

최 적 설 계

(LPG 가스차량의 봄베 제작)

한양대학교 기계공학부

2002007739 최대수

2002007977 김희주

2002008486 고희준

Introduction to our Team & Topic

- 팀 명 : Science Vessel



- 주 제 : LPG 가스차량의 봄베 설계

- LPG저장용기의 경량설계

- 참고 문헌

- 자동차 LPG 공학
- 국내·외 압력용기 사이트
- Mechanics of Material



정식화 5단계

- STEP 1. Project / Problem statement

- 정부는 국내에 소형차 이용을 활성화 시키기 위하여 소형 차에도 LPG가스를 연료로 사용할 수 있게 하여 저렴한 유지비로 국내 소형차 대수를 늘게 할 방안을 제시하였다.
- 이에 한 자동차 업체는 (주)Science Vessel에 LPG저장용기를 설계할 것을 의뢰하였다. 요구사항은 안정성이 보장되는 범위 내에서 자동차 경량화에 따른 용기의 무게 최소화 조건이다.

- STEP 2. Data and Information

- 재료 : 고압가스용기용 강판 KS D 3533 SG295

$$s = 7.85, S_y = 295 \text{ MPa}, E = 210 \text{ GPa}$$

- 압력용기의 부피 : 50L, 내압시험 : 31kgf/cm²
- Impact Loading에 의한 deflection \leq 두께의 6배
- Cylinder형, 헤드는 반구형상

정식화 5단계

- STEP 3.
Identification/Definition of Design Variables
 - R: Mean radius
 - t : Thickness

- STEP 4.
Identification of a Criteria to be Optimized
 - 무게의 최소화

$$f(R, t) = \gamma(2\pi Rlt + 4\pi R^2t)$$

- STEP 5.
Identification of Constraints

내압 시험

$$g_1 = \frac{P_i R}{t} - \sigma_a \leq 0 \quad (\text{Cylinder})$$

$$g_2 = \frac{P_i R}{2t} - \sigma_a \leq 0 \quad (\text{sphere head})$$

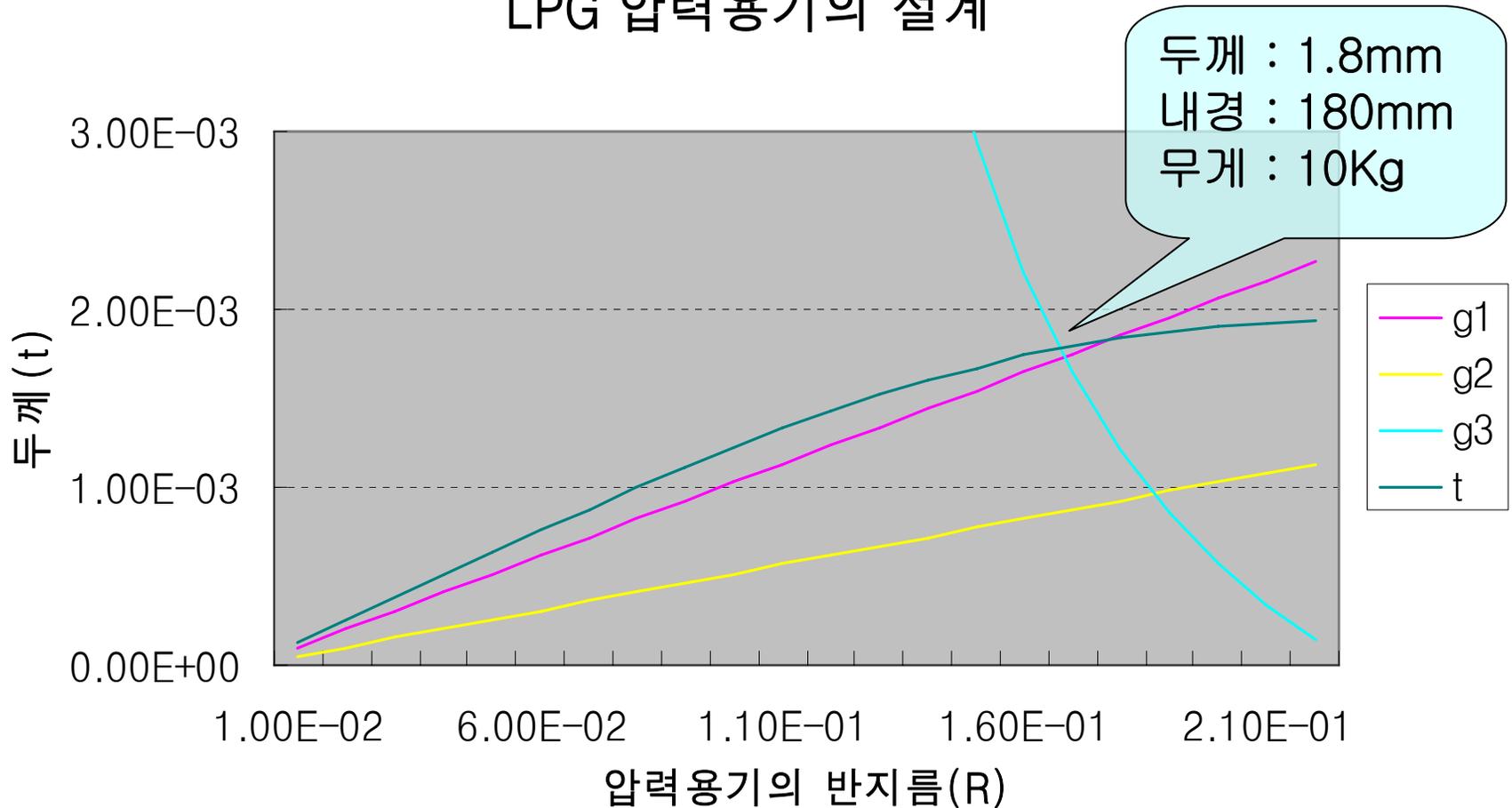
Impact Loading

1500 kg의 자동차가 80km/h로 충돌시
가해진 에너지에 의한 압력용기의 변형

$$g_3 = \sqrt[3]{\frac{mv^2 l^3}{36(48EI)}} - t \leq 0$$

Graphical Method

LPG 압력용기의 설계



설계 중간 점검과 추가 고려 사항

모델링 간략화로 인한 실제 상용화 어려움

보완

정량화 방법은??

안전계수(N) + α

POINT

- 공간 효율화를 위한 사이드 형상 재고려(반구형 외)
- 외부의 온도에 따른 용기 내부의 열전달 고려
- 경제성과 안정성이 모두 고려된 차세대 LPG용기 대체