

# スピンドル NR-2551・NR-H2551

## 取扱説明書

このたびは、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。本製品は、研削・小径エンドミル・小径ドリル加工等に使用できるスピンドルです。本製品をご使用頂くためには、「モータ」「コントロールユニット」「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、未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

- 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。
- 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。
- 濡れた手でコード部分に触れないでください。感電のおそれがあります。
- 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。
  - 本製品を取り扱うときは、各種の損害を防止するため、設置機器の安全確認をしてから取り扱ってください。
  - 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空気を遮断し、該当する設備システム内の圧縮空気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。
- 工具を交換するときは、スピンドル内とチャック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）へのエアブローを絶対にしないでください。ベ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。
- 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  $+0 \sim -0.1$  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  $+0 \sim -0.01$  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。
- 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、チャックナット等に破損や摩耗が無いかを確認してください。
- 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場合にはチャック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「8. 慣らし運転方法」に従い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スピンドルを用意してください。

### 2. 特長

- 外装はステンレス材（SUS）で、高硬度熱処理・研磨仕上げをおこなった外径  $\phi 25\text{mm}$ （ $\phi 25.4\text{mm}$ ）のスピンドルです。
- NR-2551（NR-H2551）はセラミックベアリング仕様で  $50,000\text{min}^{-1}$  対応のスピンドルです。
- チャックの種類が豊富です。

### 3. 仕様および外観図

#### 3-1 仕様

型式	NR-2551/NR-H2551
許容回転速度	$50,000\text{min}^{-1}$
スピンドル精度	$1\mu\text{m}$ 以内
質量	253g
外径 $\phi D$	25mm（NR-2551） 25.4mm（NR-H2551）

#### 標準付属品

- ・チャックナット（K-265）・・・1個\*
- ・スパナ（22×27）・・・1枚
- ・スパナ（12×14）・・・2枚
- ・取扱説明書・・・1部

\*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（CHK-□□） ※注意1	$\phi 0.5\text{mm} \sim \phi 6.0\text{mm}$ まで $0.1\text{mm}$ おき、および $\phi 2.35\text{mm}$ 、 $\phi 3.175\text{mm}$ 、 $\phi 6.35\text{mm}$
チャックナット	K-265

※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。

#### 3-2 外観図

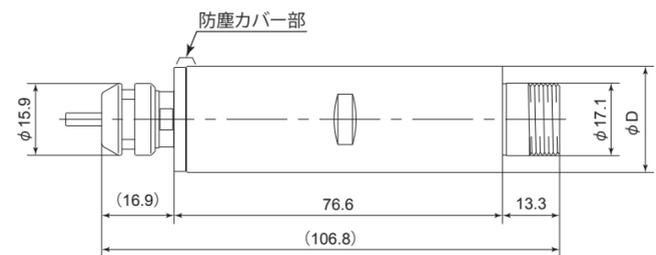


図 - 1

### 4. モータとの接続方法

#### ⚠ 注意

- モータと接続するときは接続部を清掃し、内部にゴミが入らないように注意して取り付けてください。また、汚れた手で取り付けると内部にゴミが入りやすいので、きれいな手で取り付けてください。
- 本製品は、クラッチ部分が(+)プラス形状になっております。そのため、組み合わせて使用になるスピンドル・モータ、減速器のクラッチ部分が(+)プラス形状でないでご使用になれませんのでご注意ください。（図-2）

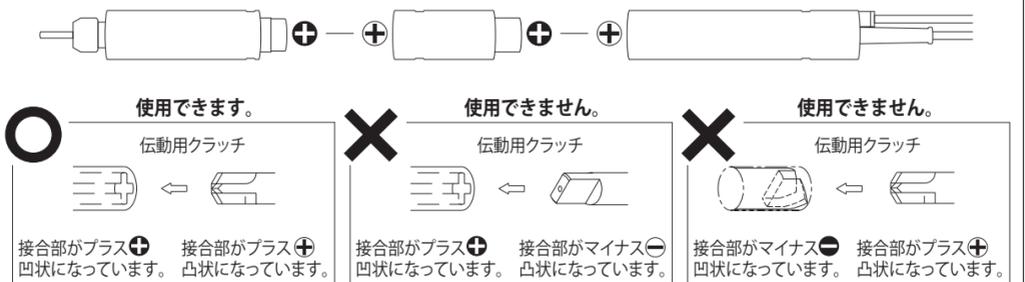


図 - 2

モータ前部のねじにスピンドル後部のねじを合わせて時計方向に回します。このとき回転伝動用クラッチが噛み合わない場合には、モータとの接続ねじが最初の2回転ぐらいで止まりますが、その場合には無理に締め込まず、ねじを少し戻しながら防塵カバー部を指で回し、クラッチを噛み合わせてからねじ込み、最後に付属のスパナ 22mm で締め込んでください。

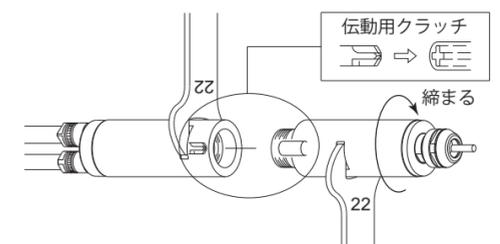


図 - 3

### 5. 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。

- スピンドルに付属のスパナ 12mm を掛けて固定します。
- 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。）
- 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。

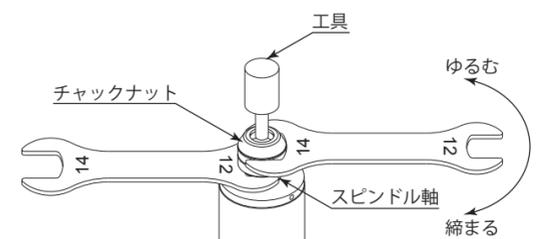


図 - 4

## 6. チャックの交換方法

- 「5. 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いてください。その後チャックから工具を抜いてください。
- 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。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てください。
- 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り付けられます。

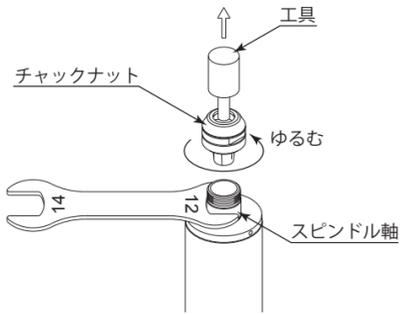


図 - 5

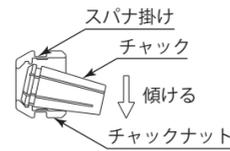


図 - 6

## 7. スピンドルの取付方法

### 警告

スピンドルを電気モータに接続して取り付けるときは、ホルダが機械のアースに接続されていることを確認してください。接続されていないと故障や漏電のときに感電のおそれがあります。

### 注意

- スピンドルを取り付けるときは、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。
- 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られた場合、ベ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。

- スピンドルをホルダに取り付ける場合は、図-7のクランプ推奨範囲内に取り付けてください。

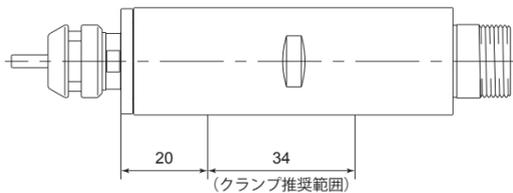


図 - 7

- スピンドルをホルダに取り付ける場合は、図-8の取付方法をお勧めします。図-8の方法ができない場合は、図-9の方法で取り付けてください。図-10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。

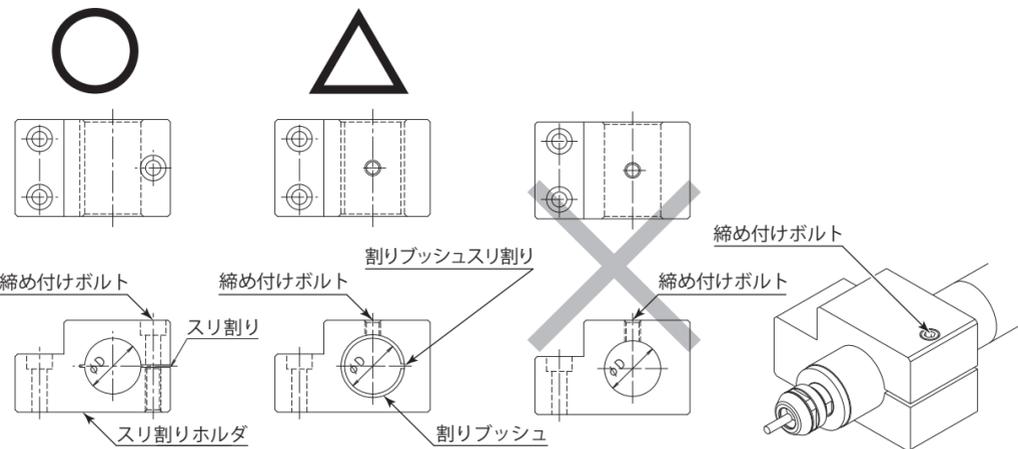


図 - 8

図 - 9

図 - 10

### 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生じないことを確認してください。

### 推奨事項

- スリ割りホルダの仕上げ方法として、スリ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、スリ割り部を  $5\mu\text{m}$  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、規定の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、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。

## 8. 慣らし運転方法

運送中や保管中、または取付時に軸受け内部グリスが移動している場合、そのままの状態ですぐに最高回転速度まで上げると、グリス抵抗により温度が上昇して軸受けを損傷することがあります。取り付け後、または最初に使用する場合は必ず慣らし運転をしてください。慣らし運転は表-1を参照しておこなってください。

表 - 1

ステップ		1	2	3	4
NR-2551 NR-H2551	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	15,000	30,000	40,000	50,000
	回転時間 (min)	15	10	10	15
注意事項		異常音がないこと。	スピンドルの外筒で温度上昇が 20°C 以下。20°C を超える場合は、20 分以上停止させる。再スタートしても 20°C を超える場合は取付方法をチェックすること。	スピンドルの外筒で温度上昇が 20°C 以下であればよい。	

## 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。

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

- 一般的に軸付砥石の周速度として 600 ~ 1,800m/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。
- 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ご使用ください。(表 - 2)
- 砥石は、極力ドレッシングをおこなった後で使用ください。
- 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。
- 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 - 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 <sup>-1</sup> )
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。

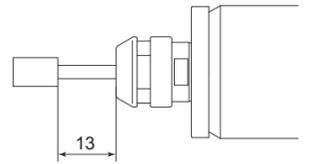


図 - 11

## 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
回転しない。	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。)
	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。)
回転中に異常発熱する。	ボールベアリング内への異物の浸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。)
回転中に異常な振動・騒音が発生する。	曲がった工具の使用	工具を交換してください。
	ボールベアリング内に異物が侵入。 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。	チャックのゆるみ。	チャックを点検、清掃して締め直してください。
	チャックの摩耗。	チャック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。
	チャックの摩耗・キズ。	チャック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。)
	チャックまたはスピンドル内にゴミが付着・固着している。	チャックおよび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。)	