手で回し、感触（ザラツキ）・重さを確認してください。その他にエア圧力の確認、エアフィルタの掃除、ルブリケータの油量の確認などをおこなってから、徐々に回転を上げ運転するようにしてください。
- チャックおよびチャック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チャックまたはチャックナットを交換してください。
- 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。
- 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。
- 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エアーマータスピンドルを用意してください。

2. 特長

- シャンクの種類は、テーパシャンク（BT30・BT40・NT30・NT40）とストレートシャンク（φ20・φ25・φ25.4）があります。
- 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エアーマータスピンドルです。
- エアの給気口・排気口をサイドに設けたため、全長の短いエアーマータスピンドルです。
- チャックのサイズが豊富です。
- エア駆動のため、長時間使用しても発熱はわずかしきありません。
- φ1mm 以下の小径エンドミル・小径ドリルを取り付けての加工等に使用できます。

3. 仕様および外観図

3-1 仕様

型 式	SMS401							
	M2040	M2540	H2540	BT30	NT30M	BT40	NT40	NT40M
最高回転速度	40,000min ⁻¹ (0.4MPa)							
スピンドル精度	1μm 以内							
最大出力	52W							
適正エア圧力	0.3 ~ 0.5MPa							
エア消費量	120Nℓ / min							
質量	555g	705g	715g	935g	965g	975g	1,555g	1,285g
ホース径	外形 φ6.0mm × 2m							

標準付属品	
・コレットチャックφ4.0mm（CHA-4.0）・・・1個	・フィルタジョイント（FJ-01）・・・1個
・チャックナット（CHN-A）・・・1個	・給気ホース（K-215）・・・1本
・スパナ（8×5）・・・1枚	・取扱説明書・・・1部
・スパナ（9×11）・・・1枚	

*コレットチャックとチャックナットは本体に付属しております。

<オプション>

コレットチャック（CHA-□□）	φ0.5 ~ φ4.0mm まで 0.1mm おき、およびφ2.35mm、φ3.175mm
砥石軸（AGM-01A）	内径φ5.0mm 砥石用

3-2 外観図

① SMS401 - M2040 / M2540 / H2540

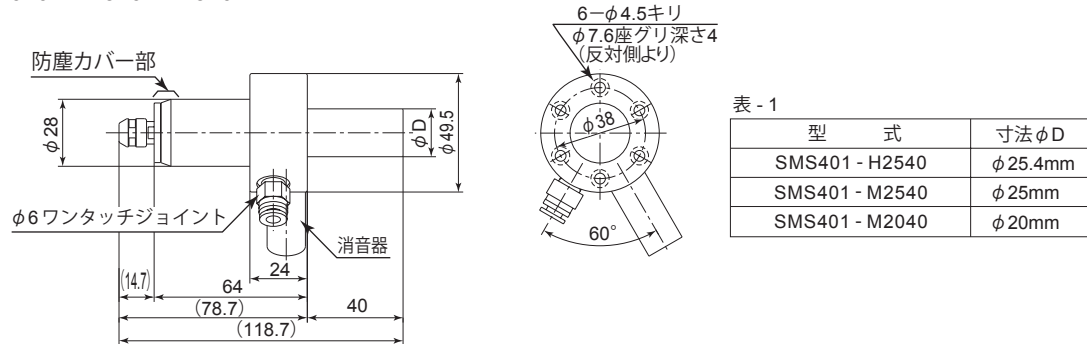


表-1

型 式	寸法φD
SMS401 - H2540	φ25.4mm
SMS401 - M2540	φ25mm
SMS401 - M2040	φ20mm

図 - 1

② SMS401 - BT30

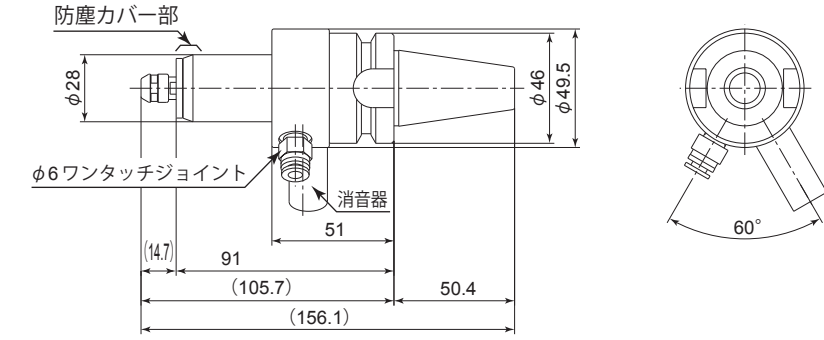


図 - 2

③ SMS401 - BT40

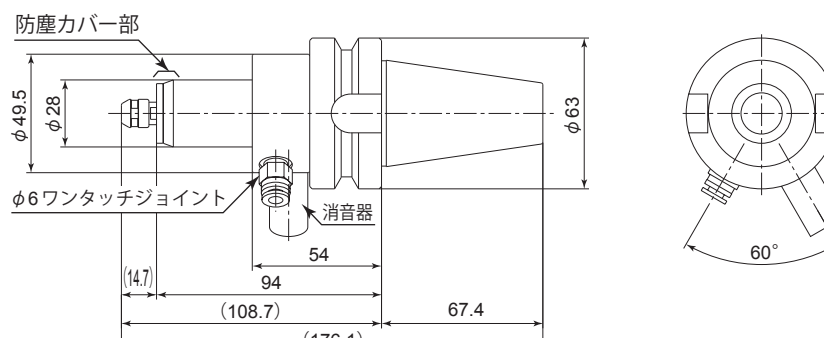


図 - 3

④ SMS401 - NT30 (M)

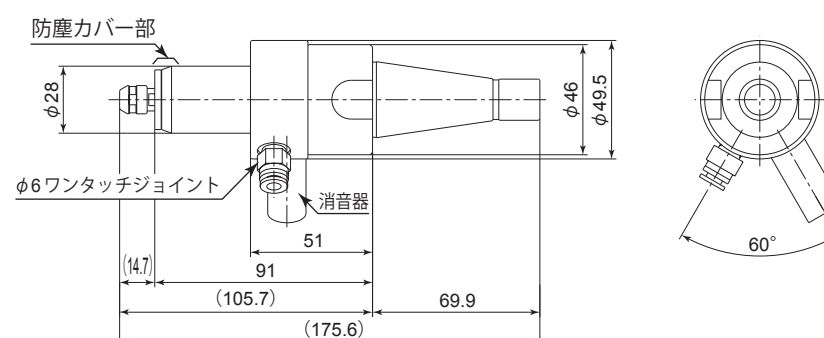


図 - 4

⑤ SMS401 - NT40 (M)

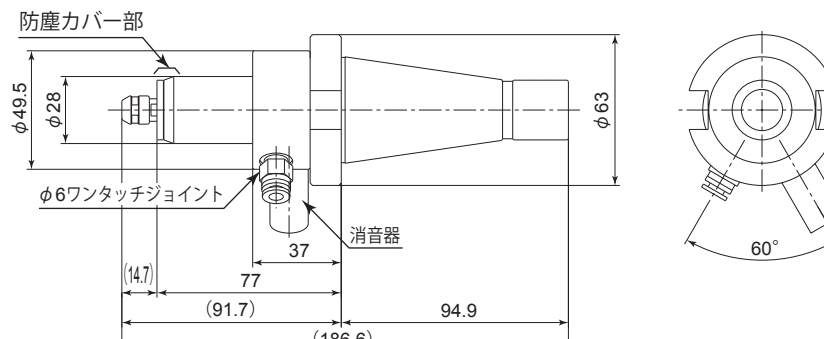


図 - 5

3-3 トルク出力特性グラフ

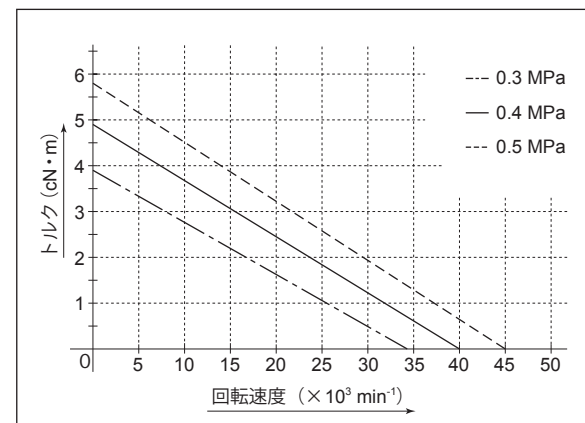


図 - 6

4. 工具の交換方法

⚠ 注意
チャックに工具が入っていないときは、チャックナットを絶対に締めないでください。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おそれがあります。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。

⚠ 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。

- スピンドル軸に付属のスパナ 8mm を掛けて固定します。
- 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工具を抜き取ります。（約 1 回転チャックナットを回すと 1 度回くなり、更に回すとチャックは開きます。）
- 別の工具を挿入し、チャックナットを時計方向に回して工具を固定します。

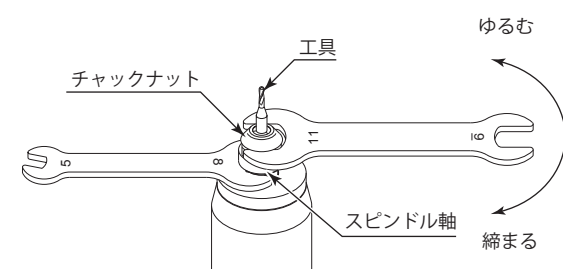


図 - 7

5. チャックの交換方法

⚠ 注意
チャックナットにチャックを取り付けるときは、チャックナットのツメにチャック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チャックナットを締めた場合、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。

- 「4. 工具の交換方法」により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、工具と一緒にスピンドル軸から抜きます。その後チャックから工具を取り外します。（図-8）
- チャックナットを手に持ち、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。チャックが外れない場合は、もう一方のスパナ掛けの方向に傾けます。（図-9）
- チャックを取り付けるときは、チャックナットを手に持ち、チャックを取り付けます（図-10）。取り付けにくい場合は、チャック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）。このとき、チャックナットのツメにチャックの溝が確実に入ったことを確認します（図-11）。

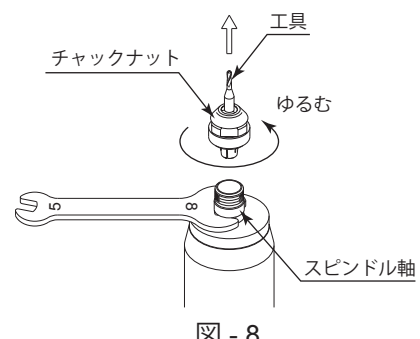


図 - 8

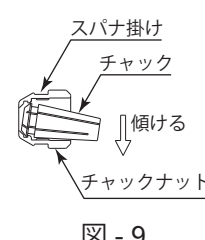


図 - 9

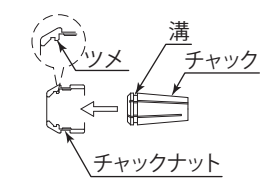


図 - 10

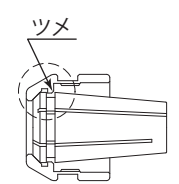


図 - 11

6. 機械の主軸への取付方法

⚠ 危険

本製品を使用する際は、フライス盤・マシニングセンタの主軸を絶対に回転させないでください。主軸を回転させた場合、給気ホースを巻き取り事故につながる可能性があります。

⚠ 警告

給気ホースを固定するときは、近くに熱源がないことを確認してください。熱の影響により、給気ホースが溶けるおそれがあります。

⚠ 注意

本製品のストレートシャンクタイプを機械に取り付ける場合、ストレートシャンク内部にベアリングがあるため直接ねじで止める取り付けはおやめください。シャンクの外サヤが変形し回転不良や発熱の原因になります。

- ① 本製品を機械の主軸に取り付けます。
- ② 主軸が動く範囲の長さに給気ホースを保持します。
- ③ 給気ホースをつぶさないように機械に固定します。
※ 誤って主軸を回転させた場合は、直ちに主軸を停止させてください。その後、給気ホースに破損がないか、機械または装置に破損がないかを確認してください。

7. エアラインキットとの接続方法

⚠ 注意

給油、オイルおよび水抜きをする際は、必ずコンプレッサからのエア圧力を止めてください。

- ① 2次側継手（φ6 ワンタッチジョイント）に給気ホースのフィルタジョイントを接続します。
- ② 給気ホースのもう一方をエアモータスピンドルのφ6 ワンタッチジョイントに接続します。
- ③ ルブリケータの給油口から潤滑油（エアラインキット付属品：K-211）を図-14の上限まで給油します。
- ④ 配管用ホース（エアラインキット付属品）をエアラインキットの1次側継手とコンプレッサに接続します。
- ⑤ コンプレッサからエア圧力を送り、圧力調整用ノブを回して（H方向：圧力が高くなります。）エア圧力0.3～0.5MPaに調整します（図-14）。
- ⑥ ON/OFFノブを回してエアモータを適正圧力で回転させます。
ルブリケータのアジャस्टングドームを回して適正滴下量を約1～3滴/分（市販ルブリケータも同様）に調整します（図-16）。
※ エアラインキット「AL-0304/K-239」をご使用の場合は適正滴下量を約30～40滴/分に調整してください。（詳細については、エアラインキットの取扱説明書をご参照ください。）
- 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。

⚠ エアラインキット使用時の注意

・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、エアドライヤを介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、湿気が多い時期や場所によって別のフィルタまたはエアドライヤがないと能力不足になり、故障の原因になることがあります。できるだけ大きな容量のフィルタ（市販品）またはエアドライヤ（市販品）を、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。
・ホースは、確実に接続してください。使用中にホースが外れるとホースがあばれ、けがをするおそれがあります。配管用ホース耐圧（1.0MPa以下）を守って使用してください。
・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、ホースが破裂して、けがをするおそれがあります。
・エア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。

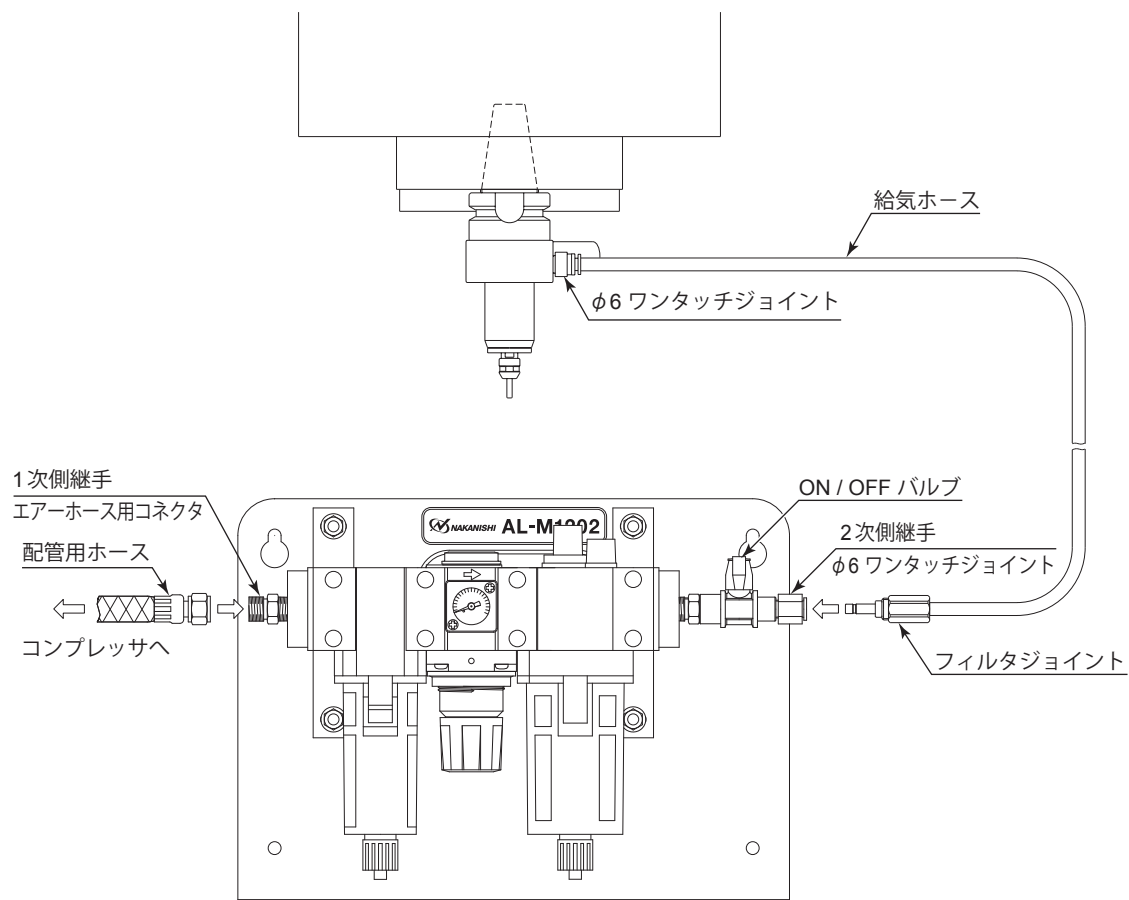


図-12 エアラインキット「AL-M1202（別売）」との接続方法

8. エアラインキットの操作方法

- ① エアフィルタのドレン抜き（図-13）
ドレンコックを回してドレンを排水させます。
O方向：排水します。
S方向：排水を停止します。

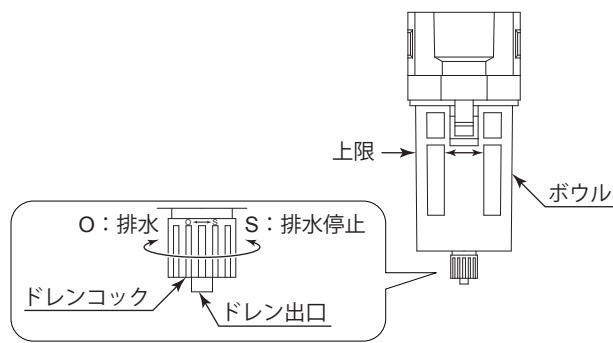


図-13

- ② レギュレータ（図-14）
＜圧力調整用ノブのロックおよび解除＞
圧力調整用ノブは、ロック機構が付いています。
解除する場合：圧力調整用ノブを解除方向へ引きます。
ロックする場合：圧力調整用ノブをロック方向へ押します。

＜エア圧力の調整＞

圧力調整用ノブを回して、圧力計を見ながら調整します。
H方向：圧力が高くなります。
L方向：圧力が低くなります。

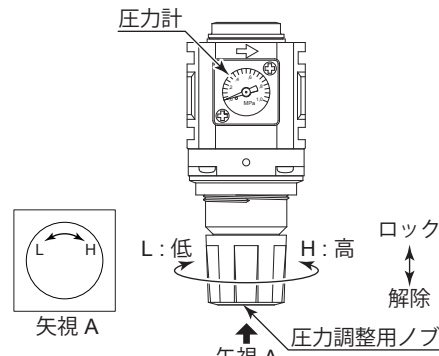


図-14

- ③ ルブリケータ

⚠ 注意

・給油、オイルおよび水抜きをする際は、必ずコンプレッサからのエア圧力を止めてください。
・毎日の点検および使用前の点検として、オイル量を確認してください。オイル量が少ない場合は給油してください。
・オイルの汚れや、ルブリケータ内に水が溜まった場合は、オイルおよび水抜きをしてください。

＜オイル量（図-15）＞

オイル量は窓から確認します。
オイルが少ない場合は、ルブリケータの給油口から給油します。（図-15の上限まで給油してください。）

＜オイルおよび水抜き（図-15）＞

手動コックを回してオイルおよび水を排出させます。
O方向：排出します。
S方向：排出を停止します。

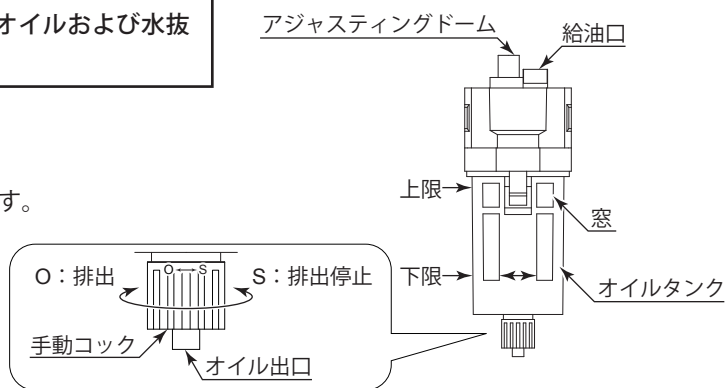


図-15

＜オイル滴下量（図-16）＞

エアーツールを適正エア圧力で回転させます。
アジャस्टングドームを回して、適正滴下量（約1～3滴/分）に調整します（エアラインキット「AL-0304/K-239」をご使用の場合は適正滴下量を30～40滴/分に調整します）。
O方向：増量
S方向：減量

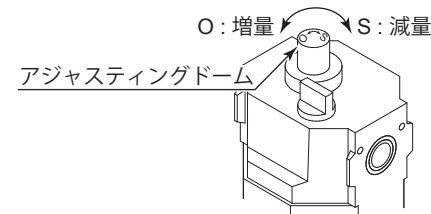


図-16

- ④ 潤滑油

弊社推奨潤滑油
ルブリケータ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。右記の弊社のオイルを推奨します。
※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。
JX日鉱石エナメル株式会社：ハイホワイト70
コスモ石油ルブリガッツ株式会社：コスモホワイトP70
出光興産株式会社：ダフニーオイルCP-15N

品名・型式
・潤滑油（K-211）70cc
・潤滑油（K-202）1ℓ

9. 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-17）
- 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ご使用ください。（表-2）
- 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。ゴミ等がチャック内に入ると、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。

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)	最高回転速度 (min ⁻¹)
20	N x 0.5
25	N x 0.3
50	N x 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

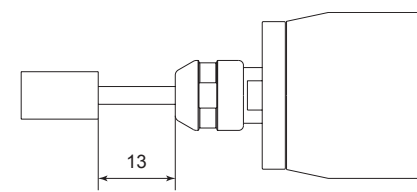


図-17

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
スピンドルが回転しない。	エアが本体まで流れていない。	ホースの破れ、抜け、つぶれ等がないか点検してください。 ホースの接続方法の点検をしてください。 コンプレッサの電源・エア出口の点検をしてください。 レギュレータの圧力調整用ノブの点検。（閉じていませんか）→適正エア圧力に調整してください。 ホースの接続方法を点検してください。
	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。）
	給油切れによるモータの故障。	モータの修理または交換。（弊社までお送りください。）
回転低下。	ホースの破損。	ホースを交換してください。
	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。
	エア流量とエア圧力不足。	エア回路の点検調整をしてください。
	オイル不足。	ルブリケータのオイル量を点検して滴下量を確認してください。エアラインキット「AL-M1202」または市販のルブリケータをご使用の場合は滴下量を1～3滴/分に調整してください。エアラインキット「AL-0304/K-239」ご使用の場合は滴下量を30～40滴/分に調整してください。
	オイル切れ。	モータ内のオイル洗浄をしてください。エアラインキットからフィルタジョイントを外してオイルをフィルタジョイントの中に直接給油（約1cc程）してください。その後エアを供給し回転させモータ内の汚れを洗い流してください。この作業を3回程度繰り返してください。それでも改善が見られない場合は弊社までお送りください。
	滴下量の過多。	オイル滴下量が多すぎるとベアリングにオイルの抵抗がかかり、回転低下の原因になります。オイル滴下量を減らしてください。
回転ムラ。	エアフィルタ内に水またはドレンが溜まっている。	エアフィルタ内の水またはドレンを抜いてください。
	ルブリケータの底部に水が溜っている。	ルブリケータの水抜き（オイル交換）をしてください。
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。）
	曲がった工具の使用。	工具を交換してください。
回転中に異常な振動・騒音が発生する。	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。	ボールベアリングの交換。（弊社までお送りください。）
工具が抜ける。	チャックおよびチャックナットのゆるみ。	チャックおよびチャックナットを点検、清掃して締め直してください。
	チャックおよびチャックナットの摩耗。	チャックおよびチャック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。
	チャックにチャックナットが正しくセットされていない。	チャックにチャックナットを正しくセットしてください。
	チャックおよびチャックナットの摩耗・キズ。	チャックおよびチャック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。）
	チャックおよびチャックナットまたはスピンドル内にゴミが附着・固着している。	チャックおよびチャック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。）

11. 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。