

微小電流で動作し、高速追従性に優れた長寿命スリップリングです。

産業用ロボットが高精度に多機能になればなるほど多関節になり、それに搭載される各種センサの数は増加し、使用されるリード線の数も長く複雑になってきました。スリップリング〈Sシリーズ〉は、配線の複雑な引き回しや疲労による断線为了避免のために、曲げや動きの激しいロボットの関節部に最適な製品です。特に、微小電流でも動作し、長寿命で高速での使用にも耐えられ、また、多極構造なので、最大48極までの信号線に接続できます。

スリップリングは微小電流（1A以下）での使用に最適です。ブラシに貴金属合金線を使用し、貴金属メッキを施した集電環を使用することにより、接触抵抗値を数mΩと小さく抑えられるために、数μAという微小電流での使用も可能です。特にブラシを数本使えば、接触信頼性を向上させることにもなります。



■特長

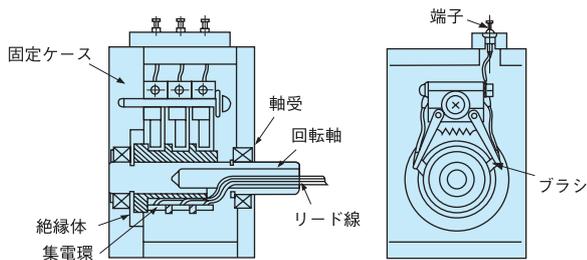
- 接触抵抗が小さく、微小電流でも使用可能
- 回転トルクが小さく、長寿命
- 許容回転数が高いので、高速でも使用可能
- 最大48極までの複数の信号線が接続できる多極構造設計

【種類と構造】

スリップリングは一般に回転軸に集電環を固定した回転軸部とケースにブラシ及び端子を接続した固定部から構成されます。回転軸の集電環には、リード線の一端が接続され、他端は回転軸の中にあけられた軸を通して外部に引き出されます。固定部のブラシは集電環外周面と摺動接触しているため、回転軸側リード線とケース側端子間は電気的に接続していることになります。通常使用されるスリップリングには、集電環とブラシの組合せが、複数個組み付けられ、組合せの数を極数と呼び、1極、2極…と数えます。

【特徴】

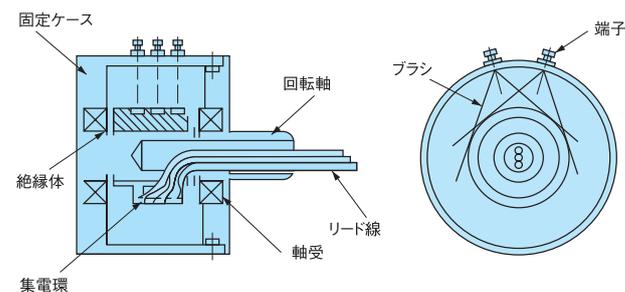
●構造例1



構造例1の上記スリップリングは、ブラシと集電環との接触面積を大きくし、更にブラシの材質をカーボンとすることにより許容電流を大きくとれる長所がありますが、逆に以下のような欠点があります。

- ①ブラシの材質がカーボンであるため、接触抵抗が高く（数オーム～数10オーム）微小電流（1mA以下）での使用に適さない。
- ②接触不良を防ぐために接触抵抗値を極力小さく抑える必要がある。そのためにはブラシの接触圧を高くする必要があることから、寿命は一般に数百万回転が限度である。
- ③ブラシの接触圧が大きいため、回転トルクも大きくなる。
- ④ブラシの形状が大きいかつ複雑になるため製品も大形になる。

●構造例2



構造例2の上記スリップリングは逆に、小電流（1A以下）での使用に適したタイプで、ブラシ及び集電環に貴金属を使用して接触抵抗値を小さく（数ミリオーム）抑え、数μAという微小電流での使用も可能ですが、大きな電流を流せないという欠点も持っています。

【当社スリップリングの特徴】

- 接触抵抗値が小さいため、微小電流での使用に適している。
- ブラシを低接触圧で使用できるため、高寿命（数千万回転）である。
- ブラシの接触圧が低いと回転トルクが小さい。
- 許容回転速度が高い（数百r/min）。すなわち、高速での使用に耐える。
- ブラシ形状が単純であるため、比較的小形にできる。（実用新案登録#1731327号）

よって、スリップリングの使用にあたっては許容電流の許す限り、構造例2のスリップリングの方が良い構造となります。このタイプにて許容電流を改善する方法としては、使用するブラシの線径を太くしたり、集電環1個当たりのブラシの数を複数本とすることにより可能となります。

■構造例2スリップリング使用上の注意事項

- ①許容電流の範囲内で使用する。
- ②極力振動が伝わらないよう配慮する。
- ③配線の際の端子へのハンダ付けは、30Wのハンダゴテで5秒以内とする。又ハンダ付け直後の熱いうちに端子に力を加えない。
- ④端子に1Kg以上の外力を加えない。
- ⑤回転軸のラジアル荷重は、ケース端面より5mmの位置で1Kg以下とする。
- ⑥1部のタイプで防滴構造としているが完全密閉ではないので、水中での使用や丸洗いは避ける。

スリップリングセレクションガイド

タイプ、極数から選択（掲載ページ）

外形寸法 mm	極数	製作可能電流量	掲載ページ
22φ	4	0.3A / T	H-13
36.5φ	8	0.3A / T	H-14
50.8φ	8	0.5A / T	H-15

機種名の見方



用語解説

■接触抵抗値（CRV）

回転軸静止時の集電環とブラシとの接触抵抗値をいいます。

■ピークノイズ

回転軸を $4 \pm 1$  r/minの速度で回転したときの集電環とブラシとの接触抵抗値の変化量のこと、通常最大値で表わします。

■許容回転数

ピークノイズが初期値で $10 \Omega$ 以下を満足する回転軸の回転速度の最大値をいいます。

■回転寿命

回転軸を $40 \pm 5$  r/minで連続回転したときの、ピークノイズが $50 \Omega$ を超えるまでの総回転数をいいます。回転寿命の試験は1,000万回転後、試料の全数 $1 \Omega$ 以下で回転寿命の規格値2,000万回転は、十分余裕のある数値であることを示しています。

回転寿命試験（ピークノイズの測定）（資料：S50）

資料 No.	要求条件	1	2	3	4	5	6
初期（ $\Omega$ ）	10以下	1以下	1以下	1以下	1以下	1以下	1以下
10万（ $\Omega$ ）	50以下	〃	〃	〃	〃	〃	〃
50万（ $\Omega$ ）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
100万（ $\Omega$ ）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
500万（ $\Omega$ ）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1,000万（ $\Omega$ ）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
2,000万（ $\Omega$ ）	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

■電流一回転速度特性

ピークノイズの測定条件である電流を1~500mAまで、また、軸の回転速度を1~50r/minまで変化させ、それぞれのピークノイズを測定します。すべての測定条件で $1 \Omega$ 以下と数値に差はありませんが、軸回転速度が増すとピークノイズは増加する傾向にあります。また、許容電流は0.1Aですが、その試験結果はピークノイズ測定時間（数分間）程度の通電であれば0.5Aで使用することができます。

電流一回転速度特性（ピークノイズ測定）

電流	回転速度 r/min	1 r/min	5 r/min	10 r/min	20 r/min	30 r/min	50 r/min
1mA		$1 \Omega$ 以下					
10mA		〃	〃	〃	〃	〃	〃
50mA		〃	〃	〃	〃	〃	〃
100mA		〃	〃	〃	〃	〃	〃
200mA		〃	〃	〃	〃	〃	〃
500mA		〃	〃	〃	〃	〃	〃

■高周波振動

試験方法（MIL-STD-202E 試験法204C）

試料を専用取付治具に正規の取付方法にて固定し、振動周波数は約10~2,000Hzの範囲内を対数的に掃引走査させます。振動は単振動とし、その振幅は全振幅0.06インチ（1.52mm）のダブル幅（最大全行程）、または15G（ピーク）のいずれか小さい方の振幅とします。（約10~70Hz）までは振幅1.52mm、70~2,000Hzまでは15G

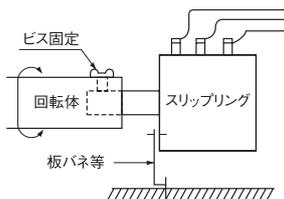
掃引時間は10~2,000Hzに達し、さらに10Hzに戻る全周波数範囲を20分とします。このサイクルを3つの互いに垂直な方向に対して、おのおの6回ずつ（計18回）行ないます。試験結果は試験品6台全数機械的異常なく、また、ピークノイズも $1 \Omega$ 以下にて良好です。

■絶縁抵抗、絶縁耐力

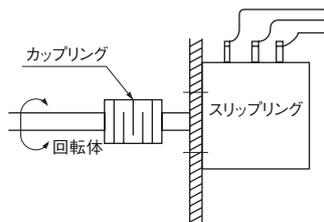
固定ケースと端子間で測定します。

取扱上の注意

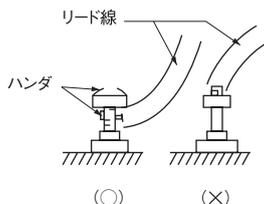
●回転体に直接スリップリングのシャフトをビス等で固定する場合は、スリップリング固定側をビス等で固定せず、なるべくフリーになるように、回転止め程度のワイヤ又は板バネ等にて止めてください。



●静止機器に取り付ける場合は、スリップリングのシャフトと接続する回転体のシャフトは、カップリング等にて接続してください。



●端子への接続の際は、20～30Wのハンダコテにてなるべく短時間（5秒以内）に取り付けてください。また半田付後、端子が充分冷えないうちに端子に力を掛けないようにしてください。  
端子上部は刷子を半田付けにて固定しているため、この部分への半田付けは避けてください。



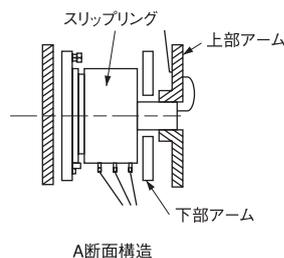
- 接続の際、極間を絶対に短絡させないようにご注意ください。
- リード線のひっぱり強度は、300gf-cm以下にてご使用ください。
- スリップリングには、水滴・油・ペースト等がかからぬよう、ご注意ください。（一度油・ペースト等がスリップリングの中に侵入するとノイズの原因となり、除去は極めて困難です。悪影響下での使用は別途ご相談ください。）
- 端子に1Kg以上の外力を加えないようにしてください。
- 許容電流の範囲内で使用してください。（特に長時間連続して使用する場合、許容電流の50%以下としてください。）
- 回転軸への機械的荷重は下表の値以下としてください。（注、ラジアル荷重はケース端面から5mmの位置の値とします。）
- 極力振動が掛からないように配慮してください。（振動により、ブラシと集電環との躍動回数が見かけの躍動回数より多くなり、寿命の早まることが考えられます。）
- 高湿度場所で使用する場合は、防水ケース等をつける工夫をしてください。
- このカタログ記載のスリップリングは防塵型です。防滴型、防水型を希望する場合は別途ご相談ください。

応用例

用途	具体例	対象製品
ロボット	溶接ロボット・塗装ロボット	S35～(S290)
搬送機械		
製造装置	半導体製造装置	S35～(S100)
検査機器 (工業用・医療用)	内視鏡・超音波診断装置	S22～S70
測定機器	トルクメータ・温度計	(S12)～S22
環境試験機	ウェザーメータ	(S12)～S22
その他	VTR・ゲーム機	S22～S50

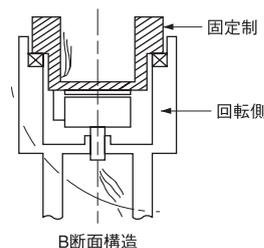
●A断面

下部アームにスリップリング本体を取り付け、スリップリングの出力軸側を上部アームと連結します。配線は本体のリード線を下線アーム側に固定し、軸側リード線を上部アームに固定して使用すれば配線系統の動く箇所は、スリップリング内部しかなく、リード線には負荷がかからなくなります。



●B断面

回転内部にスリップリングを取り付けた場合、固定側にスリップリング本体を取り付け、出力軸側を回転側に固定して用いれば、回転部と固定部の配線系統をスリップリングを経由する配線ねじれを防ぐことができます。



ロボットアーム部例（関節）

