



ASTM 시험방법

한국폴리아세탈(주)
KOREA POLYACETAL CO., LTD.

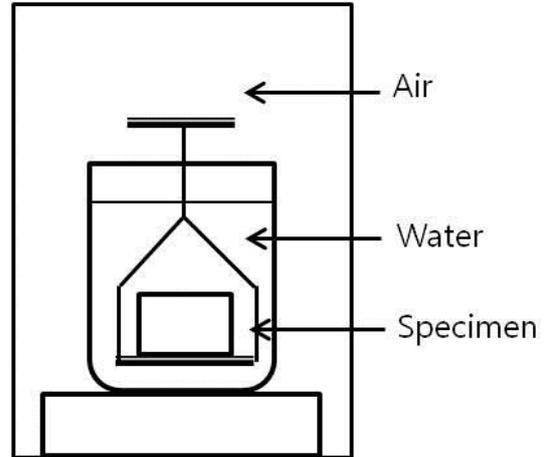
KPAC

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

밀도(ASTM D792, 방법 A)

1. 정의

- (1) 밀도: 단위 부피 당 질량을 측정한 값,
단위는 $\text{kg/m}^3 = 1,000 \text{ g/cm}^3$
- (2) 비중 : 물질의 밀도를 물의 밀도로
나눈 값, 단위는 없음.



2. 측정 조건

- (1) 전처리 : $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, $(50 \pm 5) \% \text{ R.H.}$, 40 h 이상 안정화
- (2) 시험편 : 부피는 1 cm^3 이상이어야 하며 표면은 매끄러워야 한다. 두께는 1 g당 적어도 1 mm의 두께를 가져야 한다. 1 g ~ 5 g 이 측정하기 편하나, 약 50 g까지의 시편도 평가 가능하다.

3. 결과 계산

- (1) 비중 $23/23^\circ\text{C} = a/(a + w - b)$
 a = 공기중에서 연결선 또는 싱커를 제외한 시편의 무게
 b = 액체에 잠긴 연결선과 싱커, 시편의 무게의 합
 w = 액체에 잠긴 연결선과 싱커의 무게
- (2) 밀도 23°C , $\text{kg/m}^3 = \text{비중 } 23/23^\circ\text{C} \times 997.5$

* 참고 : Polymer의 고유 밀도 값

Polymer	밀도 (g/cm^3)	Polymer	밀도(g/cm^3)
ABS	1.05	PPO	1.08
Acetal(POM Co.)	1.41	PPS	1.55
PA6 / PA66	1.14	PE	0.91~0.96
PC	1.20	PP	0.90~0.91
PBT	1.31	PS	1.05
PET	1.36	PTFE	2.14

인장특성(ASTM D638)

1. 개요

Bar 시편을 인장 시험기에 장착하여 시편의 양 끝을 일정한 속도로 당길 때, 하중이 시편에 가해지면서 응력이 변형에 대하여 자동적으로 도시되어 수지의 물성을 평가

2. 측정 조건

- (1) 전처리 : (23 ± 2) °C, (50 ± 5) % R.H.,
최소 40 h(두께 7 mm 미만)/88 h(두께 7 mm 이상) 안정화
- (2) 시험 속도 : 50 mm/min, 5 mm/min (파단신율이 10 % 미만), 1 mm/min (인장탄성률 측정)

3. 결과 계산

- (1) 인장강도(항복강도) : 응력의 증가 없이 변형 증가가 발생하는 첫 번째 경우의 응력

$$\sigma = F/A \quad (\sigma : \text{인장 응력(MPa)}, F : \text{측정 하중(N)}, A : \text{시험편의 초기 단면적(mm}^2\text{)})$$

- (2) 신율, $\epsilon = \Delta L_0/L_0$

ϵ : 해당 변형값(무차원비 또는 %)

L_0 : 시험편의 표점 거리(mm)

ΔL_0 : 표점 사이에서의 시험편 길이 증가(mm)

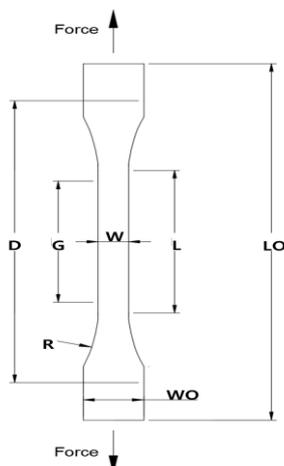
- 1) 항복신율 : 인장 시험에서 응력의 증가 없이 변형 증가가 발생하는 첫 번째 경우의 신율
- 2) 파단신율 : 시편이 파단되는 부분에서의 신율

- (3) 인장탄성률, $\epsilon_1 = 0.05$ %와 $\epsilon_2 = 0.25$ % 사이의 변형 간격에서 응력/변형 곡선 $\sigma(\epsilon)$ 의 기울기

$$E_t = (\sigma_2 - \sigma_1) / (0.0025 - 0.0005)$$

σ_1 : 0.05 % 변형되었을 때의 응력

σ_2 : 0.25 % 변형되었을 때의 응력



W—Width of narrow section : 13,

L—Length of narrow section : 57

WO—Width overall : 19

LO—Length overall: 165

G—Gage length : 50

D—Distance between grips : 115

R—Radius of fillet : 76

시편 두께 : 3.2

(단위 : mm)

굴곡특성 (ASTM D790)

1. 개요

가늘고 긴 시편의 양끝을 지지점으로 받치고 위쪽 중앙부에 일정한 속도로 굽힘 압력을 가할 때, 응력이 변형에 대하여 자동으로 도시되어 수지의 물성 평가

2. 측정 조건

- (1) 전처리 : (23 ± 2) °C, (50 ± 5) % R.H.,
최소 40 h(두께 7 mm 미만)/88 h(두께 7 mm 이상) 안정화
- (2) 시험 속도 : 2 mm/min

3. 결과 계산

- (1) 굴곡강도, $\sigma_f = 3FL/2bh^2$

σ_f : 굴곡 응력 변수

F : 하중(N)

L : 지점 간 거리(mm)

b : 시험편의 너비(mm)

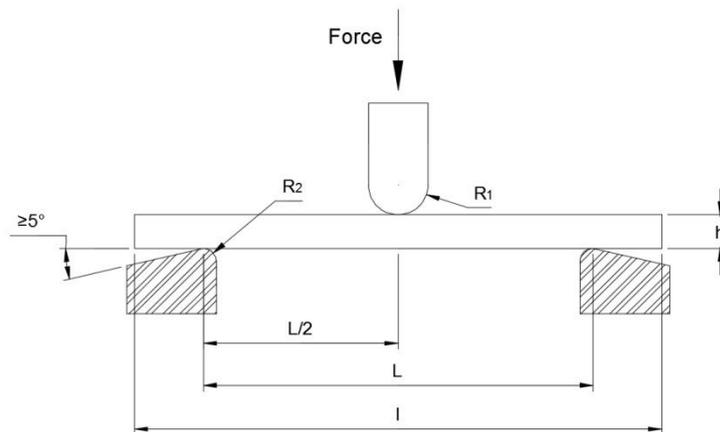
h : 시험편의 두께(mm)

- (2) 굴곡탄성률 ($\epsilon_1 = 0.05$ %와 $\epsilon_2 = 0.25$ % 사이의 변형 간격에서 응력/변형 곡선 $\sigma(\epsilon)$ 의 기울기)

$$E_t = (\sigma_2 - \sigma_1) / (0.0025 - 0.0005)$$

σ_1 : 0.05 % 변형되었을 때의 응력

σ_2 : 0.25 % 변형되었을 때의 응력



길이 l = 지점간 거리보다 10 % 이상 길어야 함.

너비 b = 지점간 거리의 1/4 미만(두께 h ≥ 3.2)

b = 12.7(h < 3.2)

지점간 거리 L = 두께의 16배 (단위 : mm)

Izod 충격강도 (ASTM D256)

1. 개요

Notch, un-notched bar 시편으로 행해지며, Izod 충격시험은 bar 시편이 수직위치로 clamping

2. 측정 조건

(1) $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(50 \pm 5) \% \text{R.H.}$, 40 h 이상 안정화

흡습성 재료의 경우, 재료 표준에서는 시편이 제작되자마자 수분이 침투할 수 없는 용기에 밀봉하여 테스트 전까지 보관하는 것을 요구하고 있다.

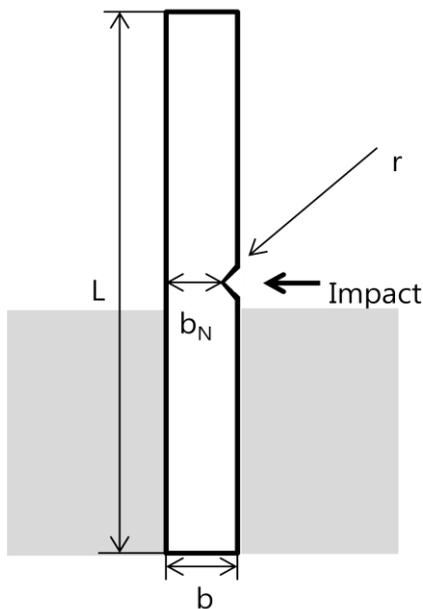
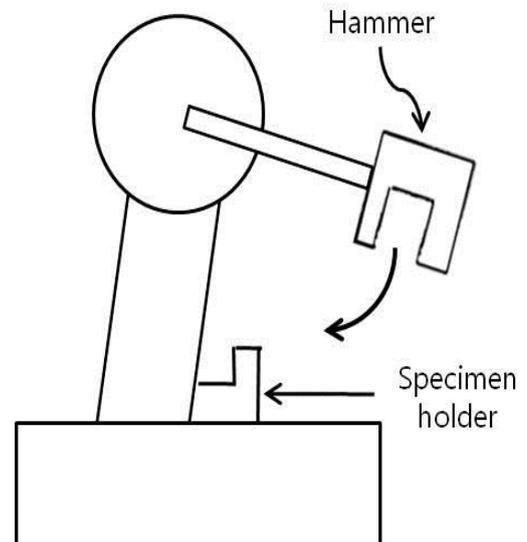
(2) 충격 속도 : 2.9 m/s

3. 결과 계산

(1) 충격강도, $a_{cN} = E_c / h \times 10^3$

E_c : 시험편의 파괴에 의한 보정된 흡수 에너지(J)

h : 노치 있는 시험편의 두께(mm)



길이 $l = 63.5 \pm 2.0$
 너비 $b = 12.70 \pm 0.20$
 두께 $h = 3.2 \text{ or } 6.4 \pm 0.2$
 노치 있는 시험편의 남은 너비 $b_N = 10.16 \pm 0.05$
 노치의 반경 $r_N = (0.25 \pm 0.05)$ (단위 : mm)
 노치의 각도 $45^\circ \pm 1^\circ$

용융지수 (ASTM D1238)

1. 개요

일정한 온도, 압력 상태에서 용융된 수지가 원통형의 orifice를 통해 흘러나온 압출량을 측정하여 상대적인 용융압출속도를 지수화하고 이 값으로 수지의 유동성을 확인

2. 시험 조건

(1) 시편 안정화

1) 휘발성 물질을 포함하거나, 화학적으로 반응하거나 다른 특별한 성질을 가지고 있는 물질을 제외한 대부분의 열가소성 물질들은 시험 전 안정화가 필요하지 않다.

(2) 플라스틱 종류별 평가 조건(KEP에서 측정하는 조건, ASTM 규격과는 상이할 수 있습니다.)

플라스틱 종류	온도	하중
POM	190 °C	2.16 kg
PA 6	235 °C	2.16 kg
PA 66	275 °C	2.16 kg
PET	290 °C	2.16 kg
PBT	250 °C	2.16 kg
PPA	340 °C	2.16 kg
PA.MXD6	270 °C	2.16 kg

(3) 예열시간은 시료 충전 후(7.0 ± 0.5) 분이다.(재료규격이 별도로 있는 경우 그 규격에 따른다.)

3. 결과 계산

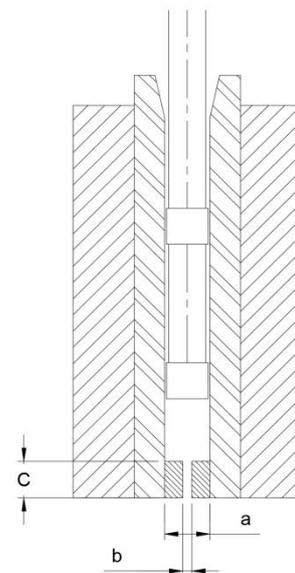
$$MFR(T, m_{nom}) = 600 \times m/t$$

m_{nom} : 공칭 하중을 가하는 질량(kg)

600 : g/s를 g/10 min로 변환하는 데 사용되는 인수(600초)

m : 절단 부분의 평균 질량(g), t : 절단 시간 간격(초)

$a = 9.5504 \pm 0.0076$, Cylinder 반경
 $b = 2.095 \pm 0.005$, Orifice 반경
 $c = 8.000 \pm 0.025$, Orifice 길이 (단위 : mm)



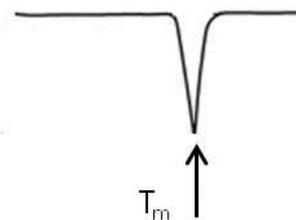
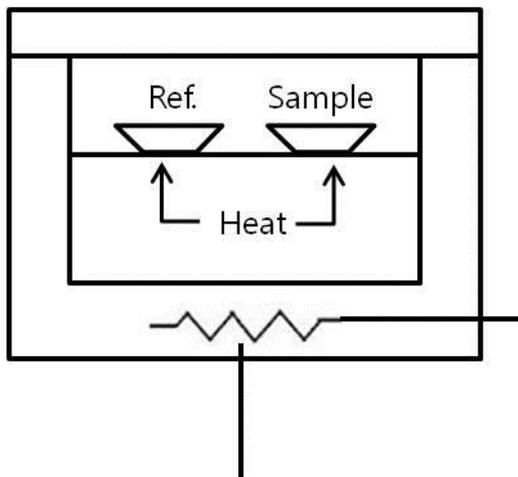
응점 (ASTM D3418)

1. 개요

- (1) DSC(Differential Scanning Calorimetry)로 polymer가 고체에서 액체로 상변화될 때의 최대 열량 변화가 발생하는 온도를 측정하며, 이 온도가 응점으로 정의
- (2) DSC는 시료와 불활성 기준물질(inert reference)에 동일한 온도프로그램을 가하여 시료로부터 발생하는 열유속 차이(difference in heat flow)를 측정하여 응점뿐 아니라 유리전이온도(Tg), 결정화(crystallization), 용융열(ΔH_m) 등 고분자의 열적 거동에 대해 다양한 정보 제공

2. 시험 조건

- (1) 시험편 : 5 mg 정도가 적당하다.
- (2) 시험 과정
 - 1) 10 °C/min or 20 °C/min의 속도로 $T_m + 30$ °C까지 승온
 - 2) 온도 5분간 유지한다.
 - 3) $T_c - 50$ °C까지 1)번과 동일한 속도로 냉각
 - 4) 온도 5분간 유지한다.
 - 5) $T_m + 30$ °C까지 1)번과 동일한 속도로 승온



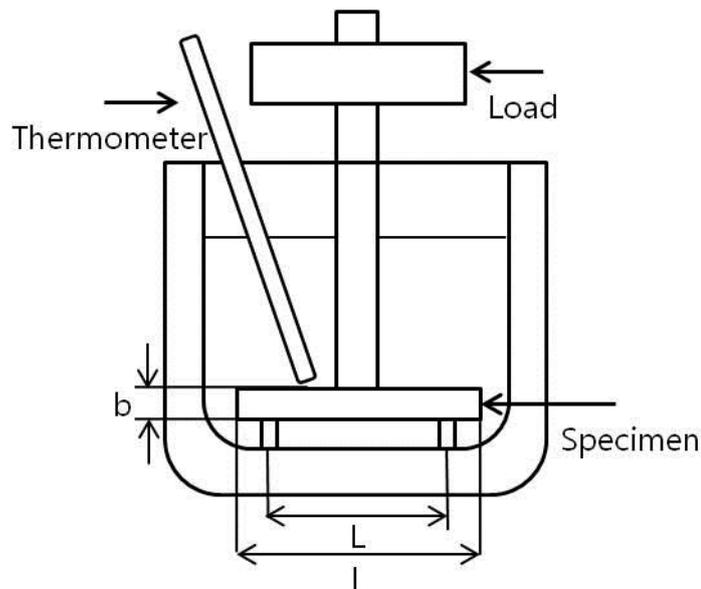
열변형온도 (ASTM D648)

1. 개요

열전도 매체에 시편을 넣고 일정한 속도로 승온시키면서 시편에 일정한 압력을 가할 때, 시편에 생기는 변형이 일정한 기준치에 도달하는 온도(HDT)를 측정하여 수지의 내열안정성을 평가

2. 시험 조건

- (1) 전처리 : $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(50 \pm 5) \% \text{ R.H.}$, 40 h 이상 안정화
- (2) 시험편은 모서리 방향으로 두고 시험을 진행한다.(Edgewise Test)
- (3) 승온 조건 : $27 ^\circ\text{C}$ 이하의 온도에서부터 $(2 \pm 0.2) ^\circ\text{C}/\text{min}$ 로 승온
- (4) 하중 : 0.45 MPa, 1.80 MPa
- (5) HDT값이 결정되는 시편 굴곡변화 : 0.34 mm



길이 $l = 127 \pm 0.13$
 너비 $b = 13.0 \pm 0.13$
 두께 $h = 3 \sim 13 \pm 0.13$ (단위 : mm)

Rockwell 경도 (ASTM D785)

1. 개요

로크웰 경도수는 플라스틱 소재의 압입 경도와 직접 관련되며, 로크웰 경도수가 클수록 소재가 더 단단하다.

2. 시험 조건

- (1) Conditioning 조건 : (23 ± 2) °C, (50 ± 5) % R.H., 40 h 이상 안정화
- (2) 시험편 : 표준 시험편은 적어도 두께 6 mm 이상의 편평한 판이어야 한다.
- (3) 로크웰 경도 스케일

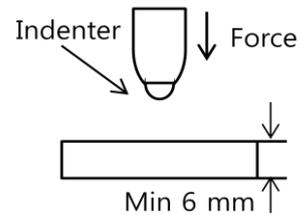
로크웰 경도 스케일	기준 하중(kg)	시험 하중(kg)	압자 지름(mm)
R	10	60	12.700 ± 0.0025
M	10	100	6.350 ± 0.0025

3. 결과 계산

$$HR = 130 - e$$

HR : 로크웰 경도수

e : 시험 하중을 제거한 후의 압입 깊이(0.002 mm 단위로)



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

上海聚群菱化工贸易有限公司
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.