

4.4. 熱的性質

4.4.1. 線熱膨張係数

DIC.PPSの線熱膨張係数は、他の異方性を示すコンパウンドと同じく強化繊維の配向に依存します。Fig.4.21には配向の強い場合のMD方向とTD方向の線熱膨張係数カーブを示します。配向が不明瞭なピンゲートで成形されたような場合にはMD方向とTD方向の平均の値をとります。これらのDIC.PPSの線熱膨張係数のレベルはアルミダイキャストの 2.4×10^{-5} m/mKに近いものです。

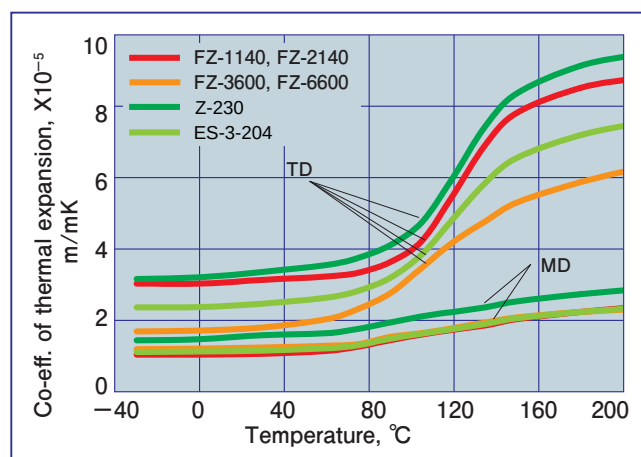


Fig.4.21 線熱膨張係数の温度依存性

Thermal expansion curves as a function of temperature

4.4.2. 長期耐熱性

PPSは、他のエンジニアリングプラスチックに比べて極めて耐熱耐久性に優れた材料です。Table 4.5のUL746Bで認定されている（UL File No. E53829）温度定格はそれを物語っています。Table 4.6には直径50mm 厚み2mmの円板の耐熱寸法変化を示しますが極めて安定しています。Fig.4.22は、耐熱劣化性を強度と衝撃性について示しますが200℃以下では劣化はほとんど問題にはならないといえます。ただ、酸素の存在下で200℃以上の高温に曝されると物性の低下や変色が進行します。これらの現象は高温である程、また時間経過と共に顕著になります。

Table 4.6 高温環境下でのFZ-1140の寸法安定性
Heat aging dimensional stability of FZ-1140 using
φ50mm×2mm disc molding with pin gate

Aging condition		Dimensional change,%
150℃	5Hrs.	-0.01
	100	-0.02
	1000	-0.03
230℃	5Hrs.	-0.07
	100	-0.11
	1000	-0.13

4.4. Thermal Properties

4.4.1. Linear thermal expansion

As with any other anisotropic compounds, DIC.PPS undergoes varying degrees of thermal expansion depending on the orientation of the reinforcing fibers. The thermal expansion curves measured in MD and TD are shown in Fig.4.21. If the intensity of anisotropy is weakened, the values of thermal expansion coefficient are middle values between MD and TD. These values are compared with that of aluminum and the thermal expansion coefficient of aluminum is about 2.4×10^{-5} m/mK for broad range of temperature.

4.4.2. Long term heat aging properties

At high temperature in air, aging results in surface oxidation. The degree of oxidation depends on the length of aging time and temperature. When PPS is subjected to high temperature aging, the crystallinity of moldings may increase during the first few hours (annealing) and the annealing causes a slight reduction in strength. Table 4.5 shows the continuous service temperature certified by UL746B in UL file number E-53829. Superior dimensional stability of DIC.PPS under elevated temperature is based on rigid crystal structure of the polymer. The dimensional change after heat aging tests is shown in Table4.6. Figure 4.22 shows the excellent retention of mechanical properties under high temperature heat aging.

Table 4.5 UL746B 認定温度インデックス
UL746B continuous use service temperatures (°C)

Grade ¹⁾	Thickness (mm)	Electrical	Mechanical	
			With impact	Without impact
FZ-1140 & FZ-1140-XY	0.78	200	200	200
	1.57	220	200	220
	3.17	220	200	220
FZ-3600 & FZ-3600-XY	0.73	240	-	220
	1.50	240	200	220
	2.90	240	220	240
FZ-2140 & FZ-2140-XY	0.78	200	200	200
	1.57	220	200	220
	3.17	220	200	220
FZ-6600 & FZ-6600-XY	0.73	240	-	220
	1.59	240	200	220
	2.95	240	220	240

1) 添字 X : A-Z の1文字、添字 Y : 0-9の1数字。

Suffix X:One letter selected from A to Z and suffix Y:one digit selected from 0 to 9.