

歯付ベルトの設計および使用上の留意事項

(1) シンクロベルトの適正な張り方

ベルトの張り方はベルトがたるまない程度が適正で張り過ぎは、ベルトの寿命を低下させます。また張りがゆるい場合、衝撃的な負荷または起動トルクが大きいとベルトがプリー溝からジャンプして乗り上げることがあります。ベルトの張りを数値的に管理する場合は、次の手順により行います。

STEP-1 スパンの計算

$$L_s = \sqrt{C^2 - \frac{(D_p - d_p)^2}{4}}$$

Ls : スパン長さ (mm)
 C : 軸間距離 (mm)
 Dp : 大プリーピッチ円直径 (mm)
 dp : 小プリーピッチ円直径 (mm)

STEP-2 たわみと張り荷重の計算

① たわみの計算

$$\delta = 0.016L_s$$

δ : たわみ量 (mm)
 Ls : スパン長さ (mm)

② たわみ荷重の計算

$$F\delta = \frac{To + (L_s / L_p) \cdot Y}{16}$$

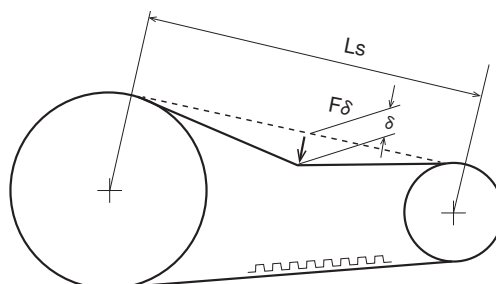
F δ : たわみ荷重 (N)
 Ls : スパン長さ (mm)
 Lp : ベルトピッチ周長さ (mm)
 To・Y : 定数 (表1・表2・表3)

※ To 値については表1～表3のmax、minを代入してたわみ荷重を計算いたします。推奨値がある場合、推奨値にて計算ください。
 この時のたわみ荷重がTo max、To minを代入して算出しましたF δ の範囲内になるよう、張りを与えてください。推奨値を代入した場合は算出したF δ の張りを与えてください。

STEP-3 張り調整

スパンの中央にたわみ δ mmを与え、この時のたわみ荷重がF δ となるように張りを与えてください。

[注] 衝撃的な負荷または起動トルクが大きく、ベルトがプリー溝からジャンプして乗り上げる場合は、最高Toで張ってください。



(2) テンションメータ測定範囲外の場合

張りを調整する場合、ベルトが大型のため、(例えばXH・XXHなど) テンションメータでは測定範囲外となることがあります。このような場合、たわみ荷重の計算式を修正し、テンションメータで測定できる数値に変更します。

※バンドーテンションメータ

たわみ量の適用範囲 2～62mm
 たわみ荷重の適用範囲 4.9～120N (0.5～12kg f)

測定範囲外の場合の修正式 (シンクロベルト・STS)

$$\delta = 0.016 \cdot L_s \cdot A$$

$$F\delta = \frac{To + (L_s / L_p) \cdot Y \cdot A^2}{16 / A}$$

A : 修正率 (例えば 1.5・0.5・0.3・0.2)
 δ : たわみ量 (mm)
 Ls : スパン長さ (mm)
 F δ : たわみ荷重 (N)
 Y : 定数

【計算例】

STSで、1200 S14M3150の結果を得て、たわみ量 δ 14.29mm、たわみ荷重F δ 313.1Nであった場合は、次のように修正します。
 この場合、スパンLsを893.3mmとします。

【修正値】

たわみ荷重が313.1Nなので、テンションメータで測定するためには、120N以下にする必要があります。

ベルト幅120mm(1200)でS14Mのベルトの推奨 To 4320N
 スパン長さLs=893.3mm ベルト長さLp=3150mm
 係数 Y=2430 N 修正率 A=0.3

$$F\delta = \frac{4320 + 893.3/3150 \times 2430 \times (0.3)^2}{16/0.3} = 82.2$$

$$\delta = 0.016 \times 893.3 \times 0.3 = 4.29$$

従って、修正率Aに0.3を用いて下表のような結果を得ます。

修正式での設定例

| | 単位 | 修正前 | 修正後 |
|------------------|----|-------|------|
| たわみ量 δ | mm | 14.29 | 4.29 |
| たわみ荷重 F δ | N | 294.2 | 82.2 |

(2) 歯付ベルト定数表

① シンクロベルト定数表

表 1-1 シンクロベルト(ゴム) To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 3.2 | 4.8 | 025 | | 031 | 037 | 050 | 075 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 7.9 | 9.5 | 12.7 | 19.1 | 25.4 | 38.1 | 50.8 | 76.2 | 101.6 | 127.0 | 152.4 |
| MXL | To | max | | 6.5 | 10.0 | 14.0 | 21.1 | 28.7 | | | | | | | | |
| | | min | | 3.0 | 5.2 | 7.8 | 12.4 | 17.2 | | | | | | | | |
| | | Y | | 5.5 | 9.1 | 12.7 | 19.7 | 27.0 | | | | | | | | |
| XL | To | max | | | | 30.0 | 38.0 | 45.0 | 76.0 | 129.0 | | | | | | |
| | | min | | | | 14.0 | 20.0 | 25.0 | 39.0 | 66.0 | | | | | | |
| | | Y | | | | 3.9 | 5.5 | 7.7 | 11.3 | 19.2 | | | | | | |
| L | To | max | | | | | | 78.0 | 127.0 | 178.0 | 287.0 | 394.0 | | | | |
| | | min | | | | | | 53.0 | 89.0 | 125.0 | 195.0 | 268.0 | | | | |
| | | Y | | | | | | 45.0 | 77.0 | 109.0 | 168.0 | 231.0 | | | | |
| H | To | max | | | | | | 299.0 | 429.0 | 659.0 | 907.0 | 1419.0 | | | | |
| | | min | | | | | | 226.0 | 318.0 | 496.0 | 681.0 | 1068.0 | | | | |
| | | Y | | | | | | 145.0 | 209.0 | 322.0 | 431.0 | 690.0 | | | | |
| XH | To | max | | | | | | | | | 1029.0 | 1614.0 | 2286.0 | 2957.0 | 3606.0 | |
| | | min | | | | | | | | | 927.0 | 1455.0 | 2061.0 | 2664.0 | 3249.0 | |
| | | Y | | | | | | | | | | 863.0 | 1385.0 | 1998.0 | 2480.0 | 3025.0 |
| XXH | To | max | | | | | | | | | 2520.0 | 3960.0 | 5615.0 | 7250.0 | 8834.0 | |
| | | min | | | | | | | | | 1136.0 | 1784.0 | 2528.0 | 3266.0 | 3981.0 | |
| | | Y | | | | | | | | | | 1407.0 | 2270.0 | 3223.0 | 4177.0 | 4930.0 |

表 1-2 ポリウレタン TN10 / TN15 To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----|
| | | 1.0 | 2.0 | 3.0 | | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 10.0 | 13.0 | | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| TN10 | To | max | | 0.62 | 2.03 | 3.3 | 3.92 | 5.18 | 7.06 | | | | |
| | | 推奨 | | 0.46 | 1.41 | 2.19 | 2.67 | 3.46 | 4.70 | | | | |
| | | min | | 0.29 | 0.88 | 1.37 | 1.67 | 2.16 | 2.94 | | | | |
| TN15 | To | max | | | | 1.89 | | 3.30 | | 5.32 | 8.62 | 13.18 | |
| | | 推奨 | | | | 1.24 | | 2.19 | | 3.62 | 5.81 | 8.78 | |
| | | min | | | | 0.78 | | 1.37 | | 2.26 | 3.63 | 5.49 | |
| Y | | max | | | | 0.32 | | 0.62 | | 0.90 | 1.60 | 2.35 | |
| | | min | | | | | | | | | | | |
| | | Y | | | | | | | | | | | |

表 1-3 ポリウレタン MXL / XL / L To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | 3.2 | 4.8 | 025 | | 031 | 037 | 050 | 075 | 100 | 150 | 200 | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 7.9 | 9.5 | 12.7 | 19.1 | 25.4 | 38.1 | 50.8 | |
| MXL | To | max | | 1.2 | 2.1 | 3.5 | 5.6 | 8.4 | | | | | |
| | | 推奨 | | 0.8 | 1.4 | 2.3 | 3.7 | 5.6 | | | | | |
| | | min | | | | | | | | | | | |
| XL | To | max | | | | 30.0 | 38.0 | 45.0 | 76.0 | 129.0 | | | |
| | | 推奨 | | | | 14.0 | 20.0 | 25.0 | 39.0 | 66.0 | | | |
| | | min | | | | | | | | | | | |
| L | To | max | | | | | | 78.0 | 127.0 | 178.0 | 287.0 | 394.0 | |
| | | min | | | | | | 53.0 | 89.0 | 125.0 | 195.0 | 268.0 | |
| | | Y | | | | | | 45.0 | 77.0 | 109.0 | 168.0 | 231.0 | |

表 1-4 ポリウレタン T5 / T10 To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | |
|------|----|--------|----|----------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 5 | 10 | 15 | | 20 | 25 | 30 | 50 | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| T5 | To | max | | 13.0 | 32.0 | 52.0 | 75.0 | | | |
| | | min | | 10.0 | 25.0 | 40.0 | 58.0 | | | |
| | | Y | | 7.0 | 17.0 | 27.0 | 39.0 | | | |
| T10 | To | max | | | | 125.0 | 182.0 | 228.0 | 285.0 | 490.0 |
| | | min | | | | 110.0 | 160.0 | 200.0 | 250.0 | 430.0 |
| | | Y | | | | 73.0 | 107.0 | 133.0 | 167.0 | 287.0 |

② Ceptor-VI・Ceptor-X 定数表

表 2-1 Ceptor-VI To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | 60 | 100 | 150 | | 200 | 250 | 400 | 600 | 800 | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 15 | 20 | 25 | 40 | 60 | 80 |
| S3M | To | max | | 43 | 78 | 122 | | | | | |
| | | min | | 26 | 47 | 74 | | | | | |
| | | Y | | 16 | 29 | 44 | | | | | |
| S5M | To | max | | | 177 | 285 | 396 | 507 | | | |
| | | min | | | 89 | 143 | 198 | 254 | | | |
| | | Y | | | 42 | 68 | 95 | 120 | | | |
| S8M | To | max | | | | 285 | 396 | 507 | 852 | 1365 | 1895 |
| | | min | | | | 143 | 198 | 254 | 426 | 682 | 947 |
| | | Y | | | | 68 | 95 | 120 | 198 | 324 | 450 |

表 2-2 Ceptor-X To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|------|------|------|------|------|-------|
| | | 150 | 250 | 400 | | 600 | 800 | 1000 | 1200 | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 15 | 25 | 40 | 60 | 80 |
| S8M | To | max | | 700 | 1200 | 2020 | 3220 | 4500 | | |
| | | min | | 350 | 600 | 1010 | 1610 | 2250 | | |
| | | Y | | 180 | 360 | 620 | 970 | 1340 | | |
| S14M | To | max | | | | 3100 | 4820 | 6740 | 8660 | 10680 |
| | | min | | | | 1550 | 2410 | 3370 | 4330 | 5340 |
| | | Y | | | | 1360 | 2100 | 2980 | 3840 | 4740 |

③ STS・HP-STS・HP-HTS 定数表

表 3-1-1 STS・HP-STS To・Y 定数表 - その 1

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|--------|----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|----|----|
| | | 40 | 50 | 60 | | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | | | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| S1.5M | To | max | | 11.0 | | 16.0 | | | | | | | | | 30.0 | | | | |
| | | min | | 5.8 | | 9.0 | | | | | | | | | 17.0 | | | | |
| | | Y | | 7.6 | | 11.4 | | | | | | | | | 21.0 | | | | |
| S2M | To | max | | 12.0 | 14.9 | 18.0 | 21.4 | 25.0 | 28.9 | 33.0 | 42.0 | 57.4 | | | | | | | |
| | | min | | 6.4 | 8.3 | 10.0 | 12.5 | 15.0 | 16.7 | 19.0 | 23.1 | 29.5 | | | | | | | |
| | | Y | | 7.6 | 9.6 | 11.4 | 14.1 | 16.3 | 18.6 | 21.0 | 25.4 | 32.1 | | | | | | | |
| S3M | To | max | | 20 | 26 | 33 | 40 | 46 | 53 | 60 | 74 | 94 | 128 | | | | | | |
| | | min | | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 45 | 57 | 79 | | | | | | |
| | | Y | | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 22 | 27 | 34 | 46 | | | | | | |
| S4.5M | To | max | | | 23 | 27 | 32 | 36 | | 45 | 57 | 68 | 102 | 136 | 170 | 202 | 235 | | |
| | | min | | | 18 | 22 | 26 | 29 | | 36 | 46 | 54 | 82 | 109 | 136 | 162 | 188 | | |
| | | Y | | | 5 | 9 | 15 | 20 | | 30 | 40 | 56 | 82 | 108 | 134 | 160 | 185 | | |
| S5M | To | max | | | 29 | 52 | 68 | 77 | 89 | 102 | 127 | 165 | 228 | 291 | 354 | 417 | 480 | | |
| | | min | | | 23 | 30 | 39 | 45 | 52 | 59 | 73 | 95 | 132 | 169 | 207 | 245 | 284 | | |
| | | Y | | | 11 | 14 | 19 | 21 | 24 | 28 | 35 | 45 | 63 | 80 | 98 | 115 | 132 | | |
| S8M | To | max | | | | | | | | | | | | | 300 | 410 | 520 | | |
| | | min | | | | | | | | | | | | | 270 | 360 | 460 | | |
| | | Y | | | | | | | | | | | | | 100 | 150 | 200 | | |
| S14M | To | max | | | | | | | | | | | | | | 910 | 1060 | | |
| | | min | | | | | | | | | | | | | | 860 | 1010 | | |
| | | Y | | | | | | | | | | | | | | 500 | 600 | | |

表 3-1-2 STS・HP-STS To・Y 定数表 - その 2

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|--------|-----|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | | 500 | 600 | 700 | | 800 | 1000 | 1200 | 1250 | 1400 | 1500 | 1600 | 2000 | 2500 | 3000 | |
| | | | | ベルト幅(mm) | | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 125 | 140 | 150 | 160 | 200 |
| S4.5M | To | max | | 302 | 381 | | | | | | | | | | | |
| | | min | | 242 | 305 | | | | | | | | | | | |
| | | Y | | 235 | 285 | | | | | | | | | | | |
| S5M | To | max | | | 606 | | | | | | | | | | | |
| | | min | | | 363 | | | | | | | | | | | |
| | | Y | | | 167 | | | | | | | | | | | |
| S8M | To | max | | 1140 | 1410 | 1680 | 1960 | 2520 | | 3250 | | 3990 | | 5550 | 8790 | |
| | | min | | 1000 | 1240 | 1480 | 1730 | 2230 | | 2880 | | 3540 | | 4230 | 6700 | |
| | | Y | | 430 | 530 | 630 | 740 | 950 | | 1230 | | 1510 | | 2100 | 3330 | |
| S14M | To | max | | 1600 | 1950 | | 2730 | 3500 | 4320 | | 5150 | | 6020 | 7750 | 10000 | 12290 |
| | | min | | | | | | | | | | | | | | |

表 3-2 ポリウレタン S2M/S3M To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 ベルト幅(mm) | | | | |
|------|----|--------------------|------|------|------|-------|
| | | 40 | 60 | 100 | 150 | |
| S2M | To | max | 19.0 | 32.5 | 56.0 | |
| | | min | 14.0 | 24.5 | 43.0 | |
| | Y | 3.0 | 5.1 | 9.0 | | |
| S3M | To | max | | 45.0 | 80.5 | 128.0 |
| | | min | | 32.0 | 57.5 | 91.0 |
| | Y | | 5.0 | 9.0 | 14.2 | |

表 3-3 HP-HTS To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 ベルト幅(mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 | 70 | 85 | 100 | 115 | 120 | 130 | 150 | 170 | |
| 8M | To | max | 410 | 520 | 640 | 890 | 1140 | | 1410 | | 2100 | | | | | | |
| | | min | 360 | 460 | 560 | 780 | 1000 | | 1240 | | 1840 | | | | | | |
| | Y | 150 | 200 | 240 | 340 | 430 | | 530 | | 790 | | | | | | | |
| 14M | To | max | | | 910 | 1250 | | 1780 | | 2340 | 2920 | 3500 | 4120 | 4320 | 4730 | 5570 | 6430 |
| | | min | | | 860 | 1190 | | 1690 | | 2220 | 2770 | 3330 | 3920 | 4110 | 4500 | 5300 | 6110 |
| | Y | | | 500 | 700 | | 1000 | | 1310 | 1640 | 1970 | 2320 | 2430 | 2660 | 3130 | 3610 | |

④ キングパワーシンクロベルト(KPS II) 定数表

KPS のたわみ荷重 Fδ は以下の式を用いて求めてください。

$$F\delta = \frac{To + W(Ls/Lp) \cdot Y}{16}$$

表 4-1 KPS II To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | To | Y |
|------|---------|-------|
| 8M | 以下の式による | 18.96 |
| 14M | | 28.42 |

$$To (N) = (W / B_1) \times To'$$

W : ベルト幅 (mm)
B₁ : 8M=15 14M=40
To' : 表 4-2 による

表 4-2 To' 一覧表

| 回転数(rpm) | KPS II 8M (単位：N) | | | | KPS II 14M (単位：N) | | | |
|----------|------------------|---------|---------|---------|-------------------|---------|---------|------|
| | Lp(mm) 800 以下 | 1200 以下 | 1600 以下 | 1960 以下 | Lp(mm) 1190 以下 | 1568 以下 | 1960 以下 | |
| 250 以下 | 382 | 461 | 510 | 539 | 150 以下 | 1706 | 1942 | 2138 |
| 500 以下 | 353 | 412 | 461 | 490 | 300 以下 | 1569 | 1785 | 1981 |
| 1000 以下 | 314 | 363 | 402 | 431 | 600 以下 | 1432 | 1628 | 1804 |
| 2000 以下 | 275 | 324 | 353 | 373 | 1200 以下 | 1294 | 1471 | 1628 |
| 4000 以下 | 226 | 275 | 304 | 314 | 2400 以下 | 1157 | 1294 | 1432 |
| 4001 以上 | 177 | 216 | 235 | 255 | 2401 以上 | 961 | 1098 | 1196 |

⑤ ロングシンクロベルト定数表

表 5-1 ロングシンクロベルト To・Y 定数表

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 ベルト幅(mm) | | | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------------------|------|------|------|------|------|-------|-----|------|------|------|------|------|------|
| | | 019 | 025 | 031 | 037 | 050 | 075 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | |
| MXL | To | max | 10.0 | 14.0 | | 21.1 | 28.7 | | | | | | | | |
| | | min | 5.2 | 7.8 | | 12.4 | 17.2 | | | | | | | | |
| | Y | 9.1 | 12.7 | | 19.7 | 27.0 | | | | | | | | | |
| XL | To | max | | 30.0 | 38.0 | 45.0 | 76.0 | 129.0 | | | | | | | |
| | | min | | 14.0 | 20.0 | 25.0 | 39.0 | 66.0 | | | | | | | |
| | Y | | 3.9 | 5.5 | 7.7 | 11.3 | 19.2 | | | | | | | | |
| L | To | max | | | | 78 | 127 | 178 | | | | | | | |
| | | min | | | | 53 | 89 | 125 | | | | | | | |
| | Y | | | | 45 | 77 | 109 | | | | | | | | |
| H | To | max | | | | | 299 | 429 | 659 | 907 | 1419 | | | | |
| | | min | | | | | 226 | 318 | 496 | 681 | 1068 | | | | |
| | Y | | | | | 145 | 209 | 322 | 431 | 690 | | | | | |
| XH | To | max | | | | | | | | 1029 | 1614 | 2286 | 2957 | 3606 | |
| | | min | | | | | | | | 927 | 1455 | 2061 | 2664 | 3249 | |
| | Y | | | | | | | | | 863 | 1385 | 1998 | 2480 | 3025 | |
| XXH | To | max | | | | | | | | | 2520 | 3960 | 5615 | 7250 | 8834 |
| | | min | | | | | | | | | 1136 | 1784 | 2528 | 3266 | 3981 |
| | Y | | | | | | | | | | 1407 | 2270 | 3223 | 4177 | 4930 |

表 5-2-1 ロング STS ベルト To・Y 定数表 - その 1

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 ベルト幅(mm) | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|--------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | |
| S2M | To | max | 15.0 | 18.0 | 25.0 | | | | | | | | | | |
| | | min | 8.0 | 10.0 | 15.0 | | | | | | | | | | |
| | Y | 9.6 | 11.4 | 16.3 | | | | | | | | | | | |
| S3M | To | max | 26 | 33 | | | | | | | | | | | |
| | | min | 16 | 20 | | | | | | | | | | | |
| | Y | 10 | 12 | | | | | | | | | | | | |
| S4.5M | To | max | | 27 | | 45 | | | | | | | | | |
| | | min | | 22 | | 36 | | | | | | | | | |
| | Y | | 9 | | 30 | | | | | | | | | | |
| S5M | To | max | | | | 102 | 165 | 228 | 291 | | | | | | |
| | | min | | | | 59 | 95 | 132 | 169 | | | | | | |
| | Y | | | | 28 | 45 | 63 | 80 | | | | | | | |
| S8M | To | max | | | | | 300 | 410 | 520 | 640 | 890 | 1140 | 1410 | 1680 | 1960 |
| | | min | | | | | 270 | 360 | 460 | 560 | 780 | 1000 | 1240 | 1480 | 1730 |
| | Y | | | | | 100 | 150 | 200 | 240 | 340 | 430 | 530 | 630 | 740 | |
| S14M | To | max | | | | | | | | | 910 | 1250 | 1600 | 1950 | 2730 |
| | | min | | | | | | | | | 860 | 1190 | 1520 | 1850 | 2590 |
| | Y | | | | | | | | | | 500 | 700 | 850 | 1080 | 1530 |

表 5-2-2 ロング STS ベルト To・Y 定数表 - その 2

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 ベルト幅(mm) | | | | | | | | | |
|------|----|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | | 1000 | 1200 | 1250 | 1400 | 1500 | 1600 | 2000 | 2500 | 3000 | |
| S8M | To | max | 2520 | | 3250 | | 3990 | | 5550 | | 8790 |
| | | min | 2230 | | 2880 | | 3540 | | 4230 | | 6700 |
| | Y | 950 | | 1230 | | 1510 | | 2100 | | 3330 | |
| S14M | To | max | 3500 | 4320 | | 5150 | | 6020 | 7750 | 10000 | 12290 |
| | | min | 3330 | 4110 | | 4890 | | 5710 | 7350 | 9490 | 11670 |
| | Y | 1970 | 2430 | | 2870 | | 3380 | 4350 | 5610 | 6900 | |

表 5-3-1 バンコランロングシンクロベルト(オープンエンド) To・Y 定数表 - その 1

(単位：N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 ベルト幅(mm) | | | | | | | | | | |
|------|----|--------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | | 025 | 031 | 037 | 050 | 075 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | |
| XL | To | max | 30.0 | 38.0 | 45.0 | 76.0 | 129.0 | 182.0 | 284.0 | 389.0 | | |
| | | min | 14.0 | 20.0 | 25.0 | 39.0 | 66.0 | 93.0 | 145.0 | 199.0 | | |
| | Y | 3.9 | 5.5 | 7.7 | 11.3 | 19.2 | 27.0 | 42.1 | 57.8 | | | |
| L | To | max | | | | 78 | 127 | 178 | 284 | 394 | | |
| | | min | | | | 53 | 89 | 125 | 195 | 268 | | |
| | Y | | | | 45 | 77 | 109 | 168 | 231 | | | |
| H | To | max | | | | | 299 | 429 | 659 | 907 | 1419 | 2003 |
| | | min | | | | | 226 | 318 | 496 | 681 | 1065 | 1484 |
| | Y | | | | | 145 | 209 | 322 | 431 | 690 | 948 | |

表 5-3-2 バンコランロングシンクロベルト(オープンエンド) To・Y 定数表 - その 2 (単位: N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | ベルト幅(mm) | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|--|--|--|
| | | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | | | | | |
| T5 | To | max | 32 | 52 | 75 | 108 | 132 | 178 | 224 | | | | | | |
| | | min | 25 | 40 | 58 | 72 | 88 | 118 | 149 | | | | | | |
| | Y | 17 | 27 | 39 | 48 | 59 | 79 | 100 | | | | | | | |
| T10 | To | max | | 169 | 235 | 294 | 368 | 471 | 633 | 833 | 1192 | | | | |
| | | min | | 108 | 157 | 196 | 245 | 314 | 422 | 588 | 794 | | | | |
| | Y | | 72 | 105 | 130 | 164 | 208 | 282 | 388 | 519 | | | | | |

表 5-4-1 バンコランロング STS ベルト(オープンエンド) To・Y 定数表 - その 1 (単位: N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | ベルト幅(mm) | | | | | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|--|
| | | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 | 750 | 1000 | | | |
| S2M | To | max | 15 | 32 | 50 | 69 | 86 | 104 | 122 | 139 | | | | | |
| | | min | 8 | 19 | 29 | 40 | 50 | 61 | 72 | 81 | | | | | |
| | Y | 22 | 47 | 73 | 99 | 126 | 152 | 178 | 204 | | | | | | |
| S5M | To | max | | 102 | 165 | 228 | 291 | 354 | | 480 | 606 | | | | |
| | | min | | 59 | 95 | 132 | 169 | 207 | | 280 | 354 | | | | |
| | Y | | 28 | 45 | 63 | 80 | 98 | | 133 | 168 | | | | | |
| S8M | To | max | | 183 | 276 | 367 | 458 | 550 | | 734 | 917 | 1375 | 1834 | | |
| | | min | | 131 | 197 | 263 | 329 | 394 | | 526 | 657 | 986 | 1314 | | |
| | Y | | 92 | 138 | 185 | 231 | 278 | | 370 | 461 | 691 | 922 | | | |

表 5-4-2 バンコランロング STS ベルト(オープンエンド) To・Y 定数表 - その 2 (単位: N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | ベルト幅(mm) | | | | | | | |
|------|----|--------|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 420 | 480 | | |
| S3M | To | max | 32 | 72 | 112 | 152 | 192 | 231 | 272 | 312 | |
| | | min | 19 | 44 | 68 | 92 | 117 | 140 | 165 | 189 | |
| | Y | 23 | 52 | 81 | 110 | 138 | 163 | 196 | 225 | | |

表 5-5 T 値換算表 (単位: N)

| 幅 (mm) | AT5 | | | AT10 | | | AT20 | | |
|--------|-----|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| | TO | MAX | Y | TO | MAX | Y | TO | MAX | Y |
| 10 | 54 | 81 | 36 | | | | | | |
| 15 | 81 | 121 | 54 | 171 | 256 | 114 | | | |
| 20 | 108 | 162 | 72 | 227 | 340 | 151 | | | |
| 25 | 136 | 204 | 91 | 302 | 453 | 201 | 453 | 680 | 302 |
| 30 | 166 | 250 | 111 | 358 | 537 | 239 | | | |
| 40 | 220 | 331 | 147 | 492 | 738 | 328 | | | |
| 50 | 286 | 429 | 191 | 607 | 910 | 405 | 911 | 1366 | 607 |
| 75 | | | | 929 | 1393 | 619 | 1394 | 2090 | 929 |
| 100 | | | | 1270 | 1905 | 846 | 1906 | 2858 | 1270 |

表 6-1 バンコランロングシンクロベルト(エンドレス) To・Y 定数表 - その 1 (単位: N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | ベルト幅(mm) | | | | | | | | | |
|------|----|--------|------|----------|------|------|------|------|-------|-------|-----|------|--|
| | | 025 | 031 | 037 | 050 | 075 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | | |
| XL | To | max | 15.0 | 19.0 | 22.5 | 38.0 | 64.5 | 91.0 | 142.0 | 194.5 | | | |
| | | min | 7.0 | 10.0 | 12.5 | 19.5 | 33.0 | 46.5 | 72.5 | 99.5 | | | |
| | Y | 2.0 | 2.8 | 3.9 | 5.7 | 9.6 | 13.5 | 21.1 | 28.9 | | | | |
| L | To | max | | | | 39.0 | 63.5 | 89.0 | 143.5 | 197.0 | | | |
| | | min | | | | 26.5 | 44.5 | 62.5 | 97.5 | 134.0 | | | |
| | Y | | | | 22.5 | 38.5 | 54.5 | 84.0 | 115.5 | | | | |
| H | To | max | | | | | 150 | 215 | 330 | 454 | 710 | 1001 | |
| | | min | | | | | 113 | 159 | 248 | 341 | 534 | 742 | |
| | Y | | | | | 73 | 105 | 161 | 216 | 345 | 487 | | |

表 6-2 バンコランロングシンクロベルト(エンドレス) To・Y 定数表 - その 2 (単位: N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | ベルト幅(mm) | | | | | | | | | |
|------|----|--------|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 | | | |
| T5 | To | max | 16.0 | 26.0 | 37.5 | 54.0 | 66.0 | 89.0 | 112.0 | | | | |
| | | min | 12.5 | 20.0 | 29.0 | 36.0 | 44.0 | 59.0 | 74.5 | | | | |
| | Y | 8.5 | 13.5 | 19.5 | 24.0 | 29.5 | 39.5 | 50.0 | | | | | |
| T10 | To | max | | 81.0 | 117.5 | 147.0 | 184.0 | 235.5 | 316.5 | 441.5 | 596.0 | | |
| | | min | | 54.0 | 78.5 | 98.0 | 122.5 | 157.0 | 211.0 | 294.0 | 397.0 | | |
| | Y | | 36.0 | 52.5 | 65.0 | 82.0 | 104.0 | 141.0 | 194.0 | 259.5 | | | |

表 7 バンコランロング STS ベルト(エンドレス) To・Y 定数表 (単位: N)

| ベルト形 | 係数 | ベルト呼び幅 | | ベルト幅(mm) | | | | | | | |
|------|----|--------|------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | | | |
| S5M | To | max | 51.0 | 82.5 | 114.0 | 145.5 | 177.0 | 240.0 | 303.0 | | |
| | | min | 24.5 | 47.5 | 66.0 | 84.5 | 103.5 | 142.0 | 181.5 | | |
| | Y | 14.0 | 22.5 | 31.5 | 40.0 | 49.0 | 66.5 | 84.0 | | | |

歯付ベルト単位質量 [g/mm/m] ※1mm幅・1m長さ当たりの重量

| ベルト分類 | ベルト分類 | 単位質量 (g/mm/m) |
|-----------|--------|---------------|
| KPS II | S8M | 3.8 |
| | S14M | 6.6 |
| Ceptor-X | S8M | 4.5 |
| | S14M | 7.6 |
| Ceptor-VI | S3M | 2.3 |
| | S5M | 3.3 |
| | S8M | 4.6 |
| HP-ST5 | S5M | 3.5 |
| | S8M | 5.6 |
| | S14M | 8.9 |
| HP-HTS | 8M | 5.6 |
| | 14M | 10.3 |
| STS | S1.5M | 1.1 |
| | S2M | 1.3 |
| | S3M | 2.3 |
| | S4.5M | 2.8 |
| | S5M | 3.8 |
| | S8M | 5.4 |
| バンコラン STS | S2M-UG | 1.2 |
| | S3M-UG | 1.7 |
| 両面 STS | DS2M | 1.6 |
| | DS3M | 2.3 |
| | DS4.5M | 2.9 |
| | DS5M | 3.9 |
| | DS8M | 5.8 |
| | DS14M | 10.2 |

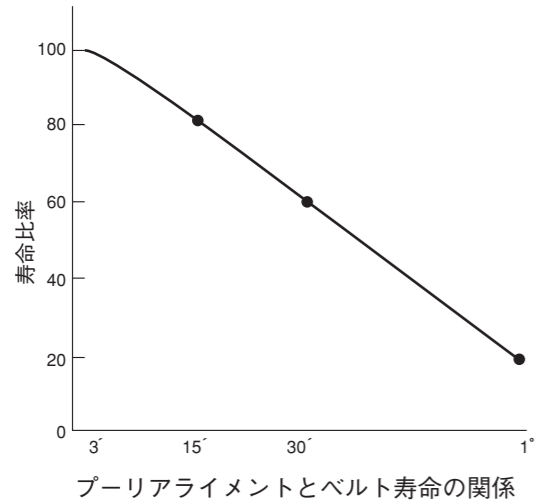
| ベルト分類 | ベルト分類 | 単位質量 (g/mm/m) |
|---------------|--------|---------------|
| シンクロベルト | MXL | 1.1 |
| | XXL | 1.5 |
| | XL | 2.2 |
| | L | 3.3 |
| | H | 4.3 |
| | XH | 12.3 |
| バンコラン シンクロベルト | XXH | 15.8 |
| | MXL-UK | 0.8 |
| | XL-UK | 1.6 |
| | L-UK | 2.6 |
| | T2.5 | 1.1 |
| 両面 シンクロベルト | T5 | 2.0 |
| | T10 | 4.3 |
| | DXL | 2.3 |
| | DL | 3.5 |
| | DH | 4.5 |

(3) プーリアライメント (軸の平行度)

シンクロベルトはプーリアライメントが正しく調整されている場合でもプーリの両端のどちらか一方に片寄りします。

その強さは非常に小さなものですがプーリアライメントが正しく調整されていないと片寄り強さが極端に大きくなり、プーリフランジに強く押し付けられるためにベルト側面の摩耗破損が起ります。

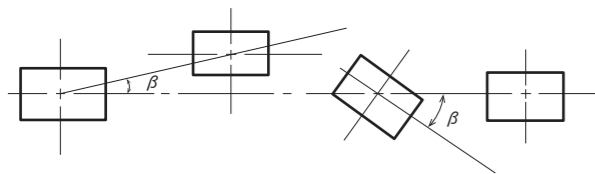
また摩耗だけでなく、ベルト心体に均一な張力がかからないため異常な強度疲労をおこし著しく寿命低下します。



以上からプーリアライメントは表8に基づいて正しく調整してご使用してください。

表8 アライメント許容値

| ベルト幅 (mm) | ~ 25 | 26 ~ 60 | 61 ~ |
|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| $\tan \beta$ (以下) | $\frac{6}{1000}$ | $\frac{4.5}{1000}$ | $\frac{3}{1000}$ |



(4) アイドラの使用について

シンクロベルト伝動装置にアイドラを使用される場合、最良の伝動装置を得るために以下について配慮してください。

■アイドラの使用例

アイドラの使用は、ベルトの曲げによる疲労を増加させますので、下記のようなやむを得ない場合を除きできるだけ使用は避けてください。

- 軸間距離が調整できない場合の張り調整
- ベルト振動が問題になるほどの長スパンの分割
- 障害物をさけるための案内
- 小プーリ側のかみ合い歯数 (接触角) を増す場合

■アイドラの使用法

アイドラは固定設定で必ずゆるみ側でご使用ください。張り側で使用する場合は歯飛びが起きやすくなるため規定以上の強いベルト張りで使用する必要がありベルト寿命にも影響します。またできるだけ浅い角度でご使用ください。

内側で使用する場合



- 歯付プーリをご使用ください。
- アイドラの取り付け位置は大プーリに近づけてください。小プーリの接触角の減少が少なくなります。

外側で使用する場合



- クラウンのない平プーリをご使用ください。
- アイドラの取り付け位置は小プーリに近づけてください。

■アイドラ径

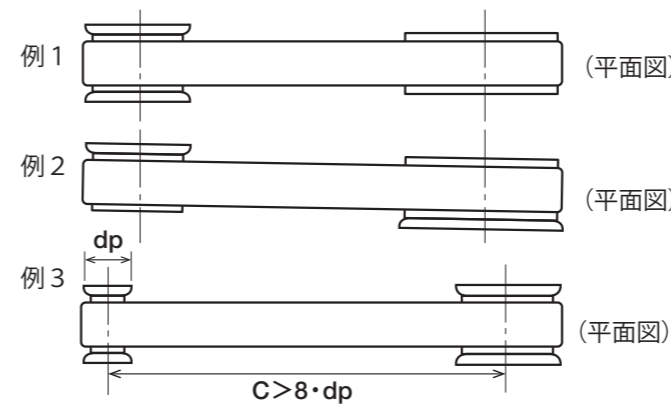
内側アイドラ径は使用回転数の最小プーリ径以上または外側使用の平プーリは最小プーリ径の1.2~1.4倍でご使用ください。(各ベルトにより制約は異なりますので個々の設計の際はお問い合わせください。)

(5) プーリフランジ

歯付プーリは、平プーリのようなクラウンをつけませんので、軸の平行度、ベルトの回転により運転中どちらか一方にかたよりますので設計の際には、次の要領でフランジを付けてください。

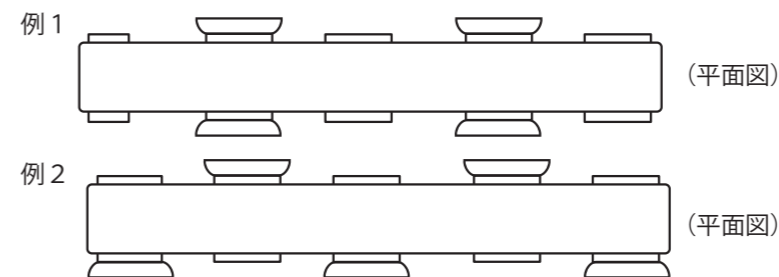
■2軸伝動の場合

2個のプーリ中1個のプーリの両側にフランジを付けるか(例1)、お互いに反対側に各々1個付けます。(例2)ただし、軸間距離が小プーリ径の8倍以上ある場合、両方のプーリの両側にフランジを付けます。(例3)
※両側にフランジを付ける場合、小プーリ側につけた方が経済的です。



■多軸伝動の場合

プーリ1つおきに両フランジプーリを使用するか(例1)もしくは、取り付け方向の違う片フランジプーリをご使用ください。(例2)



■水平掛けの場合

水平掛けでご使用の場合はベルト自重でプーリよりはみ出す恐れがありますので片方には両側、もう一方には片側(下例)にフランジの取付け(特にS14M, XH, XXH形)を確実に行ってください。



尚鋳物品へのフランジの取付けはビス止めとしてください。(→P.190)

(6) 歯付ベルトの取り扱い

■ベルトの保管

ベルトは保管方法が悪いと性能が低下しますので次の条件で保管してください。

- 直射日光を避け常温で保管ください。
- 棚あるいは壁にかけて直接地面に置かないようにしてください。
- 大量につき重ねたり、きつく折り曲げた状態での保管を避けてください。
- 油や薬品が付着しないようにご注意ください。

■ベルトの取り付け

- ベルトをプーリに取りつける時、無理にフランジを乗り越して取りつめますと早期に切断する恐れがありますので、モーターをスライドさせるかアイドラ装置をゆるめて装着してください。
- ゴム歯付ベルトに多量に油が付着すると、ベルトが膨潤し、ベルトの寿命が低下しますので油が付着しないようにご注意ください。
- ベルトの張りは適正な範囲で調整を行ってください。(→P.208~214)
- プーリアライメント (軸の平行度) は基準内(→P.215)でご使用ください。
- プーリに錆などがある場合、摩耗が早くなりますのでこれを除いてからご使用ください。

■ベルトの運転

- 運転中異物がかみ込むとベルト切断に至ることがあります。このようなおそれのある場合は、ベルトカバーを取付けてください。

(7) ベルトとプーリの早期損傷の原因と対策

| 現象 | 原因 | 対策 |
|--|---------------------------------|---|
| 1. 切断 (ベルトに疲労状態がなく1ヶ所より切断している。) | ベルトの伝動能力が不足している。 | 設計を再検討する。(ベルト幅の増加、プーリ径の増加あるいはベルトの選定をやり直す。) |
| | ベルトの無理な折り曲げ。 | ベルトの保管あるいは取扱いに注意する。 |
| | ベルト取付け時無理にこじ入れている。 | プーリのスライドあるいはテンションプーリをゆるめてベルトを取付ける。 |
| | 異物のかみ込み。 | ベルトカバーを取付ける。 |
| | ミスアライメントが大きくプーリフランジへ乗り上げている。 | プーリのアライメントを調整する。 |
| 2. ベルトが硬くなり表面にクラックが入る。 | 雰囲気温度が高い。(90℃以上) | 環境を改善するか、または耐熱性ベルトを使用する。 |
| 3. ベルト歯が破損している。 | ベルト張りの不足によりスキップが発生している。 | ベルト張りを適正に管理する。 |
| | プーリ歯寸法の加工不良、あるいは摩耗により寸法が変化している。 | 適正な歯寸法のプーリと取替える。粉じんなどがかかっている場合はベルトカバーを取付ける。 |
| | 急停止が考慮されていない。 | 急停止の時間を長くするか、あるいはベルトの選定をやり直す。 |
| | 設計ミスによる嚙合歯数の不足。 | 適正な径の背面イドラプーリをゆるみ側に取付ける。あるいは設計変更する。 |
| 4. ベルトの歯面帆布が早期に摩耗する。 | ベルトの張り過ぎ。 | ベルト張りを適正に管理する。 |
| | 粉じんがかかっている。 | ベルトカバーを取付ける。 |
| 5. ベルトの側面が摩耗、あるいは破損している。 | プーリのミスアライメントが大きい。 | アライメントを調整する。 |
| | プーリの外径寸法が左右異なる。 | 適正な外径寸法のプーリと取替える。 |
| 6. ベルトが蛇行する。 | プーリのミスアライメントが大きい。 | アライメントを調整する。 |

(7) ベルトとプーリの早期損傷の原因と対策

| 現象 | 原因 | 対策 |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|
| 7. 縦裂き | プーリの端よりベルトがはみ出して走行したとき。 | プーリ位置、プーリアライメントを修正する。 |
| | ベルトがプーリのフランジへ乗り上げたとき。 | プーリ位置、プーリアライメントを修正する。 |
| 8. ゴムの膨潤 | 多量の油がかかる。 | ベルトカバーをつけるか、または耐油性ベルトを使用する。 |
| 9. 金属性の騒音を発生 | ベルトの張り過ぎ。 | ベルト張りを適正に管理する。 |
| | 設計値以上の負荷がかかっている。 | 設計を再検討する。 |
| | ベルトの速度が高すぎる。 | ベルトの形の変更も含めてプーリ径を小さくする。 |
| 10. プーリ歯の摩耗 | ベルトの張り過ぎ。 | ベルト張りを適正に管理する。 |
| | プーリの材質が不適當。 | より高い硬度のものを使うか表面処理をする。 |