

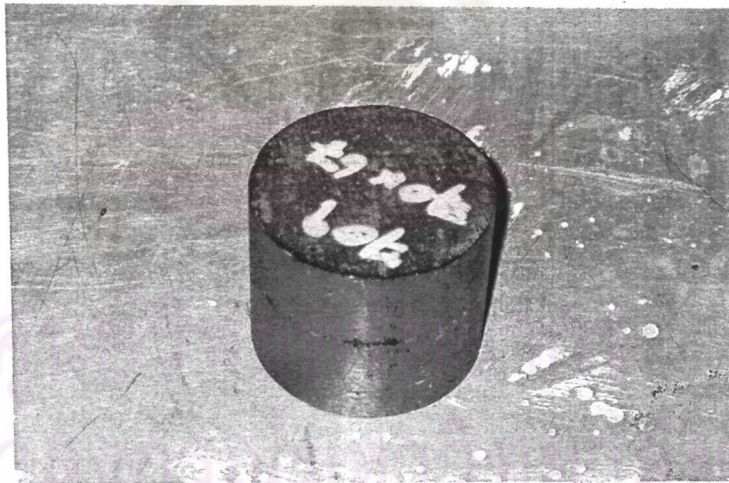
บทที่ 4

วิธีดำเนินการทดลองและผลการทดลอง

ส่วนที่ 1 เป็นการทดสอบหาค่าคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องในการศึกษากลศาสตร์การแตกหัก คือ fracture toughness (K_{IC}) ของวัสดุเหล็กเพลลาขาว (cold-finished steel bars) โดยยึดการทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM E399 (American Society for Testing and Materials [ASTM], 1990) เป็นหลัก

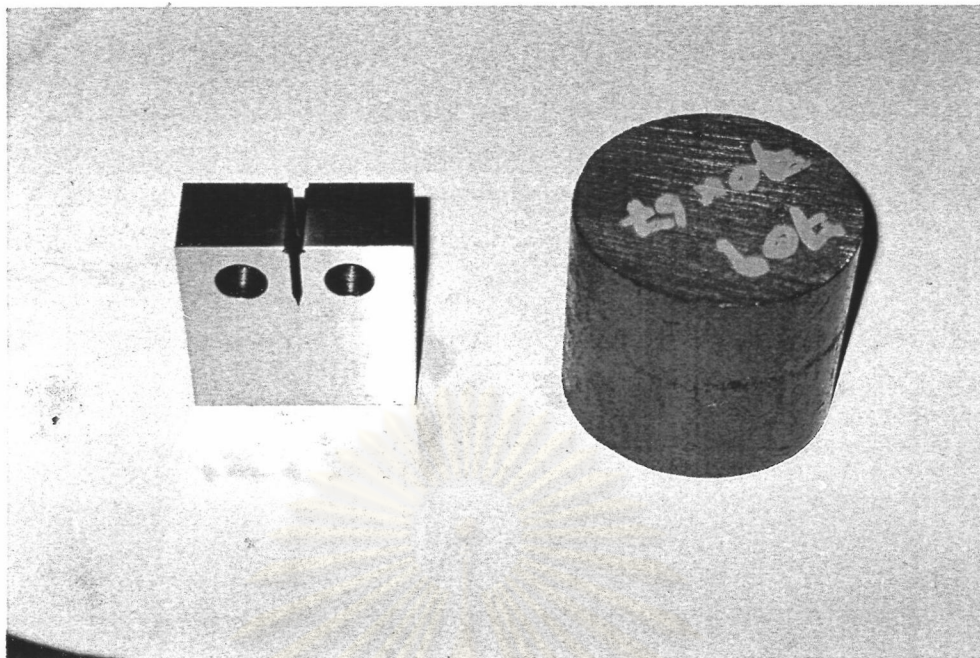
ส่วนที่ 2 และ **ส่วนที่ 3** เป็นการทดสอบการเติบโตของรอยร้าวโดยยึดถือการทดสอบตามมาตรฐานของ ASTM E647 (ASTM, 1990) เป็นแนวทาง (การทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E399 และ ASTM E647 ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ)

ชิ้นงานของวัสดุเหล็กเพลลาขาวที่นำมาทดสอบมีลักษณะดังรูปที่ 4.1



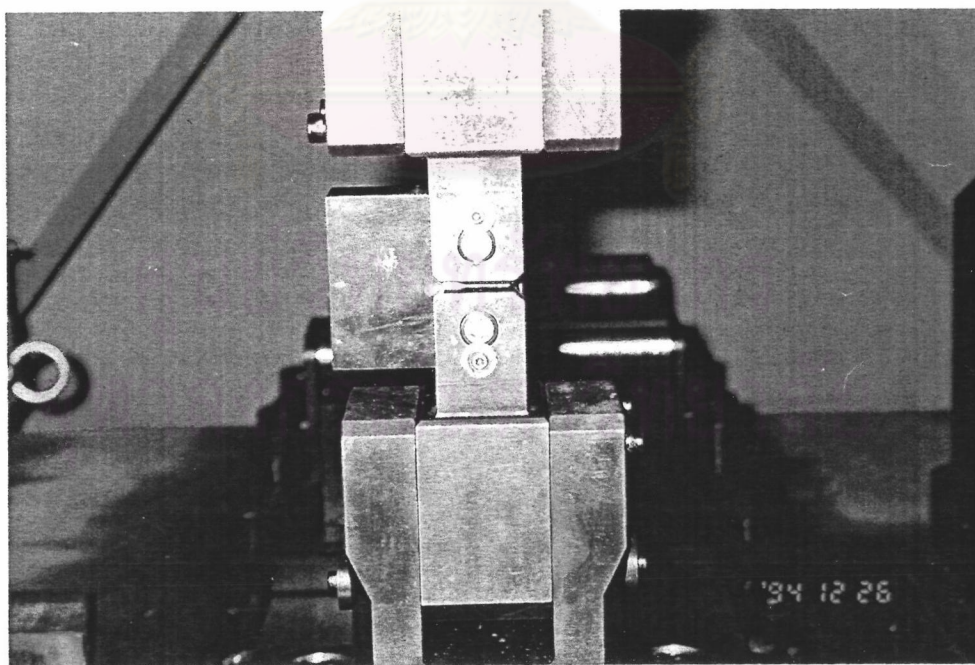
รูปที่ 4.1 วัสดุเหล็กเพลลาขาวก่อนทำการแปรรูปโดยวิธีทางกล

ในการวิจัยนี้ใช้วัสดุเหล็กเพลลาขาว (cold-finished steel bars) ASSAB 709 ซึ่งตรงกับ AISI 4140



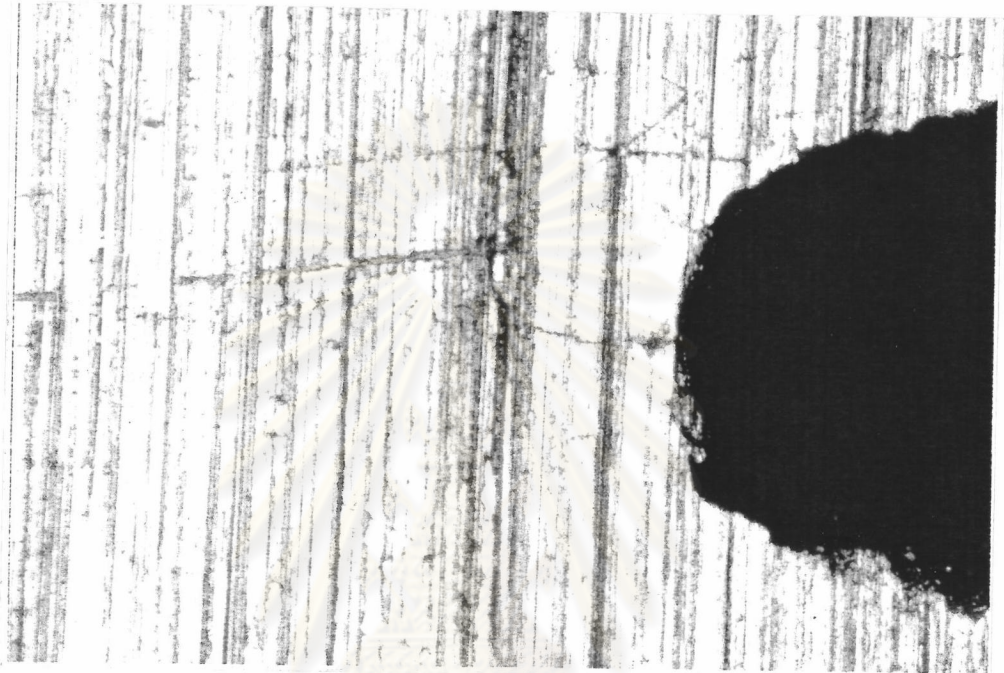
รูปที่ 4.2 ชิ้นทดสอบวัสดุเหล็กเพลลาขาว(C-T specimen)

หลังจากนำวัสดุเหล็กเพลลาขาว(cold-finished steel bars)มาแปรรูปเพื่อให้ได้ชิ้นทดสอบตามที่กำหนดในมาตรฐานแล้ว(ในการทดสอบนี้ใช้ชิ้นทดสอบ C-T specimen ดังแสดงในรูปที่ 4.2) เริ่มดำเนินการทดสอบโดยติดตั้งชิ้นทดสอบดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงการติดตั้งชิ้นทดสอบ

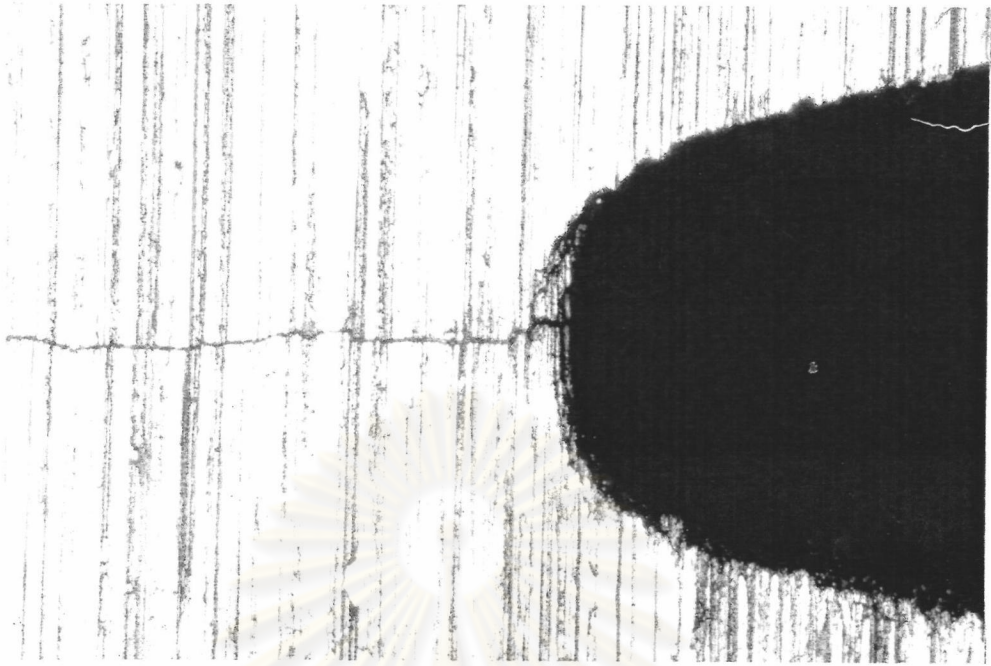
จากนั้นจึงเริ่มสร้างรอยร้าว(pre-crack)ให้เกิดขึ้นในชิ้นทดสอบโดยใช้ภาระความล้า (fatigue loading) ในการทดสอบซึ่งช่วยให้สามารถติดตาม และทำการวัดความยาวของรอยร้าวโดยใช้กล้อง microscope ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนดังรูปที่ 4.4 และ 4.5



รูปที่ 4.4 แสดงถึงรอยร้าวที่เริ่มเกิดจากปลาย notch
ภาพถ่ายจากกล้อง microscope กำลังขยาย 10x10 เท่า

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



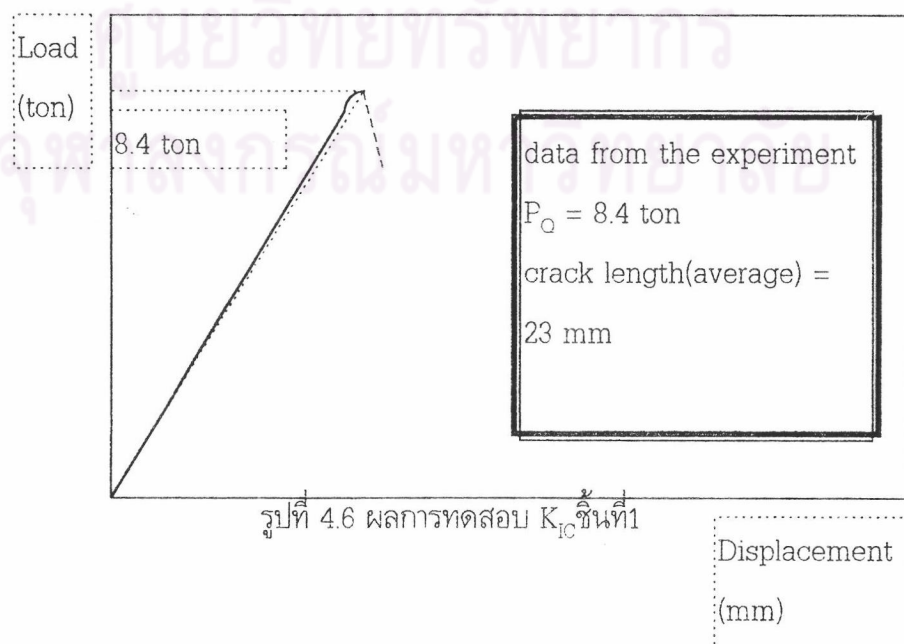


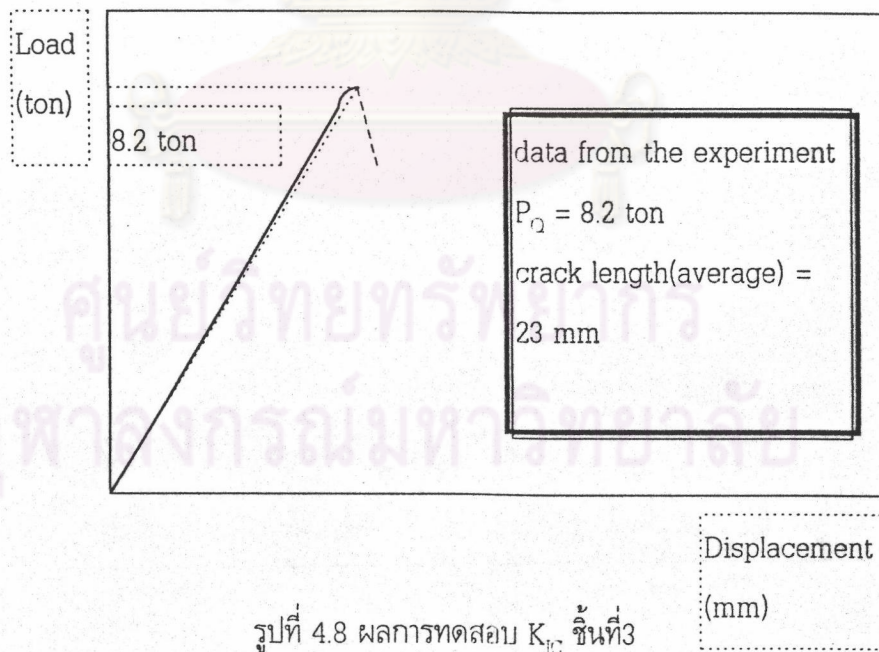
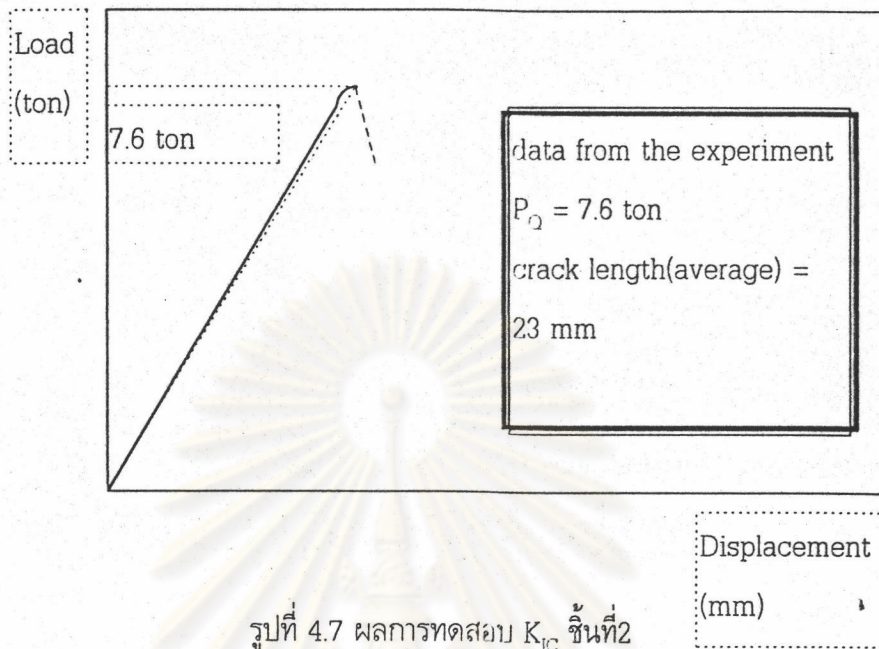
รูปที่ 4.5 แสดงการเติบโตของรอยร้าว
ภาพถ่ายจากกล้อง microscope กำลังขยาย 10x10 เท่า

ผลการทดลอง

ผลการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ผลการทดสอบ fracture toughness ทำการทดสอบ 3 ชิ้นได้ผลการทดสอบดังนี้





จากรูปทั้ง 3 สรุปได้ดังตารางที่ 4.1

No	ภาระทดสอบที่ 95% ของ ความชันเส้นตรง($P_{0.95}$, N)	ความยาวรอยร้าวเฉลี่ย (a_{avg} , m)
1	82404	0.023
2	74556	0.023
3	80442	0.023

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบ fracture toughness(K_{Ic})

ทำให้เราคำนวณ K_{Ic} ได้ตามตารางที่ 5.1(ในส่วนอภิปราย)

ส่วนที่ 2 เป็นการทดสอบเพื่อที่จะหาอัตราการเติบโตของรอยร้าว(crack growth rate) ของวัสดุ

เหล็กเพลลาขาวโดยการทดสอบได้ใช้สภาวะดังตารางที่ 4.2

ลักษณะของภาระที่ใช้ในการทดสอบอัตราการเติบโตของรอยร้าวในสภาวะที่ไม่เกิดภาระเกินพิกัด			
Characteristic	frequency(Hz)	Mean(ton)	Amplitude(ton)
sine wave	30	2	0.5

ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะของภาระที่ใช้ในการทดสอบอัตราการเติบโตของรอยร้าวในสภาวะที่ไม่เกิดภาระเกินพิกัด

จากการทดสอบได้ข้อมูลระหว่างความยาวรอยร้าวและจำนวนรอบที่วัดแสดงดังตารางที่ 4.3 ถึง 4.5 และรูปที่ 4.9

สภาวะที่ใช้ทดสอบคือ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

Cycles	Crack Length		
	a1	a2	a(avg)
500000	1.0	0.0	10.7
700000	1.0	0.0	10.7
1184000	3.0	0.0	11.7
1200000	3.0	0.0	11.7
1500000	5.0	0.0	12.7
1600000	7.0	0.0	13.7
1700000	8.0	0.4	14.4
1800000	8.0	1.5	15.0
1900000	10.0	2.0	16.2
2000000	11.0	4.5	18.0
2100000	13.0	5.0	19.2
2200000	15.0	8.0	21.7
2300000	18.5	11.0	25.0
2350000	21.0	14.0	27.7
2382500	23.0	18.0	30.7

ตารางที่ 4.3 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่สภาวะปกติของชิ้นทดสอบที่ 1

หมายเหตุ

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ภาระกระทำ

สภาวะที่ใช้ทดสอบคือ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
750000	1.2	0.0	10.8
1000000	1.2	0.0	10.8
1150000	2.5	1.2	12.1
1200000	3.7	1.2	12.7
1500000	4.0	3.0	13.7
1600000	4.5	5.0	15.0
1700000	5.5	5.8	15.9
1800000	5.5	6.0	16.0
1900000	6.5	7.2	17.1
2000000	8.5	8.0	18.5
2100000	10.2	9.8	20.2
2200000	13.0	12.2	22.8
2300000	16.0	17.0	26.7
2360312	22.0	20.0	31.2

ตารางที่ 4.4 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่สภาวะปกติของชิ้นทดสอบที่ 2

หมายเหตุ

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ภาชนะกระทำ

สภาวะที่ใช้ทดสอบคือ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
500000	1.1	0.0	10.8
700000	1.1	0.0	10.8
1100000	2.3	1.3	12.0
1200000	3.4	1.3	12.6
1500000	3.7	3.3	13.7
1600000	4.2	5.6	15.1
1700000	5.1	6.4	16.0
1800000	5.1	6.7	16.1
1900000	6.1	8.0	17.3
2000000	7.9	8.9	18.6
2100000	9.5	10.9	20.4
2200000	12.1	13.5	23.0
2300000	14.9	18.9	27.1
2350000	20.5	22.2	31.6
2400000	21.5	22.5	32.2
2450000	22.0	23.0	32.7
2451263	23.5	25.0	34.5

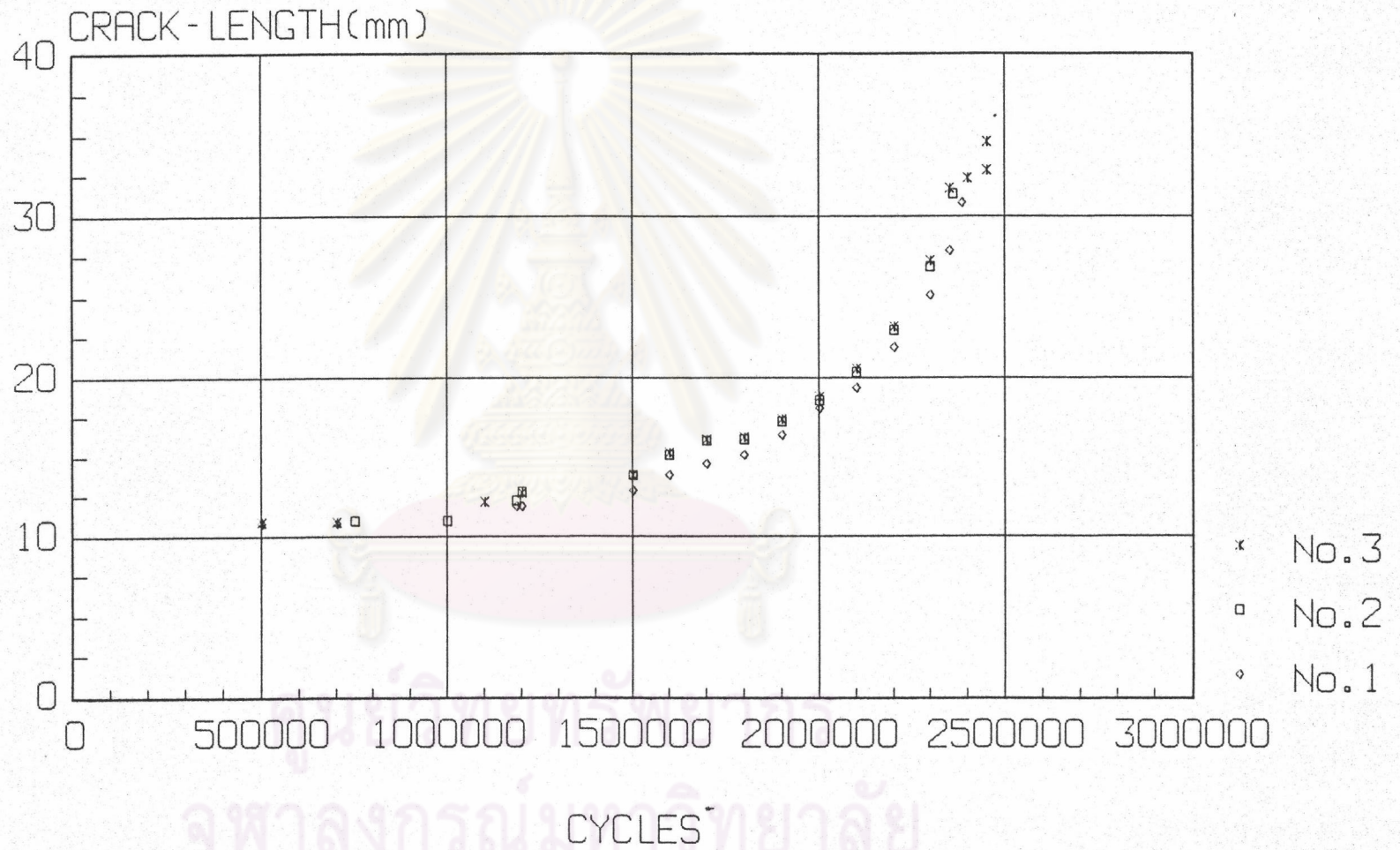
ตารางที่ 4.5 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่สภาวะปกติของชิ้นทดสอบที่ 3

หมายเหตุ

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ทำการกระทำ

FIG.4.9 CRACK GROWTH RATE AT NORMAL LOADING



ส่วนที่ 3 เป็นการทดสอบอัตราการเติบโตของรอยร้าวภายใต้ภาระเกินพิกัดซึ่งได้แยกทำการทดลองภายใต้ลักษณะภาระเกินพิกัดต่างๆกัน 5 สภาวะคือ

1. ทุกๆสภาวะปกติ(Mean=2ton,Amplitude=0.5ton) 200000 รอบจะเกิดภาระเกินพิกัด(Mean=2.5ton,Amplitude=1ton)100 รอบ
2. ทุกๆสภาวะปกติ(Mean=2ton,Amplitude=0.5ton) 200000 รอบจะเกิดภาระเกินพิกัด(Mean=3ton,Amplitude=1.5ton)100 รอบ
3. ทุกๆสภาวะปกติ(Mean=2ton,Amplitude=0.5ton) 200000 รอบจะเกิดภาระเกินพิกัด(Mean=3.5ton,Amplitude=2ton)100 รอบ
4. ทุกๆสภาวะปกติ(Mean=2ton,Amplitude=0.5ton) 200000 รอบจะเกิดภาระเกินพิกัด(Mean=3.75ton,Amplitude=2.25ton)100 รอบ
5. ทุกๆสภาวะปกติ(Mean=2ton,Amplitude=0.5ton) 200000 รอบจะเกิดภาระเกินพิกัด(Mean=4ton,Amplitude=2.5ton)100 รอบ

จากการทดสอบได้ผลดังตารางที่ 4.6 ถึง 4.20 ซึ่งแสดงให้เห็นโดนชัดเจนได้ดังรูปที่ 4.10 (เป็นการเปรียบเทียบอายุความล้าที่เมื่อมีภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบในกรณีต่างๆ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 2.5 ton

Amplitude 1 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
1000000	0.0	0.5	10.5
1200000	0.0	1.0	10.7
1400000	0.0	2.0	11.2
1600000	0.0	2.5	11.5
1800000	0.0	3.0	11.7
2200000	0.0	4.5	12.5
2300000	0.5	5.5	13.2
2400000	1.0	5.5	13.5
2500000	2.0	6.0	14.2
2700000	4.0	7.0	15.7
2800000	4.5	7.5	16.2
2900000	5.0	8.0	16.7
3000000	6.0	8.5	17.5
3100000	6.0	8.5	17.5
3300000	8.0	11.0	19.7
3400000	10.0	13.0	21.7
3400100	10.0	13.0	21.7
3500100	13.0	15.5	24.5
3600100	20.0	22.0	31.2

ตารางที่ 4.6 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3600200	20.0	22.0	31.2
3614536	24.0	22.0	33.2

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาวะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

หมายเหตุ

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ภาระกระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 2.5 ton

Amplitude 1 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
996650	0.0	0.4	10.4
1200000	0.0	0.7	10.6
1400000	0.0	1.5	11.0
1600000	0.0	1.8	11.1
1800000	0.0	2.0	11.2
2200000	0.0	3.0	11.7
2300000	0.0	4.0	12.2
2400000	0.5	4.0	12.5
2500000	1.5	4.2	13.1
2700000	3.0	7.0	15.2
2800000	3.5	7.5	15.7
2900000	4.0	8.0	16.2
3000000	4.5	8.5	16.7
3100000	4.8	8.5	16.9
3300000	6.2	11.0	18.8
3400000	8.0	13.0	20.7
3400100	8.0	13.0	20.7
3500100	10.0	15.5	23.0
3590214	15.5	22.0	29.0

ตารางที่ 4.7 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2



หมายเหตุ (ตารางที่ 4.7)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ภาาระกระทำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton
Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 2.5 ton
Amplitude 1 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
1000000	0.0	0.5	10.5
1200000	0.0	1.0	10.7
1400000	0.0	1.5	11.0
1600000	0.0	2.2	11.3
1800000	0.0	2.5	11.5
2200000	0.0	3.5	12.0
2300000	0.5	5.0	13.0
2400000	0.5	5.0	13.0
2500000	1.2	5.2	13.4
2700000	2.5	8.5	15.7
2800000	3.0	9.0	16.2
2900000	3.5	10.0	17.0
3000000	4.0	10.1	17.3
3100000	4.2	10.5	17.6
3300000	5.5	13.5	19.7
3400000	7.0	16.0	21.7
3400100	7.0	16.0	21.7
3500100	8.8	19.0	24.1
3600100	14.0	27.0	30.7

ตารางที่ 4.8 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3600200	18.0	27.0	32.7
3600435	20.5	27.0	34.0

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดจากการเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

หมายเหตุ

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.0 ton

Amplitude 1.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
1300000	0.5	0.0	10.5
1500000	1.0	0.0	10.7
1700000	2.0	0.0	11.2
1900000	2.0	0.8	11.6
2100000	2.5	1.0	12.0
2300000	3.2	3.0	13.3
2500000	4.0	4.0	14.2
2700000	5.0	6.0	15.7
2900000	6.0	7.0	16.7
3100000	7.0	9.0	18.2
3300000	10.0	10.5	20.5
3300050	10.0	10.5	20.5
3300100	10.0	10.5	20.5
3400100	11.0	11.0	21.2
3500100	12.5	11.0	22.0
3500200	13.0	11.0	22.2
3600200	13.0	13.0	23.2
3700200	14.0	18.0	26.2
3700300	14.0	18.0	26.2
3788942	23.0	22.0	32.7

ตารางที่ 4.9 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.9)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ภาะกระทำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.5 ton

Amplitude 1.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
1400100	0.0	0.5	10.5
1500000	0.5	0.8	10.9
1700000	1.5	1.0	11.5
1900000	2.0	1.8	12.1
2100000	2.2	2.5	12.6
2300000	2.5	4.0	13.5
2500000	3.2	5.2	14.4
2700000	4.2	8.0	16.3
2900000	5.0	9.2	17.3
3100000	6.0	12.0	19.2
3300000	8.5	13.8	21.4
3300050	8.5	13.8	21.4
3300100	8.5	13.8	21.4
3400100	9.2	14.5	22.1
3500100	10.5	14.5	22.7
3500200	11.0	14.5	23.0
3600200	11.0	17.0	24.2
3700200	11.8	23.8	28.0
3700300	11.8	23.8	28.0
3801520	19.2	29.0	34.3

ตารางที่ 4.10 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.10)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ทำการกระทำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.5 ton

Amplitude 1.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
1000000	0.5	0.5	10.7
1500000	1	1.5	11.5
1700000	1.6	1.8	11.9
1900000	1.6	2.2	12.1
2100000	2.5	3	13.0
2300000	3	3.8	13.6
2500000	3.5	4.8	14.4
2700000	4.5	7.5	16.2
2900000	5.5	8.5	17.2
3100000	6.8	11.5	19.4
3300000	9.5	13	21.5
3300050	9.5	13	21.5
3300100	9.5	13	21.5
3400100	10.2	13.5	22.1
3500100	11.8	13.5	22.9
3500200	12.2	13.5	23.1
3600200	12.2	16	24.3
3650122	15	22.5	29.0
3700300	19	23.8	31.6

ตารางที่ 4.11 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.11)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ทำการกระทำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.5 ton

Amplitude 1.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
500000	0.0	0.0	10.2
1000000	0.0	1.5	11.0
1200000	0.0	1.5	11.0
1400000	0.0	2.5	11.5
1600000	0.0	3.0	11.7
1800000	0.0	5.0	12.7
2000000	1.0	5.0	13.2
2200000	3.0	5.5	14.5
2600000	7.5	5.5	16.7
2700000	9.0	5.5	17.5
2800000	9.0	6.2	17.8
2900000	9.0	8.0	18.7
3000000	9.5	9.5	19.7
3100000	9.5	13.0	21.5
3100100	9.5	13.0	21.5
3200100	10.0	13.0	21.7
3300100	10.0	13.0	21.7
3300200	10.0	13.0	21.7
3400200	10.0	13.0	21.7

ตารางที่ 4.12 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3500200	10.5	13.5	22.2
3500300	10.5	13.5	22.2
3600300	10.5	13.5	22.2
3700300	11.0	13.5	22.5
3700400	11.0	13.5	22.5
3800400	11.0	14.0	22.7
3900400	11.0	14.0	22.7
3900500	11.0	14.0	22.7
4000500	11.0	14.0	22.7
4100500	12.0	14.0	23.2
4100600	12.0	14.0	23.2
4200600	12.0	14.0	23.2
4300600	12.0	14.0	23.2
4300700	12.0	15.0	23.7
4500700	12.0	15.0	23.7
4500800	12.0	15.0	23.7
4700800	12.0	15.0	23.7
4700900	13.0	16.0	24.7
4900900	13.0	16.0	24.7
4901000	13.0	16.0	24.7
5101000	13.0	16.0	24.7
5101100	13.0	16.0	24.7
5301100	13.0	16.0	24.7

ตารางที่ 4.12(ต่อ) แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5859203	13.0	17.0	25.2
5879453	13.0	22.0	27.7

ตารางที่ 4.12(ต่อ) แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.12)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.5 ton

Amplitude 1.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
500000	0.0	0.0	10.2
1000000	0.0	1.5	11.0
1200000	0.0	1.5	11.0
1400000	0.0	2.5	11.5
1600000	0.0	3.0	11.7
1800000	0.5	5.0	13.0
2000000	0.8	5.0	13.1
2200000	2.5	5.5	14.2
2600000	6.0	5.5	16.0
2700000	7.5	5.5	16.7
2800000	7.5	6.2	17.1
2900000	7.5	8.0	18.0
3000000	8.0	9.5	19.0
3100000	8.0	13.0	20.7
3100100	8.0	13.0	20.7
3200100	8.2	13.0	20.8
3300100	8.2	13.0	20.8
3300200	8.2	13.0	20.8
3400200	8.2	13.0	20.8

ตารางที่ 4.13 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3500200	8.8	13.5	21.4
3500300	8.8	13.5	21.4
3600300	8.8	13.5	21.4
3700300	9.2	13.5	21.6
3700400	9.2	13.5	21.6
3800400	9.2	14.0	21.8
3900400	9.2	14.0	21.8
3900500	10.0	14.0	22.2
4000500	10.0	14.0	22.2
4100500	10.0	14.0	22.2
4100600	10.0	14.0	22.2
4200600	10.0	14.0	22.2
4300600	10.0	14.0	22.2
4300700	10.0	15.0	22.7
4500700	10.0	15.0	22.7
4500800	10.0	15.0	22.7
4700800	10.0	15.0	22.7
4700900	10.8	17.5	24.4
4900900	10.8	17.5	24.4
4901000	10.8	17.5	24.4
5101000	10.8	18.0	24.6
5101100	10.8	20.0	25.6
5200152	10.8	22.0	26.6

ตารางที่ 4.13(ต่อ) แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.13)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ภาะกระทำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.5 ton

Amplitude 1.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
650000	0.0	1.0	10.7
1000000	0.0	1.8	11.1
1200000	0.0	1.8	11.1
1400000	0.0	3.2	11.8
1600000	0.5	4.0	12.5
1800000	0.5	6.2	13.6
2000000	1.0	6.2	13.8
2200000	3.2	7.0	15.3
2600000	8.0	7.0	17.7
2700000	9.8	7.0	18.6
2800000	9.8	8.0	19.1
2900000	9.8	10.0	20.1
3000000	10.5	12.0	21.5
3100000	10.5	16.0	23.5
3100100	10.5	16.0	23.5
3200100	10.8	16.0	23.6
3300100	10.8	16.0	23.6
3300200	10.8	16.0	23.6
3400200	10.8	16.0	23.6

ตารางที่ 4.14 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)-
3500200	11.5	17.2	24.6
3500300	11.5	17.2	24.6
3600300	11.5	17.2	24.6
3700300	12.0	17.2	24.8
3700400	12.0	17.2	24.8
3800400	12.0	17.5	25.0
3900400	12.0	17.5	25.0
3900500	12.0	17.5	25.0
4000500	12.0	17.5	25.0
4100500	13.0	17.5	25.5
4100600	13.0	17.5	25.5
4200600	13.0	17.5	25.5
4300600	13.0	17.5	25.5
4300700	13.0	18.8	26.1
4500700	13.0	18.8	26.1
4500800	13.0	18.8	26.1
4700800	13.0	18.8	26.1
4700900	14.0	19.8	27.1
4900900	14.0	19.8	27.1
4901000	14.0	19.8	27.1
5101000	14.0	19.8	27.1
5101100	14.0	19.8	27.1

ตารางที่ 4.14(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5300110	14.0	19.8	27.1
5301200	17.0	24.0	30.7
5501200	17.2	24.0	30.8
5501300	17.2	24.0	30.8
5561360	17.2	26.0	31.8

ตารางที่ 4.14(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3
หมายเหตุ (ตารางที่ 4.14)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.75 ton

Amplitude 1.25 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
700000	0.6	0.2	10.6
1000000	1.6	1.1	11.5
1200000	1.8	1.4	11.8
1400000	2.6	2.1	12.5
1600000	3.1	2.6	13.0
1800000	3.1	2.6	13.0
2000000	3.6	3.0	13.5
2200000	4.3	3.8	14.3
2400000	6.1	5.4	15.9
2600000	6.1	5.4	15.9
2800000	6.8	6.2	16.7
3000000	9.8	9.1	19.7
3200000	9.8	9.1	19.7
3400000	9.8	9.1	19.7
3400100	9.8	9.1	19.7
3500100	9.8	9.1	19.7
3600100	9.8	9.1	19.7
3600200	9.8	9.1	19.7

ตารางที่ 4.15 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3700200	9.8	9.1	19.7
3800200	9.8	9.1	19.7
3800300	9.8	9.1	19.7
3900300	9.8	9.1	19.7
4000300	9.8	9.1	19.7
4000400	9.8	9.1	19.7
4100400	9.8	9.1	19.7
4200400	9.8	9.1	19.7
4200500	9.8	9.1	19.7
4300500	10.3	9.5	20.1
4400500	10.3	9.5	20.1
4400600	10.3	9.5	20.1
4500600	10.3	9.5	20.1
4600600	10.3	9.5	20.1
4600700	10.3	9.5	20.1
4700700	10.3	9.5	20.1
4800700	10.3	9.5	20.1
4800800	10.3	9.5	20.1
4900800	10.3	9.5	20.1
5000800	10.3	9.5	20.1
5000900	10.3	9.5	20.1
5100900	11.6	10.8	21.4

ตารางที่ 4.15(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5200900	11.6	10.8	21.4
5201000	11.6	10.8	21.4
5301000	11.6	10.8	21.4
5401000	11.6	10.8	21.4
5401100	11.6	10.8	21.4
5501100	11.6	10.8	21.4
5601100	11.6	10.8	21.4
5601200	11.6	10.8	21.4
5701200	11.6	10.8	21.4
5801200	11.6	10.8	21.4
5801300	11.6	10.8	21.4
5901300	11.6	10.8	21.4
6001300	11.8	11.0	21.6
6001400	11.8	11.0	21.6
6101400	11.8	11.0	21.6
6201400	11.8	11.0	21.6
6201500	11.8	11.0	21.6
6301500	12.6	11.8	22.4
6401500	12.6	11.8	22.4
6401600	12.6	11.8	22.4
6501600	12.6	11.8	22.4
6601600	12.8	11.9	22.6
6601700	12.8	11.9	22.6

ตารางที่ 4.15(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
6701700	12.8	11.9	22.6
6801700	13.6	12.7	23.4
6801800	13.6	12.7	23.4
6901800	13.6	12.7	23.4
7001800	13.8	12.9	23.6
7001900	14.3	13.4	24.1
7101900	14.3	13.4	24.1
7201900	14.3	13.4	24.1
7202000	15.8	14.8	25.5
7302000	16.6	15.6	26.3
7325662	16.6	15.6	26.3



ตารางที่ 4.15(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.15)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.75 ton

Amplitude 1.25 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
700000	0.5	0.1	10.5
1000000	1.4	1.0	11.4
1200000	1.7	1.2	11.7
1400000	2.4	2.0	12.4
1600000	2.9	2.4	12.9
1800000	2.9	2.4	12.9
2000000	3.4	2.9	13.4
2200000	4.2	3.6	14.1
2400000	5.9	5.3	15.8
2600000	5.9	5.3	15.8
2800000	6.6	6.0	16.5
3000000	9.6	8.9	19.5
3200000	9.6	8.9	19.5
3400000	9.6	8.9	19.5
3400100	9.6	8.9	19.5
3500100	9.6	8.9	19.5
3600100	9.6	8.9	19.5
3600200	9.6	8.9	19.5
3700200	9.6	8.9	19.5

ตารางที่ 4.16 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3800200	9.6	8.9	19.5
3800300	9.6	8.9	19.5
3900300	9.6	8.9	19.5
4000300	9.6	8.9	19.5
4000400	9.6	8.9	19.5
4100400	9.6	8.9	19.5
4200400	9.6	8.9	19.5
4200500	9.6	8.9	19.5
4300500	10.1	9.4	20.0
4400500	10.1	9.4	20.0
4400600	10.1	9.4	20.0
4500600	10.1	9.4	20.0
4600600	10.1	9.4	20.0
4600700	10.1	9.4	20.0
4700700	10.1	9.4	20.0
4800700	10.1	9.4	20.0
4800800	10.1	9.4	20.0
4900800	10.1	9.4	20.0
5000800	10.1	9.4	20.0
5000900	10.1	9.4	20.0
5100900	11.4	10.6	21.2
5200900	11.4	10.6	21.2
5201000	11.4	10.6	21.2

ตารางที่ 4.16(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่2

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5301000	11.4	10.6	21.2
5401000	11.4	10.6	21.2
5401100	11.4	10.6	21.2
5501100	11.4	10.6	21.2
5601100	11.4	10.6	21.2
5601200	11.4	10.6	21.2
5701200	11.4	10.6	21.2
5801200	11.4	10.6	21.2
5801300	11.4	10.6	21.2
5901300	11.4	10.6	21.2
6001300	11.6	10.8	21.4
6001400	11.6	10.8	21.4
6101400	11.6	10.8	21.4
6201400	11.6	10.8	21.4
6201500	11.6	10.8	21.4
6301500	12.4	11.6	22.2
6401500	12.4	11.6	22.2
6401600	12.4	11.6	22.2
6501600	12.4	11.6	22.2
6601600	12.6	11.7	22.4
6601700	12.6	11.7	22.4
6701700	12.6	11.7	22.4

ตารางที่ 4.16(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
6801700	13.4	12.5	23.2
6801800	13.4	12.5	23.2
6901800	13.4	12.5	23.2
7001800	13.6	12.7	23.4
7001900	15.3	14.4	25.1
7101900	16.8	14.8	26
7201900	14.3	15.3	25.0
7210352	14.8	16.0	25.6

ตารางที่ 4.16(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการเกินพิกัดกระทำเป็นคาบชั้นทดสอบที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 3.75 ton

Amplitude 1.25 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
700000	0.4	0.0	10.4
1000000	1.3	0.9	11.3
1200000	1.6	1.1	11.6
1400000	2.3	1.9	12.3
1600000	2.8	2.3	12.8
1800000	2.8	2.3	12.8
2000000	3.3	2.8	13.3
2200000	4.0	3.5	14.0
2400000	5.8	5.2	15.7
2600000	5.8	5.2	15.7
2800000	6.5	5.9	16.4
3000000	9.4	8.7	19.3
3200000	9.4	8.7	19.3
3400000	9.4	8.7	19.3
3400100	9.4	8.7	19.3
3500100	9.4	8.7	19.3
3600100	9.4	8.7	19.3
3600200	9.4	8.7	19.3
3700200	9.4	8.7	19.3

ตารางที่ 4.17 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
3800200	9.4	8.7	19.3
3800300	9.4	8.7	19.3
3900300	9.4	8.7	19.3
4000300	9.4	8.7	19.3
4000400	9.4	8.7	19.3
4100400	9.4	8.7	19.3
4200400	9.4	8.7	19.3
4200500	9.4	8.7	19.3
4300500	9.9	9.2	19.8
4400500	9.9	9.2	19.8
4400600	9.9	9.2	19.8
4500600	9.9	9.2	19.8
4600600	9.9	9.2	19.8
4600700	9.9	9.2	19.8
4700700	9.9	9.2	19.8
4800700	9.9	9.2	19.8
4800800	9.9	9.2	19.8
4900800	9.9	9.2	19.8
5000800	9.9	9.2	19.8
5000900	9.9	9.2	19.8
5100900	11.2	10.4	21.0
5200900	11.2	10.4	21.0

ตารางที่ 4.17(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาวะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5201000	11.2	10.4	21.0
5301000	11.2	10.4	21.0
5401000	11.2	10.4	21.0
5401100	11.2	10.4	21.0
5501100	11.2	10.4	21.0
5601100	11.2	10.4	21.0
5601200	11.2	10.4	21.0
5701200	11.2	10.4	21.0
5801200	11.2	10.4	21.0
5801300	11.2	10.4	21.0
5901300	11.2	10.4	21.0
6001300	11.4	10.6	21.2
6001400	11.4	10.6	21.2
6101400	11.4	10.6	21.2
6201400	11.4	10.6	21.2
6201500	11.4	10.6	21.2
6301500	12.2	11.4	22.0
6401500	12.2	11.4	22.0
6401600	12.2	11.4	22.0

ตารางที่ 4.17(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
6501600	12.2	11.4	22.0
6601600	12.4	11.6	22.2
6601700	12.4	11.6	22.2
6701700	12.4	11.6	22.2
6801700	13.2	12.3	23.0
6801800	13.2	12.3	23.0
6901800	13.2	12.3	23.0
7001800	13.4	12.5	23.2
7001900	14.8	12.3	23.8
7101206	16.3	17.8	27.3

ตารางที่ 4.17(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.17)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่ทำการกระทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 4 ton

Amplitude 2.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
2000000	0.0	1.0	10.7
2200000	0.0	2.5	11.5
2400000	0.0	2.5	11.5
2600000	0.0	4.5	12.5
2800000	0.0	4.5	12.5
3000000	2.0	4.5	13.5
3200000	3.0	5.0	14.2
3400000	4.0	6.0	15.2
3600000	4.0	9.0	16.7
3800000	6.0	9.0	17.7
3800100	6.0	9.0	17.7
4000100	6.0	9.5	18.0
4200100	6.0	10.0	18.2
4200200	7.0	10.0	18.7
4400200	7.0	10.0	18.7
4400300	7.0	10.0	18.7
4600300	7.0	10.0	18.7
4600400	7.0	10.0	18.7
4800400	7.0	10.0	18.7
4800500	7.0	10.0	18.7

ตารางที่ 4.18 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5000500	7.5	10.5	19.2
5000600	7.5	10.5	19.2
5200600	7.5	13.0	20.5
5200700	7.5	13.0	20.5
5400700	7.5	13.0	20.5
5400800	8.0	13.0	20.7
5600800	8.0	13.0	20.7
5600900	8.0	13.0	20.7
5800900	8.0	13.0	20.7
5801000	8.0	13.0	20.7
6001000	8.0	13.0	20.7
6001100	8.0	13.0	20.7
6201100	8.0	13.0	20.7
6201200	8.0	13.0	20.7
6401200	8.0	13.0	20.7
6401300	8.0	13.0	20.7
6601300	8.0	13.0	20.7
6601400	8.0	13.0	20.7
6801400	8.0	13.0	20.7
6801500	8.0	13.0	20.7
7001500	8.0	13.0	20.7
7001600	8.0	13.0	20.7
7201600	8.0	13.0	20.7
7201700	8.0	13.0	20.7

ตารางที่ 4.18(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
7401700	8.0	13.0	20.7
7401800	8.0	13.0	20.7
7601800	8.0	13.0	20.7
7601900	8.0	13.0	20.7
8000000	8.0	13.0	20.7
8500000	9.0	13.0	21.2
9000000	9.0	13.0	21.2
92500000	10.0	13.0	21.7
9500000	10.5	13.0	22.0
9700000	10.5	13.0	22.0
10000000	10.5	13.0	22.0

ตารางที่ 4.18(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดมากระเ็นพีกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 1

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.18)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 4 ton

Amplitude 2.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
1800000	0.0	1.0	10.7
2200000	0.5	2.5	11.7
2400000	0.8	2.5	11.9
2600000	1.0	4.5	13.0
2800000	1.8	4.5	13.4
3000000	2.2	4.5	13.6
3200000	3.5	4.8	14.4
3400000	4.5	6.0	15.5
3600000	6.8	8.5	17.9
3800000	6.8	8.5	17.9
3800100	6.8	8.5	17.9
4000100	6.8	9.5	18.4
4200100	6.8	9.5	18.4
4200200	7.8	9.5	18.9
4400200	7.8	9.5	18.9
4400300	7.8	9.5	18.9
4600300	7.8	9.5	18.9
4600400	7.8	9.5	18.9
4800400	7.8	9.5	18.9
4800500	7.8	9.5	18.9

ตารางที่ 4.19 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5000500	8.5	10.2	19.6
5000600	8.5	12.5	20.7
5200600	8.5	12.5	20.7
5200700	8.5	12.5	20.7
5400700	8.5	12.5	20.7
5400800	9.0	12.5	21.0
5600800	9.0	12.5	21.0
5600900	9.0	12.5	21.0
5800900	9.0	12.5	21.0
5801000	9.0	12.5	21.0
6001000	9.0	12.5	21.0
6001100	9.0	12.5	21.0
6201100	9.0	12.5	21.0
6201200	9.0	12.5	21.0
6401200	9.0	12.5	21.0
6401300	9.0	12.5	21.0
6601300	9.0	12.5	21.0
6601400	9.0	12.5	21.0
6801400	9.0	12.5	21.0
6801500	9.0	12.5	21.0
7001500	9.0	12.5	21.0
7001600	9.0	12.5	21.0
7201600	9.0	12.5	21.0

ตารางที่ 4.19(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่2

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
7201700	9.0	12.5	21.0
7401700	9.0	12.5	21.0
7401800	9.0	12.5	21.0
7601800	9.0	12.5	21.0
7601900	9.0	12.5	21.0
8000000	9.0	12.5	21.0
8500000	10.0	12.5	21.5
9000000	10.0	12.5	21.5
9500000	11.2	12.5	22.1
10000000	11.8	12.5	22.4
1.1E+07	11.8	12.5	22.4
11000000	11.8	12.5	22.4

ตารางที่ 4.19(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 2
หมายเหตุ (ตารางที่ 4.19)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สภาวะภาระปกติที่ใช้ทดสอบ

Mean stress 2 ton

Amplitude 0.5 ton

สภาวะของภาระเกินพิกัด

Mean stress 4 ton

Amplitude 2.5 ton

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
2000000	0.0	1.2	10.8
2200000	0.0	3.2	11.8
2400000	0.2	3.2	11.9
2600000	0.5	5.8	13.4
2800000	1.2	5.8	13.7
3000000	2.5	6.0	14.5
3200000	3.2	6.0	14.8
3400000	4.2	7.5	16.1
3600000	6.5	10.0	18.5
3800000	6.5	11.0	19.0
3800100	6.5	11.0	19.0
4000100	6.5	11.5	19.2
4200100	6.5	12.0	19.5
4200200	7.2	12.0	19.8
4400200	7.2	12.0	19.8
4400300	7.2	12.0	19.8
4600300	7.2	12.0	19.8
4600400	7.2	12.0	19.8
4800400	7.2	12.0	19.8
4800500	7.2	12.0	19.8

ตารางที่ 4.20 แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดภาระเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
5000500	8.0	12.0	20.2
5000600	8.0	14.0	21.2
5200600	8.0	14.0	21.2
5200700	8.0	14.0	21.2
5400700	8.0	14.0	21.2
5400800	8.5	15.5	22.2
5600800	8.5	15.5	22.2
5600900	8.5	15.5	22.2
5800900	8.5	16.0	22.5
5801000	8.5	16.0	22.5
6001000	8.5	16.0	22.5
6001100	8.5	16.0	22.5
6201100	8.5	16.0	22.5
6201200	8.5	16.0	22.5
6401200	8.5	16.0	22.5
6401300	8.5	16.0	22.5
6601300	8.5	16.0	22.5
6601400	8.5	16.0	22.5
6801400	8.5	16.0	22.5
6801500	8.5	16.0	22.5
7001500	8.5	16.0	22.5
7001600	8.5	16.0	22.5
7201600	8.5	16.0	22.5
7201700	8.5	16.0	22.5

ตารางที่ 4.20(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่3

Cycles	Crack Length(mm)		
	a1	a2	a(avg)
7401700	8.5	16.0	22.5
7401800	8.5	16.0	22.5
7601800	8.5	16.0	22.5
7601900	8.5	16.0	22.5
8000000	8.5	16.0	22.5
8500000	8.5	16.0	22.5
9000000	10.5	16.0	23.5
9500000	10.5	16.0	23.5
10000000	11.0	16.0	23.7
1.1E+07	11.0	16.0	23.7
11000000	11.0	16.0	23.7
11500000	11.0	16.0	23.7
12000000	11.0	16.0	23.7

ตารางที่ 4.20(ต่อ)แสดงการเติบโตของรอยร้าวที่เกิดการะเกินพิกัดกระทำเป็นคาบขึ้นทดสอบที่ 3

หมายเหตุ (ตารางที่ 4.20)

a1 และ a2 เป็นความยาวรอยร้าวที่วัดจากปลาย notch ทั้งสองด้านของ specimen

a(avg) เป็นความยาวรอยร้าวเฉลี่ยวัดจากจุดศูนย์กลางของรูที่กระทำ

FIG.4.10 RELATION BETWEEN CRACK-LENGTH
V.S CYCLES AT DIFFERENT CONDITION
OF OVERLOADING

