



คู่มือปฏิบัติการ

เรื่อง

การใช้งานเครื่องวัดความต้านทานต่อแรงดึง

(UNIVERSAL TESTING MACHINE) ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0

จัดทำโดย

นางวรรณฤดี หมื่นพล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำนำ

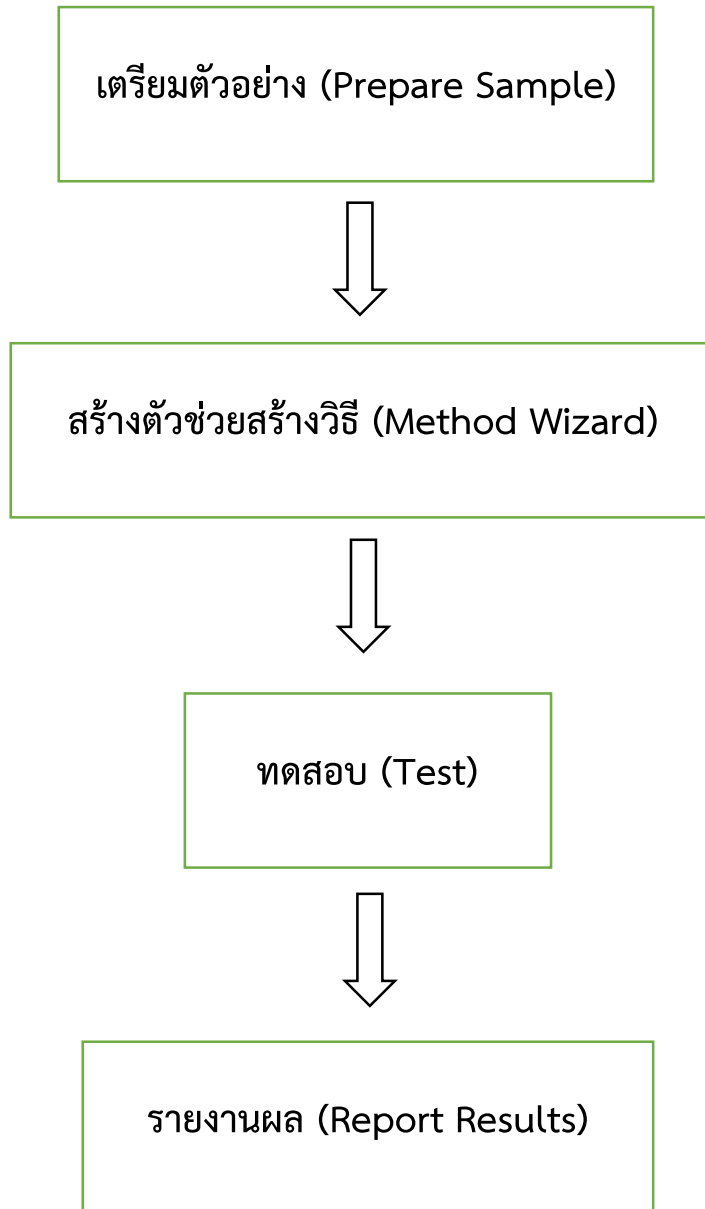
เครื่องทดสอบแรงดึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ ปัจจุบันมักนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะสามารถใช้ทดสอบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย เช่น ยาง, เส้นใย, พลาสติก, फिल्म, คอมโพสิต, บรรจุภัณฑ์ที่ยืดหยุ่น, กาวสติ๊กเกอร์, อุปกรณ์ทางการแพทย์, กระดาษและผลิตภัณฑ์อื่นๆ เรียกเครื่องมือวัดนี้ว่า เครื่องวัดแรงดึง (Tensile) เป็นไปตามลักษณะของการทดสอบแบบดึงยืดชิ้นงาน ซึ่งในความเป็นจริงนั้นเครื่องมือวัดนี้ยังมีความสามารถทำได้นอกเหนือจากดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบการวัดแบบกดอัดชิ้นงาน การทดสอบการทนทานต่อการฉีกขาด การทดสอบความแข็งแรงของรอยเชื่อมหรือกาว การทดสอบการดัดโค้งชิ้นงาน การลอก การเปลี่ยนรูป การยืดเกาะ แรงเฉาะ แรงเปิด แรงคลายความเร็วต่ำ แรงดึงออก และการทดสอบประสิทธิภาพอื่น ๆ โดยขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ส่วนควบคุมของเครื่องมือวัดรุ่นนั้นๆ เช่น ขนาดของตัวเครื่องและโหลดเซลล์ หัวจับหรือแท่นวางชิ้นงานทดสอบ เป็นต้น

โดยเครื่องมือนี้สามารถอ่านค่าได้หลายหน่วย เช่น นิวตัน (N) , กิโลนิวตัน (kN), หลักการทำงานของเครื่องมือ คือ การเก็บข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างการวัดแรงต้านในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุโดยอาศัยอุปกรณ์วัดแรงหรือโหลดเซลล์ (Load cell) และการวัดระยะที่เปลี่ยนแปลงไปของชิ้นงานโดยอาศัยอุปกรณ์วัดระยะ ได้แก่ Extension of Crosshead, Extensometer เป็นต้น เมื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาสร้างกราฟจะได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรง และระยะที่เปลี่ยนแปลงไป (Extension, Elongation, Deformation) และหากนำขนาดหรือมิติของชิ้นงานทดสอบมาคำนวณด้วยก็จะได้กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Stress และ Strain ทำให้ได้สมบัติเชิงกลต่างๆ ของชิ้นทดสอบนั้น เช่น ความแข็งแรงของวัสดุ (Modulus) ความแข็งแรงของวัสดุ (Strength) ความสามารถในการยืดของวัสดุ (Elongation) เป็นต้น

สารบัญ

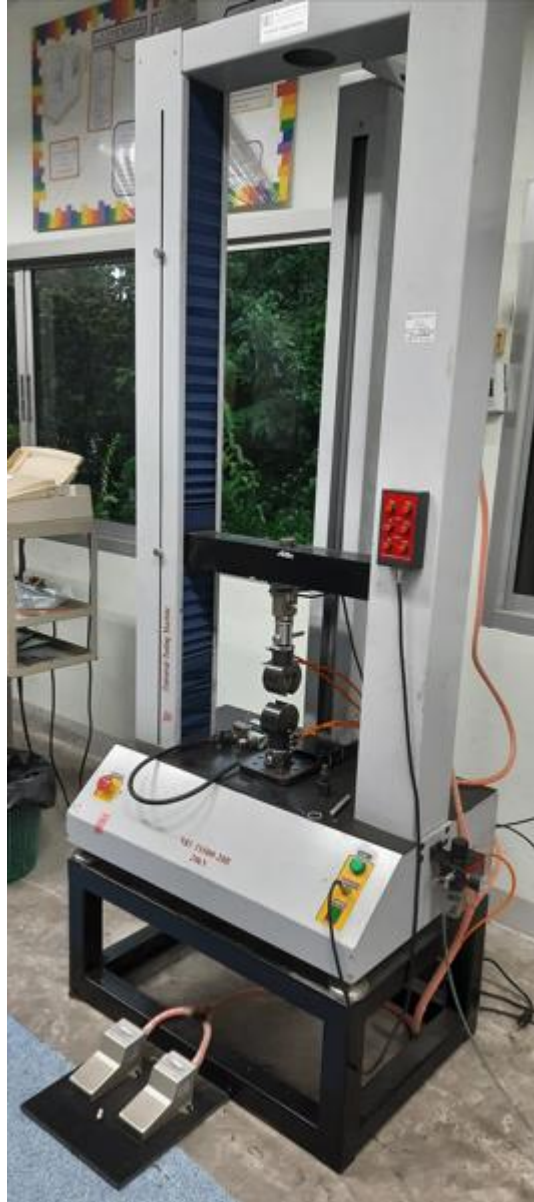
เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
แผนภูมิขั้นตอนการใช้งานเครื่องวัดความต้านทานต่อแรงดึง (Universal Testing Machine) ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0	3
ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่อง	4
ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม	5
2.1 เมนู	5
2.2 การสร้างตัวช่วยสร้างวิธี	6
ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์	10
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	10
ขั้นตอนที่ 4 การเตรียมตัวอย่างและการทดสอบ	11
4.1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง	11
4.2 ขั้นตอนการทดสอบ	12

ขั้นตอนการทำงาน



1. ข้อมูลทั่วไปของเครื่อง

เครื่องวัดความต้านทานต่อแรงดึง (Universal Testing Machine) ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0 เพื่อใช้ทดสอบการดึง การกด การโค้งงอเนื่องจากจุดกด 3 จุด และ 4 จุด การเฉือน การฉีก และการกดโดยโปรแกรมได้ ประมวลผลในรูปแบบต่าง ๆ จากข้อมูลที่วัด ข้อมูลเหล่านี้สามารถ ส่งออกได้ในรูปแบบของไฟล์ excel



รูปที่ 1 เครื่องวัดความต้านทานต่อแรงดึง (I UNIVERSAL TESTING MACHINE) ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0

ขั้นตอนที่ 2 การใช้งานโปรแกรม

2.1 เมนู (Menu)

- ใช้เฉพาะกับเครื่อง Universal Testing Machine ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0 เพื่อใช้ทดสอบการดึง การกด การโค้งงอเนื่องจากจุดกด 3 จุด และ 4 จุด การฉีก การฉีก และการกด ประกอบไปด้วย 7 เมนู ดังนี้

- 2.1.1 ผู้ดำเนินการ (Operator) ใช้เป็นข้อมูลของผู้ทำปฏิบัติการที่ทดสอบ
- 2.1.2 ตัวช่วยสร้างวิธีการ (Method Wizard) ใช้กำหนดรูปแบบของการทดสอบก่อนการทดสอบจริง
- 2.1.3 ตัวช่วยสร้างการทดสอบ (Testing Wizard) ใช้กำหนดข้อมูลของผู้ปฏิบัติงานและของชิ้นงาน
- 2.1.4 รายงาน (Report) ใช้กำหนดรูปแบบของกราฟและข้อมูลการออกรายงาน
- 2.1.5 ส่งออก (Export) ใช้ในการส่งข้อมูลออกไปในรูปแบบของไฟล์ Excel
- 2.1.6 ช่วยเหลือ (Help) ใช้บอกเกี่ยวกับโปรแกรมโดยสรุป
- 2.1.7 ออก (Exit) ใช้ออกจากโปรแกรม



NRI

Testing machine

รูปที่ 2 หน้าเมนู (Menu)

2.2 การสร้างตัวช่วยสร้างวิธี (Method Wizard)

- ใช้กำหนดรูปแบบของการทดสอบ สร้างตัวช่วยสร้างวิธี (Method Wizard) ให้คลิก เมนู ตัวช่วยสร้างวิธี (Method Wizard) แล้วคลิกใหม่ (New) ทูลบาร์ด้านล่าง ของเมนูหลักเป็นขั้นตอนการสร้างทั้งหมด 8 ขั้นตอน โดยไฟล์ที่สร้างและบันทึกเก็บไว้จะมีนามสกุล .mwt



รูปที่ 3 ตัวช่วยสร้างวิธี (Method Wizard)

2.2.1 การกำหนดระบบ (System) เมื่อคลิก เมนูตัวช่วยสร้างวิธี (Method Wizard) แล้วคลิกใหม่ (New) หรือคลิกโหลด (Load) จะปรากฏทูลบาร์แล้ว ยังได้เปิดระบบตัวช่วยสร้างวิธีการ (Method Wizard System) หรือการคลิกปุ่มระบบ (System) บนทูลบาร์

รูปที่ 4 แบบฟอร์มระบบตัวช่วยสร้างวิธีการ (Method Wizard System Form)

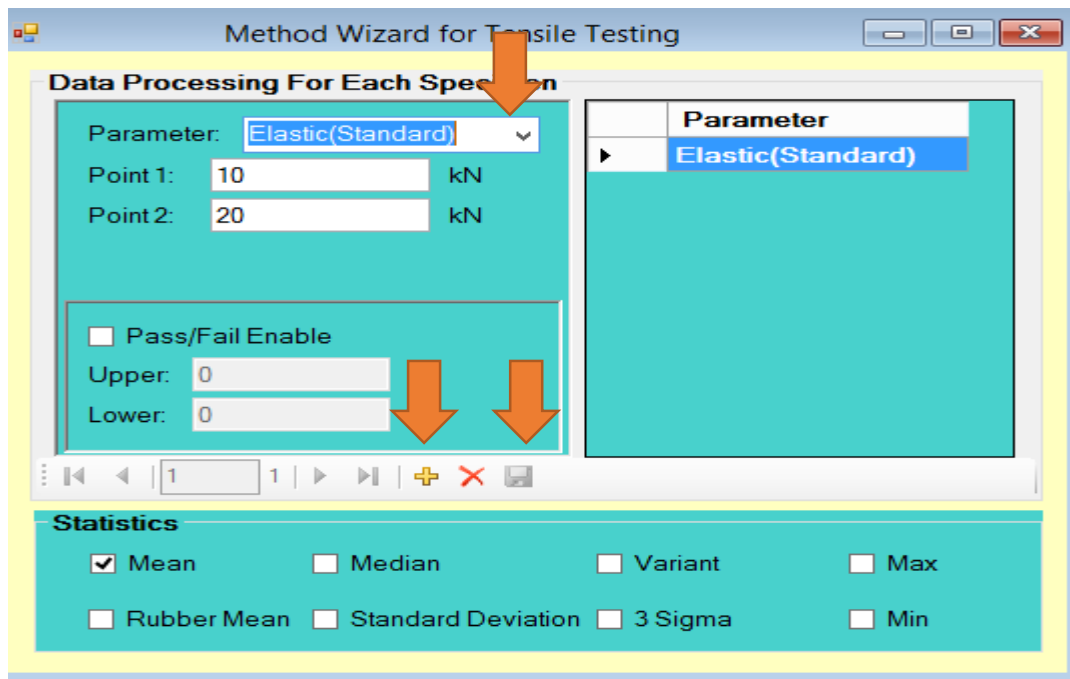
- 2.2.2 การกำหนดโหลดเซลล์ (Load Cell) เป็นการเปิดฟอร์มระบบตัวช่วยสร้างวิธีการ (Method Wizard Sensor Form) โดยเลือกการวัดให้สอดคล้องกับเซ็นเซอร์วัดแรง

รูปที่ 5 แบบฟอร์มระบบตัวช่วยสร้างวิธีการ (Method Wizard System Form)

- 2.2.3 การกำหนดการควบคุมการทดสอบ (Testing Control) และกำหนดตั้งค่าการควบคุม (Set Control Value) ตรง V1 ตามความแรงในการดึงที่ต้องการ

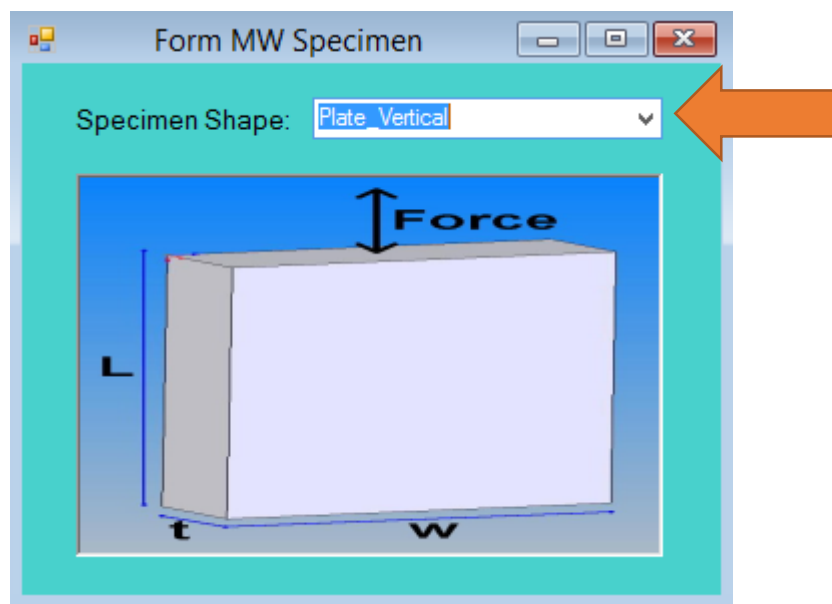
รูปที่ 6 การกำหนดการควบคุมการทดสอบ (Testing Control)

- 2.2.4 การกำหนดกำหนดการประมวลผลตัวอย่าง (Data Processing For Each Specimen) เลือกข้อมูลได้หลายตัว โดยเลือก กด + แล้วบันทึก (Save)



รูปที่ 7 การกำหนดตัวช่วยสร้างวิธีสำหรับการทดสอบแรงดึง (Method Wizard for Tensile Testing)

- 2.2.5 การกำหนดรูปร่างชิ้นงาน (Specimen Shape) ของชิ้นตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ โดยมีรูปร่างทั้งหมดให้เลือก 9 รูปแบบ



รูปที่ 8 กำหนดแรงกระทำชิ้นทดสอบ (Form MW Specimen)

2.2.6 การกำหนดกราฟ (Chart) คลิกปุ่มกราฟ (Chart) บนทูลบาร์เป็นการเปิดฟอร์มแผนภูมิช่วยสร้างกราฟ (Method Wizard Chart) เลือกแกน X และแกน Y กดบันทึก (SAVE)

รูปที่ 9 การกำหนดแผนภูมิช่วยสร้างกราฟ (Method Wizard Chart Form)

2.2.7 การออกแบบรายงาน (Report)

รูปที่ 10 การออกแบบรายงานแบบฟอร์ม (Form Report Design)

2.2.8 การบันทึกรูปแบบการทดสอบ (Method Wizard)

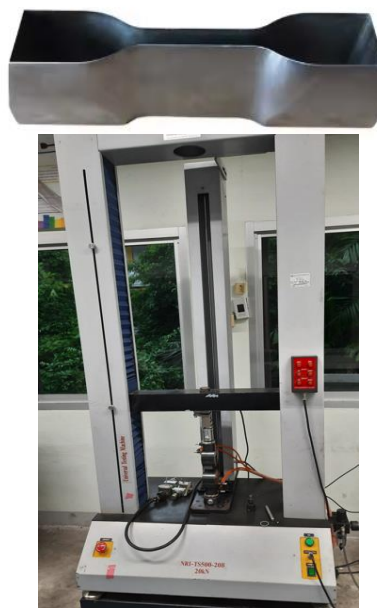


รูปที่ 11 การบันทึกข้อมูลรูปแบบการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการทดสอบแรงดึง (Tensile Strength)

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องเทนไซน์ (Tensile Machine)
2. ที่วัดความหนา (Thickness)
3. มีดตัดยาง (Dumbell)
4. เครื่องตัดชิ้นทดสอบ (Test Piece Cutter)



รูปที่ 12 เครื่องมือและอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 4 การเตรียมตัวอย่างและการทดสอบ

4.1. ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

4.1.1 ตัดตัวอย่างด้วยมีดตัดเป็นรูปดัมเบล (Dum bell) ด้วยเครื่องตัดขั้นทดสอบ



รูปที่ 13 ตัวอย่างขั้นทดสอบ

4.1.2 วัดความหนาของขั้นทดสอบด้วย Thickness หรือ Vernier caliper 3 – 5 จุด จดค่าเพื่อป้อนข้อมูลในเครื่องทดสอบ



รูปที่ 14 การวัดความหนาตัวอย่างาง

4.2 ขั้นตอนการทดสอบ

4.2.1 เสียบปลั๊กเปิดเครื่องสำรองไฟคัปมูนี่น้ำเงิน



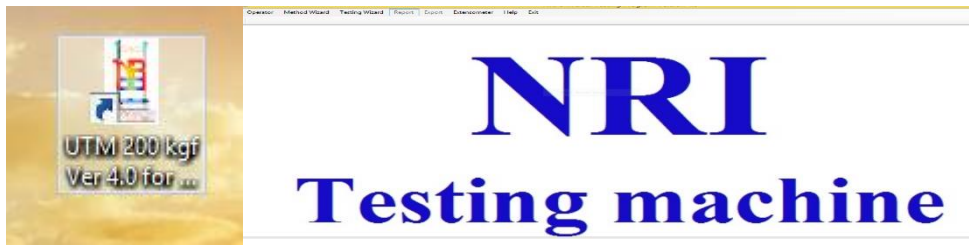
รูปที่ 15 เครื่องสำรองไฟ

4.2.2 เปิดสวิชส์หลังเครื่อง on เปิด Power และกด Start



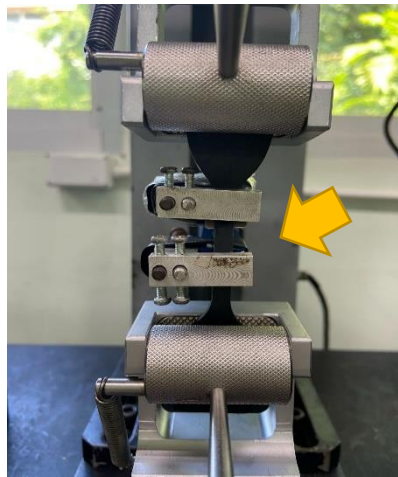
รูปที่ 16 เครื่องสำรองไฟ

4.2.3 เปิดคอมพิวเตอร์เข้าหน้าโปรแกรมเลือก



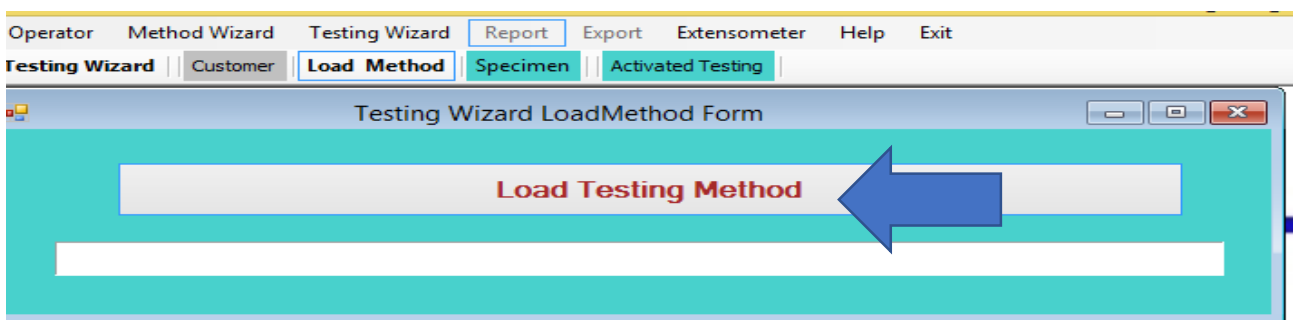
รูปที่ 17 เครื่องสำรองไฟ

4.2.4 ใส่ตัวอย่างตรงกลางที่วัดระยะ (Extensometer)



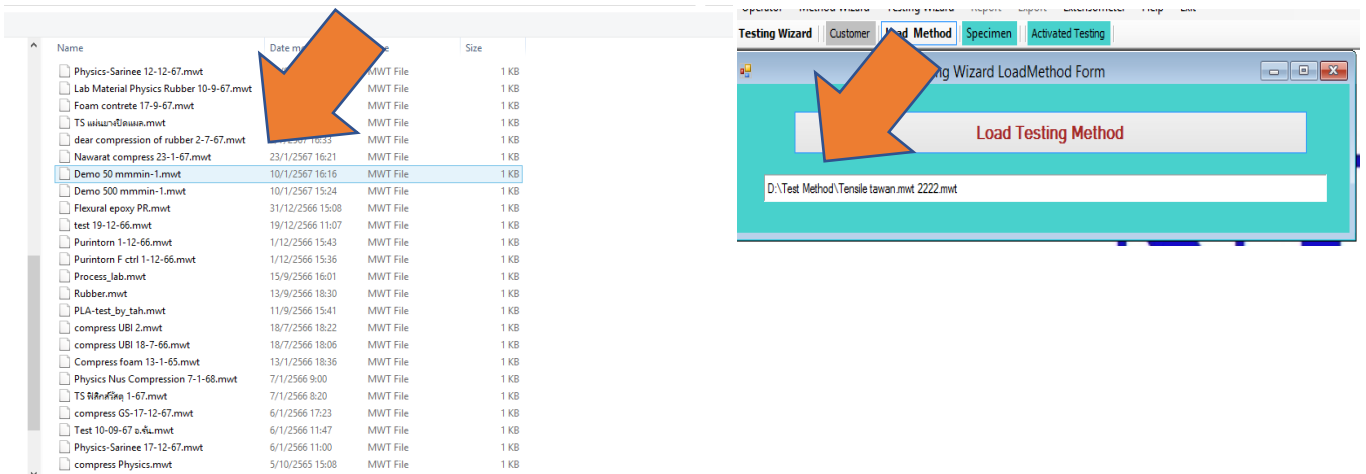
รูปที่ 18 เครื่องสำรองไฟ

4.2.5 เลือกวิธีโหลดทดสอบ (Load Method) ที่สร้างไว้



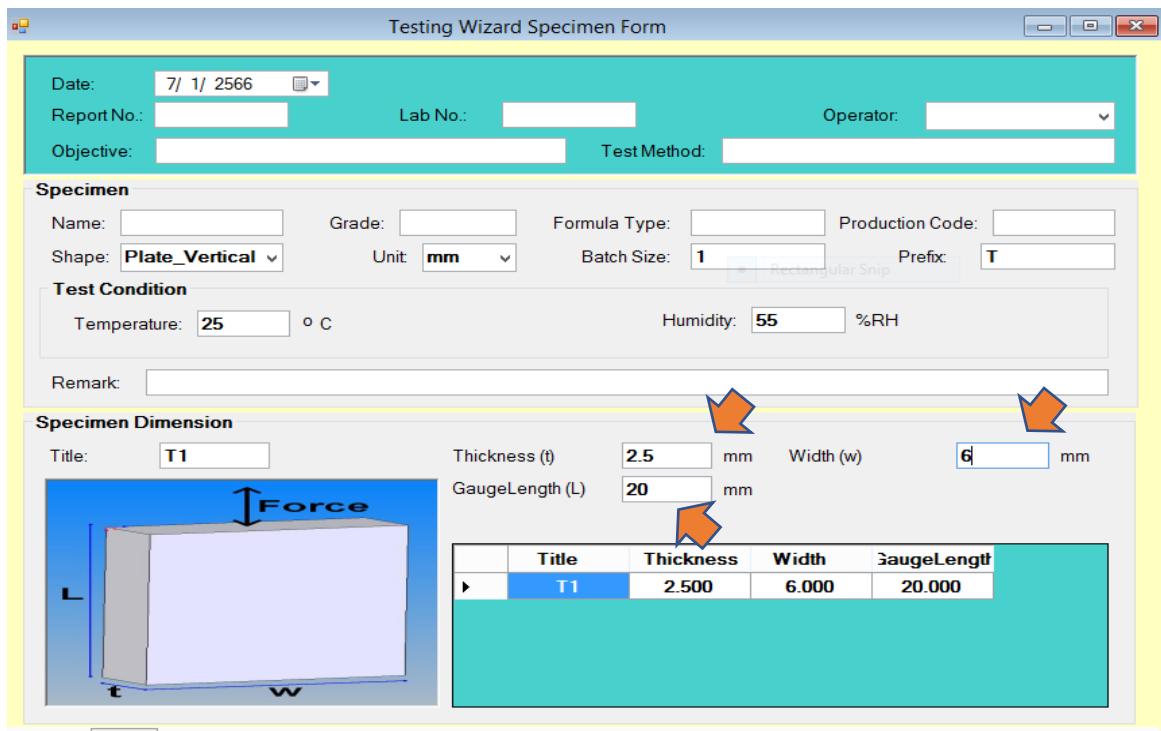
รูปที่ 19 เลือกวิธีทดสอบที่สร้างไว้

4.2.6 เลือกวิธีทดสอบ (Method) จาก Drive ที่บันทึกไว้



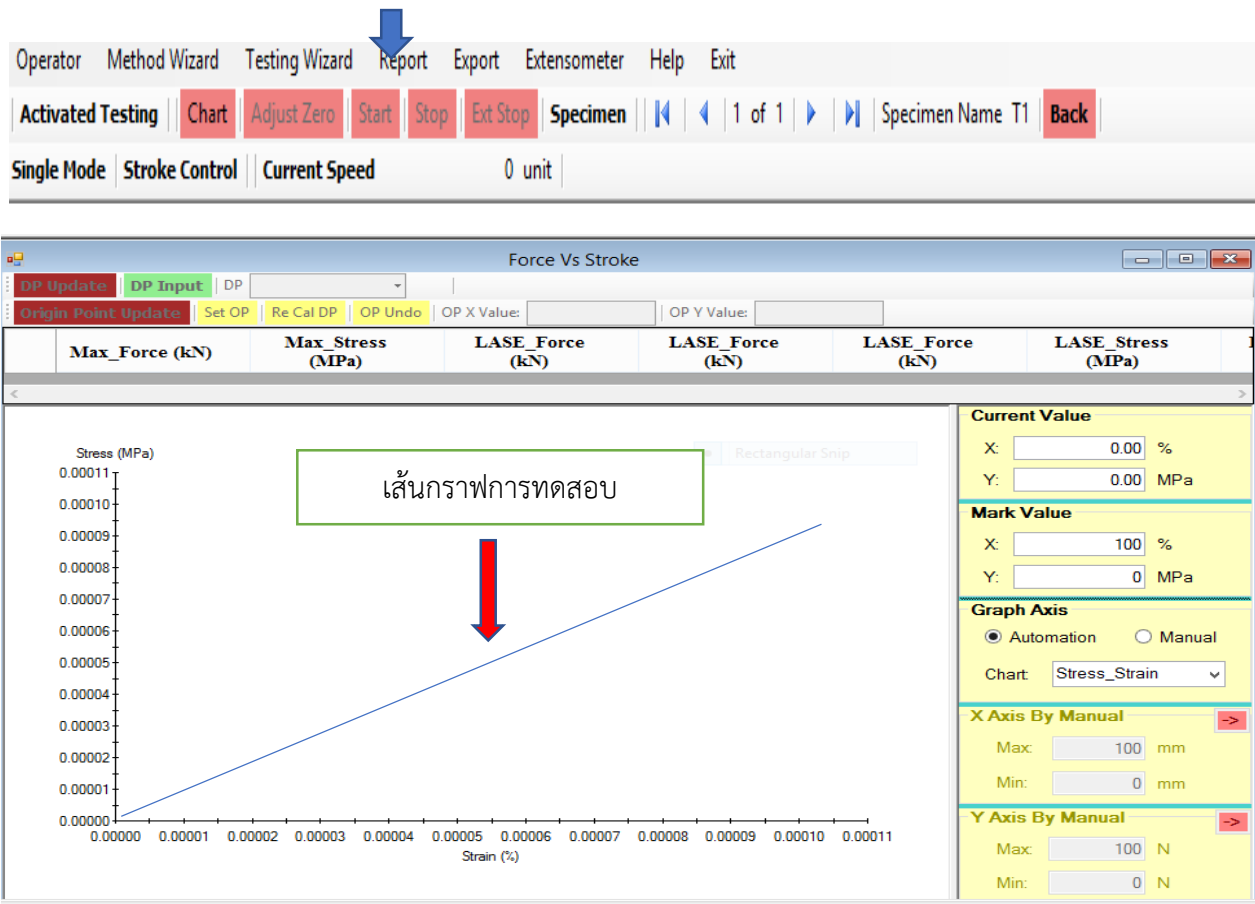
รูปที่ 20 เลือกวิธีการทดสอบที่บันทึกไว้

4.2.7 ตั้งค่าการทดสอบกำหนดความกว้าง (Width) , ความหนา (Thickness), ความยาว (GaugeLength)



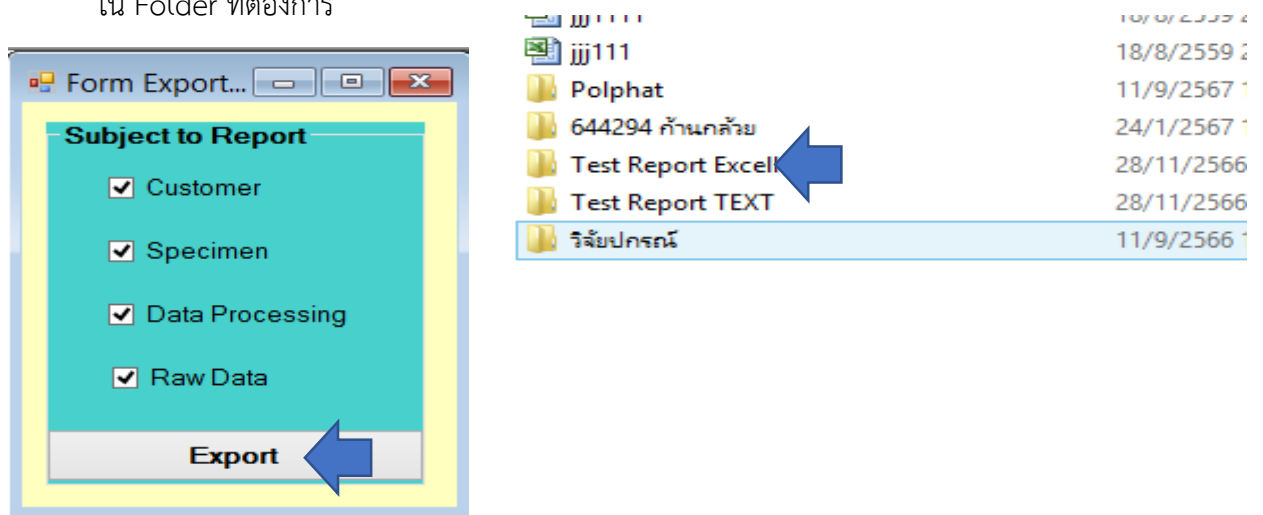
รูปที่ 21 ตั้งค่าการทดสอบ

4.2.8 กดเริ่มทดสอบ (Start) เพื่อเรียกรายการทดสอบ



รูปที่ 22 เส้นกราฟแสดงค่า Stress/Stain

4.2.9 การบันทึกคลิกเลือกที่รายงาน (Subject to Report) และส่งออกไฟล์บันทึก (Export Save File) ใน Folder ที่ต้องการ



รูปที่ 23 การบันทึกข้อมูลการทดสอบลงเครื่องคอมพิวเตอร์

4.2.10 การเปิดข้อมูลที่บันทึก



Formula Type:					
Production Code:					
Batch Size:	5				
Specimen Shape:	Plate_Vertical				
Dimension Unit:	mm				
Temp:	25				
Humid:	55				
Remark:					
--- Specimen Dimension ---					
Title	Thickness	Width	GaugeLength		
T1	1.87	5.1	25		
T2	1.85	5.1	25		
T3	1.9	5.1	25		
T4	1.96	5.1	25		
T5	1.88	5.1	25		
===== Summary for Data Processing =====					
Title	Max_Force (N)	LASE_Force (N)	LASE_Force (N)	LASE_Force (N)	Max_Disp (cm)
T1	237.37	6.89	11.10	14.92	45.50
T2	226.76	5.83	9.92	14.09	40.54
T3	262.45	6.47	10.70	14.82	50.72
T4	262.22	6.85	11.10	15.04	48.11
T5	253.32	6.99	11.13	15.24	46.95
Mean	248.42	6.61	10.79	14.82	46.36
SD	15.83	0.48	0.52	0.44	3.78
Max	262.45	6.99	11.13	15.24	50.72
Min	226.76	5.83	9.92	14.09	40.54
===== Raw Data =====					
T1					
Time	Force	Stress	Stroke	Strain	
0	0.01	0.00	0.00	0.00	
0	0.05	0.00	0.01	0.36	
0	0.43	0.05	0.14	5.42	
0	1.04	0.11	0.27	10.61	
1	1.50	0.16	0.40	15.83	
1	1.90	0.20	0.53	21.05	
1	2.37	0.25	0.66	26.24	
1	2.72	0.29	0.79	31.46	

รูปที่ 24 ข้อมูลผลการทดสอบที่บันทึกไว้

4.2.11 การปิดเครื่องกดปุ่มตรงหน้าจอ (Desthop) ถอดปลั๊กเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องทดสอบให้เรียบร้อย



รูปที่ 25 การปิดเครื่อง