

쓰레기통 파괴 실험



구조해석
기계과 2학년 B반

21301044 김승기(발표자)
21301072 채병국
21301066 장정훈
21201501 강재동

목 차

- 쓰레기라는 말은 어디서 왔는가
- 쓰레기의 역사와 유래
- 쓰레기통 파괴 실험
- 쓰레기통 모델링과 구조해석

쓰레기의 어원

- 쓰레기의 어원은 연구자의 해석에 따라 다름
- 쓰레기통의 '쓰레기' 는 한글이 아니라 slag (녹은 쇠 찌꺼기), slaggy(불결한)에서 나옴
- 쓰레기를 쓸-(어근)+에기(접사)에서 온 파생어

쓰레기의 역사와 유래

- 인류가 정착하지 않는 삶을 살 때는 동굴바닥에 오물을 버림 바닥이 쓰레기로 가득 차면 다른 동굴을 찾아 떠남
- 정착생활을 하고 나서 부터는 쓰레기를 가축의 사료로 사용하거나 구덩이를 파서 땅에 묻음
이때부터 쓰레기통이라는 개념이 생기기 시작함

쓰레기통 파괴 실험

- 파괴실험에 사용된 쓰레기통은 학교, 사무실 등에서 많이 쓰이는 PP 재질을 사용한 쓰레기통
- 쓰레기통의 테두리 부분을 경계조건으로 잡고, 하중조건은 사람의 체중으로 압력을 가하여 파괴되는지 실험하고 그 결과를 해석

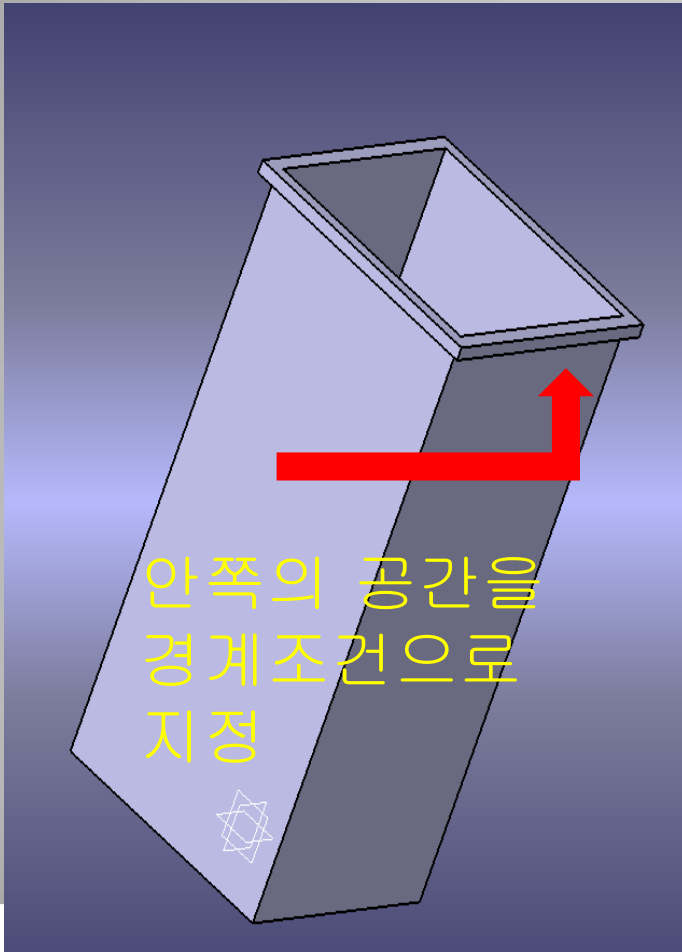


70kg의 체중으로
압력을 가하여도
파괴되지 않음



120kg의 체중으로
압력을 가하여도 파
괴되지 않음

쓰레기통 모델링과 구조해석



안쪽의 공간을
경계조건으로
지정

바깥 사이즈의 크기는
22x22x45cm로 모델링

쓰레기통의 두께는
3mm

쓰레기통 위쪽의 테두리
는 10mm

Polypropylene 의 물성치

Elongation at Break	3.00 - 900 %	3.00 - 900 %	Average value: 156 %
Elongation at Yield	2.00 - 100 %	2.00 - 100 %	Average value: 10.8 %
Modulus of Elasticity	0.00800 - 8.25 GPa	1.16 - 1200 ksi	Average value: 1.76 GPa
Tenacity	0.203 - 0.441 N/tex	2.30 - 5.00 g/denier	Average value: 0.308 N/tex
Flexural Yield Strength	20.0 - 180 MPa	2900 - 26100 psi	Average value: 44.5 MPa
Flexural Modulus	0.0260 - 12.4 GPa	3.77 - 1800 ksi	Average value: 1.43 GPa
Pipe ring bending stiffness SewerPRO®		10,000N/m/m	AS/NZS 1462.22
Coefficient of Thermal Expansion		$15 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$	ISO 11359-2
Tensile stress at yield (50mm/min)		31 MPa	ISO 527-2
Elongation at yield (50mm/min)		8%	ISO 527-2
Poisson's Ratio		0.45	ISO 527-2
Charpy Impact Strength- notched (+23°C)		50kJ/m ²	ISO 179/1eA
Charpy Impact Strength- notched (-20°C)		5kJ/m ²	ISO 179/1eA

- 120kg의 힘을 내부의 바닥면적으로 압력을 가함

$$120 \times 9.81 = 1177.2 \text{ N}$$

- 내부면적은 0.214 길이의 제곱이므로 0.046m^2

- 따라서 압력은

$$\frac{1177.2 \text{ N}}{0.046\text{m}^2} = 25\text{KPA}$$

1

NODAL SOLUTION

STEP=1

SUB =1

TIME=1

SEQV (AVG)

DMX =.001919

SMN =2400.83

SMX =.380E+07

ANSYS

JUN 7 2016

15:51:04

Element type -
solid 185

Esize - 0.01

Von mises

최대응력이
3.8MPa
이므로 파괴
되지 않음



		단위	시험방법	폴리 프로필렌	폴리 에틸렌
			ASTM	PP	PE
기계적성질	끊임 항복 강도	kg/cm²	D638	330	250
	끊임 파단 강도	kg/cm²	D638	310	-
	끊임 파단 성장	%	D638	>5100	800
	굽힘 강도	kg/cm²	D790	-	-
	휨 탄성률	kg/cm²	D790	17000	11000
	압축 강도	kg/cm²	D695	-	-
	전단 강도	kg/cm²	D732	-	-
	표면 강도	록웰	D785	R100	D65
물리적성질	충격 강도				
	내마모성				
	비중				
	선팽창률				
	열전도율				
	흡수율(수분)				
	비열				
	하중 굴곡 온도				
	연속 사용 온도				
	연소성				
전기적성질	체적 고유 저항	Ω-cm	D257	>0	10
	유전율(103Hz)	-	D150	2.0~2.3	2.3
	유전탄젠트(103Hz)	-	D150	0.0002	0.0002
	절연 파괴 강도	kV/mm	D149	31	40~50
	-	-	-	-	-

항복강도는 330 kg/cm²

파단강도는 310 kg/cm²

단위 환산필요

단위 환산에 따라

항복강도는
32.40MPa

파단강도는
30,41MPa

120kg의 힘으로 쓰레기통 바닥에
압력을 가한 결과 최대로 받는 응력이
3.8MPa이므로 32.4MPa의 항복강도보다
작으므로 파괴 & 변형 되지 않음

구조해석 결과 8배의 힘인 200KPa까지는 간
신히 버틸 수 있으나
그 이상의 힘이 작용한다면 파괴됨

