

大径において -0.1, 小径では -0.2 までと規定されている。

#### 4. 経済性

(1) 従来の角形スプライン規格(表2参照)のほぼ全域にわたって, 小さい径から大きい径にいたるまで, 広範囲の用途に適用できるように規格化されており, 呼び径  $\phi 12 \sim \phi 100$  mm, 16種類より構成されている。

(2) 従来の角形スプラインの加工法では製作がむずかしい長尺スプラインが規格化され, 常備されている。標準品は有効長さ 1,500 mm, 特注品として 3,200 mm まで製作可能である。

したがって本スプライン軸のユーザは一般線鋸類の購入と同様に, 店頭から所定規格の製品を容易に入手できるので, 高価な加工設備や, わずらわしい歯切り加工から解放されることことができる。

(3) 標準材質は焼入性を考慮して S45C を採用している。特注品として SCM, SUS 材なども供給可能である。

## 2. 津上スプラインの適用計算例

津上スプラインの許容トルク ( $T_a$ ) と, 歯形のせん断, 圧縮に耐えうるに必要な接触面の長さ ( $l$ ) の計算結果を表3に示す。

以下, 簡単な具体例をあげて, 津上スプラインの強度設計を試みよう。

### 1. ねじりせん断応力 ( $\tau$ )

$$\tau = \frac{T}{Z}$$

ただし  $T$ : ねじりモーメント = トルク (kg·cm)

$Z$ : 極断面係数

注) 計算の便宜上断面を円とみなし  $Z = \pi d^3 / 16$  とする。

ただし,  $d$ : 呼び径 = 素材径とする。

$$\therefore \tau = \frac{16T}{\pi d^3}$$

### 2. ねじりモーメント (トルク) ( $T$ )

$$T = \frac{\pi d^3}{16} \cdot \tau$$

いま, 津上スプラインの許容せん断応力を  $\tau_a$  とすると, 許容ねじりモーメント ( $T_a$ ) は,

$$T_a = \frac{\pi d^3}{16} \cdot \tau_a \quad (1)$$

ただし, (a) 衝撃のない個所の  $\tau_a = 800$  kg/cm<sup>2</sup>

(b) やや衝撃のある個所の  $\tau_a = 600$  kg/cm<sup>2</sup>

(c) 衝撃のある個所の  $\tau_a = 400$  kg/cm<sup>2</sup>

注) 一般に津上スプラインは長尺物として使用されるため, 曲げモーメントも受け, かつ振動のある個所に使

表 3

呼び  $d$  に対する許容トルクおよび接触面の必要長さ

項目 呼び $d$	許容トルク $T_a$ (kg·cm)	接触面の必要長さ $l$ (mm)
12	137	3.7
15	265	4.5
17	385	5.2
20	628	6.3
25	1,230	7.7
30	2,120	10.0
35	3,370	11.5
40	5,010	13
45	7,150	15
50	9,820	16
55	13,100	18
65	21,600	21
70	26,900	22
80	40,100	25
90	57,300	28
100	78,500	31

用されることを考慮し, 安全を見込んで  $\tau_a = 400$  kg/cm<sup>2</sup> を採用した。

式(1)による計算結果を表3に示す。

### 3. 馬力とトルクの関係式

$$H = \frac{2\pi \cdot T \cdot N}{75 \times 60} \text{ (HP)}$$

ただし  $\begin{cases} T : \text{kg} \cdot \text{m} \\ N : \text{rpm} \end{cases}$

$$\therefore T = 71,620 \frac{H}{N} \text{ (kg} \cdot \text{cm)} \quad (2)$$

### 4. 伝達軸の直径 ( $d$ )

$$\begin{aligned} d &= \sqrt[3]{\frac{16}{\pi \tau_a} \times 71,620 \frac{H}{N}} \\ &= 71.47 \sqrt[3]{\frac{H}{\tau_a \cdot N}} \text{ (cm)} \end{aligned} \quad (3)$$

〔例題1〕

$N = 240$  rpm で 40 HP を伝える津上スプラインの呼び径を求め。ただし, 許容ねじりせん断応力  $\tau_a = 400$  kg/cm<sup>2</sup> とする。

〔解〕

式(3)より,

$$\begin{aligned} d &= 71.47 \sqrt[3]{\frac{40}{400 \times 240}} \\ &= 71.47 \times 0.0746 \\ &= 5.32 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

したがって, 呼び 55 を使用すればよい。

〔例題2〕

$N = 180$  rpm で 10 HP を伝える軸に生ずるトルクを求め, この伝達に適合する津上スプラインの呼び径を求めよ。