

KEPAMID(PA66)의 장기 내열성

한국폴리아세탈(주)

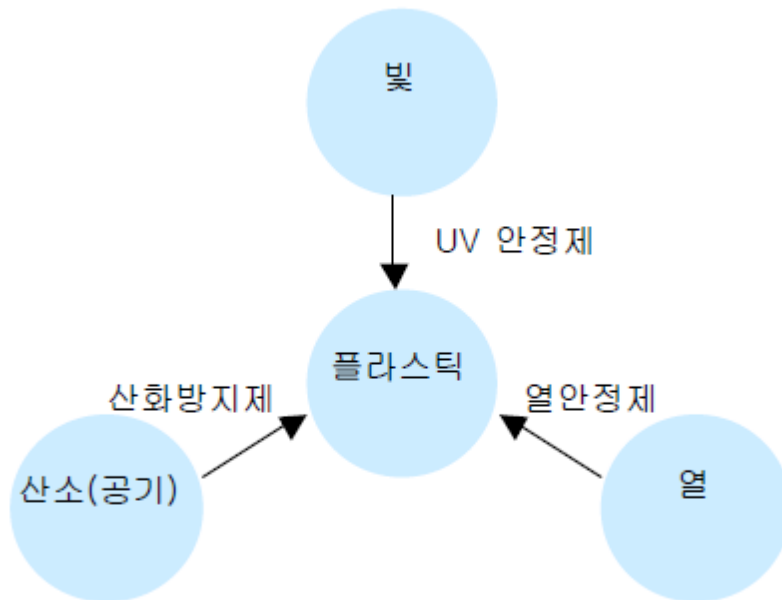
KOREA POLYACETAL CO., LTD.

KPAC

서울시 중구 소공로 94, 14층 (소공동, OC빌딩)
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

1. 개요

- (1) 공기 중에는 20.9%의 산소가 존재하고 대부분의 재료는 공기와 접촉 시 표면에서 쉽게 산화반응이 일어납니다.
- (2) 플라스틱은 압출 및 성형 가공 시에는 열, 기계적 전단력 등에 의해 폴리머 라디칼이 생성되고 산소, 잔류 금속성분 등에 의해 급속하게 산화되어 peroxy radical이 발생하게 됩니다.
- (3) 생성된 라디칼과의 반응으로 플라스틱은 brittle해지거나 MI(Melt Flow Index)가 감소하고 또는 분해하여 MI가 증가하는 등 본래의 물성을 잃고 변질되어 사용이 힘들게 됩니다.
- (4) 폴리아마이드는 고온에서 장기 사용시 열 산화로 인하여 강성 저하와 변색을 가져옵니다.
- (5) 상기 문제를 해결하기 위해 폴리아미드의 경우에는 열안정제(일종의 inorganic inhibitor)와 산화방지제를 주로 적용하고 있습니다.

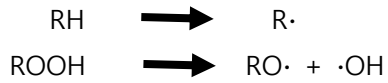


<그림 1. 플라스틱의 안정제>

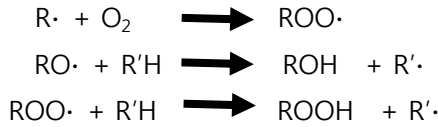
2. 산화방지제 Mechanism

- (1) 플라스틱이 분해될 때, 자유 라디칼 반응으로 진행된다. 라디칼은 최외곽 전자가 1개 부족한 상태를 말하고, R· 로 표시합니다.
- (2) 라디칼은 전자가 1개 부족하므로, 불안정한 상태로 존재하기 때문에 다른 물질에게서 전자를 가져오려고 하는 성질을 가지고 있습니다.
- (3) 산화반응은 열, 산소, 빛 등에 의해 라디칼이 생성되어 연쇄적으로 일어나며, 산화반응으로 분자사슬 절단(강도, 분자량 저하 등)되며 이로 인해 플라스틱의 물성 변화가 일어나게 됩니다.
- (4) 산화방지제는 이런 산화 개시반응이나 연쇄반응에 개입하여 그 반응속도를 저감시킵니다.

1) 개시 반응 예시 (빛, 산소, 열, 촉매 등에 의해 시작)



2) 연쇄 반응 예시



3. PA66의 내열특성

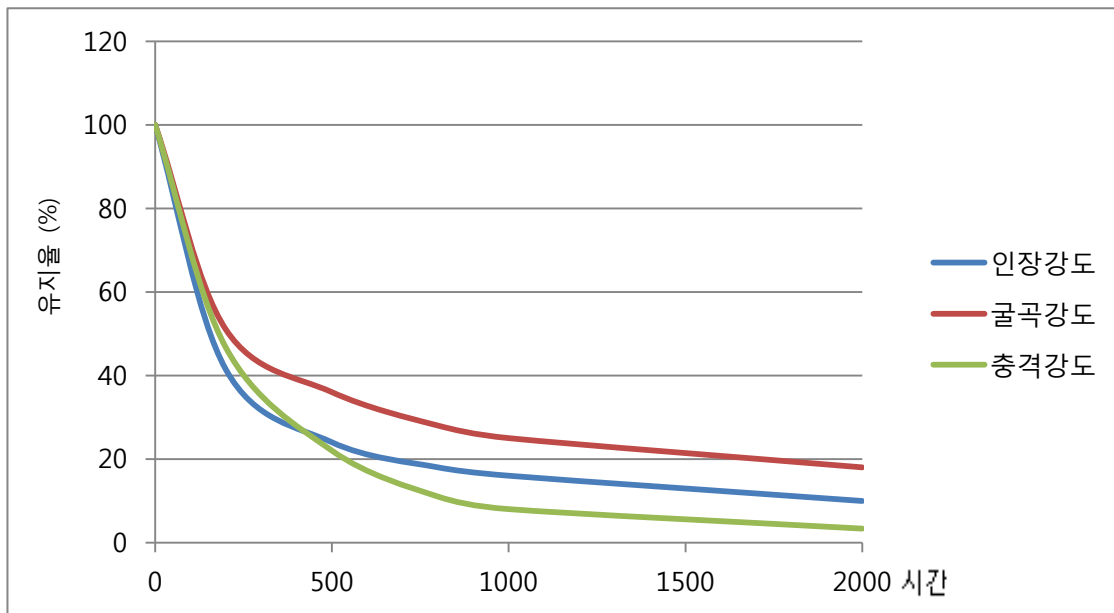
3.1. 개요

(1) PA66는 고온의 공기 중에서 장시간 방치하게 되면 산화하여 고분자 Chain이 끊어져 물성과 외관 품질이 저하됩니다. 이는 성형품의 두께, 시간, 온도 등의 요인에 따라 정도의 차이가 발생하게 됩니다.

(2) PA66의 내열특성은 산화방지제, 내열안정제 등을 적용하면 개선할 수 있습니다.

3.2. PA66 비강화 제품의 내열 특성

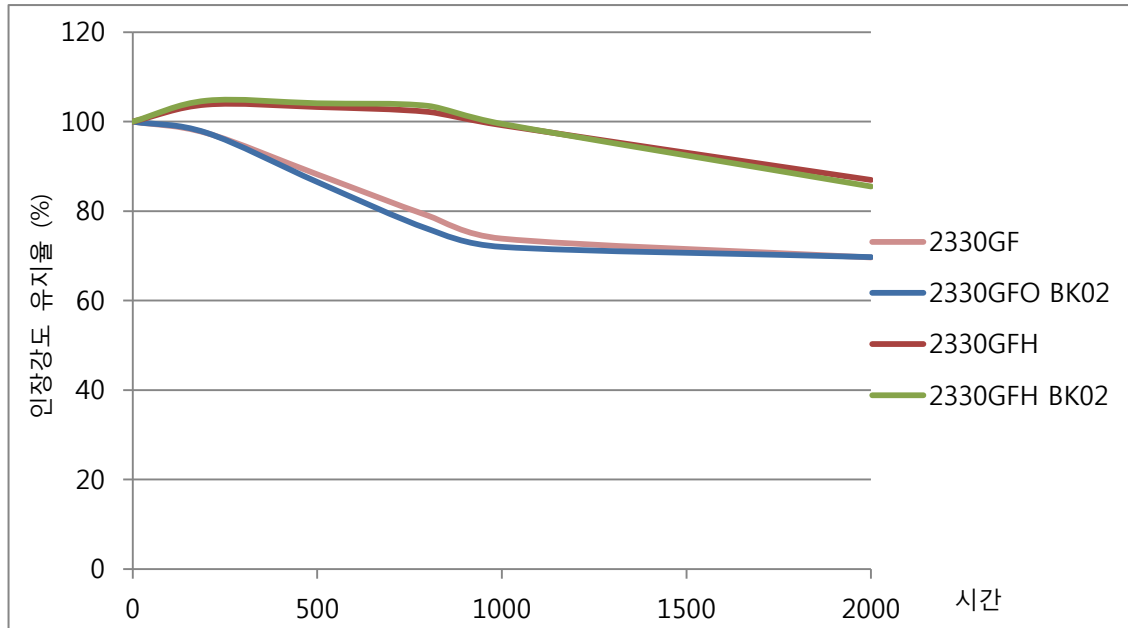
PA66 비강화 제품인 KEPAMID 2300MR의 140 °C에서의 내열성(인장, 굴곡 및 충격강도 유지율)을 평가하였습니다. 2300MR grade는 내열 처방이 되어 있지 않아 초기부터 물성 저하 현상이 지속적으로 발생하여 500 h이 지나기 전에 이미 절반 이하로 저하되며, 2000 h에서는 10 % 전후의 물성 유지율을 나타냅니다.



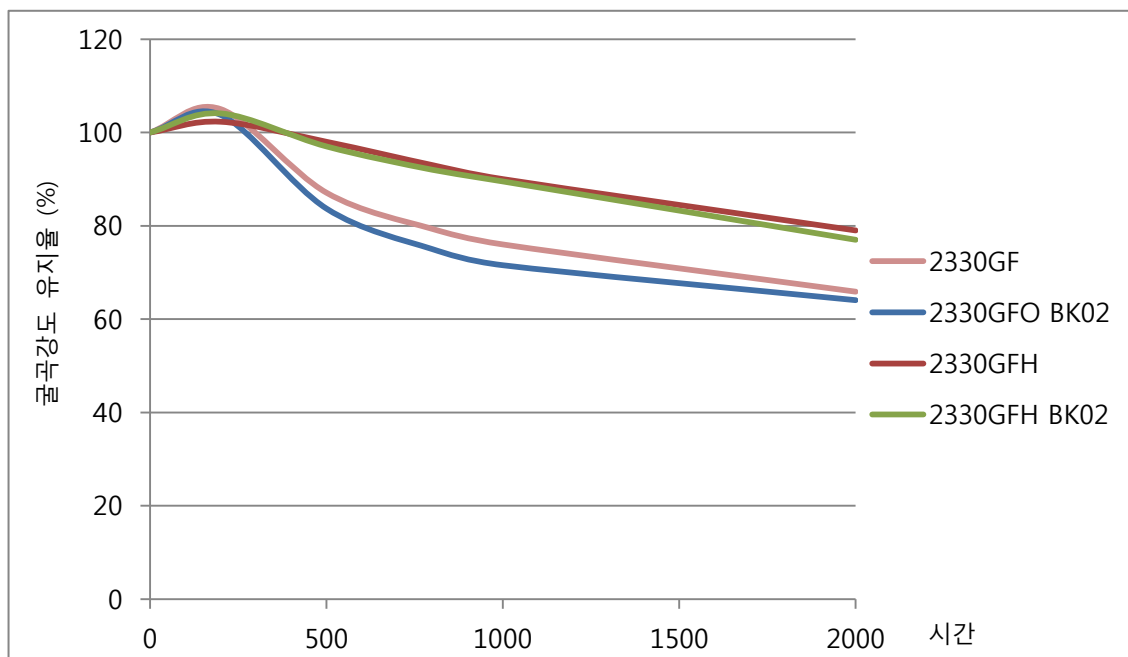
[그림 2] KEPAMID 2300MR의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 강도 변화

3.3. PA66 G/F 강화품의 내열 특성

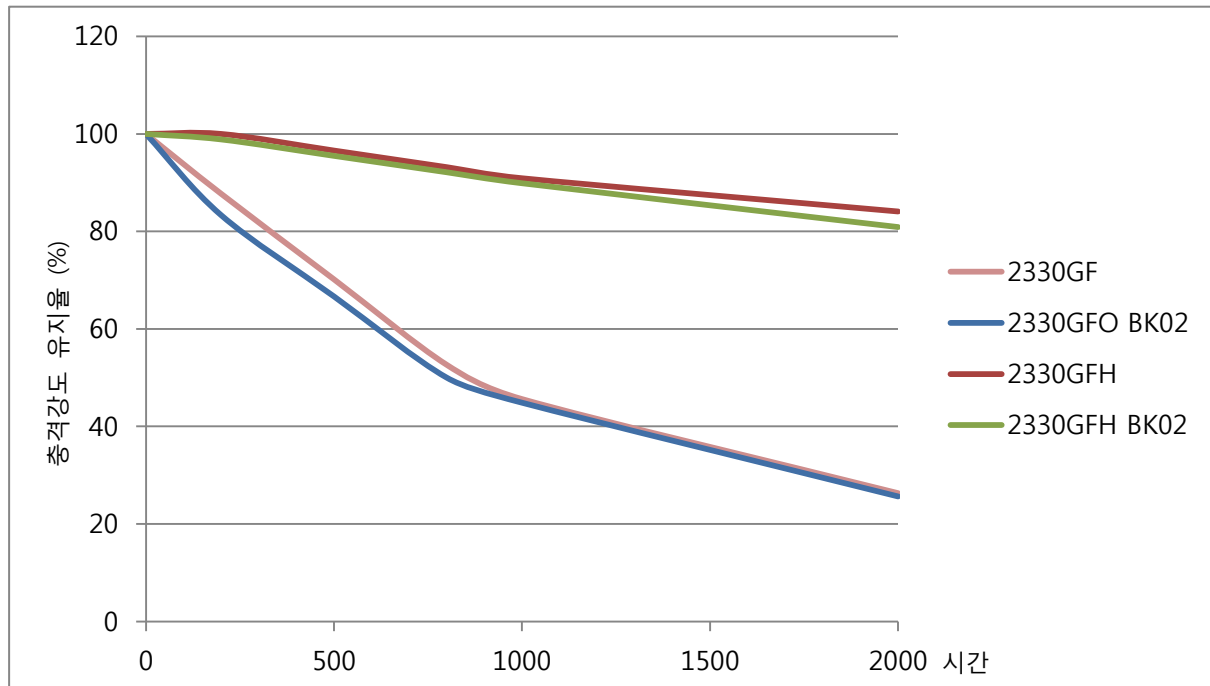
PA66 glass fiber 30% 강화 제품인 KEPAMID 2330GF series의 140 °C에서의 내열성(인장, 굴곡 및 충격강도 유지율)을 평가하였습니다. 2330GF는 natural color품이며, 2330GFO BK02는 black color 제품으로 모두 내열 처방이 되어 있지 않은 제품입니다. 그리고 2330GFH는 내열 처방된 natural color품이며, 2330GFH BK02는 내열 처방된 black color 제품입니다. 내열 처방된 제품의 강도 유지율이 높은 것을 알 수 있습니다. 특히, 충격강도에서의 물성 유지율이 내열 처방이 되지 않은 일반 glass fiber 강화품 대비 우수함을 알 수 있습니다.



[그림 3] KEPAMID 2330GF series의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 인장강도 변화



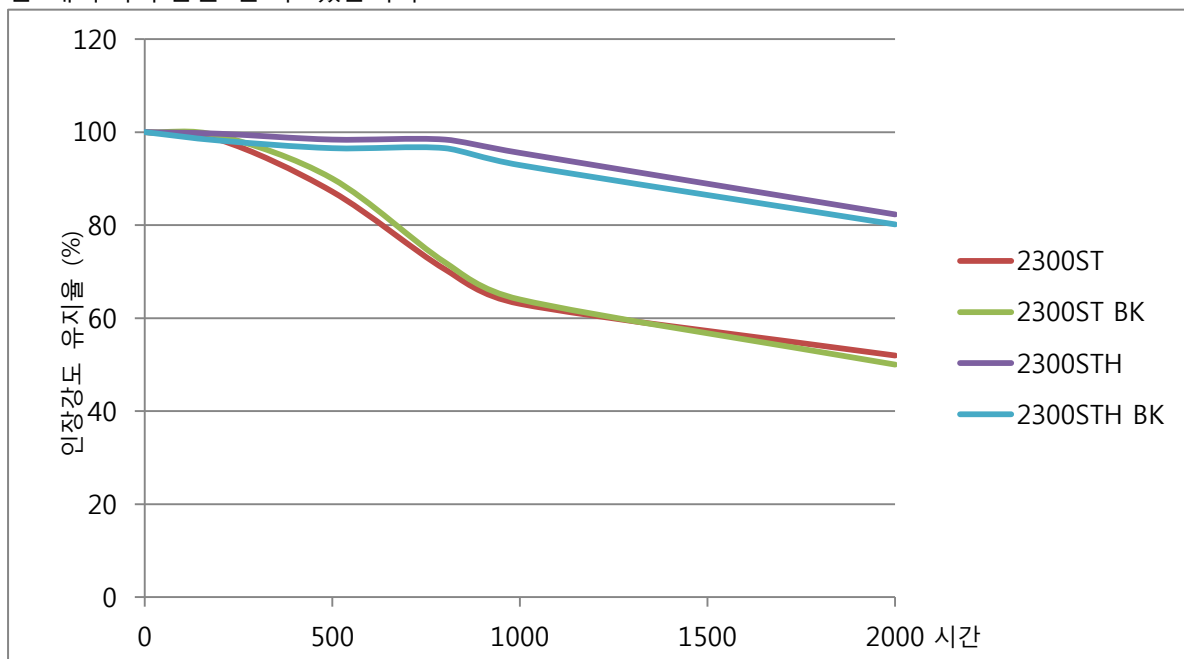
[그림 4] KEPAMID 2330GF series의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 굴곡강도 변화



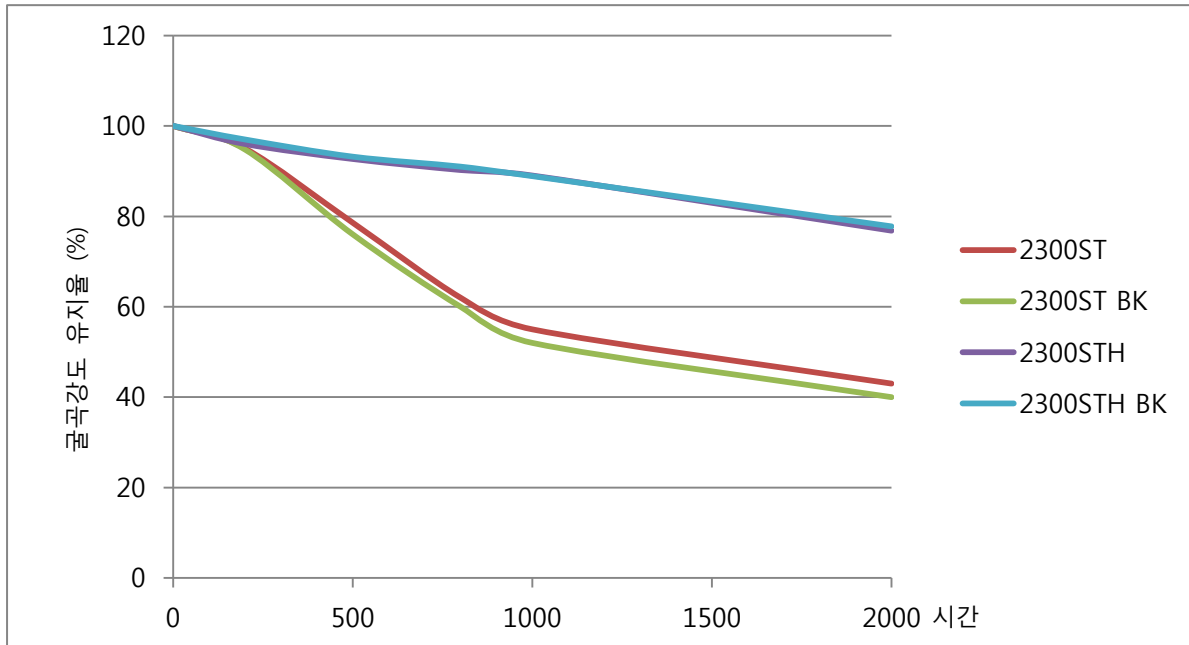
[그림 5] KEPA MID 2330GF series의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 충격강도 변화

3.4. PA66 내충격 제품의 내열 특성

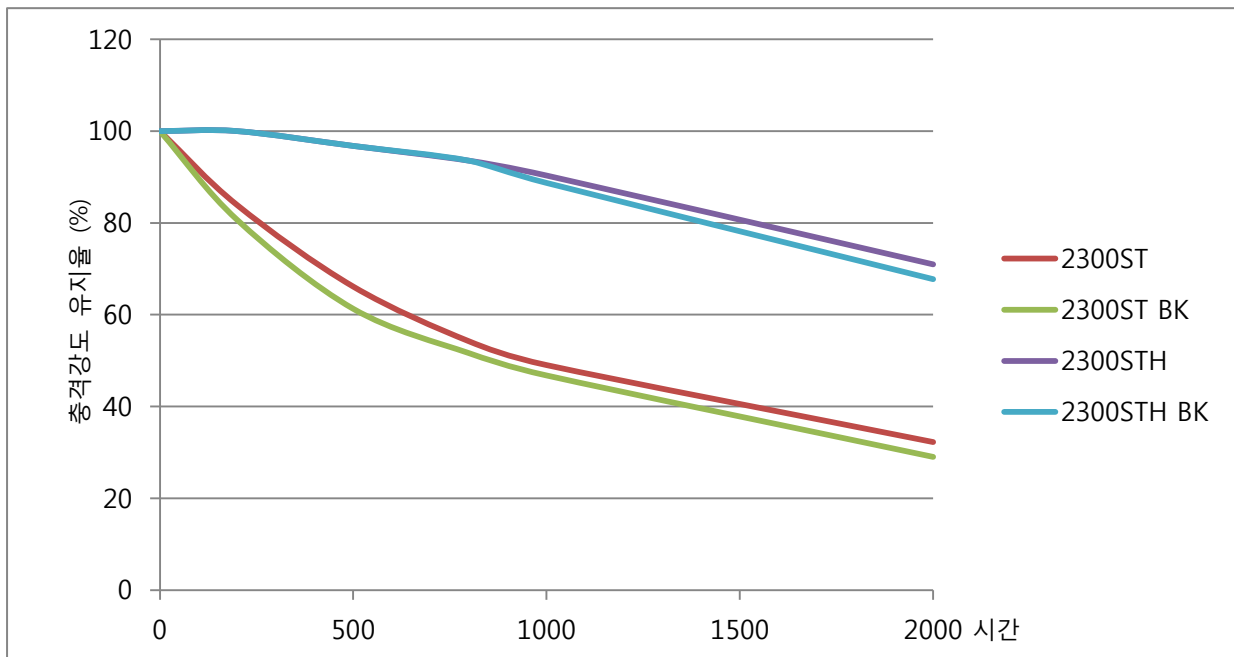
PA66 내충격 제품인 KEPA MID 2300ST series의 의 140 °C에서의 내열성(인장, 굴곡 및 충격강도 유지율)을 평가하였습니다. 2300ST는 natural color품이며, 2300ST BK는 black color 제품으로 모두 내열 처방이 되어 있지 않은 제품입니다. 그리고 2300STH는 내열 처방된 natural color품이며, 2300STH BK는 내열 처방된 black color 제품입니다. 내열 처방된 제품의 강도 유지율이 높은 것을 알 수 있습니다. 특히, 충격강도에서의 물성 유지율이 내열 처방이 되지 않은 일반 내충격 제품 대비 우수함을 알 수 있습니다.



[그림 6] KEPA MID 2300ST series의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 인장강도 변화



[그림 7] KEPAMID 2300ST series의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 굴곡강도 변화



[그림 8] KEPAMID 2300ST series의 140 °C에서의 시간 경과에 따른 충격강도 변화

본사

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

연구소

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

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

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.