

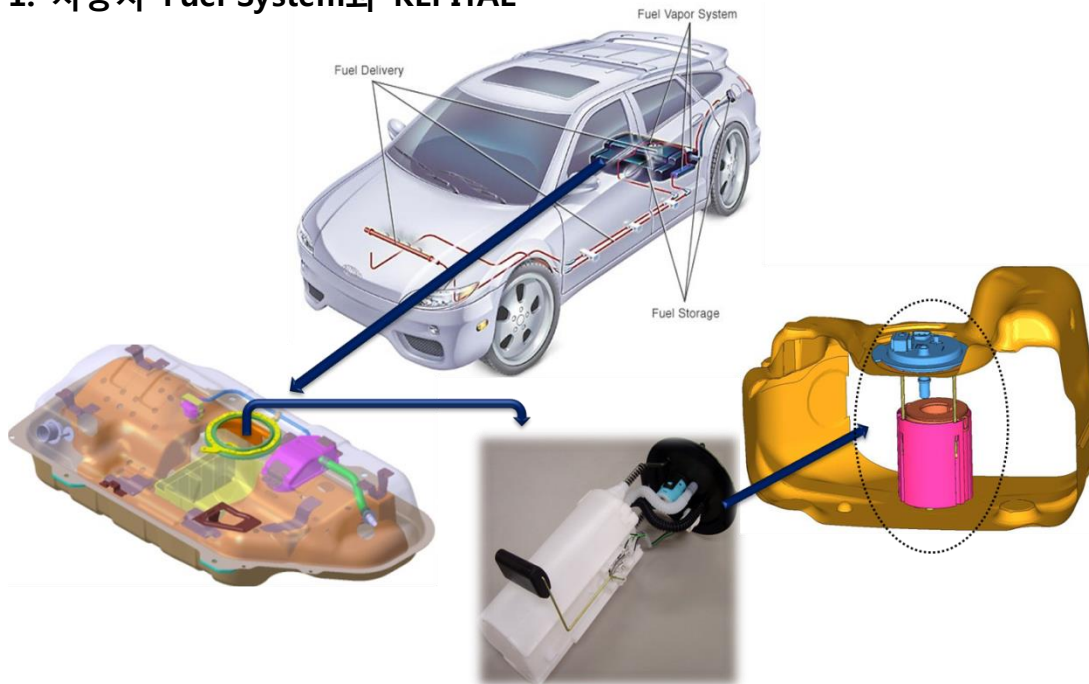
# KEPITAL의 내연료성

**한국폴리아세탈(주)**  
KOREA POLYACETAL CO., LTD.

**KPAC**

서울시 중구 소공로 94, 14층 (소공동, OCI빌딩)  
14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel +82-2-728-7400 Fax 82-2-714-9235 [www.gpac-kpac.com](http://www.gpac-kpac.com)

## 1. 자동차 Fuel System과 KEPITAL



자동차에서 POM과 가장 밀접한 관련이 있는 모듈은 연료 펌프 모듈이라고 할 수 있다. 한 연료 펌프 모듈에 적용되는 POM의 중량은 대략 600 g으로 단일 모듈로서는 가장 큰 중량비를 차지하고 있기 때문이다. 전 세계 연료 펌프 모듈에 적용되는 POM은 년 간 10 만 톤이 넘는 규모이며, KEP는 이 연료 시장에 10 % 의 POM을 공급하고 있다.

그렇다면 왜 연료 펌프 모듈에 KEPITAL일까?

- 다양한 연료에서의 우수한 내연료성
- 연료 펌프 모듈 내 각 부품의 특성에 맞은 특화 소재 개발
- 국내 연료 펌프 모듈 플라스틱화(금속 대체) 최초 성공 이 후 축적된 기술적 노하우
- GM, Ford, Chrysler, BMW, Daimler, HMC/KIA 등 자동차 OEM으로부터의 소재 승인
- 균일한 품질 유지성

<KEPITAL 주요 Grade>

- (1) 표준 grade: KEPITAL F20-03, F10-03H
- (2) 도전성 grade: KEPITAL ET-20A, FA-20, SF-20, CNT Filled
- (3) Hot diesel grade: KEPITAL FR-20H

## 2. 연료 조성

### (1) 관련 시험 규격

#### 1) 표준시험규격

	ASTM D471 / ISO 14469	ISO 1817	DIN 51604	SAE J1681 /1748
표시	ASTM/ISO	ISO	DIN	SAE

#### 2) 자동차 관련 업체 시험규격

	FORD	GM	OPEL	Renault	Volvo	Delphi
표시	FORD	GM	OPEL	Ren.	Volvo	Del.

### (2) "Iso-octane+Toluene" 연료

연료명	규격 표시	Iso-octane (%)	Toluene (%)
Fuel A	ASTM/ISO	100	-
Liquid A	ISO		
Fluid A	Ren.		
Fuel B	ASTM/ISO	70	30
Liquid B	ISO		
Fluid B	Ren.		
Fuel C	ASTM/ISO	50	50
Liquid C	ISO		
Fluid C	Ren.		
STD Test Liquid 1	Volvo		
Fuel D	ASTM/ISO	60	40
Liquid D	ISO		
Fluid D	Ren.		
Fuel E	ASTM/ISO	-	100
Liquid E	ISO		

### (3) "Iso-octane+Toluene+알코올+Di-isobutylene" 연료

연료명	규격 표시	Iso-octane (%)	Toluene (%)	Me-OH (%)	Et-OH (%)	Di-isobutylene (%)
TF1	GM	40	50	-	10	-
TF2	GM	27.5	50	5	2.5	15
MTF2	Del.	46.25	46.25	2.5	5	-
Fuel H	ASTM/ISO	42.5	42.5	-	15	-
Fuel I	ASTM/ISO	42.5	42.5	15	-	-
Liquid 4	ISO					

Fluid O	Ren.					
Fuel K	ASTM/ISO	7.5	7.5	85	-	-
FAM A	DIN	30	50	-	5	15
Liquid 1	ISO					
GME L 0001	OPEL					
Liquid 3	ISO	45	45	3	7	-
Fluid N	Ren.					

(4) "Fuel B or C + 기타 첨가" 연료

연료명	규격 표시	Fuel B (%)	Fuel C (%)	Me-OH (%)	기타 첨가
GM6264M Sour Gasoline	GM	100	-	-	TBHP(50mmol/L) +Cu <sup>+</sup> solution(10mL/L)
FLTM AZ-105-01	FORD	-	100	-	TBHP(50mmol/L) +Cu <sup>+</sup> ion(0.01mg/L)
FLTM BP 114-02	FORD	-	85	15	NaCl(5mg/L) +포름산(0.05mL/L)
FLTM BZ 105-03 (PN180 + Cu <sup>+</sup> solution)	FORD	-	100	-	TBHP(180mmol/L) +Cu <sup>+</sup> solution(10mL/L)

(5) "Fuel C+기타 첨가(aggressive, corrosive)" 연료

연료명	규격 표시	Fuel C (%)	Me-OH (%)	Et-OH (%)	기타 첨가
FLTM BZ 105-03 (CM15A)	FORD	85	15 (A)	-	(A) aggressive Me-OH(1L) = anhydrous Me-OH(995ml)+ 포름산(0.028mL/L)+aggressive water(5ml) * aggressive water(1L) = 증류수 +NaCl(0.99g)+Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (0.888g)+NaH CO <sub>3</sub> (0.828g)
CE10A	Del.	90	-	10 (A)	(A) aggressive Et-OH(100mL)= anhydrous Et-OH(93ml)+증류수 (0.15mL)+CuSO <sub>4</sub> Solution(0.01mg/L)+TBHP(6.8mL)+ NaCl(0.005g)+포름산(0.05mL)
Brazil Worst	GM	79	-	20	** corrosive water(1%) 첨가 corrosive water(1L)=증류수(1L)+

Case					NaCl(198mg/L)+Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> (148mg/L)+Et hyl acetate(1.67mL/L)+ HCHO(1.33mL/L)+아세트산(1.50mL/L)
------	--	--	--	--	---

(6) "Fuel C+Me-OH" 연료

연료명	규격 표시	연료 조성
CM_(A, P)	SAE	C=Fuel C, M=Me-OH A: aggressive Me-OH(1L)= anhydrous Me-OH(995ml)+aggressive water(5ml) *aggressive water(1L)=증류수(990ml)+ 포름산(10ml)+NaCl(1mg)+Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (8mg) P: TBHP(50mmol/L)+ Cu <sup>+</sup> ion(0.01mg/L)

(7) "FAM A+기타 첨가" 연료

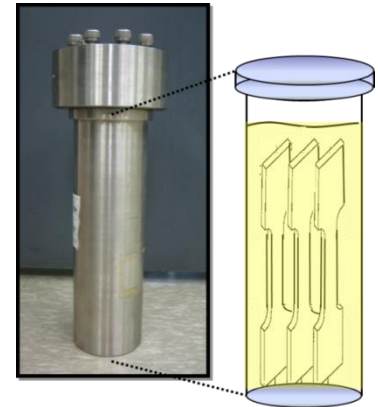
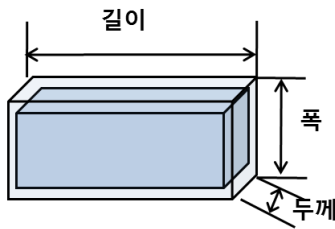
연료명	규격 표시	FAM A (%)	FAM B (%)	Me-OH (%)	Water (%)	기타 첨가
FAM B	DIN	84.5	-	15	0.5	-
Liquid 2	ISO					
GME L 0003	OPEL	-	100	-	-	포름산 (20ppm)
FAM C	DIN	40	-	58	2	-

### 3. KEPITAL 내연료성

#### (1) Closed system 내연료 평가

##### 1) 평가 방법(ISO 175, ASTM D543, SAE J1748)

- Vessel type: 완전히 밀폐된 Steel vessel(volume: 500 cm<sup>3</sup>)
- 온도 control: UL heating oven에 vessel 방치
- 연료 교체: 매 4 주(5000 h test), 교체 없음(1000 h test)
- 중량/치수 변화 측정: 시편을 vessel에서 꺼낸 즉시 측정  
(단, 시편 표면 연료 제거)

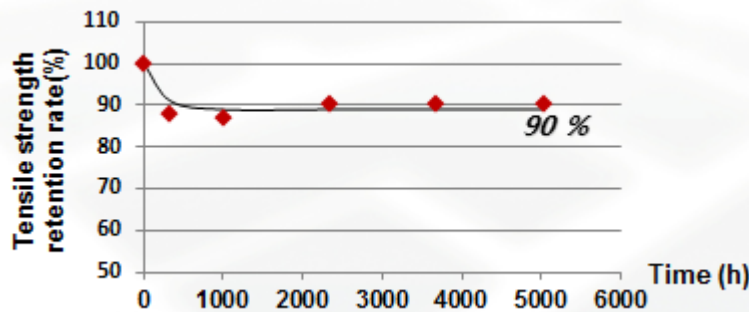


- 물성 변화 측정: 시편을 vessel에서 꺼낸 뒤 PE bag에 시편 보관, 1 시간 내 물성 평가 실시

##### 2) 평가 결과

##### ① 표준 grade: KEPITAL F20-03

- 가솔린(TF 1) 침지 시 인장강도 유지율(5000 h, 65 °C): 90 %



- 가솔린(CE85, CM85, CM15) 침지 시 인장강도 유지율(5000 h, 65 °C)

연료 type	조성	인장강도 유지율(%)
CE85	Fuel C + Et-OH 85 %	87
CM85	Fuel C + Me-OH 85 %	87
CM15	Fuel C + Me-OH 15 %	86

※ 1000 h 후 중량 증가 3 % 이하, 치수 증가 2 % 이하 (단, 1000 h 추가 중량 및 치수 증가 없음)

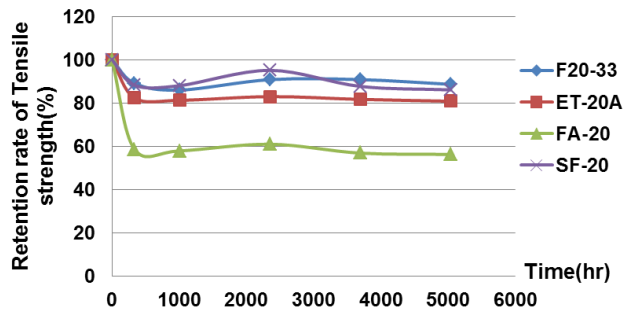
- 디젤(SME 20, RME 30, RME 05) 침지 시 인장강도 유지율(5000 h, 90 °C)

연료 type	조성	인장강도 유지율(%)
SME 20	20% SME(Soy-bean Methyl Ester) + 80% Diesel	94
RME 30	30% RME(Rape-seed Methyl Ester) + 70% Diesel	99
RME 05	5 % RME(Rape-seed Methyl Ester) + 95% Diesel	99

※ 1000 h 후 중량 증가 1 % 이하, 치수 증가 1 % 이하 (단, 1000 h 추가 중량 및 치수 증가 없음)

- ② 도전성 Grade: KEPITAL ET-20A, FA-20, SF-20

- 가솔린 CE85 침지 시 인장강도 유지율(5000 h, 65 °C)

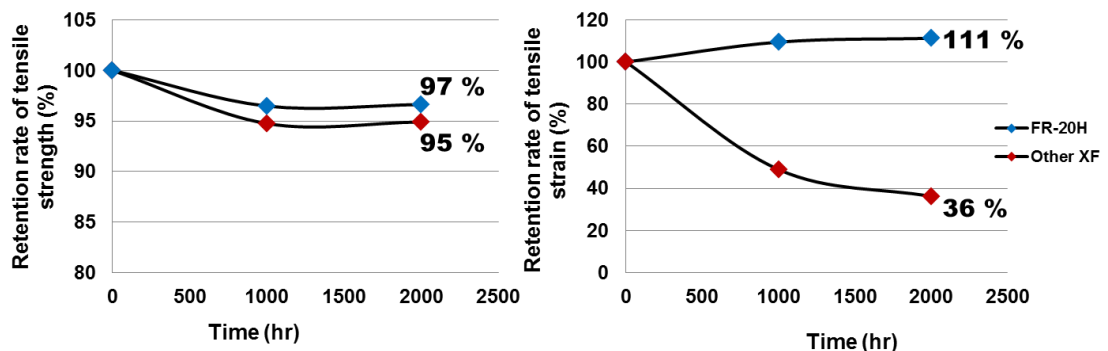


Grade	초기 강도 (MPa)	침지 후 강도 (MPa)	인장강도 유지율 (%)
ET-20A	47	38	81
FA-20*note 1)	85	48	56
SF-20	55	48	86

\*note 1) FA-20의 경우, Swell로 인한 인장강도 유지율은 낮지만, 침지 후 강도값은 타 도전성 grade 대비 우수한 소재임.

- ③ Hot-diesel용 Grade: KEPITAL FR-20H

- 디젤(+0,15 % sulfur) 침지 시 인장강도 유지율(2000 h, 120 °C)



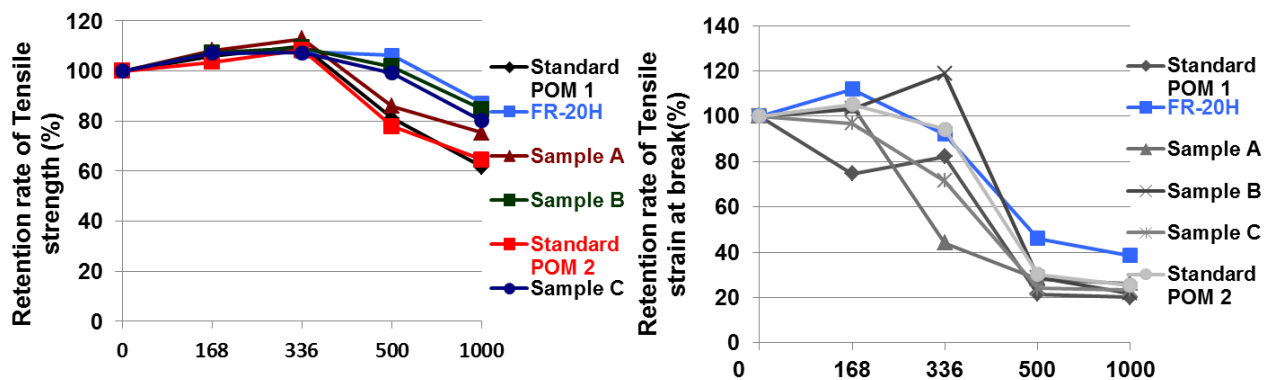
## (2) Open system 내연료성 평가

1) 평가 방법: 시간 당 60 리터의 공기가 순환되도록 하는 방식



## 2) 평가 결과

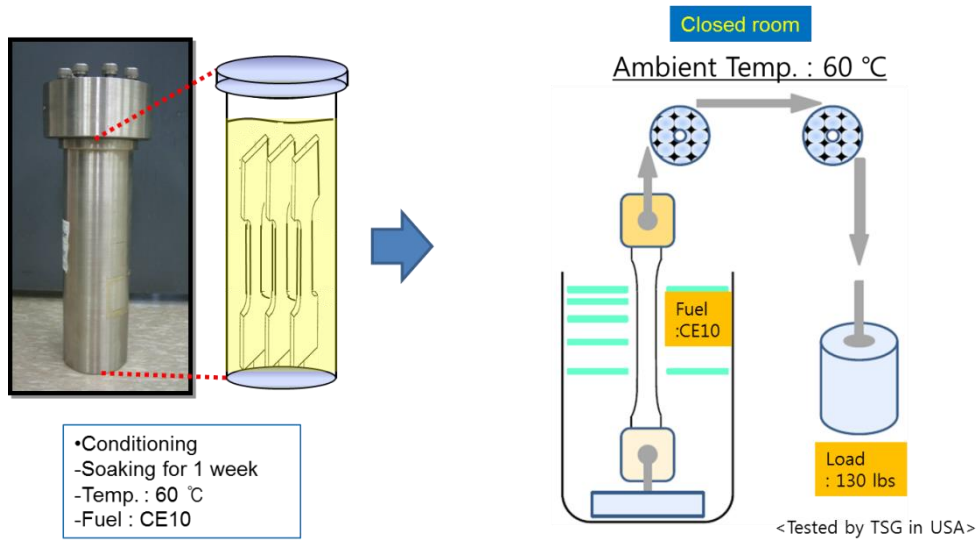
- ① 평가 조건: 일반 Diesel(Oxidized fuel), 100 °C, 1000 h 침지
- ② 인장 강도 및 신율 유지율: 1000 시간 침지 후 Hot-diesel용 grade FR-20H의 인장 강도 및 신율 유지율 확인 결과 경쟁사 POM 소재와 KEP 일반 소재 대비 우수한 유지율을 나타냄.





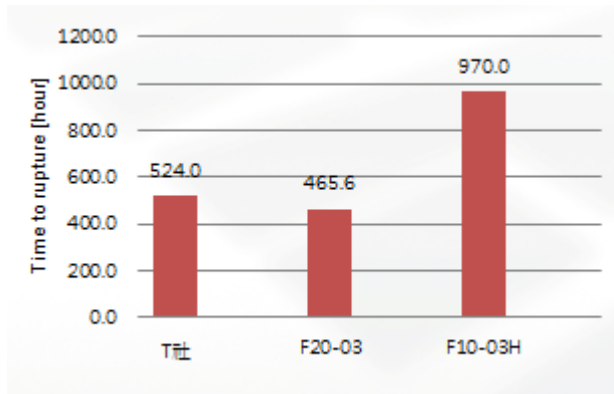
### (3) Creep rupture 내연료성 평가

- 1) 평가 방법: 60 °C 연료에 침지된 시편에 일정 하중을 지속적으로 가하여 시편이 rupture (끊임)되는 시간과 변형된 길이 평가

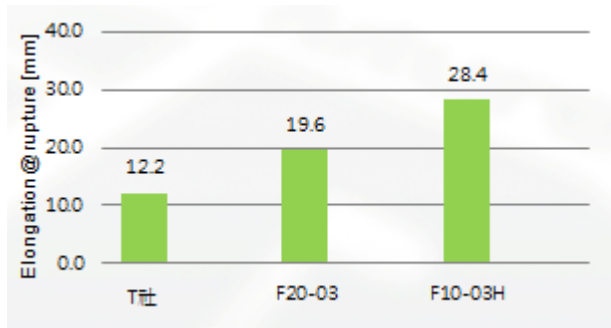


### 2) 평가 결과

- Rupture(끊임) 시간(h)



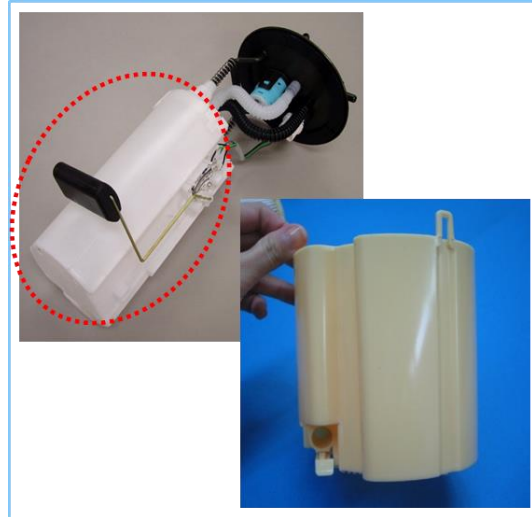
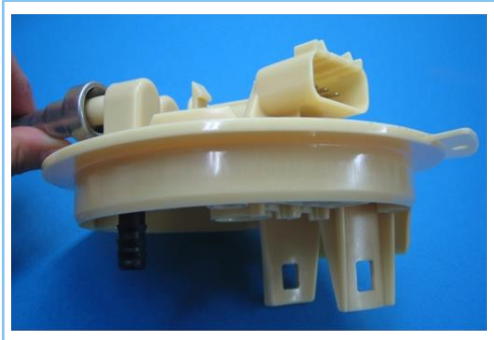
- 변형된 길이(mm)



## 4. 부품 적용 사례

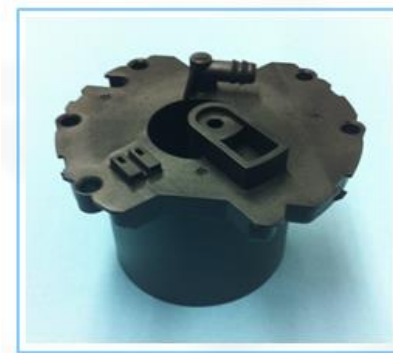
### (1) Reservoir & Flange

- 1) 가솔린용: KEPITAL F20-03
- 2) 디젤용: KEPITAL FR-20H



### (2) Filter housing

- 1) 비도전성(표준) Grade: KEPITAL F20-03, F10-03H
- 2) 도전성 Grade: KEPITAL FA-20, ET-20A, SF-20



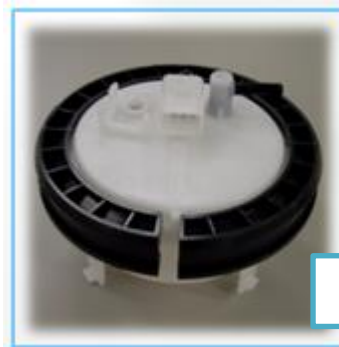
(3) Fuel pump assembly

- 1) 강화 Grade: KEPITAL FG2025(중점도, GF25%), FG2030(중점도, GF30%), FG1025(고점도, GF 25%), FG2025D(저점도, GF25%), FG2025T(PTFE 첨가), FB2030(Glass Bead 30 %)



(4) 기타 부품

- 1) Fuel pump baffle: KEPITAL F30-03  
2) Ring-lock: KEPITAL F20-03  
3) Fuel filler neck: KEPITAL ET-20A



**본사**

04532, 서울특별시 중구 소공로 94 (OCI빌딩, 14층)  
Tel. 02-728-7481 Fax. 02-714-9235

**Headquarters**

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel. +82-2-728-7481 Fax. +82-2-714-9235

**연구소**

15850, 경기도 군포시 고산로 166, 104동 201호 (당정동, SK벤티움)  
Te Tel. 031-436-1300 Fax. 031-436-1301

**EU & America Sales**

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel. +82-2-728-7467 Fax. +82-2-714-9235

**Asia Sales**

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea  
Tel. +82-2-728-7491 Fax. +82-2-714-9235

**China Sales**

上海聚醚醚化工贸易有限公司  
上海市长宁区天山路1717号SOHO天山广场2幢T2-903C室(200051)  
Tel. +86-21-6237-1977 ; E-mail: cpac.sales@gpac-kpac.com

**Disclaimer:** 1. 상기 자료는 본 제품에 대해 당사의 현재 기술 수준에서 측정된 것이며, 측정 방법 및 조건에 따라 변경될 수 있습니다. 본 제품에 고객에 의해 안료 및 기타 첨가제가 사용된 경우 상기 자료는 적용되지 않습니다. 본 제품은 (치)의학 Implants 용으로는 적합하지 않으며, 고객은 안전 및 보건 기준에 따라 본 제품을 사용해야 합니다. 제품 사용의 결정 및 책임은 고객에게 있으며, 상기 자료는 법적 소송 및 근거자료로 활용될 수 없습니다.

2. 상기 성형수축률은 당사 시험편 금형을 이용하여 특정 사출조건에 한하여 측정된 수치이므로, 측정조건에 따라 다소 변동될 수 있습니다. 귀사에서 제작하고자 하는 금형의 경우 두께, 디자인, 사출기, 사출조건 등이 당사 시험편 금형과 상이하여 상기 수축률과 차이가 있을 수 있으므로, 귀사의 설계조건, 사출성형조건 등을 충분히 검토하신 후 필요 시 보정하여 적용하시기 바랍니다. 제작하고자 하는 금형과의 수축률 차이가 발생할 경우 당사에서는 어떠한 법적 책임도 질 수 없으며, 모든 책임은 귀사에 있음을 분명히 밝혀 드립니다.