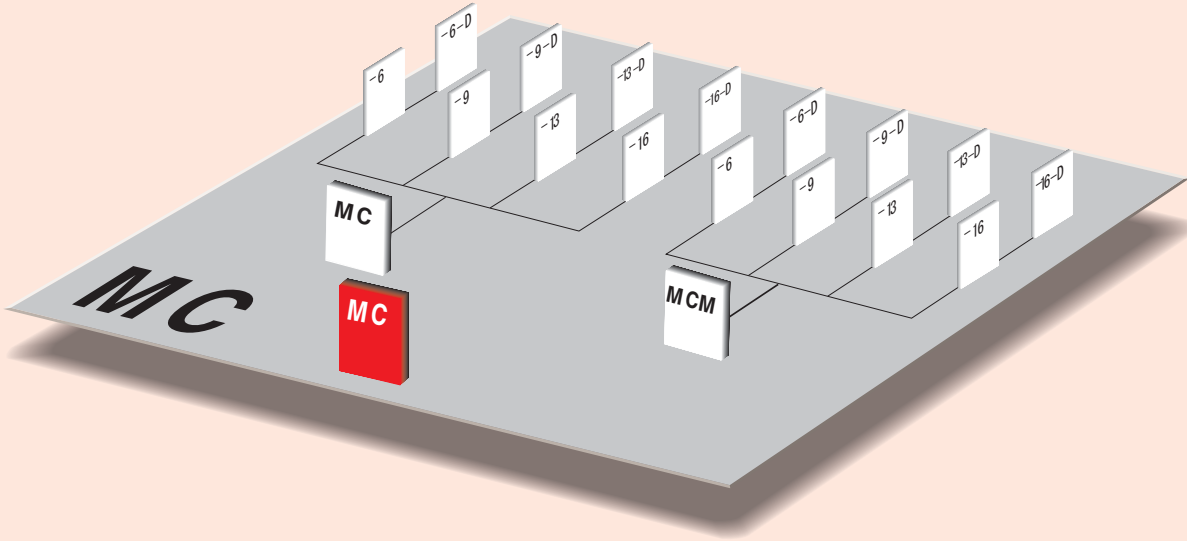


ゼロ・バックラッシュ シングルで45度、  
ダブルで90度の角度吸収。



MC  
series

**MC型** スプリング・ピン止めタイプ

(MC - 6、MC - 9、MC - 13、MC - 16の4種類)

**MCM型** メタル・インサートによりセットスクリュー止めタイプ

(MCM - 6、MCM - 9、MCM - 13、MCM - 16の4種類)

〈それぞれにシングル・タイプ、ダブル・タイプを完備〉

**ZERO BACKLASH** プラスチック・ユニバーサル・ジョイント (MC・MCM 型)

MCシリーズ/ユニバーサル・ジョイントは、特殊配合アセタール樹脂をメインに作られたユニバーサル・ジョイントで、ゼロ・バックラッシュを最大の特長とし、一般的なジョイントはシングルで30度、ダブルで60度の角度吸収であるが、このMCシリーズはシングルで45度、ダブルで90度の角度吸収が可能。またダブル・タイプでは最大で15.5mmの心ズレの吸収が可能。計装機器、制御システム、エレクトロ・メカニカル等の低トルク・精密分野で威力を発揮します。

●特長

- ・ゼロ・バックラッシュ
- ・シングルで45度、ダブルで90度の角度吸収
- ・電気絶縁性、非磁性
- ・軽量で給油不要
- ・優れた耐久性、耐薬品性

●用途

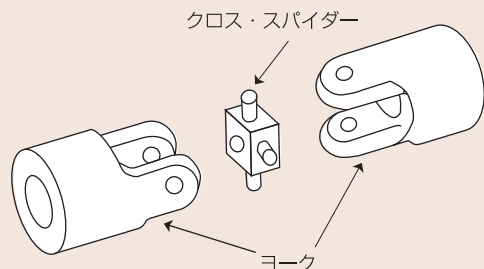
- ・コンピュータ及び周辺機器
- ・計装機器、制御装置、コントロール・システム
- ・情報機器、通信機器
- ・スイッチング・システム
- ・音響機器、視聴覚機器
- ・事務機器、複写機
- ・医療機器、精密機器
- ・印刷機械、繊維機械、自動販売機
- ・空調機器、環境装置
- ・教育用、レジャー用モデルなど

## ■MC型の構造及び材質について

ヨーク……………特殊配合アセタール樹脂  
 中間体(クロススパイダー) ……快削黄銅(一体削り出し)

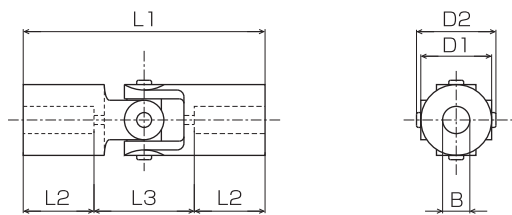
## ■MC型のシャフトへの取付法

ヨーク及びシャフトに貫通穴をあけ、スプリング・ピンで止めてください。

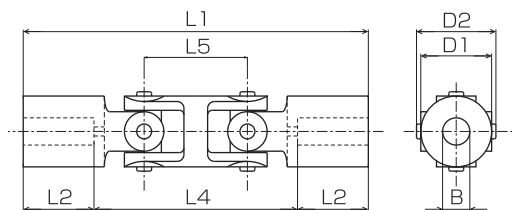


## ●MC型寸法図

シングル・タイプ



ダブル・タイプ



## ■MC型 (スプリング・ピン止め) 寸法一覧

型番	内径Bmm(+0.04-0.01)						ヨーク 外径 D1	ピン 外径 D2	全長 L1	穴深さ				
	3	4	5	6	8	10				L2	L3	L4	L5	
シングル	MC-6	○	○					6.3	7.1	19.1	5.3	8.6	-	-
	MC-9	○	○	○	○			9.5	11.1	28.5	8.6	11.4	-	-
	MC-13		○	○	○	○		12.7	14.3	35.6	10.4	14.8	-	-
	MC-16				○	○	○	15.9	17.5	53.3	15.2	23	-	-
ダブル	MC-6-D	○	○					6.3	7.1	27.2	5.3	-	16.7	8.1
	MC-9-D	○	○	○	○			9.5	11.1	41.7	8.6	-	24.6	13.2
	MC-13-D		○	○	○	○		12.7	14.3	51.4	10.4	-	30.7	15.9
	MC-16-D				○	○	○	15.9	17.5	75.5	15.2	-	45.2	22.2

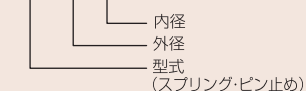
## ■MC型 (スプリング・ピン止め) 仕様一覧

型番	最大許容 トルク N·m	ねじり剛性		最大離脱 荷重 N	絶縁破壊 電圧 KV-DC	イナーシャ kg·m <sup>2</sup> ×10 <sup>-8</sup>	MAX偏角 ±度	MAX偏心 ±mm	質量 最大内径 製品 Kg ×10 <sup>-3</sup>	
		静的破壊 トルク N·m	ねじり ばね定数 N·m/rad.							
シングル	MC-6	0.11	0.45	2.9	27	10.6	0.3	45	-	0.7
	MC-9	0.36	1.90	8.4	98	11.0	4.0	45	-	2.7
	MC-13	0.85	4.50	18.0	267	13.2	14.3	45	-	5.7
	MC-16	1.60	6.80	34.0	421	22.2	32.3	45	-	12.2
ダブル	MC-6-D	0.08	0.34	0.7	19	14.2	0.6	90	5.6	1.1
	MC-9-D	0.16	1.90	4.3	39	17.5	5.9	90	9.1	4.5
	MC-13-D	0.59	3.40	7.1	98	19.8	23.7	90	10.9	9.6
	MC-16-D	1.30	6.80	12.6	323	30.8	63.5	90	15.5	19.7

## ■型式表示(注文)の仕方

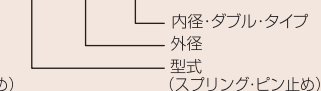
1.シングル・タイプ

MC-6-3



2.ダブル・タイプ

MC-13-6D



## ■MCシリーズの選定にあたって

MCシリーズは、以下の事項を選定の基準にしてください。

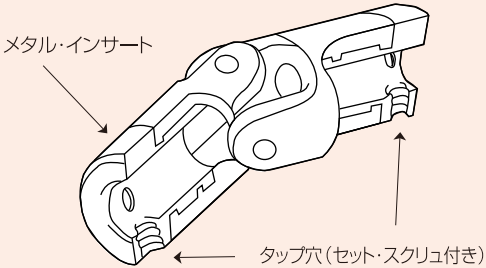
- ①偏角が普通の時……………シングル・タイプ  
 大きい時……………ダブル・タイプ
- ②偏心がある時……………ダブル・タイプ
- ③負荷の下でのねじりたわみ量を  
 小さくしたい時……………外径の大きな物か、シングル・タイプ  
 大きくとりたい時……………外径の小さな物か、ダブル・タイプ
- ④軸方向の変位(ノット)がある時……………MC型
- ⑤シャフトへの取付け方で  
 スプリング・ピン止めの時……………MC型  
 セットスクリュ止めの時……………MCM型

## ■MCM型の構造及び材質について

ヨーク……………特殊配合アセタール樹脂  
 中間体(クロスパイダー) ……快削黄銅(一体削り出し)  
 インサート・メタル……………快削黄銅(セットスクリュー付き)

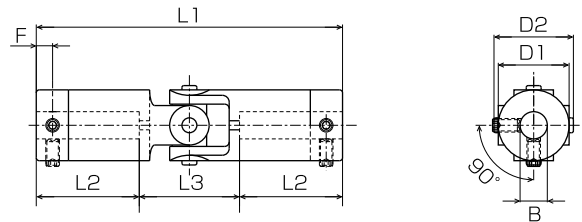
## ■MCM型のシャフトへの取付法

付属のセットスクリューで止めてください。

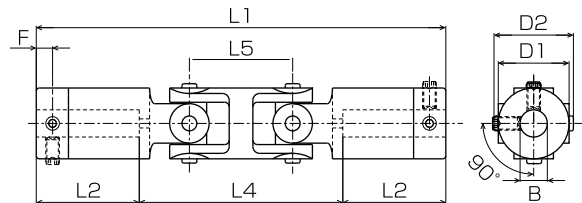


## ●MCM型寸法図

シングル・タイプ



ダブル・タイプ



## ■MCM型 (セットスクリュー止め) 寸法一覧

型番	内径Bmm(+0.03 -0.00)							ヨーク 外径 D1	ピン 外径 D2	全長 L1	穴深さ					
	2	3	4	5	6	8	10				L2	L3	L4	L5	F	
シングル	MCM-6	○	○						6.3	7.1	27.2	9.3	8.6	-	-	2.0
	MCM-9		○	○					9.5	11.1	37.6	13.1	11.4	-	-	2.3
	MCM-13			○	○	○			12.7	14.3	46.2	15.7	14.8	-	-	2.7
	MCM-16					○	○	○	15.9	17.5	67.6	22.3	23.0	-	-	3.6
ダブル	MCM-6-D	○	○						6.3	7.1	35.3	9.3	-	16.7	8.1	2.0
	MCM-9-D		○	○	○				9.5	11.1	50.8	13.1	-	24.6	13.2	2.3
	MCM-13-D			○	○	○			12.7	14.3	62.1	15.7	-	30.7	15.9	2.7
	MCM-16-D					○	○	○	15.9	17.5	89.8	22.3	-	45.2	22.2	3.6

## ■MCM型 (セットスクリュー止め) 仕様一覧

型番	最大許容 トルク N-m	ねじり剛性		最大離脱 荷重 N	絶縁破壊 電圧 KV-DC	スクリュー		イナーシャ kg-m <sup>2</sup> ×10 <sup>-8</sup>	MAX偏角 ±度	MAX偏心 ±mm	質量 最大内径 製品 Kg ×10 <sup>-3</sup>	
		静的破壊 トルク N-m	ねじり ばね定数 N-m/rad.			明細 (レンチ2面巾)	推奨締付トルク N-m					
シングル	MCM-6	0.11	0.45	2.9	27	10.6	M3 (1.5)	0.7	1.1	45	-	3.0
	MCM-9	0.36	1.90	8.4	98	11.0	M3 (1.5)	0.7	13.5	45	-	9.0
	MCM-13	0.85	4.50	18.0	267	13.2	M3 (1.5)	0.7	44.6	45	-	19.0
	MCM-16	1.60	6.80	34.0	421	22.2	M4 (2.0)	1.7	136.0	45	-	34.0
ダブル	MCM-6-D	0.08	0.34	0.7	19	14.2	M3 (1.5)	0.7	1.3	90	5.6	4.0
	MCM-9-D	0.16	1.90	4.3	39	17.5	M3 (1.5)	0.7	15.3	90	9.1	11.0
	MCM-13-D	0.59	3.40	7.1	98	19.8	M3 (1.5)	0.7	50.4	90	10.9	22.0
	MCM-16-D	1.30	6.80	12.6	323	30.8	M4 (2.0)	1.7	178.0	90	15.5	43.0

## ■型式表示(注文)の仕方

1.シングル・タイプ

MCM-9-5

内径  
外径  
型式  
(セットスクリュー止め)

2.ダブル・タイプ

MCM-16-8D

内径・ダブル・タイプ  
外径  
型式  
(セットスクリュー止め)



## ■MCシリーズのご使用にあたって

使用可能な最高回転数は、偏角の大きさと密接な関係があります。偏角が0度すなわち、同軸心上にあるときは2,500RPMまで、1度から2度のときは2,000RPMと低下します(P62下のグラフ参照)。2軸間に心ずれ(偏心)がある場合は、シングル・タイプ1個では使用しないでください。この場合はダブル・タイプを1個使用するか、2個のシングル・タイプを中間軸でつなぐ形が、より適切な方法となります。より大きなねじり剛性が必要な時や、ねじり剛性が位相のズレになって問題となる時は、1サイズ大きなジョイントをご検討ください。振動や衝撃がかかる場合には、衝撃緩和の面からはより小さなねじり剛性を持つ製品の方がより効果的です。MCシリーズは熱可塑性樹脂を使用しておりますので、環境温度が100℃に近くなると共に、ねじり剛性も小さくなりますのでご注意ください。

偏角と最大回転速度(ユニバーサル・ジョイント共通)

偏角 $\beta$ (度)	入力軸位相に対する 出力軸位相の 進み・遅れ $\psi$ (度)	出力軸の 最大角速度比 $\Omega_{max}$	出力軸の 最小角速度比 $\Omega_{min}$	rad/sec *1
0	0.000	1.0000	1.0000	0.0000
1	0.004	1.0002	0.9998	0.0003
2	0.017	1.0006	0.9994	0.0012
3	0.039	1.0014	0.9986	0.0027
4	0.07	1.0024	0.9976	0.0049
5	0.109	1.0038	0.9962	0.0076
6	0.157	1.0055	0.9945	0.0110
7	0.214	1.0075	0.9925	0.0150
8	0.280	1.0098	0.9903	0.0196
9	0.355	1.0125	0.9877	0.0248
10	0.439	1.0154	0.9848	0.0306
11	0.531	1.0187	0.9816	0.0371
12	0.633	1.0223	0.9781	0.0442
13	0.744	1.0263	0.9744	0.052
14	0.864	1.0306	0.9703	0.0604
15	0.993	1.0353	0.9659	0.0694
16	1.132	1.0403	0.9613	0.0792
17	1.280	1.0457	0.9563	0.0896
18	1.437	1.0515	0.9511	0.1007
19	1.605	1.0576	0.9455	0.1125
20	1.782	1.0642	0.9397	0.1250
21	1.969	1.0711	0.9336	0.1382
22	2.165	1.0785	0.9272	0.1522
23	2.372	1.0864	0.9205	0.1670
24	2.590	1.0946	0.9136	0.1826
25	2.816	1.1034	0.9063	0.1990
26	3.055	1.1126	0.8988	0.2164
27	3.304	1.1223	0.8910	0.2344
28	3.564	1.1326	0.8829	0.2535
29	3.836	1.1434	0.8746	0.2735
30	4.117	1.1547	0.8660	0.2946
31	4.411	1.1666	0.8572	0.3167
32	4.716	1.1792	0.8480	0.3400
33	5.034	1.1924	0.8387	0.3644
34	5.363	1.2062	0.8290	0.3902
35	5.705	1.2208	0.8192	0.4172
36	6.060	1.2361	0.8090	0.4457
37	6.428	1.2521	0.7986	0.4758
38	6.809	1.2621	0.7880	0.5074
39	7.204	1.2690	0.7771	0.5362
40	7.613	1.3064	0.7660	0.5762

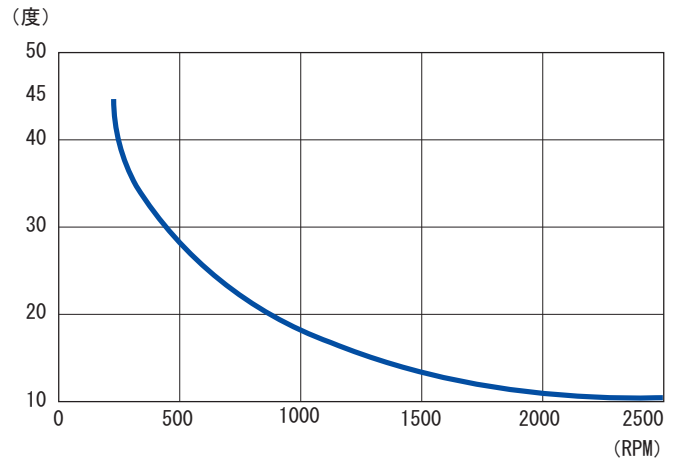
\*1. 出力軸における最大角加速度比 $\alpha_{max}/\omega^2$ ここで $\alpha_{max}$ は、出力軸の角加速度； $\omega$ は入力軸の角速度

偏角と最大回転速度(MCシリーズ)

MCシリーズは、熱可塑性の樹脂の部分があります。使用される2軸の偏角とその時の回転速度によっては、放熱容量より摩擦熱が過大になり、ピン周りの樹脂部が、すべり摩擦熱によって溶けてくる場合があります。もちろんこの現象は、負荷トルクの大きさによって大きく左右され、負荷が小さいほど、使用偏角および最大使用速度を大きくとることができます。同時に連続回転定格の時のほうが、途中で停止時間がある場合よりも、放熱のための時間がない結果、使用条件はより厳しくなります。

下の図は、無潤滑、連続運転で各サイズのジョイントに最大トルクをかけて、ゼロ・バックラッシュを確保できる最大偏角と、入力軸回転数を調べたものです。この試験には、MCシリーズのシングル・タイプのジョイントを使用しました。ダブルの時には、偏角45度×2で90度となり、45度の速度、すなわち約200RPM(208RPM)で最大トルクをかけることができます。また、途中で停止時間があり、放熱が十分になされているほうが、より速い速度で使用することができます。なお、MCシリーズにテフロン系、シリコン系などの潤滑剤を使用することで、より長期間にわたって使用することもできるという報告もありますので、必要な場合にはお確かめの上、ご利用ください。

◎角度と回転数



MCシリーズの使用にあたって

最大許容トルクは、偏角がゼロのときの値です。偏角がある場合にはジョイントの連結部分に負荷される動負荷トルクを、検討します。動負荷トルクは、ジョイントの回転速度 (minE-1=RPM)、ジョイントへの入力トルク(Nm；負荷側からの慣性トルクが入力トルクより大きい場合には、慣性トルク)、偏角(度)から計算します。

- 1) <ジョイントの回転速度 (minE-1=RPM) > X <偏角(度)>
- 2) 10,000 から 1) の結果を引く。
- 3) 10,000 を 2) の結果で割る。
- 4) 3) の結果にジョイントへの入力トルク (Nm) をかける。
- 5) 4) の結果より大きな最大許容トルクをもつ MC シリーズを選択する。

- 計算例：  
ジョイントの回転速度；400 (minE-1=RPM)  
ジョイントへの入力トルク；0.1 (Nm)  
偏角；20 (度)

- 計算：  
1) 400RPM X 20度=8000  
2) 10000-8000=2000  
3) 10000/2000=5  
4) 5X0.1=0.5.  
5) 選択するジョイントは、MCでサイズ13 (シングルで0.85Nm) 以上のサイズのジョイント

なお、10,000 を越える用途の場合には、1度以上の偏角での使用はできないとお考え下さい。詳細は、お問い合わせ下さい。

**\*まえがき**

ここでのすべてのご説明は、基本的にMCシリーズ・ユニバーサル・ジョイントをベースにした内容となっております。

ユニバーサル・ジョイントは、自在軸継手とも呼ばれ、交差する二つの軸の結合に用いられます。また、MCTシリーズ・テレスコピック・ユニバーサル・ジョイントのように、スライド機構を持ち、軸方向への移動や伸縮を吸収するタイプを使用すれば、使用中に偏角が変化しても、回転を伝えることが出来ます。ユニバーサル・ジョイントには、駆動軸と被動軸の角速度比が一回転中に変わる不等速型と、変わらない等速型とがありますが、マイティのユニバーサル・ジョイントはすべて不等速型のものであります。

**\*シングル・U・ジョイントの効果**

一個のシングル・U・ジョイントで、最大45度の偏角を吸収できます。しかし、偏角と偏心の複合した場合は使用できません。そのような場合は、MLシリーズ・ラテラル・カップリングやMJシリーズ・オルダム・カップリングをご検討ください。

モータに取り付けた場合の最高使用回転数は、使用角度により変わってきます。このシングル・U・ジョイントは、プッシュ・プル・ソレノイドの様に、スラスト方向への移動を含んだ用途にも使用できるほか、圧縮にも耐える構造になっています。

引張り荷重についても利用できます。この用途でMCM型を使用するときには、付属のセットスクリュ止め、更にシャフト貫通穴によるスプリング・ピン止めにしてご使用ください。

特殊な用途として、垂直サスペンション（懸架浮動）の部品やレベル・センサとして使用すると、非常に良い効果が得られます。また、同様の機能として、ジャイロのシンバルに使用すると、大きなコスト・メリットを得られます。この場合、85℃以下の環境温度でご使用ください。

**\*ダブル・U・ジョイントの効果**

一個のダブル・U・ジョイントで、最大90度の偏角を吸収できます。偏差（偏心）は約、中間ヨークのピボット穴距離（L2）×0.7までの平行変位を吸収できます。

これ以上の偏心の吸収が必要な場合は、中間軸にシングル・U・ジョイントを二個取り付ける形でご使用ください。中間軸の全長を変えることでいかなる偏心も吸収できます。一個のダブル・U・ジョイントで、自動的に被動軸に等速運動を伝える事が出来ます。

**\*等速運動について**

ユニバーサル・ジョイントを偏角の吸収を目的として使用される時には、被動軸の出力速度についてご注意ください。シングル・U・ジョイント一個を使用して偏角を吸収すると、駆動軸側の入力回転速度が一定であるにも関わらず、被動軸側では一回転する間に出力回転速度は周期的に変動します。

出力速度の変動は、周期的な加速と減速との繰返しという形になって現れますが、偏角が大きくなりますと、変動の繰返しはねじれ振動を発生しますので、等速回転を確保する方法を取らなければなりません。

図1において、A軸が等速回転していても、B軸では

$$\text{最高速度のとき、} \quad V_{\max B} = A \text{ rpm} \times \frac{1}{\cos \beta}$$

$$\text{最低速度のとき、} \quad V_{\min B} = A \text{ rpm} \times \cos \beta \quad \text{となります。}$$

$$\text{B軸の平均回転数は、} \quad V_{\text{ave} B} = \frac{V_{\max B} + V_{\min B}}{2}$$

になります。(Vは、回転速度、βは、偏角)

従ってβ=5度のときには

$$V_{\max B} = 1.004 A \text{ rpm}$$

$$V_{\min B} = 0.996 A \text{ rpm}$$

になり、変動の巾は±0.4%です。

図2には、偏角が30度のときの出力速度の変動をグラフで表してあります。

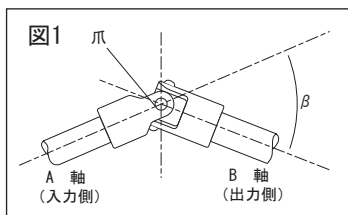


図2 1回転あたりの出力速度の変動(30度の偏角)

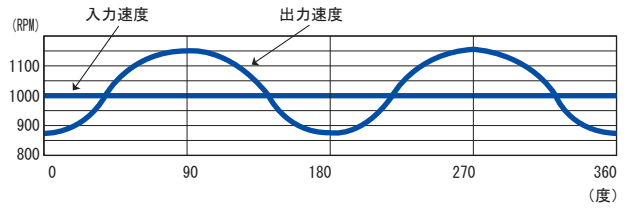
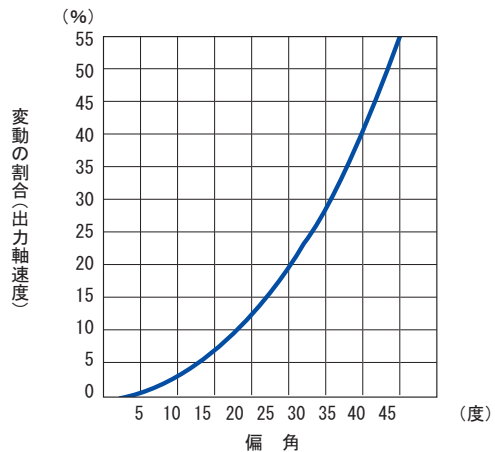


図3は、変動の割合をグラフで表したものです。例えば偏角20度の時にはVmaxBは、+6.42%、VminBは-6.03%で合計12.45%となり、図1に2.45%と示してあります。偏角が5度未満の時は、出力速度の変動はわずかです。計装機器の指針などに用いる時には、偏角5度未満でご使用ください。

図3

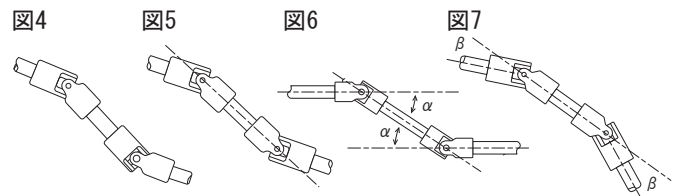


また、二軸のトルク比は角速度の逆数となり、この出力軸のトルクの変動は、ねじり振動の原因になることにご注意ください。したがって、次の図5、6、7のようにシングル・タイプのジョイントを二個使用して中間軸でつなぐか、図8、9のようにダブル・タイプのジョイントをご使用ください。

出力速度の等速回転を確保するためには、次のすべての点を満足しなければなりません。

シングル・U・ジョイントを2個使用する場合

- ①2つのシングル・U・ジョイントを中間軸に取り付けること。
  - ②対になるジョイントは、爪の位置が必ず1直線上にくるように取り付けること。
- 図4では爪が1直線上にないので等速回転せず、図5が正しい取付法になります。
- ③入力軸と中間軸が作る角度、中間軸と出力軸の作る角度が等しくなるようにしてください。図6、図7いずれも等速回転が得られます。
  - ④テレスコピック・メカニズムを利用してジョイントの位置を変える場合にも、上述の原則は守って下さい。



ダブル・U・ジョイントの場合

1個で等速運動が確保できます。図8あるいは図9の様に取り付けてください。

