

10. オイルシールの摩擦トルク

オイルシールの摩擦トルクは、(1)式で示されます。

$$T = f \cdot P_r \cdot r \quad \dots\dots\dots (1)$$

T = 摩擦トルク (N・cm {kgf・cm})

f = 摩擦係数

P_r = リップ部の緊迫力 (N {kgf})

r = 軸の半径 (cm)

摩擦係数 (f) は、多くの要因によって定まりますが、一般に密封対象液が潤滑油の場合には流体潤滑を示し、摩擦係数 (f) は(2)式で示されます。

$$f = \Phi (\mu \cdot u \cdot b / P_r)^{1/3} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Φ = 油膜の状態により定まる定数

μ = 密封流体の粘度 (N・s/cm² {kgf・s/cm²})

u = 軸周速 (cm/s)

b = リップ部の接触幅 (cm)

摩擦係数 (f) は、オイルシールを特定した場合、密封流体の粘度 (μ)、周速 (u) の影響を受けることがわかります。

〈図10-1.〉に、油種別に油温と摩擦トルクの関係を示します。粘度の低い油ほど摩擦トルクは小さく、また、油温が高いほど油の粘度が低くなるので、摩擦トルクは小さくなります。

リップ部と軸のしゅう動速度(周速)も摩擦トルクに影響します。

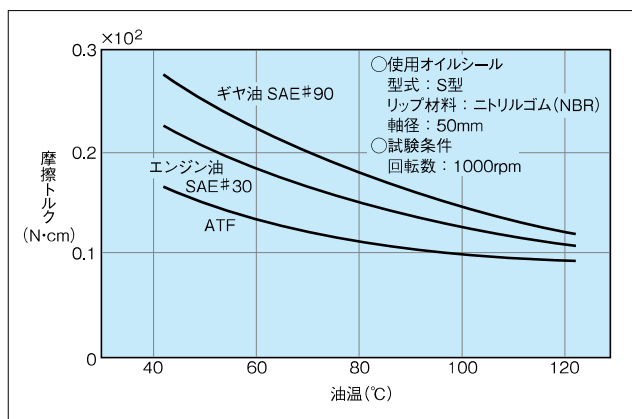
回転数と摩擦トルクを、〈図10-2.〉、および〈図10-3.〉に示します。

〈図10-2.〉は、油温をコントロールした場合の例で、回転数の上昇と共に摩擦トルクは大きくなっています。

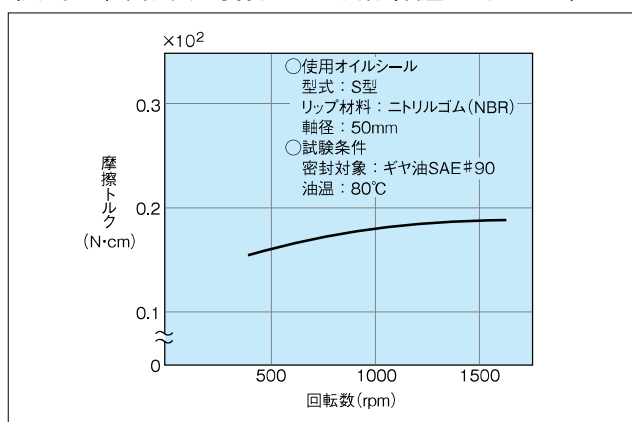
〈図10-3.〉は、温度を自然上昇とした場合の例で、回転数の上昇と共に摩擦トルクは小さくなっています。これは、回転数が高くなると、しゅう動発熱によりグリースの温度が高くなって、グリースの粘度が低くなり、全体として摩擦係数が小さくなるためです。

以上に述べましたように、油種や運転条件により、オイルシールの摩擦トルクは大きく異なりますが、〈図10-4.〉に軸径に対するオイルシールの摩擦トルクの関係(目安)を示します。

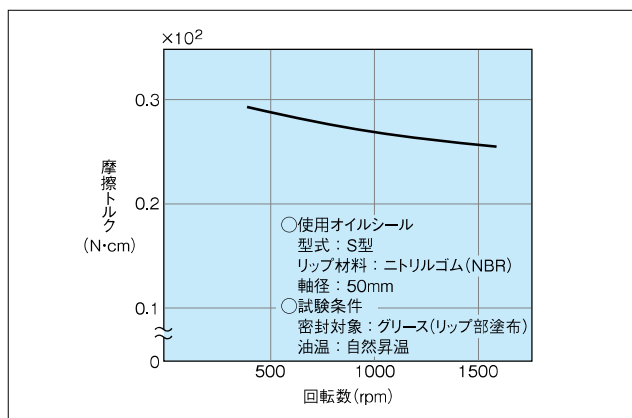
〈図10-1.〉 油種別の油温と摩擦トルクの関係



〈図10-2.〉 回転数と摩擦トルクの関係(油温コントロール)



〈図10-3.〉 回転数と摩擦トルクの関係(自然昇温)



〈図10-4.〉 軸径と摩擦トルクの関係(目安)

