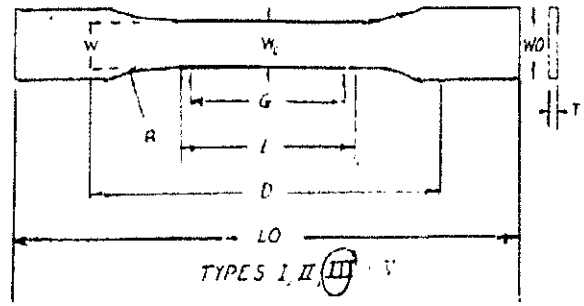
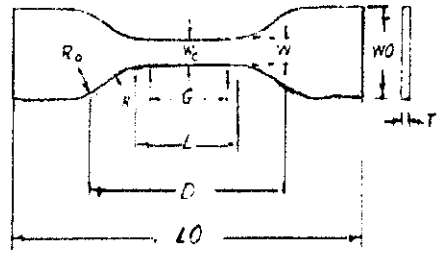
ภาคผนวก ก





TYPE IV

Specimen Dimensions for Thickness, *T*, mm[A]

Dimensions (see drawings)	7 or under		Over 7 to 14 incl.	4 or under		Tolerances
	Type I	Type II	Type III	Type IV[G]	Type V[I]	
W—Width of narrow section[C, H]	13	6	19	6	3.18	±0.5[G, I]
L—Length of narrow section	57	57	57	33	9.53	±0.5[I]
WO—Width over-all, min[E]	19	19	29	19	9.53	±6
LO—Length over-all, min[J]	165	183	246	115	63.5	no max
G—Gage length[F]	50	50	50	...	7.62	±0.25[I]
G—Gage length[G]	...	...	...	25	...	±0.13
D—Distance between grips	115	135	115	64[H]	25.4	±5
R—Radius of fillet	76	76	76	14	12.7	±1[I]
RO—Outer radius (Type IV)	...	...	...	25	...	±1

Specimen Dimensions for Thickness, *T*, in.[A]

Dimensions (see drawings)	0.28 or under		Over 0.28 to 0.55 incl.	0.16 or under		Tolerances
	Type I	Type II	Type III	Type IV[G]	Type V[I]	
W—Width of narrow section[C, H]	0.50	0.25	0.75	0.25	0.125	±0.02[G, I]
L—Length of narrow section	2.25	2.25	2.25	1.30	0.375	±0.02[I]
WO—Width over-all, min[E]	0.75	0.75	1.13	0.75	0.375	±0.25
LO—Length over-all, min[J]	6.5	7.2	9.7	4.5	2.5	no max
G—Gage length[F]	2.00	2.00	2.00	...	0.300	±0.010[I]
G—Gage length[G]	...	...	...	1.00	...	±0.005
D—Distance between grips	4.5	5.3	4.5	2.5[H]	1.0	±0.2
R—Radius of fillet	3.00	3.00	3.00	0.56	0.5	±0.04[I]
RO—Outer radius (Type IV)	...	...	...	1.00	...	±0.04

รูปที่ ก.1 ขนาดของชิ้นงานทดสอบ

ภาคผนวก ข

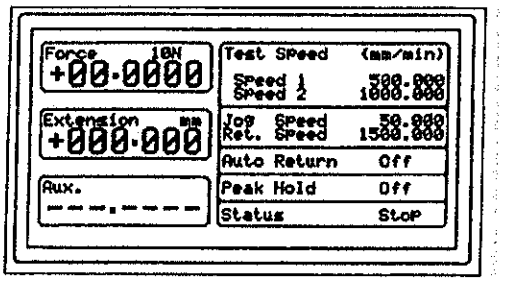
วิธีการทดสอบแรงดึง

1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1. เตรียมชิ้นงานแต่ละชุดๆ ละ 10 ชิ้น วัดและบันทึกค่าความกว้างและความหนา ของชิ้นงานทั้ง 10 และระบุหมายเลขชิ้นงานขีดเส้นทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน ณ ตำแหน่ง Grip section ทั้งสองด้านของชิ้นงานทุกชิ้นให้มีระยะห่างเท่ากัน แล้วบันทึกค่าระยะห่างระหว่างขีด ทั้งสอง

2. ติดตั้ง Load cell ขนาด 50 kN พร้อมหัวจับชิ้นงานเข้ากับ crosshead และฐานเครื่อง แล้วต่อสายสัญญาณ load cell เข้าที่ crosshead

3. เปิดสวิทซ์เครื่องทดสอบ เครื่องจะใช้เวลาประมาณ 5 นาที จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 หน้าจอแสดงผล

2. การป้อนข้อมูลตัวแปรการทดสอบ

4. เข้าสู่ Main Menu Screen ด้วยการกดปุ่ม [Enter]

5. เลือก(1)เพื่อตั้งค่าต่อไปนี้

Speed1=100mm/min; Speed2 = 500mm/min; Jog speed =100mm/min; Return Speed = 500mm/min เสร็จแล้วกด [Enter]

6. เลือก(3) เพื่อตั้งค่า Auto Return=Stop เสร็จแล้วกด [Enter]

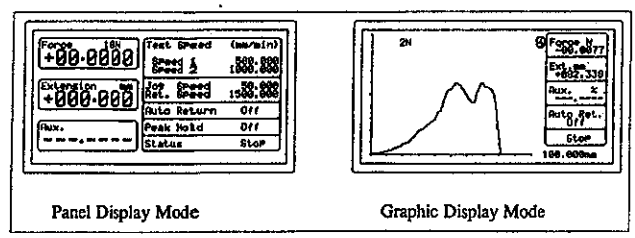
7. เลือก (4)เพื่อ Force Limit=90.000%, ค่าอื่นๆ ตั้งเป็น off เสร็จแล้วกด [Enter]

8. เลือก (6)เพื่อตั้งค่าให้เป็น Graph Display

9. เลือก(7)เพื่อตั้งค่าResult>Program>Result Unit=Stressเสร็จแล้วกด [Enter]

10. เลือก(8) เพื่อตั้งค่า Default>Force Unit = Newton; Extension unit =Millimeters

11. เลือก(9) เพื่อป้อนค่าความหนาและความกว้างของชิ้นงานตามที่วัดได้จริง



รูปที่ ข.2 Graph Display

3. การป้อนข้อมูลตัวแปรการพิมพ์

12. เลือก(5)เพื่อตั้งค่า Identifier: Subject=ชื่อวิชา MEABI/ MEABII/ MEABIII / IELAB I; Group=ชื่อกลุ่ม 1,2,3,...;Date/Time =วันที่และเวลาเริ่มการทดลอง; Material =ชนิดวัสดุที่ทดสอบ-ST สำหรับเหล็กหรือ PP สำหรับพลาสติกโพลีโพรพิลีนเสร็จแล้วกด [Enter]

13. เลือก(8) เพื่อตั้งค่า Printer Setup>Curves per page=5,>Curve offset=5%, > Print out = Result / Graph เสร็จแล้วกด [Enter]

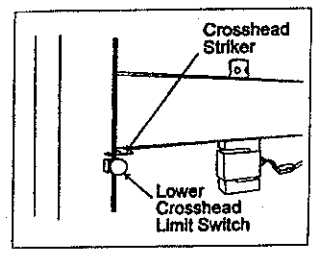
4. การจับยึดชิ้นงาน

14. จับชิ้นงานพลาสติกชิ้นที่ 1 เข้ากับหัวจับตัวบน ขันยึดให้แน่นส่วนตัวล่างเปิดปากกว้างเอาไว้

15. กดปุ่ม [○] [Stop] บนแผงควบคุมเพื่อให้ LED กะพริบ แล้วตั้งตำแหน่งของชิ้นงานด้วยปุ่มลูกศร △ [UP] และ ▽ [DOWN] (เรียกว่า jogging) จนชิ้นงานอยู่ในปากของหัวจับตัวล่างพอดี

16. กดปุ่ม [○] [Stop] เพื่อให้ LED หยุดกระพริบ (สว่างนิ่ง)

17. ตั้ง Mechanical limit switch อันล่างให้อยู่ต่ำกว่าตำแหน่งของตัวพา (crosshead striker) ประมาณ 1 เซนติเมตร ดูภาพประกอบ



รูปที่ ข.3 การปรับตั้ง Mechanical limit switch

18. กดปุ่ม [F1] Zero Force เพื่อตั้งค่าแรงเป็นศูนย์ และ [F2] Zero Extensionเพื่อตั้งค่าระยะยืดให้เป็นศูนย์

19. ขันหัวจับตัวล่างให้จับชิ้นงานจนแน่น

20. ตรวจสอบดูให้แน่ใจว่า LED ที่ปุ่ม [TEST] สว่างนิ่งแล้วแสดงว่าพร้อมที่จะทดสอบถ้า LED ดับ ให้กดปุ่ม [TEST] อีกครั้งหนึ่ง LED จะสว่างนิ่ง

5. การทดสอบ

21. กดปุ่มลูกศร △ [UP] เครื่องจะทำการทดสอบโดยการดึงจนขาดหรือถึง limit ที่ระบุไว้ ในกรณีที่ตั้งความเร็วในการดึงไว้ต่ำกว่า 10 mm/min เครื่องจะส่งสัญญาณเสียงเตือนขณะทำงาน เพื่อให้ทราบว่า crosshead กำลังเคลื่อนที่อยู่

22. เมื่อชิ้นงานขาดแล้วให้นำชิ้นงานเดิมทั้งสองส่วนมาต่อกันแล้ววัดความยาวรวม และความกว้างของชิ้นงาน ณ บริเวณรอยขาด ในกรณีที่ชิ้นงานถูกดึงจนเครื่องหยุดแต่ยังไม่ขาดให้กดปุ่มลูกศร △ [UP] จนชิ้นงานขาดแล้วกดปุ่ม ○ [Stop] จากนั้นดึงไปตามปกติ

23. กดปุ่ม [F5] หัวจับบนจะเคลื่อนที่กลับลงมาที่ตำแหน่งศูนย์

24. เปลี่ยนชิ้นงานใหม่ใส่เข้าไปในปากของหัวจับบนแล้วทำตามขั้นตอนที่ 4

25. ทำการทดลองจนครบชิ้นงาน

26. กด[F4] เครื่องจะพิมพ์ผลการทดลองเป็นกราฟ 10 เส้น พร้อมผลการทดลองที่เป็นตัวเลข หลังจากพิมพ์แล้วกด [F1] เพื่อลบข้อมูลทั้ง 10 ชุดออกจากหน่วยความจำ

27. ป้อนข้อมูลวัสดุเป็น ST (ดูขั้นตอน 12)

28. ป้อนความกว้างและความหนาชิ้นงาน (ดูขั้นตอน 11)

6. การปิดเครื่อง

29. หลังจากทดลองเสร็จทุกอย่างแล้ว ให้ถอดชิ้นงานออกจากหัวจับ

30. ปิดสวิทซ์เครื่องทดสอบ

31. ถอดหัวจับตัวบนออกจากเครื่องเพื่อมิให้เป็นน้ำหนักถ่วง Load cell

32. เก็บกวาดสถานที่ทดลองให้เรียบร้อย

ภาคผนวก ค

วิธีการทดสอบแรงกระแทก

1. นำชิ้นงานไปทำการบากให้เป็นรอย โดยให้รอยบากนั้นอยู่ที่กึ่งกลางของความยาวชิ้นงาน

2 . ทำการวัดมิติ (Dimensions) ของชิ้นงานทั้งหมดแล้ววัดความลึกของรอยบากให้ละเอียดถึง 0.01 มม.

3. ยกตุ้มน้ำหนักขึ้น โดยให้ไกกระเดื่องล็อคกับตุ้มน้ำหนักเสียก่อน

4. วางชิ้นงานซึ่งเป็นวัสดุทดสอบลงบนจุดวาง

5. ป้อนข้อมูล ความลึกของรอยบาก(b) และความสูง (h) ของชิ้นงานเข้าเครื่องทดสอบ

6. ปลดไกกระเดื่องให้ตุ้มน้ำหนักตกลงไปกระแทกวัสดุทดสอบจนเสียหาย ตุ้มน้ำหนักจะวิ่งต่อไป

7. กดเบรกให้ตุ้มน้ำหนักหยุด โดยกำหนดให้เบรกไม่ต่ำกว่า 5 ครั้ง (การเบรกแรงๆครั้งเดียวจะทำให้เบรกชำรุดได้)

8. อ่านค่าพลังงานที่ใช้ในการตกกระทบจากเครื่องทดสอบ พลังงานที่ถูกใช้ไปที่คำนวณออกมาได้ดังนี้ จะยังมีความฝืดของแกนตุ้มน้ำหนักพร้อมทั้งแรงต้านของอากาศติดมาด้วย เพื่อที่ขจัดความฝืดเหล่านี้ออกจึงจะได้ค่าพลังงานกระทบที่แท้จริงออกมาให้ดำเนินการใหม่อีกครั้งตามลำดับขั้นต้น แต่ไม่ต้องวางวัสดุทดสอบ ดังนี้

9. ยกตุ้มน้ำหนักขึ้น โดยให้กระเดื่องล็อคกับตุ้มน้ำหนัก

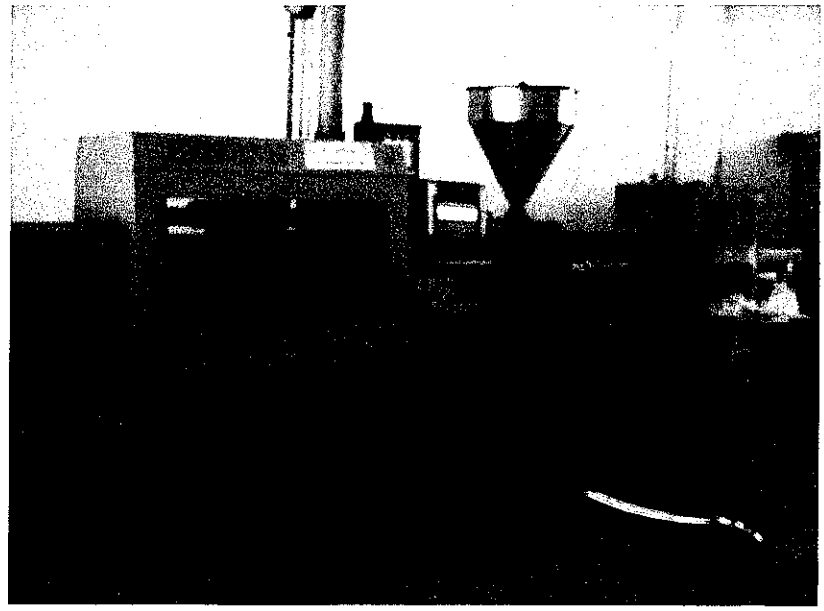
10. ปลดไกกระเดื่องให้ตุ้มน้ำหนักตกลงไป

11. กดเบรกให้ตุ้มน้ำหนักหยุด(โดยเบรกหลายๆครั้ง)

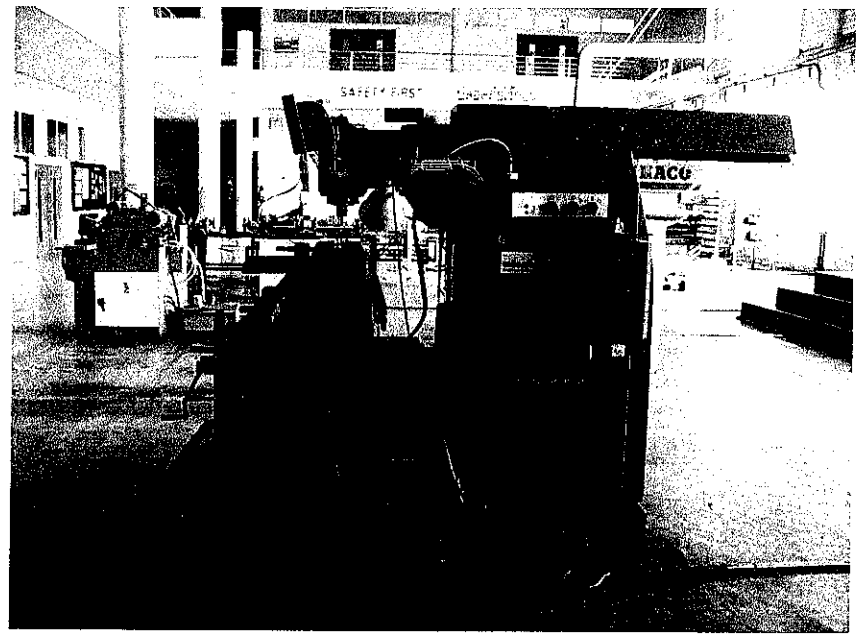
12. อ่านค่าพลังงานเนื่องจากความฝืดจากเครื่องทดสอบ จากนั้นนำค่าพลังงานทั้งสองมาคำนวณหาพลังงานสมบรูณ์ที่ใช้ในการตกกระทบ

ภาคผนวก ง

รูปเครื่องจักร

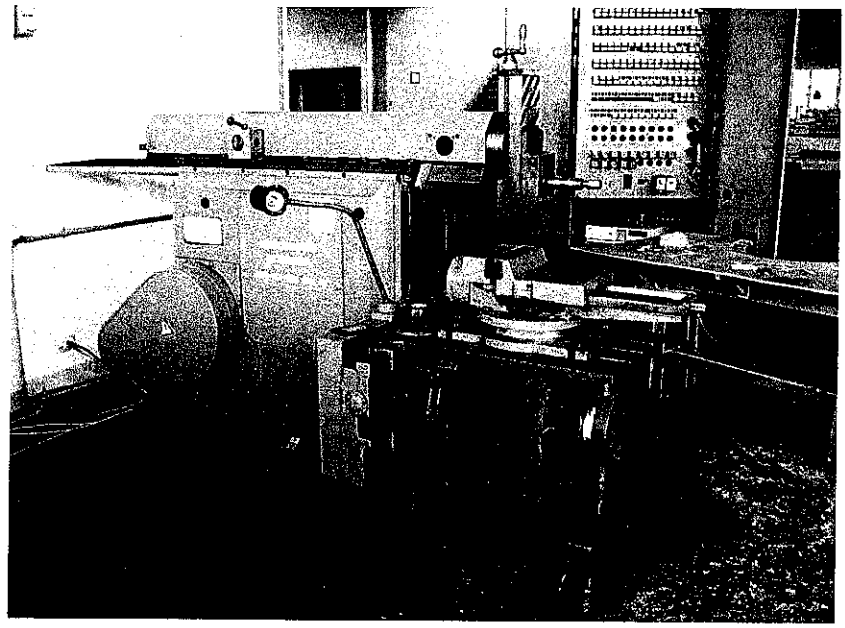


รูปที่ ง.1 เครื่องฉีดพลาสติก

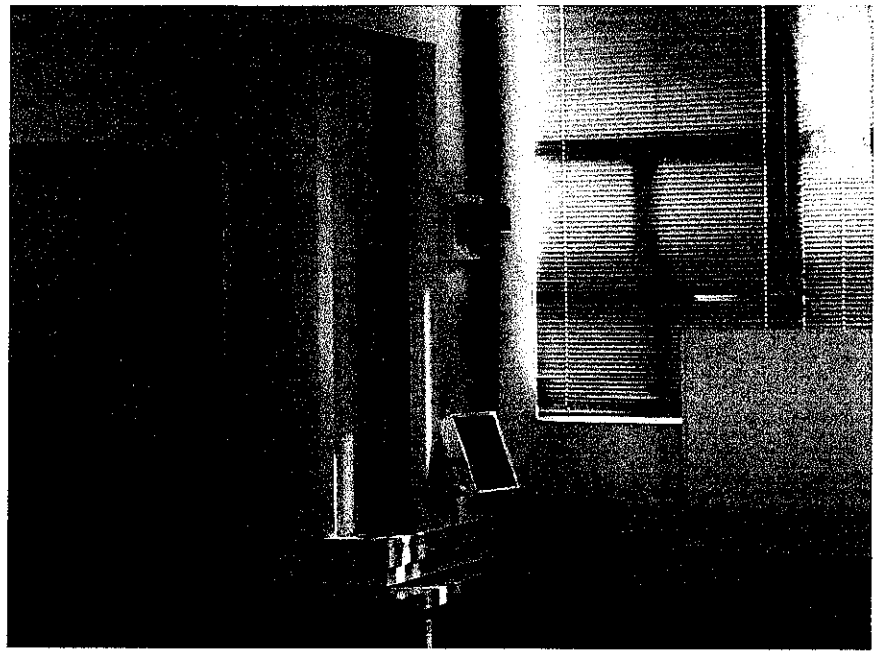


รูปที่ ง.2 เครื่องกัดใช้ในการเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก

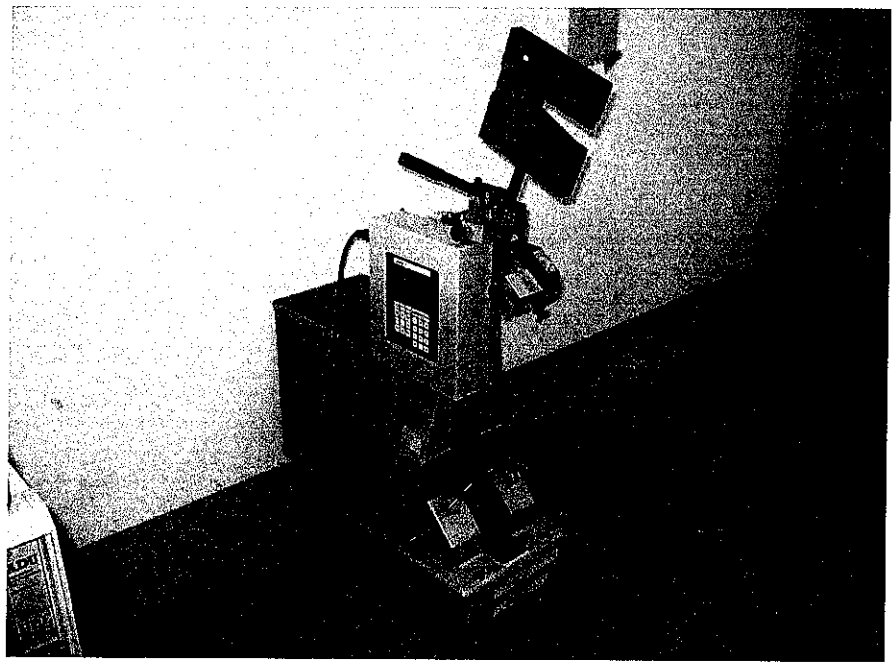
รูปที่ ง.3 เครื่องตัดใช้ในการเตรียมชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก



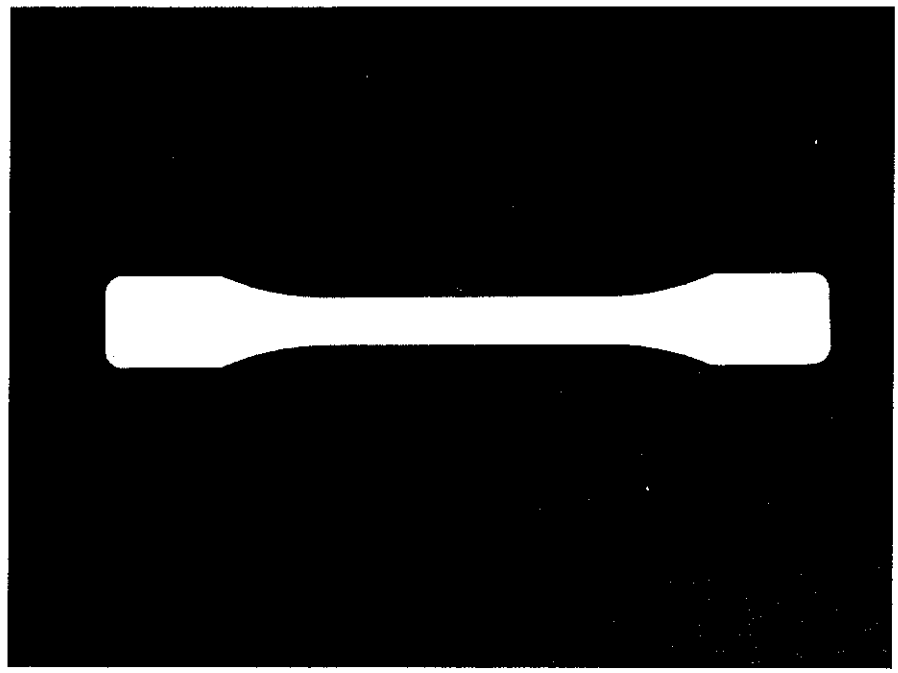
รูปที่ ง.4 เครื่องไสใช้ในการทำมุม 45° ของชิ้นงานทดสอบแรงกระแทก



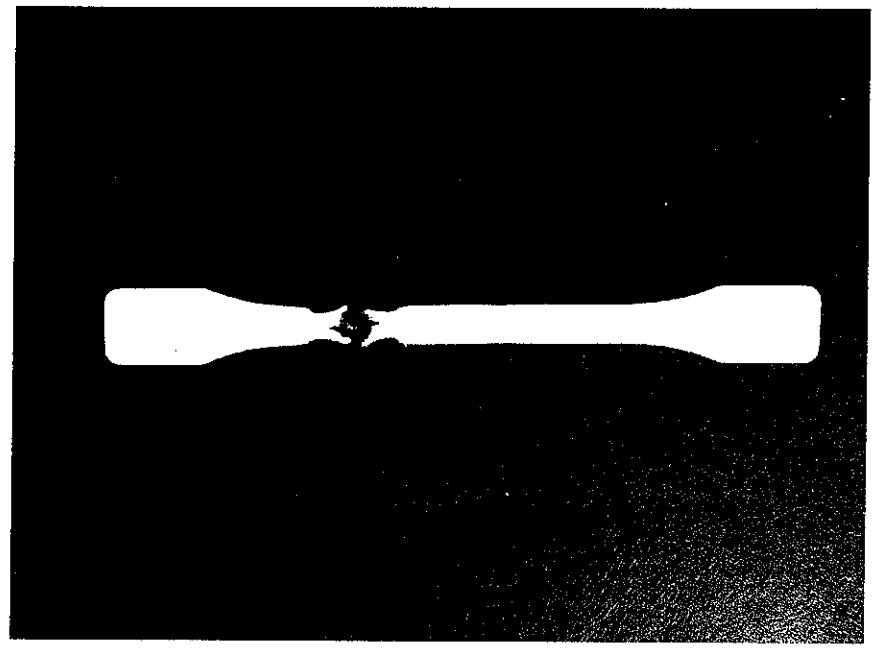
รูปที่ ง.5 เครื่องทดสอบแรงดึง



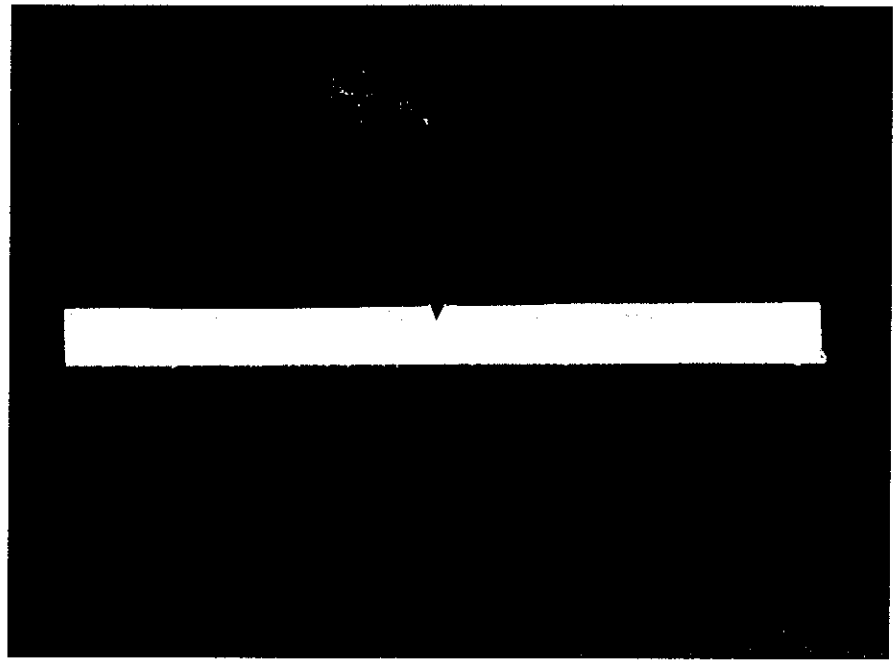
รูปที่ ง.6 เครื่องทดสอบแรงกระแทก



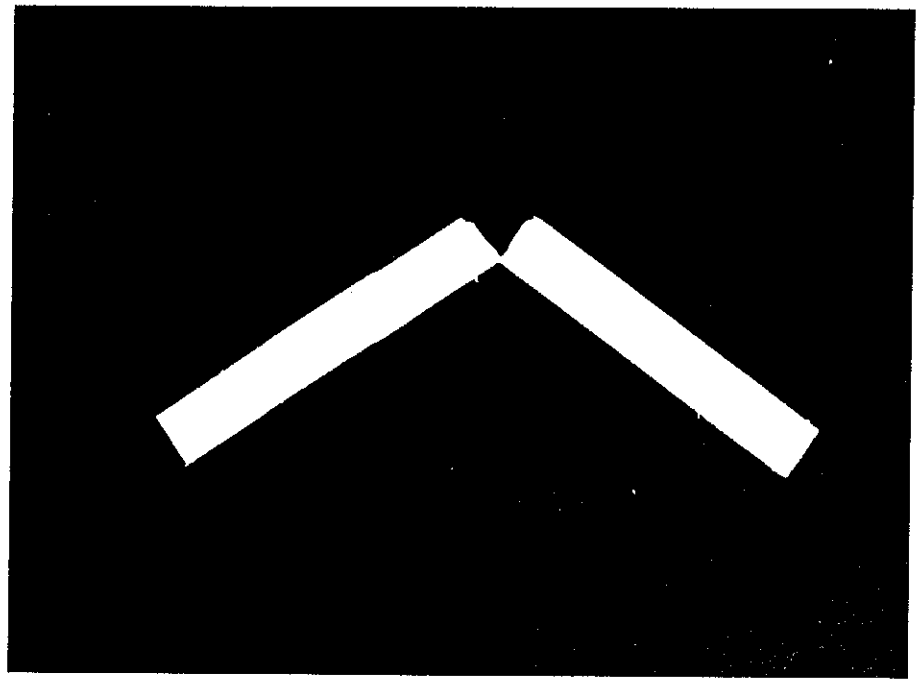
รูปที่ ง.7 ชิ้นงานก่อนทดสอบแรงดึง



รูปที่ ง.8 ชิ้นงานหลังทดสอบแรงดึง



รูปที่ ง.9 ชิ้นงานก่อนทดสอบแรงกระแทก



รูปที่ ง.10 ชิ้นงานหลังทดสอบแรงกระแทก

ภาคผนวก จ

การสุ่มความเข้ากันของส่วนผสม (HDPE: PP)

ลำดับที่	90:10	70:30	50:50	30:70	10:90
1	175:15	136:43	89:84	59:110	28:132
2	164:20	131:42	92:86	66:117	19:134
3	178:13	126:38	76:84	76:99	13:140
4	163:16	132:53	84:85	48:113	21:132
5	168:15	127:55	89:76	63:99	15:122
6	164:17	122:46	90:86	61:113	13:128
7	164:13	123:51	90:94	75:101	11:137
8	167:15	151:38	100:92	69:109	21:131
9	164:12	129:47	82:91	53:120	18:144
10	158:26	144:37	89:85	59:104	12:168

*** ปริมาณที่ใช้ในการสุ่มคือ 1 ฝาขวดพลาสติก