

8

ねじ

Screw

8-1 ねじの寸法

- | | |
|-------------------------|-----|
| (1) ボルトの諸寸法 | 122 |
| (2) ISOによらない小型ボルトナット諸寸法 | 124 |
| (3) 極小ねじの諸寸法 | 124 |
| (4) 小ねじの諸寸法 | 124 |
| (5) ISOによらない小ねじの諸寸法 | 125 |
| (6) 座金の諸寸法 | 125 |

8-2 ねじ関連の寸法

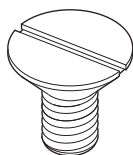
- | | |
|-----------------|-----|
| (1) ねじ穴径、ざぐり径 | 126 |
| (2) ねじ下の穴径、ざぐり径 | 127 |

8-3 ねじの緩み

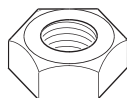
- | | |
|---------------|-----|
| (1) 緩みの分類と原因 | 128 |
| (2) 緩み止め(化学式) | 128 |
| (3) 緩み止め(機械式) | 129 |

ねじの名称

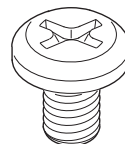
すりわり付皿小ねじ
別名：皿ビス



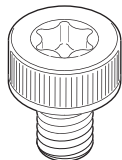
ナット



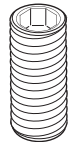
十字穴付なべ小ねじ



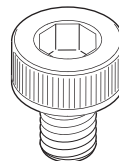
ヘキサロピュラねじ



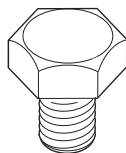
六角穴付止めねじ
別名：いもねじ



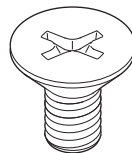
六角穴付ボルト
別名：キャップボルト



六角ボルト



十字穴付皿小ねじ



8-1

ねじの寸法

(1) ボルトの諸寸法

ねじの呼び径

| | d | [mm] | M1 | M1.2 | M1.4 | M1.6 | M2 | M2.5 | M3 | M3.5 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 |
|----------|----------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ピッチ | p | [mm] | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.35 | 0.4 | 0.45 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1 | 1.25 | 1.5 |
| 有効径 | d ₂ | [mm] | 0.838 | 1.038 | 1.205 | 1.373 | 1.740 | 2.208 | 2.675 | 3.110 | 3.545 | 4.480 | 5.350 | 7.188 | 9.026 |
| 有効断面積 | As | [mm ²] | 0.460 | 0.732 | 0.983 | 1.27 | 2.07 | 3.39 | 5.03 | 6.78 | 8.78 | 14.2 | 20.1 | 36.6 | 58.0 |
| 谷径 | d ₁ | [mm] | 0.729 | 0.929 | 1.075 | 1.221 | 1.567 | 2.013 | 2.459 | 2.850 | 3.242 | 4.134 | 4.917 | 6.647 | 8.376 |
| リード角 | tanβ | | 0.0950 | 0.0767 | 0.0792 | 0.0811 | 0.0732 | 0.0649 | 0.0595 | 0.0614 | 0.0629 | 0.0568 | 0.0595 | 0.0554 | 0.0529 |
| 3級のボルト穴径 | dh | [mm] | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 2.0 | 2.6 | 3.1 | 3.6 | 4.2 | 4.8 | 5.8 | 7.0 | 10.0 | 12.0 |

六角ボルト・ナット

| | d | [mm] | M1 | M1.2 | M1.4 | M1.6 | M2 | M2.5 | M3 | M3.5 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 |
|---------------|-------------------|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 部品等級 | A (M1.6~M24) | s | — | — | — | 3.2 | 4 | 5 | 5.5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 13 | 16 |
| | B (M1.6~M64) | e | — | — | — | 3.41 | 4.32 | 5.45 | 6.01 | 6.58 | 7.66 | 8.79 | 11.05 | 14.38 | 17.77 |
| | C (M5~M64) | e | — | — | — | 3.28 | 4.18 | 5.31 | 5.88 | 6.44 | 7.50 | 8.63 | 10.89 | 14.20 | 17.59 |
| | | k | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 8.63 | 10.89 | 14.20 | 17.59 |
| スタイル1 (六角ナット) | m _(最大) | [mm] | — | — | — | 1.1 | 1.4 | 1.7 | 2 | 2.4 | 2.8 | 3.5 | 4 | 5.3 | 6.4 |
| | m _(最小) | [mm] | — | — | — | 1.3 | 1.6 | 2 | 2.4 | 2.8 | 3.2 | 4.7 | 5.2 | 6.8 | 8.4 |
| スタイル2 (六角ナット) | m _(最大) | [mm] | — | — | — | 1.05 | 1.35 | 1.75 | 2.15 | 2.55 | 2.9 | 4.4 | 4.9 | 6.44 | 8.04 |
| | m _(最小) | [mm] | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5.1 | 5.7 | 7.5 | 9.3 |
| 座部有効径 | 六角 | dn ¹ | — | — | — | 2.75 | 3.47 | 4.28 | 4.79 | 5.34 | 6.19 | 7.20 | 8.90 | 11.96 | 14.59 |
| | 円形 A | dn | — | — | — | 2.14 | 2.84 | 3.61 | 4.10 | 4.65 | 5.36 | 6.36 | 7.98 | 10.84 | 13.36 |
| | 円形 B | | — | — | — | 2.15 | 2.78 | 3.54 | 4.04 | 4.59 | 5.28 | 6.28 | 7.40 | 10.75 | 13.27 |
| | 円形 C | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6.282 | 7.902 | 10.75 | 13.27 |

六角穴付ボルト

| | d | [mm] | M1 | M1.2 | M1.4 | M1.6 | M2 | M2.5 | M3 | M3.5 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 |
|-------------|-----|------|----|------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | s | [mm] | — | — | — | 1.5 | 1.5 | 2 | 2.5 | — | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| | e | [mm] | — | — | — | 1.73 | 1.73 | 2.3 | 2.87 | — | 3.44 | 4.58 | 5.72 | 6.86 | 9.15 |
| | k | [mm] | — | — | — | 1.60 | 2.00 | 2.50 | 3.00 | — | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 8 | 10 |
| | dw | | — | — | — | 2.72 | 3.48 | 4.18 | 5.07 | — | 6.53 | 8.03 | 9.38 | 12.33 | 15.33 |
| 座部有効径 | dn | | — | — | — | 2.533 | 3.238 | 3.843 | 4.616 | — | 5.968 | 7.235 | 8.588 | 11.57 | 14.1 |
| | dk | [mm] | — | — | — | 3.00 | 3.80 | 4.50 | 5.50 | — | 7.00 | 8.50 | 10.00 | 13 | 16 |
| 座部有効径 面取り丸み | dn' | | — | — | — | 2.378 | 3.061 | 3.667 | 4.377 | — | 5.709 | 6.975 | 8.248 | 11.21 | 13.73 |

止めねじ

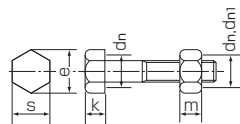
| | d | [mm] | M1 | M1.2 | M1.4 | M1.6 | M2 | M2.5 | M3 | M3.5 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 |
|--|---|------|-----|------|------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | n | [mm] | 0.2 | 0.2 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.6 |
| | s | [mm] | — | — | — | 0.7 | 0.9 | 1.3 | 1.5 | — | 2 | 2.5 | 3 | 4 | 5 |
| | e | [mm] | — | — | — | 0.809 | 1.011 | 1.454 | 1.73 | — | 2.3 | 2.87 | 3.44 | 4.58 | 5.72 |

ベキサロピュラ穴付きボルト

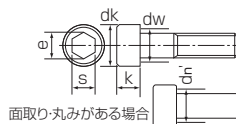
| | b | M2 | M2.5 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 | M12 | (M14) | M16 | (M18) | M20 |
|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 穴の番号 | 6.00 | 8.00 | 10.00 | 20.00 | 25.00 | 30.00 | 45.00 | 50.00 | 55.00 | 60.00 | 70.00 | 80.00 | 90.00 | |
| | k | 2.00 | 2.50 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 | 8.00 | 10.00 | 12.00 | 14.00 | 16.00 | 18.00 | 20.00 |
| | dw | 3.48 | 4.18 | 5.07 | 6.53 | 8.03 | 9.38 | 12.33 | 15.33 | 17.23 | 20.17 | 23.17 | 25.87 | 28.87 |
| ローレットがない | dk | 3.80 | 4.50 | 5.50 | 7.00 | 8.50 | 10.00 | 13.00 | 16.00 | 18.00 | 21.00 | 24.00 | 27.00 | 30.00 |
| ローレットがある | | 3.98 | 4.68 | 5.68 | 7.22 | 8.72 | 10.22 | 13.27 | 16.27 | 18.27 | 21.33 | 24.33 | 27.33 | 30.33 |
| 座部有効径 | dn | 3.061 | 3.667 | 4.377 | 5.709 | 6.975 | 8.248 | 11.21 | 13.73 | 15.90 | 18.40 | 20.92 | 23.52 | 26.51 |

JIS B1136 参照

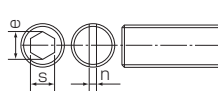
六角ボルト・ナット



六角穴付ボルト



止めねじ



ヘキサロピュラ

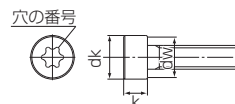


表 8-1. ボルトの諸寸法   

| | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 | M39 | M42 | M45 | M48 | M52 | M56 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1.75 | 2 | 2 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 3 | 3 | 3.5 | 3.5 | 4 | 4 | 4.5 | 4.5 | 5 | 5 | 5.5 |
| | 10.863 | 12.701 | 14.701 | 16.376 | 18.376 | 20.376 | 22.051 | 25.051 | 27.727 | 30.727 | 33.402 | 36.402 | 39.077 | 42.077 | 44.752 | 48.752 | 52.428 |
| | 84.3 | 115 | 157 | 192 | 245 | 303 | 353 | 459 | 561 | 694 | 817 | 976 | 1120 | 1310 | 1470 | 1760 | 2030 |
| | 10.106 | 11.835 | 13.835 | 15.294 | 17.294 | 19.294 | 20.752 | 23.752 | 26.211 | 29.211 | 31.670 | 34.670 | 37.129 | 40.129 | 42.587 | 46.587 | 50.046 |
| | 0.0513 | 0.0501 | 0.0433 | 0.0486 | 0.0433 | 0.0391 | 0.0433 | 0.0381 | 0.0402 | 0.0363 | 0.0381 | 0.0350 | 0.0367 | 0.0340 | 0.0356 | 0.0326 | 0.0334 |
| | 14.5 | 16.5 | 18.5 | 21.0 | 24.0 | 26.0 | 28.0 | 32.0 | 35.0 | 38.0 | 42.0 | 45.0 | 48.0 | 52.0 | 56.0 | 62.0 | 66.0 |

JIS B0205,B1082,B1001 参照

| | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 | M39 | M42 | M45 | M48 | M52 | M56 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 34 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| | 20.03 | 23.36 | 26.75 | 30.14 | 33.53 | 37.72 | 39.98 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 19.85 | 22.78 | 26.17 | 29.56 | 32.95 | 37.29 | 39.55 | 45.2 | 50.85 | 55.37 | 60.79 | 66.44 | 71.3 | 76.95 | 82.6 | 88.25 | 93.56 |
| | 19.85 | 22.78 | 26.17 | 29.56 | 32.95 | 37.29 | 39.55 | 45.2 | 50.85 | 55.37 | 60.79 | 66.44 | 71.3 | 76.95 | 82.6 | 88.25 | 93.56 |
| | 7.5 | 8.8 | 10 | 11.5 | 12.5 | 14 | 15 | 17 | 18.7 | 21 | 22.5 | 25 | 26 | 28 | 30 | 33 | 35 |
| | 10.8 | 12.8 | 14.8 | 15.8 | 18 | 19.4 | 21.5 | 23.8 | 25.6 | 28.7 | 31 | 33.4 | 34 | 36 | 38 | 42 | 45 |
| | 10.37 | 12.1 | 14.1 | 15.1 | 16.9 | 18.1 | 20.2 | 22.5 | 24.3 | 27.4 | 29.4 | 31.8 | 32.4 | 34.4 | 36.4 | 40.4 | 43.4 |
| | 12 | 14.1 | 16.4 | 17.6 | 20.3 | 21.8 | 23.9 | 26.7 | 28.6 | 32.5 | 34.7 | — | — | — | — | — | — |
| | 11.57 | 13.4 | 15.7 | 16.9 | 19 | 20.5 | 22.6 | 25.4 | 27.3 | 30.9 | 33.1 | — | — | — | — | — | — |
| | 16.86 | 19.48 | 22.10 | 24.95 | 28.03 | 31.22 | 33.27 | 37.94 | 42.16 | 45.81 | 50.48 | 54.70 | 58.92 | 63.59 | 68.26 | 73.83 | 78.50 |
| | 15.59 | 18.12 | 20.56 | 23.24 | 26.15 | 28.95 | 30.89 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 15.51 | 17.86 | 20.30 | 22.98 | 25.89 | 28.76 | 30.70 | 35.09 | 39.00 | 42.42 | 46.70 | 50.62 | 54.20 | 58.58 | 62.97 | 68.28 | 72.51 |
| | 15.51 | 17.86 | 20.30 | 22.98 | 25.89 | 28.76 | 30.70 | 35.09 | 39.00 | 42.42 | 46.70 | 50.62 | 54.20 | 58.58 | 62.97 | 68.28 | 72.51 |

JIS B1180,B1181 参照 円形座部外径 Dは JIS B1180 参照

| | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 | M39 | M42 | M45 | M48 | M52 | M56 |
|--|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| | 10 | 12 | 14 | — | 17 | — | 19 | — | 22 | — | 27 | — | 32 | — | 36 | — | 41 |
| | 11.43 | 13.72 | 16 | — | 19.44 | — | 21.73 | — | 25.15 | — | 30.85 | — | 36.57 | — | 41.13 | — | 45.83 |
| | 12 | 14 | 16 | — | 20 | — | 24 | — | 30 | — | 36 | — | 42 | — | 48 | — | 56 |
| | 17.23 | 20.17 | 23.17 | — | 28.87 | — | 34.81 | — | 43.61 | — | 52.54 | — | 61.34 | — | 70.34 | — | 82.26 |
| | 16.31 | 18.84 | 21.37 | — | 27.11 | — | 32.17 | — | 40.21 | — | 48.25 | — | 55.84 | — | 64.33 | — | 75.36 |
| | 18 | 21 | 24 | — | 30 | — | 36 | — | 45 | — | 54 | — | 63 | — | 72 | — | 84 |
| | 15.90 | 18.40 | 20.92 | — | 26.51 | — | 31.53 | — | 39.46 | — | 47.47 | — | 54.94 | — | 63.44 | — | 74.43 |

JIS B1176 参照


| | M12 | M14 | M16 | M18 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | M33 | M36 | M39 | M42 | M45 | M48 | M52 | M56 |
|--|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6 | — | 8 | — | 10 | — | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 6.86 | — | 9.15 | — | 11.43 | — | 13.72 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

JIS B1117,B1177 参照

*d₂: JIS B 0205, p: JIS B 0205, β: tanβ = p/πd² 詳細はP.31をご覧ください。

(2) ISO によらない小型ボルトナット諸寸法

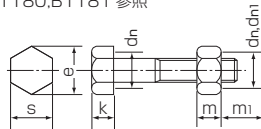


小型六角ボルトナット

表 8-2. 小型ボルト・ナット諸寸法 

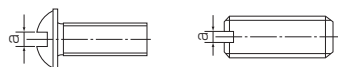
| | d | [mm] | M8 | M10 | M12 | (M14) | M16 | (M18) | M20 | (M22) | M24 | (M27) | M30 | (M33) | M36 |
|----------------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| s | [mm] | | 12 | 14 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 |
| e | [mm] | | 13.9 | 16.2 | 19.6 | 21.9 | 25.4 | 27.7 | 31.2 | 34.6 | 37 | 41.6 | 47.3 | 53.1 | 57.7 |
| k | [mm] | | 5.5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 |
| m | [mm] | | 6.5 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 16 | 18 | 19 | 22 | 24 | 26 | 29 |
| m ₁ | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 21 |
| 六角座部 | dn ₁ | | 10.70 | 12.79 | 15.64 | 17.70 | 20.3 | 22.40 | 25.0 | 27.6 | 29.7 | 33.3 | 37.6 | 41.8 | 45.5 |
| 円形座部 | dn | | 10.03 | 12.06 | 14.82 | 16.55 | 19.07 | 21.1 | 23.6 | 26.1 | 28.1 | 31.1 | 35.2 | 39.2 | 42.7 |

JIS B1180,B1181 参照

※六角座部および円形座部の詳細は P.31 を参照して下さい。

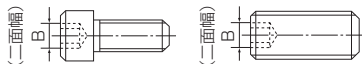
表 8-3. 極小ねじの諸寸法  

(3) 極小ねじの諸寸法



すりわり付小ねじ

すりわり付止ねじ



六角穴付ボルト

六角穴付止ねじ

| | d | M1 | (M1.1) | M1.2 | (M1.4) | M1.6 | M1.8 |
|----------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| すりわり付小ねじ | d ₂ | 0.838 | 0.938 | 1.038 | 1.205 | 1.373 | 1.573 |
| | p | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.3 | 0.35 | 0.35 |
| | tanβ | 0.0950 | 0.0848 | 0.0767 | 0.0792 | 0.0811 | 0.0708 |
| | d ₁ | 0.729 | 0.829 | 0.929 | 1.075 | 1.221 | 1.421 |
| | As | 0.460 | 0.588 | 0.732 | 0.983 | 1.27 | 1.70 |
| すりわり付止ねじ | a | 0.32 | — | 0.32 | 0.32 | 0.4 | — |
| 六角穴付ボルト | a | 0.2 | — | 0.2 | 0.25 | 0.25 | — |
| 六角穴付止ねじ | B | — | — | — | (1.3) | (1.5) | — |
| | B | — | — | — | (0.7) | (0.7) | — |

※ d₁: 谷径、As: 有効断面積 JIS B0205,B1117,B1101 参照

単位: [mm]

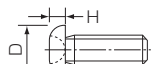
(4) 小ねじの諸寸法

表 8-4. 小ねじの頭部諸寸法  

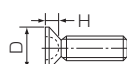
| | | M1.6 | M2 | M2.5 | M3 | (M3.5) | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 |
|--------|-------|------|------|------|------|--------|------|------|-------|-------|-------|
| ⊕# | ⊕ | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| ⊖スリット幅 | ⊖ = a | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 2 | 2.5 |
| なべ小ねじ | D | 3.2 | 4.0 | 5.0 | 5.6 | 7.00 | 8.00 | 9.50 | 12.00 | 16.00 | 20.00 |
| | H | 1.30 | 1.60 | 2.10 | 2.40 | 2.60 | 3.10 | 3.70 | 4.6 | 6.0 | 7.5 |
| さら小ねじ | D | 3.0 | 3.8 | 4.7 | 5.5 | 7.30 | 8.40 | 9.30 | 11.30 | 15.80 | 18.30 |
| | H | 1 | 1.2 | 1.5 | 1.65 | 2.35 | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 4.65 | 5 |

JIS B1111 参照

単位: [mm]



なべ小ねじ



さら小ねじ

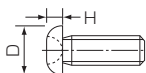
(5) ISO によらない小ねじの諸寸法

表 8-5. 小ねじの頭部諸寸法 $\oplus \ominus$

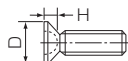
| ⊕# | ⊕ | M2 | (M2.2) | M2.5 | M3 | (M3.5) | M4 | (M4.5) | M5 | M6 | M8 |
|-------------------|-------|------------|--------|------|-----------|--------|-----|--------|------|------|------|
| | | 1 (0) | 1 | 1 | 2 (1) | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | () ISO 対応 | | | () トラスねじ | | | | | | |
| ⊖スリット幅 | ⊖ = a | 0.6 | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 1 | 1 | 1 | 1.2 | 1.2 | 1.6 |
| なべ小ねじ | D | 3.5 | 4 | 4.5 | 5.5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10.5 | 14 |
| | H | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 2 | 2.3 | 2.6 | 2.9 | 3.3 | 3.9 | 5.2 |
| さら小ねじ (丸さら小ねじ) | D | 4 | 4.4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 16 |
| | H | 1.2 | 1.3 | 1.45 | 1.75 | 2 | 2.3 | 2.55 | 2.8 | 3.4 | 4.4 |
| トラス小ねじ | D | 4.5 | 5 | 5.7 | 6.9 | 8.1 | 9.4 | 10.6 | 11.8 | 14 | 17.8 |
| | H | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.8 | 3.1 | 3.7 | 4.8 |
| バインド小ねじ | D | 4.3 | 4.7 | 5.3 | 6.3 | 7.3 | 8.3 | 9.3 | 10.3 | 12.4 | 16.4 |
| | H | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.9 | 2.2 | 2.5 | 2.8 | 3.1 | 3.7 | 4.8 |
| 丸小ねじ | D | 3.5 | 4 | 4.5 | 5.5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10.5 | 14 |
| | H | 1.3 | 1.5 | 1.7 | 2 | 2.3 | 2.6 | 3 | 3.4 | 4 | 5.4 |

JIS B1111 参照

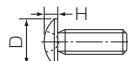
単位：[mm]



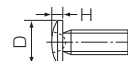
なべ小ねじ



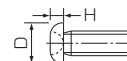
さら小ねじ(丸さら小ねじ)



トラス小ねじ



バインド小ねじ



丸小ねじ

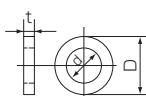
(6) 座金の諸寸法

表 8-6. 座金の諸寸法

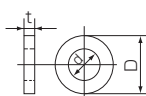
| | | M2 | (M2.2) | M2.5 | M3 | (M3.5) | M4 | (M4.5) | M5 | M6 | (M7) | M8 | M10 | M12 | (M14) | M16 | (M18) | M20 | (M22) | M24 | |
|-------|----|-----|--------|------|-----|--------|-----|--------|-----|-----|------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|
| 平座金小形 | d | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 3.2 | 3.7 | 4.3 | 4.8 | 5.3 | 6.4 | — | 8.4 | 10.5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | |
| | D | 4.5 | 4.5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 11 | — | 15 | 18 | 20 | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 | 39 | |
| | t | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1 | 1.6 | — | 1.6 | 1.6 | 2 | 2.5 | 2.5 | 3 | 3 | 3 | 4 | |
| 平座金並形 | d | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 3.2 | 3.7 | 4.3 | 4.8 | 5.3 | 6.4 | — | 8.4 | 10.5 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | |
| | D | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 12 | — | 16 | 20 | 24 | 28 | 30 | 34 | 37 | 39 | 44 | |
| | t | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 0.8 | 1 | 1.6 | — | 1.6 | 2 | 2.5 | 2.5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | |
| ばね座金 | 2号 | d | 2.1 | — | 2.6 | 3.1 | 3.6 | 4.1 | 4.6 | 5.1 | 6.1 | 7.1 | 8.2 | 10.2 | 12.2 | 14.2 | 16.2 | 18.2 | 20.2 | 22.5 | 24.5 |
| | | t | 0.5 | — | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 1 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 4.6 | 5.1 | 5.6 | 5.9 |
| | 3号 | D | 4.4 | — | 5.2 | 5.9 | 6.6 | 7.6 | 8.3 | 9.2 | 12.2 | 13.4 | 15.4 | 18.4 | 21.5 | 24.5 | 28 | 31 | 33.8 | 37.7 | 40.3 |
| | | t | — | — | — | — | — | — | — | — | 1.9 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.6 | 4.2 | 4.8 | 5.4 | 6.0 | 6.8 | 7.2 |
| | 3号 | D | — | — | — | — | — | — | — | — | 12.2 | 13.4 | 15.6 | 18.8 | 21.9 | 24.7 | 28.2 | 31.4 | 34.4 | 38.3 | 41.3 |
| | | t | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

※ただし内径 d は平座金内径とする (JIS B1256)。 JIS B1251, B1256 参照

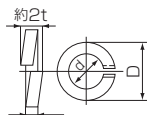
単位：[mm]



平座金小形



平座金並形



ばね座金

8-2

ねじ関連の寸法

(1) ねじ穴径、ざぐり径 (JIS B1001)

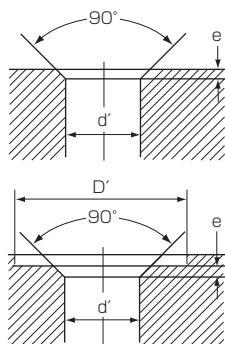


表 8-7. ボルト穴径・ざぐり径

| ねじの呼び | ボルト穴径 d' | | | | 面取り e | ざぐり径 D' |
|---------------|------------|------------|------------|------------|-------|---------|
| | 1級 | 2級 | 3級 | 4級 (1) | | |
| M1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | — | 0.2 | 3 |
| M1.2 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | — | 0.2 | 4 |
| M1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.8 | — | 0.2 | 4 |
| M1.6 | 1.7 | 1.8 | 2 | — | 0.2 | 5 |
| *M1.7 | 1.8 | 2 | 2.1 | — | 0.2 | 5 |
| M1.8 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | — | 0.2 | 5 |
| M2 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | — | 0.3 | 7 |
| M2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.8 | — | 0.3 | 8 |
| * M2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | — | 0.3 | 8 |
| M2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | — | 0.3 | 8 |
| * M2.6 | 2.8 | 3 | 3.2 | — | 0.3 | 8 |
| M3 | 3.2 | 3.4 | 3.6 | — | 0.3 | 9 |
| M3.5 | 3.7 | 3.9 | 4.2 | — | 0.3 | 10 |
| M4 | 4.3 | 4.5 | 4.8 | 5.5 | 0.4 | 11 |
| M4.5 | 4.8 | 5 | 5.3 | 6 | 0.4 | 13 |
| M5 | 5.3 | 5.5 | 5.8 | 6.5 | 0.4 | 13 |
| M6 | 6.4 | 6.6 | 7 | 7.8 | 0.4 | 15 |
| M7 | 7.4 | 7.6 | 8 | — | 0.4 | 18 |
| M8 | 8.4 | 9 | 10 | 10 | 0.6 | 20 |
| M10 | 10.5 | 11 | 12 | 13 | 0.6 | 24 |
| M12 | 13 | 13.5 | 14.5 | 15 | 1.1 | 28 |
| M14 | 15 | 15.5 | 16.5 | 17 | 1.1 | 32 |
| M16 | 17 | 17.5 | 18.5 | 20 | 1.1 | 35 |
| M18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 1.1 | 39 |
| M20 | 21 | 22 | 24 | 25 | 1.2 | 43 |
| M22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 1.2 | 46 |
| M24 | 25 | 26 | 28 | 29 | 1.2 | 50 |
| M27 | 28 | 30 | 32 | 33 | 1.7 | 55 |
| M30 | 31 | 33 | 35 | 36 | 1.7 | 62 |
| M33 | 34 | 36 | 38 | 40 | 1.7 | 66 |
| M36 | 37 | 39 | 42 | 43 | 1.7 | 72 |
| M39 | 40 | 42 | 45 | 46 | 1.7 | 76 |
| M42 | 43 | 45 | 48 | — | 1.8 | 82 |
| M45 | 46 | 48 | 52 | — | 1.8 | 87 |
| M48 | 50 | 52 | 56 | — | 2.3 | 93 |
| M52 | 54 | 56 | 62 | — | 2.3 | 100 |
| M56 | 58 | 62 | 66 | — | 3.5 | 110 |
| M60 | 62 | 66 | 70 | — | 3.5 | 115 |
| M64 | 66 | 70 | 74 | — | 3.5 | 122 |
| M68 | 70 | 74 | 78 | — | 3.5 | 127 |

注：(1) 4級は、主として鋳抜き穴に適用する。 単位：[mm]

(2) 太字は ISO 273 に規定されていないものである。

*をつけたねじの呼びは、ISO 261 の ISO メートルねじにない。

(2) ねじ下の穴径、ざぐり径 (JIS B1004)

表 8-8. ねじ下の穴径

| ねじの呼び | ねじ | | | 下穴径(2) | | | | | (参考) めねじ内径(3) | | | |
|-------|------|-------|---------------------------------------|--------|------|------|------|------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|
| | 外径 d | ピッチ P | (1) 基準の ひっかかりの高さ H ₁ | 系列 | | | | | 最小許容寸法 | 最大許容寸法 | | |
| | | | | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | | 4H(M1.4以下) 5H(M1.6以上) 1級 | 5H(M1.4以下) 6H(M1.6以上) 2級 | 7H 3級 |
| M1 | 1.0 | 0.25 | 0.135 | 0.76 | 0.77 | 0.78 | 0.80 | 0.81 | 0.729 | 0.774 | 0.785 | — |
| M1.1 | 1.1 | 0.25 | 0.135 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.90 | 0.91 | 0.829 | 0.874 | 0.885 | — |
| M1.2 | 1.2 | 0.25 | 0.135 | 0.96 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 1.01 | 0.929 | 0.974 | 0.985 | — |
| M1.4 | 1.4 | 0.3 | 0.162 | 1.11 | 1.12 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.075 | 1.128 | 1.142 | — |
| M1.6 | 1.6 | 0.35 | 0.189 | 1.26 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.33 | 1.221 | 1.301 | 1.321 | — |
| M1.8 | 1.8 | 0.35 | 0.189 | 1.46 | 1.48 | 1.50 | 1.52 | 1.53 | 1.421 | 1.501 | 1.521 | — |
| M2 | 2.0 | 0.4 | 0.217 | 1.61 | 1.63 | 1.65 | 1.68 | 1.70 | 1.567 | 1.657 | 1.679 | — |
| M2.2 | 2.2 | 0.45 | 0.244 | 1.76 | 1.79 | 1.81 | 1.83 | 1.86 | 1.713 | 1.813 | 1.838 | — |
| M2.5 | 2.5 | 0.45 | 0.244 | 2.06 | 2.09 | 2.11 | 2.13 | 2.16 | 2.013 | 2.113 | 2.138 | — |
| M3 | 3.0 | 0.5 | 0.271 | 2.51 | 2.54 | 2.57 | 2.59 | 2.62 | 2.459 | 2.571 | 2.599 | 2.639 |
| M3.5 | 3.5 | 0.6 | 0.325 | 2.92 | 2.95 | 2.98 | 3.01 | 3.05 | 2.850 | 2.975 | 3.010 | 3.050 |
| M4 | 4.0 | 0.7 | 0.379 | 3.32 | 3.36 | 3.39 | 3.43 | 3.47 | 3.242 | 3.382 | 3.422 | 3.466 |
| M4.5 | 4.5 | 0.75 | 0.406 | 3.77 | 3.81 | 3.85 | 3.89 | 3.93 | 3.688 | 3.838 | 3.878 | 3.924 |
| M5 | 5.0 | 0.8 | 0.433 | 4.22 | 4.26 | 4.31 | 4.35 | 4.39 | 4.134 | 4.294 | 4.334 | 4.384 |
| M6 | 6.0 | 1 | 0.541 | 5.03 | 5.08 | 5.13 | 5.19 | 5.24 | 4.917 | 5.107 | 5.153 | 5.217 |
| M7 | 7.0 | 1 | 0.541 | 6.03 | 6.08 | 6.13 | 6.19 | 6.24 | 5.917 | 6.107 | 6.153 | 6.217 |
| M8 | 8.0 | 1.25 | 0.677 | 6.78 | 6.85 | 6.92 | 6.99 | 7.05 | 6.647 | 6.859 | 6.912 | 6.982 |
| M9 | 9.0 | 1.25 | 0.677 | 7.78 | 7.85 | 7.92 | 7.99 | 8.05 | 7.647 | 7.859 | 7.912 | 7.982 |
| M10 | 10.0 | 1.5 | 0.812 | 8.54 | 8.62 | 8.70 | 8.78 | 8.86 | 8.376 | 8.612 | 8.676 | 8.751 |
| M11 | 11.0 | 1.5 | 0.812 | 9.54 | 9.62 | 9.70 | 9.78 | 9.86 | 9.376 | 9.612 | 9.676 | 9.751 |
| M12 | 12.0 | 1.75 | 0.947 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.106 | 10.371 | 10.441 | 10.531 |
| M14 | 14.0 | 2 | 1.083 | 12.1 | 12.2 | 12.3 | 12.4 | 12.5 | 11.835 | 12.135 | 12.210 | 12.310 |
| M16 | 16.0 | 2 | 1.083 | 14.1 | 14.2 | 14.3 | 14.4 | 14.5 | 13.835 | 14.135 | 14.210 | 14.310 |
| M18 | 18.0 | 2.5 | 1.353 | 15.6 | 15.7 | 15.8 | 16.0 | 16.1 | 15.294 | 15.649 | 15.774 | 15.854 |
| M20 | 20.0 | 2.5 | 1.353 | 17.6 | 17.7 | 17.8 | 18.0 | 18.1 | 17.294 | 17.649 | 17.744 | 17.854 |
| M22 | 22.0 | 2.5 | 1.353 | 19.6 | 19.7 | 19.8 | 20.0 | 20.1 | 19.294 | 19.649 | 19.744 | 19.854 |
| M24 | 24.0 | 3 | 1.624 | 21.1 | 21.2 | 21.4 | 21.6 | 21.7 | 20.752 | 21.152 | 21.252 | 21.382 |
| M27 | 27.0 | 3 | 1.624 | 24.1 | 24.2 | 24.4 | 24.6 | 24.7 | 23.752 | 24.152 | 24.252 | 24.382 |
| M30 | 30.0 | 3.5 | 1.894 | 26.6 | 26.8 | 27.0 | 27.2 | 27.3 | 26.211 | 26.661 | 26.771 | 26.921 |
| M33 | 33.0 | 3.5 | 1.894 | 29.6 | 29.8 | 30.0 | 30.2 | 30.3 | 29.211 | 29.661 | 29.771 | 29.921 |
| M36 | 36.0 | 4 | 2.165 | 32.1 | 32.3 | 32.5 | 32.8 | 33.0 | 31.670 | 32.145 | 32.270 | 32.420 |
| M39 | 39.0 | 4 | 2.165 | 35.1 | 35.3 | 35.5 | 35.8 | 36.0 | 34.670 | 35.145 | 35.270 | 35.420 |
| M42 | 42.0 | 4.5 | 2.436 | 37.6 | 37.9 | 38.1 | 38.3 | 38.6 | 37.129 | 37.659 | 37.799 | 37.979 |
| M45 | 45.0 | 4.5 | 2.436 | 40.6 | 40.9 | 41.1 | 41.3 | 41.6 | 40.129 | 40.659 | 40.799 | 40.979 |
| M48 | 48.0 | 5 | 2.706 | 43.1 | 43.4 | 43.7 | 43.9 | 44.2 | 42.587 | 43.147 | 43.297 | 43.487 |
| M52 | 52.0 | 5 | 2.706 | 47.1 | 47.4 | 47.7 | 47.9 | 48.2 | 46.587 | 47.147 | 47.297 | 47.487 |
| M56 | 56.0 | 5.5 | 2.977 | 50.6 | 50.9 | 51.2 | 51.5 | 51.8 | 50.046 | 50.646 | 50.796 | 50.996 |
| M60 | 60.0 | 5.5 | 2.977 | 54.6 | 54.9 | 55.2 | 55.5 | 55.8 | 54.046 | 54.646 | 54.796 | 54.996 |
| M64 | 64.0 | 6 | 3.248 | 58.2 | 58.5 | 58.8 | 59.1 | 59.5 | 57.505 | 58.135 | 58.305 | 58.505 |
| M68 | 68.0 | 6 | 3.248 | 62.2 | 62.5 | 62.8 | 63.1 | 63.5 | 61.505 | 62.135 | 62.305 | 62.505 |

注:(1)H₁=0.541266P

(2)下穴径=d-2×H₁(ひっかかり率)

(3)めねじの内径の許容限界寸法は、JIS B 0209

(メートル並目ねじの許容限界寸法および公差)の規定による。

備考: - - - 線、..... 線、および — 線から左側の太字体のものは、それぞれJIS B 0209に規定する4H(M1.4以下)・5H(M1.6以上)または1級、5H(M1.4以下)・6H(M1.6以上)または2級および7Hまたは3級のめねじ内径の許容限界寸法内にあることを示す。

単位: [mm]

8-3

ねじの緩み

(1) 緩みの分類と原因

ねじの緩みの原因には

①ねじが回転しないで生じる緩み

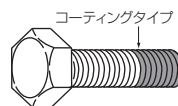
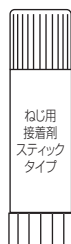
②回転して生じる緩み

の2通りがあります。その原因によって適切な緩み止めを選択する必要があります。

表8-9. ねじの緩みの分類と原因





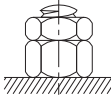
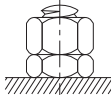

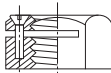



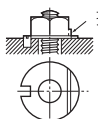
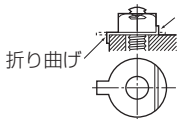
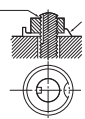

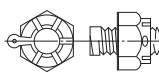



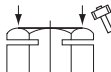
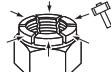

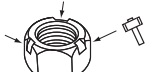
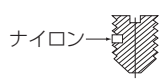


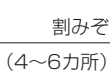
| | 分類 | 原因 |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ねじが戻り 回転しないで 生じる緩み | 1.初期の緩み | 接触部凹凸の平坦化 |
| | 2.陥没緩み | 座面部の塑性変形 |
| | 3.微動摩耗による緩み | 接触部の横変位による摩耗 |
| | 4.密封材の永久変形による緩み | ガスケットなどのへたり |
| | 5.ボルトの締めすぎによる緩み | ボルトの塑性変形の進行 |
| | 6.熱的原因による緩み | 再結晶温度以上での内部応力変化、締結体各部の熱膨張の違い |
| ねじが戻り 回転して 生じる緩み | 7.軸直角方向振動外力による緩み (平行、ねじ軸まわり) | 座面部、ねじ部の相対的変位 |
| | 8.軸方向振動外力による緩み | |
| | 9.軸直角方向衝撃外力による緩み | |
| | 10.軸方向衝撃外力による緩み | 衝突による反発、衝撃波によるねじ部、座面部の圧縮力の消失・低下 |

(2) 緩み止め (化学式)



(3) 緩み止め (機械式)

表B-10. 緩み止め

| 弾力ある座金を用いる方法 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| さらばね座金  | ばね座金  | 爪付ばね座金  | 歯付座金  | |
| 止めナットを用いる方法 | | | <p>下のナットを正規トルクの約80%のトルクで締めた後、上のナットを正規のトルクで締める。これにより上下ナットとの間に突っ張り力を生じさせ、緩み止めを行うものである。ナットの負荷能力が問題になる場合はbのように厚いナットを上にする。</p> | |
| (a)  | (b)  | | | |
| 小さいねじを用いる方法 | | | 爪または針金を用いる方法 | |
|  |  |  |  | かしめ  |
| 座金の一部を折り曲げまたはかしめる方法 | | | | |
| 爪付座金 (臨 JES B-493)  | 舌付座金 (臨 JES B-493)  | | キーみぞ  | |
| ナットの側面に金属片をあてがう方法  | | | 割りピンを用いる方法  | |
| 座面に加わる力を利用する方法 | | | | |
|  |  |  | | |
| ナットの一部を叩いて変形させておく方法 | | | | |
|  |  |  |  | |
| ナイロンを詰める方法  | | | 止めナットを締める力を利用する方法  | |
| ナイロン  | | | 割みぞ (4~6カ所)  | |