

工作機械の概念

工作機械は機械工学分野の中でも幅広く使用される重要な機械の一種です。大部分は、フライス盤、ボール盤、旋盤、研削盤、鋸盤、成形機、歯切り盤に分類され、残りは、レーザー、ウォータージェット、ワイヤー放電加工機、シンカー放電加工機のような工作機械などを含まれます。加工速度の高速化、機械強度の向上などの新技術により、これら機械や構成する部品に対する要求は高まり続けています。

工作機械内部の部品締結



工作機械の数だけ部品があります。共通部品である駆動源、リニアガイド、ツールホルダ、ワーク固定治具に加えて、ゼロバックラッシのカップリングなどの「繋ぐ」部品も含まれます。ここで特に

注意しなければならないのは、ゼロバックラッシの金属ベローズ形カップリングとゼロバックラッシのエラストマ形カップリングが機械に及ぼす影響の違いです。条件は用途によって異なりますが、金属ベローズ形カップリングは最大限の剛性を、エラストマ形カップリングは振動減衰性を実現することを可能にします。次に、これらのカップリングが影響を受ける要素についてご説明します。



最新の金属ベローズ形カップリングは、一般にステンレス鋼のベローズとハブの2つの部品で構成されています。用途や仕様に応じて、ハブはフランジ、クランプ、コレット軸、テーパロック締結

が選択できます。一般的にハブはアルミニウム、炭素鋼、ステンレス鋼製です。ハブの表面を効率的かつ確実に保護するため、ニッケルめっき、クロムめっき、浸炭焼き入れ、陽極酸化処理および黒染めなどを施すことも可能です。ハブは、カップリングと機械の駆動側、被動側を接続します。ハブとハブの間のステンレス鋼ベローズは通常二重構造で、駆動被動間の偶発的なミスアライメントを許容します。これはドライブライン全体にとって重要な役目です。高剛性の金属ベローズ形カップリングは、一般的にトルク0.1~10,000N・m、軸穴径3~180mmの工作機械の駆動装置で使用されます。

当然、剛性の高い弾性軸継手は、回転方向に最大限の剛性を発揮する必要があります。ミスアライメントに起因する偏心方向の力によってドライブラインに力が加わらないように、偏心、偏角、エンドプレイ方向へのねじれも、できるだけ低く抑えなければなりません。金属ベローズ形カップリングは回転方向に

非常に高い剛性があります。つまりトルクがかかった状態でもカップリングにはほとんどねじれ歪みが発生しないということです。概して、最大ねじり角度は0.05~0.1°の間にする必要がありますが、サイズを変更すればさらに高い歪み精度を実現することも可能です。この特性により、駆動被動間の動力伝達において、位相差を最小限に抑えることができるのです。

弾性と減衰特性の限界値がいっそう高まったことにより、弾性素材は、今日の機械工学の多くの分野で重要な役割を果たしています。駆動技術において、エラストマ形カップリングは、衝撃荷重や振動が発生しうる状況で衝撃吸収やねじれ振動減衰を果たすために使用されることが多くなっています。



エラストマ形カップリングは、エラストマインサートとハブの2つの部品で構成されています。金属ベローズ形カップリングと同様に、駆動側を被動側につなぐためにハブが必要となります。機械のインターフェースに応じて、クランプ、半割クランプ、テーパロック、キー締結が選択可能です。エラストマインサートは、

その設計と材料特性により減衰効果があり、容易にトルクを伝達し、軸のミスアライメントを許容します。ゼロバックラッシのエラストマ形カップリングによって、対応しているトルク範囲は通常2~25,000N・m、軸穴径は3~170mmに及びます。

振動減衰性のあるエラストマ形カップリングは、機械の駆動装置から発生する振動と衝撃を吸収します。エラストマインサートは、その弾性によってトルクの衝撃を低減し、許容します。また、駆動被動間の振動を吸収し、軸全体の動きをより滑らかにします。

ベローズ形とエラストマ形カップリングの概要

	高剛性 ベローズ形 カップリング	高振動減衰性 エラストマ形 カップリング
正確なトルク伝達	◎	○
高い剛性	◎	—
ミスアライメント からの低い復元力	◎	○
ミスアライメント許容	◎	○
高い振動減衰性	—	◎
取り付けの容易性	○	◎
低い慣性モーメント	◎	◎
コンパクトな設計	○	◎
スムーズな動作 (用途による)	◎	◎

それぞれ実際の選定はより複雑になる可能性もありますが、「ねじれを最小限に抑え正確に伝達することを優先しますか？それとも振動と衝撃を除去することを優先しますか？」という点が工作機械の関連分野において重要となるでしょう。

すべてのメーカーや機械に適した「1つのサイズですべてに対応」する製品ははまだ開発されていません。どちらのカップリングも、主にサーボまたはステッピングモータ、リニアモーション機構または切削工具スピンドルのいずれかを接続するのに使用されます。技術者や部品メーカーは、機械の状態を最適化するため、機械の制御、加速率、慣性モーメント比、送りねじのピッチなどに応じて、剛性の高い動力伝達(金属ベローズ形カップリング)または減衰効果(エラストマ形カップリング)を選択する必要があります。

2つのカップリングと特性の違いを見れば、新しい工作機械を製作する際に適切なカップリングを選択するときは慎重にならなければいけないことは一目瞭然でしょう。R+W は、信頼性の高い製品を保証するために、それぞれの用途に関する経験と適切なアドバイスを提供いたします。必要な条件に適した製品を見つけられるよう、工作機械市場を支えます。小さくて高性能なカップリングを探している大手メーカーはもちろん小規模で特殊なメーカーからも、R+W への問い合わせは絶えません。

