

AKROLOY® PARA

高剛性CF強化ナイロン

◆ ベースポリマー: ナイロンMXD6

◆ 強化繊維

- ① GF
- ② CF
- ③ リサイクルCF

2020年7月27日

アビリティゲート株式会社 / 赤松 弘一

TEL : 080-3201-3210

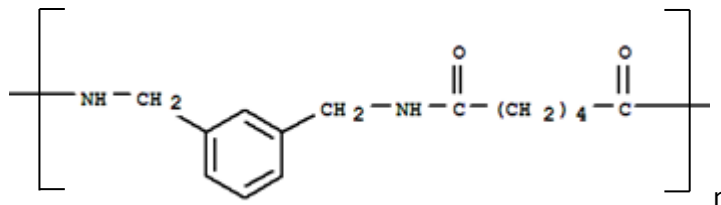
Mail : akamatsu_abiligate@jcom.zaq.ne.jp



AKRO-PLASTIC GmbH

Member of the Feddersen Group

- AKROLOY®のベースポリマー：ナイロンMXD6
 - ナイロンMXD6は、MXDAとアジピン酸との重縮合反応から得られる結晶性のポリアミドです。
 - ナイロンMXD6は、主鎖中に芳香族環(Phenylene)を有する脂肪族ポリアミドであり、ナイロン6、ナイロン66などとは異なる特性を示します。
- AKROLOY® PARA is based on PAMXD6 polymer
 - Polyamide MXD6 (PAMXD6) is a crystalline thermoplastic polymer formed by the polycondensation of metaxylylendiamine (MXDA) and adipic acid
 - PAMXD6 contains phenylene groups in its main molecular structure which results in different properties compared to Polyamide 6 (PA6) and Polyamide 66 (PA66)



AKROLOY® PARA is a material of choice when following properties are desired:

- Excellent resistance to mechanical stresses (優れた歪耐久性)
- Very high rigidity (高い剛性)
- Very high stiffness (Flexural strength as per ISO 178 > 400 MPa) (400MPa以上の強度)
- Excellent surface finish even at higher reinforcement content (高充填系でも優れた外観性)
- Easy processing, also for thin-walled sections (薄肉でも優れた成形加工性)
- Low mold shrinkage, highly reproducible (小さい成形収縮率、高い再現性)
- Very low creep (低いクリープ変形量)
- Slow rate of water absorption (吸水率が低い)
- Very low coefficient of thermal expansion comparable to metals (金属匹敵の線膨張係数)

ナイロンMXD6(非強化)の機械的物性(PA66、PA6との比較)

項目	測定法 ASTM	単位	ナイロン MXD6	ナイロン 66	ナイロン6
比重	D792		1.22	1.14	1.14
吸水率 (水浸漬平 衡/20°C)	D570	%	5.8	9.9	11.5
吸水率 (65%RH 平衡)	D570	%	3.1	5.7	6.5
熱変形温度	D648	°C	96	75	65
ガラス転移点 (DSC法)		°C	85	50	48
融点 (DSC法)		°C	237	260	220
熱膨張係数	D696	cm/cm°C	5.1×10^{-5}	10×10^{-5}	8×10^{-5}
引張強さ	D638	MPa kgf/cm ²	99 1,010	77 780	62 630
引張伸び	D638	%	2.3	60	200
引張弾性率	D638	GPa kgf/cm ²	4.7 48×10^3	3.1 32×10^3	2.6 26×10^3
曲げ強さ	D790	MPa kgf/cm ²	160 1,600	130 1,300	120 1,250
曲げ弾性率	D790	GPa kgf/cm ²	4.4 45×10^3	2.9 30×10^3	2.4 24×10^3
Izod衝撃強度 (ノッチ付)	D256	J/m kgf·cm/ cm	20 2	39 4	59 6
ロックウェル硬 度	D785	M Scale	108	89	85

- ポリアミド樹脂としては吸水率が低く、吸水による寸法変化や機械的強度の低下が小さい。
 - ガラス転移温度と荷重たわみ温度が高い。
 - 線膨張率が小さい。
 - 引張破断伸度は小さいが、強度、弾性率が高い。
 - 表面硬度が高い。
- <その他>
- 耐油性に優れる。
 - 成形収縮率、ひけ、ソリが小さく精密成形に適する。
 - ガラス繊維強化でも優れた外観を示す。

- AKROLOY® PARA CF 50は、**曲げ弾性係数 44.5GPa** を達成
- AKROLOY® PARA ICF 40でも、**曲げ弾性係数 37GPa** を達成

リサイクルCFを使用

			GF 50%	ICF CF 40%	CF 50%
	Method	Unit	AKROLOY® PARA GF 50 1 natural (5750)	AKROLOY® PARA ICF 40 black (6128)	AKROLOY® PARA CF 50 black (5912)
			d. a. m.	d. a. m.	d. a. m.
Tensile modulus	ISO 527-2	MPa	19000	39000	45000
Tensile strength at break	ISO 527-2	MPa	310	280	295
Elongation at break	ISO 527-2	%	2.3	1	0,8
Flexural modulus	ISO 178	MPa	20000	37000	44500
Flexural strength	ISO 178	MPa	445	420	490
Charpy impact strength 23°C	ISO 179-1/1eU	kJ/m ²	100		42
Charpy notched impact strength 23°C	ISO 179-1/1eA	kJ/m ²	19		7
Density	ISO 1183	gm/cm ³	1.62	1.4	1.45

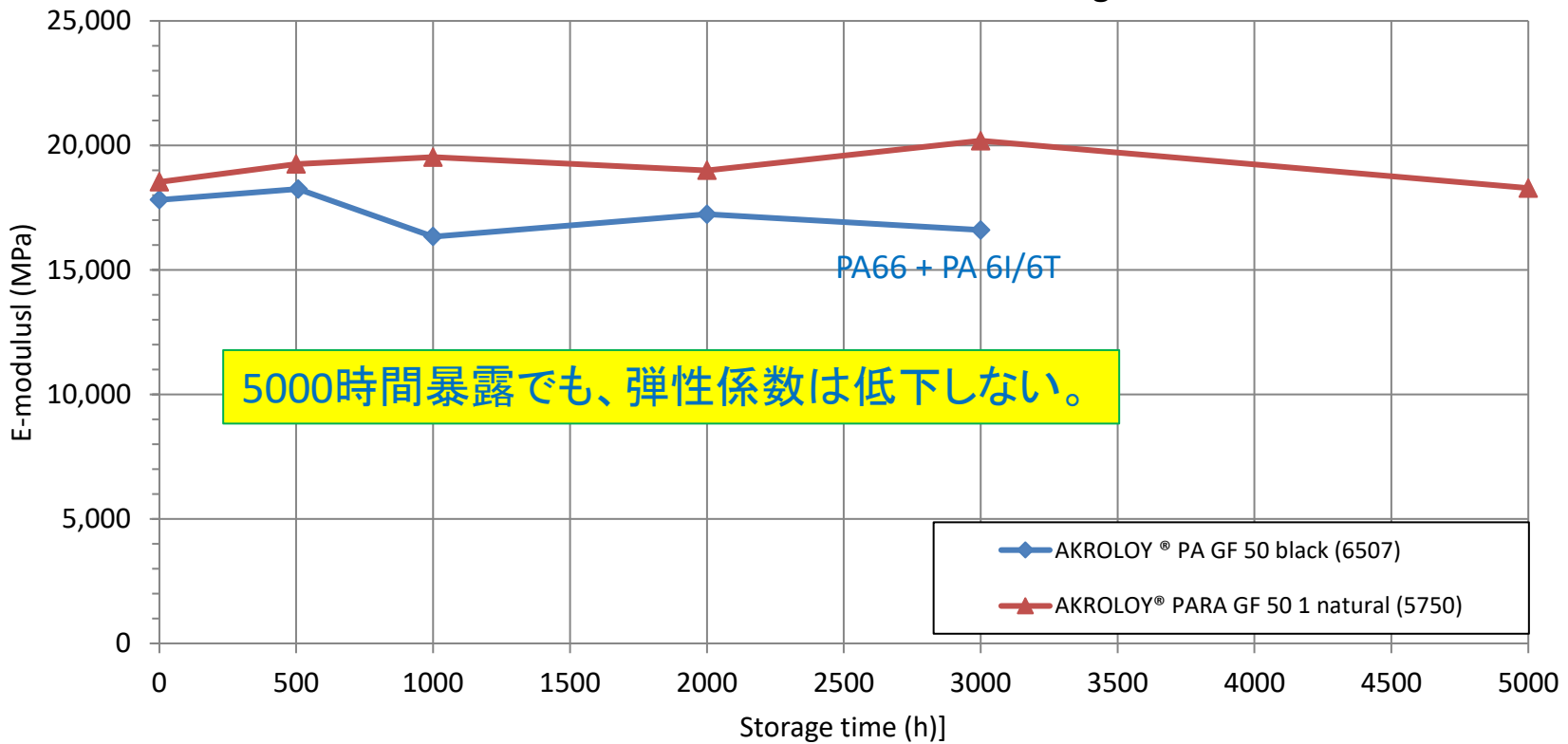
Comparison of mechanical properties

他のAKROMIDグレード(GF50%強化)との比較

- AKROLOY® PARA GF50は、**曲げ弾性係数 約20GPaを達成**

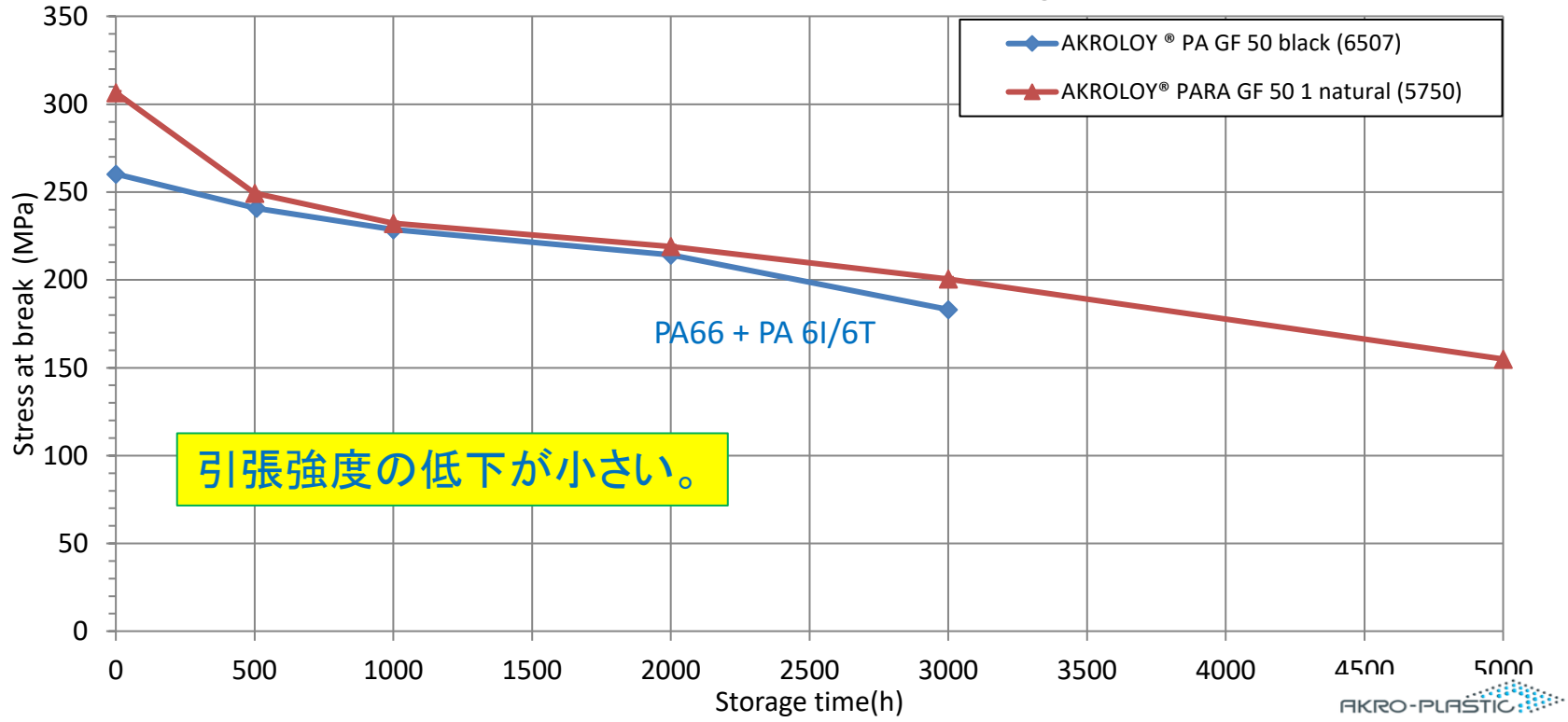
Properties	Method	Test conditions	Unit	PA6		PA66		PA66 + PA 6I/6T		PAMXD6	
				AKROMID® B3 GF 50 1 black (2488)		AKROMID® A3 GF 50 1 black (2387)		AKROLOY® PA GF 50 black (6507)		AKROLOY® PARA GF 50 1 natural (5750)	
				Dry as moulded	Conditioned	Dry as moulded	Conditioned	Dry as moulded	Conditioned	Dry as moulded	Conditioned
Tensile modulus	ISO 527-21 mm/min	MPa	17000	10300	16700	12600	17000	15500	18500	19400	
Tensile stress at break	ISO 527-25 mm/min	MPa	230	145	250	180	265	190	307	278	
Strain at break	ISO 527-25 mm/min	%	2.5	4.5	2.5	3.5	2.7	2.3	2.3	2.3	
Flexural modulus	ISO 178 2 mm/min	MPa	14900		15200	13600	16500	15000	19500	19700	
Flexural strength	ISO 178 2 mm/min	Mpa	340		380	310	385	285	443	409	
Charpy impact strength, 23°C	ISO 179-1/1eU		KJ/m ²	100	110	105	110	105	-	100	78
Charpy notched impact strength, 23°C	ISO 179-1/1eA		KJ/m ²	20	26	19	23	17	-	19	18
Temperature of deflection under load HDT/C	ISO 75	8 MPa	°C	185		235		185		201	

E-modulus as a function of time after storage at 150 °C

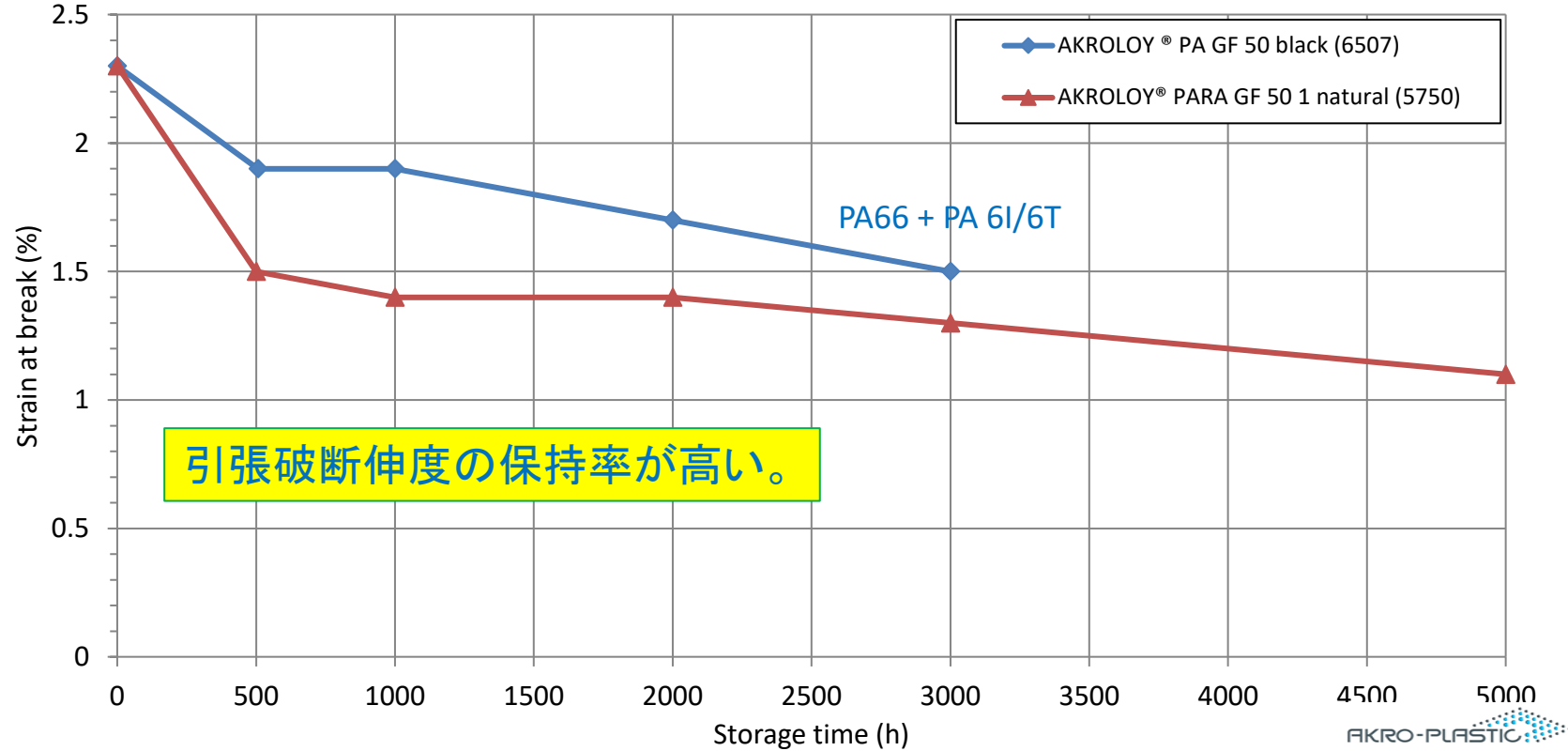


5000時間暴露でも、弾性係数は低下しない。

Stress at break as a function of time after storage at 150 °C



Strain at break as a function of time after storage at 150 °C



引張破断伸度の保持率が高い。

PA66 + PA 6I/6T

	Test conditions	Test Method	Unit	AKROLOY® PA GF 50 black (6507)	AKROLOY® PARA GF 50 1 natural (5750)
Fiber content				50	
Processing					
Flow length	Flow spiral (Cross section: 8.4 mm x 1mm)	AKRO	mm	100	150
Flow length	Flow spiral (Cross section: 8.4 mm x 2mm)	AKRO	mm	260	460

Processing conditions:

AKROLOY® PARA: Mold temperature: 120°C, melt temperature: 320°C, Injection pressure: 750 bar

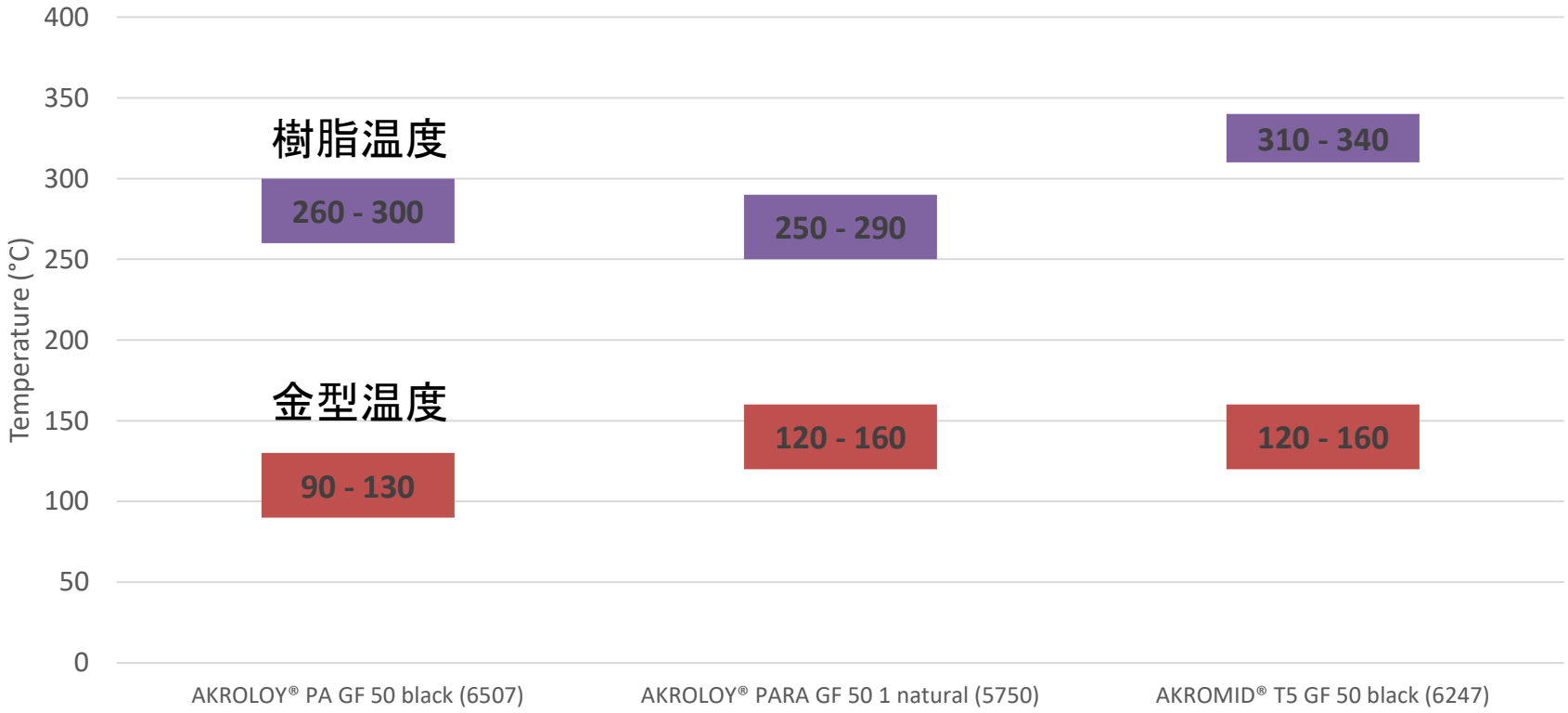
AKROLOY® PA: Mold temperature: 100°C, melt temperature: 320°C, Injection pressure: 750 bar

- Injection speed always has to be high
- Mold temperature has to be 120°C as at a lower mould temperature of 90°C, post crystallization occurs.

射出成形上の注意事項:

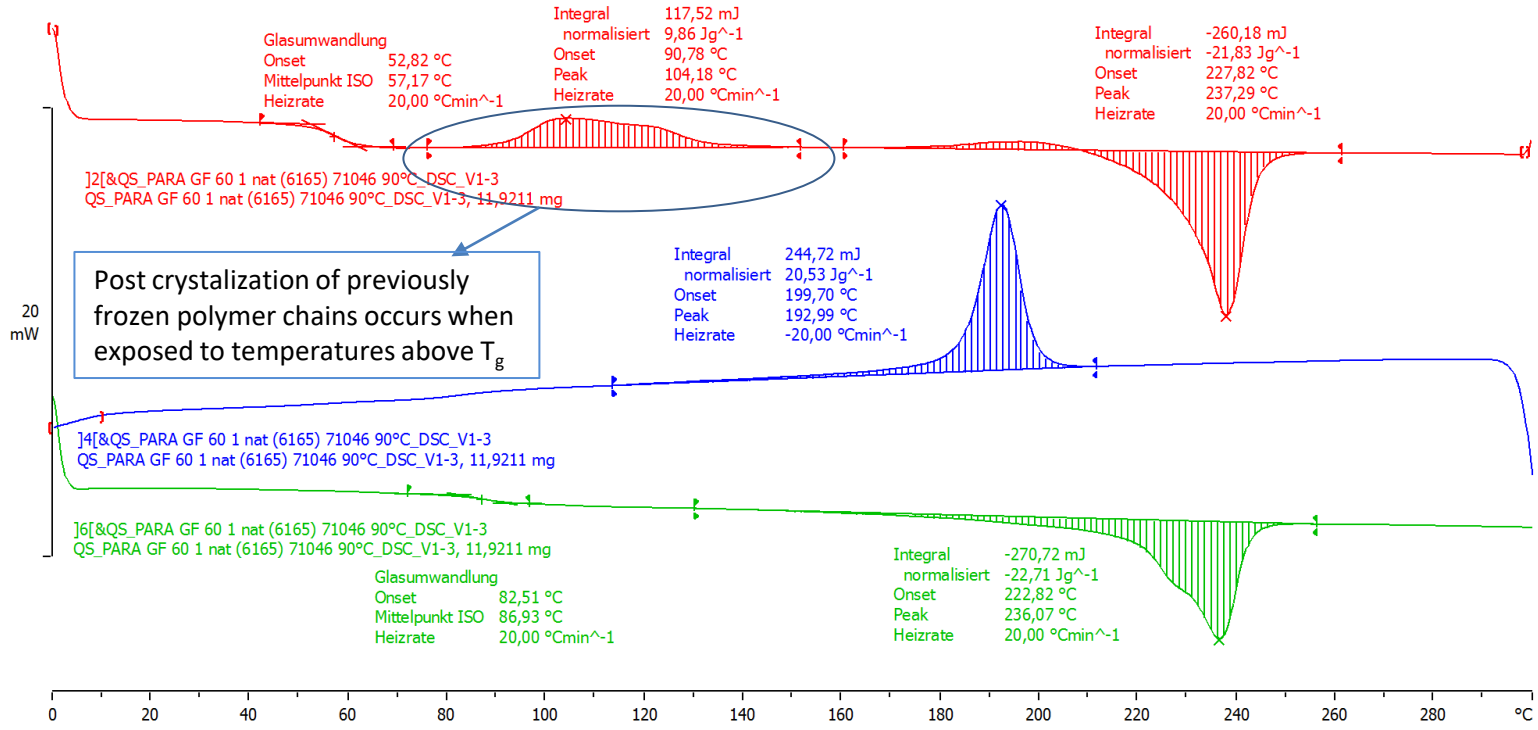
- 射出成形には、比較的高い金型温度の選定(金型表面温度120°C以上)が好ましい。
注) PA MXD6のガラス転移温度(80-85°C)に近い金型温度で成形した場合、結晶化が不安定になり、部品寸法と強度が不安定になる懸念が有る。また、高温使用中に再結晶化現象が発生し、寸法変化や変形を引き起こす。
注) 低温成形品では、寸法と物性の安定化のため、アニール処理(130°C x 1時間以上)を必要とする場合がある。
- 予備乾燥条件: 熱風乾燥 (80°C x 12時間以上、又は120°C x 4時間以上)
除湿乾燥機の使用は、乾燥効率を高める。
- 樹脂温度: 250°C~280°C
樹脂温度が300°Cを超えると熱分解しますので、適正な樹脂温度を設定してください。

Processing temperature



AKROLOY® PARA GF 60 1 natural (6165), mold temperature: 90°C

- Re-crystallization occurs as can be seen from the first heating curve (the red curve in the below picture)



AKROLOY® PARA GF 60 1 natural (6165), mold temperature: 120°C

No post crystallization occurs as the polymer has fully crystallized when processed with a higher mold temperature of 120°C

