



Technical Information

# 機械プレスー精度検査

(能力2500kNを超える機械7°以上の精度検査)

TI 100 :1999

平成11年7月

(社)日本鍛圧機械工業会

技術委員会

## (社)日本鍛圧機械工業会 Technical Information

### 機械プレス—精度検査 (能力2500kNを超える機械7°以上の精度検査)

TI 100:1999

#### Mechanical power presses - Testing of the accuracy

序文 このTIは、社団法人 日本鍛圧機械工業会 技術委員会の規格検討部会にて原案作成作業を行い、技術委員会にて審議を行い、理事会の承認を得て、社団法人 日本鍛圧機械工業会 TIとして定めたものである。

1.適用範囲 このTIは、2500kNを超える一般用の機械プレスのうち、金属材料の打ち抜き、曲げ、成形及び絞り加工などに用いる単動クランクプレス<sup>(1)</sup>、及び単動クランクレスプレス<sup>(1)</sup>(以下、プレスという。)の精度に関する検査について規定する。ただし、特殊構造<sup>(2)</sup>のプレスには適用しない。

注<sup>(1)</sup> 熱間鍛造用プレス及びリンクプレスは含まない。

(<sup>2</sup>) 例えば、粉末成形プレス、自動送り装置付き専用プレスなど。

2.引用規格 次に掲げる規格は、このTIに引用されることによって、このTIの一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS B 6191 工作機械—静的精度試験方法及び工作精度試験方法通則

#### 3.精度

3.1 プレスの精度は、特級、1級及び2級の3等級<sup>(3)</sup>とする。

注<sup>(3)</sup> 各等級に対する用途例を表1に示す。

表1 用途例

等級	用途例
特級	薄板精密打抜き、高速精密打抜き、特に高精度を要するもの
1級	薄板打抜き、高速打抜き、精密打抜き、精密絞り
2級	一般打抜き、絞り、成形

#### 3.2 精度検査

3.2.1 一般 精度検査は、加工荷重のかかっていない状態で、JIS B 6191に基づく方法で行う。

なお、測定結果の許容値は、mmで表す。

3.2.2 ボルスタ(又はベッド)上面及びスライド下面の真直度の精度検査 ボルスタ(又はベッド)上面及びスライド下面の真直度の精度検査は、次によって左右方向<sup>(4)</sup>及び前後方向<sup>(4)</sup>について行う。

注<sup>(4)</sup> 機械の作業側を“前”、作業者の右側を“右”とする。

a) 測定方法 JIS B 6191の5.2(真直度)による。

直定規を使用し、直定規の下に平行ブロックを置いて測定する。

平行ブロックは、直定規の自重によるたわみが最小となる2点に定置する。

測定は、ダイヤルゲージを取付台に取り付け、ダイヤルゲージの測定子をその法線上で直定規に当ててその取付台を滑らせて行う(図1参照)。

直定規をボルスタ(又はベッド)上面の前後及び左右方向4か所に置き、これに当てたダイヤルゲージをボルスタ(又はベッド)の上面に沿って移動させて各箇所におけるダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする。

スライドは単体で加工後測定し、スライド下面を上向きに置き、直定規をスライド下面の前後左右方向4か所に置き、これに当てたダイヤルゲージをスライド下面に沿って移動させて、各箇所におけるダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする(図2参照)。

備考1. 取付台は、直線(案内用直定規)に沿って滑らせる。

直定規の器差は、必要があれば真直度を求めるときに考慮する。

2.  $L_1$ はボルスタ(又はベッド)上面及びスライド下面の測定長さ(mm)を示す。

3. 測定長さは、左右方向及び前後方向の端面から全長の1/10を除いた寸法とする。

b) 測定方法図

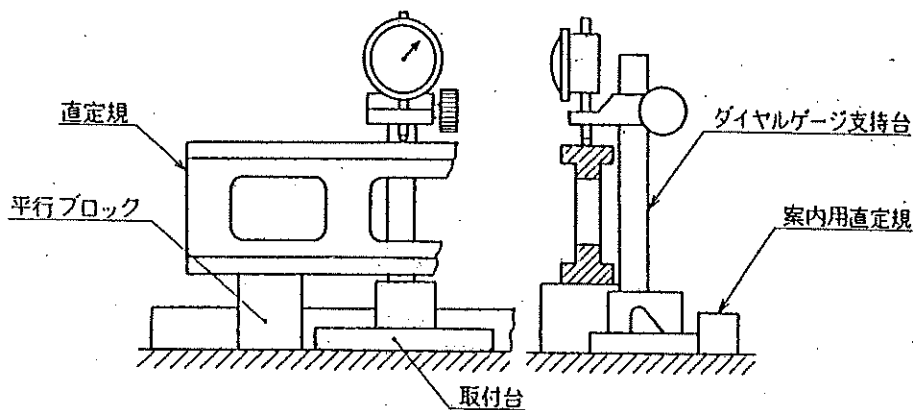


図1

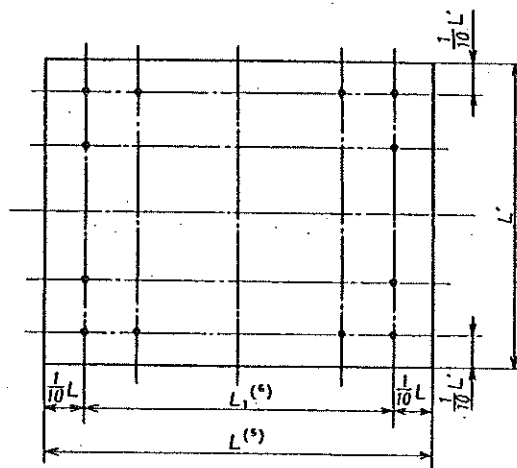


図2 (測定例)

注(5)  $L$ は、左右又は前後方向の大きい方をとる。

図2では左右方向の寸法が大きいとしている。

(6) 測定長さ $L_1$ の最小値は、200mmとする。

c) 許容値 許容値は、表 2 による。

表 2 ボルスタ(又はベッド)上面及び  
スライド下面の真直度の許容値  
単位 mm

等級	許容値
特級	$0.010 + \frac{0.02}{1000} L_1$
1 級	$0.012 + \frac{0.04}{1000} L_1$
2 級	$\frac{0.10}{1000} L_1$

3.2.3 スライド下面とボルスタ(又はベッド)上面との平行度の精度検査 スライド下面とボルスタ(又はベッド)上面との平行度の精度検査は、次によって左右方向(′)及び前後方向(′)に行う。

a) 測定方法 面と面との平行度の測定は、次による。ただし、測定は、2 方向(できれば互いに直角な方向)について行うのが望ましい。

直定規及びダイヤルゲージで測定する。ダイヤルゲージを平らな底面をもつ測定台に取り付ける。案内用直定規に測定台を接触させて、所定の範囲まで基準とする面を動かす。測定子は、もう一方の面に当てて滑らせる。前後左右両端の 2 か所におけるその読みの最大差を測定値とする。ただし、対角線方向には測定しない(図 3 及び図 4)参照。

なお、測定時のスライドの位置はスライドストローク下死点とし、スライド調節は、上限を含めた 1 か所以上とする。

バランスをもつものは、適正バランス圧において測定する。

備考 1.  $L_2$  はスライド下面の測定長さを示す。測定長さはスライドの前後左右の端面から全長の 1/10 を除いた寸法を示す。

2. ギブセットの状態にて測定する。

b) 測定方法図

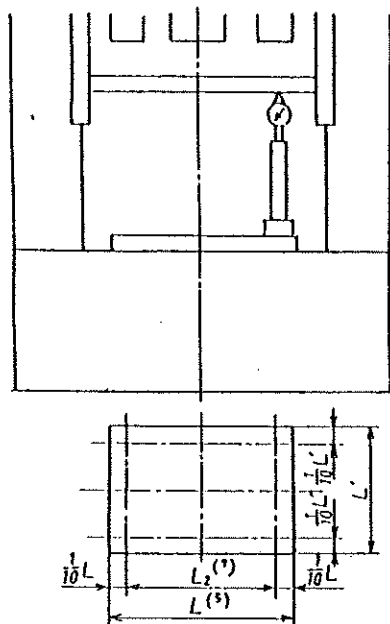


図 3

注(7) 測定長さ $L_2$ の最小値は、200mmとする。

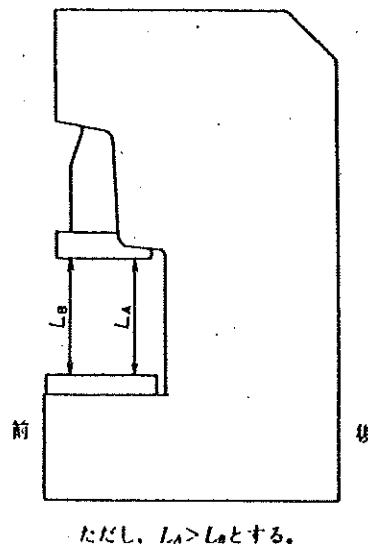


図 4

c) 許容値 許容値は、表 3 による。

表 3 スライド下面とボルスタ(又はベッド)上面との平行度の許容値  
単位 mm

等級	許容値(°)	許容値の最小値
	ストローク下死点	
特級	$0.02 + \frac{0.05}{1000} L_2$	0.07
1 級	$0.04 + \frac{0.10}{1000} L_2$	0.14
2 級	$0.08 + \frac{0.15}{1000} L_2$	0.23

注(8) C型プレスの場合はボルスタ上から測定し、前開きであってはならない。  
(図 4 参照)

3.2.4 スライドの上下運動とボルスタ(又はベッド)上面との直角度の精度検査 スライドの上下運動とボルスタ(又はベッド)上面との直角度の精度検査は、次によって左右方向(4)及び前後方向(4)について行う。

a) 測定方法 JIS B 6191の5.52(運動の直角度)、5.521(定義)及び5.522(測定方法)による。

ボルスタ(又はベッド)上に、又はボルスタ(又はベッド)上面のほぼ中央の直定規上に、直角定規を立て、スライドに取り付けたダイヤルゲージをこれに当て、スライドを上下に移動させ、そのときのダイヤルゲージの読みの最大差を測定値とする(図5参照)。

- 備考1.  $L_s$ は、スライドのストローク長さ(mm)を示し、測定は下側1/2ストローク長さで行う。  
 2. 便宜的に、測定はスライドのストローク長さで行い、その測定値を1/2にしてもよい。

b) 測定方法図

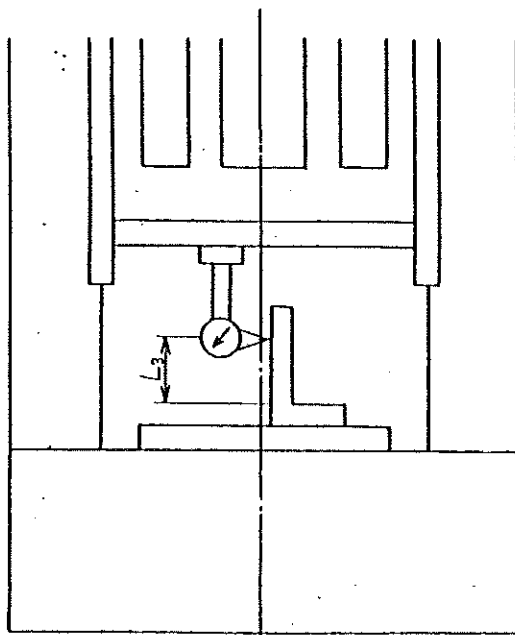


図5

c) 許容値 許容値は、表4による。

表4 スライドの上下運動とボルスタ(又はベッド)上面との直角度の許容値  
 単位 mm

等級	許容値
特級	0.015 (°)
1級	$0.03 + \frac{0.01}{100} L_s$
2級	$0.05 + \frac{0.02}{100} L_s$

注(°) ストローク長さ100mmまでに対する値とする。

3.2.5 連結部上下の総合すきまの精度検査 連結部上下の総合すきまの精度検査は、次によって行う。

a) 測定方法 スライドをストロークの上限又は下限に定置し、ホルスタのほぼ中央に所定の負荷<sup>(10)</sup>を加え、各支持点の下で測定し<sup>(11)</sup>、加圧前後のダイヤルゲージの読みの差を測定値とする(図6参照)。

注<sup>(10)</sup> 呼び能力の約5%とする。

<sup>(11)</sup> 支持点の下にジャッキを掛けなければならない場合は、測定点は支持点の下でなくてもよい。

備考 ギブセットの状態での測定する。

b) 測定方法図

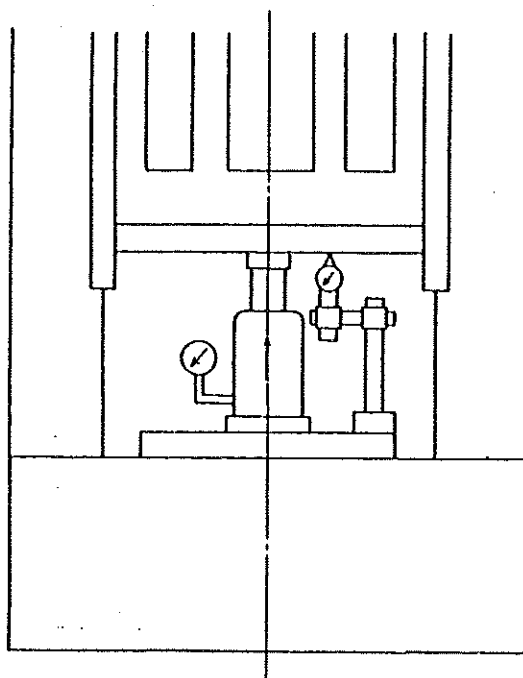


図6

c) 許容値 許容値は、表 5 による。

表 5 連結部上下の総合すきまの許容値

単位 mm

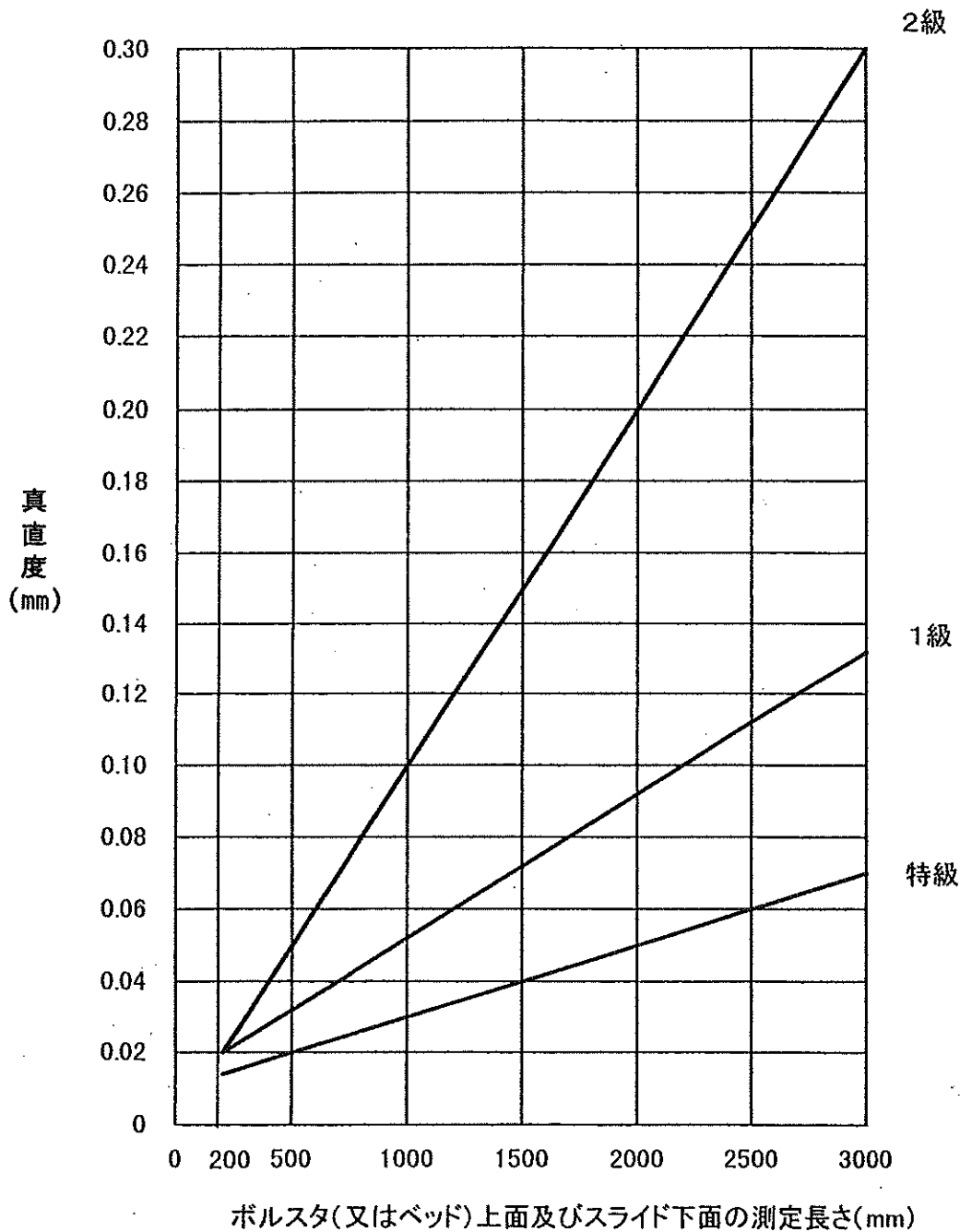
許容値		
等級	クランク形	クランクレス形
特級	$0.10 + \frac{2\sqrt{P/10}}{100}$	$0.40 + \frac{6\sqrt{P/10}}{100}$
1 級	$0.20 + \frac{3\sqrt{P/10}}{100}$	$0.80 + \frac{8\sqrt{P/10}}{100}$
2 級	$0.40 + \frac{4\sqrt{P/10}}{100}$	$1.60 + \frac{10\sqrt{P/10}}{100}$

備考 p: 呼び能力kNを示す。

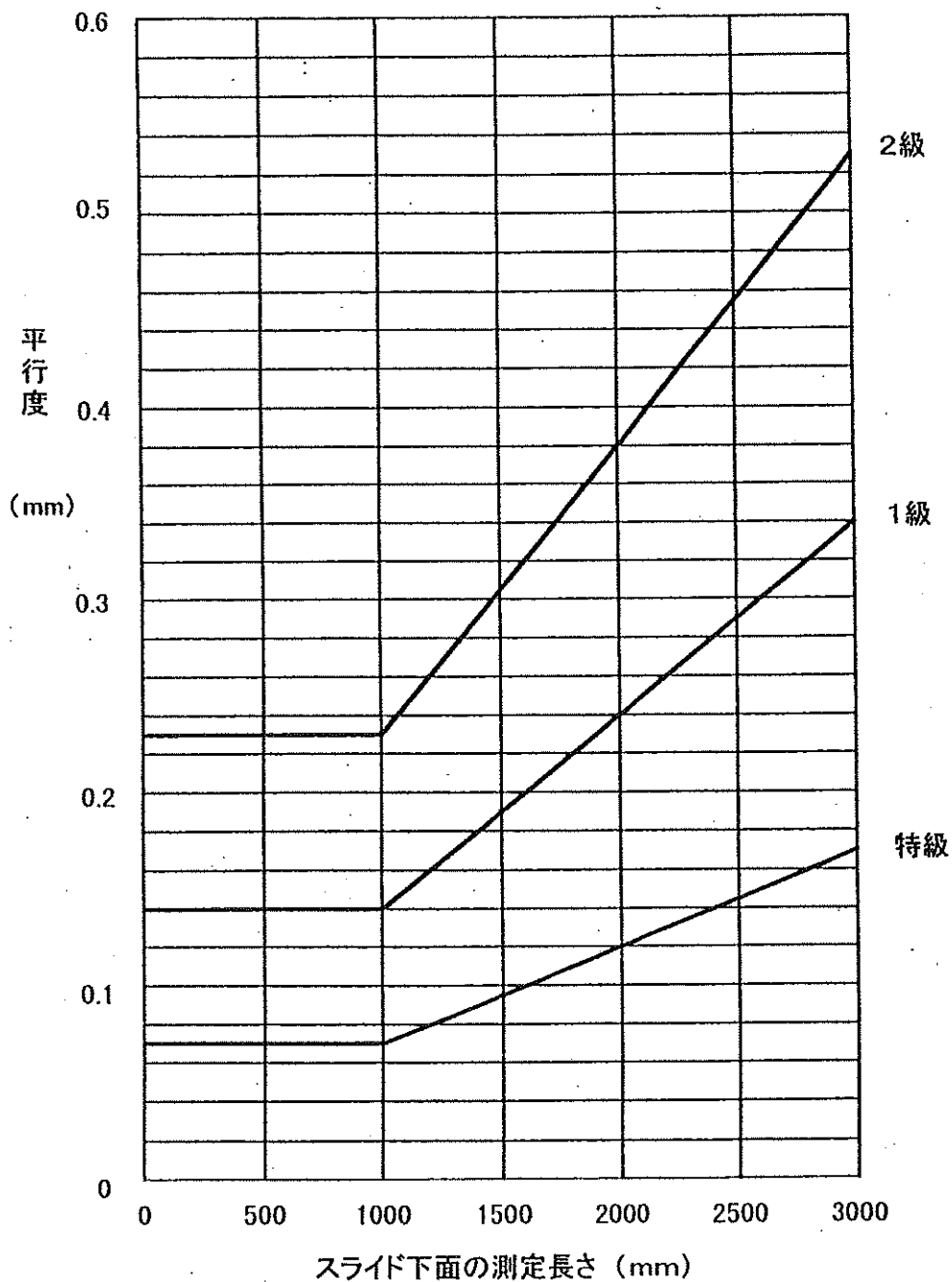


### 参考 1

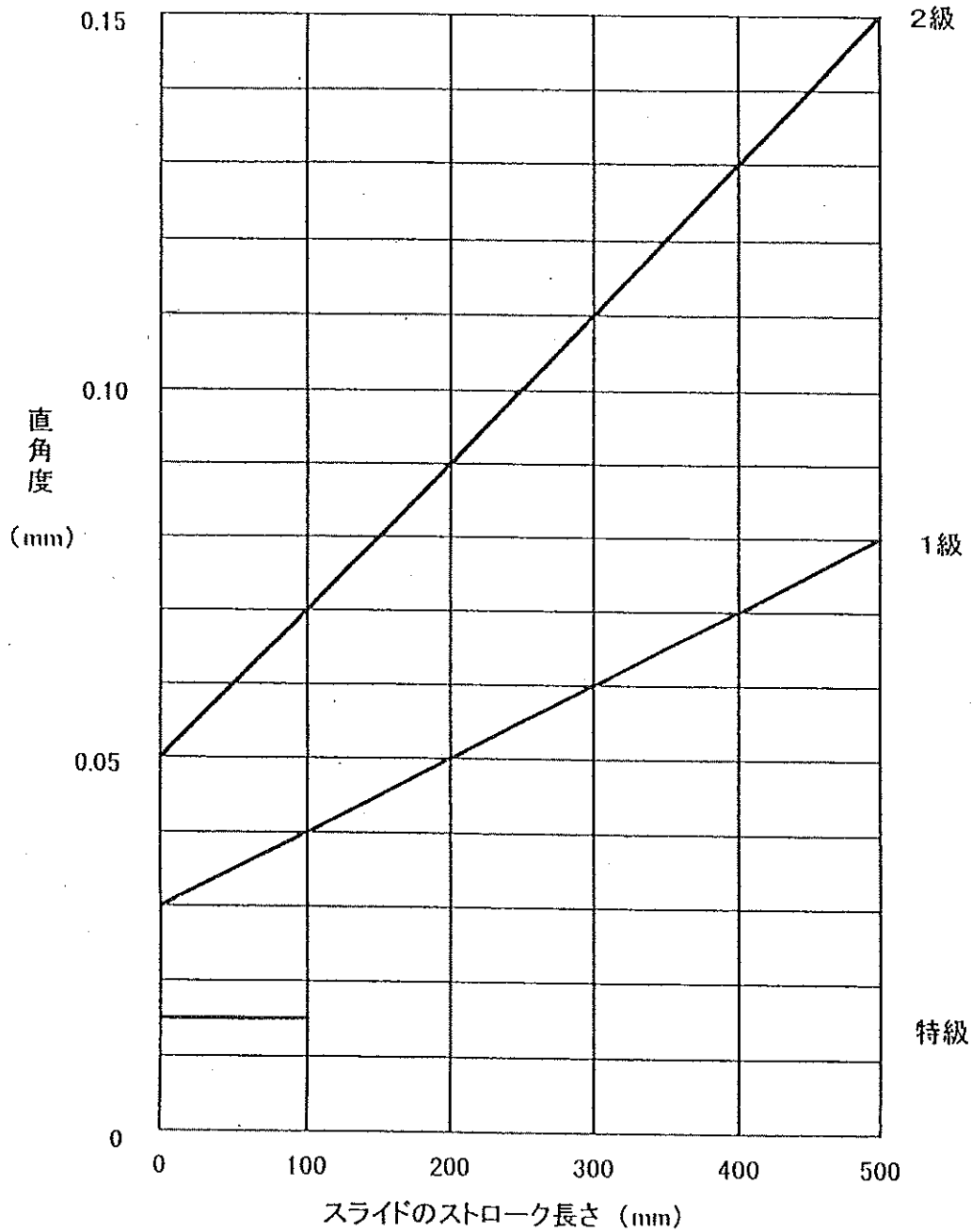
この参考は、TI 本体に規定する事項に関連する事柄を補足するものであり、規定の一部ではない。



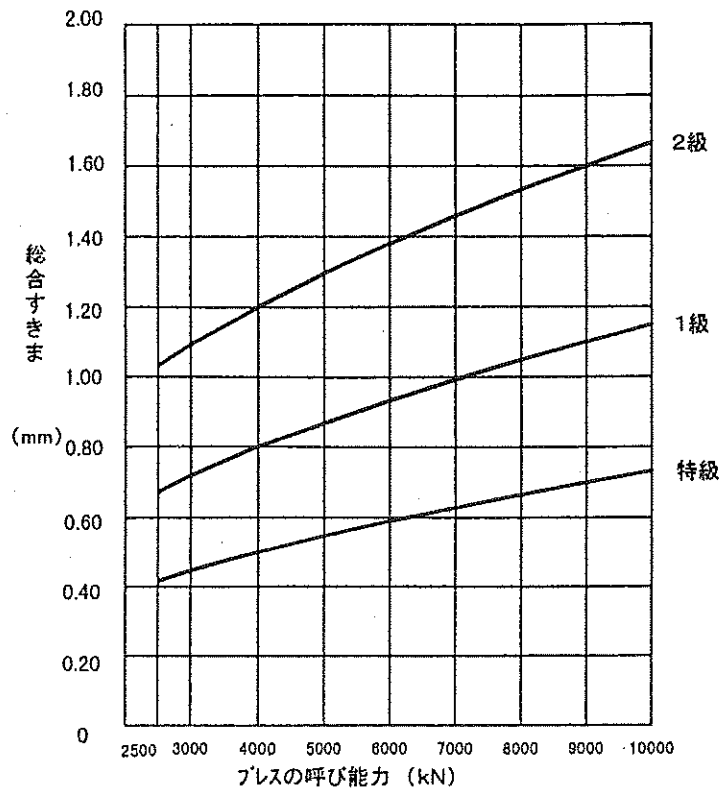
参考 1 図 1 ボルスタ(又はベッド)上面及びスライド下面の真直度(表 2 参照)



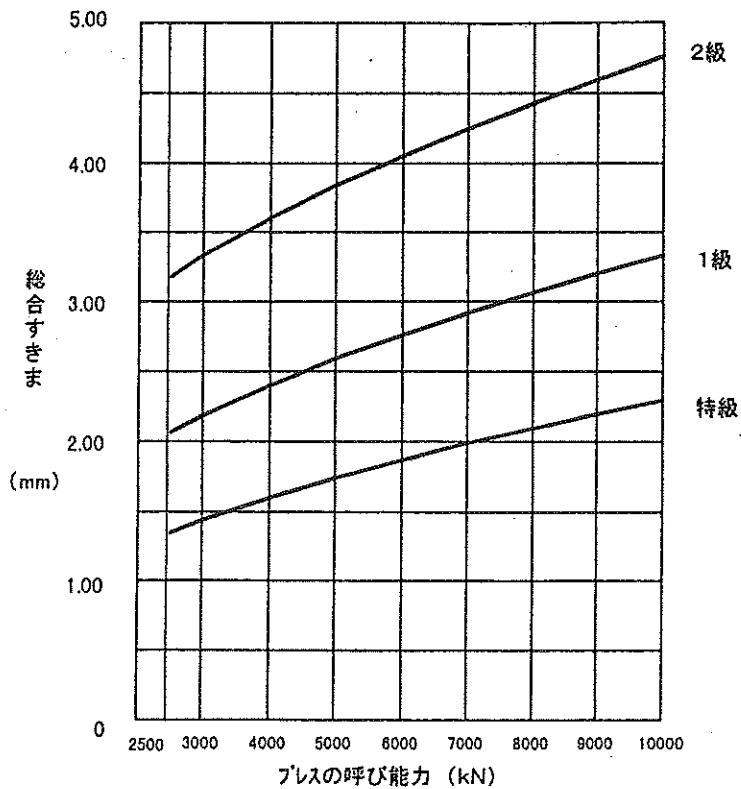
参考1 図2 スライド下面とホルスタ(又はベッド)上面との平行度(表3参照)



参考 1 図 3 スライドの上下運動とボルスタ(又はベッド)上面との直角度(表 4 参照)



参考 1 図 4 - 1 連結部上下の総合すきま(クランク形)(表 5 参照)



参考 1 図 4 - 2 連結部上下の総合すきま(クランクレス形)(表 5 参照)

## 参考 2

この参考は、運転試験方法及びこれに関連した事柄について記述するものであり、規定の一部ではない。

備考 この参考 2 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 6406 プレス機械—騒音レベル測定方法
- JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材
- JIS G 3131 熱間圧延軟鋼板及び鋼帯

### 1. 運転試験方法

1.1 運転試験方法は、機能試験方法、無負荷運転試験方法及び負荷運転試験方法からなり、1.2～1.4による。

1.2 機能試験方法 機能試験は、その機能をもつものについて各部を操作し、その作動の円滑さ及び機能の確実さを次によって試験する。

試験事項		番号	方法
プレス操作	プレス開始時の電流	1-11	主電動機の始動、停止の操作を行い、作動の円滑さと確実さを試験する。その際プレス駆動用主電動機の始動時の電流も測定する。
	プレス開始時間	1-12	始動ボタンを押してから、フライホイールが一定回転速度に達するまでの時間 <sup>(1)</sup> を測定する。
	スライドの運転操作 <sup>(2)</sup>	1-13	運転操作 <sup>(2)</sup> を行い、作動の円滑さと確実さを試験する。
	ダイハイトの調整操作	1-14	手動又は機動で調整操作を行い、作動の円滑さと確実さを試験する。
	スライドのストローク長さの調整操作	1-15	調整操作を行い、作動の円滑さと確実さを試験する。
	ダイクッションのストローク長さの調整操作	1-16	調整操作を行い、作動の円滑さと確実さを試験する。
インジケータ	スライドのストロークインジケータ	1-17	指示の確実さを試験する。
	ダイハイト調整インジケータ	1-18	指示の確実さを試験する。
	ダイクッションのストローク調整インジケータ	1-19	指示の確実さを試験する。
	荷重インジケータ	1-20	指示の確実さを試験する。
	ストローク数カウンタ	1-21	指示の確実さを試験する。
	エアバランサ	1-22	エアバランサを適正圧力の状態にし、ブレーキ及びクラッチを開放して、スライドが下降しないことを確認する。

試験事項		番号	方法
プレス 操作	付属 装置	ムービングボルスタ	1-23 作動の円滑さ及び確実さ並びにロック機能を試験する。
		オートマチッククランプ	1-24 作動の円滑さ及び確実さ並びにロック機能を試験する。
		ダイクッション	1-25 作動の円滑さ及び確実さ並びにロック機能を試験する。
		素材送り装置	1-26 作動の円滑さ及び確実さ並びにロック機能を試験する。
		製品送り装置	1-27 作動の円滑さ及び確実さ並びにロック機能を試験する。
補助 装置	潤滑 装置	油ポンプの給油圧力及び圧力スイッチ	1-28 機能の確実さを試験する。
		給油状態	1-29 各部の給油状態の適正さを試験する。
		油密	1-30 滑り部分及び循環部分の油密の確実さを試験する。
	空気 圧装 置	調整弁及び圧力計	1-31 機能の確実さを試験する。
		圧力スイッチ	1-32 機能の確実さを試験する。
		気密	1-33 機能の確実さを試験する。
	油圧 装置	圧力計	1-34 機能の確実さを試験する。
		圧力スイッチ	1-35 機能の確実さを試験する。
		油密	1-36 機能の確実さを試験する。
	機械 防 護 装 置	油圧式過負荷防止用安全弁 <sup>(2)</sup>	1-37 作動圧力を3回以上測定し、最高使用圧力の120%以内であることを確認する。
		その他の過負荷防止装置 <sup>(3)</sup>	1-38 機械に対する防護機能の確実さを試験する。
	電気装置		1-39 運転試験の前後に、それぞれ1回絶縁状態を試験する。

注<sup>(1)</sup> 一定回転速度に達するまでの時間とは、プレス駆動用主電動機の始動時の入力電流が、過渡的な変化を示す状態を過ぎて、ほぼ一定の値を示すときまでの時間とする。

<sup>(2)</sup> 断続一行程、連続、時限連続、安全一行程、寸動、微寸動及び停止の操作。

<sup>(3)</sup> 油圧式過負荷防止安全弁をもたないものは、その他の過負荷防止装置について試験を行う。

### 1.3 無負荷運転試験方法

1.3.1 無負荷運転試験はプレスが無負荷で運転し、その所要電力、温度変化及び運転状態の試験を行う。

1.3.2 断続一行程運転 断続一行程運転は無負荷で参考2表1に規定する毎分運転回数のもとで行い、記録様式1に規定する次のa)~f)の試験を行う。測定時間は、温度測定箇所の温度がほぼ平衡に達するまでとする。

a) プレス駆動用主電動機のクラッチの入り時・切り時の所要電力

b) クラッチブレーキ及びクラッチブレーキの軸受温度

c) 気密 機能の確実さを試験する。

d) 油密 機能の確実さを試験する。

e) 振動 官能試験又はJIS B 6003による。

f) 騒音 官能試験又はJIS B 6406による。

参考 2 表 1

プレスの呼び能力	毎分運転回数 <sup>(4)</sup>
2500kNを超えるもの	10

注<sup>(4)</sup> 毎分ストローク数20以下の場合、  
毎分ストローク数の1/2の回数とする。

記録様式 1

番号	測定時刻 (時分)	積算運転 回数	クラッチ入・切時の 所要電力			温度(°C)				気密	油密	振動	騒音	記事
			電圧 (V)	電流 (A)	入力 (kW)	ク ラ ッ チ	ブ レ ー キ	クラ ッ チ ブ レ ー キ の 軸 受	室温					

1.3.3 連続運転 連続運転を無負荷で行い、記録様式 2 に規定する次のa)及びb)の試験を行う。  
測定時間は、温度測定箇所の温度がほぼ平衡に達するまでとする。

- a) スライドの毎分ストローク数。許容差は0~+10%とする。
  - b) プレス駆動用主電動機のケーシング及び軸受並びにスライドの滑り面の温度。
- 備考 スライドの毎分ストローク数の許容差は、電力供給状態が正常な場合とする。

記録様式 2

番号	測定時刻 (時分)	毎分ストローク数			所要電力			温度(°C)				記事
		表示	許容差 +10% ~0%	測定値	電圧 (V)	電流 (A)	入力 (kW)	主電動機の ケーシング	主電動機 の軸受	スライド の滑り面	室温	

1.3.4 スライド調整運転 スライドの調整運転を行い、記録様式 3 に規定する次のa)及びb)の試験を行う。

- a) スライドの上昇・下降に要するスライド調整用電動機の消費電力。
- b) スライドの上昇時・下降時のスライドの速度。

記録様式 3

測定事項	スライド上昇			スライド下降			記事
	スライドの上昇速度 (mm/min)	電力		スライドの下降速度 (mm/min)	電力		
		電圧 (V)	電流 (A)		入力 (kW)	電圧 (V)	
スライド調整用電動機							

1.3.5 その他の試験事項

試験事項	番号	方法
スライドとボルスタとの心ずれ	1-001	異常がないかをチェックする。
急停止時間	1-002	異常がないかをチェックする。
上死点(設定停止点)停止角度	1-003	異常がないかをチェックする。
ダイクッションパッドの平行度	1-004	異常がないかをチェックする。
クッション上面平行度	1-005	異常がないかをチェックする。

1.4 負荷運転試験方法

1.4.1 負荷運転試験は、プレスを負荷状態で運転し、その運転状態の試験を行う。

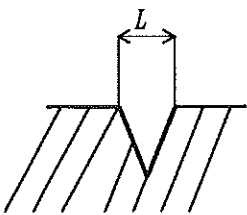
1.4.2 油圧式過負荷保護装置をもつプレスの負荷運転試験方法 呼び能力で連続10回作動させたときの、次のa)~e)に規定する試験を行う。

- a) 気密 機能の確実さを試験する。
- b) 油密 機能の確実さを試験する。
- c) 潤滑 機能の確実さを試験する。
- d) 振動 官能試験又はJIS B 6003による。
- e) 騒音 官能試験又はJIS B 6406による。

1.4.3 油圧式過負荷保護装置をもたないプレスの負荷運転試験方法 ロードテスト又はこれに類する装置<sup>5)</sup>を取り付け、呼び能力で10回作動させたときの、気密、油密、潤滑、振動及び騒音の試験を行う。その試験方法は、1.4.2のa)~e)による。

注<sup>5)</sup> ロードテスト又はこれに類する装置によれない場合は、次の表に規定する加工のいずれか一つによってもよい。ただし、加工回数は連続10回とする。



加工法	材料	加工条件	備考
金属板の 打抜き	$t < 3$ JIS G 3131に適合するもの、 又はこれと同等以上のもの  $t \geq 3$ JIS G 3101のSS 400又は これと同等以上のもの	呼び能力に応じて、次に 示す算式による寸法の 円形打抜き加工を行う。  $dt = \frac{8p}{10}$	(1) $t$ : 板の厚さ (mm) $d$ : ホンチの直径 (mm) $p$ : 呼び能力 (kN) (2) ホンチは、シャ-角 $0^\circ$ の ものを用いること。 (3) ホンチとダイのすきまは、 板の厚さの $1/10$ 以下と する。
金属丸棒 の圧縮	JIS G 3101のSS 400又は これと同等の材料	呼び能力に応じて、次に 示す算式によって求めた 直径及びこれと同一の 高さのものを、高さの 10%に相当する値だけ 圧縮する。  $D = 4\sqrt{\frac{p}{10}}$	(1) $D$ : 丸棒の直径 (mm) $p$ : 呼び能力 (kN)
金属板の 曲げ	$t < 3$ JIS G 3131に適合するもの 又はこれと同等以上のもの  $t \geq 3$ JIS G 3101のSS 400又は これと同等以上のもの	呼び能力に応じて、次に 示す算式による寸法の < 形の面をもつものを、 V形ダイによって直角に 曲げる。  $Wt = \frac{Cp}{10}$	(1) $t$ : 板の厚さ (mm) $W$ : 板の曲げ部の幅 (mm) $p$ : 呼び能力 (kN) $C$ : 150 (JIS G 3131又は これと同等以上の材 料の場合) 又は 120 (JIS G 3101のSS 400 又はこれと同等以上 の場合) (2) V型ダイの開き $\Delta$ (図の $L$ ) の長さは板の厚 さの8倍とする。   (3) 曲げられた板の曲げ部 の内側の曲げ率、 板の厚さの1.5倍以下と する。

## 機械プレス—精度検査 解説

この解説は、本体及び参考に記載した事柄並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、TIの一部ではない。

1. 制定の趣旨 JIS B 6402「機械プレスの試験方法及び検査」が1958年に制定され、その後1977年に改正が行われた。また、1994年にプレス機械の能力表示が国際単位になっていないこと、ISO 6899「C型機械式パワープレスの受入条件—精度の試験法」が1984年に制定されたことなどを受け、JIS B 6402「機械プレス—精度検査」として、ISO 6899と整合を図り改正が行われた。この改正によりプレス能力 2500kN を超える機械プレスの精度検査については JIS 規格が喪失してしまった。また、「規制緩和推進計画」の一環として、再度 JIS B 6402<sup>-1994</sup> と ISO 6899<sup>-1984</sup> の整合化が進められ、1997年に JIS B 6402<sup>-1997</sup>「機械プレス—精度検査」として改正が行われた。2500kN を超える機械プレスについて精度検査規格がなくなり、業界に混乱を招く恐れがあるため、更に、JIS B 6402<sup>-1994</sup> の解説に記載されている「なお、付帯決議としてプレス呼び能力 2500kN を超えるプレス機械についてはなるべく早い時期に別途規格を制定する必要があるという要望があった。」を受けて、(社)日本鍛圧機械工業会で当工業会 TI として制定することとする。
2. 制定の経緯 (社)日本鍛圧機械工業会会員より、2500kN を超える機械プレスについて、各メーカー独自で設定されるよりは、従来 (JIS B 6402<sup>-1977</sup>) 通り、統一された規格があった方が良いとの声を戴き、技術委員会・規格検討部会で「能力 2500kN を超える機械プレスの精度検査」委員会を組織し、9回の委員会開催を経て原案を作成し、序文の通り、技術委員会及び理事会の審議、承認を経て1999年7月に制定されたものである。
3. 等級について 等級は、JIS B 6402<sup>-1997</sup>「機械プレス—精度検査」に倣い、特級、1級、2級の3種類とした。
4. 許容値について
  - (1) 許容値の算出式の出典を明確にするために、JIS B 6402 の経緯を調査した。当該規格についての解説が最初に設けられたのが1994年の改正時であるが、上記算出の出典については言及されておらず、その後の解説においても同様である。式の形から判断して、(社)日本鍛圧機械工業会事務局保有の「金属加工用プレスの検査の基準および検査の方法」((財)日本機械金属検査協会、1958年)がそのルーツであると推測される。
  - (2) 真直度 本来真直度は、部品自体の精度であって、機械プレスの呼び能力の大小に左右されるものではないとの観点から、JIS B 6402<sup>-1997</sup>「機械プレス—精度検査」の許容値をそのまま採用した。この時点で、当該許容値は JIS B 6403<sup>-1994</sup>「液圧プレス—精度検査」のものと同じとした。
  - (3) 平行度 JIS B 6402<sup>-1977</sup>「機械プレスの試験方法及び検査」の許容値をそのまま採用した。JIS B 6402<sup>-1977</sup>「機械プレス—精度検査」の2級においては、左右方向、前後方向の区別が有るが、これは主としてCフレーム形の機械プレスを意識したものと解すると共に、2500kN を超えるCフレーム形の機械プレスは希と判断し、JIS B 6402<sup>-1977</sup>「機械プレスの試験方法及び検査」の通り、左右方向、前後方向の区別は設けないこととした。尚、JIS B 6402<sup>-1997</sup>「機械プレス—精度検査」における 630kN を超え 2500kN 以下の場合の2級(左右方向)の

許容値が今回規定した2級の許容値をスライド下面の測定長さ 1600mm で逆転する状態にあり、結果として呼び能力が大きい方の許容値が小さくなる。しかし、従来より問題がなかったため、上記 JIS B 6402<sup>1977</sup> をそのまま残すこととした。

- (4) 直角度 JIS B 6402<sup>1977</sup>「機械プレスの試験方法及び検査」の値をそのまま採用した。但し、下側1/2ストローク長さで測定するのは容易でないため、便宜的に、全ストローク長さで測定し、その測定値を1/2にしても良いことにした。
- (5) シャンク取付穴とスライド下面との直角度 JIS B 6402<sup>1977</sup>「機械プレスの試験方法及び検査」に倣って検査項目に含めない。
- (6) 連結部上下の総合すきま JIS B 6402<sup>1977</sup>「機械プレスの試験方法及び検査」の値をそのまま採用した。ちなみに、JIS B 6402<sup>1977</sup>「機械プレスの試験方法及び検査」の値と JIS B 6402<sup>1997</sup>「機械プレス—精度検査」の値は同じである。

本 TI は、(社)日本鍛圧機械工業会 技術委員会の規格検討部会(平成10年度)に参加した以下の委員により原案作成作業が行われました。

(順不同・敬称略)

部会長	鈴木 一郎	アイダエンジニアリング(株) 技術室長
委員	岡崎 他家蔵	アサイ産業(株) 開発本部技術部長
同	牟田 剛	(株)アマダ 総合安全技術センター技術部次長
同	山本 吉崇	(株)アミノ 営業技術課長
同	八島 正典	(株)大阪ジャッキ 設計部主任技師
同	大塚 繁三	(株)小島鐵工所 技術担当常勤顧問
同	水島 修	(株)小松製作所 産機事業本部生産事業部品質保証部主任技師
同	岸本 秀則	日本電産キョーリ(株) 開発技術部次長
事務局	黒田 武夫	専務理事
同	土屋 武紀	調査課長
同	奥田 雅孝	課長代理