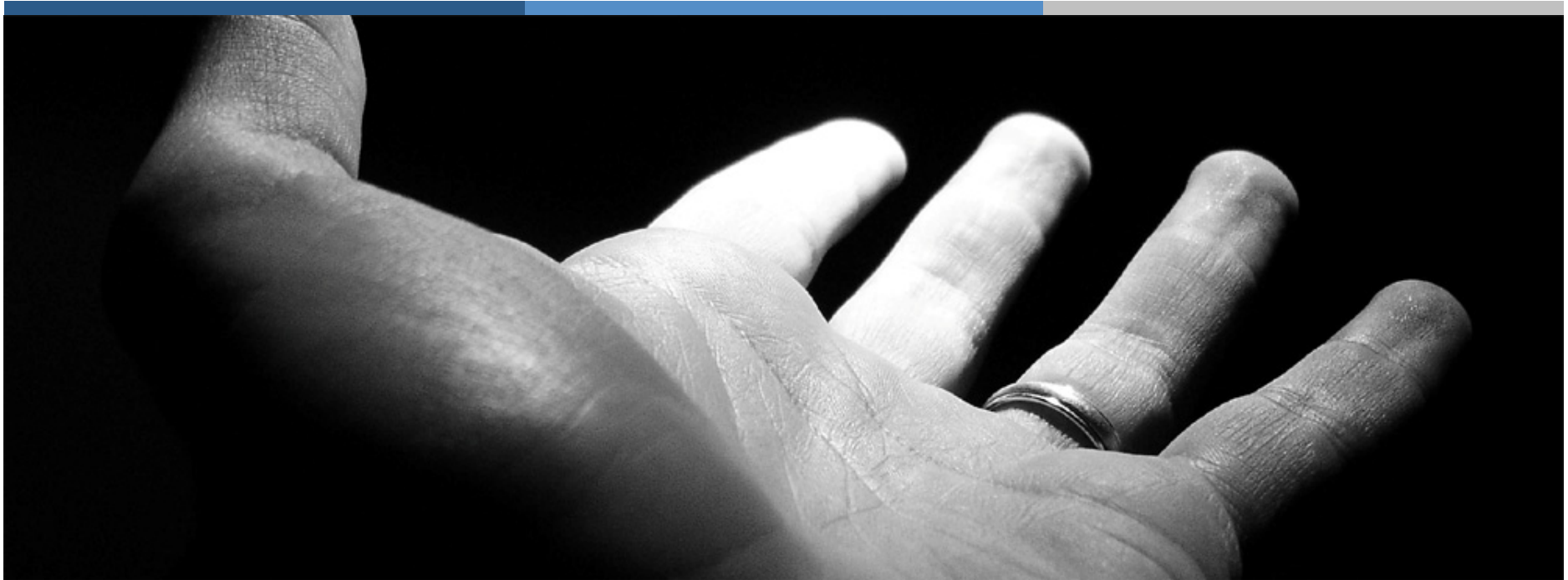


SUPRAN® PP LFT (Long Fiber Reinforced Thermoplastics)



SUPRAN LFT의 기술

고점도의 열가소성 수지로 수천 수만 개의 마이크론 섬유를 완전히 코팅 시켜 온전한 길이의 섬유를 제품 내에 그대로 보강시키는 기술

✓ 신기술

국내 최초로 개발.상업화 된 열가소성 장 섬유 복합재 제조기술

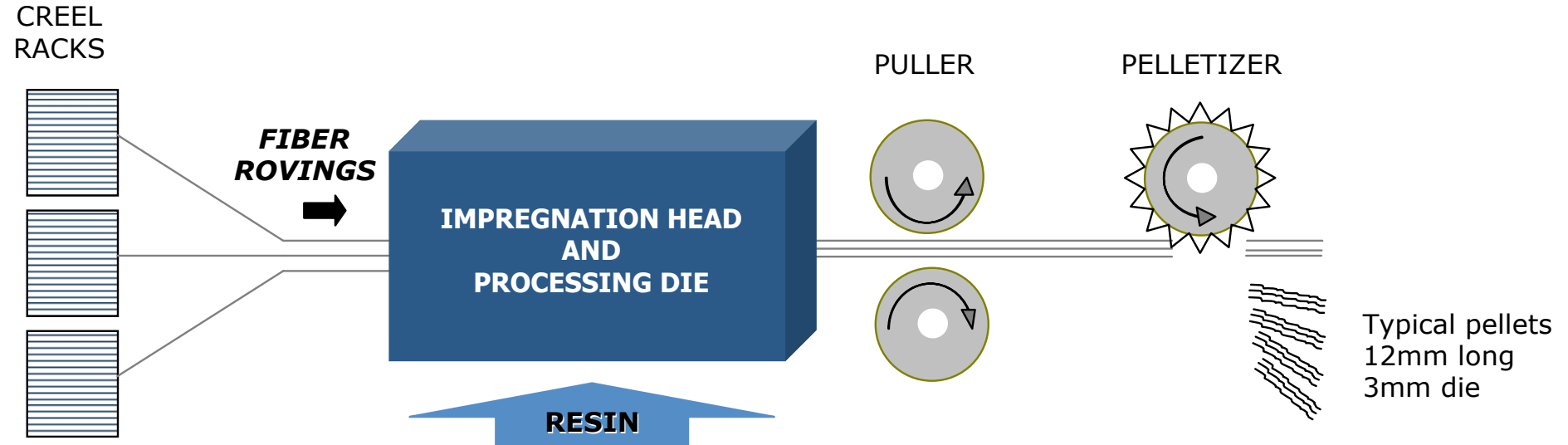
✓ 신제품

사출성형이 가능하면서도 최종 성형품 내에 장 섬유 강화를 가능하게 하는 복합제품

최종 성형품 내에 그물 구조의 섬유가 존재에 의한 장점

그물구조가 만드는 탁월한 충격강도, 우수한 강성을 유지하면서도 저온에서도 놀라운 내충격성 유지, 고온에서도 우수한 강성을 유지, 우수한 내열성 - 고하중이 부가되는 가혹한 내열 환경에서도 강성 유지, 제품 설계의 용이성 - 무배향 그물 구조, 제품의 변형 최소화, 우수한 치수안정성. 섬유강화 PBT, 섬유강화 나일론소재 대비 우수한 치수안정성. 우수한 표면 조도, 탁월한 내구성

SUPRAN의 Processing Technology

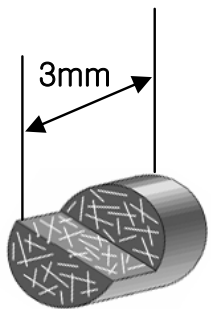


What is SUPRAN® LFT?

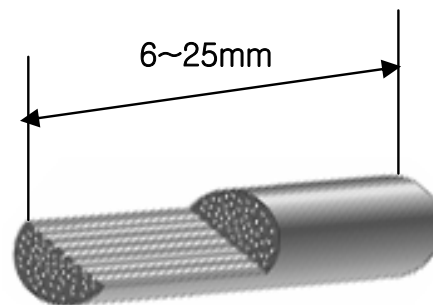
- ✓ **SUPRAN® LFT**는 6mm에서 25mm의 유리섬유가 강화되어진 펠렛 형태로 공급이 되어집니다.
- ✓ **SUPRAN® LFT**는 자동차, 전기.전자부품, 가전제품 그리고 산업용품 등 모든 분야에 적용이 가능합니다.
- ✓ **SUPRAN® LFT**는 일반적인 short glass fiber가 강화된 플라스틱에 비교해 탁월한 물성을 가집니다.

Key Properties (일반 단섬유 강화 플라스틱과의 비교)

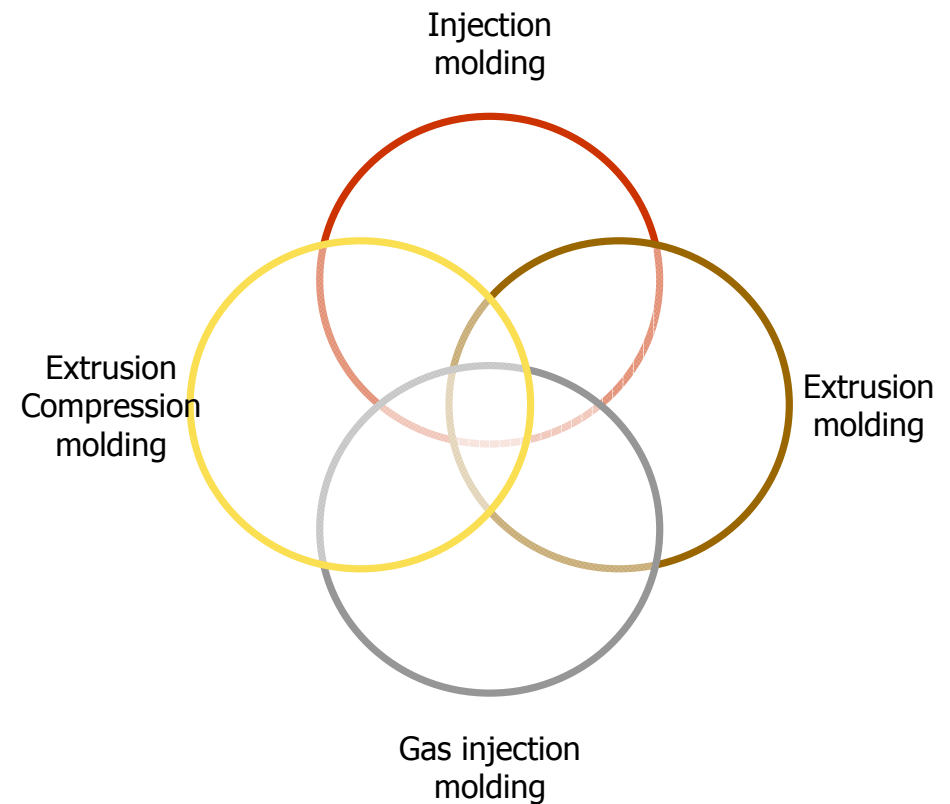
- 우수한 내충격성과 뛰어난 인장강도
- 탁월한 저온 충격강도
- 저휨 특성
- 뛰어난 내피로 특성과 내크립성
- 우수한 열수에 대한 특성 및 낮은 선팽창 계수
- 우수한 내열 특성



Short glass fiber



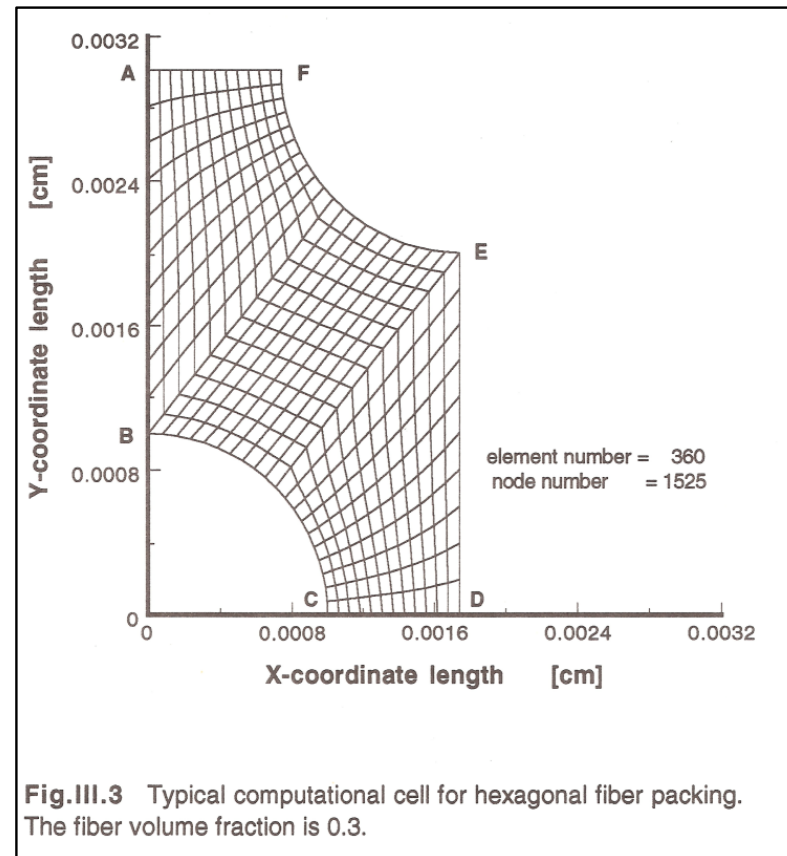
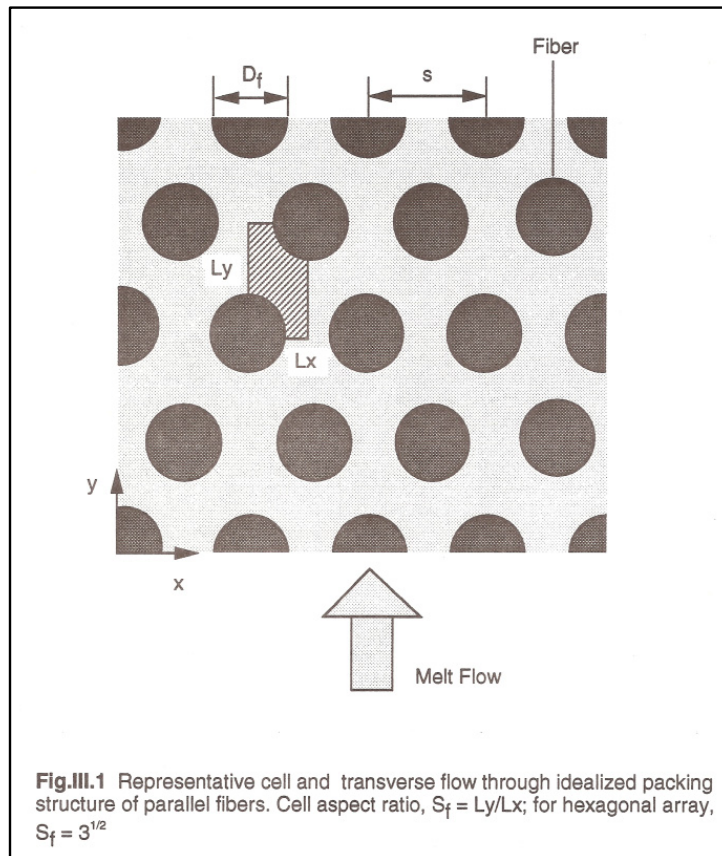
Supran LFT



CAE 함침 모델링 - 1

$$V_o^n = K_y / \mu_{\text{eff}} \Delta p / L$$

$$K_y = a/4 (\sqrt{(\phi_{\text{max}}/\phi - 1)^{5/2}} D_f^2$$



AWPP 발표, SAMBARK LFT(2007)

CAE 합침 모델링 - 2

Table III.1 Check of the consistency of transverse velocity profile for hexagonal fiber array at constant pressure gradient. Power law index of 0.5, power law constant of 10 poise, and fiber volume fraction of 0.3 are used.

	Coordinate [cm]		V _x [cm/sec]		V _y [cm/sec]	
	x	y	series cell	unit cell	series cell	unit cell
IH	1.739e-03	6.023e-03	4.1280e-20		4.4023e-06	
	1.646e-03	6.023e-03	2.0626e-20		4.3874e-06	
	1.554e-03	6.023e-03	2.0311e-20		4.3205e-06	
	1.462e-03	6.023e-03	1.9584e-20		4.1770e-06	
	1.369e-03	6.023e-03	1.8490e-20		3.9332e-06	
	1.277e-03	6.023e-03	1.6674e-20		3.5545e-06	
	1.185e-03	6.023e-03	1.3964e-20		2.9703e-06	
	1.092e-03	6.023e-03	9.3098e-21		1.9803e-06	
	1.000e-03	6.023e-03	0.0000e+00		0.0000e+00	
FA	0.000e+00	3.011e-03	0.0000e+00	0.0000e+00	4.4012e-06	4.4033e-06
	9.230e-05	3.011e-03	-1.9947e-11	0.0000e+00	4.3864e-06	4.3884e-06
	1.847e-04	3.011e-03	-6.3567e-11	1.5200e-20	4.3201e-06	4.3215e-06
	2.770e-04	3.011e-03	-1.2363e-10	0.0000e+00	4.1768e-06	4.1780e-06
	3.693e-04	3.011e-03	-1.9060e-10	1.3882e-20	3.9330e-06	3.9341e-06
	4.617e-04	3.011e-03	-2.6741e-10	0.0000e+00	3.5545e-06	3.5557e-06
	5.540e-04	3.011e-03	-3.3279e-10	1.0452e-20	2.9702e-06	2.9717e-06
	6.464e-04	3.011e-03	-3.2862e-10	0.0000e+00	1.9806e-06	1.9833e-06
	7.387e-04	3.011e-03	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00
CD	1.739e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	4.4009e-06	4.4033e-06
	1.647e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	4.3860e-06	4.3884e-06
	1.554e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	4.3188e-06	4.3215e-06
	1.462e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	4.1751e-06	4.1780e-06
	1.370e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	3.9312e-06	3.9341e-06
	1.277e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	3.5529e-06	3.5557e-06
	1.185e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	2.9684e-06	2.9717e-06
	1.092e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	1.9806e-06	1.9833e-06
	1.000e-03	0.000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00

Table III.2 Check of the stability of nondimensional mobility with various pressure drop for hexagonal fiber array. Power law index of 0.5, power law constant of 10 poise, and fiber volume fraction of 0.3 are used.

pressure drop ΔP [dyne/cm ²]	Reynolds number(Re)	superficial vel. V_0 [cm/sec]	mobility M [cm ³ /sec g]	nondimensional mobility, M^*
10	0.2097e-10	0.5889e-05	0.1718e-08	0.1244e+00
20	0.1678e-09	0.2355e-04	0.3561e-08	0.1244e+00
30	0.5663e-09	0.5300e-04	0.5342e-08	0.1244e+00
40	0.1342e-08	0.9422e-04	0.7122e-08	0.1244e+00
400	0.1342e-05	0.9422e-02	0.7122e-07	0.1244e+00
40,000	0.1342e+01	0.9422e+02	0.7122e-05	0.1244e+00

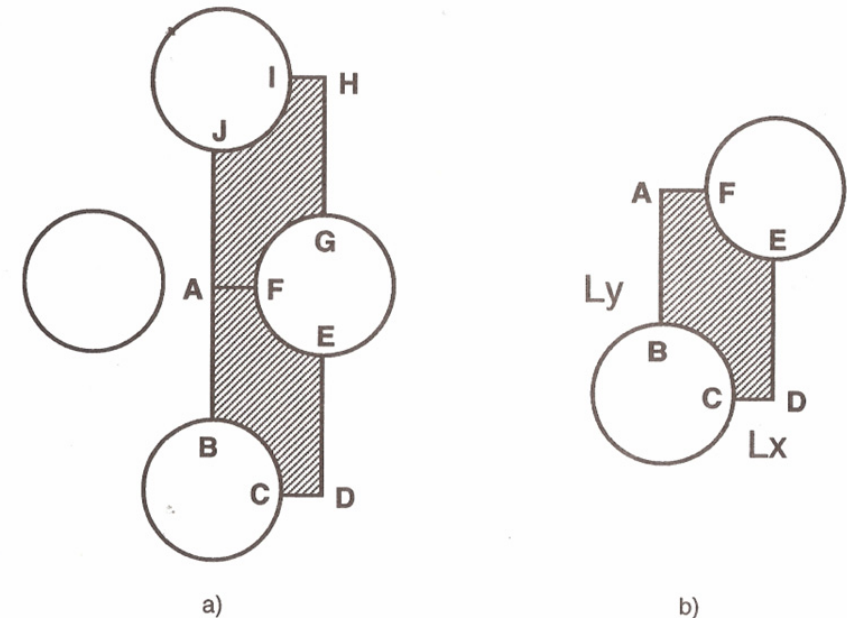
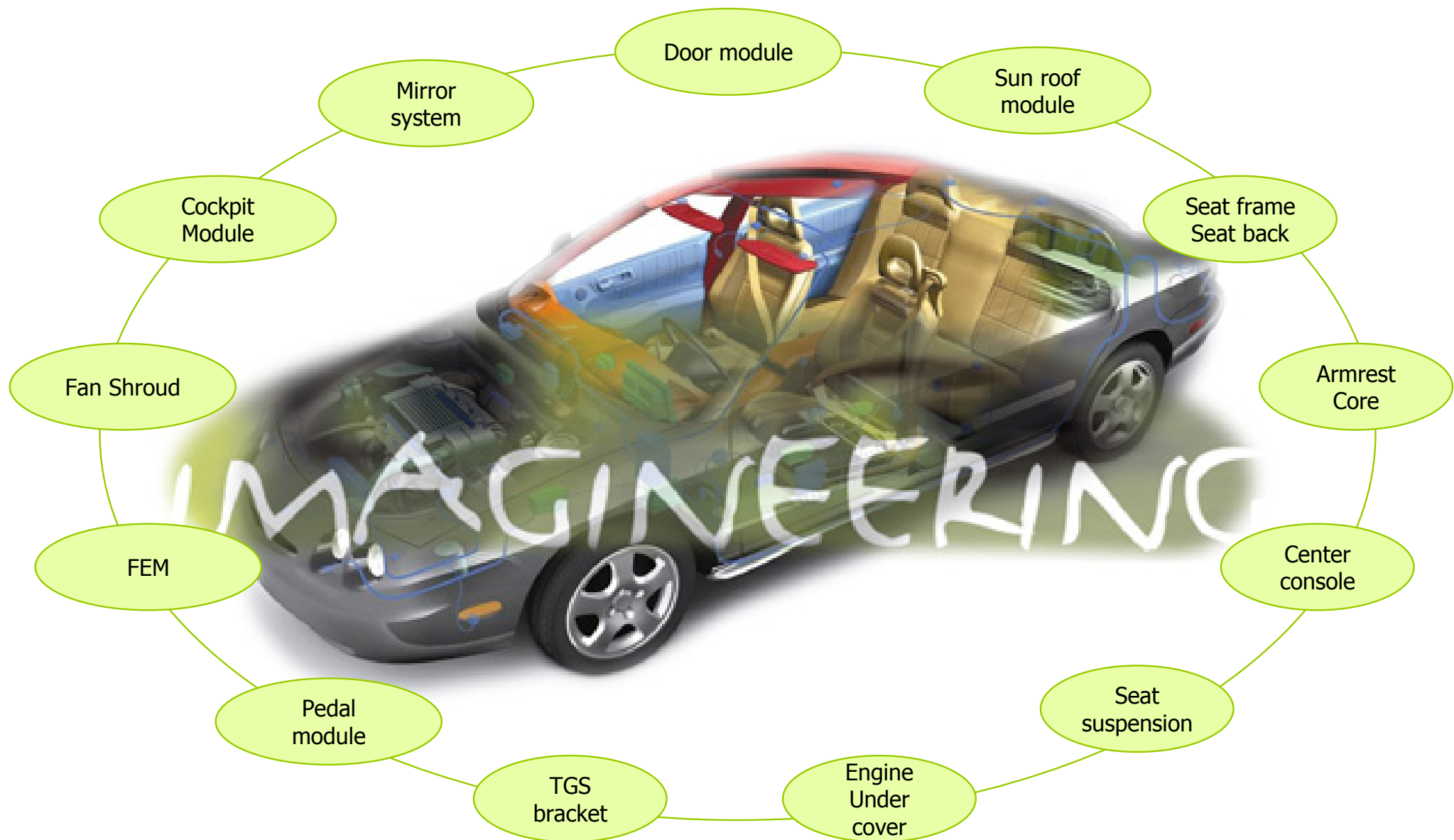


Fig. III.2 Two types of cell geometry of hexagonal array for the check of symmetry condition: a) series cell b) unit cell.

AWPP 발표, SAMBARK LFT(2007)

PP LFT for Automotive application



SUPRAN® LFT 규격 및 인증

AUTO Specification

- HMC. KMC : MS 213-56, MS 213-48 Woven long fiber thermoplastic sheets (WLFT)
- GMDAT : EDS 4260

Home Appliance

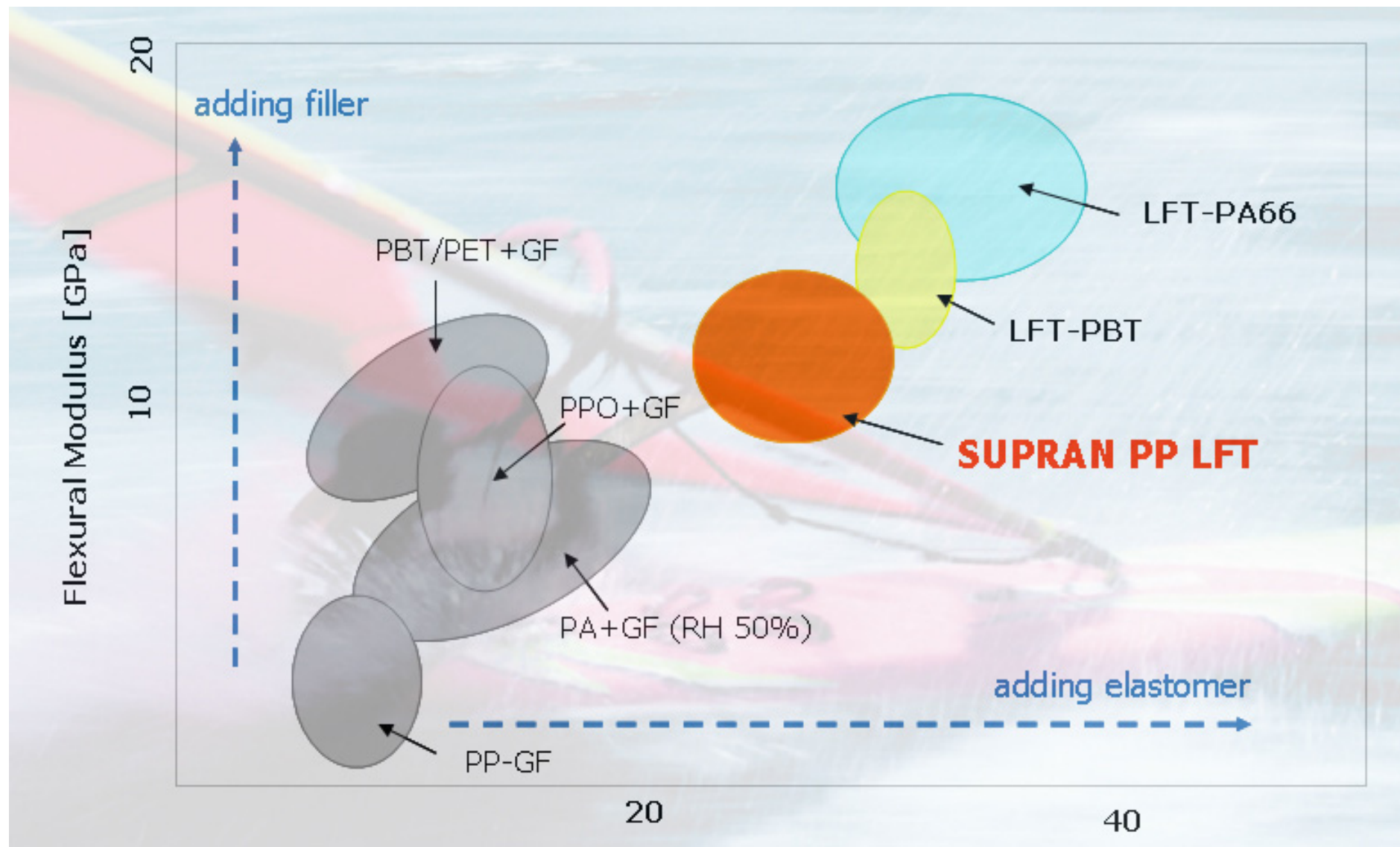
- SAMSUNG ELEC. : PP2310SD, PP2315SD, PP2320SD

Certification

- TS16949, ISO14001, ISO9001

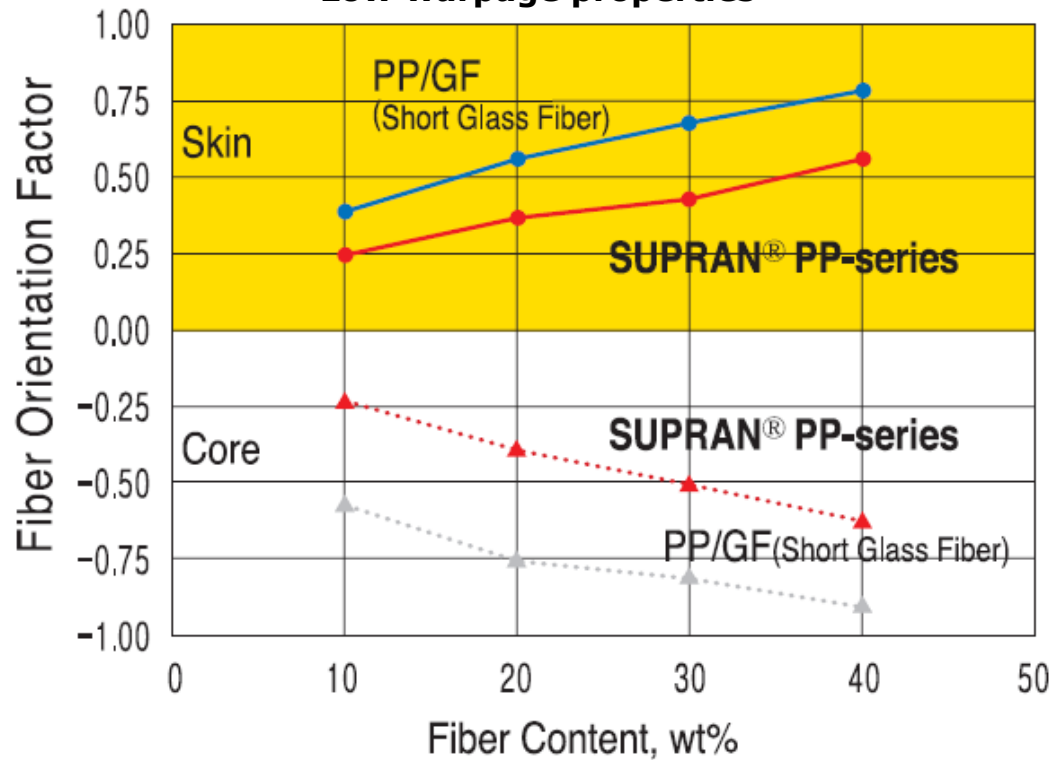


SUPRAN® LFT Stiffness & Impact Mapping



Characteristics-1

Low warpage properties



Unidirectional orientation at fiber orientation factor = 1. -1

Random orientation at fiber orientation factor = 0

Supran LFT의 유리섬유 강화에 따른 배향성의 특성은 단섬유강화된 PP에 비교해 낮은 배향 특성을 보여 준다.

따라서 제품의 성형시 단섬유강화 PP에 비교해 Supran LFT는 저휨성의 특성으로 뛰어난 치수안정성을 가질 수 있다.

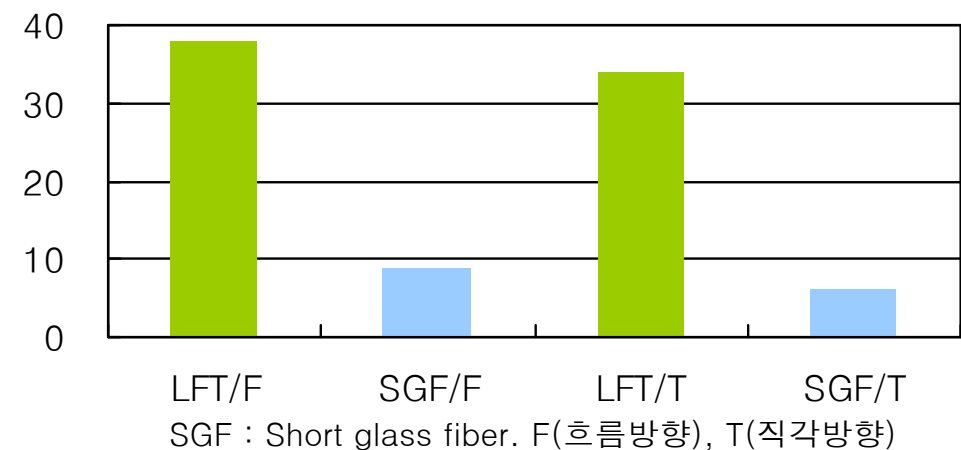
Supran PP LFT와 PP Short glass fiber의 비교

	Supran LFT		Short glass fiber	
	흐름방향	직각방향	흐름방향	직각방향
인장강도 (kg/cm ²)	1200	1070	920	610
충격강도 (Kgf.cm/cm)	38	34	9	6

인장강도의 비교

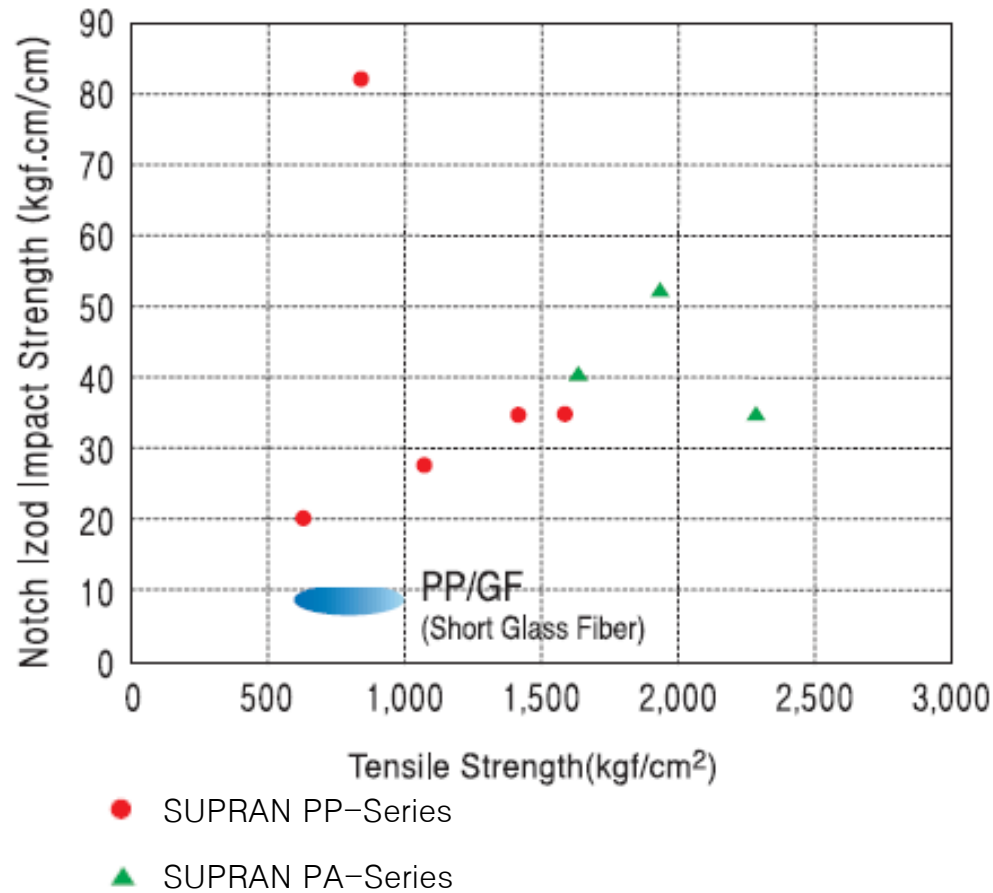


충격강도의 비교



Characteristics-2

인장강도와 충격강도 특성



SUPRAN LFT는 뛰어난 인장강도와 동시에 높은 충격강도를 만족 시킵니다.

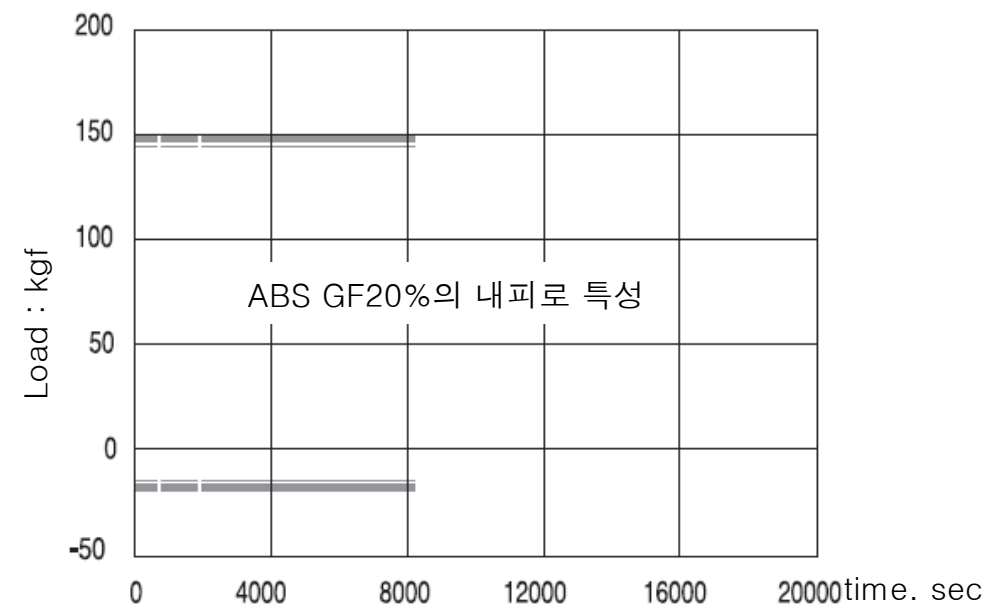
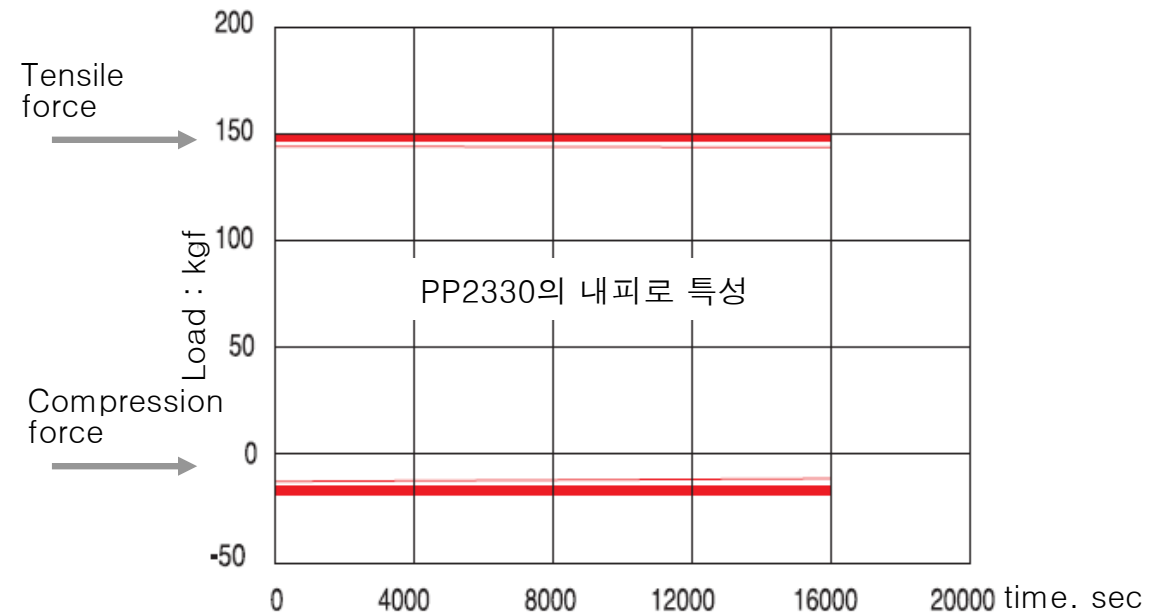
내피로 특성의 시험 조건

Experimental : MTS, Specimen : ASTM D638

Temperature : 23 °C, Tensile/Compression : 150/20kgf

Frequency : 10HZ(10cycles/sec)

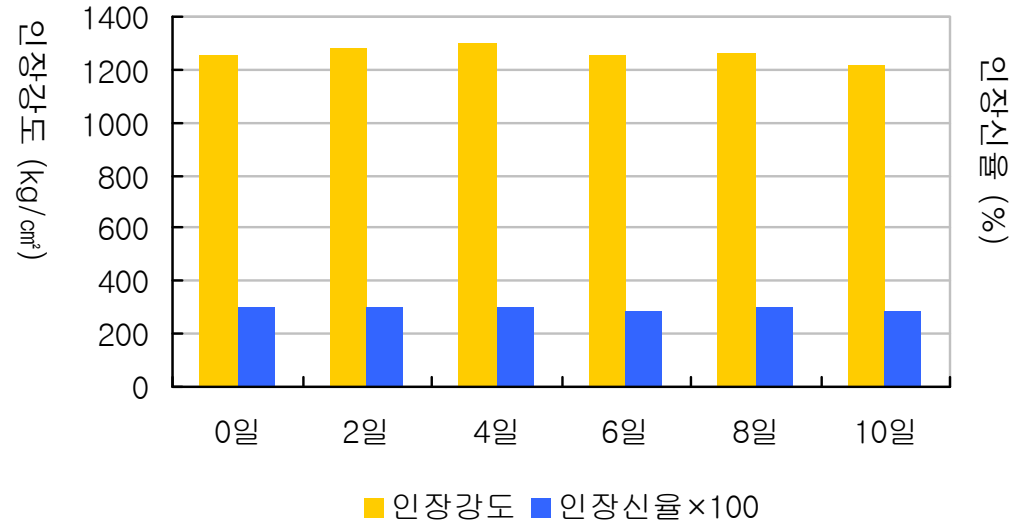
뛰어난 내구 특성



Comparison materials-Heat, Creep & Noise, Vibration

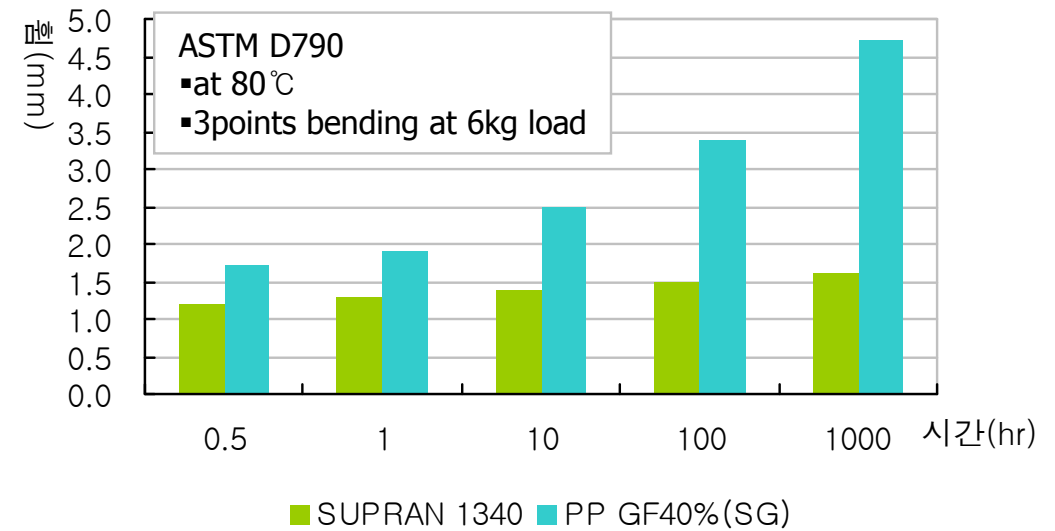
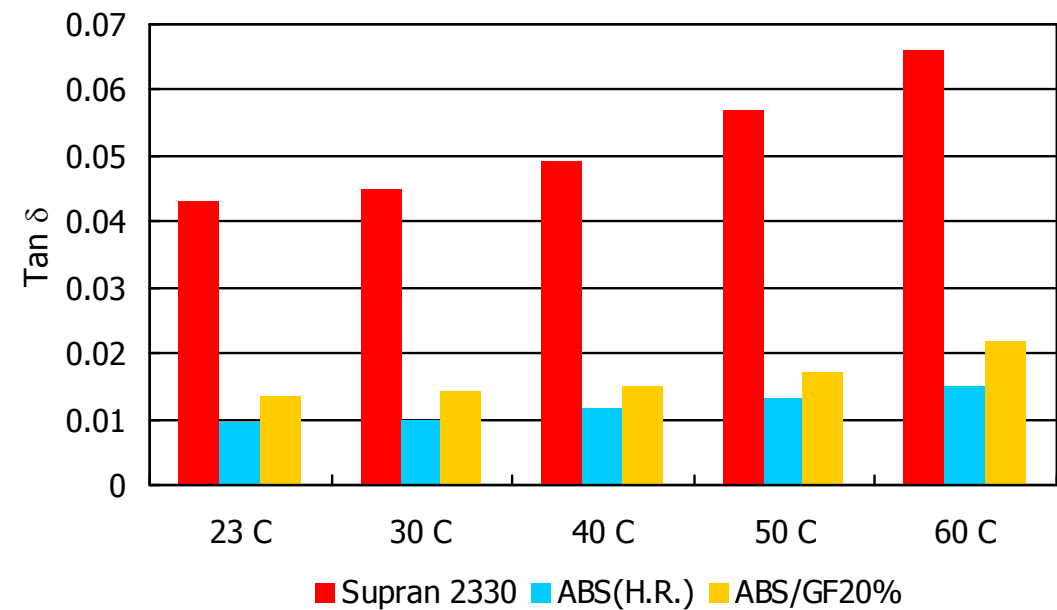
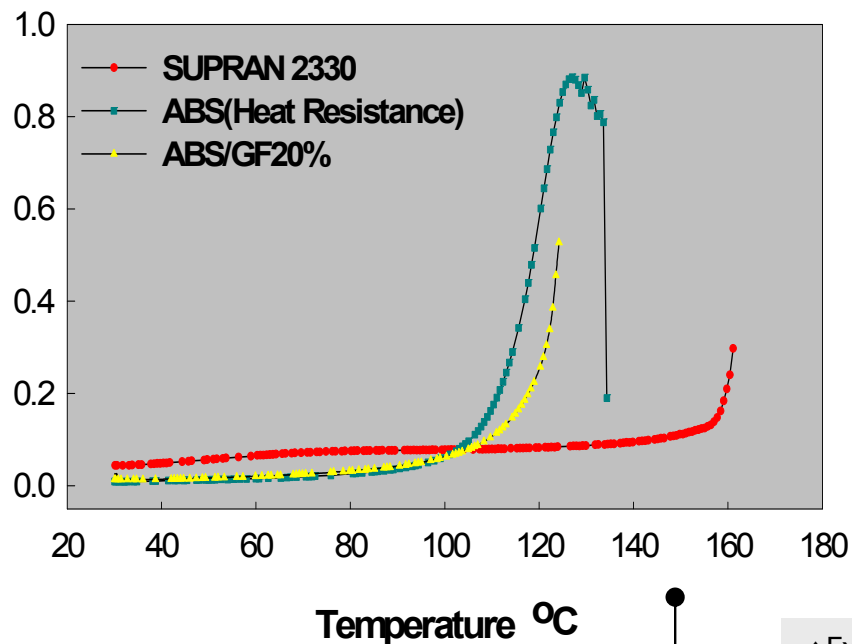
내열노화 특성 - 150℃(24시간 경과 후 실온에서 시험)

Test sample : Supran 1340EB(GF40%)

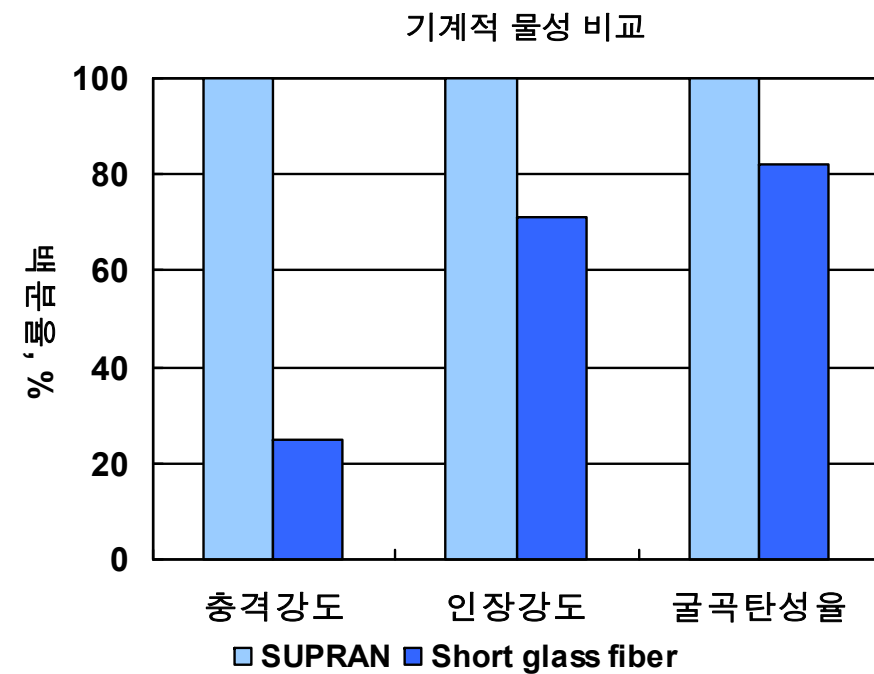
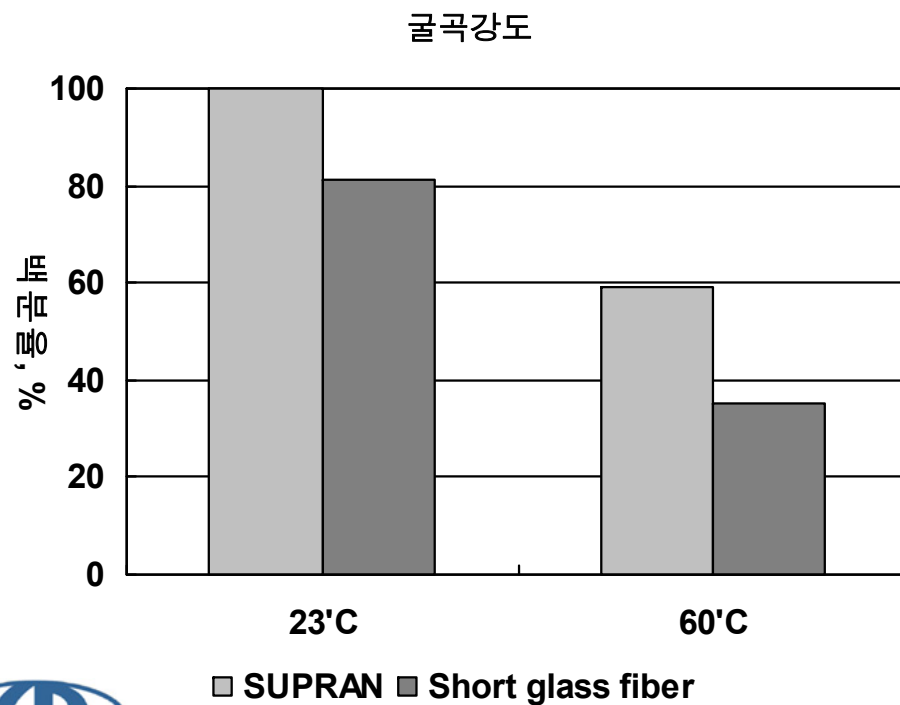
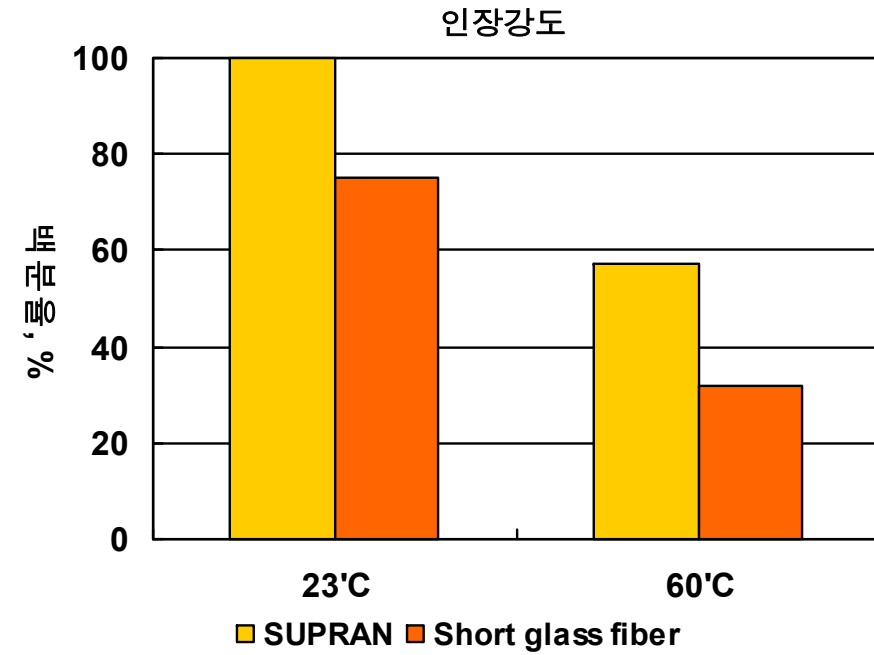
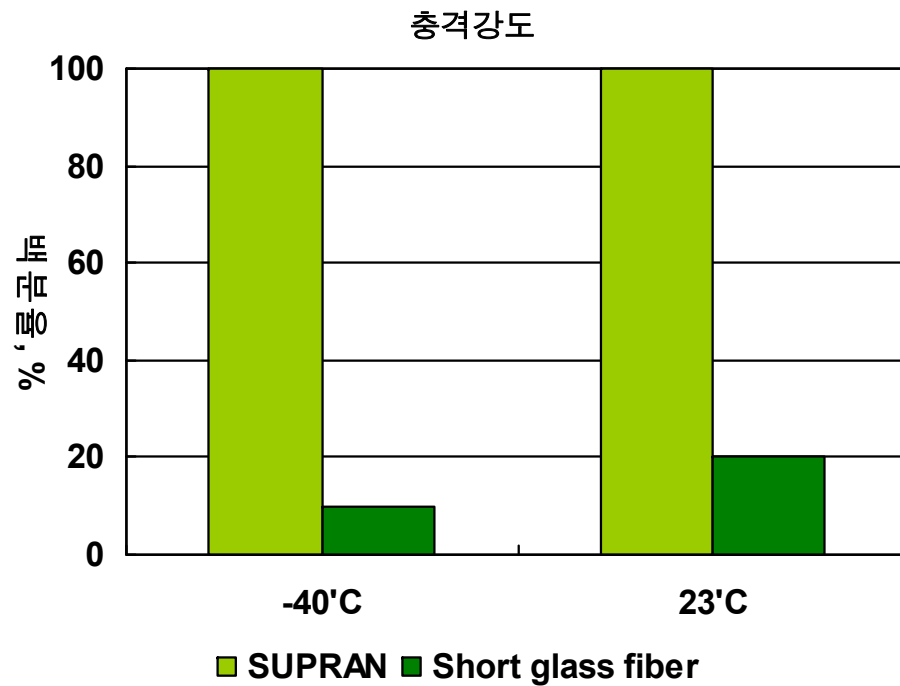


장기 기계적 물성 - 내크립 성능비교

80℃, 6kgf 하중 상태

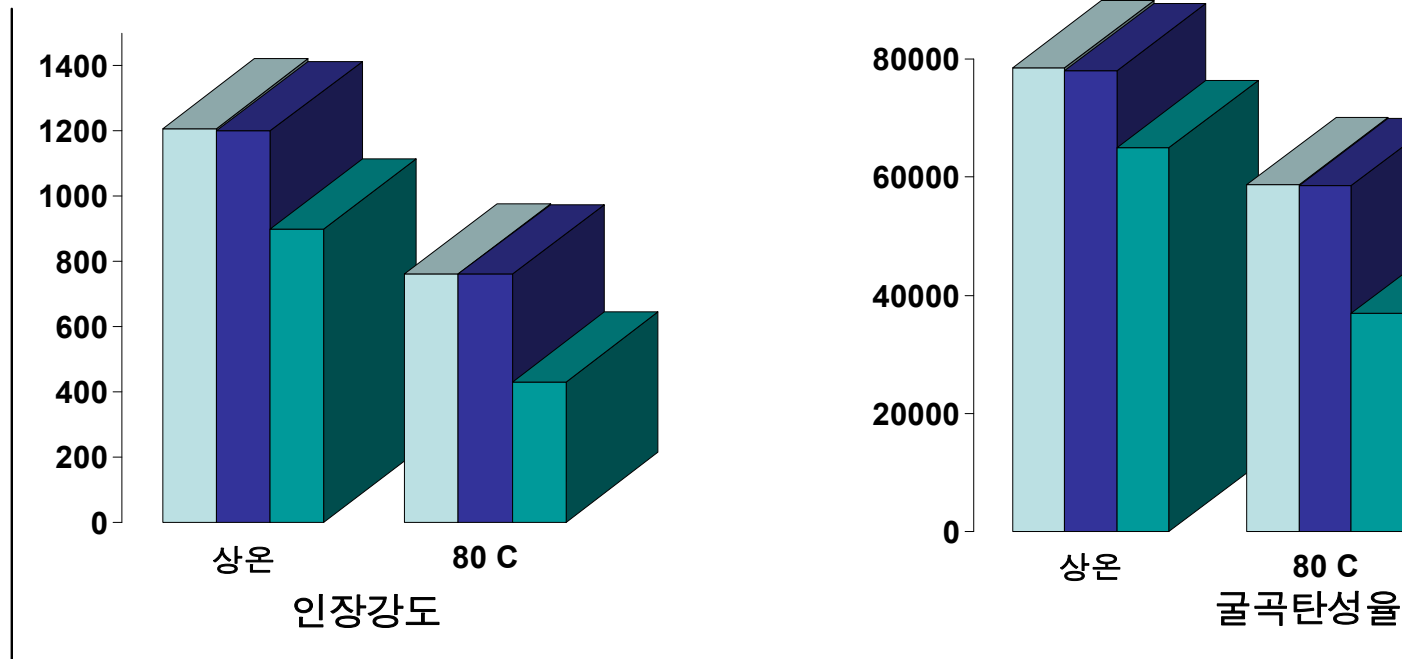
소음, 진동 / $\tan \delta$ (Damping Factor) $\uparrow \Rightarrow$ NOISE & VIBRATION $\downarrow$ 

SUPRAN PP LFT와 Short glass fiber의 물성비교 - 100분비

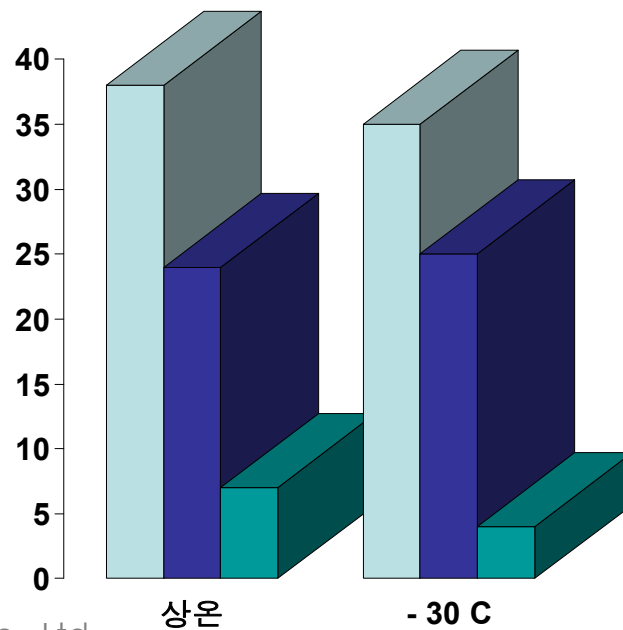


SUPRAN PP LFT와 Short glass fiber의 물성비교 – 인장강도, 굴곡탄성율, 충격강도

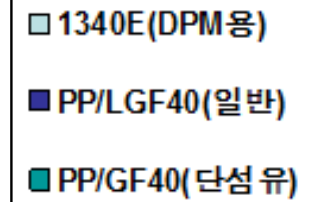
상온과 80℃의 비교



아이조드 충격강도



상온과 -30℃의 비교



SUPRAN® PP LFT molding guide line-1

▪Runner system

런너는 원형의 구조로서 지름은 최소한 6mm 이상이 되어야 하며 의 일반적으로 10mm 이상의 크기가 적당합니다.
날카로운 모서리가 없어야 합니다.
Gate의 크기는 최소 4mm 이상이어야 합니다.
Sprue는 크기는 8.5mm 이상이 적당합니다.
Hot runner system이 가능합니다.
금형의 재질은 다른 강화플라스틱과 동일합니다.

▪Processing

Hopper에서 실린더로 공급되어지는 공급부는 long glass fiber가 공급 가능하도록 유지되어야 합니다.
배압은 최소화하는 것이 유리하며, 가능한 25-50 psi (0.17-0.34 MPa)를 넘지 않는 것이 바람직합니다.

▪Molding condition

Front zone : 205~220℃, Center zone : 210~225℃, Rear zone : 215~230℃

▪Mold temperature

금형온도는 40~70℃정도이며 강화된 수지의 경우 비강화 수지보다는 높은 금형온도가 유리합니다.
높은 금형온도는 제품의 외관을 미려하게 하며, 수지의 흐름을 좋게 하여 깨끗한 제품 표면을 얻을 수 있습니다.

▪Regrind

분쇄재의 함량은 최대 5%를 넘지 않아야 long glass fiber의 특성을 가질 수 있습니다.
많은 분쇄재의 혼입은 제품의 충격 강도를 저하 시키게 되고 구조적인 강성을 얻을 수 없게 됩니다.
따라서 sprue, runner 와 재생재를 혼입할 경우 유의하여 관리하여야 합니다.

▪Equipment

Screw L/D ratio : 16:1 ~ 22:1
Screw Compression ratio : 2:1 ~ 2.5:1
Nozzle dimension : 5.5mm



SUPRAN® PP LFT molding guide line-2

SUPRAN PP Series		GF20%	GF30%	GF40%	GF50%
실린더 온도(℃)	후부	205	210	215	220
	중부	210	215	220	225
	전부	215	220	225	230
	용융수지온도	215	220	225	230
	금형온도	40~70			
압력	사출압	고압			
	보압	사출압의 50%			
	배압	2~8kg/cm ²			
속도	사출속도	중속			
	스크류회전속도(RPM)	30~60			
쿠션	쿠션잔량(mm)	8~10			
건조	건조시간	2시간, 90℃			
	수분잔존량(%)	0.1 이내			
스크류/노즐	스크류 L/D	16:1~22:1			
	스크류 압축비	2.1~2.5 : 1			
	노즐 크기	최소 4mm 이상 (5.5mm 이상이 최적 조건)			
금형	런너	최소 10mm이상			
	게이트 크기	최소 2mm 이상. 제품 두께의 60% 이상			
	게이트 랜드	가능한 짧게 하는 것이 유리 (0.8~1.0mm)			

High stiffness & toughness grade

Property		unit	Method	High modulus			
				PP1320	PP1330	PP1340	PP1350
Mechanical properties							
Tensile strength		kg/cm²	ASTM D638	1070	1150	1350	1500
Elongation at break		%	ASTM D638	3.3	3.3	3.0	2.2
Flexural strength		kg/cm²	ASTM D790	1210	1600	1850	2150
Flexural modulus		kg/cm²	ASTM D790	50350	61800	88400	100400
Izod impact strength	23℃	kg.cm/cm	ASTM D256	23	28	32	32
	-30℃			23	28	32	32
Thermal properties							
HDT at 18.6kg/cm²		℃	ASTM D648	157	160	165	166
Flammability		UL Class	UL94	HB	HB	HB	HB
General properties							
Specific gravity			ASTM D792	1.03	1.11	1.2	1.3
Water absorption(24h)		%	ASTM D570	0.02	0.02	0.02	0.02
Molding condition							
Melt temperature		℃		205-215	210-220	210-220	210-220
Mold temperature		℃		40-70	40-70	40-70	40-70
Drying time		hrs		2	2	2	2
Drying temperature		℃		90	90	90	90
Shrinkage		%	ASTM D648	0.45	0.4	0.3	0.2~0.3

General purpose & Super tough grade

Property		unit	Method	General			Super tough
				PP2330	PP2340	PP2350	PP3240
Mechanical properties							
Tensile strength		kg/cm²	ASTM D638	1050	1150	1250	930
Elongation at break		%	ASTM D638	3.0	2.8	2.7	3.2
Flexural strength		kg/cm²	ASTM D790	1250	1450	1750	1050
Flexural modulus			ASTM D790	52000	72000	93600	48000
Izod impact strength	23℃	kg.cm/cm	ASTM D256	35	43	38	83
	-30℃			30	40	35	70
Thermal properties							
HDT at 18.6kg/cm²		℃	ASTM D648	159	160	163	155
Flammability		UL Class	UL94	HB	HB	HB	HB
General properties							
Specific gravity			ASTM D792	1.11	1.2	1.3	1.2
Water absorption(24h)		%	ASTM D570	0.02	0.02	0.02	0.02
Molding condition							
Melt temperature		℃		210-220	210-220	210-220	210-220
Mold temperature		℃		40-70	40-70	40-70	40-70
Drying time		hrs		2	2	2	2
Drying temperature		℃		90	90	90	90
Shrinkage		%	ASTM D648	0.4	0.3	0.2~0.3	0.3

Long Fiber Reinforced Thermoplastics



SUPRAN LFT