

# フラットローラー

## THK 総合カタログ

### A 製品解説

特長と分類 .....	A11-2
フラットローラーの特長 .....	A11-2
・ 構造と特長 .....	A11-2
フラットローラーの分類 .....	A11-3
・ 種類と特長 .....	A11-3
選定のポイント .....	A11-4
定格荷重と定格寿命 .....	A11-4
精度規格 .....	A11-7
寸法図・寸法表	
FT形 .....	A11-8
FTW形 .....	A11-9
設計のポイント .....	A11-10
転動面 .....	A11-10
フラットローラーの組付け .....	A11-11
呼び形番 .....	A11-13
・ 呼び形番の構成例 .....	A11-13
取扱い上の注意事項 .....	A11-14

### B サポートブック(別冊)

特長と分類 .....	B11-2
フラットローラーの特長 .....	B11-2
・ 構造と特長 .....	B11-2
フラットローラーの分類 .....	B11-3
・ 種類と特長 .....	B11-3
選定のポイント .....	B11-4
定格荷重と定格寿命 .....	B11-4
取付手順 .....	B11-7
呼び形番 .....	B11-9
・ 呼び形番の構成例 .....	B11-9
取扱い上の注意事項 .....	B11-10

### フラットローラーの特長

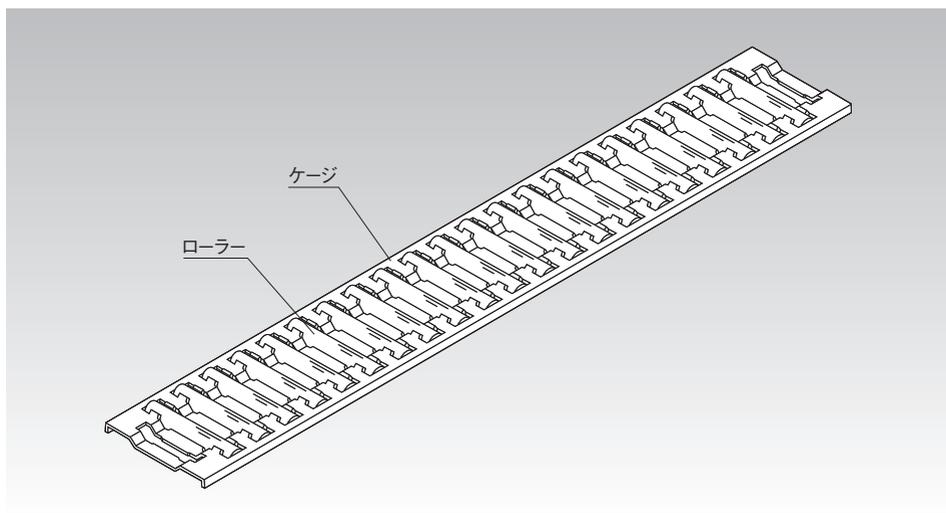


図1 フラットローラーFT形の構造

### 構造と特長

フラットローラーは、鋼板をM形状にプレス成形して剛性を上げ軽量化したケージのポケットにJIS B 1506に準ずる精密ローラーが組込まれています。ローラーはケージポケットで保持され脱落しない構造となっています。また、ローラー径5mm以上のローラーを組込んだケージはローラー持たせにしてあるので、転動面の硬度が低い場合でも、転動面に傷をつけずに円滑な運動が得られます。このフラットローラーは2つの転動面間に挟まれて使用されるので、テーブルが動くにつれ同じ方向にテーブルの移動量の1/2だけ移動します。例えばテーブルが500mm動くとフラットローラーは同じ方向に250mm移動します。

フラットローラーはプレーナ、プラノミラ、ロール研削盤などの大型工作機械や平面研削盤、円筒研削盤、光学測定器などの高精度を必要とする箇所に最適です。

#### 【耐荷重性能が大きい】

ローラーが小さなピッチで組込まれているので許容荷重が大きく、条件によっては焼入硬化されていない鋳物の転動面でも使用できます。また、テーブルのたわみ剛性はすべり面の場合とほとんど変わりません。

## 【90°V面と平面用の組み合わせ精度を標準化】

各種機械のテーブル、サドルのナローガイド方式で最も一般的な90°V-フラットの摺動面に組付けられるように標準化されているので、大幅な設計変更をせずに使用できます。

## 【ローラータイプの直動システムで最も軽いフリクション】

軽量で剛性のあるケージでローラーを整列保持しているので、ローラー同士の相互摩擦がなく、ローラーのスキュー（たおれ）がおさえられます。このため摩擦係数は $\mu=0.001\sim0.0025$ と小さく、すべり面で問題になるスティックスリップは生じません。

## 【ケージの接続はワンタッチ】

大型機械に組込む場合、ベットの上で簡単にフラットローラーが接続できるのでどんなに長尺の場合でも組付けが容易です。

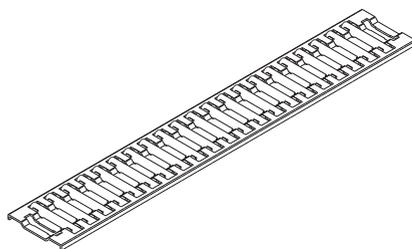
# フラットローラーの分類

## 種類と特長

### FT/FT-V形

寸法表⇒ [A11-8](#)

ローラー条列が単列で、主として平面部に使用します。

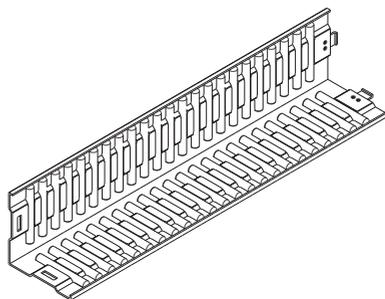


FT/FT-V形

### FTW/FTW-V形

寸法表⇒ [A11-9](#)

ローラー条列が複列で、ケージは90°に成形されています。FT/FT-V形を平面部に使用したとき、同じ高さで90°V面に組込めるように、平面部のローラー径の0.7071倍のローラーが使用されています。



FTW/FTW-V形

## 定格荷重と定格寿命

### 【静的安全係数 $f_s$ 】

フラットローラーの静止あるいは運動中に、振動・衝撃や起動停止による慣性力の発生などによって思わぬ外力が作用することが考えられます。こうした作用荷重に対して静的安全係数を考慮する必要があります。

$$f_s = \frac{f_H \cdot f_T \cdot f_C \cdot C_0}{P_c}$$

- $f_s$  : 静的安全係数
- $f_H$  : 硬さ係数( **A11-6** 図1参照)
- $f_T$  : 温度係数( **A11-6** 図2参照)
- $f_C$  : 接触係数( **A11-5**【定格荷重】と【定格寿命】参照)
- $C_0$  : 基本静定格荷重 (kN)
- $P_c$  : 計算ラジアル荷重 (kN)

### ● 静的安全係数の基準値

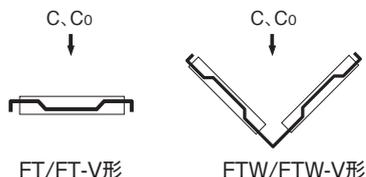
表1に示す静的安全係数を使用条件における下限の基準値としてください。

表1 静的安全係数( $f_s$ )の基準値

使用機械	基本動定格荷重	$f_s$ の下限
一般産業機械	振動・衝撃のない場合	1~1.3
	振動・衝撃が作用する場合	2~3
工作機械	振動・衝撃のない場合	1~1.5
	振動・衝撃が作用する場合	2.5~7

## 【定格荷重】

寸法表中に記載されている定格荷重は、単体長さ( $\ell$ )の右図に示す方向の値を示します。



使用されるフラットローラーの有効荷重域長さが、単体長さ( $\ell$ )と異なる場合には、次式により近似の定格荷重( $C_l$ )、( $C_{0l}$ )が求められます。

$$C_l = \left( \frac{\ell_0}{\ell} \right)^{\frac{3}{4}} \times C$$

$$C_{0l} = \frac{\ell_0}{\ell} \cdot C_0$$

$C_l$	: 有効荷重域部の基本動定格荷重	(kN)
$\ell_0$	: 有効荷重域長さ	(mm)
$\ell$	: 単体長さ(寸法表示記載長さ)	(mm)
$C_{0l}$	: 有効荷重域部の基本静定格荷重	(kN)
$C$	: 基本動定格荷重	(kN)
$C_0$	: 基本静定格荷重	(kN)

注) 転動面の硬さがHRC58より低い場合は定格荷重が減少するのでご注意ください。(A11-6 図1参照)

## 【定格寿命】

以上から有効荷重域にあるフラットローラーの基本動定格荷重( $C_l$ )が求められると、定格寿命は次式により求められます。

$$L = \left( \frac{f_H \cdot f_c \cdot f_T}{f_W} \cdot \frac{C_l}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

$L$	: 定格寿命	(km)
	(一群の同じフラットローラーを同じ条件で個々に運動させたうち90%がブレーキングをおこすことなく到達できる総走行距離)	
$C_l$	: 基本動定格荷重	(kN)
$P_c$	: 計算ラジアル荷重	(kN)
$f_H$	: 硬さ係数	(A11-6 図1参照)
$f_T$	: 温度係数	(A11-6 図2参照)
$f_W$	: 荷重係数	(A11-6 表2参照)
$f_c$	: 接触係数 <sup>注)</sup>	

注) 接触係数は、ローラーの転走する2平面の接触状態により考慮します。2面間の接触率が50%の場合には $f_c=0.5$ として安全をとります。

## 【寿命時間の算出】

定格寿命(L)が求められると、ストローク長さと毎分往復回数が一定の場合、寿命時間は次式により求められます。

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

$L_h$  : 寿命時間 (h)  
 $l_s$  : ストローク長さ (mm)  
 $n_1$  : 毎分往復回数 ( $\text{min}^{-1}$ )

### ● $f_H$ : 硬さ係数

フラットローラーの負荷能力を十分発揮させるためには、転動面の硬さをHRC58~64とする必要があります。この硬さより低い場合、基本動定格荷重および基本静定格荷重が低下しますので、それぞれに硬さ係数( $f_H$ )を乗じます。

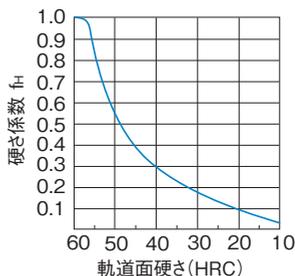


図1 硬さ係数( $f_H$ )

### ● $f_T$ : 温度係数

フラットローラーの使用環境が100℃をこえるような高温の場合は、高温による悪影響を考慮して図2の温度係数を乗じます。

注) 使用環境温度が100℃をこえる場合はTHKにお問い合わせください。

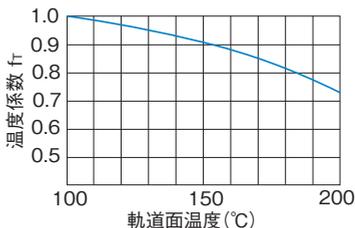


図2 温度係数( $f_T$ )

### ● $f_W$ : 荷重係数

一般的に往復運動をする機械は運転中に振動や衝撃を伴うものが多く、特に高速運転時に発生する振動や、常時繰返される起動停止時の衝撃などのすべてを正確に求めることは困難です。従って、実際に作用する荷重が得られない場合や、速度・振動の影響が大きい場合は、経験的に得られた表2の荷重係数を基本定格荷重( $C$ )、( $C_0$ )に除してください。

表2 荷重係数( $f_W$ )

振動・衝撃	速度(V)	$f_W$
微	微速の場合 $V \leq 0.25 \text{m/s}$	1~1.2
小	低速の場合 $0.25 < V \leq 1 \text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速の場合 $1 < V \leq 2 \text{m/s}$	1.5~2
大	高速の場合 $V > 2 \text{m/s}$	2~3.5

## 精度規格

フラットローラーの精度は、1本のケーシングに組込まれるローラー径の相互差により、並級、上級および精密級に分類されています。要求する精度や組み合わせの関係で、ローラー径の寸法許容差を指定する必要がある場合は、表3の中から選定し、精度表示記号でご指定ください。

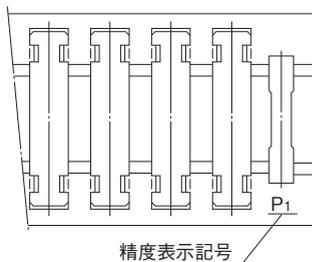


図3

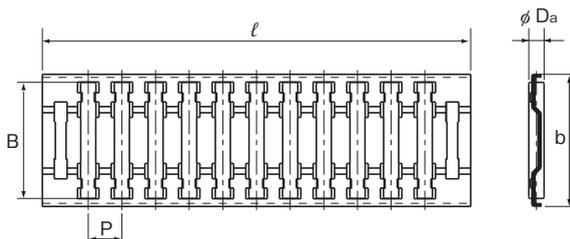
表3 ローラー径の選別区分

単位:  $\mu\text{m}$

精度等級	径の相互差	径の寸法許容差	精度表示記号
並級	3	0~-3	無記号
上級	2	0~-2	H2
		-2~-4	H4
		-4~-6	H6
精密級	1	0~-1	P1

注) 精度表示記号は図3に示すようにケーシングの端部に刻印されています。

## FT形



単位:mm

呼び形番	主要寸法		ローラー寸法				基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	質量 g
	幅 b	長さ ℓ	径 D <sub>a</sub>	長さ B	本数 Z	ピッチ P	C kN	C <sub>0</sub> kN	
FT 2010-32	10	32	2	7.8	7	4	5.2	10.4	1.9
FT 2515-45	15	45	2.5	11.8	7	4.75	10.9	25.2	5.6
FT 3020-60	20	60	3	15.8	8	5.51	17.4	42.8	12.5
FT 3525-75	25	75	3.5	19.8	8	7	27.4	72.7	23
FT 4030-150	30	150	4	25.8	18	7.3	55.7	176	73
FT 4035-150	35	150	4	30.8	18	7.3	64.2	212	86
FT 4026V-150	26	150	2.828	22.8	22	6	45.1	155	45
FT 5038-250	38	250	5	32.8	21	11	109	387	195
FT 5043-250	43	250	5	37.8	21	11	122	449	200
FT 5030V-250	30	250	3.535	21.8	33	7	78	290	103
FT 10054-400	54	400	10	46	24	15.8	279	1000	870
FT 10080-500	80	500	10	71.8	29	16	459	1900	1610
FT 10060V-500	60	500	7.071	52.8	35	13.5	301	1270	870

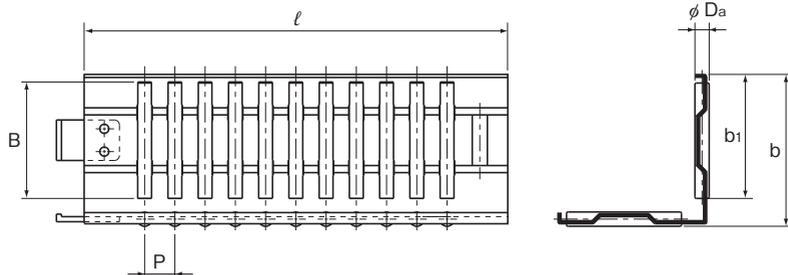
## 呼び形番の構成例

## FT5038 P1 -750L

呼び形番 精度表示 ケージ全長寸法  
記号(※1) (mm表示)

(※1) A11-7 参照

## FTW形



単位:mm

呼び形番	主要寸法			ローラー寸法				基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	質量 g
	幅 b	$b_1$	長さ $\ell$	径 $D_a$	長さ B	本数 Z	ピッチ P	C kN	$C_0$ kN	
FTW 4030V-150	30	24.5	150	2.828	22.8	22×2	6	59	220	94
FTW 5045-250	45	35.5	250	5	32.8	21×2	11.1	142	548	410
FTW 5050-250	50	40.5	250	5	37.8	23×2	10	160	634	460
FTW 5035V-250	35	29	250	3.535	26.8	33×2	7	102	411	220
FTW 6022.4-320	22.4	14.4	320	6	12.8	16×2	19	53	141	180
FTW 10036V-380	36	26.6	380	7.071	25	23×2	16	149	507	700
FTW 10043.5V-380	43.5	34	380	7.071	31.8	23×2	16	182	660	845
FTW 10070V-500	70	56.5	500	7.071	52.8	35×2	13.5	394	1804	1790

## 呼び形番の構成例

## FTW5050 P1 -750L

呼び形番

精度表示  
記号(\*1)ケージ全長寸法  
(mm表示)(\*1) **A11-7** 参照

# 設計のポイント

## フラットローラー

### 転動面

フラットローラーの性能を十分発揮させるためには、ローラーが直接転動する相手転動面の硬さ、表面粗さおよび精度に注意して製作する必要があります。特に硬さは寿命に大きく影響しますので、材質、熱処理方法について十分検討してください。

#### 【硬さ】

表面硬さはHRC58(≒HV653)以上、硬化層の深さはフラットローラーの大きさにより異なりますが、一般的には2mm前後を推奨します。転動面の硬さが低い場合や焼入れできない場合には **A11-6** 図1に示す硬さ係数を定格荷重に乗じてください。

#### 【材質】

高周波焼入、火焰(かえん)焼入による表面硬化に適した材質として下記などが一般的に使用されません。

- ・ SUJ2(JIS G 4805 高炭素クロム軸受鋼)
- ・ SK3~6(JIS G 4401 炭素工具鋼)
- ・ S55C(JIS G 4051 機械構造用炭素鋼)

そのほか機械本体が鋳物の場合、使用条件によっては焼入鋼板を使用せず、鋳物自体を表面焼入れして使用することもあります。

#### 【表面粗さ】

円滑な転がりを得るためには、転動面の表面粗さは0.40a以下が良好ですが、若干の初期摩耗が許されれば0.80a程度でも使用できます。

#### 【精度】

高精度を必要とする場合、焼入鋼板を機械本体にボルトで締付けると、転動面にうねりを生ずることがあります。これを避けるためには、焼入鋼板を研削するときに取付時と同じようにボルトで締付けて仕上げるか、あるいは機械本体に締結後に仕上研削すると良好な結果が得られます。

# フラットローラーの組付け

## 【90°V面と平面の組合わせ】

フラットローラーは90°V面と平面の摺動面にそのまま組み込めます。そのときの組合わせ例を表1に示します。

注) 呼び形番末尾にV記号があるローラーの直径(Da)は無記号の同一呼び形番のものに対して $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍の値です。

90°V面に組合わせるローラー径は平面のローラー径の $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍となります。

例えば平面にFT4035形(ローラー径 $\phi 4$ )を使用すると、V面にはFTW4030V形(ローラー径 $\phi 2.828$ )を組合わせます。またフラットローラーの性能は、上下転動面の接触状態によって大きく左右されます。図1のように転動面を設計することにより、フラットローラーを組付ける前にあたりが確認できます。

表1 組合わせ例

90°V面		平面	
呼び形番	ローラー径Da	呼び形番	ローラー径Da
FTW 4030V	2.828	FT 4030	4
FTW 4030V	2.828	FT 4035	4
FTW 5035V	3.535	FT 5038	5
FTW 5035V	3.535	FT 5043	5
FTW 5045	5	FT 10060V	7.071
FTW 5050	5	FT 10060V	7.071
FTW 10070V	7.071	FT 10080	10

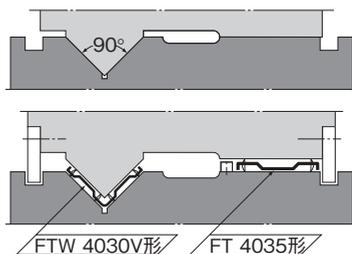


図1 組合わせ例

## 【その他の組付例】

浮き上がり荷重やオーバーハング荷重が作用する箇所には、図2のような組付けができます。

側面からのすきま調整方法については **図7-29** クロスローラーガイドのすきま調整例をご参照ください。

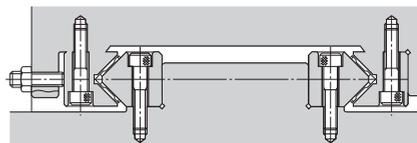


図2 浮き上がり荷重が作用する使用箇所

## 【フラットローラー長さの決定】

フラットローラーはテーブルの移動量の1/2だけ同じ方向に移動するので、ストローク長さとフラットローラー長さは下記のように算出します。

テーブルの下に常時フラットローラーがある状態にするには、必要なストローク長さを $l_s$ とした場合下記の関係になります。

$$l_s \leq L_B - L_T$$

フラットローラー長さ( $l$ )を求めるには、つぎの式で算出します。

$$l = L_T + \frac{l_s}{2} = 0.5(L_B + L_T)$$

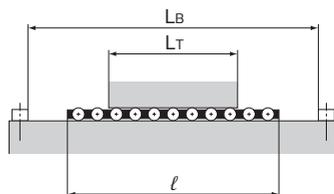


図3

## 【フラットローラーの接続方法】

フラットローラーを長尺に接続する必要がある場合は図4のような継ぎ金具を使用して、ベース上で接続していきます。ご注文の際には実際に使用する全長をご指示ください。

ただしFT2010形は接続できません。

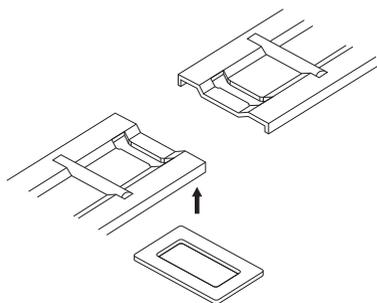
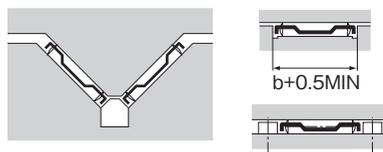


図4 FT形の接続

## 【フラットローラーの案内】

FT形、FT-V形の案内は図5のように行います。



bは寸法表を参照

図5 フラットローラーの案内

# 呼び形番

## フラットローラー

### 呼び形番の構成例

呼び形番は各形番の特長により構成が異なりますので、対応の呼び形番の構成例をご参照ください。

#### 【フラットローラー】

##### ●FT形, FT-V形, FTW形, FTW-V形

**FT5038 P1 -750L**

呼び形番	精度表示 記号 <sup>(※1)</sup>	ケージ全長寸法 (mm表示)
------	----------------------------	-------------------

(※1) **A11-7** 参照

# 取扱い上の注意事項

## フラットローラー

### 【取扱い】

- (1) 各部を分解しないでください。機能が損失する原因となります。
- (2) フラットローラーを落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。  
また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
- (3) 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、安全靴等を着用して安全を確保してください。

### 【使用上の注意】

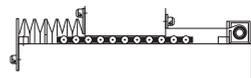
- (1) 切り粉やクーラントなどの異物の侵入のないようご注意ください。破損の原因となります。
- (2) 切り粉、クーラント、腐食性のある溶剤、水などが製品内部に浸入するような環境下で使用される場合は、ジャバラまたはカバー等により製品への浸入を避けてください。
- (3) 切り粉などの異物が付着した場合は、洗浄した後、潤滑剤を再封入してください。
- (4) 100℃を超えての使用は避けてください。
- (5) フラットローラーは、ローラーコンベアのような使い方はできません。
- (6) モーメント、たて使用や接触の不均一さおよび機械の振動等により、ケージずれを生ずることがありますので、ご注意ください。また、どうしてもケージのずれが問題になる場合には無限運動用直動システムLMガイドのご採用を推奨します。
- (7) 取付部材の剛性および精度が不足すると、軸受の荷重が局部的に集中し、軸受性能が著しく低下します。したがって、ハウジングやベースの剛性・精度、固定用ボルトの強度について十分検討ください。

### 【防塵と潤滑】

- (1) フラットローラーは、防塵が不完全で転動面に異物を噛み込むと、排除されにくくなっています。転動面やフラットローラーを著しく損傷する場合がありますので、防塵には特に注意してください。通常フラットローラーの防塵には、図1のように摺動面全体をカバーするジャバラ、テレスコピックなどの方法が適しています。
- (2) 潤滑量はすべりメタルに比べて極めて少量で済むため、潤滑管理は容易です。フラットローラーはケージの潤滑保持効果が高くグリース潤滑に適しています。グリースの場合はリチウム石けん基グリース2号、油を使用する場合はやや粘性の高い摺動面用油やタービン油が適しています。



(a) 鋼板カバーあるいはテレスコピック



(b) ジャバラあるいはローラーブラインド

図1 防塵方法

- (3) 製品を潤滑する場合には、転動面に直接潤滑剤を塗布し、慣らしストロークを数度おこなってください。
- (4) 異なる潤滑剤を混合しての使用は避けてください。増ちょう剤が同種類のグリースでも、添加剤などが異なることにより、お互いに悪影響を及ぼす恐れがあります。

- (5) 微小ストロークの場合は、転動面と転動体の接触面に油膜が形成されにくく、フレッチングを生じることがありますので耐フレッチング性に優れたグリースをご使用ください。また、定期的に長ストローク移動を加えることにより転動面と転動体に油膜を形成させることを推奨します。
- (6) 常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温・高温などの特殊環境下で使用される場合は、仕様・環境に適したグリースをご使用ください。
- (7) 温度によりグリースのちょう度は変化します。ちょう度の変化によってフラットローラーの摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (8) 給脂後はグリースの攪拌抵抗によりフラットローラーの摺動抵抗が増大する可能性があります。必ず慣らし運転をおこない、グリースを十分なじませてから、機械の運転をおこなってください。
- (9) 給脂直後は余分なグリースが周囲に飛び散る可能性がありますので、必要に応じて拭き取ってご使用ください。
- (10) グリースは使用時間とともに性状は劣化し潤滑性能は低下しますので、使用頻度に応じたグリース点検と補給が必要です。
- (11) 使用条件や使用環境により給脂間隔が異なります。最終的な給脂間隔・量は実機にて設定願います。

## 【ストップの取付け】

フラットローラーは極めて正確な運動をおこないますが、不等分布荷重やあたりの不均一さにより移動誤差を生じることがありますので、ベースあるいはテーブルの端部にストップの取付けを推奨します。

## 【テーブル端面の面取り】

フラットローラーがテーブル全長より長い場合は、テーブル内へのローラーの入り込みを容易にするために、テーブル端面には、なめらかな面取りをしてください。

## 【取付精度】

フラットローラーの性能を十分発揮させるには、ローラーに対して、できるだけ均等な荷重が分布するよう注意して取付ける必要があります。図2に示す許容傾斜量は1000mmに対し0.1mm以下を推奨します。

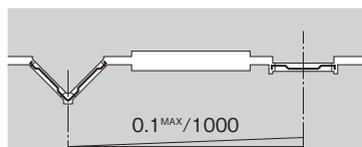


図2 取付精度

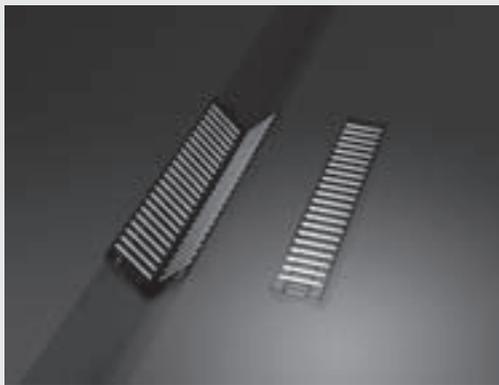
## 【保管】

フラットローラーは、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿を避け、水平な状態で室内に保管してください。

## 【破棄】

製品は産業廃棄物として適切な廃棄処置をおこなってください。





# フラットローラー

## THK 総合カタログ

### B サポートブック

特長と分類 .....	B11-2
フラットローラーの特長 .....	B11-2
・ 構造と特長 .....	B11-2
フラットローラーの分類 .....	B11-3
・ 種類と特長 .....	B11-3
選定のポイント .....	B11-4
定格荷重と定格寿命 .....	B11-4
取付手順 .....	B11-7
呼び形番 .....	B11-9
・ 呼び形番の構成例 .....	B11-9
取扱い上の注意事項 .....	B11-10

### A 製品解説(別冊)

特長と分類 .....	A11-2
フラットローラーの特長 .....	A11-2
・ 構造と特長 .....	A11-2
フラットローラーの分類 .....	A11-3
・ 種類と特長 .....	A11-3
選定のポイント .....	A11-4
定格荷重と定格寿命 .....	A11-4
精度規格 .....	A11-7
寸法図・寸法表	
FT形 .....	A11-8
FTW形 .....	A11-9
設計のポイント .....	A11-10
転動面 .....	A11-10
フラットローラーの組付け .....	A11-11
呼び形番 .....	A11-13
・ 呼び形番の構成例 .....	A11-13
取扱い上の注意事項 .....	A11-14

### フラットローラーの特長

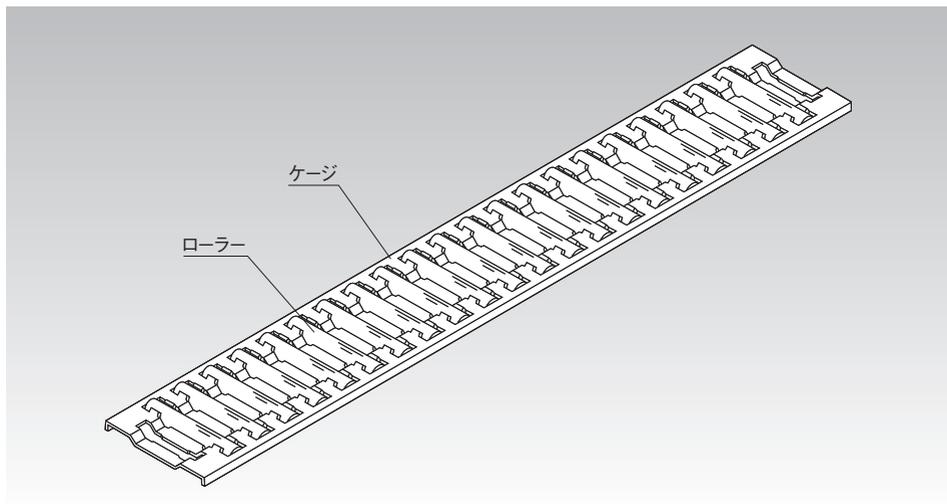


図1 フラットローラーFT形の構造

#### 構造と特長

フラットローラーは、鋼板をM形状にプレス成形して剛性を上げ軽量化したケージのポケットにJIS B 1506に準ずる精密ローラーが組込まれています。ローラーはケージポケットで保持され脱落しない構造となっています。また、ローラー径5mm以上のローラーを組込んだケージはローラー持たせにしてあるので、転動面の硬度が低い場合でも、転動面に傷をつけずに円滑な運動が得られます。このフラットローラーは2つの転動面間に挟まれて使用されるので、テーブルが動くにつれ同じ方向にテーブルの移動量の1/2だけ移動します。例えばテーブルが500mm動くとフラットローラーは同じ方向に250mm移動します。

フラットローラーはプレーナ、プラノミラ、ロール研削盤などの大型工作機械や平面研削盤、円筒研削盤、光学測定器などの高精度を必要とする箇所に最適です。

#### 【耐荷重性能が大きい】

ローラーが小さなピッチで組込まれているので許容荷重が大きく、条件によっては焼入硬化されていない鋳物の転動面でも使用できます。また、テーブルのたわみ剛性はすべり面の場合とほとんど変わりません。

## 【90°V面と平面用の組み合わせ精度を標準化】

各種機械のテーブル、サドルのナローガイド方式で最も一般的な90°V-フラットの摺動面に組付けられるように標準化されているので、大幅な設計変更をせずに使用できます。

## 【ローラータイプの直動システムで最も軽いフリクション】

軽量で剛性のあるケージでローラーを整列保持しているので、ローラー同士の相互摩擦がなく、ローラーのスキュー（たおれ）がおさえられます。このため摩擦係数は $\mu=0.001\sim0.0025$ と小さく、すべり面で問題になるスティックスリップは生じません。

## 【ケージの接続はワンタッチ】

大型機械に組込む場合、ベットの上で簡単にフラットローラーが接続できるのでどんなに長尺の場合でも組付けが容易です。

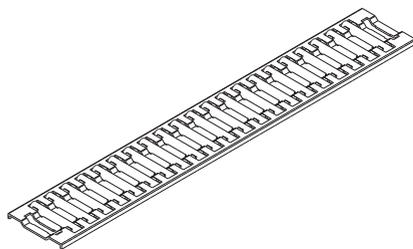
# フラットローラーの分類

## 種類と特長

### FT/FT-V形

寸法表⇒ [A11-8](#)

ローラー条列が単列で、主として平面部に使用します。

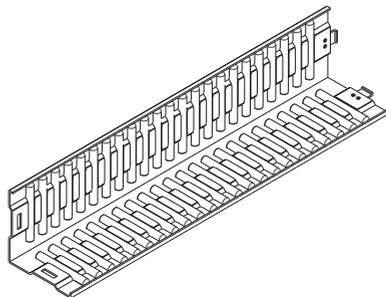


FT/FT-V形

### FTW/FTW-V形

寸法表⇒ [A11-9](#)

ローラー条列が複列で、ケージは90°に成形されています。FT/FT-V形を平面部に使用したとき、同じ高さで90°V面に組込めるように、平面部のローラー径の0.7071倍のローラーが使用されています。



FTW/FTW-V形

## 定格荷重と定格寿命

### 【静的安全係数 $f_s$ 】

フラットローラーの静止あるいは運動中に、振動・衝撃や起動停止による慣性力の発生などによって思わぬ外力が作用することが考えられます。こうした作用荷重に対して静的安全係数を考慮する必要があります。

$$f_s = \frac{f_H \cdot f_T \cdot f_c \cdot C_o}{P_c}$$

- $f_s$  : 静的安全係数
- $f_H$  : 硬さ係数( [B11-6](#) 図1参照)
- $f_T$  : 温度係数( [B11-6](#) 図2参照)
- $f_c$  : 接触係数( [B11-5](#)【定格荷重】と【定格寿命】参照)
- $C_o$  : 基本静定格荷重 (kN)
- $P_c$  : 計算ラジアル荷重 (kN)

### ● 静的安全係数の基準値

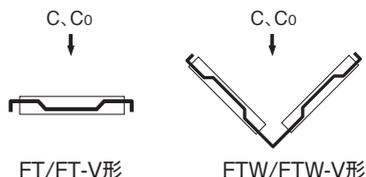
表1に示す静的安全係数を使用条件における下限の基準値としてください。

表1 静的安全係数( $f_s$ )の基準値

使用機械	基本動定格荷重	$f_s$ の下限
一般産業機械	振動・衝撃のない場合	1~1.3
	振動・衝撃が作用する場合	2~3
工作機械	振動・衝撃のない場合	1~1.5
	振動・衝撃が作用する場合	2.5~7

## 【定格荷重】

寸法表中に記載されている定格荷重は、単体長さ( $\ell$ )の右図に示す方向の値を示します。



使用されるフラットローラーの有効荷重域長さが、単体長さ( $\ell$ )と異なる場合には、次式により近似の定格荷重( $C_\ell$ )、( $C_{0\ell}$ )が求められます。

$$C_\ell = \left( \frac{\ell_0}{\ell} \right)^{\frac{3}{4}} \times C$$

$$C_{0\ell} = \frac{\ell_0}{\ell} \cdot C_0$$

$C_\ell$  : 有効荷重域部の基本動定格荷重 (kN)

$\ell_0$  : 有効荷重域長さ (mm)

$\ell$  : 単体長さ(寸法表示記載長さ) (mm)

$C_{0\ell}$  : 有効荷重域部の基本静定格荷重 (kN)

$C$  : 基本動定格荷重 (kN)

$C_0$  : 基本静定格荷重 (kN)

注) 転動面の硬さがHRC58より低い場合は定格荷重が減少するのでご注意ください。(B11-6 図1参照)

## 【定格寿命】

以上から有効荷重域にあるフラットローラーの基本動定格荷重( $C_\ell$ )が求められると、定格寿命は次式により求められます。

$$L = \left( \frac{f_H \cdot f_c \cdot f_T}{f_W} \cdot \frac{C_\ell}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

$L$  : 定格寿命 (km)

(一群の同じフラットローラーを同じ条件で個々に運動させたうち90%がフレーキングをおこすことなく到達できる総走行距離)

$C_\ell$  : 基本動定格荷重 (kN)

$P_c$  : 計算ラジアル荷重 (kN)

$f_H$  : 硬さ係数 (B11-6 図1参照)

$f_T$  : 温度係数 (B11-6 図2参照)

$f_W$  : 荷重係数 (B11-6 表2参照)

$f_c$  : 接触係数<sup>注)</sup>

注) 接触係数は、ローラーの転走する2平面の接触状態により考慮します。2面間の接触率が50%の場合には $f_c=0.5$ として安全をとります。

## 【寿命時間の算出】

定格寿命(L)が求められると、ストローク長さと毎分往復回数が一定の場合、寿命時間は次式により求められます。

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

$L_h$  : 寿命時間 (h)  
 $l_s$  : ストローク長さ (mm)  
 $n_1$  : 毎分往復回数 (min<sup>-1</sup>)

### ● $f_H$ : 硬さ係数

フラットローラーの負荷能力を十分発揮させるためには、転動面の硬さをHRC58~64とする必要があります。この硬さより低い場合、基本定格荷重および基本静定格荷重が低下しますので、それぞれに硬さ係数( $f_H$ )を乗じます。

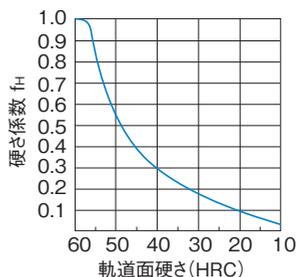


図1 硬さ係数( $f_H$ )

### ● $f_T$ : 温度係数

フラットローラーの使用環境が100℃をこえるような高温の場合は、高温による悪影響を考慮して図2の温度係数を乗じます。

注) 使用環境温度が100℃をこえる場合はTHKにお問い合わせください。

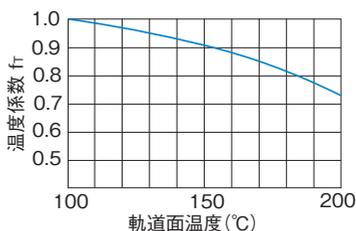


図2 温度係数( $f_T$ )

### ● $f_w$ : 荷重係数

一般的に往復運動をする機械は運転中に振動や衝撃を伴うものが多く、特に高速運転時に発生する振動や、常時繰返される起動停止時の衝撃などのすべてを正確に求めることは困難です。従って、実際に作用する荷重が得られない場合や、速度・振動の影響が大きい場合は、経験的に得られた表2の荷重係数を基本定格荷重( $C$ )、( $C_0$ )に除してください。

表2 荷重係数( $f_w$ )

振動・衝撃	速度(V)	$f_w$
微	微速の場合 $V \leq 0.25\text{m/s}$	1~1.2
小	低速の場合 $0.25 < V \leq 1\text{m/s}$	1.2~1.5
中	中速の場合 $1 < V \leq 2\text{m/s}$	1.5~2
大	高速の場合 $V > 2\text{m/s}$	2~3.5

# 取付手順

## フラットローラー

### 【90°V面と平面の組み合わせ】

フラットローラーは90°V面と平面の摺動面にそのまま組み込めます。そのときの組み合わせ例を表1に示します。

注) 呼び形番末尾にV記号があるローラーの直径(Da)は無記号の同一呼び形番のものに対して $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍の値です。

90°V面に組み合わせるローラー径は平面のローラー径の $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍となります。

例えば平面にFT4035形(ローラー径 $\phi 4$ )を使用すると、V面にはFTW4030V形(ローラー径 $\phi 2.828$ )を組み合わせます。またフラットローラーの性能は、上下転動面の接触状態によって大きく左右されます。図1のように転動面を設計することにより、フラットローラーを組付ける前にあたりが確認できます。

表1 組み合わせ例

90°V面		平面	
呼び形番	ローラー径Da	呼び形番	ローラー径Da
FTW 4030V	2.828	FT 4030	4
FTW 4030V	2.828	FT 4035	4
FTW 5035V	3.535	FT 5038	5
FTW 5035V	3.535	FT 5043	5
FTW 5045	5	FT 10060V	7.071
FTW 5050	5	FT 10060V	7.071
FTW 10070V	7.071	FT 10080	10

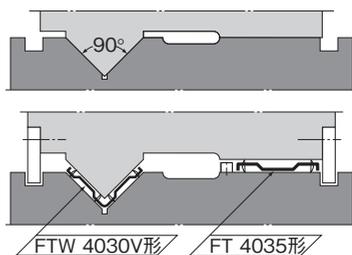


図1 組み合わせ例

### 【その他の組付例】

浮き上がり荷重やオーバーハング荷重が作用する箇所には、図2のような組付けができます。

側面からのすきま調整方法については **■7-29** クロスローラーガイドのすきま調整例をご参照ください。

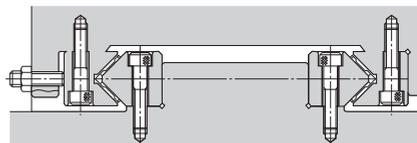


図2 浮き上がり荷重が作用する使用箇所

## 【フラットローラー長さの決定】

フラットローラーはテーブルの移動量の1/2だけ同じ方向に移動するので、ストローク長さとフラットローラー長さは下記のように算出します。

テーブルの下に常時フラットローラーがある状態にするには、必要なストローク長さを $l_s$ とした場合下記の関係になります。

$$l_s \leq L_B - L_T$$

フラットローラー長さ( $l$ )を求めるには、つぎの式で算出します。

$$l = L_T + \frac{l_s}{2} = 0.5(L_B + L_T)$$

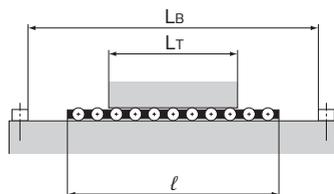


図3

## 【フラットローラーの接続方法】

フラットローラーを長尺に接続する必要がある場合は図4のような継ぎ金具を使用して、ベース上で接続していきます。ご注文の際には実際に使用する全長をご指示ください。

ただしFT2010形は接続できません。

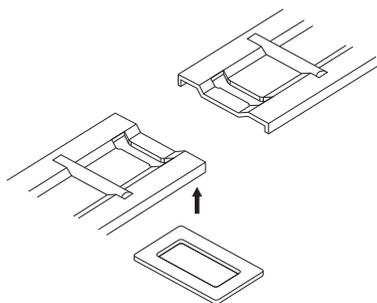
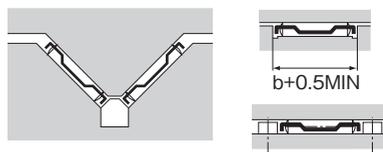


図4 FT形の接続

## 【フラットローラーの案内】

FT形、FT-V形の案内は図5のように行います。



bは寸法表を参照

図5 フラットローラーの案内

## 呼び形番の構成例

呼び形番は各形番の特長により構成が異なりますので、対応の呼び形番の構成例をご参照ください。

### 【フラットローラー】

#### ●FT形, FT-V形, FTW形, FTW-V形

**FT5038 P1 -750L**

呼び形番	精度表示 記号 <sup>(※1)</sup>	ケージ全長寸法 (mm表示)
------	----------------------------	-------------------

(※1) [B11-7](#) 参照

# 取扱い上の注意事項

## フラットローラー

### 【取扱い】

- (1) 各部を分解しないでください。機能が損失する原因となります。
- (2) フラットローラーを落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。  
また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
- (3) 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、安全靴等を着用して安全を確保してください。

### 【使用上の注意】

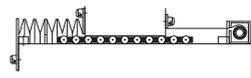
- (1) 切り粉やクーラントなどの異物の侵入のないようご注意ください。破損の原因となります。
- (2) 切り粉、クーラント、腐食性のある溶剤、水などが製品内部に浸入するような環境下で使用される場合は、ジャバラまたはカバー等により製品への浸入を避けてください。
- (3) 切り粉などの異物が付着した場合は、洗浄した後、潤滑剤を再封入してください。
- (4) 100℃を超えての使用は避けてください。
- (5) フラットローラーは、ローラーコンベアのような使い方はできません。
- (6) モーメント、たて使用や接触の不均一さおよび機械の振動等により、ケージずれを生ずることがありますので、ご注意ください。また、どうしてもケージのずれが問題になる場合には無限運動用直動システムLMガイドのご採用を推奨します。
- (7) 取付部材の剛性および精度が不足すると、軸受の荷重が局部的に集中し、軸受性能が著しく低下します。したがって、ハウジングやベースの剛性・精度、固定用ボルトの強度について十分検討ください。

### 【防塵と潤滑】

- (1) フラットローラーは、防塵が不完全で転動面に異物を噛み込むと、排除されにくくなっています。転動面やフラットローラーを著しく損傷する場合がありますので、防塵には特に注意してください。通常フラットローラーの防塵には、図1のように摺動面全体をカバーするジャバラ、テレスコピックなどの方法が適しています。
- (2) 潤滑量はすべりメタルに比べて極めて少量で済むため、潤滑管理は容易です。  
フラットローラーはケージの潤滑保持効果が高くグリース潤滑に適しています。グリースの場合はリチウム石けん基グリース2号、油を使用する場合はやや粘性の高い摺動面用油やタービン油が適しています。



(a) 鋼板カバーあるいはテレスコピック



(b) ジャバラあるいはローラーブラインド

図1 防塵方法

- (3) 製品を潤滑する場合には、転動面に直接潤滑剤を塗布し、慣らしストロークを数度おこなってください。
- (4) 異なる潤滑剤を混合しての使用は避けてください。増ちょう剤が同種類のグリースでも、添加剤などが異なることにより、お互いに悪影響を及ぼす恐れがあります。

- (5) 微小ストロークの場合は、転動面と転動体の接触面に油膜が形成されにくく、フレッチングを生じることがありますので耐フレッチング性に優れたグリースをご使用ください。また、定期的に長ストローク移動を加えることにより転動面と転動体に油膜を形成させることを推奨します。
- (6) 常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温・高温などの特殊環境下で使用される場合は、仕様・環境に適したグリースをご使用ください。
- (7) 温度によりグリースのちょう度は変化します。ちょう度の変化によってフラットローラーの摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (8) 給脂後はグリースの攪拌抵抗によりフラットローラーの摺動抵抗が増大する可能性があります。必ず慣らし運転をおこない、グリースを十分なじませてから、機械の運転をおこなってください。
- (9) 給脂直後は余分なグリースが周囲に飛び散る可能性がありますので、必要に応じて拭き取ってご使用ください。
- (10) グリースは使用時間とともに性状は劣化し潤滑性能は低下しますので、使用頻度に応じたグリース点検と補給が必要です。
- (11) 使用条件や使用環境により給脂間隔が異なります。最終的な給脂間隔・量は実機にて設定願います。

## 【ストップの取付け】

フラットローラーは極めて正確な運動をおこないますが、不等分布荷重やあたりの不均一さにより移動誤差を生じることがありますので、ベースあるいはテーブルの端部にストップの取付けを推奨します。

## 【テーブル端面の面取り】

フラットローラーがテーブル全長より長い場合は、テーブル内へのローラーの入り込みを容易にするために、テーブル端面には、なめらかな面取りをしてください。

## 【取付精度】

フラットローラーの性能を十分発揮させるには、ローラーに対して、できるだけ均等な荷重が分布するよう注意して取付ける必要があります。図2に示す許容傾斜量は1000mmに対し0.1mm以下を推奨します。

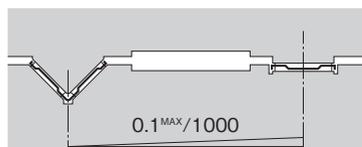


図2 取付精度

## 【保管】

フラットローラーは、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿を避け、水平な状態で室内に保管してください。

## 【破棄】

製品は産業廃棄物として適切な廃棄処置をおこなってください。

