



ゴム・樹脂素材の耐久寿命予測

比較的短い期間(数日～数週間)の高温加速劣化試験により、有機素材(ゴム・樹脂)の耐久寿命の予測を行います。

加速劣化試験による耐久寿命予測技術

- ゴム・樹脂製品の耐久性(寿命)を通常の使用環境下で測定すると数年～数百年の期間が必要になり現実的には不可能です。
- 高温で加速劣化試験を行い、その結果からアレニウスの式に基づいて、本来の使用温度における製品の耐久性を予測します。
(要求される品質により、耐久性の指標や判断基準を設定する必要があります。※設定する指標や基準は下記例をご参照下さい。)

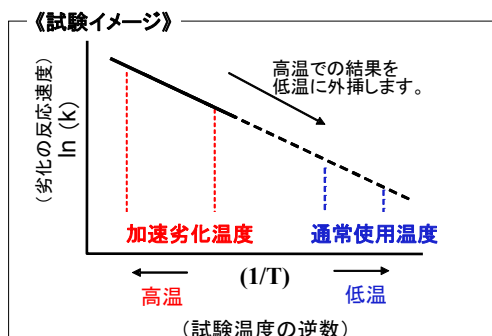
アレニウス則

樹脂・ゴム製品の劣化を一つ反応と仮定した場合、同じ劣化状態の試料には次の式が成立する。

アレニウスの式

$$\ln(k) = A - E/RT$$

- k: 劣化の反応速度
- T: 絶対温度
- E: 活性化エネルギー
- R: 気体定数
- A: 定数



(下記の試験の場合)
通常使用温度: 20～30℃
加速劣化温度: 60～100℃

劣化の判定基準と寿命評価の一例

● ゴム製シール材の寿命評価事例

シール材には隙間を塞ぐために柔軟性が求められるため、ゴムの硬化反応を劣化の指標として設定しました。

劣化反応の速度(k)の定義: $k = \frac{\text{ゴムの硬化量}}{\text{経過時間}}$

- ① 高温下で加速劣化させた、ゴム部品の硬度を測定しました。

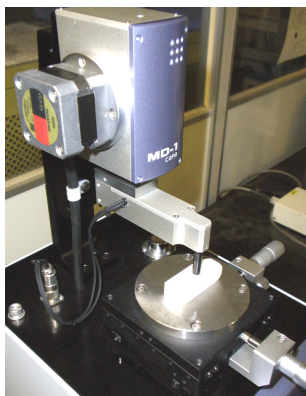


写真1. マイクロゴム硬度計による硬度測定

測定装置: マイクロゴム硬度計 MD-1 capa
硬さ定義: タイプA型デュロメータの目盛りで表記
表示範囲: 0° ~ 100° (値が大きいほど硬い)

- ② 等硬化率でのアレニウスプロットを作成しました。

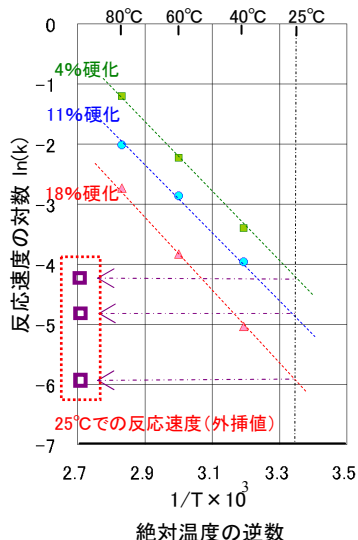


図1. 等硬化率におけるアレニウスプロット

- ③ 図1のアレニウスプロットの外挿値ln(k)に基づき、25℃使用時におけるゴムの硬さの経時変化を予測しました。

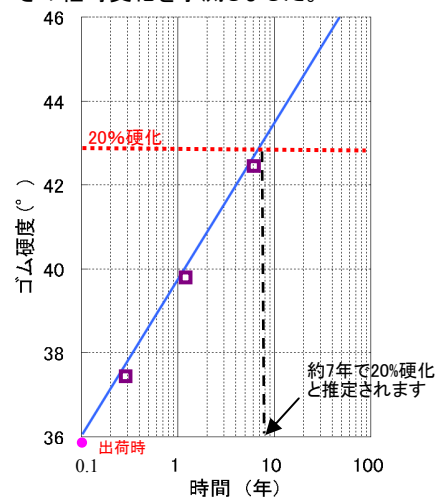


図2. 25℃での硬さの経時変化予測

20%硬化した時点製品寿命とすると、本調査品の寿命は約7年と予測されます。



JFE テクノリサーチ 株式会社

<http://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2011 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。