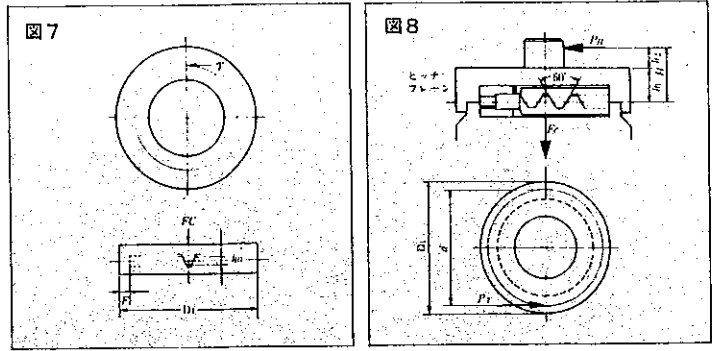


カービックの強度計算について



カービック・カップリングの強度計算

使用目的に応じ選択したカービック・カップリングの強度の検討は、次の式により行なう。

① 剪断応力、全面圧縮応力、等価歯面圧縮応力

$$S_s = \frac{4T}{\pi(D_1 - F)^2 \cdot F}$$

$$S_c = \frac{2T}{(D_1 - F) \cdot F \cdot Z \cdot h_o}$$

$$Sec = \frac{1}{Z \cdot F \cdot h_o} \left(\frac{F_c}{2 \tan \alpha} + \frac{2T}{D_1 - F} \right)$$

S_s : 歯の剪断応力 N/mm² (許容値は浸炭の場合 167N/mm²以下)

S_c : 歯の圧縮応力 N/mm² (許容値は浸炭の場合 225N/mm²以下)

Sec : 等価歯面圧縮応力 N/mm²
(許容値は浸炭の場合 833N/mm²以下)

T : トルク N・m

D_1 : カービック・カップリング外径 mm

F : カービック・カップリング歯幅 mm

Z : 歯数

h_o : 有効歯たけ mm

α : 圧力角 deg. 標準は 30°

F_c : カービック・カップリングの締め付け荷重 N
(テーブル等の場合はカップリングおよびその上面に積載される重量も含む)

(計算例)

カービック・カップリング、72600-480XV(No57 S形)を選択し、図6の負荷条件の場合の各応力は次の通りである。

$$D_1: 600\text{mm} \quad F: 16\text{mm} \quad Z: 72 \quad h_o: 3.54\text{mm} \quad \alpha: 30^\circ \quad T: 19600\text{N}\cdot\text{m} \quad F_c: 39200\text{N}$$

$$S_s = \frac{4 \times 19.6 \times 10^6}{3.1416 \times (600 - 16)^2 \times 16} = 4.6\text{N/mm}^2$$

$$S_c = \frac{2 \times 19.6 \times 10^6}{(600 - 16) \times 16 \times 72 \times 3.54} = 16.5\text{N/mm}^2$$

$$Sec = \frac{1}{72 \times 16 \times 3.54} \times \left(\frac{39.2 \times 10^3}{2 \times 0.57735} + \frac{2 \times 19.6 \times 10^6}{600 - 16} \right) = 24.8\text{N/mm}^2$$

$$= 24.8\text{N/mm}^2$$

② カービック・カップリングの最大耐クランプ力

カービック・カップリングの最大耐クランプ力(回転トルクをかんがえない時) $Sec =$ 等価歯面圧縮応力の計算式から $T = 0$ のとき、次式から求められる。

$$Sec = \frac{1}{Z \cdot F \cdot h_o} \times \frac{F_c}{2 \cdot \tan \alpha}$$

$$\therefore F_c = Sec \times Z \cdot F \cdot h_o \times 2 \cdot \tan \alpha$$

(計算例)

カービック・カップリング、24120-60XV(No9 S形)の場合の最大耐久クランプ力

$Sec: 833\text{N/mm}^2$ (SCM415浸炭焼入品)

$Z: 24$

$F: 8\text{mm}$

$h_o: 2.00\text{mm}$

$\tan \alpha: (\alpha = 30^\circ) 0.57735$

$F_c = 833 \times 24 \times 8 \times 2.0 \times 2 \times 0.57735$

$= 369352\text{N}$

③ 荷重計算

クランプ力は強ければ良いというものではない。使用目的に合うよう選ぶのが経済的である。設計の際問題となるのは、図8における円周方向荷重 P_r と水平方向荷重 P_H で、これらは次の計算式から求められる。

$$P_r = F_c \times 1.73 \quad (\text{計算例})$$

カービック・カップリング72400

-280XV(No47 S形)の場合の水平方向荷重と円周方向荷重

$F_c: 29400\text{N}$

$D: 400\text{mm}$

$H: 500\text{mm}$

$P_r: 29400 \times 1.73$

$= 50862\text{N}$

$P_H: 29400 \times 400 / 2$

$P_H = \frac{29400 \times 400}{500}$

$= 11760\text{N}$

H : ピッチプレーンから作用点までの距離