

# 製品総合カタログ

製品総合カタログ



[www.nissan-neji.com](http://www.nissan-neji.com)

eigyo@nissan-neji.com

## 日産ネジ株式会社

本社 営業部 〒580-0046 大阪府松原市三宅中 8-4-41  
電話 072(333)1531(代) FAX072(333)8584

浜松 営業所 〒435-0028 静岡県浜松市南区飯田町 282  
電話 053(464)6110(代) FAX053(461)7001

堺配送センター 〒591-8021 大阪府堺市北区新金岡町 5-6-508  
電話 072(252)7325 FAX072(252)7327

## 株式会社ソケットセンター

本社 〒130-0024 東京都墨田区菊川 3-12-12  
電話 03(5638)4480(代) FAX03(5638)4471

野田ロジスティックスセンター 〒270-0217 千葉県野田市はやま 5-1  
電話 04(7196)3630 FAX04(7196)8091

## 韓産スクリュー株式会社

本社 韓国慶尚南道昌原市馬山會原区自由貿易 3 路 76  
電話 +82(55)292-9967(代) FAX+82(55)294-8753

国内 営業所 韓国慶尚南道密陽市初同面初同農工団地路 21  
電話 +82(55)391-7500 FAX+82(55)391-7502

ソウル事務所 韩国忠清南道牙山市屯浦面牙山バルーリ路 142  
<http://www.hsscrew.co.kr>

株式会社 A L F A S 韩国慶尚南道咸安郡漆西面工團西路186  
TEL +82(55)587-1216 FAX +82(55)587-1226

そのための研究・開発投資は惜しみません。

ニーズを  
先取りする。



本社工場

当社の品質方針  
顧客の信頼と満足を得るために、  
「品質維持向上とサービス」に努める。



画像処理全数検査機



万能試験機



めっき膜厚計(蛍光X線式)



マイクロスコープ(蛍光X線元素分析)

高強度の精密ねじを多量に生産している当社は、ねじ製品の生命線である「熱処理加工」においての加工技術や管理面の安定維持が、いかに難しいかを常々痛感しています。それゆえに、重要保安部品をはじめ、「熱処理加工は社内で」という方針の下、品質管理の徹底と保証体制の確立に努力をしてきました。

いまや、“100% 良品ニーズ”の時代です。日産ネジでは、「品質は工程で作り込む」という従来からの品質管理や検査品目に加え、「不良品は社外へ出さない」という方針にもとづき、画像処理検査機を導入し、より徹底したチェック作業を遂行しています。ユーザーニーズに対応するため、より厳しい検査基準や出荷基準を設け、同時に ISO9000 シリーズが要求する品質の保証体制確立と強化を目指し日々努力を重ねております。

一方、研究開発面においては、多様化するニーズと価値ある製品づくりに対応するために、高性能な多段式冷間圧造機類を積極的に導入しています。がこうした機械を駆使してさまざまな商品開発を試みられるのも、苛酷な圧造条件に耐えられる「金型」の自社開発や、圧造に関する蓄積された技術力が生かされているからこそといえます。

その上、早くより CAD/CAE を導入し、コンピュータ・シミュレーションによる製品及び金型設計。材料分析機、各種製品性能試験機器など……、過去から研究開発には惜しみない投資を行い、社内の技術革新や向上を図るため、そのつど前向きに取り組んできました。

このように、「生産技術」や「新製品」の開発が前向きに取り組めるのも、永年培って来た「ねじ」に関するあらゆる技術力に加えて、当社が既に認証取得した「ISO9001」に基づく新製品の開発・設計・管理等の「品質システム」や「開発システム」が、十分機能しているからだといえます。

市場のニーズに対しては、“常に一步先んじる”これが日産ネジのモットーです。そのためには日頃から研究開発への“強い関心と体制づくり”を心がけ果敢に取り組んでいます。

顧客の信頼と満足が得られる商品、高付加価値製品の開発へ今後も「燃える情熱」と「冷静な理性」のもと、模索と挑戦を続けてまいります。

# Hexagon Socket Head Cap Screws

六角穴付きねじ類



# Product Introduction

## 製品紹介

六角穴付きボルト(鋼)	05
六角穴付きボルト(ステンレス)	07
六角棒スパナ(鋼)	08
ローヘッドキャップスクリュー(鋼・ステンレス)	09
NSローヘッド(鋼・ステンレス)	10
WAソケット(鋼・ステンレス)	11
NHセフティソケット(鋼)	12
フランジソケット(鋼・ステンレス)	13
フランジボタン(鋼・ステンレス)	14
六角穴付きボタンボルト(鋼・ステンレス)	15
WAボタンボルト(鋼)	16
六角穴付き皿ボルト(鋼・ステンレス)	17
六角穴付き止めねじ(鋼・ステンレス)	19

# Tapered Pipe Plugs

テーパープラグ類



トルクス製品類



# Hexagon Head Bolts

六角ボルト類



## Special article

特殊品

当社の技術を生かして、  
お客様のニーズに柔軟に対応いたします。  
当社営業までお問合せください。



(注) 生産可能範囲はホームページをご覧下さい。▶ <http://www.nissan-neji.com>

H.P.はこちらから▶



## TECHNICAL

テクニカル

ねじの締付けレポート	33
六角穴付き止めねじの選び方、使い方	35
テーパープラグ技術ガイド	36
TORX®次代をリードする国際的ねじ締付け方法	37
鋼製ボルト・小ねじの機械的性質	38
六角穴付きボルト製品単重表	42
表面処理について	43
六角穴付きボルトの強度区分で、 10.9 12.9また、A2-50 A2-70表示について	44
取扱い注意事項	45

# 六角穴付きボルト(鋼) Hexagon Socket Head Cap Screws

JIS B 1176-2014



## 仕様

強度区分:	8.8	10.9	12.9
材質:	構造用合金鋼、構造用炭素鋼	構造用合金鋼	構造用合金鋼
硬さ:	d≤16 22~32 d>16 23~34	32~39	39~44
公差域クラス:	JIS 6g*	JIS 6g*	JIS 5g 6g*
部品等級:	A		
表面処理:	黒色酸化被膜		

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級

## 在庫サイズ

強度区分12.9: 鋼製 M3~M20
全ねじ M3~M16
細目 M6~M16
强度区分10.9: 鋼製 M3~M20
全ねじ M3~M16
細目 M6~M12

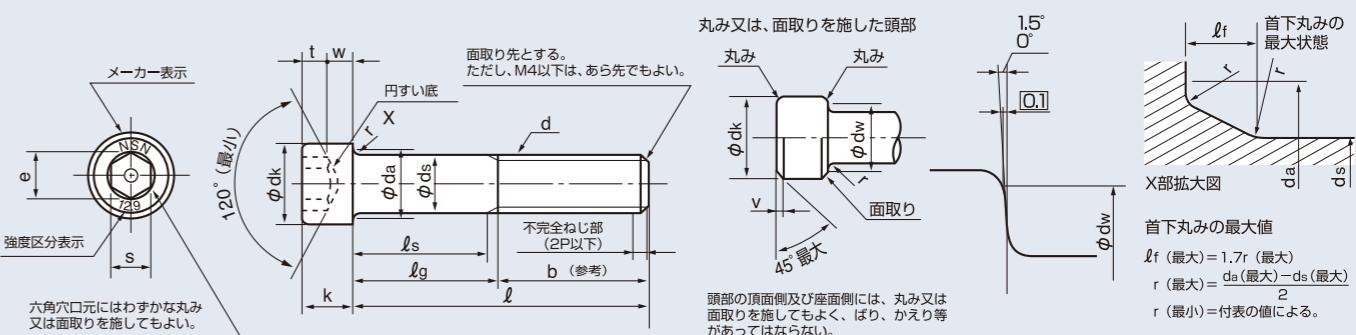


表1 六角穴付きボルトの寸法・精度

単位:mm													
ねじの呼び(d)	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14) <sup>b)</sup>	M16	
ねじの ピッチ(P) <sup>a)</sup>	並目	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.0
細目									1.0	1.25	1.5	1.5	
b <sup>b)</sup>	参考	15	16	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44
dk	最大(基準寸法) <sup>c)</sup>	3.00	3.80	4.50	5.50	7.00	8.50	10.00	13.00	16.00	18.00	21.00	24.00
	最大 <sup>d)</sup>	3.14	3.98	4.68	5.68	7.22	8.72	10.22	13.27	16.27	18.27	21.33	24.33
da	最小	2.86	3.62	4.32	5.32	6.78	8.28	9.78	12.73	15.73	17.73	20.67	23.67
ds	最大	2	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7
e <sup>e)f)</sup>	最小	1.46	1.86	2.36	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73
lf	最大	0.34	0.51	0.51	0.51	0.6	0.6	0.68	1.02	1.02	1.45	1.45	1.45
k	最大(基準寸法)	1.60	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00
r	最小	1.46	1.86	2.36	2.86	3.82	4.82	5.7	7.64	9.64	11.57	13.57	15.57
s <sup>f)</sup>	呼び	1.5	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14
最大	1.58	1.58	2.08	2.58	3.08	4.095	5.14	6.14	8.175	10.175	12.212	14.212	
最小	1.52	1.52	2.02	2.52	3.02	4.020	5.02	6.02	8.025	10.025	12.032	14.032	
t	最小	0.7	1	1.1	1.3	2	2.5	3	4	5	6	7	8
v	最大	0.16	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6
dw	最小	2.72	3.48	4.18	5.07	6.53	8.03	9.38	12.33	15.33	17.23	20.17	23.17
w	最小	0.55	0.55	0.85	1.15	1.4	1.9	2.3	3.3	4	4.8	5.8	6.8
l <sup>g)</sup>													
呼び長さ	最小	最大	$\ell_s$	$\ell_g$	$\ell_s$	$\ell_g$	$\ell_s$	$\ell_g$	$\ell_s$	$\ell_g$	$\ell_s$	$\ell_g$	$\ell_s$
2.5	2.30	2.70											
3	2.80	3.20											
4	3.76	4.24											
5	4.76	5.24											
6	5.76	6.24											
8	7.71	8.29											
10	9.71	10.29											
12	11.65	12.35											
16	15.65	16.35											
20	19.58	20.42			2	4							
25	24.58	25.42					5.75	8	4.5	7			
30	29.58	30.42							9.5	12	6.5	10	
35	34.5	35.5								11.5	15	9	13
40	39.5	40.5								16.5	20	14	18
45	44.5	45.5									19	23	16
50	49.5	50.5									21	26	15.5
55	54.4	55.6									24	28	22
60	59.4	60.6									26	31	27
65	64.4	65.6									27	30.75	25.33
70	69.4	70.6									30.75	37	25.5
80	79.4	80.6									35.75	42	30.5
90	89.3	90.7									45.75	52	40.5
100	99.3	100.7									50.5	58	45.25
110	109.3	110.7									60.5	68	55.25
120	119.3	120.7										65.25	74
130	129.2	130.8										75.25	84
140	139.2	140.8										80	90
150	149.2	150.8										90	100
160	159.2	160.8										96	106
												106	116

注 意 a)Pは、ねじのピッチ。 b)太い階段線の間で網かけのないものに適用する。 c)ローレットがない頭部に適用する。 d)ローレットがある頭部に適用する。  
e)e最小=1.14s及ぶ f)六角穴の寸法s及びeのゲージ検査は、JIS B 1016を参照。 g)一般に流通している呼び長さの範囲は、太い階段線の間である。網かけのものは全ねじで、首下部の不完全ねじ部の長さは3P以内とする。網かけのないものの数値は、 $\ell_g$ 及び $\ell_s$ の値を示し、次の式によっている。 $\ell_g_{\text{最大}} = \ell_{\text{呼び}} - b$   $\ell_s_{\text{最大}} = \ell_g_{\text{最大}} - 3P$   
h)ねじの呼びに括弧を付けたものは、なるべく用いない。

表2 六角穴付きボルトの寸法・精度

※ (M18) (M22) (M27) (M33) は JIS B 1176-1988による													
ねじの呼び(d)	※ (M18)	M20	※ (M22)	M24	※ (M27)	M30	※ (M33)	M36					
ねじの ピッチ(P)	並目	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5	3.5	4.0					
細目		1.5											

# 六角穴付きボルト(ステンレス) Stainless Hexagon Socket Head Cap Screws

JIS B 1176-2014



## 仕様

強度区分 : A2-70、A2-50  
材質 : SUS304相当  
公差級クラス : JIS 6g<sup>\*</sup>  
部品等級 : A  
表面処理 : バレル・バシベート  
※但し、ねじの谷底R M6以下は2級

## 在庫サイズ

ステンレス M3~M20  
ステンレス(全ねじ) M5~M12

表1 ステンレスボルトの機械的性質及び鋼種と化学成分 (JIS B 1054-1 2013抜粋)

鋼種分類	鋼種区分	強度区分	ねじ径の範囲 mm	引張強さ <sup>a)</sup> Mpa		耐力 <sup>a)</sup> Mpa	破断後の伸び <sup>b)</sup> mm	鋼種区分	化学成分 %						該当鋼種(例)				
				最小	最大				最大	最大	S	Cr	Mo	Ni	Cu				
オーステナイト系	A1,A2	50	≤M39	500 (51.0)	210 (21.4)	0.6d		A1	0.12	1.0	6.5	0.20	0.15	16.0	0.7 以下	SUS303			
		70	≤M24	700 (71.4)	450 (45.9)	0.4d			0.10	1.0	2.0	0.05	0.03 以下	15.0	~20.0	8.0 ~19.0	SUS304L SUS305 SUSXM7		
		80	≤M24	800 (81.6)	600 (61.2)	0.3d			0.08	1.0	2.0	0.045	0.03 以下	16.0	~18.5	2.0 ~3.0	10.0 ~15.0	4.0 以下	SUS316 SUS316L
	F1	45	≤M24	450 (45.9)	250 (25.5)	0.2d		F1	0.12	1.0	1.0	0.04	0.03 以下	15.0	~18.0	—	1.0 以下	—	SUS430 SUS434
		60	≤M24	600 (61.2)	410 (41.8)	0.2d													

備考 a) 引張応力は、有効断面積を用いて計算する。

b) 伸びは、製品そのものから求めるものとする。

c) 鋼種区分A3、A5についてはJIS B 1054 (2013)による。

注意 サイズによってはA2-70の強度を満たないものがあります、8ページを参照して下さい。

表2 最小破壊トルク

単位 N·m (kgf·cm)

ねじの呼び (メートル並目ねじ)	破壊トルク(最小)		
	強度区分 50の場合	強度区分 70の場合	強度区分 80の場合
M1.6	0.15 (1.53)	0.2 (2.04)	0.24 (2.44)
M2	0.3 (3.06)	0.4 (4.08)	0.48 (4.89)
M2.5	0.6 (6.12)	0.9 (9.18)	0.96 (9.79)
M3	1.1 (11.2)	1.6 (16.3)	1.8 (18.4)
M4	2.7 (27.5)	3.8 (38.7)	4.3 (43.8)
M5	5.5 (56.1)	7.8 (79.5)	8.8 (89.7)
M6	9.3 (94.8)	13 (133)	15 (153)
M8	23 (235)	32 (326)	37 (377)
M10	46 (469)	65 (663)	74 (754)
M12	80 (816)	110 (1122)	130 (1326)
M16	210 (2,141)	290 (2,957)	330 (3,365)

備考 この表は、オーステナイト系ボルトの並目ねじだけに適用する。

表3 機械的性質と最大締付けトルク(A2-70製品)

参考

呼び	ねじ有効断面積 mm <sup>2</sup>	最小極限引張力 N(kgf)	降伏荷重 N(kgf)	摩擦係数	許容最大軸力 N(kgf)	最大締付けトルク N·m
M3	5.03	3,520 (359)	2,260 (231)	0.1	1,580	0.71
				0.2		1.29
				0.3		1.87
				0.1	2,750	1.64
				0.2		2.97
				0.3		4.30
M5	14.2	9,940 (1,010)	6,390 (652)	0.1	4,460	3.25
				0.2		5.93
				0.3		8.61
				0.1	6,360	5.54
				0.2		10.07
				0.3		14.61
M6	20.1	14,100 (1,430)	9,050 (922)	0.1	11,500	13.24
				0.2		24.20
				0.3		35.15
				0.1	18,200	25.92
				0.2		47.49
				0.3		69.06
M8	36.6	25,600 (2,610)	16,500 (1,680)	0.1	11,500	44.46
				0.2		81.54
				0.3		118.62
				0.1	36,300	70.73
				0.2		129.90
				0.3		189.08
M10	58.0	40,600 (4,140)	26,100 (2,660)	0.1	49,300	107.99
				0.2		200.28
				0.3		292.58
				0.1	77,100	211.12
				0.2		391.57
				0.3		572.02

備考 1. 降伏荷重は耐力×有効断面積

2. 最大締付けトルクは被締付け材質がSUSで仕上面は25S程度、めねじ材質がSUSでねじ精度は6g又は2級程度の場合の値です。

3. 被締付け材質、仕上面及びめねじ材質、ねじ精度が異なる場合は摩擦係数が変わります。

4. 最大締付けトルクの摩擦係数

潤滑剤(MoS<sub>2</sub>系): 0.1程度 NSコート付き: 0.2程度 バシベート: 0.2~0.3程度

注意 上記は参考値です。使用に当たっては、JIS B 1083及び1084等に基づき、適正締付けトルクを求めて下さい。

表4 機械的性質と最大締付けトルク(A2-50製品)

参考

呼び	ねじ有効断面積 mm <sup>2</sup>	最小極限引張力 N(kgf)	降伏荷重 N(kgf) <sup>1)</sup>	摩擦係数 <sup>4)</sup>	許容最大軸力 N(kgf)	最大締付けトルクN·m <sup>2)</sup>	生産サイズ mm
M3	5.03	2,515 (256)	1,056 (107)	0.1	730	0.33	$\ell = 4, 5, 6$

# ロー・ヘッド・キャップ・スクリュー Low Head Cap Screws (鋼・ステンレス)



## 仕様

鋼 製	ステンレス鋼製
材 質：構造用合金鋼	SUS304相当
硬 さ：32~39 HRC	-
強度区分： 10.9	A2-70
公差域クラス： JIS 6g*	JIS 6g*
表面処理： 黒色酸化被膜	バレル・バシペート

\*但し、ねじの谷底R M6以下は2級  
\*但し、ボルトの頭部強度は、最小極限引張力の80%とする。

## 在庫サイズ

鋼 製	M3~M12
ステンレス	M3~M12

## 特長

頭部高さが低いので狭い場所にて使用が可能です。

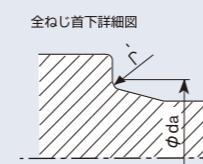
## 用途

機械、装置、メーター類のカバー取付

六角穴には、内面取りを施してもよい。

面取り先とする。  
M4以下は、あら先でもよい。

丸み又は、面取りを施した頭部



頭部の頂面側及び座面側には、丸み又は面取りを施してもよく、ぱり、かえり等があってはならない。

注意 全ねじの場合は首下部の不完全ねじ部長さは2P以下とする。

表1 ロー・ヘッド・キャップ・スクリューの寸法・精度

表1 ロー・ヘッド・キャップ・スクリューの寸法・精度							
単位:mm							
ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
ねじのピッチ(p)	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75
$\phi_{dk}$	基準寸法	5.5	7	8.5	10	13	16
	許容差	0 -0.18	0 -0.22	0 -0.27			
$\phi_{da}$	最大	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2
e	最小	2.30	2.87	3.44	4.58	5.72	6.86
全ねじ範囲		20	25	25	30	35	40
b(参考)		18	20	22	24	28	32
k	基準寸法	2	2.8	3.5	4	5	6
	許容差	0 -0.14	0 -0.18	0 -0.22			
r	最小	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4
s	基準寸法	2	2.5	3	4	5	6
	許容差	+0.10 +0.02	+0.14 +0.02	+0.14 +0.02	+0.175 +0.025		
t	基準寸法	1.5	2.3	2.7	3	3.8	4.5
	許容差	±0.12			±0.15		
$\phi_{dw}$	最小	4.80	6.20	7.60	8.80	11.60	14.80
備考 $\phi_{ds}$ 、 $\ell$ 、 $\ell_s$ 、 $\ell_g$ 寸法はP5~6を参照。							

表2 引張強さ及び最大締付けトルク (材質構造用合金鋼)<sup>1)</sup>

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
最小極限引張力(N) <sup>2)(3)</sup>	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200	70,200
最大締付けトルク Tfmax.(N·m)	1.40	3.24	6.42	10.87	26.21	51.75	88.02

表3 引張強さ及び最大締付けトルク (材質ステンレス鋼)<sup>1)</sup>

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
最小極限引張力(N) <sup>2)(3)</sup>	2,816	4,920	7,952	11,280	20,480	32,480	47,200
最大締付けトルク Tfmax.(N·m)	1.01	2.33	4.66	7.90	18.99	37.57	64.07

注 意 1. 保証荷重能力及びくさび引張強さは適用しない。

2. 上記引張力をねじ軸方向にかけたとき、ねじは破断することなく耐えること。

3. 引張力を増加して破断させたとき、破断はねじ部、円筒部又は、頭部と軸部との付け根のうち、どこで発生してもよい。

# NSロー・ヘッド(鋼・ステンレス) Ultra Low Head Cap Screws



## 仕様

鋼 製	ステンレス鋼製
材 質：構造用合金鋼	SUS304相当
硬 さ：32~39HRC	-
公差域クラス： JIS 6g*	JIS 6g*
表面処理： 黒色酸化被膜	バレル・バシペート

\*但し、ねじの谷底R M6以下は2級

## 特長

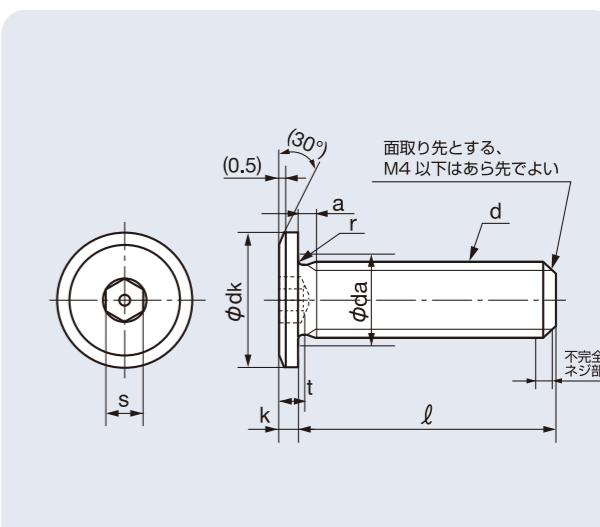
頭部高さが低いので狭い場所にて使用が可能です。

## 用途

機械、装置、メーター類のカバー取付

## 在庫サイズ

鋼 製	M3~M10
ステンレス	M3~M10



(注) a= 最大2P  
(M3 のみ a= 最大3P)

## lの許容差

l	単位:mm
4~6	±0.24
8~10	±0.29
12~16	±0.35
20~30	±0.42
35~50	±0.5
55~80	±0.6

表1 NSロー・ヘッドの寸法・精度

表1 NSロー・ヘッドの寸法・精度							
ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
$\phi_{dk}$	基準寸法	6	8	9	10	13	16
	許容差	±0.18	±0.22	±0.27			
s	呼び	1.5	2	3	3	4	5
	許容差	+0.08 +0.02	+0.095 +0.020	+0.140 +0.020			
k	基準寸法	1.3			1.5		
	許容差				±0.1		
t	最小	1.2	1.7	1.8	2.5		
r	最小	0.35	0.4	0.65	0.9	0.9	1.3
$\phi_{da}$	最大	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2
位置度	最大	0.10		0.12	0.15	0.17	0.17
全振れ	最大	0.08		0.15	0.17	0.21	0.25

表2 最大締付トルク (Tf max) (材質構造用合金鋼)

項目	呼び	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
最大締付トルク		1.0	2.0	3.5	5.0	10	18	29

\*実際の締結トルクは、相手材との摩擦・締め付け工具の精度等、使用環境を考慮の上決定して下さい。

単位:N·m 参考

</div

# WAソケット<sup>®</sup>(鋼・ステンレス) Washer Assemblies Socket



Sタイプ

SPタイプ

Pタイプ  
受注生産

## 仕様

ボルト	強度区分 : 10.9 材質 : 構造用合金鋼 公差域クラス : JIS 6g*	A2-50 A2-70 ステンレス鋼(SUS304相当) JIS 6g*
座金	ばね座金 : JIS B1251 附属書(一般用)(重荷重用) 平座金 : JIS B1256-1978 小型丸、みがき丸 に準拠、但し内径は異なる。	
表面処理	標準 : 黒色酸化被膜 バレル・バシベート 注 : 黒色亜鉛、ユニクロ、クロメート各種 めっき仕上も可能です。	

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級

## 在庫サイズ

Sタイプ・SPタイプ	強度区分10.9 : M3~M12 ステンレス : M3~M12
------------	-------------------------------------

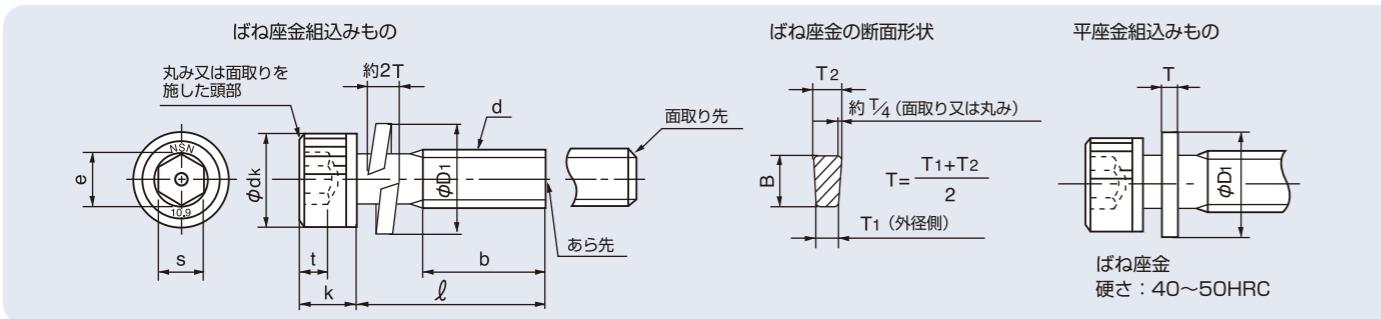


表1 WAソケットの寸法・精度

ねじの呼び(d)	並目	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
六角穴付きボルト本体	dk	5.5±0.18	7±0.22	8.5±0.22	10±0.22	13±0.27	16±0.27	18±0.27
	k	3 <sub>-0.14</sub> <sup>0</sup>	4 <sub>-0.18</sub> <sup>0</sup>	5 <sub>-0.18</sub> <sup>0</sup>	6 <sub>-0.30</sub> <sup>0</sup>	8 <sub>-0.36</sub> <sup>0</sup>	10 <sub>-0.36</sub> <sup>0</sup>	12 <sub>-0.43</sub> <sup>0</sup>
	呼び	2.5	3	4	5	6	8	10
	最大	2.580	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175
	最小	2.520	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025	10.025
	e (最小)	2.873	3.443	4.583	5.723	6.86	9.15	11.43
	t (最小)	1.3	2	2.5	3	4	5	6
	全ねじ範囲(最大)	25	30	40	40	40	45	50
	b	18 <sub>0</sub> <sup>3</sup>	20 <sub>0</sub> <sup>3</sup>	22 <sub>0</sub> <sup>4</sup>	24 <sub>0</sub> <sup>4</sup>	28 <sub>0</sub> <sup>4</sup>	32 <sub>0</sub> <sup>6</sup>	36 <sub>0</sub> <sup>7</sup>
	D1(最大)	5.5	7.0	8.5	11.5	14.5	17.5	20.5
ばね座金	一般用	B(最小)×T(最小) 1.1×0.7	1.4×1.0	1.7×1.3	2.7×1.5	3.2×2.0	3.7×2.5	4.2×3.0
	重荷重用	圧縮試験後の自由高さ(最小)	1.2	1.7	2.2	2.5	3.35	4.2
	D1(最大)	—	—	—	11.5	15.0	18.0	21.0
平座金	一般用	B(最小)×T(最小)	—	—	2.7×1.9	3.3×2.5	3.9×3.0	4.4×3.6
	重荷重用	圧縮試験後の自由高さ(最小)	—	—	—	3.2	4.2	5.0
	D1	6 <sub>0</sub> <sup>0.3</sup>	8 <sub>0</sub> <sup>0.35</sup>	10 <sub>0</sub> <sup>0.35</sup>	11.5 <sub>0</sub> <sup>0.4</sup>	15.5 <sub>0</sub> <sup>0.4</sup>	18 <sub>0</sub> <sup>0.4</sup>	21 <sub>0</sub> <sup>0.5</sup>
小型丸	T	0.5±0.05	0.8±0.1	1±0.1	1.6±0.15	1.6±0.15	2±0.2	2.5±0.25
	D1	7 <sub>0</sub> <sup>0.35</sup>	9 <sub>0</sub> <sup>0.35</sup>	10 <sub>0</sub> <sup>0.35</sup>	12.5 <sub>0</sub> <sup>0.4</sup>	17 <sub>0</sub> <sup>0.4</sup>	21 <sub>0</sub> <sup>0.5</sup>	24 <sub>0</sub> <sup>0.5</sup>
	T	0.5±0.05	0.8±0.1	1±0.1	1.6±0.15	1.6±0.15	2±0.2	2.5±0.25
	みがき丸	—	—	—	7.7	9.5	11.5	13.8

備考 1. ℓ:呼び長さ、b:有効ねじ部長さ、b=ℓ-u (uは下の表に示す)。2. ボルト各部寸法は、JIS B1176、B1187、B1188に準ずる。

表2 組込みボルトの座面から完全ねじ部までの寸法(u)

ねじの呼び(d)	並目	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
組込み座金の種類	一般用	2.4	3.5	4.3	5.1	6.7	8.2	9.8
	重荷重用	—	—	—	5.9	7.7	9.3	11.0
ばね座金と小型丸	ばね座金が一般用の場合	3.0	4.4	5.4	6.9	8.4	10.4	12.5
	ばね座金が重荷重用の場合	—	—	—	7.7	9.5	11.5	13.8
ばね座金とみがき丸	ばね座金が一般用の場合	3.0	4.4	5.4	6.9	8.4	10.4	12.5
	ばね座金が重荷重用の場合	—	—	—	7.7	9.5	11.5	13.8
平座金	小型丸	1.5	2.3	2.7	3.7	4.2	5.2	6.2
	みがき丸	1.5	2.3	2.7	3.7	4.2	5.2	6.2

備考 この表は、uの最大値であって、全ねじ組込みボルトに適用する。

# NHセフティソケット<sup>®</sup>(鋼) NH Safety Socket



## 仕様

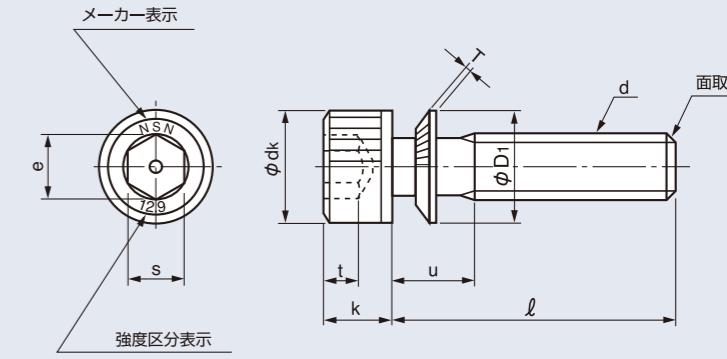
ボルト	ギザ付皿ばね
強度区分 : 10.9	12.9
材質 : 構造用合金鋼	特殊合金鋼
硬さ : 32~39 HRC	—
公差域クラス : JIS 6g*	—
表面処理 : 黒色酸化被膜	—

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級

※但し、硬度はJISと異なる

## 在庫サイズ

鋼	製	强度区分12.9 : M3~M10
---	---	-------------------



## NHセフティソケットの特長

- ボルトも座金も強い  
12.9高強度ボルトに座金組込みができました。特殊な工程でボルト座金も強くしています。
- 被締付け部材にやさしく  
ギザ付皿バネ組みのため、従来のばね座金のように被締付け部材にキズをつけることはありません。
- 締付けの信頼性に  
トルク係数が小さく、安定しています。ギザ付皿ばね座金が、ボルトと共にまわりないので、座面摩擦が軽減されます。
- 部品点数の省略に  
部品が一体化されています。ボルトに座金が組込まれているので、ひとつの部品として取り扱えます。

表1 NHセフティソケットの寸法・精度

	並目	M3	M4	M5	M6	M8	M10
六角穴付きボルト本体	dk	5.5±0.18	7±0.22	8.5±0.22	10±0.22	13±0.27	16±0.27
	k	3 <sub>-0.14</sub> <sup>0</sup>	4 <sub>-0.18</sub> <sup>0</sup>	5 <sub>-0.18</sub> <sup>0</sup>	6 <sub>-0.30</sub> <sup>0</sup>	8 <sub>-0.36</sub> <sup>0</sup>	10 <sub>-0.36</sub> <sup>0</sup>
	呼び	2.5	3	4	5	6	8
	最大	2.580	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175
	最小	2.520	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025
	e(最小)	2.873	3.443	4.583	5.723	6.863	9.149
	t(最小)	1.3	2	2.5	3	4	5
	完全ねじ部までの寸法	U(最大)	1.7	2.3	2.7	3.3	4.3
	D1(約)	5.5	7	8.5	10	13	16
	T(約)	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2
ギザ付皿バネ	D1(約)	5.5	7	8.5	10	13	16
	T(約)	0.6	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2

表2 引張強さ

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10
最小極限引張力(N)	10.9	5,230	9,130	14,800	20,900	38,100
12.9	5,884	10,300	16,670	23,700	42,170	68,160

## テスト後の締付け度

下の写真を見れば、どちらの製品

## フランジソケット(鋼・ステンレス) Flange Socket



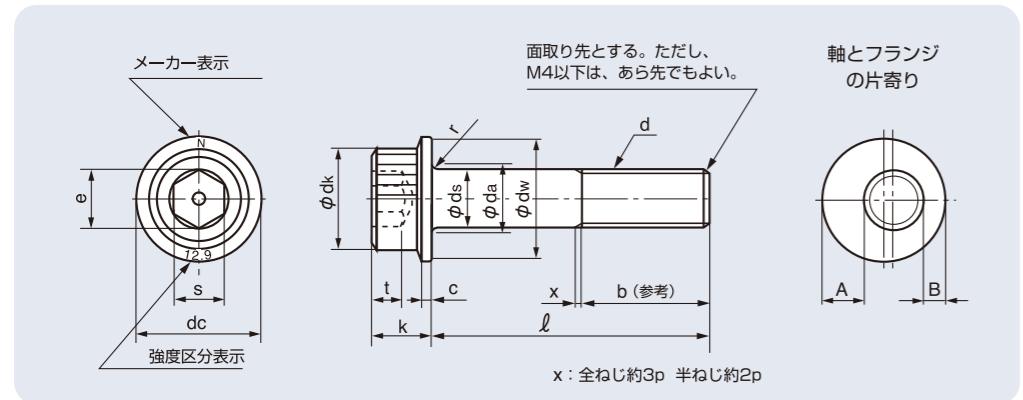
### 仕様

鋼 製		ステンレス鋼製
強度区分 :	10.9	12.9
材 質 :	構造用合金鋼	SUS304相当
硬 さ :	32~39 HRC	39~44 HRC
公差域クラス :	JIS 6g*	JIS 5g6g*
表面処理 :	黒色酸化被膜	パラル・パシベート

\*但し、ねじの谷底R M6以下は2級

### 在庫サイズ

鋼 製	強度区分10.9 : M3~M12	強度区分12.9 : M3~M12
ステンレス	M4~M8	



### フランジソケットの特長

- 座面積が大きいので締付けられる物体座面部の陥没が防止出来ます。
- 座面部はボルト本体と一緒に成形されているのでスプリングワッシャーのようなヘタリが全くありません。
- 平滑な座面なので締付けトルクと軸力が安定します。
- 座面積が大きいので締付け物のキリ穴径が大きくなり、その結果取付け作業がスムーズになります。
- ワッシャー不要に依る部品点数減少効果が大きくなります。

l の許容差			
l	M	3~10	12
~ 50	±0.4	±0.5	
51 ~ 120	±0.5	±0.6	
121 ~ 250	±0.6	±0.7	

表1 フランジソケットの寸法・精度

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
ピッチ(P)	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75
b 参考	12	14	16	18	22	26	30
ds 基準寸法	3	4	5	6	8	10	12
許容差	-0.14	0	-0.18	0	-0.22	0	-0.27
dk 基準寸法	5.5	7	8.5	10	13	16	18
許容差	-0.3	0	-0.36	0	-0.43	0	-0.48
k 基準寸法	3	4	5	6	8	10	12
許容差	-0.25	0	-0.3	0	-0.36	0	-0.43
s 呼び	2.5	3	4	5	6	8	10
最大	2.580	3.080	4.095	5.140	6.140	8.175	10.175
最小	2.520	3.020	4.020	5.020	6.020	8.025	10.025
e 最小	2.873	3.443	4.583	5.723	6.863	9.149	11.429
t 最小	1.3	2	2.5	3	4	5	6
r 最小	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6
da 最大	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2	14.2
A-B 最大	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7
全ねじ範囲(最大)	15	20	20	25	30	35	45
dc 最大	7.5	9	11	12.5	17	21	24
dw 最小	6.3	7.5	9.3	10.7	14.6	18.0	20.5
c 最小	0.6	0.8	1.0	1.6	1.6	2.0	2.5

表2 フランジソケットと六角穴付きボルト (JIS B1176) の面圧比較値

ねじの呼び	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
dh JIS B1001ボルト穴2級(mm)	3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5
フランジソケット dw (mm)	6.3	7.5	9.3	10.7	14.6	18.0	20.5
JIS六角穴付ボルト dw (mm)	5.07	6.53	8.03	9.38	12.33	15.33	17.23
12.9 許容最大軸力 N (kgf)	3,870 (394)	6,750 (688)	10,900 (1,110)	15,400 (1,580)	28,100 (2,870)	44,600 (4,550)	64,800 (6,610)
面圧 N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	200 (20.4)	273 (27.9)	283 (28.9)	318 (32.4)	310 (31.7)	320 (32.7)	397 (40.5)
六角穴付ボルト	398 (40.6)	439 (44.8)	465 (47.4)	507 (51.7)	577 (58.9)	570 (58.1)	824 (84.1)

備考 上表のボルト穴径(dh)は、JIS B1001(ボルト穴径及座ぐり径)のボルト穴径2級による。

## フランジボタン(鋼・ステンレス) Flange Button



### 仕様

鋼 製	ステンレス鋼製
材質:	構造用合金鋼
強度区分:	10.9
硬さ:	32~39HRC
公差域クラス:	JIS 6g*
表面処理:	黒色酸化被膜

\*但し、ねじの谷底R M6以下は2級

\*但し、ボルトの頭部強度は最小限引張力の80%とする

### 在庫サイズ

鋼 製	強度区分10.9 : M3~M10
ステンレス	M3~M8

### 特長

座面が広いのでゆるみ難い、十字穴に比べ強い締付けが可能。ねじに入り易いねじ先端形状(M5以上)

### 用途

機械、装置、メーター類のカバー取付

l の許容差		
l	M	3~10
~ 50	±0.4	±0.5
51 ~ 120	±0.5	±0.6
121 ~ 250	±0.6	±0.7

表1 フランジボタンの寸法・精度

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10
ねじのピッチ(P)	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5
φ dk 基準寸法	5.2	6.8	8.5	10.1	12.6	15.5
φ da 許容差	-0.30	-0.36	-0.43	-0.48	-0.55	-0.62
e 最大	3.6	4.7	5.7	6.8	9.2	11.2
k 基準寸法	1.65	2.2	2.75	3.3	4.4	5.5
許容差	-0.25	-0.32	-0.38	-0.45	-0.52	-0.60
r 最小	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4
s 基準寸法	2	2.5	3	4	5	6
許容差	+0.080 +0.020	+0.080 +0.020	+0.095 +0.020	+0.140 +0.020	+0.140 +0.020	+0.140 +0.020
φ w 基準寸法	7	9.2	11.4	13.6	17	20.9
許容差	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.6
t 最小	1.05	1.3	1.6	2	2.6	3.1
h 最小	0.6	0.7	0.9	1	1.4	1.6

表2 引張強さ及び最大締付けトルク<sup>1)</sup>

ねじの呼び(d)	M3	M4	M5	M6	M8
----------	----	----	----	----	----



# 六角穴付き皿ボルト(鋼・ステンレス) Hexagon Socket Countersunk Head Screws

JIS B 1194-2006

## 仕様

鋼 製		ステンレス鋼製
強度区分:	10.9	12.9
材質:	構造用合金鋼	構造用合金鋼
硬さ:	32~39	39~44
公差域クラス:	JIS 6g*	JIS 5g 6g*
部品等級:	A	
表面処理:	黒色酸化被膜	パレル・パンペート



## 在庫サイズ

鋼 製	強度区分 10.9 : M3~M20
ステンレス	M3~M12

※ステンレス鋼製ボルトの引張強さはJIS B 1054に規定されている値の80%とする

表1 六角穴付き皿ボルトの寸法・精度

ねじの呼び(d)			M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14) <sup>11)</sup>	M16	M20
ピッチ(P) <sup>9)</sup>	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.0	2.0	2.5	
b <sup>10)</sup>	参考	18	20	22	24	28	32	36	40	44	52	
da	最大	3.3	4.4	5.5	6.6	8.54	10.62	13.5	15.5	17.5	22	
dk	理論寸法	最大	6.72	8.96	11.20	13.44	17.92	22.40	26.88	30.8	33.60	40.32
	実寸法	最小	5.54	7.53	9.43	11.34	15.24	19.22	23.12	26.52	29.01	36.05
ds	最大	3.00	4.00	5.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	20.00	
	最小	2.86	3.82	4.82	5.82	7.78	9.78	11.73	13.73	15.73	19.67	
e <sup>11) 12)</sup>	最小	2.303	2.873	3.443	4.583	5.723	6.863	9.149	11.429	11.429	13.716	
k	最大	1.86	2.48	3.1	3.72	4.96	6.2	7.44	8.4	8.8	10.16	
F <sup>13)</sup>	最大	0.25	0.25	0.3	0.35	0.4	0.4	0.45	0.5	0.6	0.75	
r	最小	0.1	0.2	0.2	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.8	
s <sup>12)</sup>	呼び	2	2.5	3	4	5	6	8	10	10	12	
	最大	2.08	2.58	3.08	4.095	5.14	6.14	8.175	10.175	10.175	12.212	
	最小	2.02	2.52	3.02	4.020	5.02	6.02	8.025	10.025	10.025	12.032	
t	最小	1.1	1.5	1.9	2.2	3	3.6	4.3	4.5	4.8	5.6	
w	最小	0.25	0.45	0.66	0.7	1.16	1.62	1.8	1.62	2.2	2.2	
<i>l</i> <sup>14)</sup>			<i>ls</i> 及 <i>lg</i>									
呼び長さ	最小	最大	<i>ls</i>	<i>lg</i>	<i>ls</i>	<i>lg</i>	<i>ls</i>	<i>lg</i>	<i>ls</i>	<i>lg</i>	<i>ls</i>	<i>lg</i>
			最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
8	7.71	8.29										
10	9.71	10.29										
12	11.65	12.35										
16	15.65	16.35										
20	19.58	20.42										
25	24.58	25.42										
30	29.58	30.42	9.5	12	6.5	10						
35	34.5	35.5			11.5	15	9	13				
40	39.5	40.5			16.5	20	14	18	11	16		
45	44.5	45.5					19	23	16	21		
50	49.5	50.5					24	28	21	26	15.75	22
55	54.4	55.6						26	31	20.75	27	15.5
60	59.4	60.6							31	36	25.75	32
65	64.4	65.6								30.75	37	25.5
70	69.4	70.6									33	20.25
80	79.4	80.6									29	20
90	89.3	90.7										30
100	99.3	100.7										30

注 意 9) Pは、ねじのピッチ。 10) 太い階段線の間で網掛けのないものに適用する。 11) e<sub>min</sub>=1.14s<sub>min</sub> 12) 六角穴の寸法e及びsのゲージ検査は、JIS B 1016による。13) Fは、頭部高さに対する公差(図参照)。ⅢゲージのF寸法の公差は、 $\frac{0}{-0.01}$ とする。14) 一般に流通している呼び長さは、太い階段線の間の範囲である。網掛けのものは全ねじで首下の不完全ねじ部は、3P以内とする。網掛けのないものの数値は、*l*及び*l*<sub>0</sub>の値を示し、次の式によっている。

$$l_{max} = l_{min} + b$$

$$l_{min} = l_{max} - 5P$$

15) ねじの呼びに括弧を付いたものは、なるべく用いない。

表2 最小極限引張力 (JIS B 1051に規定されている値の80%)

ねじの呼び (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
強度区分 8.8	3,220	5,620	9,080	12,900	23,400	37,100	53,900	73,600	100,000
強度区分 10.9	4,180	7,300	11,800	16,700	30,500	48,200	70,200	96,000	130,000
強度区分 12.9	4,910	8,560	13,800	19,600	35,700	56,600	82,400	112,000	154,000

単位:N

# 六角穴付き皿ボルト(鋼) 参考 Hexagon Socket Countersunk Head Screws

参考規格 (Din 7991-1986)

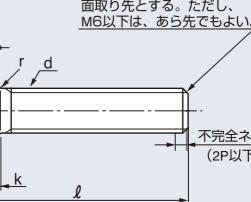
## 受注生産



## 仕様

鋼 製	
材質:	構造用合金鋼
引張強さ:	JIS B 1051強度区分 10.9の値の80%
硬さ:	32~39HRC
公差域クラス:	JIS 6g*
表面処理:	黒色酸化被膜

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級



単位:mm

表1 六角穴付き皿ボルトの寸法精度

ねじの呼び (d)	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
ピッチ (P)	0.5	0.7	0.8	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5
dk	基 準	6	8	10	12	16	20	24	30
	許容差	$\frac{0}{-0.30}$	$\frac{0}{-0.36}$	$\frac{0}{-0.43}$		$\frac{0}{-0.52}$		$\frac{0}{-0.62}$	
k	基 準	1.7	2.3	2.8	3.3	4.4	5.5	6.	



## 六角穴付きテーパープラグ(鋼・ステンレス) Hexagon Socket Tapered Pipe Plugs

### 浮きプラグ <A型>

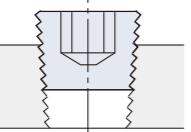
受注生産

強力浮きプラグ &lt;NA型&gt;

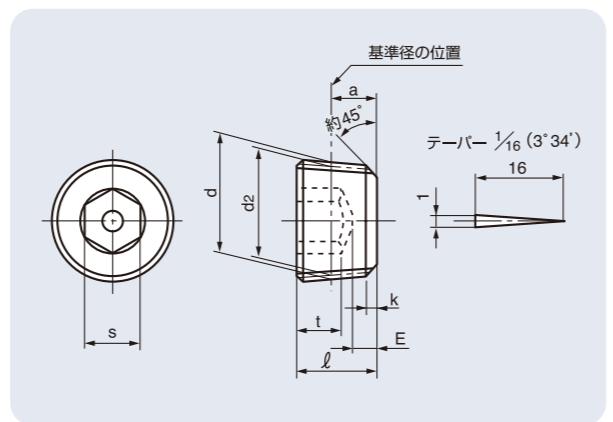


## 仕様

浮き(A型)		浮き(NA型)	
材質: 压造用炭素鋼	ステンレス鋼製(SUS304相当)	構造用合金鋼	
硬さ:	—	32~42HRC	
表面処理: 黒色酸化被膜	パレル・バシベート	黒色酸化被膜	
ねじ: JIS B 0203			



締付け後



## 浮きプラグ(A型)、強力浮きプラグ(NA型)の寸法・精度

呼びとねじ山数		R 1/16-28	R 1/8-28	R 1/4-19	R 3/8-19	R 1/2-14	R 3/4-14	R1-11	R1 1/4-11	R1 1/2-11
基準径 (参考値)	外 径 d	7.723	9.728	13.157	16.662	20.955	26.441	33.249	41.910	47.803
	有 効 径 d2	7.142	9.147	12.301	15.806	19.793	25.279	31.770	40.431	46.324
基準径 の位置	小端面からの距離 a	3.97	3.97	6.01	6.35	8.16	9.53	10.39	12.70	12.70
	許 容 差	±0.91	±0.91	±1.34	±1.34	±1.81	±1.81	±2.31	±2.31	±2.31
六角穴	基準寸法	4	5	6	8	10	14	17	22	22
	二面幅 s	+0.095 +0.02	+0.10 +0.03	+0.13 +0.04	+0.23 +0.05	+0.275 +0.065				
	深さ t (最小)	3	3.5	5	5.5	7.0	8	10	10	10
長さ	±0.4 ℓ	7	8	11	12	15	17	19	22	22
面取り	小端部 k (約)	1	1	1.4	1.4	1.9	1.9	2.5	2.5	2.5
底の肉厚	E (最小)	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2

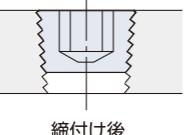
## 沈みプラグ &lt;B型&gt;

強力沈みプラグ &lt;NB型&gt;

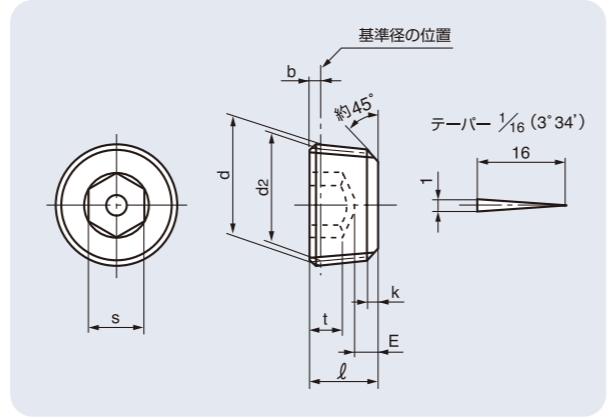


## 仕様

沈み(B型)		沈み(NB型)	
材質: 压造用炭素鋼	ステンレス鋼製(SUS304相当)	構造用合金鋼	
硬さ:	—	32~42HRC	
表面処理: 黒色酸化被膜	パレル・バシベート	黒色酸化被膜	
ねじ: JIS B 0203			



締付け後



## 沈みプラグ(B型)、強力沈みプラグ(NB型)の寸法・精度

呼びとねじ山数		R 1/16-28	R 1/8-28	R 1/4-19	R 3/8-19	R 1/2-14	R 3/4-14	R1-11	R1 1/4-11	R1 1/2-11	R2-11
基準径 (参考値)	外 径 d	7.723	9.728	13.157	16.662	20.955	26.441	33.249	41.910	47.803	59.614
	有 効 径 d2	7.142	9.147	12.301	15.806	19.793	25.279	31.770	40.431	46.324	58.135
基準径 の位置	大端面からの距離 b	0.45	0.45	0.7	0.7	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1
	許 容 差	+1.1 0	+1.1 0	+1.5 0	+1.5 0	+2 0	+2 0	+2.2 0	+2.2 0	+2.2 0	+2.2 0
六角穴	基準寸法	4	5	6	8	10	14	17	22	22	27
	二面幅 s	+0.095 +0.02	+0.10 +0.03	+0.13 +0.04	+0.23 +0.05	+0.275 +0.065					
	深さ t (最小)	3	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	9	10	10	10.5
長さ	±0.4 ℓ	6	7	9	10	12	14	16.5	19	20	22
面取り	小端部 k (約)	1	1	1.4	1.4	1.9	1.9	2.5	2.5	2.5	2.5
底の肉厚	E (最小)	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	2	2	2

備考 1. 上記の基準径については成形の問題で大端面より2~3山が不完全ねじ山になる為、参考値(完全ねじ山時の理論値)として表示しております。  
2. 沈みプラグ鍛金品については模倣による基準径の位置変化を考慮し、生地品とは別管理をしております。お客様に依る表面処理の変更はしないで下さい。

## 六角穴付きドライシールプラグ(鋼) Hexagon Socket Dry-seal Tapered Pipe Plugs

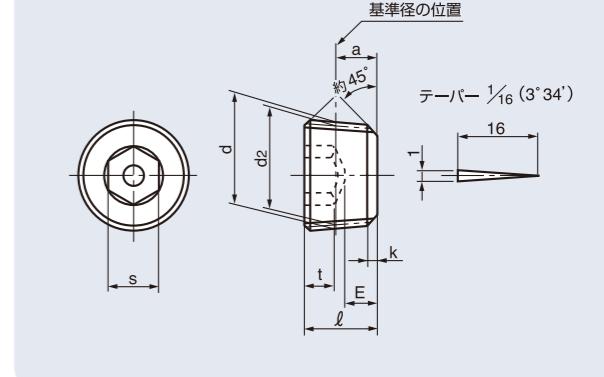
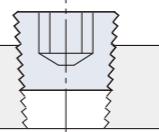
## 受注生産

## 浮きプラグ &lt;DA型&gt;



## 仕様

材質: 構造用合金鋼	
硬さ:	32~42 HRC
表面処理:	黒色酸化被膜
ねじ:	ANSI B1.20.3 (NPTF)



## 浮きプラグ(DA型)の寸法・精度

呼びとねじ山数		1/16-27	1/8-27	1/4-18	3/8-18	1/2-14	3/4-14
基準径 (参考値)	外 径 d	7.779	10.127	13.489	16.928	21.124	26.469
	有効径 d2	7.142	9.489	12.487	15.926	19.772	25.117
基準径の位置	小端面からの距離 a	4.06	4.10	5.79	6.09	8.12	8.61
	a の 許 容 差	±0.9		±1.4		±1.8	
S	メートル (標準品)	4	5	6	8	10	14
	許 容 差	+0.10 +0.03			+0.13 +0.04		+0.23 +0.05
	インチ	5/32 (3.969)	3/16 (4.763)	1/4 (6.35)	5/16 (7.938)	3/8 (9.525)	9/16 (14.29)
t	最 小	3.6		5.6	6.4	8	
ℓ	±0.4		7.9	11	12.7	14.3	
k	約		1		1.4		1.9
E	最 小	1.6		1.9	2.2		2.5

## 受注生産

## 沈みプラグ &lt;DB型&gt;

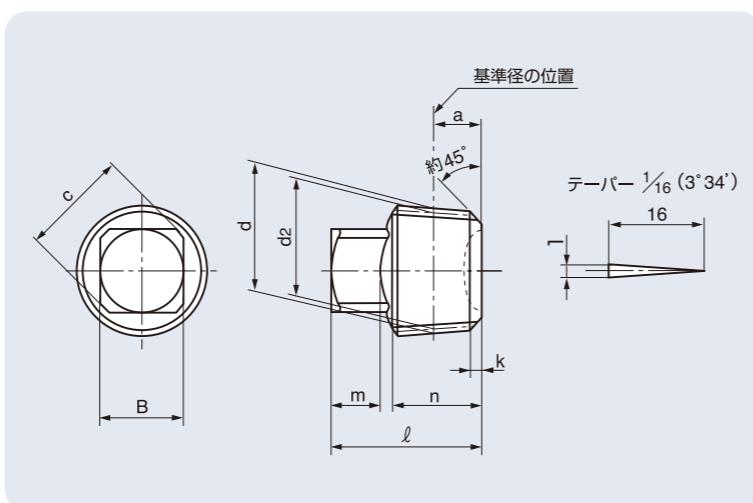
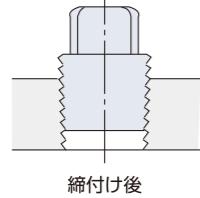


## 仕様

材質: 構造用合金鋼	
硬さ:	32~42 HRC
表面処理:	黒色酸化被膜

## 四角頭付きテーパープラグ(鋼・ステンレス) Square Head Tapered Pipe Plugs

### 四角頭付き <SH型>



#### 仕様

鋼 製	ステンレス鋼製
材 質： 広用炭素鋼	SUS304相当
表面処理： 生地	バレル・パシベート
ねじ： JIS B 0203	

#### 四角頭付き(SH型)プラグの寸法・精度

呼びとねじ山数		R 1/8-28	R 1/4-19	R 3/8-19	R 1/2-14	R 3/4-14	単位:mm
基準径	外 径 d	9.728	13.157	16.662	20.955	26.441	
	有 効 径 d2	9.147	12.301	15.806	19.793	25.279	
	位 置 a	3.97±0.91	6.01±1.34	6.35±1.34	8.16±1.81	9.53±1.81	
	B	7 -0.2	9 -0.2	12 -0.25	14 -0.25	17 -0.30	
	C (最小)	8.5	11.0	14.7	18.1	22.0	
	l	15±0.4	19±0.4	21±0.4	25±0.5	29±1	
	m (最小)	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	
	n	8.0	11.0	12.0	15.0	17.0	
	K (約)	1.0	1.4	1.4	1.9	1.9	

#### 製品の特徴及び用途

タイプ	特 徴	主な用途	参考
浮きプラグ (A・NA型)	JIS の R ねじ	止め栓・水道・ギアーボックス	
沈みプラグ (B・NB型)	JIS の R ねじより基準径の位置がプラグ上面に近く締付けた時めねじ部材と面一になる	一般油圧圧力機器	
ドライシール浮きプラグ (DA型)	シール剤が要らない	外国との提携製品・一般的止め栓	
ドライシール沈みプラグ (DB型)	シール剤が不要で締付けた時めねじ部材と面一になる	外国との提携製品 油圧機器・自動車	
四角頭 (SH型)	JIS の R ねじ	一般的な配管の止め栓	

#### 製品の呼び方

※各製品の呼び方はタイプ、サイズ及び指定事項（材質・表面処理・六角穴系列）の順序にてご指示下さい。

参 考	タイプ	呼び サイズ (例)	材 質	表面処理	六角穴系列
			指 定 事 項 (例)		
	六角穴付テーパープラグ 浮き、沈みプラグ (A・B型)	R 1/4-19	(SUSXM7)	( バレル・ パシベート )	—
	六角穴付テーパープラグ 強力浮き、沈みプラグ (NA・NB型)	R 1/8-28	(SCM435)	( 黒色酸化被膜 )	—
	六角穴付ドライシールプラグ 浮きプラグ (DA型)	R 1/2-14	(SWCH45K)	(EP-Fe/Zn 5/CM2:B)	( メートル系又 はインチ系 )
	六角穴付ドライシールプラグ 沈みプラグ (DB型)	R 1/2-14	(SCM435)	( 黒色酸化被膜 )	( メートル系又 はインチ系 )
	四角頭付テーパープラグ ( SH型 )	R 1/8-28	(SWCH10R)	(生地)	—

## NSフランジプラグ(鋼) NS Flange Pipe Plugs

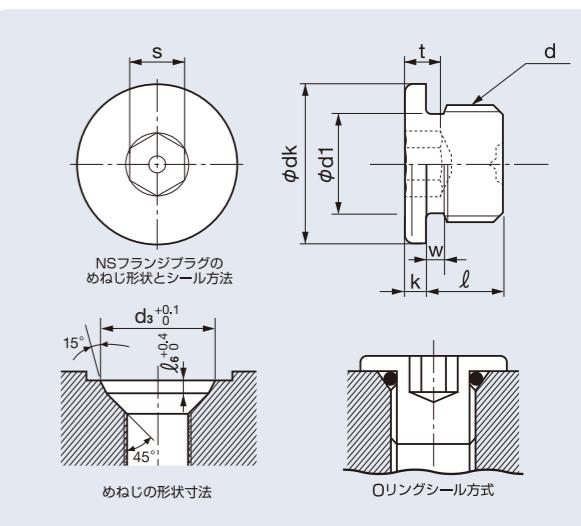


#### 仕 様

鋼 製	構造用炭素鋼 構造用合金鋼
材 質：	構造用炭素鋼 構造用合金鋼
硬 さ：	HRC32~42
表面処理：	黒色酸化被膜

#### 特 長

Oリング使用により優れた耐密性が保証出来ます



#### NSフランジプラグの寸法・精度

項目	呼び	G 1/8-28	G 1/4-19	G 3/8-19	G 1/2-14	G 3/4-14	G 1-11	単位:mm
d(外径)	最大	9.728	13.157	16.662	20.955	26.441	33.249	
	最小	9.514	12.907	16.412	20.671	26.157	32.889	
φdk	基準	15	19.5	22.5	27.5	36	41	
	許容差	0 -0.43	0 -0.52	0 -0.18	0 -0.2	0 -0.62	0 -0.2	
s	呼び	5	6	8	10	12	17	
	許容差	+0.15 +0.03	+0.19 +0.04	+0.23 +0.05	+0.23 +0.05	+0.23 +0.05	+0.23 +0.05	
k	基準	2	3	4	4	4	4	
	許容差	0.5 0	0.5 0	0.5 0	0.5 0	0.5 0	0.5 0	
t	最小	3.5	4.3	5	6	7	8	
	基準	8	10	11	14	16	20	
l	許容差	±0.2	±0.2	±0.2	±0.2	±0.2	±0.2	
	基準	8	11.2	14.2	18.2	23.2	29.2	
φd1	許容差	0 -0.2	0 -0.2	0 -0.2	0 -0.2	0 -0.2	0 -0.2	
	基準	2.1	2.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
w	許容差	+0.4 0	+0.4 0	+0.4 0	+0.4 0	+0.4 0	+0.4 0	
	基準	2.1	2.6	3.6	3.6	3.6	3.6	

注 意 1 1/4・1 1/2 は受注生産となります。詳細については納入仕様図にて対応します。

耐圧性能について、350kgf/cm<sup>2</sup>の静圧テストにて確認済みです。

# フランジボルト(鋼) Hexagon Flange Bolts

参考規格 (JIS B 1189-1977)



## 仕様

強度区分:	4.8	受注生産	10.9	受注生産
材質:	圧造用炭素鋼		構造用合金鋼	
公差域クラス:	JIS 6g*			
表面処理:	防錆油		黒色酸化被膜	
※但し、ねじの谷底R M6以下は2級				

## 在庫サイズ

鋼 製 強度区分4.8:M5~M12

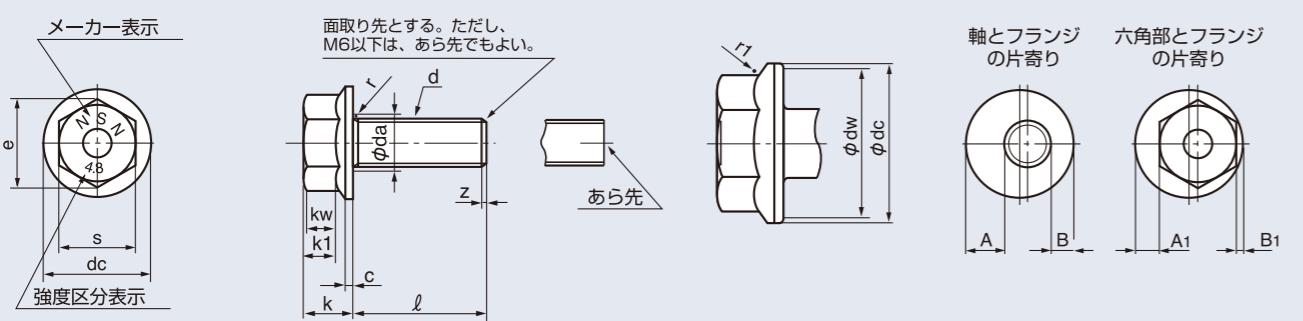


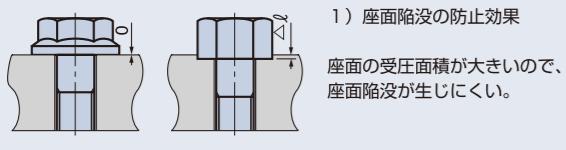
表1 フランジボルト(鋼製)の寸法・精度

ねじの呼び(d)	S	e	dc	dw	k	k1	c	r1	r	da	z	Kw	A-B A1-B1	
並目	基準寸法	許容差	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	約	最小	最大	
M 5	8	0	8.87	12	9	5.35	3	1.05	0.7	0.2	5.7	0.9	2.0	0.3
M 6	10	-0.2	11.05	14	11	5.75	3.2	1.3	0.8	0.25	6.8	1	2.3	0.3
M 8	13	0	14.38	17.5	14.5	7.3	4.2	1.6	1.1	0.4	9.2	1.2	3.1	0.4
M10	17	-0.25	18.90	22	18	9.2	6	1.8	1.4	0.4	11.2	1.5	3.9	0.5
M12	19	0	21.10	25	22	10.7	6.5	2.25	1.6	0.6	14.2	2	4.7	0.7
M16	24	-0.35	27.14	32	29	13.2	8	2.7	2.0	0.6	18.2	2	6.2	0.8

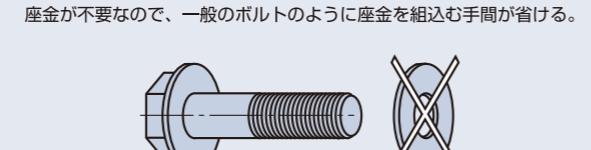
注意 首下部の不完全ねじ部の長さは3ピッチ以下とする。

## フランジボルトの特長

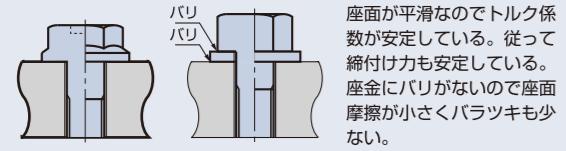
- 耐久性が優れている。



- 耐久性が優れている。



- 締付け力が安定する



# フランジボルト(ステンレス) Stainless Hexagon Flange Bolts

JIS B 1189-2014



## 仕様

強度区分:	A2-70
材質:	SUS304相当
公差域クラス:	JIS 6g*
表面処理:	パラル・バシベート
※但し、ねじの谷底R M6以下は2級	

## 在庫サイズ

ステンレス M5~M12

## 用途

耐食性、耐熱性を必要とする場合に利用されていますが、代表的な用途は次の通りです。  
食品産業機器・化学装置  
船舶用機器・屋外設置機器  
海洋構造物

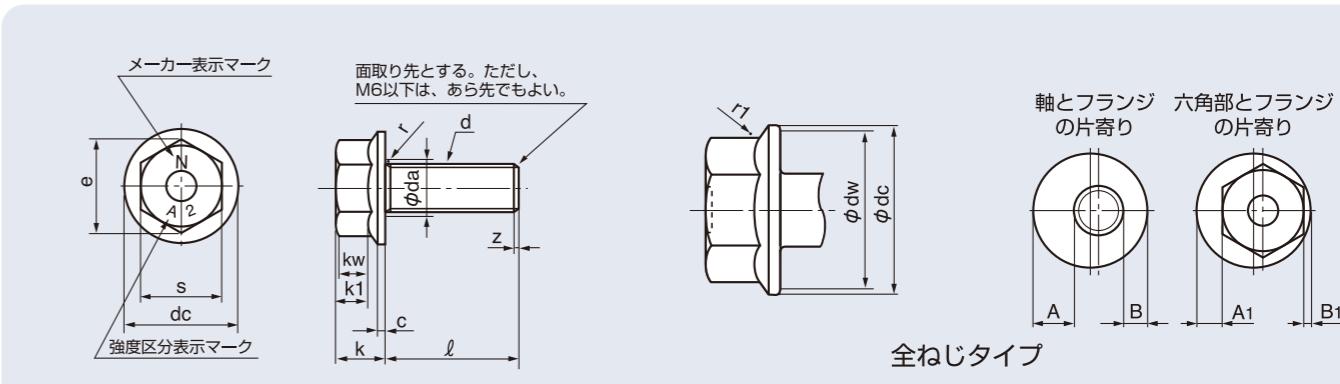


表1 フランジボルト(ステンレス製)の寸法・精度 (JIS B 1189 附属書2種)

ねじの呼び(d)	S	e	dc	dw	k	k1	c	r1	r	da	z	Kw	A-B A1-B1	
並目	基準寸法	許容差	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	約	最小	最大	
M 5	8	0	8.87	12	9	5.35	3	1.05	0.7	0.2	5.7	0.9	2.0	0.3
M 6	10	-0.2	11.05	14	11	5.75	3.2	1.3	0.8	0.25	6.8	1	2.3	0.3
M 8	12	0	13.25	17.5	14.5	7.3	4.2	1.6	1.1	0.4	9.2	1.2	3.1	0.4
M10	14	-0.25	15.51	21	18	9.2	6	1.8	1.4	0.4	11.2	1.5	3.9	0.5
M12	17	0	18.90	25	22	10.7	6.5	2.25	1.6	0.6	14.2	2	4.7	0.7

注意 首下部の不完全ねじ部の長さは3ピッチ以下とする。

表2 フランジボルトの許容軸力と最大締付けトルク

サイズ	強度区分	4.8		10.9		A2-70				
		呼び径d (mm)	ピッチP (mm)	有効断面積As (mm²)	許容最大軸力Ffmax N	最大締付けトルクTfmax N·m	許容最大軸力Ffmax N	最大締付けトルクTfmax N·m	摩擦係数	許容最大軸力Ffmax N
M 5	0.8	14.2	3,340	3.05	9,300	8.49	4,460	3.37	0.1	6.17
									0.2	
									0.3	
M 6	1	20.1	4,730	5.23	13,200	14.61	6,330	5.83	0.1	10.65
									0.2	
									0.3	
M 8	1.25	36.6	8,610	12.62	24,000	35.17	11,500	13.94	0.1	25.59
									0.2	
									0.3	
M10	1.5	58.0	13,600	24.67	38,000	68.93	18,200	27.28	0.1	73.15
									0.2	
									0.3	
M12	1.75	84.3	19,800	43.42	55,200	121.06	26,500	47.97	0.1	88.56
									0.2	
									0.3	

- 鋼製については下記を参照して下さい。
- ボルトの強度区分はJIS B-1051による。
  - 推奨締付けトルク (Tf)  
推奨締付けトルク (Tf) は使用工具によって初期締付けの力のバランスがあるため異なります。  
推奨締付けトルク (Tf) = 工具別数値×最大締付けトルク (Tfmax) 工具別数値
  - インパクトドライバー又は動力ドライバーのとき: 0.5 Tf max.  
トルク制限付きレンチのとき: 0.6 Tf max.  
トルクレンチのとき: 0.8 Tf max.
<li

## TORX®穴付きボルト(鋼)

## TORX Socket Head Cap Screws

参考規格 (TMJ 1165-1, JIS B1176-2014, Acument STANDARD-1989)

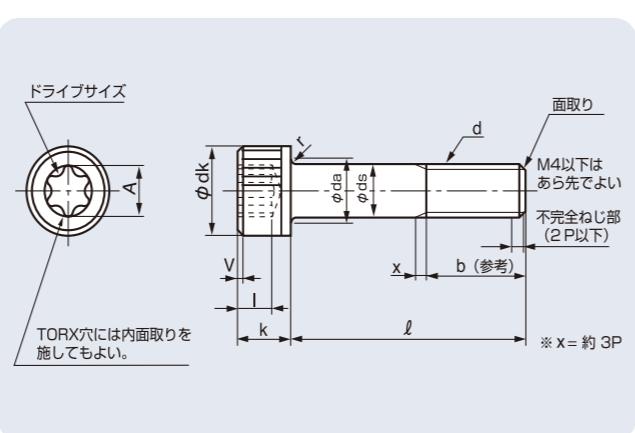


### 仕様

鋼 製		ステンレス鋼製	
強度区分:	10.9	12.9	A2-70, A2-50
材 質:	構造用合金鋼	SUS304相当	
公差域クラス:	JIS 6g*	JIS 5g 6g*	JIS 6g
部品等級:	A	A	
表面処理:	黒色酸化被膜	パレル・バシベート	
※但し、ねじの谷底R M6以下は2級			

**在庫サイズ**

鋼 製	强度区分12.9: M3~M10	M3~M8
ステンレス	M3~M10	M3~M8



### TORX穴付きボルトの寸法・精度

ねじの呼び d	ピッチ P	ドライブ サイズ	A (参考)	ds		dk		k		V		I		r		da	b	全ねじの 範囲(最大)		
				基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	基準寸法	許容差	最大	最大	最小	最大	最大	参考	範囲(最大)	最大	最小	範囲(最大)	
M 1.6	0.35	T 7	2.05	1.6		3.0	±0.14	1.6		0.16	0.90	0.75		2	15	16				
M 2	0.4	T 7	2.05	2		3.8		2		0.2	0.97	0.83		2.6	16	16				
M 2.5	0.45	T 8	2.39	2.5	-0.14	4.5	±0.18	2.5		0.25	1.2	1		3.1	17	20				
M 3	0.5	T10	2.82	3		5.5				0.3	1.4	1.2		3.6	18	20				
M 4	0.7	T25	4.52	4	0	7	±0.22			4	0.4	2.4	2	0.2	4.7	20	25			
M 5	0.8	T27	5.08	5	-0.18	8.5				5	0.5	2.8	2.4		5.7	22	25			
M 6	1.0	T30	5.61	6		10				6	0.3	0.6	3.3	0.25	6.8	24	30			
M 8	1.25	T45	7.92	8	0	13	±0.27			8	0	0.8	3.8	0.4	9.2	28	35			
M10	1.5	T50	8.94	10	-0.22	16				10	-0.36	1	4.6	4.2	0.4	11.2	32	40		
M12	1.75	T55	11.33	12	-0.27	18				12	0	-0.43	1.2	5.3	0.6	13.7	36	50		

備考 1. I は、トルクスT形のゲージ沈み深さを示す。

3. ボルトの幾何公差は JIS B 1021 の部品等級Aに準ずる。

2. M4以下のボルトのねじ先端部形状はあら先にしてもよい。

4. ドライブサイズI は、TMJ1165-1の規格と一致する。

## TORX穴付き止めねじ(鋼)

## TORX Socket Set Screws

参考規格 (TMJ 1165-4, JIS B1177-2007, Acument STANDARD-1989)

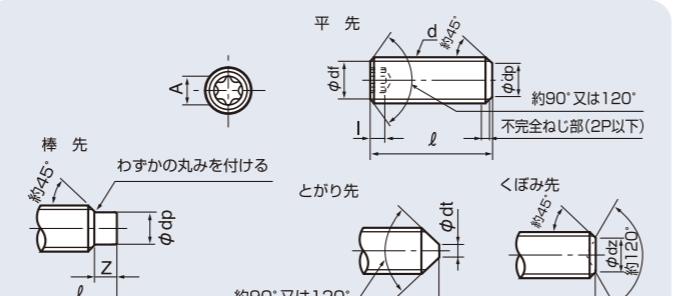


### 受注生産

#### 仕様

材 質:	構造用合金鋼
強度区分:	45H
公差域クラス:	JIS 6g*
表面処理:	黒色酸化被膜

※但し、ねじの谷底Rは2級



### TORX穴付き止めねじの寸法・精度

ねじの呼び d	ピッチ P	ドライブ サイズ	A (参考)	I	平先・棒先				とがり先		くぼみ先		da	r	公差
					dp	Z (短い棒先)	Z (長い棒先)	dt	dz	最大	基準寸法	許容差			
M 3	0.5	T 6	1.75	0.9	2.0	0	1.0	1.75	1.4	0.75	1.0	1.4			
M 4	0.7	T 8	2.39	1.1	2.5	-0.25	1.25	2.25	2	1.0	2.5				
M 5	0.8	T10	2.82	1.5	3.5	0	1.5	2.75	2.5	1.25	2.5				
M 6	1.0	T20	3.94	2.1	4.0	0	1.75	3.25	3	1.5	3				
M 8	1.25	T27	5.08	2.4	5.5	0	2.25	4.3	5	2.0	5	0			
M10	1.5	T40	6.76	3.4	7.0	0	2.75	5.3	6	2.5	6	-0.3			
M12	1.75	T45	7.92	3.5	8.5	-0.36	3.25	6.3	8	3.0	8	0			

備考 1. I は、トルクスT形のゲージ沈み深さを示す。

2.  $\phi df$  は約ねじの谷径とする。

3. ねじ先端側45°の角度は、おねじの谷径より下の傾斜部に適用する。

## TORX穴付き皿ボルト(鋼)

## TORX Socket Countersunk Head Screws

参考規格 (TMJ 1165-2, JIS B 1194-2006)

### 受注生産

#### 仕様

鋼 製	ステンレス鋼製
強度区分:	10.9
材 質:	構造用合金鋼
公差域クラス:	JIS 6g*
部品等級:	A
表面処理:	黒色酸化被膜
※但し、ねじの谷底R M6以下は2級	

**在庫サイズ**

鋼 製	强度区分10.9: M3~M10	M3~M8
ステンレス	M3~M10	M3~M8

### TORX穴付き皿ボルトの寸法・精度

ねじの呼び d	ピッチ P	ドライブ サイズ	A (参考)	b	da	dk		k	F	r	I	全ねじの 範囲(最大)		
						理論寸法	実寸法							
M 3	0.5	T10	2.83	18	3.3	6.72	5.54	3.00	2.86	1.86	0.25	0.1	0.7	25
M 4	0.7	T20</												

## TORX® E型フランジボルト (S型) (鋼) TORX External Flange Bolt (S type)

参考規格 (JASO F 116-89)

## 受注生産



## 仕様

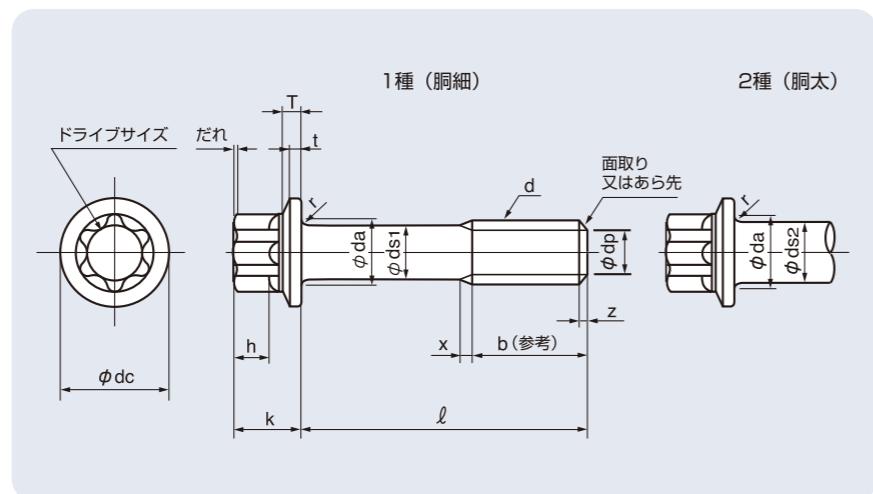
強度区分 : 8.8 10.9 12.9

材質 : 構造用合金鋼

公差域クラス : JIS 6g\*

表面処理 : 黒色酸化被膜

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級



## TORX E型フランジボルトの寸法・精度

ねじの呼び (d)	ピッチ (P)	ドライブ サイズ	ds2		dc		k		T		t 最小	h 最小	だれ 参考	r 最小	da 最大	z 約	b +3 0
			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							
M 5	0.8	E 6	5	0	8.5	0	5.5	1.7	0.8	1.2	1.0	0.2	5.7	0.9	16		
M 6	1.0	E 8	6	-0.1	10	-0.36	6.5	1.8	1.1	1.7	1.3	0.25	6.8	1	18		
M 8	1.25	E 10	8	0	13	0	8.2	2.5	1.4	2.1	1.6		9.2	1.2	22		
M10×1.25	1.25			-0.15	16	-0.43	10.0	3.2	1.8	2.5	2.1	0.4	11.2	1.5	26		
M10	1.5	E 12	10														

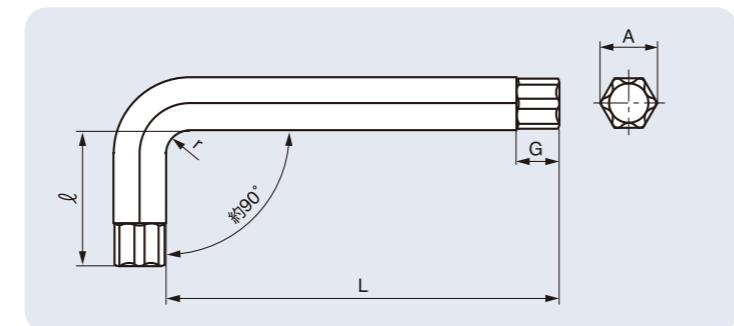
備考 1. ボルトのねじ先端形状は、原則として呼びM8以下のものはあら先、M10以上のものは面取り先とする。3. 不完全ねじ長さ (x) は、最大3Pとする。

4. 面取り先の先端の直径 (dp) はボルトのねじの谷径以下とする。

## TORX® L型レンチ (鋼) TORX Socket Screws Keys

参考規格 (Acument TMD-703)

## 受注生産



## TORX L型レンチの寸法・精度

ドライブサイズ	呼び	A 参考	G 最 小	l 約	L 約	r 約	最小破断トルク (参考)	
							kgf · cm	(N-m)
T 6		1.97	1.53	15.5	42.2	1.6	7.7	0.75
T 8		2.30	1.65	15.5	47.6	2.3	22	2.15
T 10	IT10	2.72	2.16	16.7	50.8	2.8	38	3.72
T 15	IT15	3.26	2.29	17.9	54.0	3.3	65	6.37
T 20	IT20	3.84	2.54	19.1	57.2	3.9	107	10.48
T 25	IT25	4.40	2.79	20.2	60.3	4.5	162	15.87
T 27	IT27	4.96	3.05	21.5	63.5	5.0	229	22.4
T 30	IT30	5.49	3.30	23.8	69.9	5.5	317	31.1
T 40	IT40	6.60	4.57	26.2	76.2	6.6	553	54.2
T 45	IT45	7.70	5.33	28.6	82.6	7.8	879	86.1
T 50	IT50	8.79	6.05	31.8	95.3	8.8	1,350	132.3

備考 1. ハンドル本体はLT形は丸軸、IT形は六角軸とする。2. トルクスL型レンチの硬度は48HRC以上とする。

## WAボタンボルト(鋼) Assemblies Button Head Bolts



## 仕様

## ボルト

材質 :	構造用合金鋼
硬さ :	32~39 HRC
引張強さ :	JIS B 1051強度区分 10.9の値の80%
公差域クラス :	JIS 6g*
表面処理 :	黒色酸化被膜

ばね座金 :	JIS B1251に準拠、附属書(一般用)
平座金 :	JIS B1256-1978みがき丸に準拠、但し外径は異なる
一	一
一	一

在庫サイズ	鋼製	M3~M8
-------	----	-------

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級

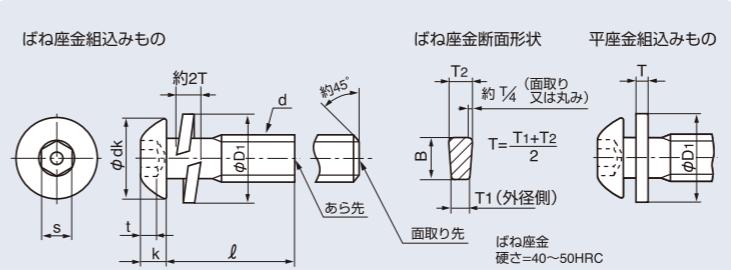


表1 WAボタンボルトの寸法・精度

単位 : mm

ねじの呼び (d)	並目	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
		dk	5.7~0.30	7.6~0.36	9.5~0.36	10.5~0.43	14~0.43	17.5~0.43
WA ボタン ボルト 本体	k	1.65~0.25	2.2~0.25	2.75~0.25	3.3~0.30	4.4~0.30	5.5~0.30	6.6~0.36
S	2~0.080 2~0.020	2.5~0.080 2.5~0.020	3~0.080 3~0.020	4~0.095 4~0.020	5~0.140 5~0.020	6~0.140 6~0.020	8~0.175 8~0.025	
t (最小)	1.04	1.3	1.56	2.08	2.6	3.12	4.16	
ばね 座金	D1 (最大)	5.5	7	8.5	11.5	14.5	17.5	20.5
一般用	B (最小) × T (最小) (圧縮試験後の自由高さ (最小))	1.1×0.7	1.4×1	1.7×1.3	2.7×1.5	3.2×2	3.7×2.5	4.2×3
平座金	みがき 丸	D1	7~0.35	9~0.35	10~0.35	12.5~0.4	17~0.4	21~0.5
	T	0.5~0.05	0.8~0.1	1~0.1	1.6~0.15	1.6~0.15	2~0.2	2.5~0.25

表2 座面から完全ねじ部までの寸法 (u)

単位 : mm



ねじの呼び (d)	並目	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
		ばね座金	一般用	2.4	3.5	4.3	5.1	6.7
組込み 座金の 種類	ばね座金とみがき丸	ばね座金が一般用の場合	3.0	4.4	5.4	6.9	8.4	10.4
平座金	みがき丸	1.5	2.3	2.7	3.7	4.2	5.2	6.2

備考 この表の値は、uの最大値であって、全ねじ組込みボルトに適用する。

表3 引張強さ<sup>3)</sup> 引張強さは、JIS B 1051強度区分10.9の値の80%
ねじの呼び	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12



</tbl\_struct

# 六角ボルト(鋼) Hexagon Head Bolts

附属書 JA JIS B 1180-2014

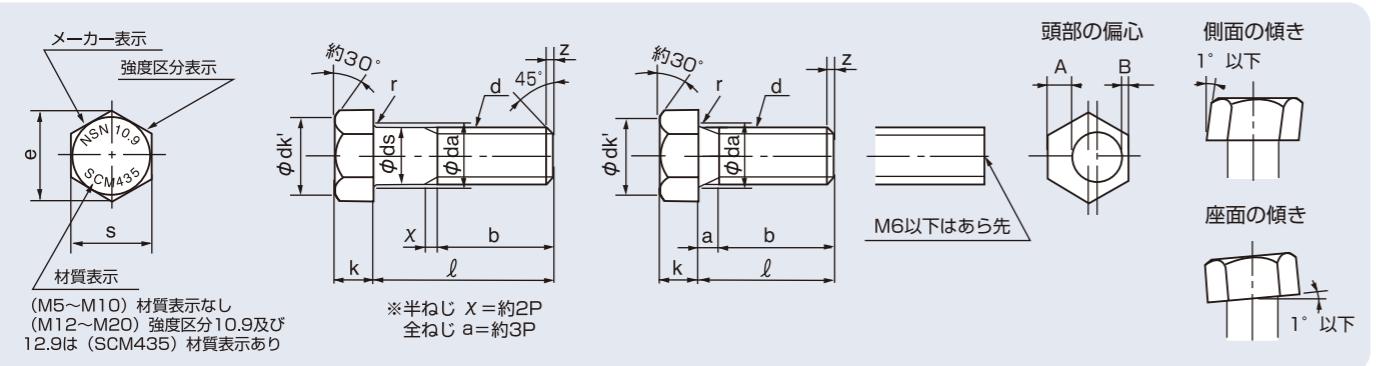
受注生産



## 仕様

強度区分:	8.8	10.9	12.9
材質:	構造用炭素鋼・構造用合金鋼		
硬さ:	d≤16 22~32 HRC	32~39 HRC	39~44 HRC
公差域クラス:	JIS 6g*		
表面処理:	黒色酸化被膜		

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級



## ボルト頭部の表示

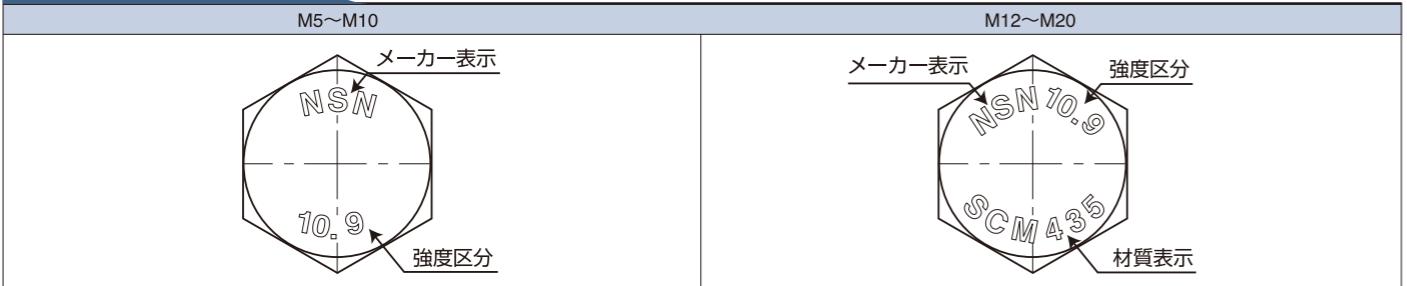


表1 強力六角ボルトの寸法・精度 (JIS B 1180-2014付属書JA、六角ボルト上に準ずる)

ねじの呼び(d)		M5	M6	(M7)	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
ねじのピッチ(P)	並目	0.8	1.0	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.0	2.5	2.5
	細目	—	—	—	1.0	1.25	1.25	1.5	1.5	—	1.5
ds	基準寸法	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
	許容差	0 -0.1			0 -0.15				0 -0.2		
k	基準寸法	3.5	4	5	5.5	7	8	9	10	12	13
	許容差	±0.15				±0.2					
s	基準寸法	8	10	11	13	17	19	22	24	27	30
	許容差	0 -0.2			0 -0.25				0 -0.35		
e	約	9.2	11.5	12.7	15	19.6	21.9	25.4	27.7	31.2	34.6
dk'	約	7.8	9.8	10.7	12.6	16.5	18	21	23	26	29
r	最小	0.2	0.25	0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8
da	最大	5.7	6.8	7.8	9.2	11.2	13.7	15.7	17.7	20.2	22.4
z	約	0.9	1	1	1.2	1.5	2	2	2.5	2.5	2.5
A-B	最大	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9

備考 但し、全ねじ範囲については社内規格による。先端形状は、M6以下はあら先とする。

表2 ℓの許容差

ℓの区分	ℓの許容差	
	呼び径	M3~M24
50以下	±0.5	
50を越え120以下	±0.7	
120を越え250以下	±0.9	

表3 bの許容差

bの区分	bの許容差	
30以下	+3	0
30を越え50以下	+4	0
50を越え80以下	+5	0
80を越え120以下	+7	0
120を越えるもの	+10	0

# 10.9WA六角ボルト(鋼) Washer Assemblies Hex. Head Bolts

受注生産

受注生産

受注生産

## 仕様

ボルト
強度区分: 10.9
材質: 構造用合金鋼
公差域クラス: JIS 6g*

座金
ばね座金: JIS B1251 附属書(一般用)
平座金: JIS B1256-1978 みがき丸に準拠、但し外径は異なる

表面処理:
黒色酸化被膜

※但し、ねじの谷底R M6以下は2級

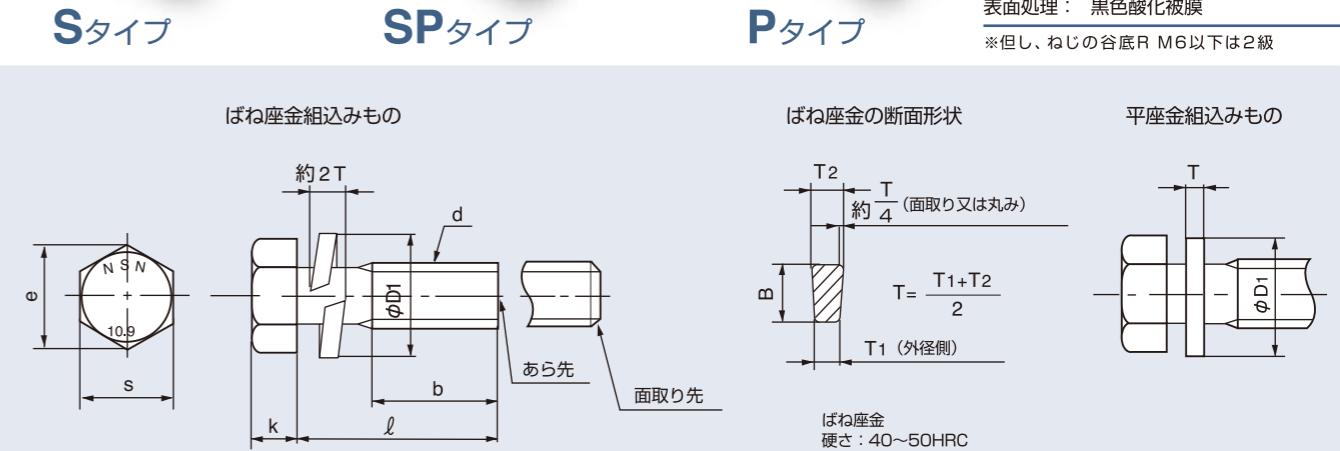
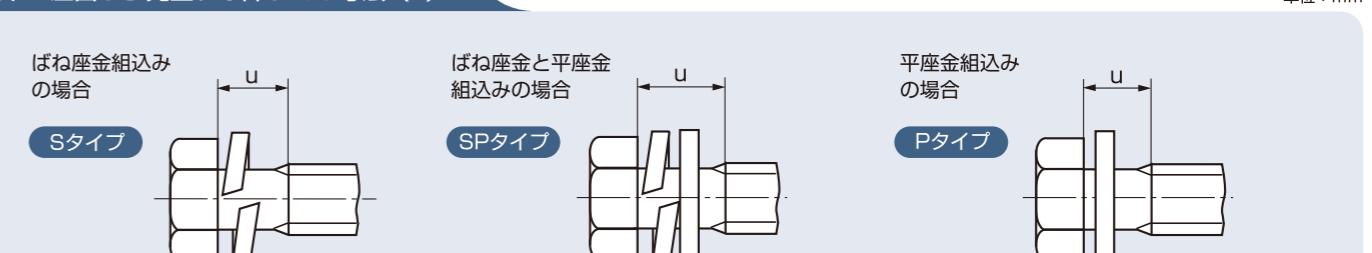


表1 10.9WA六角ボルトの寸法・精度

ねじの呼び(d)		並目	M6	M8	M10	M12
WA六角ボルト本体	S		10.0 -0.2	13.0 -0.25	17.0 -0.25	19.0 -0.35
	k		4±0.15	5.5±0.15	7±0.2	8±0.2
	e(約)		11.5	15	19.6	21.9
	全ねじ範囲(最大)		40	40	45	50
ばね座金	b		24.0 <sup>+4</sup> <sub>0</sub>	28.0 <sup>+4</sup> <sub>0</sub>	32.0 <sup>+6</sup> <sub>0</sub>	36.0 <sup>+7</sup> <sub>0</sub>
	D1(最大)		11.5	14.5	17.5	20.5
	B(最小)×T(最小)		2.7×1.5	3.2×2	3.7×2.5	4.2×3.0
	圧縮試験後の自由高さ(最小)		2.5	3.35	4.2	5
平座金	みがき丸		12.5-0.4	17.0-0.4	21.0-0.5	24.0-0.5
	T		1.6±0.15	1.6±0.15	2±0.2	2.5±0.25

備考 1. ℓ: 呼び長さ、b: 有効ねじ部長さ、b = ℓ - u (uは下の表に示す)。

表2 座面から完全ねじ部までの寸法(u)



ねじの呼び(d)		並目	M6	M8	M10	M12
組込み座金の種類	ばね座金	一般用	5.1	6.7	8.2	9.8
	ばね座金とみがき丸	ばね座金が一般用の場合	6.9	8.4	10.4	12.5
	平座金	みがき丸	3.7	4.2	5.2	6.2

備考 1. この表の値は、uの最大値であって、全ねじ組込みボルトに適用する。

# ねじの締付けレポート TECHNICAL

おねじ部品、特にボルトの締付け作業にあたり常々問題となるのは、締付けるボルト本体にどれだけの軸力を働かせばよいのか、又その為には締付けトルクをどの程度かけなければよいかが最も必要とされる事項かと思われます。従って、ねじの締付けに関する深い、下記の項目に

- 締付け許容最大軸力
- 締付けトルク
- 被締付け座面圧力（陥没ゆるみ）

についての解説及び計算式等をご参考までに以下簡単にまとめました。

## ■ねじの締付け軸力とトルクについて

### 1. 強度区分の意味

強度区分記号の小数点前の数字は、 $N/mm^2$ の単位による呼び引張強さの $\frac{1}{100}$ を示し、小数点後の数字は、 $N/mm^2$ の単位による呼び下降伏点又は呼びの「耐力」と呼び引張強さとの比。

$$\left( \frac{\text{呼び下降伏点又は呼び耐力}}{\text{呼び引張強さ}} \right) \text{ の } 10\text{倍} \text{ を示します。}$$

例 10.9の場合

小数点前の数字

$$1,000 (\text{呼び引張強さ}) \times \frac{1}{100} = 10$$

小数点後の数字

$$\frac{900 (\text{呼び耐力})}{1,000 (\text{呼び引張強さ})} \times 10 = 9$$

(表1及び参考表を参照)

※耐力とは

明瞭な下降伏点があらわれない材料に対して適用され、0.2%の永久伸びを生ずるときの引張応力 $\sigma_{0.2}$ で示します。

- ねじの場合、焼なましまたは焼ならした低または中炭素鋼では下降伏点 $\sigma_s$
- 冷間引抜、ねじ転造または焼入れ、焼戻した中炭素鋼または合金鋼では耐力 $\sigma_{0.2}$ が適用されます。

注意 強度計算は下降伏点または耐力で行い、保証荷重は用いないで下さい。

## 表1 引張強さと破断伸びとの関係

呼び引張強さ $R_{m,nom}'$ $MPa$	呼び引張強さ $R_{m,nom}'$ $MPa$											
	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300		
$A_{f,min}$ 0.37 22												
		4.6										
$A_{f,min}$ 0.33 20												
			5.6									
$A_{f,min}$ 又は $A_{min}$ 0.24												
			4.8									
$A_{f,min}$ 0.22												
			5.8									
$A_{f,min}$ 0.20 <sup>b)</sup> 12 <sup>c)</sup>												
				6.8								
$A_{f,min}$ — 10									9.8			
$A_{f,min}$ 0.13 9												
									10.9			
$A_{f,min}$ — 8											12.9/	
											12.9	

注意 a) 太字で示す $A_{f,min}$ 及び $A_{min}$ の数値はJIS B1051の規定値である。

b) 強度区分6.8だけに適用する。

c) 強度区分8.8だけに適用する。

### 2. 許容最大軸力

ねじの締結体においてボルトねじ部に与えることのできる最大締付け応力を $\sigma_{max}$ とします。又、ボルトを締付けるにあたり、ボルト本体は引張と捩り応力が同時に働き単純引張時の60~70%の範囲内での発生軸力が理想とされています。従て締付け応力の最大値は下降伏点または0.2%耐力の70%、すなわち

$$\sigma_{max} = 0.7 \sigma_y \quad \text{で表わされます。}$$

その結果、許容最大軸力 $F_f$ は

$$F_f = 0.7 \sigma_y \cdot A_s \quad \text{となります。}$$

### 3. 推奨締付けトルク

$$T_f = 0.35K (1 + \frac{1}{A}) \sigma_y \cdot A_s \cdot d \quad \begin{array}{l} \sigma_y : \text{下降伏点又は0.2\%耐力} \\ A_s : \text{有効断面積} \\ A : \text{締付け係数(表2参照)} \\ d : \text{ねじの呼び径} \\ K : \text{トルク係数(※参照)} \end{array}$$

が一方、トルク係数と設定締付け軸力又は許容最大軸力が判明すれば下記計算式でも該当締付け軸力に対する最大締付けトルクを算出することが出来ます。

$$T_f = K F_f d \quad \begin{array}{l} T_f : \text{締付けトルク(最大)} \\ F_f : \text{締付け軸力(最大)} \\ d : \text{呼び径} \\ K : \text{トルク係数} \end{array}$$

※通常Kをトルク係数と呼びますが、当社でのトルクーテンションメーターによる実験データーの結果では、例えば六角穴付きボルト(表面状態は黒色酸化被膜)被締付け材質SS400で仕上面25S程度、めねじ材質SS400でねじ精度6g程度の場合で油潤滑の場合 $K \approx 0.17$ となります。

表2 締付け係数Aの値 (Junker)

締付け 係数 A	締付け方法	表面状態		潤滑状態
		ボルト	ナット	
1.25	トルクレンチ	マンガン磷酸塩		
1.4	トルクレンチ、トルク制限付きレンチ	無処理または磷酸塩		油潤滑またはMoS <sub>2</sub> ペースト
1.6	インパクトレンチ	無処理または磷酸塩		
	ボルトの伸び測定	すべての場合	すべての場合	すべての場合
1.8	トルクレンチ、トルク制限付きレンチ	無処理または磷酸塩	無処理	潤滑せず
	インパクトドライバー	亜鉛またはカドミウムめっき	無処理	
		亜鉛めっき	亜鉛めっき	油潤滑または潤滑せず
		カドミウムめっき	カドミウムめっき	
2	ナット回転角法	すべての場合	すべての場合	すべての場合
3	長柄スパナによる人力締付け	すべての場合	すべての場合	すべての場合

## ねじ公差域クラスについて

ねじ公差域クラスの谷底Rについては、M6以下は研削公差、生産時の転写等で2級となる。

## ！ ご注意

上記は簡易的な方法での求め方です。  
正確にはJIS B 1083 及び1084等に基づき、適正締付けトルクを求めて下さい。

### ■座面圧力について（陥没ゆるみ）

ねじ自体が強度及び疲労に対して十分安全であっても座面圧力が大きすぎると座面が陥没し、その結果ねじが弛み、破損する場合があります。六角穴付きボルトは、一般的なねじに比べて、軸力が大きいので、特に注意する必要があります。

ボルト頭またはナット座面の面圧すなわち、単位接触面積あたりの軸力が大きいと、被締付け物の表面が座面に接するところで環状に陥没し、使用中その塑性変形が進行するため、締付け長さ内のボルトが張力を失い、ナットが回らないまま、締付け力が低下します。

座面における面圧 $P_w$ は

$$P_w = \frac{0.7 \sigma_y A_s + \phi W_a}{\frac{\pi}{4} (d_w^2 - d_h^2)} \quad \begin{array}{l} \sigma_y : \text{下降伏点(又は0.2\%耐力)} \\ A_s : \text{有効断面積} \\ \phi : \text{ボルトの内力係数} \\ W_a : \text{外力} \\ d_w : \text{ボルトの座面部直径} \\ d_h : \text{ボルト穴の直径} \end{array}$$

で計算されます。

概算の場合は、外力 $W_a$ によるボルト内力の増加を $0.1 \sigma_y A_s$ とみなして

$$P_w = \frac{0.8 \sigma_y A_s}{\frac{\pi}{4} (d_w^2 - d_h^2)} \quad \text{で求められます。}$$

この $P_w$ が下表に示されているPL値以下、すなわち

$$P_w \leq PL$$

であれば、陥没が一定以上進行せずゆるみません。

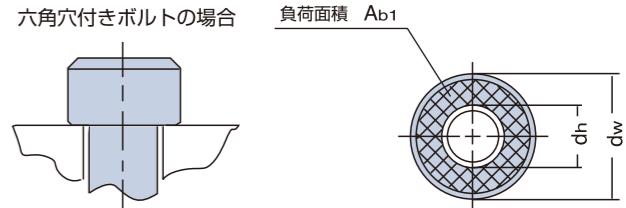
上式を満足しなければ、適当な座金を必要とします。限界面圧は各材料の圧縮降伏点よりもかなり高い事に留意して下さい。

表3 六角穴付きボルト負荷面積

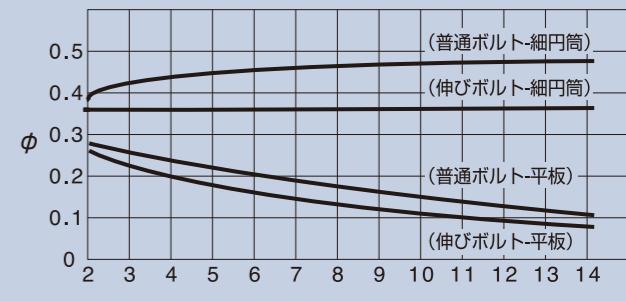
ねじの呼び d	ボルト穴の直径 $d_h$ (mm)	座面径 $d_w$ (mm)	負荷面積 $Ab_1$ ( $mm^2$ )	面積比 $Ab_1/As$
M 3	3.4	5.07	11.1	2.2
M 4	4.5	6.53	17.6	2.0
M 5	5.5	8.03	26.9	1.9
M 6	6.6	9.38	34.9	1.7
M 8	9	12.33	55.8	1.5
M10	11	15.33	89.5	1.5
M12	13.5	17.23	90.0	1.1
M14	15.5	20.17	131	1.1
M16	17.5	23.17	181	1.2
(M18)	20	25.87	211	1.1
M20	22	28.87	274	1.1

注意 面積比は、メートル並目ねじの有効断面積に対するものである。

六角穴付きボルトの場合



内力係数 代表的なねじ締結体の $\phi$ の速算図表 (E<sub>b</sub>=E<sub>c</sub>の場合) (山本)



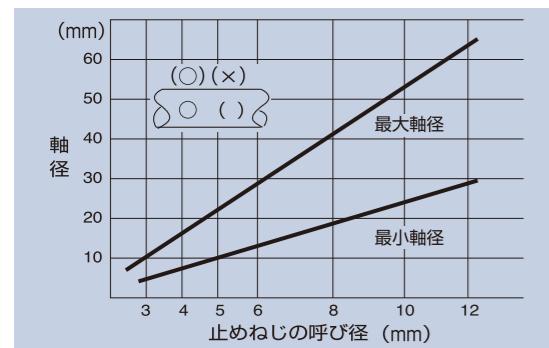
備考 動力締付けの場合には、限界面圧は

# 六角穴付き止めねじの選び方、使い方

現在、止めねじとしてJIS規格化されているものには〈すりわり付〉・〈四角頭〉と〈六角穴付き〉の3種類が有ります。又軸とブッシュを固定する方法としては、ピン、キーなどが止めねじ以外の方法として有るもの、最も費用のかからないのは、止めねじに依る方法といえます。そのうちでも「六角穴付き止めねじ」は使用方法が適切であれば、最も信頼度の高い、安価な固着方法と言えます。下記の表やグラフはユーザー側で「六角穴付き止めねじ」のサイズ設定をされる折の参考資料として利用頂くべく実験結果のデーターを表示したものです。

## 選び方

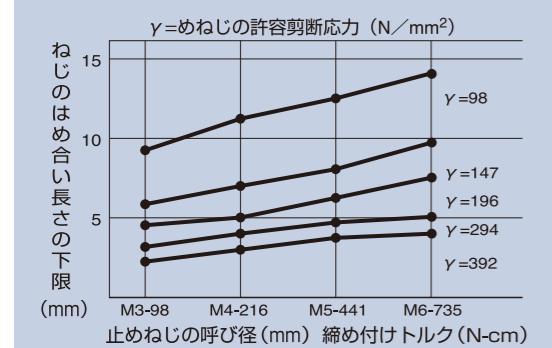
図1 軸径と止めねじのサイズの関係（くぼみ先）



※上の図は止めねじのサイズに対する被締付け軸径の標準的な相関性を示します。締付けた場合の止めねじ先端の圧痕が軸の円筒部に十分現われるサイズを選ぶべきです。

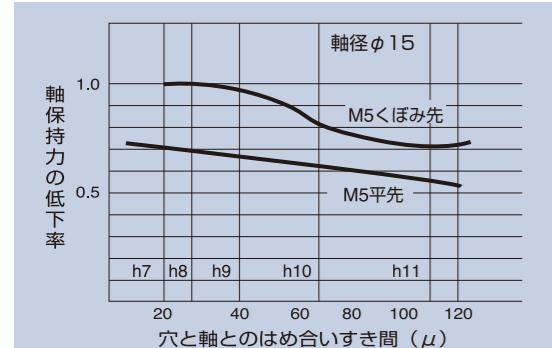
## 使い方

図3 止めねじのはめ合い長さとめねじ強度との関係



※止めねじ材質の強度に依って、はめ合い長さは変ります。特に亜鉛ダイキャストや鉄系焼結合金を使用する場合は、めねじの許容荷重が低下するので、めねじ部品の肉厚を大きくする必要が生じます。上の図は止めねじのはめ合い長さと、めねじ材料の強度との関係を示しています。

図5 ブッシュ穴とのはめ合い精度と軸保持力



※穴基準の軸精度h9くらいまでは、軸保持力の低下は僅かですが、動的な使用条件下では、はめ合い精度が大いに影響することが予想されます、したがってはめ合い精度には充分な注意が必要です。

参考文献：日本ソケットスクリュー工業協同組合  
「六角穴付き止めねじの選び方・使い方」

# テーププラグ技術ガイド

## ドライシール (DA、DB型プラグ用ねじ)

普通、テーププラグの締付け作業では、シール剤を塗布したり、巻きつけたりする作業が必要となります。ドライシールタイプのプラグを使いますと、この作業を省くことができます。この種のプラグは、JIS規格にはありませんが、アメリカ規格(ANSI)には、B2.2にNPTF(ドライシール管用テープねじ)として規格化されています。コンプレッサ、ポンプなどに用いられ、冷凍機、自動車、船舶、航空機など性能、信頼性の向上に役立っています。

## プラグの締付け

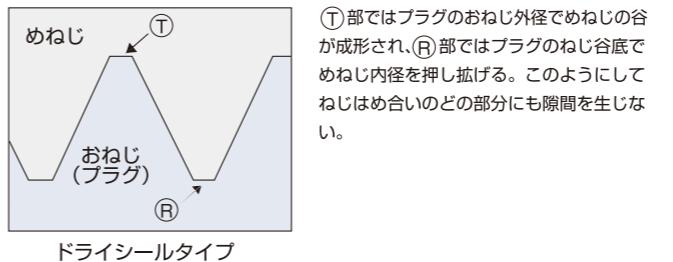
テーププラグの締付けは、リーク(洩れ)しないように締付けることはいうまでもありません。表中の締付けトルク値は、めねじの材質がFC150・SS400等の鋳鉄や軟鋼を基準とした推奨締付トルクを設定したものです。

## 推奨締付けトルク

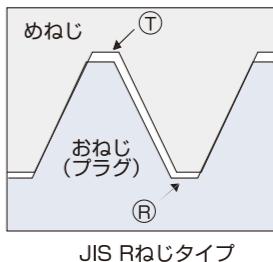
参考

呼び	N-m	kgf-m
R <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	5.9	0.6
R <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	12.8	1.3
R <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	29.4	3
R <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	58.8	6
R <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	98	10
R <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	167	17
R <sup>1</sup> "	245	25

この推奨締付けトルクは、硬度表示のある熱処理された鋼製のものにのみ適用されます。又、めねじ材質がアルミの場合は、この推奨締付けトルクの60%程度が適当です。



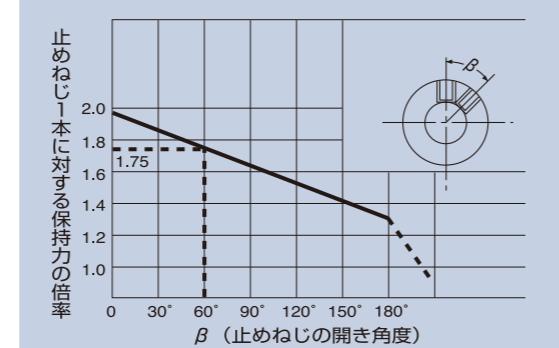
ドライシールタイプ



JIS Rねじタイプ

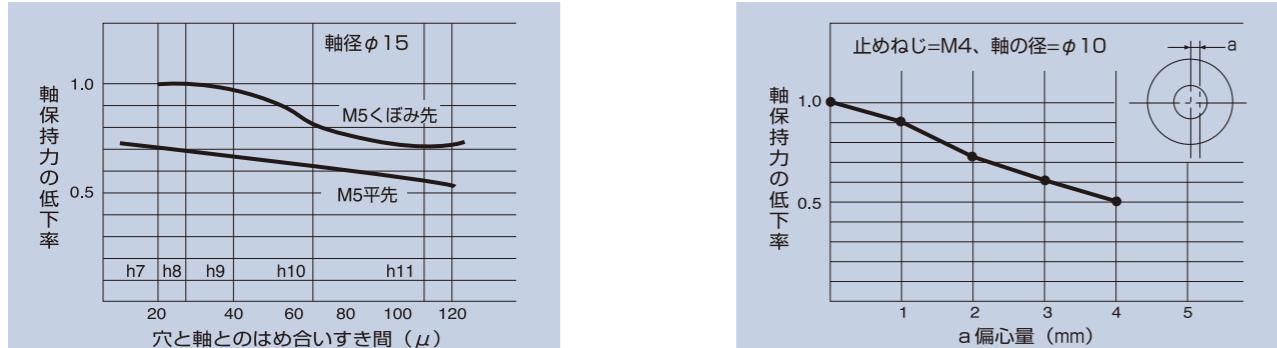
①部(肩部)及び非圧力側ねじフランク面にねじの嵌合隙間があり、この隙間はプラグをいくら強く締付けても小さくならない。リークを防ぐためには、この隙間にシール剤を充填する必要がある。

図4 止めねじの開き角度と軸保持力

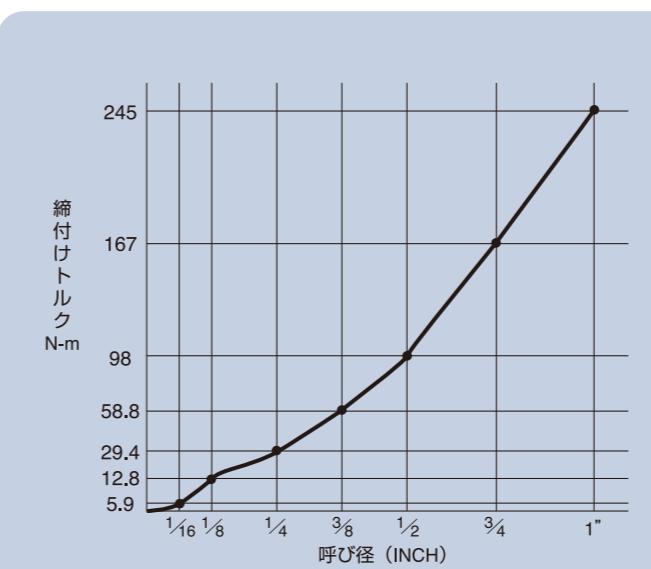


※1本の止めねじに依って得られる保持力が不足の時、2本使いをすることがよくありますが、必ずしも2倍にはなりません。上の図は、止めねじの開き角度と軸保持力の関係を示しています。隣接するタップ穴の強度を考慮に入れた場合の2本使いの推奨値としては、約60°くらいが最も適当で、結果として1.75倍前後の保持力の増加が得られることになります。

図6 めねじ穴の偏心量と軸保持力



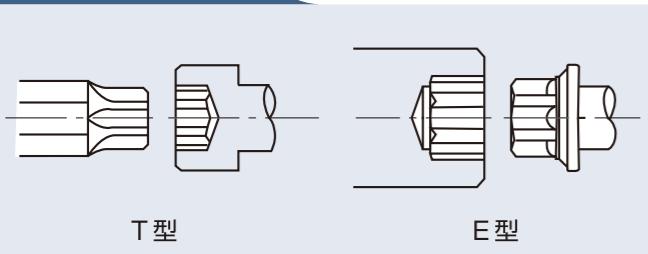
※めねじ穴が、被締付け軸の軸心から偏心すると、軸保持力は低下します。その傾向をM4の止めねじで実験的に求めた例が上の表です。



# TORX® 次代をリードする国際的ねじ締付け方法 TORX Fasteners

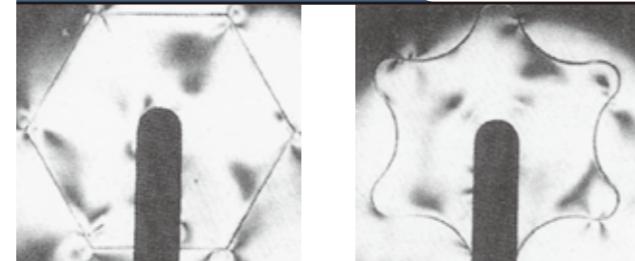
確実にトルクを伝達する“トルクス”は、締結の信頼性を高め、作業の高速化自動化が容易で安全性も高く、国際的にも、また我が国でも、航空機・自動車・家電製品・産業機器など広い分野で愛用されています。

## トルクスねじの構造



トルクスの基本的形状は6つの耳たぶ曲線で構成され、穴状トルクスを“T型”、軸状トルクスを“E型”と呼びます。

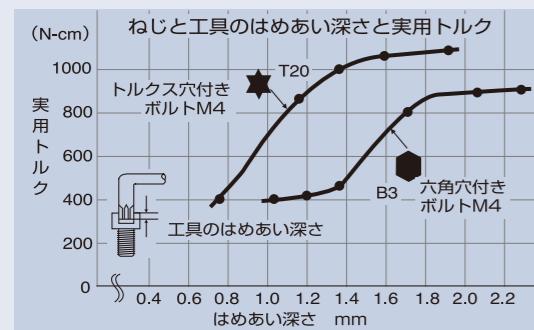
## 理想的なトルクスの応力分布



回転力が与えられた時の光弾性写真で、六角は〈かど〉に応力が集中するのに対し、トルクスは応力が広い面で理想的な角度に分布します。

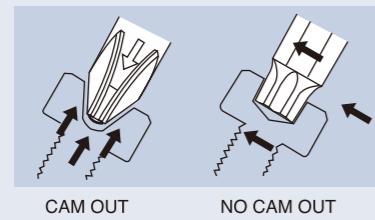
## トルクスねじの特長

■六角穴に比べはめあいが浅くてもよく締まります。



■十字穴に比べどんな姿勢でもよく締まります。

推力とカムアウトは十字穴付きねじの宿命です。十字穴付きねじを締付ける場合は、必然的に上方に分力が生じ、ビットがカムアウトしてトルクが十分伝わらないので、作業者はビットが抜け出ないように余分の推力を加えて締付けねばなりません。そのため、トルク伝達の不確実さと合わせて、労力が大きな負担になりますが、トルクスは、カムアウトの現象がないので、トルク伝達も正確で、作業者の疲労に結び付く余分な労力を防ぎ、作業性も大幅に向上了します。



■トルクの伝達効率が優れています。

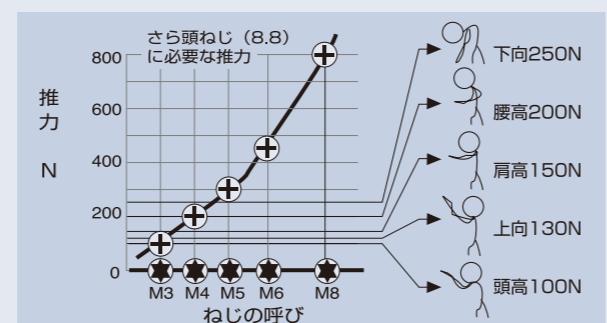
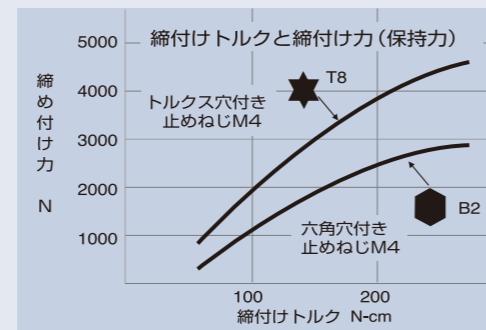


表1 T型ねじの呼びとドライブサイズ

ねじの呼び	M3(3.5)	M4(4.5)	M5	M6	M8	M10
T型 ドライブ サイズ	穴付きボルト	T 10	T 25	T 27	T 30	T 45
	止めねじ	T 6	T 8	T 10	T 20	T 27
	皿・ボタン・小ねじ	T 10	T 20	T 25	T 30	T 40

表2 E型ねじの呼びとドライブサイズ

ねじの呼び	M3	M4	M5	M6	M8	M10
E型ドライブサイズ	ボルト・小ねじ	E 4	E 5	E 6	E 8	E 10

## 鋼製ボルト・小ねじの機械的性質 JIS B 1051-2014 抜粋

表1 おねじ部品の機械的及び物理的性質

	機械的性質又は物理的性質	強度区分								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8 $d \leq 16\text{mm}^{\text{a)}$	9.8 $d > 16\text{mm}^{\text{b)}$	10.9	12.9
1	引張強さ Rm MPa	呼び <sup>c)</sup>		400		500	600	800	900	1,000
		最小	400	420	500	520	600	800	900	1,040
2	下降伏応力 ReL <sup>d)</sup> MPa	呼び <sup>c)</sup>	240	—	300	—	—	—	—	—
		最小	240	—	300	—	—	—	—	—
3	0.2%耐力 Rp0.2 MPa	呼び <sup>c)</sup>	—	—	—	—	640	640	720	900
		最小	—	—	—	—	640	660	720	940
4	フルサイズおねじ部品の0.004 8d耐力 Rpf MPa	呼び <sup>c)</sup>	—	320	—	400	480	—	—	—
		最小	—	340 <sup>e)</sup>	—	420 <sup>e)</sup>	480 <sup>e)</sup>	—	—	—
5	保証荷重応力 Sp <sup>f)</sup> MPa	呼び	225	310	280	380	440	580	600	650
		Sp,nom/ReL,min	0.94	0.91	0.93	0.90	0.92	0.91	0.91	0.88
6	機械加工試験片の被断伸び A%	最小	22	—	20	—	—	12	12	10
		最大	—	—	—	—	—	9	8	8
7	機械加工試験片の絞り Z%	最小	—	—	—	—	—	52	48	44
		最大	—	—	—	—	—	—	—	—
8	フルサイズおねじ部品の破断伸び Af (附属書C参照)	最小	—	0.24	—	0.22	0.20	—	—	—
		最大	—	—	—	—	—	—	—	—
9	頭部打撃強さ	破壊してはならない								JIS B 1043による。
		最小	120	130	155	160	190	250	255	290
10	ピッカース硬さ HV $F \geq 98\text{N}$	最大	—	220 <sup>g)</sup>	—	—	250	320	335	360
		最小	114	124	147	152	181	245	250	286
11	ブリネル硬さ HBW $F=30D^2/0.102$	最大	—	209 <sup>g)</sup>	—	—	238	316	331	355
		最小	67	71	79	82	89	—	—	—
12	ロックウェル硬さ HRB	最大	—	95.0 <sup>g)</sup>	—	99.5	—	—	—	—
		最小	—	—	—	—	22	23	28	32
13	表面硬さ HV0.3	最大	—	—	—	—	—	—	390	435
		最小	—	—	—	—	—	—	—	—
14	非浸炭部 HV0.3	最大	—	—	—	—	—	—	h)	h)
		最小	—	—	—	—	—	—	h)	h)
15	ねじ山の非脱炭部の高さ E mm	最大	—	—	—	—	—	1/2 H1	2/3 H1	3/4 H1
		最小	—	—	—	—	—	0.015	—	—
16	再焼戻し後の硬さ HV	最大	—	—	—	—	—	20	—	—
		最小	—	—	—	—	—	JIS B 1058による。	—	—
17	破壊トルク Mb N·m	最小	—	—	—	—	—	27	27	27
		最大	—	—	—	—	—	27	27	27
18	衝撃強さ Kv <sup>i,j)</sup> J	最小	—	27	—	—	27	27	27	k)
		最大	—	—	—	—	—	—	—	—
19	表面状態	JIS B 1041 <sup>l)</sup> による。								JIS B 1043による。
		最小	—	—	—	—	—	—	—	

注 意 a) 鋼構造用ボルトには、適用しない。

b) 鋼構造用ボルトは、 $d \geq 12\text{mm}$ とする。

c) 呼びの値は、強度区分の表し方の目的だけに用いる。

d) 下降伏応力 ReL<sup>d)</sup>が求められない場合には、0.2%耐力 Rp<sub>0.2</sub>による。

e) 強度区分4.8, 5.8及び6.8のRp<sub>f,min</sub>の値は、調査中である。提示している値は、保証荷重応力比を計算するためだけに表示している。これらの値は、試験値ではない。

f) 保証荷重試験力は、表7及び表9に規定する。

g) おねじ部品のねじの先端で求められた硬さは、250HV、238HB又は99.5HRB以下とする。

h) 表面硬さ及び生地金属硬さの両方の決定をHV0.3で求められているとき、表面硬さは、測定したねじの生地金属硬さよりもピッカース硬さで30ポイントを超えて大きくてはならない。

i) 値は、試験温度-20°Cで求める。

# 鋼製ボルト・小ねじの機械的性質 JIS B 1051-2014 抜粋

表3 材料及び熱処理

強度区分	材料及び熱処理	化学成分(溶鋼分析値) % (m/m)				焼戻し温度 ℃
		C	P	S	B <sup>b)</sup>	
		最小	最大	最大	最大	
4.6 <sup>c)</sup> <sup>d)</sup>	炭素鋼又は添加物入り炭素鋼	—	0.55	0.050	0.060	—
4.8 <sup>d)</sup>		0.13	0.55	0.050	0.060	—
5.6 <sup>c)</sup>		—	0.55	0.050	0.060	—
5.8 <sup>d)</sup>		0.15	0.55	0.050	0.060	—
6.8 <sup>d)</sup>	添加物(例えば、B、Mn、Cr)入り炭素鋼、焼入焼戻し	0.15 <sup>e)</sup>	0.40	0.025	0.025	0.003
8.8 <sup>f)</sup>	炭素鋼、焼入焼戻し	0.25	0.55	0.025	0.025	
	合金鋼 <sup>g)</sup> 、焼入焼戻し	0.20	0.55	0.025	0.025	
9.8 <sup>f)</sup>	添加物(例えば、B、Mn、Cr)入り炭素鋼、焼入焼戻し	0.15 <sup>e)</sup>	0.40	0.025	0.025	0.003
	炭素鋼、焼入焼戻し	0.25	0.55	0.025	0.025	
	合金鋼 <sup>g)</sup> 、焼入焼戻し	0.20	0.55	0.025	0.025	
10.9 <sup>f)</sup>	添加物(例えば、B、Mn、Cr)入り炭素鋼、焼入焼戻し	0.20 <sup>e)</sup>	0.55	0.025	0.025	0.003
	炭素鋼、焼入焼戻し添加物(例えば、B、Mn、Cr)入り	0.25	0.55	0.025	0.025	
	合金鋼 <sup>g)</sup> 、焼入焼戻し	0.20	0.55	0.025	0.025	
12.9 <sup>f)</sup> <sup>h)</sup> <sup>i)</sup>	合金鋼 <sup>g)</sup> 、焼入焼戻し	0.30	0.50	0.025	0.025	0.003
12.9 <sup>f)</sup> <sup>h)</sup> <sup>i)</sup>	添加物(例えば、B、Mn、Cr、Mo)入り炭素鋼、焼入焼戻し	0.28	0.50	0.025	0.025	380

注意 a) 疑義が生じた場合には、製品分析値を適用する。

b) ポロン(B)の含有量は、非有効ポロン(B)がチタン(Ti)及び/又はアルミニウム(Al)の添加によって制御される条件で、0.005%まで許容する。

c) 冷間圧造によって製造する強度区分4.6及び5.6の製品は、要求される延性を確保するために、綫材の状態又は冷間圧造の後に熱処理を行わなければならない場合がある。

d) これらの強度区分の材料には、快削鋼を用いてよい。ただし、硫黄(S)、りん(P)及び鉛(Pb)の最大含有量は次による。

S:0.34%、P:0.11%、Pb:0.35%

e) 炭素(C)が0.25%(溶鋼分析値)以下のボロン鋼の場合には、マンガン(Mn)の含有量を、強度区分8.8のものに対しては0.6%以上、9.8及び10.9のものに対しては0.7%以上にしなければならない。

f) これらの強度区分の材料は、焼戻し前の焼入れ状態で、ねじ部横断面の中心部分が約90%のマルテンサイト組織となるような十分な焼入性がなければならない。

g) この合金鋼には、次の合金元素を1種類以上含まなければならぬ。各元素の最小の含有量は、次による。

クロム(Cr) 0.30%、ニッケル(Ni) 0.3%、モリブデン(Mo) 0.20%、バナジウム(V) 0.10%

なお、上記の合金元素を2~4種類組み合わせて含有させる場合で、個々の元素の含有量が上記の最小量より小さくなる場合には、鋼種区分の判別に用いる限界値は、組み合わせて用いる各元素に対する上記限界値の合計の70%とする。

h) りん酸塩被膜処理を行った素材からボルトを作成する場合は、熱処理前に脱りん処理を行わなければならない。また、白色のりん濃化層がないことを適切な観察方法で確認しなければならない。

i) 強度区分12.9/12.9の製品を使用する場合には、注意が必要である。製造業者の技量、使用環境及び締付け方法を考慮しなければならない。環境によっては、めっきをしないおねじ部品でも、めっきをしたものと同様な遅れ破壊を生じるおそれがある。

表4 高温における下降伏点又は0.2%耐力

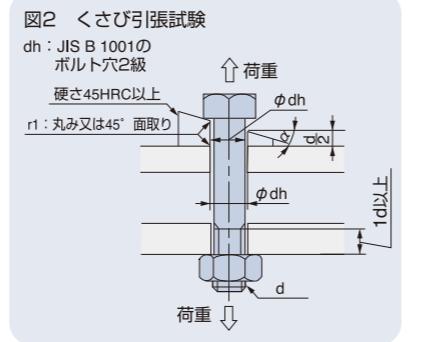
强度区分	温度				
	20°C	100°C	200°C	250°C	300°C
下降伏点ReL又は0.2%耐力Rp0.2N/mm <sup>2</sup>					
5.6	300	270	230	215	195
8.8	640	590	540	510	480
10.9	940	875	790	745	705
10.9	940	—	—	—	—
12.9	1100	1020	925	875	825

ボルト、ねじ及び植込みボルトの機械的性質は、高温になると温度とともに変化する。左表は、参考として、高温状態での下降伏点又は0.2%耐力のおおまかな値を示したものである。このデータは、試験の要求事項として用いてはならない。

高温状態が連続的に続いた場合には、重要視しなければならないリラクセーションが発生することがある。代表的な例として、300°Cの環境温度で100時間保持すると、降伏点の低下のために、初期締付け力が25%以上低下すると考えられる。

表5 くさび形状角度

呼び径 d mm	円筒部長さ l <sub>s</sub> が2d以上のもの	全ねじ及び円筒部長さ l <sub>s</sub> が2d未満のもの	適用する强度区分	適用する强度区分
	4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8, 9.8, 10.9	4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8, 9.8, 10.9		
3≤d≤20	10°	6°	6°	4°
20<d≤39	6°	4°	4°	4°



くさび引張試験は、図2で規定するくさびを、JIS Z 2241で規定された引張試験機に装着して行う。遊びねじ部(不完全ねじ部を除く)の長さを1d以上とし、表5に示す寸法の硬化くさびを、頭部表面の下に組み込む。くさびの引張試験は、ボルト及びねじが破壊するまで統けなければならない。

この試験に合格するためには、破断はボルト円筒部又はねじ部において生じ、頭部と円筒部との付け根で生じてはならない。ボルトはくさび引張試験においても、くさびなしの引張試験においても、破断する前にそのボルトが属する强度区分に対応する最小極限引張力(表6・表8)に耐えなければならない。

なお、首下までねじ切りされた全ねじの製品で、もし、き裂が遊びねじ部で発生し、そのき裂が進行したために、頭部と円筒部との付け根が破断した場合は、この試験に合格したものとする。

表6 最小極限引張力

ねじの呼び	有効断面積 mm <sup>2</sup>	強度区分								
		4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	9.8	10.9	12.9
M 1.6	1.27	510	530	640	660	760	1,020	1,140	1,320	1,550
M 2	2.07	830	870	1,040	1,080	1,240	1,660	1,860	2,150	2,530
M 2.5	3.39	1,360	1,420	1,700	1,760	2,030	2,710	3,050	3,530	4,140
M 3	5.03	2,010	2,110	2,510	2,620	3,020	4,020	4,530	5,230	6,140
M 4	8.78	3,510	3,690	4,390	4,570	5,270	7,020	9,130	10,700	12,000
M 5	14.2	5,680	5,960	7,100	7,380	8,520	11,350	12,800	14,800	17,300
M 6	20.1	8,040	8,440	10,000	10,400	12,100	16,100	18,100	20,900	24,500
M 8	36.6	14,600	15,400	18,300	19,000	22,000	29,200	32,900	38,100	44,600
M 10	58	23,200	24,400	29,000	30,200	34,800	46,400	52,200	60,300	70,800
M 12	84.3	33,700	35,400	42,200	43,800	50,600	67,400 <sup>a)</sup>	75,900	87,700	103,000
M 14	115	46,000	48,300	57,500	59,800	69,000	92,000 <sup>a)</sup>	104,000	120,000	140,000
M 16	157	62,800	75,800	81,600	94,000	125,000 <sup>a)</sup>	141,000	163,000	192,000	212,000
M 18	192	76,800	80,600	96,000	99,800	115,000	159,000	—	200,000	234,000
M 20	245	98,000	103,000	122,000	127,000	147,000	203,000	—	255,000	299,000
M 22	303	121,000	127,000	152,000	158,000	182,000	252,000	—	315,000	370,000
M 24	353	141,000	148,000	176,000	184,000	212,000	293,000	—	367,000	431,000
M 27	459	184,000	193,000	230,000						

# 鋼製ボルト・小ねじの機械的性質

六角穴付きボルトの機械的性質と最大締付けトルク(強度区分10.9、12.9 並目ねじの場合)

表10 強度区分 10.9

呼び径 (d)	有効断面積 mm <sup>2</sup>	最小極限引張力 N	降伏荷重 N	保証荷重試験力 N	許容最大軸力 [F] N	(T <sub>f</sub> max.)最大締付けトルク N・m	
						μ=0.12の時	μ=0.20の時
M 1.6	1.27	1,320	1,190	1,050	832	0.24	0.37
M 2.0	2.07	2,150	1,940	1,720	1,360	0.49	0.76
M 2.5	3.39	3,530	3,170	2,810	2,220	0.98	1.52
M 3	5.03	5,230	4,710	4,180	3,300	1.72	2.7
M 4	8.78	9,130	8,220	7,290	5,750	3.98	6.2
M 5	14.2	14,800	13,300	11,800	9,300	7.89	12.4
M 6	20.1	20,900	18,800	16,700	13,200	13.4	20.9
M 8	36.6	38,100	34,300	30,400	24,000	32.2	50.5
M10	58	60,300	54,300	48,100	38,000	63.1	99.2
M12	84.3	87,700	78,900	70,000	55,200	108	168
M14	115	120,000	108,000	95,500	75,300	171	269
M16	157	163,000	147,000	130,000	103,000	264	418
M18	192	200,000	180,000	159,000	126,000	367	579
M20	245	255,000	229,000	203,000	161,000	516	818
M22	303	315,000	284,000	252,000	199,000	695	1,106
M24	353	367,000	330,000	293,000	231,000	888	1,406
M27	459	477,000	430,000	381,000	301,000	1,289	2,052
M30	561	583,000	525,000	466,000	368,000	1,763	2,802

表11 強度区分 12.9

呼び径 (d)	有効断面積 mm <sup>2</sup>	最小極限引張力 N	降伏荷重 N	保証荷重試験力 N	許容最大軸力 N [F]	(Tf max.)最大締付けトルク	
						μ=0.12の時	μ=0.20の時
M 1.6	1.27	1,550	1,390	1,230	976	0.28	0.43
M 2.0	2.07	2,530	2,270	2,010	1,590	0.58	0.89
M 2.5	3.39	4,140	3,720	3,290	2,610	1.15	1.79
M 3	5.03	6,140	5,520	4,880	3,870	2.02	3.16
M 4	8.78	10,700	9,640	8,520	6,750	4.67	7.28
M 5	14.2	17,300	15,600	13,800	10,900	9.25	14.5
M 6	20.1	24,500	22,100	19,500	15,400	15.6	24.4
M 8	36.6	44,600	40,200	35,500	28,100	37.7	59.1
M10	58	70,800	63,700	56,300	44,600	74.1	116
M12	84.3	103,000	92,600	81,800	64,800	127	199
M14	115	140,000	126,000	112,000	88,400	201	316
M16	157	192,000	172,000	152,000	121,000	310	492
M18	192	234,000	211,000	186,000	148,000	432	680
M20	245	299,000	269,000	238,000	188,000	603	955
M22	303	370,000	333,000	294,000	233,000	814	1,295
M24	353	431,000	387,000	342,000	271,000	1,041	1,649
M27	459	560,000	504,000	445,000	353,000	1,512	2,407
M30	561	684,000	616,000	544,000	431,000	2,065	3,281

備考 1. 上記表中の最小極限引張力及び保証荷重試験力は JIS B 1051-2014 による。

$$2. \text{ 降伏荷重} = \text{耐力 (下降伏点)} \times \text{有効断面積}$$

3. 許容最大軸力  $\approx 0.7 \times$  降伏荷重

4. トルク係数  $\mu = 0.12$ の値 油潤滑、被締付け材質SS400、被締付け面仕上25S程度、めねじ材質SS400、めねじ精度6g又は2級の場合

$\mu = 0.20$ の値 電気亜鉛めっき、被締付け材質SS400、被締付け面仕上25S程度、ねじ材質SCM、ねじ精度6g又は2級の場合

### 推奨締付けトルク (Tf)

推奨締付けトルク ( $T_f$ ) は使用工具によって初期締付け力のバラツキがあるため異なります。

推奨締付けトルク ( $T_f$ ) = 工具別数値 × 最大締付けトルク ( $T_{fmax}$ )

工具別數值

1) インパクトドライバー又は動力ドライバーのとき : 0.5 Tfmax. 3) トルクレンチのとき : 0.8 Tfmax.

2) トルク制限付きレンチのとき :  $0.6 \text{ Tfmax.}$

注意 上記は参考値です。ご使用に当たってはJIS B 1083ねじの締付通則及び1084締結用部品・締付け試験方法等に基づき、適正締付けトルクを求めて下さい。

六角穴付きボルト製品単重表 参考 JIS B 1176-2014

参考 JIS B 1176-2014

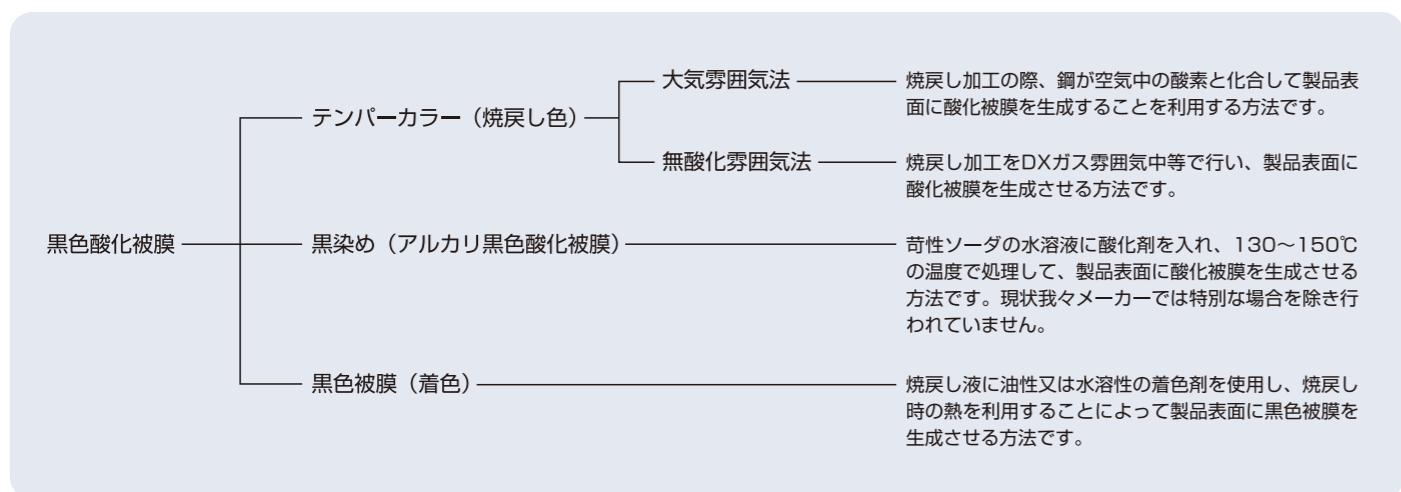
质量

# 表面処理について

六角穴付きボルト類は高強度製品であり、表面処理の取扱いについては十分な注意を払う必要があります。ここでは六角穴付きボルト類に処理されている表面処理の種類と特徴について述べることにします。

## ■①黒色酸化被膜

六角穴付きボルト類の表面被膜は、めっき等の特別な表面処理をしない場合、黒色酸化被膜を施すことになっており、一般的には下記の分類による方法で行われています。



## ■②めっき

近年六角穴付きボルト類にも、耐食性、装飾性などの機能を付与する目的のためにめっきを施すことが多くなってきました。下記にめっきについて述べます。

### 1. めっきとは

めっきとは金属または合金の薄層を主として金属材料の表面に付着させることをいいます。ボルトに施されるめっきは、そのほとんどが電気めっきです

### 2. 電気めっきについて

#### ①水素脆性

金属に水素が侵入し、そのために金属が脆くなる現象を水素脆性といいます。特に鉄鋼材料においては、硬度が高く引張強さの大きい、いわゆる高強度鋼と呼ばれている鋼での破壊が問題になっています(六角穴付きボルト類のように高強度のものにめっきをする場合、最も注意を払うべき事項です)

水素の侵入は、めっき前処理工程の酸洗い及びめっき工程で発生します。現状では、めっき工程での水素の侵入は避けられません。

#### ②脱水素処理(ベーキング処理)

めっき工程で鋼中に侵入した水素の除去は、200°C前後の温度で2~4時間均熱することによりある程度除去できますが、素地の硬さ、粗さ、めっき時間と膜厚、酸洗い時間と酸の濃度等の作業条件によりベーキング時間を検討する必要があります。

#### ③めっきと強度区分の関係について

六角穴付きボルトにめっきを施す場合、基本的には強度区分10.9以下とし、必ず脱水素処理(ベーキング処理)を実施する必要があります。強度区分12.9について電気亜鉛めっきをされる場合、水素脆性による遅れ破壊(締結後、数時間から数十時間で首下部またはねじ部等で破壊する現象をいう)する可能性がありますので、メーカーとしては、推奨できません。

### 3. 強度区分12.9用のめっき

強度区分12.9用のめっきとしては、下記のものを推奨します(いずれも前処理で酸洗い工程がなく、めっき処理を電気的に行わないものです)

#### ①ダクロタイズド処理

#### ②メカニカルめっき(または衝撃めっき)

# 六角穴付きボルトの強度区分で10.9 12.9また、A2-50 A2-70表示について

## ■①強度区分記号10.9、12.9

これは鋼製の場合で、10.9の10及び12.9の12の数字は、強度レベルを表示し、小数点の.9は引張り強さと耐力の比を示します。

例えば

12.9の表示の時  
引張り強さが、 $1220\text{N} (124\text{kgf})/\text{mm}^2 (\text{MIN})$   
であり、その1/100が12と表示され、耐力は  
 $1220 \times 0.9 = 1098 \approx 1100\text{N} (112\text{kgf})/\text{mm}^2$   
であるように、その比率が.9と表示されます。

## ■③引張り強さ、耐力、保証荷重応力

※引張り強さは、引張り試験機にて、ボルトの耐えた最大試験力を有効断面積で除した値。

※耐力は、引張り試験にて、永久伸びが0.2%残るであろうという点における応力。ISO規格では、実験的に引張り強さの9割、8割…と便宜上決めています。

[例]  $10.9 \ 1040 \times 0.9 \approx 940\text{N} (95.9\text{kgf})/\text{mm}^2$   
 $12.9 \ 1220 \times 0.9 \approx 1100\text{N} (112\text{kgf})/\text{mm}^2$

※保証荷重応力は、引張り試験にて、ボルトが永久伸びを生じてはならない点の応力。ISO規格では、実験的に耐力との比率で想定されています。

10.9→耐力の88%  
[例]  $940 \times 0.88 \approx 830\text{N} (84.6\text{kgf})/\text{mm}^2$   
12.9→耐力の88%  
[例]  $1100 \times 0.88 \approx 970\text{N} (98.9\text{kgf})/\text{mm}^2$

## ■②強度区分記号A2-50、A2-70

これはステンレス鋼製の場合で、A2-50、A2-70としています。

例えばA2とは

A : オーステナイト系ステンレス鋼を示します。  
2 : 化学組成の区分(グループ)を示し、  
50,70は強度レベルを表し、各々  
各々 $500\text{N} (51.0\text{kgf})/\text{mm}^2$ ,  $700\text{N} (71.4\text{kgf})/\text{mm}^2$   
の引張り強さを示します。

# 主なSI単位への換算率表

項目	従来単位の記号	SI単位及び併用してよい単位記号	換算 値
力	kgf	N	$1\text{kgf}=9.80665\text{N}$
圧力	$\text{kgf}/\text{cm}^2$	Pa	$1\text{kgf}/\text{cm}^2=9.80665 \times 10^4\text{Pa}$
	atm (気圧)	Pa	$1\text{atm}=1.01325 \times 10^5\text{Pa}$
応力	$\text{kgf}/\text{mm}^2$	$\text{N}/\text{mm}^2$ 又はPa ( $\text{N}/\text{mm}^2$ 又はMPa)	$1\text{kgf}/\text{mm}^2=9.80665 \times 10^6\text{N}/\text{mm}^2$ $=9.80665\text{N}/\text{mm}^2$ $=9.80665 \times 10^6\text{Pa}$ $=9.80665\text{ MPa}$
エネルギー仕事	kgf-m	J	$1\text{kgf-m}=9.80665\text{J}$
	$\text{kgf}/\text{cm}^2$	$\text{J}/\text{cm}^2$	$1\text{kgf}/\text{cm}^2=9.80665\text{J}/\text{cm}^2$

# 取扱い注意事項 Cautions



●ボルト類の選定は、使用条件を満足した材質、強度区分、硬度、精度、表面処理等を基準にお選び下さい。

●ボルトを締付ける場合、適切な締付け管理をして下さい。

ボルトの強度、潤滑の有無、被締付け物の強度（限界面圧）、めねじの材質、及び嵌合長さに応じた締付け管理をしないと、緩み、座面陥没・破損の危険性があります。

●大きな振動外力が作用する場合

- A) 緩み対策が必要です。ボルトが脱落する恐れがあります。
- B) 疲労破壊に対する検討が必要です。疲労破壊については疲労強度を計算しておく必要があります。

●強度区分10.9以上のボルトには十分な防錆対策が必要です。

腐食環境で使用すると遅れ破壊の恐れがあります。

●適切な締付け工具で正しい取付けを行ってください。

不適正な工具の使用は、ボルトの締付け不足やボルト、工具の破損だけではなく、人身事故を招く危険性があります。従って、摩耗した工具などの使用はしないで下さい。

●保管時の環境に注意して下さい。

水漏れや湿気等により、錆が発生しないよう、保管・管理してください。遅れ破壊の原因となります。



◆通常のボルトは本来引張り荷重が作用することを前提としております。

- A) せん断力が作用する使用方法は避けて下さい。
- B) 曲げ力が作用する使用方法は避けて下さい。いずれも許容応力より大幅に低い値で破損します。

◆強度区分12.9のボルトには電気めっきをしないで下さい。

強度区分10.9に電気メッキをする場合はペーリング（脱水素処理）が必要です。遅れ破壊を避けるためです。

◆ボルトは適正な温度範囲で使用して下さい。

JIS規格の機械的性質は常温（10~35°C）における値です。使用温度が高くなると下降点又は0.2%耐力が低下して破断の危険性があります。また、温度が低くなると韌性が低下します。

◆ボルト類には溶接をしないで下さい。

溶接すると機械的性質が劣化して破損したり、冷却後割れる恐れがあります。また、オーステナイト系ステンレス鋼は耐食性が劣化します。

◆ボルトの再使用は避けて下さい。

強度保証ができません。

◆止めねじは、ナット掛け等、引張り荷重が作用する使用方法はしないで下さい。

止めねじが破損し、機械の故障及び人身事故を招く恐れがあります。

◆オーステナイト系ステンレスボルトはあまり高温で使用しないで下さい。

クリープ現象や粒界腐食が発生し、ボルトが破損する恐れがあります。

◆メッキを含め、ボルトの性能が変わるような後加工はしないで下さい。

品質保証ができません。

◆ボルト類は本来の目的である締結用以外の用途には使用しないで下さい。

ハンマー等の代用にすると事故を起こす恐れがあります。

◆取り付け、取り外しの際、工具をハンマーで強く打ち付けたり、スパナにパイプを挿入して無理に力をかけないで下さい。

ボルトや工具が破損して、人身事故、物損事故を招く恐れがあります。



■ダンボール箱には、人が乗ったり、上に物を乗せたりしないで下さい。

また、崩れやすいように積まないで下さい。潰れたり、転倒、落下したりして人身事故、物損事故を招く恐れがあります。

