

## 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 6208 : 1993** 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 2423, Acceptance conditions for radial drilling machines with the arm adjustable in height—Testing of accuracy** との整合化を行った。

なお、**附属書 2 (参考)** は、対応国際規格にはない事項を追加したものである。

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 6208** には、次に示す附属書がある。

**附属書 1 (参考)** ラジアルボール盤—機械の穴あけ能力に対する軸方向の力 ( $F$ )

**附属書 2 (参考)** ラジアルボール盤—運転試験

## ラジアルボール盤—精度検査

Radial drilling machines—Testing  
of the accuracy

**序文** この規格は、1982年に第2版として発行された ISO 2423, Acceptance conditions for radial drilling machines with the arm adjustable in height—Testing of accuracy を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した日本工業規格である。

**1. 適用範囲** この規格は、JIS B 6191 に基づいて、アームの高さが調整可能な普通精度のはん（汎）用ラジアルボール盤の静的精度及び剛性検査の検査方法、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機械の運転試験（振動、異常騒音、運動部品のスティックスリップなど）、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 2423 : 1982, Acceptance conditions for radial drilling machines with the arm adjustable in height—  
Testing of accuracy

**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、この規格の規定の一部を構成する。この引用規格は、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、その後の改正版・追補は適用しない。

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** ISO 230-1 : 1996 Test code for machine tools—Part 1 : Geometric accuracy of machines operating under no-load or finishing conditions からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

**3. 一般事項**

**3.1** この規格では、すべての寸法及び許容値の単位はミリメートルで表す。

**3.2** 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。

**3.3** 静的精度検査の検査事項の順序は、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。

3.4 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事項を選択してもよいが、これらの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。

3.5 この規格と異なる測定範囲の許容値を決めるときは、許容値の最小値を 0.01mm とする（JIS B 6191 の 2.311 参照）。

3.6 特に規定のない限り、静的精度検査は次の位置で行う。

アームは、コラム上の移動範囲の中央に置き、主軸頭は、アーム上の移動範囲の中央に置く。

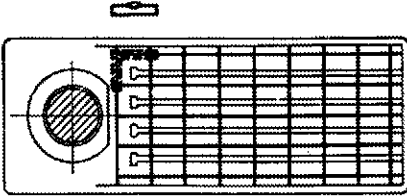
## 4. 静的精度検査

静的精度検査は、表 1 による。

表 1 静的精度検査

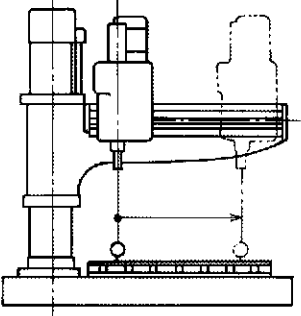
(A : ベース)

単位 mm

<b>検査事項</b> ベース上面の平面度	G1
<b>測定方法図</b> <div style="text-align: center;">  </div>	
<b>許容値</b> 測定長さ 1 000 について 0.1 (中高であってはならない)	
<b>測定値</b>	
<b>測定器</b> 精密水準器又は直定規及びブロックゲージ	
<b>備考及び JIS B 6191 の参照項目</b> 5.322 及び 5.323	

(B : アーム)

単位 mm

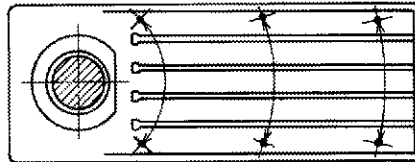
<b>検査事項</b> 主軸頭の運動とベース上面との平行度	<b>G2</b>
<b>測定方法図</b>  	
<b>許容値</b> 測定長さ 1 000 について 0.3	
<b>測定値</b>	
<b>測定器</b> 直定規及びダイヤルゲージ	
<b>備考及び JIS B 6191 の参照項目</b> <b>5.422.22</b>  アームはベースの長手方向中心線と平行に置く。 アームは締め付ける。	

単位 mm

**検査事項**

アームの旋回運動とベース上面との平行度

G3

**測定方法図****許容値**

測定長さ 300 について 0.05

**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**

5.422.22

ダイヤルゲージを主軸に取り付ける。  
主軸頭は 3 か所の位置でそれぞれ締め付ける。

(C : 主軸)

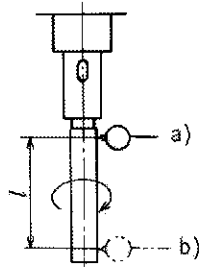
単位 mm

**検査事項**

主軸テーパ穴の振れ (クイルは引っ込める)

G4

a) 主軸端の近くで

b) 主軸端から  $l=300$  の位置で**測定方法図****許容値**

a) 0.025

b) 0.05

**測定値****測定器**

ダイヤルゲージ及びテストバー

**備考及び JIS B 6191 の参照項目**

5.612.3

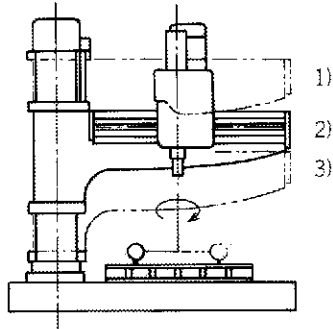
アーム及び主軸頭は締め付ける。

単位 mm

**検査事項**

主軸中心線とベース上面との直角度

G5

**測定方法図****許容値**

0.2/1 000

1 000 は、振り回し直径

**測定値****測定器**

ダイヤルゲージ及び直定規

**備考及び JIS B 6191 の参照項目**

5.512.1 及び 5.512.42

測定を行う前にアーム及び主軸頭は締め付ける。

測定は、アームの移動範囲の最上部 1)、中央 2)及び最下部 3)で行う。



単位 mm

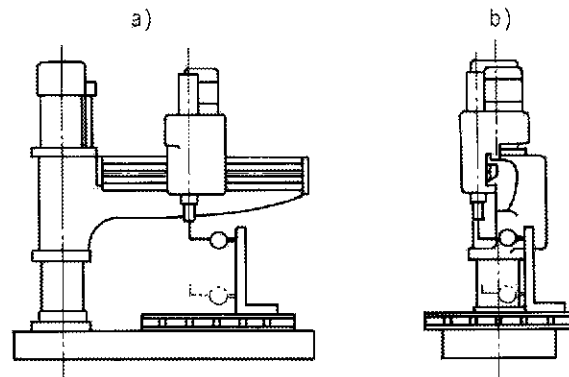
**検査事項**

主軸の上下運動とベース上面との直角度

G6

a) 機械の対称面内で

b) 機械の対称面に直角な面内で

**測定方法図****許容値**

a) 300 について 0.1

b) 300 について 0.05

**測定値****測定器**

直角定規, 直定規及びダイヤルゲージ

**備考及び JIS B 6191 の参照項目**

5.522.2

アーム及び主軸頭は締め付ける。

5. 剛性検査 剛性検査は、表 2 による。

表 2 剛性検査

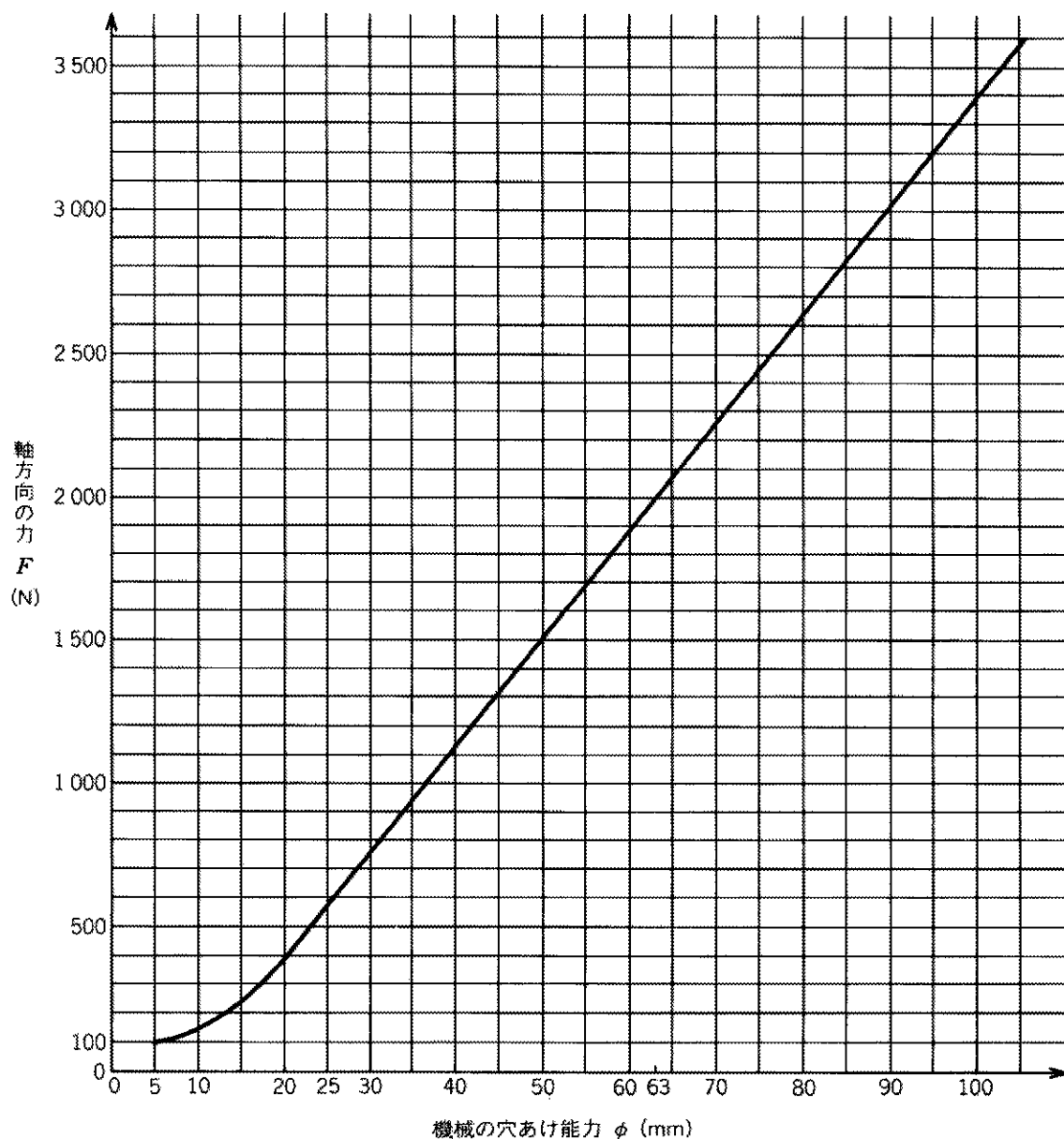
単位 mm

<p><b>検査事項</b>          主軸に軸方向の力を加えたときの主軸中心線のテーブルに直角な位置からの変位          a) 機械の対称面内で          b) 機械の対称面に直角な面内で</p>	<p>M1</p>
<p><b>測定方法図</b></p>	
<p><b>許容値</b>          1 000 について 3</p>	
<p><b>測定値</b></p>	
<p><b>測定器</b>          特殊ジグ、ダイヤルゲージ及びロードセル</p>	
<p><b>備考</b>及び JIS B 6191 の参照項目          この測定は、JIS B 6191 に従う必要はない。          穴あけ加工による検査を行う必要はないが、軸方向の力 <math>F</math> (ベース上に置いた角形の定盤を介して) を主軸端に直接かける。          検査は、主軸頭をアームの先端部に、アームをコラムの最上部にそれぞれ締め付け、ベースを基礎にボルトで固定して行う。          テーブル上面に対する主軸中心線の変位の測定は、主軸端に直接取り付けられた特殊ジグ A を使用して行う。          ロードセル M のベース B は、テーブルに変形を生じさせないように十分な面積と剛性をもつものとする。          主軸に加える力 <math>F</math> の値は製造業者が指定する。その力が指定されていない場合は、機械の穴あけ能力によって決め、その値は<b>附属書 1 (参考)</b>による。          クイルは引っ込める。          ロードセル M の校正表を提供することが望ましい。</p>	

## 附属書 1 (参考) ラジアルボール盤—機械の穴あけ能力に対する 軸方向の力 ( $F$ )

この附属書 1 (参考) は、機械の穴あけ能力に対する軸方向の力について記述するものであって、規定の一部ではない。

新しく研削したドリルを使用して中炭素鋼 (引張強さ  $R=0.55$  から  $0.65\text{GPa}$ ) に穴をあけるときの平均推力の代表値を附属書 1 図に示す。



備考  $\phi > 25\text{mm}$  は、図はほぼ直線である。

附属書 1 図 機械の穴あけ能力に対する軸方向の力

## 附属書 2 (参考) ラジアルボール盤一運転試験

この附属書 2 (参考) は、規格本体にはない事項を参考として記述するものであって、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 4302** モールステーパシャンクドリル

**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

**JIS G 4403** 高速度工具鋼鋼材

### 1. 運転試験方法

1.1 **機能試験** 機能試験は、**附属書 2 表 1** による。

**附属書 2 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、停止を繰返し 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	表示のすべての主軸回転速度について主軸回転速度を変換し、操作装置の作動の円滑さと確実さを試験する(1)。	1-12
3	送り量の変換操作	表示のすべての送り量について送り量を変換し、操作装置の作動の円滑さと指示の確実さを試験する(1)。	1-33
4	機動送り掛け外し及び自動停止装置の操作	機動送りの掛け外し作動の円滑さと確実さを試験し、自動停止装置の設定及び自動停止装置の作動の円滑さと確実さを試験する(1)。	1-36 1-51
5	手送りの操作	手送りハンドルによる動きの全長にわたって作動の円滑さと均一さを試験し、また、微動手送りハンドルを数回回転し、円滑さと均一さを試験する(1)。	1-37
6	主軸頭の移動及び締付けの操作	主軸頭を移動させ、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、動きの中央と両端において締付けの確実さと締付装置の作動の円滑さを試験する(1)(1)。	1-53 1-54
7	アームの昇降及び締付けの操作	アームを昇降させ、動きの全長にわたって作動の円滑さと均一さの操作とを試験する。また、動きの両端と中央において締付けの確実さと締付装置の作動の円滑さを試験する(1)(1)(1)。	1-53 1-54
8	アームの昇降及び締付けの操作	アームの主軸頭案内面をベースの中心線に平行におき、その位置の操作からアームを 90° ずつ回転させ、動きの全域にわたり作動の円滑さと均一さを試験する。また、動きの両端と中央において締付けの確実さと締付装置の作動の円滑さを試験する(1)(1)(1)。	1-53 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

番号	試験事項	試験方法	JIS B 6201 の 3.2 の引用試験 番号
10	安全装置	作業者の安全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

注(1) 主軸頭, アーム及びコラムをそれぞれ固く締める。

(2) アームの主軸頭案内面をベースの中心線に平行に置く。

(3) アームをその昇降の動きの中央に置く。

(4) 主軸頭をアームの先端に置く。

(5) ベースは基礎に締め付ける。

**1.2 無負荷運転試験** 無負荷運転試験は, 主軸正転の最低回転速度から始め, 各段階に対して運転し, 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 2 表 2 に示す各項を測定する [JIS B 6201 の 3.3 参照]。

なお, 運転の最後に最高主軸回転速度で送り量を最小, 最大(6)及び中間にとり, それぞれに対して所要電力を測定する。また, 振動・騒音を観察する。振動・騒音を特に問題にする場合は, JIS B 6003 及び JIS B 6004 による。

注(6) 測定に可能な範囲内で, なるべく大きな送り量とする。

附属書 2 表 2 記録様式 1

番号	測定時刻 時・分	主軸回転速度 min <sup>-1</sup>		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					

備考 構造上, 測定が困難な場合には, 上部主軸受けの温度の測定は省略する。

**1.3 負荷運転試験** 負荷運転試験は, 次の諸条件によって穴あけを行い, 附属書 2 表 3 に示す各項を測定する [JIS B 6201 の 3.4 参照]。

また, 振動・騒音を観察する。振動・騒音を特に問題にする場合は, JIS B 6003 及び JIS B 6004 による。

附属書 2 表 3 記録様式 2

番号	ドリルの直径 mm	切削条件			所要電力 (電源周波数 Hz)					記事
		主軸回転速度 min <sup>-1</sup>	切削速度 m/min	送り量1回転当たり mm	電圧 V	電流 A	入力 (W) kW	無負荷入力 (W <sub>0</sub> ) kW	切削動力 (W - W <sub>0</sub> ) kW	

## a) 工具

形状 ドリルの直径は、鋼に対して当該機械の仕様書に示されている最大直径とし、その形状は、JIS B 4302 による。

材料 JIS G 4403 の SKH51 とする。

## b) 工作物 材料は、JIS G 4051 の S45C とする。

## c) 切削条件 送り量は、附属書 2 表 4 によって、最小、中間、最大の順に適用する。送り量が最大に達する前に電動機が全負荷となれば、その送り量で試験を終了する。切削速度は、20m/min とする。

附属書 2 表 4 送り量

ドリルの直径 mm	送り量 1 回転当たり mm		
	最小	中間	最大
5	0.050	0.071	0.100
10	0.090	0.125	0.180
15	0.112	0.180	0.250
20	0.140	0.200	0.280
25	0.160	0.224	0.315
30	0.180	0.250	0.355
35	0.200	0.280	0.400
40	0.200	0.280	0.400
45	0.200	0.280	0.400
50	0.224	0.315	0.450
55	0.224	0.315	0.450
60	0.224	0.315	0.450
65	0.250	0.355	0.500
70	0.250	0.355	0.500
75	0.250	0.355	0.500
80	0.250	0.355	0.500

**備考1.** 主軸頭はアーム中央に、アームは主軸頭案内面をベース中心線に平行とし、かつ、昇降の動きの中央に置いて、それぞれ固定する。

2. 適当な切削油剤を使用しても差し支えない。その場合には、切削油剤の品種を記事欄に記入する。

3. ドリルの先端にシンニングを施した場合には、記事欄にその旨を記入する。

## ラジアルボール盤—精度検査 JIS 原案作成委員会 構成表

## 整合化推進委員会

	氏名	所属
(委員長)	伊達 隆 夫	東芝機械株式会社
	鈴木 義 光	株式会社牧野フライス製作所
	吉田 嘉太郎	千葉大学
	米谷 周	株式会社森精機製作所
	井上 洋 一	日立精機株式会社
	馬場 修	オークマ株式会社
	龍江 義 孝	工業技術院機械技術研究所
	光岡 豊 一	東京科学電子工業専門学校
	米田 孝 夫	豊田工機株式会社
	榎本 稔	豊田工機株式会社
	大泉 忠 夫	株式会社牧野フライス製作所
	本間 清	工業技術院標準部
(事務局)	橋本 繁 晴	財団法人日本規格協会
	岡安 英 雄	社団法人日本工作機械工業会
	八賀 聰 一	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

## 機械関連分科会

	氏名	所属
(委員長)	吉田 嘉太郎	千葉大学
	堤 正 臣	東京農工大学
	上野 滋	機械振興協会技術研究所
	清水 伸 二	上智大学
	青山 藤詞郎	慶応義塾大学
	西田 修 三	元 社団法人日本工作機械工業会
	伊沢 元 雄	三井精機工業株式会社
	戸川 悟	日立精機株式会社
	山内 政 行	大阪機工株式会社
	槇山 和 臣	東芝機械株式会社
	米谷 周	株式会社森精機製作所
	丸山 敏 男	豊田工機株式会社
	水野 脩	株式会社カシフジ
	中村 晋 哉	日本精工株式会社
	竹森 謙 三	株式会社荏原製作所
	江草 友 良	NTN 株式会社
	岡田 直 人	トヨタ自動車株式会社
	橋本 繁 晴	財団法人日本規格協会
	高橋 豊	研究員
	武野 仲 勝	研究員
(事務局)	大槻 文 芳	社団法人日本工作機械工業会
	松本 将	社団法人日本工作機械工業会
	田 仁 哲	社団法人日本工作機械工業会

## ボール盤 WG

	氏名	所属
(委員長)	米谷 周	株式会社森精機製作所
	佐藤 一郎	神崎高級工機株式会社
	古土居 敬 二	株式会社アシナ
(事務局)	大槻 文 芳	社団法人日本工作機械工業会
	松本 将	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 6208 : 1998 ラジアルボール盤—精度検査		ISO 2423 : 1982 ラジアルボール盤の試験方法—精度検査			
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	○ ラジアルボール盤の静的精度検査及び剛性検査を規定	ISO 2423	○ ラジアルボール盤の静的精度検査及び剛性検査を規定	≡	
(2) 一般事項	○ 6項目を規定		○ 6項目を規定	≡	
(3) 静的精度検査	○ 6項目を規定		○ 7項目を規定	≡ JIS は G1～G6 ISO は G0～G6	最近の ISO 規格は G0（機械の水平出し）関係は規定していないので実質整合である。
(4) 剛性検査	○ 1項目を規定		○ 1項目を規定	≡	
附属書 1（参考）	○ ラジアルボール盤—機械の穴あけ能力に対する軸方向の力 (F)		○ ラジアルボール盤—機械の穴あけ能力に対する軸方向の力 (F)	≡	機械の穴あけ能力に対する軸方向の力 (F) の値は大きすぎるという意見があり、検討を要する。
附属書 2（参考）	○ ラジアルボール盤—運転試験		—		ISO への提案の必要性及び妥当性を検討する。

備考1. 対比項目(I)及び(III)の小欄で、“○”は該当する項目を規定している場合、“—”は規定していない場合を示す。

2. 対比項目(IV)の小欄にある“≡”は、JIS と国際規格とが一致していることを示す。