

III-12 セグメントシール材耐久性試験に関する考察(その2) -熱老化試験後の膨潤特性について-

西松建設(株) 正会員 野本 寿
西松建設(株) 正会員 新藤 敏郎
西松建設(株) 正会員 ○磯 陽夫
西松建設(株) 坪井 広美

1. はじめに

当試験では、水膨潤ゴムの熱老化試験後の膨潤特性を測定し、特性の変化及び熱老化試験による耐久性推定の有効性について考察した。なお、試験は5試料について行なったが、当報文では材質の異なる代表的な2材料について報告する。

2. 試験概要

(1)試験用試料： 試料の材質を表-1に示す。試験片は、3号型ダンベル状試験片とし、 $n=4$ とした。

表-1 試料の材質

(2)試験方法等： ①熱老化試験 ギヤー式

熱老化温度 60℃, 80℃, 100℃の

3水準条件

熱老化期間 1日, 3日, 7日, 14日, 28日, 56日の6条件とする。

浸せき試験 浸せき水 蒸留水、3%食塩水

浸せき温度 20±2℃

浸せき期間 1日, 7日, 15日, 30日, 60日の5条件とする。

③測定項目 質量変化率、体積変化率

④試験方法 JIS K6301

試料	材 質	備 考
B	クロロプレンゴム系ゴム+吸水性高分子	3倍型水膨潤ゴム
C	天然ゴム+吸水性ポリウレタン樹脂	1.5倍型水膨潤ゴム

3. 試験結果

老化試験の浸せき日数と体積変化率の関係を図-1に、また、体積変化率と100%モジュラスの関係を図-2に示す。

(1)試料B: 試料Bは、クロロプレン系ゴムに吸水性高分子材料を混練成形したものである。この吸水材は、架橋高分子のため熱及び電解質による影響を受けにくく、食塩水中等でも膨潤倍率が低下しない。

一般的に熱老化後の硬さ・低モジュラスの増加により、体積変化率の低下をきたすことになる。試験結果を見ると、老化日数が短期間のうちはこの傾向を示すが、長期間処理したものは蒸留水中での体積変化率の増加や塩水中での体積変化率の逆転を示す。これは、高温・長期間の老化処理により、ゴム素材の部分的な切断(拘束力の低下)が発生しているためと考えられ、強度特性との関係では説明が困難になっている。

(2)試料C: 試料Cは、天然ゴムを主体とした非膨潤ゴムと吸水性ポリウレタン樹脂を合成一体化したものである。このポリウレタン樹脂は、熱及び電解質の影響を受けにくい。

試験結果から見ると、温度・処理時間に反比例し体積変化率の減少を示しており、低モジュラスとの逆比例関係にある。

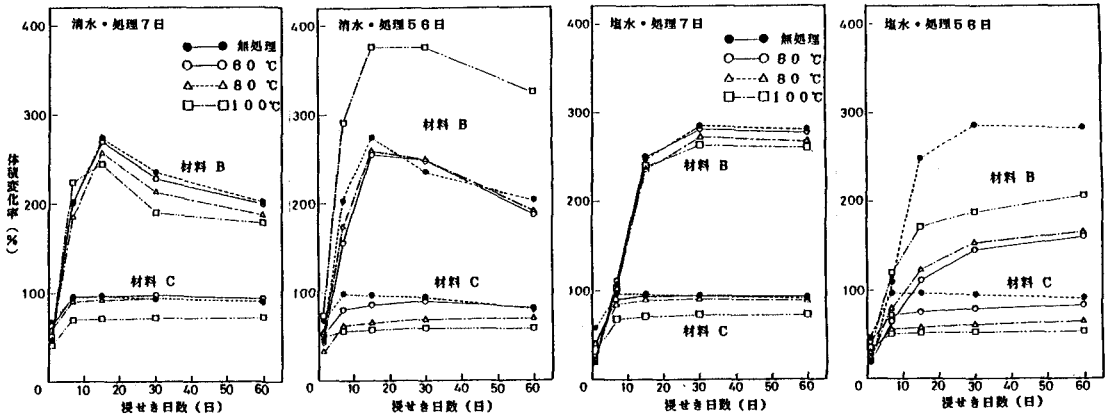


図-1 浸せき日数と体積変化率の関係

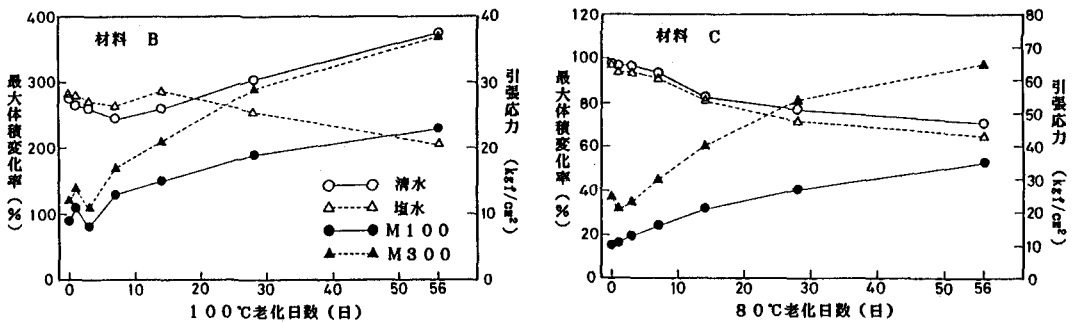


図-2 体積変化率と100%モジュラスの関係

4. 考察

(1)熱老化試験の適用: 熱老化後の膨潤特性は、シール材質により異なる。このことは、各材質毎に熱老化特性を把握することが必要なこと、また、同一試験条件下での単純な比較ができないことを意味し、早急な適用が困難なことを示している。

(2)耐久性の推定: 体積変化率の減少が、熱老化温度と熱老化時間との関係で比較的相关性のある試料Cについては、アレニウスの式による耐久性推定の可能性があることを示す。但し、体積変化率(接面圧力)と止水性との関係を明確にすることが第1の条件となる。

5. おわりに

(その1)(その2)に示すとおり、熱老化試験によるシール材耐久性の推定を試みたが、現状では各シール材の持つ物性と止水性に関する基礎データの不足を痛感した。したがって、基礎データの把握が今後の課題と考えている。

あとがき 当試験は弊社とシーアイ化成(株)及び旭電化工業(株)との共同研究として実施したものである。