

SPINJET

スピンジェット



ユーザマニュアル

HSMジェットスピンドル



目次

FCCへの適合宣言	4
1. 概要	5
1.1 安全第一	5
1.2 適合基準	6
1.3 はじめに	7
1.4 梱包内容	7
1.5 主な特長	8
1.5.1 ワイヤレス回転数ディスプレイ	8
1.5.2 機械主軸への取り付け方法	10
1.5.3 工具交換時のスピンドル固定方法	10
1.5.4 内蔵クーラントノズルシステム	11
1.5.5 工具クランプ方式	11
2. 準備	12
2.1 回転数ワイヤレス送信機へのバッテリー取り付け	12
2.2 ディスプレイ	12
2.2.1 ディスプレイ準備の必要事項	12
2.2.2 ディスプレイの準備	12
2.2.3 ディスプレイとスピンジェットの接続	13
2.2.4 表示	14
2.2.5 ディスプレイとスピンジェットの切断	17
2.3 スピンジェット	18
2.3.1 機械側準備の必要事項	18
2.3.2 機械へのスピンジェット装着準備	18
2.3.3 ツールホルダへのスピンジェット取り付け	19
2.3.4 工具の前提条件	20
2.3.5 スピンジェットへの工具取り付け	21
2.3.6 2.3.6 工具クランプ時の振れ精度確認(推奨事項)	22
2.3.7 10%ルール	23
2.3.8 推奨切削条件	24

■ 3. 保守	25
3.1 定期点検	25
3.2 回転数送信機のバッテリー交換	25
3.3 推奨動作環境	25
3.4 保管	25
3.4.1 保管前に行うこと	25
3.4.2 保管条件	25
■ 4. スピンジェットの運用方法	26
4.1 スピンジェット送りの再計算	26
4.1.1 既存の加工工程	27
4.1.2 新規の加工工程	27
■ 5. トラブルシューティング	28
5.1 ディスプレイ表示	28
5.2 スピンジェットが回転しない場合や回転数がクーラント圧力に正しく対応しない場合	28
5.3 スピンジェットを1ヶ月以上使用していない場合	28
■ 6. 新品の保証概要	29
6.1 修理品・改修品の保証概要	30
6.2 保証の有効化	31
6.3 アフターサービス	31

FCCへの適合宣言

本機器は、FCC (Federal Communications Commission フェデラル・コミュニケーションズ・コミッション) 規定のPART15に定められたクラスAデジタル装置に関する規制要件に基づいて所定の試験が実施され、その適合が承認されています。これらの規定要件は、居住地区において機器を使用する際の有害な干渉に対する妥当な保護を提供するために設けられています。本機器は、無線周波数エネルギーを生成かつ利用するとともに、放出する可能性があります。取扱説明書に従って設置及び使用が行われない場合は、本機器がラジオやテレビの受信に有害な干渉を引き起こす恐れがあります。

但し、説明書通りの設定であっても、干渉が発生しないという保証はありません。干渉が生じているかどうかは、機器の電源をオフ/オンすることで検証することができます。干渉が生じる場合は、次のいずれかの方法で干渉を除去することをお勧めします。

- ・ 受信アンテナの方向や位置を変える。
- ・ 本機器と受信機を遠ざける。
- ・ 受信機に電力を供給するものとは異なる回路のコンセントに機器を接続する。
- ・ 販売店またはラジオ/テレビ技術者に相談する。



警告： 許可なく機器を改造すると、機器の使用権限を失うことがあります。

本機器は、FCC規則PART15に準拠しています。

その動作は、以下の2つの条件に準じています：

1. 本機器は有害な干渉を引き起こさない。
2. 本機器は、受ける可能性のある、あるいは望ましくない動作を引き起こす可能性のある干渉を受け入れる態勢を持つ。

無線周波電磁界への人体の曝露に関し、FCC1.310に準拠するため、機器の動作中は、機器と人体間の距離を20 cm以上離して下さい。

1. 概要

1.1 安全第一

	<p>取扱説明書を必ず読んで下さい 作業者の安全が重要です。本機器を安全にご使用頂くためには、安全上の警告を読み、機器の取り扱いを正しく理解して下さい。作業者は、以下の点に注意することにより、多くの事故を回避することができます。事故防止のため、メーカー、納入業者、所有者などが発行する安全マニュアルを確認して下さい。</p>
	<p>次の項目を確認して下さい</p> <ul style="list-style-type: none">・ 作業領域、機械周囲の領域に障害物がないこと。・ 作業領域が明るいこと。・ 操作の訓練を受けた責任者が操作すること。・ 薬物やアルコールの影響を受けている者が操作しないこと。・ 反射神経や認知度が低下し危険へのリスクを高める可能性がある病気や体調不良の者が操作しないこと。・ 作業を開始する前に機械や動力機器、全ての安全装置を確認すること。
	<p>警告：回転工具(巻き込みの危険) 回転工具の使用に伴うリスクを回避するため、作業中は細心の注意を払って下さい。</p>
	<p>警告：回転工具(切断または重度の危険) 工具を正しく操作していることが感知でき、使用中に刃先が接触した場合に手指を保護でき、適切なサイズの手袋を常に着用して下さい。</p>
	<p>警告： 目を保護するため、保護メガネを着用し、保護スクリーンを使用して下さい。</p>
	<ul style="list-style-type: none">・ 被削材や使用する機械の種類に適した工具のみを使用して下さい。・ 損傷、変形した工具は使用しないで下さい。・ キー位相と回転工具のセンタリング及びバランスが正しく行われていることを確認し、締め付け・調整は適切な器具を使って、正しく工具を固定して下さい。・ 使用前に全ての締め付け・調整器具を外して下さい。・ 工具が正しい方向に回転することを確認して下さい。・ 機械の制限を決して超えないようにして下さい。機械の能力や安全に問題がある場合は、作業を行わないで下さい。

1.2 適合基準

スピジェットは、以下の基準を満たしています。

欧州規格 (CE)

- ・EMC: EN 301489-1/17
- ・Radio: EN 300328 V 1.8.1
- ・Safety: EN 61010-1:2010

アメリカ規格 (UL)

- ・EMC: FCC Part 15 B
- ・Radio: FCC Part 15 C
- ・Safety: UL 61010-1

国際規格

- ・Safety: IEC 61010-1:2010

1.3 はじめに

高速加工 (HSM) スピンドル「スピンジェット」は、パワフルな増速器です。クーラントスルー方式のCNC加工機スピンドルを使い、最小2 MPaの圧力で駆動します。

スピンジェットは、機械主軸に取り付けるだけで、特別な装置は必要ありません。マガジンに取り付けられた他の標準的なツールホルダと同様にATCが可能です。

1.4 梱包内容

スピンジェット



図1 スピンドルケース

1. スピンジェット本体
2. ナット
3. スパナ
4. シャフトロックキー
5. 六角スパナ (Hex = 2 mm)
6. 非充電式リチウム電池 CR2 タイプ



図3 シャフトロックキーとスパナ

ワイヤレス回転数ディスプレイ



図2 ワイヤレスディスプレイケース

1. ワイヤレス回転数ディスプレイ
2. ユニバーサル電源アダプタ AC/5VDC*

* 米国/日本の場合：TJSTSDDISPLAYUSA

* 欧州の場合：TJSTSDDISPLAYEUR

• ワイヤレス回転数ディスプレイ用アダプタ

タイプ	TJSTSDDISPLAYEUR	TJSTSDDISPLAYUSA
形番	TJSDISP.POWERSUPP-EUR	TJSDISP.POWERSUPP-USA
外観	 欧州用コンセント	 米国、日本用コンセント

電源アダプタのみでも購入可能。

1.5 主な特長

スピンジェットは、35,000 ~ 55,000 RPMでタービンを回転させる動力として、機械側の高圧ポンプ（2 ~ 4 MPa）のクーラントを利用します。

転削、穴あけ、ねじ切り、型彫り、面取り、バリ取り、研削の中仕上げや仕上げ加工など、幅広い加工に使用できます。リアルタイムで回転数をモニタリングできるので、切削条件の最適化が可能です。

スピンジェット動作データ	モデル: スピンジェット
クーラント圧 (MPa)	2 - 4
クーラント流量 (l/min)	12 - 20
回転数 (RPM)*	35,000 - 55,000
適用工具径範囲 (mm)	穴あけ 0.5 - 2
	転削 1.5 - 3.5
最大把持径 (mm)	7

図4 スピンジェット動作データ

*注記)

- 回転数は、クーラント圧と流量によって変わります。
- クーラント圧は、スピンドル入口で測定されます。

1.5.1 ワイヤレス回転数ディスプレイ



図5 スピンジェットワイヤレス送信機とディスプレイ

スピンジェットは、ワイヤレスディスプレイシステムにより、加工中の回転数をリアルタイムで測定することが可能です。スピンドルハウジングには、機械の外側に設置されたディスプレイユニット（受信機）に回転数のデータを送信するワイヤレス送信機が装着されています。

受信機の5V DC電源は、ユニバーサルAC/DC電源アダプタで供給します。電源は220V AC、または110V ACに対応します。

送信機の電源は、非充電式CR2リチウム電池により供給されます。

表示内容

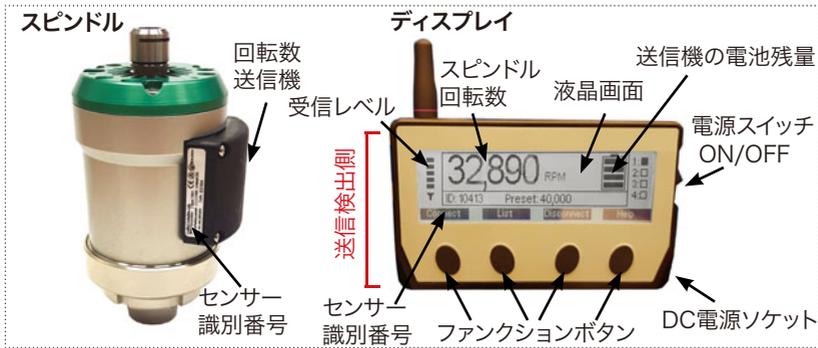


図6 ワイヤレス回転数ディスプレイメイン画面

- ワイヤレス周波数 2.4 GHzでの通信
- 回転数を5mの範囲までワイヤレスで検出
- ディスプレイには外部から電源を供給
- ディスプレイ1台に最大127個のスピンドレットを登録可能
- 送信機には内蔵電池で電源を供給
- 送信機はそれぞれ個別の識別番号を保有



図7 ワイヤレス回転数ディスプレイ取り付け方法

1.5.2 機械主軸への取り付け方法

- スピンジェットは、様々な取り付け方法に対応します。
特殊締め付けナットを備えたER32コレットチャックは、ER32に適合する全ての標準ツールホルダに対応します。
- ご要望に応じて、様々な取り付け方法の設定が可能です。



図8 スピンジェットの取り付けタイプ(画像はイメージ)

1.5.3 工具交換時のスピンドル固定方法

スピンドルロック機構により、スピンジェットの工具交換はシンプルで簡単です。交換方法については、21ページを参照して下さい。



図9 スピンジェットのロック時状態

1.5.4 内蔵クーラントノズルシステム

内蔵クーラントノズルシステムは、ジェットクーラントを直接工具に当てることにより、迅速な冷却と効率的な切りくず排出を実現します。



図 10 内蔵クーラントノズルシステム

1.5.5 工具クランプ方式

スピンジェットは、ER11コレットチャックと互換性があります。ER11高精度スプリングコレットの使用を推奨します。

突出しが長くなる場合は、10 mmまたは25 mm長い焼きばめコレットが使用可能です。

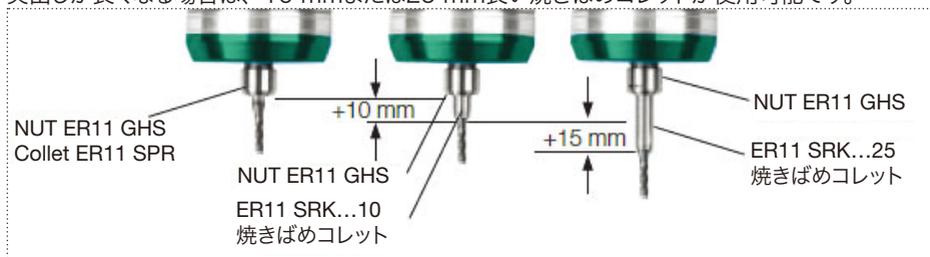


図 11 長突出し対応

2.準備

2.1 回転数ワイヤレス送信機へのバッテリー取り付け

回転数送信機へのバッテリー取り付け方法:

1. 六角スパナ (Hex = 2 mm) で、バッテリーケースカバーのねじ4本を外して下さい。
2. バッテリーケースカバーを外して下さい。
3. カバー内側のOリングがしっかり固定されていること、損傷などが無いかを確認して下さい。
4. 向きを間違え無いようにCR2リチウム電池を取り付けて下さい。
5. バッテリーケースカバーを戻して下さい。
6. バッテリーケースカバーを4本のねじでしっかり取り付けてください。
7. 送信機を動作させる準備は完了です。



図 12 バッテリーケース開口部

2.2 ディスプレイ

スピンジェットは、ワイヤレスディスプレイシステムにより、加工中の回転数をリアルタイムで測定することが可能です。

2.2.1 ディスプレイ準備の必要事項

下記の条件が満たされていることを確認して下さい。:

1. 110/220V AC電源、標準アダプタを使用。
2. スピンジェットとディスプレイの距離が5mを超えない。
3. ディスプレイの周囲に遮閉物がない。

2.2.2 ディスプレイの準備

1. 平らで水平な場所に置くか、背面のマグネットで金属面に取り付けます。
2. ACコンセントとディスプレイを接続して下さい。
3. ディスプレイのスイッチをONにします。



図13 ディスプレイスイッチON

2.2.3 ディスプレイとスピンドレットの接続

送信機のバッテリーを挿入した直後にディスプレイとスピンドレットを接続（ペアリング）する必要があります。送信機はそれぞれ個別の識別番号を保有しています。

スピンドレットとディスプレイの接続方法は以下の通りです：

1. ディスプレイがONになっていることを確認して下さい。（図13a）
2. ディスプレイのConnectボタンを押し、スピンドレットの送信機とディスプレイの左側（回転数検出側）を下図のように近づけ、矢印の方向にスライドさせて下さい。（図13b,図16）



図13a ディスプレイのConnectボタンを押す



図13b ディスプレイの回転数検出側と送信機をスライドさせる



図14 複数のスピンドル接続：
ディスプレイ1台にスピンドレットを最大127個まで登録することができます（他のスピンドレットが同時に動作していない場合）

2.2.4 表示



図15 No Signal表示

ONにすると、「No Signal / 0 RPM」と表示されます。



図16 接続状態を表示

スピンジェットを接続すると、「Connecting」と表示され、接続が完了すると、該当する識別番号と「Connected」の表示に変わります。送信機のバッテリー残量が十分であること、表示されている識別番号がワイヤレス送信機のもものと合致していることを確認して下さい。



図17 メイン画面表示

メイン画面には、スピンジェットが現在動作していること、スピンジェットの識別番号、回転数、バッテリー残量が表示されます。



図18 接続済み
スピンジェットの一覧表示

接続済みのスピンジェットのリストを表示するには、Listボタンを押して下さい。



図19 切断時の画面

注記)
切断機能により、送信機の内蔵バッテリー消費が停止します。



図20 複数のデバイスが同時に動作

複数のスピンジェットが接続していることを検出した場合は、「Multiple Signals」と表示されます。



図21 複数検出時の切断リスト

Listボタンを押し、切断するデバイスを選択して下さい。



図22 全てのデバイスを切断

ディスプレイは、全てのスピンジェットの接続を解除することができます。また、以前に接続したデバイスのリストを確認することもできます。



図23 接続に失敗した場合の表示

何らかの理由で接続または切断が正常に行われない場合は、27ページのトラブルシューティングを参照して下さい。



図24 切断に失敗した場合の表示



図25 バッテリー低下表示

現在動作中のスピンジェットのバッテリーが低下した時の対処法については、27ページのトラブルシューティングを参照して下さい。



図26 低速回転時の表示

スピンジェットが十分な速度に達していない場合は、「Low RPM」と表示されます。



図27 高速回転時の表示

スピンジェットの回転が速すぎる場合は、「High RPM」と表示されます。

2.2.5 ディスプレイとスピンジェットの切断

1. ディスプレイがONになっていることを確認して下さい。
2. ディスプレイのDisconnectボタンを押し、スピンジェットの送信機とディスプレイの左側(回転数検出側)を下図のように近づけ、矢印の方向にスライドさせて下さい。切断中は「Disconnecting」と表示されます。



切断が完了すると、該当する識別番号と「Disconnected」の表示に変わり、バッテリー残量が確認できます。表示されている識別番号がワイヤレス送信機のもものと合致していることを確認して下さい。(図19)

2.3 スピンジェット

2.3.1 機械側準備の必要事項

1. 機械主軸からセンタースルーでクーラントが出ること
2. 機械主軸出口の最小クーラント圧: 2 MPa
3. 機械主軸出口の最大クーラント圧: 4 MPa
4. 最小流量: 12 l/min
5. クーラントフィルターメッシュ: 100 μm 以下
※できれば50 μm を推奨します。さらに、電着砥石を使用する場合は10 μm 以下を推奨します。
6. ミストコレクターを使用する
7. エマルションクーラントの場合は、発泡を防ぐために適した添加剤を使用する
8. 油性クーラントでの高圧はミストの量が多くなるため
 - 1) 防火と消火に適切な手段を講じる
 - 2) クーラントに適した抗溶解添加剤を使用する

2.3.2 機械へのスピンジェット装着準備

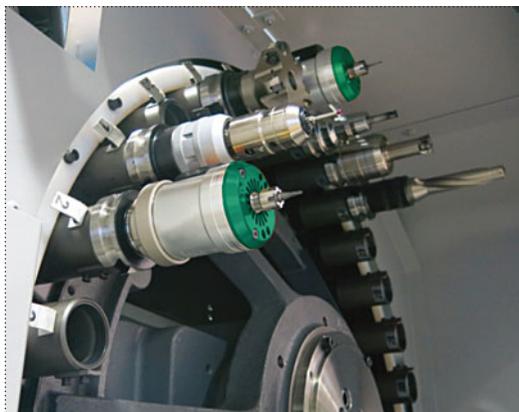


図28 機械へのスピンジェット取り付け状態

スピンジェットを機械に取り付ける際に、工具のチェックやZ軸のオフセット測定時以外は、機械主軸を静止状態にして下さい。機械主軸が3,000 RPM以上で回転すると、機械や工具が破損したり、作業者が怪我をしたりする可能性があります。

スピンジェット作動中に機械主軸が回転しないように、主軸の回転をロックするMコードを使用して下さい。

例: コード「M19」による指定角度位置での主軸ロック

2.3.3 ツールホルダへのスピンジェット取り付け

注意: 以下の手順に従わない場合、スピンジェットの締め付けナットを緩められなくなることがあります。

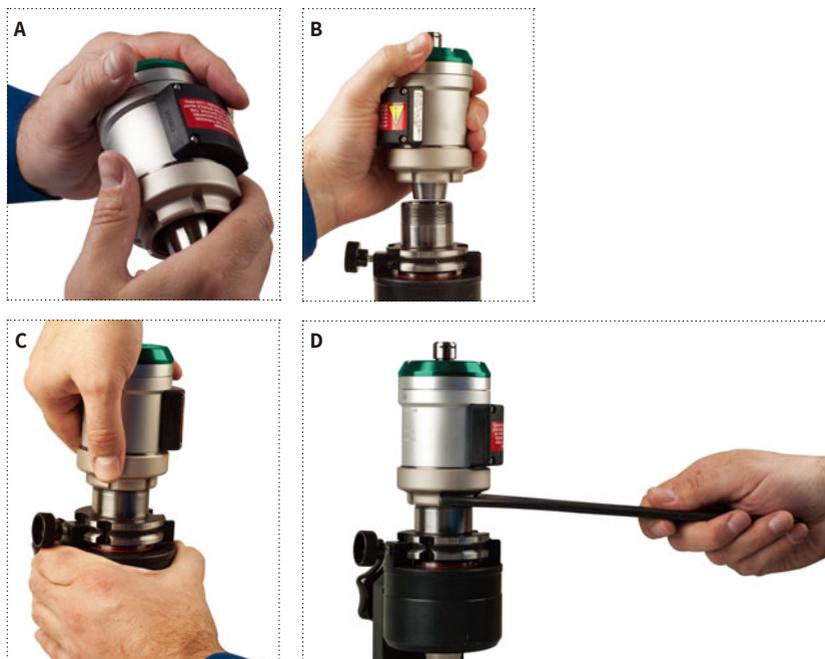


図29 ツールホルダへのスピンジェット取り付け

1. ツールホルダはER32コレットチャックホルダを使用して下さい。
2. スピンジェットの締め付けナットを1.5回転緩めて下さい。
3. ツールホルダのER32コレットチャックにスピンジェットのER32テーパシャンクを挿入します。ナットはツールホルダに締め込みます。
4. スピンジェットの本体は回転させずにナットのみを回して、スピンジェットの締め付けナットをツールホルダに固定します。
5. スピンジェットの締め付けナットを締めて、スピンジェットとツールホルダをER 32スパナで固定します。スパナは手の力だけで回して下さい。



警告: ナットの締め付けに機械などを使うと、スピンジェットが破損することがあります。



図30 クーラントスルー方式ツールホルダの例

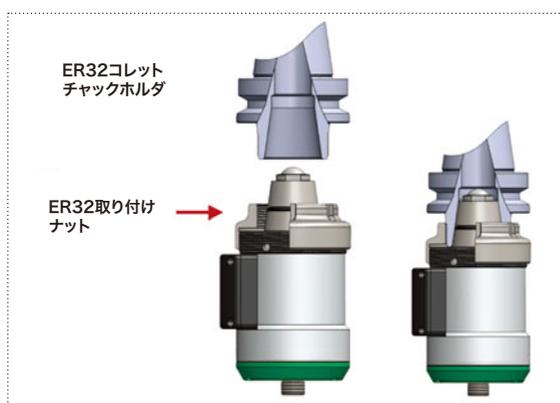


図31 スピンジェットER32タイプ

2.3.4 工具の前提条件

スピンジェットは、工具シャンク径7 mmまでの加工で使用することができます。

HSMジェットスピンドルタイプ	スピンジェット
クーラント圧 (MPa)	2 - 4
クーラント流量 (l/min)	12 - 20
回転数 (RPM)*	35,000 - 55,000
適した工具径 (mm)	穴あけ 0.5 - 2
	転削 1.5 - 3.5

***注記)**

- 回転数は、クーラント圧と流量によって変わります。
- クーラント圧は、スピンドル入口で測定されます。

2.3.5 スピンジェットへの工具取り付け

スピジェットにはER11コレットで使用できる様々な工具を取り付けることができます。

1. 締め付けるナットを差し込みます。シャフトの平らな面をスピンドルカバーの位置決め溝に合わせます。
2. シャフトロックキーを位置決め溝にはまるようにナットの上に置きます。
3. シャフトロックキーをスライドさせて、シャフトロックキーの凸部を位置決め溝にはめて固定します。
4. ER11スパナをナットの溝に差し込みます。

ER11スパナを時計回りに回転して締め付けてください。



図32 ナットを差し込む



図33 シャフトロックキーを
ナットの上に置く



図34 シャフトロックキーを
スライドさせて固定する



図35 スパナをナットの溝に差し込み、時計回りに回転する

工具の取り外し:

- シャフトロックキーをスライドさせてロックを解除します。
- スパナを差し込み、工具が外れるまで反時計回りに回転してナットを緩めます。
(数回、回転させなければならない場合があります)
- 続けて新しい工具を取り付ける場合は、そのままシャフトロックを固定しておいて下さい。

2.3.6 工具クランプ時の振れ精度確認(推奨事項)

スピンジェットは、精密機械加工用工具での高速加工に対応するよう設計されています。切削工具の取り付け、締め付けの手順、工具の振れに関する指示に従うことが、非常に重要です。

スピンジェットは、標準付属品のER11スプリングコレットと締め付け工具を使用します。

振れを最小限に抑えるためには、ER11スプリングコレットのAA級またはAAA級を使用して下さい。

コレットの振れ公差は、下図の方法で確認する必要があります。(参考: ISO15488)

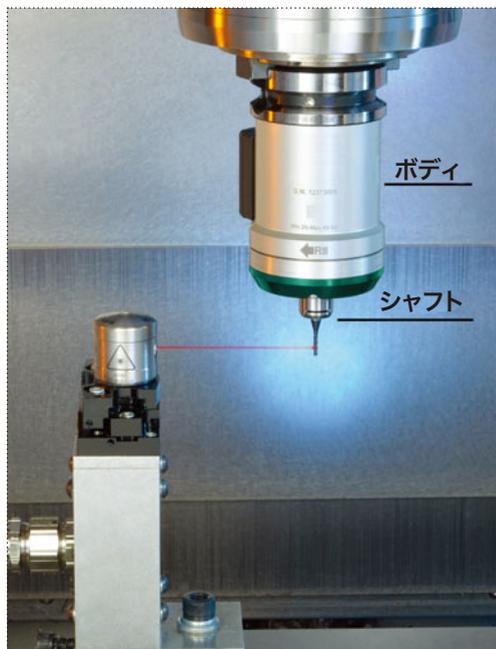


図36 光学による振れ確認



図37 手動による振れ確認

- スピンジェットのボディは、静止状態でなければなりません。
- シャフトを手動で回転させるか、または機械主軸に空気を送り回転させ、振れを測定します。

2.3.7 10%ルール

切削工具がワークに切り込む際の負荷によって、回転数は減少します。加工時のスピンジェットの回転数は、「空転時の回転数」の10%以上低下しないようにして下さい。



空転時の回転数の確認方法：

1. 切削工具を装着した状態で、スピンジェットを機械に取り付けます。
2. クーラントをオンにし、ディスプレイの回転数を確認します。

不適切な条件の例：

- ・スピンジェット
- ・加工：転削／スロット加工
- ・被削材：DIN ST 52-3
- ・切削工具：エンドミル $\varnothing 2$ mm
- ・刃数：Z = 2
- ・切削条件：
 - ・切削幅 (ae) = 2 mm
 - ・切込み (ap) = 0.5 mm
 - ・送り (fz) = 0.012 mm/tooth
 - ・切削速度 (Vc) = 250 m/min
- ・空転時の回転数 (N) : 40,000 RPM
- ・加工中の回転数：30,000 RPM ※スピンドル過負荷！

上記の例では、10%ルールに従った場合、加工中の回転数は最低36,000RPM必要ですが、30,000 RPMしかありません。

そのため、切込み (ap)、切削幅 (ae)、送り (fz)などの切削条件の値を低減し、工具やスピンドルへの負荷を軽減する必要があります。

2.3.8 推奨切削条件

- 加工中のスピンドレットの回転数を測定することは、最適な加工条件を維持し、損傷を回避するために重要です。
- 切削速度は、材料の硬度、ワークの形状、切削工具の形状に影響を受けます。切削工具の製造元のマニュアルを参照してください。
- スピンドレットの動作中、回転数に大きな変動が生じた場合は、クーラント圧が不十分、切削工具が破損しているなどの問題が発生している可能性があります。

スピンドレット操作のガイドライン

加工	被削材	工具径	刃数	ap (切込み)	ae (切削幅)	回転数	刃当たり送り mm/t
		mm		mm	mm		
溝加工	SNCM439 (24-25HRC)	End mill $\varnothing 1$	2	0.1	1	47,000	0.04
	SNCM439 (42-45HRC)	End mill $\varnothing 2$	2	0.1	2	47,000	0.007
	SNCM439 (24-25HRC)	End mill $\varnothing 2$	2	0.1	2	47,000	0.02
	SNCM439 (24-25HRC)	End mill $\varnothing 2$	2	0.1	2	47,000	0.02
	SNCM439 (24-25HRC)	End mill $\varnothing 3$	4	0.1	3	47,000	0.002
	SUS316L	End mill $\varnothing 1$	2	0.1	1	47,000	0.03
	SUS316L	End mill $\varnothing 2$	2	0.1	2	47,000	0.02
	SUS316L	End mill $\varnothing 3$	4	0.1	3	47,000	0.005
	Aluminum SI 9% 30 HB	End mill $\varnothing 1$	3	0.1	1	47,000	0.07
	Aluminum SI 9% 30 HB	End mill $\varnothing 2$	2	0.3	2	47,000	0.01
Aluminum SI 9% 30 HB	End mill $\varnothing 3$	3	0.2	3	47,000	0.01	
肩削り加工	SKD61 (40-42Hrc)	End mill $\varnothing 1.5$	2	1	0.3	47,000	0.008
	SM490 (A 36)	End mill $\varnothing 1$	2	0.5	0.1	47,000	0.005
	SNCM439 (24-25HRC)	Ball nose $\varnothing 1$	2	0.5	0.03	47,000	0.03
	SNCM439 (24-25HRC)	Ball nose $\varnothing 3$	2	1.5	0.05	47,000	0.07
	SUS316L	Ball nose $\varnothing 3$	2	1.5	0.05	47,000	0.04
	Aluminum SI 9% 30 HB	Ball nose $\varnothing 1$	3	0.5	0.06	47,000	0.2
	Aluminum SI 9% 30 HB	Ball nose $\varnothing 3$	3	1.5	0.05	47,000	0.3

3. 保守

3.1 定期点検

スピンジェットは、メンテナンスフリーとなっています。

3.2 回転数送信機のバッテリー交換

スピンジェットに装着している回転数送信機のバッテリーは、時間の経過とともに消費します。バッテリーの交換方法は、「2.1 回転数ワイヤレス送信機へのバッテリー取り付け」（11ページ）を参照して下さい。

3.3 推奨動作環境

- ・室温:15 ~ 30° C
- ・最大高度:2,000 m

3.4 保管

3.4.1 保管前に行うこと

スピンジェットを保管する前に:

- ・10 ~ 15秒間、エアブローでスピンジェットをクリーニングして下さい。
- ・クリーニングの空気圧は最大0.2MPaとし、50,000 RPMを超えないで下さい。
- ・スピンジェットがディスプレイから切断されていることを確認して下さい。
- ・スピンジェットをケースに収納して下さい。

3.4.2 保管条件

スピンジェットは、以下の条件下で保管する必要があります。

- ・悪天候や悪条件から保護できること
- ・保管に理想的な温度: 15 ~ 27° C
- ・湿度: 30 ~ 60 % (相対湿度)



警告: スピンジェットを液体に浸さないでください。
外部アダプタとER11ナットはアルコールで拭き、オイルを塗布してください。
内部シャフトは空気圧のみを使用してクリーニングしてください。

上記の警告に従わないために生じた損害は、保証の対象となりません。

4. スピンジェットの運用方法



警告: 回転工具の使用に伴うリスクを回避するため、細心の注意をして下さい。

スピンジェットの使用により、高速回転を必要とする小径超硬ソリッド工具での加工を、最適な速度で実施することができます。

スピンジェットは、加工していない時には定格速度で回転しますが、加工が始まり切削工具がワークに切り込む際に、回転速度が数千回転遅くなることがあります。

スピンジェットの回転数が加工中に数千回転を超えて低下する場合は、「2.3.7 **10%ルール**」を参照し、切削条件を調整して下さい。

推奨切削条件

スピンジェット動作データ	モデル: スピンジェット
クーラント圧 (MPa)	2 - 4
クーラント流量 (l/min)	12 - 20
回転数 (RPM)*	35,000 - 55,000
適用工具径範囲 (mm)	穴あけ 0.5 - 2
	転削 1.5 - 3.5
最大把持径 (mm)	7

高速加工において切削抵抗を最小限にし、摩耗を低減するため、主軸速度に応じた工具径を選択して下さい。

- ・常に、加工条件に応じた工具径を選択して下さい。
- ・常に、高速加工に適した工具材種を選択して下さい。

4.1 スピンジェット送りの再計算

スピンジェットでの送り速度 V_f (mm/min)には、2つの計算方法があります。

- ・既存の加工工程(スピンジェットへの移行)
- ・新規の加工工程

4.1.1 既存の加工工程

刃当たり送り f_z (mm/t)を一定に保ちながら、スピンジェットの回転数に合わせて送り速度を上げます。

刃当たり送り f_z (mm/t)は一定のまま、送り速度 V_f (mm/min)を変えて下さい。

送り速度 V_f (mm/min)は、以下の式を使って計算することができます。

- $V_f \approx \text{比率} \times V_f'$
- V_f : 新しい送り速度
- 比率: スピンジェットの回転速度 ÷ 既存の機械主軸回転速度
- V_f' : 既存の機械での送り速度

例:

既存の機械主軸の回転速度が8,000 RPM、送り速度160 mm/minで、スピンジェットの回転速度を30,000 RPMに設定した場合。

- 新しい送り速度 $V_f = 30,000/8,000 \times 160 = 3.75 \times 160 = 600$ mm/min.
- この例では、新しい送り速度が600 mm/min必要となります。

4.1.2 新規の加工工程

計算式 ($V_f = n \times z \times f_z$)に従って、送り速度 V_f (mm/min)を計算して下さい。

- 回転数 n (RPM): 工具が被削材に切り込む際の回転数を実際に測定した値
- 刃数 z
- 刃当たり送り f_z (mm/t): 被削材、工具形状、加工方法により、工具メーカーの推奨に従って下さい。

注記)

どちらの加工でも、試し削りでは、徐々に送り速度を上げることをお勧めします。上記の例では、計算値の比率3.75で最初から設定するのではなく、3 ~ 3.5程度の低い条件から開始して下さい。

5. トラブルシューティング

5.1 ディスプレイ表示

ディスプレイ表示	現象	対処
No Signal	作業範囲内で接続されたスピ ンジェットがない	スピンジェットが動作していない場合は、対処 不要です。スピンジェットが動作している場合 は10秒程度待ち、それでもメッセージが消えな ければ、一度切断してから再接続して下さい。
Multiple Signal	複数のスピンドルが同時に動 作している	Listボタンを押して、不要なスピンジェットを切 断して下さい。
Low RPM	スピンジェットの回転が遅す すぎる	スピンジェットの状態、クーラント圧、切削条件 を確認して下さい。
High RPM	スピンジェットの回転が速す すぎる	スピンジェットの状態、クーラント圧を確認し て下さい。
Failed to Connect	接続に失敗した	再度、接続作業を試して下さい。
Failed to Disconnect	切断に失敗した	再度、切断作業を試して下さい。それでも切断 できない場合はバッテリーを交換して下さい。
Low Battery	バッテリー電源が低下している	バッテリーを交換して下さい。

5.2 スピンジェットが回転しない場合や回転数がクーラント圧力に正しく対応しない場合

「Low RPM」と表示される場合があります。

1. クーラント圧を確認して下さい。
2. スピンドル入口に障害物などがいないか確認してください。
3. アイドリング状態で5分間、スピンジェットをクーラントで冷却して下さい。
4. 問題が解決しない場合は、タンガロイまたは販売店までお問い合わせ下さい。

5.3 スピンジェットを1ヶ月以上使用していない場合

1ヶ月以上使用していないスピンジェットは、作業開始前に3～5分間クーラントを通してアイドリングを行い、スピンジェットがクーラントポンプの圧力に対応する回転数を出せることを確認して下さい。

6. 新品の保証概要

新品(スピンジェットとディスプレイ)の保証について
タンガロイは、スピンジェットの適切な使用の下で、材料、設計及び技術上の欠陥が生じないことを保証します。保守及びサービスは、スピンジェットのシリアル番号により参照され、送り状の日付から300作業時間あるいは12ヶ月間(いずれか早い方)有効です。



保証条件:

- 落下などの過度の衝撃、不適切なメンテナンスや設置、汚損といった作業者の過失による損傷は保証の対象となりません。
 - 無許可で第三者が修理した、あるいは修理を試みたスピンジェットには、保証は適用されません。
 - 摩耗したベアリングには保証は適用されません。
 - 保証請求の際は、スピンジェットを納品時の梱包に戻し、文書を添えてご返却いただきます。文書には、不具合についての説明とスピンジェットのシリアル番号を記載し、送り状のコピーを提出して下さい。
-
- 本保証に基づくタンガロイの責任は、タンガロイの裁量により製品不良と判断された場合の修理や交換に制限されます。タンガロイは、誤使用、酷使、異常な使用や、事故、不適切なメンテナンス、改造、不注意な取り扱いに起因する損傷には責任を負いません。
 - タンガロイが保証請求を有効と判断した場合、改修品または新品と無償で交換します。保証に基づき修理したスピンジェットの保証期間は、当初の保証期間の残存期間となります。
 - 顧客は、スピンジェットをタンガロイに返却するための送料及び取扱費用を負担するものとします。修理完了後のスピンジェットや交換品の返送先は顧客住所のみとします。返送にかかる費用はタンガロイが負担します。
 - タンガロイは、保証対象の全ての交換部品の出荷方法を選択する権利を留保します。顧客は、保証対象外の製品に生じる全ての送料を負担するものとします。

以下のような場合は保証の対象となりません：

- ・顧客あるいは第三者による修理、改造、その他タンガロイの正当な管制的範囲を超えた状況に起因する請求あるいは損害。
- ・タンガロイが指定する設置、操作及び保守手順に従わないことによる請求あるいは損害。顧客、その代理店、従業員または請負業者による製品の濫用、放置、誤用などによるもの。但しこれらに限定されない。
- ・稼働条件や稼働環境以外での製品の使用による損傷。
- ・第三者の交換部品の使用による請求または損害。
- ・直接的あるいは間接的な損失、必然的な損失、人身傷害あるいは財産への損害、生産の中断または遅延に起因する損失。
- ・顧客が適用法、規制、条例、標準的な業界の慣例に従わないために起こった損傷。

保証の譲渡

スピンジェットは、そのスピンジェットの最初の購入者の保証の下でのみ保証対象となり、この保証を第三者に譲渡することはできません。第三者には、そのスピンジェットの後々の購入者、使用者、譲受人が含まれますが、これに限定されるものではありません。

6.1 修理品・改修品の保証概要

修理品・改修品（スピンジェットとディスプレイ）の保証について

タンガロイは、修理・改修されたスピンジェットの適切な使用の下で、材料、設計及び技術上の欠陥が生じないことを保証します。修理・改修されたスピンジェットの保守及びサービスは、スピンジェットのシリアル番号により参照され、送り状の日付から200作業時間あるいは6ヶ月間（いずれか早い方）有効です。



修理と改修： スピンジェットとディスプレイの保証

保証条件の範囲外または保証有効期間外にタンガロイが修理したスピンジェットには、送り状の日付から6ヶ月あるいは200作業時間（いずれか早い方）の限定保証期間が与えられます。保証による全ての修理は、唯一の認定事業者であるタンガロイによって行われなければなりません。タンガロイの認定を受けていない修理業者を使用した場合、保証は直ちに終了します。

改修品の性能：

- ・ 振れ：最大5 μm
- ・ バランシングレベル：最大3mm/s

修理・改修したスピンジェットは、「新品（スピンジェットとディスプレイ）の保証について」で述べたものと同様の制限と条件が適用されます。

この保証書は、製品のユーザマニュアルに記載されている保証内容と条件を含め、タンガロイが以前に発行した如何なる保証方針にも優先します。タンガロイは、いつでも事前の予告なく、製品あるいは仕様を変更する権利を留保します。

6.2 保証の有効化

オンライン登録フォームへの記入で、保証を有効にする手続きができます。製造元であるColibri社：reg.colibri-jet.com にアクセスするか、以下のQRコードをスキャンしてください。登録手続きの際は、送り状を手元に用意してください。



購入した製品を登録すると、保証が有効になるだけでなく、多くの重要な製品サポート機能を使用することができます。

- ・ プロダクトATP
- ・ オンラインでのトレーニングと情報管理
- ・ 製品管理インターフェース
- ・ ヘルプと技術サポートサービス

6.3アフターサービス

スピンジェットに不具合が発生し、トラブルシューティングの対処方法で問題が解消しない場合は、タンガロイの担当者にご相談下さい。

スピンジェットは、タンガロイの書面による承認を受けるまでは返却しないで下さい。申請書類には製品シリアル番号が必要です。シリアル番号はユニットハウジングの背面に記載されています。

タンガロイは、お預かりした情報を基に、お客様に最善のサービスを提供することに努めます。

〒 970-1144
福島県いわき市好間工業団地 11-1
☎ 0246(36)8501
FAX 0246(36)8542

www.tungaloy.co.jp



ユーザマニュアル

HSMジェットスピンドル

SPINJET