

1 . 六角穴付きボルト類の規格について

六角穴付きボルト類の規格として、機械的性質に係わるその種類及び材質等について、JIS 規格を中心にその要点をまとめました。なお、寸法等については、ねじの JIS ハンドブックをご参照下さい。

1 - 1 . 規格の種類

主な六角穴付きボルト類の 4 種類の規格を、表 1 - 1 に示します。また、締付け工具としては、JIS B 4648 (六角棒スパナ) がありますが、六角穴付きボルト類との組み合わせについては、表 1 - 4 をご参照下さい。

表 1 - 1

種 類	規格番号	適用される強度区分
六角穴付きボルト	JIS B 1176	JIS B 1051...8.8 10.9 12.9
		JIS B 1054...A2-70 A2-50
六角穴付きボタンボルト	JIS B 1174	JIS B 1051...12.9
	SSS-003 1	JIS B 1051...10.9
六角穴付き皿ボルト 2	SSS-002 1	JIS B 1051...10T
六角穴付きショルダボルト 3	JIS B 1175	JIS B 1051...12.9

- 1 SSS は日本ソケットスクリュー工業協同組合の団体規格です。
- 2 皿ボルトの JIS 規格は、現在制定されていません。
- 3 規格として制定されていますが、製品の流通はわずかで、現状では各メーカー独自の規格で製造されたものの方が多く流通しています。詳細については、各メーカーにお問い合わせ下さい。

1 - 2 . 機械的性質

六角穴付きボルト類に適用される強度区分とその機械的性質を表 1 - 2 に示します。

表 1 - 2

ボルトの種類	強度区分	機械的性質									
		硬さ		引張強さ		耐力		保証荷重応力			
		HRC	最小	最大	最小	最小	最小	N/mm ²	Kgf/mm ²		
呼び											
六角穴付きボルト	鋼製	d ≤ 16	8.8	22	32	800	81.6	640	65.3	580	59.1
		d ≥ 18	8.8	23	34	830	84.6	660	67.3	600	61.2
		全サイズ	10.9	32	39	1040	106.0	940	95.9	830	84.6
		全サイズ	12.9	39	44	1220	124.0	1100	112.0	970	98.9
	ステンレス製	d ≤ 20	A2-70	—	—	700	71.4	450	45.9	—	—
		d ≥ 22	A2-50	—	—	500	51.0	210	21.4	—	—
六角穴付きボタンボルト ※4	12.9	39	44	1040	106.0	—	—	—	—		
六角穴付き皿ボルト ※4	(10T)	31	38	980	100.0	—	—	—	—		
六角穴付きショルダボルト	12.9	39	44	-	-	-	-	-	-		

換算率 : 1 kgf/mm² = 9.80665 N/mm²

4 ボタン、皿ボルトの引張強さについて

ボタン、皿ボルトの頭部形状は、六角穴付きボルトと異なるため引張荷重の最小値が決められています。JISでは、表1 - 3の引張荷重を超えた場合の破断位置は規定されていません。たとえ、頭部首下で破断しても許容されます。

表1 - 3

ねじの呼び		引張荷重の最小値								実質強度
		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	
六角穴付き	KN	5.2	9.1	14.8	20.9	38.1	60.3	87.7	163	10.9
ボタンボルト	(Kgf)	(530)	(928)	(1509)	(2131)	(3885)	(6149)	(8943)	(16621)	相当
六角穴付き	KN	4.9	8.6	13.9	19.7	35.9	56.9	82.7	154	10T
皿ボルト	(Kgf)	(503)	(878)	(1420)	(2010)	(3660)	(5800)	(8430)	(15700)	相当

1 - 3 . 六角棒スパナと六角穴付きねじ類の適用サイズ

適用される六角棒スパナと六角穴付きねじ類の関係を表1 - 4に示します。

表1 - 4

六角棒スパナの呼び	適用される六角穴付きねじ類					六角棒スパナの呼び
	ボルト	ボタンボルト	皿ボルト	止めねじ	ショルダボルト	
0.7				M 1.6		0.7
0.9				M 2		0.9
1.3				M 2.5		1.3
1.5	M 1.6, 2			M 3		1.5
2	M 2.5	M 3	M 3	M 4		2
2.5	M 3	M 4	M 4	M 5		2.5
3	M 4	M 5	M 5	M 6	6, 6.5	3
4	M 5	M 6	M 6	M 8	8	4
5	M 6	M 8	M 8	M10	10	5
6	M 8	M10	M10	M12, (14)	12, 13	6
8	M10	M12	M12	M16, (18)	16	8
10	M12	M16	M16	M20, (22)	20	10
12	(M14)			M24	24, 25	12
14	M16, (18)					14
17	M20, (22)					17
19	M24, (27)					19
22	M30					22
24	(M33)					24
27	M36, (39)					27
32	M42, (45)					32
36	M48, (52)					36

(注) 表中の()の付いた呼びは、なるべく用いない。

1 - 4 . 材料と熱処理

ボルトの材料と熱処理は、鋼製が JIS B 1051 に、ステンレス製が JIS B 1054 に規定されておりますが表 1 - 5 に鋼製、表 1 - 6 にステンレス製の抜粋を、また六角穴付きボルトに広く使用されている材料を適用鋼種として右欄に示しました。

表 1 - 5

材質 区分	強度 区分	材料と熱処理	化学成分(チェック分析)%				実際に使用されている 六角穴付きボルトの 適用鋼種
			C		P	S	
			最小	最大	最大	最大	
鋼 製	8.8	添加物(例えば、B, Mn, Cr) 入り炭素鋼、焼入焼戻し	0.15	0.40	0.035	0.035	S38C～S48C 及び 低炭素ボロン鋼 etc.
		炭素鋼、焼入焼戻し	0.25	0.55	0.035	0.035	
	10.9	炭素鋼、焼入焼戻し	0.25	0.55	0.035	0.035	SCM435, SCM440 etc.
		添加物(例えば、B, Mn, Cr) 入り炭素鋼、焼入焼戻し	0.20	0.55	0.035	0.035	
		合金鋼※5、焼入焼戻し	0.20	0.55	0.035	0.035	
	12.9	合金鋼※5、焼入焼戻し	0.20	0.55	0.035	0.035	SCM435, SCM440 etc.

5 この強度区分の合金鋼には、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、モリブデン(Mo)、又はバナジウム(V)の合金元素を一つ以上含めなければならない。

表 1 - 6

材質 区分	強度 区分	材料の組織区分	化学成分(チェック分析)%						実際に使用されている 六角穴付きボルトの 適用鋼種
			C	Cr		Ni		Cu	
			最大	最小	最大	最小	最大	最大	
ステン レス鋼	A2-70 A2-50	オーステナイト系	0.08	17	20	8	13	4	SUS-XM7, SUS-304 etc.