CONVERSION TABLE OF HARDNESS
硬度換算表

鋼的洛式C硬度對應近似硬度換算表

(HRC) 洛氏硬度	(HV) 維氏硬度	勃氏硬度 (HB) 10mm 球 荷重3000kgf		洛氏硬度			鋼的洛氏C硬度磚石圓錐壓球			(HS) 肇氏硬度	拉伸強度 (近似值) Mpa (kgf/mm²) (2)	鋼的洛氏C硬度 (3)
		標準球	碳化鎢壓球	(HRA) A級鑽石荷重60kgf圓錐壓球	(HRB) B級荷重100kgf極1.6mm (1/1.6 in)球	(HRD) D級荷重100kgf鑽石圓錐壓球	15-N級荷重15Kgf	30-N級荷重30Kgf	45-N級荷重45Kgf			
68	940	–	–	85.6	–	76.9	93.2	84.4	75.4	97	–	68
67	900	–	–	85.0	–	76.1	92.9	83.6	74.2	95	–	67
66	865	–	–	84.5	–	75.4	92.5	82.8	73.3	92	–	66
65	832	–	(739)	83.9	–	74.5	92.2	81.9	72.0	91	–	65
64	800	–	(722)	83.4	–	73.8	91.8	81.1	71.0	88	–	64
63	772	–	(705)	82.8	–	73.0	91.4	80.1	69.9	87	–	63
62	746	–	(688)	82.3	–	72.2	91.1	79.3	68.8	85	–	62
61	720	–	(670)	81.8	–	71.5	90.7	78.4	67.7	83	–	61
60	697	–	(654)	81.2	–	70.7	90.2	77.5	66.6	81	–	60
59	674	–	(634)	80.7	–	69.9	89.8	76.6	65.5	80	–	59
58	653	–	615	80.1	–	69.2	89.3	75.7	64.3	78	–	58
57	633	–	595	79.6	–	68.5	88.9	74.8	63.2	76	–	57
56	613	–	577	79.0	–	67.7	88.3	73.9	62.0	75	–	56
55	595	–	560	78.5	–	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075(212)	55
54	577	–	543	78.0	–	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015(205)	54
53	560	–	525	77.4	–	65.4	86.9	71.2	58.5	71	1950(199)	53
52	544	(500)	512	76.8	–	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880(192)	52
51	528	(487)	496	76.3	–	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820(186)	51
50	513	(475)	481	75.9	–	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760(179)	50
49	498	(464)	469	75.2	–	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695(173)	49
48	484	451	455	74.7	–	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635(167)	48
47	471	442	443	74.1	–	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580(151)	47
46	458	432	432	73.6	–	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530(156)	46
45	446	421	421	73.1	–	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480(151)	45
44	434	409	409	72.5	–	58.5	82.5	63.1	47.0	58	1435(146)	44
43	423	400	400	72.0	–	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385(141)	43
42	412	390	390	71.5	–	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340(136)	42
41	402	381	381	70.9	–	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295(132)	41
40	392	371	371	70.4	–	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250(127)	40
39	382	362	362	69.9	–	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215(124)	39
38	372	353	353	69.4	–	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180(120)	38
37	363	344	344	68.9	–	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160(118)	37
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115(114)	36
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080(110)	35
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055(108)	34
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025(105)	33
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000(102)	32
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.7	43	980(100)	31
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950(97)	30
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930(95)	29
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910(93)	28
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880(90)	27
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860(88)	26
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840(86)	25
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825(84)	24
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805(82)	23
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785(80)	22
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770(79)	21
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760(77)	20
(18)	230	219	219	–	96.7	–	–	–	–	33	730(75)	(18)
(16)	222	212	212	–	95.5	–	–	–	–	32	705(72)	(16)
(14)	213	203	203	–	93.8	–	–	–	–	31	675(69)	(14)
(12)	204	194	194	–	92.3	–	–	–	–	29	650(66)	(12)
(10)	196	187	187	–	90.7	–	–	–	–	28	620(63)	(10)
(8)	188	179	179	–	89.5	–	–	–	–	27	600(61)	(8)
(6)	180	171	171	–	87.1	–	–	–	–	26	580(59)	(6)
(4)	173	165	165	–	85.5	–	–	–	–	25	550(56)	(4)
(2)	166	158	158	–	83.5	–	–	–	–	24	530(54)	(2)
(0)	160	152	152	–	81.7	–	–	–	–	24	515(53)	(0)

注：
1.紫色 數字依ASTME 140表1規定（SAE/ASM/ASTM认同调整值）
2.有（ ）所示单位和数值，为JIS Z8413和Z8438換算表曲PSI換算而成。1MPa=1N/mm²
3.表中（ ）内数字，属不常用范围，可参考表示值

SURFACE ROUGHNESS
表面粗度JIS B 0601 & JIS B 0031

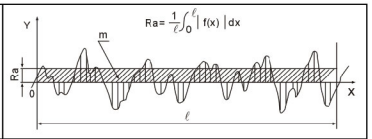
1.表面粗度的種類

代表工業制品表面粗度的參數，算術平均粗度(Ra)，最大高度(Ry)，十點平均粗度(Rz)、凹凸的平均間隔(Sm)、
局部頂端的平均間隔(S)及載荷長度率(tp)的定義及表示方法,表面精度是指從對象物表面隨機抽取各部的各個算術平均值.
[中心綫平均粗度(Ra75)的定義依JIS B 0031,JIS B 0061附屬書和規定.]

表面粗度的求法

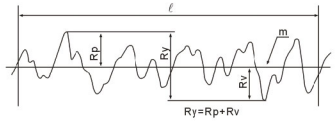
算術平均的粗度Ra

從粗糙曲綫沿其平均綫方向抽取基準長度，而此一抽取部分的平均方向由X軸縱倍率方向到Y軸， 而且粗度曲綫以Y=f(x)表示時，利用以下列式求出值以百分之一厘米(μ m)單位表示值。



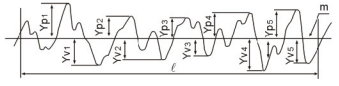
最大高度Ry

從粗糙曲綫沿其平均綫方向抽取基準長度，并同在粗度曲綫的縱倍率方向測定此一抽取部分的峰頂綫和谷底綫間隔， 此值以百萬分之一厘分(μ m)單位表示值。



十點平均粗度Rz

從粗糙曲綫沿其平均綫方向，抽取基準長度，再求出此一抽取部分的平均綫~縱倍率方向所測定的最高峰頂~第5個峰頂的標高(YP)絶對值的平均值，此及最低谷底~第5個谷底間的標高(YV)絶對值的平均值和，此值以百萬分之一厘分(μ m)單位表示之。



$$Rz=\frac{|Yp_1+Yp_2+Yp_3+Yp_4+Yp_5|+|Yv_1+Yv_2+Yv_3+Yv_4+Yv_5|}{5}$$

Yp1、Yp2、Yp3、Yp4、Yp5: 基準長度ℓ的相對抽取部分之最高山頂~第5個山頂的標高。

Yv1、Yv2、Yv3、Yv4、Yv5: 基準長度ℓ的相對抽取部分之最低谷底~第5個谷底的標高。

參考 算術平均粗度(Ra)與傳統標記的關係

算術平均粗度 Ra			最大高度 Ry	十點平均粗度 Rz	Ry . Rz 基準長度l(mm)	傳統的加工代號
標準數列	含切削值c (mm)	表面圖示	標準數列			
0.012a	0.08	0.012~0.2	0.05s	0.05z	0.08	▽▽▽▽
0.025a	0.25		0.1 s	0.1 z		
0.05 a			0.2 s	0.2 z	0.25	
0.1 a	0.8		0.4 s	0.4 z		
0.2 a			0.8 s	0.8 z	0.8	
0.4 a		0.4~1.6	1.6 s	1.6 z		▽▽▽
0.8 a			3.2 s	3.2 z		
1.6 a			6.3 s	6.3 z		
3.2 a	0.25	3.2~6.3	12.5s	12.5z	0.25	▽▽
6.3 a			25 s	25 z		
12.5 a	8	12.5~25	50 s	50 z		▽
25 a			100 s	100 z	8	
50 a		50~100	200 s	200 z		–
100 a	–		400 s	400 z	–	

※Ra：Ry，Rz的評價長度分別爲量測評價長度、基準長度的5倍值。
※3種類的相互關系僅表示基於方便的關系而已,并不嚴謹。

INDICATIONS OF GEOMETRICAL TOLERANCE ON DRAWINGS
幾何公差的種類和記號

公差的種類		記號	公差域的定義	圖示例的解釋
形狀公差	直綫度公差	—	表示公差域的數值前方，附有代號Φ時，僅指此一公差域，直徑T的圓柱中的區域。	表示圓筒直徑的尺寸加有公差的裁柩時，真圓筒軸綫須是在直徑0.08mm的圓筒内。
	平面度公差	▱	公差域是：夾持的相距t距離之兩個平均的平面間的區域。	此一表面須在相距T的二個平衡的平面之間。
	真圓度公差	○	對象的平面内公差域是相距t距離的2個同心圓之間的區域。	任意軸直角斷面的外周必須是在同一平面上相距t的二個同心圓之間。
	圓筒度公差	⌭	公差域是相距t的二個同軸圓柱面之間的區域。	對象面必須在相距0.1mm的二個同軸圓筒面之間.
	綫的輪廓度公差	⌒	公差域是，中心位於理論上正確輪廓綫上，直徑t圓的二個包圍綫之間，所夾持的區域。	與投影面平行的任意斷面上對象的輪廓必須是中心位於，具有理論上正確輪廓面上，直徑0.04mm圓的二個包圍綫之間.
	面的輪廓度公關	⌓	公差域是中心位於理論上正確輪廓面上，直徑t球體的二個包圍面之間所夾持的領域。	對象的面必須是在中心位於理論上具有正確輪廓面上，直徑0.02mm球體之二個包圍面之間.
定向公差	平行度公差	//	公差域是平行于基準面行、相距t的二個平行平面間所夾持的區域	指示綫箭頭的指示面，必須是與已知，平面的平行，而且，在指示綫箭頭方向相距0.01mm的二個平面之間。
	垂直公差	⊥	表示公差數值前面加有Φ代號時，此一公差域則爲平面垂直，直徑t的圓筒内的區域	指示綫箭頭指示的圓筒軸綫，必須是與已知平面垂直，直徑0.01mm的圓筒内。
	傾斜度公差	∠	公差域依規定角度，與已知平面呈傾斜，相互間相距t距離的二個平行平面間所夾持的領域。	指示綫箭頭指示面，必須是理論上與已知直綫A呈正確的40°傾斜，而且，係指示綫的箭頭方向相距0.008mm距離的二個平行平面間。
定位公差	位置度公差	⌖	公差域以對象點的理論上正確位置(以下稱"正位置")的中心，之直徑t圓之中或青球體内的領域。	指示綫箭頭指示的點，必須是與已知直綫A相距60mm，已知直綫B相距100mm之正位置爲中心，直徑0.03mm的圓内。
	同軸度公差 及 同心度公差	◎	表示公差數值前面，加有φ代號時，化一公差域是與已知軸直綫呈一致軸綫之直徑t的圓筒中的領域。	指示綫箭頭指示的軸綫，必須是以已知軸，直綫A爲軸綫，直徑0.01mm的圓筒内.
	對稱度	⌯	公差域是與已知中心平面呈對稱配置，相互的距離t的二個平行平面間所夾持的領域。	指示綫箭頭指示的中心面，必須是以已知的中心平面A呈對稱爲0.08mm間隔，而且呈平衡的二個平面之間。
跳動公差	圓跳動公差	↗	公差域是，與已知軸直綫呈垂直的任意測定平面上，具有與已知軸直綫一致的中心，并且在半徑方向相距t距離的二個同心圓之間的領域。	指示綫箭頭指示的圓筒面半徑方向的按動，係已知軸直綫A~B回轉一圈時，其在與已知軸直綫呈垂直的任意測定平面上，不會超過0.1mm。
	全跳動公差	⌰	公差域是具有與已知軸直綫一致的軸綫，在半徑方向相距t距離的二個同軸圓筒間的領域	指示綫箭頭指示的圓筒面半徑方向的完全按動，在已知軸直徑A~B回轉圓筒部分時，圓筒表面上的任意點不會超過0.1mm。

測定實施平面(測定平面)
附公差表面

注：公差或定義欄中使用的綫條具有以下的意義：
粗實或虛綫：形體　　細一點虛綫：中心綫
粗一點虛綫：既有資料　　細二點虛綫：補足的投影面或切斷面；
細實綫或虛綫：公差域　　細二點虛綫：形狀對于補足的投影或切斷面的投影

BASIS OF SELECTION FOR FITS
配合選擇的基礎

			H6	H7	H8	H9	適用部分	功能上的分類		適用例
零件相對地作動而成	間隙配合	緩配合				c9	不受間隙太大影響,或者間隙須有作動必要的部分.方便組立,可加大間隙的部分。 高溫時須保持適當間隙的部分。	功能上須大間隙的部分。 膨脹，位置誤差較大。 鑲嵌配件長度較長。 想要降低成本。 制作成本。 維修成本。		活塞環和環溝 鬆動的止動楔和鑲嵌配合
		輕微輕動配合			d9	d9	不受間隙太大影響,或又必須間隙的部分。			曲柄腹扳機梢子軸(側面) 排氣閥閥箱和受欄動部 活塞環和環溝
				e7	e8	e9	間隙略大亦不受影響,或者必須要間隙的部分。 間隙略大,潤滑優异的軸承部. 高温,高速,高負載的軸承部。(高度的强制潤滑)。	一般的回轉式搖動部分 (要求良好潤滑性者)		排氣閥閥座鑲嵌配合 曲柄軸用主軸承 一般摺動部
		輕動配合	f6	f7	f7 f8		存介適當間隙,運動自如的鑲嵌配合(上等的鑲嵌配合)，黃油,機油潤滑的一般常温軸承部。	一般的鑲嵌配合部分 (分解頻繁)		冷却式排氣閥閥箱插入部 一般軸心和襯套 連桿裝置拉桿和襯墊
		精密輕動配合	g5	g6			輕荷重的精密機器連續回轉部分。 可小間隙運動自如的鑲嵌配合(桶栓,定位梢)。 精密摺動的部分。	幾乎是無間隙精密運動要求的部分。		連桿裝置銷子和拉桿 鍵和鍵溝 精密的控制閥棒
衹是單向地作動而成	中度配合	滑動配合	h5	h6	h7 h8	h9	使用潤滑劑,即可以手動的鑲嵌配合(上等的定位梢)。 特别精密摺動的部分.非重要的静止部分。	不會損傷零件可解，組立。	單衹是鑲嵌配合力，無法傳達力量。	輪緣合突起鑲嵌配合 精密齒輪裝置的齒輪鑲嵌配合
		壓入配合	h5 h6	js6			使須微微磨合，即可安裝的部分。 使用中不會相互作動的高精密定位. 利用木頭、鉛鎚 、即可組立分解程度的鑲嵌配合。			接頭法蘭間鑲嵌配合 調整器溝槽和銷子 齒輪輪緣和突起鑲嵌配合
		打入配合	js5	k6			使用鐵錘，手壓加於分解，組合程度之鑲嵌配件(兩零件間須由防止軸回轉的固定鍵等等) 高精度的定位。			齒輪泵軸和殼體間的固定 鉸孔螺栓
			k5	m6			組立，分解同上。 不允許絲毫間隙的高精度定位。			鉸孔螺栓 油壓機機器活塞和軸的固定，接頭法蘭的鑲嵌配合
		輕壓入配合	m5	n6			組立，分費力的鑲嵌配合。 高精度的固定安裝(大扭力轉動須有固定鍵等等)。		小力時，衹須鑲嵌配合力，即可傳達。	彎曲軸接頭的齒輪(從動側) 高精密嵌合 吸氣閥，閥道引插入
	緊配合	壓入	n5 n6	p6			組立，分解須大費周章的鑲嵌配合(大扭力傳動須有固定鍵等等)。 唯，非鐵，零件間，其須輕級的壓入力。 鐵和鐵，肯銅和銅屬標準的壓力固定方式。	不會損傷零件，分解困難。		吸氣閥，閥道引插入 齒輪和輪間的固定(小扭力) 彎曲接頭軸和齒輪(傳動側)
		强制壓入 ●冷間鑲嵌配合	p5	r6			組力，分解同上。 大尺寸零件分别熱間壓入、冷間壓入，强制壓入。			接頭和軸
		强制壓入 ●熱間鑲嵌配合	r5	s6 t6 u6 x6			相互地牢實固定，并須以熱間鑲嵌配合，冷間鑲嵌配件，强制壓入，而呈無法分解的永久組立。輕合金場合，即屬壓入程度。		可利用鑲嵌配合裹傳達相當的力。	軸承襯套的鑲嵌固定 吸氣閥，閥座插入 接頭法蘭和抽的固定(大扭力) 驅動齒輪輪緣和突起的固定 軸承襯套配合固定

TOLERANCES OF COMMONLY USED HOLEFITS
尺寸配合公差（基孔制）JIS B 0401
常用鑲嵌配合孔用尺寸容許公差

孔的公差範圍　單位：μm

基準尺寸的區分(mm) 超過	以下	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	JS6	JS7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7
–	3	+180 +140	+85 +60	+100 +60	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	±3	±5	0 −6	0 −10	−2 −8	−2 −12	−4 −10	−4 −14	−6 −12	−6 −16	−10 −20	−14 −24	–	−18 −28	−20 −30
3	6	+188 +140	+100 +70	+118 +70	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +20	+22 +10	+28 +10	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	±4	±6	+2 −6	+3 −9	−1 −9	0 −12	−5 −13	−4 −16	−9 −17	−8 −20	−11 −23	−15 −27	–	−19 −31	−24 −36
6	10	+208 +150	+116 +80	+138 +80	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	±4.5	±7	+2 −7	+5 −10	−3 −12	0 −15	−7 −16	−4 −19	−12 −21	−9 −24	−13 −28	−17 −32	–	−22 −37	−28 −43
10	14	+220 +150	+138 +95	+165 +95	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	±5.5	±9	+2 −9	+6 −12	−4 −15	0 −18	−9 −20	−5 −23	−15 −26	−11 −29	−16 −34	−21 −39	–	−26 −44	−33 −51
14	18																																		−38 −56
18	24	+244 +160	+162 +110	+194 +110	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	±6.5	±10	+2 −11	+6 −15	−4 −17	0 −21	−11 −24	−7 −28	−18 −31	−14 −35	−20 −41	−27 −48	–	−33 −54	−46 −67
24	30																																−33 −54	−40 −61	−56 −77
30	40	+270 +170	+182 +120	+220 +120	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	±8	±12	+3 −13	+7 −18	−4 −20	0 −25	−12 −28	−8 −33	−21 −37	−17 −42	−25 −50	−34 −59	−39 −64	−51 −76	–
40	50	+280 +180	+192 +130	+230 +130																													−45 −70	−61 −86	
50	65	+310 +190	+214 +140	+260 +140	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	±9.5	±15	+4 −15	+9 −21	−5 −24	0 −30	−14 −33	−9 −39	−26 −45	−21 −51	−30 −60	−42 −72	−55 −85	−76 −106	–
65	80	+320 +200	+224 +150	+270 +150																											−32 −62	−48 −78	−64 −94	−91 −121	
80	100	+360 +220	+257 +170	+310 +170	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	±11	±17	+4 −18	+10 −25	−6 −28	0 −35	−16 −38	−10 −45	−30 −52	−24 −59	−38 −73	−58 −93	−78 ·113	−111 −146	–
100	120	+380 +240	+267 +180	+320 +180																											−41 −76	−66 −101	−91 ·126	−131 −166	
120	140	+420 +260	+300 +200	+360 +200	+208 +145	+245 +145	+305 +145	+125 +85	+148 +85	+185 +85	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+39 +14	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	±12.5	±20	+4 −21	+12 −28	−8 −33	0 −40	−20 −45	−12 −52	−36 −61	−28 −68	−48 −88	−77 −117	·107 ·147	–	–
140	160	+440 +280	+310 +210	+370 +210																											−50 −90	−85 −125	·119 ·159		
160	180	+470 +310	+330 +230	+390 +230																											−53 −93	−93 −133	·131 ·171		
180	200	+525 +340	+355 +240	+425 +240	+242 +170	+285 +170	+355 +170	+146 +100	+172 +100	+215 +100	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+44 +15	+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	±14.5	±23	+5 −24	+13 −33	−8 −37	0 −46	−22 −51	−14 −60	−41 −70	−33 −79	−60 −106	−105 −151	–	–	–
200	225	+565 +380	+375 +260	+445 +260																											−63 −109	−113 −159			
225	250	+605 +420	+395 +280	+465 +280																											−67 −113	−123 −169			
250	280	+690 +480	+430 +300	+510 +300	+271 +190	+320 +190	+400 +190	+162 +110	+191 +110	+240 +110	+88 +56	+108 +56	+137 +56	+49 +17	+69 +17	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	±16	±26	+5 −27	+16 −36	−9 −41	0 −52	−25 −57	−14 −66	−47 −79	−36 −88	−74 −126	–	–	–	–	–
280	315	+750 +540	+460 +330	+540 +330	+299 +210	+350 +210	+440 +210	+182 +125	+214 +125	+265 +125	+98 +62	+119 +62	+151 +62	+54 +18	+75 +18	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	±18	±28	+7 −29	+17 −40	−10 −46	0 −57	−26 −62	−16 −73	−51 −87	−41 −98	−78 −130	–	–	–	–	–
315	355	+830 +600	+500 +360	+590 +360																											−87 −144				
355	400	+910 +680	+540 +400	+630 +400																											−93 −150				
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690 +440	+327 +230	+385 +230	+480 +230	+198 +135	+232 +135	+290 +135	+108 +68	+131 +68	+165 +68	+60 +20	+83 +20	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	±20	±31	+8 −32	+18 −45	−10 −50	0 −63	−27 −67	−17 −80	−55 −95	−45 −108	−103 −166	–	–	–	–	–
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730 +480																											−109 −172				

備考表中的各段上側数值表示正的尺寸容许公差，下側数值表示负的容许公差

TOLERANCES OF COMMONLY USED HOLEFITS

尺寸配合公差（基軸制）JIS B 0401

常用鑲嵌配合軸用尺寸容許公差

單位：μm

基準尺寸的區分 (mm) 超過	以下	軸的公差範圍 b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	h5	g6	g5	f8	h6	h7	h8	h9	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n5	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
–	3	−140 −165	−60 −85	−20 −34	−20 −45	−14 −24	−14 −28	−14 −39	−6 −12	−6 −16	−4 −8	−2 −8	−2 −6	−6 −20	0 −6	0 −10	0 −14	0 −25	±2	±3	±5	+4 0	+6 0	+6 +2	+8 +2	+8 +4	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	–	+24 +18	+26 +20
3	6	−140 −170	−70 −100	−30 −48	−30 −60	−20 −32	−20 −38	−20 −50	−10 −18	−10 −22	−5 −8	−4 −12	−4 −9	−10 −28	0 −8	0 −12	0 −18	0 −30	±2.5	±4	±6	+6 +1	+9 +1	+9 +4	+12 +4	+12 +8	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	–	+31 +23	+36 +28
6	10	−150 −186	−80 −116	−40 −62	−40 −70	−25 −40	−25 −47	−25 −61	−13 −22	−13 −28	−5 −11	−5 −14	−5 −11	−13 −35	0 −9	0 −15	0 −22	0 −36	±3	±4.5	±7	+7 +1	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+16 +10	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	–	+37 +28	+43 +34
10	14	−150 −193	−95 −138	−50 −77	−50 −93	−32 −50	−32 −59	−32 −75	−16 −27	−16 −34	−8 −14	−6 −17	−6 −14	−16 −43	0 −11	0 −18	0 −27	0 −43	±4	±5.5	±9	+9 +1	+12 +1	+15 +7	+18 +7	+20 +12	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	–	+44 +33	+51 +40
14	18																																+56 +45
18	24	−160 −212	−110 −162	−65 −98	−65 −117	−40 −61	−40 −73	−40 −92	−20 −33	−20 −41	−9 −20	−7 −20	−7 −16	−20 −53	0 −13	0 −21	0 −33	0 −52	±4.5	±6.5	±10	+11 +2	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+24 +15	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	–	+54 +41	+67 +54
24	30																														+54 +41	+61 +48	+77 +64
30	40	−170 −232	−120 −182	−80 −119	−80 −142	−50 −75	−50 −89	−50 −112	−25 −41	−25 −50	−11 −16	−9 −20	−9 −20	−25 −64	0 −16	0 −25	0 −39	0 −62	±5.5	±8	±12	+13 +2	+18 +2	+20 +9	+25 +9	+28 +17	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48	+76 +60	–
40	50	−180 −242	−130 −192																												+70 +54	+86 +70	
50	65	−190 −264	−140 −214	−100 −146	−100 −174	−60 −90	−60 −106	−60 −134	−30 −49	−30 −60	−13 −19	−10 −29	−10 −23	−30 −76	0 −19	0 −30	0 −46	0 −74	±6.5	±9.5	±15	+15 +2	+21 +2	+24 +11	+30 +11	+33 +20	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+106 +87	–
65	80	−200 −274	−150 −224																										+62	+78 +59	+94 +75	+121 +102	
80	100	−220 −307	−170 −257	−120 −174	−120 −207	−72 −107	−72 −126	−72 −159	−36 −58	−36 −71	−15 −22	−12 −34	−12 −27	−36 −90	0 −22	0 −35	0 −54	0 −87	±7.5	±11	±17	+18 +3	+25 +3	+28 +13	+35 +13	+38 +23	+45 +23	+59 +37	+43 +51	+73 +51	+93 +71	+113 +91	+146 +124
100	120	−240 −327	−180 −267	−145 −208	−145 −245	−85 −125	−85 −148	−85 −185	−43 −68	−43 −83	−18 −25	−14 −39	−14 −32	−43 −106	0 −25	0 −40	0 −63	0 −100	±9	±12.5	±20	+21 +3	+28 +3	+33 +15	+40 +15	–	+52 +27	+68 +43	+76 +54	+101 +79	+126 +104	+166 +144	–
120	140	−260 −360	−200 −300																										+88 +63	+117 +92	+147 +122			
140	160	−280 −380	−210 −310	−170 −230	−170 −245	−100 −146	−100 −172	−100 −215	−50 −79	−50 −96	−25 −32	−15 −43	−15 −35	−50 −122	0 −32	0 −46	0 −72	0 −115	±10	±14.5	±23	+24 +4	+33 +4	+37 +17	+46 +17	–	+60 +31	+79 +50	+90 +65	+117 +93	+159 +134	+171 +146	–
160	180	−310 −410	−230 −330																										+93 +68	+133 +108				
180	200	−340 −455	−240 −355																										+106 +77	+151 +122				
200	225	−380 −495	−260 −375	−195 −242	−195 −285	−110 −172	−110 −191	−110 −240	−56 −88	−56 −108	−29 −36	−17 −49	−17 −40	−56 −137	0 −36	0 −52	0 −81	0 −130	±11.5	±16	±26	+26 +4	+36 +4	+43 +20	+52 +20	–	+66 +34	+88 +56	+109 +80	+159 +130	+169 +140	–	–
225	250	−420 −535	−280 −395																										+113 +84				
250	280	−480 −610	−300 −430	−190 −271	−190 −320	−110 −162	−110 −191	−110 −240	−56 −88	−56 −108	−29 −36	−17 −49	−17 −40	−56 −137	0 −36	0 −52	0 −81	0 −130	±11.5	±16	±26	+27 +4	+36 +4	+43 +20	+52 +20	–	+66 +34	+88 +56	+126 +94	–	–	–	–
280	315	−540 −670	−330 −460																										+130 +98				
315	355	−600 −740	−360 −500	−210 −299	−210 −350	−125 −182	−125 −214	−125 −265	−62 −98	−62 −119	−32 −40	−20 −43	−18 −43	−62 −151	0 −40	0 −57	0 −89	0 −140	±12.5	±18	±28	+29 +4	+40 +4	+46 +21	+57 +21	–	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+150 +114	–	–	–
355	400	−680 −820	−400 −540																														
400	450	−760 −915	−440 −595	−230 −327	−230 −385	−135 −198	−135 −232	−135 −290	−68 −108	−68 −131	−40 −63	−20 −60	−20 −47	−68 −165	0 −40	0 −63	0 −97	0 −155	±13.5	±20	±31	+32 +5	+45 +5	+50 +23	+63 +23	–	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+172 +132	–	–	–
450	500	−840 −995	−480 −635																														

备考表中的各段上側数值表示正的尺寸容许公差,下側数值表示负的容许公差

TOLERANCES OF COMMONLY USED SHAFTFITS & HOLEFITS

尺寸配合公差（基軸制&基孔制）

軸的公差帶(unit:um) Tolerance zone class of shaft						
記號 Symbol	1 up to 6	over 3 up to 6	over 6 up to 10	over 10 up to 18	over 18 up to 30	over 30 up to 50
h3	0 −2	0 −2.5	0 −2.5	0 −3	0 −4	0 −4
h4	0 −3	0 −4	0 −4	0 −5	0 −6	0 −7
h10	0 −40	0 −48	0 −58	0 −70	0 −84	0 −100
h11	0 −60	0 −75	0 −90	0 −110	0 −130	0 −160
j6	+4 −2	+6 −2	+7 −2	+8 −3	+9 −4	+11 −5
js8	±7	±9	±11	±13.5	±16.5	±19.5
js9	±12.5	±15	±18	±21.5	±26	±31
's13	±70	±90	±110	±135	±165	±195
js14	±125	±150	±180	±215	±260	±310
k7	+10 0	+13 +1	+16 +1	+19 +1	+23 +2	+27 +2
m4	+5 +2	+8 +4	+10 +6	+12 +6	+14 +8	+16 +9

孔的公差帶(unit:um) Tolerance zone class of hole						
記號 Symbol	1 up to 3	over 3 up to 6	over 6 up to 10	over 10 up to 18	over 18 up to 30	over 30 up to 50
H5	+4 0	+5 0	+6 0	+8 0	+9 0	+11 0
H11	+60 0	+75 0	+90 0	+106 0	+130 0	+160 0
H12	+100 0	+120 0	+150 0	+180 0	+210 0	+250 0
J6	+2 −4	+5 −3	+5 −4	+6 −5	+8 −5	+10 −6
J7	+4 −6	+6 −6	+8 −7	+10 −8	+12 −9	+14 −11
J55	±2	±2.5	±3	±4	±4.5	±5.5
K8	0 −14	+5 −13	+6 −16	+8 −19	+10 −23	+12 −27
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–

CONVERSION TABLE OF HARDNESS
Excerpt from SAE J417

Conversion table approximate values for steel according to Rockwell hardness C scale(1)

Rock-well hard-ness Cscale (HRC)	Vick-ers hard-ness (HV)	Brinell hardness(HB) Ball:10mm in diameter Load:3.000kgf		Rockwell hardness (3)			Rockwell superficial hardness Diamond conical penetrator			Shore hard_ne ss(HS)	Tensile strength (Approxima te value) Mpa (kgf/mm²) (2)	Rock-well hard-nessc scale(3) (HRC)
		Stan-dar dball	Tungsten carbide ball	Ascale(HRA) Load:60kgf Diamond conical penetrator	B scale(HRB) Load:100kgf Ballof 1.6mm (1/16")dia	D scale(HRD) Load:100kgf Diamond conical penetrator	15-N scale Load:15 kgf	30-N scale Load:30 kgf	45-N scale Load:45 kgf			
68	940	–	–	85 .6	–	76.9	93.2	84.4	75.4	97	–	68
67	900	–	–	85.0	–	76.1	92.9	83.6	74.2	95	–	67
66	865	–	–	84.5	–	75.4	92.5	82.8	73.3	92	–	66
65	832	–	(739)	83.9	–	74.5	92.2	81.9	72.0	91	–	65
64	800	–	(722)	83.4	–	73.8	91.8	81.1	71.0	88	–	64
63	772	–	(705)	82.8	–	73.0	91.4	80.1	69.9	87	–	63
62	746	–	(688)	82.3	–	72.2	91.1	79.3	68.8	85	–	62
61	720	–	(670)	81.8	–	71.5	90.7	78.4	67.7	83	–	61
60	697	–	(654)	81.2	–	70.7	90.2	77.5	66.6	81	–	60
59	674	–	(634)	80.7	–	69.9	89.8	76.6	65.5	80	–	59
58	653	–	615	80.1	–	69.2	89.3	75.7	64.3	78	–	58
57	633	–	595	79.6	–	68.5	88.9	74.8	63.2	76	–	57
56	613	–	577	79.0	–	67.7	88.3	73.9	62.0	75	–	56
55	595	–	560	78.5	–	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075(212)	55
54	577	–	543	78.0	–	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015(205)	54
53	560	–	525	77.4	–	65.4	86.9	71.2	58.5	71	1950(199)	53
52	544	(500)	512	76.8	–	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880(192)	52
51	528	(487)	496	76.3	–	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820(186)	51
50	513	(475)	481	75.9	–	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760(179)	50
49	498	(464)	469	75.2	–	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695(173)	49
48	484	451	455	74.7	–	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635(167)	48
47	471	442	443	74.1	–	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580(151)	47
46	458	432	432	73.6	–	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530(156)	46
45	446	421	421	73.1	–	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480(151)	45
44	434	409	409	72.5	–	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435(146)	44
43	423	400	400	72.0	–	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385(141)	43
42	412	390	390	71.5	–	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340(136)	42
41	402	381	381	70.9	–	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295(132)	41
40	392	374	371	70.4	–	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250(127)	40
39	382	362	362	69.9	–	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215(124)	39
38	372	353	353	69.4	–	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180(120)	38
37	363	344	344	68.9	–	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160(118)	37
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115(114)	36
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080(110)	35
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055(108)	34
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025(105)	33
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000(102)	32
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.7	43	980(100)	31
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950(97)	30
29	294	276	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930(95)	29
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910(93)	28
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880(90)	27
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860(88)	26
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840(86)	25
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825(84)	24
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805(82)	23
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785(80)	22
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770(79)	21
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760(77)	20
(18)	230	219	219	–	96.7	–	–	–	–	33	730(75)	(18)
(16)	222	212	212	–	95.5	–	–	–	–	32	705(72)	(16)
(14)	213	203	203	–	93.8	–	–	–	–	31	675(69)	(14)
(12)	204	194	194	–	92.3	–	–	–	–	29	650(66)	(12)
(10)	196	187	187	–	90.7	–	–	–	–	28	620(63)	(10)
(8)	188	179	179	–	89.5	–	–	–	–	27	600(61)	(8)
(6)	180	171	171	–	87.1	–	–	–	–	26	580(59)	(6)
(4)	173	165	165	–	85.5	–	–	–	–	25	550(56)	(4)
(2)	166	158	158	–	83.5	–	–	–	–	24	530(54)	(2)
(0)	160	152	152	–	81.7	–	–	–	–	24	515(53)	(0)

※Notes
(1) The figures in gold(orange) are based on Table 1 of ASTME 140(adjusted by SEA,ASM and ASTM in collaboration)
(2) The values and units parentheses have have been converted form psi based on conversion tables of JIS Z 8413 and Z 8438. 1Mpa=1N/mm²
(3) The figures in parentheses are less frequently used values and are for reference only.

Excerpt from JIS B 0601 and JIS B 0031 SURFACE ROUGHNESS

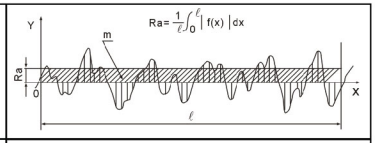
1.Categories of surface roughness

Definitions and indications for surface roughness parameters(for industrial products)are specified.They are arithmetical mean roughness(Ra),maximum height(Ry),ten-point mean roughness(Rz),mean spacing of profile irreguarities(Sm),mean spacing of local peaks of the profile (S)and profile bearing lenght ratio (tp).Surface roughness is given as the arithmetical mean value for a randomly sampled area.[Mean center line roughness(Ra75)is defined in the annexes of JIS B0031 and JISB(0061)]

Typical ways for obtaining surface roughness

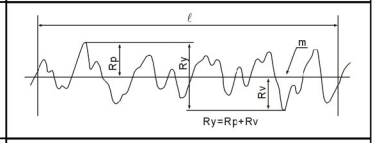
Arithmetical mean roughness(Ra)

A section of standard lenght is sampled from the mean line on the roughness chart.The mean line is laid on a Cartesian coordinate system where in the mean line runs in the direction of the x-axis and magnification is the Y-axis . The value obtained with the formula on the right is expressed in micrometer(μm) when y=1(X)



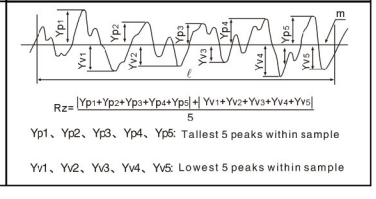
Maximum peak(Ry)

A section of standard length is sampled form the mean line on the roughness chart.The distance between the peaks and valleys of the sampled line is measured in the y direction. The value is expressed in micrometer(μm).Notes:To obtain Ry,sample only the standard lenght .The part,where peaks and valleys are wide enough to be interpreted as scratches, should be avoided



Ten-point mean roughness(Rz)

A secation of standard lenght lenght is sampled form the mean line on the routhness chart,The distance between the peaks and valleys of the sampled line is measured in they direction.Then,the average peak is obtained among 5 tallest peaks(Yp),as is the average valley between 5 lowest valleys(Yv),The sum of these two values is expressed in micrometer(μm).



Reference:Relationship between arithmetical mean roughness(Ra)and conventional symbols

Arithmetical mean roughness Ra			Max.Height Ry	Ten-point mean roughness Rz	Standard length of Ry . Rz (mm)	Triangular indication
Preferred number series	Cut-off value C (mm)	Indication of surface texture on drawings	Preferred number series			
0.012a	0.08	0.012~0.2	0.05s	0.05z	0.08	▽▽▽▽
0.025a	0.25		0.1 s	0.1 z		
0.05 a			0.2 s	0.2 z	0.25	
0.1 a	0.8		0.4 s	0.4 z		
0.2 a			0.8 s	0.8 z	0.8	
0.4 a		0.4~1.6	1.6 s	1.6 z		▽▽▽
0.8 a			3.2 s	3.2 z		
1.6 a			6.3 s	6.3 z		
3.2 a	0.25	3.2~6.3	12.5s	12.5z	0.25	▽▽
6.3 a			25 s	25 z		
12.5 a	8	12.5~25	50 s	50 z		▽
25 a			100 s	100 z	8	
50 a		50~100	200 s	200 z		–
100 a	–		400 s	400 z	–	

※The interdependence for 3 classes is not strictly enforced.
※The evaluation eengths of Ra,Ry and Rz:Five times the cut-off value and standard length respectively.