

# 탁구공 충격 해석

담당교수 : 신금철 교수님

제 출 자 : 6조

신동민

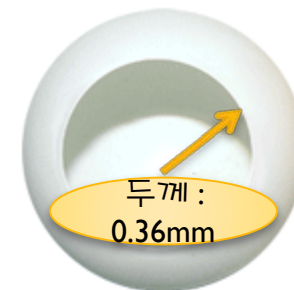
강원욱

김희수

서승현

# 1. 탁구공

재료	셀룰로이드
탄성계수	1.4GPa
포아송비	0.35
항복강도	50MPa
지름	40mm
두께	0.36mm
무게	2.7g
최고속도	200km



셀룰로이드(Celluloid)는 **질산 섬유소에 장뇌를 섞어 압착하여 만든 반투명한 플라스틱이다.** 장난감 · 필름 · 문구 · 장신구 등에 쓰이고 **1869년 존 하 이야트와 이사야 하 이야트에 의해 개발** 되었다.

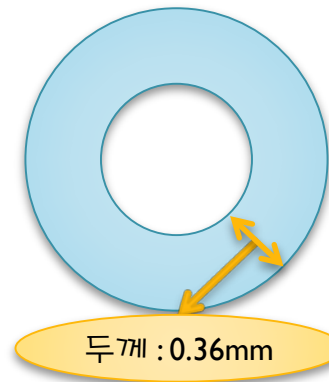
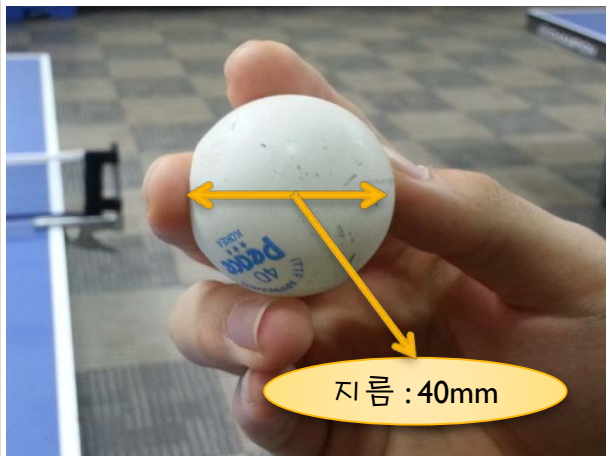
국내에는 국내 순수 자체기술로 1953년 한국 탁구계의 새로운 지평을 열었던 평화산업기업은 최초 올림픽공식 사용구에 채택되어 국제적인 브랜드로 성장하게 되었다.

## 2. 문제의 정의

탁구공의 구조해석, 이론, 실험결과를 비교하여 파손 여부를 알아본다.



- 1) 가정
  - 탁구공은 결함이 없는 것으로 가정한다.
- 2) 모델링 방법
  - 탁구공은 구 모형이므로 SHELL 93 사용
  - EXTRUDE으로 회전을 한다.
- 3) 실험 결과
  - 탁구채로 탁구공을 쳤을 때 파손되지 않는다.

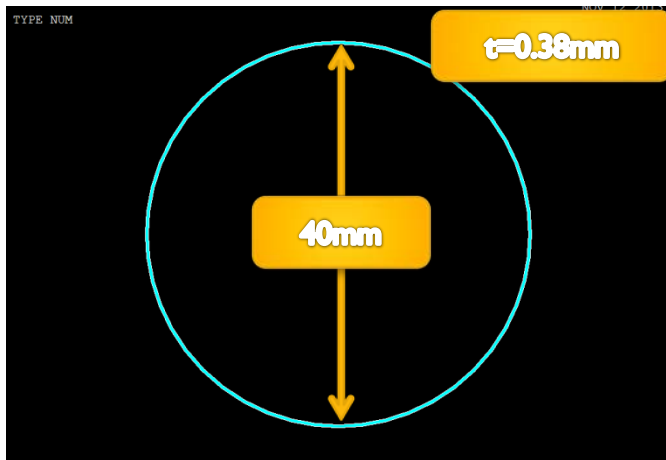


재료	셀룰로이드
탄성계수	1.4GPa
포아송비	0.35
항복강도	50MPa

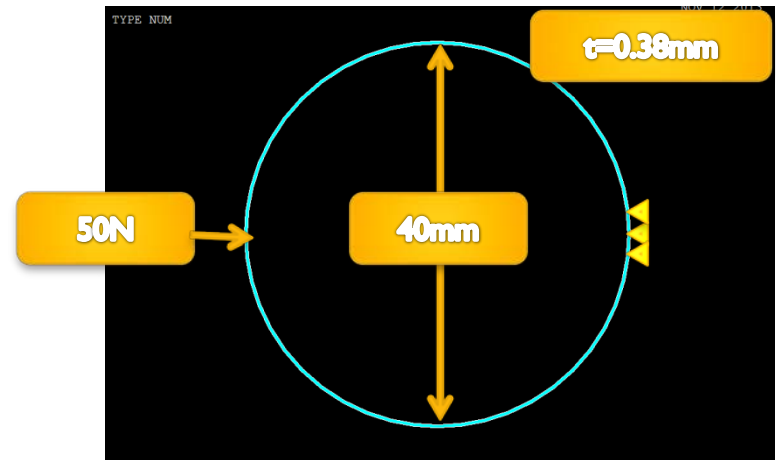
### 3. 모델링 과정

가정

- 탁구공은 결함이 없는 것으로 가정한다.
- 힘은 탁구채로 탁구공을 쳤을 때의 힘을 50N(5kgf)으로 가정한다.



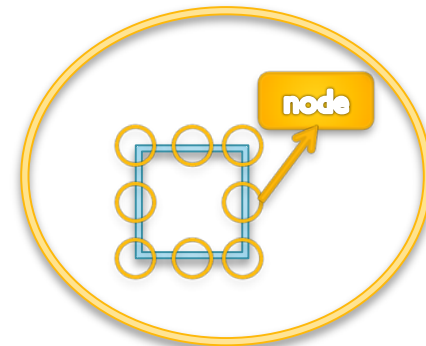
<Shell 93 모델링>



<meshing 모습>

모델링 과정

- 구조해석
- Shell93 (8-node)
- 구의 피회전체 모델링
- EXTRUDE사용 360도 회전

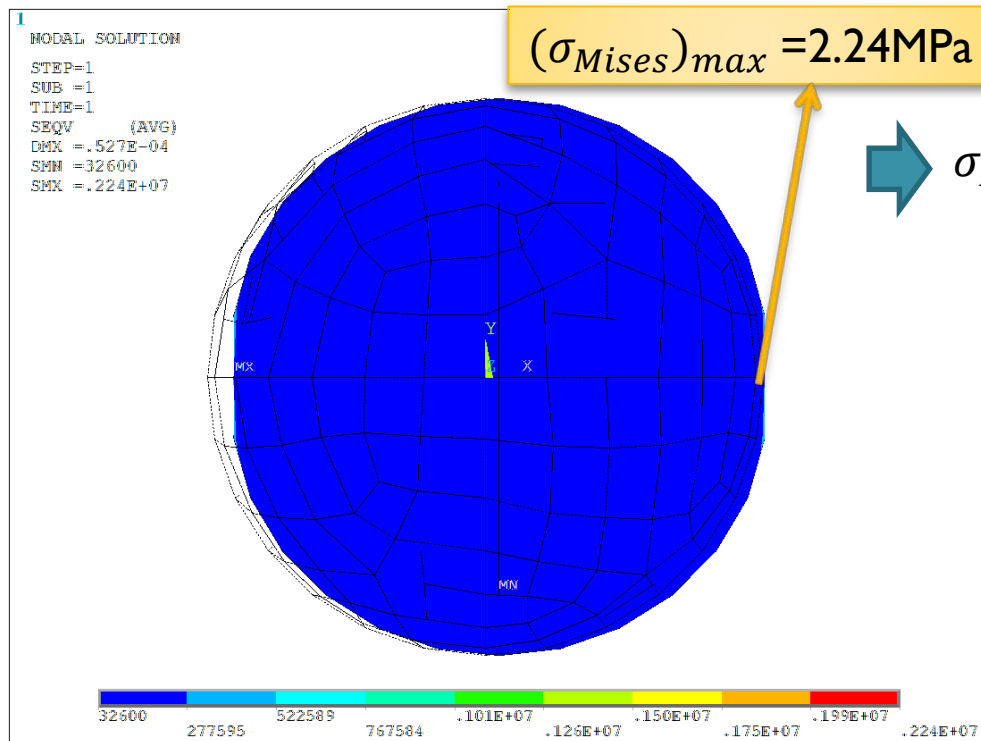


## 4. 탁구공의 파괴 분석 및 결과

전단변형에너지설의 파괴조건식

$$\sigma_{Mises} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1\sigma_2} = \sqrt{\sigma_{xx}^2 + \sigma_{yy}^2 - \sigma_{xx}\sigma_{yy} + 3\tau_{xy}^2}$$

Von Mises stress 분포



$$\sigma_{Mises} = 2.24\text{MPa} < \sigma_y = 55\text{MPa}$$

파손되지 않을 것으로 예상됨

1. 파손 해석 결과 파손되지 않을 것으로 실험결과가 나와 예상하던 결과와 일치하였음.

2. 실제 탁구시합을 보아도 탁구공이 파손되는걸 볼 수가 없음

## 5. 과제를 하며 느낀점

**신동민** : 팀 프로젝트로 하니까 서로 모르는 것도 알려주면서 하니까 더 잘 할 수 있게 되고 몰랐던 사실도 알게 되어서 되게 좋았다.

**강원욱** : 실생활에서 사용되는 물체의 파손해석을 Ansys라는 CAE프로그램으로 할 수 있어서 재밌기도 하고 신기하기도 한 경험이 되었고, 유용한 프로그램이란 것도 느낄 수가 있었다. 실제로 산업 현장에서 우리가 한 해석이나 다른 제품을 만들 때의 해석을 통해 더 낮은 제품을 만들 수도 있고, 경제적으로도 정말 좋은 것 같다.

**김희수** : 과제를 하기 전 아직 ANSYS가 미숙해 어려웠다. 주제를 정하고, 주제에 맞는 재료를 찾아보고, 직접 프로그램을 해보니 처음에 막막했지만, 조원들과 함께 과제를 수행하며 하나하나 해보니 해결 하지 못할 것 같았지만 타구공이 파괴되지 않는다는 결과를 얻었다. 아직도 미숙하긴 하지만 이런 실험들을 자주하면 실력을 쌓을 수 있을 거라 생각된다.

**서승현** : CAE를 처음했을 때는 어떤 것인지 잘 모르고 낯설기도 했는데 하나씩 배워가면서 자신이 만들고 싶은 모형을 그려본 것과 직접 해석을 해보는 것까지 해서 CAE에 대해서 알아가게 되었다. 실력이 부족해서 잘 그리지 못하고 그랬지만 더욱 더 많은 연습을 하고 혼자서 직접 열심히 해본다면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이라고 생각된다.