

MSST-23 シリーズ

取扱説明書

このたびは、本製品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、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。本製品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）、コンプレッサが必要です。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い。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。
- ⑤ 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をしてから取り扱ってください。
- ⑥ 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。
- ⑦ 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。
- 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。

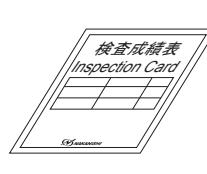
△ 注意

- ⑪ 本製品を落とさせたり、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。
- ⑫ 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よくお読み頂き、十分理解した上で使用してください。
- ⑬ 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。
- ⑭ 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（図-2 外観図 参照）へのエアーブローフを絶対にしないでください。ペアリング内にゴミが入り故障の原因になります。
- ⑮ 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。
- ⑯ 工具の軸径は、チャックの呼び径に対して $+0 \sim -0.01$ の公差のものを使用することを推奨いたします。公差 $+0 \sim -0.01$ 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 $+0 \sim -0.01$ の公差のものをご使用ください。
- ⑰ エアーラインキット（ルブリケータ付）を必ず使用してください。給油不足の場合、回転速度の低下および内部部品の磨耗により本製品の寿命が短くなります。
- ⑱ 定期的にエアーラインキット（エアフィルタ）のドレン抜きをしてください。ドレン抜きを忘れるか、ドレンが本製品内部に入り、錆・故障の原因になります。
- ⑲ 作業に合った適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。
- ⑳ 切削液の供給を停止してから、エアの供給を停止してください。切削液の供給中にエアの供給を停止した場合、エアーバージが無くなり、切削液が本製品内部に侵入して故障の原因になります。
- ㉑ 加工中の切削液は刃先にかけ、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。切削液が多量にかかると、回転の負荷が大きくなり耐久性が下がります。
- ㉒ 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。（図-13. 故障の原因と対策）を参照）
- ㉓ 毎日の仕業（始業・終業）点検として、工具やチャック、チャックナット、給気ホース、排気ホース等に破損や摩耗がないかを確認してください。
- ㉔ 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。
- ㉕ 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うなぎ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。
- ㉖ 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。
- ㉗ 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モータスピンドルを用意してください。
- ㉘ 配管用ホース、給気ホースは確実に接続してください。ホースが外れてあればおそれがあります。

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

エアーモータスピンドル本体・1個	チャックナット (K-265)・1個 ^{※1}	スパナ (12 × 14)・2枚
給気ホース、排気ホース Rタイプ: K-204・1本（2連） RAタイプ: K-215、K-216・各1本	フィルタジョイント・1個 ^{※2} Rタイプ: FJ-02 RAタイプ: FJ-01	消音器・1個 ^{※2} Rタイプ: K-209 RAタイプ: K-208
ジョイント・2個 (RAタイプのみ付属)	検査成績表・1枚 	取扱説明書・1部 

※ 1 チャックナットは本体に付属しております。

※ 2 消音器、フィルタジョイントは給気・排気ホース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とさせた場合は、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 エアー駆動のため、長時間使用しても発熱はわずかしかありません。
- ② 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外径 $\phi 23mm$ のエアーモータスピンドルです。
- ③ 消音器付き排気ホースにより排気音が静かです。
- ④ チャックのサイズが豊富です。

6. 仕様および外観図

6-1 仕様

型式	MSST-2330R	MSST-2330RA	MSST-2308R	MSST-2308RA	MSST-2302R	MSST-2302RA
最高回転速度	30,000min ⁻¹	27,000min ⁻¹	8,000min ⁻¹	7,200min ⁻¹	2,000min ⁻¹	1,900min ⁻¹
スピンドル精度	2μm 以内					
適正エアー圧力	0.3 ~ 0.5MPa					
エアー消費量	190Nl / min (R)、170Nl / min (RA)					
質量	328g	369g	415g	456g	405g	446g
騒音 (1m 離れた位置)	70dB (A) 以下					
ホース径	R タイプ RA タイプ	給気: 外径 $\phi 6.7mm$ 排気: 外径 $\phi 7.5mm$ 給気: 外径 $\phi 6.0mm$ 排気: 外径 $\phi 8.0mm$	長さ 2m 長さ 1m 長さ 2m 長さ 1m			

<オプション>

コレットチャック (CHK - □□)	$\phi 0.5mm$ - $\phi 6.0mm$ まで 0.1mm おき、および $\phi 2.35mm$ 、 $\phi 3.175mm$ 、 $\phi 4.76mm$ 、 $\phi 6.35mm$
※注意 1	
チャックナット	K-265
メタルソー専用軸 (KCH-03)	内径 $\phi 6mm$ × 外径 $\phi 30mm$ 用
砥石軸 (AGM-03)	内径 $\phi 5mm$ 砥石用

※ 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。

6-2 外観図

① MSST-2330

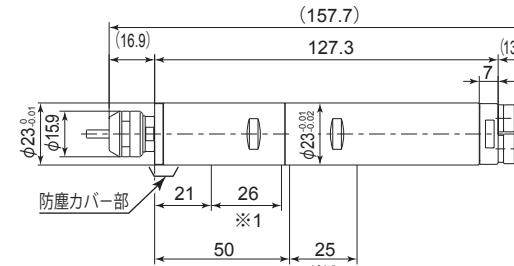


図-1 R タイプ

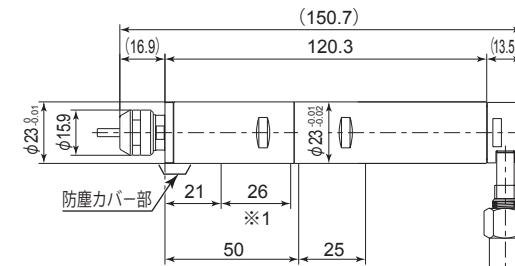


図-2 RA タイプ

② MSST-2308

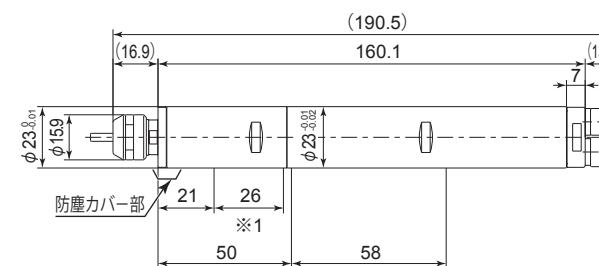


図-3 R タイプ

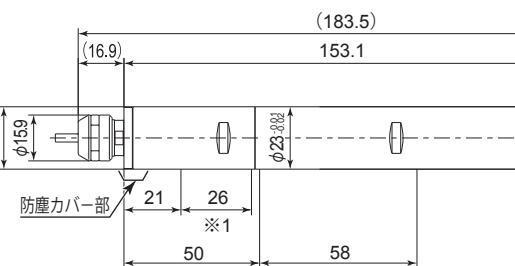


図-4 RA タイプ

③ MSST-2302

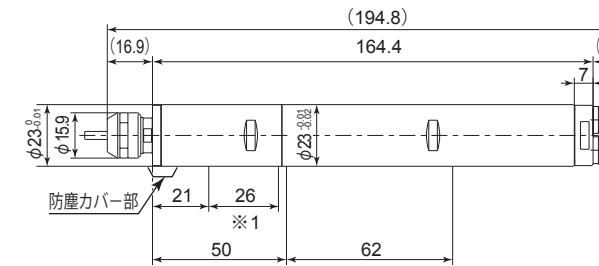


図-5 R タイプ

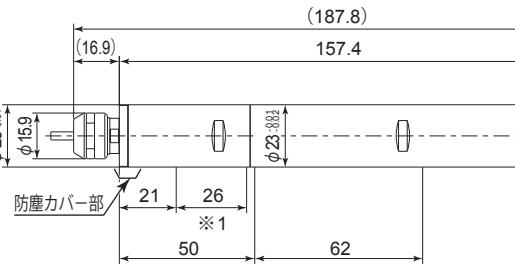


図-6 RA タイプ

表-2

クランプ推奨範囲 ①	クランプ推奨範囲 ②
※ 1	※ 2

6-3 トルク出力特性グラフ

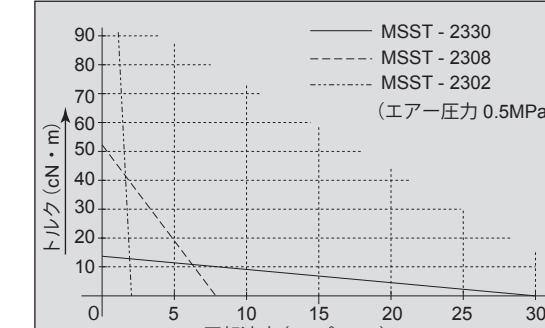


図-7

7. 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 12mm を掛けで固定します。
- チャックナットに付属のスパナ 14mm 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

8. 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。

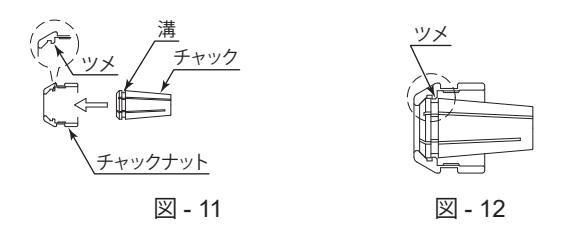
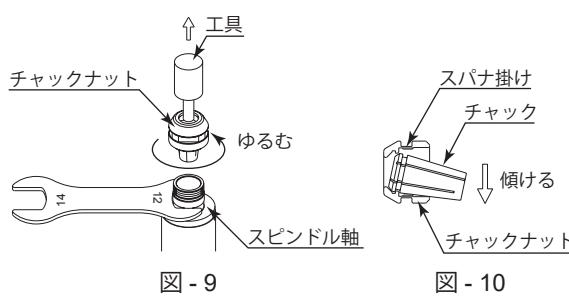
① 「7. 工具の交換方法」により工具を付けたままチャックナットをゆるめ、チャックナットがスピンドル軸から外れるまで回し、工具と一緒にスピンドル軸から抜きます。その後にチャックから工具を取り外します（図-9）。

② 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-10）。

③ 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-11）。

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-12）。

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-12）。



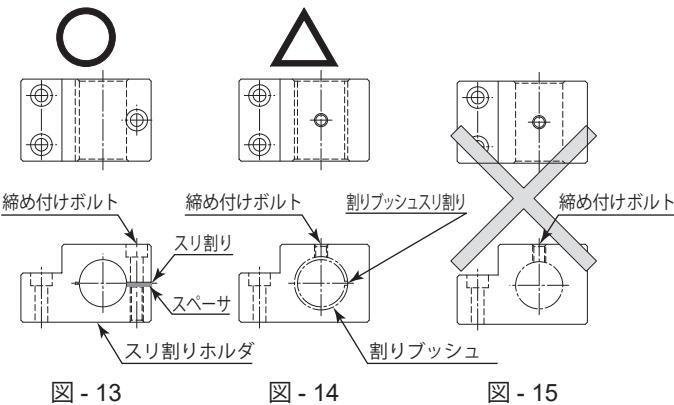
9. エアーモータスピンドルの取付方法

△ 注意

- エアー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。スピンドル内部の故障の原因になります。
- エアーモータスピンドルをホルダに取り付ける際は、クランプ推奨範囲内に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、ペアリング等に影響をおよぼし回転不良や故障の原因になります。
- スリ割り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ペ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エアーモータスピンドルの頭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、エアーモータスピンドルにズレが生じないことを確認してください。

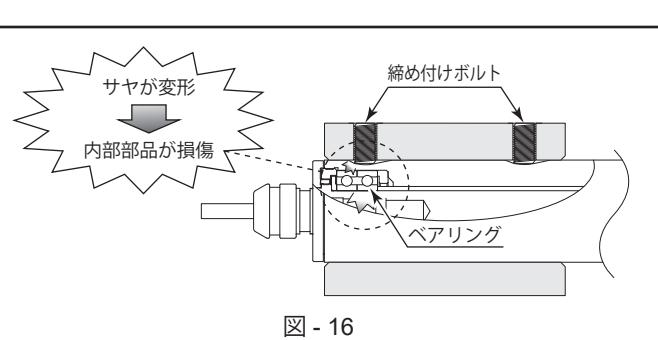
① エアーモータスピンドルをホルダに取り付ける場合は、クランプ推奨範囲内に取り付けてください。本製品にはクランプ推奨範囲が2箇所ありますので、どちらか一方を使用してください。詳細なクランプ推奨範囲については「6-2 外観図」を参考してください。

② エアーモータスピンドルをホルダに取り付ける際は、図-13の取付方法をお勧めします。製作方法については、「③ スリ割りホルダの製作方法」をご参照ください。図-13の方法ができない場合は、図-14の方法で取り付けます。



△ 注意

図-15のように直接ねじで取り付けると、エアーモータ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-16参照)



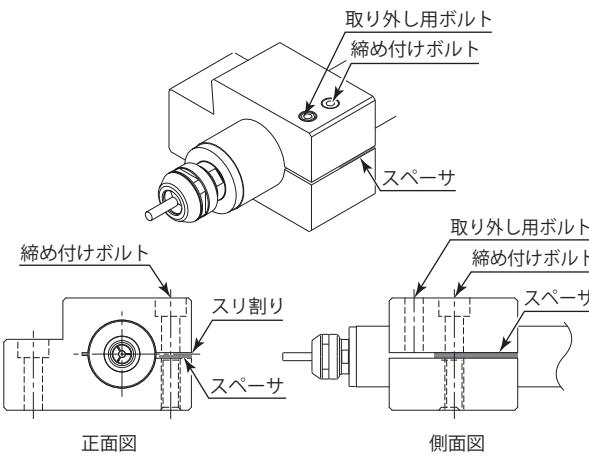
③ スリカットホルダの製作方法

- スリカットホルダの内径を荒加工します。
- スリカット加工します。
(例スリカット 2mm)
- 取り外し用ボルトをねじ込み、スリカット部を広げます。
- スペーサ (例 t = 2mm) をスリカット部に入れます。
- 取り外し用ボルトをゆるめ、締め付けボルトをボルトの規定トルクで締め付けます。
- ホルダ内径寸法を表-3のとおり、内径面を真円度・円筒度 5µm 以下になるように仕上げます。

表-3

クランプ推奨範囲	エアーモータスピンドル外径寸法	ホルダ内径公差
クランプ推奨範囲①	φ23	-0.01 -0.015
クランプ推奨範囲②		-0.02 -0.025

- 締め付けボルトをゆるめ、取り外し用ボルトをねじ込みスリカット部を広げるとエアーモータスピンドルが挿入できます。



△ 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、エアー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。

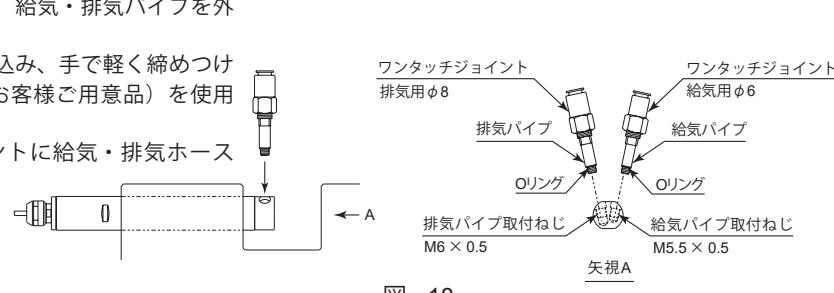
10. 90° アングルタイプ (RA) の取付方法

△ 注意

本製品の標準給気、排気ホースの長さは、給気で 2m、排気で 1m になっています。標準の長さ以上にホースを長くすると、出力の低下が起きますので注意してください。

90° アングルタイプは、図-18 のようなストップバーが付いたホルダに取り付けることができます。

- エアーモータスピンドル本体より、給気・排気・パイプを外します。
- 本製品に給気・排気パイプを挿し込み、手で軽く締めつけます。最後に、スパナ (14mm: お客様用意品) を使用して確実に締めつけます。
- 給気・排気のワンタッチジョイントに給気・排気ホースを挿し込みます。



11. エアー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。

- エアーラインキットの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(図-19 ①)。
- ルブリケータの給油口から潤滑油(エアーラインキット付属品: K-211)を上限まで給油します。
- 配管用ホース(エアーラインキット付属品)をエアーラインキットの1次側継手とコンプレッサに接続します(図-19 ②)。
- コンプレッサからエア圧を送り、圧力調整用ノブを回してエア圧 0.3 - 0.5MPa に調整します。
- ON/OFF バルブを回してエアーモータスピンドルを適正圧力で回転させます。

ルブリケータのアジャスティ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(エアーラインキット「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、エアーラインキットの取扱説明書をご参照ください。

⑥ ルブリケータの滴下量の調整が終了したらエアーモータスピンドルを使用してください。

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、流动パラフィン ISO VG15(シェル、オランジナオイル # 15)を使用してください。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 日鉄日石エネルギー株式会社 : ハイホワイト 70

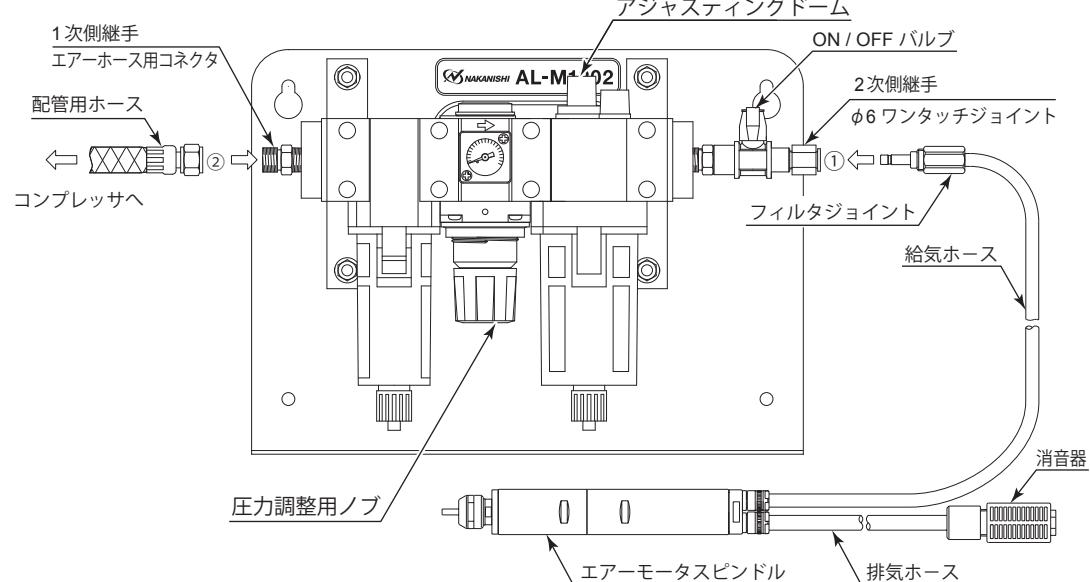
コスモ石油ルブリガント株式会社 : コスモホワイト P70

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

△ エアーラインキット使用時の注意

- コンプレッサとエアーラインキットを接続する際、コンプレッサとエアー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、できるだけエアーラインキットの1次側の近い場所に取り付けてください。エアーラインキットにはエアフィルタが付いていますが、湿気の多い時期や場所によって別のフィルタまたはエアー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。できるだけ大きな量のフィルタ(市販品)またはエアードライヤ(市販品)を、エアーラインキットの1次側の近い場所に取り付けてください。
- 配管用ホース、給気ホースは、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がれ、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、配管用ホース、給気ホースが破裂して、けがをするおそれがあります。
- 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。



12. 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。

$$\text{周速度 (m/s)} = \frac{3.14 \times \text{直径 (mm)} \times \text{回転速度 (min}^{-1})}{1,000 \times 60}$$

- 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。

- 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-20)。

- 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るご使用ください (表-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。

- 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。

- 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往復運動をさせ次の切り込みをしてください。

- 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。

- 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。

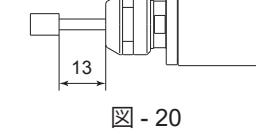
- ゴミ等がシャンク内に入ると、芯振れなどの原因になりますのでご注意ください。

- 過度の衝撃を与えないでください。

- 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-4 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 × 0.5
25	N × 0.3
50	N × 0.1



※ N は、オーバーハングが 13mm のときの最高使用回転速度。

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
エアーモータスピンドルが回転しない。	エアが本体まで流れていません。	配管用ホース、給気ホースの破れ、抜け、つぶれ等がないか点検してください。
ボルペアリングの破損。	給油切れによるモータの故障。	配管用ホース、給気ホースの接続方法を点検してください。
回転低下。	配管用ホース、給気ホースの破損。	配管用ホース、給気ホースを交換してください。
回転低下。	配管用ホース、給気ホースの接続不良。	接続部を点検してねじ部等を締め直してください。
回転低下。	エア圧不足。	コンプレッサ、エア一回路、レギュレータの点検をしてください。
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。エアーラインキット「AL- M1202」または市販のルブリケータをご使用の場合滴下量を 1-3 滴/分に調整してください。	エアーラインキット「AL- 0304 / K- 239」を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。エアーラインキットからフィルタジョイントを外し、オイルをフィルタジョイントの中に直接給油(約 1cc)して下さい。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。	モータ内のオイル洗浄をしてください。エアーラインキットからフィルタジョイントを外し、オイルをフィルタジョイントの中に直接給油(約 1cc)して下さい。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