

〔X〕バンコード丸ベルト・Vベルト

ポリウレタン「バンコラン」を素材とし、熱融着により簡単に接合できる長尺ベルトです。

近年、軽負荷機械業界は、めざましい発展をとげており、ベルトにも、より簡便でより高性能なものが要求されています。

バンコードは、開発以来、このような時代の要求を先取りしたベルトとして、また工業用材料として、需要家各位のご好評をいただいております。

バンコードの便利さを、すぐれた性能をぜひ設計にお役立てください。

1. 製品紹介

特長

■自由なベルト長さ

加熱により、簡単かつ強固に接合できるので、瞬時に必要な長さのベルトが、得られます。規格にこだわらず、ベルト長さを自由に選択できるので機械の性能を最も生かした設計ができます。

■簡単な取付け・管理

機械を分解することなく、取付けができ、また、めんどろな張り調整などの管理が少なくてすみます。

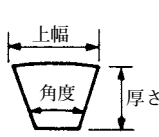
■多軸伝動・3次元伝動可能（丸ベルト）

断面に方向性がないので、多軸伝動や、アイドラプーリによる方向変更など3次元の複雑な伝動ができます。

■すぐれた機械的特性

耐摩耗性、引裂抵抗性にすぐれたバンコラン（ポリウレタン）を使用しているため、ベルトをはじめ、工業用材料として、すぐれた性能を発揮します。

種類、サイズ

品 種	配 合	用途例(適用)	色 調	断 面 径 (mm)														
				1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15
丸 ベ ル ト	#480	汎用・食品搬送	オレンジ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	#485N	ローラー コンベヤ駆動	透明	-	-	-	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	-	
	#485RB	紙・食品搬送 ※1	緑	-	-	-	-	-	○	○	○	-	○	-	-	-	-	
	#489	耐摩耗 (高負荷)	白	○	○	-	○	-	○	○	○	-	○	-	○	-	○	-
	巻長さ				#480各200m/巻 #485N各100m/巻 #485RB各100m/巻 #489各100m/巻						各100m/巻							
V ベ ル ト	M形 (#480/ #495)		上幅(mm)	10.0														
			厚さ(mm)	5.5														
			角度(度)	40														
	A形 (#480/ #495)		上幅(mm)	12.7														
			厚さ(mm)	8.0														
			角度(度)	40														
	B形 (#480/ #495)		上幅(mm)	16.7														
			厚さ(mm)	10.3														
			角度(度)	40														
				各100m/巻														

1 表面ざらつき仕様

ご希望によりエンドレス加工を致します。(線径15mmは巻き品のみ)

ジョイントの対応できる周長は、線径2.5mmまでは125mm以上、線径3mm以上は線径の50倍以上となります。

カラー品は、受注生産品につき、納期・ロットについては当社販売会社もしくは販売店までお問い合わせください。

φ15のジョイントは当社販売会社もしくは販売店にお問い合わせください。

食品衛生に関する厚生省告示370号に合格しています。

機械的性質

バンコードは、そのすぐれた機械的性質により、伝動ベルトをはじめ、一般工業用材料として、広く使用されております。バンコードの主な機械的性質は、次の通りです。

特 性	#480	#485N	#485RB	#489	#495(Vタイプ)
色 調	オレンジ	透明	緑	白	白
硬 度 (JIS-Hs)	85°	86°	86°	90°	95°
比 重	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
引張モジュラス 3% (GPa)	2.9×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	3.3×10 ⁻⁴	9.8×10 ⁻⁴	1.67×10 ⁻³
引張モジュラス 4% (GPa)	3.9×10 ⁻⁴	3.9×10 ⁻⁴	4.4×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻³	2.16×10 ⁻³
引張モジュラス 5% (GPa)	4.9×10 ⁻⁴	4.9×10 ⁻⁴	5.6×10 ⁻⁴	1.47×10 ⁻³	2.55×10 ⁻³
引張モジュラス 6% (GPa)	6.4×10 ⁻⁴	6.4×10 ⁻⁴	7.3×10 ⁻⁴	1.52×10 ⁻³	2.84×10 ⁻³
引張モジュラス 7% (GPa)	6.9×10 ⁻⁴	6.9×10 ⁻⁴	7.9×10 ⁻⁴	1.72×10 ⁻³	3.14×10 ⁻³
引張モジュラス 100% (GPa)	4.9×10 ⁻³	5.40×10 ⁻³	5.40×10 ⁻³	7.85×10 ⁻³	9.81×10 ⁻³
引張切断時強度 (GPa)	2.94×10 ⁻² 以上	2.94×10 ⁻² 以上	2.94×10 ⁻² 以上	2.94×10 ⁻² 以上	3.23×10 ⁻² 以上
引張切断時伸び率 (%)	450以上	300以上	300以上	350以上	350以上
線膨張係数 (1℃)	2.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴	2.6×10 ⁻⁴

丸ベルト

断面径 (mm)	1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15
抗張力 (N/本)	60	100	160	230	310	410	640	930	1150	1500	1900	2360	2850	3390	5300

Vベルト

形	M	A	B
抗張力 (N/本)	1450	2590	4400

耐水性

バンコードは、耐水性について、特に、研究改良されておりますので、高湿下においても、かなり長時間使用できます。

水中における引張強度の経日変化 (材質#489)				
浸 漬 日 数 (日)	20	30	50	70
残 存 強 度 率 (%)	99	98	96	91

注1) 試料は、5%伸張にて、40℃の水中に浸漬したものです。

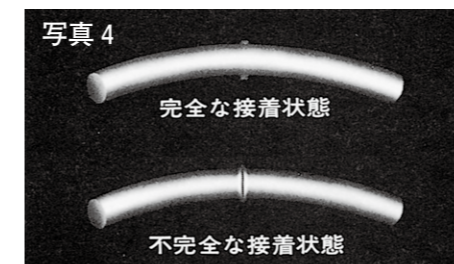
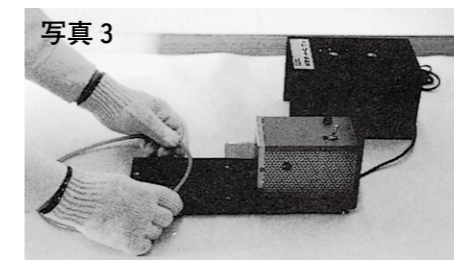
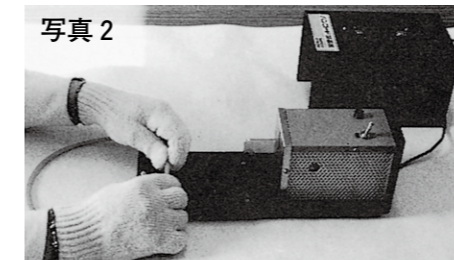
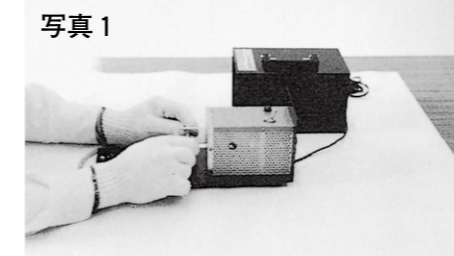
耐油、耐薬品性

油・薬品	使用可否
耐 油 性 ASTM#1	○
耐 油 性 ASTM#3	○
耐 酸 性 10%塩酸	○
耐 アルカリ性 10%苛性ソーダ	△
耐 有 機 溶 剤 性 アセトン	×
耐 有 機 溶 剤 性 ベンジン	×
耐 有 機 溶 剤 性 メタノール	△

注1) 一般に、強酸、強アルカリ、芳香族系炭化水素（ベンゼン、トルエンなど）、エステル系溶剤（酢エチなど）およびケトン系溶剤（MEK、アセトンなど）には、使用を避けてください。

バンコードの接合方法

バンコードは以下の手順により接合作業を行います。



■バンコードの切断

- ①バンコードの取付け長さを計算（または実測）してください。
 - ②バンコードの接合長さは、取付け長さより3〜7%（通常5%）短く決め、ベルトに直角になるように切断します。
- 例:** 取付け長さが1mの場合は、通常950mmに切断します。
- 注:** バンコードが長すぎるとスリップを、短すぎるとベルトの寿命を短くすることになりますから特に注意してください。

■バンコードの接合仕上げ

- ①バンコードを熱盤の両面に軽く均一に接触させ、溶融させます。(写真1) 標準溶融時間は次のとおりです。(熱盤温度: 240℃±10℃)

配 合	径 (mm)		
	1.5~5	6~10	11~15
#480	20秒	50秒	70秒
#485N	60秒	80秒	—
#485RB	60秒	80秒	—
#489	40秒	60秒	90秒

※長尺Vベルトの場合はM・A・B形とも90秒です。

- ②バンコードが溶融したら、溶融面同士を、段違いのないように、すばやく圧着します。(写真2)
 - ③圧着したまま、1〜2分保持し、溶融部を冷却固化します。(写真2、3)
 - ④はみ出した部分は、ハサミ、つめ切り、グラインダーなどで切り取り仕上げてください。
- ※接合が不完全な場合(写真4)のような透明層ができます。(特に#489において)

■バンコード専用接着器

当社では、バンコード専用接着器(DX-81)も販売しておりますので、ご利用ください。(標準設定温度: 240℃±10℃)

※接着機の仕様 横幅: 130mm 奥行: 210mm 高さ: 130mm 電源: AC100V

- 接合作業は、やけど防止のため、軍手などを着用してください。
- ローソク、ライターなどによる接合は、避けてください。

使用条件

分類	項 目	
丸ベルト	ベルト張り率	3~7%(通常5%)
	仕様プーリ	バンコード丸ベルト用プーリ
	小プーリ接触角	180°
	ベルトスピード	#480・485N・485RB: 2~12m/s #489: 2~20m/s
Vベルト	使用温度	0~50℃
	ベルト張り率	3~7%(通常5%)
	仕様プーリ	バンコードVベルト用プーリ
	小プーリ接触角	180°
Vベルト	ベルトスピード	2~20m/s
	使用温度	0~50℃

保管・輸送上の注意事項

- 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。
- ベルトを無理に折曲げたり、重量物を上に置いて輸送または保管しないでください。ベルトに癖や傷がついて早期破損の原因となります。
- 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。

2. 設計方法

手順1. 設計に必要な条件を定める。

- (1) 伝動動力、または原動機定格動力
- (2) 速比 $\left(\frac{\text{小プーリ回転数}}{\text{大プーリ回転数}} \right)$
- (3) 軸間距離
- (4) プーリ径
- (5) 使用環境 (高温、低温、油、水、ゴミ、酸、アルカリ)

手順2. 設計動力の計算

設計動力は公式1より計算します。

公式1

$$Pd = Pt \times Ko$$
 Pd : 設計動力¹⁾ (W)
 Ko : 負荷補正係数 (表1)

注1) 伝動動力は、従動機の負荷を使用するのが理想ですが、不明の場合は原動機の定格動力を使用します。
 なお、トルク及び馬力で表示されている場合は次式によりワットに換算します。

公式2

$$Pt = \frac{Tr \times n}{955}$$
 Pt : 伝動動力 (W)
 n : 回転数 (rpm)
 Tr : 負荷トルク (N・cm)
 1PS=735.5 (W)

表1 負荷補正係数Ko

負荷特性	Ko
最大負荷を用いる時	1.0
常用負荷を用いる時	1.3
起動・停止の頻度大の時	1.5

手順3. ベルト速度の計算

公式3を用いてプーリ径を決定し、ベルト速度を公式4により求めます。

公式3

$$Dp = \frac{n_1}{n_2} \times dp$$
 dp : 小プーリピッチ円直径 (mm)
 Dp : 大プーリピッチ円直径 (mm)
 速比 = $\frac{n_1}{n_2}$
 n₁ : 小プーリ回転数 (rpm)
 n₂ : 大プーリ回転数 (rpm)

公式4

$$v = \frac{dp \times n}{19100}$$
 v : ベルト速度 (m/s)
 dp : プーリピッチ円直径 (mm)
 n : 回転数 (rpm)

手順4. 断面径の選定

- (1) 小プーリ接触角補正係数の計算
 公式5により小プーリ接触角度 θ_1 を求め、表1よりその補正係数 $K\theta_1$ を求めます。

公式5

$$\theta_1 = 180 - \frac{57.3 (Dp - dp)}{C}$$
 θ_1 : 小プーリ接触角度 (度)
 Dp : 大プーリピッチ円直径 (mm)
 dp : 小プーリピッチ円直径 (mm)
 C : 軸間距離 (mm)

表2 小プーリ接触角補正係数 $K\theta_1$

Do-do C	小プーリ 接触角 θ_1 (°)	$K\theta_1$	Do-do C	小プーリ 接触角 θ_1 (°)	$K\theta_1$	Do-do C	小プーリ 接触角 θ_1 (°)	$K\theta_1$
0.00	180	1.00	0.60	145	0.91	1.20	106	0.77
0.10	174	0.99	0.70	139	0.89	1.30	99	0.73
0.20	169	0.97	0.80	133	0.87	1.40	91	0.70
0.30	163	0.96	0.90	127	0.85	1.50	83	0.65
0.40	157	0.94	1.00	120	0.82			
0.50	151	0.93	1.10	113	0.80			

(2) 断面径の選定

公式6により基準伝動容量を求め、その値より大きい値に相当する断面径を表4基準伝動容量表 (V-109ページ) よりもとめます。
 なお断面径を選定するにあたっては表3最小プーリピッチ円直径を満足するかどうかをチェックしてください。

公式6

$$Pr \geq \frac{Pd}{K\theta_1}$$
 Pr : 基準伝動容量 (W)
 Pd : 設計動力 (W)
 $K\theta_1$: 小プーリ接触角補正係数

表3 最小プーリピッチ円直径 単位: mm

断面径	最小プーリピッチ円直径	断面径	最小プーリピッチ円直径
1.5	12	11	91
2	17	12	107
2.5	20.5	15	143
3	23	M形	50
4	29	A形	75
5	40	B形	125
6	46		
7	52		
8	63		
9	69		
10	80		

注1) 最小プーリ径以下を使用すると屈曲疲労が増大し、ベルト寿命が低下します。

表4 基準伝動容量表

単位: W

種類 断面径 (mm) ベルト速度 (m/sec)	丸ベルト #480・#485N・#485RB											丸ベルト #489					Vベルト				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	2	4	6	8	10	12	M	A	B
0.5			1	2	3	4	6	7	9	12	13	19	1	4	9	15	26	37	28	50	85
1		1	2	4	6	7	9	11	14	18	23	38	2	8	18	31	52	74	55	99	169
2	1	3	5	9	12	17	22	28	34	41	49	85	4	17	37	66	104	149	110	196	334
3	2	4	7	13	18	24	31	41	49	71	128	6	25	55	99	154	223	164	289	496	
4	3	6	10	16	23	32	42	53	65	79	94	163	8	33	73	131	204	294	218	388	661
5	3	7	12	19	28	37	49	64	78	93	114	195	10	40	90	163	255	362	269	478	818
6	4	8	14	22	32	44	57	73	90	108	129	225	12	48	107	191	298	429	322	573	976
8	4	9	17	26	38	51	67	85	105	126	151	263	15	61	138	245	383	551	419	746	1271
10	4	10	17	26	39	53	68	87	107	129	154	271	18	72	164	291	454	654	508	905	1541
12	4	8	15	23	34	46	60	76	94	112	134	238	20	81	184	326	510	734	587	1044	1779
14													22	87	197	350	547	786	652	1161	1978
16													22	89	203	359	561	806	703	1252	2132
18													22	87	199	351	551	789	737	1312	2235
20													20	80	185	325	511	731	752	1339	2280

手順5. ベルト長さの決定

バンコードは、通常3~7%の初期伸張率 (標準5%) を与えて取り付けますので、ベルト長さ (接合長さ) は取り付け後の長さより3~7%短くし公式7により決定してください。

公式7

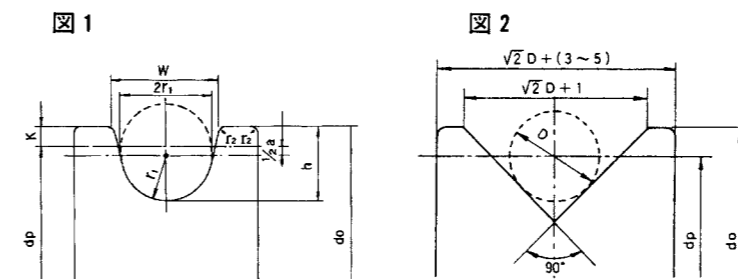
$$L = 2C + 1.57(Dp + dp) + \frac{(Dp - dp)^2}{4C}$$

$$L' = L \times (0.93 \sim 0.97)$$
 L : 取り付け後のベルト長さ (mm)
 L' : 接合ベルト長さ (mm)
 Dp : 大プーリピッチ円直径 (mm)
 dp : 小プーリピッチ円直径 (mm)
 C : 軸間距離 (mm)

3. プーリについて

- 丸ベルト用プーリは図1の溝寸法ですが図2の溝寸法でも使用できます。

- Vベルト用プーリは、V-57ページに規定する寸法のプーリをご使用ください。



- 各部の寸法は次式により決定します。

$W = D + 0.2$
 $h = \frac{2}{3} \times D$
 $2K = 2 \left(h - \frac{D}{2} \right)$
 $r_1 = \frac{1}{2} \times (D - a)$
 $r_2 = R0.3$
 D = ベルト断面径 (mm)

a = 定数

ベルト断面径 (D) mm	a
1.5 ~ 3	0.20
4 ~ 5	0.25
6 ~ 8	0.35
9 ~ 12	0.40
15	0.50

バンコード丸ベルト設計例

	検 討 結 果
<p>手順 1. 設計に必要な条件を定める</p> <p>従動機 繊維機械 モータ動力 最大負荷40W/1750rpm 原動プーリピッチ円直径 66mm 従動回転数 875rpm 軸間距離 300mm 丸ベルト #480の使用希望</p>	<p>ベルト：バンコード丸ベルト #480 断面径：7mm 取り付け後ベルト長さ：910.9mm ベルト接合長さ：865mm 小プーリピッチ円直径：66mm 大プーリピッチ円直径：132mm</p>
<p>手順 2. 設計動力の決定</p> <p>(1) 公式 1 (V-108ページ) より設定動力を計算します。 $Pd = 40 \times 1.0 = 40W$</p>	<p>設計動力：40W</p>
<p>手順 3. ベルト速度の計算</p> <p>(1) 公式 3 (V-108ページ) より大プーリピッチ円直径を計算します。</p> $D_p = \frac{1750}{875} \times 66 = 132mm$ <p>(2) 公式 4 (V-108ページ) 3よりベルト速度を計算します。</p> $V = \frac{66 \times 1750}{19100} \approx 6.0m/s$	<p>大プーリピッチ円直径：132mm</p> <p>ベルト速度：6.0m/s</p>
<p>手順 4. 断面径の選定</p> <p>(1) 公式 5 (V-108ページ) より小プーリ接触角 θ_1 を求め表 2 (V-108ページ) よりその補正係数 K_{θ_1} を求めます。</p> $\theta_1 = 180 - \frac{57(132-66)}{300} = 167.5^\circ \rightarrow K_{\theta_1} = 0.96$ <p>(2) 公式 6 (V-108ページ) により基準伝動容量を求める。</p> $Pr \geq \frac{40}{0.96} \approx 41.7W$ <p>表 4 基準伝動容量表 (V-109ページ) 中のベルト速度6.0m/sec 時の41.7Wより大きい値に相当する #480の断面径を求める。 $41.7W < 44W \rightarrow$ 断面径 7mm</p> <p>(3) 表 3 (V-108ページ) により断面径7mmの推奨最小プーリピッチ円直径52mmを満足する。</p>	<p>小プーリ接触角補正係数：0.96</p> <p>断面形：7mm</p>
<p>手順 5. ベルト長さの決定</p> <p>取り付け後ベルト長さ</p> $L = 2 \times 300 + 1.57(132+66) + \frac{(132-66)^2}{4 \times 300} = 910.9m$ <p>ベルト接合長さは $L' = 910.9 \times 0.95 \approx 865mm$</p>	<p>取り付け後ベルト長さ：910.9mm</p> <p>ベルト接合長さ：865mm</p>