

이어폰 잭 구조해석

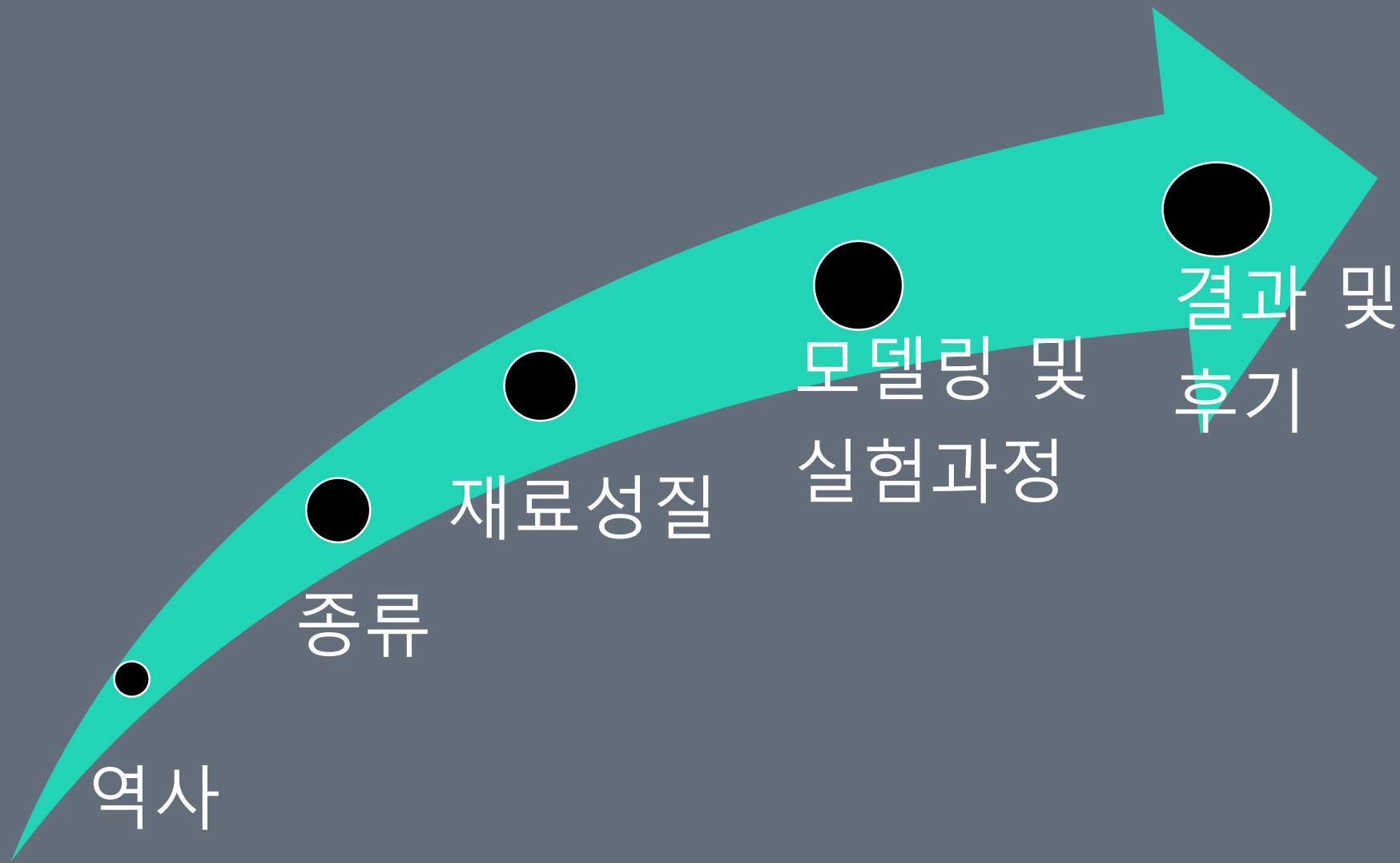


Shin AnSan University

제출자:김성은 전형철 김영일 오태현

담당교수: 신금철 교수님

목차



STEP 1 역사



1979년 소니의 **워크맨**이 발명됨. 이 혁신적인 기기는 음악을 휴대하여 들을 수 있게 만들어준 최초의 기기였으며 덕분에 이 시기에 밖에서 이동하며 음악을 듣는 문화가 생겨나게 되었고 자신의 개성을 표현하는 수단으로서 헤드폰의 역할이 시작되었다.

소니의 사장인 이부카 마사로는 **워크맨**을 사용하기 위해서 반드시 필요했던 헤드폰이 너무 커서 패키지 형태로 같이 판매하는 것이 어렵다는 사실에 불만을 가지고 있었고 결국 **끼고 있다는 것도 느끼지 못할 정도로 작은 헤드폰을 만들라는 사장의 지시로 지금의 이어폰이 탄생하게 되었다.**

워크맨의 실제 모델



STEP2 종류



커널형 이어폰(인이어 이어폰)
귀에 삽입하는 이어폰



오픈형 이어폰
귀에 동그란 부분을 걸치듯이 착용하는 이어폰



클립형 이어폰
안경처럼 귀에 거는 이어폰

STEP3 재료성질

이어폰 잭은 ABS플라스틱 과 Nickel이 사용됨.

ABS Plastic

인장강도: 47MPa

탄성계수: 2.4GPa

포와송비: 0.38

Nickel

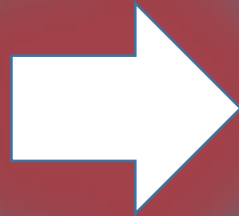
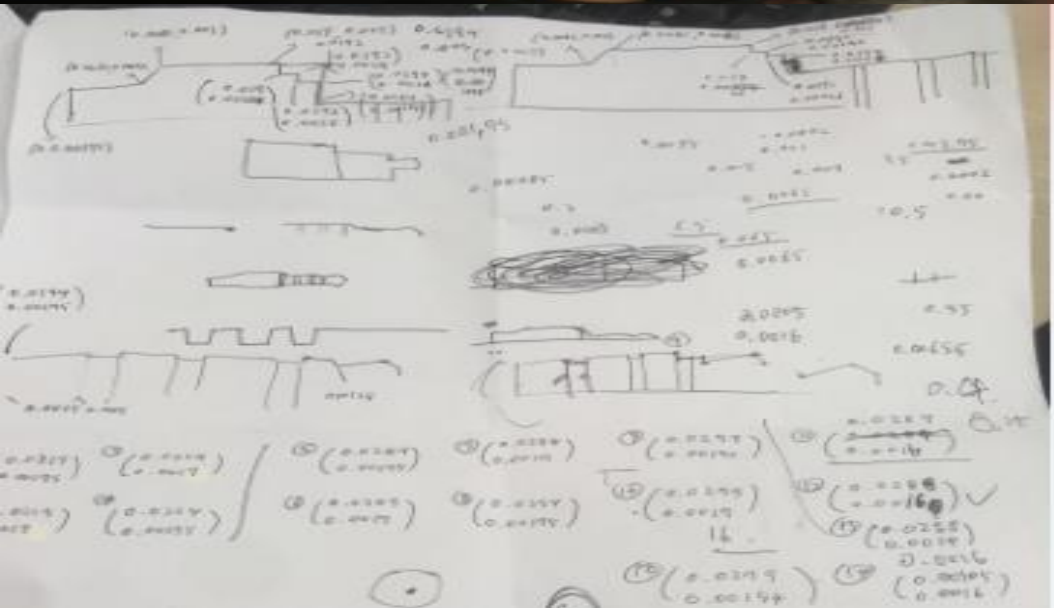
인장강도: 59MPa

탄성계수: 207GPa

포와송비: 0.31

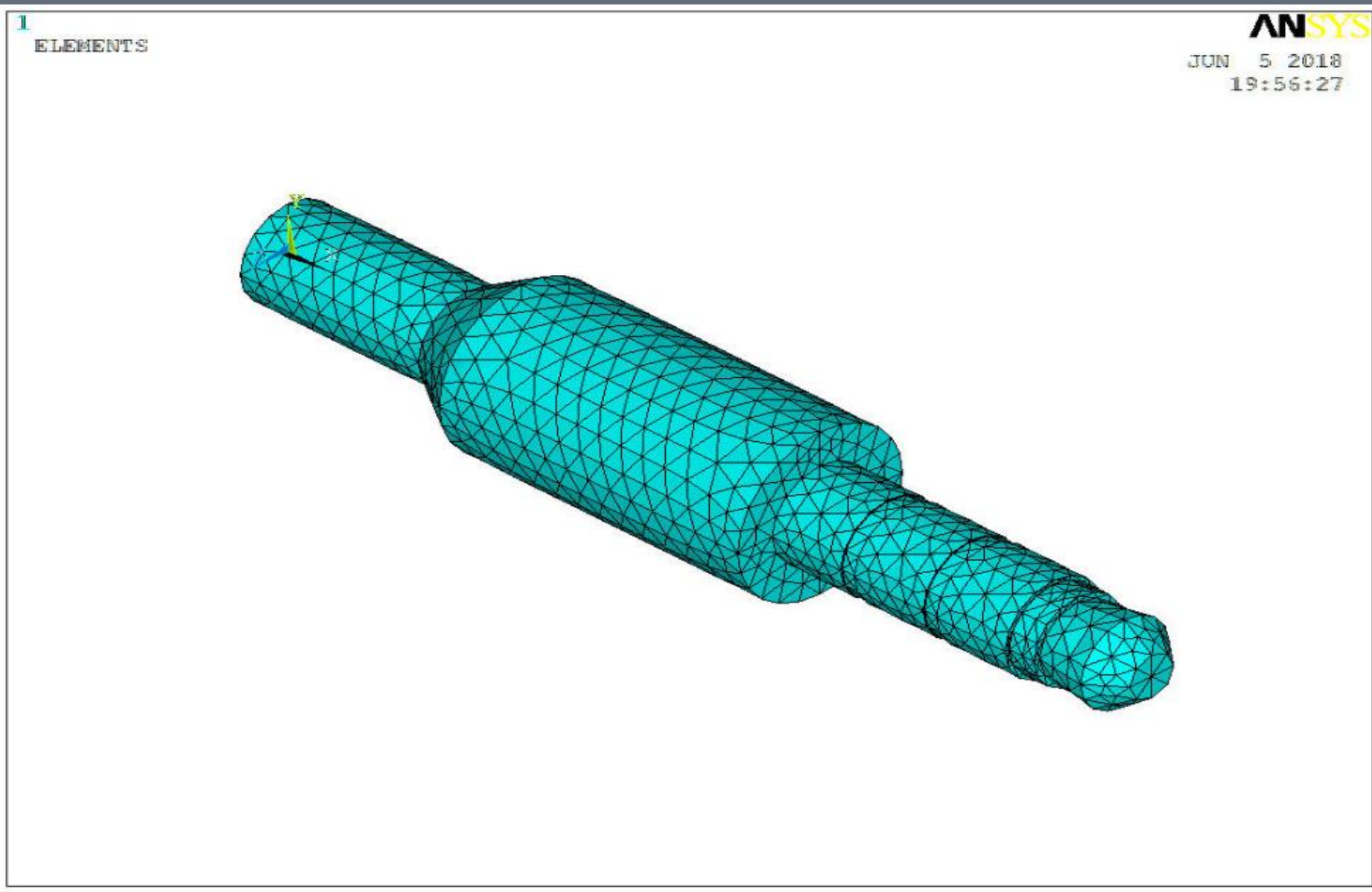


STEP 4모델링 및 실험과정

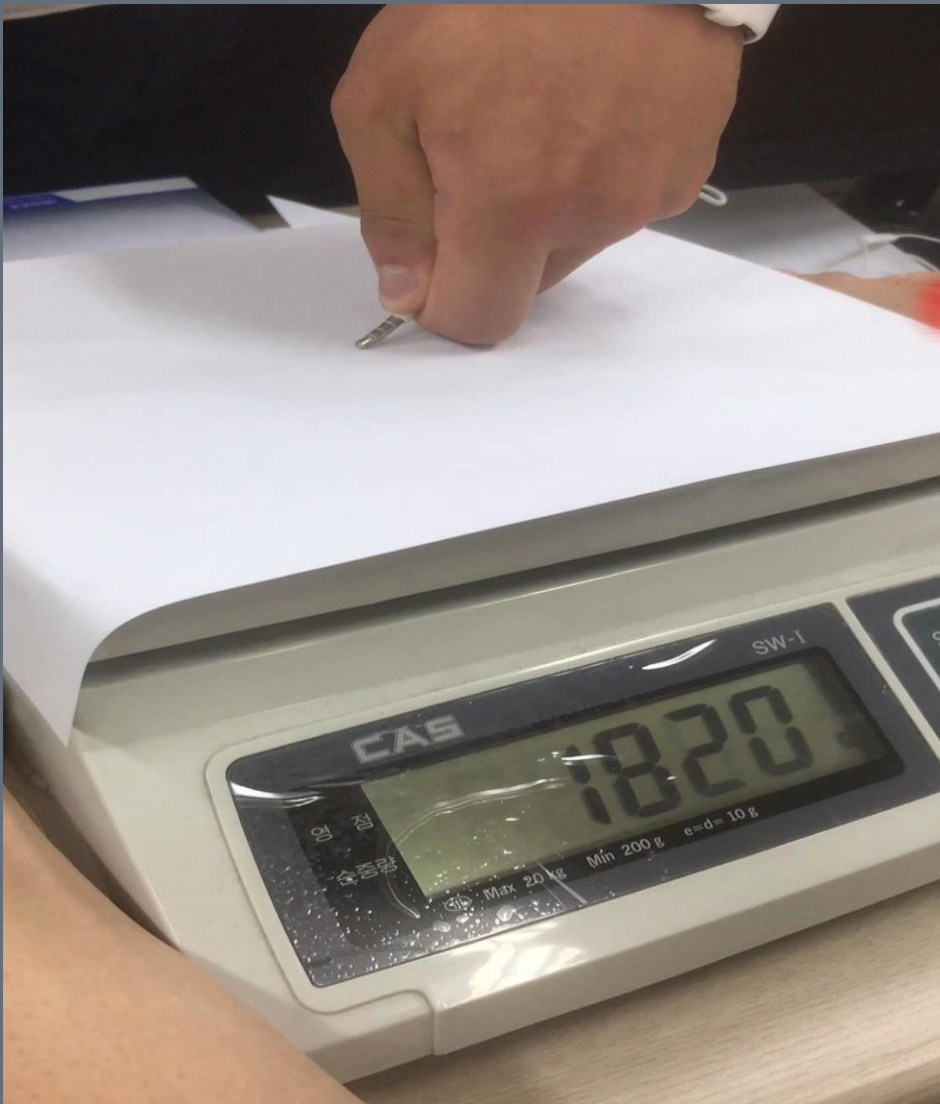


- 버니어캘리퍼스로 이어폰 잭의 길이를 재어 좌표값 을 구했다.
- Keypoint 로 좌표점 을 찍고 라인으로 이어 서 면을 만들었다.
- Y축 길이의 반을 Subtract 시켜 잘라냈다.
- 잘라낸 부분에 Offset WP 를 이용하여 X,Y,Z 방향을 바꾼 뒤 (0,0)을 중심으로 한 원을 만들었다.
- 원을 기준으로 Along Lines 를 이용하여 Extrude 시켰다.

STEP 4모델링 및 실험과정



STEP 4모델링 및
실험과정



변형이 일어난 힘의 최대치 값



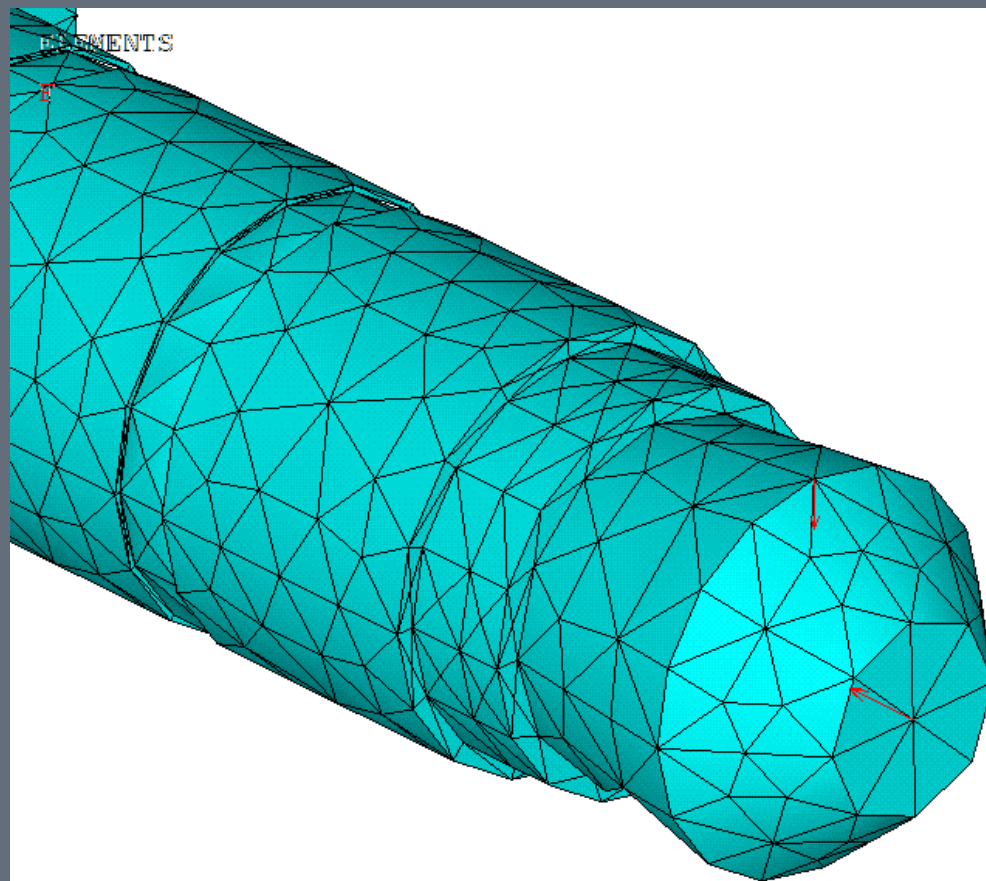
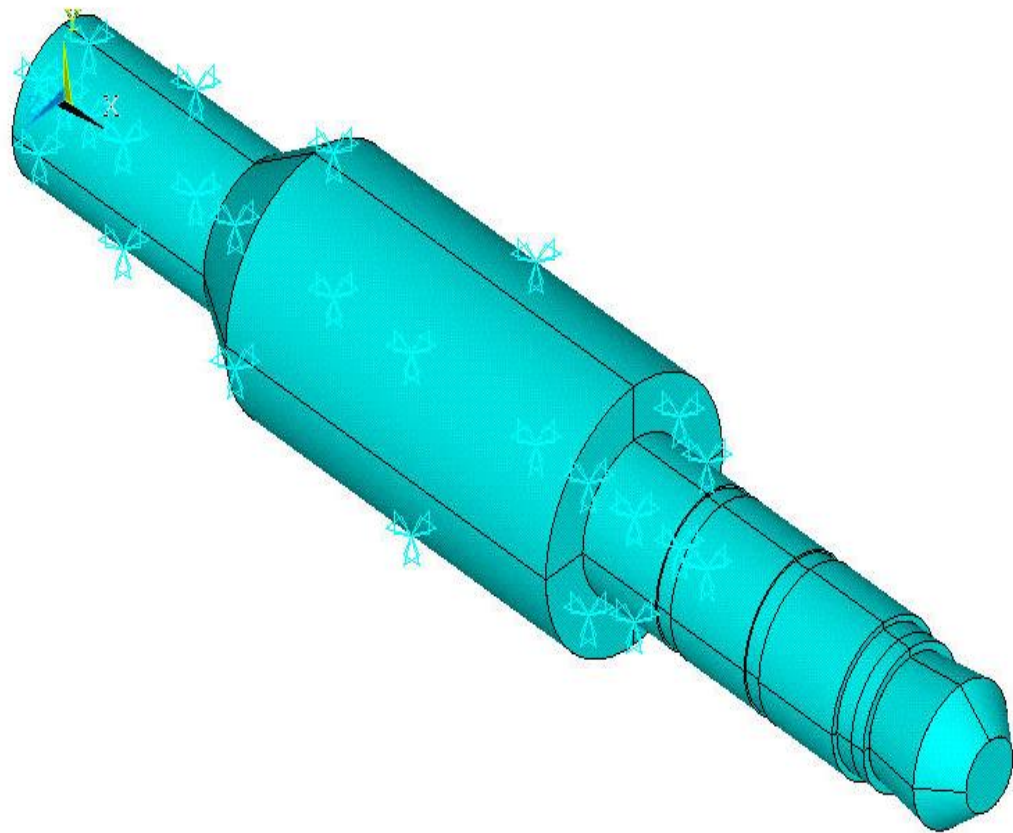
휘어진 모습

하중 측정

- 하중을 측정해본 결과 8.8~8.93KG의 힘으로 이어폰잭의 변형이 일어난다.
- 평균값 $8.8\text{KG} \times 9.8 \times \sin 45 = 73.4 \text{ (N)}$
- 평균값 $8.8\text{KG} \times 9.8 \times \cos 45 = 45.3 \text{ (N)}$

STEP 4모델링 및
실험과정

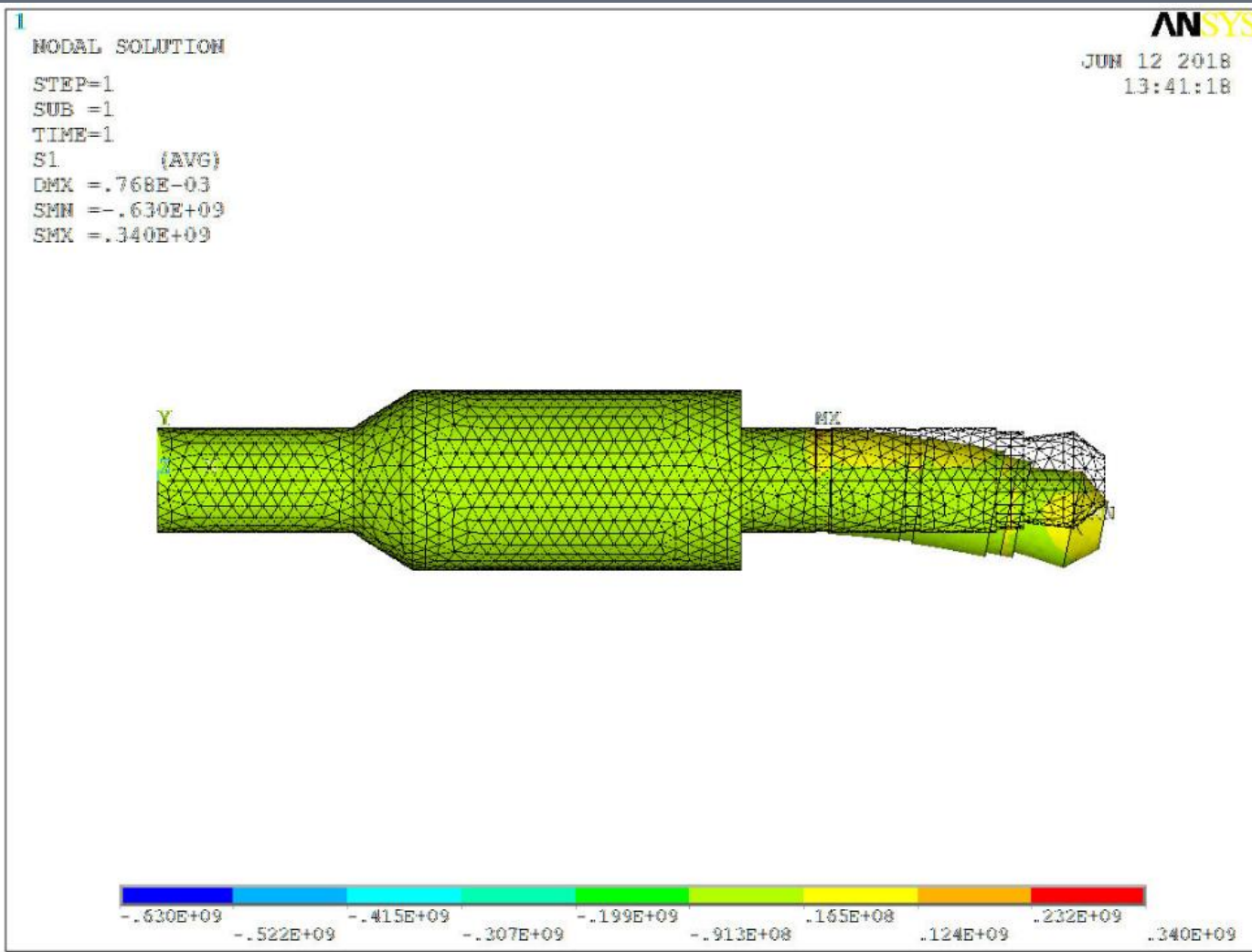
경계조건 및 하중조건



STEP 5 결과 및 후기

최종 결과

- 요소의 종류 : SOLID186
- 이어폰잭의 끝부분을 Nickel로 나머지 부분은 ABS Plastic으로 설정하였다.
- 이어폰잭의 끝부분에 cos45 방향 그리고 sin45 방향 총 2개의 힘을 주었다.
- 처음에 Meshing Esize를 0.0008로 했는데, solution 해석이 되지 않아 더 정확한 값을 알기 위해 0.0005로 진행하였다.
- 340MPa의 값으로 인해 인장강도가 47MPa인 ABS플라스틱은 파손이 일어난다.



STEP 5 결과 및 후기

1. 이어폰은 일상생활에서 우리와 민첩한 관계를 가지고 있어서 사용하다 보면 부러지거나 변형되는 경우가 많기 때문에 실험을 하게 되었다.
2. 모델링을 하기 전에 좌표값을 구할 때와 해석이 실행되지 않는 부분에서 굉장히 힘들었지만, 끊임없는 노력과 교수님의 조언으로 완성을 하였다.
3. 생각보다 이어폰의 잭이 적은 힘으로도 충분히 변형 된다는 것을 알게 되었다.

감사합니다 !