

EGJ・EGPの選択にあたってのご参考資料

プラスチック系カップリングは、機構的にはディスクタイプに属します。例えば、UJはMS、GJはMLに対応し、微小～軽トルク分野で経済的にも有能なカップリングです。バックラッシュゼロで正確な回転位置伝達用ですが、組立に伴うミスアライメントにはそれなりの注意が必要です。それでも、現実にはエンコーダー用をはじめ精密測定装置、住宅産業、事務機械、その他の各分野の機械装置に使用され、各サイズ合計の売上数量は年間60万個を超える実績です。

具体的使用例として、いくつか紹介させていただくと、

- ① 量産品として継続的に使用される分野では、ユーザー様でサンプルに対し適当な過負荷テストなどで十分な評価をすませてからご使用いただいております。
- ② より適切な方法は、実際の使用条件をユーザー様からいただき、その条件にあう型設計でOEM量産対応させていただくことです。
- ③ 手動回転操作など必要な回転寿命の小さい分野では、最大のミスアライメント条件でご使用いただいております。
- ④ 想定外の事故・過大負荷トルク時に装置本体を守る為、トルクリミッターとして自己破損させる利用例も多数拝聴しております。

今回ひとまわり大きなサイズのプラスチック系カップリング「EGJ・EGP」(外径 $\phi 22 \cdot \phi 28$)を新製品開発致しました。特長は、ハブに金属スリーブを圧入し、軸固定トルクを大きくしたこと、左右の穴径サイズを幅広くご選択いただけることです。また、GJに比べ回転寿命で約10倍の高信頼仕様で、常用トルクは静的破壊トルクの約1/3に設定致しました。

トルクとミスアライメントの関係対回転寿命の関係式

*およそ20年間におよぶプラスチック系カップリングの各種アライメントと負荷トルクに関して行った回転寿命試験の経験をもとに「EGJ・EGP」の10億回転の回転寿命をクリアするミスアライメント条件を考えてみました。弊社で実施するテストは負荷トルク・回転速度・偏心・偏角・伸縮のそれぞれの数値は基本的に一定条件となりますのでこれはあくまでご参考資料です。

一番簡単な手段としてトルク・各アライメントの許容値とテスト上の設定値の比率を単純に加算してみます。

(カタログ値:常用トルク $\cdot \tau_0$ 、許容偏心 $\cdot \delta_0$ 、許容偏角 $\cdot \alpha_0$ 、許容伸縮 $\cdot \chi_0$)
(回転テスト条件:負荷トルク $\cdot \tau_1$ 、テスト偏心 $\cdot \delta_1$ 、テスト偏角 $\cdot \alpha_1$ 、テスト伸縮 $\cdot \chi_1$)

$$K = \frac{\tau_1}{\tau_0} + \frac{\delta_1}{\delta_0} + \frac{\alpha_1}{\alpha_0} + \frac{\chi_1}{\chi_0} \quad (\text{実際は各項ごとに補正係数を掛けるべき})$$

<見解>Kが1以下であれば10億回転クリア(Kが1.4になると1000万～1億回転)

例)EGJ28で試算してみると $\dots K = \frac{0.6}{1.8} + \frac{0.2}{0.6} + \frac{1}{5} + \frac{0.15}{0.8} = 0.975$

連続回転試験という条件付ですが、経験上上記設定のトルクとミスアライメントであればこのEGJ28は10億回転はクリア出来るという判断が可能です。

*実際の使用条件は、トルクも回転数もミスアライメントも程度の差こそあれ常に変化する状態で使用されることでしょう。特にトルクは負荷側の慣性モーメントと回転停止等の加速度要因が大変大きく、サーボ系ではモータ定格トルクの5～10倍になることが稀ではないからです。

今回のように無茶な試算をこころみたのは、実使用にあたって適切に予想した安全率の確保が大切だということをご共有したいと願ったからにはほかなりません。

今後のカップリング選定に際し、少しでもご参考になれば幸いです。