伝動用ローラチェーンの選定

ローラチェーン伝動能力表

この伝動能力は下記の諸条件のもとで、ローラチェーンの使用寿命が約15000時間期待できる数字です。

1. 1.0の使用係数(負荷変動の少ない伝動)
2. 100ピッチのチェーンの長さ
3. 推奨される潤滑方法の採用
4. 2枚のスプロケットによる伝動
5. 両スプロケットを平行な軸に正しくとりつける
6. 正常な雰囲気中での伝動
-10°C~60°Cの空气中で運転され、磨耗性の粉塵、腐蝕性のガス、高い湿度などの悪影響のないこと

使用係数とは、ある程度の安全率を加味した伝動条件を、伝動能力表から得るための係数です。そしてローラチェーンに無理のかかる割合によって、標準の1.0から順次にその値を増していきます。与えられた伝動能力にその使用係数をかけた補正能力が、伝動能力表に用いられます。

多列ローラチェーンの伝動能力は、単列の列数倍は期待出来ません。多列ローラチェーンに、一定の寿命を期待するためには、補正する必要があります。この係数として、次表の多列係数を用いて下さい。

多列係数	ローラチェーン 列数	多列係数
	2	1.7
	3	2.5
	4	3.3
	5	3.9

ローラチェーン伝動の選定

ローラチェーン伝動の選定に当って下記の取付け箇所の伝動条件は、既知の事項であることが必要です。

- a. 伝動しようとする能力(kw) b. 駆動軸及び従動軸の回転数(rpm)と軸径 c. 両軸の中心距離 (mm)

①使用分類の決定

伝動装置に基づいて、表2から伝動使用分類を決定して下さい。

表 2 使用分類

負荷の種類	使用機械例	
平滑な負荷	液体攪拌機 発電機 負荷変動の少ないベルトコンベヤ チェーンコンベヤ エレベータ	遠心式ブローファン ポンプ 負荷変動のない伝動軸 一般機械
多少の衝撃を伴う負荷	船用推進機 遠心式コンプレッサー 多少負荷変動のあるベルトコンベヤ エレベータ 伝動軸 パルプ粉砕機 自動炉	乾燥機 逆転のない多少振動荷重のかかる一般機械 ボールミル、ペブルミル チューブミル 三連式往復ポンプ 濾過機 一般木工機械
大きな衝撃を伴う負荷	往復式コンプレッサー プレス 分塊圧延機 鍛圧機	クラッシャー 土木鉱山機械 逆転又は衝撃荷重のかかる一般機械 一連式、二連式往復ポンプ

伝動用ローラチェーンの選定

②使用係数の選定

使用分類の負荷の種類と原動機の種類との交差する数字を選ぶことによって、表3から使用係数が得られます。

使用係数	使用分類 (負荷の種類)	原動機の種類		
		電動機 または タービン	内 燃 機 関	
			流体機構の ついているとき	流体機構の ついていないとき
	平滑な負荷	1.0	1.0	1.2
	多少の衝撃を伴う負荷	1.3	1.2	1.4
	大きな衝撃を伴う負荷	1.5	1.4	1.7

③補正值の決定

補正值 = 伝動能力 × 使用係数

④伝動の選定

- (1) 高速軸(減速の場合は駆動軸、増速の場合は従動軸)の回転数(rpm)と補正值とによって伝動能力表から、使用チェーンと小sprocketの歯数を求めます。
- (2) この場合、相前後する2つのピッチのチェーンが、同時に同じ伝動条件を満たす場合には、次の2つの組合せがあります。
 - (イ) ピッチが大きいチェーンと比較的少ない歯数のsprocket
 - (ロ) ピッチが小さいチェーンと比較的多い歯数のsprocket(ロ)を選ぶようにしますと、比較的静かでより円滑な伝動となります。
- (3) 小sprocketの歯数がきまれば、sprocket寸法の最大ボス径および最大軸径表から、所要の軸径で使用できるかどうか確認します。もし、使用できない場合は、軸径を満足する最小歯数の所まで大きくしたsprocketを使用して下さい。
- (4) もし、1列のチェーンで能力不足の場合は、その回転数で使用可能な最大ピッチチェーンの多列ローラチェーンを選んで下さい。この場合は、表1の多列係数を使用して下さい。
- (5) 使用場所に制限があって、短い軸間距離と小さいsprocketを使いたい時には、よりピッチの小さいローラチェーンの多列を推奨します。
- (6) 大sprocketの歯数は、次の式又は表4速比表(減速の場合)から算出されます。

$$\text{大sprocket歯数} = \frac{\text{rpm(駆動軸)}}{\text{rpm(従動軸)}} (\text{速比}) \times \text{小sprocket歯数}$$

- (7) 伝動能力表の潤滑形式は潤滑方法の項をご参照下さい。

■超低速の場合

チェーン速度が30 m/min以下で負荷が一様な場合には、ローラチェーンの選定は、伝動能力表には関係なく引張強さにもとづいて行われます。この場合、潤滑条件が充分であれば、ピン、ブシュの磨耗は無視してもさしつかえありません。このチェーンがオフセットリンクを含む場合は、チェーンにかかる張力は引張強さの1/12にして下さい。

使用チェーンが50ピッチ以上の場合

チェーン速度m/min	チェーンにかかる張力
<15	引張り強さの1/7
15~30	引張り強さの1/8

伝動用ローラチェーンの選定

■スプロケットの注意事項

1. 小スプロケットの歯数は、伝導の円滑さ・摩耗等から、出来れば17枚以上が適当ですが、そのために大スプロケットの歯数が増え、120枚を超えて使用されることはよくありません。その場合は、大スプロケットの歯数を121枚以上にするのではなく、小スプロケットの歯数を減らして対応して下さい。しかし、小スプロケットの歯数は13枚以上にして下さい。
※ごく低速の場合には小スプロケットの歯数を11枚程度まで減らして使用することも可能です。
2. 小スプロケットの歯先を硬化する場合
 - (イ) 歯数が24枚以内の小スプロケットで、伝動能力表記載の最高回転数の1/8以上で使われるとき。
 - (ロ) 速比が4:1以上のとき。
 - (ハ) 低速、重荷重で使われるとき。
 - (ニ) 歯を磨耗させる様な雰囲気内で使われるとき。

表4 標準スプロケットの歯数及び速比表

大スプロケット 歯数 (低速側)	小スプロケット歯数(高速側)												
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	26	30
13	1.00												
14	1.08	1.00											
15	1.15	1.07	1.00										
16	1.23	1.14	1.07	1.00									
17	1.13	1.21	1.13	1.06	1.00								
18	1.38	1.29	1.20	1.13	1.06	1.00							
19	1.46	1.36	1.27	1.19	1.12	1.06	1.00						
20	1.54	1.43	1.33	1.25	1.18	1.11	1.05	1.00					
21	1.62	1.50	1.40	1.31	1.24	1.17	1.11	1.05	1.00				
22	1.69	1.57	1.47	1.38	1.29	1.22	1.16	1.10	1.05	1.00			
24	1.85	1.71	1.60	1.50	1.41	1.33	1.26	1.20	1.14	1.09	1.00		
26	2.00	1.86	1.73	1.63	1.53	1.44	1.37	1.30	1.24	1.18	1.08	1.00	
30	2.31	2.14	2.00	1.88	1.76	1.67	1.58	1.50	1.43	1.36	1.25	1.15	1.00
32	2.46	2.29	2.13	2.00	1.88	1.78	1.68	1.60	1.52	1.45	1.33	1.23	1.07
35	2.69	2.50	2.33	2.19	2.06	1.94	1.84	1.75	1.67	1.59	1.46	1.35	1.17
40	3.08	2.86	2.67	2.50	2.35	2.22	2.11	2.00	1.90	1.82	1.67	1.54	1.33
45	3.46	3.21	3.00	2.81	2.65	2.50	2.37	2.25	2.14	2.05	1.88	1.74	1.50
48	3.69	3.43	3.20	3.00	2.82	2.67	2.53	2.40	2.29	2.18	2.00	1.85	1.60
54	4.15	3.86	3.60	3.38	3.18	3.00	2.84	2.70	2.57	2.45	2.25	2.08	1.80
60	4.62	4.29	4.00	3.75	3.53	3.33	3.15	3.00	2.86	2.73	2.50	2.31	2.00
70	5.38	5.00	4.67	4.38	4.12	3.89	3.68	3.50	3.33	3.18	2.92	2.69	2.33
75	5.77	5.36	5.00	4.69	4.41	4.17	3.95	3.75	3.57	3.41	3.13	2.88	2.50
80	6.15	5.71	5.33	5.00	4.71	4.44	4.21	4.00	3.81	3.64	3.33	3.08	2.67
90	6.92	6.43	6.00	5.63	5.30	5.00	4.74	4.50	4.29	4.09	3.75	3.46	3.00
96	7.38	6.86	6.40	6.00	5.65	5.33	5.05	4.80	4.57	4.36	4.00	3.69	3.20
114	8.77	8.15	7.60	7.12	6.70	6.33	6.00	5.70	5.43	5.18	4.75	4.38	3.80

伝動用ローラチェーンの選定

① 中心距離及びチェーン長さの計算

1. チェーンの長さが分かっている中心距離（軸間距離）を求めるには

$$C = \frac{p}{8} \left\{ (2L_p - z_1 - z_2) + \sqrt{(2L_p - z_1 - z_2)^2 - 0.81(z_1 - z_2)^2} \right\} (\text{mm})$$

2. 中心距離が分かっているチェーンの長さを求めるには

$$L_p = \frac{2C}{p} + \frac{z_1 + z_2}{2} + \frac{p \left(\frac{z_1 - z_2}{2\pi} \right)^2}{C}$$

求められた L_p の値の端数(小数点以下)は、たとえ僅かでも切り上げて1リンクに数えます。奇数リンクの場合には、オフセットリンクを使用せねばなりません。なるべくスプロケットの歯数かまたは中心距離(軸間距離)を変えて、できるだけ偶数リンクになるようにして下さい。

C : 中心距離(mm)
 L_p : リンク数
 p : チェーンのピッチ(mm)
 z_1 : 大スプロケットの歯数
 z_2 : 小スプロケットの歯数

両式で求められる値は何れも近似値ですが、この誤差は完全に組まれたチェーンの長さにおける公差より小さいので差し支えない値であります。

② チェーン速度の計算

次の公式により求められます。

$$V = \frac{p \cdot z \cdot n}{1000} (\text{m/min})$$

V : チェーン速度(m/min)
 p : チェーンのピッチ(mm)
 z : スプロケット歯数
 n : スプロケット毎分回転数(rpm)

③ チェーンにかかる作用張力の計算

次の公式により求められます。

$$L_w = \frac{4500 \cdot P_H}{V} (\text{kgf})$$

$$= \frac{6120 \cdot P_W}{V} (\text{kgf})$$

L_w : チェーンにかかる作用張力(kgf)
 V : チェーン速度(m/min)
 P_H : 動力(PS)
 P_W : 動力(kW)