



คู่มือปฏิบัติการ

เรื่อง

การทดสอบความต้านทานต่อการฉีกขาด
ตามมาตรฐาน ASTM D624 (Die C)

จัดทำโดย

นางวรรณฤติ หมื่นพล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำนำ

การทดสอบความต้านทานแรงฉีกขาด (Tear Resistance Test) เป็นกระบวนการทดสอบ เพื่อวัดความสามารถของวัสดุในการทนต่อแรงฉีกขาด โดยวัสดุที่ถูกทดสอบนี้สามารถเป็นได้ทั้ง กระดาษ พลาสติก ฟอยล์ ผ้า หรือวัสดุอื่นๆ ที่ต้องการความทนทานต่อการฉีกขาดในกระบวนการผลิตหรือการใช้งาน

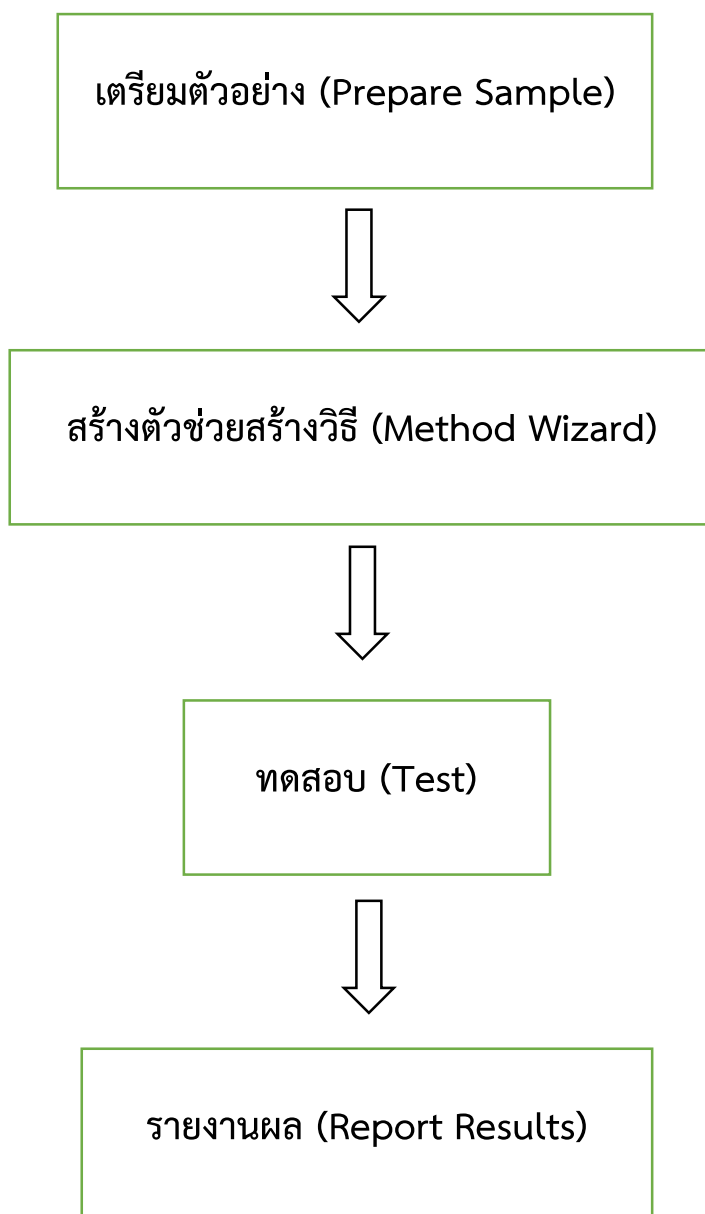
การวัดความต้านทานต่อการฉีกขาดแบบ Die C เป็นการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 624 เพื่อวัดความสามารถของวัสดุในการทนต่อแรงฉีกขาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับวัสดุประเภท พลาสติก อีลาสโตเมอร์ หรือยาง ซึ่งมีการใช้แม่พิมพ์ (Die) ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงในการฉีกขาดชิ้นงาน เพื่อประเมินความทนทานของวัสดุต่อแรงดึงจนเกิดการฉีกขาด

(นางวรรณฤดี หมั่นพล)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
แผนภูมิขั้นตอนการทดสอบความต้านทานต่อการฉีกขาด	3
ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความต้านทานต่อการฉีกขาด (Tear strength, Ts)	4
ขั้นตอนที่ 2 การตั้งค่าการทดสอบ	5
2.1 การเข้าสู่โปรแกรม	5
ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์	10
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	10
ขั้นตอนที่ 4 การเตรียมตัวอย่างและการทดสอบ	11
4.1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง	11
4.2 ขั้นตอนการทดสอบ	12

ขั้นตอนการทำงาน



ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบความต้านทานต่อการฉีกขาด (Tear strength, Ts)

หลักการทดสอบความต้านทานต่อการฉีกขาด คือ การวัดแรงที่ต้องใช้ในการขยายรอยฉีกขาดบนวัสดุให้กว้างขึ้นไปจนขาด โดยวัสดุตัวอย่างจะถูกจับยึดไว้ที่เครื่องทดสอบ และแรงจะถูกนำไปใช้เพื่อให้เกิดการขยายตัวของรอยฉีกขาดที่เตรียมไว้ หรือรอยฉีกขาดตามธรรมชาติ เพื่อวัดค่าแรงสูงสุดที่จำเป็นในการทำให้วัสดุนั้นฉีกขาดออกเป็นสองส่วน ซึ่งสามารถนำค่านี้ไปเปรียบเทียบหาคุณภาพหรือพฤติกรรมการใช้งานของวัสดุ

ทดสอบความต้านทานต่อการฉีกขาดตามมาตรฐาน ASTM D 624-81 ทำ โดยนำ แผ่นยางที่ได้จากการอัดเข้ามาตัดเป็นชิ้นทดสอบแบบมุม ขนาด Die Type C ทดสอบด้วย เครื่องทดสอบด้านการดึง (UNIVERSAL TESTING MACHINE) ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0 โดยใช้อัตราเร็วในการดึงชิ้นทดสอบ 500 มิลลิเมตร ต่อนาที วัดแรงดึงสูงสุดที่ ชิ้นทดสอบขาดออกจากกันแล้วนำไปคำนวณค่าความต้านทานต่อการฉีกขาดตามสมการ

$$Ts \text{ (N/mm)} = F/d$$

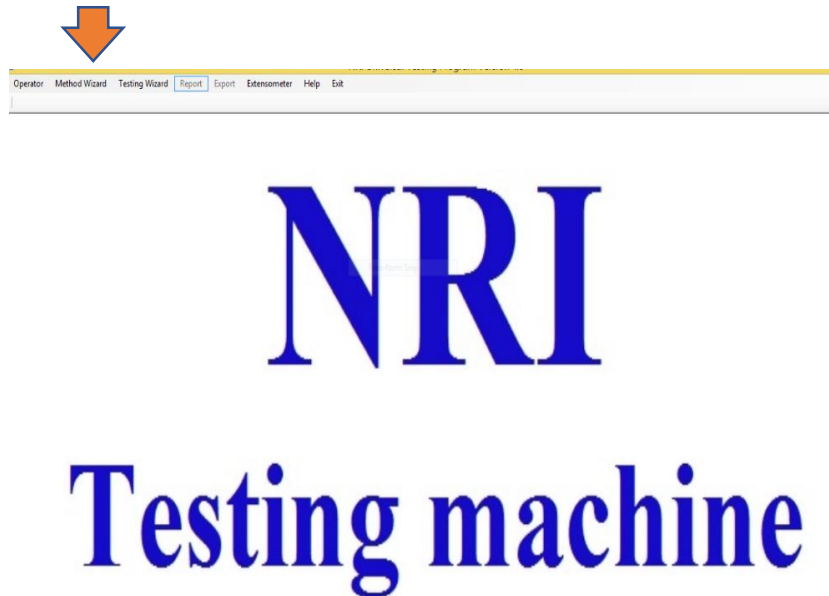
F คือ แรงสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบขาดออกจากกัน (นิวตัน)

d = ความหนาของชิ้นทดสอบ (มิลลิเมตร)

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งค่าการทดสอบ

2.1 เข้าสู่โปรแกรม

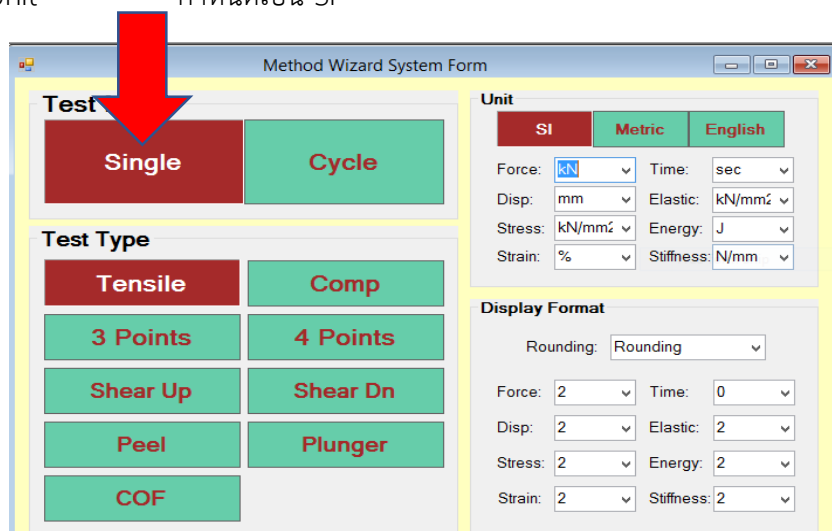
2.1.1 ใช้กับเครื่อง Universal Testing Machine ยี่ห้อ NRI รุ่น 4.0 เพื่อใช้ทดสอบการฉีกขาด เข้าสู่ Menu สร้าง ตัวช่วยสร้างวิธี Method Wizard แล้วคลิกใหม่ (New) ทูลบาร์ด้านล่าง



รูปที่ 1 หน้าเมนู (Menu)

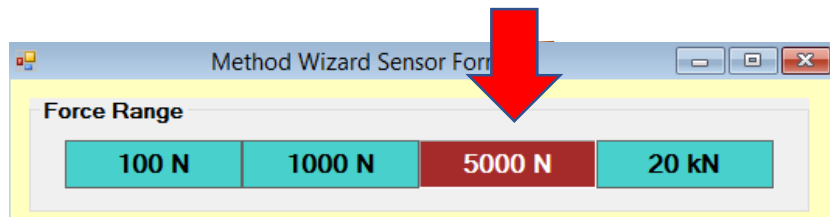
2.1.2 การกำหนดสร้างวิธี (Method Wizard)

- Test Mode กำหนดเป็น Single
- Test Type กำหนดเป็น Tensile
- Unit กำหนดเป็น SI



รูปที่ 2 แบบฟอร์มระบบตัวช่วยสร้างวิธีการ (Method Wizard System Form)

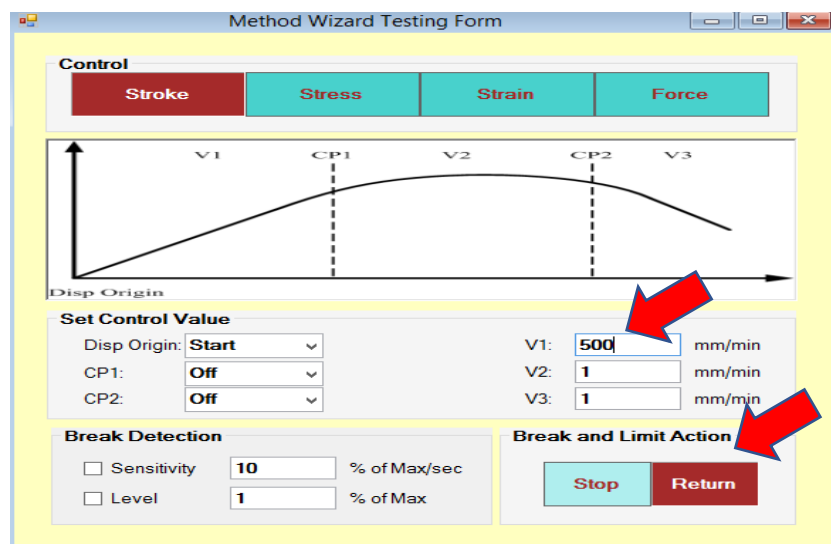
2.1.3 การกำหนดโหลดเซลล์ (Load Cell) โดยเลือกการวัดที่ 5000 N ตาม Load Cell เซ็นเซอร์วัดแรง



รูปที่ 3 แบบฟอร์มกำหนดตัววัดแรง (Load Cell)

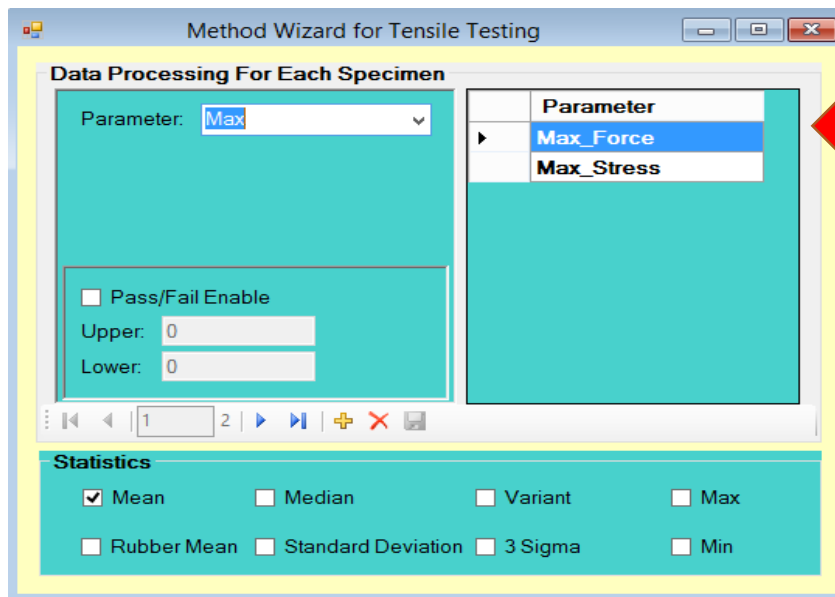
2.1.4 การกำหนดการควบคุมการทดสอบ (Testing Control) และกำหนดตั้งค่าการควบคุม (Set Control Value)

- V1 กำหนดความเร็ว 500 mm/min
- Break and Limit Action กำหนดเป็น Return



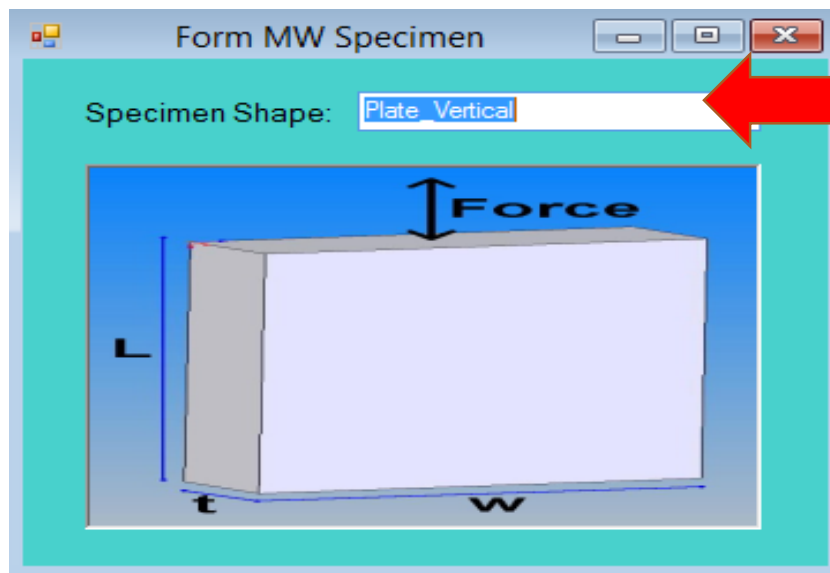
รูปที่ 4 การกำหนดการควบคุมการทดสอบ (Testing Control)

- 2.1.5 การกำหนดกำหนดการประมวลผลตัวอย่าง (Data Processing For Each Specimen) เลือกข้อมูลได้หลายตัว โดยเลือก กด + แล้วบันทึก (Save)
- Parameter กำหนดเป็น Max Force และ Max Stress



รูปที่ 5 การกำหนดตัวช่วยสร้างวิธีสำหรับการทดสอบ (Method Wizard for Tensile Testing)

- 2.1.6 การกำหนดรูปร่างชิ้นงาน (Specimen Shape) ของชิ้นตัวอย่างที่ต้องการทดสอบกำหนดเป็น Plate Vertical



รูปที่ 6 กำหนดแรงกระทำขึ้นทดสอบ (Form MW Specimen)

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

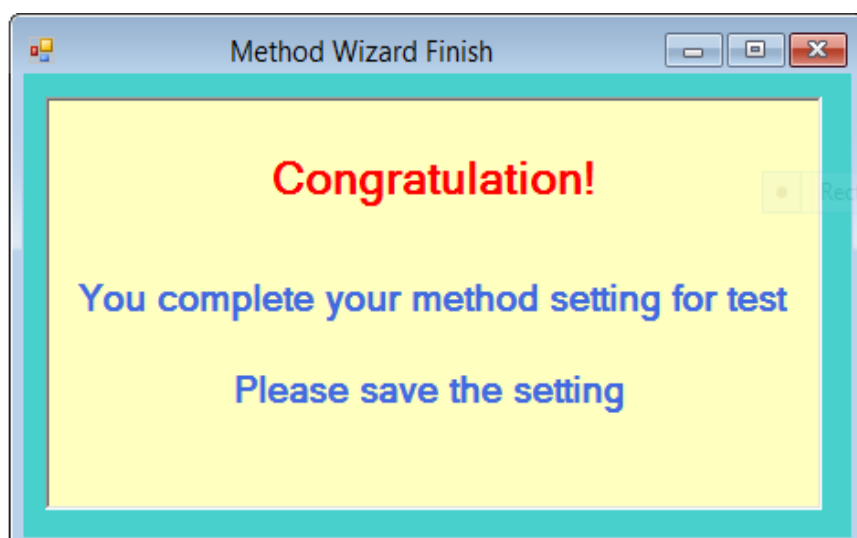
- แกน X กำหนดเป็น Stroke
- แกน Y กำหนดเป็น Force

รูปที่ 7 การกำหนดแผนภูมิช่วยสร้างกราฟ (Method Wizard Chart Form)

2.1.8 การออกแบบรายงาน (Report) เลือก Graph

รูปที่ 8 การออกแบบรายงานแบบฟอร์ม (Form Report Design)

2.2.8 การบันทึกรูปแบบการทดสอบ (Method Wizard)



รูปที่ 9 การบันทึกข้อมูลรูปแบบการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องเทนไชน์ (Tensile Machine)
2. ที่วัดความหนา (Thickness)
3. เครื่องตัดชิ้นทดสอบ (Test Piece Cutter)
4. เครื่องตัดชิ้นทดสอบสำหรับความต้านทานต่อการฉีกขาด ตามมาตรฐาน ASTM D624 (Die C)



รูปที่ 10 เครื่องมือและอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 4 การเตรียมตัวอย่างและการทดสอบ

4.1. ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

4.1.1 ตัดตัวอย่างตัดขึ้นทดสอบสำหรับความต้านทานต่อการฉีกขาด ตามมาตรฐาน ASTM D624 (Die C)



รูปที่ 11 ตัวอย่างขึ้นทดสอบ

4.1.2 วัดความหนาของขึ้นทดสอบด้วย Thickness หรือ Vernier caliper 3 – 5 จุด จดค่าเพื่อป้อนข้อมูลในเครื่องทดสอบ



รูปที่ 12 การวัดความหนาตัวอย่าง

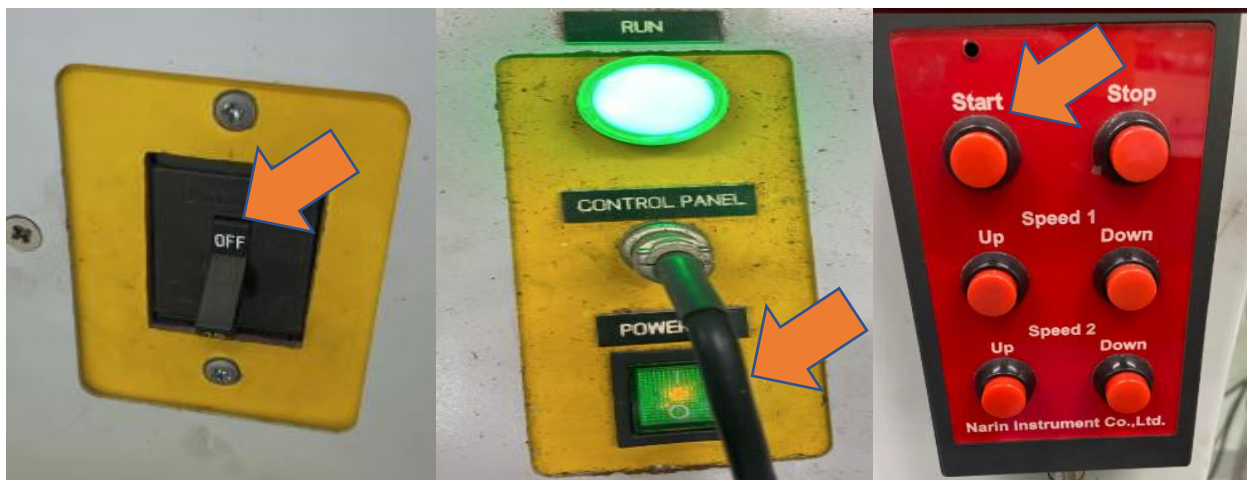
4.2 ขั้นตอนการทดสอบ

4.2.1 เสียบปลั๊กเปิดเครื่องสำรองไฟดปั้มน้ำเงิน



รูปที่ 13 เครื่องสำรองไฟ

4.2.2 เปิดสวิชส์หลังเครื่อง on เปิด Power และกด Start

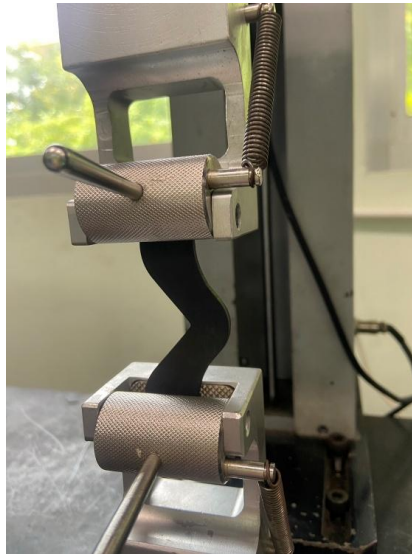


รูปที่ 14 สวิตช์เครื่องมือ

4.2.3 เปิดคอมพิวเตอร์เข้าหน้าโปรแกรมเลือก

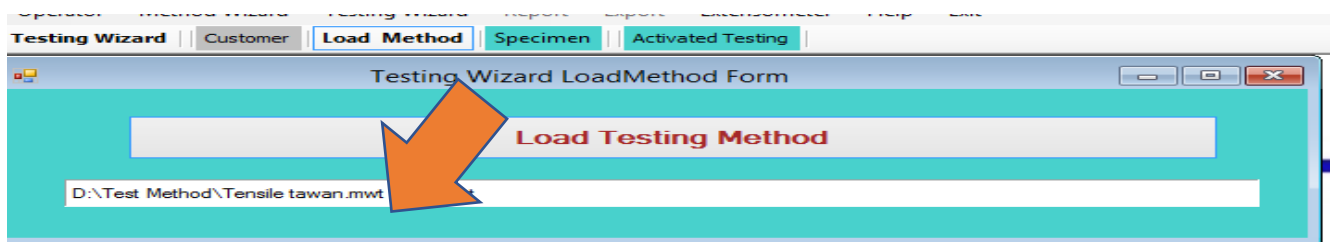


และใส่ตัวอย่าง



รูปที่ 15 การใช้ชิ้นตัวอย่าง

4.2.4 เลือกวิธีทดสอบโดยโหลดทดสอบ (Load Method) ที่สร้างไว้ จาก Drive ที่บันทึกไว้

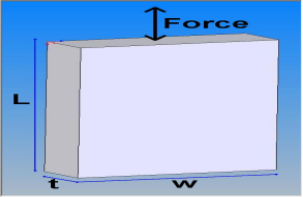


รูปที่ 16 เลือกวิธีทดสอบที่สร้างไว้

4.2.5 ตั้งค่าการทดสอบกำหนดความหนา (Thickness) ของชิ้นทดสอบ

Specimen Dimension

Title: Thickness (t) mm Width (w) mm
 GaugeLength (L) mm



	Title	Thickness	Width	GaugeLength
▶	T1	2.500	1.000	1.000

รูปที่ 17 ตั้งค่าการทดสอบ

4.2.6 กดเริ่มทดสอบ (Start) เพื่อเรียกกราฟทดสอบ

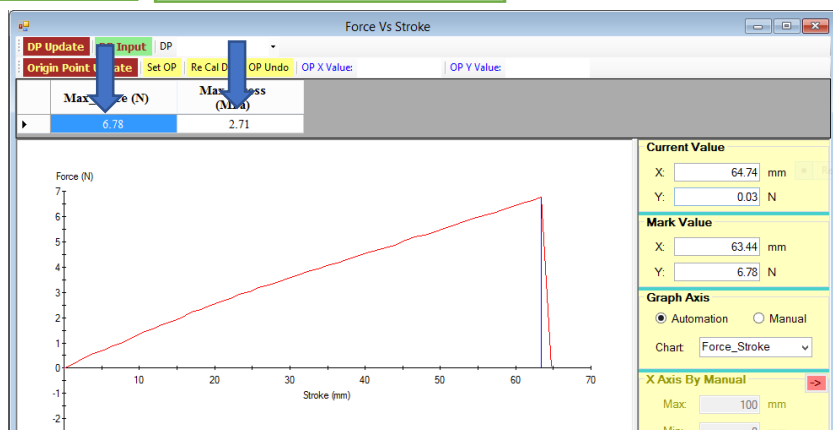
Operator Method Wizard Testing Wizard **Report** Export Extensometer Help Exit

Activated Testing | Chart Adjust Zero **Start** Stop Ext Stop Specimen | 1 of 1 | Specimen Name T1 Back

Single Mode Stroke Control Current Speed 0 unit

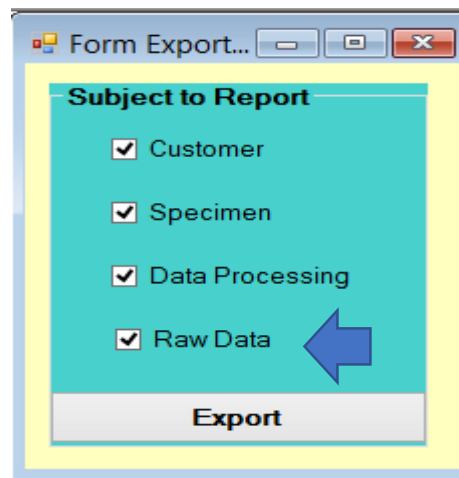
แรงสูงสุดที่ทำให้ยางขาด (N)

ค่าความต้านทานต่อแรงดึง (N/mm)



รูปที่ 18 เส้นกราฟแสดงค่า Force (N)/Stroke (mm)

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



รูปที่ 19 การบันทึกข้อมูลการทดสอบลงเครื่องคอมพิวเตอร์

- 4.2.8 ข้อมูลที่บันทึกและ

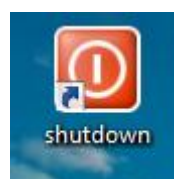


รายงานผลการทดสอบ

--- Specimen Dimension ---			
Title	Thickness	Width	GaugeLength
T1	2.5	1	1
===== Summary for Data Processing =====			
Title	Max_Force (N)	Max_Stress (MPa)	
T1	6.78	2.71	
Mean	0.00	0.00	
===== Raw Data =====			
T1			

รูปที่ 20 ข้อมูลผลการทดสอบที่บันทึกไว้

- 4.2.9 การปิดเครื่องกดปุ่มตรงหน้าจอ (Desthop) ถอดปลั๊กเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องทดสอบให้เรียบร้อย



รูปที่ 21 การปิดเครื่อง