

# Clip 구조해석

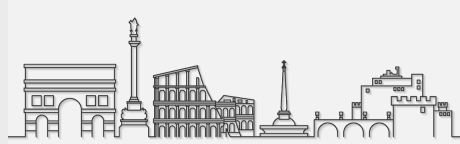
---

21501020 기계과 오경덕

21406055 기계과 박상현

21406047 기계과 김상옥

21501028 기계과 이재혁



# Contents

01

유래 및 역사

02

종류와 재질

03

실험목적

04

실험과정

05

실험결과

06

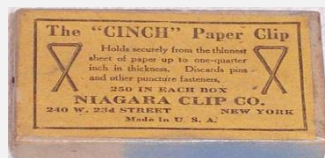
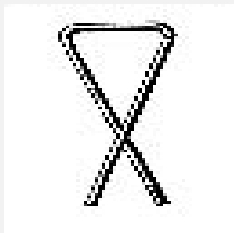
느낀 점



## 01. 유래 및 역사

### Clip의 유래

#### 최초의 클립



#### 최초의 종이크립



페이 페이퍼클립 (Fay Paper Clip)

명칭

라이트 페이퍼클립 (Wright Paper Clip)

직물의 상표를 부착하는 용도

용도

신문을 모아두는 용도

1867

발명년도

1877

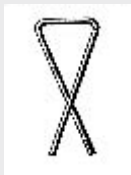
1867년 사무엘 페이(Samuel Fay)가 직물(옷)에 티켓(상표)을 부착하기 위한 클립을 발명하고 특허를 얻었다.



## 01. 유래 및 역사

### Clip의 역사

1



#### 최초의 클립

명칭  
페이 페이퍼클립

연도  
1867

특징  
직물에 상표를 달기위해 발명

발명자  
사무엘 페이(Samuel Fay)

2



#### 최초의 종이클립

명칭  
라이트 페이퍼클립

연도  
1877

특징  
신문을 모아두는 용도로 발명

발명자  
엘르만 제이 라이트  
(Erlman J. Wright)

3



#### 최초의 판금클립

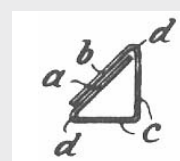
명칭  
유레카 페이퍼클립

연도  
1894

특징  
구부러진 와이어가 아닌  
판금으로 제작됨

발명자  
지오르지 피 팔멀  
(George P. Farmer)

4



#### 노르웨이최초 클립

명칭  
발러 페이퍼클립

연도  
1900 독일

특징  
노르웨이 발명가 발러가 발명한  
30여개의 클립 중 하나

발명자  
요한 발러(Johann Vaaler)

5



#### 현대클립의 시초

명칭  
GEM 페이퍼클립

연도  
1899

특징  
현대 클립과 가장 유사한  
클립 모형

발명자  
쿠쉬만(Cushman) &  
데니스(Denison)



## 02.종류와 재질

Clip의 다양한 종류와 재질

1



명칭  
바인더 클립

재질  
철

2



명칭  
날 클립

재질  
스테인리스

3



명칭  
종이 클립

재질  
철, 니켈 합금

4



명칭  
불독 클립

재질  
철

### Clip의 재질

철 – 광택이 있는 은회색 금속으로 연하고 연성과 전성이 좋다. 물성치는 207GPa / 0.3

니켈 – 공기 중에서 산화 반응을 일으키지 않아 도금이나 합금 등에 많이 쓰인다. 물성치는 0.2GPa / 0.3

스테인리스 – 녹이 잘 슬지않고 가공성이 우수하여 변형이 용이하면 서도 강도가 높다. 물성치는 193GPa / 0.3



### 03. 실험 목적

#### Clip 변형 실험의 목적

---

- 1 외부 힘에 의한 Clip의 최초 변형점을 알아본다.
- 2 힘에 따른 Clip 변형의 정도를 알아본다.

#### 모델링 방법

---

- 1 실측한 Clip의 도면을 바탕으로 Beam 189를 사용해 모델링을 한다.
- 2 Clip의 안쪽부분만 힘을 가한다.

#### Clip의 물성치

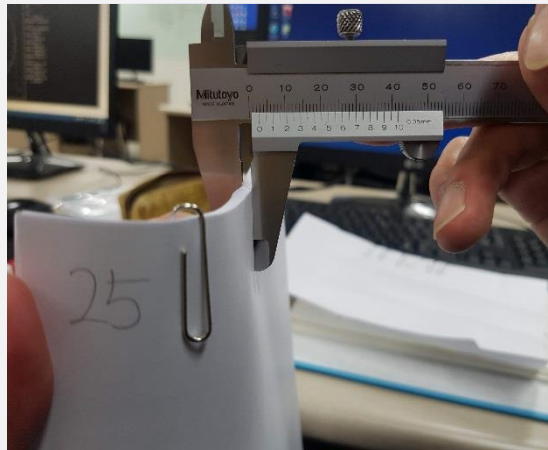
---

- 1 탄성계수 = 150GPa
- 2 포와송비 = 0.3
- 3 항복강도 = 275MPa



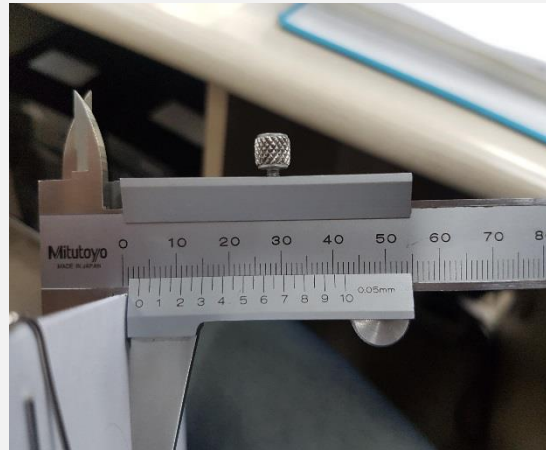
## 04. 실험과정

### 종이 갯수 별 Clip 변형



#### 25장일 때 변화

클립을 A4용지 25장에 끼워  
버니어캘리퍼스로 측정한 결과  
0.27mm가 나왔다



#### 30장일 때 변화

클립을 A4용지 30장에 끼워  
버니어캘리퍼스로 측정한 결과  
0.32mm가 나왔다



#### 총 변화

왼쪽부터 새것, 25장, 26장, 27장,  
28장, 29장, 30장 일 때 Clip 변화



## 04. 실험과정

### 저울을 이용한 힘 구하기



#### 실험 셋팅

저울에 7kg 아령 2개로 클립을 고정, 실로 클립의 중앙을 묶고, 자를 클립 뒤에 배치해 변형되는 값을 측정할 수 있도록 하였다.



#### 25장일때 힘

A4용지 25장일 때 클립의 변화는 0.27mm이다.  
이때 저울의 값은 70g이다. 이것을 N으로 변환하면 다음과 같이 나온다,

$$70 \times 9.81 = 0.06867N$$



#### 30장일때 힘

A4용지 30장일 때 클립의 변화는 0.32mm이다.  
이때 저울의 값은 120g이다. 이것을 N으로 변환하면 다음과 같이 나온다,

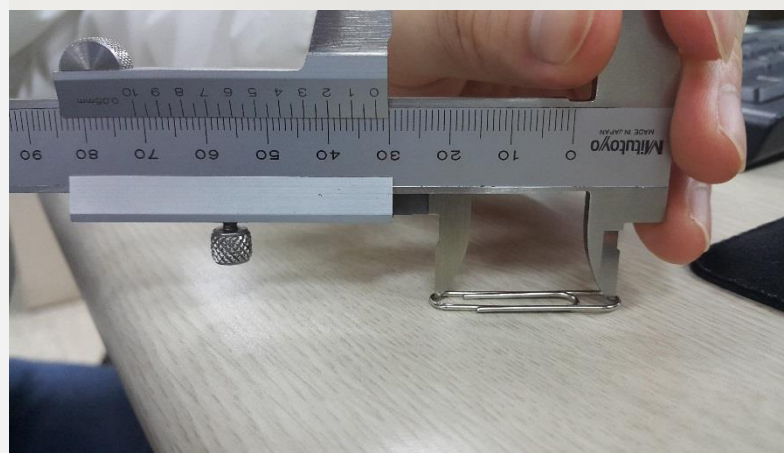
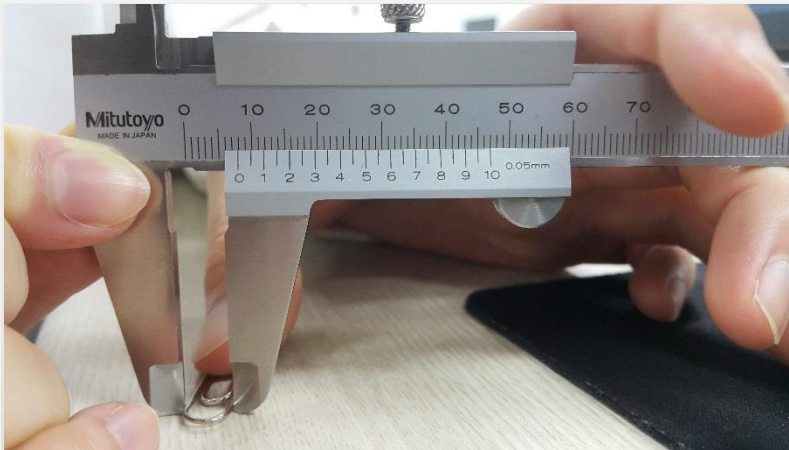
$$120 \times 9.81 = 0.11772N$$





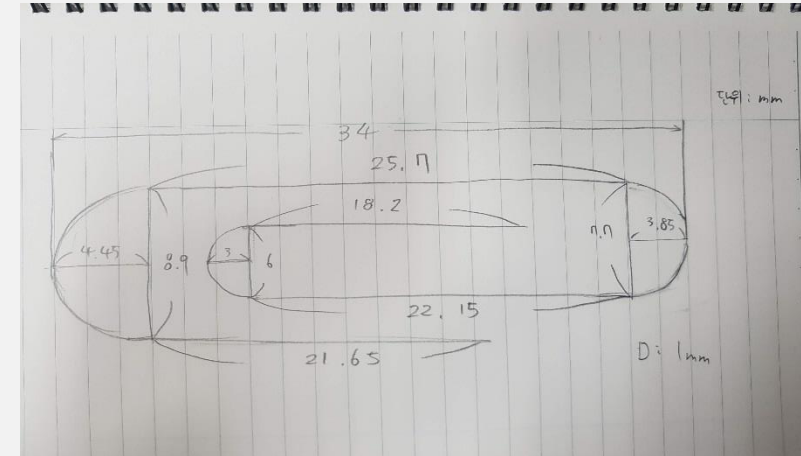
## 04. 실험과정

### Ansys 모델링 과정



#### Clip실측 모습

Clip의 모델링을 위해서 버니어캘리퍼스를  
이용해서 치수를 재고있다.



#### Clip 도면

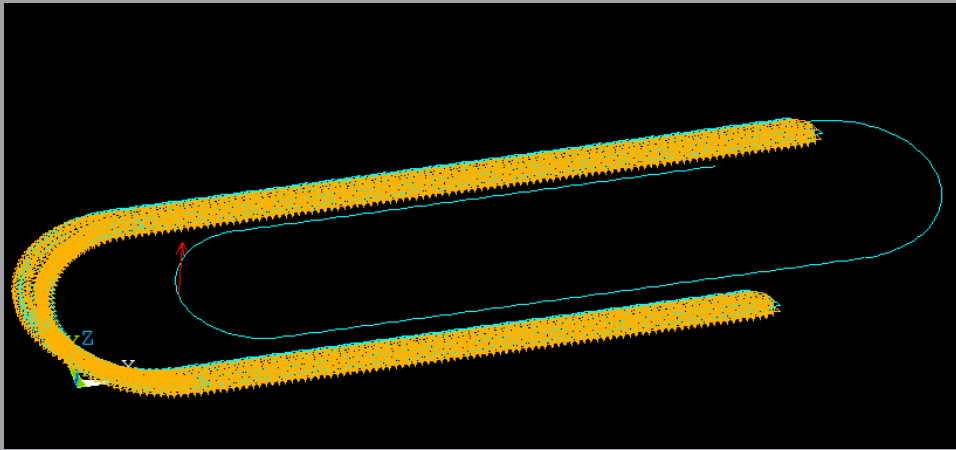
버니어캘리퍼스로 측정한 값을  
바탕으로 그린 클립의 도면이다.



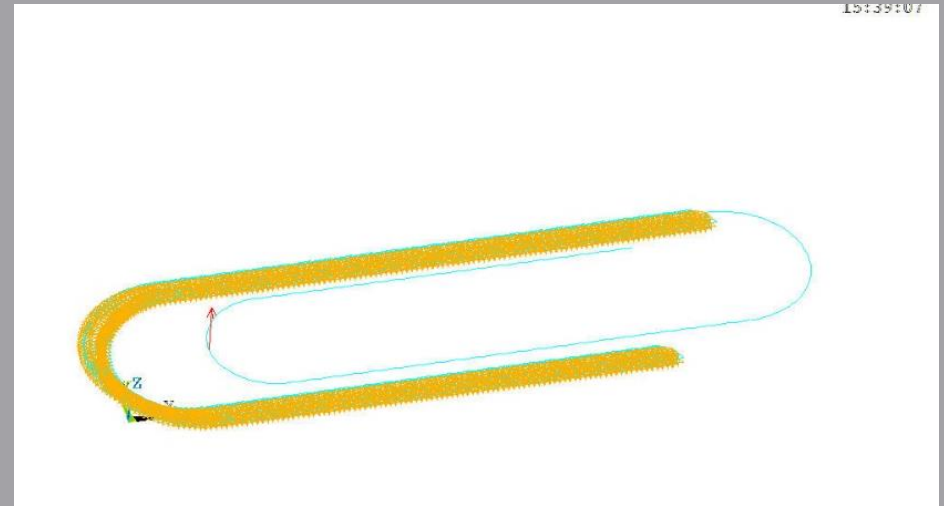
## 04. 실험과정

하중조건

---



25장일 때 힘

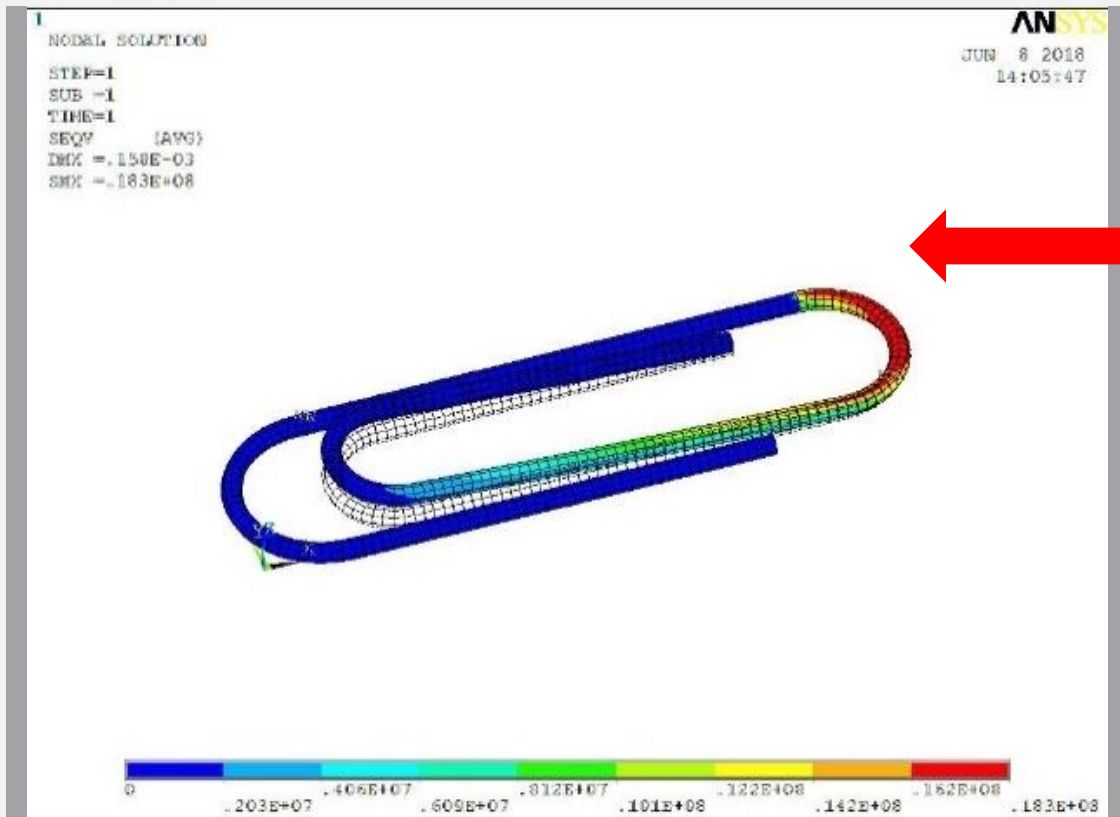


30장일 때 힘

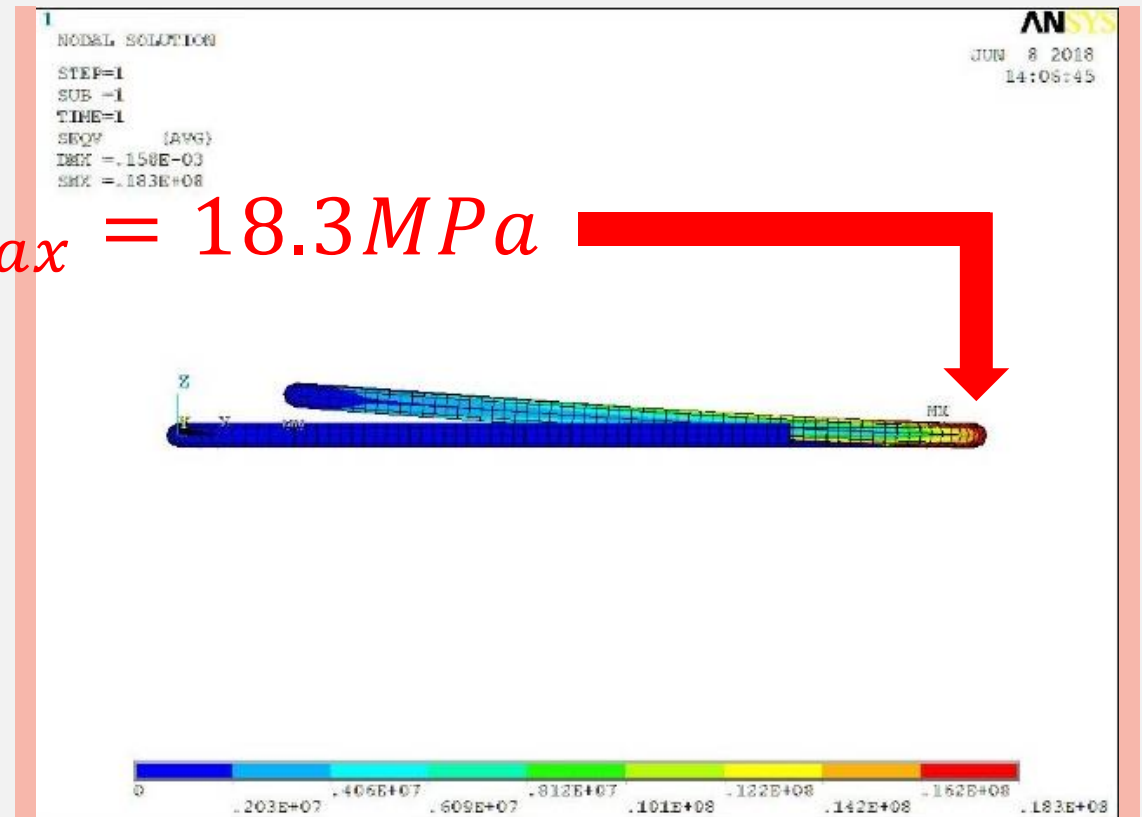


## 05. 실험 결과

A4용지 25장일 때 해석결과



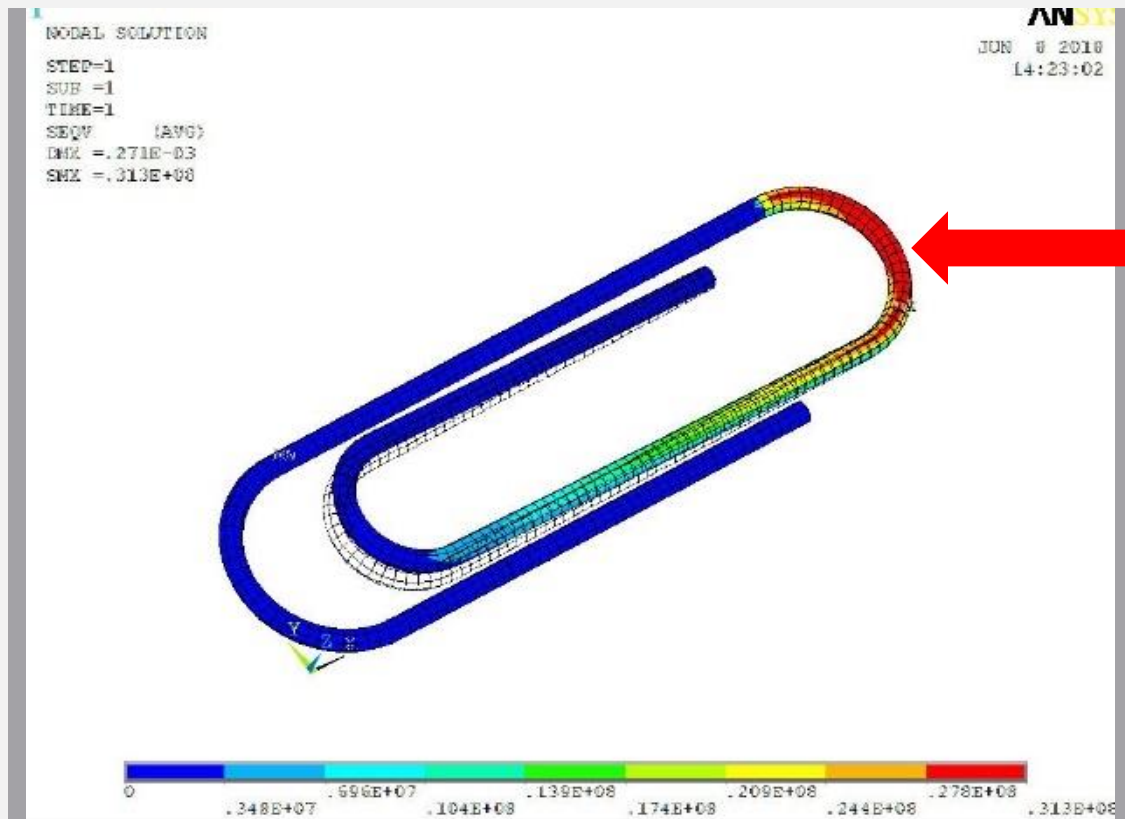
$$\sigma_{max} = 18.3 MPa$$



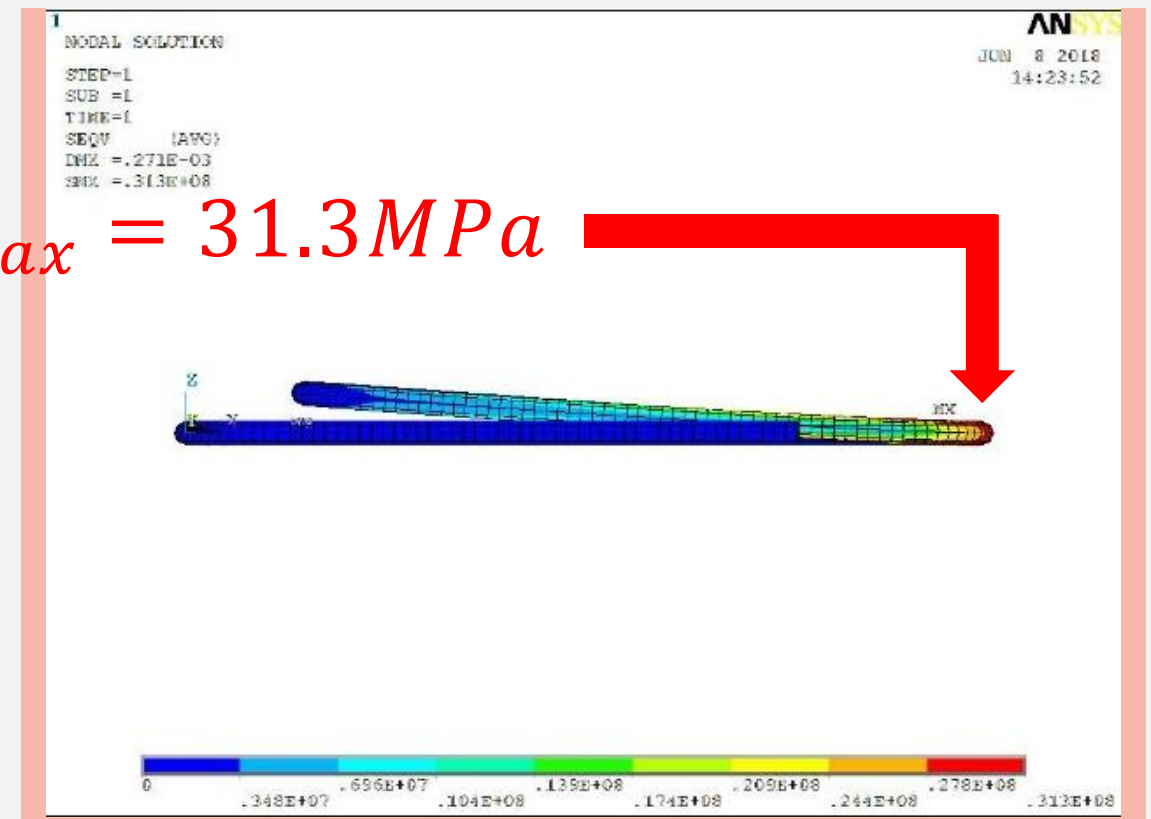


## 05. 실험 결과

A4용지 30장일 때 해석결과



$$\sigma_{max} = 31.3 MPa$$

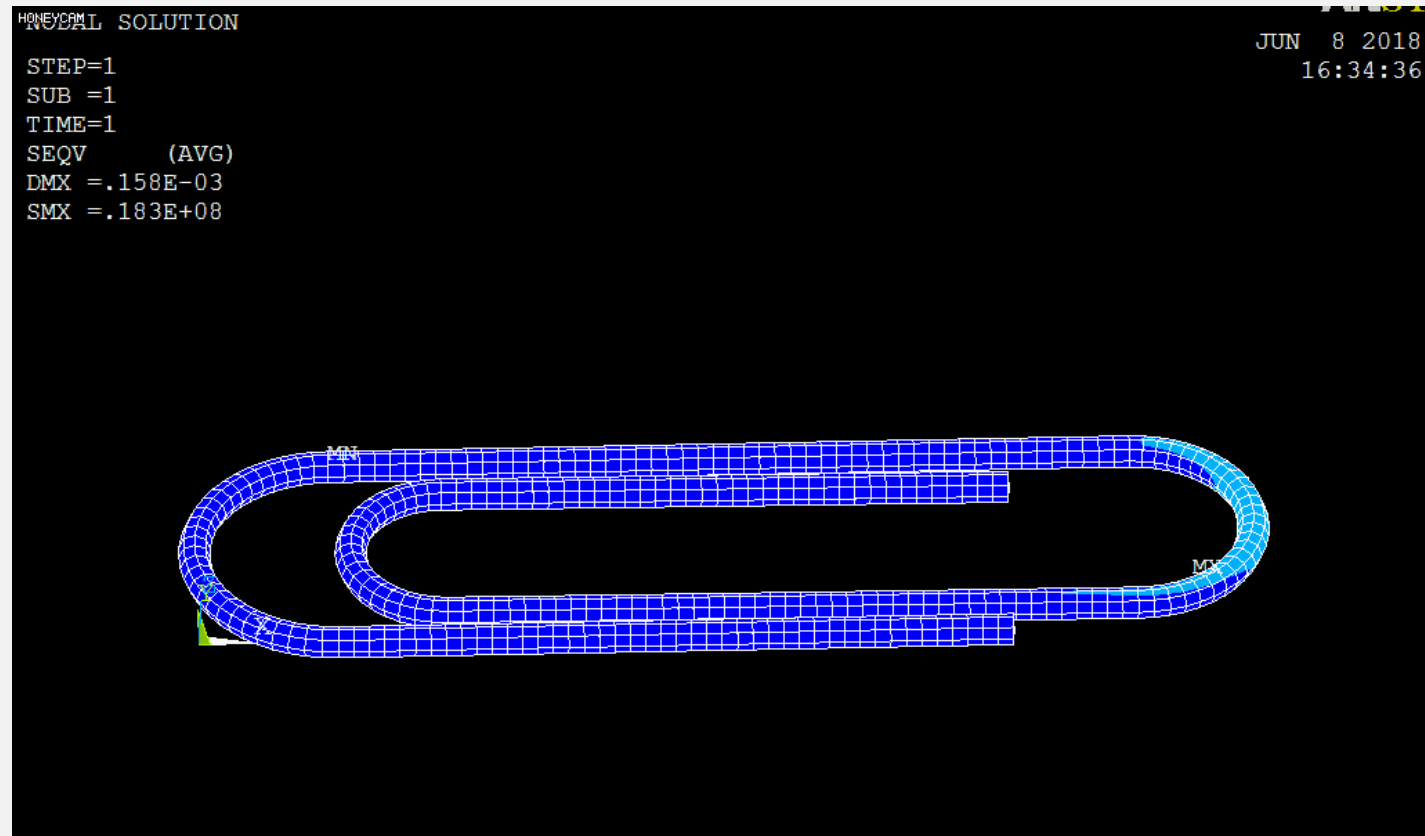




## 05. 실험결과

### 클립 변형과정 애니메이션

---





## 05. 실험 결과

### 결론

---

- 1 실험결과 A4 25장을 끼웠을 때 0.06768N 이고 30장을 끼웠을 때 0.11772N이 나왔다.
- 2 Ansys 해석결과 A4용지 25장을 끼웠을 때 18.3MPa 이고, 30장을 끼웠을 때 31.3MPa이 나왔다.
- 3 해석결과의 값이 항복강도인 275MPa보다 매우 낮게 나온 것을 알 수 있었다.

### 원인 추정

---

- 1 자문을 통해 철과 니켈을 인바 작업한다고 알 수 있었고 조사를 통해 36% 니켈합금이 가장 가깝다는 것을 알았지만 클립의 물성치와 완전히 같다고 볼 수는 없었다.
- 2 클립의 변형을 실험할 때 양 끝을 고정시키고 하였으나 ansys해석에서는 한 쪽만 고정시키고 해석을 시행하였다.
- 3 저울에서 힘에 따른 변형이 일어난 정도를 자로 정밀하게 측정하지 못하여 오차가 발생하였다.



## 06. 느낀 점

### 김상옥

수업시간에 ansys에 대해 배웠지만 정확하게 알고 있다는 확신이 없었는데 이번 과제를 준비하면서 해석에 필요한 값을 도출해내고 ansys를 통해 해석을 함으로써 더 확실하게 알 수 있었습니다. 조금 색다른 과제였지만 조원들과 실험도 하고 실험을 어떻게 할지 고민을 해볼 수 있어서 좋았습니다.

### 박상현

이번 과제를 통해 평소 생각하지 못했던 부분에서 힘과 변형에 대해 조사하다 보니, 신기한 점과 의아한 점이 있었습니다. 실험 중 결과를 도출하는 과정에서 큰 어려움을 느껴 힘들었지만 조원들끼리 최선을 다해 이유를 찾고 생각을 해보니 조금씩 답을 찾게 되었습니다. 어렵게 한 만큼 좋은 결과가 있었으면 좋겠습니다.

### 오경덕

클립이라는 소재를 가지고 실험하기엔 변형도 너무 쉽게 일어나며 크기도 작기 때문에 실험하기가 힘들었습니다. 하지만 조원들과 해결책을 찾으며 실험을 하는 과정을 통해 많은 것을 배울 수 있었습니다. 비록 완벽한 실험이 되지는 못하였지만 물건을 찾고 그에 대해 조사를 하며 힘을 구하는 색다른 과제를 할 수 있어서 좋았습니다.

### 이재혁

Ansys를 배우긴 하였지만 이걸 활용해서 직접 필요한 값을 도출해 내는 것이 너무 어려웠습니다. 실험을 통해 나온 값은 측정하면서 발생하는 각종 오차때문에 ansys해석한 결과랑 달라 이것이 왜 틀린 지 조원들과 머리를 맞대어 토론을 하고 생각하면서 힘들게 과제를 한 만큼 기억에 남은 좋은 경험이 되었습니다.

-----  
감 사 합 니 다  
-----