

## 6-2. テナックの疲労特性

### (1) 応力 振動疲労寿命曲線 (S-N曲線)

材料に動的応力が周期的にかかった場合、静的応力がかかった場合よりもはるかに低い応力で破壊することが一般に知られていますが、この破壊時の応力が疲労強さです。

図6-2-1にテナックとテナック-Cとを比較したS-N曲線(応力 振動疲労寿命曲線)を示します。

図6-2-2~図6-2-10に各種テナック・テナック-Cの振動疲労特性を示します。

4010 : ホモポリマー標準グレード

4520 : コポリマー標準グレード

GA520 : ホモポリマーガラス短繊維配合グレード (20%)

MT754 : コポリマー無機フィラー配合グレード (20%)

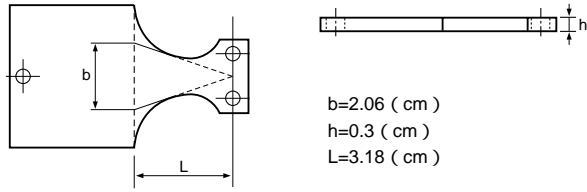
GN455 : コポリマーガラス繊維配合グレード (25%)

CF454 : コポリマーカーボン繊維配合グレード (20%)

【試験方法】

片持ち曲げ疲労特性

1. 試験片 ASTM D671 TYPE 1



b=2.06 (cm)  
h=0.3 (cm)  
L=3.18 (cm)

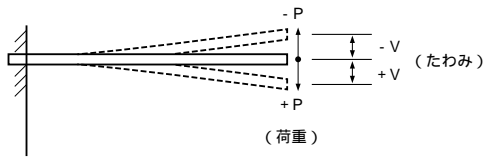
成形条件：樹脂温度 200  
金型温度 80  
射出圧力 700kgf/cm<sup>2</sup>  
冷却時間 10sec

2. 試験方法 ASTM D671 B法

繰返し回数 1,800回/min

試験機 東洋精機(株)製 繰返し振動疲労試験機

試験片が破断、もしくは試験片の最大たわみが破断前に±8mmを越えた時点の繰返し回数を測定。



3. 応力計算法 応力：Sa

$$\pm Sa = \frac{6PL}{bh^2} \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$$

4. 図中の  $\nabla$  は破断が起こる最小繰返し回数を表わす。

図6-2-1 4010と4520の比較

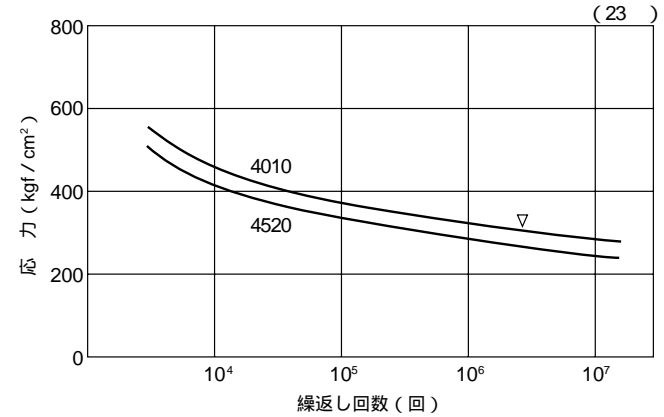
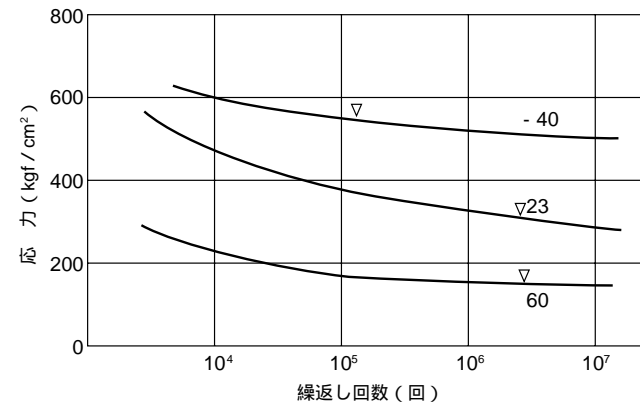


図6-2-2 4010の温度依存性



1kgf/cm<sup>2</sup>=0.098MPa  
1kgf·cm/cm=9.8J/m  
1kgf=9.8N  
1kcal=4186.8J  
1kcal/m/hr = 1.163W/m/k

図6-2-3 4520の温度依存性

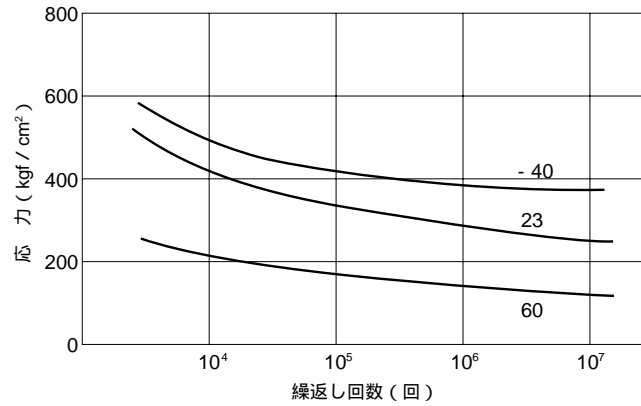


図6-2-5 4520 (ノンフィラーグレード) とフィラーグレードの比較

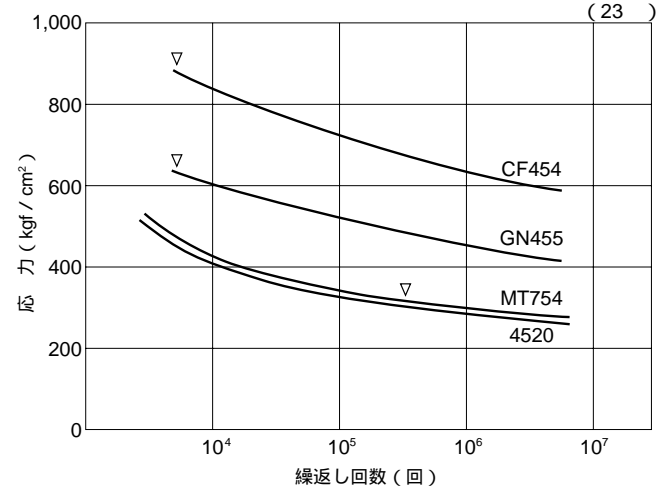


図6-2-4 4010 (ノンフィラーグレード) とフィラーグレードの比較

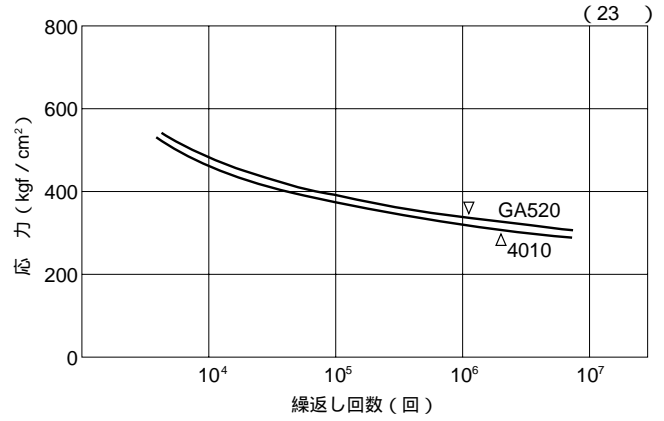
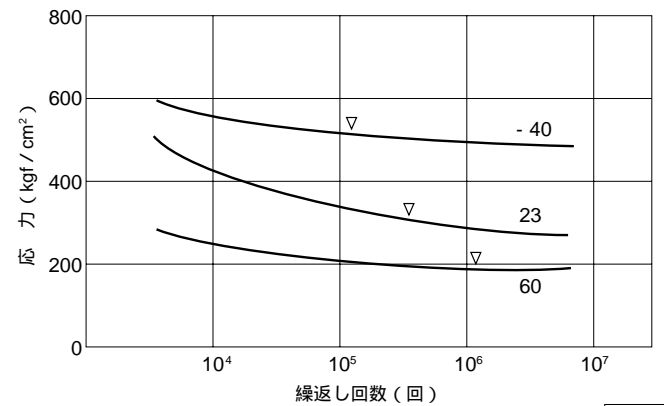
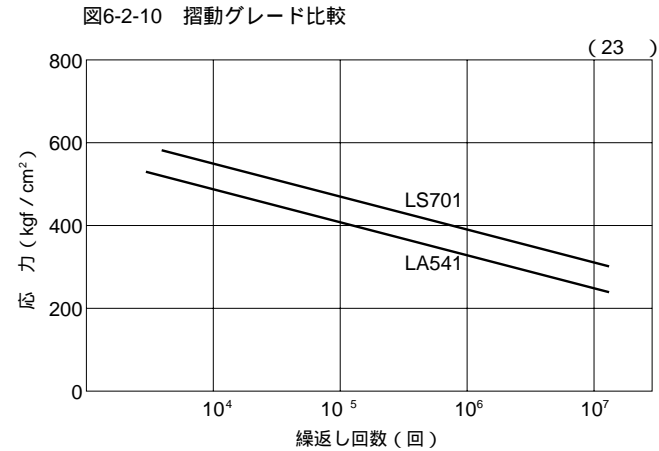
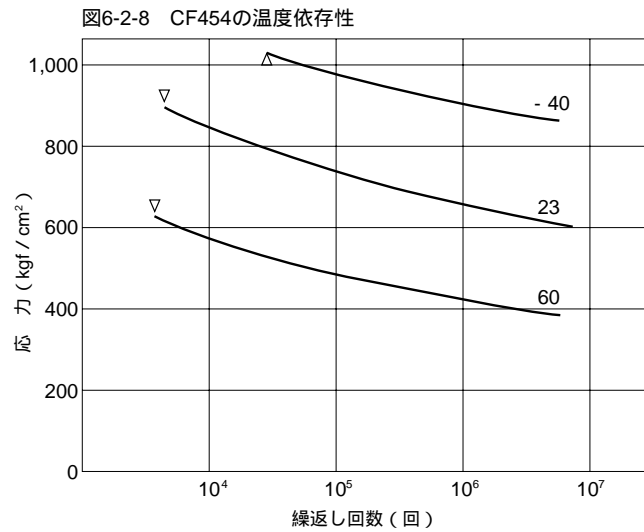
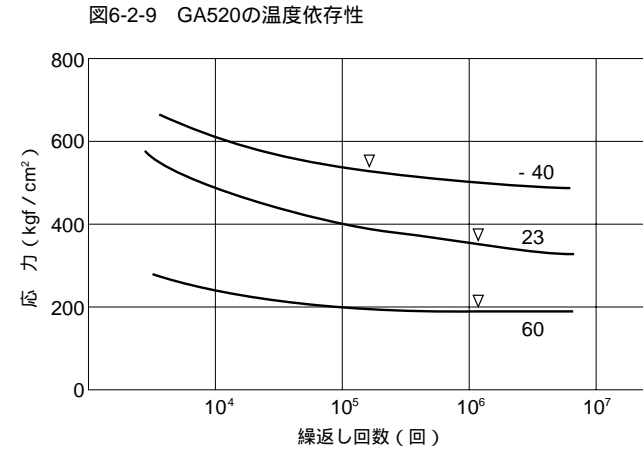
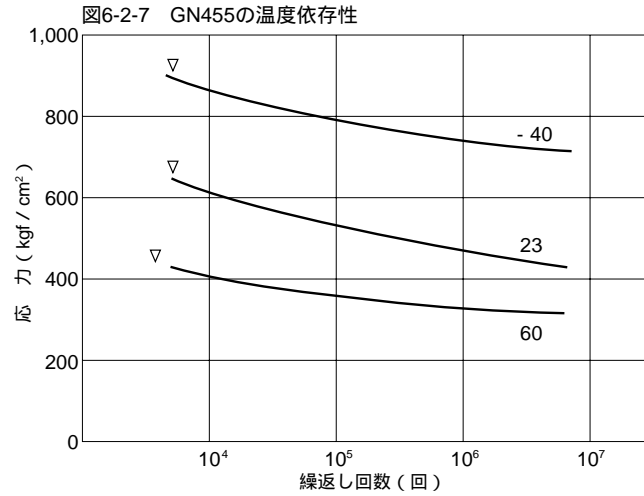


図6-2-6 MT754の温度依存性



1kgf/cm<sup>2</sup>=0.098MPa  
 1kgf·cm/cm=9.8J/m  
 1kgf=9.8N  
 1kcal=4186.8J  
 1kcal/m<sup>2</sup>/hr = 1.163W/m<sup>2</sup>/k

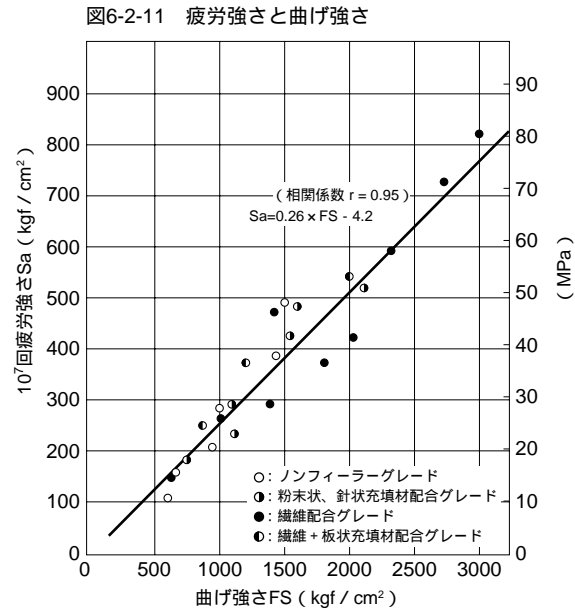


1kgf/cm<sup>2</sup>=0.098MPa  
 1kgf·cm/cm=9.8J/m  
 1kgf=9.8N  
 1kcal=4186.8J  
 1kcal/m<sup>2</sup>hr =1.163W/m<sup>2</sup>k

図6-2-1～図6-2-10のグラフより各グレードの疲労強さの推定を以下に示します。  
 疲労強さと静的強さにはある種の相関があることが知られています。例えば、プラスチック材料の疲労強さは引張強さの20～40%、曲げ強さの5～30%の間にあるといわれています。（工業材料第1巻、第7号、120頁）。本章で用いた試験方法は曲げ型であることを元に、疲労強さと曲げ強さとの関係を求めました。図6-2-11に本試験に用いた材料の - 40、23、60 における $10^7$ 回の疲労強さと各温度における曲げ強さの関係を示しました。

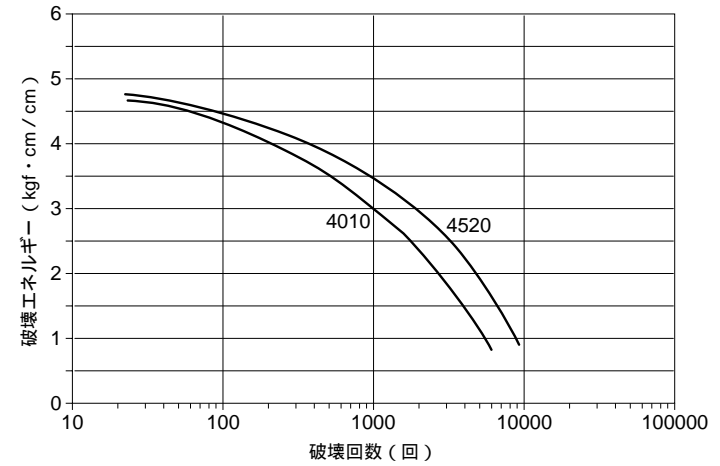
ほぼ比例関係にあり、その関係式は  
 $Sa : 0.26FS - 4.2$  (相関係数  $r = 0.95$ )  
 FS : 曲げ強さ (kgf/cm<sup>2</sup>)

であり、テナック、テナック - C各グレードの曲げ強さがわかれば、上式より $10^7$ 回の疲労強さを推定することができます。



(2) テナックの繰り返し衝撃特性  
 図6-2-12に4010と4520の繰り返し衝撃特性を示します。

図6-2-12 4010と4520の衝撃特性の比較



1kgf/cm<sup>2</sup>=0.098MPa  
 1kgf·cm/cm=9.8J/m  
 1kgf=9.8N  
 1kcal=4186.8J  
 1kcal/m/hr/ =1.163W/m/k