

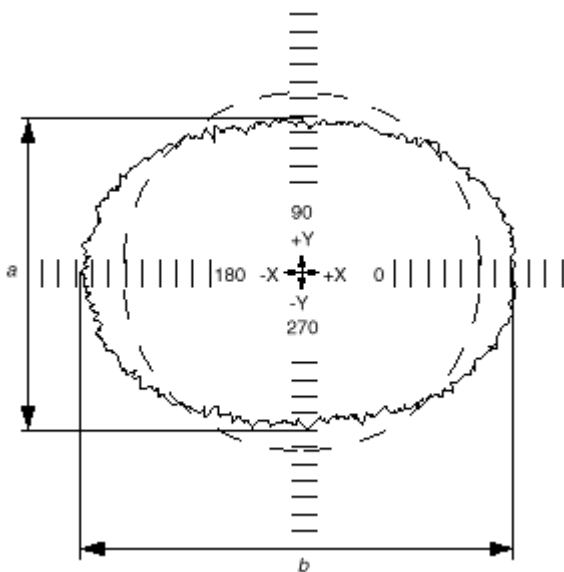
スケール誤差(ミスマッチ)(機械エラー)

プロット

プロットが 0°または 90°軸に沿って歪んだ楕円またはピーナツ型となります。歪みの軸は、データの取得方向(時計回りまたは反時計回り)の影響を受けません。またスケール誤差によって生じた歪みの程度は、通常、機械の送り速度にも影響されません。

テスト中に測定された軸移動の差がスケール誤差です。例えば、機械が XY 平面上で円を描いているとすれば、X 軸と Y 軸の移動距離はまったく同じになるはずですが、各移動距離が異なった時、その動きの差がスケール誤差となります。下図ではその差が a と b で表されています。

注: パーシャルアークテストを実行する場合、スケール誤差とスケールミスマッチが表示されません。



診断値

スケール誤差の診断値は、校正されたボールバーがデータ取得に使われたか否かによって決まります。校正されたボールバーが使われたなら、X・Y両軸にそれらの移動距離がそのままスケール誤差として現れます。校正されていないボールバーが使われた場合、スケール誤差は X 軸と Y 軸の間のミスマッチの値としてのみ出されます。その場合、スケール誤差ではなくスケールミスマッチの値が表示されることになります。

スケール誤差に該当する場合は、以下のフォーマットで数値化されます。

スケール誤差 X 49.5ppm
スケール誤差 Y 39.7ppm

スケール誤差は、通常 ppm(100 万分の 1)で示されます。単位ボタンをクリックすると、他の単位を選択することができます。スケール誤差の正の値は、その軸の方向への移動が過大であること、負の値は移動が過小であることを示します。過大または過小な移動量は、テスト円の直径に ppm 誤差を掛けることで計算できます。

たとえば、A 軸のスケール誤差が -25ppm で、試験半径が 150mm の場合、X 方向への移動量は過小となり、次のように計算できます。

$$25 / 1,000,000 \times 2 \times 150 \text{ mm} = 0.0075 \text{ mm} = 7.5 \mu\text{m}$$

(つまり、計測された移動は、300.00mm ではなく、299.9925mm)

注:

- スケール誤差の精度は、ボールバーの長さの校正が正しいことと、正確な熱補正を適用していることに大きく影響されます。詳細についてはこのマニュアルの[温度補正](#)セクションを参照してください。校正と補正が正しく行われていない場合には、誤差診断に誤って軸の大きなスケール誤差が示される可能性があります。
- スケール誤差はサーボ追跡誤差の影響を受けやすく、これにより、送り速度が増加するにつれ、機械が追跡する実際の半径が短くなる場合があります。高い送り速度で実行したテストでは、軸の大きなスケール誤差が示される可能性があります。このため、スケール誤差のテストを適切な送り速度で実施することが重要になります。これには、機械の最大送り速度の 10% に相当する送り速度を使用することが推奨されます。もしくは、仕上げのカットに使用するものに近い送り速度を選択してください。

スケールミスマッチに該当する場合は、以下のフォーマットで数量化されます。

スケールミスマッチ 9.8 μ m

スケールミスマッチは、ミクロン単位で表示されます。これはプロットの測定に合わせ、X 軸直径を Y 軸直径から差し引いて得られます。スケールミスマッチが正の値なら、X 軸が Y 軸より大きく移動したことを示し、負の値なら Y 軸が X 軸より大きく移動したことを示します。

校正されたボールバーが使われていれば、スケール誤差とスケールミスマッチ両方の値が診断データプリントに出されます。校正していないボールバーが使われた場合は、スケールミスマッチだけになります。ただし、それぞれの軸のスケール誤差のミスマッチを原因として非真円となることから、診断データプリントには、スケールミスマッチだけがパーセントで表示されます。

220°のテストでは、中心オフセットが大きいと、スケール誤差の診断が不正確になる場合があります。

原因

1 つの機械軸の移動が、他と比較して過大または過小である場合、いくつかの原因が考えられます。

- 線形誤差補正パラメータが使われていれば、その設定が不正確である可能性があります。
- 軸テープスケールの張りが強すぎるか、弱すぎるのが考えられます。
- 軸のボールねじの不具合または過熱のために、ボールねじにピッチ誤差が生じているかもしれません。

機械に角度エラーが生じ、X 軸または Y 軸が動くにつれ、テスト平面から飛び出してしまうことがあります。これは軸のすべり溝がまっすぐでないか、あるいは十分な剛性がない場合に起こります。

影響

スケール誤差の影響で、機械上で加工されるパーツの寸法が不正確になります。

対処方法

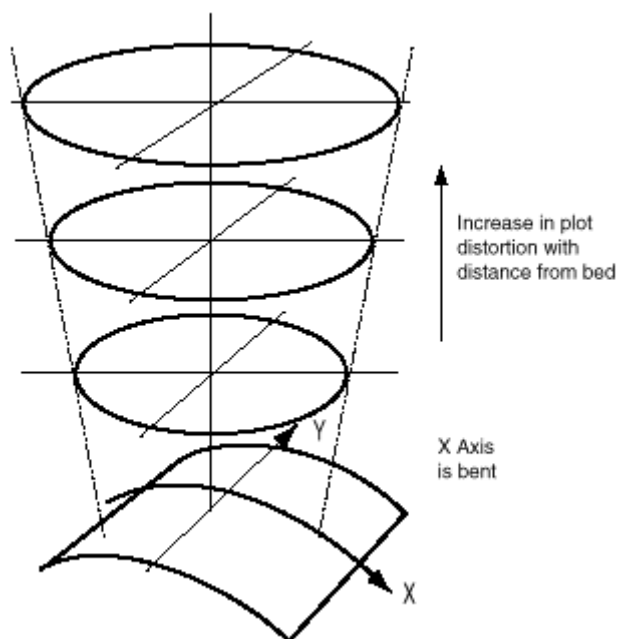
使われている線形誤差補正值が、正しく設定されているかを確認してください。

軸テープスケールの張りが適切であるか点検してください。

ボールねじが完全であり、過熱していないことを確認し、必要があれば調整/交換します。

機械のすべり溝がまっすぐで良好な状態であるかどうかを確認し、場合によっては再調整/交換します。

角度エラーは、平行面の異なる位置でテストを繰り返すことによって明らかになります。テストを行う位置が機械ベッドから離れれば離れるだけ、プロットの歪みが増すかどうかがわかります。これはアッペ効果と呼ばれる現象で、その例を表したのが次の図です。



前回のテストで較正されていないボールバーを使用した場合、[ボールバーキャリブレーション](#)を使ってボールバーの較正をしてください。これによりミスマッチ値だけでなく、X軸とY軸のスケール誤差の程度を決定することができます。