

# UPR 精度測定日工会ガイドライン

## (改訂第 2 版)

2022 年 8 月 30 日

一般社団法人日本工作機械工業会

輸出管理委員会

## 目 次

1. 適用範囲.....	1
2. 測定条件.....	1
(1) 測定環境.....	1
(2)試験する機械の状態.....	2
(3)測定する前の暖機運転.....	2
3. 試験プログラム.....	5
(1)目標位置の設定.....	5
(2)目標位置間の送り速度.....	7
(3)ドウェル時間.....	7
4. レーザ干渉計の配置及び温度検出器の位置.....	8
5. 測定を中断したときの対応.....	10
6. 結果の表示.....	10
7. 記録の保管.....	11
8. 該非判定基準.....	11
9. 中古機に対する該非判定.....	11

### 改訂履歴

版	項目	ページ	改訂内容
第 1 版 (2018年4月17日)	—	—	新規作成
改訂第 2 版 (2022年8月30日)	3	5	「1m」を「1,000 mm」に変更
	3	6	「この場合でも 2,000mm の試験区間における目標位置の数は、1m につき最少で 5 点とする。」を「本ガイドラインでは、目標位置の数は、2,000 mm につき 10 点以上とする。」に変更

## 1. 適用範囲

このガイドラインは、輸出管理上の該非判定ミスを防ぐために、工作機械の位置決め精度試験に際して理解しておかなければならない事項についてまとめたものであり、我が国の製造業者が国内及び海外で生産した数値制御工作機械に適用する。

## 2. 測定条件

### (1) 測定環境

位置決め精度を測定するときの工作機械の設置環境は、JIS B 6190-2 :2016 (ISO 230-2:2014) の4.1によると、次の条件を含めることになっている。

i) 環境温度の変化の最大幅及び変化の周期。例： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、1時間

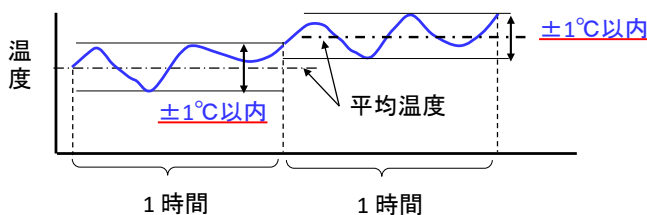
ii) 試験中に環境温度が上昇又は下降するときは、その温度勾配の上限。例： $2^{\circ}\text{C/h}$

カタログや仕様書に記載した位置決め精度を実現するために必要な温度環境に関する指針を製造業者がもっていれば、その指針に基づいた環境で試験できるようにする。そのとき、使用者が製造業者の推奨する温度環境を提供した場合の位置決め精度試験の結果については、製造業者が責任を持つ。

そこで、本ガイドラインでは、ISO230-3の附属書Cを踏まえ、測定環境のうち、1軸の測定が1時間以内で終わる場合には、「1軸の測定中の環境温度変化は、 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内を許容する」とし、1軸の測定が1時間を超える場合には、「1時間ごとの環境温度変化は、 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内を許容する」とこととした上で、「1時間ごとの平均温度の変化は、 $1^{\circ}\text{C}$ 以内とする。」(図1参照)。

なお、測定場所は、直射日光の当たる場所、エアコンの空気吹き出し口近く、工場搬出口付近などは避ける。

外部振動は、測定に大きな影響を及ぼす。可能であれば防振対策が行ってある場所で測定するのがよい。それができない場合は、外部振動発生源(例えば、近くをフォークリフト、天井走行クレーンなどの走行)を排除して行うのが望ましい。



注記：この図は、説明のために作成したものであり、測定中の温度変化を逐次記録することを要求するものではない。

図1－1軸の測定中において許容する環境温度変化

38 **(2)試験する機械の状態**

39 **JIS B 6190-2:2016(ISO 230-2:2014)の 4.2** によると、これから試験を開始しようとしている機械  
40 の状態は、次によることとなっている。すなわち、

- 41 ① 機械は、完全に組み立てられ、かつ使用できる状態で据え付けたもので、すぐに運転  
42 を開始できる状態でなければならない。
- 43 ② 位置決め精度試験を実施する前には、あらかじめ水平出しをしてあり、かつ、幾何精  
44 度試験も終わっていることが必須である。
- 45 ③ 機械に組み込まれた補正機能、例えばピッチ誤差補正や、熱変位補正（ボールねじ軸  
46 の軸心冷却なども含む）などの機能を使用した場合には、補正を行ったことを報告書  
47 に必ず記載する。
- 48 ④ 機械には、位置決め測定のために使用する測定器類だけを定置するだけで、工作物や  
49 工具などを取り付けた状態では行わない。
- 50 ⑤ 試験していない軸や運動部品は、可能な場合には、それぞれの軸の動きの中央に置く。  
51 ただし、例えば、旋盤で X 軸の位置決め精度を測定する場合に、工具と工作物との間  
52 の相対距離を測定するために、X 軸を主軸側に近い位置（Z 軸の中央でない）に置いて  
53 測定してもよい。

54 本ガイドラインでは、上記の①～⑤以外に、「機械に組み込まれた位置補正に関わる補正機能  
55 は全て使用して位置決め精度の測定を行う」こととする。

56

57 **(3)測定する前の暖機運転**

58 **JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014)の 4.3** によると、試験する前の暖機運転は、次のように行う  
59 ことになっている。

60 通常の運転状態で機械を試験するとき、試験は、機械の製造業者の指定に基づいて、又は受渡  
61 当事者間の協定に基づいて適切な暖機運転を行った後に直ちに続けて行わなければならない。

62 暖機運転条件の指定がない場合には、データを取らないで位置決め精度試験の“予行演習”を  
63 行うか、又は測定器の取付けに必要な運転に限ってもよい。暖機運転を実施した場合には、試験  
64 報告書に記載しなければならない。

65 任意の一つの目標位置における位置決め偏差  $\Delta$  が、測定回数とともに一定の傾向で変化するよ  
66 うな熱的に安定していない状態が認められた場合には、暖機運転を行ってこの傾向を最小化する  
67 のが望ましい。

68 以上の規定に関わらず、このガイドラインでは、試験する前の暖機運転は、次のように定める。

69 各軸をそれぞれ試験プログラムを利用して連続運転して、測定の両端における位置決め偏差を  
70 位置決めするたびに測定し、その偏差が定常に達したと判断された時点から、続けて位置決め精  
71 度試験を実施し、UPR を算出する。

72 なお、試験プログラム以外のプログラムを使って適切に暖機運転ができる場合は、試験プログラ  
73 ムを用いなくてもよい。

74 注<sup>1)</sup> 位置決め偏差とは、測定した値のことで、実際の位置と目標位置との差。

75

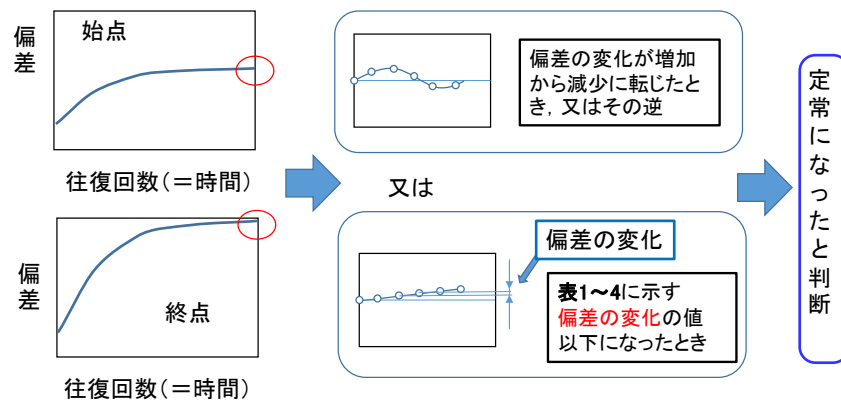
76

77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114

定常になったとの判断は、次の三段階で行う。

- 1) 試験プログラムで連続して運転し、測定した位置決め偏差のうち、両端の目標位置における正方向若しくは負方向のいずれかの位置決め偏差、又は正方向及び負方向の位置決め偏差が、**図 2** に示すように、一定方向に増加した後に減少に転じたとき、若しくは一定方向に減少した後に増加に転じたとき、又は偏差の変化が**表 1~4** に示す偏差の変化の値以下になったとき、定常に達したと判断し、続けて試験を行う。
- 2) 1)の条件で判定が難しい場合は、試験プログラムで連続して 15 往復させたときの、最初の 5 往復 (n セット目)、次の 5 往復 ((n+1)セット目)、最後の 5 往復 ((n+2)セット目) でそれぞれ求めた両端の目標位置における一方向位置決め繰返し性 (UPR) の最大差が全て該非閾値 (表 1~4 参照) 以下になったとき、定常となったと判断し、続けて試験を行う (**図 3** 参照)。
- 3) 2)の条件でも定常と判断できない場合は、1)及び2)の暖機運転を行った時間も含め、各軸とも試験プログラムで4時間の暖機運転を行った後にすぐに位置決め精度試験を実施する (**JIS B 6190-3:2014** の 7.2.3 参照)。ただし、1)、2)の暖機運転を行わない場合でも、暖機運転時間は、各軸とも 4 時間とする。

**注記 1** : 軸の移動範囲が 4,000 mm を超える場合については、軸の移動範囲全長に亘って暖機運転を行い、その後、所定の試験区間ごとに偏差を読み取ってもよい。なお、軸の移動範囲が 4,000 mm を超える機械の“軸の移動範囲の全長”とは、最初の試験区間における測定の開始点から最後の試験区間における折返し点までの距離をいう。



**図 2 - 1) の条件で定常になったと判断する状態**

**注記 2** : 表 1~表 4 に示す UPR の該非閾値よりも小さな値が得られる場合には、上記 1)~3)に記載した暖機運転条件によらずに試験を実施してもよい。その場合は、どのよ

115

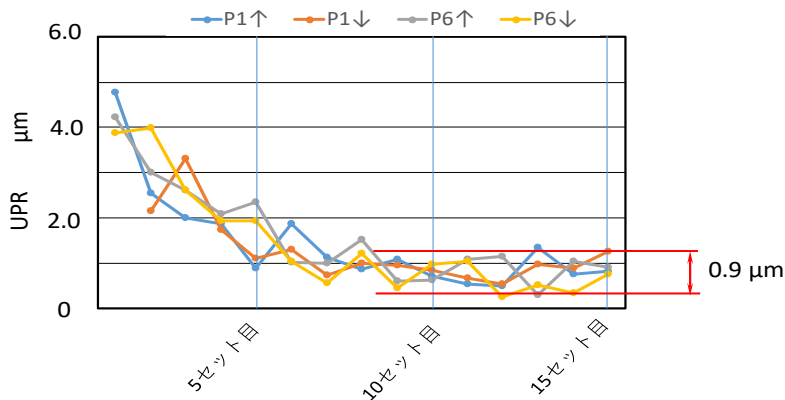
うな暖機運転を行ったかを記録しておくのが望ましい。

n セ ット 目	始点と終点のUPR $\mu\text{m}$				連続 3セット (n~ n+2)	連続3セットの差 $\mu\text{m}$			
	始点 P1		終点 P6			始点 P1		終点 P6	
	P1↑	P1↓	P6↑	P6↓		P1↑	P1↓	P6↑	P6↓
1	4.77	5.62	4.23	3.88	—				
2	2.55	2.15	3.01	3.99	—				
3	2.01	3.31	2.62	2.60	1~3	2.76	3.47	1.61	1.39
4	1.88	1.75	2.10	1.94	2~4	0.67	1.56	0.91	2.05
5	0.90	1.12	2.36	1.94	3~5	1.11	2.19	0.52	0.66
6	1.87	1.31	1.03	1.04	4~6	0.98	0.63	1.33	0.90
7	1.13	0.74	1.00	0.56	5~7	0.97	0.57	1.36	1.38
8	0.86	0.99	1.53	1.21	6~8	1.01	0.57	0.53	0.65
9	1.09	0.95	0.61	0.46	7~9	0.27	0.25	0.92	0.75
10	0.72	0.84	0.64	0.98	8~10	0.37	0.15	0.92	0.75
11	0.54	0.68	1.08	1.05	9~11	0.55	0.27	0.47	0.59
12	0.51	0.54	1.16	0.25	10~12	0.21	0.30	0.52	0.80
13	1.35	0.99	0.29	0.52	11~13	0.84	0.45	0.87	0.80
14	0.76	0.89	1.04	0.34	12~14	0.84	0.45	0.87	0.27
15	0.84	1.27	0.92	0.76	13~15	0.59	0.38	0.75	0.42

この例では、9~11 セット目で各方向の UPR の最大差が全て 0.9  $\mu\text{m}$  以下になったことから、12 セット目 (56 往復目~60 往復目) のデータをもとに、この機械の UPR を算出する。

116

117 (a) 始点と終点における正方向 (↑) と負方向 (↓) の UPR 及び各方向における連続 3 セット目の UPR の最大差  
118



119

(b) 始点 P1 と終点 P6 における各方向の UPR の変化

120

121 図 3 - 2)の条件で定常になったと判断する状態例 (1,000mm 未満)

121

122

123

表 1-NC 旋盤・4 軸 NC フライス盤の軸の移動範囲に対応する位置決め偏差の変化

軸の移動範囲 (mm)	1,000 未満	1,000 以上
UPR の該非閾値 ( $\mu\text{m}$ )	(0.9)	(1.1)
偏差の変化 ( $\mu\text{m}$ )	0.5	0.6

124

125

表 2-5 軸 NC フライス盤の軸の移動範囲に対応する位置決め偏差の変化

軸の移動範囲 (mm)	1,000 未満	1,000 以上 4,000 未満	4,000 以上
UPR の該非閾値 (μm)	(0.9)	(1.4)	(6.0)
偏差の変化 (μm)	0.5	0.8	3.5

126

127

表 3-ジグ中ぐり盤・3 軸又は 4 軸 NC 研削盤の軸の移動範囲に対応する位置決め偏差の変化

軸の移動範囲 (mm)	全軸長
UPR の該非閾値 (μm)	(1.1)
偏差の変化 (μm)	0.6

128

129

表 4-5 軸 NC 研削盤の軸の移動範囲に対応する位置決め偏差の変化

軸の移動範囲 (mm)	1,000 未満	1,000 以上 4,000 未満	4,000 以上
UPR の該非閾値 (μm)	(1.1)	(1.4)	(6.0)
偏差の変化 (μm)	0.6	0.8	3.5

130

131

### 3. 試験プログラム

132

#### (1) 目標位置の設定

133

目標位置の設定は、JIS B 6190-2:2016(ISO 230-2:2014)の 5.2 によると次の式に基づいて行うことになっている。

135

$$P_i = (i - 1)p + r \tag{1}$$

136

ここに、 $P_i$  :  $i$  番目の目標位置

137

$p$  : 目標位置の間隔 (最大値は、250 mm)

138

$r$  : 乱数 (ボールねじのピッチより小さく、0.001 mm 以上の数値)

139

機械の全移動範囲のできるだけ両端に近い位置を折り返し点とし、その間にほぼ等間隔に目標位置を設定する。1,000 mm を超える軸においては、目標位置の数は、1,000 mm 当たり 5 点以上とし、1,000 mm 未満の場合は全体にわたって最小 5 点とする。

142

注記：工具交換、パレット交換などのために主軸頭、テーブルなどを移動させるだけで、工作物の加工に使用しない範囲は、ここでいう「軸の移動範囲」には含めない。

144

145

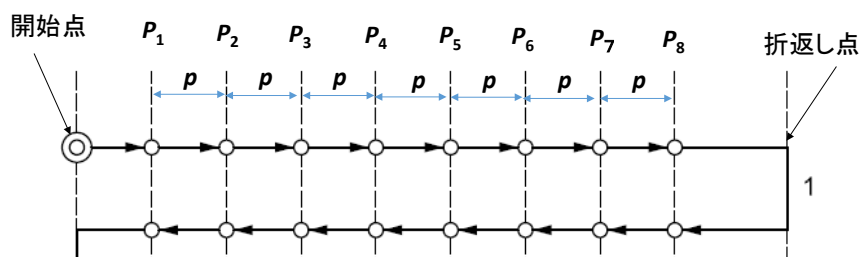
146

147

148

149

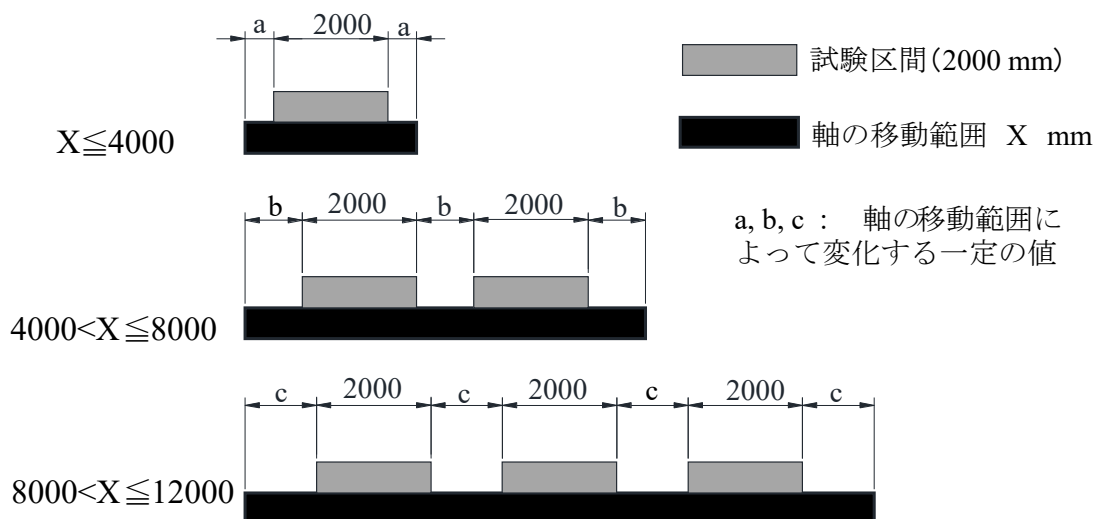
150



#### 図4 目標位置の設定

151  
 152 軸の移動範囲が 2,000 mm を超え、4,000 mm 以下の軸については、通常の作業領域で 2,000 mm  
 153 の試験区間を選んで目標位置を設定し、その区間だけで UPR を求める [JIS B 6190-2:2016(ISO  
 154 230-2:2014)の 5.3.3.参照]。本ガイドラインでは、目標位置の数は、2,000 mm につき 10 点以上と  
 155 する。

156 軸の移動範囲が 4,000 mm を超える場合には、図 5 に示すように、2,000 mm の試験区間を複  
 157 数設定し試験する。例えば、4,000 mm を超え、8,000 mm 以下の軸については、2,000 mm の試  
 158 験区間を 2 か所設定し、8,000 mm を超え、12,000 mm 以下の軸については、2,000 mm の試験  
 159 区間を 3 か所設定する。それぞれの試験区間との距離と、移動範囲の両端から試験区間まで  
 160 の距離とは等しくする。これらの試験区間においてそれぞれ UPR を求め、その最小値を該非判  
 161 定に用いる。なお、移動範囲が 4,000 mm を超える軸における、運動の向きを変える位置につい  
 162 ては、図 5 に示す距離 a、b、c が等しくなるようにするのが望ましい。



163  
 164 図 5 軸の移動範囲が 4,000 mm を超える軸の位置決め精度試験区間の設定の考え方

166 軸の移動範囲が、4,000mm を超える場合の位置決め偏差は、2,000 mm の試験区間ごとに 5  
 167 往復させて測定するか、又は複数の試験区間を連続に 5 往復させて測定してもよい。

168 軸の移動範囲が図 5 に示す範囲の下限に近い場合には、距離 a、b、c を十分な大きさに取れ  
 169 ないことがある。

170 例えば、軸の移動範囲が 4,250 mm の場合、目標位置間の距離を 250 mm として、2,000 mm  
 171 の試験区間を 2 箇所とると、b の値は最大でも  $250/3 \approx 83$  mm になる。折り返す距離として b  
 172 = 80 mm を確保したとき、十分な速度に達しないことが懸念される。そのような場合であって  
 173 も、試験区間 2,000 mm を確保し、その区間において UPR を算出する。すなわち、最初の試験  
 174 区間における位置決め開始点から 2,000 mm の区間（以下、“試験区間 1”という。）と、二つ目  
 175 の試験区間における位置決め終了点から 2,000 mm の区間（以下、“試験区間 2”という。）とに  
 176 における A 及び UPR の値をそれぞれ求める。さらに移動範囲が短く、距離 b を十分な大きさに取



177 れないときは、移動範囲の中央付近の位置決め目標位置は、試験区間 1 と試験区間 2 とで重  
178 複することがあってもよい。8,000 mm を超える移動範囲についても同様である。

179 なお、**JIS B6190-2:2016(ISO 230-2:2014)の 5.3.3** (2,000 mm を超える直進軸の試験) の規定  
180 “2,000 mm を超える直進軸の場合には、軸の全移動範囲で、各目標位置に各向きで一方向位置  
181 決めを 1 回行って試験しなければならない。”は、適用しない。

182 目標位置は、**図 4** に示すように等間隔 ( $p$ ) にするのがよいと考えられがちであるが、ボール  
183 ねじのピッチに起因する誤差やロータリエンコーダの格子線間隔に起因する誤差が存在する可  
184 能性があるため、ボールねじのピッチよりも小さい数で、かつ、エンコーダの目盛線の誤差の影  
185 響を考慮し 1/1000 mm の桁まで考慮した乱数  $r$  を、式(1)に示すように各間隔  $p$  に加える。その  
186 例は、**JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014) の表 2** を参照。乱数で 1/1,000 mm までの桁を考慮す  
187 る詳細な理由については、**JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014) の附属書 C** (周期的位置決め誤  
188 差) を参照。

189

## 190 (2)目標位置間の送り速度

191 目標位置間の送り速度は、**ISO230-2** の第 2 版以降の版では、製造業者と使用者との協定に基  
192 づいて決めることになっている。しかし **ISO230-2:1988** (第 1 版) では、“早送り速度又は受渡  
193 当事者間で協定した送り速度”となっていた。これが、1997 年発行の第 2 版以降の版から、“早  
194 送り速度”が消え、“協定した送り速度”だけになった。

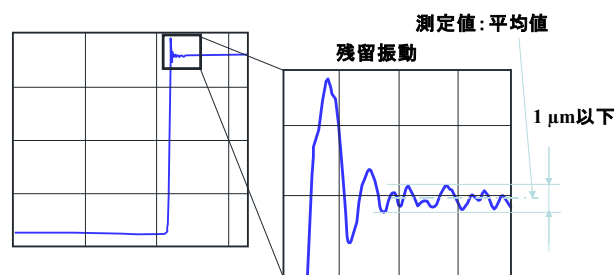
195 なお、“貨物等省令第 5 条第二号イ、ロ及びハ (一) 中の位置決め精度の測定方法”では、“早  
196 送り速度”となっているが、ストロークの短い小形の機械の場合に、5 点もの目標位置を設定す  
197 ると目標位置間の距離が短く、その間で早送り速度を達成することができないことから、本ガ  
198 イドラインでは、「早送り速度指令に設定して位置決め精度の測定を行う」ことを標準とする。

199

## 200 (3)ドウェル時間

201 目標位置で、測定値を読み取るために一定の時間停止させる。レーザ干渉計を用いて測定す  
202 る場合は、位置決めした直後に機械振動が残り、レーザの出力がばらつくことがあることから、  
203 本ガイドラインでは、機械の停止後、レーザの出力のばらつきが 1  $\mu\text{m}$  以下になった後に位置  
204 決め偏差の値を取得する (**図 6** 参照)。ただし、1  $\mu\text{m}$  以下にならない場合は、レーザの出力の  
205 ばらつきの幅が一定になった後に位置決め偏差の値を取得する。

206



207

208

209

図 6—残留振動機械停止直後後のレーザ出力の変化

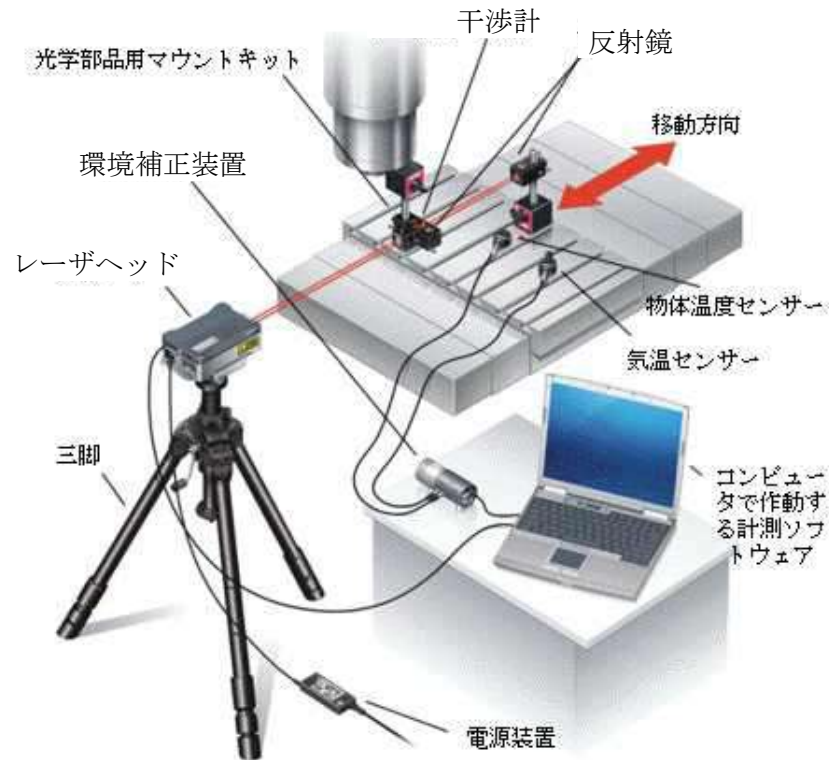
210

#### 211 4. レーザ干渉計の配置及び温度検出器の位置

212 レーザ干渉計を使用する場合、干渉計と反射鏡とは、工具と工作物との間の距離が測定でき、  
213 かつ、軸の移動範囲全長に渡って測定できるように、軸の一方の端で近接するように配置する  
214 [JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014)の 5.3.1 参照]。例えば、立て形の 3 軸マシニングセンタの  
215 位置決め精度測定において、干渉計を主軸に取り付け、反射鏡をテーブル上に取り付けた場合  
216 は、軸の移動範囲全長を測定するために、反射鏡は、テーブルの端に取り付ける (図 7 参照)。

217

218



219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235 図 7 干渉計、反射鏡及び温度センサの配置例

236

237 温度検出器 (物体温度センサ、気温センサ) は、できるだけ光軸に近い位置で移動軸の中  
238 央付近に置く。

239 気圧センサ及び相対湿度センサは、作業領域内で気圧と湿度とが局部的に変化するとは考  
240 えにくいことから、光軸に近接して置く必要はない。

241 測定中に軸上の気温変化が 1℃を超えるような場合は、ファンを使って空気を循環させる  
242 のが望ましい。特に長い垂直軸の場合は、温度変化が起こりやすいため、この対策が重要に  
243 なる (注記 5 参照)。

244 環境条件を的確かつ正確に計測することによって、気温、気圧及び相対湿度の変化に対し  
245 てレーザ光の波長を補正し、これらの環境変化に起因する計測誤差を排除することができる。

246

247

248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280

**注記 1** : 干渉計は、一定に温度が保たれ完全に静止した空气中（空気の乱れがない状態）、又はファンを用いて空気を激しく攪拌若しくは循環させている状態のときに最高の測定性能を発揮する。干渉計による測定性能が最悪となるのは、これら両極端の中間状態にあるときで、暖気又は冷気の大きなエアポケットがゆっくりとレーザービームを通過し移動していくような場合である。したがって、レーザー読取りの安定性を向上させるには、これら両極端のいずれかの状態に近づくように測定環境を変えるのがよい。  
(JIS B6190-1:2016 の 8.2.2.4 の注記、及びレニショー社レーザー校正システムソフトウェアユーザガイド(バージョン 3.1.1)「空気の乱れ」参照)

**注記 2** : 静止した空気は、ドア、窓などを閉め、ファン又はヒータをオフにして、レーザー光軸をダクト又はチューブ内に収めることによって得られる。静止した一定温度の空気環境の達成は、短い計測距離では容易であるが、長距離にわたる計測の場合は困難な場合がある。  
(レニショー社レーザー校正システムソフトウェアユーザガイド(バージョン 3.1.1)「空気の乱れ」参照)

**注記 3** : レーザ干渉計で測定しているときに空气中を漂う塵埃は、光軸のごく一部を遮ったり、散乱させたりすることはあり得るが、空気の屈折率やレーザーの波長を変化させることはない。したがって、測定は、クリーンルームのような埃の数を限定した環境ではなく、通常の工場環境で行ってよい。

**注記 4** : レーザ干渉計を用いたときの位置決め精度の測定精度は、レーザーの波長精度の影響を受けるため、波長補正が必要である。空气中におけるレーザーの波長は、レーザー光軸の周囲環境、特に気温、気圧、相対湿度の値の影響を受ける。安定した測定を行うためには、室温センサ、気圧センサ及び湿度センサの三つのセンサで、時々刻々とそれぞれの変化を検出し、波長を補正する必要がある。

波長の変化を補正しない場合には、レーザーによる位置決め測定の偏差が 50 ppm (1 m につき 50µm) に及ぶ可能性がある。温度制御を行っている室内であっても、日々の気圧変動によって 20 ppm を超える波長の変化が起こり得る。目安として、各環境条件が次に示す程度変化したとき、約 1ppm (1m につき 1µm) の偏差が生じることを考慮しておくことが肝要である。

気温	1 °C
気圧	3.3 mbar
相対湿度 (20°Cで)	50%
相対湿度 (40°Cで)	30%

(レニショー社レーザー校正システムソフトウェアユーザガイド参照)

281

282

283 注記 5 : 工業標準温度は、JIS B 0680 (ISO 1) で規定されている 20°C である。JIS B 6190-2:2016  
284 (ISO 230-2:2014)は、工作機械の位置決め精度の測定をこの工業標準温度で行うことを  
285 推奨している。しかし、通常の工場環境は、温度管理は行われているものの、恒温室  
286 のように厳密な温度制御が行われることはほとんどない。日本の多くの工場では、省  
287 エネも考えて、23°Cに設定しているところが多く、その温度制御も±1°Cと比較的変動  
288 の幅を大きくとっているところが多い。

289 機械の運転状況や周辺にある機械の稼働状況によっても機械の温度が変化する。そ  
290 のような環境温度や機械そのものの温度が変化する状況下に置かれているとすると、  
291 機械も熱膨張し、その影響で測定に誤差が生じてしまう。

292 このような機械の熱膨張による測定の誤差を補正するために、通常、レーザによる  
293 位置決め測定ではNDE補正を行う[JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014) の 5.3.1 参照]。

294 レーザ測長器に付属のソフトウェアには、機械の熱膨張補正機能が付いており、こ  
295 の機能を利用し、機械に物体温度センサを取り付けて 20 °Cで測定した場合に得られ  
296 ると推定される値を求めることができるようになっている。

297 温度制御を行わない環境でレーザ干渉計による位置決め測定を行った場合に、物体  
298 の熱膨張補正が適正でないと、機械の熱膨張が最も大きな誤差原因となる。機械の熱  
299 膨張は、環境条件の変化による波長の変化やレーザ光軸の位置調整による誤差などと  
300 比べると比較的大きな誤差を発生させる。

301 (レニショー社レーザ校正システムソフトウェアユーザガイド参照)

302

303 注記 6 : 位置決め精度の測定に用いる測定器の測定精度は、測定する工作機械の位置決め精度  
304 (Aの値) の4倍よりもよい精度であること。

305 (NSG Part 2, Guidelines for transfers of nuclear-related dual-use equipment, materials, software,  
306 and related technology, June 2017, Definitions, Positioning accuracy, (a), (3)参照)

307

## 308 5. 測定を中断したときの対応

309 停電や電源の遮断などによって測定を中断した場合は、中断後に再開した結果は、中断しな  
310 い場合と同じ結果にはならないことから、再度、暖機運転を行った後、最初から測定を行わな  
311 ければならない。

312

## 313 6. 結果の表示

314 測定条件は、JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2 : 2014)の 8.1 に規定する事項を試験報告書に記載  
315 する。

316 測定結果は、JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014)の表 2 と同様の表を作成する。

317 このデータシートに基づき、正方向の位置決めにおける一方向位置決めの繰返し性  $R_{\uparrow}$ 、及び  
318 負方向の位置決めにおける一方向位置決めの繰返し性  $R_{\downarrow}$ をそれぞれ求める。

319 さらに測定条件を明確にするために JIS B 6190-2:2016 (ISO 230-2:2014)の表 3 と同様のデータシ

320 ートも作成する。

## 321 7. 記録の保管

322 **JIS B 6190-2:2016 (ISO230-2:2014)の表 2 及び表 3** は、UPR が適切に測定されたことを示す資  
323 料であり、経済産業省に申告値を届ける場合のほか、同省に提出を求められた場合に必要とな  
324 る輸出関連資料であることから、少なくとも次の期間は、保存する。なお、書面によらずとも  
325 PDF 等の電子媒体により保存しても良いことが「工作機械の位置決め精度等の申告値について」  
326 に記されている。

- 327 (1) 輸出貿易管理令別表第 1 の 2 の項に該当する工作機械の精度測定記録は、7 年間保存する。  
328 (2) 輸出貿易管理令別表第 1 の 6 の項該当機及び 16 の項に該当する工作機械の精度測定記録  
329 は、5 年間保存する。

330

## 331 8. 該非判定基準

332 該非判定基準： $R\uparrow$ 及び $R\downarrow$ のうちの小さいほうを UPR の該非判定基準とすることが、貨物等省  
333 令第 5 条の欄中の「一方向位置決め繰返し性」の解釈において規定されている。

334

## 335 9. 中古機に対する該非判定

336 中古機に対する精度測定に際し、本ガイドラインに則った測定ができない場合は、以下の(1)～(5)  
337 の優先順に従って該非判定を行うことが可能である。

- 338 (1)当該中古機の型式の有効な UPR 申告値に基づく該非判定（非該当の判定は、出荷時以降  
339 UPR の変更を伴う改造が行われていないことが明らかな場合に限り）。
- 340 (2)当該中古機の型式の有効な PA 申告値に基づく該非判定。なお、**ISO230-2(1988)**の測定デ  
341 ータにある UPR をそのまま該非判定に利用することはできないため、当該データにある標  
342 準不確かさの推定値（ $S_i$ ）を求め、**ISO230-2:2014**に基づく UPR を特定してから該非判定  
343 に用いる（非該当の判定は、出荷時以降 UPR の変更を伴う改造が行われていないことが明  
344 らかな場合に限り）。
- 345 (3)カタログ又は仕様書に記載されている UPR（ $R\uparrow$ 及び $R\downarrow$ のうち小さい値）が規制レベル  
346 に達した場合における該当判定（非該当の判定はできない）。
- 347 (4)工場出荷時の **ISO230-2 (1997)**又は**(2006)**に基づく UPR による該非判定  
348 なお、**ISO230-2(1988)**の測定データにある UPR 値をそのまま該非判定に利用することはで  
349 きないため、当該データにある標準不確かさの推定値（ $S_i$ ）の 4 倍を求め、**ISO230-2:2014**  
350 に基づく UPR 値を特定してから該非判定に用いる（非該当の判定は、出荷時以降 UPR の  
351 変更を伴う改造が行われていないことが明らかな場合に限り）。
- 352 (5) 本ガイドラインによらない実機測定の結果、UPR が規制レベルに達した場合における該当  
353 判定（非該当の判定はできない）。

354

以上