# บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์

ผลการทดลองงานวิจัยแบบการทดลองฉบับนี้ต้องการที่จะศึกษาอิทธิพลของช่องว่างคมตัดที่มีผลต่อค่าการสึกหรอและคุณภาพของชิ้นงาน ตัวแปรที่ทำการศึกษา คือ ระยะช่องว่างระหว่างคมตัด 3%, 6%, 8% และ 10% ของความหนาชิ้นงาน วัสดุแม่พิมพ์ตัดเป็นเหล็ก SKD11 ทำการตัดวัสดุ ชิ้นงานเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 ลักษณะชิ้นงานกลมขนาด 25 มิลลิเมตร ความหนา 1 มิลลิเมตร ในขั้นตอนการวิจัย ผู้ทำวิจัยได้เก็บผลการทดลองเป็นช่วงๆ

## 4.1 การสึกหรอที่เกิดขึ้นกับแม่พิมพ์ตัด

ในการทดลองการหาช่องว่างระหว่างคมตัดพันช์และดายที่เหมาะสม ชิ้นงานที่ได้ออกมาดี มีคุณภาพในการตัดวัสดุชิ้นงานเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 โดยตัวแปลที่ทำการทดลองและศึกษา คือ ระยะช่องว่างระหว่างคมตัดโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความหนาวัสดุ คือ 3%, 6%, 8% และ10%ของความหนาวัสดุงานที่มีความหนา1มิลลิเมตรก็จะได้พันช์มีความโตก่อนนำไปตัดชิ้นงานดังนี้

**ตารางที่ 4.1** เปรียบเทียบพันช์ก่อนและหลังขนาดความโตและน้ำหนัก

| ลำดับที่ | ขนาด punch | ขนาด punch ก่อนตัด (ม.ม.) | ขนาด punch หลังตัด (ม.ม.) | น้ำหนัก punch ก่อนตัด (กรัม) | น้ำหนัก punch หลังตัด (กรัม) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 3 % = 24.94 | 24.94 | 24.94 | 269.36 | 269.31 |
| 2. | 6 % = 24.88 | 24.88 | 24.88 | 269.02 | 268.96 |
| 3. | 8 % = 24.84 | 24.84 | 24.84 | 268.73 | 268.65 |
| 4. | 10 % = 24.80 | 24.80 | 24.80 | 268.35 | 268..31 |

วัสดุทำพันช์เป็นเหล็ก SKD11 ชุบได้ความแข็งที่ 60 HRC ในการทดลองกำหนดให้พันช์แต่ละตัวทำการตัดวัสดุชิ้นงาน 1,000 ครั้ง และทดสอบตรวจเช็คทุกๆ 50 ครั้ง และ 100 ครั้ง ตามลำดับ ในการตรวจสอบมี 15 ครั้ง คือ 1-50 ครั้ง ตรวจสอบ 1 ครั้ง 51-100 ครั้ง ตรวจสอบครั้งที่ 2 101-150 ครั้ง ตรวจสอบครั้งที่ 3 และ 451-500 ครั้ง ตรวจสอบครั้งที่ 10 และ 501-600 ครั้ง ตรวจสอบครั้งที่ 12 ปั๊มครั้งที่ 601-700 ครั้ง ตรวจสอบครั้งที่ 12 และการตัดครั้งที่ 901-1,000 ครั้ง ตรวจสอบครั้งที่ 15 เป็นการสิ้นสุดการทดลอง แล้วเก็บรวบรวมผลต่าง ๆ นำมาวิเคราะห์ คือ

1. วัดขนาดของพันช์ก่อนและหลังการตัดชิ้นงาน
2. ชั่งน้ำหนักพันช์ทุก 50 ครั้ง และ 100 ครั้ง ตามลำดับ
3. วัดค่าความสึกหรอถ่ายภาพ
4. ลักษณะของขอบตัดชิ้นงานจากการทดลอง

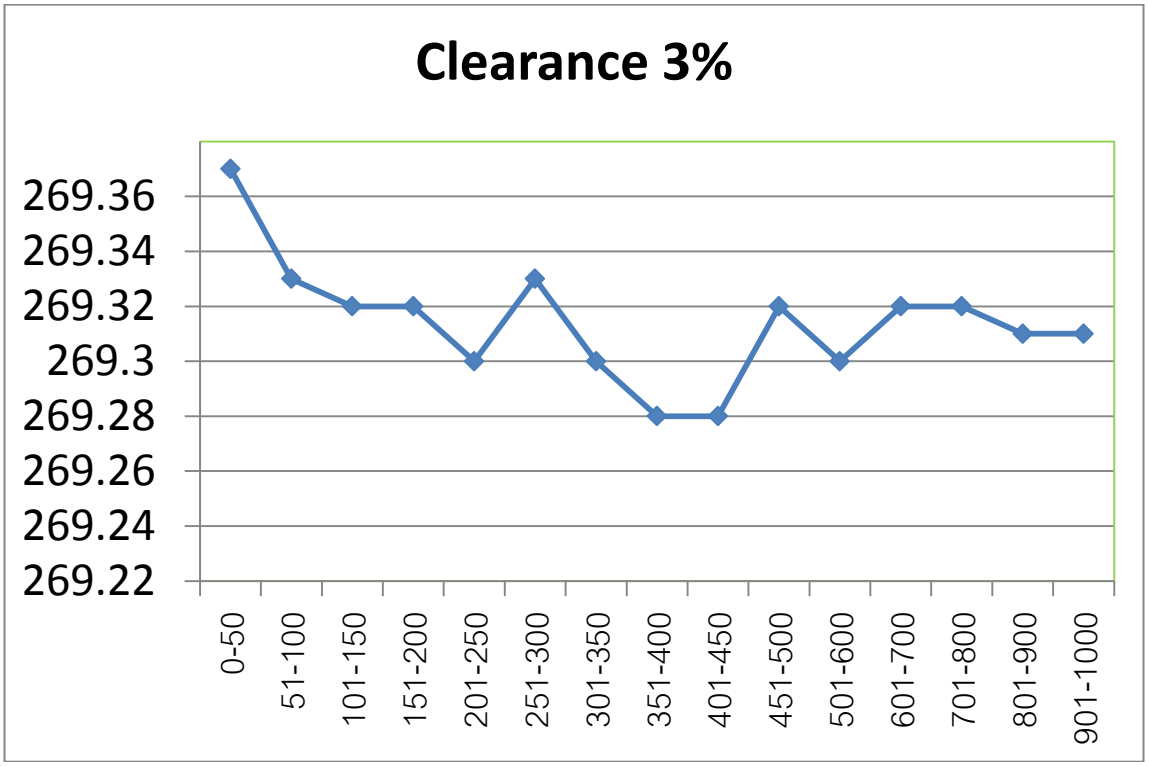
### 4.1.1 การวัดขนาดก่อนและหลังการตัดชิ้นงาน

ที่ Clearance 3% ของความหนาชิ้นงาน 1 มิลลิเมตร เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม พันช์ทำจากเหล็ก SKD11 ในการวัดขนาดก่อนการตัดชิ้นงานได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 24.94 มิลลิเมตร และได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลังตัดชิ้นงาน 24.94 มิลลิเมตร ฉะนั้นมีความแตกต่างที่เปลี่ยนไปของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเดิมก่อนทำการตัดชิ้นงานที่ Clearance 6% ของความหนาชิ้นงาน 1 มิลลิเมตร เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 พันช์ทำจากเหล็กกล้า SKD11 ในการวัดขนาดก่อนทำการตัดชิ้นงาน ได้เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 24.88 มิลลิเมตร และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางพันช์หลังการตัดได้เท่ากับ 24.88 มิลลิเมตร จะไม่เห็นความแตกต่างของขนาดพันช์เปลี่ยนไปจากเดิมที่Clearance 8% ของความหนาวัสดุ 1 มิลลิเมตร เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 พันช์ทำจากเหล็กกล้า SKD11 วัดขนาดก่อนทำการตัดชิ้นงานได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 24.84 มิลลิเมตร และหลังการตัดชิ้นงานแล้ววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 24.84 มิลลิเมตร จะไม่เห็นความแตกต่างและความเปลี่ยนแปลงของขนาด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าเดิม ที่ Clearance 10% ของความหนาชิ้นงาน 1 มิลลิเมตร เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 พันช์ทำจากเหล็ก SKD11 ในการวัดขนาดก่อนทำการตัดชิ้นงาน ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 24.80 มิลลิเมตร และวัดขนาดพันช์หลังทำการปั๊มตัดชิ้นงานได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 24.80 มิลลิเมตร จะไม่เห็นความแตกต่างของขนาดพันช์เปลี่ยนแปลง จากการตรวจวัดขนาดด้วยเครื่องวัด CMM ของพันช์ 4 ตัว คือ C3%, C6%, C8%, และ C10% ก่อนตัดและหลังตัดชิ้นงาน 1,000 ชิ้น ทั้ง 4 ตัวพันช์ ผลปรากฏว่า พันช์ C3% และ C6% มีความโต ส่วนพันช์ C8% ความโตของเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าเดิมเช่นกัน

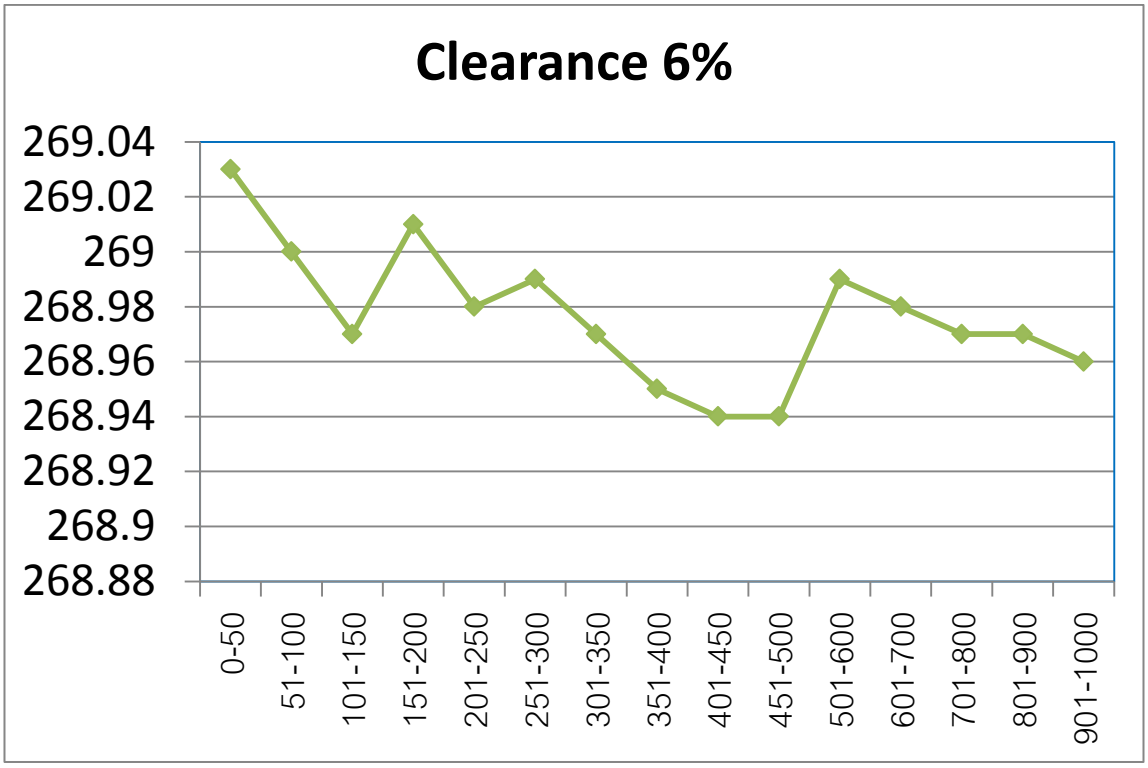
### 4.1.2 การชั่งน้ำหนักพันช์ก่อนและหลังการตัดชิ้นงาน

- ที่ Clearance 3% น้ำหนักของพันช์ชั่งก่อนทำการตัดชิ้นงานได้ 269.36 กรัม หลังจากทำการตัดชิ้นงานไปแล้ว 1,000 ชิ้นแล้วนำมาชั่งน้ำหนักได้ 269.31 กรัม น้ำหนักหายไป 0.05 กรัม
- ที่ Clearance 6% น้ำหนักชั่งก่อนทำการตัดชิ้นงานได้ 269.02 กรัม หลังจากทำการตัดชิ้นงานไปแล้ว 1,000 ชิ้น แล้วนำมาชั่งน้ำหนักได้ 268.96 กรัม น้ำหนักหายไป 0.06 กรัม
- ที่ Clearance 8% น้ำหนักของพันช์ชั่งก่อนทำการตัดชิ้นงานได้ 268.73 กรัม หลังจากทำการตัดชิ้นงานไปแล้ว 1,000 ชิ้น นำมาชั่งน้ำหนักได้ 268.65 กรัม น้ำหนักหายไป 0.08 กรัม
- ที่ Clearance 10% น้ำหนักของพันช์ก่อนทำการตัดชิ้นงานได้ 268.35 กรัม หลังจากทำการตัดชิ้นงานไปแล้ว 1,000 ชิ้น แล้วนำมาชั่งน้ำหนักได้ 268.31 กรัม น้ำหนักหายไป 0.04 กรัม

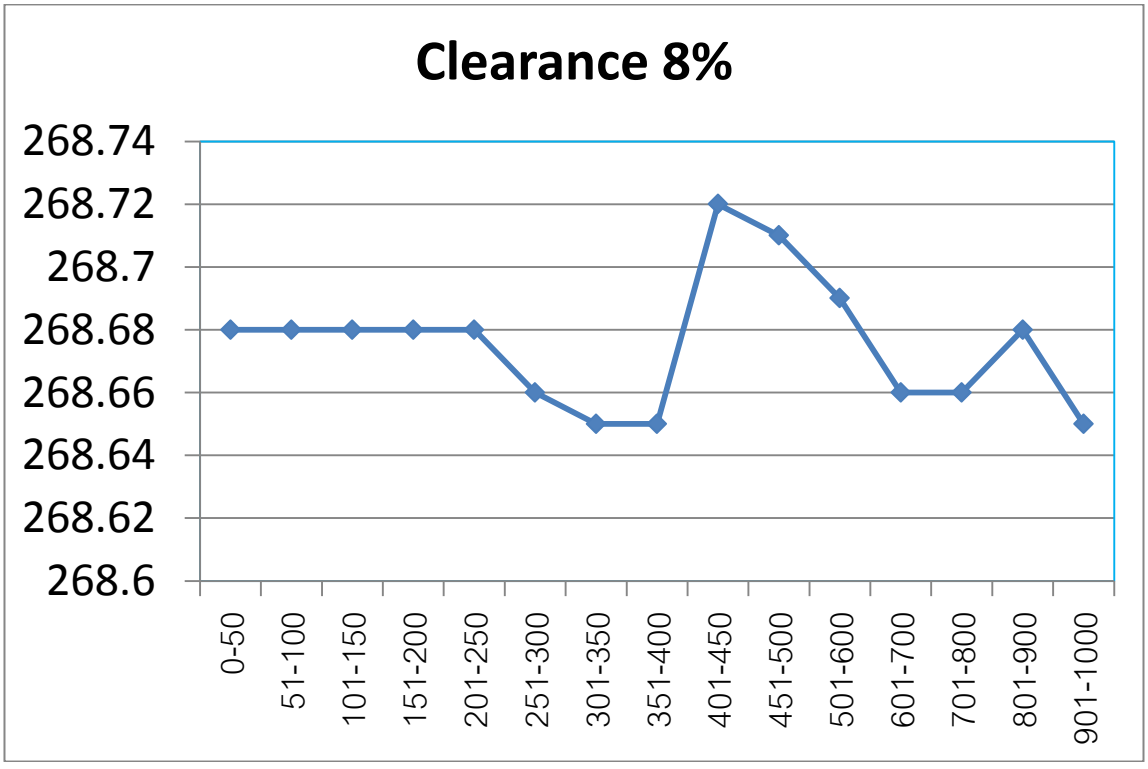
จากการตรวจสอบด้วยการชั่งน้ำหนัก ปรากฏว่าพันช์ที่มี Clearance 3% และ 6% น้ำหนักของพันช์หลังจากตัดชิ้นงานไปแล้ว 1,000 ชิ้น น้ำหนักหายไป 0.06 กรัม เท่ากัน แต่ที่ Clearance 8% น้ำหนักหายไป 0.08 กรัม และที่ Clearance 10% น้ำหนักหายไป 0.04 กรัม ดังนั้น Clearance 8% น้ำหนักหายไปมากที่สุด



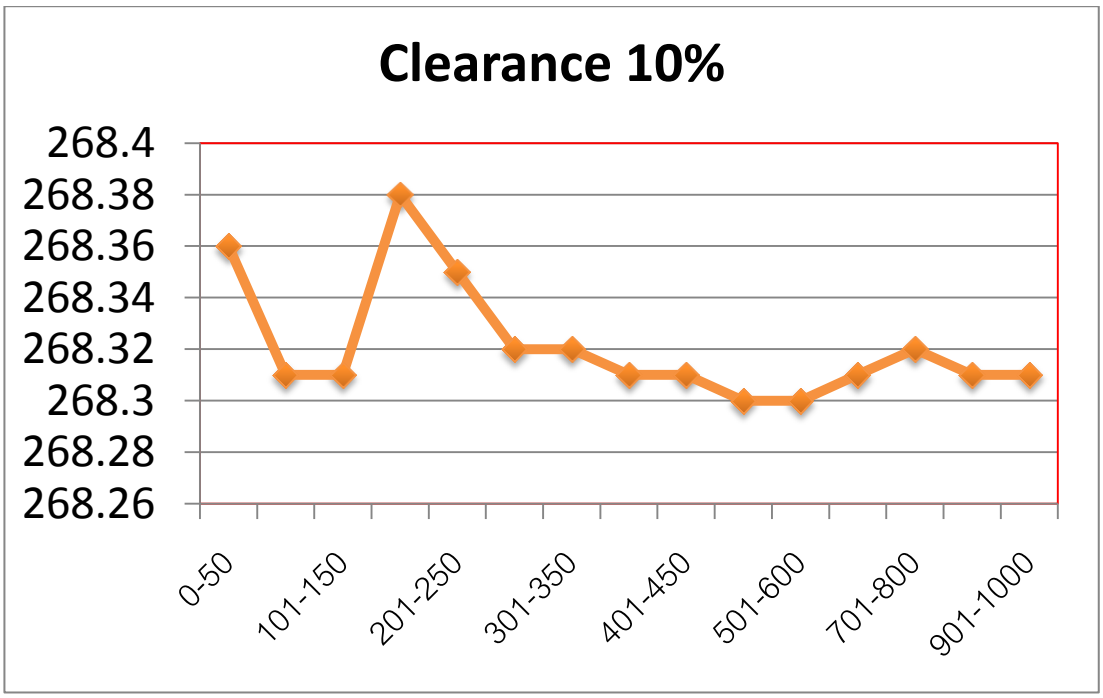

**รูปที่ 4.1** น้ำหนักของพันช์ในขณะตัดชิ้นงานตั้งแต่ 0-1,000 ครั้งของ C3%




**รูปที่ 4.2** น้ำหนักของพันช์ในขณะตัดชิ้นงานตั้งแต่ 0-1,000 ครั้งของ C6%




**รูปที่ 4.3** น้ำหนักของพันช์ในขณะตัดชิ้นงานตั้งแต่ 0-1,000 ครั้งของ C8%



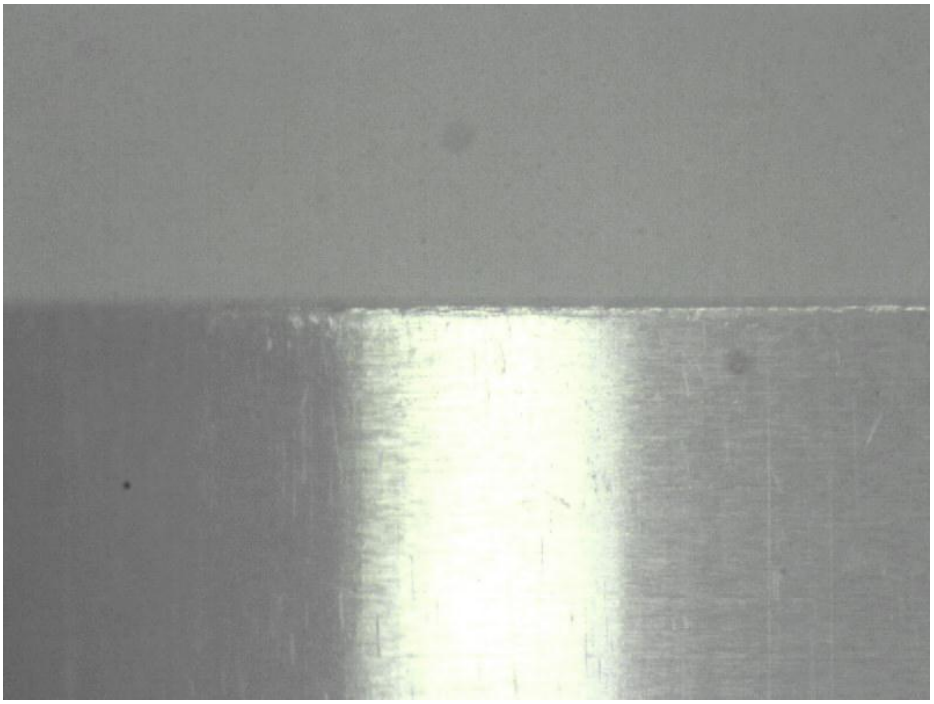

**รูปที่ 4.4** น้ำหนักของพันช์ในขณะตัดชิ้นงานตั้งแต่ 0-1,000 ครั้งของ C10%

## 4.2 ตรวจสอบผิวคมตัดและการสึกหรอพันช์

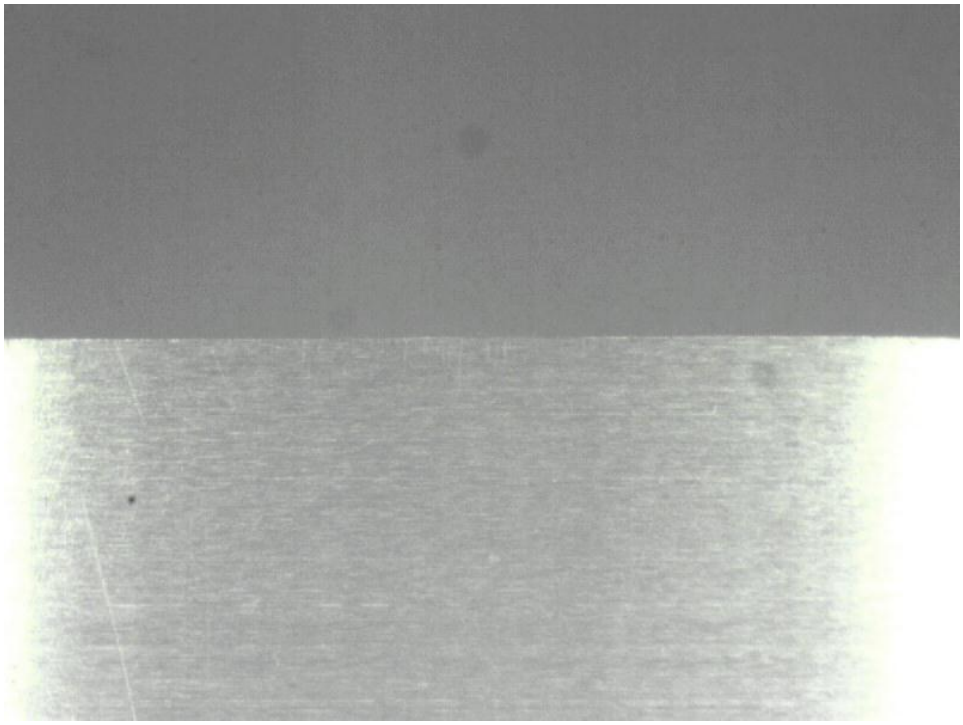
จากการตรวจสอบขนาดทั้งก่อนและหลังการตัดชิ้นงาน C3% ก่อนการตัดชิ้นงาน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24.9420 มิลลิเมตร และหลังการตัดชิ้นงาน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24.9489 มิลลิเมตร

- C3% พันช์จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้น
- ที่ C6% ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก็เท่าเดิม
- ที่ C8% ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าเดิม
- ที่ C10% ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าเดิม

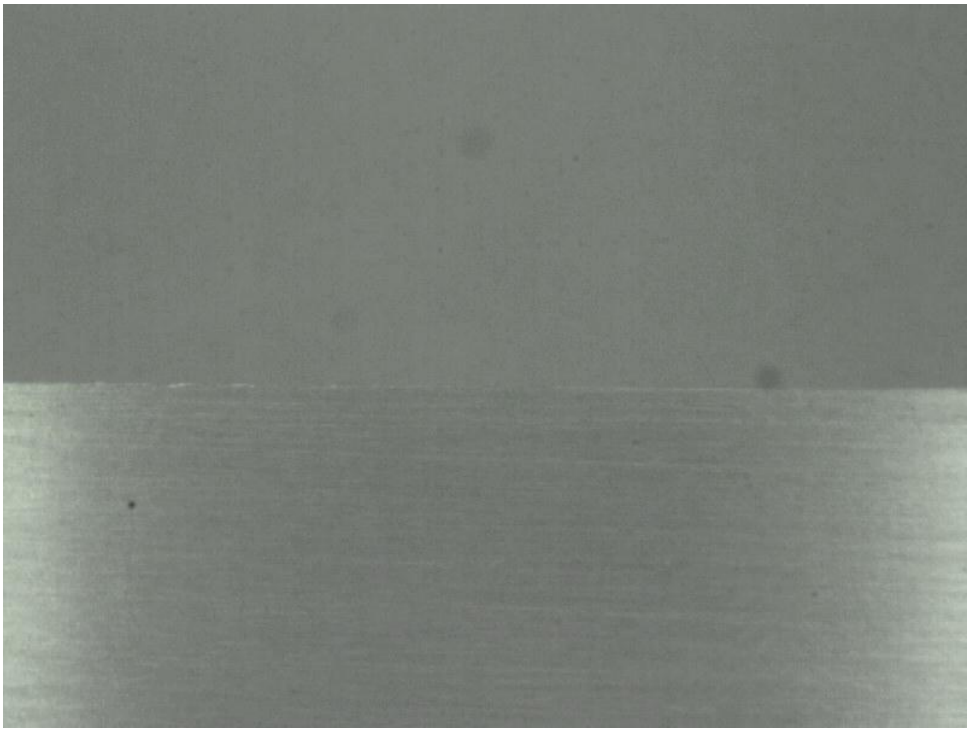
พันช์ทั้งหมดนี้ผ่านการตัดชิ้นงานมา 1,000 ครั้งทั้งหมดทุกตัว



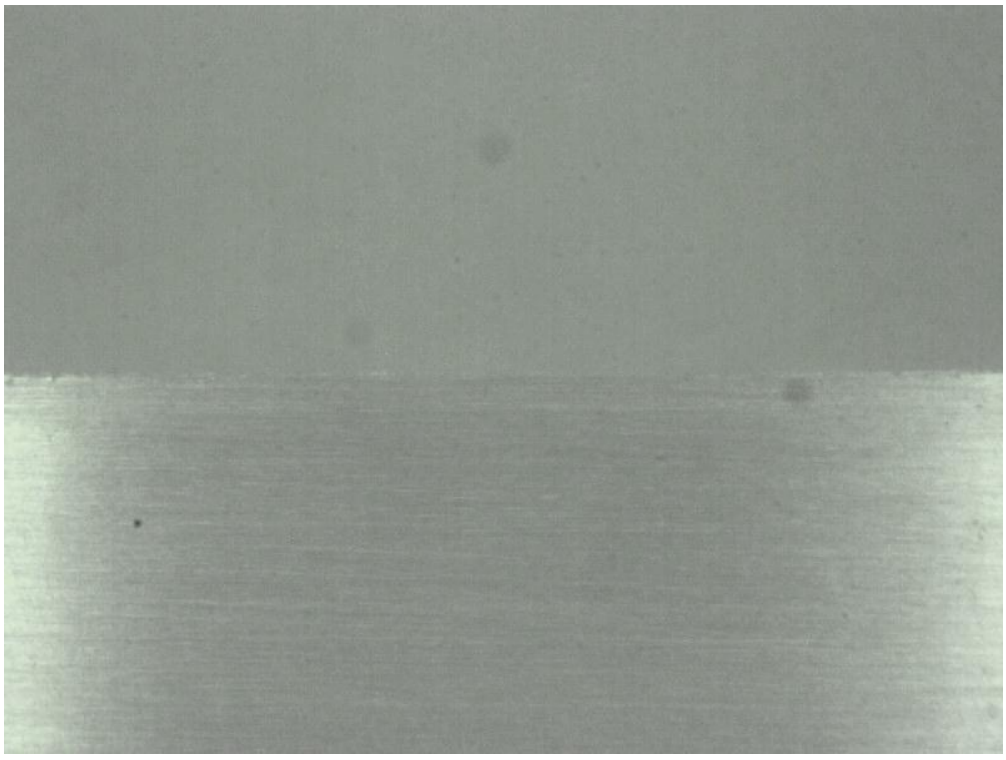
**รูปที่ 4.5** พันช์ C3% ก่อนทำการตัด



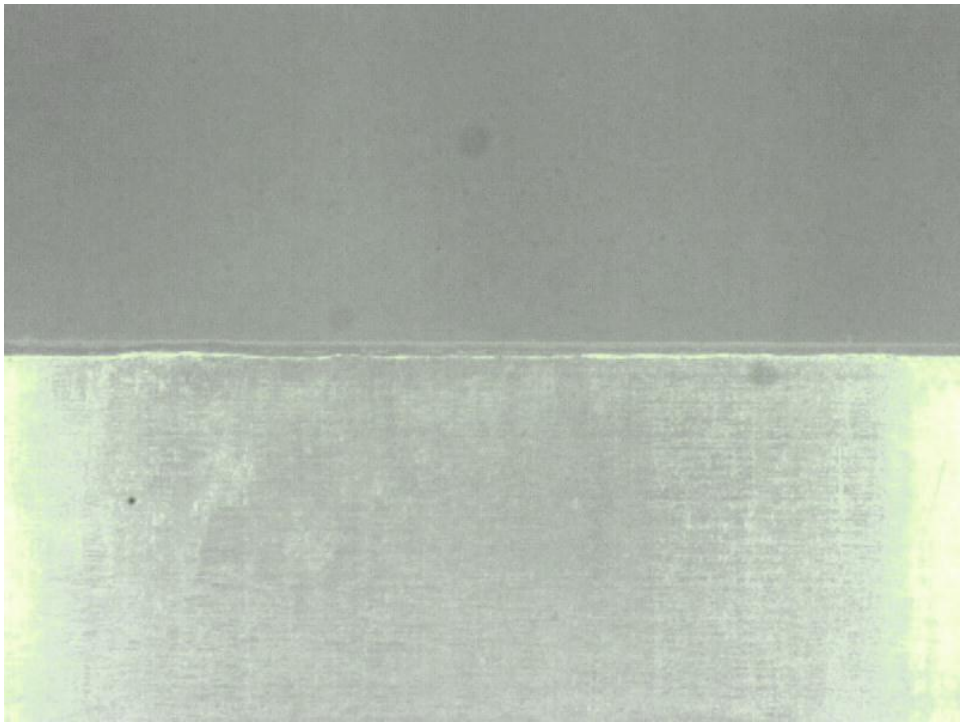
**รูปที่ 4.6** พันช์ C6% ก่อนทำการตัด



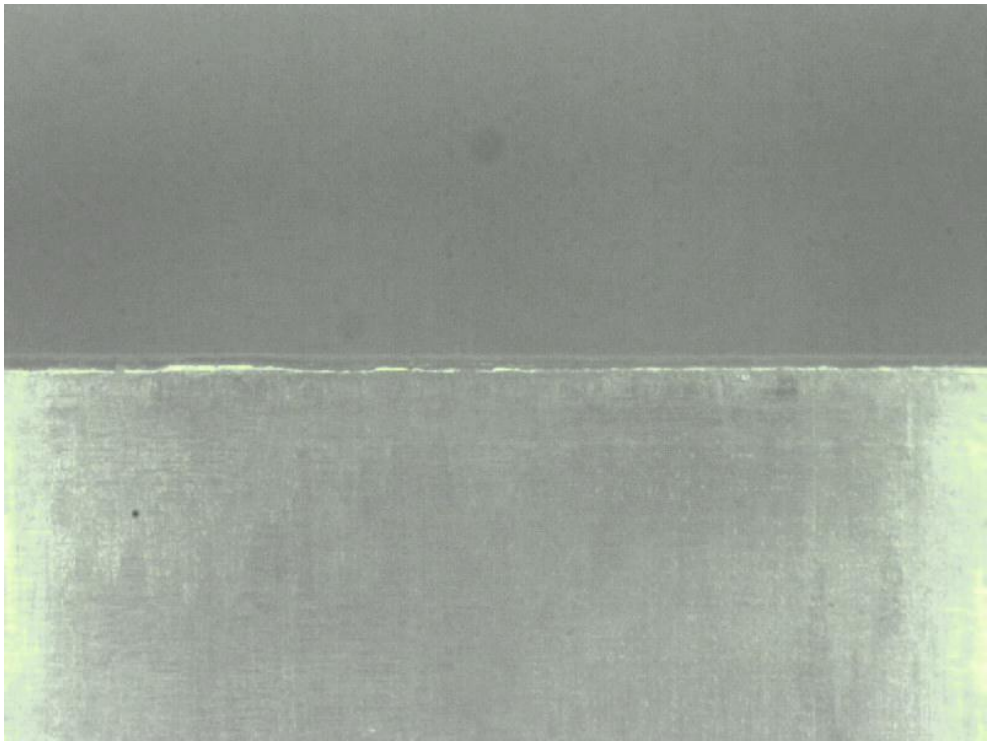
**รูปที่ 4.7** พันช์ C8% ก่อนทำการตัด



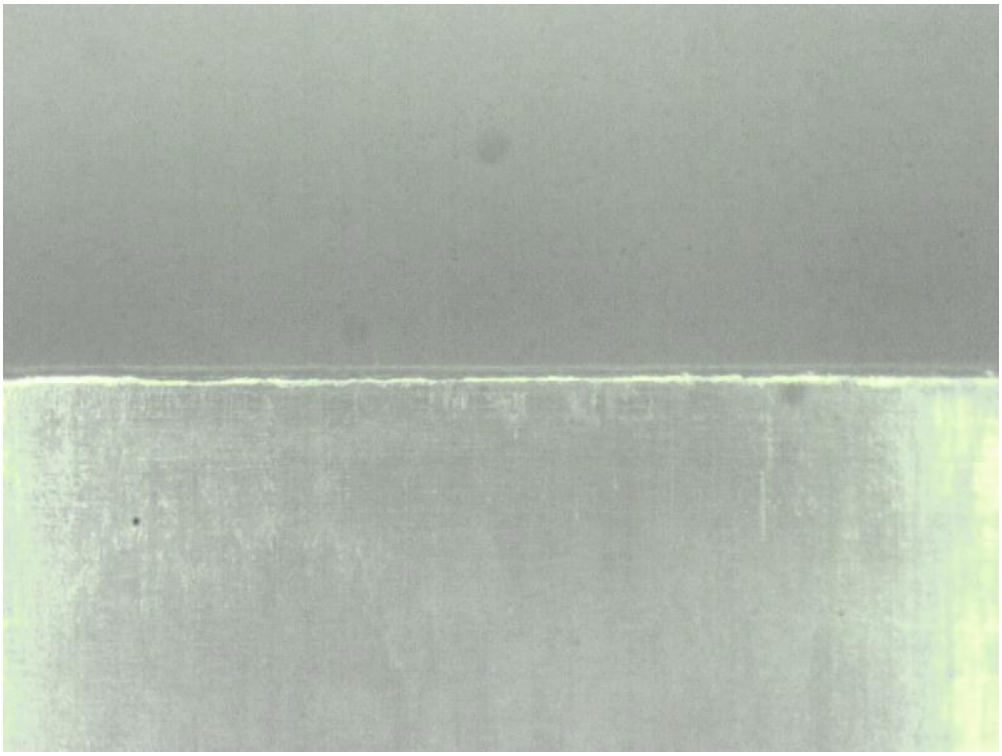
**รูปที่ 4.8** พันช์ C10% ก่อนทำการตัด



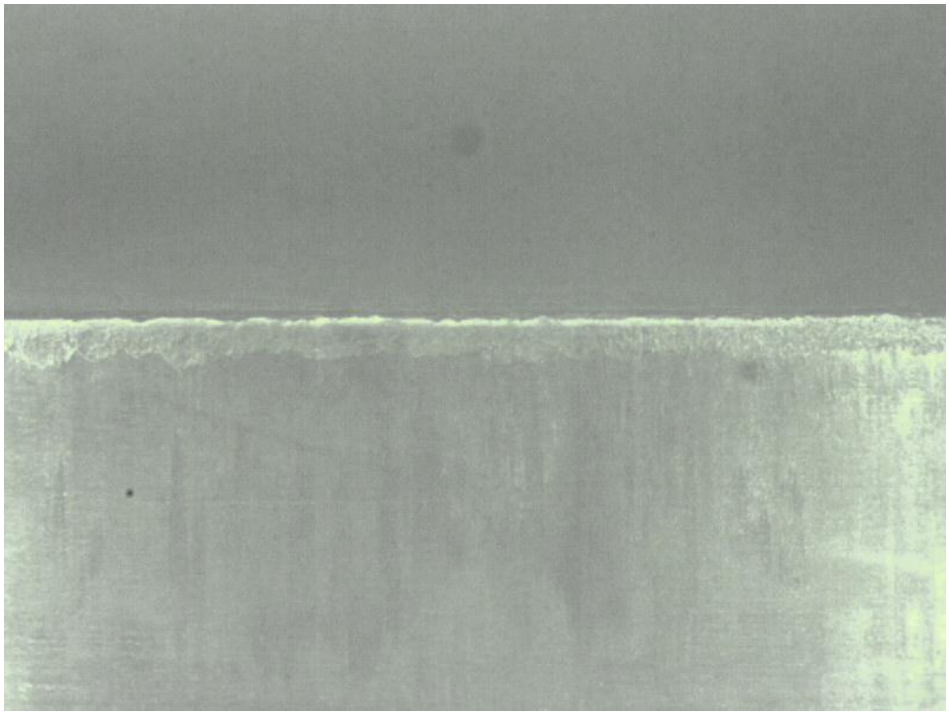
**รูปที่ 4.9** การตัดครั้งที่ 150 ของ C3%



**รูปที่ 4.10** การตัดครั้งที่ 200 ของ C3%



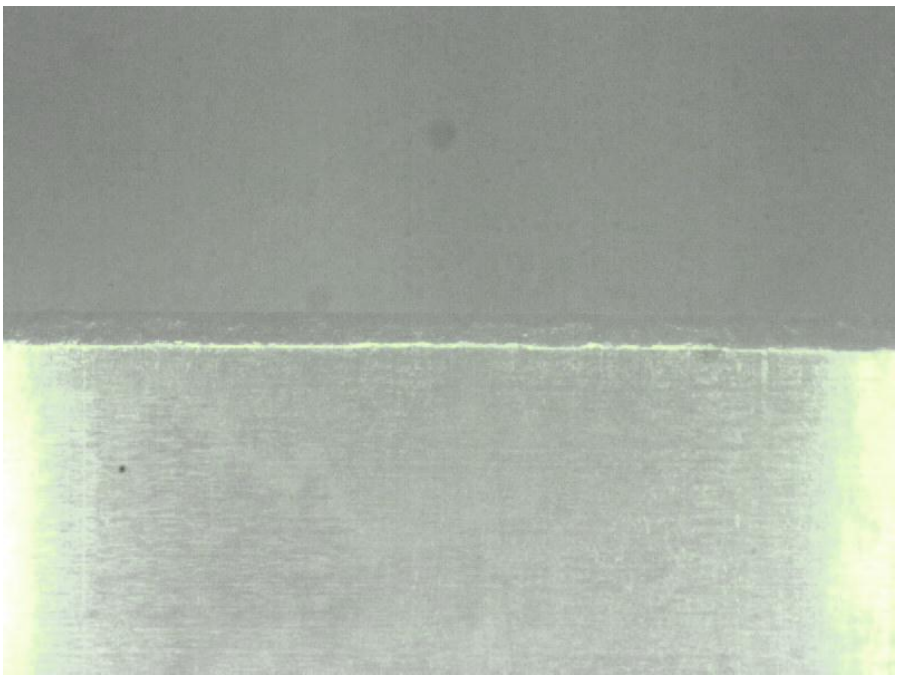
**รูปที่ 4.11** การตัดครั้งที่ 450 ของ C3%



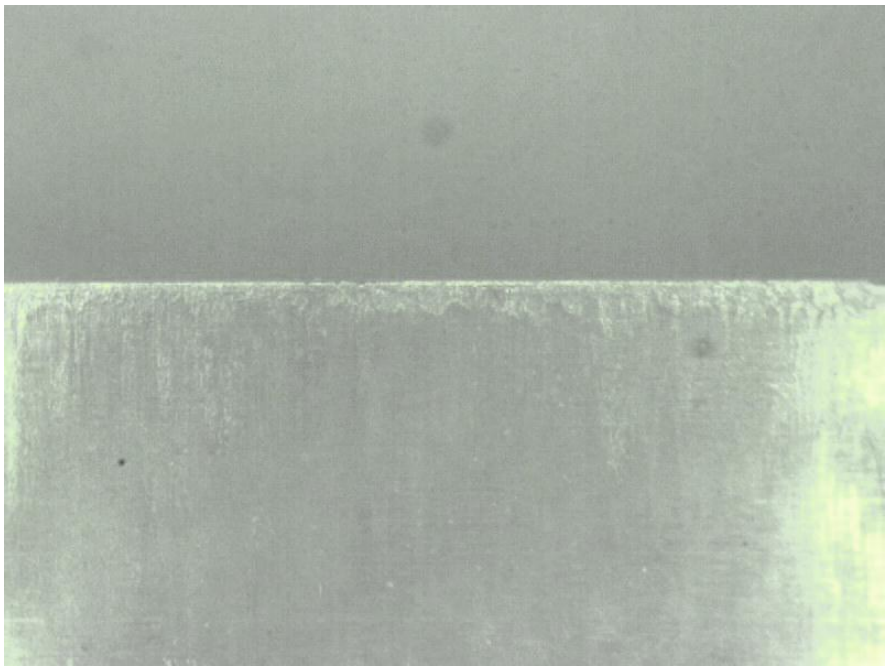
**รูปที่ 4.12** การตัดครั้งที่ 1,000 ของ C3%

**4.2.1** จากรูปพันช์ C3% จะพบว่าการสึกหรอของคมตัดบริเวณมุมคมตัด (Edge wear) การสึกหรอนี้จะเกิดก่อนการเกิดการสึกหรอด้านข้าง ทำให้คมตัดไม่คม ส่งผลให้ต้องใช้แรงตัดเฉือนมากและทำให้เกิดครีบ

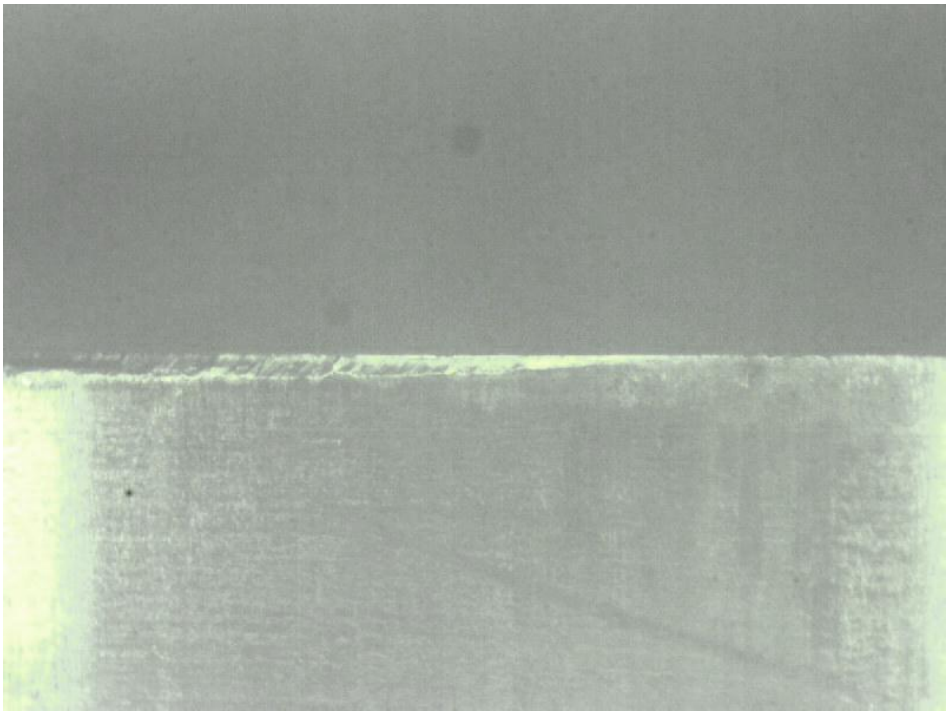
รูปพันช์ C6%



**รูปที่ 4.13** การตัดครั้งที่ 150 ของ C6%



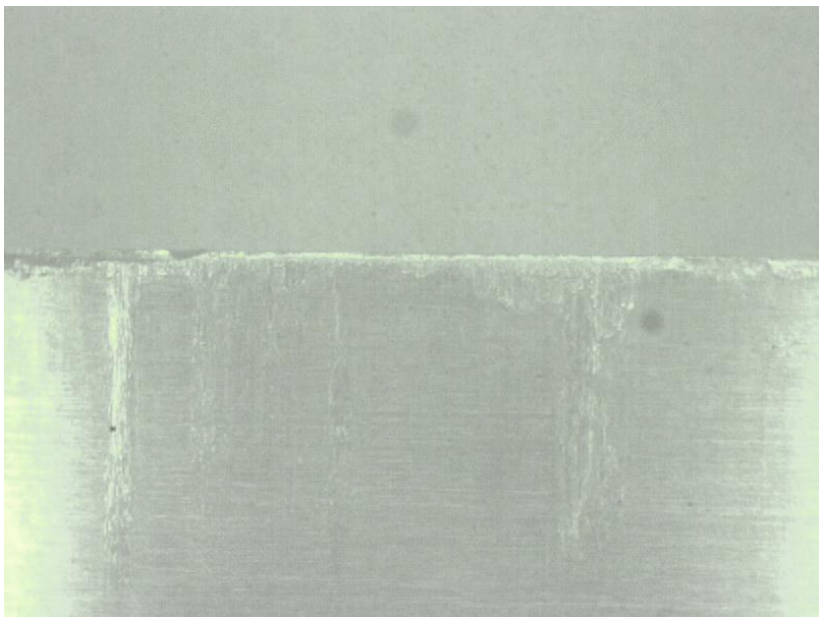
**รูปที่ 4.14** การตัดครั้งที่ 450 ของ C6%



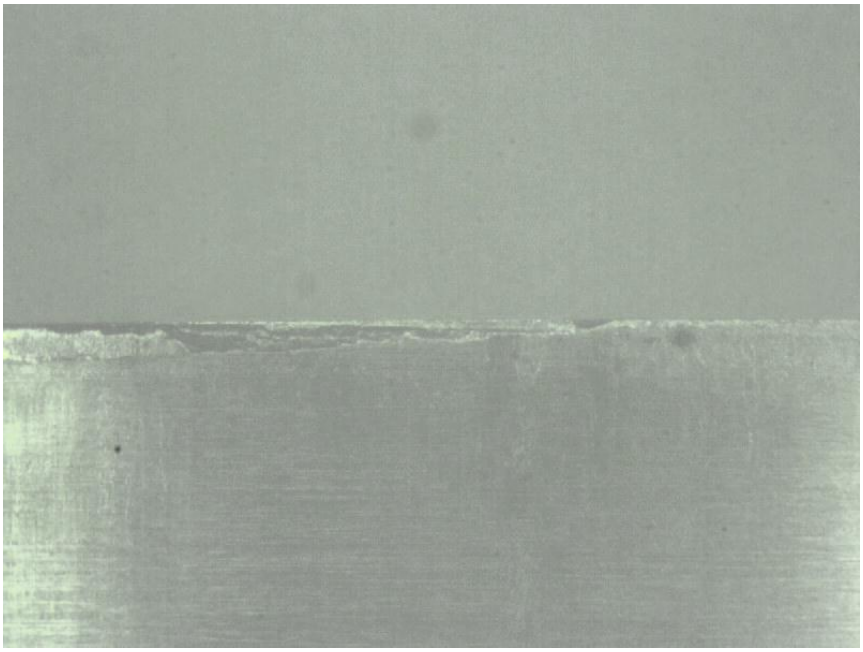
**รูปที่ 4.15** การตัดครั้งที่ 1,000 ของ C6%

**4.2.2** จากรูปพันช์ C6% พบว่ามีการสึกหรอบริเวณมุมคมตัด (Edge wear) การสึกหรอนี้จะทำให้ต้องใช้แรงในการตัดเฉือนมาก และทำให้เกิดครีบ การสึกหรอนี้เกิดจากการชน (Impact wear) สาเหตุจากการกระแทกหรือการชนกันกับผิวของวัสดุด้วยความแรงและความเร็วสูง ทำให้เกิดการแตกหลุดออกของผิวพันช์ [13]

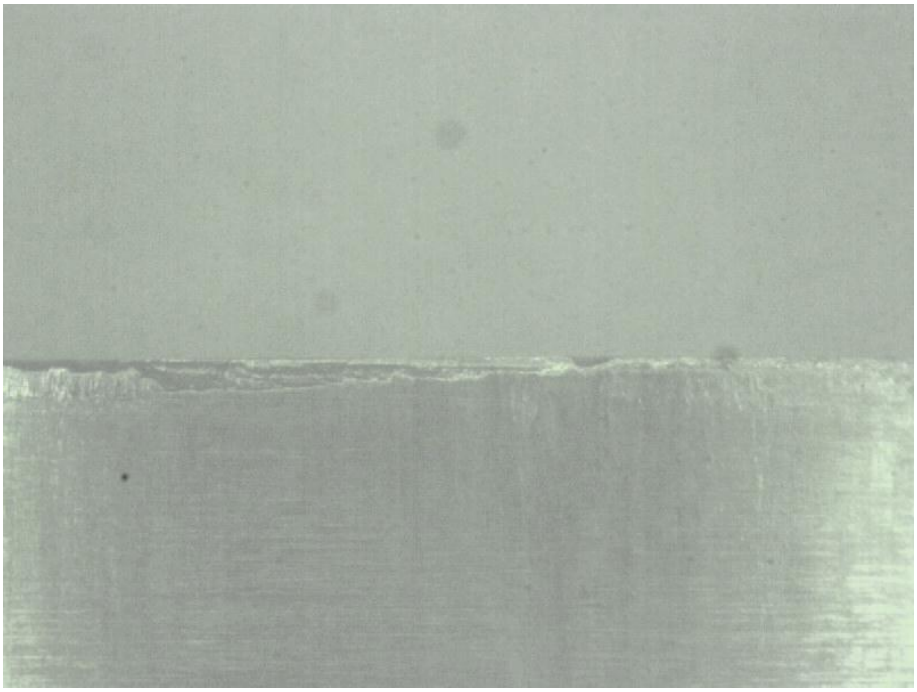
รูปพันช์ C8%



**รูปที่ 4.16** การตัดครั้งที่ 150 ของ C8%



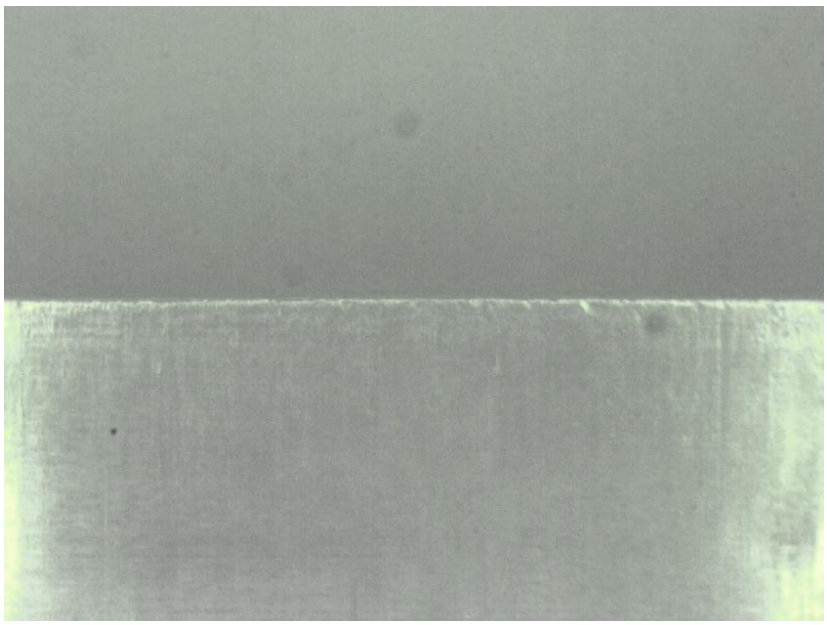
**รูปที่ 4.17** การตัดครั้งที่ 450 ของ C8%



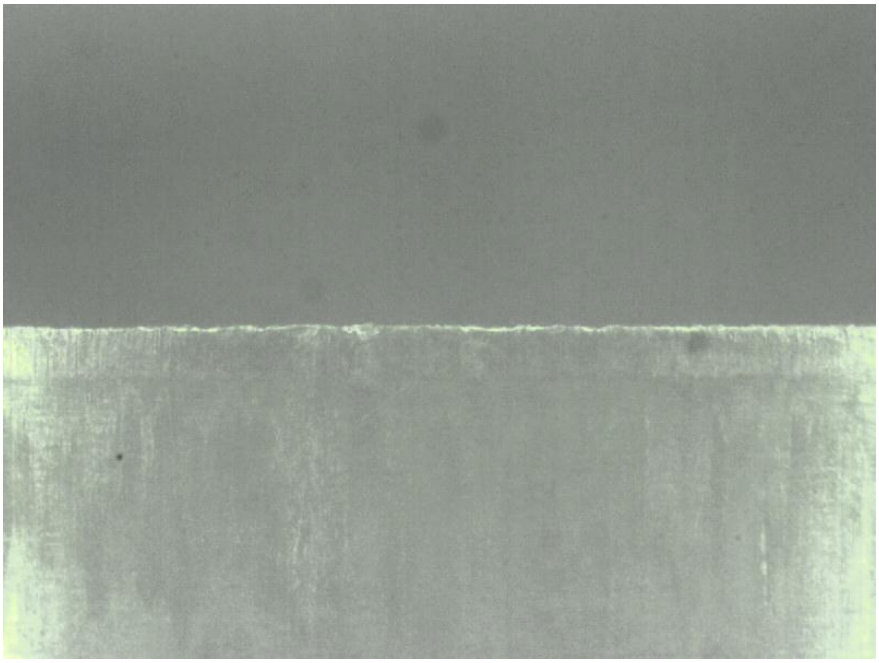
**รูปที่ 4.18** การตัดครั้งที่ 1,000 ของ C8%

**4.2.3** จากรูปพันช์ C8% พบว่ามีการสึกหรอบริเวณมุมคมตัด (Edge wear) และด้านข้างของพันช์ (Flank wear) บ้าง การสึกหรอที่มุมคมตัดเป็นลักษณะการสึกหรอเกิดจากการล้าตัว (Fatigue wear) วัสดุเมื่อได้รับแรงดึงและแรงอัดสลับกันไปมาส่งผลให้เกิดการล้าที่บริเวณใต้ผิวของวัสดุจะร้าวที่ผิวและหลุด

รูปพันช์ C10%



**รูปที่ 4.19** การตัดครั้งที่ 450 ของ C10%



**รูปที่ 4.20** การตัดครั้งที่ 1,000 ของ C10%

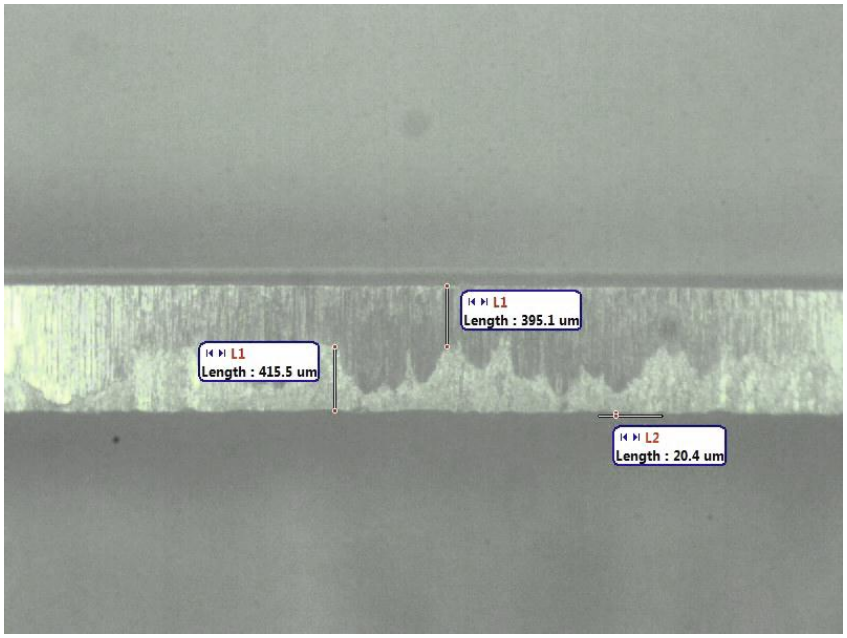
**4.2.4** จากรูปพบว่าพันช์มีการสึกหรอบริเวณด้านข้าง (Flank wear) กรณีนี้การสึกหรอด้านข้างนี้ ทำให้ขนาดของพันช์เปลี่ยนไป ส่งผลให้ชิ้นงานมีขนาดเล็กกว่าขนาดที่ต้องการ การสึกหรอนี้เป็นแบบการขูดถูหรือขีดข่วน เกิดขึ้นจากการทำงานในลักษณะการขีดข่วน ตัด ขัด ถู การเฉือน และการกระแทก (Abrasive wear)

## 4.3 การวิเคราะห์คุณภาพของขอบตัดชิ้นงาน

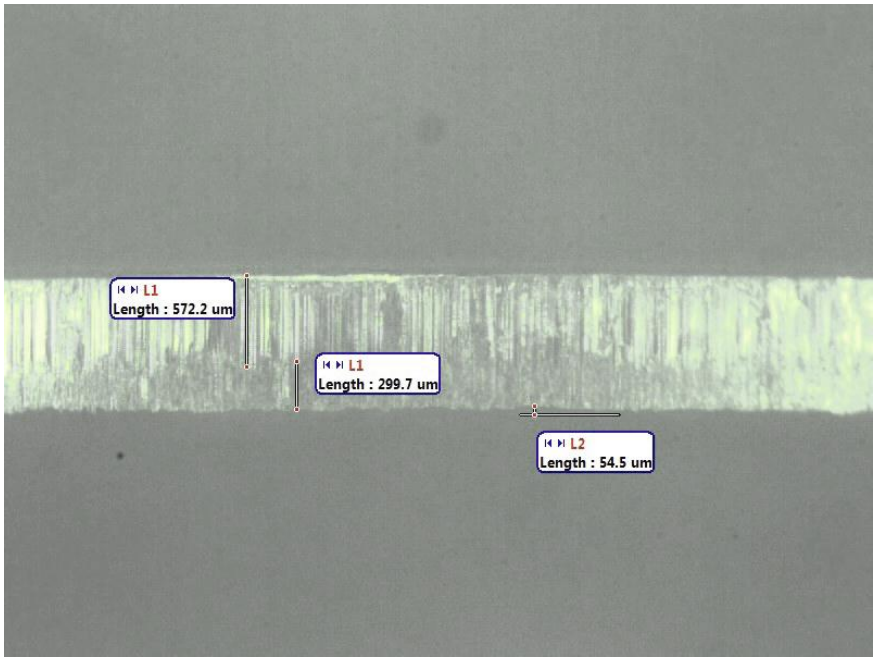
จากการศึกษาอิทธิพลของค่า Clearance ที่มีผลต่อการสึกหรอการทดลองในรูปของการตัดเฉือนโดยใช้เหล็กกล้าไร้สนิม AISI304 หรือ สแตนเลสเกรดออสเทนเนติก มีความหนา 1 มิลลิเมตร ขนาดของพันช์ 25 มิลลิเมตร ทำด้วยเหล็ก SKD11 มีค่าความแข็งที่ 60 HRC กำหนดค่า Clearance เท่ากับ 3%, 6%, 8% และ 10% ของความหนาแผ่นวัสดุงาน (Strip) ตามลำดับ

**4.3.1** วิเคราะห์คุณภาพของขอบตัดชิ้นงาน Clearance 3% ลักษณะของชิ้นงานที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ 1. ส่วนโค้งมน (Edge Radius) 2. รอยตัดเฉือน (Cut Band) 3. รอยฉีกขาด (Break) 4.ครีบชิ้นงาน (Burt) จากClearance 3% ของความหนาชิ้นงานโดยการนับจำนวนการปั๊มตัดชิ้นงานทุกๆ 50 ครั้ง และช่วง 100 ครั้ง จนถึง 1,000 ครั้ง เก็บข้อมูลนำภาพถ่ายขอบตัดของแผ่นชิ้นงานมาวิเคราะห์คือ

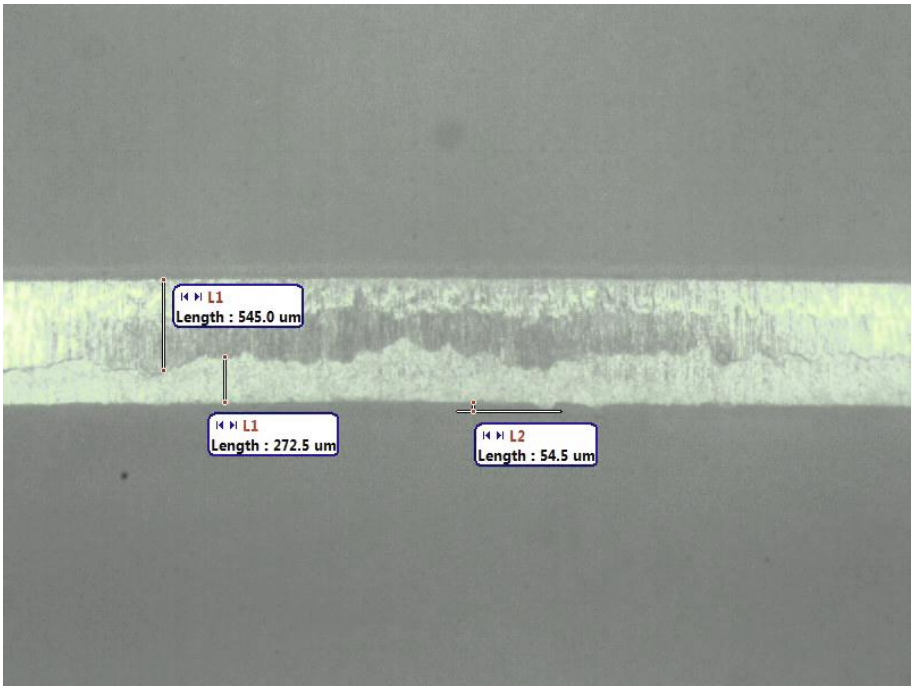
- ที่ C3% ครั้งที่ 50 ขนาดของรอยตัดเฉือน 395.1μm รอยฉีกขาด 415.5 μm ครีบ 20.4μm
- C3% ครั้งที่ 250 ขนาดของรอยตัดเฉือน 572.2 μm รอยฉีกขาด 299.7 μm ครีบ 54.5μm
- C3% ครั้งที่ 500 ขนาดของรอยตัดเฉือน 545.0μm รอยฉีกขาด 272.5μm ครีบ 54.5μm
- C3% ครั้งที่ 800 ขนาดของรอยตัดเฉือน 756.1μm รอยฉีกขาด 47.7μm ครีบ 34.1μm
- C3% ครั้งที่ 1,000 ขนาดของรอยตัดเฉือน 688.0 μm รอยฉีกขาด 88.6μm ครีบ 81.7μm



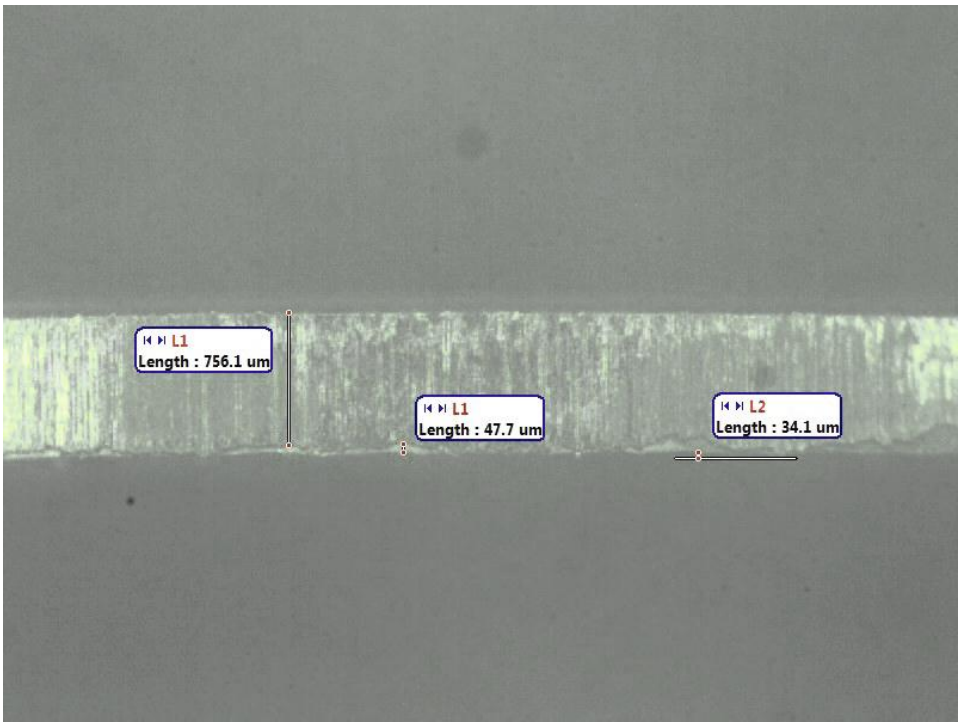

**รูปที่ 4.21** ความสูงของครีบในช่วงพันช์ครั้งที่ 50 เท่ากับ 20.4 μm.



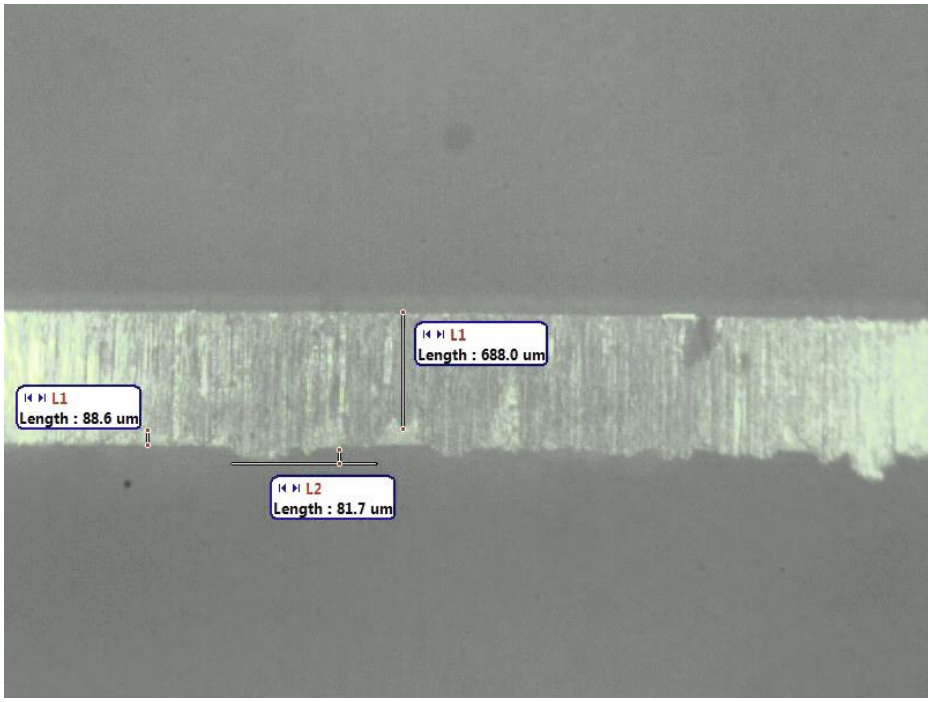

**รูปที่ 4.22** C3% ที่ตัดครั้งที่ 250




**รูปที่ 4.23** ความสูงของครีบ 54.5 µm. ที่การตัด 500 ครั้ง ของ C3%

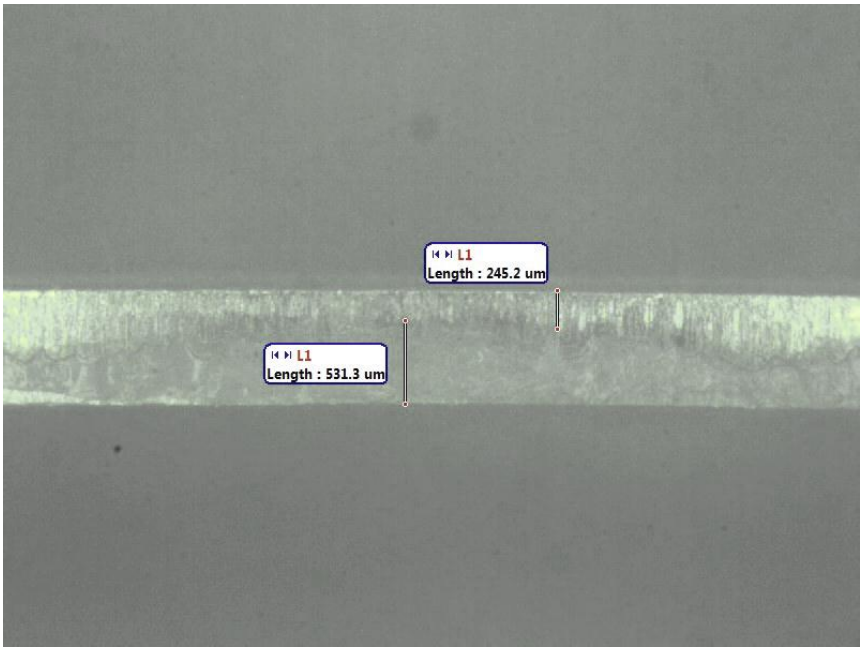



**รูปที่ 4.24** ความสูงของครีบ 34.2 µm. ของการตัด 800 ครั้ง ของ C3%

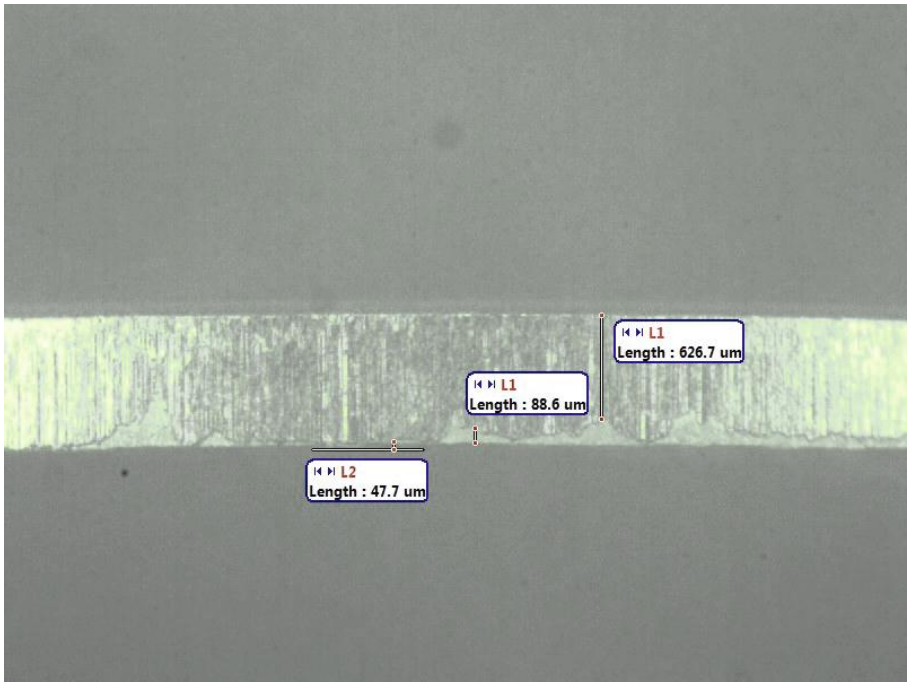



**รูปที่ 4.25** ความสูงของครีบ 83.7 µm. ของการตัดครั้งที่ 1,000 ของ C3%

**4.3.1.1** การนำขอบตัดชิ้นงานมาวิเคราะห์ระหว่างการตัด 500 ครั้ง และ 1,000 ครั้ง




**รูปที่ 4.26** ขอบตัด C3% ครั้งที่ 500

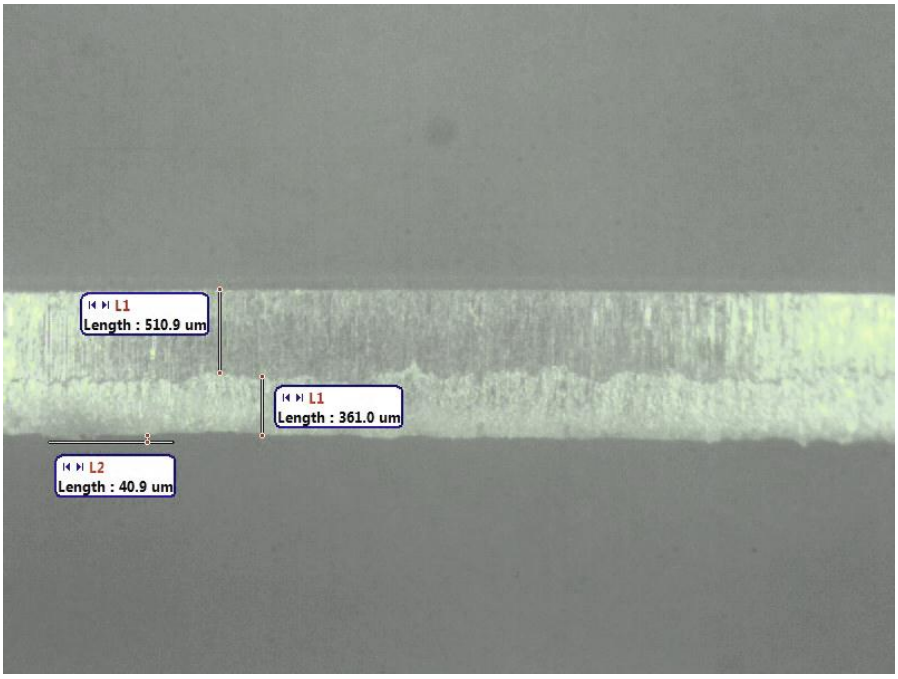



**รูปที่ 4.27** ขอบตัด C3% ครั้งที่ 1,000

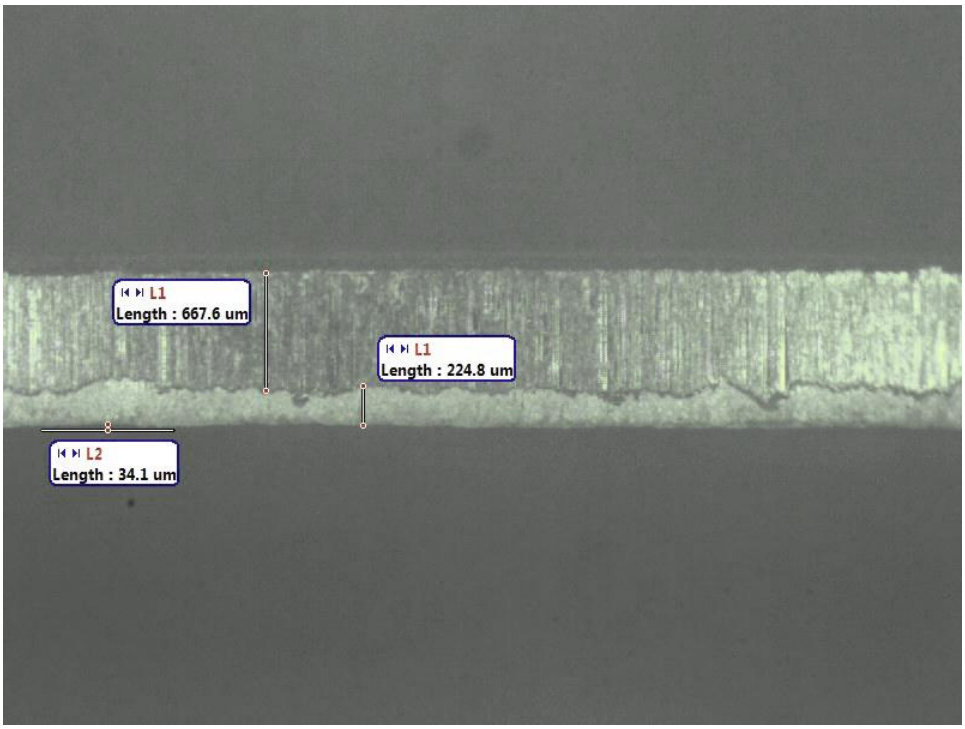
จากรูปที่ 4.27 และรูปที่ 4.28 จะเห็นว่าการตัดครั้งที่ 1,000 จะมีรอยตัดเฉือนมาก และบางจุดมีครีบสูงมาก ส่วนการตัดครั้งที่ 500 จะเห็นว่ามีรอยตัดเฉือนมาก รอยฉีกขาดน้อยและความสูงครีบน้อย แทบไม่มี เป็นผลอันเนื่องมาจากการให้ช่องว่างระหว่างคมตัดน้อยเกินไป มุมของการตัดระหว่างพันช์และดายชันมากไป จึงเป็นเหตุให้เกิดรอยตัดเฉือนมาก

### 4.3.2 วิเคราะห์คุณภาพของขอบตัดชิ้นงานที่มี Clearance 6%

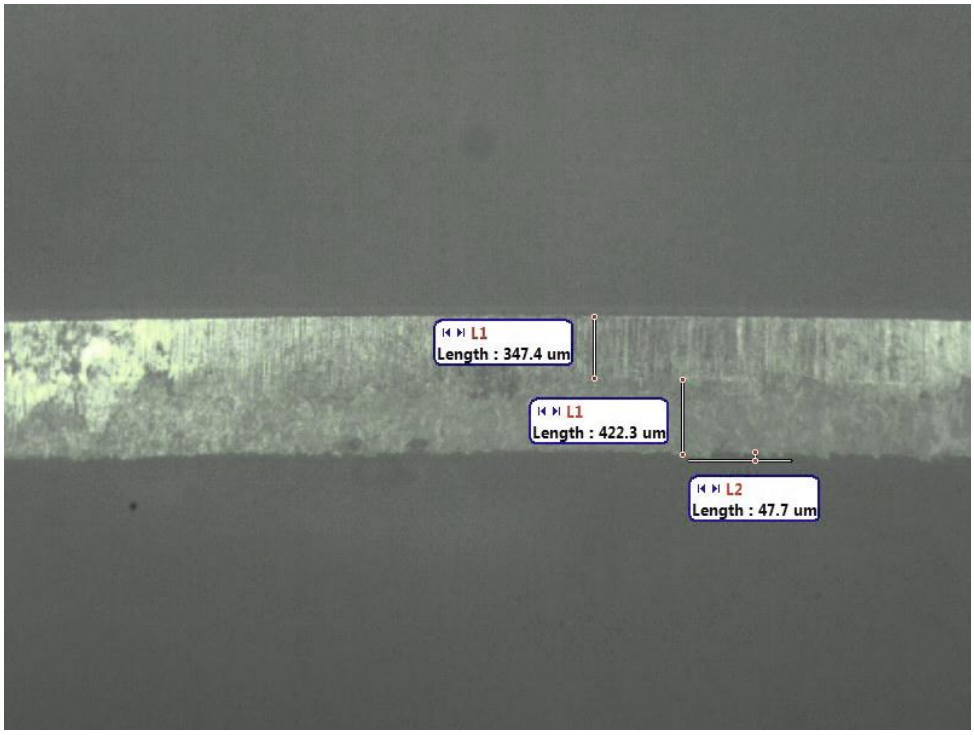
- ที่ C6% ครั้งที่ 50 ขนาดของรอยตัดเฉือน 510.9μm รอยฉีกขาด 361.0μm ครีบ 40.9μm
- C6% ครั้งที่ 250 ขนาดของรอยตัดเฉือน 667.6μm รอยฉีกขาด 224.8μm ครีบ 34.1μm
- C6% ครั้งที่ 500 ขนาดของรอยตัดเฉือน 347.4μm รอยฉีกขาด 422.3μm ครีบ 47.7μm
- C6% ครั้งที่ 800 ขนาดของรอยตัดเฉือน 688.0μm รอยฉีกขาด 238.4μm ครีบ 54.5μm
- C6% ครั้งที่ 1,000 ขนาดของรอยตัดเฉือน 558.6μm รอยฉีกขาด 258.9μm ครีบ 54.5μm



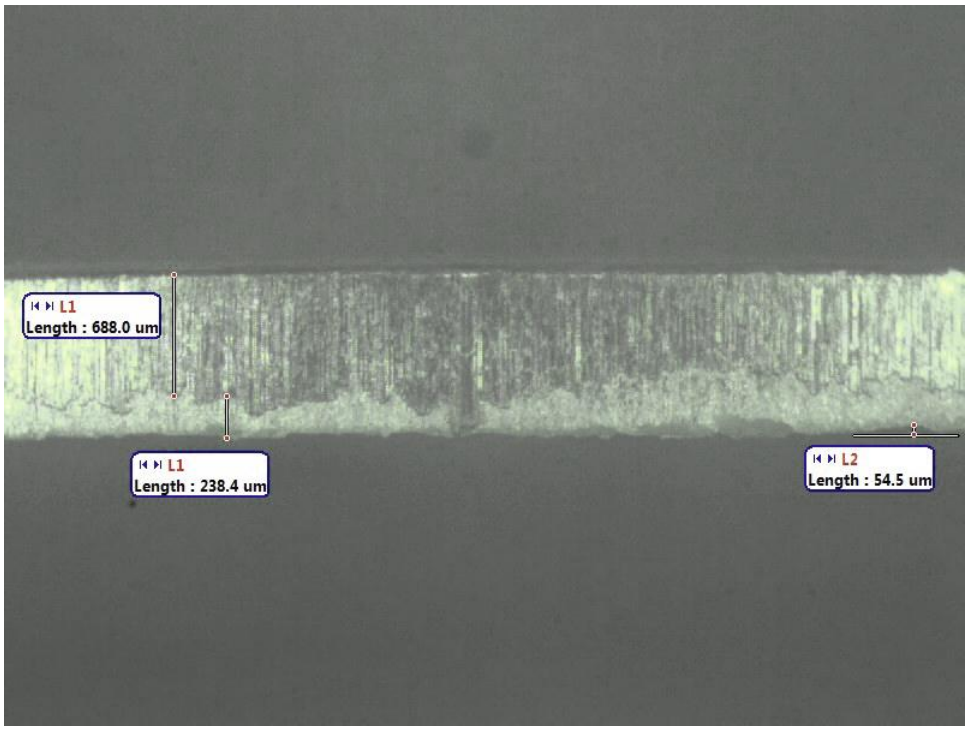

**รูปที่ 4.28** C6% ตัดครั้งที่ 50 ความสูงของครีบ 40.9 μm.



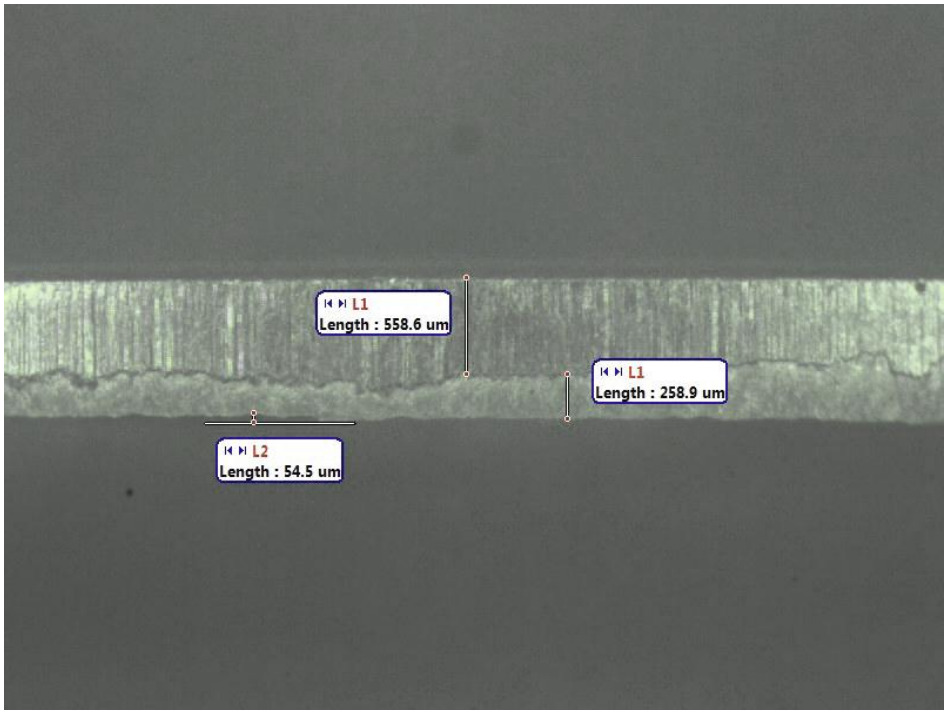

**รูปที่ 4.29** C6% ตัดครั้งที่ 250 ความสูงของครีบ 34.1μm.




**รูปที่ 4.30** C6% ตัดครั้งที่ 500 ความสูงของครีบ 47.7 µm.

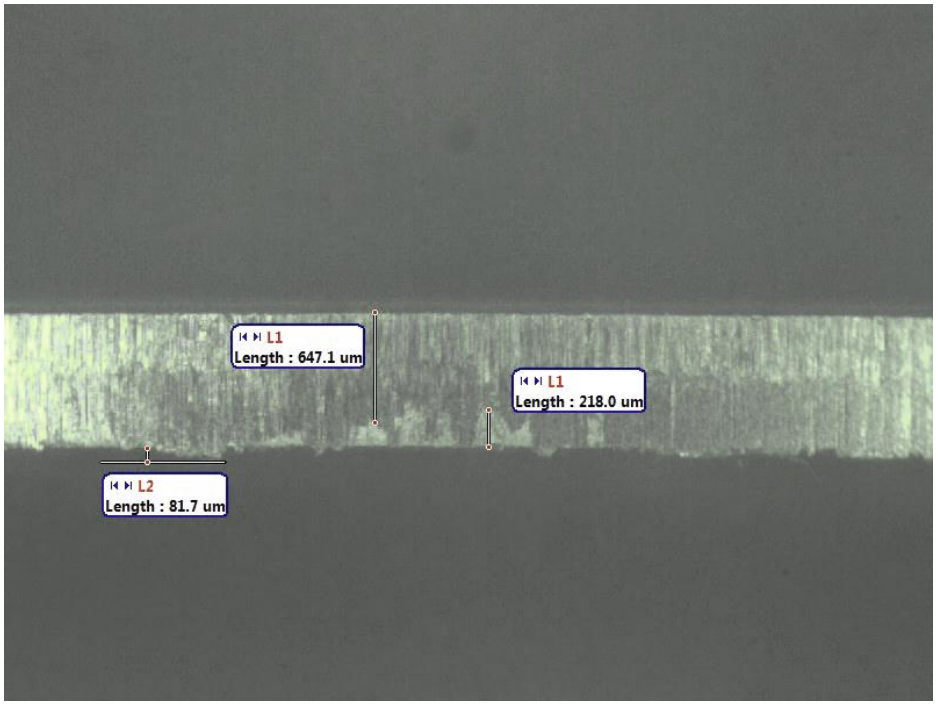



**รูปที่ 4.31** C6% ตัดครั้งที่ 800 ความสูงของครีบ 54.5 µm.

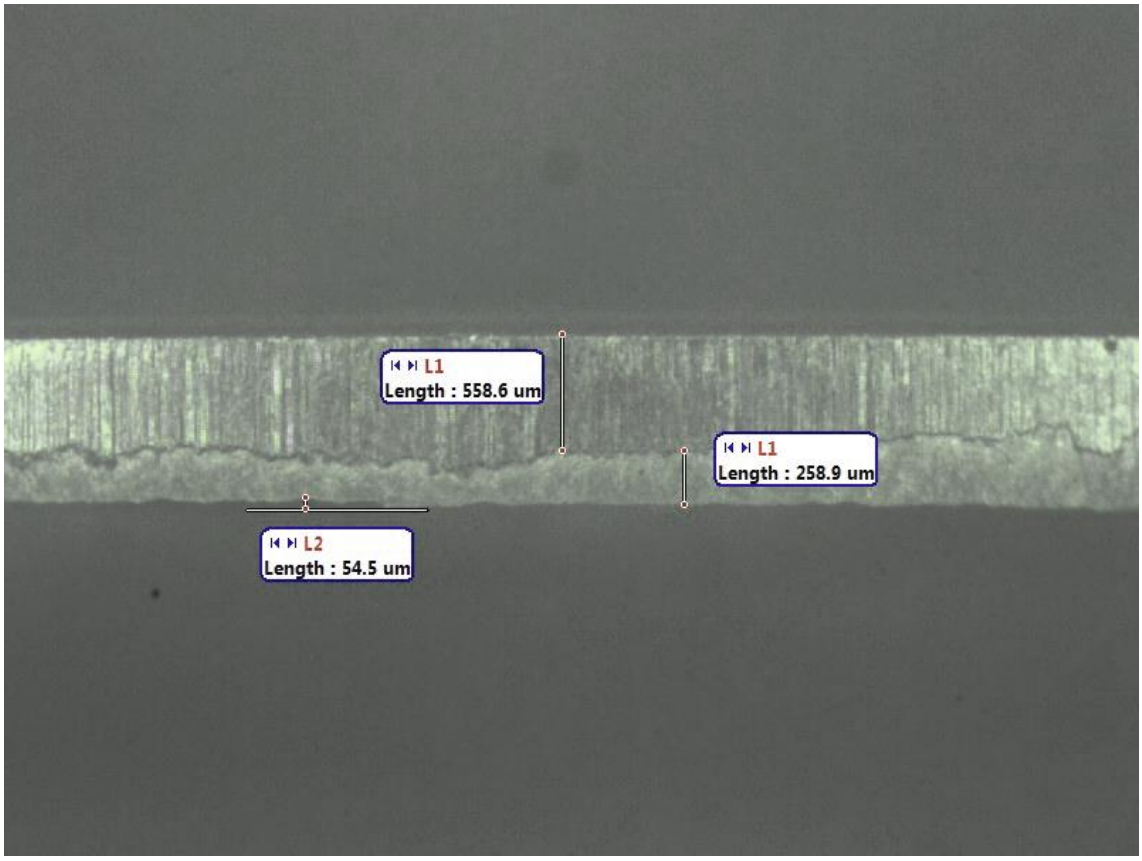



**รูปที่ 4.32** C6% ตัดครั้งที่ 1,000 ความสูงของครีบ 54.5 µm.

**4.3.2.1** การนำขอบตัดชิ้นงาน C6% ช่วงการตัดครั้งที่ 500 และ 1,000 มาวิเคราะห์




**รูปที่ 4.33** ขอบตัด C6% ครั้งที่ 500

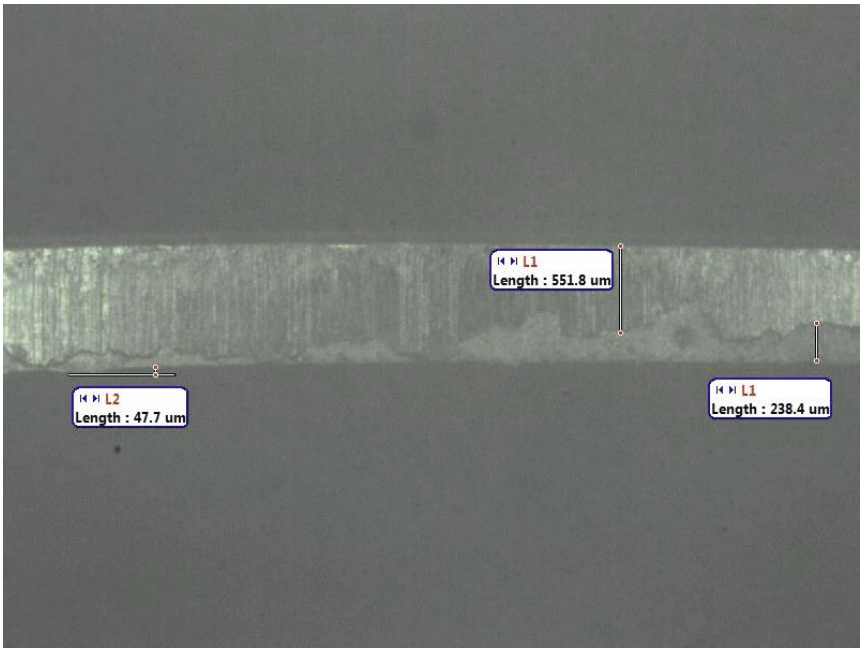



**รูปที่ 4.34** ขอบตัด C6% ครั้งที่ 1,000

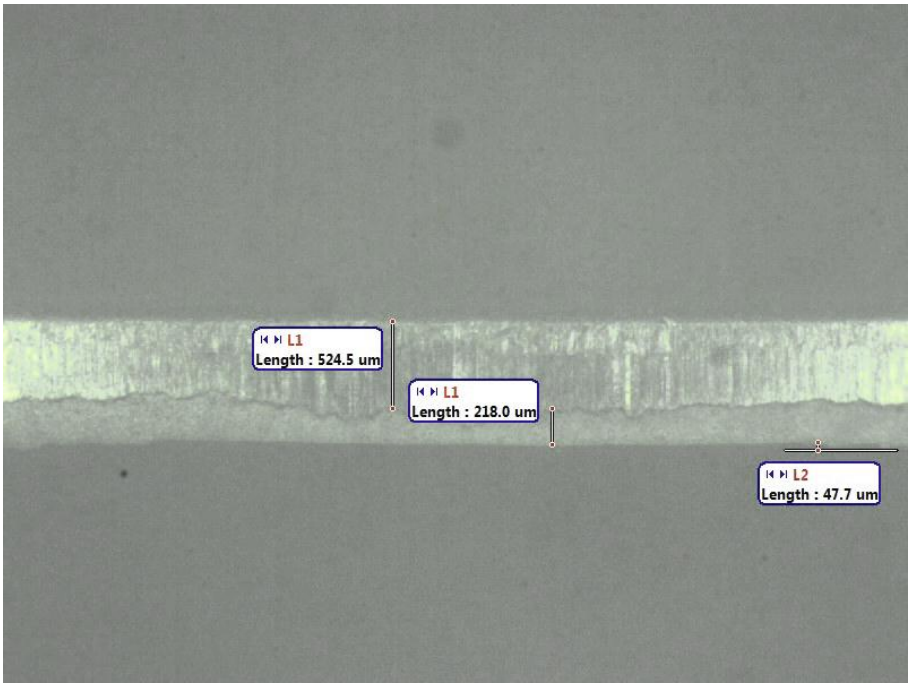
จากรูปที่ 4.34 และ 4.35 จะพบว่าขอบตัดของชิ้นงานมีรอยตัดเฉือนมาก เป็นผลเนื่องมาจากช่วงห่างของพันช์และดายชิดกันมาก ทำให้มุมในการตัดชัน จึงเป็นปัญหาของการฉีกขาดของชิ้นงาน เหตุเพราะการให้ช่องว่างระหว่างคมตัดน้อยไป

### 4.3.3 วิเคราะห์คุณภาพของรอบตัดชิ้นงานที่ Clearance 8%

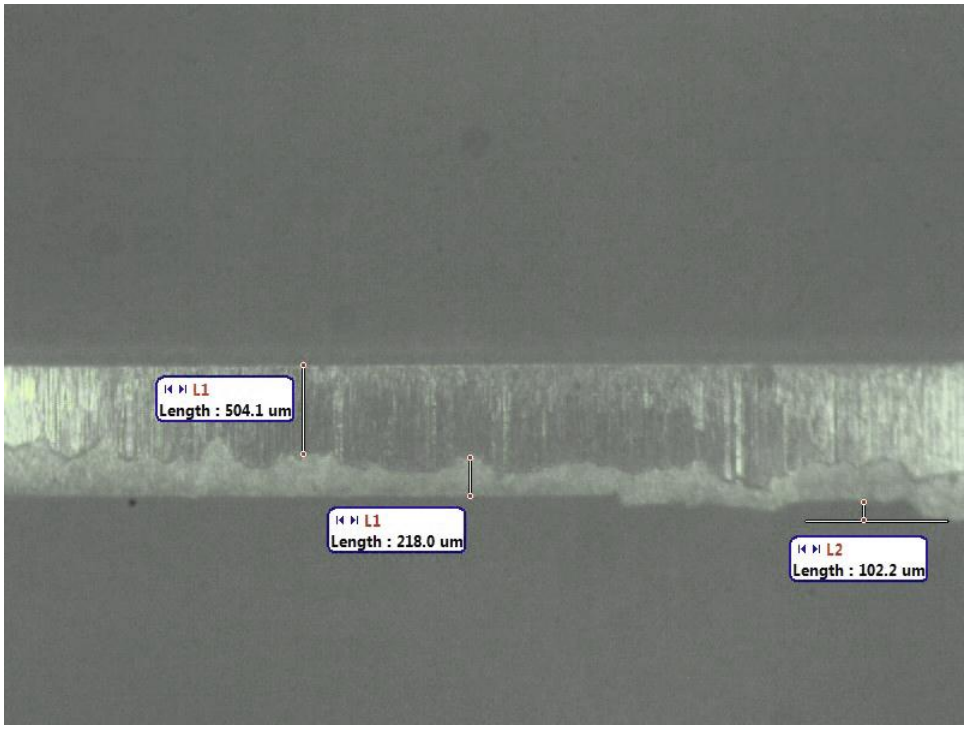
- ที่ C8% ครั้งที่ 50 ขนาดของรอยตัดเฉือน 551.8µm รอยฉีกขาด 238.4 µm ครีบ 47.7µm
- C8% ครั้งที่ 250 ขนาดของรอยตัดเฉือน 524.5 µm รอยฉีกขาด 218.0 µm ครีบ 47.7µm
- C8% ครั้งที่ 500 ขนาดของรอยตัดเฉือน 408.7µm รอยฉีกขาด 306.5µm ครีบ 95.4µm
- C8% ครั้งที่ 800 ขนาดของรอยตัดเฉือน 504.1µm รอยฉีกขาด 272.3µm ครีบ 170.3µm
- C8% ครั้งที่ 1,000 ขนาดของรอยตัดเฉือน 579.0 µm รอยฉีกขาด 245.2µm ครีบ 109.0µm



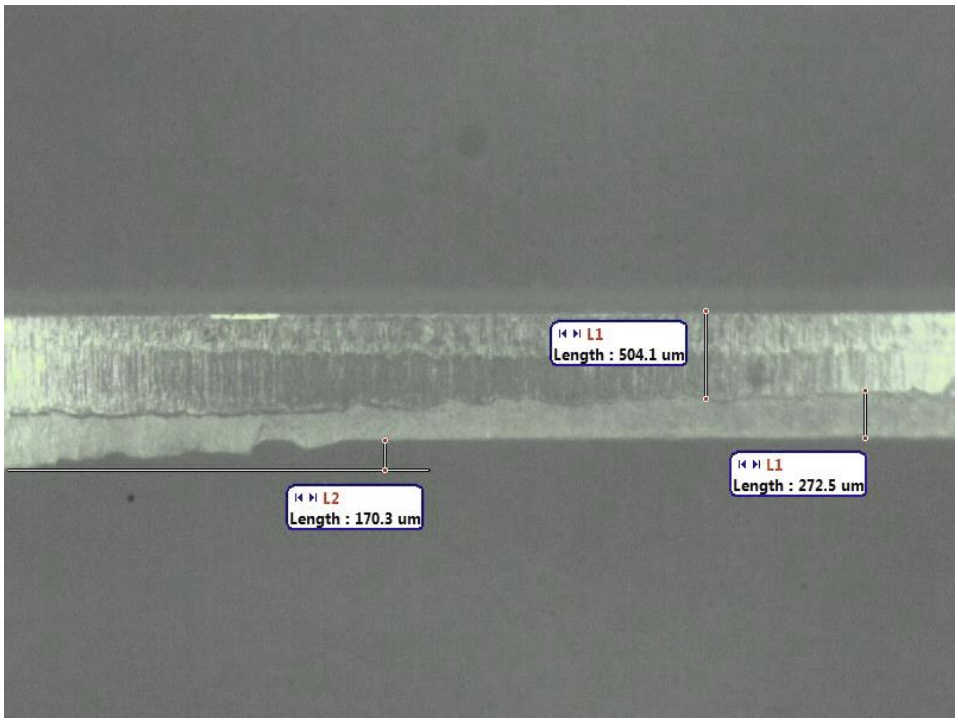

**รูปที่ 4.35** C8% ตัดครั้งที่ 50 ความสูงของครีบ 47.7 µm.



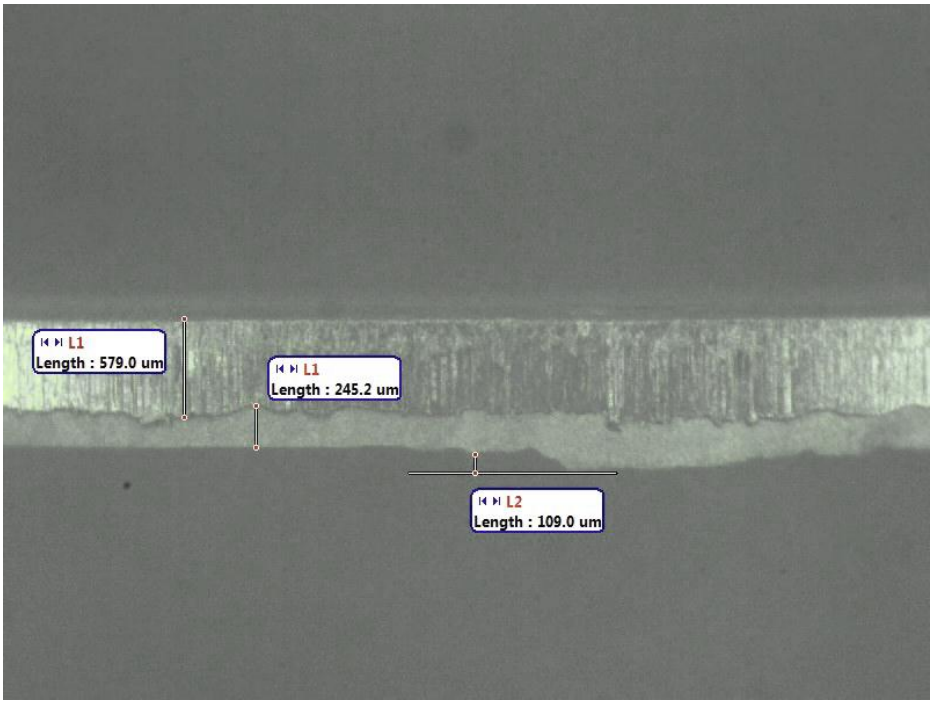

**รูปที่ 4.36** C8% ตัดครั้งที่ 250 ความสูงของครีบ 47.7 µm.




**รูปที่ 4.37** C8% ตัดครั้งที่ 500 ความสูงของครีบ 102.2 μm.

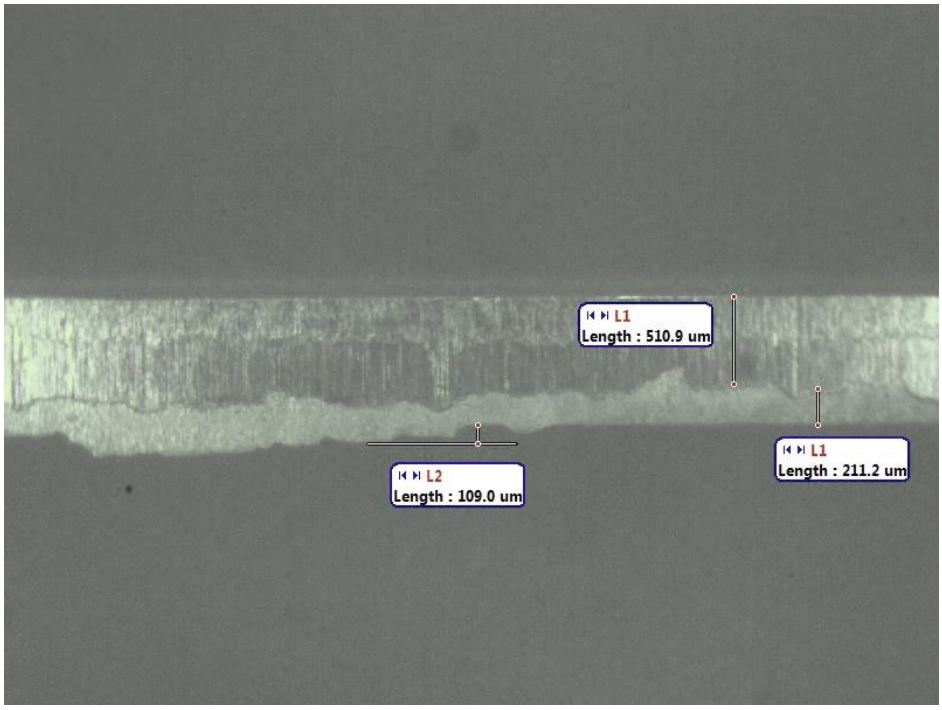



**รูปที่ 4.38** C8% ตัดครั้งที่ 800 ความสูงของครีบ 170.3 μm.

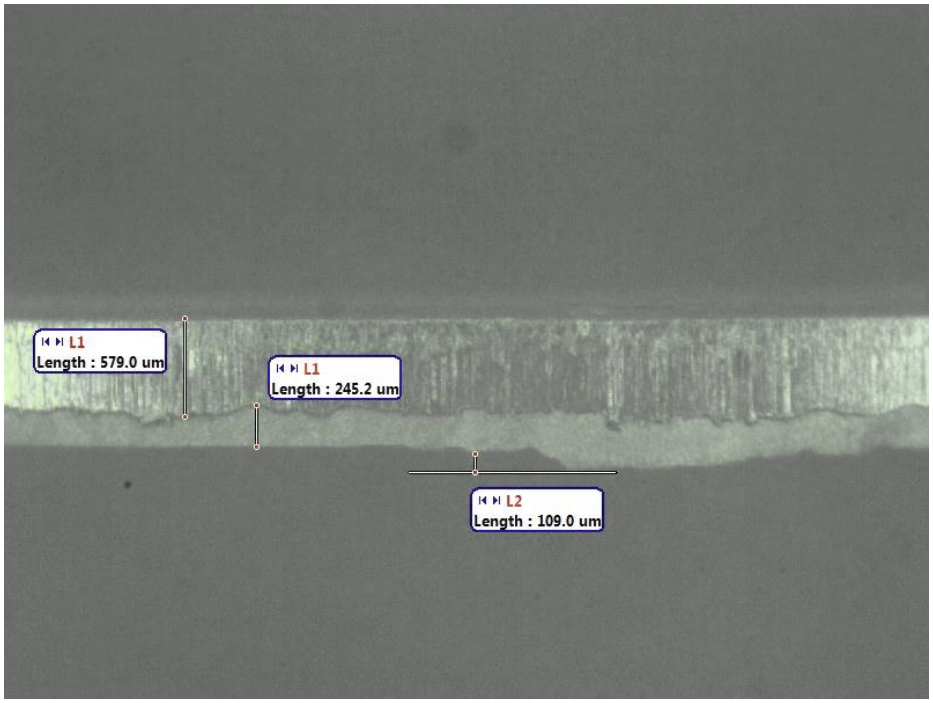



**รูปที่ 4.39** C8% ตัดครั้งที่ 1,000 ความสูงของครีบ 109.0 μm.

**4.3.3.1** การนำขอบตัดชิ้นงาน C8% ช่วงการตัดครั้งที่ 500 และครั้งที่ 1,000 มาวิเคราะห์




**รูปที่ 4.40** ขอบตัด C8% ครั้งที่ 500

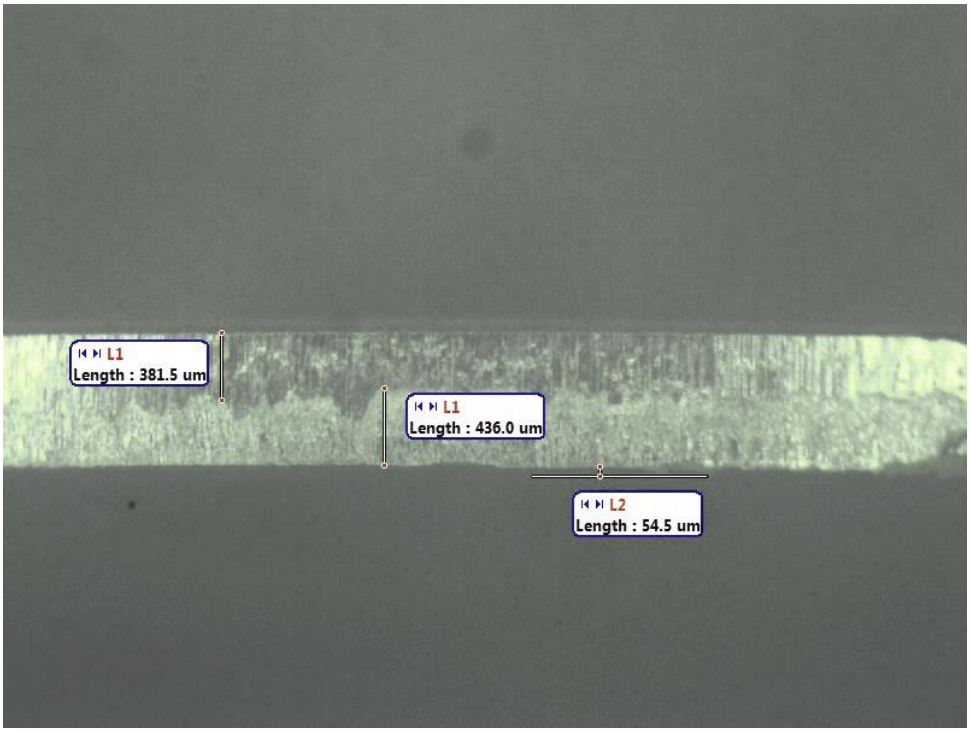



**รูปที่ 4.41** ขอบตัด C8% ครั้งที่ 1,000

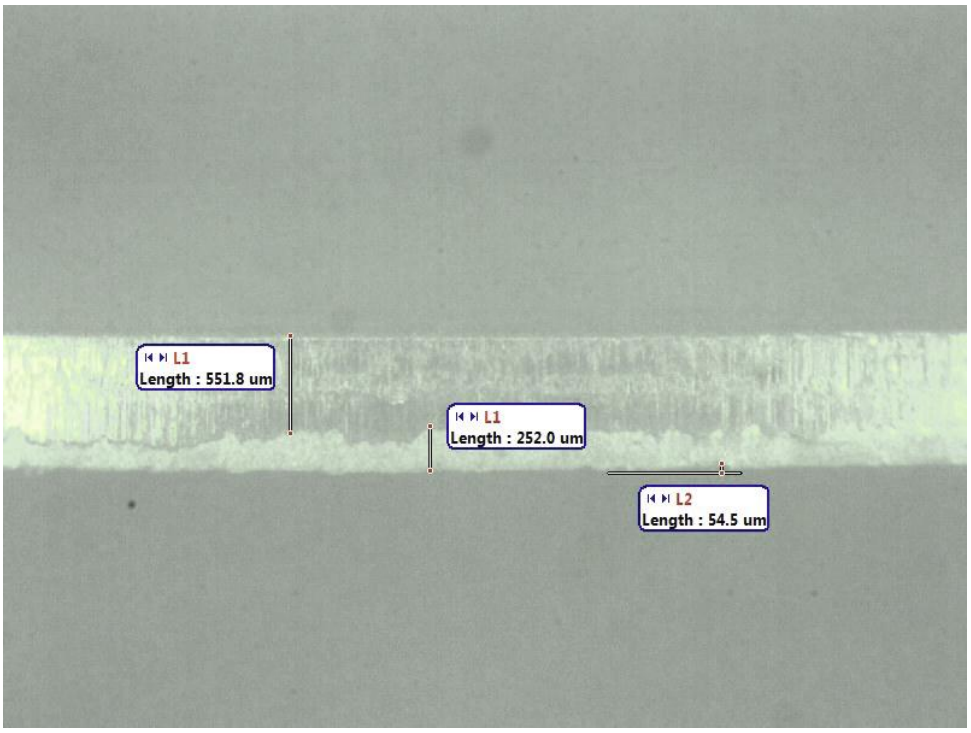
จากรูปที่ 4.41 และ 4.42 จะเห็นว่ารอยโค้งมนอยู่ในส่วนของความพอดี รอยตัดเฉือนก็ยังมีมากอยู่เป็นบางจุดและรอยฉีกขาดค่อนข้างชัดเจนและมีปริมาณเพิ่มขึ้นเกือบจะครึ่ง ๆ รอยตัดเฉือน รอยตัดเฉือนจะเป็นแนวตรง จึงเลือกเป็นช่องว่างระหว่างคมตัดที่เหมาะสม ซึ่งแตกต่างจาก C6% บ้างเล็กน้อย

### 4.3.4 การวิเคราะห์คุณภาพของรอยตัดชิ้นงานที่ Clearance 10%

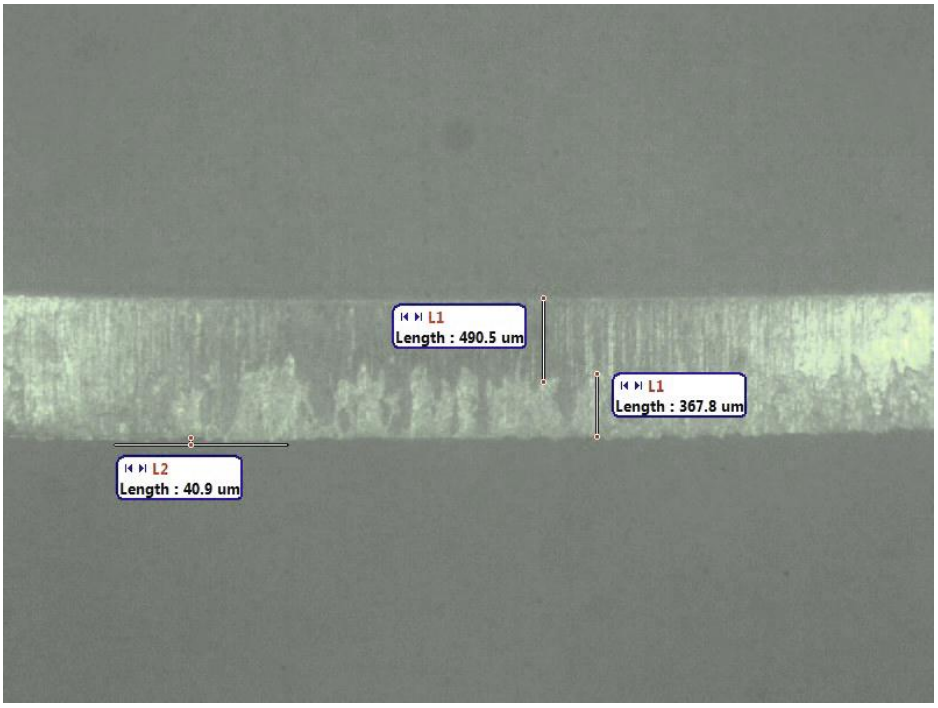
- ที่ C10% ครั้งที่ 50 ขนาดของรอยตัดเฉือน 381.5µm รอยฉีกขาด 436.0 µm ครีบ 54.5µm
- C10% ครั้งที่ 250 ขนาดของรอยตัดเฉือน 551.8µm รอยฉีกขาด 252.0 µm ครีบ 54.5µm
- C10% ครั้งที่ 500 ขนาดของรอยตัดเฉือน 490.5µm รอยฉีกขาด 367.8µm ครีบ 40.9µm
- C10% ครั้งที่ 800 ขนาดของรอยตัดเฉือน 361.0µm รอยฉีกขาด 327.0µm ครีบ 40.9µm
- C10% ครั้งที่ 1,000 ขนาดของรอยตัดเฉือน 388.3µm รอยฉีกขาด 367.8µm ครีบ 47.7µm



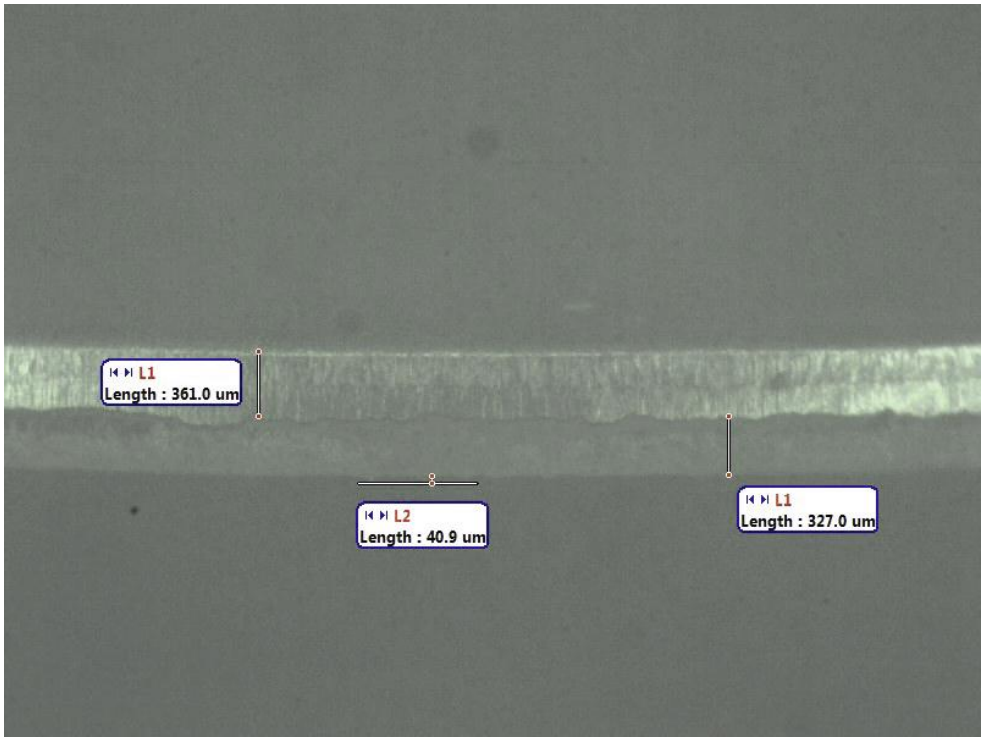

**รูปที่ 4.42** C10% ตัดครั้งที่ 50 ความสูงของครีบ 54.5 µm.



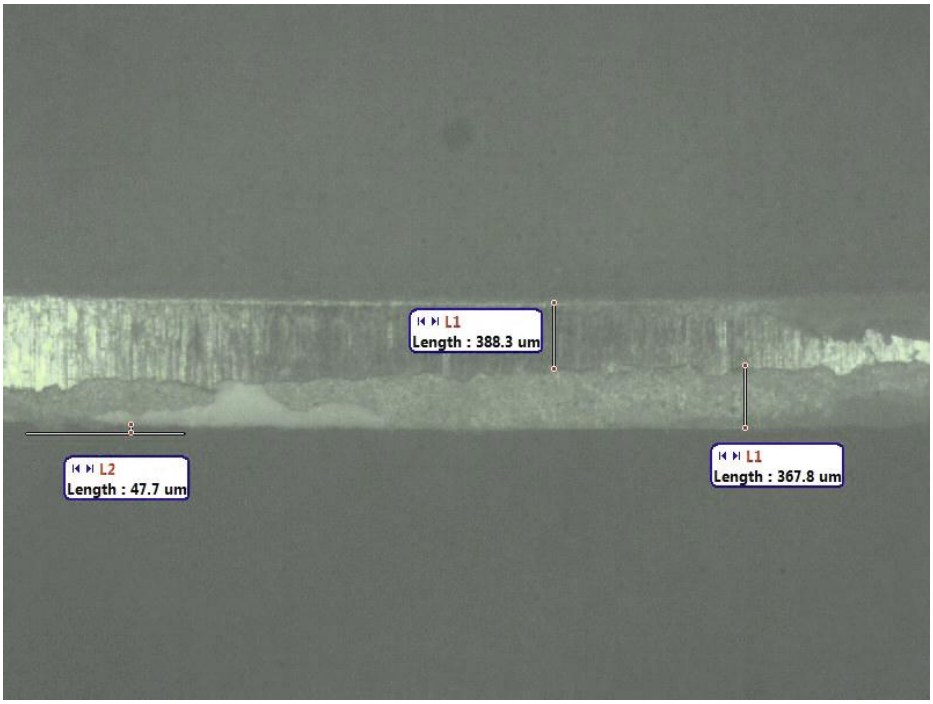

**รูปที่ 4.43** C10% ตัดครั้งที่ 250 ความสูงของครีบ 54.5 µm.




**รูปที่ 4.44** C10% ตัดครั้งที่ 500 ความสูงของครีบ 40.9 μm.

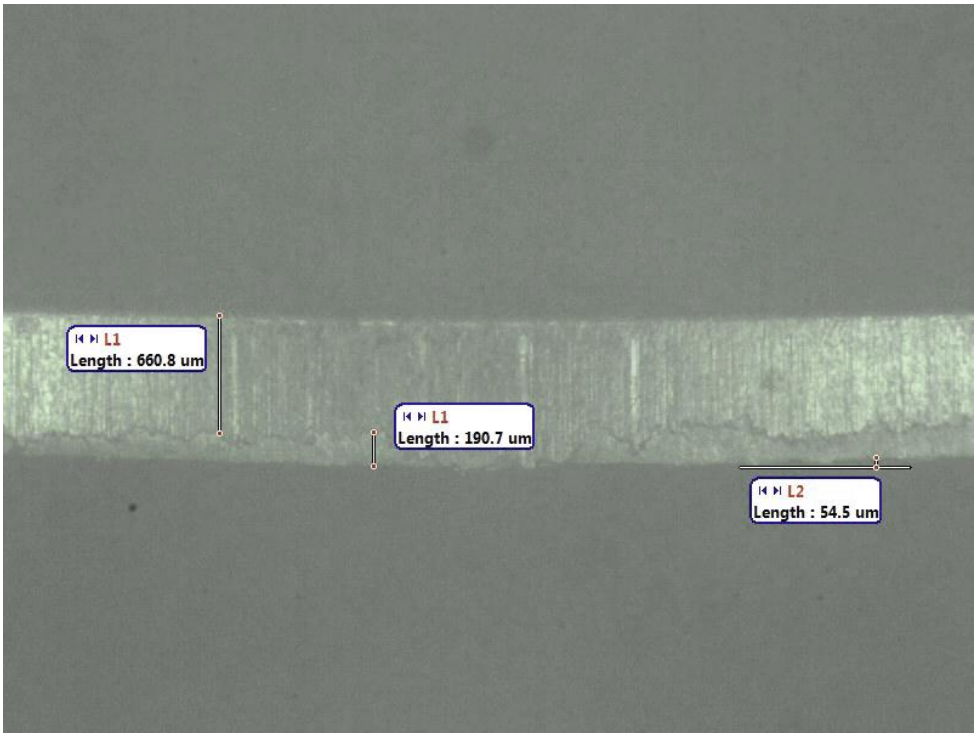



**รูปที่ 4.45** C10% ตัดครั้งที่ 800 ความสูงของครีบ 40.9 μm.

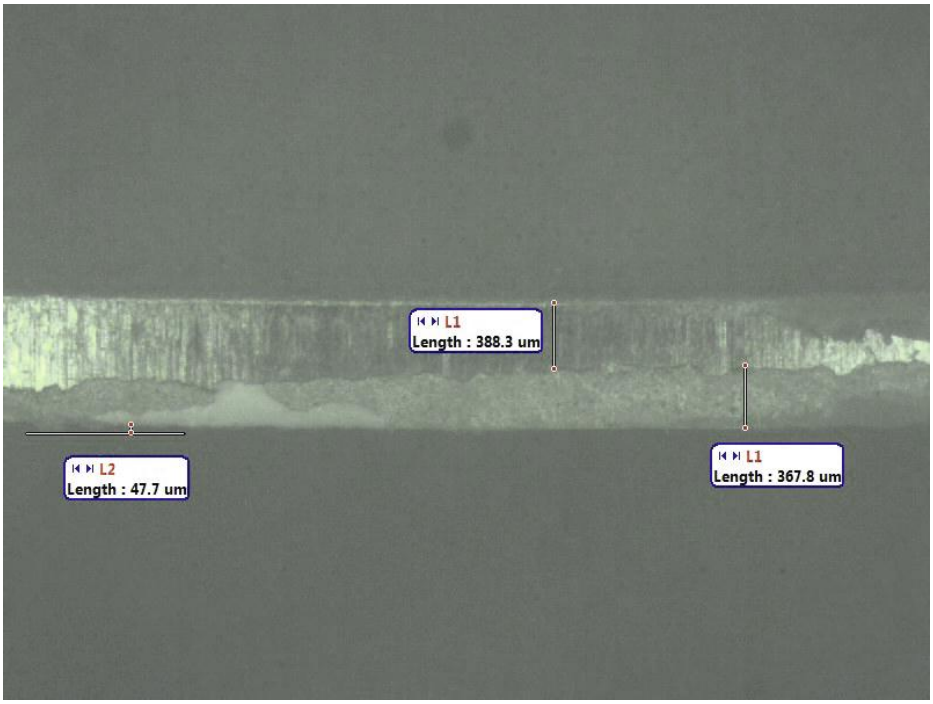



**รูปที่ 4.46** C10% ตัดครั้งที่ 1,000 ความสูงของครีบ 47.7 μm.

**4.3.4.1** การนำขอบตัดชิ้นงาน C10% ช่วงการตัดครั้งที่ 500 และครั้งที่ 1,000 มาวิเคราะห์




**รูปที่ 4.47** ขอบตัด C10% ครั้งที่ 500




**รูปที่ 4.48** ขอบตัด C10% ครั้งที่ 1,000

จากรูปที่ 4.48 และ 4.49 จะเห็นว่ารอยตัดเฉือนจะลดลงและรอยฉีกขาดจะมีเพิ่มขึ้นและรอยตัดเฉือนจะไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ ขรุขระ เป็นลักษณะของการให้ช่องว่างระหว่างคมตัดมากเกินไป การกดตัดจึงกลายเป็นการกดขึ้นรูปและเหมือนการลากขึ้นรูปแทนที่จะตัดขาดกลับกลายเป็นการดึงยืดและฉีกขาดตามมา