

# 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おります。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、優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。

#### ■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、アイドラプリーによる方向変更など3次元の複雑な伝動ができます。

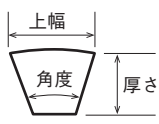
#### ■簡単な取付け・管理

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すみます。

#### ■優れた機械的特性

耐摩耗性、引裂抵抗性に優れたバンコラン（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、優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（標準）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			半透明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			黒	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	#485N	ローラーコンベヤ駆動	半透明	—	—	—	○	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
	#485T	ローラーコンベヤ駆動 （耐久・耐摩耗）	半透明	—	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
	#485RB	紙・食品搬送 ※1	緑	—	—	—	○	—	○	○	○	—	○	—	—	—	—	
	#489	耐摩耗 （高負荷）	白（標準）	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	#490		半透明	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
			青	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			赤	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
#494C （帯電防止）	半導体分野	黒	—	○	○	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—		
巻き長さ			#480 各 200m / 巻 #485N 各 200m / 巻 #485T 各 200m / 巻 #485RB 各 200m / 巻 #489 各 100m / 巻 #490 各 200m / 巻 #490C 各 200m / 巻						各 100m / 巻 ※2									
V ベ ル ト	M形 （#480/#495）		オレンジ （#480）  白 （#495）	上幅（mm）	10.0													
				厚さ（mm）	5.5													
				角度（°）	40													
	A形 （#480/#495）			上幅（mm）	12.7													
				厚さ（mm）	8.0													
	B形 （#480/#495）			上幅（mm）	16.7													
				厚さ（mm）	10.3													
				角度（°）	40													

※1 表面ざらつき仕様

※2【#480 断面径 15mm】【#494C 断面径 5mm】は 50m / 巻での供給となります。

※ご希望によりジョイント加工を致します。（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。

※ # 480（標準品を除く）、# 490 は受注生産につき、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。

※線径 15mm 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（#480 黒色、#494C は除く）。

## 機械的性質

バンコードは、その優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	#485T	#485RB	#489	#490	#494C	#495(Vタイプ)
色調	オレンジ・半透明・黒	半透明	半透明	緑	白	半透明・青・赤・緑	黒	白
硬度 (JIS-Hs)	85°	86°	86°	86°	90°	90°	94°	95°
比重	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
引張モジュラス3%(GPa)	$2.9 \times 10^{-4}$	$2.9 \times 10^{-4}$	$2.9 \times 10^{-4}$	$3.3 \times 10^{-4}$	$9.8 \times 10^{-4}$	$5.6 \times 10^{-4}$	$5.6 \times 10^{-4}$	$1.7 \times 10^{-3}$
引張モジュラス4%(GPa)	$3.9 \times 10^{-4}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$3.9 \times 10^{-4}$	$4.4 \times 10^{-4}$	$1.08 \times 10^{-3}$	$8.3 \times 10^{-4}$	$8.3 \times 10^{-4}$	$2.2 \times 10^{-3}$
引張モジュラス5%(GPa)	$4.9 \times 10^{-4}$	$4.9 \times 10^{-4}$	$4.9 \times 10^{-4}$	$5.6 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$1.1 \times 10^{-3}$	$2.6 \times 10^{-3}$
引張モジュラス6%(GPa)	$6.4 \times 10^{-4}$	$6.4 \times 10^{-4}$	$6.4 \times 10^{-4}$	$7.3 \times 10^{-4}$	$1.52 \times 10^{-3}$	$1.4 \times 10^{-3}$	$1.4 \times 10^{-3}$	$2.8 \times 10^{-3}$
引張モジュラス7%(GPa)	$6.9 \times 10^{-4}$	$6.9 \times 10^{-4}$	$6.9 \times 10^{-4}$	$7.9 \times 10^{-4}$	$1.72 \times 10^{-3}$	$1.7 \times 10^{-3}$	$1.7 \times 10^{-3}$	$3.1 \times 10^{-3}$
引張モジュラス100%(GPa)	$4.9 \times 10^{-3}$	$5.4 \times 10^{-3}$	$3.9 \times 10^{-3}$	$5.4 \times 10^{-3}$	$7.85 \times 10^{-3}$	$8.8 \times 10^{-3}$	$8.8 \times 10^{-3}$	$9.8 \times 10^{-3}$
引張切断時強度 (GPa)	$2.94 \times 10^{-2}$ 以上	$2.94 \times 10^{-2}$ 以上	$2.94 \times 10^{-2}$ 以上	$2.94 \times 10^{-2}$ 以上	$2.94 \times 10^{-2}$ 以上	$1.96 \times 10^{-2}$ 以上	$1.96 \times 10^{-2}$ 以上	$3.23 \times 10^{-2}$ 以上
引張切断時伸び率 (%)	450 以上	300 以上	400 以上	300 以上	350 以上	400 以上	400 以上	350 以上
線膨張係数 (1°C)	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$	$2.6 \times 10^{-4}$

## 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°Cの水中に浸漬したものです。

## 耐油、耐薬品性

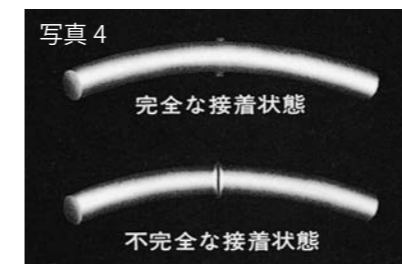
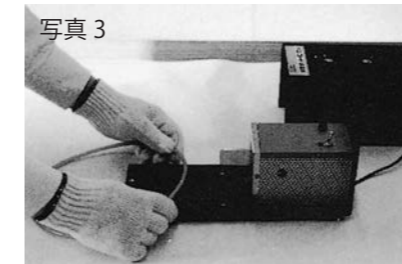
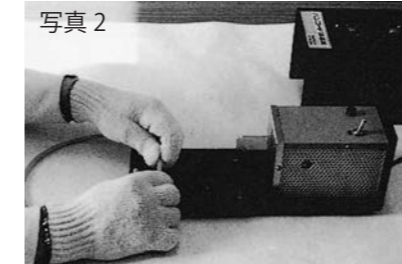
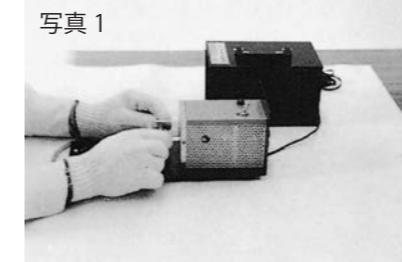
下表は常温でベルトに油や薬品が付着する場合の適否の目安を示します。

油・薬品名	適否	油・薬品名	適否	食品名	適否
耐油性 ASTM#1	○	強酸	×	水	○
耐油性 ASTM#3	○	弱酸	○	酢	○
ガソリン	○	次亜塩素酸ソーダ	△	醤油	○
発揮油	○	次亜塩素酸ソーダ (600PPM)	○	ソース	○
軽油	○	エタノール	○	シロップ	○
重油	○	アセトン	×	クリーム	○
切削油	△	ベンジン	×	オリーブ油	○
ディーゼル油	○	メタノール	△	食用油 (サラダ油)	○
防錆油	△	トルエン (トルオール)	×	バター	○
マシン油	△			砂糖	○
苛性ソーダ水溶液 (10%)	△			小麦粉	○
強アルカリ	×			塩	○
弱アルカリ	○			パン	○
石鹼	○			野菜類	○
塩酸 (10%)	○			肉類	○
酢酸	×			魚類	○

※ベルトが完全に浸る場合および常温以上の高温域でご使用の場合には、当社販売会社もしくは販売店にご相談ください。

## 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°C ± 10°C)

配合	径 (mm)		
	1.5~5	6~10	11~15
#480	20秒	50秒	70秒
#485N・485T	60秒	80秒	—
#485RB	60秒	80秒	—
#489・490	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°C ± 10°C)  
※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%)
	使用プーリー	バンコード丸ベルト用プーリー
	小プーリー接触角	180°
	ベルトスピード	#480・485N・485T・485RB: 2~12m/s #489・490: 2~20m/s
	使用温度	0~50°C
Vベルト	ベルト張り率	3~7% (通常5%)
	使用プーリー	バンコードVベルト用プーリー
	小プーリー接触角	180°
	ベルトスピード	2~20m/s
	使用温度	0~50°C

## 保管・輸送上の注意事項

- 重量のあるベルトやプーリーを運搬、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。ベルトにクセ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°C ~ 40°C 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<sup>注1)</sup> (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公式2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	係数 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

$$Dp = \frac{n_1}{n_2} \times dp$$

$$\text{速比} = \frac{n_1}{n_2}$$

dp: 小プーリピッチ円直径 (mm)  
Dp: 大プーリピッチ円直径 (mm)  
n<sub>1</sub>: 小プーリ回転数 (rpm)  
n<sub>2</sub>: 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: 小プーリピッチ円直径 (mm)  
n: 小プーリ回転数 (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θ<sub>1</sub>を求め、表2よりその補正係数Kθ<sub>1</sub>を求めます。

#### 公式5

$$\theta_1 = 180 - \frac{57.3 (Dp - dp)}{C}$$

θ<sub>1</sub>: 小プーリ接触角 (°)  
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 Kθ<sub>1</sub>

Dp-dp C	小プーリ 接触角 θ <sub>1</sub> (°)	Kθ <sub>1</sub>	Dp-dp C	小プーリ 接触角 θ <sub>1</sub> (°)	Kθ <sub>1</sub>	Dp-dp C	小プーリ 接触角 θ <sub>1</sub> (°)	Kθ <sub>1</sub>
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」(→P.306)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)  
Kθ<sub>1</sub>: 小プーリ接触角補正係数

表3 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	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)	丸ベルト # 480・# 485N・# 485RB															丸ベルト # 489・# 490						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	124	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

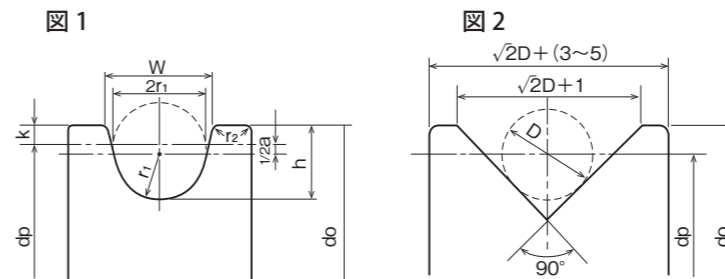
$$L = 2C + 1.57(Dp + dp) + \frac{(Dp - dp)^2}{4C}$$

$$L' = L \times (0.93 \sim 0.97)$$

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、P.235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。

$$W = D + 0.2$$

$$h = \frac{2}{3} \times D$$

$$2K = 2 \left( h - \frac{D}{2} \right)$$

$$r_1 = \frac{1}{2} \times (D - a)$$

$$r_2 = R0.3$$

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

D = ベルト断面径 (mm)

### 手順1. 設計に必要な条件を定める

- ・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 1150mm
- ・保守点検をできるだけ省略したい。

### 手順2. 設計動力の計算

①公式1 (→ P.305) より設定動力を計算します。

$$P_d = 40 \times 1.0 = 40W$$

### 手順3. ベルト速度の計算

①公式3 (→ P.305) より大プーリピッチ円直径を計算します。

$$D_p = \frac{1750}{875} \times 66$$

$$= 132mm$$

②公式4 (→ P.305) よりベルト速度を計算します。

$$V = \frac{66 \times 1750}{19100}$$

$$\approx 6.0m/s$$

### 手順4. 断面径の選定

①公式5 (→ P.305) より小プーリ接触角 $\theta_1$ を求め表2 (→ P.305) よりその補正係数 $K\theta_1$ を求めます。

$$\theta_1 = 180 - \frac{57(132 - 66)}{300}$$

$$= 167.5^\circ \rightarrow K\theta_1 = 0.96$$

②公式6 (→ P.305) により基準伝動容量を求める。

$$Pr \geq \frac{40}{0.96} \approx 41.7W$$

表4 基準伝動容量表 (→ P.306) 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。

$$41.7W < 44W \rightarrow \text{断面径 } 7mm$$

③表3 (→ P.305) 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。

### 手順5. ベルト長さの決定

取付け後ベルト長さ

$$L = 2 \times 300 + 1.57(132 + 66) + \frac{(132 - 66)^2}{4 \times 300}$$

$$= 910.9mm$$

ベルト接合長さは

$$L' = 910.9 \times 0.95$$

$$\approx 865mm$$

### 検 討 結 果

- ・ベルト：バンコード丸ベルト # 480
- ・断面径 : 7mm
- ・取付け後ベルト長さ : 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

設計動力：40W

大プーリピッチ円直径：132mm

ベルト速度：6.0m/s

小プーリ接触角補正係数：0.96

断面径：7mm

取付け後ベルト長さ：910.9mm

ベルト接合長さ：865mm