



メタル中空Oリング

メタル中空Oリングは、金属管をリング状や楕円形状、額縁状などの平面形状に加工し、端面と端面を突き合わせ溶接し、更に表面を研磨し、必要に応じ表面にコーティングやメッキを施したガスケットです。比較的low締付力でシール性が確保出来ること、複雑な平面形状ものが作れること、高温・高圧・高真空に使用できるなどの利点から、スペースファクターと軽量化を重視した機器のシールに適しています。溶接時の内面ビードについても、均一となるよう製作しております。

1. 種類

| 名称 | 線径断面形状 | 適用範囲 |
|----------------------|---|------------|
| メタル中空Oリング (基本形) |  | 真空～6.86MPa |
| メタル中空Oリング (バランス形) |  | 6.86MPa以上 |

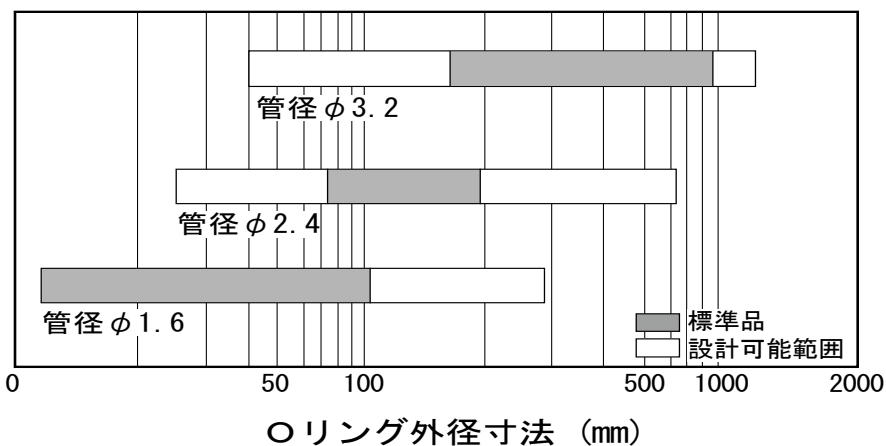
2. 構成材料

| 部材部分 | 材料 |
|------|--|
| 管 | SUS304 SUS316 SUS321 インコロイ800 |
| 被覆材料 | テフロンコーティング (PTFE) |
| | 銀メッキ ニッケルメッキ 銅メッキ 金メッキ |

3. 設計の手順

■ 管径 … 外径

管径別Oリング外径選定基準



■ 管の厚さ …… 流体粘度、使用圧力

■ 表面被覆 …… 流体粘度、相手面の仕上状態

| 流体の種類 (粘度) | 圧力区分 | 管の厚さ | 相手面の表面あらさ | | | 管径 (mm) |
|------------------------------------|--|---------------|------------------------|-----------------------|------------|----------------------|
| | | | コーティング メッキなしの 場合 | PTFE コーティングの 場合 | メッキの 場合 | |
| 真空および一般気体 (揮発性流体) | 真空 500Kgf/cm ² 未満 500Kgf/cm ² 以上 | 0.5、0.8 | —※ | 3.2S | 1.6S | φ1.6 φ2.4 φ3.2 |
| 水・蒸気および各種水溶液 (低粘度の流体) | 500Kgf/cm ² 未満 500Kgf/cm ² 以上 | 0.5 | 1.6S | 3.2S | 1.6S | |
| スピンドル油・作動油など (中粘度の流体) | 500Kgf/cm ² 未満 | 0.25、0.35、0.5 | 3.2S | 6.3S | 3.2S | |
| | 500Kgf/cm ² 以上 | 0.5 | | | | |
| 潤滑油・タール・ 溶融プラスチックなど (高粘度の流体) | 500Kgf/cm ² 未満 | 0.25、0.35、0.5 | 3.2S | 6.3S | 6.3S | |
| | 500Kgf/cm ² 以上 | 0.5 | | | | |

※ 真空および一般気体には必ずPTFEコーティングもしくはメッキしたものをご使用ください。

■ 管材質と被覆材料 …… サービス温度

| 材料 | | サービス温度 (°C) |
|------|-------------------|-------------|
| 管材質 | ステンレス鋼 (SUS304) | -250~540 |
| | ステンレス鋼 (SUS316) | -250~820 |
| | ステンレス鋼 (SUS321) | -250~870 |
| | インコロイ800 | -250~980 |
| 被覆材料 | テフロンコーティング (PTFE) | -200~260 |
| | 銀メッキ | -250~650 |
| | ニッケルメッキ | -250~760 |
| | 銅メッキ | -250~400 |
| | 金メッキ | -250~850 |

※ 表面被覆を行ったメタル中空リングの耐熱限界は管材質と被覆材料のいずれか低い方の値となります。

4. 製作範囲

(単位: mm)

| 管記号 | 管径 × 管厚さ | SUS304 | SUS316 | SUS321 | インコロイ800 | 角形品の最少曲率半径* (内径) | 製作可能寸法 (外径) |
|-----|------------|--------|--------|--------|----------|---------------------|----------------|
| KJ | 0.9 × 0.15 | | | ○ | | 4 | 8~100 |
| KL | 0.9 × 0.25 | | ○ | | | | |
| KG | 1.6 × 0.15 | | | ○ | | 7 | 11~200 |
| KA | 1.6 × 0.25 | ○ | ○ | ◎ | ○ | | |
| KM | 1.6 × 0.35 | | | ○ | | | |
| KB | 1.6 × 0.5 | ○ | | ○ | ○ | 6 | |
| KH | 2.4 × 0.15 | | | ○ | | 22 | 25~350 |
| KC | 2.4 × 0.25 | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| KN | 2.4 × 0.35 | | | ◎ | | | |
| KD | 2.4 × 0.5 | ○ | ○ | ○ | ○ | 10 | |
| KE | 3.2 × 0.25 | ○ | | ○ | ○ | 45 | 40~1500 |
| KO | 3.2 × 0.35 | | | ○ | | 38 | |
| KF | 3.2 × 0.5 | ○ | ○ | ◎ | ○ | 20 | |
| KP | 3.2 × 0.8 | | | ○ | | | |
| KI | 4.8 × 0.5 | ○ | | ○ | | 75 | 200~2000 |
| KK | 6.4 × 0.8 | ○ | | ○ | | 90 | 400~2500 |

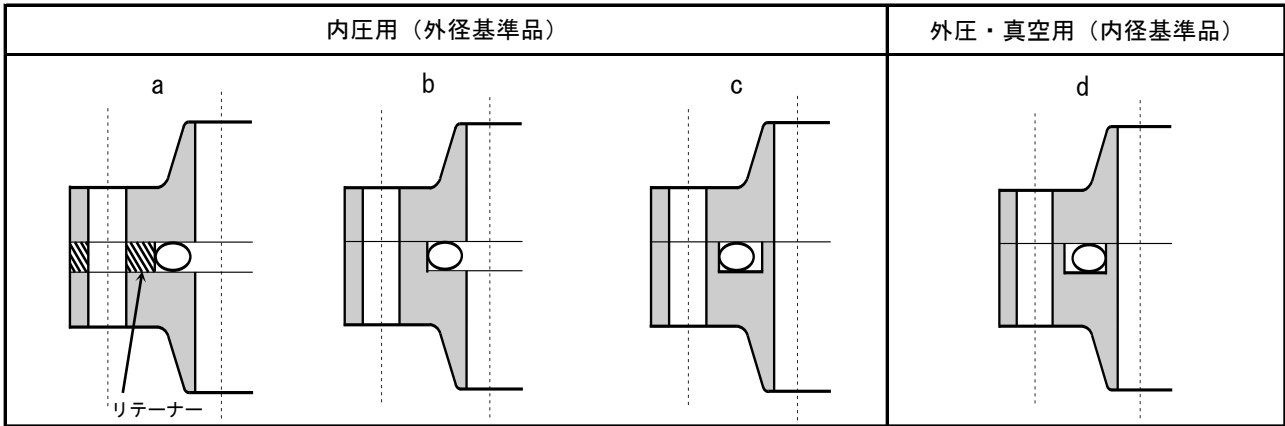
* 角形品コーナーRは、この数値を参考にしてください。

◎ = 特によく使用される材用

○ = 標準在庫材料

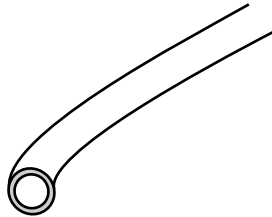
5. フランジの種類と使用区分

締め付け後



※ この表は標準的な使用区分を示したものです。ただし、0.49MPa{5Kgf/cm²}以上の外圧、もしくは異形品を真空に用いる場合は、必ず内径基準で、ご使用下さい。

6. メタル中空Oリングの基本形



10⁻¹⁰Paの真空から6.86MPa{70Kgf/cm²}程度までの低・中圧用シールに適しています。溝付フランジには、そのまま装着できますが、平面座フランジではリテーナリングを併用する必要があります。

● 寸法と形状

ミリ寸法による弊社独自の標準寸法・溝設計基準・締付力計算基準を設定しております。ご要望によりMS規格に準拠したものや、別途設計によるものも製作しています。楕円、角などの各種異形状のものも作成しておりますので、別途ご相談ください。

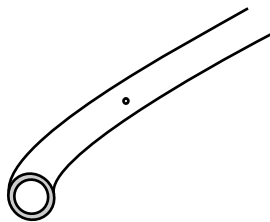
● 関連規格

MS9141～2、MS9202～5、MS9371～7、AMS2400、AMS2410、AMS2418、AMS2422、AMS2424、AMS2515、AMS5570、AMS5576、AMS7325、MIL-Q-9858

● 対象用途

メタル中空Oリングは特異な作動機構と優れた性能から航空機、原子炉、真空機器、内燃機、電子機器、重電機械、油圧機器、プラスチック加工機械、化学繊維の熔融紡糸装置など幅広い産業分野における機器の接合部に使用されています。

7. メタル中空Oリングのバランス形



内圧用では基本形の内径側に、また外圧用では外径側にそれぞれバランス用の小孔のあるメタル中空Oリングで、主として6.86MPa{70Kgf/cm²}を超える高圧のシールに適しています。中・低圧用いても差し支えありません。

実験から最高588MPa{6000Kgf/cm²}の液体圧力にも十分耐えることが実証されています。対象フランジと標準寸法は基本形と全く同様です。

● 寸法と形状

基本形とまったく同様です。

● 対象用途

基本形と同一用途で特に圧力の高い個所に使用されています。

8. メタル中空Oリングのご注文に際して

■ 基本形orバランス形

全体形状 (リング状/トラック楕円状/角形状/その他)
 断面形状 (基本形/内径穴付/外径穴付/特殊形状その他)
 管材料 (SUS304/SUS316/SUS321/インコロイ800/その他)
 被覆材料 (なし/テフロンコーティング/銀メッキ/ニッケルメッキ/銅メッキ/金メッキ/その他)
 特殊仕様 (脱脂処理/真空、外圧用、その他)

- 注 (1) 標準穴数のバランス形で、穴まりの予想される高粘性流体やスラリーを取り扱う場合は、別途ご相談ください。
 (2) セット品は、リテーナ付のメタル中空Oリングです。
 (3) 表面被覆したメタル中空Oリングの耐熱性は、管材料と被覆材料のいずれか低い方の値となります。
 (4) 表にない形状、材料をご希望の場合は別途ご相談ください。

■ 大きさの表示

標準寸法の場合は呼び番号 (管記号+呼び寸法) をご指示ください。

上記以外の場合は、形状・寸法をご指示ください。

なお、一般のメタル中空Oリングの寸法公差は、外径寸法を基準にしておりますので、外圧・真空用のように内径基準でご使用される場合は、その旨ご指示ください。

フランジ、リテーナもご必要の際は、形状・寸法・材料をご指示ください。

9. 設計指針

■ 設計基準

内径用 (外径基準品)⁽¹⁾

(単位: mm)

| 呼び管径 | Oリング 外径 D | 溝の底部 R (最大値) | コーティングまたはメッキのないOリングの場合 | | | コーティングまたはメッキのあるOリングの場合 | | |
|------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------------|---------------|------------------------|----------------------|---------------|
| | | | 溝深さ E | 溝外径 A | 溝幅 G (最小値) | 溝深さ E | 溝外径 A | 溝幅 G (最小値) |
| 0.9 | 8~ 100 | 0.2 | 0.65±0.05 | (D+0.10) +0.10 -0 | 1.04 | 0.70±0.05 | (D+0.20) +0.10 -0 | 1.14 |
| 1.6 | 11~ 65 | 0.3 | 1.20±0.05 | (D+0.13) +0.13 -0 | 1.83 | 1.25±0.05 | (D+0.23) +0.13 -0 | 1.93 |
| | 70~ 200 | | | (D+0.20) +0.20 -0 | 1.86 | | (D+0.30) +0.20 -0 | 1.96 |
| 2.4 | 25~ 350 | 0.5 | 1.95±0.05 | (D+0.20) +0.20 -0 | 2.74 | 2.00±0.05 | (D+0.30) +0.20 -0 | 2.84 |
| 3.2 | 40~ 250 | 0.8 | 2.70±0.05 | (D+0.20) +0.20 -0 | 3.62 | 2.75±0.05 | (D+0.30) +0.20 -0 | 3.72 |
| | 260~1500 | | | (D+0.30) +0.30 -0 | 3.67 | | (D+0.40) +0.30 -0 | 3.77 |
| 4.8 | 200~2000 | 1.2 | 4.05±0.05 | (D+0.30) +0.30 -0 | 5.52 | 4.10±0.05 | (D+0.40) +0.30 -0 | 5.62 |
| 6.4 | 400~2500 | 1.6 | 5.40±0.05 | (D+0.30) +0.30 -0 | 7.36 | 5.45±0.05 | (D+0.40) +0.30 -0 | 7.46 |

外径・真空圧 (内径基準品)^{(1)、(3)}

(単位: mm)

| 呼び管径 | Oリング 外径 D | 溝の底部 R (最大値) | コーティングまたはメッキのないOリングの場合 | | | コーティングまたはメッキのあるOリングの場合 | | |
|------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------------|---------------|------------------------|----------------------|---------------|
| | | | 溝深さ E | 溝内径 B | 溝幅 G (最小値) | 溝深さ E | 溝内径 B | 溝幅 G (最小値) |
| 0.9 | 8~ 100 | 0.2 | 0.65±0.05 | (D-1.8) +0 -0.10 | 1.04 | 0.70±0.05 | (D-1.9) +0 -0.10 | 1.14 |
| 1.6 | 11~ 65 | 0.3 | 1.2±0.05 | (D-3.2) +0 -0.13 | 1.83 | 1.25±0.05 | (D-3.3) +0 -0.13 | 1.93 |
| | 70~ 200 | | | (D-3.2) +0 -0.20 | 1.86 | | (D-3.3) +0 -0.20 | 1.96 |
| 2.4 | 25~ 350 | 0.5 | 1.95±0.05 | (D-4.8) +0 -0.20 | 2.74 | 2.00±0.05 | (D-4.9) +0 -0.20 | 2.84 |
| 3.2 | 40~250 | 0.8 | 2.70±0.05 | (D-6.4) +0 -0.20 | 3.62 | 2.75±0.05 | (D-6.5) +0 -0.20 | 3.72 |
| | 260~1500 | | | (D-6.4) +0 -0.30 | 3.67 | | (D-6.5) +0 -0.30 | 3.77 |
| 4.8 | 200~2000 | 1.2 | 4.05±0.05 | (D-9.6) +0 -0.30 | 5.52 | 4.10±0.05 | (D-9.7) +0 -0.30 | 5.62 |
| 6.4 | 400~2500 | 1.6 | 5.40±0.05 | (D-12.8) +0 -0.30 | 7.36 | 5.45±0.05 | (D-12.9) +0 -0.30 | 7.46 |

注

(1) 流体圧力が49MPa (500kgf/cm²) を越えるときは、溝およびOリング寸法の寸法許容差を半分以下に押さえる必要がありますので、別途ご相談ください。

(2) メッキおよびテフロン (PTFE) コーティング厚さは次のとおりです。

銀、ニッケル、銅メッキ・・・0.025~0.04mm

テフロン (PTFE) コーティング・・・0.025~0.05mm

(3) 一般のメタル中空Oリングの寸法公差は、外径寸法を基準にしています。外径・真空用のように内径基準でご使用される場合は、その旨ご指示ください。

■ 締付力設計基準

● 正圧をシールする場合

最大流体圧力P [MPa]をシールするのに必要な締付力 W_m [N]は、

$$W_m = W_s + W_p$$

$$W_s = \pi (D-d)K$$

$$W_p = \frac{\pi}{4} D^2 P$$

● 負圧をシールする場合

負圧をシールするのに必要な締付力 W_n [N]は、

$$W_m = W_s = \pi (D-d)K$$

ただし、

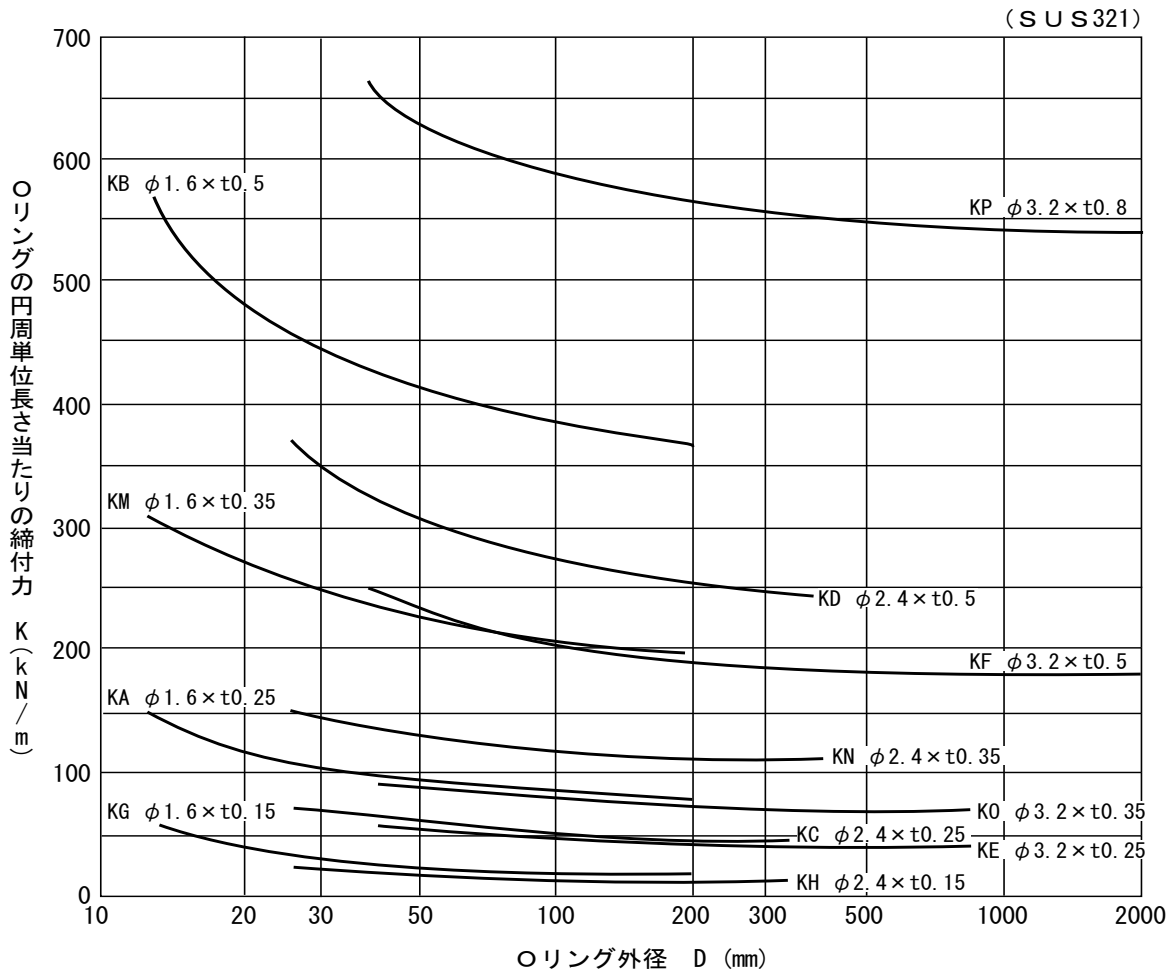
W_s : シールを保つために、あらかじめガスケットを溝に締め切るのに必要な力 [N]

W_p : 流体圧力に基づく力 [N]

D : Oリングの外径 [mm]

d : Oリングの管径 [mm]

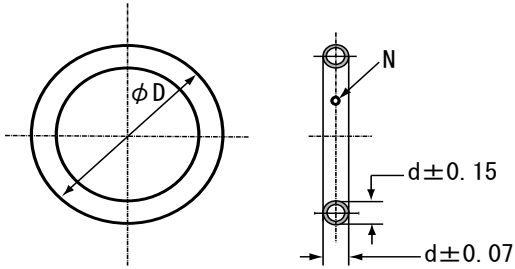
K : Oリングの円周単位長さ当たりの締付力 [KN/m] (下図参照)



メタル中空Oリングの円周単位長さ当たりの締付力

10. メタル中空Oリングの寸法

メタル中空Oリングは、基本形、バランス形とも管径と管の厚さからそれぞれ12種類の標準寸法に分かれています。



●管径d1.6mmの場合

(単位：mm)

| 管記号 | 管径 × 管厚さ |
|-----|-------------|
| KG | φ1.6 × 0.15 |
| KA | φ1.6 × 0.25 |
| KM | φ1.6 × 0.35 |
| KB | φ1.6 × 0.5 |

(単位：mm)

| 呼び寸法 | Oリング実寸法 (テフロンコーティング、 メッキなし) | | バランス形 |
|------|-----------------------------------|------------|--------------------|
| | 外径 D | 寸法許容差 | 穴数 N (φ0.6 × N) |
| 13 | 13 | +0.13 0 | 1 |
| 14 | 14 | | |
| 16 | 16 | | |
| 18 | 18 | | |
| 20 | 20 | | |
| 22 | 22 | | |
| 25 | 25 | | 2 |
| 28 | 28 | | |
| 30 | 30 | | |
| 32 | 32 | | |
| 35 | 35 | | |
| 38 | 38 | | |
| 40 | 40 | | |
| 42 | 42 | | |
| 45 | 45 | | |
| 48 | 48 | | |
| 50 | 50 | 4 | |
| 55 | 55 | | |
| 60 | 60 | | |
| 65 | 65 | | |
| 70 | 70 | | |
| 75 | 75 | | |
| 80 | 80 | +0.20 0 | |
| 85 | 85 | | |
| 90 | 90 | | |
| 95 | 95 | | |
| 100 | 100 | | |

* 上記のサイズ表は弊社の設定による

● 管径d2.4mmの場合

(単位: mm)

| 管記号 | 管径 × 管厚さ |
|-----|-------------|
| KH | φ2.4 × 0.15 |
| KC | φ2.4 × 0.25 |
| KN | φ2.4 × 0.35 |
| KD | φ2.4 × 0.5 |

(単位: mm)

| 呼び寸法 | リング実寸法 (テフロンコーティング、 メッキなし) | | バランス形 |
|------|----------------------------------|------------|------------------|
| | 外径 D | 寸法許容差 | 穴数 N (φ0.6×N) |
| 75 | 75 | +0.20 0 | 4 |
| 80 | 80 | | |
| 85 | 85 | | |
| 90 | 90 | | |
| 95 | 95 | | |
| 100 | 100 | | |
| 105 | 105 | | |
| 110 | 110 | | |
| 115 | 115 | | |
| 120 | 120 | | |
| 125 | 125 | | |
| 130 | 130 | | |
| 135 | 135 | | |
| 140 | 140 | | |
| 145 | 145 | | |
| 150 | 150 | | |
| 160 | 160 | | |
| 170 | 170 | | |
| 180 | 180 | | |
| 190 | 190 | | |
| 200 | 200 | | |

* 上記のサイズ表は弊社の設定による

● 管径d3.2mmの場合

(単位: mm)

| 管記号 | 管径 × 管厚さ |
|-----|-------------|
| KE | φ3.2 × 0.25 |
| KO | φ3.2 × 0.35 |
| KF | φ3.2 × 0.5 |
| KP | φ3.2 × 0.8 |

(単位: mm)

| 呼び寸法 | リング実寸法 (テフロンコーティング、 メッキなし) | | バランス形 |
|------|----------------------------------|------------|------------------|
| | 外径 D | 寸法許容差 | 穴数 N (φ0.6×N) |
| 150 | 150 | +0.20 0 | |
| 160 | 160 | | |
| 170 | 170 | | |
| 180 | 180 | | |
| 190 | 190 | | |
| 200 | 200 | | |
| 210 | 210 | | |
| 220 | 220 | | |
| 230 | 230 | | |
| 240 | 240 | | |
| 250 | 250 | +0.30 0 | 4 |
| 260 | 260 | | |
| 270 | 270 | | |
| 280 | 280 | | |
| 290 | 290 | | |
| 300 | 300 | | |
| 320 | 320 | | |
| 340 | 340 | | |
| 360 | 360 | | |
| 380 | 380 | | |
| 400 | 400 | | |
| 450 | 450 | | |
| 500 | 500 | | |
| 550 | 550 | | |
| 600 | 600 | | |
| 650 | 650 | | |
| 700 | 700 | | |
| 750 | 750 | | |
| 800 | 800 | | |
| 850 | 850 | | |
| 900 | 900 | | |
| 950 | 950 | | |
| 1000 | 1000 | | |

* 上記のサイズ表は弊社の設定による