

# 技術資料

## 硬さ換算表

鋼のビッカース硬さに対する近似的換算値

ビッカース 硬さ	ブリネル硬さ 10mm球・荷重3000kgf			ロックウェル硬さ <sup>(2)</sup>				ロックウェルスーパーフィシャル硬さ ダイヤモンド円錐圧子			シヨア硬さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	ビッカース 硬さ荷重
	標準球	Hult-gren 球	タングステン カーバイド 球	Aスケール 荷重60kgf ダイヤモンド 円錐圧子	Bスケール 荷重100kgf 径1/16in 球	Cスケール 荷重150kgf ダイヤモンド 円錐圧子	Dスケール 荷重100kgf ダイヤモンド 円錐圧子	15-N スケール 荷重15kgf	30-N スケール 荷重30kgf	45-N スケール 荷重45kgf			
940	-	-	-	85・6	-	68・0	76・9	93・2	84・4	75・4	97	-	940
920	-	-	-	85・3	-	67・5	76・5	93・0	84・0	74・8	96	-	920
900	-	-	-	85・0	-	67・0	76・1	92・9	83・6	74・2	95	-	900
880	-	-	(767)	84・7	-	66・4	75・7	92・7	83・1	73・6	93	-	880
860	-	-	(757)	84・4	-	65・9	75・3	92・5	82・7	73・1	92	-	860
840	-	-	(745)	84・1	-	65・3	74・8	92・3	82・2	72・2	91	-	840
820	-	-	(733)	83・8	-	64・7	74・3	92・1	81・7	71・8	90	-	820
800	-	-	(722)	83・4	-	64・0	73・8	91・8	81・1	71・0	88	-	800
780	-	-	(710)	83・0	-	63・3	73・3	91・5	80・4	70・2	87	-	780
760	-	-	(698)	82・6	-	62・5	72・6	91・2	79・7	69・4	86	-	760
740	-	-	(684)	82・2	-	61・8	72・1	91・0	79・1	68・6	84	-	740
720	-	-	(670)	81・8	-	61・0	71・5	90・7	78・4	67・7	83	-	720
700	-	615	(656)	81・3	-	60・1	70・8	90・3	77・6	66・7	81	-	700
690	-	610	(647)	81・1	-	59・7	70・5	90・1	77・2	66・2	-	-	690
680	-	603	(638)	80・8	-	59・2	70・1	89・8	76・8	65・7	80	-	680
670	-	597	630	80・6	-	58・8	69・8	89・7	76・4	65・3	-	-	670
660	-	590	620	80・3	-	58・3	69・4	89・5	75・9	64・7	79	-	660
650	-	585	611	80・0	-	57・8	69・0	89・2	75・5	64・1	-	-	650
640	-	578	601	79・8	-	57・3	68・7	89・0	75・1	63・5	77	-	640
630	-	571	591	79・5	-	56・8	68・3	88・8	74・6	63・0	-	-	630
620	-	564	582	79・2	-	56・3	67・9	88・5	74・2	62・4	75	-	620
610	-	557	573	78・9	-	55・7	67・5	88・2	73・6	61・7	-	-	610
600	-	550	564	78・6	-	55・2	67・0	88・0	73・2	61・2	74	-	600
590	-	542	554	78・4	-	54・7	66・7	87・8	72・7	60・5	-	2055 (210)	590
580	-	535	545	78・0	-	54・1	66・2	87・5	72・1	59・9	72	2020 (206)	580
570	-	527	535	77・8	-	53・6	65・8	87・2	71・7	59・3	-	1985 (202)	570
560	-	519	525	77・4	-	53・0	65・4	86・9	71・2	58・6	71	1950 (199)	560
550	(505)	512	517	77・0	-	52・3	64・8	86・6	70・5	57・8	-	1905 (194)	550
540	(496)	503	507	76・7	-	51・7	64・4	86・3	70・0	57・0	69	1860 (190)	540
530	(488)	495	497	76・4	-	51・1	63・9	86・0	69・5	56・2	-	1825 (186)	530
520	(480)	487	488	76・1	-	50・5	63・5	85・7	69・0	55・6	67	1795 (183)	520
510	(473)	479	479	75・7	-	49・8	62・9	85・4	68・3	54・7	-	1750 (179)	510
500	(465)	471	471	75・3	-	49・1	62・2	85・0	67・7	53・9	66	1705 (174)	500
490	(456)	460	460	74・9	-	48・4	61・6	84・7	67・1	53・1	-	1660 (169)	490
480	448	452	452	74・5	-	47・7	61・3	84・3	66・4	52・2	64	1620 (165)	480
470	441	442	442	74・1	-	46・9	60・7	83・9	65・7	51・3	-	1570 (160)	470
460	433	433	433	73・6	-	46・1	60・1	83・6	64・9	50・4	62	1530 (156)	460
450	425	425	425	73・3	-	45・3	59・4	83・2	64・3	49・4	-	1495 (153)	450
440	415	415	415	72・8	-	44・5	58・8	82・8	63・5	48・4	59	1460 (149)	440
430	405	405	405	72・3	-	43・6	58・2	82・3	62・7	47・4	-	1410 (144)	430
420	397	397	397	71・8	-	42・7	57・5	81・8	61・9	46・4	57	1370 (140)	420
410	388	388	388	71・4	-	41・8	56・8	81・4	61・1	45・3	-	1330 (136)	410
400	379	379	379	70・8	-	40・8	56・0	81・0	60・2	44・1	55	1290 (131)	400
390	369	369	369	70・3	-	39・8	55・2	80・3	59・3	42・9	-	1240 (127)	390
380	360	360	380	69・8	(110・0)	38・8	54・4	79・8	58・4	41・7	52	1205 (123)	380
370	350	350	350	69・2	-	37・7	53・6	79・2	57・4	40・4	-	1170 (120)	370
360	341	341	341	68・7	(109・0)	36・6	52・8	78・6	56・4	39・1	50	1130 (115)	360
350	331	331	331	68・1	-	35・5	51・9	78・0	55・4	37・8	-	1095 (112)	350
340	322	322	322	67・6	(108・0)	34・4	51・1	77・4	54・4	36・5	47	1070 (109)	340
330	313	313	313	67・0	-	33・3	50・2	76・8	53・6	35・2	-	1035 (105)	330

鋼のビッカース硬さに対する近似的換算値

ビッカース 硬さ	ブリネル硬さ 10mm球・荷重3000kgf			ロックウェル硬さ <sup>(2)</sup>				ロックウェルスーパーフィシャル硬さ ダイヤモンド円錐圧子			シヨア硬さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	ビッカース 硬さ荷重
	標準球	Hult-gren 球	タンダステン カーバイド 球	Aスケール 荷重60kgf ダイヤモンド 円錐圧子	Bスケール 荷重100kgf 径1/16in 球	Cスケール 荷重150kgf ダイヤモンド 円錐圧子	Dスケール 荷重100kgf ダイヤモンド 円錐圧子	15-N スケール 荷重15kgf	30-N スケール 荷重30kgf	45-N スケール 荷重45kgf			
320	303	303	303	66.4	(107.0)	33.2	49.4	76.2	52.3	33.9	45	1005 (103)	320
310	294	294	294	65.8	-	31.0	48.4	75.6	51.3	32.5	-	980 (100)	310
300	284	284	284	65.2	(105.5)	29.8	47.5	74.9	50.2	31.1	42	950 (97)	300
295	280	280	280	64.8	-	29.2	47.1	74.6	49.7	30.4	-	935 (96)	295
290	275	275	275	64.5	(104.5)	28.5	46.5	74.2	49.0	29.5	41	915 (94)	290
285	270	270	270	64.2	-	27.8	46.0	73.8	48.4	28.7	-	905 (92)	285
280	265	265	265	63.8	(103.5)	27.1	45.3	73.4	47.8	27.9	40	890 (91)	280
275	261	261	261	63.5	-	26.4	44.9	73.0	47.2	27.1	-	875 (89)	275
270	256	256	256	63.1	(102.0)	25.6	44.3	72.6	46.4	26.2	38	855 (87)	270
265	252	252	252	62.7	-	24.8	43.7	72.1	45.7	25.2	-	840 (86)	265
260	247	247	247	62.4	(101.0)	24.0	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	260
255	243	243	243	62.0	-	23.1	42.2	71.1	44.2	23.2	-	805 (82)	255
250	238	238	238	61.6	99.5	22.2	41.7	70.6	43.4	22.2	36	795 (81)	250
245	233	233	233	61.2	-	21.3	41.1	70.1	42.5	21.1	-	780 (79)	245
240	228	228	228	60.7	98.1	20.3	40.3	69.6	41.7	19.9	34	765 (78)	240
230	219	219	219	-	96.7	(18.0)	-	-	-	-	33	730 (75)	230
220	209	209	209	-	95.0	(15.7)	-	-	-	-	32	695 (71)	220
210	200	200	200	-	93.4	(13.4)	-	-	-	-	30	670 (68)	210
200	190	190	190	-	91.5	(11.0)	-	-	-	-	29	635 (65)	200
190	181	181	181	-	89.5	( 8.5)	-	-	-	-	28	605 (62)	190
180	171	171	171	-	87.1	( 6.0)	-	-	-	-	26	580 (59)	180
170	162	162	162	-	85.0	( 3.0)	-	-	-	-	25	545 (56)	170
160	152	152	152	-	81.7	( 0.0)	-	-	-	-	24	515 (53)	160
150	143	143	143	-	78.7	-	-	-	-	-	22	490 (50)	150
140	133	133	133	-	75.0	-	-	-	-	-	21	455 (46)	140
130	124	124	124	-	71.2	-	-	-	-	-	20	425 (44)	130
120	114	114	114	-	66.7	-	-	-	-	-	-	390 (40)	120
110	105	105	105	-	62.3	-	-	-	-	-	-	-	110
100	95	95	95	-	56.2	-	-	-	-	-	-	-	100
95	90	90	90	-	52.0	-	-	-	-	-	-	-	95
90	86	86	86	-	48.0	-	-	-	-	-	-	-	90
85	81	81	81	-	41.0	-	-	-	-	-	-	-	85

備考：太字体の数字はASTM E 140表1による（SAE-ASM-ASTMが合同で調整したものである。）  
 注：（1）括弧（ ）を付けて示してある単位及び数値は、JIS Z 8438の換算表により psi から換算したものである。  
 なお 1MPa = 1N/mm<sup>2</sup>  
 （2）表中括弧（ ）内の数字はあまり用いられない範囲のものであり参考として示したものである。  
 （3）JISハンドブック鉄鋼より引用



## 鋼のロックウェルC硬さに対する近似的換算値 (1)

ロックウェルCスケール硬さ	ピッカース硬さ	ブリネル硬さ 10mm球・荷重3000kgf			ロックウェル硬さ <sup>(2)</sup>			ロックウェルスーパーフィシャル硬さ ダイヤモンド円錐圧子			シヨア硬さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	ロックウェルCスケール硬さ
		標準球	Hult-gren球	タンクステンカーバイド球	Aスケール 荷重60kgf ダイヤモンド 円錐圧子	Bスケール 荷重100kgf 径1/16in 球	Dスケール 荷重100kgf ダイヤモンド 円錐圧子	15-N スケール 荷重15kgf	30-N スケール 荷重30kgf	45-N スケール 荷重45kgf			
28	286	271	271	271	64・3	(104・0)	46・1	73・9	48・6	28・9	41	910 (93)	28
27	279	264	264	264	63・8	(103・0)	45・2	73・3	47・7	27・8	40	880 (90)	27
26	272	258	258	258	63・3	(102・5)	44・6	72・8	46・8	26・7	38	860 (88)	26
25	266	253	253	253	62・8	(101・5)	43・8	72・2	45・9	25・5	38	840 (86)	25
24	260	247	247	247	62・4	(101・0)	43・1	71・6	45・0	24・3	37	825 (84)	24
23	254	243	243	243	62・0	100・0	42・1	71・0	44・0	23・1	36	805 (82)	23
22	248	237	237	237	61・5	99・0	41・6	70・5	43・2	22・0	35	785 (80)	22
21	243	231	231	231	61・0	98・5	40・9	69・9	42・3	20・7	35	770 (79)	21
20	238	226	226	226	60・5	97・8	40・1	69・4	41・5	19・6	34	760 (77)	20
(18)	230	219	219	219	-	96・7	-	-	-	-	33	730 (75)	(18)
(16)	222	212	212	212	-	95・5	-	-	-	-	32	705 (72)	(16)
(14)	213	203	203	203	-	93・9	-	-	-	-	31	675 (69)	(14)
(12)	204	194	194	194	-	92・3	-	-	-	-	29	650 (66)	(12)
(10)	196	187	187	187	-	90・7	-	-	-	-	28	620 (63)	(10)
(8)	188	179	179	179	-	89・5	-	-	-	-	27	600 (61)	(8)
(6)	180	171	171	161	-	87・1	-	-	-	-	26	580 (59)	(6)
(4)	173	165	165	165	-	85・5	-	-	-	-	25	550 (56)	(4)
(2)	166	158	158	158	-	83・5	-	-	-	-	24	530 (54)	(2)
(0)	160	152	152	152	-	81・7	-	-	-	-	24	515 (53)	(0)

注： (1) 太字体の数字はASTM E 140表1による (SAE-ASM-ASTMが合同で調整したものである。)  
(2) 括弧 ( ) を付けて示してある単位及び数値は、JIS Z 8438換算表により psi から換算したものである。  
なお 1MPa = 1N/mm<sup>2</sup>  
(3) JISハンドブック鉄鋼より引用

## 常用するはめ合いの穴の寸法許容差

単位：μm

寸法の区分 (mm)		B		C		D			E			F			G		H					
をこえ	以下	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	H11	
-	3	+180 +140	+85 +60	+100	+34	+45 +20	+60	+24	+28 +14	+39	+12	+16 +6	+20	+8 +2	+12	+6	+10	+14	+25	+40	+60	
3	6	+188 +140	+100 +70	+118	+48	+60 +30	+78	+32	+38 +20	+50	+18	+22 +10	+28	+12 +4	+16	+8	+12	+18	+30	+48	+75	
6	10	+208 +150	+116 +80	+138	+62	+76 +40	+98	+40	+47 +25	+61	+22	+28 +13	+35	+14 +5	+20	+9	+15	+22	+36	+58	+90	
10	14	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+11	+18	+27	+43	+70	+110	
14	18	+150	+95			+50			+32			+16		+6								
18	24	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+13	+21	+33	+52	+84	+130	
24	30	+160	+110			+65			+40			+20		+7								
30	40	+270 +170	+182 +120	+220	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+16	+25	+39	+62	+100	+160	
40	50	+280 +180	+192 +130	+230		+80			+50			+25		+9								
50	65	+310 +190	+214 +140	+260	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+19	+30	+46	+74	+120	+190	
65	80	+320 +200	+224 +150	+270		+100			+60			+30		+10								
80	100	+360 +220	+257 +170	+310	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+22	+35	+54	+87	+140	+220	
100	120	+380 +240	+267 +180	+320		+120			+72			+36		+12								
120	140	+420 +260	+300 +200	+360																		
140	160	+440 +280	+310 +210	+370	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+25	+40	+63	+100	+160	+250	
160	180	+470 +310	+330 +230	+390		+145			+85			+43		+14								
180	200	+525 +340	+355 +240	+425																		
200	225	+565 +380	+375 +260	+445	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+29	+46	+72	+115	+185	+290	
225	250	+605 +420	+395 +280	+465		+170			+100			+50		+15								
250	280	+690 +480	+430 +300	+510	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+32	+52	+81	+130	+210	+320	
280	315	+750 +540	+460 +330	+540		+190			+110			+56		+17								
315	355	+830 +600	+500 +360	+590	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+36	+57	+89	+140	+230	+360	
355	400	+910 +680	+540 +400	+630		+210			+125			+62		+18								
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+40	+63	+97	+155	+250	+400	
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730		+230			+135			+68		+20								

備考 表中の各段で、上側の数値は上ノ寸法許容差、下側の数値は下ノ寸法許容差を示す。

# 常用するはめ合いの穴の寸法許容差

単位：μm

寸法の区分 (mm)		Js				K		M		N		P		R	S	T	U	X	
をこえ	以下	Js6	Js7	Js8	Js9	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7	
-	3	±3	±5	±7	±12.5	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	±4	±6	±9	±15	+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	±4.5	±7.5	±11	±18	+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	±5.5	±9	±13.5	±21.5	+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	±6.5	±10.5	±16.5	±26	+2 -11	+6 -15	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-	-33	-46	
24	30															-54	-67		
30	40	±8	±12.5	±19.5	±31	+3 -13	+7 -18	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	-25 -50	-31 -59	-39	-51	-	
40	50															-64	-76	-61	-86
50	65	±9.5	±15	±23	±37	+4 -15	+9 -21	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	-30	-42	-55	-76	-	
65	80													-60	-72	-85	-106	-91	-121
80	100	±11	±17.5	±27	±43.5	+4 -18	+10 -25	-6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-21 -59	-38	-58	-78	-111	-	
100	120													-73	-93	-113	-146	-131	-166
120	140	±12.5	±20	±31.5	±50	+4 -21	+12 -28	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	-48	-77	-107	-	-	
140	160													-88	-117	-147	-	-	
160	180													-90	-125	-159	-	-	
180	200	±14.5	±23	±36	±57.5	+5 -24	+13 -33	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	-60	-105	-	-	-	
200	225													-106	-151	-	-		
225	250													-63	-113	-	-		
250	280	±16	±26	±40.5	±65	+5 -27	+16 -36	-9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	-74	-	-	-	-	
280	315													-126	-130	-	-		
315	355	±18	±28.5	±44.5	±70	+7 -29	+17 -40	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -93	-87	-	-	-	-	
355	400													-144	-150	-	-		
400	450													-103	-166	-	-		
450	500	±20	±31.5	±48.5	±77.5	+8 -32	+18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	-109	-172	-	-	-	

備考 表中の各段で、上側の数値は上ノ寸法許容差、下側の数値は下ノ寸法許容差を示す。

## 常用するはめ合いの軸の寸法許容差

単位：μm

寸法の区分 (mm)		js				k		m		n	p	r	s	t	u	x
をこえ	以下	js5	js6	js7	js8	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
-	3	±2	±3	±5	±7	+4 0	+6	+6 +2	+8	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-	+24 +18	+26 +20
3	6	±2.5	±4	±6	±9	+6 +1	+9	+9 +4	+12	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-	+31 +23	+36 +28
6	10	±3	±4.5	±7.5	±11	+7 +1	+10	+12 +6	+15	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-	+37 +28	+43 +34
10	14	±4	±5.5	±9	±13.5	+9 +1	+12	+15 +7	+18	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-	+44 +33	+51
14	18															+40
18	24	±4.5	±6.5	±10.5	±16.5	+11 +2	+15	+17 +8	+21	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-	+54	+67
24	30													+41	+48	+77
30	40	±5.5	±8	±12.5	±19.5	+13 +2	+18	+20 +9	+25	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64	+76	-
40	50													+48	+60	+86
50	65	±6.5	±9.5	±15	±23	+15 +2	+21	+24 +11	+30	+30 +20	+51 +32	+60	+72	+85	+106	-
65	80											+41	+53	+66	+87	
80	100	±7.5	±11	±17.5	±27	+18 +3	+25	+28 +13	+35	+45 +23	+59 +37	+73	+93	+113	+146	-
100	120											+51	+71	+104	+124	
120	140	±9	±12.5	±20	±31.5	+21 +3	+28	+33 +15	+40	+52 +27	+68 +43	+88	+117	+147	-	-
140	160											+63	+92	+122	+159	
160	180											+65	+100	+134	+171	
180	200	±10	±14.5	±23	±36	+24 +4	+33	+37 +17	+46	+60 +31	+79 +50	+93	+133	+171	-	-
200	225											+68	+108	+146	+199	
225	250											+84	+140	+199	+267	
250	280	±11.5	±16	±26	±40.5	+27 +4	+36	+43 +20	+52	+66 +34	+88 +56	+126	-	-	-	-
280	315											+94	+130	+198	+267	
315	355	±12.5	±18	±28.5	±44.5	+29 +4	+40	+46 +21	+57	+73 +37	+98 +62	+144	-	-	-	-
355	400											+108	+150	+214	+282	
400	450	±13.5	±20	±31.5	±48.5	+32 +5	+45	+50 +23	+63	+80 +40	+108 +68	+166	-	-	-	-
450	500											+126	+172	+240	+308	

備考 表中の各段で、上側の数値は上ノ寸法許容差、下側の数値は下ノ寸法許容差を示す。

# 常用するはめ合いの軸の寸法許容差

単位：μm

寸法の区分 (mm)		b	c	d		e			f			g		h						
をこえ	以下	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
-	3	-140 -165	-60 -85	-20 -34 -45		-14 -24 -28 -39			-6 -12 -16 -20			-2 -6 -8		0 -4 -6 -10 -14 -25 -40 -60						
3	6	-140 -170	-70 -100	-30 -48 -60		-20 -32 -38 -50			-10 -18 -22 -28			-4 -9 -12		0 -5 -8 -12 -18 -30 -48 -75						
6	10	-150 -186	-80 -116	-40 -62 -76		-25 -40 -47 -61			-13 -22 -28 -35			-5 -11 -14		0 -6 -9 -15 -22 -36 -58 -90						
10	14	-150 -193	-95 -138	-50 -77 -93		-32 -50 -59 -75			-16 -27 -34 -43			-6 -14 -17		0 -8 -11 -18 -27 -43 -70 -110						
14	18	-160 -212	-110 -162	-65 -98 -117		-40 -61 -73 -92			-20 -33 -41 -53			-7 -16 -20		0 -9 -13 -21 -33 -52 -84 -130						
18	24	-170 -232	-120 -182	-80 -119 -142		-50 -75 -89 -112			-25 -41 -50 -64			-9 -20 -25		0 -11 -16 -25 -39 -62 -100 -160						
24	30	-180 -242	-130 -192	-100 -146 -174		-60 -90 -106 -134			-30 -49 -60 -76			-10 -23 -29		0 -13 -19 -30 -46 -74 -120 -190						
30	40	-190 -264	-140 -214	-120 -174 -207		-72 -107 -126 -159			-36 -58 -71 -90			-12 -27 -34		0 -15 -22 -35 -54 -87 -140 -220						
40	50	-200 -274	-150 -224	-145 -208 -245		-85 -125 -148 -185			-43 -68 -83 -106			-14 -32 -39		0 -18 -25 -40 -63 -100 -160 -250						
50	65	-220 -307	-170 -257	-170 -242 -285		-100 -146 -172 -215			-50 -79 -96 -122			-15 -35 -44		0 -20 -29 -46 -72 -115 -185 -290						
65	80	-240 -327	-180 -267	-190 -271 -320		-110 -162 -191 -240			-56 -88 -108 -137			-17 -40 -49		0 -23 -32 -52 -81 -130 -210 -320						
80	100	-260 -360	-200 -300	-210 -299 -350		-125 -182 -214 -265			-62 -98 -119 -151			-18 -43 -54		0 -25 -36 -57 -89 -140 -230 -260						
100	120	-280 -380	-210 -310	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
120	140	-310 -410	-230 -330	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
140	160	-340 -455	-240 -355	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
160	180	-380 -495	-260 -375	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
180	200	-420 -535	-280 -395	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
200	225	-480 -610	-300 -430	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
225	250	-540 -670	-330 -460	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
250	280	-600 -710	-360 -500	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
280	315	-680 -820	-400 -540	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
315	355	-760 -915	-440 -595	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
355	400	-840 -995	-480 -635	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
400	450	-840 -995	-480 -635	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
450	500	-840 -995	-480 -635	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						

備考 表中の各段で、上側の数値は上ノ寸法許容差、下側の数値は下ノ寸法許容差を示す。



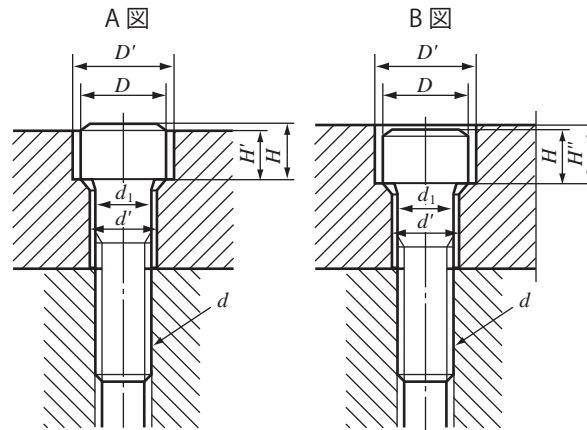
## メートル並目および細目ネジのピッチと下穴参考ドリル寸法

単位：mm

ネジの呼び	ピッチ				下穴参考ドリル径	
	並目	細目			並目	ヘリサート
M1	0.25	0.2			0.75	
M1.1	0.25	0.2			0.85	
M1.2	0.25	0.2			0.95	
M1.4	0.3	0.2			1.1	
M1.6	0.35	0.2			1.25	
M1.8	0.35	0.2			1.45	
M2	0.4	0.25			1.6	2.1
M2.2	0.45	0.25			1.75	2.4
M2.5	0.45	0.35			2.1	2.6
M3	0.5	0.35			2.5	3.1
M3.5	0.6	0.35			2.9	3.7
M4	0.7	0.5			3.3	4.2
M4.5	0.75	0.5			3.8	3.6
M5	0.8	0.5			4.2	5.2
M6	1	0.75			5	6.3
M8	1.25	0.75	1		6.8	8.4
M10	1.5	0.75	1	1.25	8.5	10.5
M12	1.75	1	1.25	1.5	10.3	12.5
M14	2	1	1.25	1.5	12	14.5
M16	2	1	1.5	1.5	14	16.5
M18	2.5	1	1.5	2	15.5	19
M20	2.5	1	1.5	2	17.5	21
M22	2.5	1	1.5	2	19.5	23
M24	3	1	1.5	2	21	25
M27	3	1	1.5	2	24	28
M30	3.5	1	1.5	2	26.5	31

JISB0205.0207抜粋

次に記載することがらは、参考のために示すものであって、規格の一部ではない。



## 六角穴付きボルトに対するざぐりおよびボルト穴の寸法

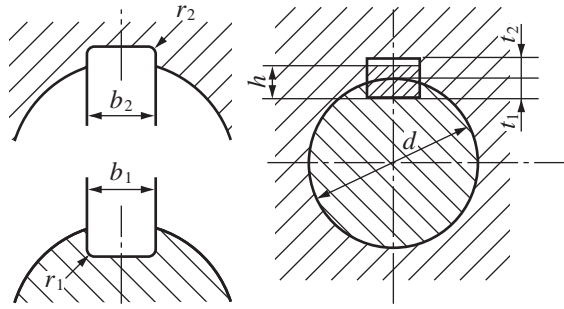
単位: mm

ねじの呼び ( <i>d</i> )	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52
<i>d<sub>i</sub></i>	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52
<i>d'</i>	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	14	16	18	20	22	24	26	30	33	36	39	42	45	48	52	56
<i>D</i>	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45	50	54	58	63	68	72	78
<i>D'</i>	6.5	8	9.5	11	14	17.5	20	23	26	29	32	35	39	43	48	54	58	62	67	72	76	82
<i>H</i>	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52
<i>H'</i>	2.7	3.6	4.6	5.5	7.4	9.2	11	12.8	14.5	16.5	18.5	20.5	22.5	25	28	31	34	37	39	42	45	49
<i>H''</i>	3.3	4.4	5.4	6.5	8.6	10.8	13	15.2	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	29	32	35	38	41	44	47	50	54

備考 上表のボルト穴径 (*d'*) は、JIS B 1001 (ボルト穴径及びざぐり径) のボルト穴径2級による。

# 平行キ一用キ一溝の形状及び寸法

キ一溝の断面

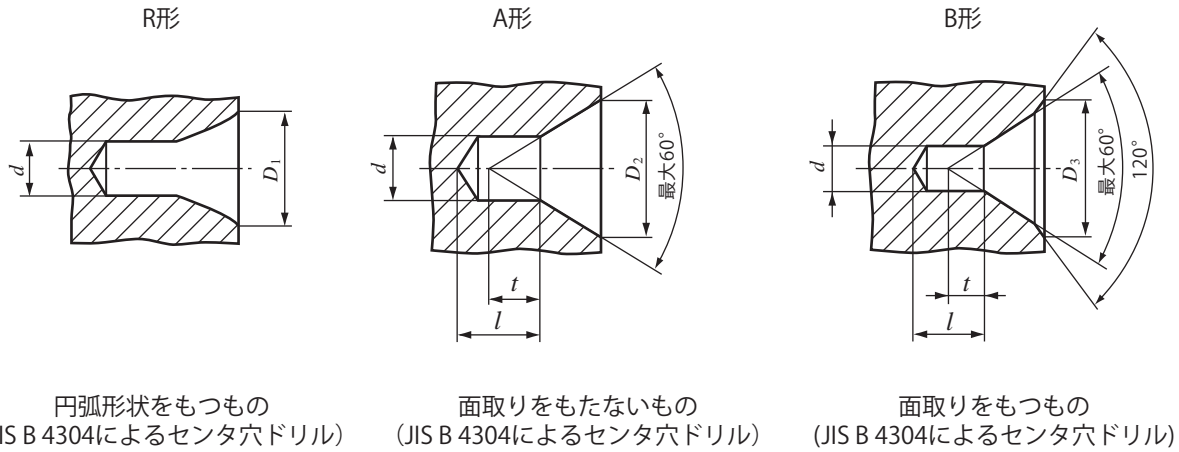


単位：mm

キ一の呼び寸法 $b \times h$	$b_1$ 及び $b_2$ の基準寸法	滑動形		普通形		締込み形	$r_1$ 及び $r_2$	$r_1$ の基準寸法	$r_2$ の基準寸法	$h_1$ 及び $h_2$ の許容差	対応する軸(穴)径 $d$ (参考)	対応するKGギヤの穴径
		$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	$b_1$ 及び $b_2$						
		許容差(H9)	許容差(D10)	許容差(N9)	許容差(Js9)	許容差(P9)						
2×2	2	+0.025	+0.060	-0.004	±0.0125	-0.006	0.08 ~ 0.16	1.2	1.0	+0.1 0	6 ~ 8	
3×3	3	0	+0.020	-0.029	-0.031	8 ~ 10		1.8	1.4		8,10	
4×4	4	+0.030 0	+0.078 -0.030	0 -0.030	±0.0150	-0.012 -0.042		10 ~ 12	2.5		1.8	12
5×5	5						12 ~ 17	14,15,16				
6×6	6						17 ~ 22	18,20,22				
(7×7)	7	+0.036 0	+0.098 +0.040	0 -0.036	±0.0180	-0.015 -0.051	0.16 ~ 0.25	4.0	3.3	+0.2 0	20 ~ 25	
8×7	8							22 ~ 30	25,28,30			
10×8	10							30 ~ 38	32,35			
12×8	12	+0.043 0	+0.120 +0.050	0 -0.043	±0.0215	-0.018 -0.061	0.25 ~ 0.40	5.0	3.3	+0.3 0	38 ~ 44	40
14×9	14							44 ~ 50	45,50			
(15×10)	15							50 ~ 55				
16×10	16	+0.052 0	+0.149 +0.065	0 -0.052	±0.0260	-0.022 -0.074	0.40 ~ 0.60	6.0	4.3	+0.3 0	50 ~ 58	
18×11	18							58 ~ 65				
20×12	20							65 ~ 75				
22×14	22	+0.062 0	+0.180 +0.080	0 -0.062	±0.0310	-0.026 -0.088	0.70 ~ 1.00	7.0	4.4	+0.3 0	75 ~ 85	
(24×16)	24							80 ~ 90				
25×14	25							85 ~ 95				
28×16	28	+0.074 0	+0.220 +0.100	0 -0.072	±0.0370	-0.032 -0.106	1.20 ~ 1.60	9.0	5.4	+0.3 0	95 ~ 110	
32×18	32							110 ~ 130				
(35×22)	35							125 ~ 140				
36×20	36	+0.087 0	+0.260 +0.120	0 -0.087	±0.0435	-0.037 -0.124	2.00 ~ 2.50	10.0	6.4	+0.3 0	130 ~ 150	
(38×24)	38							140 ~ 160				
40×22	40							150 ~ 170				
(42×26)	42	+0.074 0	+0.220 +0.100	0 -0.072	±0.0370	-0.032 -0.106	1.20 ~ 1.60	11.0	7.4	+0.3 0	160 ~ 180	
45×25	45							170 ~ 200				
50×28	50							200 ~ 230				
56×32	56	+0.087 0	+0.260 +0.120	0 -0.087	±0.0435	-0.037 -0.124	2.00 ~ 2.50	11.0	11.4	+0.3 0	230 ~ 260	
63×32	63							260 ~ 290				
70×36	70							290 ~ 330				
80×40	80	+0.087 0	+0.260 +0.120	0 -0.087	±0.0435	-0.037 -0.124	2.00 ~ 2.50	12.0	12.4	+0.3 0	330 ~ 380	
90×45	90							380 ~ 440				
100×50	100							440 ~ 500				

JIS B1301準拠

センタ穴旧 JIS B1011



注\*: 寸法 l は、センタ穴ドリルの長さに基づくが、t よりも短くてはならない。

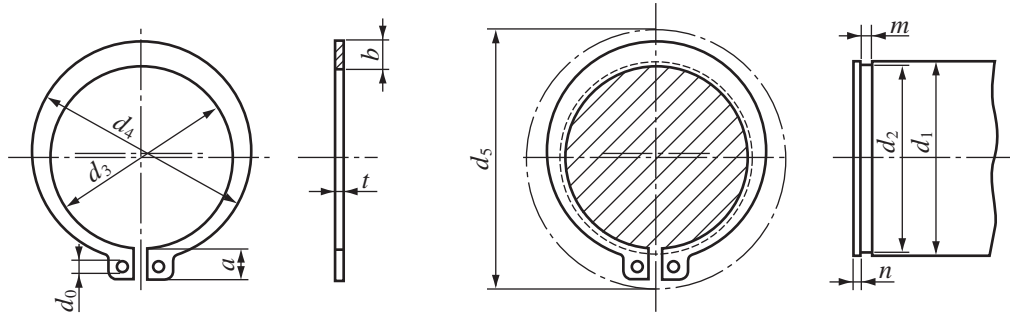
推奨するセンタ穴の寸法

単位: mm

d 呼び	種類				
	R 形 JIS B 4304による	A 形 JIS B 4304による		B 形 JIS B 4304による	
	D <sub>1</sub> 呼び	D <sub>2</sub> 呼び	t 参考	D <sub>3</sub> 呼び	t 参考
(0.5)		1.06	0.5		
(0.63)		1.32	0.6		
(0.8)		1.70	0.7		
1.0	2.12	2.12	0.9	3.15	0.9
(1.25)	2.65	2.65	1.1	4	1.1
1.6	3.35	3.35	1.4	5	1.4
2.0	4.25	4.25	1.8	6.3	1.8
2.5	5.3	5.30	2.2	8	2.2
3.15	6.7	6.70	2.8	10	2.8
4.0	8.5	8.50	3.5	12.5	3.5
(5.0)	10.6	10.60	4.4	16	4.4
6.3	13.2	13.20	5.5	18	5.5
(8.0)	17.0	17.00	7.0	22.4	7.0
10.0	21.2	21.20	8.7	28	8.7

備考 括弧を付けて示した呼びのものは、なるべく用いない。

# C形止め輪軸用 (参考)



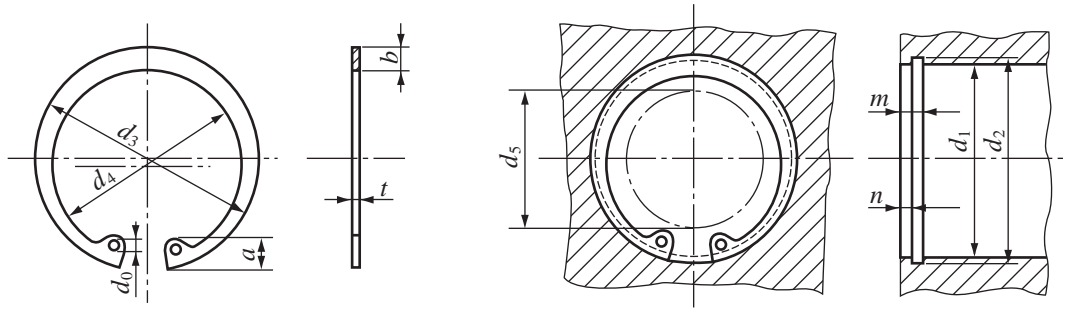
直径 $d$ の穴の位置は、止め輪を適用する軸に入れたとき、みぞにかくれないようにする。

$d_5$ は、軸にはめるときの外周の最大径。

単位：mm

呼び		止め輪							適用する軸 (参考)						
1	2	$d_3$		$t$		$b$	$a$	$d_0$ (最小)	$d_5$	$d_1$	$d_2$		$m$		$n$ (最小)
		基準寸法	許容差	基準寸法	許容差						基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	
10	11	9.3	±0.15	1	±0.05	1.6	3	1.2	17	10	9.6	0 -0.09	1.15	0 -0.11	1.5
		10.2				1.8	3.1		18	11	10.5				
	12	11.1	1.8			3.2	1.5	19	12	11.5					
	14	12.9	2			3.4	22	14	13.4						
	15	13.8	2.1			3.5	23	15	14.3						
	16	14.7	2.2			3.6	24	16	15.2						
	17	15.7	2.2			3.7	25	17	16.2						
	18	16.5	2.6			3.8	26	18	17						
	19	17.5	2.7			3.8	27	19	18						
	20	18.5	2.7			3.9	CC	20	19						
22	20.5	2.7	4.1	31	22	21									
12	24	22.2	±0.18	1.2	±0.06	3.1	4.2	2	33	24	22.9	0 -0.21	1.35	0 -0.25	1.75
		23.2				3.1	4.3		34	25	23.9				
	25	24.2				3.1	4.4	35	26	24.9					
	28	25.9				3.1	4.6	38	28	26.6					
	30	27.9				3.5	4.8	40	30	28.6					
	32	29.6				3.5	5	43	32	30.3					
	35	32.2				4	5.4	46	35	33					
	36	33.2				4	5.4	47	36	34					
	38	35.2				4.5	5.6	50	38	36					
	40	37				4.5	5.8	53	40	38					
14	42	38.5	±0.25	1.8	±0.07	4.5	6.2	2.5	55	42	39.5	0 -0.25	1.95	0 -0.25	2
		41.5				4.8	6.3		58	45	42.5				
	45	44.5				4.8	6.5	62	48	45.5					
	50	45.8				5	6.7	64	50	47					
	55	50.8				5	7	70	55	52					
	56	51.8				5	7	71	56	53					
	60	55.8				5.5	7.2	75	60	57					
	65	60.8				6.4	7.4	81	65	62					
	70	65.5				6.4	7.8	86	70	67					
	75	70.5				7	7.9	92	75	72					
16	74.5	74.5	±0.4	2	±0.08	7.4	8.2	3	97	80	76.5	0 -0.3	2.2	0 -0.35	2.7
		79.5				8	8.4		103	85	81.5				
	85	79.5				8	8.7	108	90	86.5					
	90	84.5				8.6	9.1	114	95	91.5					
	95	89.5				9	9.5	119	100	96.5					
	100	94.5				9.5	9.8	125	105	101					
	110	103				9.5	10	131	110	106					
	120	113				10.3	10.9	143	120	116					
	110	103				9.5	10	131	110	106					
	120	113				10.3	10.9	143	120	116					

### C形止め輪穴用 (参考)



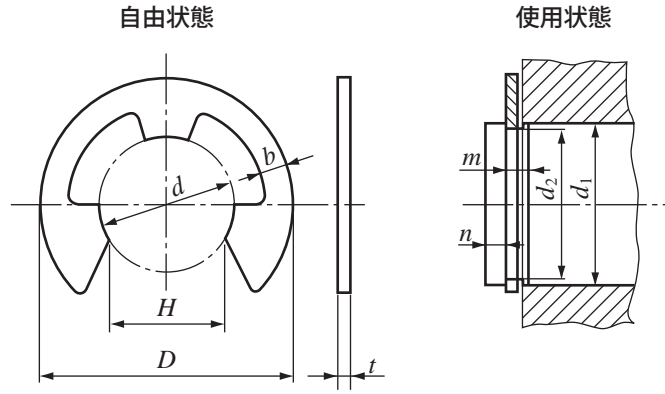
直径 $d_0$ の穴の位置は、止め輪を適用する穴に入れたとき、みぞにかくれないようにする。

$d_5$ は、穴にはめるときの内周の最小径。

単位：mm

呼び		止め輪							適用する穴 (参考)																				
		$d_s$		$t$		$b$	$a$	$d_0$	$d_s$	$d_1$	$d_2$		$m$		$n$ (最小)														
1	2	基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	約	約	最小			基準寸法	許容差	基準寸法	許容差															
10		10.7	±0.18	1	±0.05	1.8	3.1	1.2	3	10	10.4	+0.11 0	1.15	1.5															
11		11.8				1.8	3.2		1.5	4	11					11.4													
12		13.0				1.8	3.3			5	12					12.5													
13		14.1				2.0	3.6	1.7	6	13	13.6					8	15	15.7											
									14		15.1								2.0	3.6	8	16	16.8						
15		16.2				±0.20	1.2	±0.06	2.0	3.7	2					9	17	17.8	+0.21 0	1.35	1.5								
16		17.3							2.0	3.8						1.5	10	18					19.0						
17		18.3							2.5	4.0							11	19					20.0						
18		19.5							1.2	±0.06	2					2.5	4.0	1.7					12	20	21.0	+0.25 0	1.75	+0.14 0	
19		20.5														2.5	4.1						13	22	23.0				
20		21.5	±0.25	1.6	±0.07				2.5	4.3	2.5	15	24	25.2	+0.30 0	2.2	2												
21		22.5							3.0	4.4		1.5	16	25									26.2						
22		23.5							3.0	4.6			16	26									27.2						
23		24.5							1.2	±0.06	2	3.0	4.6	1.7									18	28	29.4	+0.25 0	1.95	2	
24		25.9										3.0	4.7										20	30	31.4				
25		26.9				±0.4	1.8	±0.07	3.5	5.2	2.5	21	32	33.7					+0.35 0	2.2	2.5								
26		27.9							3.5	5.2		1.5	24	35									37.0						
27		28.9							3.5	5.2			25	36									38.0						
28		30.1							1.2	±0.06	2	4.0	5.3	1.7									26	37	39.0	+0.30 0	2.7	2.5	
29		31.1										4.0	5.7										28	40	42.5				
30		32.1	±0.45	2	±0.08				4.0	5.8	2.5	30	42	44.5	+0.35 0	3.2	3												
31		33.1							4.5	5.9		1.5	33	45									47.5						
32		34.4							4.5	6.1			34	47									49.5	+0.35 0	3.2	3			
33		35.4							1.2	±0.06	2	4.5	6.2	1.7									35					48	50.5
34		36.4										4.5	6.5										37	50	53.0				
35		37.8				±0.55	2.5	±0.09	5.1	6.5	3	39	52	55.0					+0.54 0	4.2	4								
36		38.8							5.1	6.5		1.5	41	55									58.0						
37		39.8							5.1	6.6			42	56									59.0	+0.35 0	3.2	3			
38		40.8							5.5	6.8	1.7	46	60	63.0															
39		41.8							1.2	±0.06		2	5.5	6.9									1.7	48	62	65.0	+0.35 0	3.2	3
40		42.8	5.5	6.9	49						63		66.0																
41		43.8	±0.65	3	±0.09				5.5	7.0	3	50	65	68.0	+0.63 0	4.2	4												
42		44.8							6.0	7.4		1.5	53	68									71.0						
43		45.8							6.0	7.4			1.7	55									70	73.0	+0.35 0	3.2	3		
44		46.8							6.6	7.4	57	72		75.0									+0.35 0	3.2					3
45		47.8				6.6	7.8	60	75	78.0	+0.35 0	3.2	3																
46		48.8				1.2	±0.06	2	7.0	8.0									1.7	64	80	83.5	+0.35 0	3.2	3				
47		49.8							7.0	8.0	69	85	88.5	+0.35 0						3.2	3								
48		50.8				±0.55	3	±0.09	7.6	8.3	3	73	90						93.5				+0.54 0	4.2	4				
49		51.8							8.0	8.5		1.5	77	95					98.5										
50		52.8							8.3	8.8			82	100					103.5	+0.54 0	4.2	4							
51		53.8	8.9	9.1	1.7				86	105	109.0																		
52		54.8	1.2	±0.06					2	8.9	10.2	1.7	89	110	114.0	+0.54 0	4.2	4											
53		55.8			8.9					10.2	90		112	116.0	+0.54 0					4.2	4								
54		56.8	±0.65	4	±0.09				9.5	10.2	3	94	115	119.0		+0.63 0	4.2	4											
55		57.8							9.5	10.7		1.5	98	120	124.0														
56		58.8							9.5	10.7			1.7	98	120					124.0	+0.63 0	4.2					4		
57		59.8							10.0	10.7	103	125		129.0	+0.63 0					4.2									4
58		60.8				1.2	±0.06	2	10.0	10.7	1.7	103	125	129.0							+0.63 0	4.2	4						
59		61.8							10.0	10.7		103	125	129.0	+0.63 0					4.2					4				

# E 形止め輪 (参考)



備考 形状は、一例を示す。

単位：mm

呼び	止め輪										適用する軸 (参考)						
	d		D		H		t		b		d <sub>2</sub> の区分		d <sub>2</sub>		m		n (最小)
	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差	約	を越え	以下	基準 寸法	許容差	基準 寸法	許容差		
0.8	0.8	0 -0.08	2	±0.1	0.7	0 -0.25	0.2	±0.02	0.3	1	1.4	0.8	+0.05 0	0.3	+0.05 0	0.4	
1.2	1.2	0 -0.09	3	±0.2	1		0.3	±0.025	0.4	1.4	2	1.2	+0.06 0	0.4		+0.1 0	0.6
1.5	1.5		4		1.3		0.4	0.6	2	2.5	1.5	+0.09 0		0.5			+0.14 0
2	2		5		1.7	0.4	0.7	2.5	3.2	2	+0.11 0			1.15	2		
2.5	2.5	6	2.1	0.4	0.8	3.2	4	2.5	+0.13 0	1.75			3				
3	3	7	2.6	0.6	0.9	4	5	3				+0.13 0				2.2	4
4	4	9	3.5	0.6	1.1	5	7	4			+0.13 0			2.2	4		
5	5	11	4.3	0	1.2	6	8	5	+0.13 0	2.2			4				
6	6	12	5.2	-0.3	1.4	7	9	6				+0.13 0				2.2	4
7	7	14	6.1	0 -0.35	1.6	8	11	7			+0.13 0			2.2	4		
8	8	16	6.9		0.8	1.8	9	12	8	+0.13 0			2.2				
9	9	18	7.8		0.8	2	10	14	9			+0.13 0				2.2	4
10	10	20	8.7	1	2.2	11	15	10	+0.13 0		2.2			4			
12	12	23	10.4	1	2.4	13	18	12		+0.13 0			2.2		4		
15	15	29	13	0	2.8	16	24	15				+0.13 0				2.2	4
19	19	37	16.5	-0.45	4	20	31	19	+0.13 0		2.2			4			
24	24	44	20.8	0 -0.5	5	25	38	24		+0.13 0			2.2		4		

# Reference data

## Conversion table for SI units (International System of Units)

	N	dyn	kgf
Force	1	$1 \times 10^5$	$1.01972 \times 10^{-1}$
	$1 \times 10^{-5}$	1	$1.01972 \times 10^{-6}$
	9.806 65	$9.80665 \times 10^5$	1

	Pa	bar	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmH <sub>2</sub> O	mmHg or Torr
Pressure	1	$1 \times 10^{-5}$	$1.01972 \times 10^{-5}$	$9.86923 \times 10^{-6}$	$1.01972 \times 10^{-1}$	$7.50062 \times 10^{-3}$
	$1 \times 10^5$	1	1.019 72	$9.86923 \times 10^{-1}$	$1.01972 \times 10^4$	$7.50062 \times 10^2$
	$9.80665 \times 10^4$	$9.80665 \times 10^{-1}$	1	$9.67841 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^4$	$7.35559 \times 10^2$
	$1.01325 \times 10^5$	1.013 25	1.033 23	1	$1.03323 \times 10^4$	$7.60000 \times 10^2$
	9.806 65	$9.80665 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$9.67841 \times 10^{-5}$	1	$7.35559 \times 10^{-2}$
	$1.33322 \times 10^2$	$1.33322 \times 10^{-3}$	$1.35951 \times 10^{-3}$	$1.31579 \times 10^{-3}$	$1.35951 \times 10$	1

Note 1Pa=1N/m<sup>2</sup>

	Pa	Mpa or N/mm <sup>2</sup>	kgf/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
Stress	1	$1 \times 10^{-6}$	$1.01972 \times 10^{-7}$	$1.01972 \times 10^{-5}$
	$1 \times 10^6$	1	$1.01972 \times 10^{-1}$	$1.01972 \times 10$
	$9.80665 \times 10^6$	9.806 65	1	$1 \times 10^2$
	$9.80665 \times 10^4$	$9.80665 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2}$	1

	Pa·s	cP	P
Coefficient of viscosity	1	$1 \times 10^3$	$1 \times 10$
	$1 \times 10^{-3}$	1	$1 \times 10^{-2}$
	$1 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^2$	1

Note 1P = 1dyn·s/cm<sup>2</sup> = 1g/cm·S,  
1Pa·s = 1N·s/m<sup>2</sup>, 1cP = 1mPa·s



# Hardness conversion table

Approximate conversion values compared with Vickers hardness of Steel

Vickers hardness	Brinell hardness 10 mm ball 3000kgf			Rockwell hardness <sup>(2)</sup>				Rockwell superficial hardness diamond cone penetrator			Shore hardness	Tensile strength (Approx. value) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Vickers hardness Load
	Standard ball	Hult-gren ball	Tungsten carbide ball	Scale A Load 60kgf Diamond cone penetrator	Scale B Load 100kgf 1/16 inch Ball	Scale C Load 150kgf Diamond cone penetrator	Scale D Load 100kgf Diamond cone penetrator	15-N Scale Load 15 kgf	30-N Scale Load 30 kgf	45-N Scale Load 45 kgf			
940	-	-	-	85.6	-	68.0	76.9	93.2	84.4	75.4	97	-	940
920	-	-	-	85.3	-	67.5	76.5	93.0	84.0	74.8	96	-	920
900	-	-	-	85.0	-	67.0	76.1	92.9	83.6	74.2	95	-	900
880	-	-	(767)	84.7	-	66.4	75.7	92.7	83.1	73.6	93	-	880
860	-	-	(757)	84.4	-	65.9	75.3	92.5	82.7	73.1	92	-	860
840	-	-	(745)	84.1	-	65.3	74.8	92.3	82.2	72.2	91	-	840
820	-	-	(733)	83.8	-	64.7	74.3	92.1	81.7	71.8	90	-	820
800	-	-	(722)	83.4	-	64.0	73.8	91.8	81.1	71.0	88	-	800
780	-	-	(710)	83.0	-	63.3	73.3	91.5	80.4	70.2	87	-	780
760	-	-	(698)	82.6	-	62.5	72.6	91.2	79.7	69.4	86	-	760
740	-	-	(684)	82.2	-	61.8	72.1	91.0	79.1	68.6	84	-	740
720	-	-	(670)	81.8	-	61.0	71.5	90.7	78.4	67.7	83	-	720
700	-	615	(656)	81.3	-	60.1	70.8	90.3	77.6	66.7	81	-	700
690	-	610	(647)	81.1	-	59.7	70.5	90.1	77.2	66.2	-	-	690
680	-	603	(638)	80.8	-	59.2	70.1	89.8	76.8	65.7	80	-	680
670	-	597	630	80.6	-	58.8	69.8	89.7	76.4	65.3	-	-	670
660	-	590	620	80.3	-	58.3	69.4	89.5	75.9	64.7	79	-	660
650	-	585	611	80.0	-	57.8	69.0	89.2	75.5	64.1	-	-	650
640	-	578	601	79.8	-	57.3	68.7	89.0	75.1	63.5	77	-	640
630	-	571	591	79.5	-	56.8	68.3	88.8	74.6	63.0	-	-	630
620	-	564	582	79.2	-	56.3	67.9	88.5	74.2	62.4	75	-	620
610	-	557	573	78.9	-	55.7	67.5	88.2	73.6	61.7	-	-	610
600	-	550	564	78.6	-	55.2	67.0	88.0	73.2	61.2	74	-	600
590	-	542	554	78.4	-	54.7	66.7	87.8	72.7	60.5	-	2055 (210)	590
580	-	535	545	78.0	-	54.1	66.2	87.5	72.1	59.9	72	2020 (206)	580
570	-	527	535	77.8	-	53.6	65.8	87.2	71.7	59.3	-	1985 (202)	570
560	-	519	525	77.4	-	53.0	65.4	86.9	71.2	58.6	71	1950 (199)	560
550	(505)	512	517	77.0	-	52.3	64.8	86.6	70.5	57.8	-	1905 (194)	550
540	(496)	503	507	76.7	-	51.7	64.4	86.3	70.0	57.0	69	1860 (190)	540
530	(488)	495	497	76.4	-	51.1	63.9	86.0	69.5	56.2	-	1825 (186)	530
520	(480)	487	488	76.1	-	50.5	63.5	85.7	69.0	55.6	67	1795 (183)	520
510	(473)	479	479	75.7	-	49.8	62.9	85.4	68.3	54.7	-	1750 (179)	510
500	(465)	471	471	75.3	-	49.1	62.2	85.0	67.7	53.9	66	1705 (174)	500
490	(456)	460	460	74.9	-	48.4	61.6	84.7	67.1	53.1	-	1660 (169)	490
480	448	452	452	74.5	-	47.7	61.3	84.3	66.4	52.2	64	1620 (165)	480
470	441	442	442	74.1	-	46.9	60.7	83.9	65.7	51.3	-	1570 (160)	470
460	433	433	433	73.6	-	46.1	60.1	83.6	64.9	50.4	62	1530 (156)	460
450	425	425	425	73.3	-	45.3	59.4	83.2	64.3	49.4	-	1495 (153)	450
440	415	415	415	72.8	-	44.5	58.8	82.8	63.5	48.4	59	1460 (149)	440
430	405	405	405	72.3	-	43.6	58.2	82.3	62.7	47.4	-	1410 (144)	430
420	397	397	397	71.8	-	42.7	57.5	81.8	61.9	46.4	57	1370 (140)	420
410	388	388	388	71.4	-	41.8	56.8	81.4	61.1	45.3	-	1330 (136)	410
400	379	379	379	70.8	-	40.8	56.0	81.0	60.2	44.1	55	1290 (131)	400
390	369	369	369	70.3	-	39.8	55.2	80.3	59.3	42.9	-	1240 (127)	390
380	360	360	380	69.8	(110.0)	38.8	54.4	79.8	58.4	41.7	52	1205 (123)	380
370	350	350	350	69.2	-	37.7	53.6	79.2	57.4	40.4	-	1170 (120)	370
360	341	341	341	68.7	(109.0)	36.6	52.8	78.6	56.4	39.1	50	1130 (115)	360
350	331	331	331	68.1	-	35.5	51.9	78.0	55.4	37.8	-	1095 (112)	350
340	322	322	322	67.6	(108.0)	34.4	51.1	77.4	54.4	36.5	47	1070 (109)	340
330	313	313	313	67.0	-	33.3	50.2	76.8	53.6	35.2	-	1035 (105)	330

Approximate conversion values compared with Vickers hardness for Steel

Vickers hardness	Brinell hardness 10 mm ball 3000kgf			Rockwell hardness <sup>(2)</sup>				Rockwell superficial hardness diamond cone penetrator			Shore hardness	Tensile strength (Approx. value) MPa ( <sup>(1)</sup> )	Vickers hardness Load
	Standard ball	Hult-gren ball	Tungsten carbide ball	Scale A Load 60kgf Diamond cone penetrator	Scale B Load 100kgf 1/16 inch Ball	Scale C Load 150kgf Diamond cone penetrator	Scale D Load 100kgf Diamond cone penetrator	15-N Scale Load 15 kgf	30-N Scale Load 30 kgf	45-N Scale Load 45 kgf			
320	303	303	303	66.4	(107.0)	33.2	49.4	76.2	52.3	33.9	45	1005 (103)	320
310	294	294	294	65.8	-	31.0	48.4	75.6	51.3	32.5	-	980 (100)	310
300	284	284	284	65.2	(105.5)	29.8	47.5	74.9	50.2	31.1	42	950 (97)	300
295	280	280	280	64.8	-	29.2	47.1	74.6	49.7	30.4	-	935 (96)	295
290	275	275	275	64.5	(104.5)	28.5	46.5	74.2	49.0	29.5	41	915 (94)	290
285	270	270	270	64.2	-	27.8	46.0	73.8	48.4	28.7	-	905 (92)	285
280	265	265	265	63.8	(103.5)	27.1	45.3	73.4	47.8	27.9	40	890 (91)	280
275	261	261	261	63.5	-	26.4	44.9	73.0	47.2	27.1	-	875 (89)	275
270	256	256	256	63.1	(102.0)	25.6	44.3	72.6	46.4	26.2	38	855 (87)	270
265	252	252	252	62.7	-	24.8	43.7	72.1	45.7	25.2	-	840 (86)	265
260	247	247	247	62.4	(101.0)	24.0	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	260
255	243	243	243	62.0	-	23.1	42.2	71.1	44.2	23.2	-	805 (82)	255
250	238	238	238	61.6	99.5	22.2	41.7	70.6	43.4	22.2	36	795 (81)	250
245	233	233	233	61.2	-	21.3	41.1	70.1	42.5	21.1	-	780 (79)	245
240	228	228	228	60.7	98.1	20.3	40.3	69.6	41.7	19.9	34	765 (78)	240
230	219	219	219	-	96.7	(18.0)	-	-	-	-	33	730 (75)	230
220	209	209	209	-	95.0	(15.7)	-	-	-	-	32	695 (71)	220
210	200	200	200	-	93.4	(13.4)	-	-	-	-	30	670 (68)	210
200	190	190	190	-	91.5	(11.0)	-	-	-	-	29	635 (65)	200
190	181	181	181	-	89.5	( 8.5)	-	-	-	-	28	605 (62)	190
180	171	171	171	-	87.1	( 6.0)	-	-	-	-	26	580 (59)	180
170	162	162	162	-	85.0	( 3.0)	-	-	-	-	25	545 (56)	170
160	152	152	152	-	81.7	( 0.0)	-	-	-	-	24	515 (53)	160
150	143	143	143	-	78.7	-	-	-	-	-	22	490 (50)	150
140	133	133	133	-	75.0	-	-	-	-	-	21	455 (46)	140
130	124	124	124	-	71.2	-	-	-	-	-	20	425 (44)	130
120	114	114	114	-	66.7	-	-	-	-	-	-	390 (40)	120
110	105	105	105	-	62.3	-	-	-	-	-	-	-	110
100	95	95	95	-	56.2	-	-	-	-	-	-	-	100
95	90	90	90	-	52.0	-	-	-	-	-	-	-	95
90	86	86	86	-	48.0	-	-	-	-	-	-	-	90
85	81	81	81	-	41.0	-	-	-	-	-	-	-	85

Remark : Bold figure indicates values from Table 1 of ASTM E 140. (SAE-ASM-ASTM combined and adjusted)

Note : (1) Units and Numerical values in brackets ( ) are converted from psi conversion table of JIS Z 8438 with 1MPa = 1N/ mm<sup>2</sup>

(2) Figures in brackets ( ) from table are seldom used and mainly for reference only.

(3) Iron and Steel quoted from JIS hand book

## Approximate converted values compared with Rockwell hardness for Steel (1)

Rockwell Scale C hardness	Vickers hardness	Brinell hardness 10 mm ball 3000kgf			Rockwell hardness <sup>(2)</sup>			Rockwell superficial hardness diamond cone penetrator			Shore hardness	Tensile strength (Approx. value) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Rockwell Scale C hardness
		Standard ball	Hult-gren ball	Tungsten carbide ball	Scale A Load 60kgf Diamond cone penetrator	Scale B Load 100kgf 1/16 inch Ball	Scale D Load 100kgf Diamond cone 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	-	613	(654)	81.2	-	70.7	90.2	77.5	66.6	81	-	60
59	674	-	599	(634)	80.7	-	69.9	89.8	76.6	65.5	80	-	59
58	653	-	587	615	80.1	-	69.2	89.3	75.7	64.3	78	-	58
57	633	-	575	595	79.6	-	68.5	88.9	74.8	63.2	76	-	57
56	613	-	561	577	79.0	-	67.7	88.3	73.9	62.0	75	-	56
55	595	-	546	560	78.5	-	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075 (212)	55
54	577	-	534	543	78.0	-	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015 (205)	54
53	560	-	519	525	77.4	-	65.4	86.9	71.2	58.6	71	1950 (199)	53
52	544	(500)	508	512	76.8	-	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880 (192)	52
51	528	(487)	494	496	76.3	-	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820 (186)	51
50	513	(475)	481	481	75.9	-	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760 (179)	50
49	498	(464)	469	469	75.2	-	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695 (173)	49
48	484	451	455	455	74.7	-	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635 (167)	48
47	471	442	443	443	74.1	-	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580 (161)	47
46	458	432	432	432	73.6	-	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530 (156)	46
45	446	421	421	421	73.1	-	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480 (151)	45
44	434	409	409	409	72.5	-	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435 (146)	44
43	423	400	400	400	72.0	-	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385 (141)	43
42	412	390	390	390	71.5	-	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340 (136)	42
41	402	381	381	381	70.9	-	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295 (132)	41
40	392	371	371	371	70.4	-	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250 (127)	40
39	382	362	362	362	69.9	-	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215 (124)	39
38	372	353	353	353	69.4	-	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180 (120)	38
37	363	344	344	344	68.9	-	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160 (118)	37
36	354	336	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115 (114)	36
35	345	327	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080 (110)	35
34	336	319	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055 (108)	34
33	327	311	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025 (105)	33
32	318	301	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000 (102)	32
31	310	294	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.5	43	980 (100)	31
30	302	286	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950 (97)	30
29	294	279	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930 (95)	29

Approximate converted values compared with Rockwell hardness for Steel (1)

Rockwell Scale C hardness	Vickers hardness	Brinell hardness 10 mm ball 3000kgf			Rockwell hardness <sup>(2)</sup>			Rockwell superficial hardness diamond cone penetrator			Shore hardness	Tensile strength (Approx. value) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Rockwell Scale C hardness
		Standard ball	Hult-gren ball	Tungsten carbide ball	Scale A Load 60kgf Diamond cone penetrator	Scale B Load 100kgf 1/16 inch Ball	Scale D Load 100kgf Diamond cone penetrator	15-N Scale Load 15 kgf	30-N Scale Load 30 kgf	45-N Scale Load 45 kgf			
28	286	271	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910 (93)	28
27	279	264	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880 (90)	27
26	272	258	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860 (88)	26
25	266	253	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840 (86)	25
24	260	247	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825 (84)	24
23	254	243	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805 (82)	23
22	248	237	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785 (80)	22
21	243	231	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770 (79)	21
20	238	226	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760 (77)	20
(18)	230	219	219	219	-	96.7	-	-	-	-	33	730 (75)	(18)
(16)	222	212	212	212	-	95.5	-	-	-	-	32	705 (72)	(16)
(14)	213	203	203	203	-	93.9	-	-	-	-	31	675 (69)	(14)
(12)	204	194	194	194	-	92.3	-	-	-	-	29	650 (66)	(12)
(10)	196	187	187	187	-	90.7	-	-	-	-	28	620 (63)	(10)
( 8)	188	179	179	179	-	89.5	-	-	-	-	27	600 (61)	( 8)
( 6)	180	171	171	161	-	87.1	-	-	-	-	26	580 (59)	( 6)
( 4)	173	165	165	165	-	85.5	-	-	-	-	25	550 (56)	( 4)
( 2)	166	158	158	158	-	83.5	-	-	-	-	24	530 (54)	( 2)
( 0)	160	152	152	152	-	81.7	-	-	-	-	24	515 (53)	( 0)

Note : (1) Units and Numerical values in bracket ( ) is converted from psi conversion table of JIS Z 8438 with 1Mpa = 1N/ mm<sup>2</sup>

(2) Figures in brackets ( ) from table are seldom used and mainly for reference only.

(3) Iron and Steel quoted from JIS hand book

# Commonly used fitting tolerances for bore dimensions

Unit : μm

Dimensions (mm)		B		C		D			E			F			G		H					
Above	Below	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	H11	
-	3	+180 +140	+85 +60	+100	+34	+45 +20	+60	+24	+28 +14	+39	+12	+16 +6	+20	+8 +2	+12	+6	+10	+14	+25	+40	+60	
3	6	+188 +140	+100 +70	+118	+48	+60 +30	+78	+32	+38 +20	+50	+18	+22 +10	+28	+12 +4	+16	+8	+12	+18	+30	+48	+75	
6	10	+208 +150	+116 +80	+138	+62	+76 +40	+98	+40	+47 +25	+61	+22	+28 +13	+35	+14 +5	+20	+9	+15	+22	+36	+58	+90	
10	14	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+11	+18	+27	+43	+70	+110	
14	18	+150	+95			+50			+32			+16		+6								
18	24	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+13	+21	+33	+52	+84	+130	
24	30	+160	+110			+65			+40			+20		+7								
30	40	+270 +170	+182 +120	+220	+119	+142 +80	+180	+75	+89 +50	+112	+41	+50 +25	+64	+25 +9	+34	+16	+25	+39	+62	+100	+160	
40	50	+280 +180	+192 +130	+230																		
50	65	+310 +190	+214 +140	+260	+146	+174 +100	+220	+90	+106 +60	+134	+49	+60 +30	+76	+29 +10	+40	+19	+30	+46	+74	+120	+190	
65	80	+320 +200	+224 +150	+270																		
80	100	+360 +220	+257 +170	+310	+174	+207 +120	+260	+107	+126 +72	+159	+58	+71 +36	+90	+34 +12	+47	+22	+35	+54	+87	+140	+220	
100	120	+380 +240	+267 +180	+320																		
120	140	+420 +260	+300 +200	+360																		
140	160	+440 +280	+310 +210	+370	+208	+245 +145	+305	+125	+148 +85	+185	+68	+83 +43	+106	+39 +14	+54	+25	+40	+63	+100	+160	+250	
160	180	+470 +310	+330 +230	+390																		
180	200	+525 +340	+355 +240	+425																		
200	225	+565 +380	+375 +260	+445	+242	+285 +170	+355	+146	+172 +100	+215	+79	+96 +50	+122	+44 +15	+61	+29	+46	+72	+115	+185	+290	
225	250	+605 +420	+395 +280	+465																		
250	280	+690 +480	+430 +300	+510	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108 +56	+137	+49 +17	+69	+32	+52	+81	+130	+210	+320	
280	315	+750 +540	+460 +330	+540		+190			+110													
315	355	+830 +600	+500 +360	+590	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119 +62	+151	+54 +18	+75	+36	+57	+89	+140	+230	+360	
355	400	+910 +680	+540 +400	+630		+210			+125													
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131 +68	+165	+60 +20	+83	+40	+63	+97	+155	+250	+400	
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730		+230			+135													

Remark : For each cell in the table above, values in the top row shows upper limit of tolerance and values in the bottom row shows lower limit of tolerance.

# Commonly used fitting tolerances for bore dimensions

Unit :  $\mu\text{m}$

Dimensions (mm)		Js				K		M		N		P		R	S	T	U	X			
Above	Below	Js6	Js7	Js8	Js9	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7			
-	3	$\pm 3$	$\pm 5$	$\pm 7$	$\pm 12.5$	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	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 9$	$\pm 15$	+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	$\pm 4.5$	$\pm 7.5$	$\pm 11$	$\pm 18$	+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	$\pm 5.5$	$\pm 9$	$\pm 13.5$	$\pm 21.5$	+2	+6	-4	0	-9	-5	-15	-11	-16	-21	-	-26	-33			
14	18					-9	-12	-15	-18	-20	-23	-26	-29	-34	-39	-	-44	-51	-56		
18	24	$\pm 6.5$	$\pm 10.5$	$\pm 16.5$	$\pm 26$	+2	+6	-4	0	-11	-7	-18	-14	-20	-27	-	-33	-46			
24	30					-11	-15	-17	-21	-24	-28	-31	-35	-41	-48	-33	-40	-56	-77		
30	40	$\pm 8$	$\pm 12.5$	$\pm 19.5$	$\pm 31$	+3	+7	-4	0	-12	-8	-21	-17	-25	-31	-39	-51	-			
40	50					-13	-18	-20	-25	-28	-33	-37	-42	-50	-59	-64	-76	-			
50	65	$\pm 9.5$	$\pm 15$	$\pm 23$	$\pm 37$	+4	+9	-5	0	-14	-9	-26	-21	-30	-42	-55	-76	-			
65	80					-15	-21	-24	-30	-33	-39	-45	-51	-60	-72	-85	-106	-			
80	100	$\pm 11$	$\pm 17.5$	$\pm 27$	$\pm 43.5$	+4	+10	-6	0	-16	-10	-30	-21	-38	-58	-78	-111	-			
100	120					-18	-25	-28	-35	-38	-45	-52	-59	-73	-93	-113	-146	-			
120	140	$\pm 12.5$	$\pm 20$	$\pm 31.5$	$\pm 50$	+4 -21	+12 -28	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	-48	-77	-107	-	-			
140	160													-88	-117	-147			-50	-85	-119
160	180													-90	-125	-159			-53	-93	-131
180	200	$\pm 14.5$	$\pm 23$	$\pm 36$	$\pm 57.5$	+5 -24	+13 -33	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	-60	-105	-	-	-			
200	225													-106	-151	-63			-113		
225	250													-109	-159	-67			-123		
250	280	$\pm 16$	$\pm 26$	$\pm 40.5$	$\pm 65$	+5	+16	-9	0	-25	-14	-47	-36	-74	-	-	-	-			
280	315					-27	-36	-41	-52	-57	-66	-79	-88	-126	-78	-130	-	-	-		
315	355	$\pm 18$	$\pm 28.5$	$\pm 44.5$	$\pm 70$	+7	+17	-10	0	-26	-16	-51	-41	-87	-	-	-	-			
355	400					-29	-40	-46	-57	-62	-73	-87	-93	-144	-93	-150	-	-	-		
400	450					-103	-166	-109	-172	-	-	-	-								
450	500	$\pm 20$	$\pm 31.5$	$\pm 48.5$	$\pm 77.5$	+8 -32	+18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	-103	-	-	-	-			

Remark : For each cell in the table above, values in the top row shows upper limit of tolerance and values in the bottom row shows lower limit of tolerance.

# Commonly used fitting tolerances for axis dimensions

Unit :  $\mu\text{m}$

Dimensions (mm)		js				k		m		n	p	r	s	t	u	x
Above	Below	js5	js6	js7	js8	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
-	3	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 5$	$\pm 7$	+4 0	+6	+6 +2	+8	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	-	+24 +18	+26 +20
3	6	$\pm 2.5$	$\pm 4$	$\pm 6$	$\pm 9$	+6 +1	+9	+9 +4	+12	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	-	+31 +23	+36 +28
6	10	$\pm 3$	$\pm 4.5$	$\pm 7.5$	$\pm 11$	+7 +1	+10	+12 +6	+15	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	-	+37 +28	+43 +34
10	14	$\pm 4$	$\pm 5.5$	$\pm 9$	$\pm 13.5$	+9 +1	+12	+15 +7	+18	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	-	+44 +33	+51 +40
14	18															+56 +45
18	24	$\pm 4.5$	$\pm 6.5$	$\pm 10.5$	$\pm 16.5$	+11 +2	+15	+17 +8	+21	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	-	+54 +41	+67 +54
24	30													+54 +41	+61 +48	+77 +64
30	40	$\pm 5.5$	$\pm 8$	$\pm 12.5$	$\pm 19.5$	+13 +2	+18	+20 +9	+25	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48	+76 +60	-
40	50													+70 +54	+86 +70	
50	65	$\pm 6.5$	$\pm 9.5$	$\pm 15$	$\pm 23$	+15 +2	+21	+24 +11	+30	+30 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+106 +87	-
65	80											+62 +43	+78 +59	+94 +75	+121 +102	
80	100	$\pm 7.5$	$\pm 11$	$\pm 17.5$	$\pm 27$	+18 +3	+25	+28 +13	+35	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +104	+146 +124	-
100	120											+76 +54	+101 +79	+126 +104	+166 +144	
120	140	$\pm 9$	$\pm 12.5$	$\pm 20$	$\pm 31.5$	+21 +3	+28	+33 +15	+40	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+147 +122	-	-
140	160											+90 +65	+125 +100	+159 +134		
160	180											+93 +68	+133 +108	+171 +146		
180	200	$\pm 10$	$\pm 14.5$	$\pm 23$	$\pm 36$	+24 +4	+33	+37 +17	+46	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+151 +122	-	-	-
200	225											+109 +80	+159 +130			
225	250											+113 +84	+169 +140			
250	280	$\pm 11.5$	$\pm 16$	$\pm 26$	$\pm 40.5$	+27 +4	+36	+43 +20	+52	+66 +34	+88 +56	+126 +94	-	-	-	-
280	315											+130 +98				
315	355	$\pm 12.5$	$\pm 18$	$\pm 28.5$	$\pm 44.5$	+29 +4	+40	+46 +21	+57	+73 +37	+98 +62	+144 +108	-	-	-	-
355	400											+150 +114				
400	450	$\pm 13.5$	$\pm 20$	$\pm 31.5$	$\pm 48.5$	+32 +5	+45	+50 +23	+63	+80 +40	+108 +68	+166 +126	-	-	-	-
450	500											+172 +132				

Remark : For each cell in the table above, values in the top row shows upper limit of tolerance and values in the bottom row shows lower limit of tolerance.

# Commonly used fitting tolerances for axis dimensions

Unit :  $\mu\text{m}$

Dimensions (mm)		b	c	d		e			f			g		h						
Above	Below	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
-	3	-140 -165	-60 -85	-20 -34 -45		-14 -24 -28 -39			-6 -12 -16 -20			-2 -6 -8		0 -4 -6 -10 -14 -25 -40 -60						
3	6	-140 -170	-70 -100	-30 -48 -60		-20 -32 -38 -50			-10 -18 -22 -28			-4 -9 -12		0 -5 -8 -12 -18 -30 -48 -75						
6	10	-150 -186	-80 -116	-40 -62 -76		-25 -40 -47 -61			-13 -22 -28 -35			-5 -11 -14		0 -6 -9 -15 -22 -36 -58 -90						
10	14	-150 -193	-95 -138	-50 -77 -93		-32 -50 -59 -75			-16 -27 -34 -43			-6 -14 -17		0 -8 -11 -18 -27 -43 -70 -110						
14	18	-160 -212	-110 -162	-65 -98 -117		-40 -61 -73 -92			-20 -33 -41 -53			-7 -16 -20		0 -9 -13 -21 -33 -52 -84 -130						
18	24	-170 -232	-120 -182	-80 -119 -142		-50 -75 -89 -112			-25 -41 -50 -64			-9 -20 -25		0 -11 -16 -25 -39 -62 -100 -160						
24	30	-180 -242	-130 -192	-100 -146 -174		-60 -90 -106 -134			-30 -49 -60 -76			-10 -23 -29		0 -13 -19 -30 -46 -74 -120 -190						
30	40	-190 -264	-140 -214	-120 -174 -207		-72 -107 -126 -159			-36 -58 -71 -90			-12 -27 -34		0 -15 -22 -35 -54 -87 -140 -220						
40	50	-200 -274	-150 -224	-145 -208 -245		-85 -125 -148 -185			-43 -68 -83 -106			-14 -32 -39		0 -18 -25 -40 -63 -100 -160 -250						
50	65	-220 -307	-170 -257	-170 -242 -285		-100 -146 -172 -215			-50 -79 -96 -122			-15 -35 -44		0 -20 -29 -46 -72 -115 -185 -290						
65	80	-240 -327	-180 -267	-190 -271 -320		-110 -162 -191 -240			-56 -88 -108 -137			-17 -40 -49		0 -23 -32 -52 -81 -130 -210 -320						
80	100	-260 -360	-200 -300	-210 -299 -350		-125 -182 -214 -265			-62 -98 -119 -151			-18 -43 -54		0 -25 -36 -57 -89 -140 -230 -260						
100	120	-280 -380	-210 -310	-230 -327 -385		-135 -198 -232 -290			-68 -108 -131 -165			-20 -47 -60		0 -27 -40 -63 -97 -155 -250 -400						
120	140	-310 -410	-230 -330	-250 -347 -405		-150 -218 -252 -310			-78 -118 -141 -175			-22 -51 -62		0 -30 -43 -66 -100 -160 -260 -400						
140	160	-340 -455	-240 -355	-270 -367 -425		-165 -233 -267 -325			-88 -128 -151 -185			-24 -55 -66		0 -33 -46 -69 -103 -163 -263 -403						
160	180	-380 -495	-260 -375	-290 -387 -445		-180 -248 -282 -340			-100 -140 -163 -197			-26 -57 -68		0 -36 -49 -72 -106 -166 -266 -406						
180	200	-420 -535	-280 -395	-310 -407 -465		-195 -263 -297 -355			-110 -150 -173 -207			-28 -59 -70		0 -39 -52 -75 -109 -169 -269 -409						
200	225	-480 -610	-300 -430	-330 -427 -485		-210 -278 -312 -370			-120 -160 -183 -217			-30 -61 -72		0 -42 -55 -78 -112 -172 -272 -412						
225	250	-540 -670	-330 -460	-350 -447 -505		-225 -293 -327 -385			-130 -170 -193 -227			-32 -63 -74		0 -45 -58 -81 -115 -175 -275 -415						
250	280	-600 -710	-360 -500	-370 -467 -525		-240 -308 -342 -400			-140 -180 -203 -237			-34 -65 -76		0 -48 -61 -84 -118 -178 -278 -418						
280	315	-680 -820	-400 -540	-400 -497 -555		-255 -323 -357 -415			-150 -190 -213 -247			-36 -67 -78		0 -51 -64 -87 -121 -181 -281 -421						
315	355	-760 -915	-440 -595	-430 -527 -585		-270 -338 -372 -430			-160 -200 -223 -257			-38 -69 -80		0 -54 -67 -90 -124 -184 -284 -424						
355	400	-840 -995	-480 -635	-450 -547 -605		-285 -353 -387 -445			-170 -210 -233 -267			-40 -71 -82		0 -57 -70 -93 -127 -187 -287 -427						
400	450	-915 -1095	-540 -705	-500 -597 -655		-300 -368 -402 -460			-180 -220 -243 -277			-42 -73 -84		0 -59 -72 -95 -129 -189 -289 -429						
450	500	-1000 -1185	-600 -765	-550 -647 -705		-315 -383 -417 -475			-190 -230 -253 -287			-44 -75 -86		0 -61 -74 -97 -131 -191 -291 -431						

Remark : For each cell in the table above, values in the top row shows upper limit of tolerance and values in the bottom row shows lower limit of tolerance.

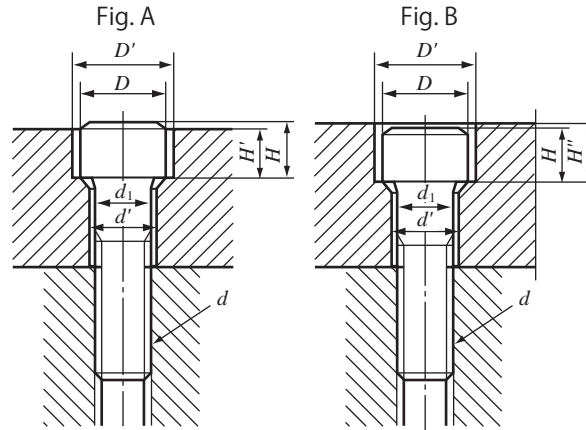


## Metric coarse and Fine screw threads

Extracted from JIS B0205, 0207

Nominal threads	Pitch P			
	Coarse screw	Fine screw		
M1	0.25	0.2		
M1.1	0.25	0.2		
M1.2	0.25	0.2		
M1.4	0.3	0.2		
M1.6	0.35	0.2		
M1.8	0.35	0.2		
M2	0.4	0.25		
M2.2	0.45	0.25		
M2.5	0.45	0.35		
M3	0.5	0.35		
M3.5	0.6	0.35		
M4	0.7	0.5		
M4.5	0.75	0.5		
M5	0.8	0.5		
M6	1	0.75		
M8	1.25	0.75	1	
M10	1.5	0.75	1	1.25
M12	1.75	1	1.25	1.5
M14	2	1	1.25	1.5
M16	2	1	1.5	1.5
M18	2.5	1	1.5	2
M20	2.5	1	1.5	2
M22	2.5	1	1.5	2
M24	3	1	1.5	2
M27	3	1	1.5	2
M30	3.5	1	1.5	2

Following details are for reference only and not part of JIS standard.



## Spot facing and Thread hole for Hexagon socket head cap screws

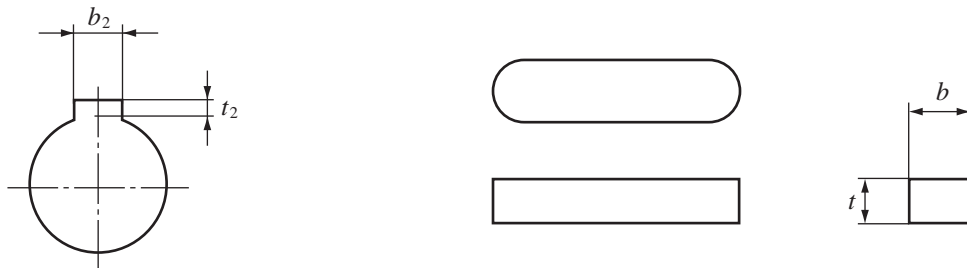
Unit: mm

Nominal thread (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52
$d_1$	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52
$d'$	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	14	16	18	20	22	24	26	30	33	36	39	42	45	48	52	56
$D$	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	40	45	50	54	58	63	68	72	78
$D'$	6.5	8	9.5	11	14	17.5	20	23	26	29	32	35	39	43	48	54	58	62	67	72	76	82
$H$	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52
$H'$	2.7	3.6	4.6	5.5	7.4	9.2	11	12.8	14.5	16.5	18.5	20.5	22.5	25	28	31	34	37	39	42	45	49
$H''$	3.3	4.4	5.4	6.5	8.6	10.8	13	15.2	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	29	32	35	38	41	44	47	50	54

Remark: Thread holes ( $d'$ ) provide Class 2 from JIS B 1001 (Thread holes and Spot facing holes)

## Parallel key and Key Way

Dimensions and tolerances for KG-gear with Key way are equivalent to JIS B1301.



### Tolerances for Key

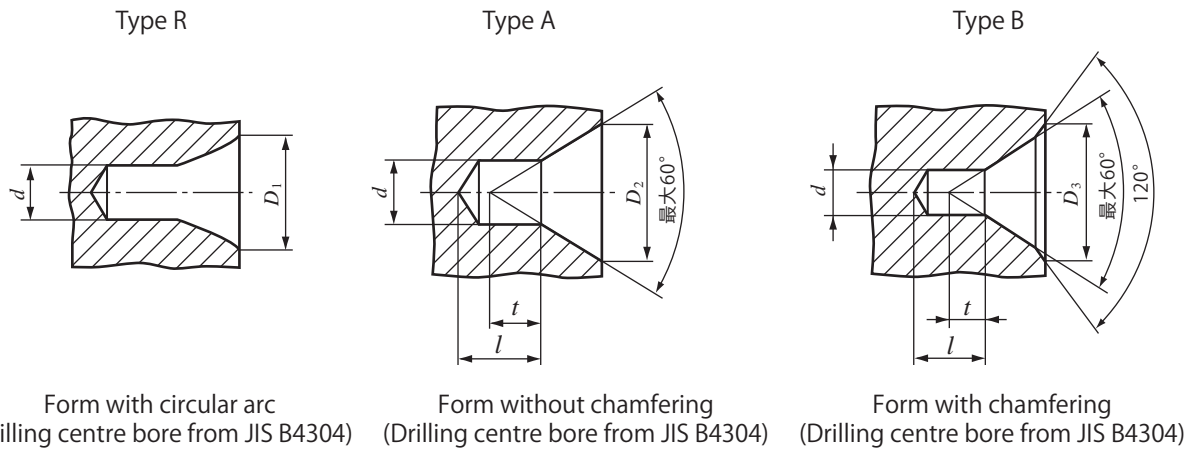
$b \times t$	3 × 3	4 × 4	5 × 5	6 × 6	8 × 7	10 × 8	12 × 8	14 × 9
$b$ Tolerance (h)	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9
$t$ Tolerance (h)	h9	h9	h9	h9	h11	h11	h11	h11

### Key way for KG-STOCK GEARS

Unit : mm

Dimensions	Bore dimensions	Key way $b_2 \times t_2$	Width		Depth	
			$b_2$	Tolerance Js 9	$t_2$	Tolerance
$\phi 8 \sim \phi 10$	$\phi 8$	3 × 1.4	3	±0.0125	1.4	+0.1 0
	$\phi 10$					
$\phi 10 \sim \phi 12$	$\phi 12$	4 × 1.8	4	±0.015	1.8	
$\phi 12 \sim \phi 17$	$\phi 14$	5 × 2.3	5		2.3	
	$\phi 15$					
	$\phi 16$					
$\phi 17 \sim \phi 22$	$\phi 18$	6 × 2.8	6	±0.018	2.8	
	$\phi 20$					
	$\phi 22$					
$\phi 22 \sim \phi 30$	$\phi 25$	8 × 3.3	8	±0.018	3.3	
	$\phi 28$					
	$\phi 30$					
$\phi 30 \sim \phi 38$	$\phi 32$	10 × 3.3	10	±0.0215	3.3	
	$\phi 35$					
$\phi 38 \sim \phi 44$	$\phi 40$	12 × 3.3	12	±0.0215	3.3	
	$\phi 45$					
$\phi 44 \sim \phi 50$	$\phi 45$	14 × 3.8	14	±0.0215	3.8	
	$\phi 50$					

## Centre bore JIS B1011



Note\* : Length 'l' is based on centre drill but length must be longer than dimension 't'.

### Centre bore (recommended)

Unit : mm

Nominal $d$	Type				
	Type R JIS B4304	Type A JIS B4304		Type B JIS B4304	
	$D_1$ Nominal	$D_2$ Nominal	$t$ Reference	$D_3$ Nominal	$t$ Reference
(0.5)		1.06	0.5		
(0.63)		1.32	0.6		
(0.8)		1.70	0.7		
1.0	2.12	2.12	0.9	3.15	0.9
(1.25)	2.65	2.65	1.1	4	1.1
1.6	3.35	3.35	1.4	5	1.4
2.0	4.25	4.25	1.8	6.3	1.8
2.5	5.3	5.30	2.2	8	2.2
3.15	6.7	6.70	2.8	10	2.8
4.0	8.5	8.50	3.5	12.5	3.5
(5.0)	10.6	10.60	4.4	16	4.4
6.3	13.2	13.20	5.5	18	5.5
(8.0)	17.0	17.00	7.0	22.4	7.0
10.0	21.2	21.20	8.7	28	8.7

Using figures in bracket ( ) is not advisable.