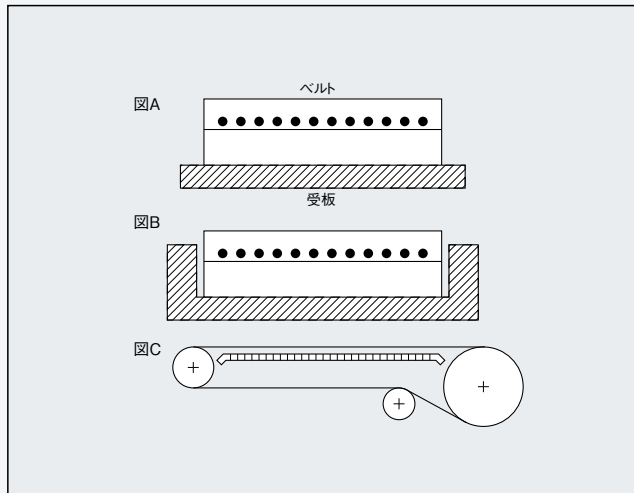


## ガイドレールについて

ベルトの受板は耐摩耗性がよく、摩擦係数の小さなステンレス板などをおすすめします。長距離搬送の場合、ベルト蛇行やプーリからの逸脱防止のために受板の形状は平板(図A)よりガイド付き受板(図B)とします。受板の長手方向の先端勾配をつけ(図C)、ベルト歯の引っ掛かりを防止します。

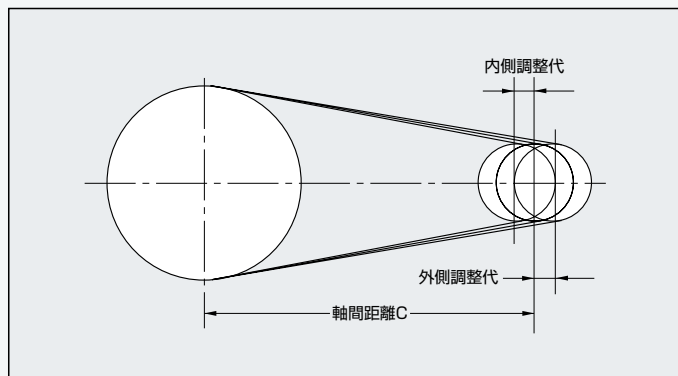
ベルトの摩擦係数(μ)は、下表を目安にしてください。

ガイドレール	ベルト	摩擦係数(μ)	
		歯布無し	歯布有り
ステンレスチール		0.6	0.3
鉄		0.6	0.3
超高分子量ポリエチレン		0.3	0.2



## 軸間距離調整代について

歯付ベルトの心線には極めて伸びの少ない材料を用いています。したがって、あらかじめ軸間距離を理論値に設定しておきますとベルトを取り付けることができなくなり、無理にこじ入れますと心線を傷めてしまいます。また、ベルトピッチ周長、プーリ歯先円直径、軸間距離のわずかな誤差でベルト取付け張力は大幅に変化するため、軸間距離の調整かテンションプーリによる張力調整が必要です。推奨軸間距離調整代は右表のとおりです。



単位 mm

ベルトピッチ周長	最小外側調整代
2032.0 以下	20
2032.0 をこえ 3048.0 以下	30
3048.0 をこえるもの	軸間距離 × 0.01

単位 mm

ベルトタイプ	最小内側調整代
XL	5
L	10
H	15
T5	5
AT5	5
T10	15
AT10	15
AT20	40
5M	10
8M	20
14M	40
8YU	20

注) フランジ付プーリの場合はフランジ外径を考慮して内側調整代を大きくとってください。また、軸間距離が長い場合はP19の長さ許容差を考慮して内側調整代を大きくとってください。

## テンショナ・アイドラについて

テンショナ（または、テンショナプーリ）は軸間距離が固定されているような場合のベルトに張力を与えるためのプーリです。アイドラとは動力伝動には直接関係がなく障害物を避けるために用いられるプーリです。

### 内側（歯面側）使用

内側で歯付プーリを使用する場合は、最小許容歯数以上のプーリを使用してください。また、下図に示すように、接触角度（ $\theta$ ）：30°以上、かみ合い歯数（T.I.M）3歯以上となるようにしてください。

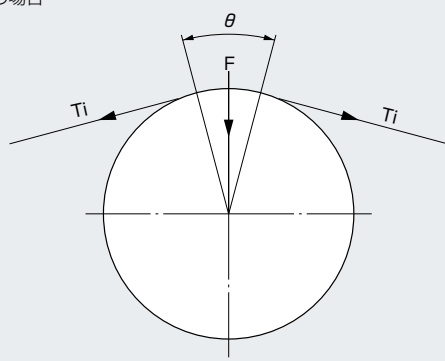
例、接触角度  $\theta$  : 30° の場合

$$F = 2T_i \times \sin \frac{\theta}{2}$$

$$= 2T_i \times \sin \frac{30}{2}$$

$$= 2T_i \times 0.2588$$

$$= 0.5176T_i$$

$$\approx 0.5T_i$$


接触角度（ $\theta$ ）：30°以下になると、ベルトがプーリを押し付ける力（F）は初張力（ $T_i$ ）の1/2以下となります。そのため、ベルトはジャンピングしやすい状態となり、さらに、ベルト歯の摩耗や騒音の原因ともなります。

### アイドラプーリ最小許容歯数（内側使用）

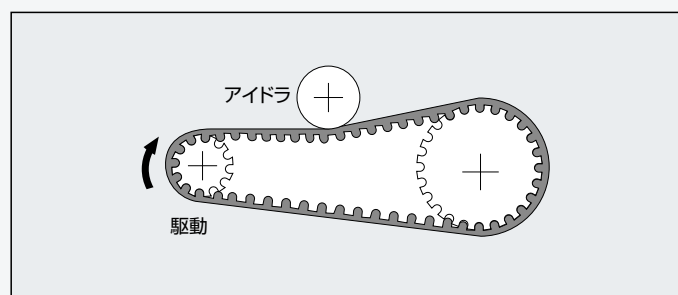
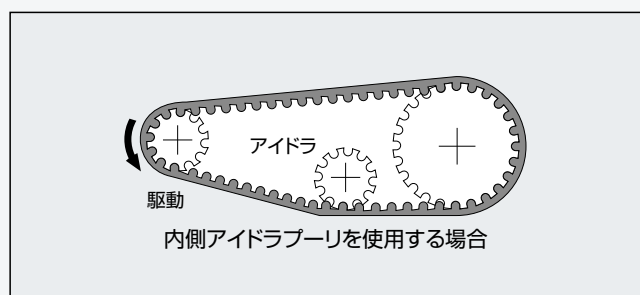
	タイプ											
	XL	L	H	T5	AT5	T10	WT10	AT10	AT20	5M	8M	14M
最小許容歯数（歯）	12	14	14	12	15	14	14	15	18	14	22	28

### 8YU アイドラプーリ最小許容歯数（内側使用）

	プーリ回転速度（min <sup>-1</sup> ）				
	900 以下	900 をこえ 1200 以下	1200 をこえ 1800 以下	1800 をこえ 2400 以下	2400 をこえ 3000 以下
最小許容歯数（歯）	26	28	30	32	36

### 外側（背面側）使用

外側で平プーリを使用する場合には、クラウン（中高）のない平プーリを用い、その直径はアイドラプーリ最小許容外径以上としてください。この際、ベルトに大きな曲げを生じないように取付けてください。



### プーリ最小許容外径（外側使用）

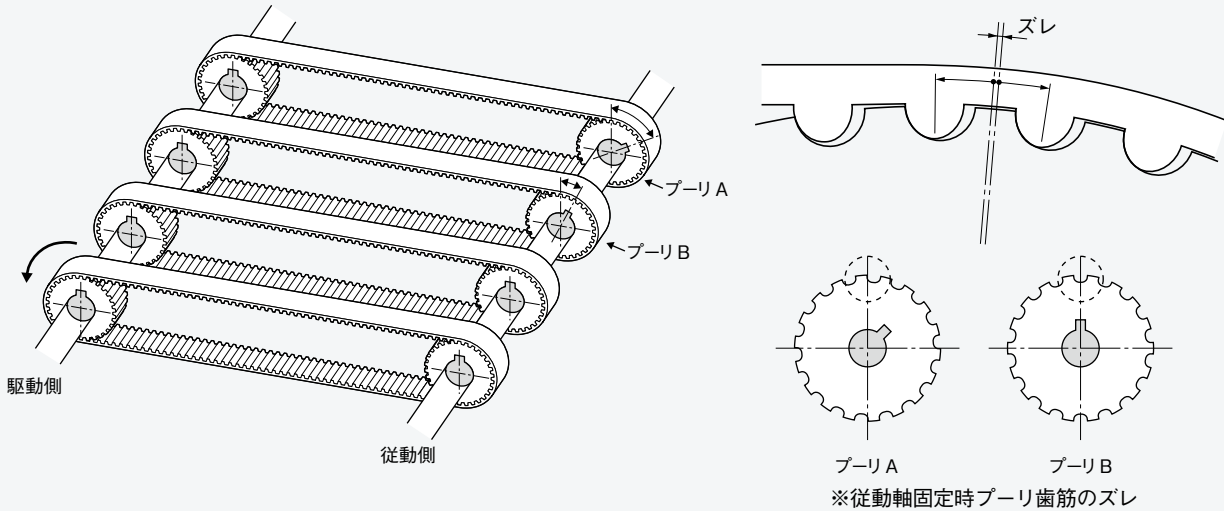
	タイプ												
	XL	L	H	T5	AT5	T10	WT10	AT10	AT20	5M	8M	14M	8YU
最小許容外径（mm）	30	60	80	30	40	80	80	120	180	60	120	200	60

### テンショナの位置

テンショナの位置は原則としてベルトのゆるみ側としてください。小プーリでのジャンピング防止、および接触角度を増加させる目的で取付ける場合は、目的のプーリに接近した位置に取付けるほど効果的です。

### 多列掛けで使用する場合の注意事項

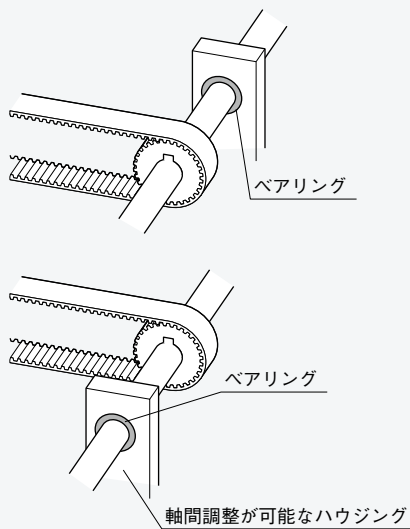
同軸シャフトの従動軸にプーリをキーやタップ等で固定した場合、プーリ固定の位相※のズレによって、1本のベルトに負荷が集中し早期損傷の原因となります。また、ベルト同士の干渉の原因となり、張力のバラツキや異音が発生する可能性もあります。



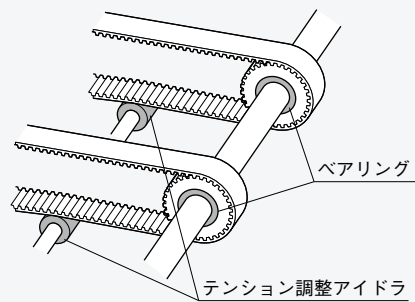
### 予防策

従動軸にベアリングを用いるなどして各プーリがフリーになる機構にする必要があります。また各ベルトの張力やアライメントは各々で調整できる機構にしてください。

例 1) 従動軸を独立させる



例 2) 同軸シャフト上であれば、プーリにベアリングを入れ、背面アイドラによってテンションコントロールをする。



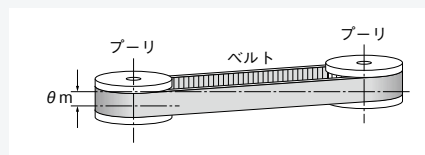
使用上の注意

## プーリアライメント (軸の平行度) について

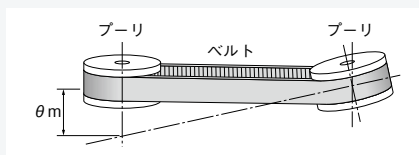
歯付ベルトを駆動させると、ベルトはプーリ中央で静止することではなく、必ずどちらか一方に片寄り (ベルトのサイドスラスト特性による) プーリフランジに当たって止まります。

プーリアライメントが悪い場合、ベルトはプーリフランジに強く押付けられ著しくベルト側面が摩耗損傷するだけでなく、フランジに乗り上がって切断することもあります。また、心線の伸びが非常に小さいため、プーリアライメントの狂いが大きい程ベルト両端の張力差が大きくなり、ベルト寿命は短くなります。

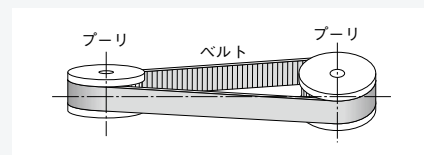
したがってプーリアライメントはできるだけ正確になるように調整してください。



プーリずれ



プーリ倒れ



プーリ倒れ

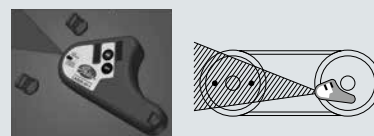
### ■プーリの許容不整列量

タイミングベルトの場合

ベルト幅 (mm)	25.4以下	25.4をこえ50.8以下	50.8以上
$\tan \theta$	6/1000	4.5/1000	3/1000

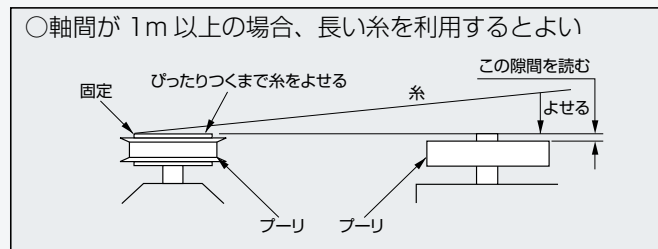
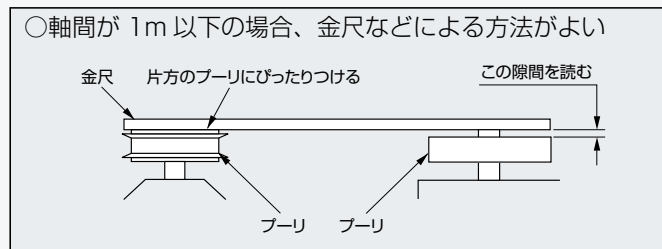
### レーザーアライメント調整機 LASER AT-1

ベルトスラストによるベルトの逸脱・端面摩耗・フランジ外れや、フランジの乗り上げによるベルト切断の原因となるプーリアライメントをレーザーにて測定、補正できる調整機です。



使用上の注意

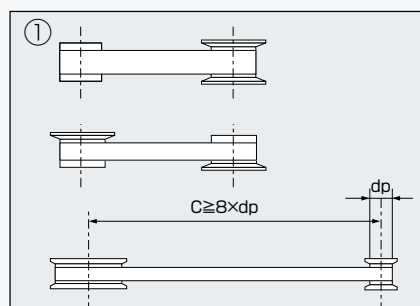
### プーリアライメント調整方法



### フランジについて

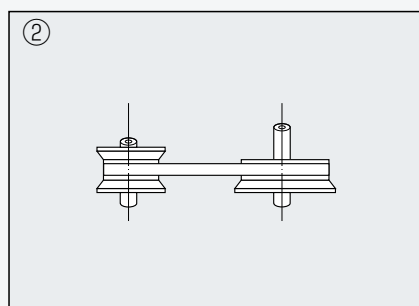
#### ①水平軸の伝動

プーリ 2 個の場合いずれかのプーリの両側にフランジを付けます。または互いに反対側にそれぞれ 1 個のフランジを付けます。軸間距離が小プーリ径の 8 倍以上の場合、両方のプーリにフランジを付ける必要があります。



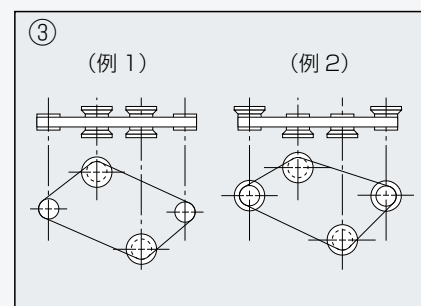
#### ②垂直軸の伝動

ベルトは自重により下側に外れる恐れがありますので、一方のプーリの両側と他のプーリの下側にガイドフランジを付けてください。



#### ③多軸伝動

プーリの 1 個おきに両側 (例 1)、または全プーリの片側の交互に (例 2) ガイドフランジを付けてください。



## 諸公式・換算表

項目	単位	公式	備考
有効張力 $T_e$ ・搬送物の質量からの設計	N	$T_e = M \times a + \mu \times M \times g \times \cos \theta + M \times g \times \sin \theta$ $M \times a$ : 慣性力 $\mu \times M \times g \times \cos \theta$ : 摺動抵抗 $M \times g \times \sin \theta$ : 重力	M 搬送物質量 (kg) a 加速度 (m/s <sup>2</sup> ) $\mu$ ガイドレールとベルトとの摩擦係数 g 重力加速度 (m/s <sup>2</sup> ) $\theta$ 搬送傾斜角度 (°)
	N	$T_e = P_m / V$	$P_m$ 伝動動力 (w) V ベルト周速 (m/s)
ベルト速度	V m/s	$V = \frac{\pi \times PD \times n}{60000}$	$\pi$ 円周率 $\pi = 3.14$ n 回転数 (min <sup>-1</sup> ) PD プーリピッチ円直径 (mm)
加速度	a m/s <sup>2</sup>	$a = V/t$	t 加減速時間 (s)
伝動動力	$P_m$ W または kW	$P_m(W) = T_e \times V, P_m(KW) = \frac{T_e \times V}{1000}$ $P_m(W) = \frac{T_r \times n}{9.55}, P_m(KW) = \frac{T_r \times n}{9550}$	$T_e$ 有効張力 (N) $T_r$ トルク (N・m)
トルク	$T_r$ N・m	$T_r = \frac{9.55 \times P_m(W)}{n}, T_r = \frac{9550 \times P_m(KW)}{n}$ $T_r = \frac{J \times (n_1 - n_2)}{9.55t}$	( $n_1 - n_2$ ) 回転数の差 (min <sup>-1</sup> ) t ( $n_1 - n_2$ ) に必要な時間 (s) J 慣性モーメント (kg・m <sup>2</sup> ) g 重力の加速度 (9.80665m/s <sup>2</sup> )
ベルトピッチ周長	$L_p$ mm	$L_p(mm) \cong 2C + \frac{\pi(D_p + d_p)}{2} + \frac{(D_p - d_p)^2}{4C}$	$D_p$ 大プーリピッチ円直径 (mm) $d_p$ 小プーリピッチ円直径 (mm)
軸間距離	C mm	$C \cong \frac{B + \sqrt{B^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$	B $L_p - \pi \frac{(D_p + d_p)}{2}$
ベルト歯数	Z mm	$Z = L_p/p$	p ベルトピッチ (mm)

諸公式・換算表

早期損傷の原因とその対策

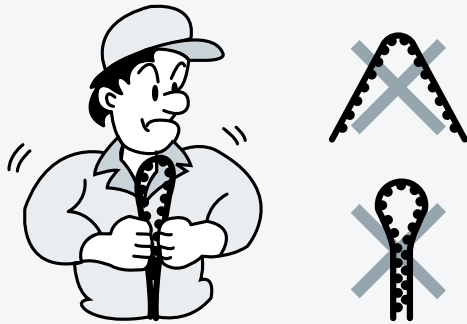
損傷状態	原因	対策
1 ベルトの切断	① 過負荷 ② 機械のアクシデント ③ 水による心線の劣化 ④ ベルトの折り曲げ ⑤ 異物のかみ込み	要設計変更 稼動状態のチェック 防水カバーの設置、アラミド心線への変更 取扱いを注意する 環境の改善、防護カバーの設置
2 ベルト歯部の摩耗	① 過負荷 ② ベルトの張り過ぎ（過張力） ③ ベルトの弛み過ぎ ④ プーリの外径異常	要設計変更 適正張力にする 適正張力にする 適正なプーリに変更する
3 ベルト歯部のせん断（欠損）	① ショックを伴う過負荷 ② 機械のアクシデント ③ 初張力不足 ④ 起動、停止時の慣性力を考慮していない	要設計変更 稼動状態のチェック 適正張力にする 要設計変更
4 ベルト歯のジャンピング	3-①～④と同じ、最終的にベルト歯がせん断する	たわみ防止ローラ/ジャンピング防止ローラを設置する
5 ベルト歯底の摩耗	① ベルトの張り過ぎ（過張力）	適正張力にする
6 ベルト側面の摩耗	① プーリアライメントの不良 ② 軸および軸受の剛性不足 ③ プーリフランジの形状不良、変形 ④ プーリフランジの表面あらかさが粗い	アライメントを調整する 軸荷重に注意し補強する 適正なフランジを使用する 適正なフランジを使用する
7 ベルトの縦裂き	① ベルト側面がプーリよりはみ出して走行 ② プーリフランジへの乗り上げ ③ ベルト取付け時、フランジを乗り越えさせた	アライメントの調整、プーリフランジの追加 アライメントの調整、プーリフランジの追加 取扱いを注意する
8 ベルト背ウレタンの摩耗	① ベルト背面に接するプーリのアライメント不良	プーリアライメントの調整
9 ベルト背ウレタンのクラック	① プーリ径が小さい ② 低温下での走行	要設計変更 環境温度を上げる
10 ベルトの蛇行	① プーリアライメントの不良 ② 背面イドラプーリのアライメントの不良 ③ 軸及び軸受けの剛性不足	アライメントを調整する アライメントを調整する 軸及び軸受けの剛性を高くする
11 異常騒音	① 過負荷 ② ベルトの張り過ぎ（過張力） ③ プーリ歯形の異常 ④ プーリ径に対しベルト幅の広過ぎ ⑤ 過剰設計 ⑥ プーリアライメントの不良	要設計変更 適正張力にする 正規のプーリに取り替える 要設計変更 ベルト幅を狭くする アライメントを調整する
12 プロファイルの亀裂・破損	① プロファイルへの過負荷 ② プーリ径が小さい	要設計変更 要設計変更
13 プーリ歯の摩耗	① 過負荷 ② ベルトの張り過ぎ、弛み過ぎ ③ 摩耗性粉じんの付着 ④ プーリ材質が不適当	要設計変更 適正張力にする 環境の改善、防護カバーの設置 材質を変更する、表面に硬化処理を施す

## 保管・輸送時のご注意



- ベルトを無理に折り曲げたり、重量物を上において輸送又は保管しないでください。ベルトに癖や傷がついて早期損傷の原因となります。

ベルトの心線にスチールコードまたはアラミドコードを使用していますので、必要以上に小さく折り曲げたり、鋭角に折り曲げますと心線を傷め、ベルトの早期損傷の原因となりますのでご注意ください。



ベルトが小さく折り曲がってしまう可能性がある場合には、ベルト歯面にプーリ又は丸棒を入れ鋭角が発生しないように取扱ってください。

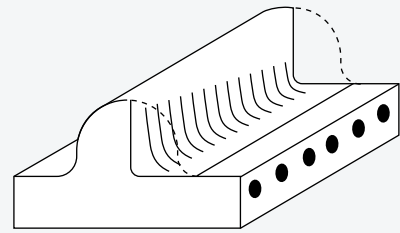


- ベルト又はプーリを交換する場合、使用されていたものと同等の品種のものを使用してください。品種が異なると早期損傷の原因となります。
- ベルトを無理に折り曲げたり、重量物を置いて輸送または保管しないでください。ベルトに癖や傷がついて早期損傷の原因となります。
- ベルトは、温度 -10℃～40℃で湿度の低い場所で保管してください。また、保管中ベルトに直射日光が当たらないようにしてください。
- 重量のあるベルトやプーリを運搬、取り扱うときは、重量に適した運搬器具、装置などを使用してください。手で持ち上げると腰などを痛めることがあります。

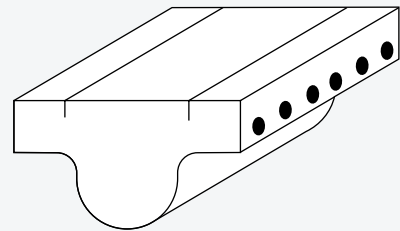
### ベルトとプーリの交換に関する目安

ベルトとプーリが下図の状態で見えたら、できるだけ早く交換してください。

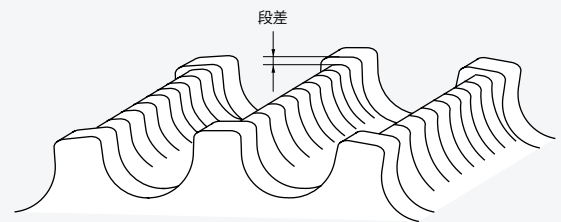
- ベルト歯の摩耗



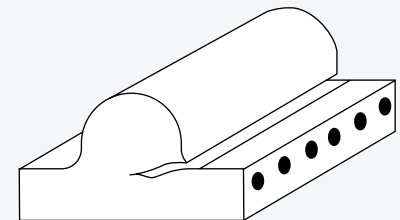
- ベルト背部のクラック



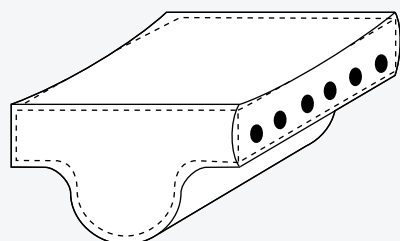
- プーリ歯部の摩耗



- ベルト歯の歯元クラック






- 油付着によるベルトの膨潤（ふくらみ）



## 安全上のご注意 ◎必ずお読みください。

●製品のご使用に際してはカタログ、設計資料などをよくお読みいただくと共に、以下の項目について十分注意を払い、正しい取り扱いをしていただくようお願いします。なお、それぞれの項目の安全に対する影響度は、次のように区分しております。

シンボルと用語	 <b>危険</b>	 <b>警告</b>	 <b>注意</b>
内 容	取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険が切迫し生じることが想定される場合。	取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う可能性が想定される場合。	取り扱いを誤った場合に、使用者が傷害を負う危険が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

### 用途・使用目的



**危険**

- ベルトの切断によって装置が空転、自走又は停止し、人身事故、重大事故につながると予想される時は、必ず安全装置を別途に設けてください。
- ベルトを吊り具、牽引具として使用しないでください。



**警告**

- ベルト伝動装置で発生する静電気により、火災や制御装置の誤動作が予想される場合は、静電気防止タイプのベルトを用いると共に、装置側に除電機構を設けてください。



**注意**

- ベルトは絶縁体として使用しないでください。絶縁特性はベルトの種類によって異なりますので当社にお問い合わせください。
- ベルトが直接食品に触れる場合には、食品衛生法に適合したベルトを使用してください。
- ベルトには追加加工をしないでください。ベルトの品質、性能を損なう恐れがあります。

### 機能・性能



**注意**

- 各ベルトのカタログ、設計資料などに記載されている適用及び許容範囲外では使用しないでください。早期損傷の恐れがあります。
- 水、油、化学薬品、ペイント、粉塵などがベルトやプーリに付着すると伝達力の低下、早期損傷の原因となります。
- 歯付ベルトは高速運転では騒音が大きくなる場合があります。その場合は、防音カバーを設置してください。

### 取付け・稼働



**危険**

- ベルト、プーリを含めた回転部分には必ず安全カバーをしてください。髪や手袋、衣服などがベルト、プーリに巻き込まれる恐れがあります。また、ベルトの折損、プーリの破損が発生した場合、飛び出した破片で怪我をする恐れがあります。

- ベルトの保守、点検及び交換作業は、以下の項目を守ってください。

- 1) 必ずスイッチを切り、ベルト、プーリが完全に停止してから行ってください。
- 2) ベルトを取り外すことにより機械が動き出す恐れのある場合は、予め機械を固定してから作業を行ってください。
- 3) 作業中に不慮にスイッチが入らないようにしてください。



**注意**

- ベルト又はプーリを交換する場合、使用されていたものと同等の品種のものを使用してください。品種が異なると早期損傷の原因となります。
- プーリアライメントに狂いがあると、ベルトの早期破損やフランジ脱落の原因となります。調整を行ってください。
- ベルトの交換はベルト張力を弛めてから行ってください。無理にフランジを乗り越えさせたり、ドライバなどでこじ入れると早期損傷の原因となります。
- ベルトの取付け張力はカタログ、設計資料などによる適正な張力としてください。不適切な張力はベルトの早期損傷や軸破損の原因となります。
- プーリに追加加工をして使用されるときは、次の事項を実施してください。
  - 1) 加工部分のバリ、鋭角の除去。
  - 2) 加工後の寸法精度の確保。
  - 3) 加工後のプーリの強度の確保。
- プーリにフランジを組み付けるときは、プーリ本体とフランジのはめ合い部に異物がないことを確認し、かしめなどによりフランジにガタのないよう固定してください。不適切な固定はフランジ外れの原因となります。

### 使用済み品の取り扱い



**注意**

- ベルトを燃やさないでください。有害なガスが発生します。



# FAX相談シート

ゲイツ・ユニッタ・アジア株式会社

営業2部 行

FAX 06-6563-1285

## 搬送用歯付ベルト 選定依頼書

■ご依頼日 年 月 日

### ■お客様の連絡先

会社名:	_____
所属名:	_____
お名前:	_____
TEL:	(内線 _____) FAX _____

### ■機械名: 新規設計 類似実績あり (どちらかにチェックしてください)

ベルト用途	① 搬送 ② 動力伝達 ③ その他 ( _____ )
用途詳細	_____
ご希望のベルトサイズ	歯形 ( _____ ) 幅 ( _____ mm) 長さ ( _____ mm)

### ■使用環境

環境	通常条件	特殊条件
設置場所	① 通常の工場	① クリーンルーム ② 屋外 ③ 粉塵・鉄粉 ④ その他 ( _____ )
環境温度	① -5℃~60℃	② 60℃以上 ( _____ ℃) ③ -5℃以下 ( _____ ℃)
液体の付着	① 付着しない	① 常にかかる ② ミスト状にかかる ③ 洗浄時にかかる 液体の種類 ( _____ ) 液体の温度 ( _____ ℃)

### ■運転時間(時間/日): \_\_\_\_\_ 時間/日

### ■起動停止回数(回/日) 10回未満 11回~100回 101回~500回 501回以上

### ■レイアウト

図	① 無 (略図の記載をお願いします)	② 有
制限寸法の確認	① プーリ外径 φ	_____ mm以下 / プーリ幅 _____ mm以下
	② 背面アイドラ径 φ	_____ mm以下
	③ ベルト制限幅	_____ mm以下
	④ 多列掛け	本 (多列掛けの従動プーリの固定方法はフリーを推奨)
	⑤ ガイドレール(ローラ)の設置スペース	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 (スパンが1.5m以上の長い場合、設置を推奨)
	⑥ ジャンピング防止ローラの設置スペース	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 (スパンが長く、急起動・急停止が発生する場合、設置を推奨)

### ■搬送物(用途)条件

搬送物名	_____
搬送物寸法	_____
搬送物重量	_____ kg (総重量 _____ kg)
搬送速度	_____ m/min ( _____ mm/min)
搬送物温度	_____ ℃
ストッパー	① 無 ② 有
ガイドの種類	(ガイドの想定摩擦係数 $\mu$ = _____ )
慣性力	急起動急停止時の慣性力 $F=$ ワーク質量(kg) $\times$ 加速度(m/s <sup>2</sup> ) ワーク質量 _____ Kg 加速度 _____ ※加速度=ベルト速度(m/s) / 加減速時間(s)
プロファイル	① 無 ② 有 (形状寸法、ピッチを図示下さい)
搬送スパン	① 1.5m未満 ② 1.5m以上(たわみ防止のガイド設置スペースがあることが望まれます)

### ■モータ

形式	_____
容量	_____ kW
定格トルク	_____ N・m
最大トルク	_____ N・m
回転数	_____ rpm 出力軸との速比 ( _____ / _____ )

### ■動力伝達用途

伝達実負荷	_____ kW、 _____ N・m、 _____ N (実負荷がわからない場合、モータ容量より選定いたします)
使用回転数	_____ rpm

■その他

(略図)

--	--