

締付けに関連する機械的性質と参考締付けトルク

◆表内の締付けトルクは、使用条件（トルク係数）及び締付け条件（締付け係数）の要因により大幅に変わりますので、参考までとして利用して下さい。
 実際の締付けの際には、諸事確認の上で適正な締付けトルクを算出して下さい。

表1 【強度区分：8.8、10.9、12.9】

トルク係数 K=0.17 締付け係数 Q=1.4

ねじの呼び $d \times P$	有効断面積 mm^2	強度区分 8.8			強度区分 10.9			強度区分 12.9		
		0.2%耐力			0.2%耐力			0.2%耐力		
		$d \leq 16$ 640N/mm ²	$d > 16$ 660N/mm ²		$d \leq 16$ 940N/mm ²	$d > 16$ 940N/mm ²		$d \leq 16$ 1098N/mm ²	$d > 16$ 1098N/mm ²	
		降伏 荷重 KN	初期 締付け力 KN	締付け トルク N・m	降伏 荷重 KN	初期 締付け力 KN	締付け トルク N・m	降伏 荷重 KN	初期 締付け力 KN	締付け トルク N・m
M3×0.5	5.03	3.22	2.25	0.99	4.73	3.31	1.45	5.52	3.87	1.69
M4×0.7	8.78	5.62	3.93	2.29	8.25	5.78	3.37	9.64	6.75	3.93
M5×0.8	14.2	9.09	6.36	4.63	13.3	9.34	6.81	15.6	10.9	7.95
M6×1	20.1	12.9	9.00	7.87	18.9	13.2	11.6	22.1	15.4	13.5
M8×1.25	36.6	23.4	16.4	19.1	34.4	24.1	28.1	40.2	28.1	32.8
M10×1.5	58.0	37.1	26.0	37.9	54.5	38.2	55.6	63.7	44.6	65.0
M12×1.75	84.3	54.0	37.8	66.0	79.2	55.5	97.0	92.6	64.8	113
M14×2	115	73.6	51.5	105	108	75.7	154	126	88.4	180
M16×2	157	100	70.3	164	148	103	241	172	121	281
M18×2.5	192	127	88.7	233	180	126	331	211	148	387
M20×2.5	245	162	113	330	230	161	470	269	188	549
M22×2.5	303	200	140	449	285	199	639	333	233	747
M24×3	353	233	163	570	332	232	812	388	271	949
M27×3	459	303	212	834	431	302	1,188	504	353	1,388
M30×3.5	561	370	259	1,133	527	369	1,614	616	431	1,885
M33×3.5	694	458	321	1,542	652	457	2,196	762	533	2,565
M36×4	817	539	377	1,980	768	538	2,820	897	628	3,294
M39×4	976	644	451	2,562	917	642	3,650	1,072	750	4,263
M42×4.5	1,120	739	517	3,167	1,053	737	4,510	1,230	861	5,268

表2 【強度区分：4.8、A2-50、A2-70】

強度区分4.8のトルク係数 K=0.17、ステンレスA2-50及びA2-70 K=0.45 締付け係数 Q=1.4

ねじの呼び $d \times P$	有効断面積 mm^2	強度区分 4.8			ステンレス A2-50			ステンレス A2-70		
		0.2%耐力			0.2%耐力			0.2%耐力		
		$d \leq 16$ 340N/mm ²	$d > 16$ 340N/mm ²		$d \leq 16$ 210N/mm ²	$d > 16$ 210N/mm ²		$d \leq 16$ 450N/mm ²	$d > 16$ 450N/mm ²	
		降伏 荷重 KN	初期 締付け力 KN	締付け トルク N・m	降伏 荷重 KN	初期 締付け力 KN	締付け トルク N・m	降伏 荷重 KN	初期 締付け力 KN	締付け トルク N・m
M3×0.5	5.03	1.71	1.20	0.52	1.06	0.74	0.86	2.26	1.58	1.83
M4×0.7	8.78	2.99	2.09	1.22	1.84	1.29	1.99	3.95	2.77	4.27
M5×0.8	14.2	4.83	3.38	2.46	2.98	2.09	4.03	6.39	4.47	8.63
M6×1	20.1	6.83	4.78	4.18	4.22	2.95	6.84	9.05	6.33	14.7
M8×1.25	36.6	12.4	8.71	10.2	7.69	5.38	16.6	16.5	11.5	35.6
M10×1.5	58.0	19.7	13.8	20.1	12.2	8.53	32.9	26.1	18.3	70.5
M12×1.75	84.3	28.7	20.1	35.1	17.7	12.4	57.4	37.9	26.6	123
M14×2	115	39.1	27.4	55.8	24.2	16.9	91.3	51.8	36.2	196
M16×2	157	53.4	37.4	87.1	33.0	23.1	142	70.7	49.5	305
M18×2.5	192	65.3	45.7	120	40.3	28.2	196	86.4	60.5	420
M20×2.5	245	83.3	58.3	170	51.5	36.0	278	110	77.2	595
M22×2.5	303	103	72.1	231	63.6	44.5	378	136	95.4	810
M24×3	353	120	84.0	294	74.1	51.9	480	159	111	1,029
M27×3	459	156	109	430	96.4	67.5	703	207	145	1,506
M30×3.5	561	191	134	584	118	82.5	954	252	177	2,045
M33×3.5	694	236	165	794	146	102	1,299	312	219	2,783
M36×4	817	278	194	1,020	172	120	1,668	368	257	3,574
M39×4	976	332	232	1,320	205	143	2,158	439	307	4,625
M42×4.5	1,120	381	267	1,631	235	165	2,667	504	353	5,715

ねじの参考書

降伏荷重

初期締付け力（締付け軸力・許容最大軸力）

目標締付けトルク（参考として）

下降伏点又は耐力 × 有効断面積

下降伏点又は耐力 × 有効断面積 × 0.7（降伏荷重 × 0.7）

前頁の計算式（2）による（本表では締付けトルクで記載）

【計算例】

ねじの呼び径=M16 強度区分=10.9 トルク係数 K=0.17 締付け係数 Q=1.4 にて算出

<降伏荷重>

耐力 940N/mm² × 有効断面積 157mm² = 147,580N (15,053kgf) ≒ 148KN

<初期締付け力>

耐力 940N/mm² × 有効断面積 157mm² × 0.7 = 103,306N (10,537kgf) ≒ 103KN

<目標締付けトルク T_A>（締付けトルク）

T_A= 0.35 × K (1+1/Q) × σ_y × A_s × d

= 0.35 × 0.17 × (1+1÷1.4) × 940N/mm² × 157mm² × 16mm = 240,851N・mm

≒ 240.85 N・m (2,456.67kgf・cm) ≒ 241N・m

<換算率>

1N ⇒ 0.102 kgf

1kgf ⇒ 9.80 N

1N・m ⇒ 0.102X10² (10.2 kgf・cm)

1kgf・cm ⇒ 9.80X10⁻² (0.098 N・m)

20