

인 장 시 험 (Tensile Test)

(KS B 0802 : 금속재료 인장시험 방법)

-USB 반드시 지참-

담당조교 : 배 종 혁

연구실 : 제 1공학관 520호

보고서 제출 : jh2102@naver.com

1. 실험 목적

인장시험은 재료의 인장강도, 항복점, 연신율, 단면수축률, 등의 기계적인 성질과 탄성한계, 비례한계, 푸아송 비, 탄성계수 등의 물리적인 특성을 알아보는 가장 기본적인 시험이다. 인장 시험의 목적은 위와 같은 재료 강도에 관한 기본적인 설계 정보를 얻고, 더 나아가서 이를 설계의 기초 자료로 활용하는데 있다. 또한 이 시험을 통해 일반적인 만능 재료 시험기와 Extensometer의 사용법을 익히고 그 작동원리를 알아보며 측정 된 데이터와 계산 된 값을 비교해보고자 한다.

2. 이론적 배경

일반적으로 인장시험의 시험편의 한쪽 끝은 시험기의 고정된 grip으로 연결되고 다른 한쪽 끝은 움직이는 crosshead 또는 actuator에 grip된다. Actuator는 대개 일정한 변위율로 이동하게 되고 이에 따라 시험편에 하중이 가해진다.

시험 중에 시험편에 가해지는 하중은 load cell이라 부르는 센서를 이용하여 측정하고, 변형도는 시험편 표점구간에 직접 부착된 extensometer를 이용해 측정한다. 측정된 데이터는 컴퓨터에 저장되게 되며 필요에 따라 이 데이터들을 통해 하중-변위 선도, 또는 응력-변형률 선도를 도출할 수 있다.

이와 관련된 이론식은 다음과 같다.

① 시험편의 단면적

$$A_0 = \pi \times \left(\frac{D_{ave}}{2} \right)^2$$

② 인장응력

$$\sigma = \frac{F}{A_0}$$

③ Hooke's law

$$\sigma = E \times \epsilon$$

④ 연신율

$$\frac{l_0 - l}{l_0} \times 100\%$$

Travel(mm)	Output(mV)	
	Up	Down
0	0.0	0.006
3	7.469	7.468
6	14.964	14.938
9	22.476	22.436
12	29.993	29.973
15	37.542	37.542

표 1. Extensometer 측정 범위 표

3. 시험 장비 및 시험 방법

3.1 시험편

KS B 0801에 의한 14호 시험편

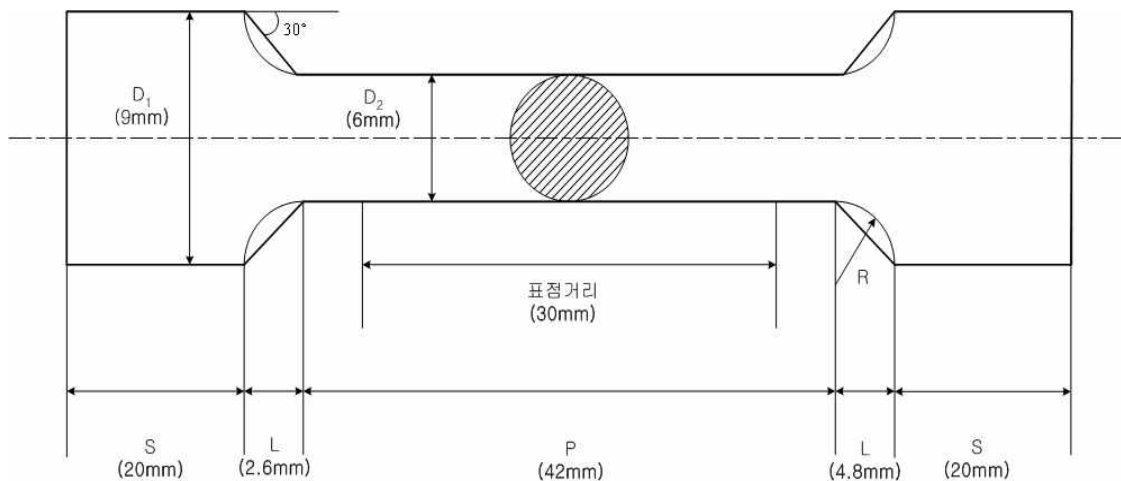


그림 1. A material sample for experiment

시험편	재료	항복응력	탄성계수	극한응력
인장시험편	Alloy-2017	620MPa	75GPa	690MPa

표 2. 시험편의 물성

3.2 시험 장비

- ① 만능 재료 시험기(Screw Type Universal Testing Machine DA-272)
- ② Extensometer



그림 2. 만능 재료 시험기



그림 3. Extensometer

3.3 시험 방법

- ① 시험편에 표점거리를 기입하고 만능재료시험기에 고정한다. 이때 시험편은 정확하게 S(20mm)가 모두 바이스에 고정되도록 한다.
- ② 기입한 표점거리에 extensometer를 부착하고 0점 핀을 제거한다.
- ③ U.T.M 프로그램에서 시험메뉴를 선택 금속 인장 시험을 선택한다. 만능재료 시험기에 아래와 같이 시험편에 대한 데이터를 설정한다
실험명(ex.A반1조_학번_이름), 시험편의규격(6*42), 시험속도(30mm/min), 단면적(28.27mm^2),
표점거리(30mm)
- ④ 설정이 완료된 후, 만능재료시험기와 extensometer를 동시에 작동시킨다.

3.4 시험 시 유의사항

- ① 시험편 고정 시에 단단히 고정 되었는지 확인한다.
- ② 파단의 순간 Extensometer에 의한 전압 값이 급격히 떨어지므로 유의해서 최대 순간 전압을 측정하도록 한다.
- ③ 시험편이 파단 될 때 파편이 튈 수 있으므로 안전거리를 유지하며 실험을 진행한다.

4. 시험 결과 및 정리

4.1 시험결과 표 작성

실험값을 이용하여 계산한 각각의 이론값(탄성계수, 변형률, 항복응력, 최대응력)을 표로 정리하여 첨부할 것

4.2 응력-변형률 선도

만능재료시험기에서 얻어진 실험값을 이용한 응력-변형률 선도 작성

4.3 Extensometer / UTM

- Extensometer와 만능재료시험기의 차이점을 비교
- 어떤 Data가 더 우리가 원하는 값에 가까운지 서술 할 것.

4.4 용어정리

4.4.1 응력-변형률 선도

- 탄성 변형 구간
- 항복 구간
- 변형 경화 구간
- 넥킹(necking) 구간
- 비례 한도
- 탄성 한도
- 항복 응력
- 극한 강도

4.4.2 기타

- 공칭 응력과 공칭 변형률
- 진응력과 진변형률
- 푸아송 비

5. 참고문헌

- 윤한기, 오환섭, 박원조, 최병기, “재료시험입문”, 원창출판사, 2002
- Willam Callister, "재료과학과 공학", 3th edition, wiley, 1995
- James P. Schaffer, "재료과학의 이해와 응용", 2th edition, 한국맥그로힐, 2000
- 정남용, “재료과학과 공학” 학진북스, 2015

※ 참고 ※

- 보고서 제출 기한 : 실험 후 1주일 이내
- Handout 제출 : 1공학관 520호
- E-mail 제출 : jh2102@naver.com (파일명: 인장시험_A반1조_00000000_홍길동.hwp)
- 참고문헌 표기 양식 엄수할 것