

# 出張測定サービス項目

株式会社ジェイネット  
ジェイコア開発チーム

## 測定項目

### 1 サチュレーションチェック

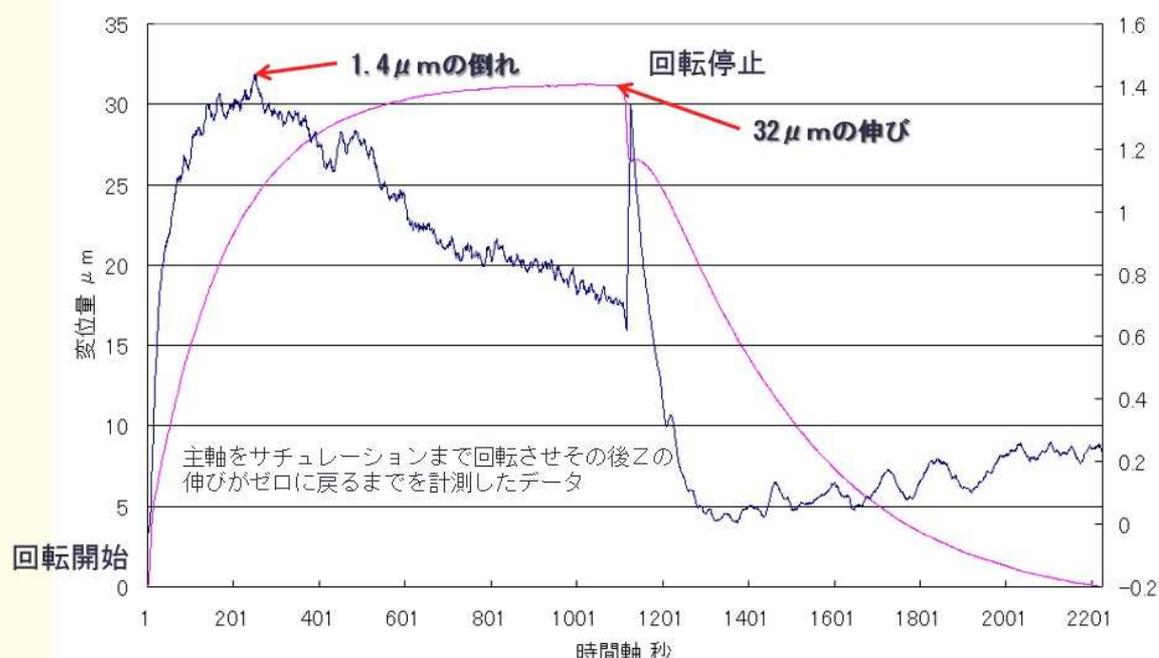
基本は、コールドスタートから任意の回転数で主軸を可動させ、主軸の伸びが停止するまでの時間を計測します。その他、任意の回転数から任意の回転数まで上下させてサチュレーションをチェックすることがあります。

停止状態から主軸が安定し加工に入れるまでの暖機運転時間を算出させます。また、運転中の加工機械の ATC 後等に回転数が変わることによって起きる主軸の変異量および安定までに必要な時間が取得できます。

測定時間：一つの回転数枠で30分

## 主軸およびベアリングの熱変位

- 摩擦、あるいは電氣的要因による温度上昇で起こる熱膨張
- ジャイロ効果による主軸の傾き(主にY軸)



### 2 振れ測定

任意の回転数時の振れ(すりこぎ状、同芯状、振動状)を測定します。振れ周りは、どんな加工機械でも発生しますが、三種独自に測定することで原因や対策を行うことができます。

測定時間：一つの回転数で1分

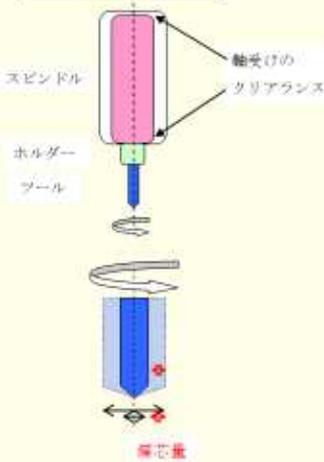
## 軸ブレは大きくは3種類に分類されます

### 加工に影響を及ぼす軸振れの要素

1: 軸の偏芯量 (同芯度上の振れ)

原因: スピンドルの軸の剛性  
チャックホルダーの剛性  
ツールの剛性

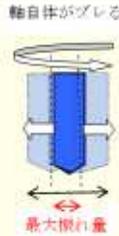
軸の偏芯量 イメージ図



2: 軸のガタツキによる偏芯量 (同芯度上の振れ)

原因: スピンドルの軸受けのクリアランスによるガタツキ (水平方向の動き)  
マシンの共振回転領域や強調される

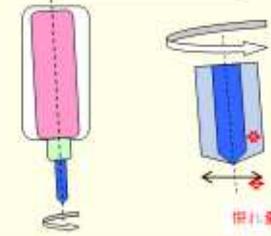
軸のガタツキ イメージ図



3: 主軸の回転傾きによる振れ量

原因: スピンドルの軸受けのクリアランスによる傾き (斜め方向への動き)  
軸芯自体が傾きながら回を信く

軸の傾き イメージ図



他の軸ぶれ要素

- 4: コレット・挽き上げホルダーの同芯度不良による振れ
- 5: 刃物 (加工ツール) の取り付け不良 (人的要素)
- 6: 刃物自体の不良

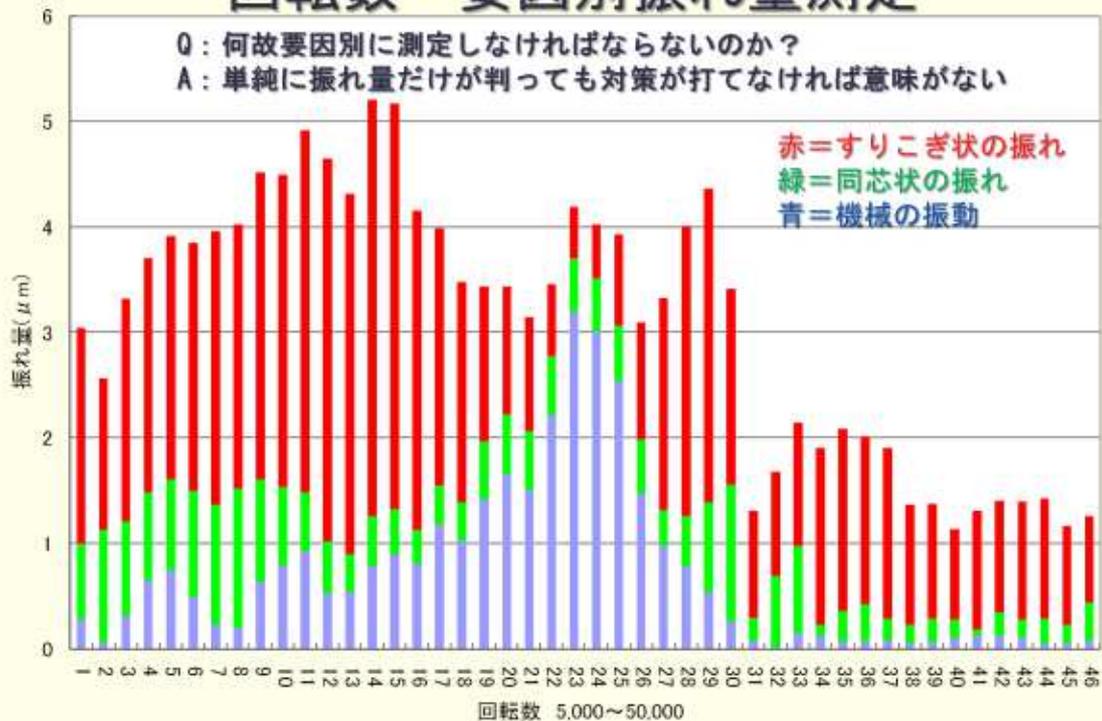
〈ご参考〉

マシンの共振: スピンドルや加工テーブルを動かすリニアガイドのクリアランスの影響と、マシンの剛性、構成部品の質量により、固有の共振回転数域、数幅が決まる

## 回転数・要因別振れ量測定

Q: 何故要因別に測定しなければならないのか?

A: 単純に振れ量だけが判っても対策が打てなければ意味がない



### 3 加工機械の動的精度測定

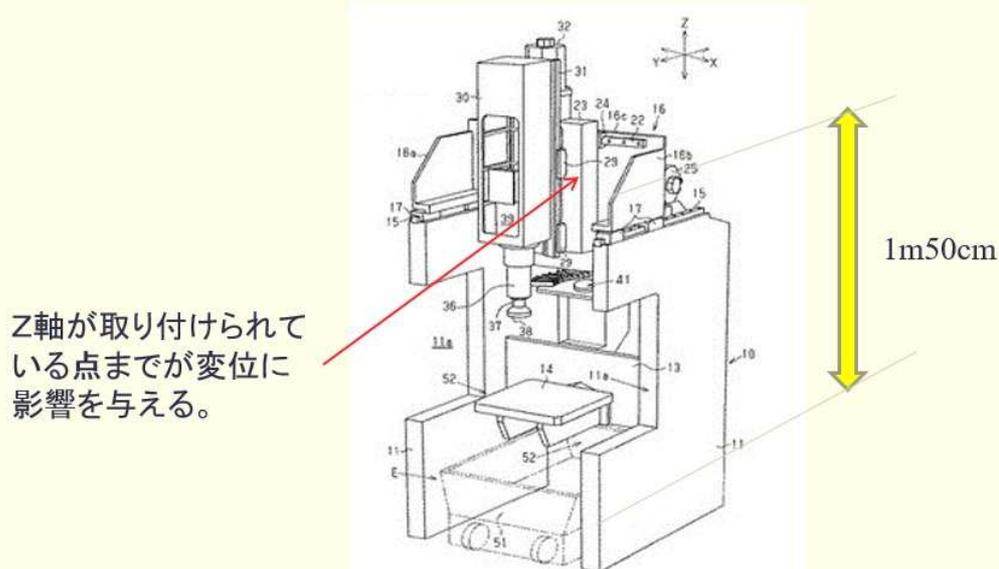
主軸 (S) 及びテーブル等 (X/Y/Z) を恣意的に連続可動させ、繰り返し精度および倒れを測定します。大きな加工機械では、テーブルの端 (原点位置から最も離れたポジション) に設置することでコラムだけでなくテーブルの伸びも取得できます。原点位置から  $n$  分離れたポジションで線膨張により伸びた変位量は  $1/2$  のポジションでは、必ず  $1/2n$  になるので、加工時の補正の目安になります。

測定時間：1台あたり概ね2時間

## 温度による筐体の変位

鑄鉄の線膨張係数： $11.55 \times 10^{-6}$  乗【1mあたり1°Cの変化で11.55 $\mu$ m変位】

例えば、コラムの高さを1m50cmと仮定して10°C変化すると $11.55 \times 1.5 \times 10 = 173.25\mu\text{m}$   
冬場や休み明け (月曜など) はもっと過酷な温度差が予想される。



しかも温度は均一ではなく予測することは極めて難しい。

### 4 共振回転数測定

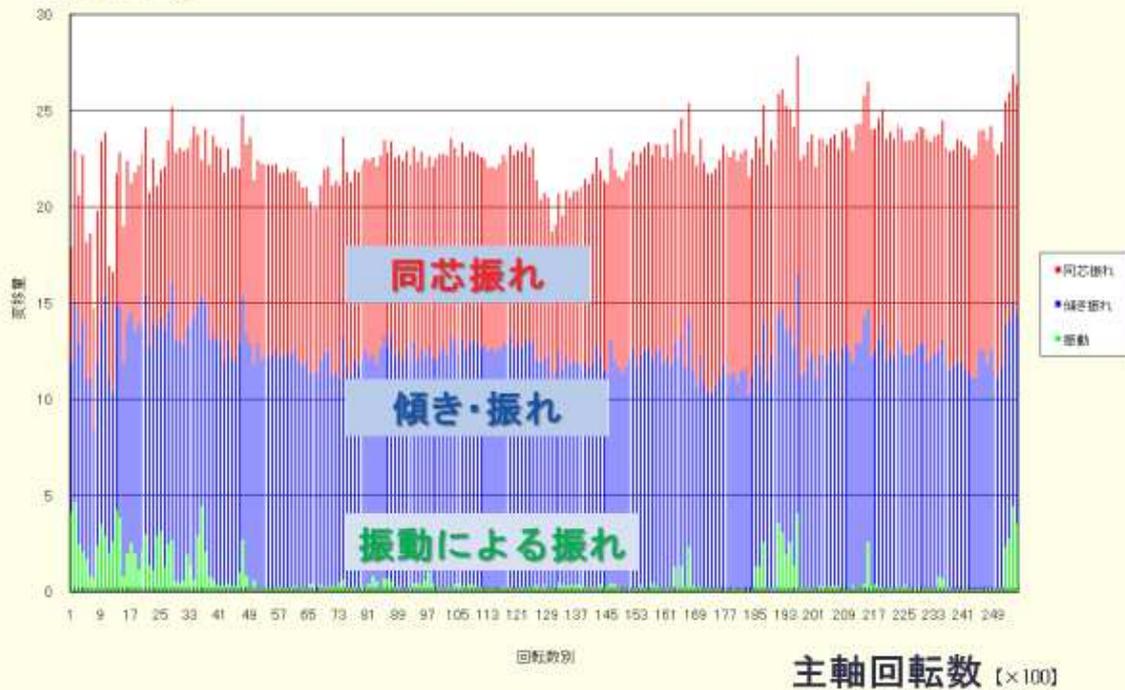
回転を最低回転数から 100rpm ずつ増速して共振点を同定します。共振点では振れが大きく発生するために加工には適さないだけでなく、この領域で加工を行うと加工機械の寿命を著しく損ないます。

※ 測定時には最低回転数から 1分おきに 100rpm ずつ増速させるプログラムを予め、お客様にご用意いただきます。

測定時間：一つの回転数枠で 1分 (0~10,000rpm の場合で 100分)

## ダイナミックツールモニターによる主軸の振れの回転数別測定例

変位量  $\mu$



### 5 熱変異ソフトおよび主軸冷却システムの精度測定

加工機械メーカーが設定している熱変異ソフトや主軸冷却による変位対策は時によって実際と大きく異なります。これらの実測値を取得することで機能のオンオフや設定温度などを変更することが可能になります。

測定時間：1台あたり概ね2時間

### 熱変位補正ソフトは完璧か？

