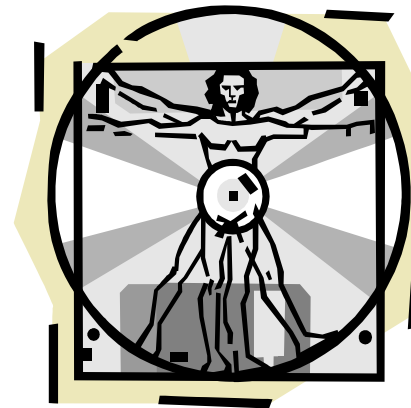


기계 및 자동차 공학실험

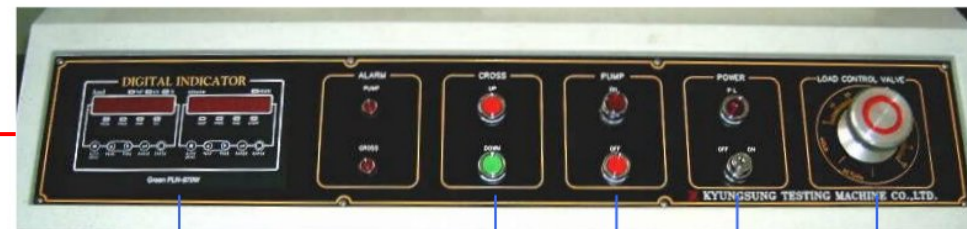
- 인장실험

대구대학교 자동차·산업·기계공학부
김홍석

1. UTM 사용법
2. 인장실험 데이터 처리법
3. 보고서 작성 시 유의사항



1. UTM 사용법 (1)



(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(1) 작용하중 및 변위 표시창

(2) 크로스헤드의 상하 이동 버튼

(3) 유압장치 작동 버튼

: 클램프 작동 및 하중 작용 시 ON

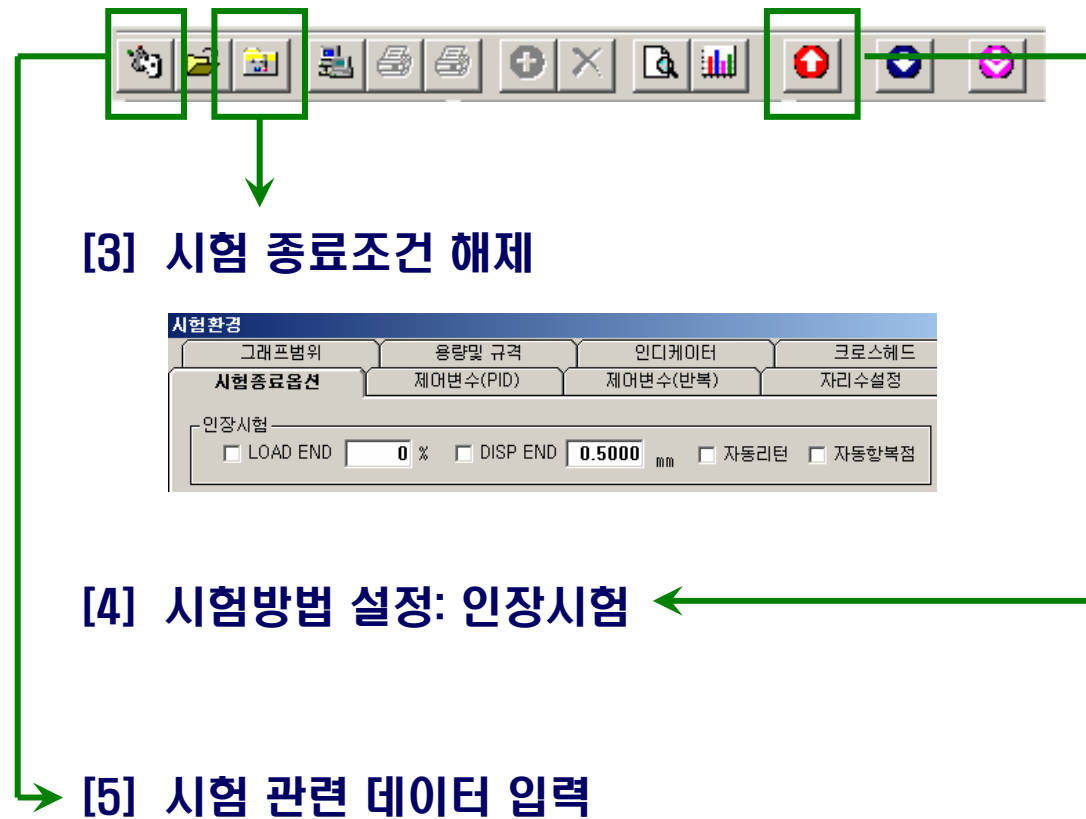
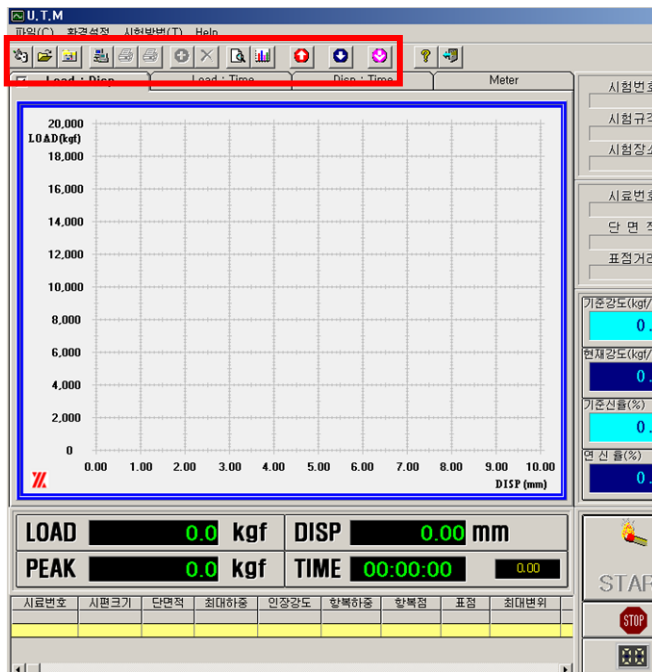
(4) 장비시동 시건 장치

(5) 하중작동 레버

1. UTM 사용법 (2)

[1] Power On: UTM의 시리얼 포트를 컴퓨터에 연결하고 UTM과 컴퓨터의 전원 ON

[2] 소프트웨어 구동: KStester



1. UTM 사용법 (3)

[5] 시험 관련 데이터 입력 - 2

민장강도시험자료입력

시험번호		시료번호
한글표기	영문표기	내 용
시험번호	Test No	
시험일자	Test Date	2004-00-00
시험규격	Test Spec	
시험장소	Test Place	
시험온도	Test Temp	
제 조 차	Customer	
의 려 자	Buyer	
채취장소	Sampled	
기준강도	Spec Stress	
기준신율	Spec Elong	
시 험 자	PERFORMED BY	
학 안 자	CHECKED BY	

EDIT APPLY CANCEL

조이름
: A01, A02 etc.
[한번 쓰면 S/W를
달을 때까지 계속
사용]

민장강도시험자료입력

시험번호		시료번호
시료번호	01, 02, 03 etc.	
표점거리	80 mm	
시료형태	Plate	
단 면 적	<input type="radio"/> Plate <input type="radio"/> Rod <input type="radio"/> Tube <input type="radio"/> Round	
시편크기		
제한하중		
제한변위		

EDIT APPLY CANCEL

시료형태: Round
지름: 14 mm

1. UTM 사용법 (4)

[6] 하중 영역 설정



20톤으로 설정

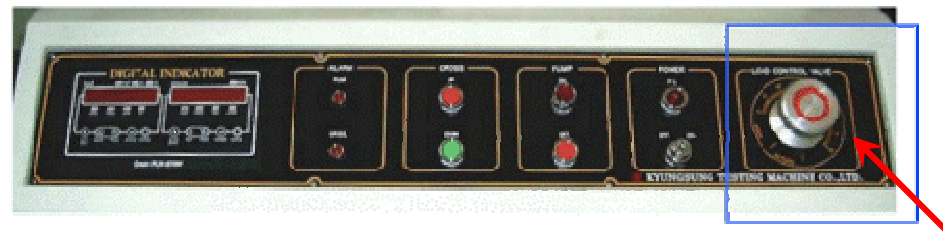
[7] 시편 장착 : 상단 → 하단



[8] 영점 조정



[9] 인장 시작

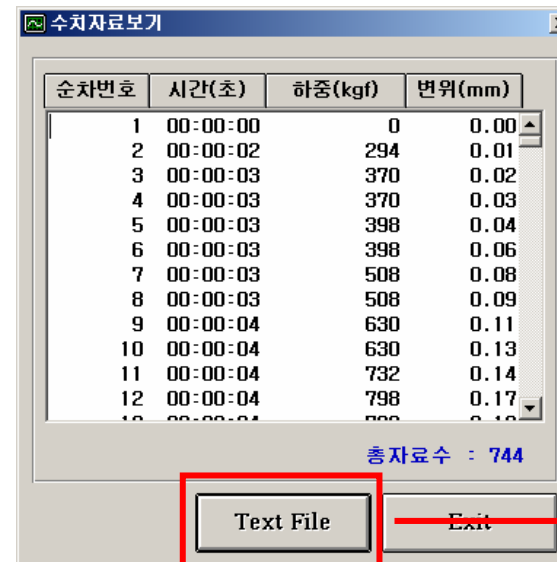
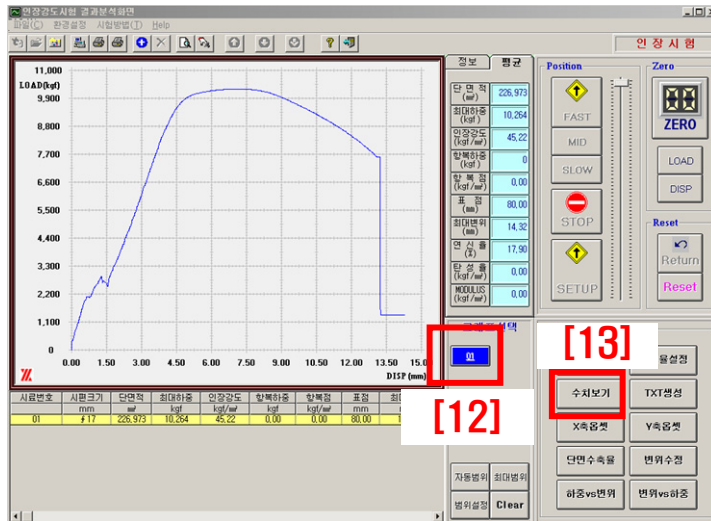
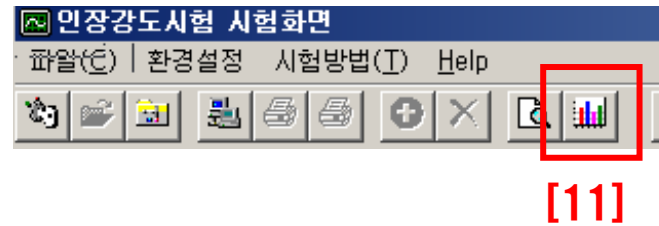


2. UTM 사용법 (5)

[10] 파단 → 시험 종료

[11] 그래프 확인 화면 로딩

[12] 시험 그래프 선택



[13] 데이터 수치 보기

파일 저장

2. 인장실험 데이터 처리법(1)

[고체역학 교재의 Prob.1.3-5]: 아래의 조건들은 우리 실험 조건과는 다름. 그러나 동일한 방법을 사용하여 각종 물성치들을 구할 수 있음

인장시편 초기지름 (D0) = 13 mm / 초기길이 (L0) = 50 mm
 파단까지의 인장량 (ΔL) = 3.0 mm / 변형 후 최소지름 (D1) = 10.7 mm ← 네킹부 지름

[Step 1]

하중-변위 데이터를
 응력-변형을 데이터로 변환

$$\sigma = \frac{\text{공칭응력}}{\text{시편의 초기단면적}} = \frac{\text{하중}}{\text{시편의 초기단면적}}$$

$$\epsilon = \frac{\text{변위}}{\text{시편의 초기길이}}$$

* 엑셀 등의 S/W 이용

No	Load(kN)	Elongation
1	0	0
2	5	0.005
3	10	0.015
4	30	0.048
5	50	0.084
6	60	0.099
7	64.5	0.109
8	67	0.119
9	68	0.137
10	69	0.16
11	70	0.229
12	72	0.259
13	76	0.33
14	84	0.584
15	92	0.853
16	100	1.288
17	112	2.814
18	113	3



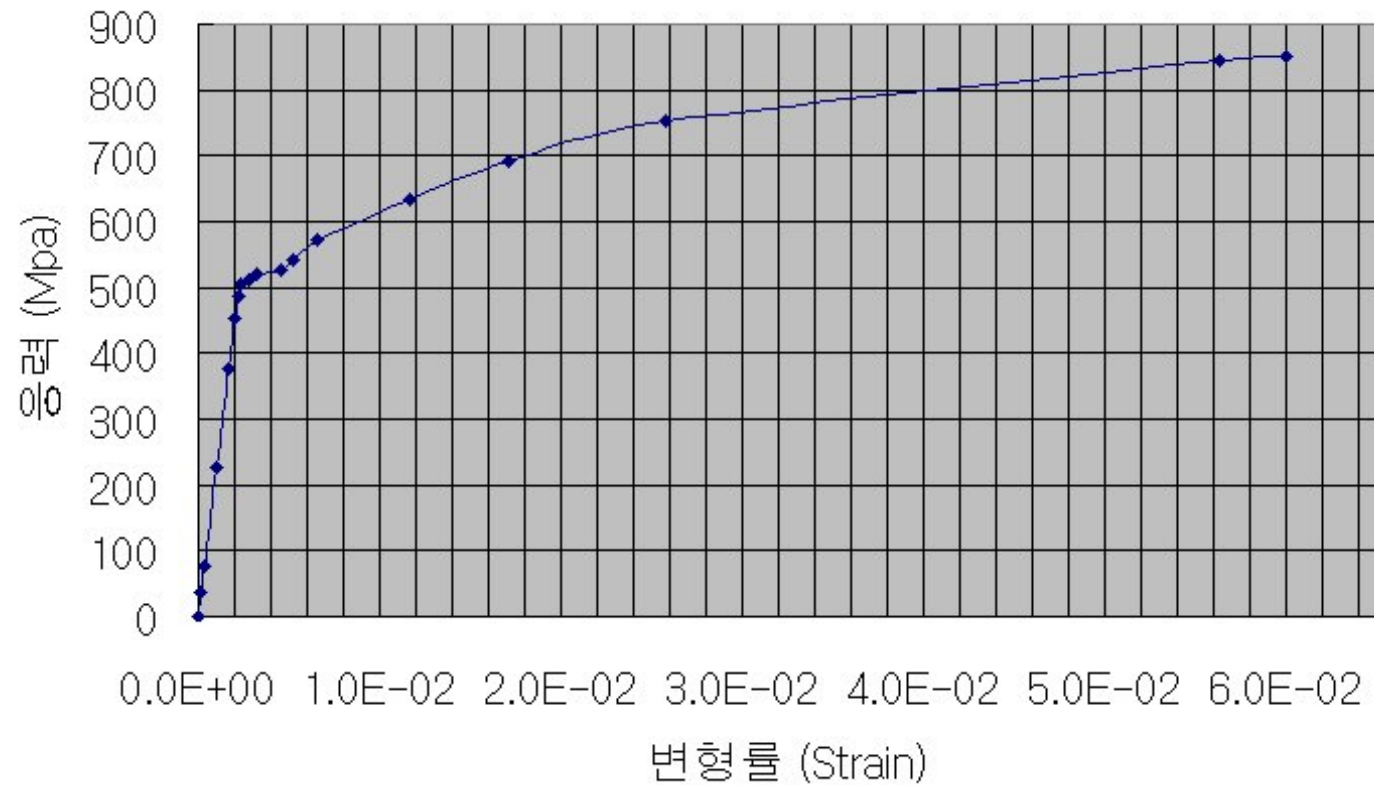
Stress	Strain
0	0
37.66981	0.0001
75.33962	0.0003
226.0189	0.00096
376.6981	0.00168
452.0377	0.00198
485.9405	0.00218
504.7754	0.00238
512.3094	0.00274
519.8434	0.0032
527.3773	0.00458
542.4452	0.00518
572.5811	0.0066
632.8528	0.01168
693.1245	0.01706
753.3962	0.02576
843.8037	0.05628
851.3377	0.06

2. 인장실험 데이터 처리법(2)

[Step 2]

응력-변형률 데이터를 그래프로
[엑셀의 차트 기능 이용]

응력-변형률 선도



2. 인장실험 데이터 처리법(3)

[Step 3]

응력-변형을 선도에서 필요한 데이터 추출

(1) 비례한도: 7번째 데이터 → 486 MPa

(2) 탄성계수: 선형비례구간의 기울기
(3번째와 5번째 데이터 사용)

3: 75.3 MPa - 0.0003

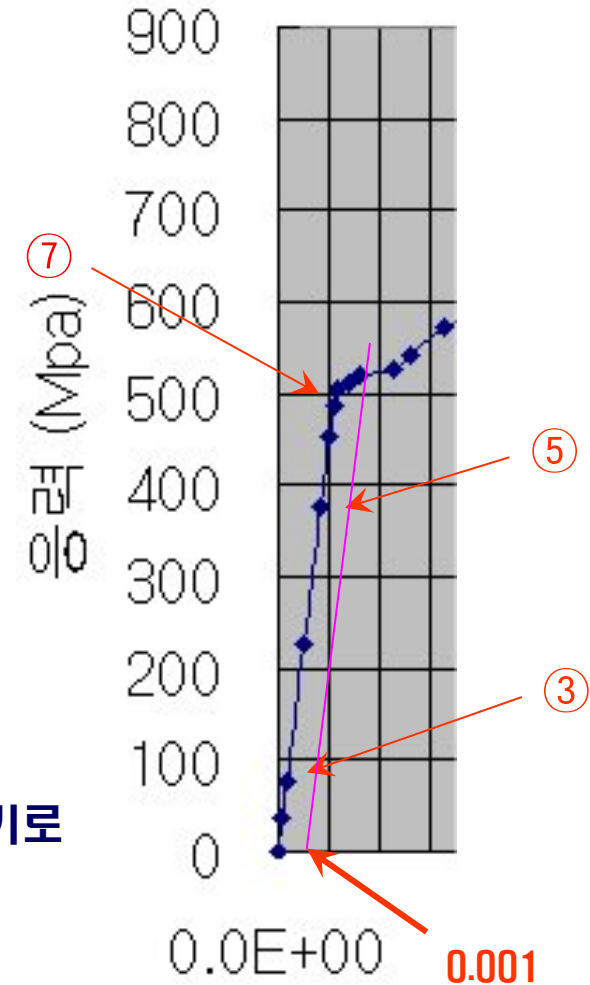
5: 376.7 MPa - 0.00168

$$E = \frac{376.7 \text{ MPa} - 75.3 \text{ MPa}}{0.00168 - 0.0003} = 218.4 \times 10^3 \text{ MPa} = 218.4 \text{ GPa}$$

(3) 0.1% 오프셋 항복응력

0.1% → 0.001: 0.001에서 선형비례선과 동일한 기울기로 선을 그음 (그림에서 보라색 선)

⇒ 만나는 점의 응력: 약 520 MPa



3. 보고서 작성 시 유의사항

1. 인장시험법에 대한 자료 조사: KS 규격집 참고 (인장시험 방법, 시편 등)
2. 소재 특성에 대한 자료 조사: 강(Steel/S45C) 및 알루미늄(Aluminum/50계열)
3. 실험 결과 분석
 - : 실험에서 얻은 수치 데이터를 활용하여 응력-변형률 선도를 그리고 분석
 - 각종 물성치 데이터 계산
 - : 강과 알루미늄의 특성을 비교 고찰