

# エア軸受スピンドル ABS-400

## 取扱説明書

OM-K0383 Rev.A

このたびは、エア軸受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ABS-400は、エア軸受を採用した高速エアータービンスピンドルです。このスピンドルをご使用頂くためには、「エアラインキット」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スピンドルは、ハンドツールではありません。お手持ちの工作機械及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、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。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エアベアリング部にエアを供給しないと切削油等が本体に入り故障する恐れがあります。切削油等が入る環境にある場合は、スピンドルを使用しなくても必ずエアベアリング部にエアを供給してください。
- ②エアベアリング部にエアを供給していない状態では、絶対にスピンドルを回さないでください。スピンドルと軸受が接触しているため、この状態でスピンドルを回すと接触部が傷み、正常に機能しなくなる恐れがあります。
- ③本体を落下させたり、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となります。
- ④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、スピンドル内に入り錆や故障の原因になります。
- ⑤過度の衝撃を与えないでください。また、むやみに分解したりしないでください。
- ⑥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。)
- ⑦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、チャック及びスピンドルを傷めたり、芯振れの原因になります。
- ⑧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。
- ⑨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。
- 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てください。
- ⑪先端工具の軸径は、チャックの呼び径に対して $\pm 0.01$ の公差のものを使用することを推奨いたします。軸径の公差 $\pm 0.1$ 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する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。
- ⑫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、エアベアリング部にエアを供給してスピンドル軸が浮くことを確認してください。確認後、最高回転まで回転を上げ、異常振動がないことも確認してからご使用ください。
- ⑬毎日の始業点検として、適正圧力の確認(エアラインキット)、先端工具やチャック、チャックナット、エアホースなどに破損が無いかを確認してください。

### 2 特長

- ①エア軸受採用により、高精度精密加工を必要とする小径穴セラミック、超合金などの内面研削等に最適です。
- ②外径 $\phi 55$ mm部分を使用して、専用機等への装着が容易におこなえます。
- ③エア軸受のためオイルミストを供給する必要がなく、軸受の磨耗もありません。
- ④チャックの種類が豊富です。

### 3 仕様および寸法

#### 3-1 仕様

回転速度	57,000min <sup>-1</sup>
スピンドル精度	1 $\mu$ m以内
適正空気圧	0.3MPa~0.4MPa (タービン) 0.5MPa (軸受)
軸受負荷容量	ラジアル 14N以下 (エア圧0.5MPa時)
	スラスト 30N以下 (エア圧0.5MPa時)
軸受空気消費量	40N $\ell$ /min (エア圧0.5MPa時)
タービン空気消費量	260N $\ell$ /min (エア圧0.4MPa時)
質量	2085g
ホース径 (タービン・軸受)	$\phi 4.0$ mm (内径) $\times$ $\phi 6.0$ mm (外径) 2m (長さ)
標準コレットチャック (CHK-3.0)	$\phi 3.0$ mm

#### (オプション)

コレットチャック (CHK-□□)	$\phi 0.5$ mm~ $\phi 6.0$ mmまで0.1mmおき及び $\phi 2.35$ 、 $\phi 3.175$ 、 $\phi 6.35$ mm
チャックナット	K-265

#### 標準付属品

- ・コレットチャック $\phi 3.0$ mm (本体に付属)
- ・チャックナット (本体に付属)
- ・消音器 (本体に付属)
- ・給気ホース (K-215) 2本
- ・スパナ (12 $\times$ 14) 2本
- ・取扱説明書

#### 別売

- ・エアラインキット (AL-982)  
手動レバーのON-OFF制御で軸受部を完全に浮遊させてからタービンを回転させる手動システムです。

#### 3-2 寸法図

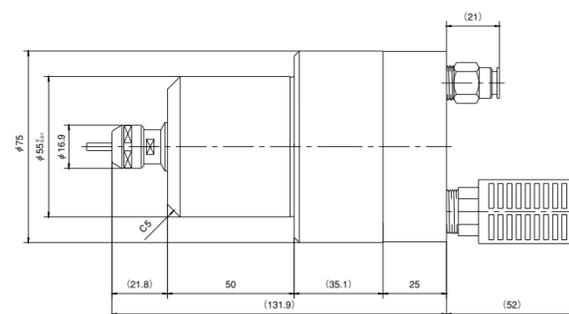


図-1

### 4 エアラインキットとの接続方法

#### ⚠ 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ルブリケータによるオイルミストは不要です。オイルが入ると回転不良になり故障の原因となりますので、十分注意してください。
- ③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れば大変危険です。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。
- ④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。

エアラインキット(AL-982)を使用する場合のエアシステム接続図(図-2、3)です。接続方法および使用方法については、以下の手順でおこなってください。

- (1)エアホース用コネクタ②に配管用ホース①を接続し、レバー④・⑦が開いていることを確認してからエアラインキットにエアを供給してください。
- (2)スピンドル(ABS-400)とエアラインキット(AL-982)を給気ホースで接続してください。接続の際は、タービン用(TURBINE)と、エアベアリング用(BEARING)のジョイントがありますので注意してください。
  - ・AL-982の接続ジョイント(BEARING)⑧とABS-400の接続ジョイント(BEARING)⑨を給気ホースで接続してください。
  - ・AL-982の接続ジョイント(TURBINE)⑤とABS-400の接続ジョイント(TURBINE)⑩を給気ホースで接続してください。
- (3)BEARING側のレバー⑦を開け、エアベアリングにエアを供給してください。この時、エア圧力が0.5MPaになるように設定圧力を調整してください。
- (4)スピンドルが軽く手で回ることを確認した後、TURBINE側のレバー④を開け、タービンにエアを供給するとスピンドルが回転します。タービンの適正圧力は0.3~0.4MPaです。
- (5)停止させる場合は、必ず先にTURBINE側のレバー④を閉めて、タービンへのエア供給を止めてください。
- (6)数分間待ち、回転が十分に低くなり、停止状態になることを確認した後、BEARING側のレバー⑦を閉めて、エアベアリングへのエア供給を止めてください。

#### ⚠ 注意

- ①エア供給用のホース(2本)を誤って接続すると、正常に動かないばかりか、故障する恐れがありますので、十分に注意してください。
- ②操作方法を誤った場合やエア軸受の供給エアが低い場合または、高速回転時にエア軸受へのエア供給を停止させてしまった場合、ABS-400が正常に動かないばかりか、故障する恐れがありますので、十分に注意してください。

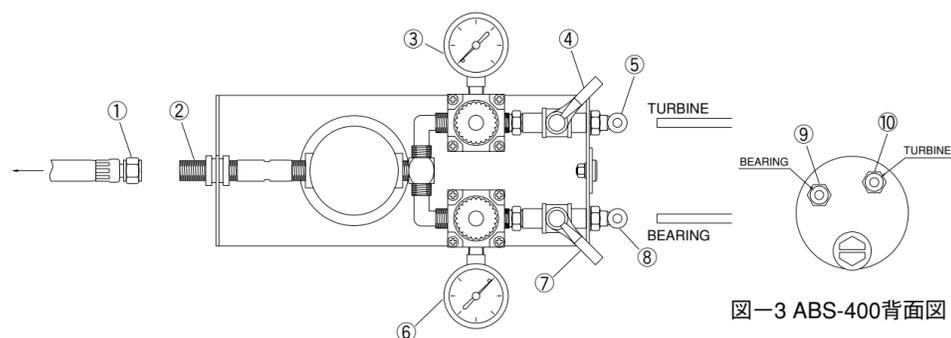


図-3 ABS-400背面図

図-2 AL-982

- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| ①エア配管用ホース   | ⑥圧力計(エアベアリング用)            |
| ②エアホース用コネクタ | ⑦レバー(エアベアリング用)            |
| ③圧力計(タービン用) | ⑧エアベアリング用ジョイント            |
| ④レバー(タービン用) | ⑨ABS-400接続ジョイント(エアベアリング用) |
| ⑤タービン用ジョイント | ⑩ABS-400接続ジョイント(タービン用)    |

## 5 先端工具の交換方法

先端工具（軸付砥石等）の交換は以下の手順でおこなってください。

- ①エアベアリング（BEARING）にエアを供給してください。
- ②スピンドルに付属のスパナ12mmを掛けて固定します。
- ③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先端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度固くなり、更に回すとチャックは開きます。）
- ④別の先端工具をチャックに挿入し、チャックを時計方向に回して先端工具を固定します。

### ⚠ 注意

- ①エアベアリング（BEARING）にエアを供給していない状態では、先端工具やコレットチャックの交換をおこなわないでください。スピンドルと軸受が接触しているため、この状態で先端工具やコレットチャックの交換をおこなうと接触部が傷み、正常に機能しなくなる恐れがあります。
- ②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おこな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め、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。

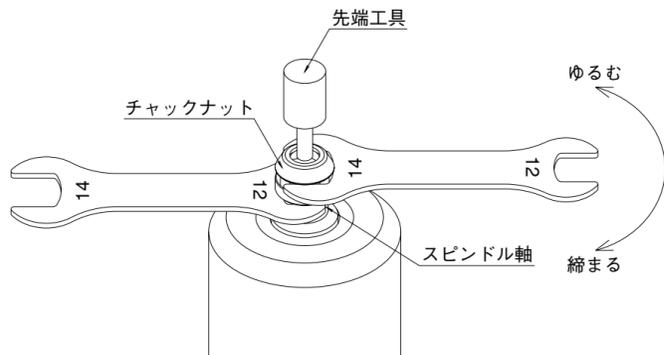


図-4

## 6 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。（図-5）
- ②チャックナットを手に持ち、チャックをどちらか一方のスパナ掛け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方向に傾けてください。（図-6）
- ③チャックを取り付ける時は、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-6）

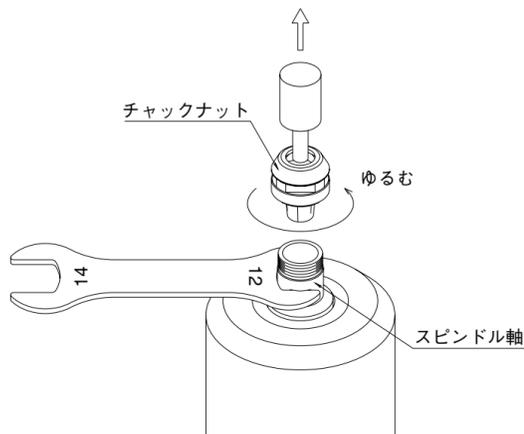


図-5

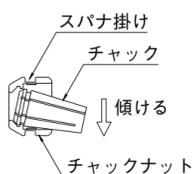


図-6

## 7 スピンドルの取り付け方法

スピンドルをホルダーに取り付ける場合、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止めると、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。ホルダー取付区間については図-10を参考にしてください。

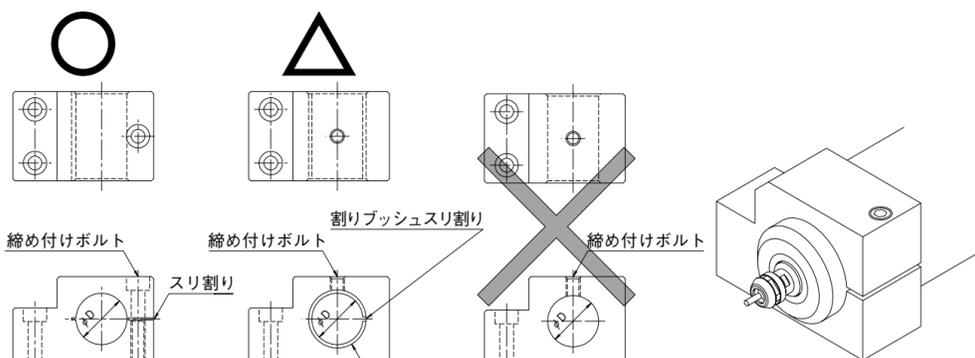


図-7

図-8

図-9

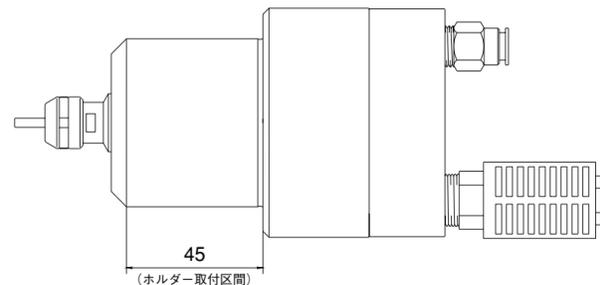


図-10

### ⚠ 注意

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5μm以下、また寸法公差 $+0.01$ (参考値)を目標に仕上げてください。その後、すり割り部を5μm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スピンドルを取り付けてください。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的设计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。

## 8 切削工具使用時の注意

- ①ビッ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-11）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、むやみに分解したりしないでください。

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)	最高使用回転速度 (min <sup>-1</sup> )
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。

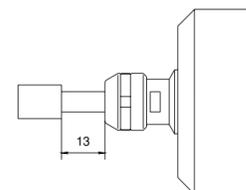


図-11

## 9 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、次のチェックをお願いします。

症状	原因	対策
工具の芯振れがひどい。	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。
	チャックが正しくセットされていない。	チャックを正しくセットしてください。
	エア軸受の空気圧が正しく設定されていない。	空気圧を正しく設定してください。
回転中に異常振動、騒音が発生する。	工具が曲がっている。	工具を交換してください。
	エア軸受の空気圧が正しく設定されていない。	空気圧を正しく設定してください。
回転不良。	エア軸受の空気圧が正しく設定されていない。	空気圧を正しく設定してください。
	エア軸受のエアにゴミ、オイルミスト等が混入している。	修理後、クリーンなエアを供給してください。
	負荷のかけ過ぎによる回転低下。または軸と軸受との接触。	負荷を小さくしてください。

※仕様及び形状等は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。