

まえがき

この規格は、工業標準化法に基づいて、日本工業標準調査会の審議を経て、通商産業大臣が改正した日本工業規格である。これによって、**JIS B 6204-1986** は改正され、この規格に置き換えられる。

今回の改正では、対応国際規格である **ISO 1701-3 : 1997, Test conditions for milling machines with table of variable height—Testing of accuracy—Part 3 : Machines with vertical spindle** との整合化を行った。

なお、この規格では **ISO 1701-3 : 1997** に引用されている 1984 年に第 1 版として発行された **ISO 1701-0, Test conditions for milling machines with table of variable height, with horizontal or vertical spindle—Part 0 : General introduction** の 3.1 の **図 1**、**図 2**、**図 3** 及び 4.1 の **図 5** を取り込み、技術的内容を変更することなく作成しているが、対応国際規格 (**ISO 1701-3 : 1997**) にはない事項を**附属書 (参考)** として追加した。また、この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。通商産業大臣及び日本工業標準調査会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

JIS B 6204 には、次に示す附属書がある。

附属書 (参考) ひざ形立てフライス盤—運転試験及び剛性試験

ひざ形立てフライス盤—精度検査

Knee type vertical milling machines—Testing of the accuracy

序文 この規格は、1997年に第1版として発行された **ISO 1701-3, Test conditions for milling machines with table of variable height—Testing of accuracy—Part 3 : Machines with vertical spindle** を翻訳し、技術的内容を変更（軽微な技術上の差異を除く。）することなく作成した日本工業規格である。

なお、この規格で、点線の下線を施してある箇所は、対応国際規格にない事項である。また、附属書（参考）は、対応国際規格にはない事項である。

1. 適用範囲 この規格は、**JIS B 6191** に基づいて、普通精度のはん（汎）用ひざ形立てフライス盤の静的精度及び工作精度の検査方法並びに、それぞれの検査事項に対応する許容値について規定する。

この規格は、機械の精度検査だけを取り扱い、通常、精度検査の前に行う運転試験（振動、異常騒音、運動部品のステックスリップなど）又は機械の特性試験（例えば、主軸回転速度、送り速度）には適用しない。

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

ISO 1701-3 : 1997 Test conditions for milling machines with table of variable height—Testing of accuracy—Part 3 : Machines with vertical spindle

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の一部を構成する。この規格は、記載の発効年の版だけがこの規格の規定を構成するものであって、その後の改訂版・追補には適用しない。

JIS B 6191 : 1993 工作機械—静的精度試験方法及び工作精度試験方法通則

備考 この規格は、**ISO 230-1 : 1996** Test code for machine tools—Part 1 : Geometric accuracy of machines operating under no-load or finishing conditions に相当する。

3. 機械各部及び座標軸の名称並びに加工方法 機械各部及び座標軸の名称は表 1、加工方法は図 1（ISO 1701-0 参照）による。

4. 一般事項

4.1 測定単位 長さ、長さの偏差及び許容値は、ミリメートルで表す。角度は、度（°）で表し、角度の偏差及び許容値は、原則として長さの比（例えば、0.00x/1000）で表すが、マイクロラジアン（ μrad ）又は秒（"）で表してもよい。ただし、マイクロラジアンと秒との間には次の関係がある。

$$0.010/1\ 000 = 10 \times 10^{-6} = 10 \mu\text{rad} \approx 2''$$

4.2 JIS B 6191 の参照 この規格を適用するに当たっては、特に検査前の機械の据付け、主軸及びそれ以外の運動部品の暖機運転、測定方法並びに測定器の精度については、**JIS B 6191** を参照する。

4.3 検査の順序 この規格に示す検査事項の順序は、必ずしも実際の検査の順序を示すものではない。測定器の取付け又は測定を容易にするために、検査は任意の順序で行ってもよい。

4.4 実施する検査 機械を検査するときは、必ずしもこの規格に示されたすべての検査を行う必要はない。使用者は、製造業者との合意に基づいて関心のある特性に関する検査を選択してもよいが、検査事項は、機械を発注するときに明確にしなければならない。

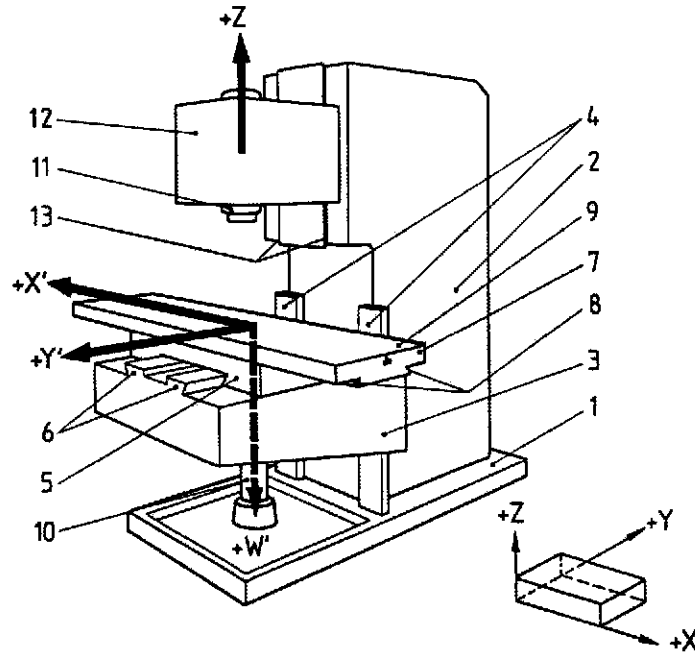
検査事項をあらかじめ指定せずに、また、その検査に要する経費についての合意もなく、この規格を受取検査として用いても、受渡当事者間の拘束条件にはならない。

4.5 測定器 検査項目に示す測定器は、例として示したものである。同じ物理量が測定できる、これと同等以上の精度の測定器を使用してもよい。使用するダイヤルゲージの目量は、**0.001mm** とする。

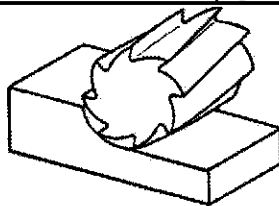
4.6 工作精度検査 工作精度検査は、仕上げ削りでを行い、大きな切削力の発生する荒削りでは行わない。

4.7 最小許容値 この規格と異なる測定範囲に対する許容値を決めるとき、許容値の最小値は **0.005mm** とする (**JIS B 6191** の **2.311** 参照)。

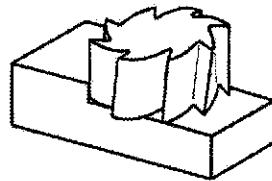
表 1 機械各部及び座標軸の名称



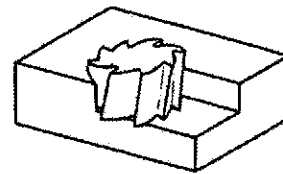
番号	名称	対応外国語	
		英語	フランス語
1	ベース	base-plate with tray	sole
2	コラム	column	montant
3	ニー	knee	console
4	ニー滑り面	knee slideways	glissières de la console
5	サドル	saddle	chariot transversal
6	サドル滑り面	saddle slideways	glissières du mouvement transversal de la table
7	テーブル	table	table porte-pièce
8	テーブル滑り面	table slideways	glissières du mouvement longitudinal de la table
9	テーブル面	table surface	surface utile de la table
10	上下送りねじ	vertical feed-screw	vis verticale
11	主軸端	spindle nose	nez de broche
12	主軸頭	spindle head	tête porte-broche
13	主軸頭滑り面	spindle head slideways	glissières du mouvement vertical de la tete porte-broche



a) 平フライス加工
(slab milling)



b) 正面フライス加工
(face milling)



c) 端面フライス加工
(end milling)

図 1 加工方法

5. 静的精度検査 静的精度検査は、表 2 による。

5.1 運動軸

表 2 静的精度検査

単位 mm

<p>検査事項 ニーの上下運動（W 軸）の真直度 a) 機械の対称垂直面（YZ 面）内で b) 機械の対称垂直面に直角な面（ZX 面）内で</p>	<p>G1</p>
<p>測定方法図</p> <p>a)</p> <p>b)</p>	
<p>許容値 a)及び b) 測定長さ 300 について 0.020</p>	
<p>測定値 a) b)</p>	
<p>測定器 ダイヤルゲージ及び直角定規</p>	
<p>備考及び JIS B 6191 の参照項目</p> <p>5.232.11</p> <p>直定規の代わりに、直角定規の縦の辺を使用する。 測定長さの両端での読みが同じになるように直角定規を調整する。ダイヤルゲージの読みの最大差が真直度となる。</p> <p>テーブルは、動きの中央に置く。</p> <p>a) サドル（Y 軸）は締め付ける。 b) テーブル（X 軸）は締め付ける。</p> <p>主軸を締め付けることができる場合には、ダイヤルゲージは主軸に取り付け、主軸を締め付けることができない場合には、ダイヤルゲージは機械の固定部分に取り付ける。</p>	

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

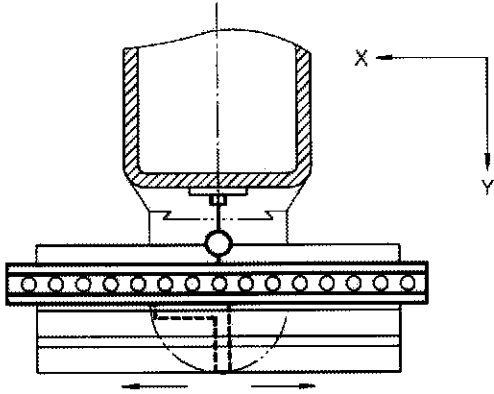
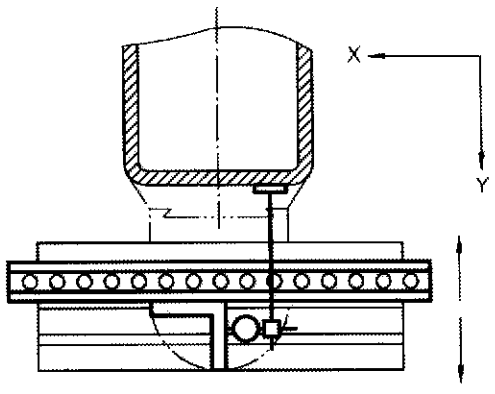
検査事項 サドルの Y 軸方向運動とテーブルの X 軸方向運動との直角度	G2
測定方法図 a)  b) 	
許容値 300 について 0.02	
測定値	
測定器 直定規, ダイヤルゲージ及び直角定規	
備考及び JIS B 6191 の参照項目 5.522.4 ニー (W 軸) は締め付ける。 a) 直定規をテーブルの X 軸方向運動に平行に置き, これに直角定規を当てて置く。テーブルを動きの中央に締め付ける。この検査は, 直定規を用いないで直角定規の長辺を X 軸に平行に置いて測定してもよい。 b) 次に, サドルの Y 軸方向運動について同様に測定する。 主軸を締め付けることができる場合には, ダイヤルゲージを主軸に取り付け, 主軸を締め付けることができない場合には, ダイヤルゲージを機械の固定部分に取り付ける。	

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

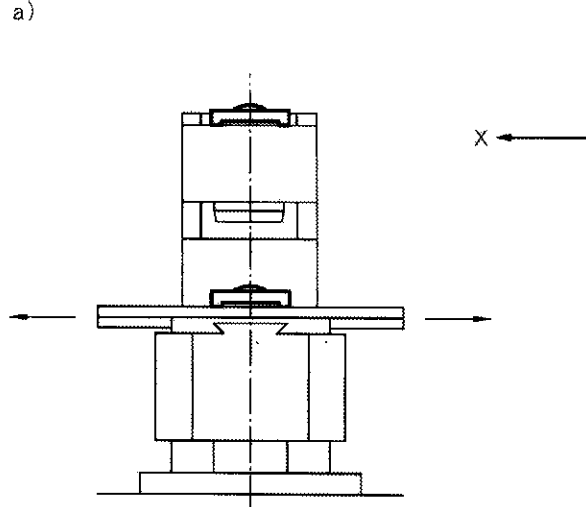
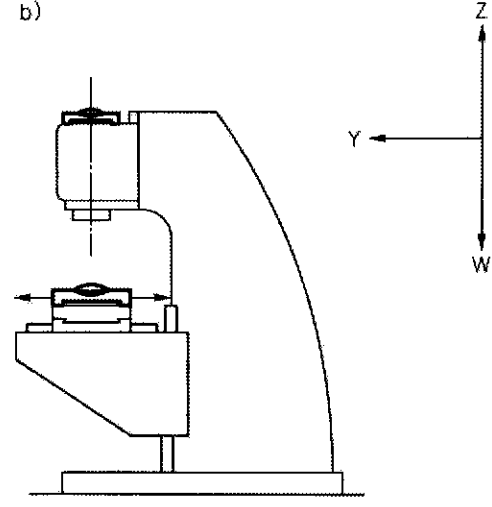
検査事項		G3	
テーブルの X 軸方向運動の角度偏差 a) 主軸運動に平行な垂直 ZX 面内で (ピッチ EBX) b) 主軸運動に直角な垂直 YZ 面内で (ロール EAX)			
測定方法図			
a) 		b) 	
許容値	a) $X \leq 1\,000$ 0.08/1 000 (又は 80 μ rad 又は 16") $X > 1\,000$ 0.12/1 000 (又は 120 μ rad 又は 24")	b) 0.04/1 000 (又は 40 μ rad 又は 8")	
測定値	a)	b)	
測定器	a) (ピッチ) 及び b) (ロール) に対して: 精密水準器		
備考及び JIS B 6191 の参照項目			
5.232.2			
この検査はニー (W 軸) がコラムに締め付けられているときにだけ行うことが望ましい。			
水準器はテーブルの中央に次のように置く。			
a) 長手方向に			
b) 前後方向に			
測定は、テーブルを 200 又は 250 間隔で動かして、数箇所で行う。			
機械が床に固定されていない場合には、テーブルの移動で機械全体が傾くことが考えられ、測定結果にその影響が含まれる。			
機械全体の傾きはコラム又はニーの上に水準器を置いて測定できる。			
運動の両方向の読みの最大差 (上記の機械全体の傾きを除く。) は許容値を超えてはならない。			

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

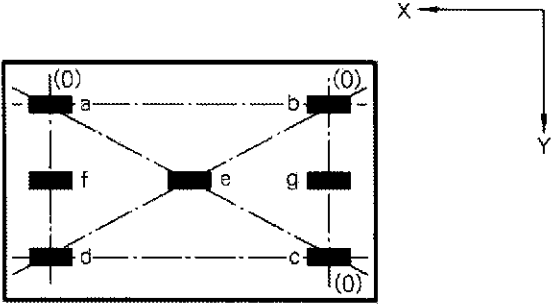
検査事項 テーブル上面の平面度	G4
測定方法図 	
許容値 1000 まで 0.04 (中高を許さず) テーブル長さが 1000 増すごとに, 0.005 を加える。 最大許容値 : 0.05 部分許容値 : 測定長さ 300 について 0.02	
測定値	
測定器 精密水準器又は直定規及びスリップゲージ	
備考及び JIS B 6191 の参照項目 5.322 及び 5.323 テーブル (X 軸) 及びサドル (Y 軸) を中央に置き, テーブルは締め付けず, ニーとサドルは締め付ける。 備考 図の英文字は JIS B 6191 の図 28 に用いられているものに対応している。	

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

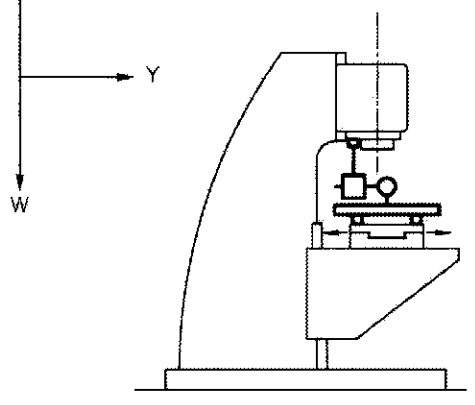
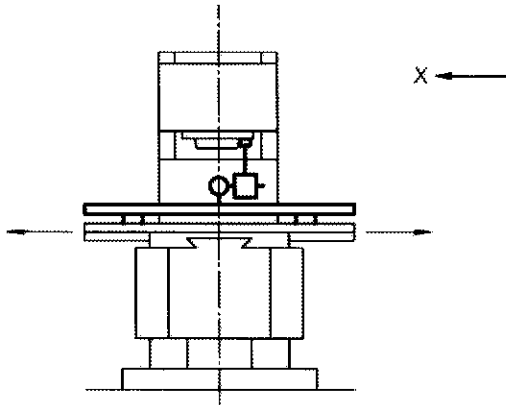
検査事項		G5
テーブル上面と次の運動との平行度 a) サドルの Y 軸方向運動, 垂直 YZ 面内で b) テーブルの X 軸方向運動, 垂直 ZX 面内で		
測定方法図		
a) 	b) 	
許容値		
a)及び b)		測定長さ 300 について 0.025 最大許容値 : 0.05
測定値		
a)	b)	
測定器		
直定規及びダイヤルゲージ		
備考及び JIS B 6191 の参照項目		
5.422.21		
ダイヤルゲージの測定子はほぼ工具の作業位置に置く。 測定はテーブル上面に平行に置いた直定規で行ってもよい。 テーブル長さが 1600 より長い場合には, 直定規を順次動かして測定する。 ニー (W 軸) は締め付ける。 a) テーブル (X 軸) は締め付ける。 b) サドル (Y 軸) は締め付ける。		
主軸を締め付けることができる場合には, ダイヤルゲージを主軸に取り付け, 主軸を締め付けることができない場合には, ダイヤルゲージは機械の固定部分に取り付ける。		

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

<p>検査事項 テーブル上面と主軸頭の Z 軸方向運動との直角度 a) 機械の対称垂直面 (YZ 面) 内で b) 機械の対称垂直面に直角な面 (ZX 面) 内で</p>	<p>G7</p>
<p>測定方法図</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="219 548 768 1008"> <p>a)</p> </div> <div data-bbox="940 548 1348 1008"> <p>b)</p> </div> </div>	
<p>許容値</p> <p>a) 300 について 0.025 $\alpha \leq 90^\circ$ b) 300 について 0.025</p>	
<p>測定値</p> <p>a) b)</p>	
<p>測定器 ダイアルゲージ及び直角定規</p>	
<p>備考及び JIS B 6191 の参照項目</p> <p>5.522.2</p> <p>テーブルを動きの中央に置き、ニー (W 軸) を締め付ける。</p> <p>測定するときは主軸頭スライド (Z 軸) を締め付ける。</p> <p>a) サドル (Y 軸) を締め付ける。 b) テーブル (X 軸) を締め付ける。</p> <p>主軸を締め付けることができる場合には、ダイアルゲージを主軸に取り付け、主軸を締め付けることができない場合には、ダイアルゲージは機械の固定部分に取り付ける。</p>	

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

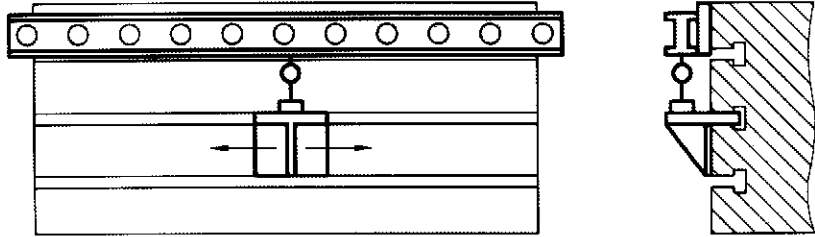
<p>検査事項 テーブルの中央又は基準 T 溝の真直度</p>	<p>G8</p>
<p>測定方法図</p> 	
<p>許容値</p> <p style="text-align: center;">測定長さ 500 について 0.01 最大許容値 : 0.03</p>	
<p>測定値</p>	
<p>測定器 直定規, 直角定盤及びダイヤルゲージ又はスリップゲージ, 又は鋼線と測微顕微鏡, 又はオートコリメータ</p>	
<p>備考及び JIS B 6191 の参照項目</p> <p>5.212, 5.212.1 又は 5.212.23</p> <p>直定規はテーブル上に直接置いてもよい。</p>	

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

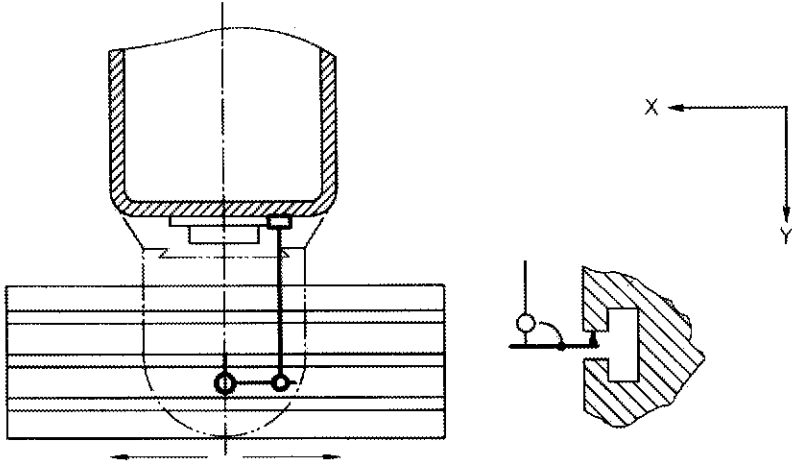
検査事項 中央又は基準 T 溝とテーブルの X 軸方向運動との平行度	G9
測定方法図 	
許容値 測定長さ 300 について 0.015 最大許容値 : 0.04	
測定値	
測定器 ダイヤルゲージ	
備考及び JIS B 6191 の参照項目 5.422.1 及び 5.422.21 サドル (Y 軸) 及びニー (W 軸) は締め付ける。 主軸を締め付けることができる場合には、ダイヤルゲージを主軸に取り付け、主軸を締め付けることができない場合には、ダイヤルゲージは機械の固定部分に取り付ける。	

表 2 静的精度検査 (続き)

単位 mm

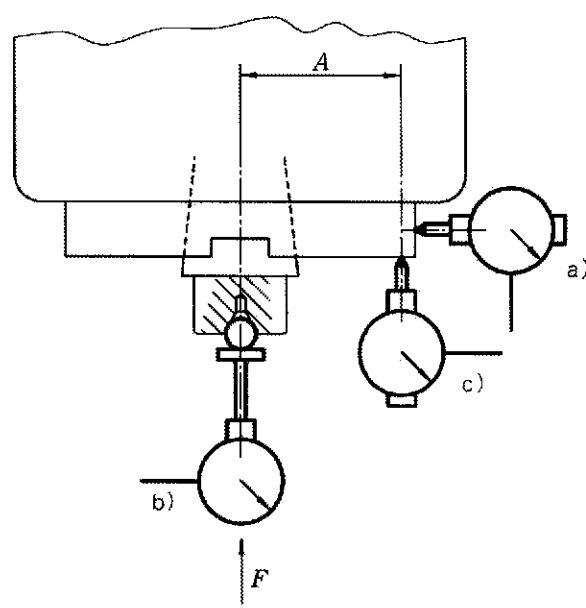
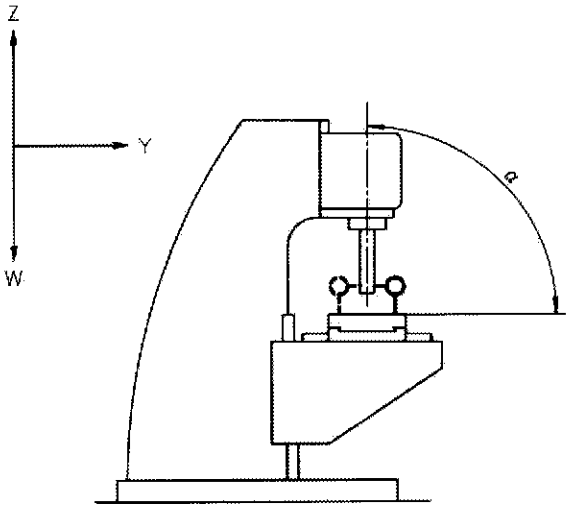
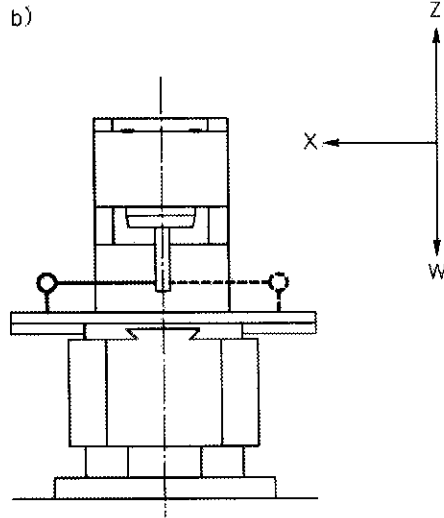
検査事項 a) 主軸端の外部心出し面の振れ (この機能をもつ機械に適用する。) b) 軸方向の動き c) 主軸端面の振れ (軸方向の動きを含む。) 	G10
測定方法図 	
許容値 a) 0.01 b) 0.01 c) 0.02	
測定値 a) b) c)	
測定器 ダイアルゲージ	
備考及び JIS B 6191 の参照項目 a) 5.612.2 b) 5.622.1 及び 5.622.2 検査 b)及び c)については、機械の製造業者が決めた力 F をハウジングの方向にかける。 ただし、予圧をかけたスラスト軸受を使用するときは、軸方向の力 F はかけなくてもよい。 c) 5.632 ダイアルゲージ c)の主軸中心線からの距離 A はできるだけ大きくとる。	

表 2 静的精度検査 (続き)

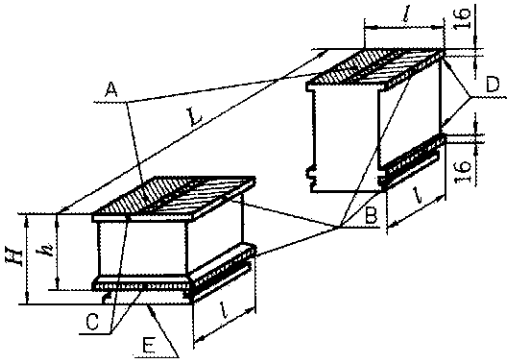
単位 mm

<p>検査事項 主軸中心線とテーブル上面との直角度 a) 機械の対称垂直面 (YZ 面) 内で b) 機械の対称垂直面に直角な面 (ZX 面) 内で</p>	G12
<p>測定方法図</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>a)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>b)</p>  </div> </div>	
<p>許容値 a) 0.025/300 $\alpha \leq 90^\circ$</p>	<p>b) 0.025/300</p>
<p>測定値 a)</p>	<p>b)</p>
<p>測定器 ダイヤルゲージ及びテストバー</p>	
<p>備考及び JIS B 6191 の参照項目 5.512.1 及び 5.512.42 テーブル (X 軸), サドル (Y 軸), 主軸頭スライド (Z 軸) 及びニール (W 軸) は締め付ける。</p>	

6. 工作精度検査 工作精度検査は、表 3 による。

表 3 工作精度検査

単位 mm

検査事項		M1
<p>a) 面 A のフライス削り テーブルの長手方向自動送り及び約 5 から 10 のオーバーラップ削りを 2 回の切削で行うためのサドルの前後方向手動送りによる。</p> <p>b) 面 B, C 及び D のフライス削り テーブルの長手方向自動送り及びサドルの前後方向自動送り及びニーの上下方向手動送りによる。</p>		
<p>図</p>  <p>L : 工作物の長さ又は二つの工作物の外側の端面間距離で、長手方向移動距離の 1/2 に等しい。 l : h に等しく、長手方向移動距離の 1/8 とする。 ただし、l_{max} : $L \leq 500$ の場合 100 $500 < L \leq 1000$ の場合 150 $L > 1000$ の場合 200 l_{min} : 50</p> <p>備考 1. 長手方向移動距離 ≥ 400 : 1 個又は 2 個の工作物を用い、長手方向に両端を長さ l だけ切削する。 2. 長手方向移動距離 < 400 : 1 個の工作物を用い、全長を切削する。 3. 工作物材料 : 鋳鉄</p>		
<p>切削条件</p> <p>a) シェルエンドミルを使用</p> <p>b) 同じ工具による平面フライス削り</p>		
<p>検査</p> <p>a₁) 二つの工作物の面 A の平面度 a₂) 工作物の高さ H の差 b) 面 B, C, D の相互の直角度及び各面と面 A との直角度</p>		
<p>測定値</p> <p>a₁) 0.02 a₂) 0.03 b) 100 について 0.02</p>		
<p>測定器</p> <p>a₁) 直定規及びブロックゲージ又は増幅器 a₂) マイクロメータ b) 直角定規及びブロックゲージ</p>		
<p>備考及び JIS B 6191 の参照項目</p> <p>4.1 及び 4.2</p> <p>検査を開始する前に、面 E は平たんにする。 工作物は長さ L がテーブル中心の両側に等しく分布するようにテーブルの長手方向の軸に置く。 備考 使用者と製造業者との合意に基づいて、工作物の形状は、図に示す全幅の側面をもつ簡単な形状に置き換えてもよい。この場合の許容値は、少なくとも図に示す形状を使用して行う検査と同等とする。 工具はアーバ上で研削し、取り付けたときは、次の許容値とする。</p> <p>1) 外周の振れ : ≤ 0.02 2) 端面の振れ : ≤ 0.03</p> <p>操作しない運動部品は、切削中はすべて締め付ける。</p>		

関連規格 ISO 841 : 1974 Numerical control of machines— Axis and motion nomenclature

対応規格 : JIS B 6310 数値制御工作機械—座標軸及び運動の記号

ISO 1701-2 : 1997 Test conditions for milling machines with table of variable height—Testing of accuracy—Part 2 : Machines with horizontal spindle

対応規格 : JIS B 6203 ひざ形横フライス盤—精度検査

附属書（参考） ひざ形立てフライス盤—運転試験及び剛性試験

序文 この附属書（参考）は、規格本体に示す ISO 1701-3 : 1997 にはない事項を参考として示すものであって、規定の一部ではない。

備考 この附属書（参考）の引用規格を、次に示す。

JIS B 6003 工作機械—振動測定方法

JIS B 6004 工作機械の騒音レベル測定方法

JIS B 6014 工作機械の安全通則

JIS B 6201 工作機械—運転試験方法及び剛性試験方法通則

JIS G 4051 機械構造用炭素鋼鋼材

1. 運転試験方法

1.1 機能試験 機能試験は、附属書表 1 によって行う。

附属書表 1 機能試験

番号	試験事項	試験方法	JIS B 6201 の 3.2 の引用試験番号
1	主軸の始動、停止及び運転操作	適当な一つの主軸回転速度で正転及び逆転について始動、停止（制動を含む。）を繰り返し 10 回行い、作動の円滑さと確実さを試験する。	1-11
2	主軸回転速度の変換操作	表示のすべての回転速度(1)について主軸回転速度を変換し、作動の円滑さと指示の確実さを試験する。	1-12
3	送り速度の変換操作	テーブルの X 軸方向送りについては表示の全送り、無段変速式のもの最低、中間及び最高の三つの送り速度について送り速度を変換し、作動の円滑さと指示の確実さを試験する。テーブルの Y 軸方向(2)、Z 軸方向並びに主軸頭又は主軸スリーブの Z 軸方向送りについては任意の一つの送りについて同様の試験を行う。	1-32
4	主軸頭又は主軸スリーブの手送り操作	手送りハンドルで主軸頭又は主軸スリーブを移動させ、動きの全長にわたって作動の円滑さと均一さを試験する。また、動きの任意の一つの位置において微動手送りハンドルによって微動送りを行い、作動の円滑さと均一さを試験する。	1-37
5	テーブルの手送り操作	手送りハンドルでテーブルを X 軸方向、Y 軸方向(3)及び Z 軸方向に移動させ、動きの全長にわたって作動の円滑さと均一さを試験する。 なお、マイクロメータカラーの機能の確実さを試験する。	1-37
6	主軸頭又は主軸スリーブ機動送りの掛外し及び自動停止装置の操作	主軸頭又は主軸スリーブ機動送りの掛外しの作動の円滑さと確実さを試験し、主軸頭又は主軸スリーブの自動停止装置の指令位置の設定及び作動についてそれぞれ円滑さと確実さを試験する。	1-36 1-51 1-52
7	テーブルの機動送り及び早送り掛外し装置の操作	テーブルの X 軸方向、Y 軸方向(4)及び Z 軸方向の機動送り及び早送りについて、手動と自動による掛外しの位置の設定及び作動について、それぞれ円滑さと確実さを試験する。	1-31 1-51

番号	試験事項	試験方法	JIS B 6201 の 3.2 の引用試験 番号
8	締付けの操作	テーブル、サドル、ニー及び主軸頭又は主軸スリーブの各締付け機構について、それぞれ動きの任意の一つの位置において締め付け、その確実さを試験する。	1-54
9	電気装置	運転試験の前後にそれぞれ1回絶縁状態を試験する。ただし、半導体などを使用した回路には適用しない。	1-91
10	安全装置	作業者に対する安全さと機械防護機能の確実さを試験する (JIS B 6014 参照)。	1-92
11	潤滑装置	油密、油量の適正な配分など機能の確実さを試験する。	1-93
12	油圧装置	油密、圧力調整など機能の確実さを試験する。	1-94
13	附属装置	機能の確実さを試験する。	1-99
14	送りねじのバックラッシ除去装置	機能の確実さを試験する。	1-01

注(1) 無段変速の場合は、最低、中間及び最高の三つの速度について行う。

(2) ラム形については、主軸頭の Y 軸方向送りを含む。

1.2 無負荷運転試験 無負荷運転試験は、次によって行う。

- a) **主軸関係** 主軸の最低回転速度から始め、各段階について運転し、引き続き最高回転速度で 30～60 分間運転を継続して**附属書表 2 記録様式 1-1** に示す各項を測定する (JIS B 6201 の 3.3.1 参照)。また、振動・騒音を観察する。振動・騒音を特に問題とする場合は、JIS B 6003 及び JIS B 6004 による。

附属書表 2 記録様式 1-1

番号	測定時刻 時・分	主軸回転速度 min ⁻¹		温度 ℃		所要電力(電源周波数 Hz)			記事	
		表示	実測	主軸受		室温	電圧 V	電流 A		入力 kW
				上	下					

- b) **送り関係** 最低、中間及び最高の三つの送り速度と早送りについて**附属書表 3 記録様式 1-2** に示す各項を測定する (JIS B 6201 の 3.3.1 参照)。

送り用電動機が主軸用電動機と別になっているものについては、送り用電動機だけについて測定する。別になっていないものについては、記事欄にその旨を記録し、このとき主軸は最低速度とする。また、振動・騒音を観察する。

振動・騒音を特に問題とする場合は、JIS B 6003 及び JIS B 6004 による。

附属書表 3 記録様式 1-2

番号	テーブルのX軸方向送り					テーブルのY軸方向送り ⁽²⁾					テーブルのZ軸方向送り					主軸のZ軸方向送り ⁽²⁾					記事
	送り速度 mm/min		所要電力 (電源周波数 Hz)			送り速度 mm/min		所要電力 (電源周波数 Hz)			送り速度 mm/min		所要電力 ⁽²⁾ (電源周波数 Hz)			送り速度 mm/min		所要電力 ⁽²⁾ (電源周波数 Hz)			
	表示	実測	電圧 V	電流 A	入力 kW	表示	実測	電圧 V	電流 A	入力 kW	表示 ⁽²⁾ 実測	電圧 V	電流 A	入力 kW	表示 ⁽²⁾ 実測	電圧 V	電流 A	入力 kW			

注⁽²⁾ 速度とその向き(±)について記録する。

(1) 送り所要電力が向きによって差を生じるときは、それぞれについて記録する。

(2) 全行程を送っても、測定時間が短くて電力測定が著しく困難なときは、早送り又は最大送りの測定を省略してもよい。

1.3 負荷運転試験 負荷運転試験は、切削動力試験及びびびり試験を行って所要電力を測定する。また、振動・騒音及び仕上面の状態を観察する (JIS B 6201 の 3.4 参照)。

振動・騒音を特に問題とする場合は、JIS B 6003 及び JIS B 6004 による。

なお、乾式切削とする。

切削動力試験は、高速切削において、所定の電力に耐えられることを試験し、びびり試験は切削の安定性を試験するもので、次の条件によって平面削りを行い、所要電力を測定し、びびり状態を観察する (附属書表 4 記録様式 2 参照) (JIS B 6201 の番号 3-11 及び 3-14 参照)。

附属書表 4 記録様式 2

番号	工件物の材料						工具の直径						刃数					記事							
	切削条件						所要電力 ⁽²⁾ (電源周波数 Hz)												(1) 1kW 当たりの切削量 cm ³ /min	びびり状態					
	主軸回転速度 (a) mm/min	切削速度 (V) m/min	切込み深さ (a) mm	切削幅 (b) mm	送り速度 (V _f) mm/min	1万当たりの送り (S _v) mm	切削量 cm ³ /min	電圧 V	電流 A	負荷入力 kW	無負荷入力 kW	(1) 切削動力 kW	電圧 V	電流 A	負荷入力 kW	無負荷入力 kW	(1) 送り動力 kW								

注⁽²⁾ 主軸用電動機と送り用電動機とが分かれていないものについては、主軸用電力の欄に記入し、記事欄にその旨を記録する。

(1) 負荷入力と無負荷入力との差をいう。

(2) 1kW 当たりの切削量を求める場合の所要電力は、主軸用負荷入力と送り用負荷入力とを合わせたものとする。

a) 工具 原則として超硬正面フライスとし、その直径は附属書表 5 によって、附属書表 6 記録様式 3 によって必要事項を記録する。

附属書表 5 工具の直径

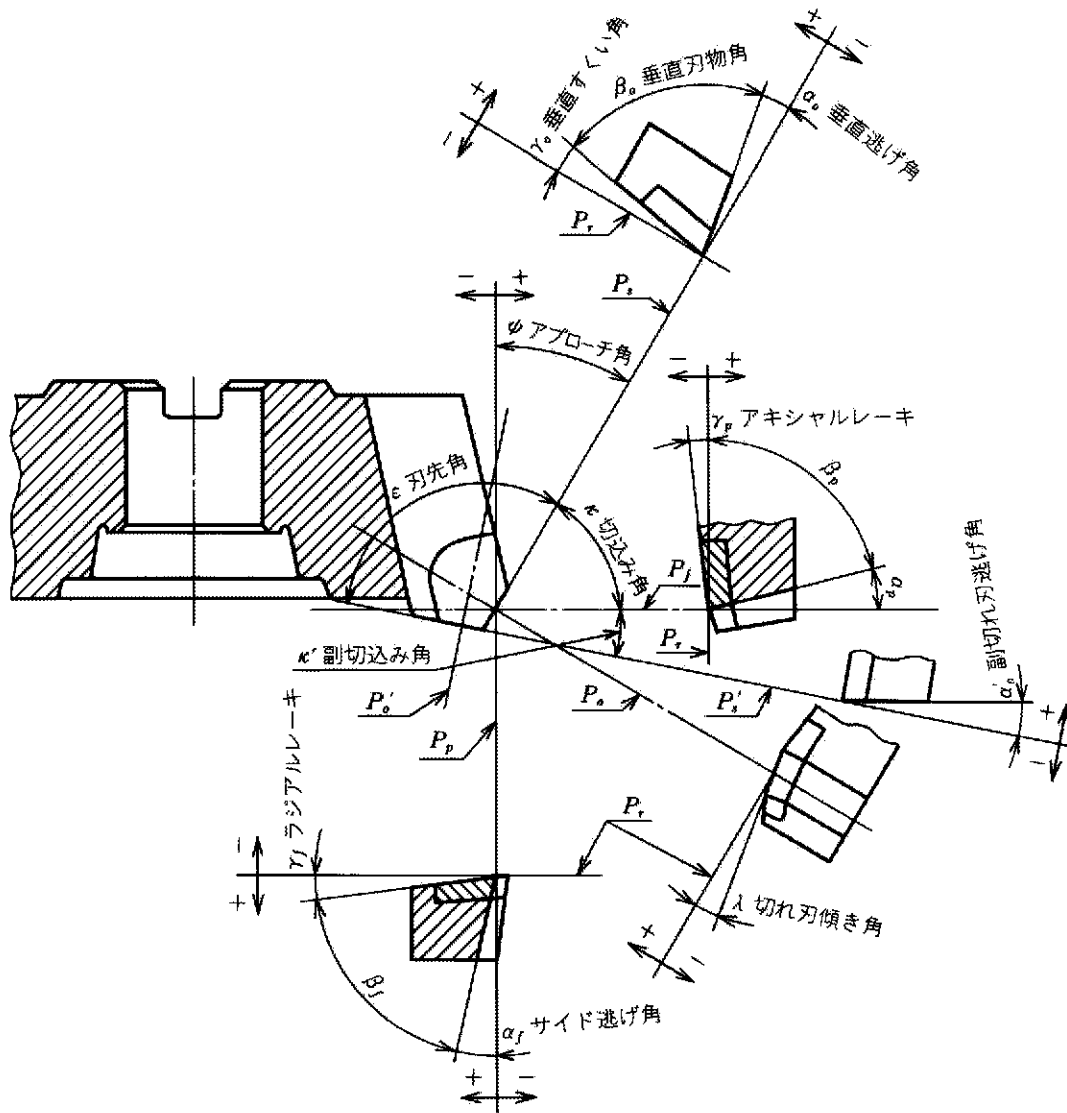
単位 mm

テーブルの X 軸方向移動量	直径
500 以下	特に規定しない。
500 を超え 1000 以下	75~150 (約)
1000 を超え 1500 以下	150~200 (約)

附属書表 6 記録様式 3

超硬正面フライス								記事
直径 mm	刃数 (枚)	ラジアルレーキ (度)	アキシャルレーキ (度)	サイド逃げ角 (度)	副切れ刃逃げ角 (度)	アプローチ角 (度)	面取コーナ幅 mm	

備考 工具刃先の名称は、**附属書図 1** による。



附属書図 1 工具刃先の名称

b) 工作物

材料：JIS G 4051 に規定する S45C とする。

形状：切削部の寸法は附属書表 7 による。ただし、工作物の高さは適当に定めてよい。

附属書表 7 切削部の寸法

単位 mm

テーブルの X 軸方向移動量	長さ	幅
500 以下	テーブルの X 軸方向移動量の約 $\frac{1}{2}$ とする。	特に規定しない。
500 を超え 1000 以下	200~300	50~90
1000 を超え 1500 以下	300~400	90~120

c) 切削条件

切削速度 : $V_c \doteq 100$ (m/min)

切込み深さ : 附属書表 8 の数値とする。

1 刃当たりの送り : $S_z \doteq 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$ (mm)

ただし、主軸用電動機が所定の電力 (JIS B 6201 参照) に達したときは、その送りで止め、所定の

電力に達しないときは、切込み深さを 1mm ずつ増していく。

なお、主軸用電動機が所定の電力に達する前にびびりによって切削が著しく困難になったときは、その切削条件で止める。

附属書表 8 切込み深さ

単位 mm

テーブルの X 軸方向移動量	切込み深さ(a)
500 以下	1
500 を超え 1000 以下	2
1000 を超え 1500 以下	3

備考 高速軽切削用フライス盤については、ここに規定する切削動力試験を適用しない。

1.3.1 切削トルク試験 切削トルク試験は、強力切削において、所定のトルクに耐えられることを試験するもので、次の条件によって強力平面削りを行う（附属書表 9 記録様式 4 参照）（JIS B 6201 の番号 3-12 参照）。

附属書表 9 記録様式 4

工作物の材料		所要電力 ^(*) (電網周波数 Hz)														切削トルク (T) N·m	記事	
番号	切削条件						主軸用電力					送り用電力						
	主軸回転速度 (n) min ⁻¹	切削速度 (V _c) m/min	切込み深さ (a) mm	切削幅 (b) mm	送り速度 (V _f) mm/min	1刃当たりの送り (S _p) mm	切削量 cm ³ /min	電圧 V	電流 A	負荷入力 (W) kW	無負荷入力 (W ₀) kW	(1) 切削動力 (W ₁) kW	電圧 V	電流 A	負荷入力 kW			無負荷入力 kW

注(*) 主軸用電動機と送り用電動機とが分かれていないものについては、主軸用電力の欄に記入し、記事欄にその旨を記録する。

- (1) 負荷入力と無負荷入力との差をいう。
- (2) トルク (T) は、次の式によって求める。

電力計を用いて測定したとき

$$T = \frac{9550(W - W_0)}{n} (N \cdot m)$$

ここに、W: 負荷入力 (kW)
 W₀: 無負荷入力 (kW)
 n: 主軸回転速度 (min⁻¹)

a) 工具 原則として超硬正面フライスとし、その直径は附属書表 10 によって、附属書表 6 記録様式 3 によって必要事項を記録する。

附属書表 10 工具の直径

単位 mm

テーブルの X 軸方向移動量	直径
500 以下	150 以上
500 を超え 1 500 以下	200 以上

b) 工作物

材料：材料は、JIS G 4051 に規定する S45C とする。

形状：切削部の寸法は、附属書表 11 による。ただし、工作物の高さは適当に定めてよい。

附属書表 11 切削部の寸法

単位 mm

テーブルの X 軸方向移動量	長さ	幅
500 以下	テーブルの X 軸方向移動量の約 $\frac{1}{2}$ とする。	特に規定しない。
500 を超え 1 000 以下	200~300	120 以上
1 000 を超え 1 500 以下	300~400	120 以上

c) 切削条件

切削速度 : $V_c = 100$ (m/min) 以下

切込み深さ : $a = 1, 2, 3 \dots$ (mm)

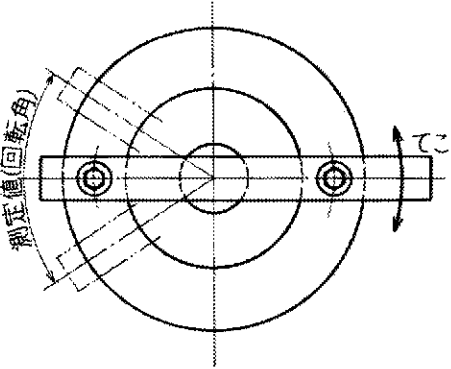
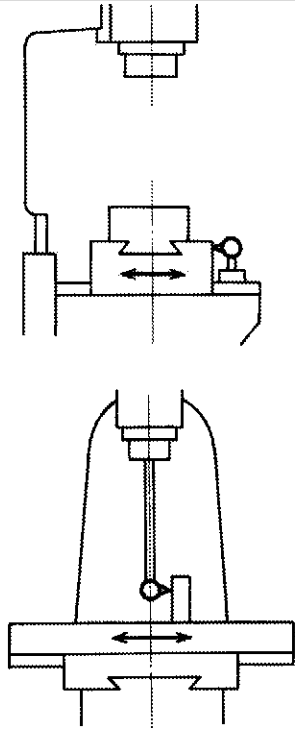
1 刃当たりの送り : $S_z = 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$ (mm)

ただし、所定のトルクに達したときは、その送りで止め、所定のトルクに達しないときは、切込み深さを 1mm ずつ増していく。

備考 所定のトルクとは、その機械の設計に当たり基準として定めた有効切削トルクをいう。

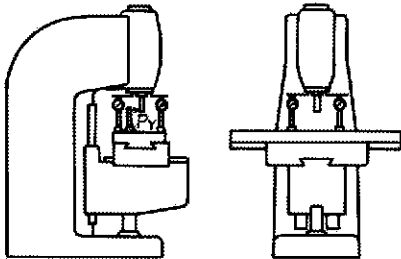
1.4 バックラッシ試験 バックラッシ試験は、附属表表 12 によって行う。

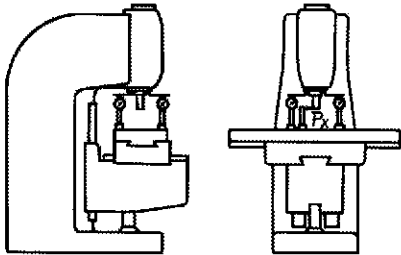
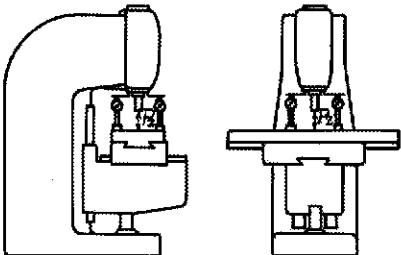
附属表表 12 バックラッシ試験

番号	試験事項	測定方法	測定方法図	JIS B 6201 の 3.5 の引用試験番号
1	主軸駆動系の総合バックラッシ	<ol style="list-style-type: none"> 1) 主軸速度変換装置を最高及び最低速度に設定し、それぞれについて主軸の1回転に対し、$\frac{1}{3}$回転ごとの位置において主軸を正及び逆の向きに動かしたとき、元軸が回り始めるまでの回転角を測定する。 2) 元軸を正及び逆の向きに動かしたとき、主軸が回り始めるまでの回転角を測定してもよい。 3) バックラッシは主軸の回転角で表す。 		4-11
2	テーブル送りねじ系のバックラッシ	<ol style="list-style-type: none"> 1) テーブルの X 軸方向及び Y 軸方向(⊙)の送りねじを回して、テーブルが移動し始める位置からねじを逆転して、逆の向きに動き始めるまでの手送りハンドル軸の回転角を測定する。 2) 測定は少なくとも動きの両端と中央で行う。 3) バックラッシ除去装置は原則として外した状態で測定する。 4) バックラッシは測定した回転角とねじのピッチから計算するか、又はマイクロメータカラーによって寸法で表す。 		4-21

2. 剛性試験 剛性試験は、附属書表 13 によって行う。

附属書表 13 剛性試験

番号	試験事項	測定方法	測定方法図	JIS B 6201 の 3.5 の引用試験 番号																				
1	主軸及びテーブルの Y 軸方向の剛性	<p>1) 主軸に取り付けたアーバとテーブルとの間に Y 軸方向（主軸下端が前⁽¹⁾に、テーブルが後⁽²⁾に動く向き）に荷重 (P_y) を加えたときの主軸とテーブル上面との間の相対傾斜の変化を X 軸方向及び Y 軸方向について測定する⁽³⁾。</p> <p>2) 荷重 (P_y) は、次の表による。主電動機の kW が表中にないときは、比例計算によって求める。</p> <p style="text-align: center;">表</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>主電動機の 定格⁽¹²⁾ kW</th> <th>荷重 P_y N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2.2</td><td>700</td></tr> <tr><td>3.7</td><td>1 200</td></tr> <tr><td>5.5</td><td>1 750</td></tr> <tr><td>7.5</td><td>2 450</td></tr> <tr><td>11</td><td>3 900</td></tr> <tr><td>15</td><td>5 900</td></tr> <tr><td>19</td><td>8 350</td></tr> <tr><td>22</td><td>11 300</td></tr> <tr><td>26</td><td>14 700</td></tr> </tbody> </table> <p>3) 主軸頭又は主軸スリーブを昇降又は前後できるものについては、その動きの中央に固定する。</p> <p>4) テーブルの各運動部は、締め付けた状態とする。</p>	主電動機の 定格 ⁽¹²⁾ kW	荷重 P_y N	2.2	700	3.7	1 200	5.5	1 750	7.5	2 450	11	3 900	15	5 900	19	8 350	22	11 300	26	14 700		5-22
主電動機の 定格 ⁽¹²⁾ kW	荷重 P_y N																							
2.2	700																							
3.7	1 200																							
5.5	1 750																							
7.5	2 450																							
11	3 900																							
15	5 900																							
19	8 350																							
22	11 300																							
26	14 700																							

番号	試験事項	測定方法	測定方法図	JIS B 6201 の 4.の引用試験 番号
2	主軸及びテーブルの X 軸方向の剛性	<p>1) 主軸に取り付けたアーバとテーブル上面との間に X 軸方向 [図に示すように主軸に取り付けたアーバが右⁽¹⁰⁾に、テーブルが左⁽¹⁰⁾に動く向き] に荷重 (P_y) を加えたときの、主軸とテーブル上面との間の相対傾斜の変化を X 軸方向及び Y 軸方向について測定する。</p> <p>2) 荷重 (P_y) は次の式による。 $P_x = 0.6P_y$</p> <p>3) 主軸頭又は主軸スリーブが移動できるものについては、その動きの中央に固定する。</p> <p>4) テーブルの各運動部は、締め付けた状態とする。</p>		5-22
3	主軸及びテーブルの Z 軸方向の剛性	<p>1) 主軸に取り付けたアーバとテーブル上面との間に Z 軸方向に荷重 (P_z) を加えたときの主軸とテーブル上面との間の相対傾斜の変化を X 軸方向及び Y 軸方向について測定する。</p> <p>2) 荷重 (P_z) は、次の式による。 $P_z = 0.4P_y$</p> <p>3) 主軸頭又は主軸スリーブが移動できるものについては、その動きの中央に固定する。</p> <p>4) テーブルの各運動部は締め付けた状態とする。</p>		5-22

注⁽¹⁰⁾ コラムに対しテーブルがある側を機の前とし、機に向かってその右側を機の右とする。

⁽¹¹⁾ 傾斜の代わりに 300mm について変化する量で表してもよい。

⁽¹²⁾ 送り用電動機が別にあるものは、それを含む。

備考1. 荷重を加える位置は、できるだけ主軸端に近い位置とし、その主軸端からの距離を記録する。

2. 同一設計の機械の剛性試験は、代表的な 1 台について行った試験結果で代表させ、他のものについては省略してもよい。

整合化推進委員会 構成表

	氏名	所属
(主査)	鈴木 義光	株式会社牧野フライス製作所貿易安全保障管理室
	八神 敏夫	オークマ株式会社設計部
	山内 政行	大阪機工株式会社品質保証部
	赤羽 仁史	豊田機工株式会社技術部
	高鷺 民生	三菱電機株式会社メカトロ技術部
	伊沢 元雄	三井精機工業株式会社資材部
	西條 徳行	三菱重工業株式会社工作機械・射出成形機部
	高橋 朗	日立精機株式会社技術本部電装部
	溝口 清久	ヤマザキマザック株式会社開発設計事業部
	榎山 和臣	東芝機械株式会社工作機械事業本部
	西田 修三	社団法人日本工作機械工業会
	光岡 豊一	高度ポリテクセンタ
	吉田 嘉太郎	千葉大学工学部
	本間 清	工業技術院標準部
	橋本 繁晴	財団法人日本規格協会
(事務局)	田 仁 哲	社団法人日本工作機械工業会
	大槻 文芳	社団法人日本工作機械工業会
	和久田 基美	社団法人日本工作機械工業会

方針検討分科会 構成表

	氏名	所属
(主査)	西田 修三	社団法人日本工作機械工業会
	鈴木 義光	株式会社牧野フライス製作所貿易安全保障管理室
	光岡 豊一	高度ポリテクセンタ
	吉田 嘉太郎	千葉大学工学部
	井上 洋一	日立精機株式会社 ISO 推進室
(事務局)	高橋 豊	(研究員)
	武野 仲勝	(研究員)
	田 仁 哲	社団法人日本工作機械工業会
	大槻 文芳	社団法人日本工作機械工業会
	和久田 基美	社団法人日本工作機械工業会

機械関係 WG 構成表

	氏名	所属
(主査)	吉田 嘉太郎	千葉大学工学部
	西田 修三	社団法人日本工作機械工業会
	入江 龍夫	日立精機株式会社技術本部設計部開発設計課
	鈴木 政治	株式会社牧野フライス製作所開発第三グループ
	江草 友良	NTN 株式会社生産統括部
(事務局)	高橋 豊	(研究員)
	武野 仲勝	(研究員)
	大槻 文芳	社団法人日本工作機械工業会

解説付表 1 JIS と対応する国際規格との対比表

JIS B 6204 : 1998 ひざ形立てフライス盤—精度検査		ISO 1701-3 : 1997 ひざ形フライス盤—精度検査—立て軸			
対比項目 規定項目	(I) JIS の規定内容	(II) 国際規格番号	(III) 国際規格の規定内容	(IV) JIS と国際規格との相違点	(V) JIS と国際規格との整合が困難な理由及び今後の対策
(1) 適用範囲	○ 静的精度検査及び工作精度検査	ISO 1701-3	○ 静的精度検査及び工作精度検査	≡	
(2) 用語、軸の名称及び加工方法	○ ISO 1701-0を基に必要事項	同上	○ ISO 1701 によるものとしている。	≡ ISO 1701-0の加工方法は文章説明もあるが、JISは図だけで表示。	JISとしてはISO 1701-0を単独にJIS化する必要性がないため。
(3) 一般	○ 7項目を規定	同上	○ 7項目を規定	≡	
(4) 静的精度検査	○ 12項目を規定	同上	○ 12項目を規定	≡	
(5) 工作精度検査	○ 1項目を規定	同上	○ 1項目を規定	≡	
(6) 附属書 (参考)	○ 運転試験及び剛性試験	同上	—		ISOへの提案の必要性及び妥当性を検討する

備考1. 表中の(I)及び(III)欄にある“○”は、該当する規定項目を規定していることを示し、“—”は、規定していないことを示す。

2. 表中の(IV)欄にある“≡”は、JISと国際規格とが一致していることを示し、“=”は、JISと国際規格との技術的内容が同等であることを示す。