

リングの寿命予測

リングは時間と共に劣化していきます。その寿命を予測する方法として、加速試験があります。実際よりも厳しい温度環境×短時間で評価した結果から、寿命を予測することができます。

例)120℃で実施したリングの圧縮永久ひずみの加速試験データから、80℃使用時の寿命を予測します。

寿命の予測には、アレニウス則(Arrhenius則) を用います。

<アレニウスの式>

ある温度での化学反応の速度を予測する式

$$k = A \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right)$$

k:劣化速度
E_a:活性化エネルギー(J/mol)
R:気体定数(8.314 J/mol・K)
T:絶対温度(K)

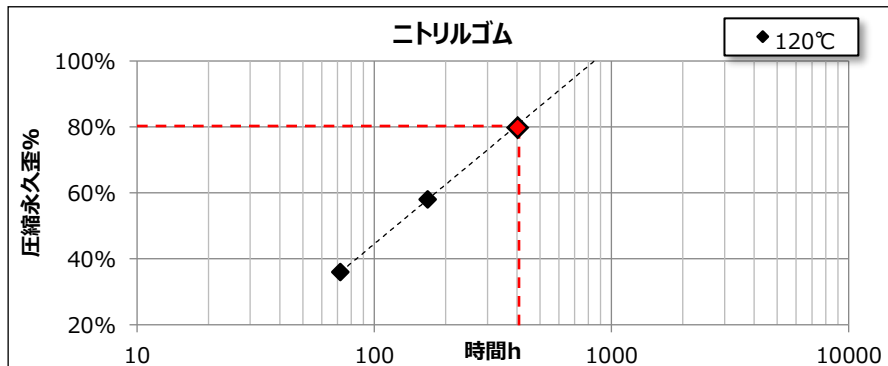
<加速倍率の計算(寿命換算の公式)>

$$\frac{t_{80}}{t_{120}} = \exp\left[\frac{E_a}{R}\left(\frac{1}{T_{80}} - \frac{1}{T_{120}}\right)\right]$$

E_a:活性化エネルギー90(kJ/mol)
R:気体定数(8.314 J/mol・K)
T₈₀: 353K
T₁₂₀:393K

計算すると 加速倍率≒23倍

下記グラフは120℃で試験した場合の圧縮永久ひずみ率の推移になります



400hでひずみが80%(シール寿命)に到達しました。
80℃における寿命は 時間×加速倍率=400*23=9200h と予測できます。

活性化エネルギーは材質によっても違うため、その違いで加速倍率は大きく変わりますが、**温度が10℃上がると寿命が約半分(反応速度が約2倍)になる**、という関係を簡易的な計算においては用いることがあります。

ゴム製品に関するお問い合わせがございましたら、是非ご連絡ください