

超精密高速エアタービンスピンドル HTS1501S

取扱説明書

OM-K0388 001

このたびは、超精密高速エアタービンスピンドル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HTS1501Sは、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タービンスピンドルです。またコレットに小径エンドミルを取り付けて金型加工等が可能です。このHTS1501S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）」等が必要です。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 HTS1501Sは、ハンドツールではありません。お手持ちの工作機械に固定してご使用ください。
- ② マシニングセンターの主軸は、絶対に回転させないでください。
- ③ 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。
- ④ 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。
- 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 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。
- ⑦ 使用工具は、スクエアエンドミルφ1.0mm以下、ボールエンドミルR0.5mm以下、砥石φ4.0mm以下のものをご使用ください。それ以上での使用は危険ですのでおやめください。

⚠ 注意

- ① 本体を落下させたり、ぶつい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 先端工具のコレットへの締め付けは確実に行い、ご使用前にもう一度ご確認ください。
- ③ コレットはまめに清掃してください。スピンドル内やコレットに切削粉や研磨粉が付着していると、コレット及びスピンドルを傷めたり、芯振れの原因になります。
- ④ コレット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。
- ⑤ ルブリケータ（エアラインキット）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。
- ⑥ エアフィルタ（エアラインキット）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使用すると、タービン内に入り、錆や故障の原因になります。

⚠ 注意

- ⑦ 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。
- ⑧ 作業中に回転ムラや異常な振動・異音が発生した場合は、直ちに作業を中止してください。
- ⑨ 長期間の使用していない状態で再び本製品をご使用する際は、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。
- ⑩ 毎日の始業点検として、先端工具やコレットなどの破損が無いかを確認してください。

2. 特 長

- ① シャンクの種類が豊富です。
- ② コレットの種類が豊富です。
- ③ オールエアースステムのため、長時間使用しても発熱はわずかしありません。
- ④ $\phi 1\text{mm}$ 以下のスクエアエンドミル、 $R0.5\text{mm}$ 以下のボールエンドミルを取り付けての加工に使用できます。

3. 仕様及び寸法

3-1 仕様

回転速度	150,000min ⁻¹ (0.5MPa 時)
適正空気圧	0.5MPa (5.0kgf / cm ²)
スピンドル精度	1 μm 以内
シャンクの種類	BT30・BT40・BT50・HSK E25・HSK E32・HSK E40・ HSK E50・HSK A63・HSK F63・ストレートタイプ (M2040)
空気消費量	90N ℓ / min
質量	1030g (HTS1500S-BT30) 1700g (HTS1500S-BT40)
標準コレット (CHA-4.0)	$\phi 4.0\text{mm}$
給気ホース	$\phi 6.0\text{mm}$ (外径) $\times 4\text{m}$
使用工具	スクエアエンドミル $\phi 1.0\text{mm}$ 以下 ボールエンドミル $R0.5\text{mm}$ 以下 砥石 $\phi 4.0\text{mm}$ 以下

標準付属品

- | | |
|--|---------------------------|
| ・コレット $\phi 4.0\text{mm}$ (本体に付属)・・・1個 | ・コレットナット (本体に付属)・・・1個 |
| ・スパナ (8 \times 5)・・・1個 | ・スパナ (11 \times 9)・・・1個 |
| ・フィルタジョイント付エアースホース (4m)・・・1本 | ・取扱説明書・・・1部 |

< オプション >

コレット (CHA-□□)	$\phi 0.5\text{mm}$ - $\phi 4.0\text{mm}$ まで 0.1mm おき及び $\phi 2.35\text{mm}$ 、 $\phi 3.175\text{mm}$
コレットナット	CHN - A

3-2 寸法図

① HTS1501S - BT30

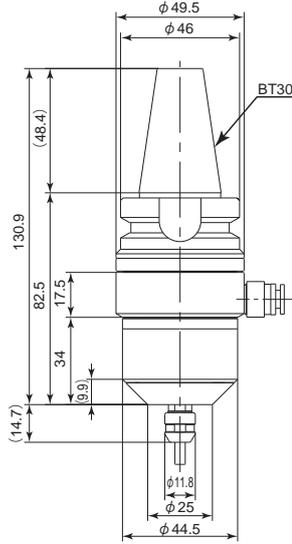


図 - 1

② HTS1501S - BT40

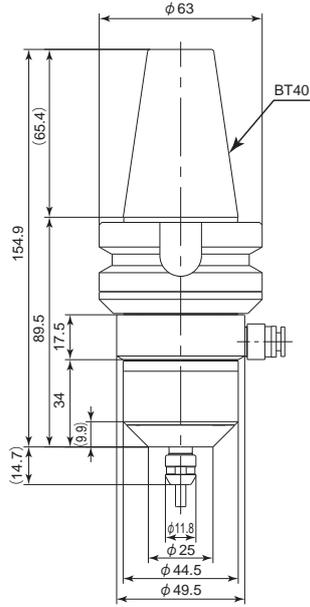


図 - 2

③ HTS1501S - BT50

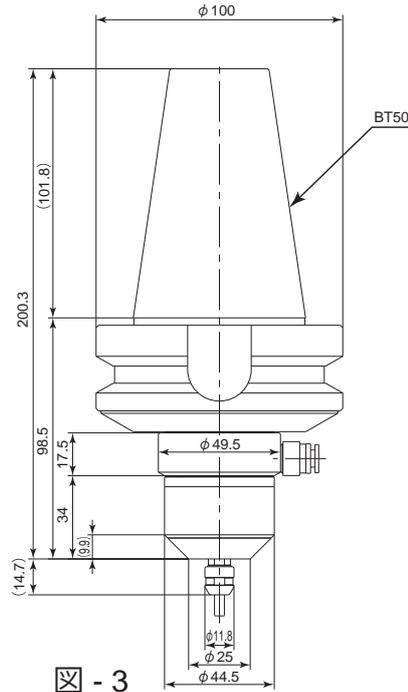


図 - 3

④ HTS1501S - M2040

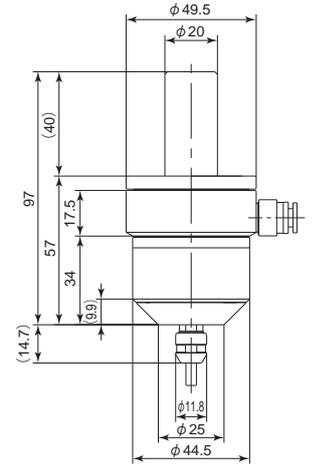


図 - 4

⑤ HTS1501S - HSK E25

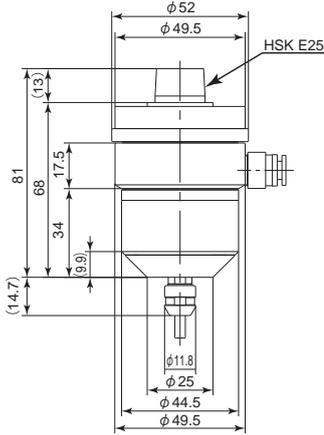


図 - 5

⑥ HTS1501S - HSK E32

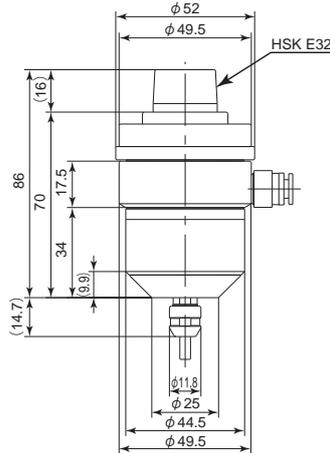


図 - 6

⑦ HTS1501S - HSK E40

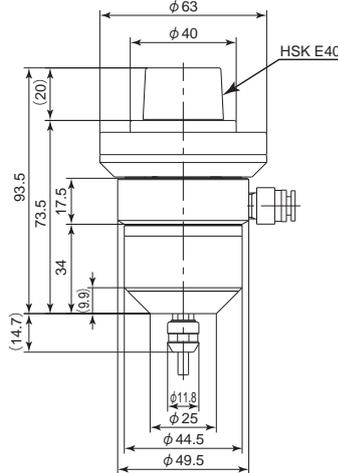


図 - 7

⑧ HTS1501S - HSK E50

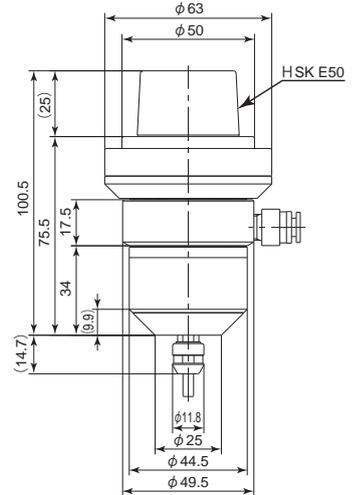


図 - 8

⑨ HTS1501S - HSK A63

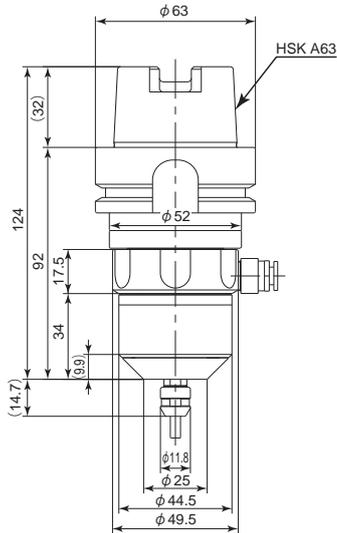


図 - 9

⑩ HTS1501S - HSK F63

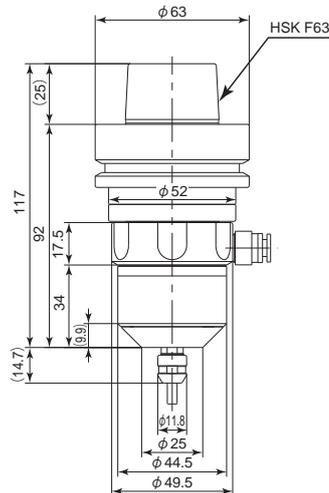


図 - 10

4. 先端工具の交換方法

⚠ 注意

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うようにしてください。先端工具を入れずにコレットを締めた場合、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ツメが外れる恐れがあります。ツメが外れると、コレットナットをゆる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。

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 コレットナットに付属のスパナ 11mm 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ってください。（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。）
- ③ 別の先端工具を挿入してください。その際はできる限り先端工具の突き出し長さが短くなるようにしてください。
- ④ コレットナットを時計方向に回して先端工具を固定してください。

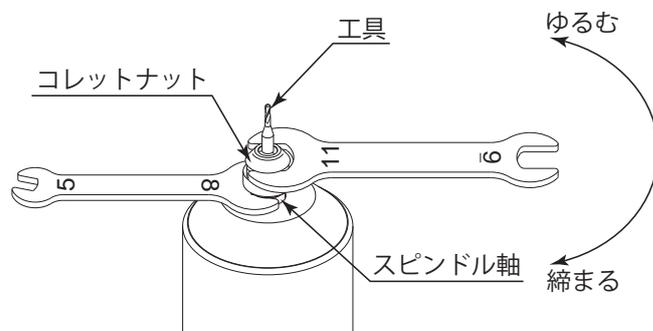


図 - 11

5. コレットの交換方法

コレット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コレットナットをゆるめ、コレット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。その後にコレットから先端工具を抜いてください（図 - 12）。
- ② コレットナットを手を持ち、コレットをどちらか一方のスパナ掛け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 - 13）。
- ③ コレットを取り付ける時は、どちらか一方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 - 13）。

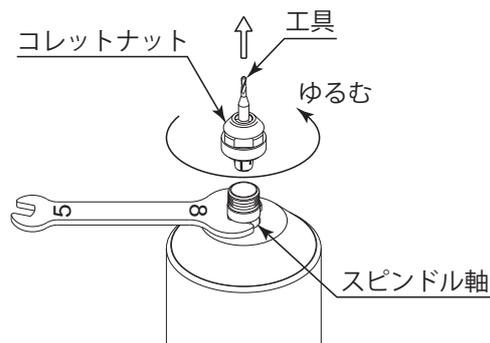


図 - 12

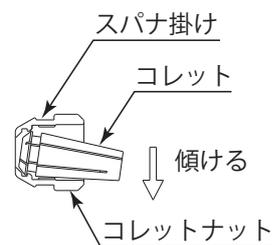


図 - 13

6. 機械の主軸への取り付け

⚠ 警告

HTS1501S を使用する場合、機械（マシニングセンター）の主軸は絶対に回転させないでください。機械の主軸を回転させるとエアホースを巻き取り大事故につながる恐れがあります。

- ① HTS1501S を機械の主軸に取り付けてください。
 - ② エアホースは、主軸が動く範囲の長さで、機械のどこかにつぶさない程度の強さで固定してください。
- ※ 誤って主軸を回転させた場合は、エアホースの破損がないか、機械または装置の破損がないかを確認してください。異常のないこと確認してから慣らし運転をおこない、ご使用ください。

7. エアラインキット (AL - M1202) との接続方法及び使用方法

⚠ 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 エアラインキットの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 - 14)。
- ② 給気ホースのもう一方を HTS1501S のワンタッチ管継手に接続してください。
- 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 (図 - 14)。
- ⑤ 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力 0.3 - 0.5MPa に調整します。
- ⑥ ON / OFF バルブを回して HTS1501S 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 滴 / 分 (市販ルブリケータも同様) に調整します。
- ⑦ ルブリケータの滴下量の調整が終了してから HTS1501S を使用してください。

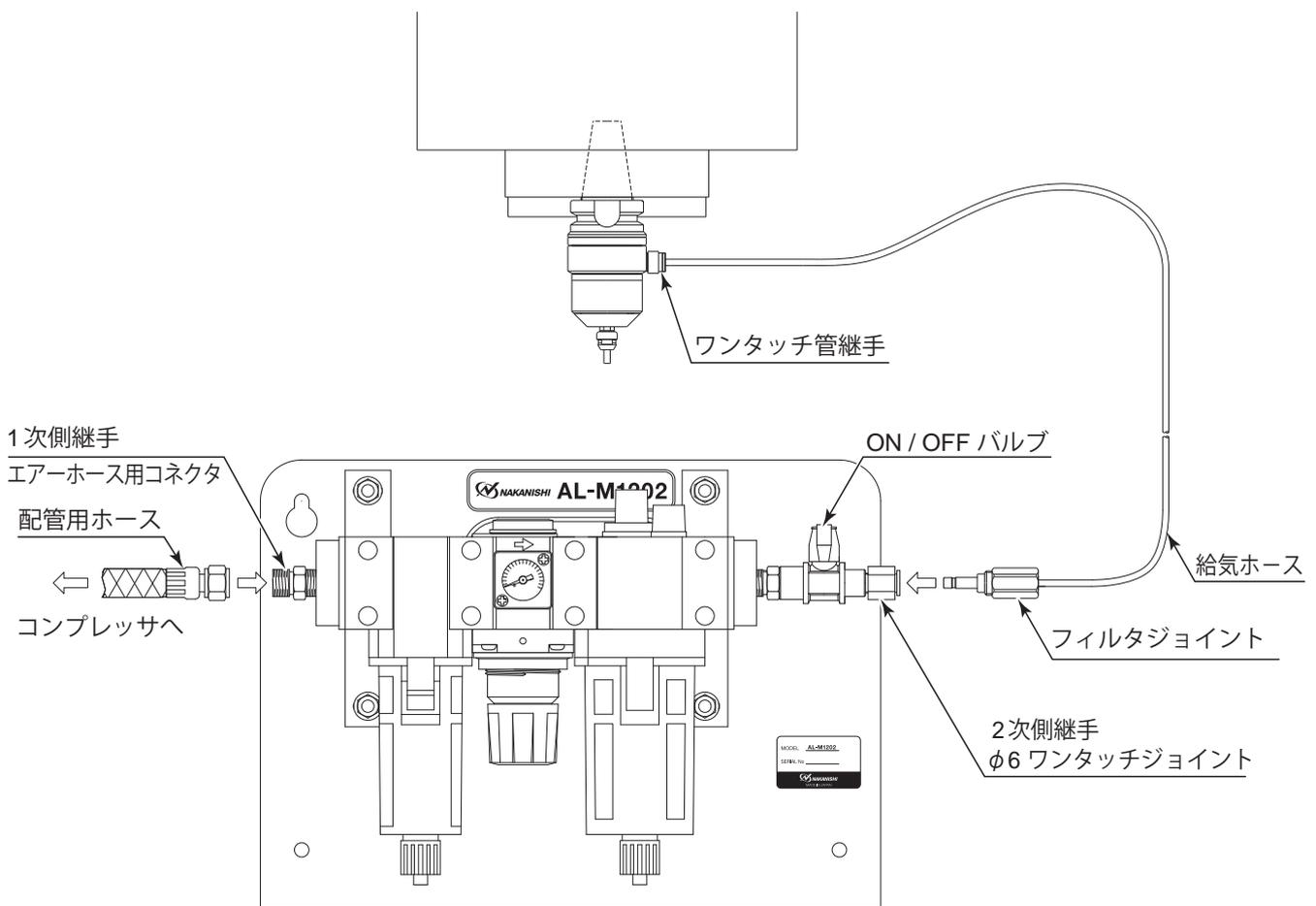


図 - 14 エアラインキット「AL - M1202 (別売)」との接続方法

⚠ 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 ホースの接続は、確実に行ってください。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。十分注意してください。
- 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。

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 日鉱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

8. 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 - 15)。
- 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 - 1)。
- 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。
- 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往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。
ゴミ等がコレット内に入ると、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 - 1 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。

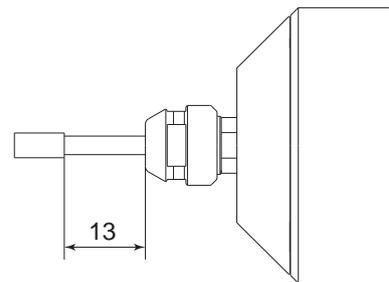


図 - 15

9. クーラントのご使用にあたって

HTS1501S はタービン回転用動力エアーをエアーパージに利用することでクーラントなどがホルダー内部に侵入しにくい構造になっております。しかし、本体に直接クーラントがかかりますとホルダー内部に侵入する可能性がありますので、HTS1501S 本体に直接クーラントがかからないようにしてください。本体内部にクーラントや異物が侵入しますとベアリングの寿命を低下させる原因になります。

⚠ 注意

エアー供給停止前に必ずクーラントの供給を止めてください。HTS1501S へのエアー供給を停止すると、エアーパージ効果がなくなるためクーラント等が内部に侵入する可能性があります。

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1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。	エアー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・エアー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。
	エアーラインキット (AL - M1202) の取扱説明書も併せてご参照ください。	
工具の芯振れがひどい。	コレット又は、スピンドル内にゴミが固着していることがある。	コレット又は、スピンドル内清掃してください。
	コレットナットが正しくセットされていない。	コレットナットが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。
回転中に異常振動、騒音が発生する。	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。	弊社迄お送りください。
	曲がった工具の使用。	工具を交換してください。

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。