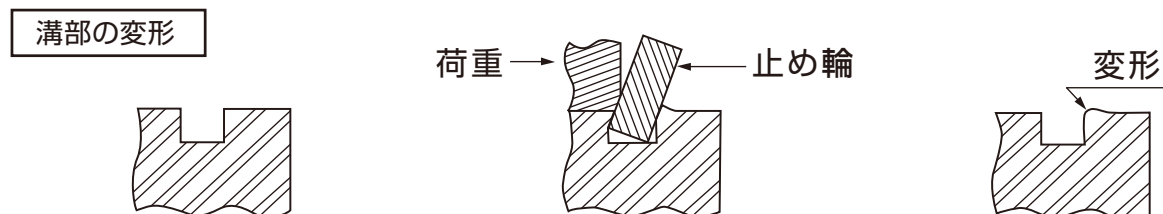


止め輪の諸計算(参考)

1 許容スラスト荷重

許容スラスト荷重とは、溝部が変形せず、止め輪もせん断されない時の荷重をいいます。



① 止め輪の許容スラスト荷重

止め輪に静荷重を加えた場合の止め輪の許容スラスト荷重は以下の式で計算することができます。

$$R_s = \frac{ADTS_s \pi}{S}$$

R_s : 止め輪の許容スラスト荷重 (N)

A : 止め輪の形状別係数 (表-1参照)

D : 軸径或いは穴径 (mm)

T : 止め輪の板厚 (mm)

ベベル形止め輪については、相手ワークとの関係で溝深さの1/2のところでは嵌合するため、嵌合時の板厚で考える必要があります。

π : 円周率

S_s : 止め輪のせん断強さ (N/mm²)

C形止め輪(炭素鋼): 約980N/mm² を目安とします。(JIS B 2804より)

S : 安全率

一般的な安全率を表に示します。(表-2参照)

上記計算式を用いれば、止め輪のスラスト荷重を計算することは出来ますが、計算によって求められたスラスト荷重を発生させるためには、スラスト荷重に応じた溝の設計を行うことが重要となります。

(止め輪のスラスト荷重に対し、溝のスラスト荷重の方が低い場合、溝が変形し止め輪が外れてしまい、十分なスラスト荷重を得ることが出来ません。)

表-1 止め輪の形状別係数

止め輪の形状	A(止め輪)	B(溝)
軸用C形止め輪	1.0	1.0
軸用ベベル形止め輪	1.0	1.0
穴用C形止め輪	1.0	1.0
穴用ベベル形止め輪	1.0	1.0
丸R形止め輪	0.7	0.5
丸S形止め輪	0.7	0.5
E形止め輪	0.3	0.3
クリセント形止め輪	0.5	0.5
U形止め輪	0.5	0.5

表-2 安全率(S)の目安

荷重の種類	安全率
静荷重	3又は4
繰返荷重	5
交番荷重	8
衝撃荷重	12

② 溝の許容スラスト荷重

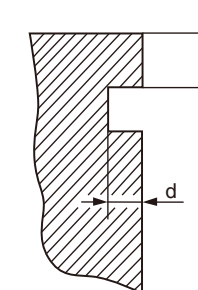
十分な止め輪のスラスト荷重を得るためには溝の設計を行う必要があります。溝の設計においてエッジマージンの設定が重要となります。

溝のスラスト荷重を大きくするためには以下のように設定することを推奨いたします。

$$n/d \geq 3$$

n : エッジマージン (mm)

d : 溝深さ (mm)



※ n/d の値が3を下回る場合、溝のスラスト荷重が減少するため、注意が必要となります。

※ 推奨寸法については止め輪寸法表を参考にしてください。

$n/d \geq 3$ の場合、溝の許容スラスト荷重は以下の式で計算することができます。

$$G_1 = \frac{BDdG_y \pi}{Sq}$$

G_1 : 静荷重の溝のスラスト荷重 (N)

B : 止め輪の形状別係数 (表-1参照)

D : 軸径或いは穴径 (mm)

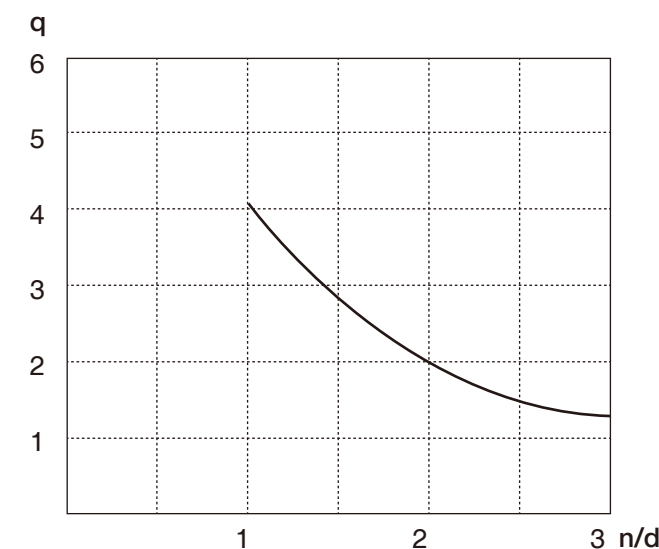
d : 溝の深さ (mm)

G_y : 溝の降伏強さ (N/mm²) ※

π : 円周率

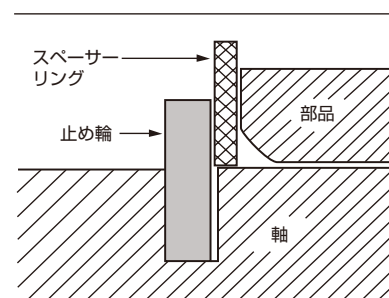
S : 安全率 (表-2参照)

q : 減少係数、 n/d の値からグラフを用いて求めた値。但し、 n/d の値が3以上の場合 q の値は1となります。



※ 溝は変形すると止め輪が脱落してしまうため、安全性を考慮し降伏強さとします。

以上の計算式は相手物のコーナー部が鋭角であることが前提となります。
 相手物のコーナー部にアールまたは面取りが付いている場合には
 スラスト荷重が低下しますので注意が必要です。
 相手物のコーナー部にアールまたは面取りが付いているために、
 スラスト荷重が条件を満足しない場合、
 十分剛性があり角張ったスペーサーリングを挿入することで、
 スラスト荷重を向上させることができます。



2 応力計算

止め輪を挿入する場合の最大応力を計算にて求めることができます。

C形止め輪

下図のような偏心した2円で囲まれた止め輪(軸用止め輪)を図示方向Yに拡げる場合、

- M : 曲げモーメント (N・mm)
- E : 縦弾性係数 (ばね用鋼: 206000N/mm²)
- I : 断面2次モーメント (mm⁴)
- r : 平均曲率半径 (mm)
- ρ : 変化後の平均曲率半径 (mm)
- ξ : 変化率
- d : 平均直径 (mm)
- d₁ : 外径 (mm)
- d₂ : 内径 (mm)
- Z : 断面係数
- t : 板厚 (mm)
- b : 最大リム幅 (mm)

