

パンライト®の機械的特性

パンライトは、幅広い温度範囲で安定した機械的特性を持っています。特に、引張り強さ・曲げ強さ・衝撃値・クリープ特性などに優れ、エンジニアリングプラスチックの代表的な樹脂として、広範な用途に使われています。

引張特性

パンライトは、広い温度範囲で安定した引張特性を示します。特に高温時においても、急激な変化を示さないのが特長です。ガラス繊維強化タイプのパンライトGは、ガラス繊維量の増加とともに引張強さが増大します。

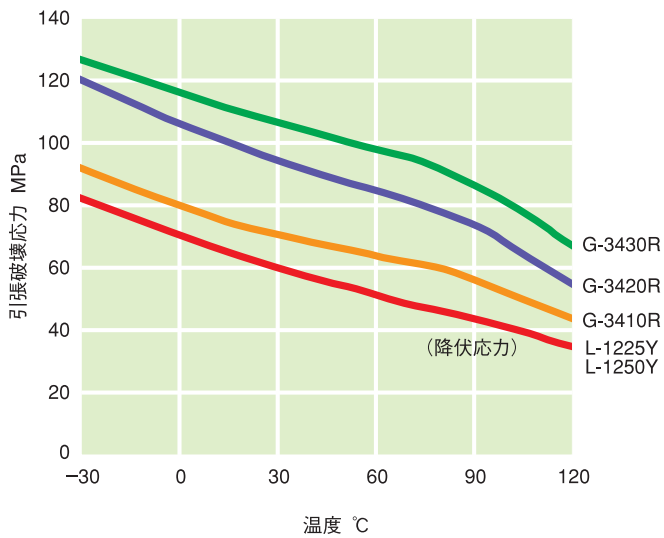


図1. パンライトの各温度における引張破壊応力

曲げ特性

パンライトは、広い温度範囲で安定した曲げ特性を示します。パンライトGは、ガラス繊維量の増加とともに曲げ強さ、曲げ弾性率とも増大します。

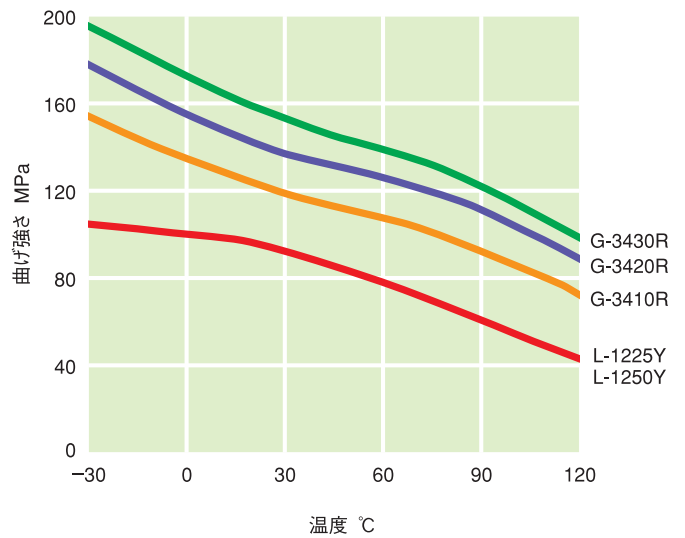


図3. パンライトの各温度における曲げ強さ

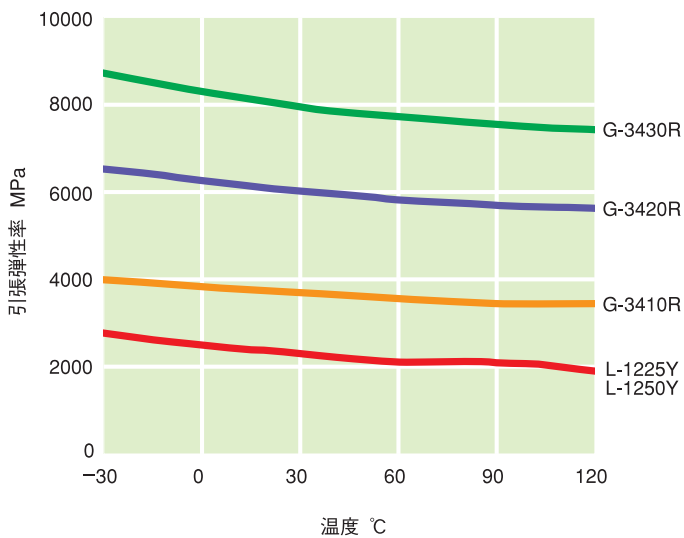


図2. パンライトの各温度における引張弾性率

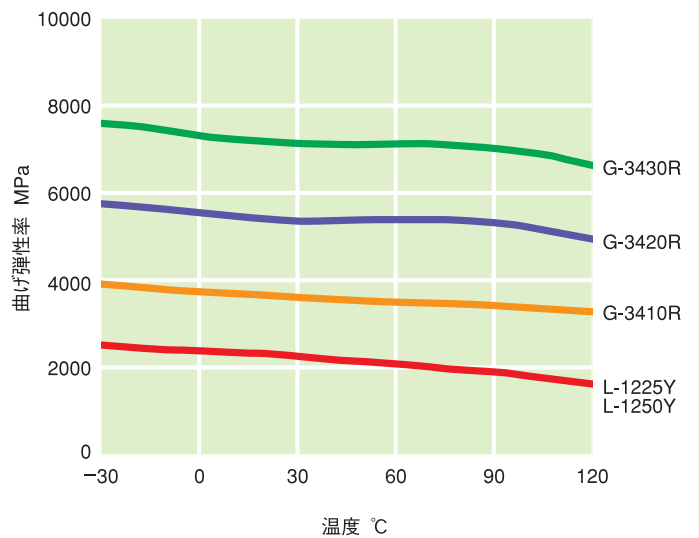


図4. パンライトの各温度における曲げ弾性率

衝撃特性

パンライトは、プラスチックの中で最高の衝撃強さを持っています。シャルピー衝撃値（ノッチ付き）は、常温で67kJ/m²以上と非常に高い値を示します。-20℃～-30℃以下では、延性破壊から脆性破壊へと移行しますが、それでも他樹脂と比較して高い値を示します。（図5）

また、ノッチ、鋭角なコーナーを持たない製品設計を行えば、低温での脆性破壊はなく広い温度範囲で安定した衝撃特性を示します。なお、パンライトは平均分子量によって衝撃値が変化しますので注意が必要です。（図6）

パンライトGは、ガラス繊維量の増加とともに衝撃値が増大します。（図7）

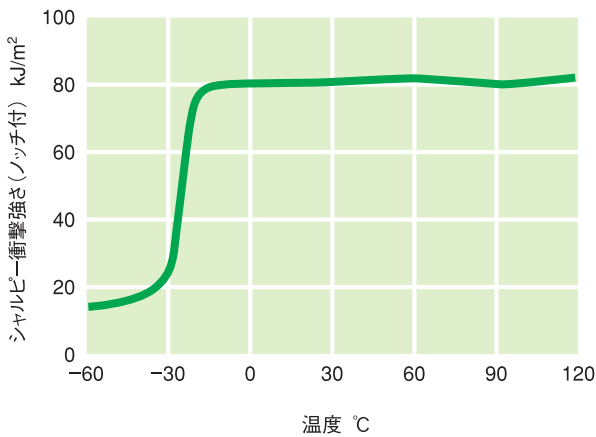


図5. パンライトの各温度における衝撃値（一般PC）

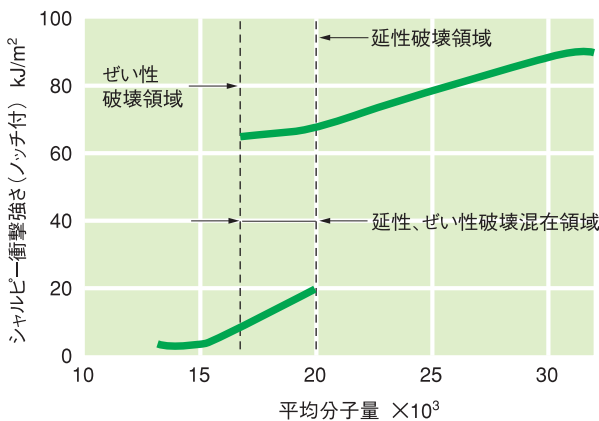


図6. パンライトの分子量と衝撃特性

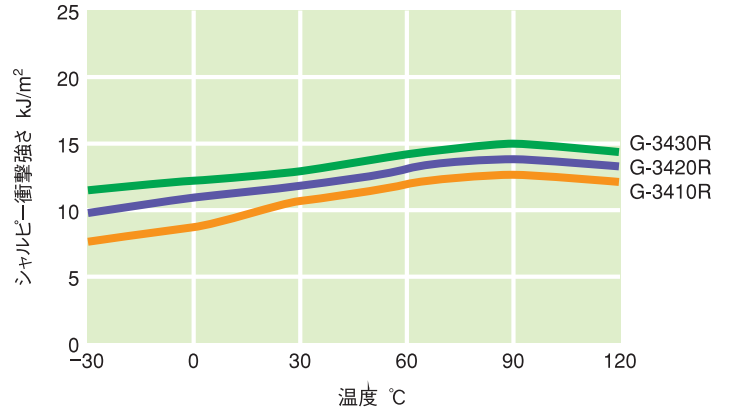


図7. パンライトの各温度における衝撃値（PCG）

クリープ特性

クリープは、一定の応力を加えたとき、素材の変形量が時間とともに増大する現象であり、これは温度と応力に関係します。

パンライトは、クリープ特性が熱可塑性樹脂の中でも、すぐれた材料の一つです（図8）。

パンライトおよびパンライトGは、クリープにより見掛けの曲げ弾性率が変化します（図9）。

また、パンライトのクリープ変形量と設計応力の関係は、例えば、20℃で荷重12.7MPaをかけたとき、20年後の変形は0.7%になります（図10）。

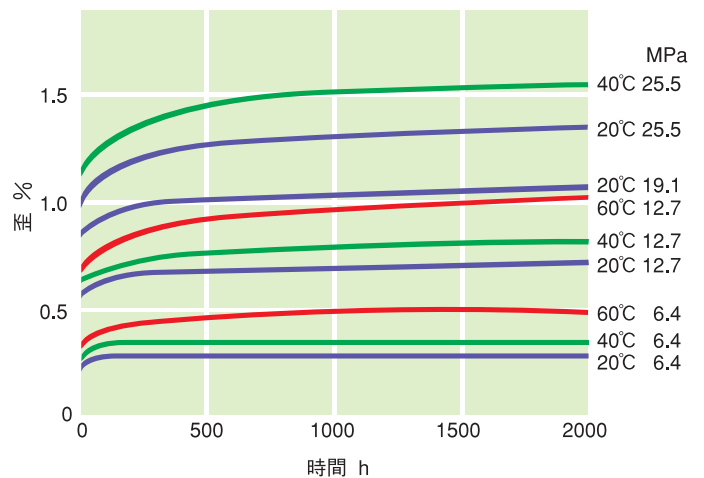


図8. パンライトのクリープ特性

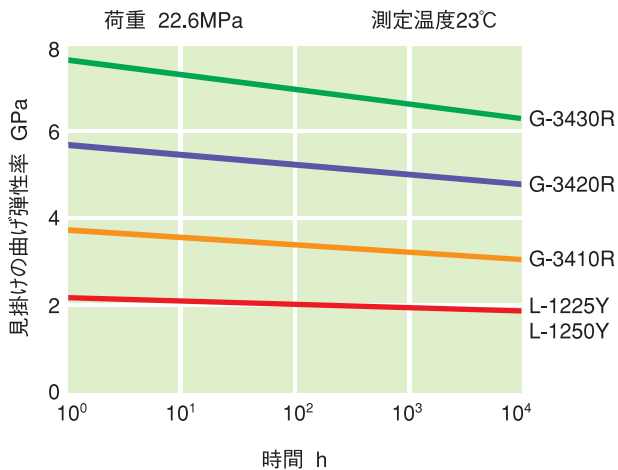


図9. パンライトのクリープ特性(見掛けの曲げ弾性率)

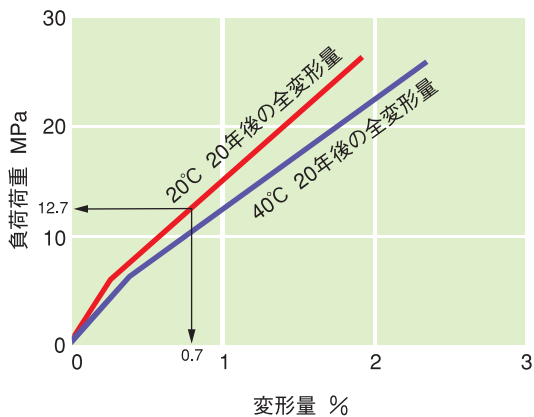


図10. パンライトのクリープ変形量と設計応力の関係

繰返し疲労

繰返し荷重による材料の破壊は、曲げ強さより低い応力で起こります。繰返し荷重と破断するまでの回数をプロットした曲線をS-N曲線といいます。

パンライトの繰返し疲労特性は、ガラス繊維で強化することによって、大幅に増大します(図11)。

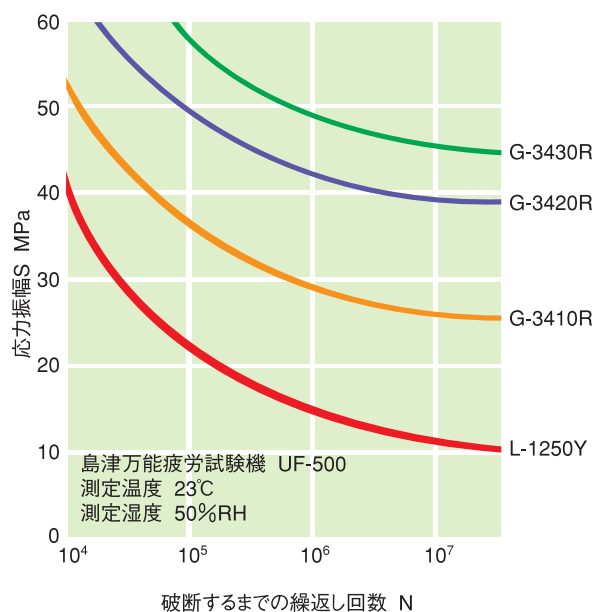


図11. パンライトの繰返し疲労特性

許容応力

プラスチックを応力のかかった状態で長時間使用した場合、クレーズやクラックが発生することがあります。クレーズやクラックの発生しない最大の応力を許容応力といい、これは使用温度により変化します。

許容応力は材料に応力を加えて、実際に使用する場合に安全であると思われる最大の応力で設計上ゆるされる応力です。許容応力は応力の種類により異なりますが、材料試験の結果、使用状況、経験等により決定されたものです(表1)。

許容応力は最大応力なので、使用時の応力は安全率を加味してお決めください。

表1 パンライトおよびパンライトGの許容応力

		静止荷重:MPa				
グレード	温度°C	-20	0	20	50	100
L-1250Y		15.7	14.7	13.7	11.3	2.9
G-3410R		20.6	19.6	18.6	13.7	3.9
G-3420R		27.5	24.5	23.0	17.7	5.9
G-3430R		32.4	29.4	27.5	22.6	8.3