

KOPA[®]
Polyamide (PA)



회사소개

코오롱이엔피는
코오롱 그룹의 DNA인 'Life Style Innovator'를 기반으로,
더 나은 세상을 만들기 위해 노력하고 있습니다.

대한민국을 대표하는 엔지니어링 플라스틱 제조기업으로,
POM, PA, PBT, TPEE를 비롯한 다양한 제품 포트폴리오를 구축하고 있으며,
이를 전 세계 90여개국에 공급하고 있습니다.

코오롱이엔피는 지속적인 연구개발과 제품 경쟁력 강화를 통해
고객에게 차별화된 가치를 제공하고,
시장에서 주목받고 고객의 신뢰를 받는 회사로 성장할 것입니다.



설립연도
1996년 3월



본사
대한민국



매출액
4,560억원 (2023)



제품군
8 Brands, 400 Grades

KOPA® Polyamide (PA)

KOPA® 소개

코오롱이앤피의 KOPA®는 화학식으로는 Polyamide(PA)이며 PA6, PA66로 구성되어 있습니다.

KOPA®6는 카프로락탐의 개환중합으로 만들어지는 고기능성 수지인 PA6에 기계적 강성, 내충격성, 내열성 등의 요구 물성을 차별화된 컴파운딩 기술로 강화시킨 소재로서 자동차 산업과 일반 산업분야에서 폭 넓게 사용되고 있습니다.

KOPA®66는 HXMD(헥사메틸렌디아민)과 APA(아디프산)의 중합에 의해 만들어진 PA66에 강성, 난연성, 내열성, 내화학성 등의 특성을 강화시킨 소재입니다. 자동차 엔진부품, 전기전자 산업 그리고 PA6보다 내열성이 필요한 분야에 폭 넓게 사용되고 있습니다.

KOPA®6와 KOPA®66의 차이점

KOPA®6, KOPA®66는 기본적으로 내열성이 우수한 장점이 있습니다.

KOPA®6는 KOPA®66 대비 수분 흡수율이 높아 강성이 떨어지는 약점이 있으나 반대로 인성은 증가하는 특징이 있습니다.

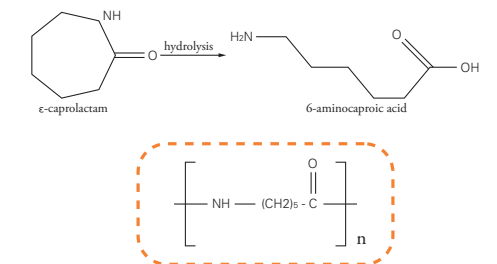
KOPA®66는 KOPA®6 대비 강성, 치수안정성, 내화학성이 우수합니다.

다른 엔지니어링 플라스틱과의 비교

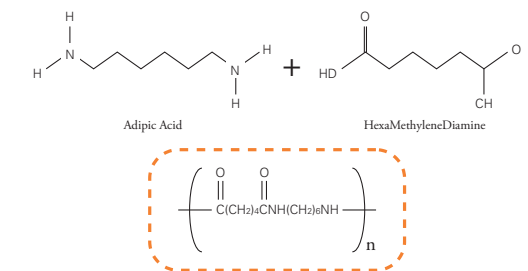
KOPA®는 우수한 기계적 강도와 내마모성, 내열성으로 고온에서 사용되는 부품에 적용됩니다. 또한, 자동차 부품에서 요구되는 내오일성과 내화학성이 우수하고 알칼리 수용액에서 안정한 상태를 유지합니다.

특히 KOPA®66의 경우, 기본적으로 UL94 V2를 만족하며 난연제를 사용하여 더 높은 난연성을 나타낼 수 있습니다.

PA6 -NHCO-(CH₂)₅-



PA66 -NH-(CH₂)₆-NHCO-(CH₂)₄-CO-



APPLICATIONS

ENGINE COVER

KN133HB20BL

- ▶ 표면 우수성
- ▶ 고강성



AIR INTAKE MANIFOLD

KN133G35LH, KN133G30LH

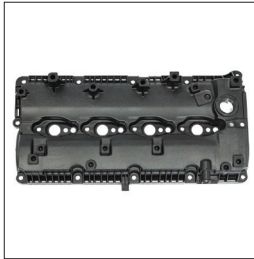
- ▶ 고강성
- ▶ 장기 내열성
- ▶ 치수안정성



NVH CYLINDER HEAD COVER

KN333HB40HSBL

- ▶ 내열성



INSIDE DOOR HANDLE ASSEMBLY

KN133G15BL-Bracket, KN135G15HSBL-Housing

- ▶ 내마모성
- ▶ 내광성



CARRIER PLATE

KN333G35HS

- ▶ 내마모성
- ▶ 강성
- ▶ 내열성



OUTSIDE DOOR HANDLE

KN153HB40WBL1

- ▶ 내후성
- ▶ 표면 우수성



HEADREST GUIDE

KN131HI

- ▶ 내충격성
- ▶ 치수안정성



AIR VENT WING

KN721G60BL, KN113G60WBL

- ▶ 고강성
- ▶ 내광성



A/T LEVER MOUNTING BRACKET

KN333G30HS

- ▶ 강성
- ▶ 열안정성
- ▶ 표면우수성



RADIATOR HEAD TANK

KN333G30CR1

- ▶ 내가수분해성
- ▶ 내열성



DOOR FRAME INNER COVER

KN133G15BRN

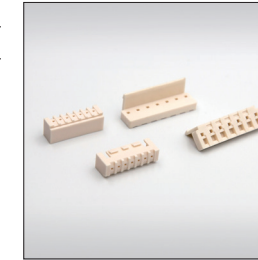
- ▶ 고강성
- ▶ 고유동성



CONNECTORS (NON-HALOGEN)

KN3322V0

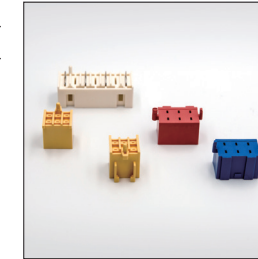
- ▶ 할로겐 프리
- ▶ CTI (PLC0), GWI (960°C)



CONNECTORS (HIGH-VOLTAGE INSULATION)

KN3321G10V0Y

- ▶ 고전압 전기절연성
- ▶ CTI (PLC2), GWI (850°C)



CHARGING DOOR MODULE (EV)

KN333G30BL

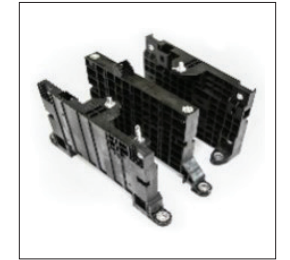
- ▶ 고강성
- ▶ 치수 안정성



BATTERY PLATE (EV)

KN333G30BL

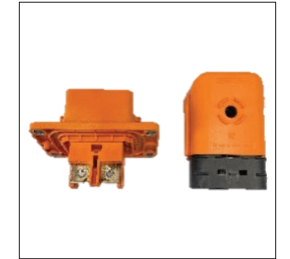
- ▶ 열 안정성
- ▶ 치수 안정성



HIGH VOLTAGE CONNECTOR (EV)

KN333G250R

- ▶ 높은 난연성능
- ▶ 정확한 색상구현



VIRTUAL ENGINE SOUND SYSTEM (EV)

KN333G30BL, KN133G30BL

- ▶ 고강성
- ▶ 내화학성



CHARGING INLET (EV)

KN132G30VFBK

- ▶ 할로겐 프리
- ▶ 내후성



COOLANT PIPE

KN173G15BM

- ▶ 블로우몰딩 성형성
- ▶ 장기내열성



H2 PRESSURE VESSEL LINER (FCEV)

KN193HIIM, KN193HIBM

- ▶ 수소 차단성
- ▶ 내충격성
- ▶ 블로우몰딩 성형성



BAND CABLE, CLIP

KN333HF (BK, DG, GR, OR)

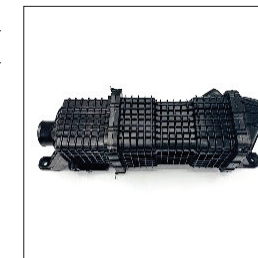
- ▶ 고유동
- ▶ 이형성
- ▶ 내열



MEMBRANE HUMIDIFIER (FCEV)

KN163G40LIBL, KN333G35LIBL

- ▶ 저 이온 용출성
- ▶ 내가수분해 안정성



코오롱이엔피는 고객응도에 적합한 다양한 제품을 생산하고 있습니다.

KOPA®6

MATERIAL CATEGORY	GRADE	FEATURES OF MATERIAL	TYPICAL APPLICATION
UNREINFORCED	KN111	PA6, easy mold-release	Clip & Fastener, Webbing guide
	KN126K	PA6, easy mold-release, fast processing	Clip & Fastener, Canister Filter
	KN136	PA6, easy mold-release, fast processing (additive pre-mixed)	Clip & Fastener
	KN171	PA6, high viscosity, easy mold-release	Clip & Fastener
GF/MF - REINFORCED	KN133G15	PA6 GF15, general use	Door frame inner cover
	KN133G20	PA6 GF20, general use	HVAC nozzle flap
	KN133G30	PA6 GF30, general use	Door handle
	KN133G40	PA6 GF40, general use	Various applications
	KN133G45	PA6 GF45, general use	Various applications
	KN133G50	PA6 GF50, general use	Various applications
	KN133G30BLW	PA6 GF30, UV-stabilized (@660kJ)	Active air flap
	KN133G30BLL1	PA6 GF30, UV-stabilized (@660kJ)	FEM Carrier
	KN163G40LIBL	PA6 GF40, low cation dissolved	Humidifier housing (FCEV)
	KN178MT40	PA6 MF40, low warpage	Fuel filler door
	KN135HB6	PA6 HB6, UV-stabilized (@126kJ), mold shrinkage equal to PC/ABS	Front defrost nozzle, Window shade housing
	KN135HB10	PA6 HB10, UV-stabilized (@126kJ), mold shrinkage equal to PC/ABS	Front defrost nozzle, Window shade housing
	KN135G15HS	PA6 GF15, UV-stabilized (@84kJ), scratch resistance	Inside handle housing
	KN133HB20BL	PA6 HB20, low warpage	Engine room cover
	KN153HB40BL	PA6 HB40, low warpage, paintable surface	Remote key, Roof side molding
	KN135HB40SIBL	PA6 HB40, low warpage	Roof rack
	KN133HBRR40BN1	PA6 HB40, UV-stabilized, weather resistance	Outside handle grip
	KN113G60	PA6 GF60, easy flowing	Various applications
	KN721G60	PA6-alloy GF60, high moduls, UV-stabilized	HVAC nozzle flap (air vent wing)
	IMPACT - MODIFIED & STABILIZED	KN131HI	PA6, Impact modified & stabilized
KN173HI5		PA6, Impact modified & stabilized	Retainer, Seat sub part
KN175HI		PA6, Impact modified & stabilized	Retainer, Seat sub part
KN131HIHS		PA6, Impact modified & stabilized, heat resistance	Various applications
HEAT RESISTANCE	KN173G15BM	PA6 GF15, extended long term heat resistance, blow molding use	Intercooler pipe
	KN133G30LH	PA6 GF30, heat resistance, (black color)	Air intake manifold
	KN133G35LH	PA6 GF30, heat resistance, (black color)	Air intake manifold
	KN133G50HS	PA6 GF50, heat resistance	Various applications
UV STABILIZED & WEATHER RESISTANCE	KN153HB40WBL	PA6 HB40, weather resistance	Roof rack
	KN135G50BK	PA6 GF50, weather resistance, easy flow	Window wiper
	KN135G40W	PA6 GF40, weather resistance	Various applications
FLAME RETARDANT (FR)	KN1322V0	PA6 FR, non-halogen, V0 (@0.4mm) GWIT 960 (@0.75mm), CTI 0	Connector & EV parts
	KN132G15VF	PA6 G15 FR, non-halogen, V0 (@0.4mm) GWIT 750 (@0.75mm), CTI 0	Connector & EV parts
	KN132G25VF	PA6 G25 FR, non-halogen, V0 (@0.4mm) GWIT 750 (@0.75mm), CTI 0	Connector & EV parts
	KN132G30VF	PA6 G30 FR, non-halogen, V0 (@0.4mm) GWIT 750 (@0.75mm), CTI 0	Connector & EV parts
LASER TRANSPARENT	KN111LTBL	PA6, high laser transparent, black color	ECU & Sensor housing
	KN111G30LTBL	PA6 GF30, laser transparent, black color	ECU & Sensor housing
THERMAL CONDUCTIVE	KN113W15EC	PA6, thermal conductive 15W, surface resistance 10^1 ohms	ECU housing, Camera module
	KN113W20EC	PA6, thermal conductive 20W, surface resistance 10^1 ohms	ECU housing, Camera module

KOPA®66

MATERIAL CATEGORY	GRADE	FEATURES OF MATERIAL	TYPICAL APPLICATION
UNREINFORCED	KN3311	PA66, general use	Clip & Fastener
	KN333MS	PA66, low friction	Stopper, Clip
GF/CF/MF - REINFORCED	KN333C22	PA66 CF22, carbon fiber, dimensional stability, low warpage, anti-static	Outlet filter
	KN333HB440	PA66 HB40, low warpage	Fan & Shroud
	KN333HB38BL	PA66 HB38, low warpage	Engine room cover
	KN333G15	PA66 GF15, general use	Assist grip handle
	KN333G20	PA66 GF20, general use	Various applications
	KN333G25	PA66 GF25, general use	Various applications
	KN333G25OR	PA66 GF25, orange color	High voltage connector
	KN333G30	PA66 GF30, general use	A/T Gear shift bracket
	KN333G33	PA66 GF33, general use	A/T Gear shift cover
	KN333G40SIBL	PA66 GF40, easy flow, good surface appearance	Accelerator pedal
	KN333G45	PA66 GF45, general use	Foot parking brake
	KN333G60F	PA66 GF60, high modulus	Various applications
	KN753G60	PA66 alloy GF60, high strength & high modulus	Various applications
	HEAT RESISTANCE	KN333HS	PA66, heat resistance
KN333HB40HS		PA66 HB40, NVH reduction, heat resistance	Timing belt cover
KN333G35UHS		PA66 GF35, extended long term heat resistance	Resonator for turbo charger
KN353G35UHS		PA66/6 GF35, extended long term heat resistance	Various applications
IMPACT - MODIFIED & STABILIZED	KN333HI4	PA66, Impact modified & stabilized	Various applications
	KN333HI5	PA66, Impact modified & stabilized	Wire harness protector
ENGINE COOLANT RESISTANCE	KN333G30LD	PA66 GF30, engine coolant resistance, heat resistance, transparent with heat aging	Reservoir tank
	KN333G30CR1	PA66 GF30, engine coolant resistance, heat resistance	Radiator header tank
	KN333G35CRBK1	PA66 GF35, engine coolant resistance, heat resistance	Coolant control module
LASER TRANSPARENT	KN211LT	PA66/6, unreinforced, laser transparent	ECU & Sensor housing
	KN311G30LTBL	PA66 GF30, laser transparent, black color	ECU & Sensor housing
	KN211G35LTBL	PA66/6 GF35, high laser transparent, black color	ECU & Sensor housing
FLAME RETARDANT(FR)	KN3321G10V0Y	PA66 GF10, halogen, V0 (@0.4mm), GWIT 825 (@0.8mm), CTI 2	Connectors, EV parts
	KN332G25GW	PA66 GF25, halogen, V0 (@0.4mm), (f1), GWIT 825 (@0.8mm), CTI 2	EV parts
	KN332G30V0	PA66 GF30, non-halogen, V0 (@0.4mm), GWIT 960 (@0.4mm), CTI 0	EV parts (Battery module)
	KN3322V0	PA66, non-halogen, V0 (@0.4mm), GWIT 960 (@0.4mm), CTI 0	Connectors
	KN332G15VF	PA66 GF15, non-halogen, V0 (@0.75mm), GWIT 750 (@0.75mm), CTI 0	EV parts
	KN332G25VF	PA66 GF25, non-halogen, V0 (@0.75mm), GWIT 750 (@0.75mm), CTI 0	EV parts
	KN332G30VF	PA66 GF30, non-halogen, V0 (@0.75mm), GWIT 750 (@0.75mm), CTI 0	EV parts



KOPA® 명명법

KOPA®의 Grade는 다음과 같은 규칙에 따라 명명합니다.

레진 종류			점 도	특 성	첨가제	함유율		특 성 2		색 상	
K	N	1	4	2	G	3	0	V	O	B	L

레진 종류

KN1	PA6
KN3	PA66
KN7	PPA alloy
KN	Virgin base
EN	PCR, PIR

함유율

20	20%
30	30%
40	40%

점 도

1	저점도
3	중점도
2, 5, 6	Alloy
7	고점도
8	고점도
9	고점도

특 성 2

V0	Halogen UL 94 V0
VF	Non-halogen UL 94 V0
SI	Excellent appearance
W	Weather/Light resistance
LT	Laser transmission
HI	High impact
EX	Extrusion
HS	Heat resistance
UHS	Heat resistance
CR	Chemical resistance
HF	High flow
EC	Non-isolated EMI shield or Heat dissipation
EI	Isolated EMI shield or Heat dissipation

특 성

0	General
1	Mold releasing
2	Flame retardance
3	Heat resistance
5	Weather resistance
6	Fast crystallization
7	Extrusion

색 상

N	Natural
BL, BK	Black
WH	White
GY, GR	Grey
DG	dark Grey
GN	Green
BU	Blue
RD	Red
YE	Yellow
BR	Brown
IV	Ivory
OR	Orange

첨가제

G	Glass fiber (%)
C	Carbon fiber (%)
MT	Mineral (%)
MC	Mineral (%)
HB	G/F + Mineral (%)
W	Heat dissipation (W/mK)
D	EMI shield (dB)

KN133HBRR40BN1

내후성 강화

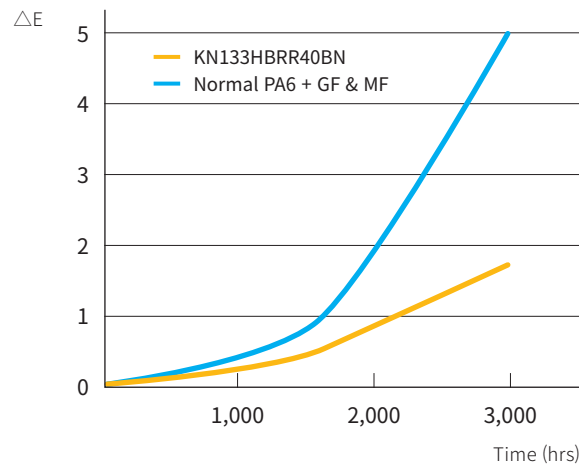
KOPA® KN133HBRR40BN은 높은 내후성을 필요로 하는 자동차 외장부품에 적합한 소재입니다. 특히, Roof Rack 등의 부품에 널리 적용되고 있으며, 다음과 같은 장점이 있습니다.

- 우수한 치수 안정성
- 우수한 자외선 차단성
- 향상된 외관 및 표면품질
- 높은 기계적 강도

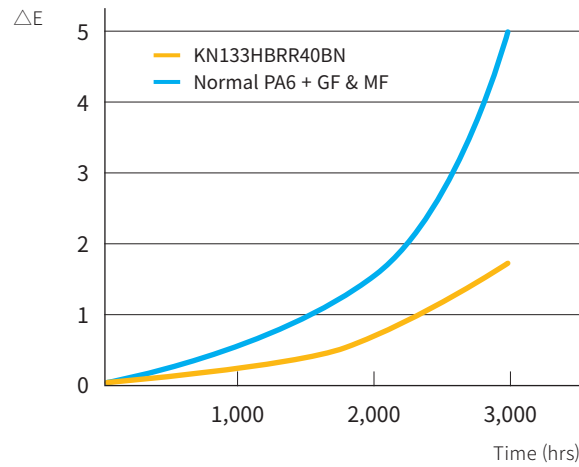
자외선에 대한 저항 강화 특성을 컴파운딩을 통해 부여한 제품은 차량 외장품 요구특성을 만족합니다.

Q-UV(313nm)와 Xenon arc 평가를 통해 KN133HBRR40BN 소재가 일반 PA6 하이브리드 강화제품보다 낮은 수준의 변색이 나타내는 것을 확인할 수 있습니다.

Q-UV(313nm) TEST



XENON ARC WEATHER-O-METER TEST



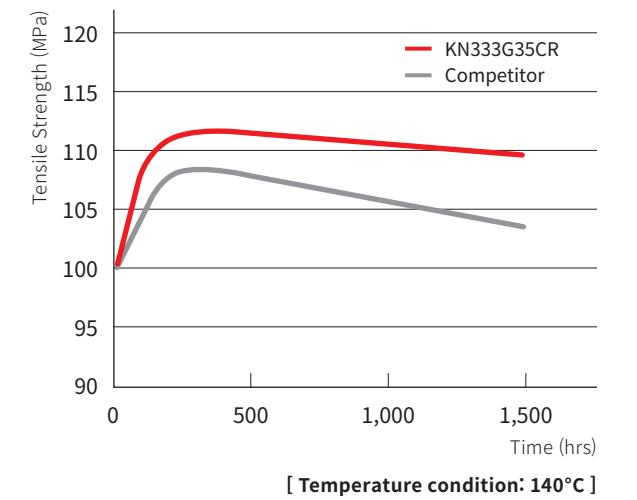
KN333G35CRBK1

내화학성 및 내열성 강화

KOPA® KN333G35CR은 높은 내화학성 및 내열성을 필요로 하는 부품에 적합한 소재입니다. 자동차 실린더 헤드 커버를 포함하여 엔진 부품에 적용되고 있습니다. 아래와 같은 차별화된 가치를 제공합니다.

- 차량 경량화 (약 40% 경량화, 알루미늄 부품 대체의 경우)
- 원가 절감 (약 10~15% 원가 절감, 알루미늄 부품 대체의 경우)
- 우수한 내열 안정성
- 오일 및 부동액 등에 대한 우수한 내화학성

시간에 따른 인장강도 변화



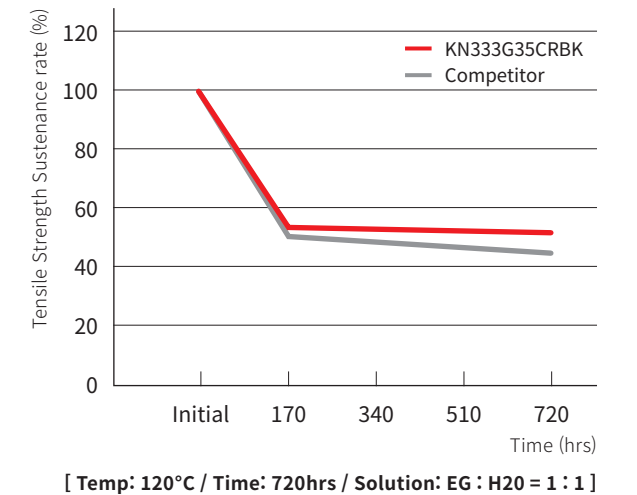
KN333G30CR1

내화학성 및 내부동액 특성 향상

KOPA® KN333G35CRBK는 자동차의 엔진 냉각수 적용 부품에 적합한 소재입니다.

- 우수한 내열 안정성
- 오일 및 부동액에 대한 내화학성
- 우수한 내가수분해성

내부동액 특성



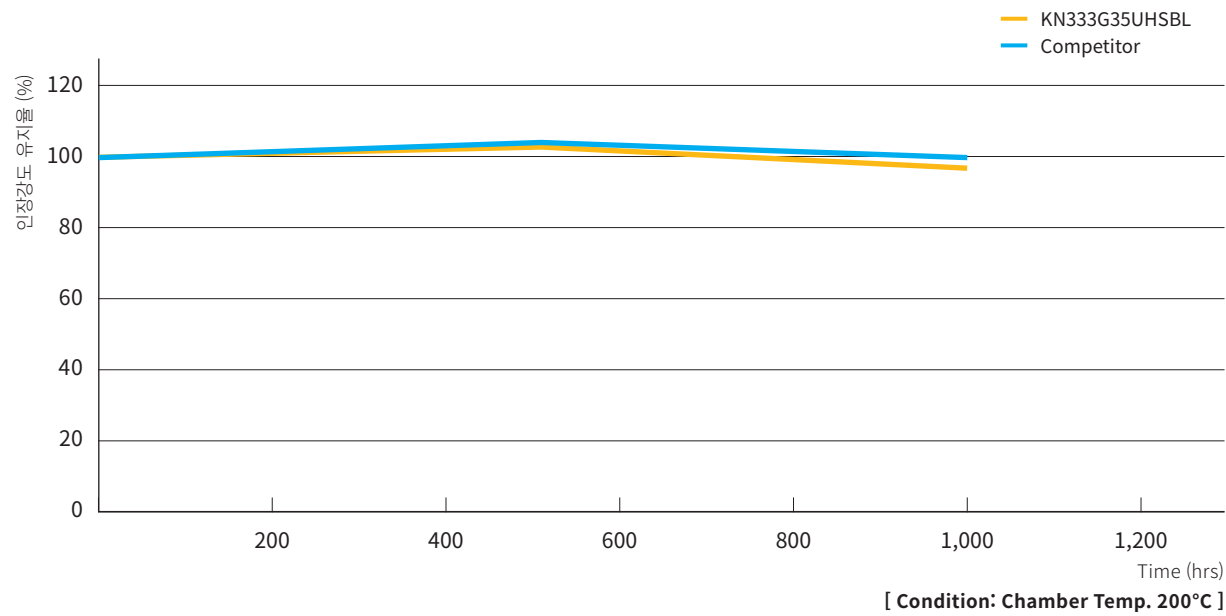
KOPA®의 대표 Grade별 물성

KN333G35UHSBL

내열성 강화

KOPA® KN333G35UHSBL은 내열성이 강화된 grade로 엔진 룸 내부 고온 부품, 특히 인터쿨러 부품에 적합한 소재입니다.

- 차량 경량화 (약 40% 경량화, 알루미늄 부품 대체의 경우)
- 우수한 내열 안정성



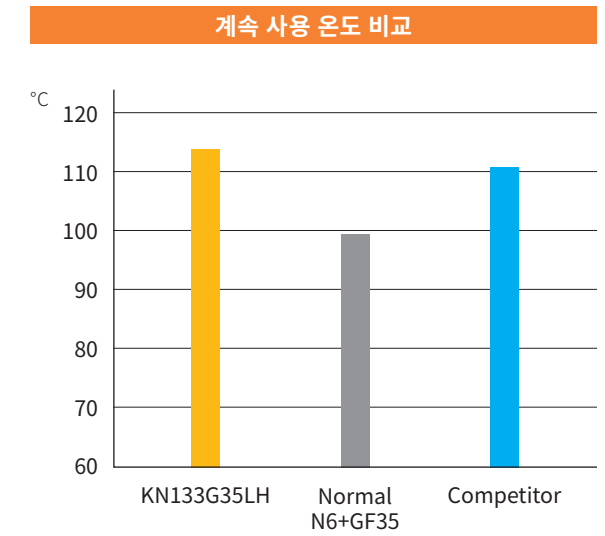
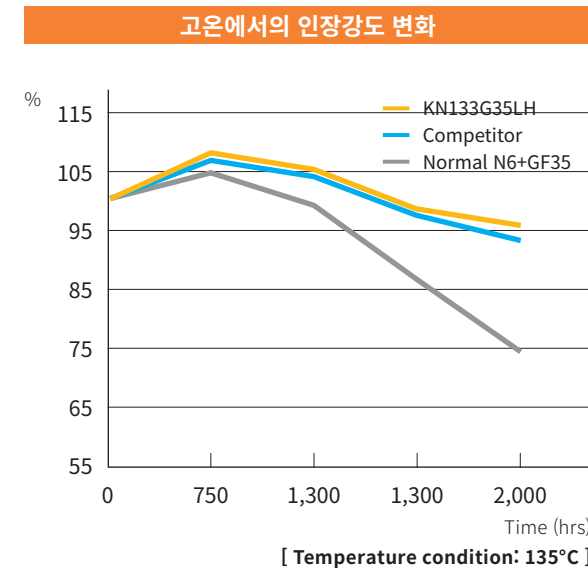
TENSILE STRENGTH RETENTION RATE(%)	0 hr	500 hr	1,000 hr
KN333G35HSBL	100	103	98
COMPETITOR	100	102	99

KN133G35LH

장기 내열 안정성 강화

KOPA® KN133G35LH은 우수한 장기 내열 안정성을 확보한 소재입니다. 주로 자동차용 AIM(Air Intake Manifold) 등 고온에 장기간 노출되는 부품에 사용될 수 있습니다.

- 차량경량화에 적합
- 높은 내열성
- 우수한 내화학적



주의: 코오롱이엔피는 작성된 시점까지 확보한 자료에 근거하여 본 내용을 작성하였습니다. 모든 표에 기재된 수치는 대표치이며, 품질 보증치가 아닙니다. 표의 수치만으로는 반제품 및 완성품 설계의 기본 데이터로 사용될 수 없으며, 제품의 품질이 개선됨에 따라 표의 수치는 예고 없이 변경될 수 있습니다.

KOPA®의 성형 가이드

예비 건조

KOPA®는 수분 흡수율이 크므로 사출성형 시 수지에 함유된 수분의 영향으로 수지 분해가 일어나 물성 저하 및 성형 불량 원인이 됩니다. 그러므로 성형 전에는 반드시 수지의 예비 건조가 필요합니다. 건조기로는 열풍 및 제습형 건조기가 주로 사용되나 제습형 건조기가 더 효율적입니다. 예비 건조는 제습형 건조기로 보통 75~85°C의 온도에서 4~6시간의 건조를 실시하며 이때의 수분함유량은 약 0.1% 이하가 됩니다.

사출성형

성형기의 선택

KOPA®의 성형에는 스크류의 L/D가 20 이상, 압축비가 3~4이고 재질이 질화강에 크롬도금을 한 스크류식 사출 성형기가 유리합니다. 또 KOPA®는 용융 시의 점도가 다른 수지에 비해 현저히 낮기 때문에 사출 시 용융 수지의 역류가 발생될 수 있으므로 역류 방지 밸브가 있는 스크류 헤드를 사용하여야 하며, 노즐에서의 용융 수지의 흘러내림을 방지하기 위하여 단속식 노즐을 사용하는 것이 효과적입니다.

실린더 및 노즐 온도

수지는 사출 성형기의 실린더 내에서 히터에 의해 공급되는 열과 스크류와 실린더 벽과의 전단력에 의하여 용융됩니다. 일반적으로 호퍼의 밑 부분은 원활한 고체 이송을 위하여 충분한 냉각을 실시하며 용융부는 수지가 충분히 용융될 수 있는 온도를 설정하고 노즐 부위는 용융부에 비하여 약 10°C 정도 낮게 설정하여 용융 수지의 흘러내림을 방지합니다. 용융부의 온도가 너무 높으면 수지가 열화되면서 휘발분이 증가하여 제품상에 기포나 은조 현상이 발생될 수 있고 수축이나 힘이 발생되기 쉽습니다. 반대로 온도가 너무 낮으면 수지의 유동성이 감소하여 과도한 사출압이 요구되고 미용융 수지가 그대로 사출되어 제품의 물성 취하가 야기됩니다.

압출성형

KOPA®는 용융점도가 대단히 낮으며 점도의 온도 의존성이 큼니다. 일반적으로 압출성형시의 온도 조건 설정은 용점의 15~60°C 이상이 적당합니다. 또 KOPA®는 흡수성이 큰 것과 잔류 모노머의 용출이 쉽다는 것을 고려하여야 합니다. 수분에 의한 영향으로 성형품에 기포 발생과 기계적 강도의 감소를 초래하고, 잔류 모노머에 의해 용융점도의 저하와 Die에서 나온 후 승화물이 되어 Die 주변 및 제품에 부착되어 성형 불량을 일으킬 수 있습니다. 그러므로 수분을 0.1% 이하로 관리하고 잔류 모노머의 승화를 방지하기 위해 성형기 내의 체류시간을 최소화 하고 Dead space가 없는 Die를 사용합니다.

금형온도

금형온도는 외관 특성 및 제품의 치수 정밀뿐 아니라 또한 사이클 타임의 단축에 따른 생산성과도 밀접한 관련이 있습니다. 금형온도가 너무 낮으면 냉각이 생산성이 증가하지만 유동성이 감소하여 외관 및 기계적 물성에 악영향을 끼칩니다. KOPA®는 결정성 수지로 냉각속도에 따라 결정화도가 다르므로 제품이 요구한 Spec에 알맞은 물성을 실현할 수 있는 금형온도의 설정이 매우 중요합니다. (KOPA®의 금형온도는 보통 60~80°C로 설정한다) 금형온도가 부위에 따라 불균일하면 제품 부위별 냉각 속도가 불균일하여 힘이 발생하는 주요 원인이 되므로 제품의 균일한 냉각을 위하여 금형의 냉각수 설계가 신중히 고려되어야 합니다.

사출압력

용융 수지는 사출압에 의하여 금형의 캐비티 내에 압입 되는데 스프루, 런너, 게이트 등의 좁은 유로를 통하여 흐르면서 상당량의 압력이 손실됩니다. 통상 캐비티 내에 전달되는 압력은 성형품의 투영 면적당 300~500kg/cm² 정도가 요구됩니다. 사출압이 너무 높으면 과충진에 의하여 잔류응력이 증가하며, 배향도에 따른 기로방향 강도취하의 주요인이 되고, 반대로 너무 낮으면 미충진, 수축 및 기포의 원인이 됩니다. 또 용융 상태의 수지가 냉각되면서 발생하는 15~25%의 체적 감소를 보상해 주기 위하여 1차 사출압의 30~80% 정도의 보압이 필요합니다.

성형 조건표

INJECTION MOLDING PARAMETERS		UNFILLED KOPA®6	REINFORCED 25~35% KOPA®6	REINFORCED KOPA®66	REINFORCED 25~35% KOPA®66
Recommended Moisture Contents (%)		≤ 0.1			
Melting Temperature (°C)		225 ± 5	225 ± 5	260 ± 5	260 ± 5
Cylinder Temperature (°C)	Nozzle	235 ~ 255	250 ~ 270	270 ~ 290	285 ~ 315
	Front	235 ~ 255	250 ~ 270	270 ~ 290	285 ~ 315
	Middle	235 ~ 255	245 ~ 260	270 ~ 285	275 ~ 305
	Rear	220 ~ 235	235 ~ 255	260 ~ 275	270 ~ 295
Mold Temperature (°C)		50 ~ 90		60 ~ 100	
Holding Pressure (%)		35%~65% of maximum injection pressure			
Cushion (mm)		5 ~ 10			



보다 자세한 사출조건 정보는 코오롱이엔피를 대표하는 기술지원담당자에게 문의바랍니다.



GLOBAL SALES NETWORK

대한민국

kenp_korea@kolon.com

유럽

kenp_europe@kolon.com

중국

kenp_china@kolon.com

인도

kenp_india@kolon.com

미주

kenp_usa@kolon.com