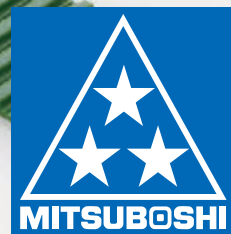


フリースパン[®]ベルト

人を想い、
地球を想う



2025年3月改訂

製品を安全に お使いいただくために

ご使用の前に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ください。

内容の基準

シンボルマーク
と区分



危険

取り扱いを誤ったときに、使用者が死亡または重傷を負う損害・危険が生じることが想定され、かつ損害・危険の発生の可能性が高い場合。



警告

取り扱いを誤ったときに、使用者が死亡または重傷を負う損害・危険が生じることが想定される場合。



注意

取り扱いを誤ったときに、使用者が傷害を負う危険が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

1. 用途・使用目的



危険

ベルトの切断によって装置が空転、自走又は停止する場合は、必ず安全装置を設けてください。守られない場合、使用者が死亡又は重傷を負う可能性があります。

ベルトを吊り具・牽引具として使用しないでください。守られない場合、ベルトが切断し、対象物の落下や追突により、使用者が死亡又は重傷を負う高い可能性があります。



警告

ベルト伝動装置で静電気が発生する場合は、静電防止タイプのベルトを使用し、装置側に除電機構を設けてください。守られない場合、静電気による火災や誤動作により、使用者が死亡又は重傷を負う恐れがあります。

未包装の食品を搬送する場合は、食品衛生法（厚生省告示第370号）に適合しているベルトをご使用ください。食品衛生法に適合していないベルトを使用された場合、搬送物の食品が汚染されて、その食品の摂食者が障害を負う恐れがあります。



注意

各カタログなどに記載されている「適用範囲」外では使用しないでください。守られない場合、ベルトが早期破損し、使用者が傷害を負う恐れがあります。

ベルトは絶縁体として使用しないでください。絶縁体として使用された場合、使用者が感電等により傷害を負う恐れがあります。ベルトの絶縁特性は種類により異なりますので弊社にお問い合わせください。

ベルトには、追加工はしないでください。守られない場合、ベルトの品質、性能を損ない、使用者が傷害を負う恐れがあります。

2. 保管・輸送について



警告

重量のあるベルトを保管する場合は、転倒事故防止のため、適切な道具や留め具を用いて保管してください。重量のあるベルトが倒れたり、転がると、使用者が挟まれて死亡や重傷を負う恐れがあります。

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。手で持ち上げるなど、守られない場合、腰などを痛めることがあります。



注意

ベルトを無理に折り曲げたり、重量物を上に置いて輸送または保管しないでください。守られない場合、ベルトに癖や傷がついて早期破損の原因となり、使用者が傷害を負う恐れがあります。

ベルトは温度-10～40℃の湿度の低い場所に保管してください。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。守られない場合、ベルトの劣化や収縮又は弛緩により、適切に取り付けることができない場合があります。

3. ベルトの取付・運転について



危険

ベルトの運転に際しては、ベルト、プーリを含めた回転部分に必ず安全カバーをしてください。守られない場合、使用者の髪や手袋、衣類などがベルト、プーリに巻き込まれ、死亡又は重傷を負う高い可能性があります。また、ベルトの折損、プーリの破損が発生した場合、破片が飛び出し使用者がケガをする高い可能性があります。



注意

プーリアライメントはカタログなどに記載の平行度・偏心度の値に調整してください。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、使用者が傷害を負う恐れがあります。

ベルトに張力が掛かった状態でナイフ、ハサミなどで切断しないでください。守られない場合、ベルトが弾けて使用者が傷害を負う恐れがあります。

ベルトが正しくプーリ溝に入っているか、確認のうえ使用してください。ベルトが正しくプーリ溝に入っていない場合、ベルトの早期破損の原因となり、使用者が傷害を負う恐れがあります。

回転停止直後はベルトおよびプーリがかなり高温となっている場合があります。コンベヤ運転中および停止装置直後は、モータ・コントロールユニット等に手を触れないでください。守られない場合、それらが高温になることがあり、火傷等の傷害の恐れがあります。

ベルトの取付張力はカタログ、設計資料などの適正な張力を示すデータに従ってください。不適切な張力はベルトの早期破損や軸破損の原因となります。

プーリに追加工して使用されるときは、次の事項を実施してください。実施されない場合、ベルトやプーリの破損又は使用者の負傷の原因となります。

- 1) 加工部分のバリ、鋭角の除去。
- 2) カタログ、設計資料などに記載の加工後の寸法精度の確保。
- 3) カタログ、設計資料などに記載の加工後のプーリ強度の確保。

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がないよう固定ください。守られない場合、フランジ外れの原因となり、また使用者が傷害を負う恐れがあります。

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しないようにしてください。付着すると、伝達力の低下や早期損傷の原因となり、また使用者が傷害を負う恐れがあります。

歯付ベルトは高速回転では騒音が大きくなることがあります。その場合、騒音防止のために、防音カバーを設置してください。

4. 保守・点検・交換

ベルトの保守、点検、交換作業は、以下の項目を守ってください。守れない場合、保守・点検者が巻き込まれて死亡又は重傷を負う高い可能性があります。

- 1) 必ずコンベヤなどの装置の電源を遮断し、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がある場合は、予め機械を固定してから作業を行ってください。
- 3) 作業中に不慮に電源が入らないようにしてください。

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破損の原因となり、使用者が傷害を負う恐れがあります。

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破損の原因になります。

多本掛けの場合は必ずすべてのベルトを同時に交換してください。守れない場合、ベルトの早期破損の原因となり、使用者が傷害を負う恐れがあります。

5. 使用済み品の取り扱い



警告

密閉された空間でベルトを燃やさないでください。守られない場合、有害なガスが発生し、中毒により死亡又は重傷を負う恐れがあります。



注意

開放された空間であっても、ベルトを燃やさないでください。守られない場合、有害なガスが発生し、中毒を起こし傷害を負う恐れがあります。

フリースパン[®]ベルト

物を運ぶためのコンベヤベルトより多くの力を、より精度良く運ぶ
形態に進化してきました。歯付きベルトの技術と樹脂コンベヤベルトの
加工技術を融合したフリースパン[®]ベルトにご期待ください。

INDEX

製品を安全にお使いいただくために	1
フリースパン [®] ベルト	2

1. 製品編

1 特長	4
2 ベルト構造	4
3 ベルトタイプ	5
4 製品紹介	
食品搬送用途 ブルーベルト	6
大型歯形のフリースパン [®] ベルト	7
5 製品体系	8
6 ベルト呼称	9
7 ベルトの標準寸法と幅	10
8 用途	13
9 寸法公差	16
10 最小プーリ歯数／プーリ径	17

2. 加工編

1 オープンエンドおよびジョイント加工	19
2 プロファイル加工	20
3 背面カバー貼り加工	23
4 その他加工	24

3. 設計編

略語の説明	26
選定方法	27
1 設計有効張力の算出	27
2 ベルト型式の決定	30
3 プーリ歯数の決定	32
4 かみ合い歯数の算出（2軸レイアウト）	32
5 許容有効張力の算出	32
6 ベルト幅の算出と選定	32
7 切断に対する安全性の確認（リフター）	32
設計検討事例	35
フリースパン [®] ベルト 設計支援ソフト	44

4. プーリ編

1 タイミングプーリ	46
2 プーリの寸法公差	46

5. 設計および使用上の留意事項

取り付け張力の目安（ T_0 ）	59
1 適正なベルトの張り方	59
2 長尺レイアウトでの注意点について	60
3 ベルト多本掛けで使用する場合の注意点	61
4 ベルトの支持テーブルについて	61
5 軸間距離調整代について	61
6 プーリフランジについて	62
7 プーリアライメント（軸の平行度）について	62
8 アイドラプーリについて	63
9 ベルトの蛇行調整について	63
10 ベルトの損傷原因とその対策	64
11 フリースパン [®] ベルトの交換時期について	65
12 プーリの点検項目・交換時期について	66
13 環境条件について	67
フリースパン [®] ベルト使用条件表	68

1

製品編

フリースパン[®]ベルト

1 特長

任意な長さ

⇒ベルト長さを1歯単位で自由に設定できます。

優れた加工性

⇒ベルト背面に各種プロファイルの取り付けやカバー貼りが可能です。

優れた位置決め精度

⇒同期搬送や往復位置決め用途に最適です。

給油不要

⇒油の飛散により装置などが汚れることはありません。

低騒音

⇒ローラチェーンに比べ騒音を小さくすることができます。

食品の搬送に最適

⇒食品の裸搬送が可能です。※製品仕様:FTKB-T10が適用となります。

2 ベルト構造

フリースパン®ベルトは、一般仕様と帆布仕様（歯面、背面及び両面）のラインアップがあり、用途によって選択できます。

一般仕様・帆布仕様

本体

本体には耐摩耗性に優れた熱可塑性ポリウレタンを使用している為、クリーンな作業環境で使用できます。また耐油、耐オゾン性にも優れています。

心線

心線にはアラミド心線とスチール心線の2種類があります。

アラミド心線

軽量で屈曲疲労性に優れています。

スチール心線

伸びが少なく、高精度の位置決めが要求される用途に最適です。

帆布仕様

歯 面

ベルト支持のテーブルやプーリとの摩擦係数を低減し、騒音を小さくできます。

背 面

背面は搬送物との摩擦係数を低減し、滑り・アキウム用途に適しています。

両 面

歯面および背面帆布の両方の性能を有します。

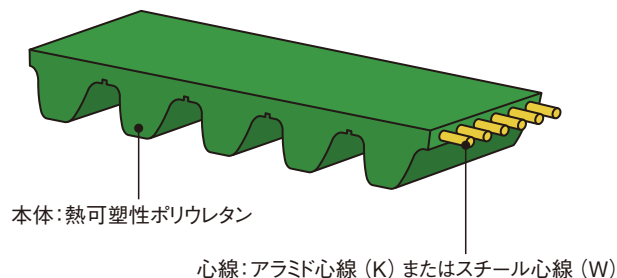


図1.一般仕様

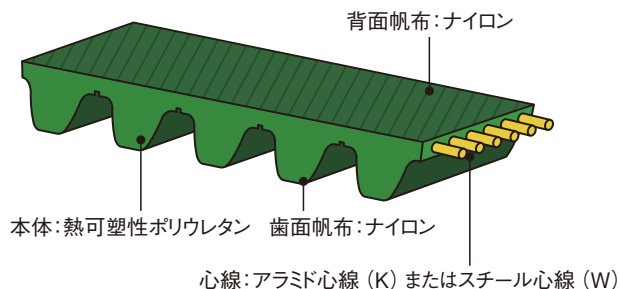


図2.帆布仕様

※歯面帆布タイプは、背面側に帆布はありません。

ジョイントタイプ (E)

任意の長さにエンドレス加工し、回転運動ができます。耐屈曲性を必要とするレイアウトについては、アラミド心線を推奨します。

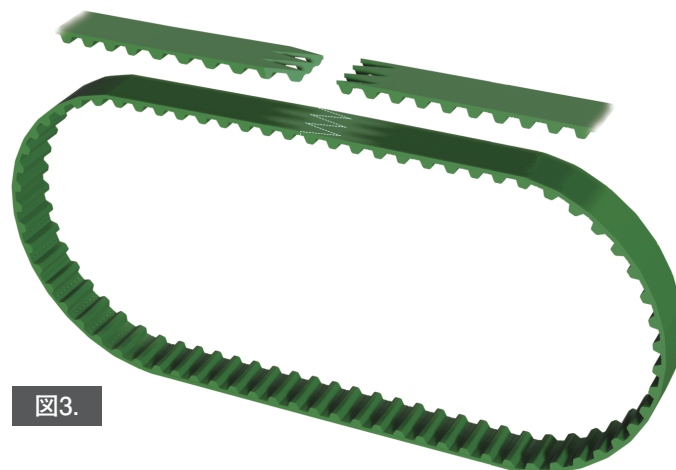


図3.

オープンエンドタイプ (O)

任意の長さで、往復運動ができます。長いスパンにも対応し、垂直移動も可能です。

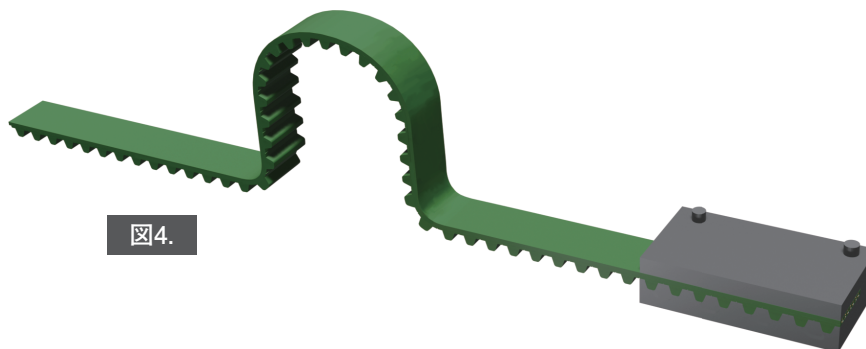


図4.

フレックスタイプ (F)

ベルトの継ぎ部分がないため、本体部と同じ強度を有することができます。

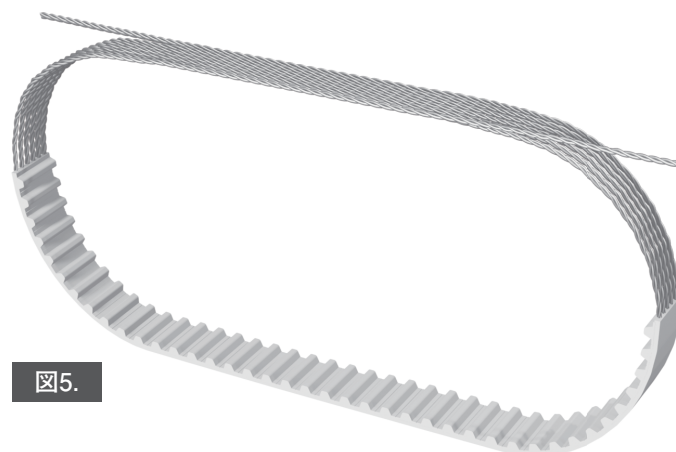


図5.

4 製品紹介

食品搬送用途 ブルーベルト



食品、添加物等の規格基準（厚生省告示第370号・平成30年法律第46号『改正法』）
別表第1（通称：ポジティブリスト）に収載した原材料を使用しています。
また同告示の第3のDの2の（1）一般規格を満足していますので、食品の裸搬送が可能です。

ブルーベルト

自然界の食品にないブルーを使用。異物や残滓の発見、清掃効果の確認に適したベルトです。樹脂コンベヤベルト「Tailorbelt®」のブルーベルトと合わせ、工場内の搬送ベルトをブルーに統一できます。



○抗菌性（JIS Z2801）

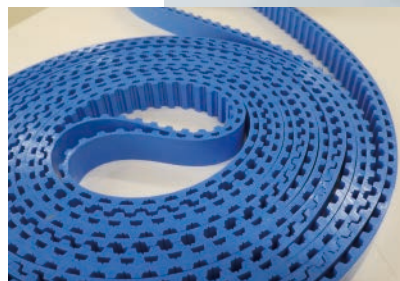
食中毒の原因菌である黄色ブドウ球菌、大腸菌に対して抑制効果があります。

○防かび性（JIS Z2911 A法）

5種類の混合かびに対して効果があります。

○耐湿熱性

水などが付着するラインに最適です。



表示方法

FTKB - ○○○ - T10 - ○○○ - タイプ

心線 色調 幅呼称 歯数（長さ）

心線
K：アラミド心線

色調
B：ブルー

タイプ
E：ジョイント
O：オープンエンド

表1.

ベルト形	断面寸法	ベルト幅 (mm)	幅呼称
T10		15	15
		20	20
		25	25
		30	30
		40	40
		50	50
		75	75
		100	100

※大型歯形のS25M（ベルト幅：30mm）もラインアップしていますので、別途お問い合わせください。

大型歯形のフリースパン®ベルト



高トルクのポリウレタン製タイミングベルトで、ローラチェーンからの置き換えが可能です。

- 高速化** チェーンに比べて大幅に軽量化され高速化が可能となります。
- 低騒音** ローラチェーンに比べて大幅な低騒音化が可能です。
- 無給油** 給油の必要がないため、装置などが汚れることもありません。
- クリーン** 耐摩耗性に優れたポリウレタンの使用により摩耗粉の飛散を最小限に軽減しています。
- 長尺対応** 長尺50mまでの対応が可能です。

表2. ローラチェーンとの比較

	大型歯形のフリースパン®ベルト	ローラチェーン
伝達効率	高い かみ合い時の摩擦抵抗が少なく高い伝動率を有します。	低い
速度	低速から高速領域まで適用可能	高速領域は適用困難
騒音	小さい ローラチェーンより5~10dB低減	大きい
給油	不要	必要

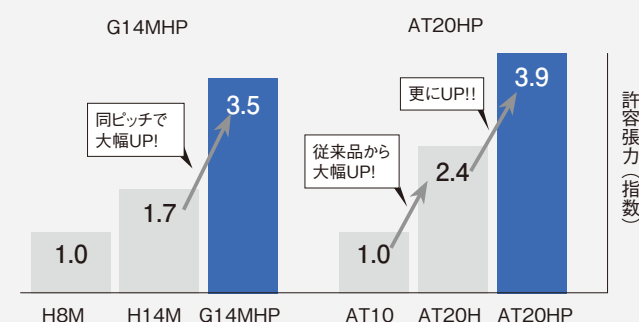


図6. 許容張力比較

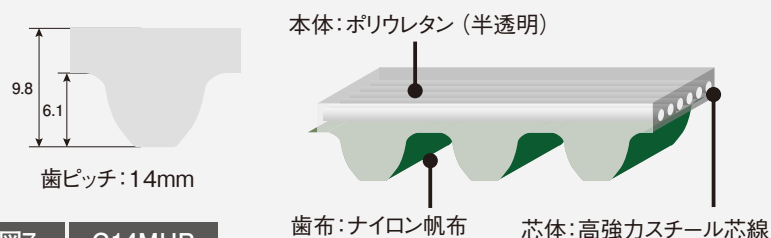


図7. G14MHP

表3.

	標準ベルト幅 (mm)	最大ベルト長さ	最小プーリ歯数	適用
G14MHP	30 60 90 120 150	50m	28歯 (プーリ径φ125mm)	鋼鈑搬送装置、高負荷試験機など ※オープンエンド品での使用になります。

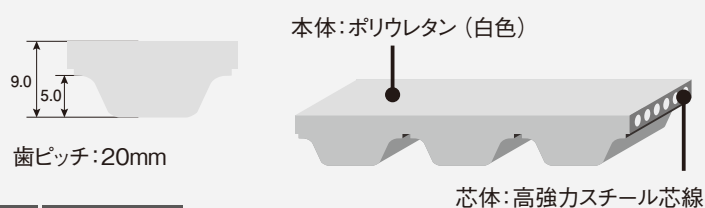


図8. AT20HP

表4.

	標準ベルト幅 (mm)	最大ベルト長さ	最小プーリ歯数	適用
AT20HP	100	50m	32歯 (プーリ径φ204mm)	液晶ガラスストッカーなど ※オープンエンド品での使用になります。

5 製品体系

ISO・JIS規格に準じたT歯形と台形歯形、スムーズな噛み合いと位置決め精度の高い丸歯（STPD歯形）に加え、高負荷・高トルクを有した大型歯形フリースパン[®]ベルト（G14MHP、AT20H、AT20HP）も品揃えています。

表5.

色調：○白色 ●スカイブルー色 ●緑色 ○半透明色

	ベルト形	一般仕様				帆布仕様											
		ジョイントタイプ		オープンエンドタイプ		ジョイントタイプ						オープンエンドタイプ					
		アラミド心線	スチール心線	アラミド心線	スチール心線	アラミド心線			スチール心線			アラミド心線			スチール心線		
						歯面	背面	両面	歯面	背面	両面	歯面	背面	両面	歯面	背面	両面
T歯形	T5	●○	○	●○	○	●○	●○	●○	○	○	○	●○	●○	●○	○	○	○
	T10	●○●	○	●○●	○	●○	●○	●○	○	○	○	●○	●○	●○	○	○	○
台形歯形	XL	●○	○	●○	○					○					○		
	L	●○	○	●○	○	●○	●○	●○	○	○	○	●○	●○		○	○	○
	H	●○	○	●○	○	●○	●○	●○	○	○	○	●○	●○	●○	○	○	○
AT歯形	AT5		○		○				○	○	○				○	○	○
	AT10		○		○				○	○	○				○	○	○
	AT20														○		
	AT20H				○												
	AT20HP				○												
STPD歯形	S5M	●○	○	●○	○	●○	●○	●○	○	○	○	●○	●○	●○	○	○	○
	S8M	●○	○	●○	○	●○	●○	●○	○	○	○	●○	●○	●○	○	○	○
G歯形	G14MHP														○半透明		
フラットタイプ	F20				○												
	F20D				○●												

※表中の●○●表示は、ベルト本体（ポリウレタン）の色調となります。 ※帆布（歯面、背面、両面）の色調はすべて緑色となります。

※「ブルー：FTKB-T10」は改正食品衛生法適合、抗菌・防かび性、耐加水分解ポリウレタンを使用しています。

ベルトの歯面および背面にナイロン帆布を貼り合わせることができます。歯面は、ベルト支持テーブルおよびプーリーとの摩擦係数を低減し、騒音を小さくできます。背面は、搬送物との摩擦係数を低減し、滑り、アキュム搬送ができます。一体成形のため、ベルトの剥離に繋がることはありません。

1) 標準在庫品

表6.

	ベルト形	一般仕様				帆布仕様							
		ジョイントタイプ		オープンエンドタイプ		ジョイントタイプ				オープンエンドタイプ			
		アラミド心線		スチール心線		アラミド心線		スチール心線		アラミド心線		スチール心線	
		歯面	両面	歯面	両面	歯面	両面	歯面	両面	歯面	両面	歯面	両面
T歯形	T5	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	T10	●	○	●	○	●	●	—	—	●	●	—	—
台形歯形	XL	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	L	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	H	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
AT歯形	AT5	—	○※1	—	○※1	—	—	—	—	—	—	—	—
	AT10	—	○	—	○	—	—	○※2	—	—	—	○※2	—
STPD歯形	S5M	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	S8M	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
G歯形	G14MHP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○半透明※3	—

※1 標準在庫品ベルト幅(mm): 10、15、20、25、30 受注生産品ベルト幅(mm): 40、50

※2 標準在庫品ベルト幅(mm): 25、50、75、100 受注生産品ベルト幅(mm): 15、20、30、40

※3 標準在庫品ベルト幅(mm): 30、60、90 受注生産品ベルト幅(mm): 120、150

2) 受注生産品

製品体系で、標準在庫品（表6.）にない製品は、すべて受注生産品となります。

また、表7.フレックスタイプも受注生産品となります。

色調 ○ ホワイト

表7. フレックスタイプ（一般仕様）

タイプ	ベルト形	心線	対応ベルト幅 (mm)	対応ベルト長さ (mm)
T歯形	T10	スチール心線	15 20 25 30	2,500~6,400
AT歯形	AT10		40 50 75 100	

6 ベルト呼称

FT□□ - ○○○○ - □□□□ - ○○○○ - □□
 心線 色調 幅呼称 ベルト形 歯数（長さ） タイプ 付加仕様

心線

K：アラミド心線
 W：スチール心線

色調

G：緑色
 H：白色
 N：半透明色
 B：スカイブルー色

幅呼称

T歯形、AT歯形およびフラットタイプはmmで表示
 台形歯形はインチの100倍で表示
 STPD歯形およびG歯形はmmの10倍で表示

歯数（長さ）

フラットタイプはmmで表示

タイプ

E：ジョイント
 O：オープンエンド
 F：フレックス

付加仕様

P：プロファイル
 T：歯面帆布 ※
 D：両面帆布 ※
 B：背面帆布 ※

C：背面カバー貼り X：その他仕様（孔あけ加工、歯面研磨など）
 Q：歯面帆布+プロファイル
 R：歯面帆布+背面カバー貼り

※帆布の色調は緑色となります。

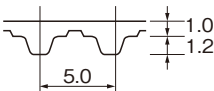
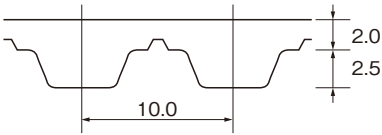
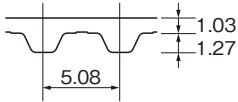
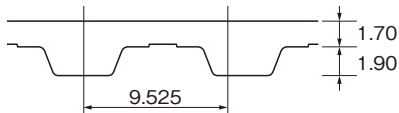
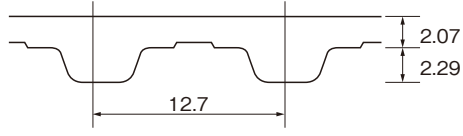
表8.

例	心線	色	幅	ベルト形	歯数 (長さ)	タイプ	付加仕様
FTWH-250-S5M-450-O	スチール心線	白	25mm	S5M	450歯 (2250mm)	オープン エンド	
FTKG-200-H-85-EP	アラミド心線	緑	2インチ (50.8mm)	H	85歯 (1079.5mm)	ジョイント	プロファイル
FTWN-1500-G14MHP-1000-OT	スチール心線	半透明	150mm	G14MHP	1000歯 (14000mm)	オープン エンド	歯面帆布
FTWH-25-AT10-355-F	スチール心線	白	25mm	AT10	355歯 (3550mm)	フレックス	

7 ベルトの標準寸法と幅

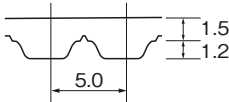
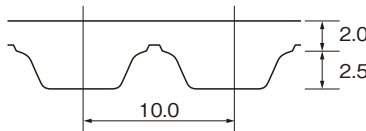
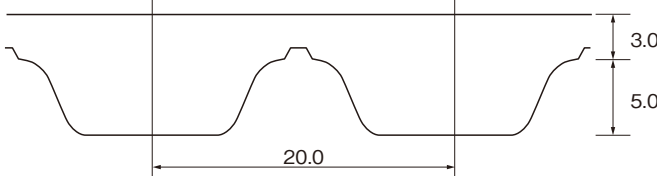
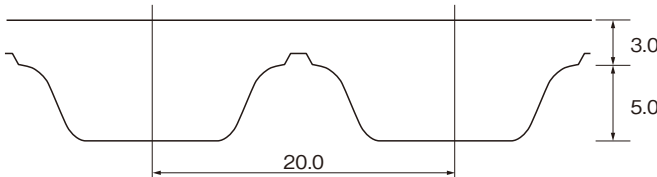
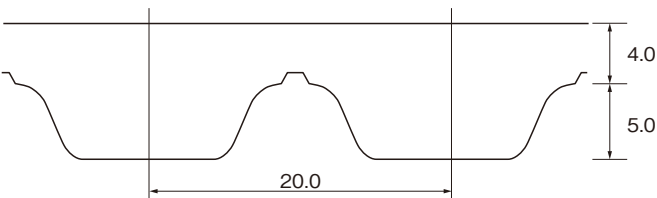
T歯形および台形歯形

表9.

ベルト形	ベルトの標準寸法	ベルト幅 (mm)	幅呼称	ベルト単位質量 単位:kg/(10mm幅×1m長さ)			
T5		10	10	アラミド心線			
		15	15	一般	歯面	背面	両面
		20	20	0.018	0.019	0.021	0.019
		25	25	スチール心線			
		30	30	一般	歯面	背面	両面
		40	40	0.022	0.022	0.024	0.024
T10		15	15	アラミド心線			
		20	20	一般	歯面	背面	両面
		25	25				
		30	30	0.038	0.036	0.038	0.037
		40	40	スチール心線			
		50	50	一般	歯面	背面	両面
		75	75				
		100	100	0.045	0.045	0.047	0.047
XL		6.4	025	アラミド心線			
		9.5	037	一般	歯面	背面	両面
		12.7	050	0.018	—	—	—
		19.1	075	スチール心線			
		25.4	100	一般	歯面	背面	両面
L		25.4	100	0.021	—	0.022	—
		12.7	050	アラミド心線			
		19.1	075	一般	歯面	背面	両面
		25.4	100	0.03	0.031	0.032	—
		38.1	150	スチール心線			
		50.8	200	一般	歯面	背面	両面
H		101.6	400	0.035	0.035	0.038	0.038
		19.1	075	アラミド心線			
		25.4	100	一般	歯面	背面	両面
		38.1	150	0.035	0.035	0.032	0.036
		50.8	200	スチール心線			
		76.2	300	一般	歯面	背面	両面
		101.6	400	0.044	0.044	0.047	0.047

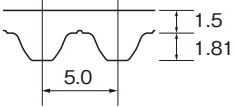
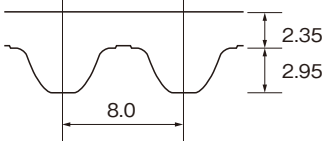
AT歯形

表10.

ベルト形	ベルトの標準寸法	ベルト幅 (mm)	幅 呼称	ベルト単位質量 単位: kg/ (10mm幅×1m長さ)			
AT5		10	10	スチール心線			
		15	15				
		20	20				
		25	25	一般	歯面	背面	両面
		30	30	0.033	0.033	0.035	0.035
		40	40				
		50	50				
AT10		15	15	スチール心線			
		20	20				
		25	25				
		30	30	一般	歯面	背面	両面
		40	40	0.058	0.058	0.060	0.060
		50	50				
		75	75				
		100	100				
AT20		25	25	スチール心線			
		40	40				
		50	50	一般	歯面	背面	両面
		75	75	—	0.106	—	—
		100	100				
AT20H		50	50	スチール心線			
		75	75	一般	歯面	背面	両面
		100	100	0.111	—	—	—
AT20HP		100	100	スチール心線			
				一般	歯面	背面	両面
				0.147	—	—	—

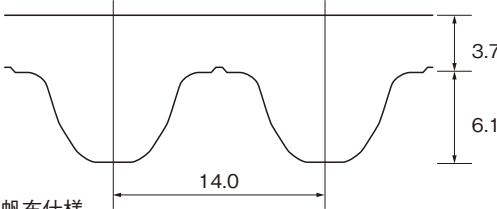
STPD歯形

表11.

ベルト形	ベルトの標準寸法	ベルト幅 (mm)	幅呼称	ベルト単位質量 単位:kg/(10mm幅×1m長さ)			
S5M		10	100	アラミド心線			
		15	150	一般	歯面	背面	両面
		20	200	0.030	0.030	0.031	0.030
		25	250	スチール心線			
		30	300	一般	歯面	背面	両面
		50	500	0.038	0.038	0.039	0.037
S8M		15	150	アラミド心線			
		20	200	一般	歯面	背面	両面
		25	250	0.044	0.044	0.047	0.044
		30	300	スチール心線			
		40	400	一般	歯面	背面	両面
		50	500	0.053	0.053	0.054	0.054
		75	750	0.053	0.053	0.054	0.054
		100	1000	0.053	0.053	0.054	0.054

G歯形

表12.

ベルト形	ベルトの標準寸法	ベルト幅 (mm)	幅呼称	ベルト単位質量 単位:kg/(10mm幅×1m長さ)			
G14MHP		30	300	スチール心線			
		60	600	スチール心線			
		90	900	一般	歯面	背面	両面
		120	1200	—	0.138	—	—
		150	1500	—	0.138	—	—

フラットタイプ

表13.

ベルト形	ベルトの標準寸法	ベルト幅 (mm)	幅呼称	ベルト単位質量 単位:kg/(10mm幅×1m長さ)			
F20		15	15	スチール心線			
		20	20	スチール心線			
		25	25	スチール心線			
		30	30	一般	歯面	背面	両面
		40	40	0.038	—	—	—
		50	50	0.038	—	—	—
		75	75	0.038	—	—	—
F20D		40	40	スチール心線			
		40	40	一般	歯面	背面	両面

記1) 断面図のベルト厚みは一般仕様で帆布仕様（歯面、背面及び両面）および背面カバー貼り加工の厚みは、数値が異なります。

8 用途

フリースパン®ベルトは、任意の長さで設計できますので、あらゆるシーンで使用されています。

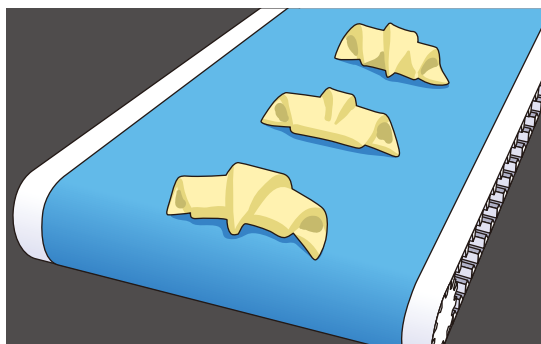
下記に用途例の一部を紹介しますので、用途設計にお役立てください。

注) 動力伝達用途でのご使用は、お控えください。

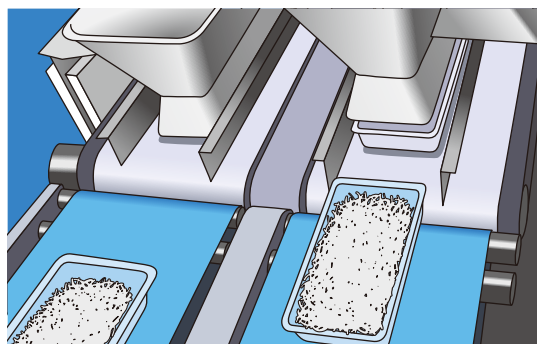
食品関連

※食品と直接接触する場合は、FTKB-T10 をご使用ください。

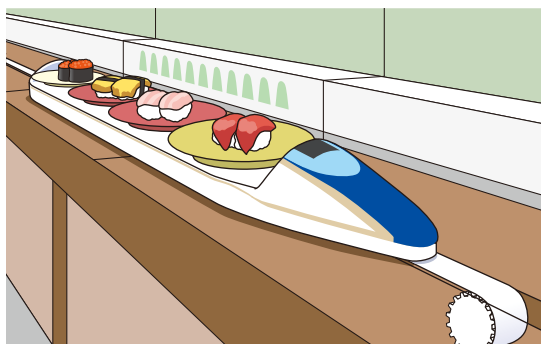
パン生地の搬送 FTKB-T10-E



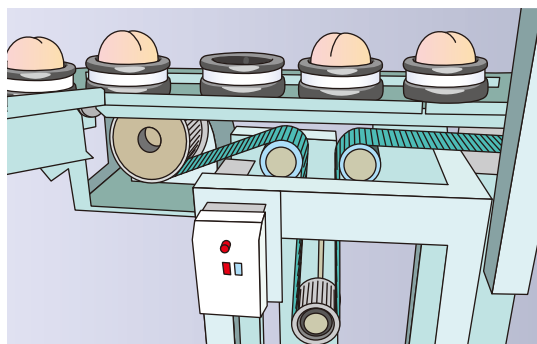
仔魚の包装 FTKB-T10-E



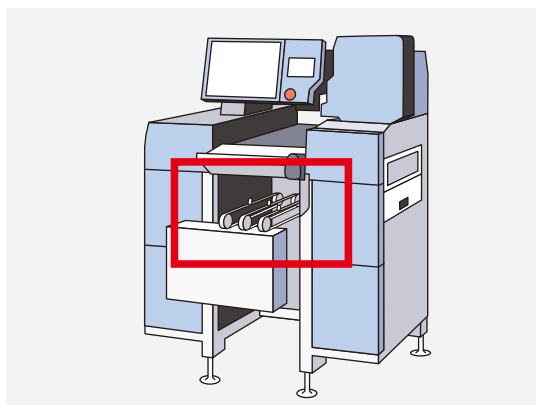
回転寿司店のオーダーレーン FTKG-S5M-O



選果ライン FTKG-T10-ED (両面帆布)

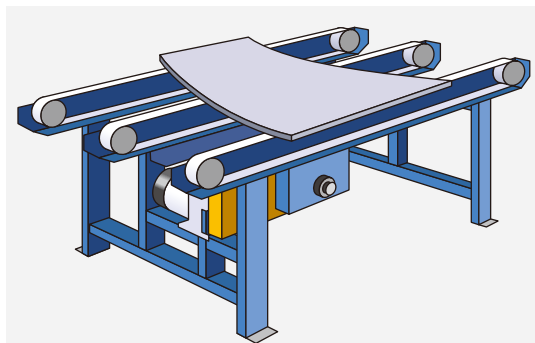


自動包装値付装置 FTKW-T10-EP (プロファイル付き)



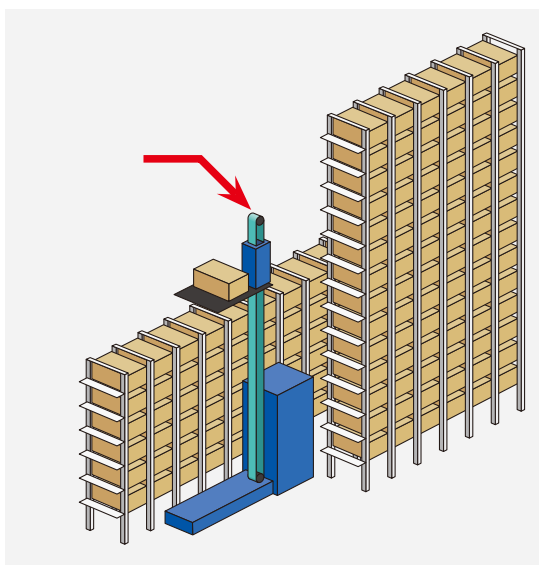
自動車関連

ボディ部品搬送 FTWH-T10-EC 背面カバー貼り



物流関連

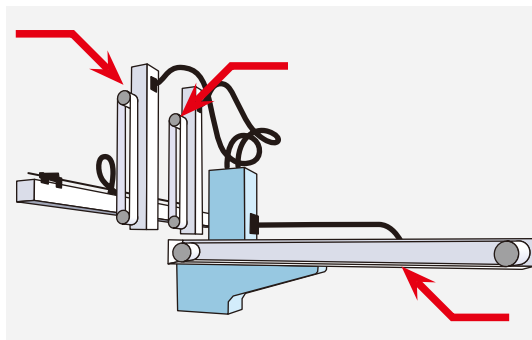
自動倉庫の昇降搬送 FTWN-G14MHP-OT



液晶ガラスのストック搬送 FTWH-AT20H-O (オーダー品)

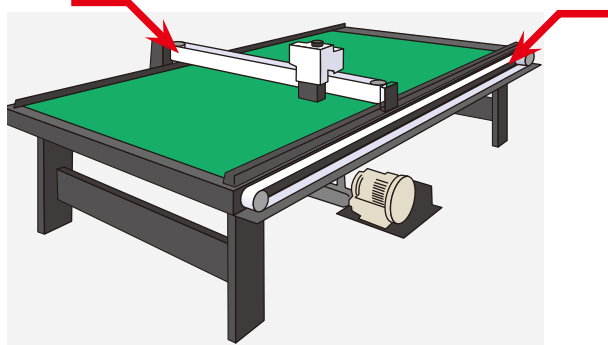


取り出しロボット FTWH-S5M-O



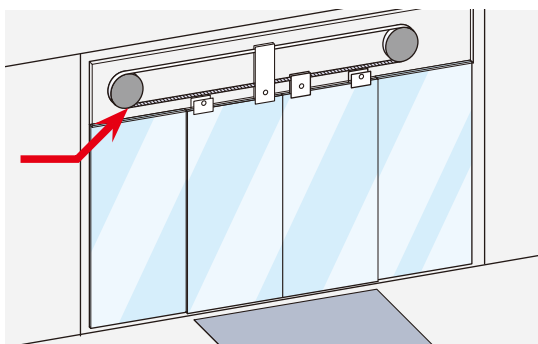
縫製関連

自動裁断機 FTWH-S5M-O

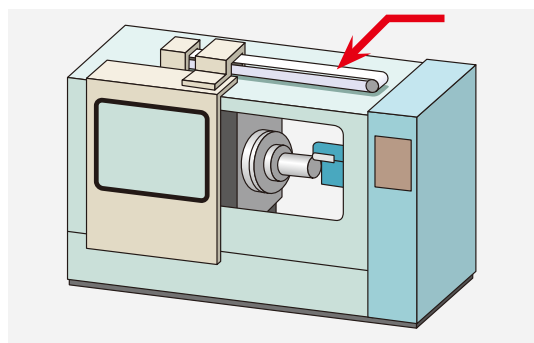


その他

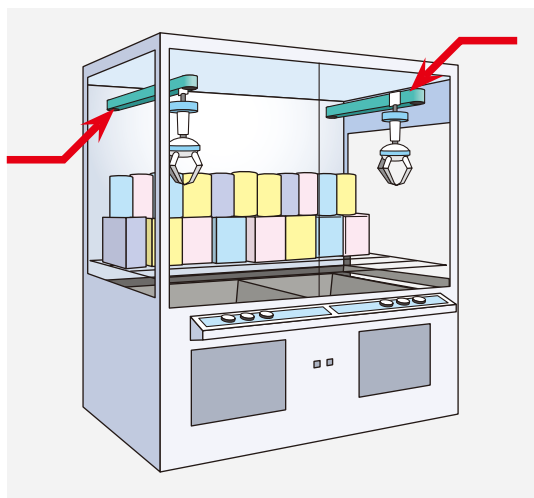
自動ドアの開閉 FTWH-S5M-O



工作機械のドア開閉 FTKG-S5M-O



クレーンゲーム FTKG-T5-E



9 寸法公差

ベルト幅

表14.

T歯形 (T5、T10)
台形歯形 (XL、L、H)
AT歯形 (AT5、AT10)
STPD歯形 (S5M、S8M)
フラット (F20、F20D)

単位:mm

ベルト幅	許容差	
~10	±0.4	
10.1~30	-1.0	+0.8
30.1~50.8	-1.4	+0.8
50.9~76.2	-1.8	+1.0
76.3~101.6	-2.0	+1.0

表15.

AT歯形 (AT20、AT20H、AT20HP)

単位:mm

ベルト幅	許容差
50	-1.5 +1.0
75 100	±1.5

表16.

G歯形 (G14MHP)

単位:mm

ベルト幅	許容差
30	±1.0
60 90	±1.5
120 150	±2.0

厚み

表17.

単位:mm

ベルト形	標準	歯面帆布	両面帆布
T5	2.20±0.35	2.30±0.35	2.40±0.35
T10	4.50±0.35	4.50±0.35	4.60±0.35
AT5	2.70±0.35	—	—
AT10	4.50±0.35	4.50±0.35	4.60±0.35
AT20	—	8.00±0.45	—
AT20H	8.00±0.45	—	—
AT20HP	8.9±0.5	—	—
XL	2.30±0.35	—	—
L	3.60±0.35	3.60±0.35	—
H	4.36±0.35	4.36±0.35	4.46±0.35
S5M	3.31±0.35	—	—
S8M	5.30±0.35	—	—
G14MHP	—	9.80±0.50	—
F20 F20D	2.00±0.30	—	—

※上記寸法公差は一般仕様品の適用となり、プロファイル加工、背面カバー貼り加工、その他加工がある場合は適用されません。

10 最小プーリ歯数／プーリ径

表18.

単位: 歯 () PD: ピッチ径mm

用途	心線	T歯形		台形歯形		
		T5	T10	XL	L	H
コンベヤ 動力伝達 リニア リフター	スチール	12 (19.10)	14 (44.56)	12 (19.40)	14 (42.45)	14 (56.60)
	アラミド					
Ω用途	スチール	18 (28.65)	20 (63.66)	18 (29.11)	20 (60.64)	20 (80.85)
	アラミド					

表19.

単位: 歯 () PD: ピッチ径mm

用途	心線	AT歯形					STPD歯形		G歯形
		AT5	AT10	AT20	AT20H	AT20HP	S5M	S8M	G14M
コンベヤ 動力伝達 リニア リフター	スチール	15 (23.87)	15 (47.75)	18 (114.59)	32 (203.72)	32 (203.72)	20 (31.83)	24 (61.12)	28 (124.78)
	アラミド	—	—	—	—	—	14 (22.28)	24 (61.12)	—
Ω用途	スチール	25 (39.79)	25 (79.58)	25 (159.15)	32 (203.72)	32 (203.72)	20 (31.83)	24 (61.12)	28 (124.78)
	アラミド	—	—	—	—	—	14 (22.28)	24 (61.12)	—

表20.

単位: mm

用途	心線	フラット	
		F20	F20D
リニア リフター	スチール	φ45	φ45

※プロファイル加工はP22.の表25. 背面カバー貼り加工はP23.の表28. をご参照ください。

2 加工編

フリースパン[®]ベルト

オープンエンドおよびジョイントタイプは、任意の長さで
ご使用することができます。ベルト最大製造長さやジョ
イント加工時の制限で、適用長さについては下表をご
確認ください。



表21. 加工適用長さ

ベルト形	タイプ	最小長さ (参考歯数)		最大長さ (参考歯数)	
T5	オープンエンド	—	—	100m	(20,000歯)
	ジョイント	700mm	(140歯)	50m	(10,000歯)
T10	オープンエンド	—	—	100m	(10,000歯)
	ジョイント	700mm	(70歯)	50m	(5,000歯)
XL	オープンエンド	—	—	100m	(19,685歯)
	ジョイント	700mm	(138歯)	50m	(9,800歯)
L	オープンエンド	—	—	100m	(10,498歯)
	ジョイント	700mm	(74歯)	50m	(5,249歯)
H	オープンエンド	—	—	100m	(7,874歯)
	ジョイント	700mm	(56歯)	50m	(3,937歯)
AT5	オープンエンド	—	—	100m	(20,000歯)
	ジョイント	700mm	(140歯)	50m	(10,000歯)
AT10	オープンエンド	—	—	100m	(10,000歯)
	ジョイント	700mm	(70歯)	50m	(5,000歯)
AT20	オープンエンド	—	—	50m	(2,500歯)
AT20H	オープンエンド	—	—	50m	(2,500歯)
AT20HP	オープンエンド	—	—	50m	(2,500歯)
S5M	オープンエンド	—	—	100m	(20,000歯)
		—	—	100m	(20,000歯)
	ジョイント	700mm	(140歯)	50m	(10,000歯)
		700mm	(140歯)	50m	(10,000歯)
S8M	オープンエンド	—	—	100m	(12,500歯)
	ジョイント	700mm	(88歯)	50m	(6,250歯)
G14MHP	オープンエンド	—	—	50m	(3,571歯)
F20	オープンエンド	—	—	50m	—
F20D	オープンエンド	—	—	50m	—

※歯面帆布、背面帆布および両面帆布の最大製造長さは50mとなります。

2 プロファイル加工

ベルト背面に溶着加工で取り付けることができます。用途に応じて、下記プロファイルから選定ください。

適用歯形

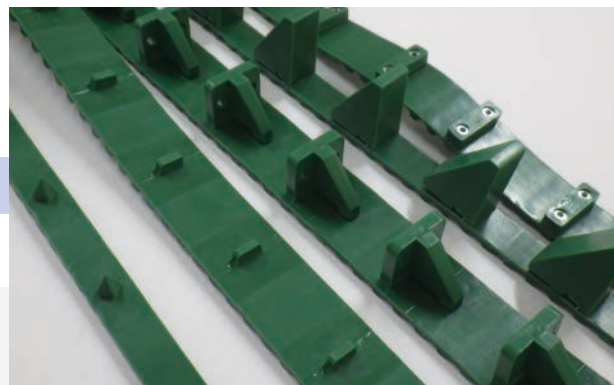
ただし背面帆布、両面帆布および背面カバー貼り仕様は適用できません。

表22. プロファイル加工適用

○適用可 ×適用不可

	ベルト形	アラミド心線	スチール心線
T歯形	T5	○	—※1)
	T10	○	—※1)
台形歯形	XL	○	—※1)
	L	○	—※1)
	H	○	—※1)
AT歯形	AT5		—※1)
	AT10		—※1)
	AT20		×
	AT20H		×
	AT20HP		×

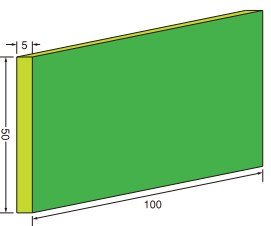
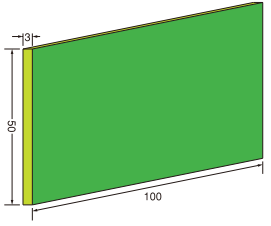
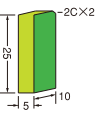
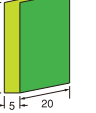
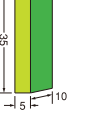
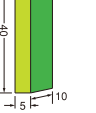
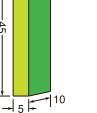
※1)プロファイルの取り付けは、別途お問い合わせください。



	ベルト形	アラミド心線	スチール心線
G歯形	G14MHP		×
STPD歯形	S5M	○	○
	S8M	○	○
フラット	F20		×
	F20D		×

標準プロファイル

表23.

RC-Y-10 	RS-Y-10 	RS-Y25 	3R-10 	4R-10 	10S-100 
					
S-10 	S-25 	2S-10 	3S-10 	4S-10 	10R-100 
					
5S-10 	6S-20 	7S-10 	8S-10 	9S-10 	
					

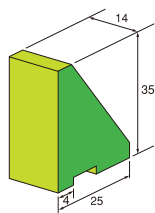
RC-Y-50 COLOR 	3R-50 COLOR 	4R-50 COLOR 	G-100 COLOR 	GL-100 COLOR
2S-68 COLOR 	S-50 COLOR 	2S-50 COLOR 	AT-100 COLOR 	F10 COLOR
3S-50 COLOR 	4S-50 COLOR 	MH-1 COLOR 	FH-2 COLOR 	
5S-50 COLOR 	6S-50 COLOR 	KM COLOR 	P COLOR 	

※標準プロファイルは5mm以上で任意の幅と高さでカット、取り付けができます。ただし、カット面は面取りできません。

特殊プロファイル

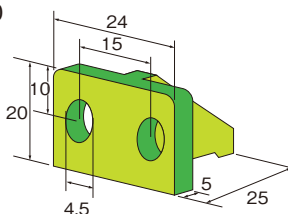
表24.

SP-1535



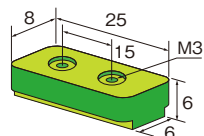
COLOR

SP-2520



COLOR

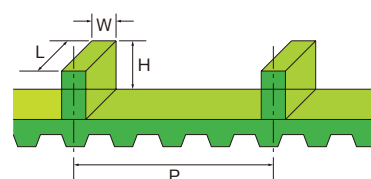
MMP-25



COLOR

プロファイルの寸法

プロファイルの寸法は下記に示します。

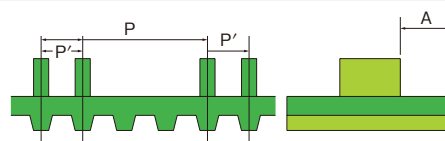


幅:W
高さ:H
長さ:L
取り付けピッチ:P

図9.

プロファイルの表示方法

プロファイルの表示は下記項目を明記ください。複雑な形状は、図面などを添付してください。



- 1 プロファイルの寸法:W、H、L
- 2 取り付けピッチ:P、P'
- 3 取り付け個数:N
- 4 ベルト幅方向の位置:A
- 5 特殊仕様など

図10.

プロファイル取り付け上の注意点

①プロファイルの取り付け位置について

プロファイルは、ベルトの柔軟性を損なわない様に原則として、歯の真上に取り付けします。このため、プロファイルの取り付けピッチは各ベルト形の歯ピッチの整数倍になるようにご検討ください。〔図11.〕

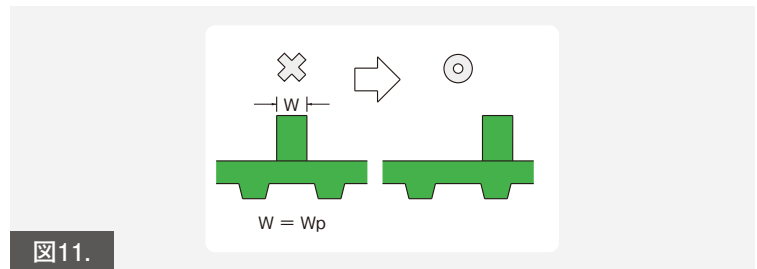


図11.

②プロファイルの幅について

プロファイルの幅が広いとプーリとの噛み合いが悪く、プロファイルが剥離したり、ベルトに亀裂が入ります。このためプロファイルの幅を許容幅（Wp）以下にしてください。

プロファイルの幅が、許容幅（Wp）よりも大きくする場合は、プロファイルとベルトの溶着部に隙間をあけます。〔図12.〕

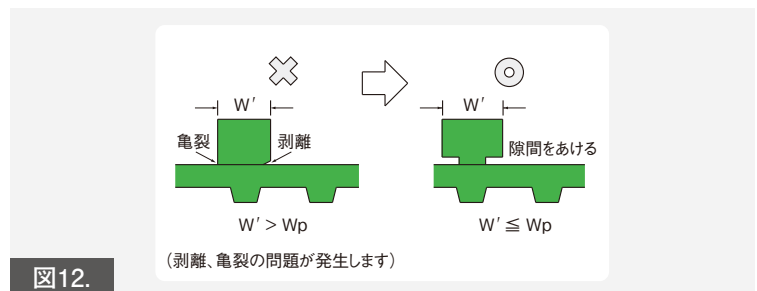


図12.

表25. 歯の真上に取り付けた時のプロファイル許容幅（Wp）

（単位:mm）

ベルト形	プーリ歯数		
	最小～20歯	21～41歯	41歯以上
T5	3	3	5
T10	5	5	7
XL	3	3	5
L	3	5	5
H	5	5	7
S5M	3	3	5
S8M	5	5	7

プロファイルの公差

表26. ①プロファイルの寸法公差

（単位:mm）

記号	公差
W	±0.5
H	±0.5
L	±0.5
A	±1.0

表27. ②プロファイル取り付けピッチ公差

（単位:mm）

ピッチ	歯の上の場合
250以下	±0.5
251～500	±1.0
501以上	±2.0

3 背面カバー貼り加工

ベルトの背面（搬送面）に様々なカバーを貼り合わせることができます。

高摩擦カバー

○フラットU、フラットV：背厚仕様や搬送物とのグリップ力が向上します。

○たて溝、ラフトップおよびヘリンボーン：カバーの摩擦係数が高く、傾斜搬送ができます。

表28.

呼称	目安傾斜搬送 角度（箱物）	ベルト形と最小プリー歯数				摩擦係数（参考値）		
		T10	H	L	S8M	鉄	プラスチック	ダンボール
フラットU	5°	20	20	24	26	0.6～0.9	0.4～0.6	0.5～0.7
フラットV	5°	24	20	30	30	0.9～1.1	0.7～1.0	0.7～0.8
たて溝	15°	20	20	24	26	1.4～1.7	1.0～1.4	0.7～1.0
ラフトップ	20°	24	20	30	30	1.1～1.4	1.0～1.4	1.1～1.3
ヘリンボーン	30°	24	—	—	—	1.8～2.2	1.4～1.7	1.2～1.5

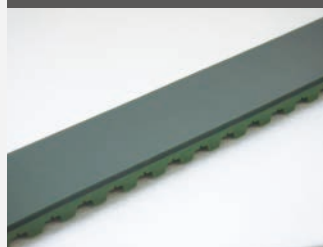
※搬送物の材質、性状や水分・油やほこりが付着した状態では、目安の傾斜搬送角度や摩擦係数は大きく変化します。

フラットU



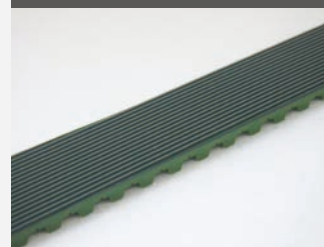
材質：ポリウレタンカバー
カバー厚み：約0.5mm（緑）

フラットV



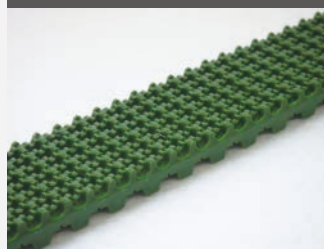
材質：PVCカバー
カバー厚み：約2.0mm（緑）

たて溝



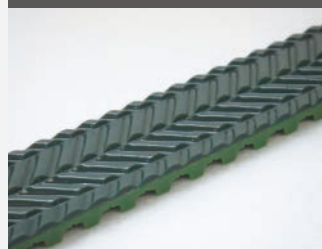
材質：ポリウレタンカバー
カバー厚み：約0.8mm（緑）

ラフトップ



材質：PVCカバー
カバー厚み：約2.0mm（緑）

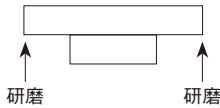
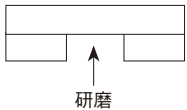
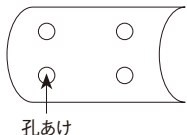
ヘリンボーン



材質：特殊エラストマーカバー
カバー厚み：約1.5mm（緑）

4 その他加工

表30.

加工		タイプ	心線種類	ベルト形	適用幅 (mm)	適用長さ (mm)
歯研磨 (端研磨)		ジョイント ※歯面および 両面帆布 仕様は適用 できません。	アラミド スチール	フラットおよび AT20H AT20HP G14MHP を除く歯形	6.4~101.6 (10~100)	900~10000
歯研磨 (中央研磨)		ジョイント ※歯面および 両面帆布 仕様は適用 できません。	アラミド スチール	フラットおよび AT20H AT20HP G14MHP を除く歯形	(25~100) 25~101.6	900~10000
孔あけ※		オープンエンド エンドレス	アラミド	AT20H AT20HP G14MHP を除く歯形	(15~100) 12.7~101.6	900~10000

※孔あけ加工を施す場合、ベルトの強度が低下します。

※孔あけ加工の場合は、原則として歯底部分になります。

() は、T、ATおよびSTPD歯形

3 設計編

フリースパン®ベルト

選定手順

- 手順1 設計有効張力の算出
- 手順2 ベルト形の選定
- 手順3 プーリ歯数の決定
- 手順4 かみ合い歯数の算出
- 手順5 許容有効張力の算出
- 手順6 ベルト幅の算出
- 手順7 切断に対する安全率の確認 (リフターでご使用する場合)

フリースパン®ベルト 設計支援ソフト

詳細はP44.

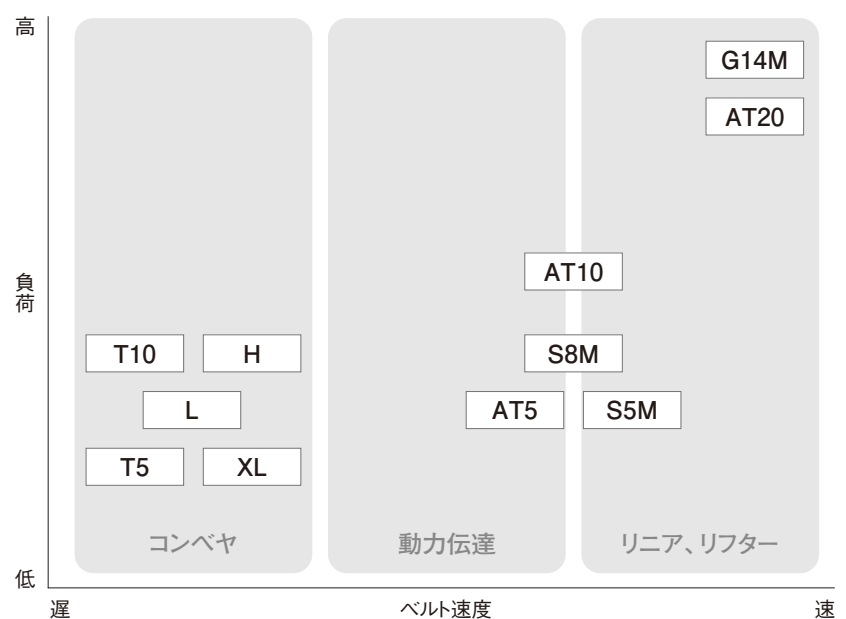


図13. ベルト形の選定イメージ

略語の説明

表31.

略語	単位	説明
Pt	kW	モータ容量
Pd	kW	設計動力 (Pd=Pt×Ks)
Tq	Nm	モータトルク
m	kg	搬送物総質量 (m1+m2)
m1	kg	キャリッジ質量
m2	kg	ワーク質量
m3	kg	カウンターウェイト質量
mp	kg	従動プーリ質量
μ	—	摩擦係数 (テーブル・搬送物とベルト歯面・背面、リニアガイド等) P61. 表75.参照
V	m/s	ベルト速度 ※1)
n	rpm	駆動プーリ回転数
Δn	rpm	加・減速時の最大回転数差
g	m/s ²	重力加速度 (9.81m/s ²)
a	m/s ²	加速度
t	s	加速時間
J1	kgm ²	従動プーリの慣性モーメント
J2	kgm ²	搬送物の慣性モーメント
Te	N	有効張力 (モータ容量、実負荷・理論負荷から求める張り側と緩み側の張力差)
Td	N	設計有効張力
Tdu	N/10mm	設計有効張力/10mm幅 (Tdu=Td/ベルト幅×10)
Tea	N	許容有効張力
Tes	N/10mm幅・1歯	許容有効張力/10mm幅・1歯
MTT	N	最大引張り張力
MAT	N	許容引張り張力

略語	単位	説明
MATs	N/10mm幅	許容引張り張力/10mm幅
Ks	—	総補正係数
K1	—	用途補正係数
K2	—	アイドラ補正係数
K3	—	回転比補正係数
K4	—	ベルトタイプ補正係数
f1	個	内側アイドラ個数
f2	個	外側アイドラ個数
Bw	mm	ベルト必要幅
Dp	mm	従動プーリピッチ外径
dp	mm	駆動プーリピッチ円径
Do	mm	従動プーリ外径
do	mm	駆動プーリ外径
C	mm	軸間距離
Ls	mm	搬送側最小スパン長
π	—	円周率 (3.14)
θ_i	°	傾斜角度
θ_m	°	ベルト巻付き角度
z	歯	プーリ歯数
Zm	歯	ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm:4~12)
T ₀	N	取付張力
T _{0c}	N	バネ張力
f	Hz	ベルトの振動数
L	m	張力測定スパン長
ρ	kg/m	ベルト単位質量
δ	mm	たわみ代
T δ	N	たわみ荷重

※1) $V = \frac{dp \times n}{19106}$

選定方法

選定にあたっての注意事項

- ベルトの選定はモータ容量、搬送物質、慣性モーメントからベルト形（歯形）、ベルト幅を選定します。
環境など外的要因は考慮されていませんので、使用に際しては事前に適合性の確認をお願いします。
多本掛けで負荷が各ベルトに均等にかからない場合は、ベルト1本にかかる最大負荷で選定してください。
- ベルトの選定は、基本的に駆動プーリで最大負荷に対し行ってください。実負荷が明確でない場合は、モータ容量で検討してください。
減速機ご使用時は減速機出力軸の負荷で、サーボモータご使用時は最大トルクで選定してください。
動力伝達用途は従動プーリでも選定を行い、より厳しい条件のベルトを選定してください（当社へお問合せください）。
- ベルトは基本的に「ベルトにかかる設計有効張力」と「ベルトの許容有効張力」から選定してください。
- 使用環境や用途上、不都合がなければ歯面帆布仕様をご使用ください。
- 高負荷、高速の動力伝達用途は一般産業用かみ合い伝動ベルト（G/GB,Uタイプ）をご使用ください。

1 設計有効張力の算出

モータ容量、実負荷・理論負荷から有効張力を求め、補正係数を乗じてベルトにかかる設計有効張力を算出します。

$$T_d = T_e \times K_s$$

$$K_s = (K_1 + K_2 + K_3) \times K_4$$

*各補正係数:P29.表34.～表38.参照

表32. 有効張力の検討方法

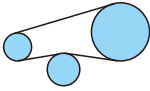
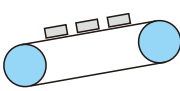
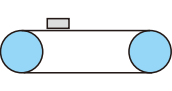
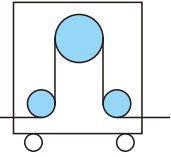
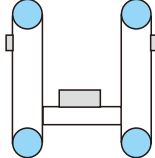
用途	動力伝達	コンベヤ (急加速,急停止を 伴わない運転)	リニア (急加速,急停止を伴う 往復運転)	Ω (急加速,急停止を伴う 往復運転)	リフター
選定頻度の 高い歯形	AT歯形 STPD歯形	台形歯形 T歯形	AT歯形 STPD歯形	AT歯形 STPD歯形	AT歯形 STPD歯形 G歯形
レイアウト					
モータ容量	○	○	○	○	○
搬送物質	—	○	○	○	○
慣性モーメント	—	—	○	○	—

表33. 有効張力 (Te) の算出

用途	基本算出式	
動力伝達 コンベヤ リニア、Ω リフター	モータ容量から算出。 モータ動力から算出する場合 $Te = \frac{Pt \times 19.1 \times 10^6}{dp \times n}$ $\left(Te = \frac{Pt \times 1000}{V} \right)$ モータトルクから算出する場合 $Te = \frac{Tq \times 2000}{dp}$	Pt: モータ動力 (kW) Tq: モータトルク (Nm) dp: 駆動プーリピッチ円径 (mm) n: 駆動プーリ回転数 (rpm) V: ベルト速度 (m/s)
コンベヤ リニア、Ω	搬送物質量から算出。 $Te = (m \times a) + (\mu \times m \times g \times \cos \theta i) + (m \times g \times \sin \theta i)$	m: 搬送物総質量 (kg) a: 加速度 (m/s²) μ: 摩擦係数 θi: 傾斜角度 (°)
リニア、Ω	摺動抵抗と慣性モーメントから算出 (水平移動)。 ・摺動抵抗 (N) = μ × m × g ・慣性モーメント $J1 = \frac{mp \times Do^2}{8 \times 10^6}$ $J2 = \frac{m \times Do^2}{4 \times 10^6}$ $\text{加速トルク (N・m)} = \frac{(J1 + J2) \times \Delta n}{9.55 \times t}$ $Te = (\mu \times m \times g) + \left\{ \frac{(J1 + J2) \times \Delta n}{9.55 \times t} \right\} \times \frac{2000}{dp}$	J1: 従動プーリの慣性モーメント (kgm²) mp: 従動プーリ質量 (kg) Do: 従動プーリ外径 (mm) J2: 搬送物の慣性モーメント (kgm²) m: 搬送物総質量 (kg) Δn: 加・減速時の最大回転数差 (rpm) t (s): 加速時間 dp: 駆動プーリピッチ円径 (mm)
リフター	搬送物質量から算出。 ・カウンターウェイトなし: Te = (m1 + m2) × (g + a) ・カウンターウェイトあり: Te = (m1 + m2) × (g + a) - m3 × (g - a)	m1: キャリッジ質量 (kg) m2: ワーク質量 (kg) m3: カウンターウェイト質量 (kg) a: 加速度 (m/s²)

*加速度: 非常停止の頻度に応じて速い方で検討してください。

*プーリ質量:

$$mp = \frac{\left(\frac{Do}{2} \right)^2 \times \pi \times W}{10^6} \times \text{プーリ材質の比重}$$

W: プーリ幅 (mm)

*表32.以外の条件から有効張力算出をご要望の際は当社へお問合せください。

補正係数: K1~K4

表34. K1:用途補正係数

稼働時間 (h/d)	定格出力のモータ (インダクションモータなど)			定格以上の出力が可能なモータ (サーボモータなど)		
	~5	~10	~24	~5	~10	~24
負荷変動 微小	1.2	1.4	1.6	1.4	1.6	1.8
負荷変動 小	1.4	1.6	1.8	1.6	1.8	2.0
負荷変動 中	1.6	1.8	2.0	1.8	2.0	2.2
負荷変動 大	1.8	2.0	2.2	2.0	2.2	2.4

表35. 主な用途

負荷変動	使用機械	負荷変動	使用機械	負荷変動	使用機械
微小	医療機器	小	自動車部品搬送機	中	産業用ロボット・ピッキング装置
	医薬品搬送機		資材・鋼材搬送機		刺繍機
	試験器具・計測機器搬送機		ラックフィーダー		連続垂直搬送機
	半導体部品搬送機		パレット搬送機		昇降搬送機, EV (物品搬送), ホイスト
	自動梱包システム		自動ドア		バケットコンベヤ, エプロンコンベヤ
	自動計量機		LFP, カッティングプロッター		衝撃・振動試験機
	包装・ラベル機		繊維機械		押出し機, 射出成形機
	包装食品搬送機		軽量木材加工機		混合機
	缶・びん・PETボトル搬送機		洗濯機		工作機械
	遊技搬送機		印刷機械	大	成形プレス
OA機器					粉碎機, リサイクル機
					窯業機
					製紙機械

表36. K2:アイドラ補正係数

「ベルトの緩み側」に配置: $K2 = 0.1 \times f2$

「ベルトの張り側」に配置: $K2 = 0.1 \times f1 + 0.2 \times f2$

($f1$: 内側アイドラ個数、 $f2$: 外側アイドラ個数)

*正逆運転時のアイドラは全て「ベルトの張り側」で計数してください。

アイドラの位置	補正係数
ベルトの緩み側で、ベルトの内側に配置	0
ベルトの緩み側で、ベルトの外側に配置	$0.1 \times f2$ ($f2$: 外側のアイドラ個数)
ベルトの張り側で、ベルトの内側に配置	$0.1 \times f1$ ($f1$: 内側のアイドラ個数)
ベルトの張り側で、ベルトの外側に配置	$0.2 \times f2$ ($f2$: 外側のアイドラ個数)

運転方向	例: 定方向運転	例: 正逆運転
計数方法	ベルトの緩み側で、ベルトの外側に1個配置 ベルトの張り側で、ベルトの外側に1個配置	ベルトの張り側で、ベルトの外側に2個配置
K2	$0.1 \times 1 + 0.2 \times 1 = 0.3$	$0.2 \times 2 = 0.4$

表37. K3:回転比補正係数

回転比	1.00 ~1.24	1.25 ~1.74	1.75 ~2.49	2.50 ~3.49	3.50以上
補正係数	0	0.1	0.2	0.3	0.4

表38. K4:ベルトタイプ補正係数

ベルトタイプ	オープンエンド	ジョイント
補正係数	1.0	2.0

*リニア、Ω、リフター用途はオープンエンドタイプのご使用を推奨します。
上記用途でジョイントタイプをご使用の際は当社へお問合せください。

2 ベルト型式の決定

用途に適した歯形の選定は当社へお問合せください。

2-1) 簡易選定図を用い、駆動プーリ回転数と10mm幅あたりの設計有効張力： $T_{du} (= \frac{T_d \times 10}{\text{ベルト幅}})$ から
ベルト形を暫定的に選定します。(前提条件：Zm=12歯)

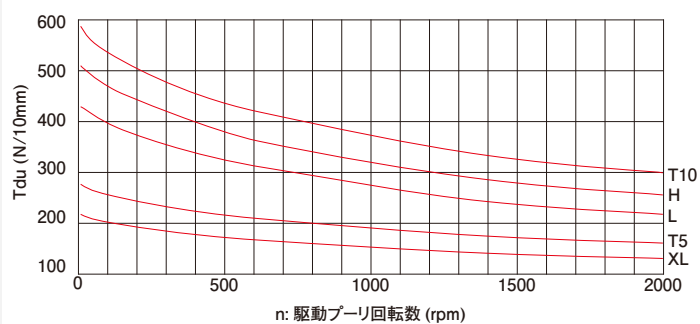


図14. 台形歯形（インチピッチ）、T歯形（ミリピッチ）

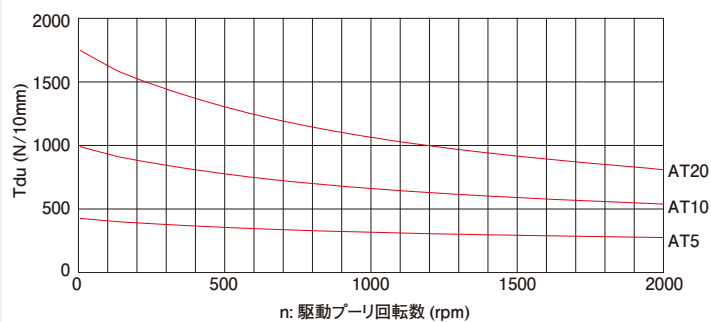


図15. AT歯形

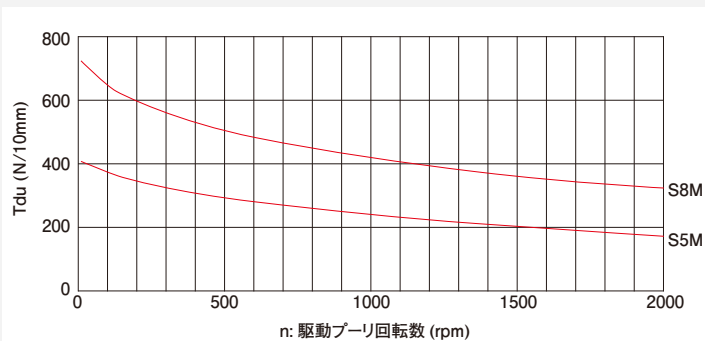


図16. STPD歯形

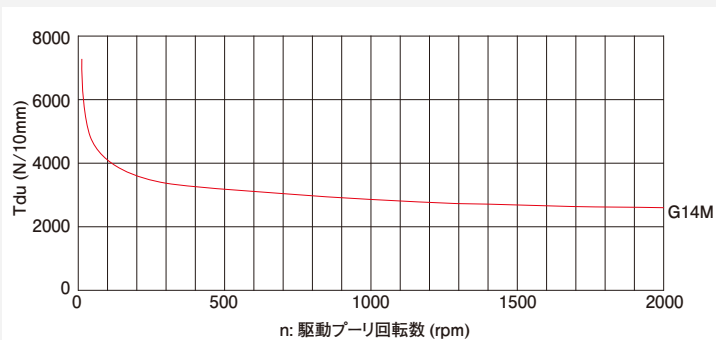


図17. G歯形

2-2) 簡易選定図を用い、駆動プーリ回転数と設計動力: $P_d (=P_t \times K_s)$ からベルト形を暫定的に選定します。
 (前提条件: $Z_m=12$ 歯)

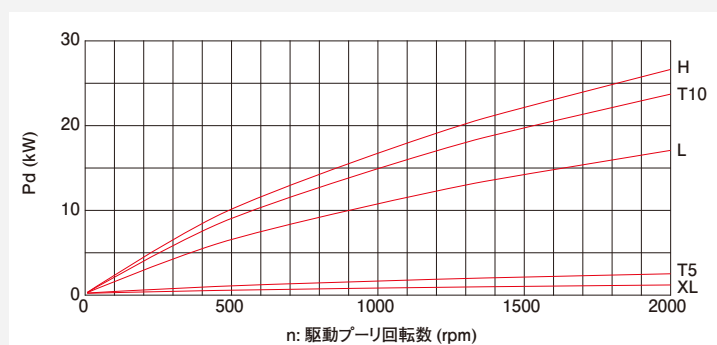


図18. 台形歯形（インチピッチ）、T歯形（ミリピッチ）

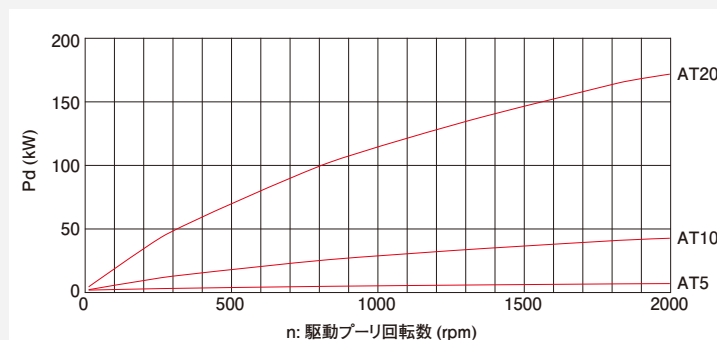


図19. AT歯形

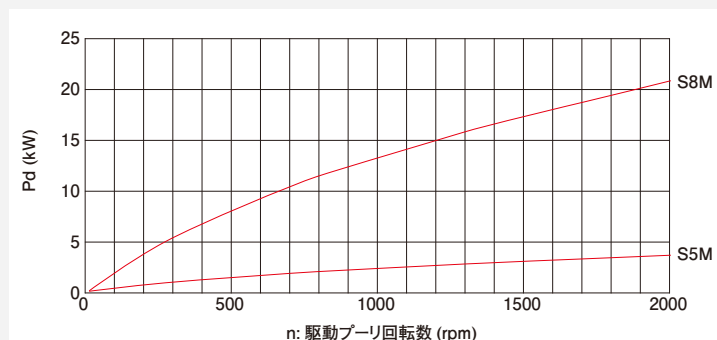


図20. STPD歯形

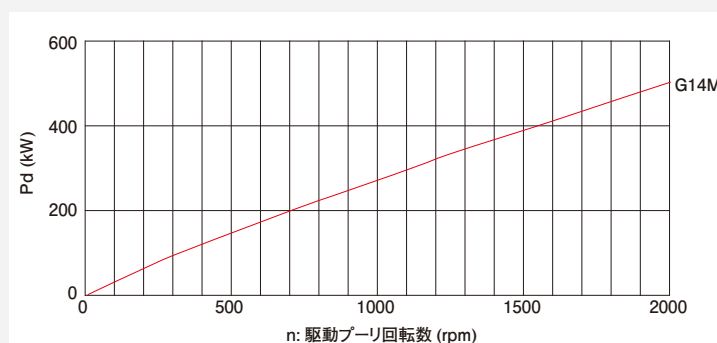


図21. G歯形

3 プーリ歯数の決定

使用条件よりプーリ歯数、アイドラ歯数もしくは外径を決定します。

プーリ及びアイドラは最小プーリ歯数・最小プーリ外径以上のものから選定します。(P17.の表18.もしくは表19.参照)

4 かみ合い歯数の算出（2軸レイアウト）

プーリ歯数 (Z) とベルト巻付き角度: θ m から、ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を算出します (Zm: 小数点以下は切捨て)。

$$\theta m = 180 - \frac{57.3 \times (D_p - d_p)}{C} \quad \begin{array}{l} D_p - d_p \text{ がマイナス「-」になる場合} \\ \text{は絶対値として取扱いください。} \end{array}$$
$$Zm = \frac{Z \times \theta}{360} \quad \begin{array}{l} \text{但し、Zm の上限は12歯のため、13歯} \\ \text{以上の場合は12歯で選定してください。} \end{array}$$

5 許容有効張力の算出

図14.～図17.よりベルト形、表40.41.のプーリ回転数からかみ合い1歯あたりの許容有効張力を求め、かみ合い歯数: Zm を乗じて算出します。

$$Tea = Tes \times Zm$$

6 ベルト幅の算出と選定

ベルト必要幅: Bw は、手順1で算出した設計有効張力と許容有効張力から算出します。

$$Bw = \frac{Td \times 10}{Tea}$$

選定幅はBw以上の標準幅から選定してください。

7 切断に対する安全性の確認（リフター）

許容引張り張力: MAT と最大引張り張力: MTT を比較し下記を満足することを確認してください。

$$MAT > MTT \quad MAT = \frac{MATs \times \text{選定幅}}{10}$$

最大引張り張力が許容引張り張力を越える場合は、最大引張り張力から右式にてベルト必要幅を再算出してください。

$$\text{最大引張り張力からベルト必要幅算出: } Bw' = \frac{MTT}{MATs} \times 10$$

MATs: P34の表42. 43.

表39. 最大引張り張力の算出

ばね張力	基本算出式	
なし	$MTT = To + 0.5 \times \left\{ \left(1 - \frac{Ls}{C} \right) \times Te + m3 \times (g \times 2 - a) \right\}$ *カウンターウェイトがない場合: m3=0	To: 取付張力 (N) Ls: 搬送側最小スパン長 (mm) C: 軸間距離 (mm) Te: 有効張力 (N) m3: カウンターウェイト質量 (kg) a: 加速度 (m/s ²),
あり	$MTT = Toc + (m1 + m2) \times (g + a)$	Toc: バネ張力 m1: キャリッジ質量 (kg) m2: ワーク質量 (kg) a: 加速度 (m/s ²),

*バネ張力: キャリッジ下側への設置を推奨します。

*Toの算出式: P59. 表74. 参照

*加速度: 非常停止の頻度に応じて常用または非常停止時の速い方で検討してください。

表40. 許容有効張力/10mm幅・1歯 (Tes)

単位: N/10mm・1歯

回転数 (rpm)	台形歯形			T歯形	
	XL	L	H	T5	T10
20	18.1	35.4	42.0	22.8	48.1
40	17.7	34.7	41.1	22.4	47.0
60	17.5	34.1	40.3	22.1	46.2
80	17.2	33.6	39.7	21.8	45.4
100	17.0	33.2	39.1	21.5	44.8
200	16.2	31.3	36.8	20.5	42.1
300	15.6	29.7	35.0	19.7	40.0
400	15.0	28.4	33.4	19.0	38.2
500	14.6	27.2	32.0	18.4	36.6
600	14.1	26.2	30.8	17.8	35.2
700	13.8	25.3	29.6	17.3	34.0
800	13.4	24.4	28.6	16.9	32.9
1000	12.8	22.9	26.9	16.1	30.9
1200	12.3	21.6	25.4	15.4	29.2
1400	11.8	20.5	24.1	14.8	27.7
1600	11.4	19.6	23.0	14.3	26.5
2000	10.7	18.0	21.2	13.5	24.5

表41. 許容有効張力/10mm幅・1歯 (Tes)

単位: N/10mm・1歯

回転数 (rpm)	AT歯形			STPD歯形		G歯形
	AT5	AT10	AT20	S5M	S8M	G14M
20	34.9	80.9	143.8	33.1	58.6	478.7
40	34.5	79.7	141.2	32.4	56.9	398.7
60	34.2	78.7	138.8	31.8	55.6	365.2
80	33.9	77.7	136.7	31.3	54.4	345.4
100	33.6	76.8	134.7	30.8	53.5	331.8
200	32.3	73.0	126.2	28.8	49.6	296.3
300	31.2	69.8	119.2	27.1	46.6	278.9
400	30.2	67.0	113.1	25.7	44.1	267.5
500	29.4	64.6	107.8	24.4	42.0	259.1
600	28.6	62.3	103.1	23.3	40.2	252.5
700	27.8	60.3	98.8	22.3	38.5	247.0
800	27.2	58.4	94.9	21.4	37.0	242.3
1000	26.0	55.0	88.2	19.8	34.5	234.6
1200	24.9	52.0	82.5	18.4	32.4	228.4
1400	23.9	49.5	77.7	17.3	30.7	223.1
1600	23.1	47.2	73.6	16.3	29.2	218.6
2000	21.7	43.4	66.9	14.8	26.9	210.9

*各幅の許容有効張力は幅比例で求めてください。

*ベルト速度2m/s (G14M:10m/s) を越えてのご使用は、当社へ設計検討をご依頼ください。

表42. 許容引張り張力/10mm幅 (MATs)

単位: N/10mm

心線	台形歯形			T歯形	
	XL	L	H	T5	T10
スチール	223	694	628	324	698
アラミド	250	432	764	240	730

表43. 許容引張り張力/10mm幅 (MATs)

単位: N/10mm

心線	AT歯形					STPD歯形		G歯形
	AT5	AT10	AT20	AT20H	AT20HP	S5M	S8M	G14M
スチール	637	1444	1948	2946	5232	469	521	4719
アラミド	—	—	—	—	—	730	1180	—

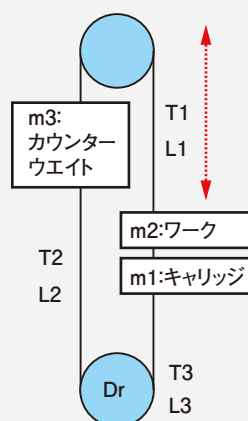
*各幅の許容引張り張力は幅比例で求めてください。

*許容引張り張力はオープンエンド品の数値です

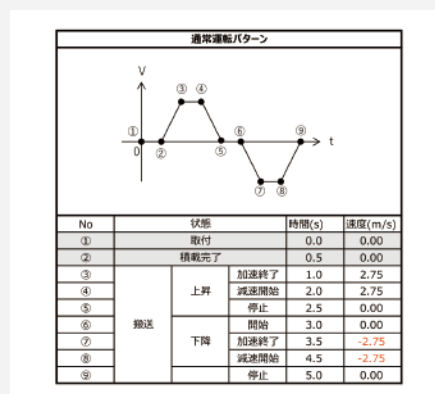
動的張力シミュレーションサービス

- 動的張力シミュレーションは、動作に応じた、各スパン張力を高精度で推定できます。
- シミュレーションは、通常の設計検討条件と下記条件から行うためご依頼時は当社へお問合せください。
 - 取付け時の各スパン長及びモータ位置
 - リニアモーションガイド等の摺動抵抗
 - 運転パターン

レイアウト



運転パターン



シミュレーション結果

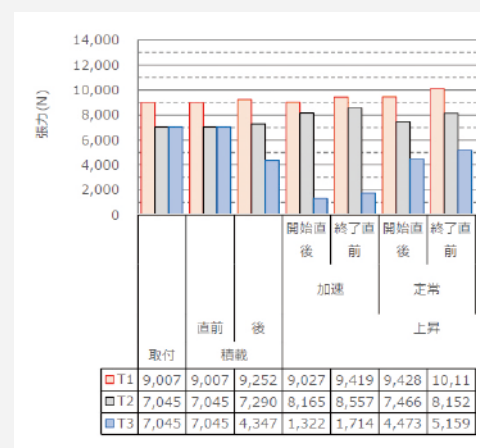


図22. 動的張力シミュレーションサービス

設計検討事例

検討事例は選定頻度の高い歯形で行っています。

使用環境や用途上、不都合がなければ静粛性に優れた歯面帆布仕様を推奨いたします。

表44.

	使用機械	用途	検討方法	ベルト歯形のタイプ	選定ベルト
事例.1	包装機	動力伝達	モータ容量	STPD歯形	FTWH S5M-ET
事例.2	包装機	動力伝達	モータ容量	STPD歯形	FTWH S8M-ET
事例.3	包装食品 搬送機	コンベヤ	搬送物質量	T歯形	FTWH T10-ET
事例.4	ラックフィーダー	リニア	慣性モーメント	AT歯形	FTWH AT5-O
事例.5	ピッキング 装置	Ω	モータ容量	AT歯形	FTWH AT10-OT
事例.6	昇降 搬送機	リフター ・CW:なし ・バネ張力:なし	搬送物質量	G歯形	FTWN G14MHP-OT
事例.7	昇降 搬送機	リフター ・CW:あり ・バネ張力:なし	搬送物質量	AT歯形	FTWH AT10-OT
事例.8	昇降 搬送機	リフター ・CW:あり ・バネ張力:あり	モータ容量	AT歯形	FTWH AT20H-O

事例 1

使用機械

包装機械

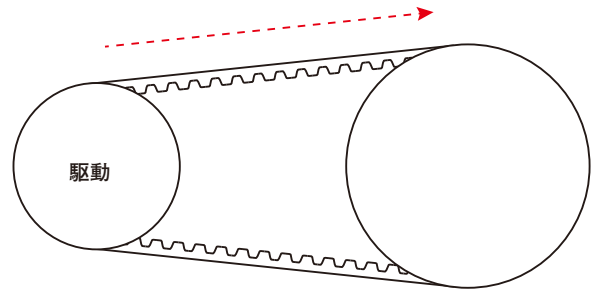
用途

動力伝達

検討方法

モータ容量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	ジョイント,スチール,歯面帆布
		歯形	指定なし (STPD歯形)
		ベルト使用本数	1本
	負荷条件	目標ベルト幅	20mm
		モータの種類	インダクションモータ
		モータ容量	P=0.2kW
	レイアウト条件	駆動プーリ回転数	n=1000rpm
		駆動プーリ	dp≒φ32
		従動プーリ	Dp≒φ35
		回転比	1.1
使用頻度	稼働時間	アイドラ	なし
		軸間距離	C=400mm
		稼働時間	8h/日



検討結果

手順 1 暫定設計有効張力の算出

ベルト形、プーリ歯数が決まっていないため、暫定の有効張力 (Te) をモータ容量 (P) と駆動プーリ径 (dp) より算出します。

$$\text{暫定 } Te(N) = \frac{P \times 19.1 \times 10^6}{dp \times n} = \frac{0.2 \times 19.1 \times 10^6}{32 \times 1000} = 119.38$$

総補正係数 (Ks) をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$Ks = (K1 + K2 + K3) \times K4 = (1.4 + 0 + 0) \times 2.0 = 2.80$$

暫定の設計有効張力 (Td) を、暫定の有効張力 (Te) と総補正係数 (Ks) から算出します。

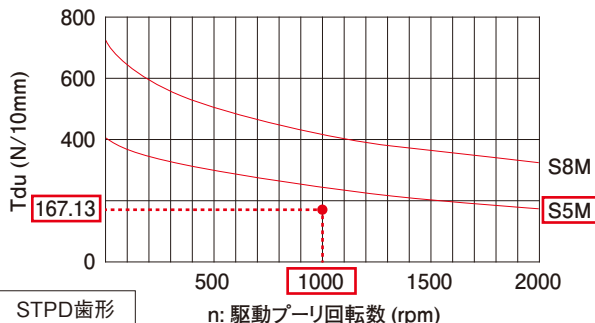
$$\text{暫定 } Td(N) = \text{暫定 } Te \times Ks = 119.38 \times 2.80 = 334.26$$

手順 2 ベルト形の決定

10mm幅当たりの暫定設計有効張力 (Tdu) を、暫定設計有効張力 (Td) と目標ベルト幅から算出します。

$$\text{暫定 } Tdu(N/10mm) = \frac{\text{暫定 } Td \times 10}{\text{目標ベルト幅}} = \frac{334.26 \times 10}{20} = 167.13$$

ベルト形をP12.の製品体系およびP30.のSTPD歯形の簡易選定図からS5Mに決定します。



手順 3 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数をP55.から選定します。

駆動プーリ: dp≒φ32から最小プーリの20歯 (dp:31.83)

従動プーリ: 回転比1.1から22歯 (Dp:35.01)

手順 4 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θmを算出します。

$$\begin{aligned} \theta m(^{\circ}) &= 180 - \frac{57.3 \times (Dp - dp)}{C} \\ &= 180 - \frac{57.3 \times (35.01 - 31.83)}{400} = 179.54 \end{aligned}$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付き角度 (θm) から算出します。

$$Zm(\text{歯}) = \frac{z \times \theta m}{360} = \frac{20 \times 179.54}{360} = 9.97 \Rightarrow 9\text{歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33.からベルト形 (S5M) と駆動プーリ回転数 (1000rpm) を用いて読み取ります。

$$Tes (N/10mm \cdot 1\text{歯}) = 19.8$$

許容有効張力 (Tea) をTesにかみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$Tea(N/10mm) = Tes \times Zm = 19.8 \times 9.00 = 178.20$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

設計有効張力 (Td) を手順3で決定したプーリ径を使用し、計算しなおします。

$$Te(N) = \frac{P \times 19.1 \times 10^6}{dp \times n} = \frac{0.2 \times 19.1 \times 10^6}{31.83 \times 1000} = 120.01$$

$$Td(N) = Te \times Ks = 120.01 \times 2.80 = 336.03$$

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順5で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$Bw(mm) = \frac{Td \times 10}{Tea} = \frac{336.03 \times 10}{178.20} = 18.86$$

P12.の表11.の標準幅からベルト幅:20mmを選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 200-S5M-○○○-ETになります。

事例 2

使用機械

包装機械

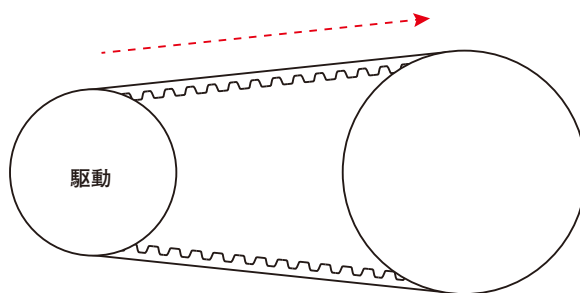
用途

動力伝達

検討方法

モーター容量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	ジョイント,スチール,歯面帆布
		歯形	指定なし (STPD歯形)
		ベルト使用本数	1本
		目標ベルト幅	未定
	負荷条件	モーターの種類	インダクションモーター
		モーター容量	Pt=2kW
		駆動プーリ回転数	n=600rpm
	レイアウト条件	駆動プーリ	未定 (最小プーリを要望)
		従動プーリ	-
		回転比	1.5
		アイドラ	なし
使用頻度	稼働時間	軸間距離	C=400mm
		稼働時間	8h/日



検討結果

手順 1 ベルト形の決定

動力と補正係数から設計動力: Pdを算出します。

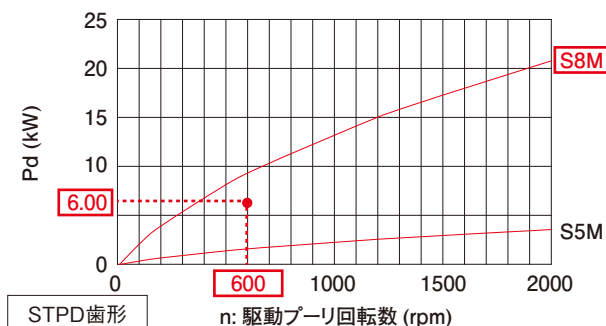
総補正係数 (Ks) をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$K_s = (K_1 + K_2 + K_3) \times K_4 = (1.4 + 0 + 0.1) \times 2.0 = 3.00$$

ベルト形、プーリ歯数が決まっていないため、暫定の設計動力 (Pd) をモーター容量 (Pt) と総補正係数 (Ks) より算出します。

$$\text{暫定Pd(Kw)} = P_t \times K_s = 2 \times 3.00 = 6.00$$

ベルト形をP12.の製品体系およびP30.のSTPD歯形の簡易選定図からS8Mに決定します。



手順 2 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数をP56.から選定します。

駆動プーリ: 最小プーリ 24歯 (dp: 61.12)

従動プーリ: 回転比1.5から36歯 (Dp: 91.67)

手順 3 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θ_m を算出します。

$$\begin{aligned} \theta_m(^{\circ}) &= 180 - \frac{57.3 \times (D_p - d_p)}{C} \\ &= 180 - \frac{57.3 \times (91.67 - 61.12)}{400} = 175.62 \end{aligned}$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付け角度 (θ_m) から算出します。

$$Z_m(\text{歯}) = \frac{z \times \theta_m}{360} = \frac{24 \times 175.62}{360} = 11.71 \Rightarrow 11 \text{ 歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33.からベルト形 (S8M) と駆動プーリ回転数 (600rpm) を用いて読み取ります。

$$T_{es} (\text{N}/10\text{mm} \cdot 1 \text{ 歯}) = 40.2$$

許容有効張力 (Tea) をTesにかみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$T_{ea} (\text{N}/10\text{mm}) = T_{es} \times Z_m = 40.2 \times 11.00 = 442.20$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

設計有効張力 (Td) を手順2で決定したプーリ径を使用し計算しなおします。

$$\begin{aligned} T_d (\text{N}) &= \frac{\text{設計動力} \times 19.1 \times 10^6}{n \times d_p} = \frac{6.00 \times 19.1 \times 10^6}{600 \times 61.12} \\ &= 3125.00 \end{aligned}$$

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順5で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$B_w (\text{mm}) = \frac{T_d \times 10}{T_{ea}} = \frac{3125.00 \times 10}{442.20} = 70.67$$

P12.の表11.の標準幅からベルト幅: 75mmを選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 750-S8M-○○○-ETになります。

事例 3

使用機械

包装食品搬送機

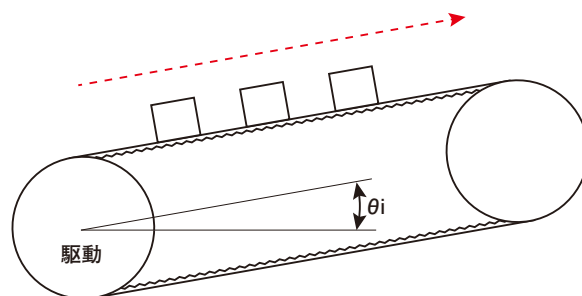
用 途

コンベヤ

検討方法

搬送物質量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	ジョイント,スチール,歯面帆布
		歯形	指定なし(T歯形)
		ベルト使用本数	1本
		目標ベルト幅	30mm
	負荷条件	モータの種類	インダクションモータ
		駆動プーリ回転数	n=100rpm
		加速度	$a=0.2\text{m/s}^2$:起動時
		搬送物総質量	$m=100\text{kg}:5\text{kg}\times 20\text{個}$
		摩擦係数	$\mu=0.2$:テーブル材質SUS
	レイアウト条件	駆動プーリ	$d_p=\phi 65$
		従動プーリ	$D_p=\phi 65$
		回転比	1.0
		アイドラ	なし
		傾斜角度	$\theta_i=10^\circ$
		軸間距離	$C=3000\text{mm}$
	使用頻度	稼働時間	15h/日



検討結果

手順 1 暫定設計有効張力の算出

搬送物質量 (m)、加速度 (a)、摩擦係数 (μ) および傾斜角度 (θ_i) より有効張力 (Te) を算出します。

$$\begin{aligned} \text{Te(N)} &= (m \times a) + (\mu \times m \times g \times \cos\theta_i) + (m \times g \times \sin\theta_i) \\ &= (100 \times 0.2) + (0.2 \times 100 \times 9.81 \times \cos 10^\circ) + (100 \times 9.81 \times \sin 10^\circ) \\ &= 383.57 \end{aligned}$$

総補正係数 (Ks) をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$K_s = (K_1 + K_2 + K_3) \times K_4 = (1.6 + 0 + 0) \times 2.0 = 3.20$$

設計有効張力 (Td) を有効張力 (Te) と総補正係数 (Ks) から算出します。

$$\text{Td(N)} = \text{Te} \times K_s = 383.57 \times 3.20 = 1227.42$$

手順 2 ベルト形の決定

10mm幅当たりの暫定設計有効張力 (Tdu) を設計有効張力 (Td) と目標ベルト幅から算出します。

$$\text{Tdu(N/10mm)} = \frac{\text{Td} \times 10}{\text{目標ベルト幅}} = \frac{1227.42 \times 10}{30} = 409.14$$

ベルト形をP10.の製品体系およびP30.の台形・T歯形の簡易選定図からT10に決定します。

手順 3 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数をP48.から選定します。

駆動プーリ: $d_p=\phi 65$ から20歯 ($d_p:63.66$)

従動プーリ: 回転比1.0より駆動プーリと同じ

手順 4 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θ_m を算出します。

$$\begin{aligned} \theta_m(^{\circ}) &= 180 - \frac{57.3 \times (D_p - d_p)}{C} \\ &= 180 - \frac{57.3 \times (63.66 - 63.66)}{3000} = 180.00 \end{aligned}$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付け角度 (θ_m) から算出します。

$$\text{Zm(歯)} = \frac{z \times \theta_m}{360} = \frac{20 \times 180.00}{360} = 10.00 \Rightarrow 10\text{歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33.からベルト形 (T10) と駆動プーリ回転数 (100rpm) を用いて読み取ります。

$$\text{Tes (N/10mm} \cdot \text{1歯)} = 44.8$$

許容有効張力 (Tea) をTesにかみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$\text{Tea(N/10mm)} = \text{Tes} \times \text{Zm} = 44.8 \times 10.00 = 448.00$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順5で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$\text{Bw(mm)} = \frac{\text{Td} \times 10}{\text{Tea}} = \frac{1227.42 \times 10}{448.00} = 27.40$$

P10.の表9.の標準幅からベルト幅:30mmを選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 30-T10-○○○-ETになります。

事例 4

使用機械

ラックフィーダー

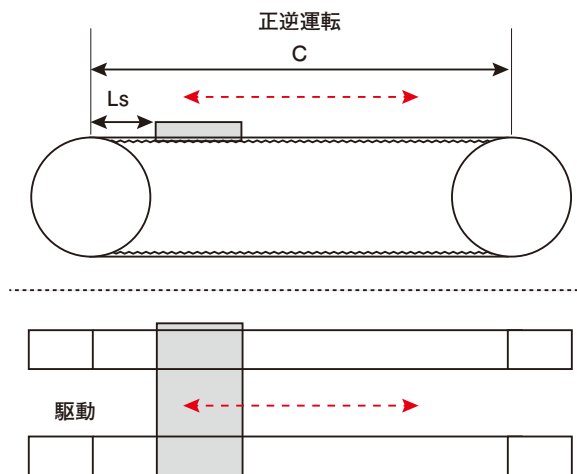
用

途 リニア

検討方法

慣性モーメントから検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	オープンエンド,スチール,なし
		歯形	指定なし(AT歯形)
		ベルト使用本数	2本
	負荷条件	目標ベルト幅	20mm/本
		モータの種類	サーボモータ
		駆動プーリ回転数	n=500rpm
		加速時間	t=0.2s
		加・減速時の最大回転数差	Δn=500rpm
		搬送物総質量	m=100kg
		従動プーリ質量	mp≒0.2kg
	レイアウト条件	摩擦係数	μ=0.003:リニアガイドの摩擦係数
		駆動プーリ	dp≒φ48
		従動プーリ	Dp≒φ48
		回転比	1.0
		アイドラ	なし
		軸間距離	C=5000mm
使用頻度	稼働時間	搬送側最小スパン長	Ls=100mm
			8h/日



検討結果

手順 1 暫定設計有効張力の算出

ベルト形、プーリ歯数が決まっていないため、ベルト1本あたりの暫定の有効張力 (Te) を撓動抵抗と慣性モーメントより算出します。

1) 撓動抵抗(N) = $\mu \times m \times g = 0.003 \times 100 \times 9.81 = 2.94$

2) 暫定的にDo≒dpとして、加速トルクを算出します。

$$J1(\text{kgm}^2) = \frac{mp \times Do^2}{8 \times 10^6} = \frac{0.2 \times 48^2}{8 \times 10^6} = 6.25 \times 10^{-5} \div 0$$

*J1: 従動プーリの慣性モーメント

$$J2(\text{kgm}^2) = \frac{m \times Do^2}{4 \times 10^6} = \frac{100 \times 48^2}{4 \times 10^6} = 6.25 \times 10^{-2} \div 0.058$$

*J2: 水平に移動する搬送物の慣性モーメント

$$\text{加速トルク(Nm)} = \frac{(J1 + J2) \times \Delta n}{9.55 \times t} = \frac{(0 + 0.058) \times 500}{9.55 \times 0.2} = 15.18$$

$$\text{暫定Te(N/本)} = \frac{\text{撓動抵抗}}{\text{ベルト本数}} + \frac{\text{加速トルク} \times 2000}{dp \times \text{ベルト本数}}$$

$$= \frac{2.94}{2} + \frac{15.18 \times 2000}{50 \times 2} = 305.07$$

総補正係数 (Ks) をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$Ks = (K1 + K2 + K3) \times K4 = (1.8 + 0 + 0) \times 1.0 = 1.80$$

暫定の設計有効張力: Tdを算出します。

$$\text{暫定Td(N/本)} = \text{暫定Te} \times Ks = 305.07 \times 1.80 = 549.13$$

手順 2 ベルト形の決定

10mm幅当たりの暫定設計有効長力 (Tdu) を暫定設計有効張力 (Td) と目標ベルト幅から算出します。

$$Tdu(\text{N/10mm}) = \frac{Td \times 10}{\text{目標ベルト幅}} = \frac{549.13 \times 10}{20} = 274.57$$

ベルト形をP11.の製品体系およびP30.のAT歯形の簡易選定図からAT5に決定します。

手順 3 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数をP52.から選定します。

駆動プーリ: dp≒φ50から30歯 (dp: 47.75, do: 46.55)

従動プーリ: 回転比1.0より駆動プーリと同じ

手順 4 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θmを算出します。

$$\begin{aligned} \theta m(^{\circ}) &= 180 - \frac{57.3 \times (Dp - dp)}{C} \\ &= 180 - \frac{57.3 \times (47.75 - 47.75)}{5000} = 180.00 \end{aligned}$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付け角度 (θm) から算出します。

$$Zm(\text{歯}) = (z \times \theta m) / 360 = \frac{30 \times 180.00}{360} = 15.00 \Rightarrow \text{上限: 12 歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33.からベルト形 (AT5) と駆動プーリ回転数 (500rpm) を用いて読み取ります。

$$Tes(\text{N/10mm} \cdot 1\text{歯}) = 29.4$$

許容有効張力 (Tea) をTesにかみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$Tea(\text{N/10mm}) = Tes \times Zm = 29.4 \times 12.00 = 352.80$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

設計有効張力 (Td) を手順3で決定したプーリ径を使用し計算しなおします。

$$\text{加速トルク(Nm)} = \frac{(J1 + J2) \times \Delta n}{9.55 \times t} = \frac{(0 + 0.054) \times 500}{9.55 \times 0.2} = 14.14$$

$$Te(\text{N/本}) = \frac{\text{撓動抵抗}}{\text{ベルト本数}} + \frac{\text{加速トルク} \times 2000}{dp \times \text{ベルト本数}}$$

$$= \frac{2.94}{2} + \frac{14.14 \times 2000}{47.75 \times 2} = 297.60$$

$$Td(\text{N/本}) = Te \times Ks = 297.60 \times 1.80 = 535.68$$

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順5で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$Bw(\text{mm}) = \frac{Td \times 10}{Tea} = \frac{535.68 \times 10}{352.80} = 15.18$$

P11.の表10.の標準幅からベルト幅: 20mmを選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 20-AT5-○○○-O ×2本 になります。

事例 5

使用機械

ピッキング装置

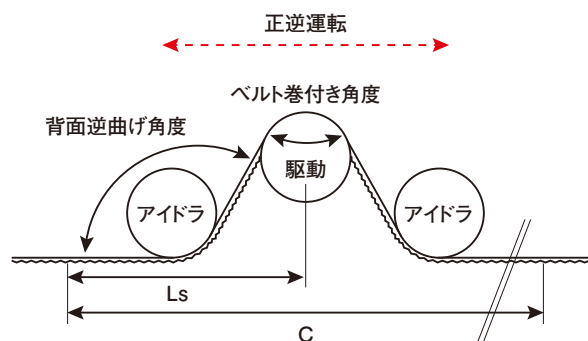
用 途

Ω

検討方法

モータ容量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	オープンエンド,スチール,歯面帆布
		歯形	指定なし(AT歯形)
		ベルト使用本数	1本
	負荷条件	目標ベルト幅	50mm
		モータの種類	サーボモータ
		モータトルク	Tq=48Nm
	レイアウト条件	駆動プーリ回転数	n=400rpm
		駆動プーリ	dp≒φ80
		アイドラ	φ=100:外側2個
		ベルト巻付き角度	θm:120°(駆動プーリ)
		軸間距離	C=6000mm
使用頻度	稼働時間	搬送側最小スパン長	Ls=300mm
			4h/日



検討結果

手順 1 暫定設計有効張力の算出

ベルト形、プーリ歯数が決まっていないため、暫定の有効張力 (Te) をモータトルク (Tq) と駆動プーリ径 (dp) より算出します。

$$\text{暫定Te(N)} = \frac{Tq \times 2000}{dp} = \frac{48 \times 2000}{80} = 1200.00$$

総補正係数 (Ks) をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$Ks = (K1 + K2 + K3) \times K4 = (1.8 + 0.2 \times 2 + 0) \times 1.0 = 2.20$$

暫定の設計有効張力 (Td) を暫定の有効張力 (Te) と総補正係数 (Ks) から算出します。

$$\text{暫定Td(N)} = \text{暫定Te} \times Ks = 1200.00 \times 2.20 = 2640.00$$

手順 2 ベルト形の決定

10mm幅当たりの暫定設計有効張力 (Tdu) を暫定設計有効張力 (Td) と目標ベルト幅から算出します。

$$\text{暫定Td(N/10mm)} = \frac{\text{暫定Td} \times 10}{\text{目標ベルト幅}} = \frac{2640.00 \times 10}{50} = 528.00$$

ベルト形をP11.の製品体系およびP30.のAT歯形の簡易選定図からAT10に決定します。

手順 3 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数をP53.から選定します。

駆動プーリ: dp≒φ80から25歯 (dp:79.58)

手順 4 かみ合い歯数の算出

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付き角度 (θm) から算出します。

$$Zm(\text{歯}) = \frac{z \times \theta m}{360} = \frac{25 \times 120}{360} = 8.33 \Rightarrow 8\text{歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33.からベルト形 (AT10) と駆動プーリ回転数 (400rpm) を用いて読み取ります。

$$Tes (\text{N/10mm} \cdot 1\text{歯}) = 67.0$$

許容有効張力 (Tea) をTesにかみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$Tea(\text{N/10mm}) = Tes \times Zm = 67.0 \times 8.00 = 536.00$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

設計有効張力 (Td) を手順3で決定したプーリ径を使用し計算しなおします。

$$Te(N) = \frac{Tq \times 2000}{dp} = \frac{48 \times 2000}{79.58} = 1206.33$$

$$Td(N) = Te \times Ks = 1206.33 \times 2.20 = 2653.93$$

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順5で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$Bw(\text{mm}) = \frac{Td \times 10}{Tea} = \frac{2653.93 \times 10}{536.00} = 49.51$$

P11.の表10.の標準幅からベルト幅:50mmを選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 50-AT10-○○○-OTになります。

事例 6

使用機械

昇降搬送機

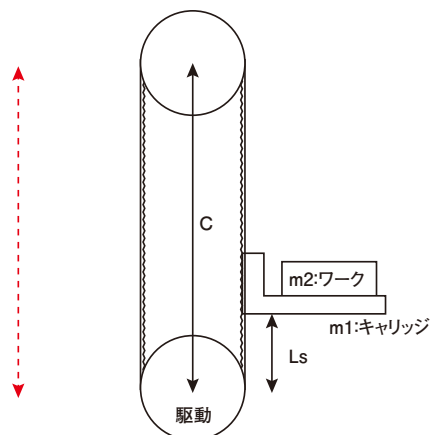
用 途

リフター(カウンターウェイトなし、バネ張力なし)

検討方法

搬送物質量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	オープンエンド,スチール,歯面帆布
		歯形	指定なし(G歯形)
		ベルト使用本数	1本
	負荷条件	目標ベルト幅	70mm
		モータの種類	サーボモータ
		駆動プーリ回転数	n=800rpm
		加速度	a=3.5m/s ²
		キャリッジ質量	m1=100kg
	レイアウト条件	ワーク質量	m2=300kg
		駆動プーリ	dp≒φ125
		従動プーリ	Dp≒φ125
		回転比	1.0
		アイドラ	なし
		軸間距離	C=6000mm
		搬送側最小スパン	Ls=200mm
	使用頻度	稼働時間	20h/日



検討結果

手順 1 設計有効張力の算出

ベルト形、プーリ歯数が決まっていないため、暫定の有効張力 (Te) をキャリッジ質量 (m1)、ワーク質量 (m2) および加速度 (a) より算出します。

$$Te(N) = (m1 + m2) \times (g + a) \\ = (100 + 300) \times (9.81 + 3.5) = 5324.00$$

総補正係数 (Ks) を P29. の各補正係数を合算し算出します。

$$Ks = (K1 + K2 + K3) \times K4 = (2.2 + 0 + 0) \times 1.0 = 2.20$$

暫定の設計有効張力 (Td) を暫定の有効張力 (Te) と総補正係数 (Ks) から算出します。

$$Td(N) = Te \times Ks = 5324.00 \times 2.20 = 11712.80$$

手順 2 ベルト形の決定

10mm幅当たりの暫定設計有効長 (Tdu) を暫定設計有効張力 (Td) と目標ベルト幅から算出します。

$$Tdu(N/10mm) = \frac{Td \times 10}{\text{目標ベルト幅}} = \frac{11712.80 \times 10}{70} = 1673.26$$

ベルト形を P12. の製品体系および P30. の G 歯形の簡易選定図から G14M (G14MHP) に決定します。

手順 3 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数を P57. から選定します。

駆動プーリ: dp≒φ125 から 28 歯 (dp:124.84)

従動プーリ: 回転比 1.0 より駆動プーリと同じ

手順 4 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θm を算出します。

$$\theta m(^{\circ}) = 180 - \frac{57.3 \times (Dp - dp)}{C} \\ = 180 - \frac{57.3 \times (124.84 - 124.84)}{6000} = 180.00$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付き角度 (θm) から算出します。

$$Zm(\text{歯}) = \frac{Z \times \theta m}{360} = \frac{28 \times 180.00}{360} = 14.00 \Rightarrow \text{上限:12 歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1 歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33. からベルト形 (G14M) と駆動プーリ回転数 (800rpm) を用いて読み取ります。

$$Tes(N/10mm \cdot 1 \text{ 歯}) = 242.3$$

許容有効張力 (Tea) を Tes に かみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$Tea(N/10mm) = Tes \times Zm = 242.3 \times 12.00 = 2907.60$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順 5 で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$Bw(mm) = \frac{Td \times 10}{Tea} = \frac{11712.80 \times 10}{2907.60} = 40.28$$

P12. の表 12. の標準幅からベルト幅: 60mm を選定します。

手順 7 切断に対する安全性の確認

有効張力 (Td)、搬送側最小スパン (Ls)、軸間距離 (c)、カウンターウェイト質量 (m3) および加速度 (a) より取り付け張力 (TO) を算出します。

$$A(N) = 0.2 \times Te + (1 - 0.5 \times \frac{Ls}{C}) \times Te - 0.5 \times m3 \times a \\ = 0.2 \times 5324.00 + \left(1 - 0.5 \times \frac{200}{6000}\right) \times 5324.00 \quad m3: \text{なし} \\ = 6300.07$$

$$To(N) = 0.3 \times A \times \frac{\text{選定幅}}{\text{必要幅}} + 0.7 \times A \\ = 0.3 \times 6300.07 \times \frac{60}{40.28} + 0.7 \times 6300.07 = 7225.37$$

取り付け張力 (TO)、搬送側最小スパン (Ls)、軸間距離 (c)、有効張力 (Te)、カウンターウェイト質量 (m3) および加速度 (a) より最大引張り張力 (MTT) を算出します。

$$MTT(N) = To + 0.5 \times \left\{ \left(1 - \frac{Ls}{C}\right) \times Te + m3 \times (g \times 2 - a) \right\} \\ = 7225.37 + 0.5 \times \left\{ \left(1 - \frac{200}{6000}\right) \times 5324.00 \right\} = 9798.64$$

許容引張り張力 (MAT) を選定幅と P34. の許容引張り張力 (MATs) (N/10mm) から算出します。

$$MAT(N) = MATs \times \frac{\text{選定幅}}{10} = 4719 \times \frac{60}{10} = 28314.00$$

許容引張り張力 (MAT) が最大引張り張力 (MTT) よりも大きいことを確認します。

$$MAT(N) : 28314.00 > MTT(N) : 9798.64$$

→ 上記条件を満足するため、手順 6 の選定幅を選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトは FTWN 600-G14MHP-○○○-OT になります。

事例 7

使用機械

昇降搬送機

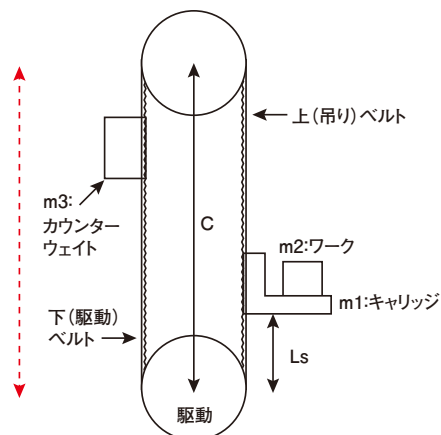
使用機械

リフター(カウンターウェイトあり、バネ張力なし)

検討方法

搬送物質量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	オープンエンド,スチール,歯面帆布
		歯形	AT10歯形
		ベルト使用本数	上(吊り)・下(駆動) 各1本
		目標ベルト幅	30mm/本
	負荷条件	モータの種類	サーボモータ
		駆動プーリ回転数	n=400rpm
		加速度	a=1.0m/s ²
		キャリッジ質量	m1=200kg
		ワーク質量	m2=30kg
		カウンターウェイト質量	m3=200kg
	レイアウト条件	駆動プーリ	30歯 (dp:95.49)
		従動プーリ	30歯 (Dp:95.49)
		回転比	1.0
		アイドラ	なし
		軸間距離	C=6000mm
		搬送側最小スパン	Ls=200mm
		使用頻度	稼働時間
			20h/日



検討結果

手順 1 設計有効張力の算出

有効張力 (Te) をキャリッジ質量 (m1)、ワーク質量 (m2)、カウンターウェイト (m3) および加速度 (a) より算出します。

$$Te(N) = (m1 + m2) \times (g + a) - m3 \times (g - a) \\ = (200 + 30) \times (9.81 + 1.0) - 200 \times (9.81 - 1.0) = 724.30$$

総補正係数 (Ks) をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$Ks = (K1 + K2 + K3) \times K4 = (2.2 + 0 + 0) \times 1.0 = 2.20$$

暫定の設計有効張力 (Td) を暫定の有効張力 (Te) と総補正係数 (Ks) から算出します。

$$Td(N) = Te \times Ks = 724.30 \times 2.20 = 1593.46$$

手順 2 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θm を算出します。

$$\theta m(^{\circ}) = 180 - (57.3 \times (Dp - dp))/C \\ = 180 - (57.3 \times (95.49 - 95.49))/6000 = 180.00$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数 (Zm) を、駆動プーリ歯数 (Z) とベルト巻付け角度 (θm) から算出します。

$$Zm(\text{歯}) = (z \times \theta m)/360 = (30 \times 180.00)/360 = 15.00 \Rightarrow \text{上限:12歯}$$

手順 3 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力 (Tes) を、P33.からベルト形 (AT10) と駆動プーリ回転数 (400rpm) を用いて読み取ります。

$$Tes(N/10mm \cdot 1\text{歯}) = 67.0$$

許容有効張力 (Tea) をTesにかみ合い歯数 (Zm) を掛けて算出します。

$$Tea(N/10mm) = Tes \times Zm = 67.0 \times 12.00 = 804.00$$

手順 4 ベルト幅の算出と選定

ベルト必要幅 (Bw) を設計有効張力 (Td) と手順3で求めた許容有効張力 (Tea) から算出します。

$$Bw(mm) = \frac{Td \times 10}{Tea} = \frac{1593.46 \times 10}{804.00} = 19.82$$

・P11.の表10.の標準幅からベルト幅:20mmを選定します。

手順 5 切断に対する安全性の確認

有効張力 (Td)、搬送側最小スパン (Ls)、軸間距離 (c)、カウンターウェイト質量 (m3) および加速度 (a) より取り付け張力 (TO) を算出します。

$$A(N) = 0.2 \times Te + (1 - 0.5 \times \frac{Ls}{C}) \times Te - 0.5 \times m3 \times a \\ = 0.2 \times 724.30 + (1 - 0.5 \times \frac{200}{6000}) \times 724.30 - 0.5 \times 200 \times 1.0 \\ = 757.09$$

$$To(N) = 0.3 \times A \times \frac{\text{選定幅}}{\text{必要幅}} + 0.7 \times A \\ = 0.3 \times 757.09 \times \frac{20}{19.82} + 0.7 \times 757.09 = 759.15$$

取り付け張力 (TO)、搬送側最小スパン (Ls)、軸間距離 (c)、有効張力 (Te)、カウンターウェイト質量 (m3) および加速度 (a) より最大引張り張力 (MTT) を算出します。

$$MTT(N) = To + 0.5 \times \{(1 - \frac{Ls}{C}) \times Te + m3 \times (g \times 2 - a)\} \\ = 759.15 + 0.5 \times \left\{ \left(1 - \frac{200}{6000} \right) \times 724.30 + 200 \times (9.81 \times 2 - 1.0) \right\} \\ = 2971.23$$

許容引張り張力 (MAT) を選定幅とP34.の許容引張り張力 (MATs) (N/10mm) から算出します。

$$MAT(N) = MATs \times \frac{\text{選定幅}}{10} = 1444 \times \frac{20}{10} = 2888.00$$

許容引張り張力 (MAT) が最大引張り張力 (MTT) よりも大きいかを確認します。

$$MAT(N):2888.00 \leq MTT(N):2971.23$$

→判定: 不可のため、最大引張り張力から幅を再選定します。

最大引張り張力 (MTT) と10mm幅あたりの許容引張り張力 (MATs) より、ベルト必要幅 (Bw') を算出します。

$$Bw'(mm) = \frac{MTT \times 10}{MATs} = \frac{2971.23 \times 10}{1444} = 20.58$$

P11.の表10.の標準幅からベルト幅:25mmで最終選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 25-AT10 -OT ×上下各1本/台になります。

事例 8

使用機械

昇降搬送機

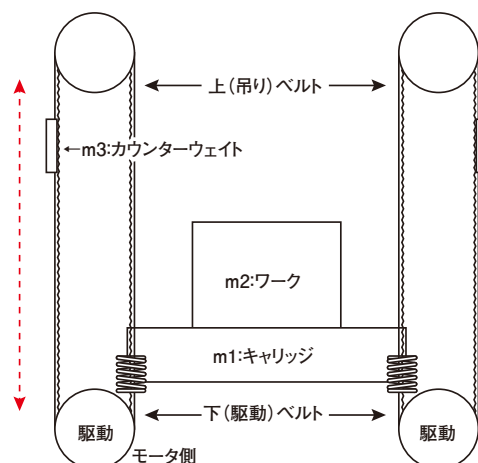
用 途

リフター(カウンターウェイトあり、バネ張力あり)

検討方法

モータ容量から検討

検討条件	ベルト条件	タイプ,仕様,帆布	オープンエンド,スチール,なし
		歯形	指定なし(AT歯形)
		ベルト使用本数	上(吊り)・下(駆動):各2本/台
		目標ベルト幅	100mm/本
	負荷条件	モータの種類	サーボモータ(1基/台)
		モータトルク	$Tq=1700\text{Nm}$
		駆動プーリ回転数	$n=100\text{rpm}$
		加速度	$a=2.0\text{m/s}^2$
		キャリッジ質量	$m1=1500\text{kg/台}$
		ワーク質量	$m2=500\text{kg/台}$
		カウンターウェイト質量	$m3=600\text{kg/台}$
	レイアウト条件	駆動プーリ	$dp=\phi 245$
		従動プーリ	$Dp=\phi 245$
		回転比	1.0
		アイドラ	なし
		軸間距離	$C=8000\text{mm}$
		バネ張力	$Toc=4857.15\text{N/本}$
		稼働時間	20h/日



検討結果

手順 1 暫定設計有効張力の算出

ベルト形、プーリ歯数が決まっていないため、駆動ベルト1本あたりの暫定の有効張力(Te)をモータトルク(Tq)、駆動プーリ径(dp)より算出します。

$$\text{暫定Te(N/本)} = \frac{Tq \times 2000}{dp \times \text{下(駆動)ベルト本数}}$$

$$= \frac{1700 \times 2000}{245 \times 2} = 6938.78$$

総補正係数(Ks)をP29.の各補正係数を合算し算出します。

$$Ks = (K1 + K2 + K3) \times K4 = (2.2 + 0 + 0) \times 1.0 = 2.20$$

暫定の設計有効張力(Td)を暫定の有効張力(Te)と総補正係数(Ks)から算出します。

$$\text{暫定Td(N/本)} = \text{暫定Te} \times Ks = 6938.78 \times 2.20 = 15265.32$$

手順 2 ベルト形の決定

10mm幅当たりの暫定設計有効長力(Tdu)を暫定設計有効張力(Td)と目標ベルト幅から算出します。

$$\text{暫定Tdu(N/10mm)} = \frac{\text{暫定Td} \times 10}{\text{目標ベルト幅}} = \frac{15265.32 \times 10}{100} = 1526.53$$

ベルト形をP11.の製品体系およびP30.のAT歯形の簡易選定図からAT20(AT20H)に決定します。

手順 3 プーリ歯数の決定

検討条件に近いプーリ歯数をP54.から選定します。

駆動プーリ: $dp=\phi 245$ から38歯($dp:241.92$)

従動プーリ: 回転比1.0より駆動プーリと同じ

手順 4 かみ合い歯数の算出

ベルト巻付き角度: θm を算出します。

$$\theta m(^{\circ}) = 180 - \frac{57.3 \times (Dp - dp)}{C} = 180 - \frac{57.3 \times (241.92 - 241.92)}{8000}$$

$$= 180.00$$

ベルトがプーリにかみ合う歯数(Zm)を、駆動プーリ歯数(Z)とベルト巻付き角度(θm)から算出します。

$$Zm(\text{歯}) = \frac{Z \times \theta m}{360} = \frac{38 \times 180.00}{360} = 19.00 \Rightarrow \text{上限:12歯}$$

手順 5 許容有効張力の算出

1歯当たりの許容有効張力(Tes)を、P33.からベルト形(AT20)と駆動プーリ回転数(100rpm)を用いて読み取ります。

$$Tes(\text{N/10mm} \cdot 1\text{歯}) = 134.7$$

許容有効張力(Tea)をTesにかみ合い歯数(Zm)を掛けて算出します。

$$Tea(\text{N/10mm}) = Tes \times Zm = 134.7 \times 12.00 = 1616.40$$

手順 6 ベルト幅の算出と選定

設計有効張力(Td)を手順3で決定したプーリ径を使用し計算しなおします。

$$Te(\text{N/本}) = \frac{Tq \times 2000}{dp \times 2} = \frac{1700 \times 2000}{241.92 \times 2} = 7027.12$$

$$Td(\text{N/本}) = Te \times Ks = 7027.12 \times 2.20 = 15459.66$$

ベルト必要幅(Bw)を設計有効張力(Td)と手順3で求めた許容有効張力(Tea)から算出します。

$$Bw(\text{mm}) = \frac{Td \times 10}{Tea} = \frac{15459.66 \times 10}{1616.40} = 95.64$$

P11.の表10.の標準幅からベルト幅:100mmを選定します。

手順 7 切断に対する安全性の確認

吊りベルト1本あたりの最大引張り張力(MTT)を算出します。

$$\begin{aligned} MTT(\text{N/本}) &= Toc + \frac{(m1 + m2)}{\text{上(吊り)ベルト本数}} \times (g + a) \\ &= 4857.15 + \frac{(1500 + 500)}{2} \times (9.81 + 8.0) = 16667.15 \end{aligned}$$

許容引張り張力(MAT)を選定幅とP34.の許容引張り張力(MATs)(N/10mm)から算出します。

$$MAT(\text{N/本}) = \frac{MATs \times \text{選定幅}}{10} = \frac{2946 \times 100}{10} = 16667.15$$

許容引張り張力(MAT)が最大引張り張力(MTT)よりも大きいかを確認します。

$$MAT(\text{N/本}):29460.00 > MTT(\text{N/本}):16667.15$$

→上記条件を満足するため、手順.6の選定幅を選定します。

選定ベルト 以上より、選定ベルトはFTWH 100-AT20H-O ×上下各2本/台になります。

フリースパン[®]ベルト 設計支援ソフト

- ▶ 動力伝達やコンベヤ、リニア、リフターなど各用途に応じた設計検討が可能です。
- ▶ ベルト形および幅の設計検討のほか、適正取り付け張力も計算でき、張力管理に役立ちます。
- ▶ 無料でご使用いただけます。

製品選択画面



インストール方法

当社ホームページから「ベルト設計支援ソフト」のインストーラをダウンロードし、お使いのパソコンにインストールしてください。(ダウンロードに際し、免責事項の同意と会員登録が必要になります。)

※上記の写真は設計支援ソフト Ver7.0 の画面になります。ソフトの Ver はお断りなく変更する場合がございますので、最新のソフトかどうかお確かめください。

4 プーリ編

フリースパン[®]ベルト

※プーリの寸法に関しては、改良のため変更する
可能性がありますので、最新の情報かどうか
確認をお願いいたします。

※ベルト取付け金具「クランプ」については別途
問い合わせください。

1 タイミングプーリ

かみ合い駆動は、精度の優れたベルトとプーリが正確、円滑にかみ合うことにより性能を発揮します。このため、フリースパン®ベルトには当社タイミングプーリをご用命いただきますようお願いいたします。

$$\text{ピッチ円直径 (PD)} = \frac{P \times N}{\pi}$$

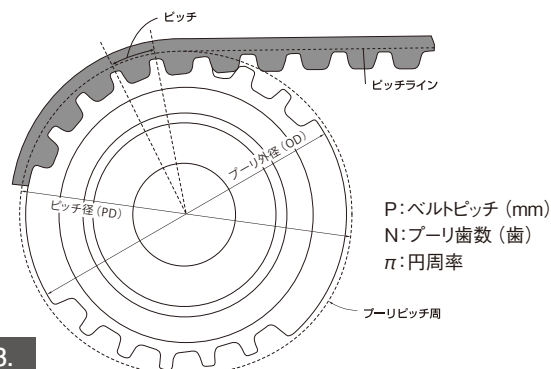


図23.

P: ベルトピッチ (mm)
N: プーリ歯数 (歯)
 π : 円周率

タイミングプーリの材質

一般的な材質は下記になります。その他材質については、当社へご相談ください。

表45.

材質	記号
アルミニウム	A2017 A5056
プラスチック	POM (ポリアセタール)
ダイカスト	ADC ZDC
焼結合金	SMF-4030
鋼材	SS400 S25C S45C
鋳鉄	FC250

プーリフランジのカシメ数

フランジカシメの要・不要をご指示ください。プラスチック材の場合はネジ止めとなります。別途、寸法等をお問合せください。S8Mは上表カシメ数の2倍としてください。

表46.

プーリ径	カシメ数	プーリ径	カシメ数
30以下	4箇所	80~150	10箇所
31~50	6箇所	150以上	12箇所
51~80	8箇所		

2 プーリの寸法公差

表47.

外径の許容公差 (単位:mm)

ベルト形	プーリ外径寸法	許容公差
XL・L・H・S5M・S8M	25.4以下	+0.05 0
	25.4を超えて50.8以下	+0.08 0
	50.8を超えて101.6以下	+0.10 0
	101.6を超えて177.8以下	+0.13 0
	177.8を超えて304.8以下	+0.15 0
	304.8を超えて508.0以下	+0.18 0
	508.0を超えて762.0以下	+0.20 0
	762.0を超える	+0.23 0
T5・T10	全寸法	±0.05

※JIS公差に対しベルトのプーリへの組み付けやすさを重視し、歯先円径、または歯形形状を補正している場合がありますので、これらの詳細は当社までお問い合わせください。

表48.

外径の円筒度 (単位:mm)

プーリ幅	公差
19以下	0.01
19を超えて45以下	0.02
45を超えて94以下	0.04
94を超えて150以下	0.06

表49.

歯と軸穴中心線との平行度 (単位:mm)

プーリ幅	公差
45以下	0.03
45を超えて94以下	0.04
94を超えて100以下	0.05

表50.

軸穴に対する外径の振れ

プーリ外径寸法 (mm)	振れの公差 (TIR)
203.2以下	0.13mm以下
203.2を超えるもの	0.13mmに外径203.2mmを超えた分につき1mmあたり0.0005mmを加える

表51.

軸穴に対するプーリ側面の振れ

プーリ外径寸法 (mm)	振れの公差 (TIR)
101.6以下	0.1mm以下
101.6を超えて254.0以下	外径100mmあたり0.1mm以下
254.0を超えるもの	0.25mmに外径254.0mmを超えた分につき1mmあたり0.0005mmを加える

T5

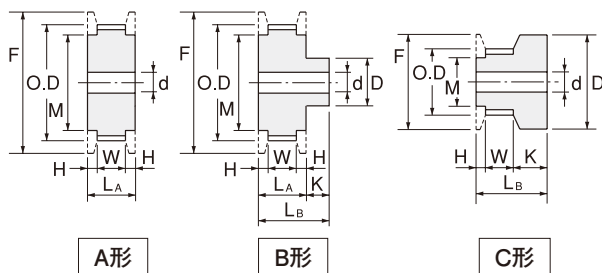


図24.

プーリ呼称

P	T5	10	32	A
記号	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm)	歯数	形状 (A形)

フランジ呼称

F	10	54	41
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表52. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)	歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
10	10	15	12~30歯: 23 32~40歯: 25	11	2
15	15	21	12~30歯: 29 32~40歯: 31	17	2
20	20	26	12~30歯: 34 32~40歯: 36	22	2
25	25	31	12~30歯: 41 32~40歯: 43	27	2
30	30	36	48	32	2
40	40	46	58	42	2

表53. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
12	C	焼結 合金	19.10	18.25	10	23	5	8	F10	23	12
14			22.28	21.45		26	6	10	F10	26	16
15			23.87	23.05		28	6	14	F10	28	18
16	B		25.46	24.60	8	16	6	9	F10	28	18
18			28.65	27.80		18	6	10	F10	31	20
20			31.83	31.00		19	6	11	F10	35	22
22			35.01	34.25		25	8	15	F10	40	28
24			38.20	37.40		25	8	15	F10	43	28
25			39.79	39.00		25	8	15	F10	43	28
26			41.38	40.60		30	8	20	F10	47	34
28			44.56	43.75		30	8	20	F10	48	36
30			47.75	46.95		30	8	20	F10	51	36
32	A・B	鋼材	50.93	50.10	10	30	10	20	F10	54	41
36			57.30	56.45		30	10	20	F10	61	41
40			63.66	62.85		35	10	25	F10	69	50

T10

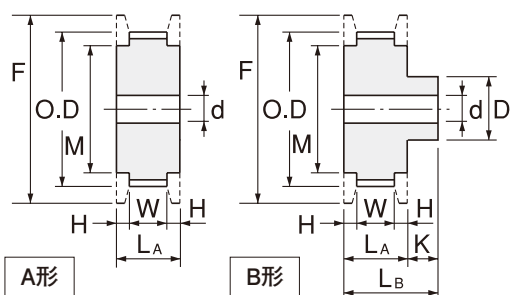


図25.

プーリ呼称

P	T10	15	26	A
記号	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm)	歯数	形状 (A形)

フランジ呼称

F	16	86	66
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表54. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)	歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)	ボス幅 K (mm)
15	15	22	30歯以下: 32 32歯以上: 35	17	2.5	30歯以下: 10 32歯以上: 13
25	25	32	45	27	2.5	13
20	20	27	30歯以下: 37 32歯以上: 40	22	2.5	30歯以下: 10 32歯以上: 13
30	30	37	30歯以下: 50 32歯以上: 52	32	2.5	30歯以下: 13 32歯以上: 15
40	40	48	30歯以下: 61 32歯以上: 63	43	2.5	30歯以下: 13 32歯以上: 15
50	50	58	30歯以下: 71 32歯以上: 73	53	2.5	30歯以下: 13 32歯以上: 15
75	75	83	98	78	2.5	15
100	100	108	28歯以下: - 30歯以上: 123	103	2.5	28歯以下: - 30歯以上: 15

表55. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
						min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
14	A・B	鋼材	44.56	42.70	30	10	20	F10	47	34
15			47.75	45.90	33	10	22	F16	51	36
16			50.93	49.05	35	10	24	F16	57	41
18			57.30	55.45	37	12	26	F16	61	41
20			63.66	61.80	40	12	28	F16	69	50
22			70.03	68.15	40	12	28	F16	74	53
24			76.39	74.55	40	12	28	F16	83	63
25			79.58	77.70	40	12	28	F16	86	66
26			82.76	80.90	45	12	30	F16	86	66
28			89.13	87.25	45	12	30	F16	93	75
30			95.49	93.65	45	12	30	F16	99	78
32			101.86	100.00	50	14	32	F16	105	84
36			114.59	112.75	50	14	32	F16	118	90
40			127.32	125.45	50	14	32	F16	131	101

XL

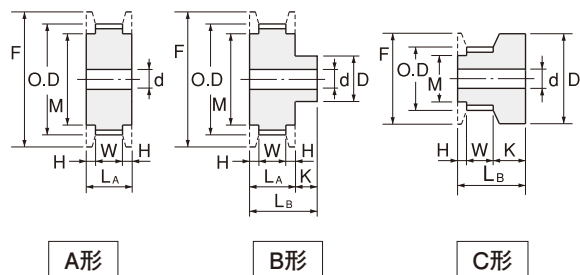


図26.

プーリ呼称

P	32	XL	037	A
記号	歯数	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅inch ×100)	形状 (A形)

フランジ呼称

F	10	57	41
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

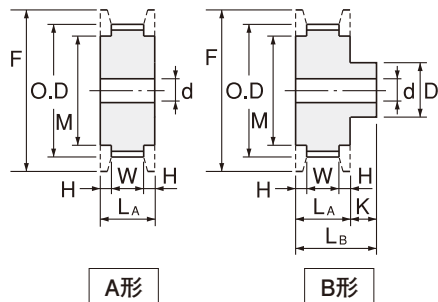
表56. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)	歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
037	9.5	15	12~30歯: 23 32~44歯: 25	11	2
025	6.4	11.5	12~30歯: 19.5 32~44歯: 21.5	7.5	2
050	12.7	18	12~30歯: 26 32~44歯: 28	14	2
075	19.1	25	12~30歯: 33 32~44歯: 35	21	2
100	25.4	32	12~30歯: 40 32~44歯: 42	28	2

表57. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ					
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM			
12	C	焼結合金	19.40	18.90	10	25	6	10	F10	25	14			
14			22.64	22.13		28	6	14	F10	28	18			
15			24.26	23.75		28	6	14	F10	28	18			
16	B		25.87	25.36	8	17	6	10	F10	31	20			
18			29.11	28.60		19	6	12	F10	33	22			
19			30.72	30.22		19	6	12	F10	35	22			
20			32.34	31.83		22	8	14	F10	38	26			
21			33.96	33.45		22	8	14	F10	38	26			
22			35.57	35.07		24	8	16	F10	43	28			
24			38.81	38.30		27	8	18	F10	44	32			
25			40.43	39.92		28	8	19	F10	44	32			
26			42.04	41.53		29	8	20	F10	47	34			
28			45.28	44.77		30	8	21	F10	48	36			
30			48.51	48.00		33	10	24	F10	55	39			
32			A・B	鋼材		51.74	51.24	10	38	10	26	F10	57	41
34						54.98	54.47		38	10	26	F10	61	41
36						58.21	57.70		38	10	26	F10	61	41
38						61.45	60.94		38	10	26	F10	65	50
40	64.68				64.17	38	10		26	F10	69	50		
42	67.91				67.41	38	10		26	F10	74	53		
44	71.15				70.64	38	10		26	F10	78	58		

L



A形

B形

図27.

プーリ呼称

P	32	L	050	A
記号	歯数	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅inch ×100)	形状 (A形)

フランジ呼称

F	16	105	84
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表58. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)			歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
			14~30歯	32~40歯	44歯		
050	12.7	19	31	34	39	14	2.5
075	19.0	26	38	41	46	21	2.5
100	25.4	33	45	48	53	28	2.5
150	38.1	45	57	60	65	40	2.5
200	50.8	59	71	74	79	54	2.5
400	101.6	111	123	126	131	106	2.5

表59. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
14	A・B	鋼材	42.45	41.68	12	30	10	20	F10	47	34
15			45.48	44.72		32	10	20	F16	51	36
16			48.51	47.75		34	12	22	F16	55	39
17			51.54	50.78		35	12	22	F16	57	41
18			54.57	53.81		36	12	24	F16	61	41
19			57.61	56.84		38	12	24	F16	65	50
20			60.64	59.88		40	12	26	F16	65	50
21			63.67	62.91		42	12	26	F16	69	50
22			66.70	65.94		44	12	28	F16	74	53
24			72.77	72.00		44	12	28	F16	78	58
25			75.80	75.04		44	12	28	F16	83	63
26			78.83	78.07		44	12	28	F16	86	66
28			84.89	84.13		50	12	30	F16	93	75
30			90.96	90.20		50	12	30	F16	99	78
32			97.02	96.26	15	50	16	30	F16	105	84
34			103.08	102.32		56	16	32	F16	112	90
36			109.15	108.39		56	16	32	F16	115	90
38			115.21	114.45		60	16	34	F16	126	100
40			121.28	120.51		60	16	34	F16	126	100
44			133.40	132.64	20	65	16	38	F16	131	101

H

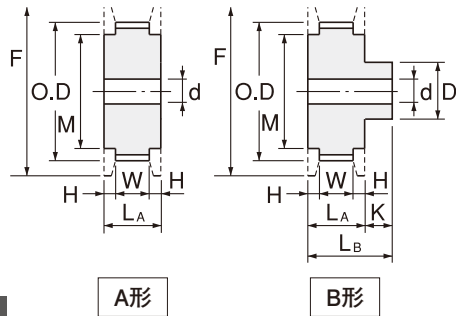


図28.

プーリ呼称

P	32	H	100	A
記号	歯数	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅inch ×100)	形状 (A形)

フランジ呼称

F	16	136	118
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表60. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)		歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
			14歯以上～30歯以下	32歯以上～40歯以下		
100	25.4	33	48	53	28	2.5
150	38.1	45	60	65	40	2.5
200	50.8	59	74	79	54	2.5
075	19.1	26	41	46	21	2.5
300	76.2	85	100	105	80	2.5
400	101.6	111	126	131	106	2.5

表61. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
14	A・B	鋼材	56.60	55.22	15	38	14 (16)	26	F16	61	41
15			60.64	59.27		46	16	30	F16	65	50
16			64.68	63.31		46	16	30	F16	69	50
18			72.77	71.39		54	16	36	F16	78	58
19			76.81	75.44		55	16	36	F16	83	63
20			80.85	79.48		56 (60)	16 (20)	38 (40)	F16	86	66
21			84.89	83.52		58 (65)	16 (20)	38 (42)	F16	90	73
22			88.94	87.56		58 (70)	16 (20)	38 (46)	F16	93	75
24			97.02	95.65		62 (74)	20	38 (48)	F16	105	84
25			101.06	99.69		66 (74)	20 (25)	40 (50)	F16	108	84
26			105.11	103.73		70 (78)	20 (25)	40 (50)	F16	112	90
28			113.19	111.82		74 (78)	20 (25)	42 (52)	F16	118	90
30			121.28	119.9		74 (86)	20 (25)	42 (54)	F16	126	100
32			129.36	127.99	20	78 (92)	20 (25)	45 (54)	F16	136	118
34			137.45	136.07		82 (98)	20 (25)	45 (56)	F16	146	128
36			145.53	144.16		82 (98)	20 (25)	48 (58)	F16	152	134
40			161.70	160.33		88 (104)	20 (30)	52 (65)	F16	168	150

() は呼び幅200用の値です。

AT5

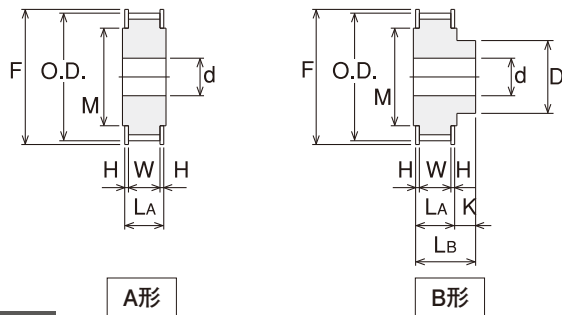


図29.

プーリ呼称

P	AT5	10	32	A
記号	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm)	歯数	形状 (A形)

フランジ呼称

F	10	54	41
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表62. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 LA (mm)	全幅 LB (mm)		歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
			20歯以上～28歯以下	30歯以上～40歯以下		
10	10	16.5	27	29	11.5	2.5
15	15	21.5	32	34	16.5	2.5
20	20	26.5	37	39	21.5	2.5
25	25	31.5	43	45	26.5	2.5
30	30	36.5	48	50	31.5	2.5
40	40	46.5	58	60	41.5	2.5
50	50	56.5	68	70	51.5	2.5

表63. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
15	A・B	鋼材	23.87	22.65	8.5	13	5	6	F10	28	18
16			25.46	24.20	8.5	16	8	9	F10	31	20
18			28.65	27.40	10.5	16	8	9	F10	33	20
20			31.83	30.60	10.5	22	6	15	F10	35	22
22			35.01	33.85	10.5	22	6	15	F10	40	28
24			38.20	37.00	10.5	22	6	15	F10	43	28
25			39.79	38.60	10.5	22	6	15	F10	43	28
26			41.38	40.20	10.5	28	8	20	F10	47	34
28			44.56	43.35	10.5	28	8	20	F10	48	36
30			47.75	46.55	12.5	30	8	20	F10	51	36
32			50.93	49.70	12.5	30	8	20	F10	54	41
36			57.30	56.05	12.5	30	8	20	F10	61	41
40			63.66	62.45	12.5	32	11	25	F10	69	50

AT10

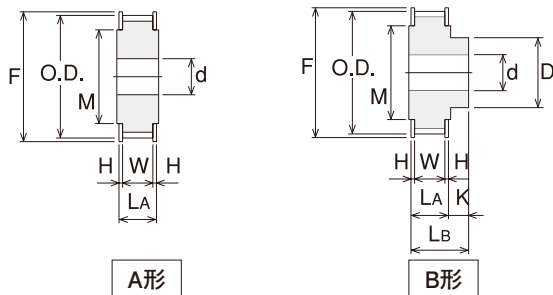


図30.

プーリ呼称

P	AT10	15	26	A
記号	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm)	歯数	形状 (A形)

フランジ呼称

F	16	86	66
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表64. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 LA (mm)	全幅 LB (mm)		歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
			15歯以上～28歯以下	30歯		
15	15	21.5	37	39	16.5	2.5
20	20	26.5	42	44	21.5	2.5
25	25	31.5	47	48	26.5	2.5
30	30	36.5	52	54	31.5	2.5
40	40	46.5	62	64	41.5	2.5
50	50	57	73	75	52	2.5
75	75	82	98	100	77	2.5
100	100	107	20歯以上～30歯以下: 124		102	2.5

表65. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
15	A・B	鋼材	47.75	45.90	15.5	34	10	22	F16	51	36
16			50.93	49.05	15.5	34	10	24	F16	57	41
18			57.30	55.45	15.5	34	12	26	F16	61	41
20			63.66	61.80	15.5	40	12	28	F16	69	50
22			70.03	68.15	15.5	40	12	28	F16	74	53
24			76.39	75.55	15.5	44	12	28	F16	83	63
25			79.58	77.70	15.5	44	12	28	F16	86	66
26			82.76	80.90	15.5	44	12	30	F16	86	66
28			89.13	87.25	15.5	44	12	30	F16	93	75
30			95.49	93.65	17.5	46	12	30	F16	99	78

AT20

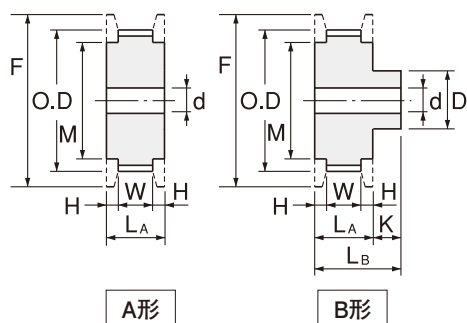


図31.

プーリ呼称

P	AT20	50	36	A
記号	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm)	歯数	形状 (A形)

フランジ呼称

F	45	248	186
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

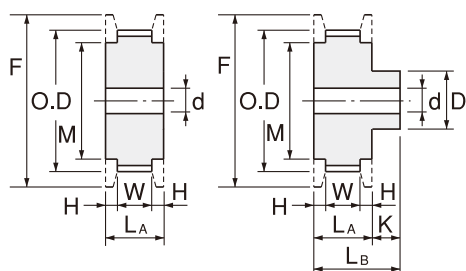
表66. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)	フランジ段幅 H (mm)	ボス幅 K (mm)
25	25	40	69	5	29
40	40	56	85		
50	50	67	96		
75	75	94	123		
100	100	121	150		

表67. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス径 D (mm)	A形軸穴径 d (mm)		B形軸穴径 d (mm)		対応フランジ		
						min	max	min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
18	A・B	鋼材	114.59	111.75	70	25	66	25	40	F45	134	72
19			120.96	118.10	70	25	72	25	40	F45	140	78
20			127.32	124.50	80	25	79	25	50	F45	147	85
21			133.69	130.85	80	25	85	25	50	F45	153	91
22			140.06	137.30	90	30	91	30	55	F45	159	97
23			146.42	143.55	100	30	98	30	60	F45	166	104
24			152.79	149.95	100	30	104	30	60	F45	172	110
25			159.15	156.30	100	30	110	30	60	F45	178	100
26			165.52	162.65	100	30	117	30	60	F45	185	123
27			171.89	169.05	100	30	123	30	60	F45	191	129
28			178.25	175.40	100	30	129	30	60	F45	197	135
29			184.62	181.75	100	30	136	30	60	F45	204	142
30			190.99	188.15	100	30	142	30	60	F45	210	148
31			197.35	194.50	100	30	149	30	60	F45	217	155
32			203.72	200.85	100	30	155	30	60	F45	223	161
33			210.08	207.20	100	30	161	30	60	F45	229	167
34			216.45	213.60	100	30	164	30	60	F45	236	174
35			222.82	219.95	100	30	170	30	60	F45	242	180
36			229.18	226.35	100	35	176	35	60	F45	248	186
37			235.55	232.70	100	35	183	35	60	F45	255	193
38			241.92	239.05	100	35	189	35	60	F45	261	199
39			248.28	245.45	100	35	195	35	60	F45	267	205
40			254.65	251.80	100	35	202	35	60	F45	274	212
41			261.01	258.15	100	35	208	35	60	F45	280	218
42			267.38	264.50	100	35	215	35	60	F45	287	225
43			273.75	270.90	100	35	221	35	60	F45	293	221
44			280.11	277.25	100	35	227	35	60	F45	299	237
45			286.48	283.60	100	35	234	35	60	F45	306	244
46			292.85	290.00	100	35	240	35	60	F45	312	250
47			299.21	296.35	100	35	246	35	60	F45	318	256
48			305.58	302.70	120	35	253	35	60	F45	325	263
49			311.94	309.10	120	35	259	35	60	F45	331	269
50			318.31	315.45	120	35	265	35	60	F45	337	275

S5M



A形

B形

図32.

プーリ呼称 (材質 鋼材)

P	28	S5M	0100	A
記号	歯数	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm ×10)	形状 (A形)

フランジ呼称

F	10	48	36
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表68. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)	歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
			14歯以上～60歯以下		
0100	10	16	28	11	2.5
0150	15	22	34	17	2.5
0250	25	32	44	27	2.5
0200	20	27	39	22	2.5
0300	30	37	49	32	2.5
0500	50	58	70	53	2.5

表69. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
14	A・B	鋼材	22.28	21.32	12	14	7	8	F10	26	16
15			23.87	22.91		15	7	8	F10	28	18
16			25.46	24.50		17	7	10	F10	31	20
18			28.65	27.69		19	7	12	F10	33	22
20			31.83	30.87		19	7	12	F10	35	22
22			35.01	34.05		25	7	18	F10	40	28
24			38.20	37.24		29	7	21	F10	44	32
25			39.79	38.83		29	7	21	F10	44	32
26			41.38	40.42		31	8	22	F10	47	34
28			44.56	43.60		33	8	24	F10	48	36
30			47.75	46.79		33	10	24	F16	51	36
32			50.93	49.97		38	10	28	F16	54	41
36			57.30	56.34		38	10	28	F16	61	41
40			63.66	62.70		47	10	34	F16	69	50
44			70.03	69.07		50	12	38	F16	74	53
46			76.39	75.43		60	12	43	F16	83	63
50			79.58	78.62		63	12	45	F16	86	66
60			95.49	94.53		75	12	54	F16	99	78

S8M

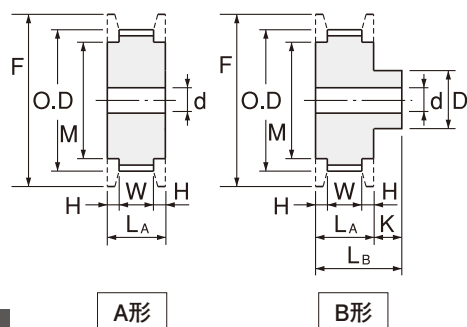


図33.

プーリ呼称

P	32	S8M	0250	A
記号	歯数	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm ×10)	形状 (A形)

フランジ呼称

F	23	90	70
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表70. プーリ幅 各寸法

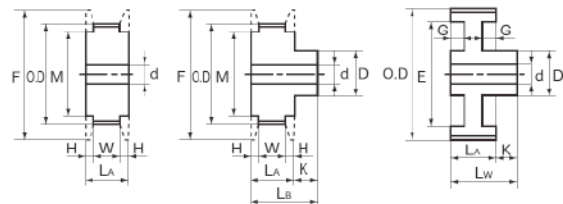
呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)		歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)
			24歯以上～40歯以下	44歯以上～60歯以下		
0150	15	24	39	44	17	3.5
0250	25	35	50	55	28	3.5
0300	30	40	55	60	33	3.5
0400	40	51	66	71	44	3.5
0200	20	29	44	49	22	3.5
0500	50	62	77	82	55	3.5
0750	75	87	102	107	80	3.5
1000	100	114	129	134	107	3.5

表71. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
24	A・B	鋼材	61.12	59.74	15	46	12	28	F23	70	50
25			63.66	62.29		48	16	29	F23	72	52
26			66.21	64.84		51	16	30	F23	75	55
28			71.30	69.93		55	16	34	F23	80	60
30			76.39	75.02		60	16	36	F23	85	65
32			81.49	80.12		65	16	38	F23	90	70
34			86.58	85.21		70	16	42	F23	95	75
36			91.67	90.30		75	16	45	F23	100	80
38			96.77	95.39		80	20	48	F23	105	85
40			101.86	100.49		85	20	50	F23	110	90
44			112.05	110.67	20	90	20	56	F23	121	101
48			122.23	120.86		100	20	62	F23	131	111
50			127.32	125.95		100	20	62	F23	136	116
60			152.79	151.42		100	20	62	F23	161	141

G14M

プーリ形状



A形

B形

W形

図34.

プーリ呼称

P	28	G14M	0600	A
記号	歯数	歯形	プーリ呼び幅 (使用ベルト幅mm ×10)	形状 (A形)

フランジ呼称

F	23	136	101
厚み (mm) ×10	外径 (mm)	内径 (mm)	

表72. プーリ幅 各寸法

呼び幅	使用ベルト幅 (mm)	プーリ幅 L _A (mm)	全幅 L _B (mm)		全幅 L _w (mm)	歯幅 W (mm)	フランジ段幅 H (mm)	ヌスミ深さ G (mm)
			42歯以下	44歯以上				
0300	30	42	62	67	67	35	3.5	12
0600	60	74	94	99	99	67		28
0900	90	105	125	130	130	98		28
1200	120	137	157	162	162	130		35
1500	150	169	189	194	184	162		50

表73. プーリ歯数 軸穴径および適用フランジ

歯数	プーリ 形状	材質	ピッチ径 PD (mm)	外径 OD (mm)	ボス幅 K (mm)	ボス径 D (mm)	軸穴径 d (mm)		対応フランジサイズ		
							min	max	厚み呼称	ΦF	ΦM
28	A・B	鋼材	124.78	121.98	20	90	25	56	F23	136	101
30			133.69	130.89		100	25	62	F23	144	111
32			142.60	139.80		110	25	62	F23	152	121
34			151.52	148.72		120	25	70	F23	161	131
36			160.43	157.63		120	25	70	F23	172	141
40			178.25	175.45		135	30	80	F23	190	161
42			187.17	184.37	25	145	30	85	F23	200	164
44			196.08	193.28		155	30	90	F23	208	173
48			213.90	211.10		160	30	90	F23	224	190
50			222.82	220.02		160	30	90	F23	235	200
56			249.55	246.75		160	30	90	F23	260	224

5

設計および
使用上の留意事項

フリースパン[®]ベルト

1 適正なベルトの張り方

ご使用条件により、有効張力（Te）を求めます。下記の用途に応じて、取付張力（To）を決定します。

取り付け張力の目安（To）

- ▶ベルトの性能を十分に発揮するため、適切な取付張力を与えてご使用ください。
- ▶取付張力は有効張力に応じて決めてください。装置運転中はベルトに張り側と緩み側が生じます。ベルトの張りが過大な場合は寿命の低下や騒音発生の一因となり、過小な場合は起動トルク、衝撃負荷により歯飛び（ジャンピング）することがあります。
- ▶リフター用途でカウンターウェイトご使用時は、バランスにより有効張力が小さくなる可能性があります。張力不足時は、取付張力算出の有効張力をモータ容量から求めてください。
- ▶緩み側のベルトがたるまないように張力を与え、ジャンピングしない程度に張りを与えてください。

初張力（狙い）は張力不足予防として下記で求めてください。
表74.の狙い値：A、必要幅：Bw、選定幅orご使用幅：Bとし、
・取付張力： $To = 0.3 \times A \times (B/Bw) + 0.7 \times A$
・バネ張力： $Toc = 0.3 \times A \times (B/Bw) + 0.7 \times A$
※バネ張力ご指定時は除きます。

例) 狙い値：A= 140N (0.7×Te)

必要幅：11mm、選定幅：50mm

・取付張力：To

$$= 0.3 \times A \times (\text{選定幅}/\text{必要幅}) + 0.7 \times A$$

$$= 0.3 \times 140 \times (50/11) + 0.7 \times 140 \div 289\text{N}$$

表74.

用 途	基本算出式		
動力伝達 コンベア	範囲	$0.5 \times Te < To < 0.5 \times MAT$	Te:有効張力 (N) MAT:許容引張り張力 (N)
	狙い値	$A = 0.7 \times Te$	
リニア、Ω	範囲	$Te < To < 0.5 \times MAT$	Te:有効張力 (N) MAT:許容引張り張力 (N) Ls:搬送側最小スパン (mm) C:軸間距離 (mm)
	狙い値	▶簡易式 $To = 1.2 \times Te$ ▶搬送側最小スパンと軸間距離から求める $A = 0.2 \{0.1 \sim 0.5\} \times Te + \left(1 - 0.5 \times \frac{Ls}{C}\right) \times Te$ 但し、$To < Te$の場合は、$To = 1.1 \times Te$	
リフター (バネ張力なし)	範囲	$Te < To < 0.5 \times MAT$	Te:有効張力 (N) MAT:許容引張り張力 (N) Ls:搬送側最小スパン (mm) C:軸間距離 (mm) m3:カウンターウェイト質量 (kg) α:加速度 (m/s ²)
	狙い値	▶簡易式 $To = 1.2 \times Te$ ▶搬送側最小スパンと軸間距離から求める $A = 0.2 \{0.1 \sim 0.5\} \times Te + \left(1 - 0.5 \times \frac{Ls}{C}\right) \times Te - 0.5 \times m3 \times \alpha$ 但し、$To < Te$の場合は、$To = 1.1 \times Te$ ※カウンターウェイトがない場合はm3 = 0 で算出してください。	
リフター (バネ張力あり)	範囲	$0.5 \times Te < Toc \text{ (バネ張力)} < 0.5 \times MAT$	Te:有効張力 (N) MAT:許容引張り張力 (N)
	狙い値	$A = 0.7 \times Te$	

●取付張力が0.5×MATを越える場合は、0.5×MATを上限としてください。

●取付張力はモータや搬送物による負荷がかからない状態で付与してください。

○取り付け張力 (To) の確認

音波式ベルト張力計で確認する方法

$$F = \frac{1}{2 \times L} \times \sqrt{\frac{T_o}{W}}$$

F: 振動数 (Hz)
 To: 取付張力 (N)
 L: スパン長さ (m)
 W: ベルト製品幅での質量 (kg/m)

非接触型音波式ベルト張力計
 『DOCTOR TENSION®』も
 併せてご使用ください。



ベルトのたわみで確認する方法

たわみ代、たわみ荷重を下記式で求め、取り付け張力を与えてください。

たわみ代 (δ) の求め方

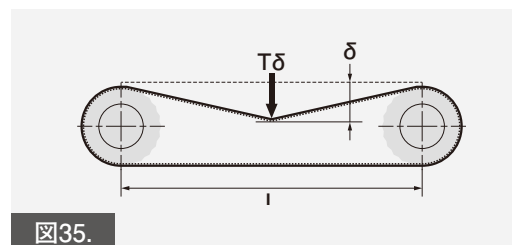
$$\delta = 1.6 \times \frac{L}{100}$$

ここで、δ: たわみ代 (mm)
 L: スパン長さ (mm)

たわみ荷重 (Tδ) の求め方

$$T\delta = \frac{T_o}{16}$$

ここで、Tδ: たわみ荷重 (N)
 To: 必要とする取付張力 (N)

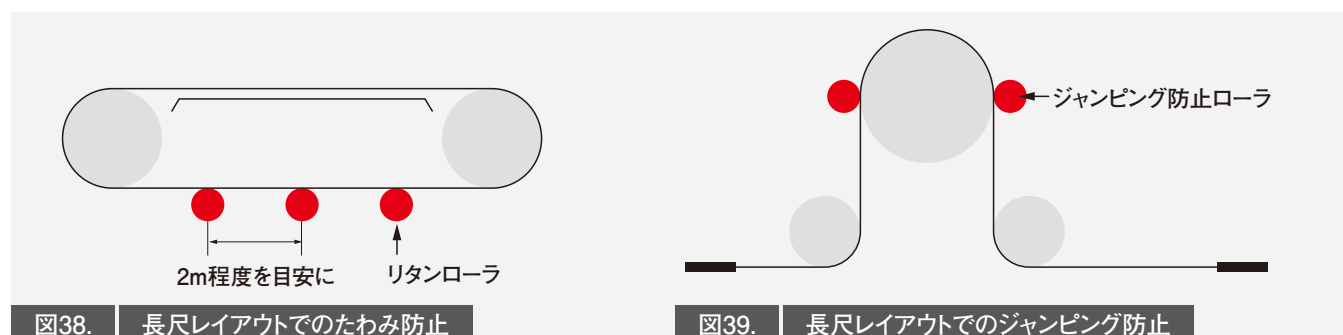


2 長尺レイアウトでの注意点について

音波式張力計で張力を測定する場合、測定するスパンが長いと周波数が低くなり、測定器が反応しなくなる場合があります。その場合は測定スパンを短くして再測定ください。

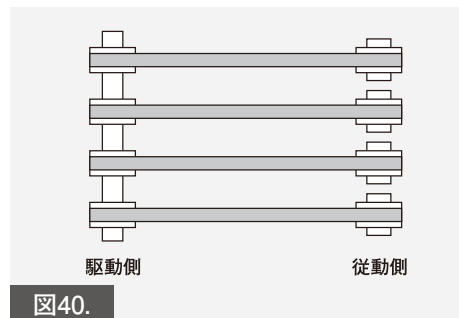


軸間距離の長いレイアウトでは、ベルト自重によるたわみにより、ジャンピングが発生しやすくなる可能性があります。たわみ防止ローラ (図38.) やジャンピング防止ローラ (図39.) の設置をお奨めします。



3 ベルト多本掛けで使用する場合の注意点

駆動プーリ・従動プーリ共同一軸に複数のプーリを取り付けると、各々のベルトに均一に張力が与えられないため、ベルト伸び差により噛み合い不良や騒音を発生させる原因となります。図40.のように従動プーリ（もしくは背面アイドラ）を独立させ、1本毎にベルト張力やアライメントが調整できる機構としてください。



4 ベルトの支持テーブルについて

ベルトの支持テーブルは、摩擦係数が小さく、耐摩耗性の良い材質を使用ください。ベルトとテーブル材質の摩擦係数については下表ご参照ください。テーブル使用する場合は、ベルトの負荷抵抗や、きしみ音が大きくなりますので、歯面帆布を推奨します。

表75. 支持テーブルとベルト歯面の摩擦係数

材質	摩擦係数 ※1)	
	歯面：帆布なし	歯面：帆布あり
超高分子量ポリエチレン (UHMW)	0.3	0.2
ステンレス	0.7	0.2
鉄	0.7	0.3

※1) 相手材の表面状態や使用雰囲気で異なりますので、参考値としてご使用ください。また、テーブルの長手方向の両端部は図41.面取りを行ってください。

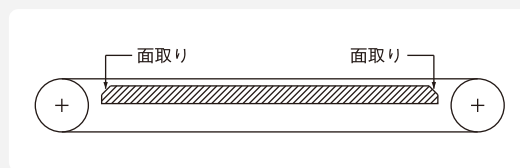


図41.

5 軸間距離調整代について

表76. 外側最小調整代

軸間距離 (mm)	外側最小調整代 (mm)
2000未満	20
2000を超え2500未満	25
2500以上	軸間距離×0.01

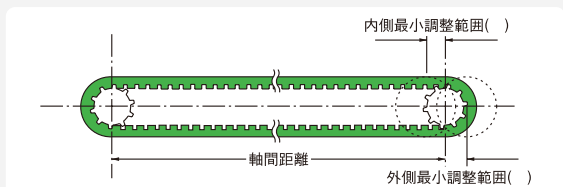


図42.

表77. 内側最小調整代

ベルト形式	内側最小調整代 (mm)
T5	5
T10	10
AT5	10
AT10	15
XL	5
L	10
H	15
S5M	10
S8M	15
G14MHP	40
AT20 AT20H AT20HP	40

6 プーリフランジについて

原則として、アイドラを含むすべてのプーリにフランジを付けてください。

①水平軸の場合

軸間距離が小プーリ径の8倍より小さい場合、小さいプーリに両フランジを付けてください。

ただし当社標準プーリA、B、C形をご使用の場合は小プーリ、大プーリとも両フランジをつけてください。



図43.

軸間距離が小プーリ径の8倍以上の場合、両方のプーリに両フランジを付けてください。

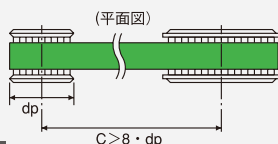


図44.

②垂直軸の場合

ベルトの自重によりベルトが外れやすいので、すべてのプーリの下側にはフランジを付けてください。

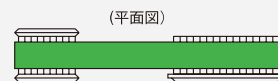


図45.

③多軸の場合

タイミングプーリの1個おきに両フランジを付けてください。また、軸間が長い ($L \geq 8 \cdot dp$) では入り口にあたるプーリに両フランジをつけてください。

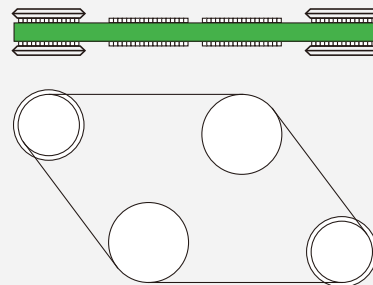


図46.

7 プーリアライメント（軸の平行度）について

①軸の平行度

プーリ軸の平行度が、正しく調整されていないと、ベルトの片寄による歯や側面の摩耗、フランジの乗り上げによる切断など、ベルトの寿命が短くなります。プーリアライメントは、下記範囲で調整してください。

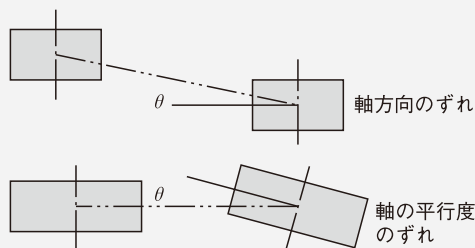


図47.

表78.

ベルト幅 (mm)	～25.4	25.5～50.8	50.9～
θ	17'	12'	7'
ずれ量 (mm) 1m長さあたり	5以下	3.5以下	2以下

②軸方向のずれのチェック方法

鋼尺や糸を利用して、チェックしてください。糸を使用する場合は、たるみのない様に張って隙間をチェックしてください。



図48.

③プーリ・アイドラが片軸受けの場合

軸のたわみ、取り付け強度不足によるミスアライメントに注意ください。

8 アイドラプーリについて

①内側アイドラプーリ

アイドラプーリは、最小プーリ径以上の歯付きプーリをゆるみ側に配置ください。

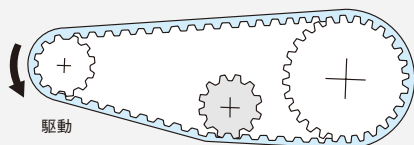


図49.

②外側アイドラプーリ

アイドラプーリは最小プーリ径の1.2倍以上の大きさの平プーリ（クラウンなし）としてください。アイドラプーリは、ゆるみ側に配置してください。

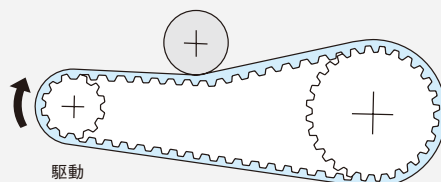


図50.

※G14MHPの最小プーリ径は160mm以上としてください。

9 ベルトの蛇行調整について

①テーブルガイド

テーブル支持の場合、テーブルガイドを使用してください。材質は、超高分子量ポリエチレン（UHMW）が適しています。

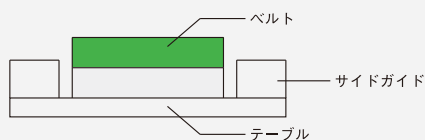
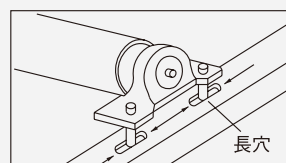
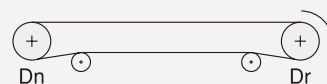


図51.

②ガイドローラ

駆動と従動プーリの近くにガイドローラを設ければ、蛇行調整効果があります。



ガイドローラを蛇行調整に使用する場合は、片方のネジは下図のように調整できる長穴にしてください。

図52.

③テンション装置

テンション装置は、ベルトとプーリのジャンピング防止のために、必要な張力を与えるために必要です。（軸間固定では使用できません。）また、蛇行調整のために、図53.の様な構造が有効です。

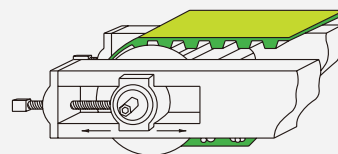


図53.

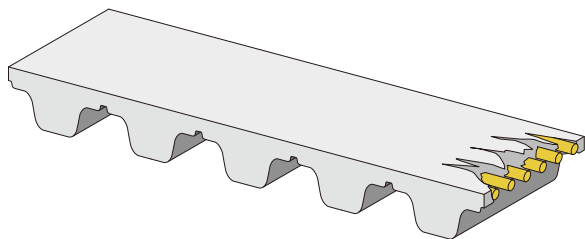
10 ベルトの損傷原因とその対策

表79.

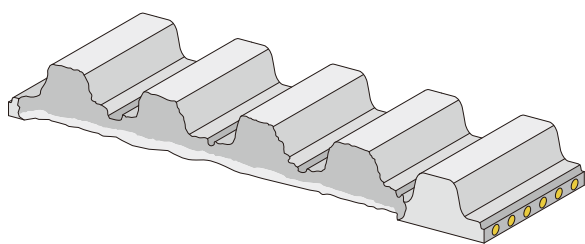
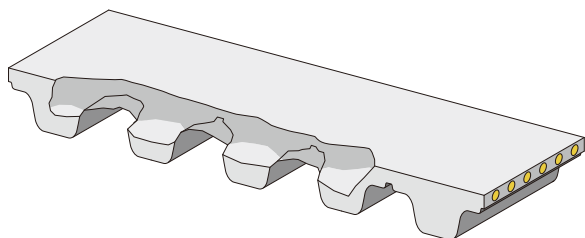
異常の現象	原因	対策
ベルトの切断	オーバーロード	設計変更する
	水による心線の腐食による（スチール心線）	使用環境の見直し、アラミド心線への変更する
	異物のかみ込み	ベルト周辺部へのカバー設置をする
	フランジへの乗り上げ	プーリアライメントを再調整する
	小プーリ径での使用	設計変更（プーリ歯数の見直し）する
ベルト側面の摩耗	プーリアライメント不良	プーリアライメントを再調整する
	プーリシャフトの平行度不足	プーリシャフトの平行度を修正する
	プーリフランジの曲がり	プーリフランジの曲がりを修正する
ベルト歯先部の摩耗	オーバーロード	設計変更し、ベルトの幅をもしくはベルトピッチを大きくベルトを使用する
	ベルトの張り過ぎ、ゆるみ過ぎ	ベルトの取り付け張力を調整する
ベルト歯底部の摩耗	ベルトの張り過ぎ	ベルトの取り付け張力を調整する
	プーリの歯形不良	特にプーリ歯先のRに注意し取り替える
ベルト歯の欠損	プーリ径過小	設計変更する（プーリ径を上げる）
	小プーリかみ合い歯数が不適切	小プーリかみ合い歯数の増加または設計変更する
	ショックロードがかかる	ショックがかからないように設計変更（ベルト幅を広げる）
ベルト背面の亀裂	プーリ径の過少	設計変更する（プーリ径を上げる）
	低温環境下（-30℃以下）での使用	環境温度を上げる
ベルト背面の摩耗	背面に接触するプーリアライメントの不良	プーリアライメントを調整する
	装置等の接触	背面に接触する装置等の調整および除去
ベルトのカバー膨潤	耐油・耐薬品類の付着	水、油、薬品類の付着をさける
ベルトのジャンピング	オーバーロード	設計変更する
	ベルトの張り過ぎ、ゆるみ過ぎ	ベルトの取り付け張力を調整する
	かみ合い歯数不足	設計変更する
	プーリアライメント不良	プーリアライメントの調整
	プーリ歯形不良	プーリ歯形を正規の寸法にする
ベルトのたて裂き	プーリアライメント不良による乗り上げ	プーリアライメントを調整する
	ベルト取り付け不良	ベルト取り付け時の注意する
見かけ上のベルト伸び	軸間距離が短い	正確な軸間距離に調整する
	基礎がゆるんでいる	基礎の固定を強化する
プーリ歯の異常摩耗	オーバーロード	設計変更する
	ベルトの張り過ぎ	ベルトの取り付け張力を調整する
	プーリ材質の不適	表面処理をするか材質を変更する
プロファイルの亀裂・剥離	プーリ径過小	設計変更する
	プロファイルへの過負荷	設計変更もしくは接触物の除去する
異常騒音	プーリアライメント不良	プーリアライメントを再調整する
	ベルトの張り過ぎ	ベルトの取り付け張力を調整する
	オーバーロード	設計変更する
	プーリ径過小	設計変更する
	プーリ歯形不良	プーリ歯形を正規の寸法にする

11 フリースパン® ベルトの交換時期について

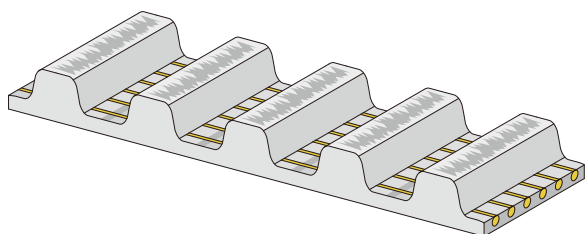
① ベルトの切断



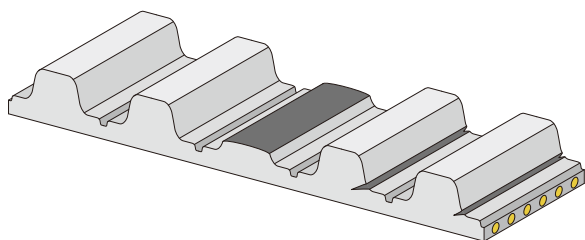
② ベルト側面が摩耗により破損



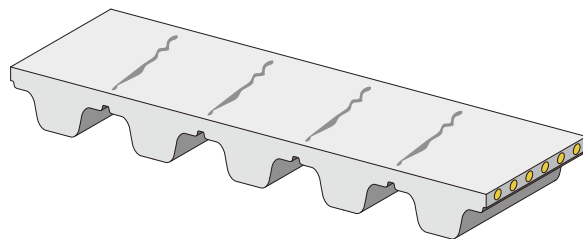
③ 歯底が摩耗し、心線が露出



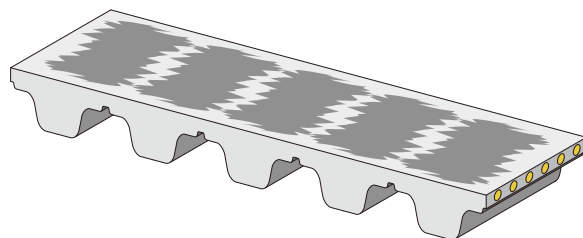
④ 歯の欠損



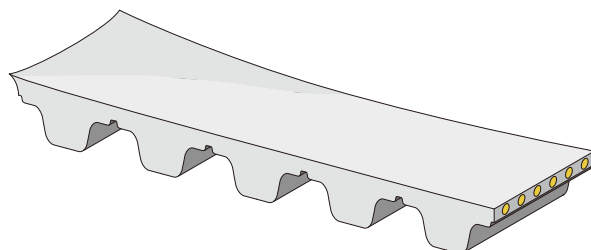
⑤ ベルト背面の亀裂



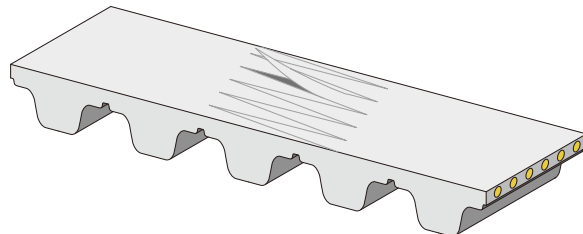
⑥ ベルト背面の摩耗



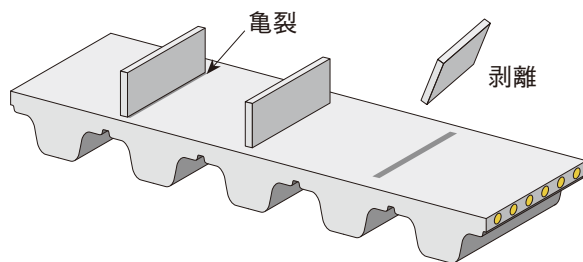
⑦ ベルトカバーの膨潤（変形）



⑧ ジョイント部損傷



⑨ プロファイルの亀裂および剥離



12 プーリの点検項目・交換時期について

点検項目	異常および点検方法	点検後の処理
外径の摩耗	異常 プーリの外径摩耗	基準外径（カタログ記載）よりも0.05mm以上、摩耗した場合はプーリを交換する。
	点検方法 マイクロメータにてベルトの走行部の外径を測定する。	
歯面の摩耗	異常 プーリの歯面摩耗	プーリのベルト走行箇所と0.05mm以上の段差が付いた場合はプーリを交換する。
	点検方法 ダイヤルゲージにて段差を測定する。 またはノギスで歯厚を測定する。	
歯の表面状態	異常 錆発生の有無	錆を除去して使用する。錆がひどい場合は、プーリを交換する。
	点検方法 目視点検	
フランジの状態	異常 歯の外径および側面状態が著しく摩耗しヤスリ状になる。	目安として、表面粗度が25S以上の場合はプーリを交換する。
	点検方法 目視点検	
フランジの状態	異常 フランジが曲がっている	フランジを修理する。または新品のフランジと交換する。
	点検方法 目視点検	
フランジの状態	異常 フランジがプーリからはずれかけている。またはガタがある。	フランジを再度確実に取り付ける。
	点検方法 目視点検	

13 環境条件について

ベルトは右記の雰囲気温度範囲でご使用ください。

80℃以下

耐油・耐薬品性

ベルト材料に使用されているポリウレタンの性能です。温度が40℃以上の場合や、常に浸漬して使用する場合は、適用できません。また、強酸・強アルカリの適用もできません。水および含水物などの使用は、スチール心線が腐食することがあり、注意が必要です。

表80.

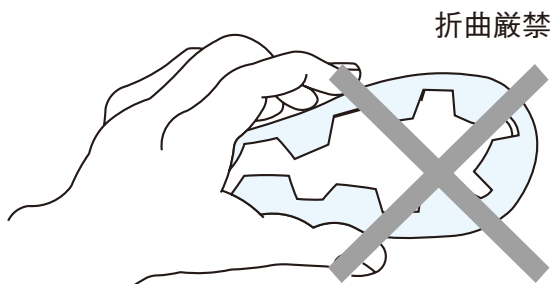
薬品名	抵抗性	薬品名	抵抗性	薬品名	抵抗性
酢酸	△	ジメチルホルムアミド	×	ミネラル油	○
アセトン	×	エタノール	△	硝酸20%	×
塩化アルミニウム（水分5%）	○	酢酸エチル	×	ノーマルガソリン	△
アンモニア水（10%）	○	エチルエーテル	○	スーパーガソリン	△
アニリン	×	n-ヘプタン	○	食塩水	○
ASTM 1号オイル	○	20%塩酸	△	海水	○
ASTM 2号オイル	○	塩化鉄（水分5%）	×	塩化ナトリウム溶液	○
ASTM 3号オイル	△	イソプロパノール	△	水酸化ナトリウム	△
ベンゼン	△	灯油	○	テトラヒドロフラン	×
ブタノール	△	潤滑グリース	○	トルエン	×
ブチルアセテート	×	メタノール	△	トリクロロエチレン	×
四塩化炭素	×	メタノール／ガソリン（15/85）	△	水	○
シクロヘキサノール	△	メチルエチルケトン	×		
ディーゼル油	△	塩化メチル	△		

○：抵抗性あり △：限定された抵抗性あり
×：抵抗性なし

ベルトの保管および取り扱いについて

きつく折り曲げたり、エッジで強く押さえないでください。

ベルトをきつく折り曲げたり、強く押さえると心線が折れてしまいますので、保管には十分注意ください。



高温、低温、多湿、直射日光のあたる場所での保管は避けてください。

−10～40℃の湿度の低い場所で保管してください。

フリースパン®ベルト使用条件表

ご依頼日 年 月 日

1.貴社名、所属	
2.ご芳名	
3.機種名、用途	
4.お問合せの区分	☐ 新規設計 ☐ マイナーチェンジ ☐ コストダウン ☐ 他（ ）

ご使用条件及びレイアウト図、特殊加工図のご記入または添付にご協力をお願いいたします。

ベルト	タイプ	☐ オープンエンド ☐ ジョイント ☐ フレックス	仕様	☐ スチール ☐ アラミド
	帆布	☐ なし ☐ 歯面帆布 ☐ 両面帆布	歯形指定	☐ なし ☐ あり:
	目標ベルト幅	☐ なし ☐ あり:		
	特殊加工	☐ なし ☐ プロファイル ☐ 穴加工 ☐ 研磨 ☐ カバー ☐ 他:		
	ベルト使用本数/台			
負荷	運転方向	☐ 定方向運転 (☐ 間欠運転あり、 ☐ 急加速・急停止あり) ☐ 正逆運転 (☐ 急加速・急停止あり)		
	原動機	種類: ☐ インダクションモータ ☐ サーボモータ ☐ 他: 定格: ピークトルクと回転数:		
	減速機	☐ なし ☐ あり:減速比:		
	駆動プーリ回転数			
	速度	ベルト速度: 加速度: 回転数差:		
	搬送物質質量	種類と質量: *リフター用途:キャリッジ: ワーク: カウンターウェイト:		
	プーリ質量			
	摩擦係数	☐ リニアガイド (μ :) ☐ テーブル (材質: μ :)		
	慣性負荷	☐ 加速トルク: ☐ GD2: ☐ ブレーキ: ☐ 他:		
レイアウト	プーリ径	駆動側 (dp): 従動側 (Dp): アイドラ:		
	傾斜角度			
	軸間距離			
	搬送側最小スパン長			
	張力調整代	外側: 内側:		
	バネ張力	☐ なし ☐ あり:		
使用頻度・環境	稼働時間/日			
	使用環境	☐ 高温: ☐ 多湿: ☐ 低温: ☐ ベルト付近の洗浄あり ☐ 油、水、ほこり、酸、アルカリの付着あり: ☐ 他:		
後加工	特殊加工	☐ プロファイル ☐ 穴加工 ☐ 研磨 ☐ 他:		

<レイアウト図、特殊加工図>



三ツ星ベルト株式会社

www.mitsuboshi.com

〔神戸本社〕〒653-0024 神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 TEL (078) 685-5855 FAX (078) 685-5672
〔東京本社〕〒103-0027 東京都中央区日本橋2丁目3番4号 TEL (03) 5202-2507 FAX (03) 5202-2527

- ①最新のカタログかどうか、お確かめください。
- ②ご不明な点がございましたら、上記までお問い合わせください。
- ③お断りなく、記載内容を変更する場合があります。
- ④本カタログの一部または全部を複写、複製、改変することは形態を問わず禁じます。

本カタログに含まれている情報は、情報提供のみを目的として提供するものです。三ツ星ベルトは、本カタログに記載する三ツ星ベルトの指示を遵守せずに三ツ星製品を使用したことにより生じた損害、あるいは、三ツ星製品に関連して生ずる如何なる間接損害や特別損害、懲罰的損害、結果損害、逸失利益について責任を負わないものとします。また、三ツ星ベルトは、特に市場性や特定目的への適合性の黙示の保証責任を負わないものとします。



この印刷物は環境に優しい
大豆油インキを使用しています。