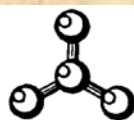


OIL PRESSURE TANAKA

「計画と改善」を共に・・・

精密ユニットメンテナンスは
当社にお任せください。

〒444-0931 岡崎市大和町字川原94番地1
TEL (0564)31-1243
FAX (0564)32-0497
メールアドレス o-tanaka@m2.catvmics.ne.jp
ホームページ <http://home1.catvmics.ne.jp/~o-tanaka/>



株式会社

オイルプレッシャー-タナカ

機械メンテナンス業務内容

精密スピンドルヘッド

- ベアリング交換
- 摩耗スピンドル軸製作取換え
- 芯出し精度調整

ドリルタップ多軸ヘッド

- ベアリング交換
- ギヤー交換
- 油漏れシール交換
- 摩耗スピンドル製作取換え
- 芯出し精度調整

メカニカルフィードユニット

- オーバーホール
- 再研磨摺り合わせ
- ボールスクリュー取り換え
- 軸受けベアリング交換
- 芯出し精度調整

油圧フィードユニット

- オーバーホール
- 再研磨摺り合わせ
- シリンダー油漏れシール交換
- シリンダー摩耗部品製作、取り換え
- 芯出し精度調整

治具

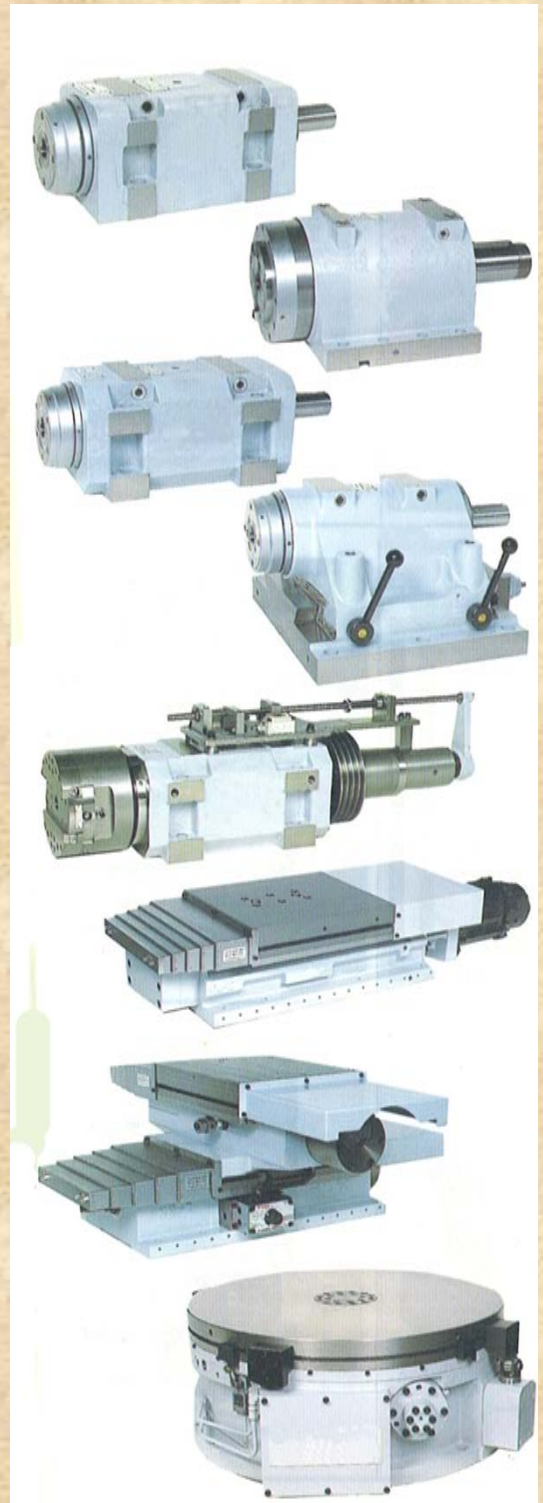
- 摩耗部品取り換え
- シリンダー油漏れシール交換
- 静的精度確認、調整
- 改造取り換え、精度調整

新規機械及び機械移設工事

- 機械レベリング調整
- 機械固定、アンカー打ち

検査機 搬送ローダー コンベアー ストッカー

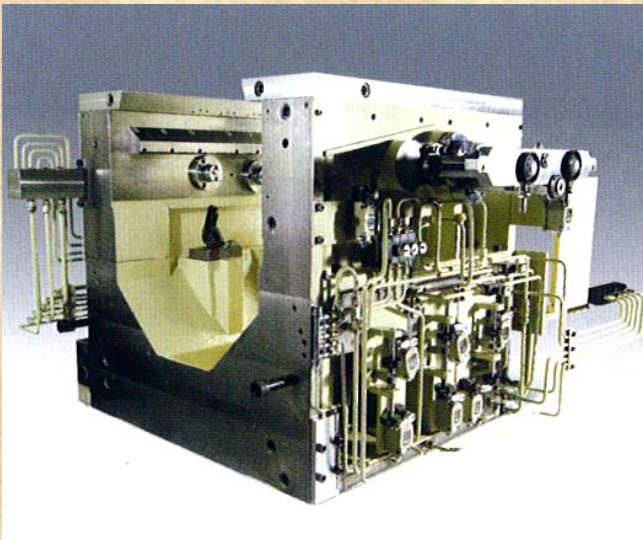
- 消耗部品製作取り換え
- その他 安全カバー類製作取り付け



お客様の様々な要望にお応えするため 当社ではあらゆる分野に挑戦しています。

材料～精密部品加工～組付けまで、多彩なニーズをバックアップします。

様々な種類の機械構造部品、工作機械、電気装置などのメンテナンスを請け負います。



油圧送りユニットのトラブルにお困りではありませんか？

1 テーブルが前進しない

- 作動油の流れ、圧力不良 → ポンプ回転方向、圧力、ソレノイドバルブのチェック。
- シリンダーが動くか → シリンダー自身の動きは良いか。(テーブルと切離してチェック)
- シリンダーが正常で動かない → テーブルとベースの摺動面のカジリ、カミソリ、裏板のカジリ

2 テーブルが後退しない

- 前進しない場合と同じ、さらにロットナットがゆるんで落ちていないか確認。

3 カムフロコンをドグが押しても切削送りにならない

- ドグの押す量が足りない → ドグとスプールの間にスペーサーを入れて押す量を多くしてチェック
- カムフロコンバルブのチェック不良 → チェック又はチェックシート面の摩耗、損傷、ゴミのかみ込み。
- シリンダーピストンパッキンの摩耗 → 摩耗量が多くなると切削送りが効かなくなる。

4 カムフロコンバルブをドグが押して、しばらく前進してから切削送りになる。

- シリンダー内にエアーが残っている → ノッキングの現象と同時に現れることもある。
- シリンダーピストンパッキンの摩耗 → パッキン交換
- ソレノイドバルブのスプール切換え方式によっても起きる事がある。A-Bタンクポートバルブに多く見られ、オールポートブロックにはほとんど見られない。

5 カムフロコンバルブをドグが押さないのに切削送りのまま前進する。後退は早戻りする。

- カムフロコンバルブのスプールが引っ込んだままになっていないか、スプールを押し戻すスプリングが破損すると戻らなくなる。

6 カムフロコンバルブをドグが押すと止まってしまう。

- ドグの押す量が多すぎてスプールを押さえ込んでしまう → 余裕をチェックする。
- 流量調整弁の溝にゴミがかみ込んでいる → 調整弁を左右に大きく回す、分解清掃

7 前進端ストッパー精度不良

- ストッパーボルト自身の緩み → 固定ナットの増締め。
- ピストンロットとブラケットをとめているナット(ロットナット)の緩み → 増締め
- スライドテーブルとブラケットの取付け緩み → テーブルをベースよりはずして増締め。
- シリンダー作動圧力の不安定 → 圧力が一定でないと各部のタワミが一定でなく全体にばらつく。
- 発熱によるのび → ピストンロットが作動油温の上昇によりのびる。又、スピンドル、カッターホルダー自身の発熱によるのびを送りユニット前進端ストッパー不良と見誤らない事。

- ストッパーボルトとピストンロットの当り面に、切粉、ゴミが入ってないか確認。

- 別回路のサージ圧によりバラツク

8 ノッキング:テーブルが切削送り前進時ノッキングを起こす(早送りではほとんど出ない)

- シリンダー内にエアが入っている。一度抜ければ再び入らないが、油圧ポンプの作動油が足りなくポンプがエアを吸って送り込むことによって再び入る事もある。→完全に抜く。
- パッキンのシリンダー面への張り付き → パッキンの材質が軟らかく、シリンダー面の面粗度が良すぎると、パッキンがシリンダー面に張り付きノッキングの原因となる。
- 切削送り量が過小 → カムフロコンバルブは100cc/min以下は安定した状態でコントロール出来ません。
- テーブル上の積載荷重がカタログ許容量をオーバーしている。
- 潤滑油量不足 → 潤滑油が不足するとスライド抵抗が増し焼き付き現象を起こす。
- カミソリ、裏板のスキマ調整が悪く、スライド抵抗が大きい場合。

9 ベット上面真直度

- 送りユニットを取付ける上面の真直度が悪いとユニットの動作不良、精度不良となってあらわれる。
- 0.02/300以内が望ましい。この精度は水準器で簡単に確認できるので、取付け前に必ず確認する事。
- また経年変化で狂ってもくるので1年に1度は測定、修正する。

10 潤滑油

- どんな良い材質、熱処理、加工面粗度をもってしても潤滑油無くしては摩耗はさけられず、摩耗、焼付を生じます。潤滑油は固体摩擦を液体摩擦、境界摩擦の状態にするものでその選択は大切なものです。
- 潤滑油推薦例、出光、ダフニーマルチウェイ68 日石、ユニウェイオイル68 モービル、バクトラオイル№2シェル、シェルトナオイルT78 エッソ、フェービスK-68 三菱ダイヤモンドウェイ68
- ポンプも最近ではほとんど強制集中潤滑方式で、時間を決めて電動ポンプで圧力をかけて送り込みます。
- この場合に多くの給油箇所があると、なかなか均等に潤滑油がまわりません。したがって分配器の方式は種々ありますが、ピストン式分配器(あらかじめ決められた量の油が供給できる)が確実です。
- またタンクの油量、ポンプの圧力なども電氣的に検知して下さい。グリース潤滑は不適當です。

11 積載荷重

- 決められた許容積載最大荷重があります、理論では一応テーブル上面に均一に荷重がかかっている場合で片寄った荷重の場合にはその様に許容最大荷重は減少していきます。大きな偏荷重の場合、精度不良、作動不良の原因に、またスライドの偏摩耗を生じます。

12 スライドの摩耗の修正

- 長く使用した送りユニットでスライド面の摩耗が生じた場合の修正方法。スライドテーブル、スライドベース両面を研磨で修正しますが、状態により次の様な方法があります。
 - ①スライドベース側 ひどく傷のある場合には、研磨(傷のとれるまで)→焼入れ → 研磨
 - ②スライドテーブル側 ひどく傷のある場合には、加工 → 研磨(ターカイト使用でないもの)
 - ③スライドテーブル側 ひどく傷のある場合には、加工 → ターカイト張付け → 油溝加工 → 研磨
- 再加工、研磨の為ユニットの高さ(取付け面からテーブル上面の高さ)が低くなります。

13 カミソリの摩耗の修正

- ほとんどの場合新品と取換えます。したがって現合調整となります。
- 裏板も再研磨、摺合わせ調整します。

メカ フィードユニット(ボールスク リュー)のトラブルを解決いたします。

1 ボールスクリュー異常音

原因と対策

- 摩耗寿命 → ボールスクリュー交換
- 油供給不足 → グリス、潤滑油、配管系統の目詰まり及び供給装置の故障 確認交換
- 軸受ベアリング異常 → グリス、潤滑油、配管系統の目詰まり及び供給装置の故障 ベアリング交換
- クーラントの浸入 → スライドカバーの破損

2 加工精度バラツキ発生

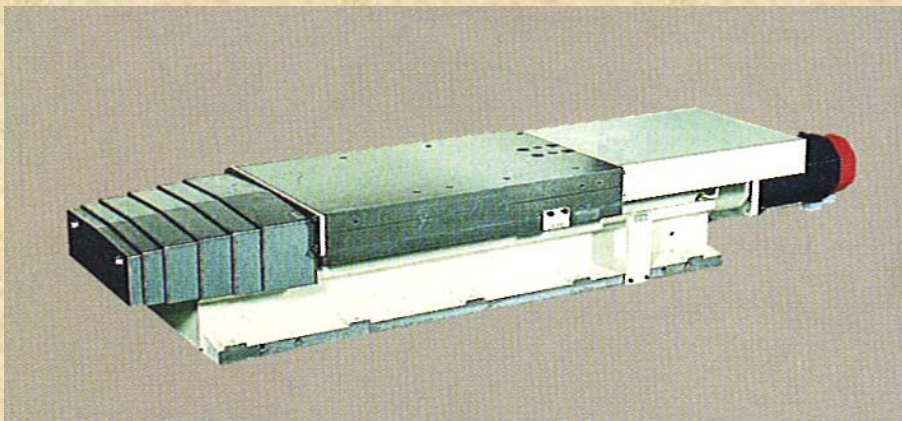
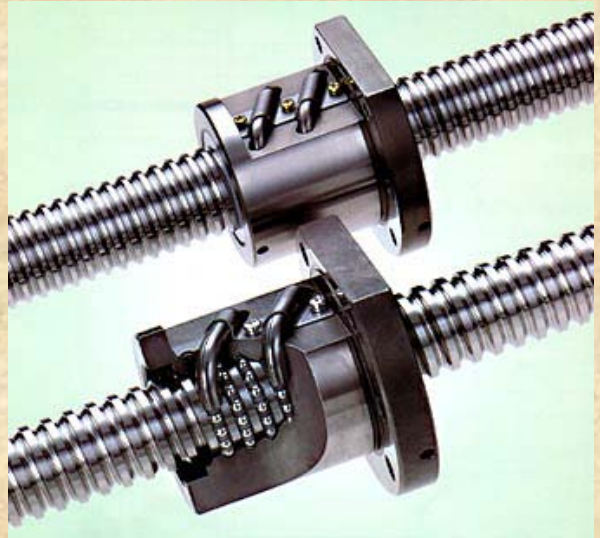
- ビビリ(面粗度)
- 円筒度(楕円)
- 直角度
- 穴深さ
- ツールマーク
- 端面精度

3 サーボモーター異常

- 制御異常

4 スライド摩耗の修正

- 油圧フィードユニット№12内容に順ずる



精密スピンドルのトラブルと原因、対策

お早目に、ご相談ください。

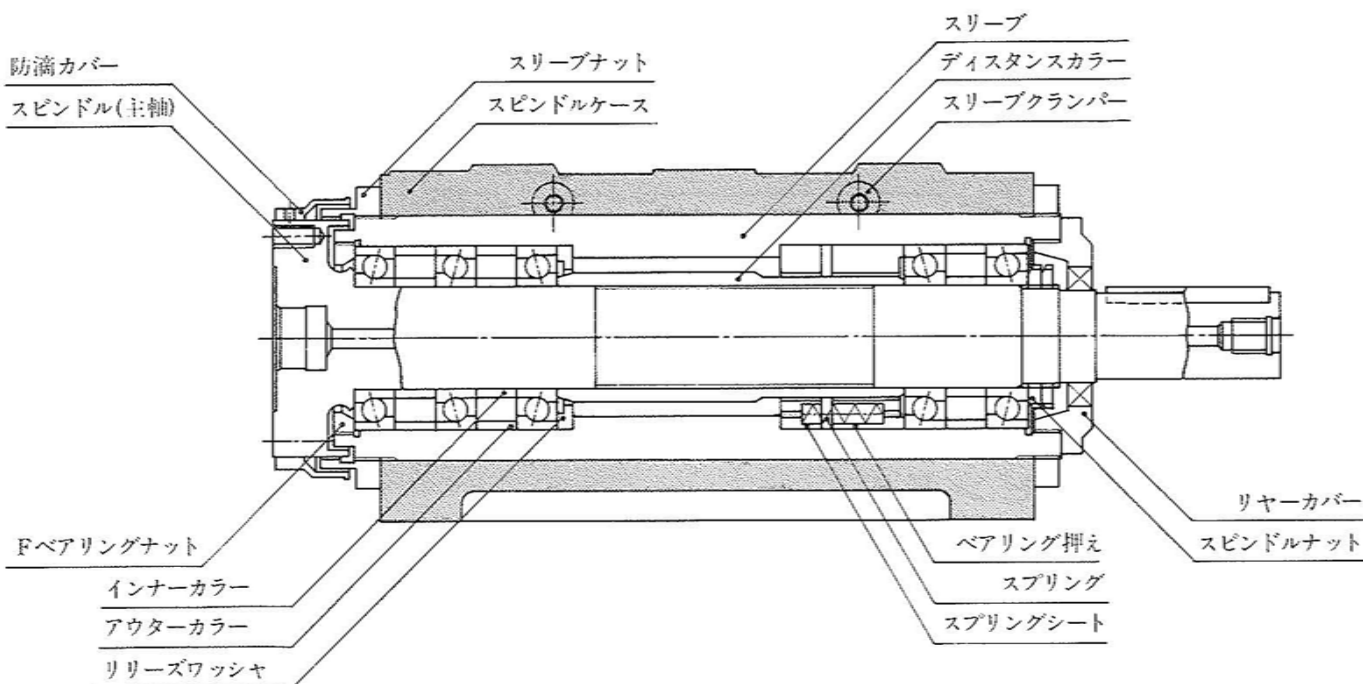
1 交換目安

- 異常音 → 油供給確認 → ベアリング交換
- 発熱 ↗
- 加工精度のバラツキ
- ビビリ発生
- 円筒度(隋円)
- 直角度



2 交換方法

- 機上交換 → ベアリング交換 → 加工精度調整
- スピンドルヘッド取り外し交換 → ベアリング交換 → 芯出し調整(静的精度) → 加工精度調整



ベアリング予圧量、使用上の注意

ベアリングの予圧と予圧量

予圧の目的

- ベアリングを使用したスピンドルでは、たわみを小さくしたり、剛性を増すために軸受けを負の隙間の状態で使用しています。これを予圧といい、普通アンギュラ玉軸受けで行われる。
- 円錐コロ軸受けのように取り付けた時に隙間が調整できる形式の軸受けで行われる。
- 転がり軸受けの転動体と軌道は点接触部分または線接触をしているので、単位面積当たりの荷重はきわめて大きく、接触部分で弾性変形量は一般に線接触のほうが小さく、したがって剛性は玉軸受けに比べてコロ軸受けが大きい。

予圧量

- 上記のように予圧荷重が大きいほど剛性が大きくなるが、同時に発熱も大きくなりベアリング及びグリースの寿命を短くする。したがって回転数と剛性を満足する最小の予圧荷重を与えることが望ましい。しかし、切削抵抗ひとつを見ても加工材質、刃具の状態に大きな変動があり、かなりの安全率をみて決定しないと剛性不足となり、ビビリ等が発生する。

1 アンギュラー軸受けの場合

- ベアリング内輪はディスタンスカラーを介して軸ナットで固定してあり後外輪をスプリング予圧を与える方法がある。
- 注意事項
- スプリングであらかじめ予圧量は決定されているので、途中予圧量を変えることはできません。その場合には分解して、スプリング本数を増やすなり、強いものと交換しなければなりません。また、逆スラスト荷重にはほとんど耐えられませんので、プーリー軸側からの衝撃は絶対与えないでください。

2 テーパーローラー軸受けの場合(円錐コロ軸受け)

- 後部軸ナットの締め加減で行います。したがって回転テストを行いながら、また実際の切削加工を行いながら調整することが可能です。

3 複列円筒コロ軸受けの場合(SKFNNシリーズ)

- ラジアル方向の予圧は組み立て時に決定し、後から変えることはできません。
- スラスト方向も複列アンギュラ形玉軸受けにより決まり、後から変えることはできません。

予防保全をしてトラブルゼロへ。

故障や不良などのトラブルは慢性的なものと、突発的なものに分けられる。突発的なものは異常とすぐに判断できるため対策が打ちやすい。

慢性的なものはそれ自体が異常であるとの見分けがつけにくく、原因を突き止めることが難しい。

多くの欠陥が潜在していないか？

例えば、電気配線コネクターのゆるみは目視では欠陥であるとの見分けがつかない。しかしこの状態を続けていれば何年後かに配線は破断する。問題は欠陥が潜在しているにも関わらず気付かずに放置されていることである。

正しい修復作業が行われないと大きなトラブルとなる。

摺動部の摩耗、芯高さ不良などがある場合、テーブルの動作が悪くなるが、安易に考えてシリンダー交換やサイズアップをすると、摺動部の摩耗増進につながり精度にも影響をきたすことがある。

設備の機能、構造を正しく理解して正しい修復作業をすることが 大切である。

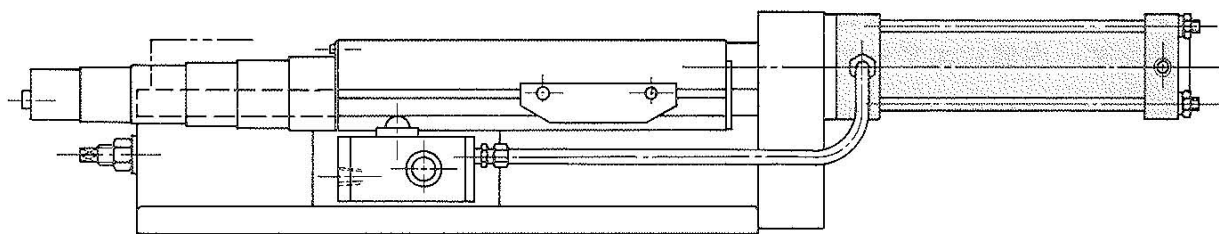


Fig 15-13 シリンダー外装式ユニット外観図

オーバーホールはお早めに！ ベアリングの点検をしましょう。

ベアリング異常の初期では音が小さい為注意が必要です。
場合によっては聴音棒などを使用します。

振動も揺れと感じるほどのものではありません。
異常を早期発見するには、注意深く確認しなければなりません。

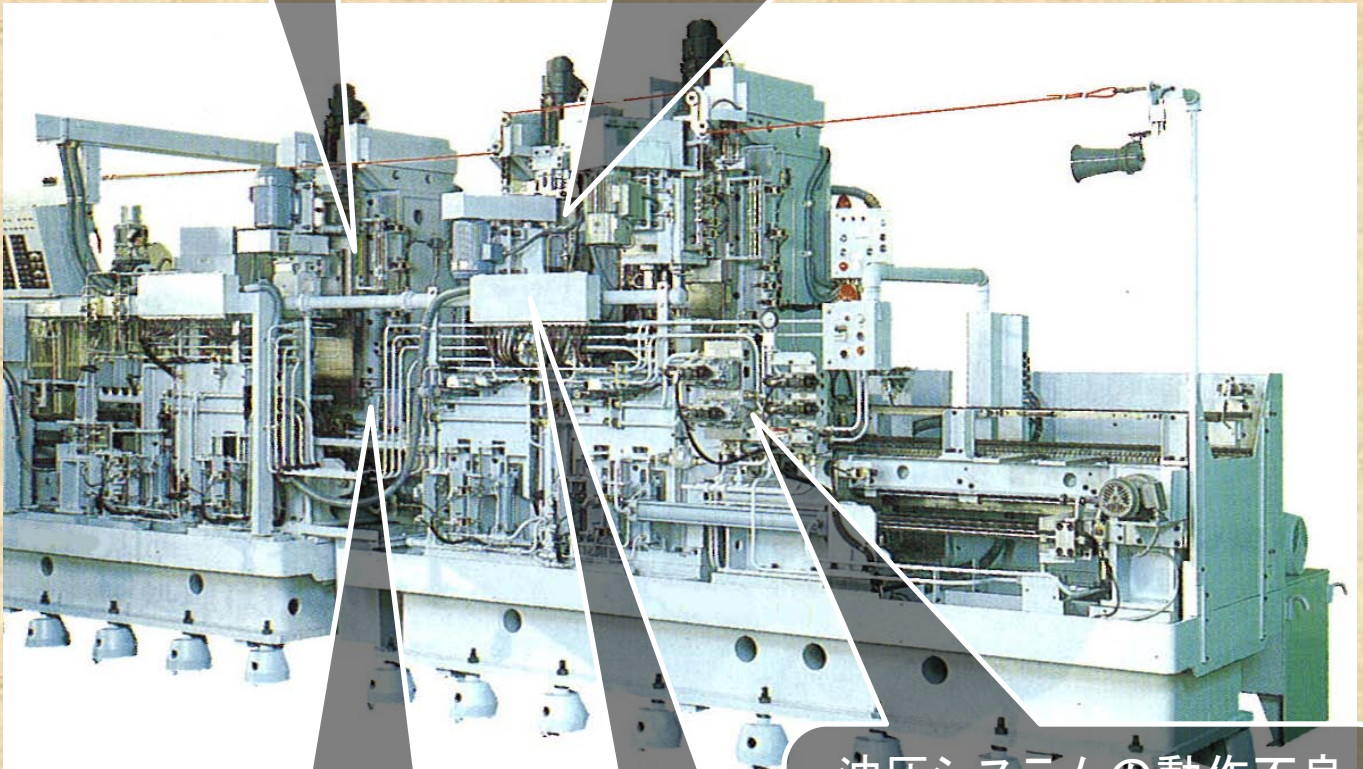
異常音の種類		推定原因	対策
周期性あり	キズ音 錆音 圧こん音	軌道面の傷 軌道面の錆 軌道面の圧こん	取り付け方法、洗浄方法、錆止め方法、ベアリング交換
	剥離音	軌道面の剥離	ベアリング交換
周期性なし	ごみ音	異物の混入	洗浄方法、密封装置の見直し、クリーンな潤滑剤使用、ベアリング交換
	はめ合い音	はめ合い不良 軸受け隙間過大	はめ合い及び軸受け隙間、予圧量、精度の検討
	キズ、錆、剥離音	転動体の傷、錆、剥離	ベアリング交換
	きしみ音	潤滑不良が原因ならば潤滑剤の検討 それ以外はそのまま使用	
その他	異常な金属音	異常荷重 取り付け不良 潤滑剤不足 潤滑剤不適	はめ合い、隙間検討 予圧調整 加工精度、取り付け 制度改善 潤滑剤補給 潤滑剤の見直し

あらゆる故障モードに柔軟に対応いたします。

スピンドルの異常音、発熱

送りユニットの動作不良

- ・送り不良
- ・ストッパー不良
- ・ノッキング等



油圧配管からの漏れ

- ・配管割れ
- ・ホース破れ
- ・継手の緩み

油圧システムの動作不良

- ・異常振動、騒音
- ・ノッキング
- ・速度異常
- ・作動油の汚染

油圧ポンプ交換

電気ケーブルの破損

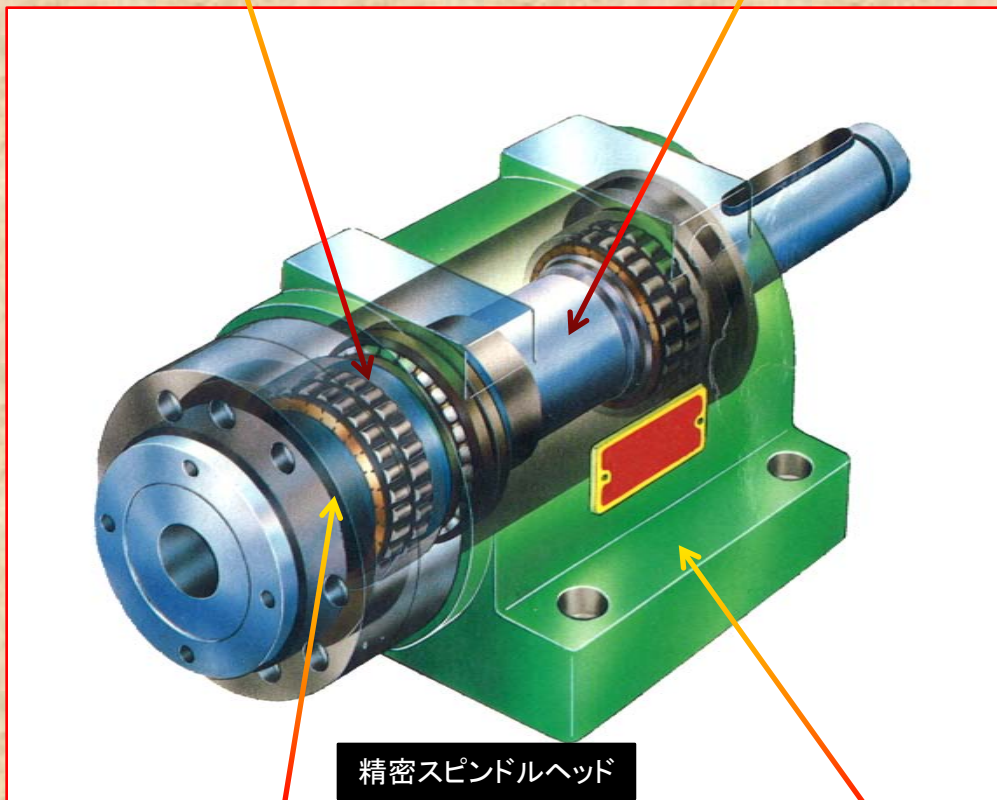
- ・コネクタ緩み
- ・可動部での擦れ
- ・センサー類の不具合

工作機械の定期点検、定期修理は計画的に！

- ・軌道面のキズ
- ・軌道面の錆
- ・軌道面の圧こん
- ・異物の混入
- ・潤滑異常
- ・はめ合い不良
- ・異常荷重
- ・転動対のキズ

異常な音

異常な振動



定格寿命

異常な温度

- ・定期的な交換

- ・潤滑剤の過多
- ・潤滑剤の不足
- ・異常荷重
- ・取り付け不良

制御設計から配線、M/C電気調整まで・・・



制御関係図面

1 図面の種類

- 電気関係仕様書
- 電気関係製作仕様書
- 動作説明書
- 画面仕様書
- 展開接続図
- I/O割付表
- データ割付表
- 制御盤、操作盤図
- 部品表

2 制御関係図面チェック

- 機械構成と動作順序(シーケンス)の確認
- 各操作動の効果及び動作範囲
- ランプ点灯、消灯の条件の確認
- プログラムサンプルの確認
- Mコードの使用方法和動作
- 対向ユニットの有無及びインターロック方法
- NC関係パラメータ及びデータ
- NCシステム図
- シーケンサリンクパラメータ及びデータマップ
- 動作途中の非常停止及び戻し後の復帰がすべてのポイントでOKか？
- 補正等の有無及び方法

ベアリング損傷の検出手段

損傷の現象	検出手段				
	振動・音	温度	摩耗粉	軸受けすき間	油膜の電気抵抗
フレーキング	○	×	○	×	×
割れ	○	×	△	×	×
圧痕	○	×	×	×	×
摩耗	○	△	○	○	○
電食	○	△	○	○	○
スミアリング	○	△	○	△	○
焼付き	○	○	△	×	○
錆	△	×	○	×	△
保持器破損	△	×	△	×	×
クリープ	△	△	△	×	×
回転中における測定	可	可	否	否	可

- ◆ 振動がよく使用される理由として、多くの損傷を感度良く、経済的に検出できるからです。
- ◆ 音は、現場で測定する際に騒音のために信号の検出が困難な場合があります。
- ◆ 振動法は300rpm以上の中高速回転機械の診断に多くの実績があります。しかし、オールマイティではありません。
- ◆ 回転機械から発生する振動は、回転数の低下とともに減少し、検出が困難になります。300rpm以下では潤滑剤診断法が振動法との併用や単独で使用されます。