
ภาคผนวก ก.

ภาพประกอบขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย



รูปที่ ค.1 เครื่อง CNC Milling รุ่น T - POW MH 1050



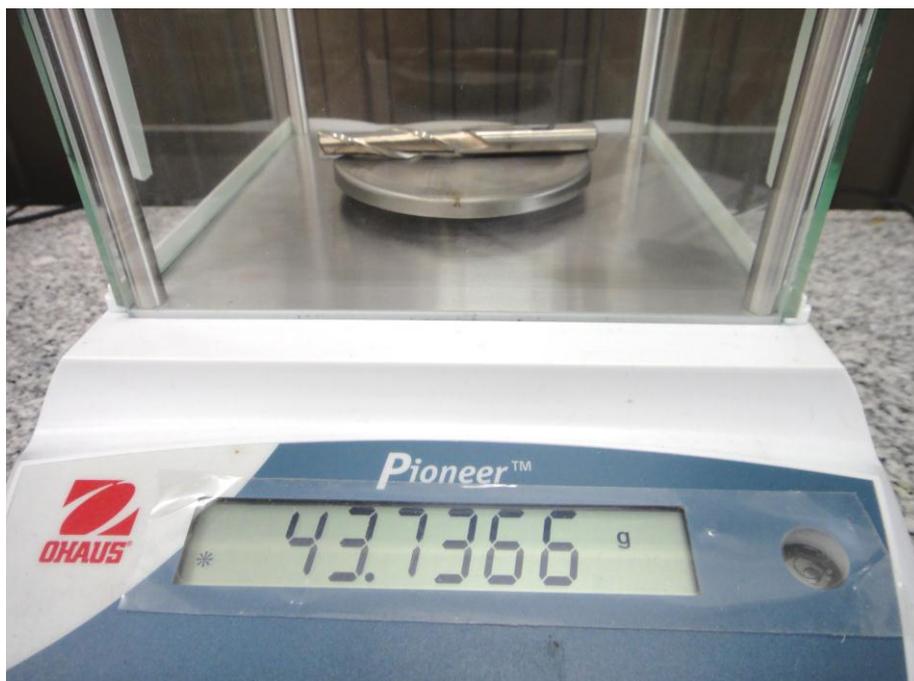
รูปที่ ค.2 ดอกกัดที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ ค.3 เครื่องชั่งน้ำหนักวัดขนาดความลึกหรือของคมตัด



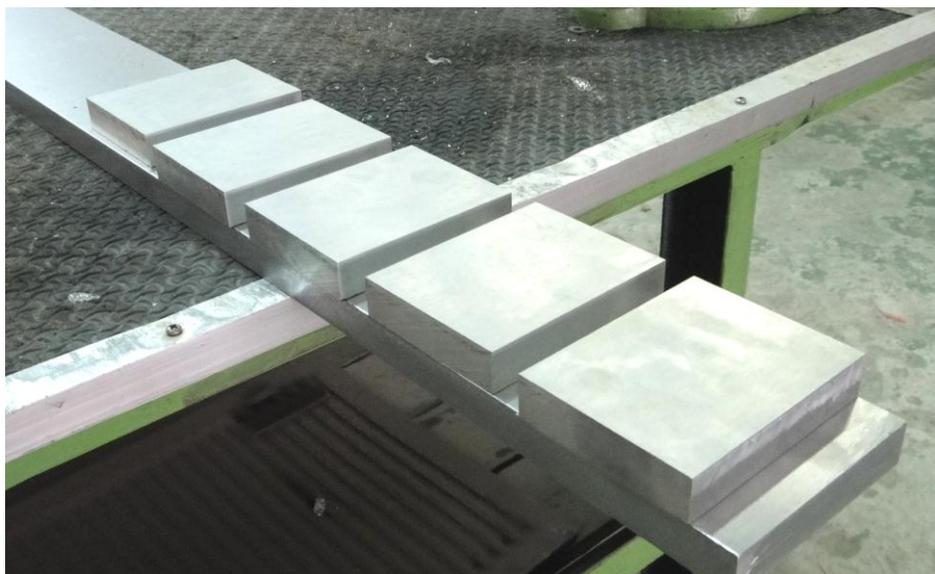
รูปที่ ค.4 แสดงการล้างทำความสะอาดดอกกัดด้วยอะซิโตนก่อนการทดลอง



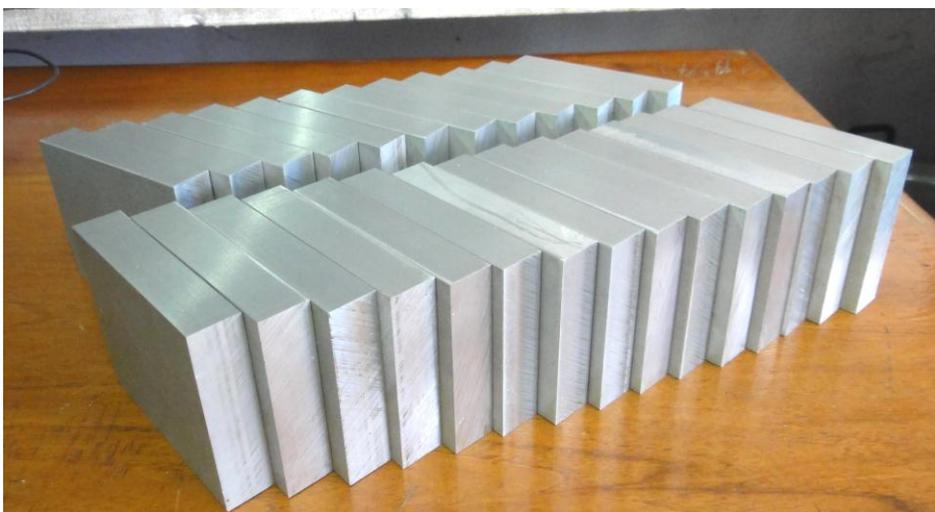
รูปที่ ค.5 แสดงการชั่งน้ำหนักดอกกักก่อนการทดลอง



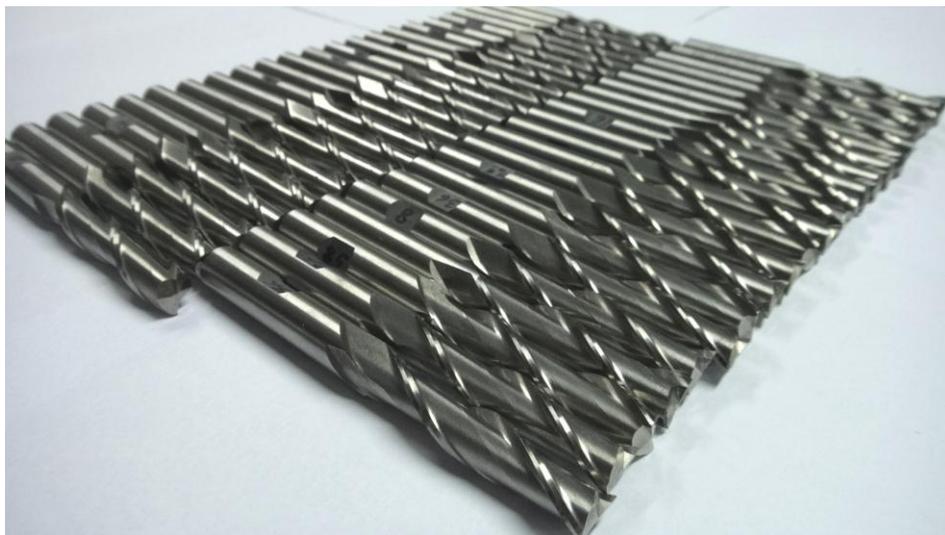
รูปที่ ค.6 ตัดขนาดของชิ้นงานทดลองด้วยเครื่องเลื่อยสายพานแบบอัตโนมัติ



รูปที่ ค.7 แสดงชิ้นงานก่อนตัดและหลังตัด



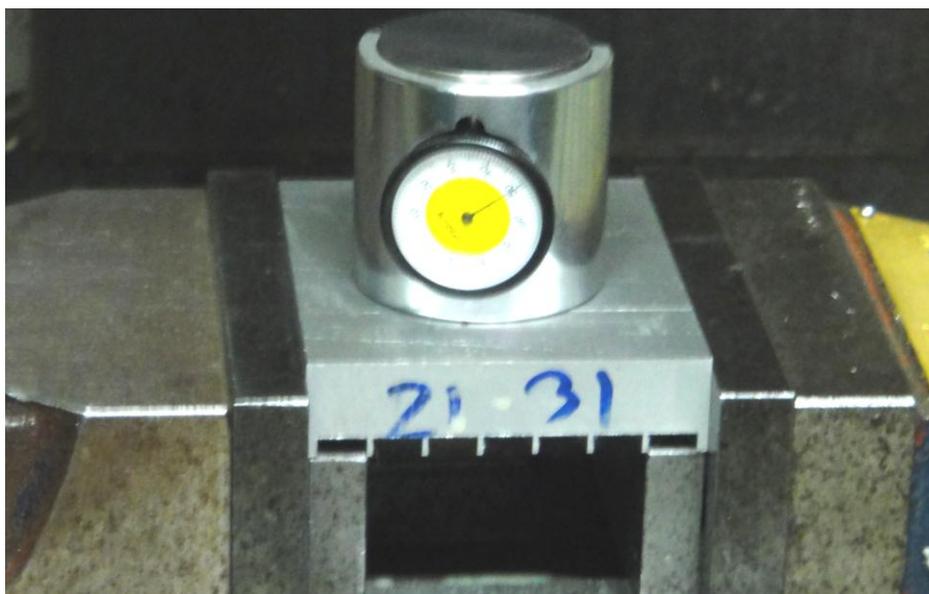
รูปที่ ค.8 ชิ้นงานทดลองจำนวน 27 ชิ้น



รูปที่ ๑.๙ ดอกกัดที่ใช้ในการทดลอง 54 ดอก



รูปที่ ๑.๑๐ จับดอกกัดเข้ากับหัวจับ



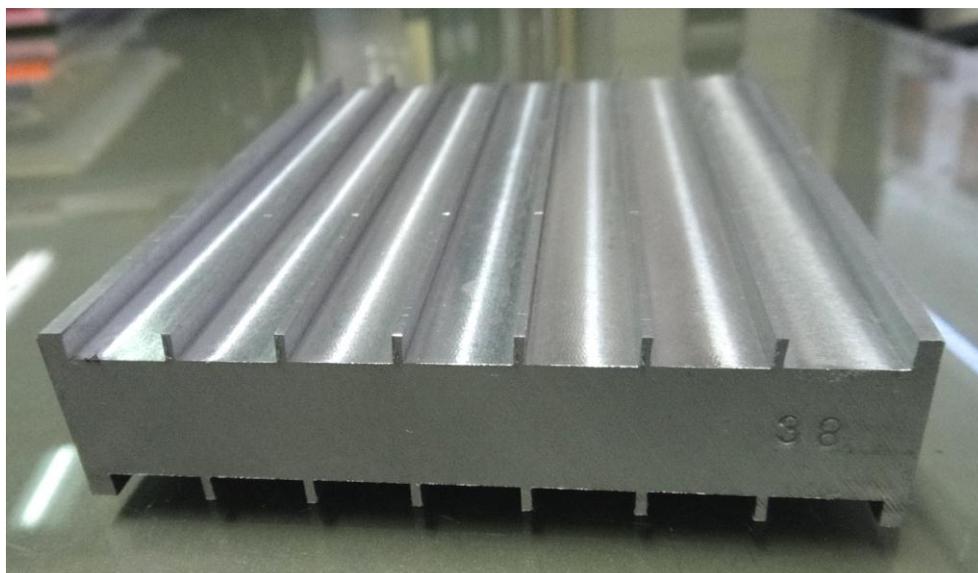
รูปที่ ค.11 ตั้งระยะของมิดกัทด้วยไดแอ็ลเกจ



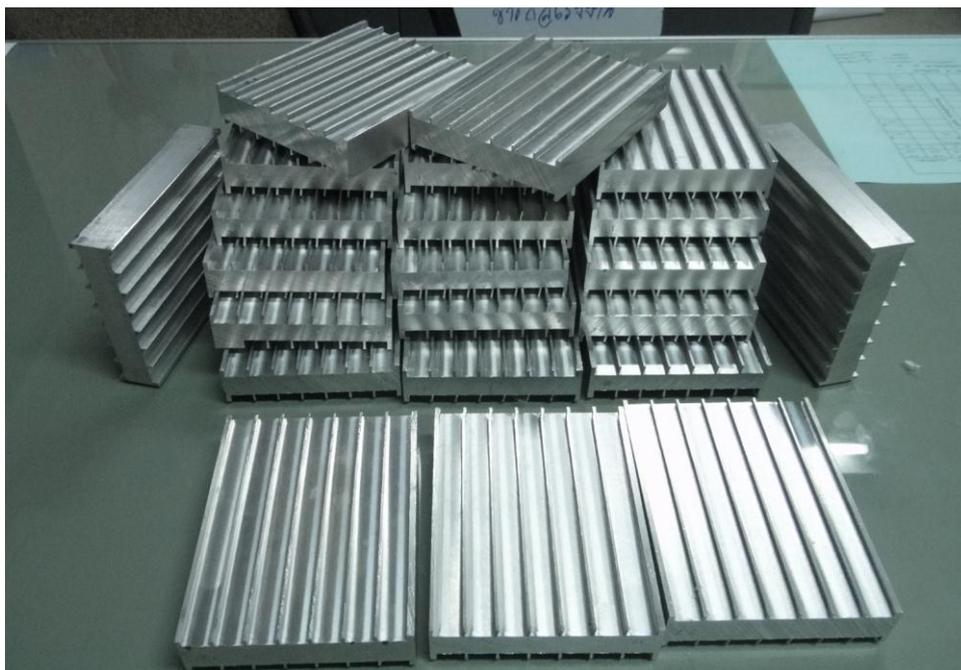
รูปที่ ค.12 ป้อนค่าตัวแปรด้วยระบบ CNC



รูปที่ ค.13 การกัดชิ้นงานด้วยเครื่อง CNC



รูปที่ ค.14 ลักษณะชิ้นงานที่ผ่านการกัดมาแล้ว



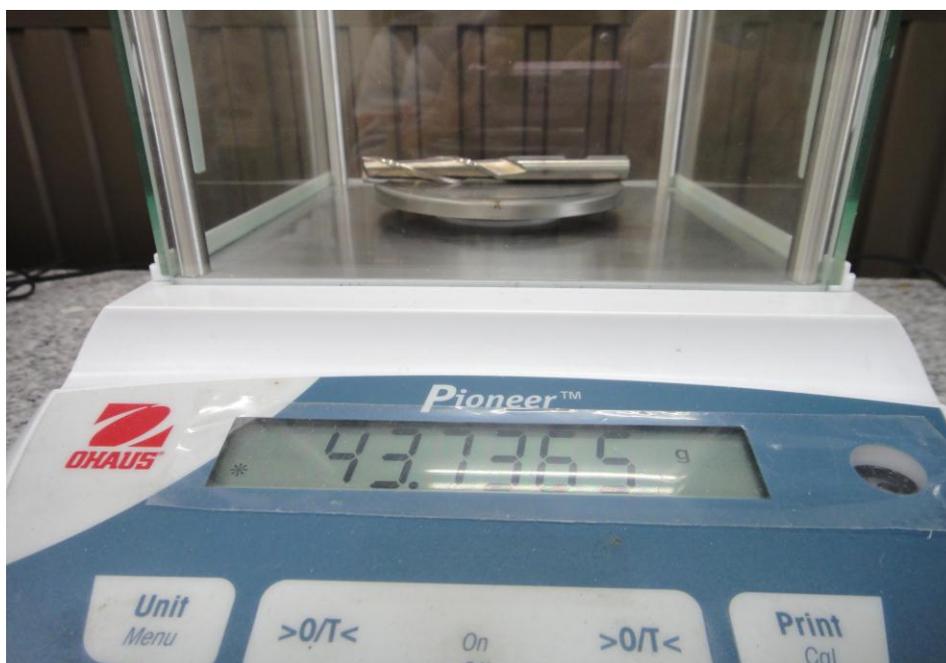
รูปที่ ค.15 แสดงชิ้นงานที่ผ่านการกัดมาแล้ว



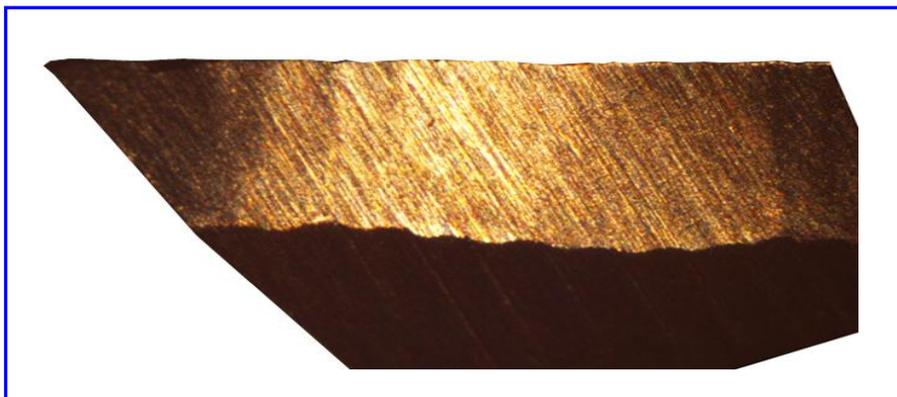
รูปที่ ค.16 แสดงการวัดความเรียบผิวของงาน



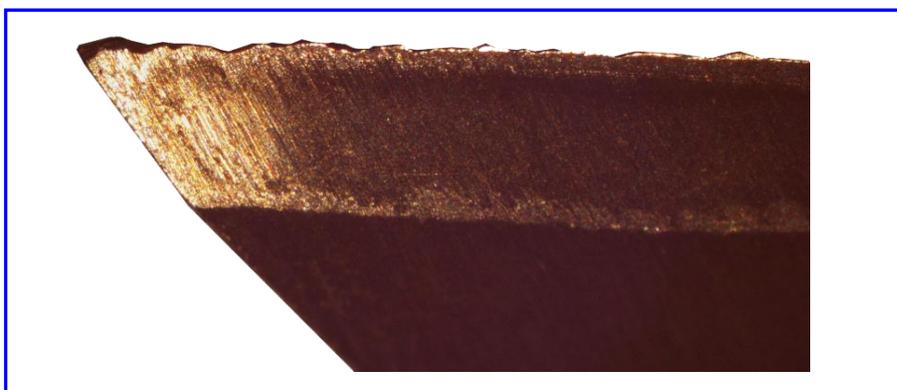
รูปที่ ๑.17 แสดงการล้างทำความสะอาดดอกกัดด้วยอะซิโตนหลังการทดลอง



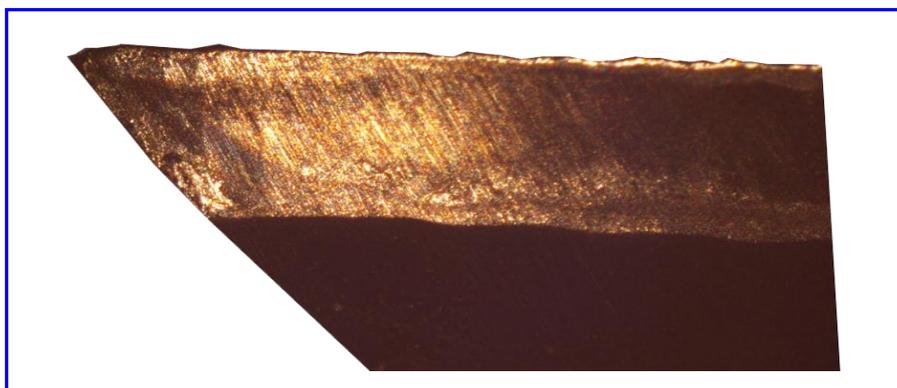
รูปที่ ๑.18 ชั่งน้ำหนักดอกกัดหลังการทดลอง



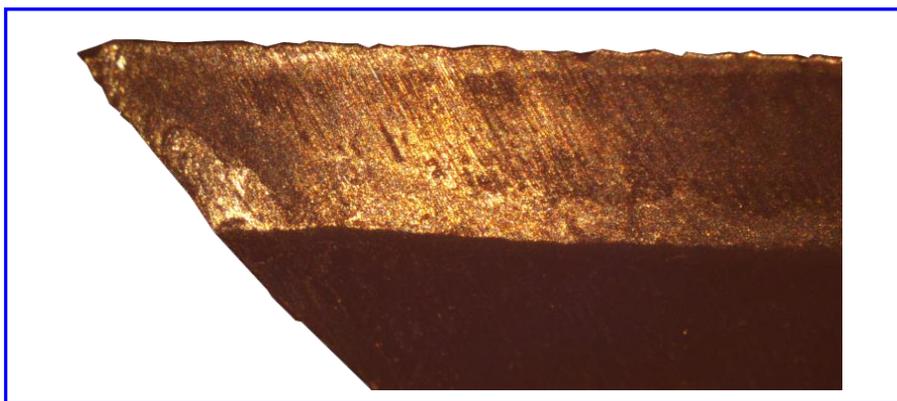
รูปที่ ค.19 แสดงคมตัดที่ยังไม่สึกหรอ (ยังไม่ผ่านการใช้งาน)



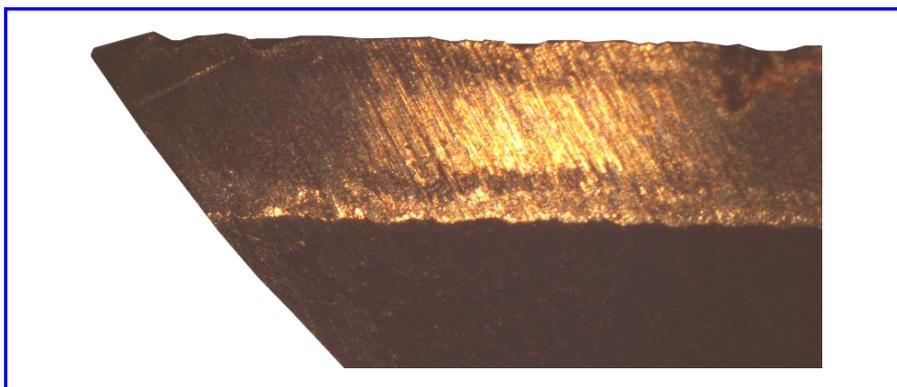
รูปที่ ค.20 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหยาบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0016 กรัม



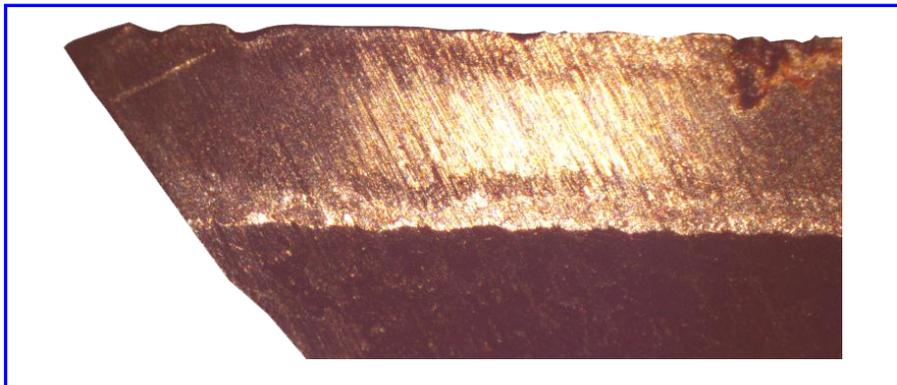
รูปที่ ค.21 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหยาบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0016 กรัม



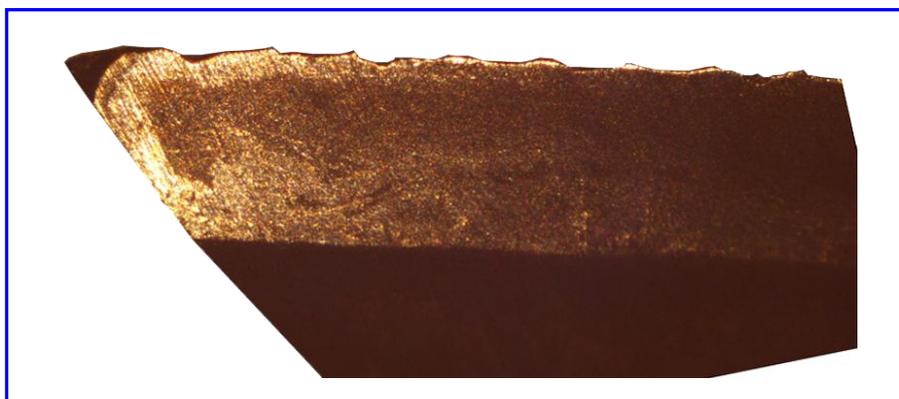
รูปที่ ค.22 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0022 กรัม



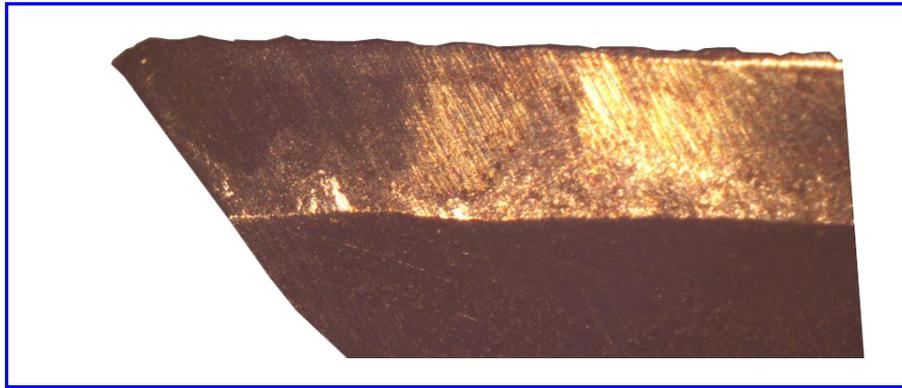
รูปที่ ค.23 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0021 กรัม



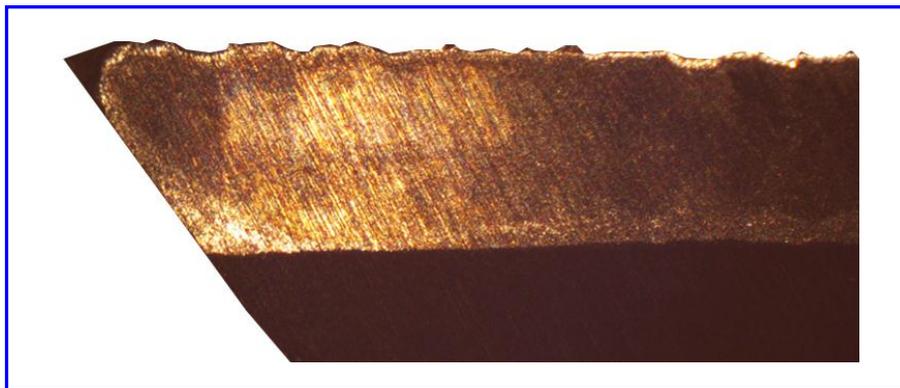
รูปที่ ค.24 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0012 กรัม



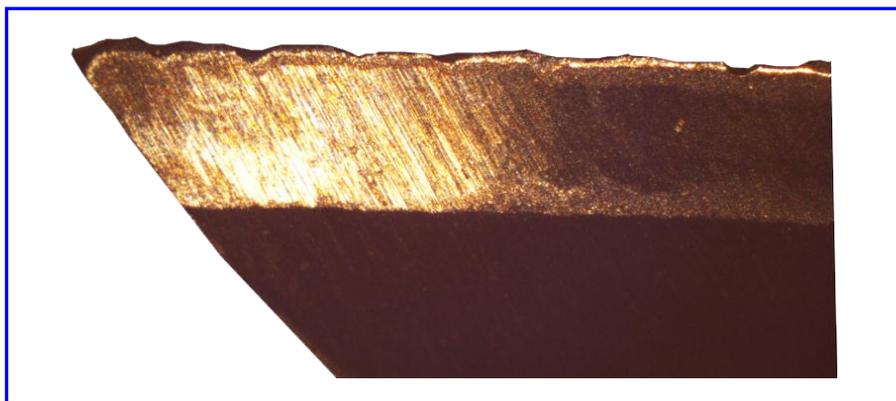
รูปที่ ค.25 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0021 กรัม



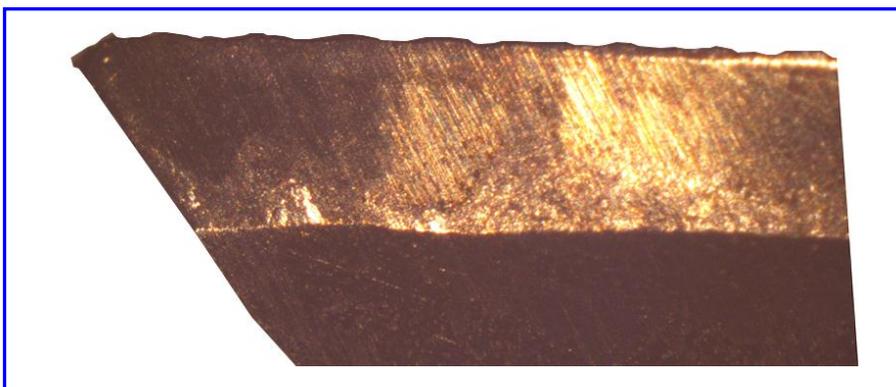
รูปที่ ค.26 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0024 กรัม



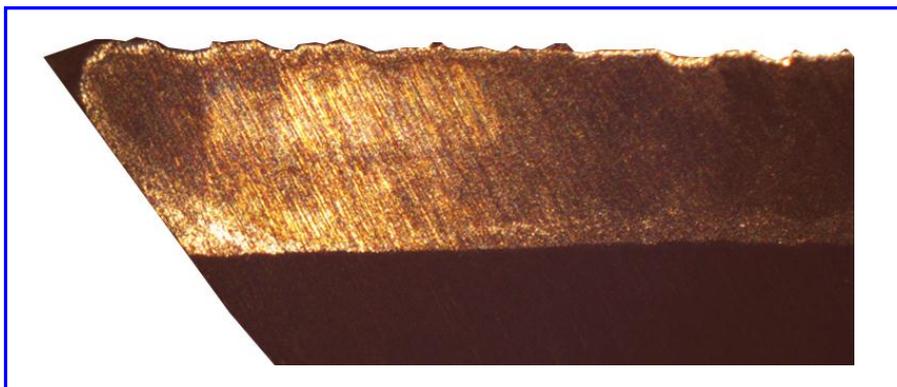
รูปที่ ค.27 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0021 กรัม



รูปที่ ค.28 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (F flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0012 กรัม



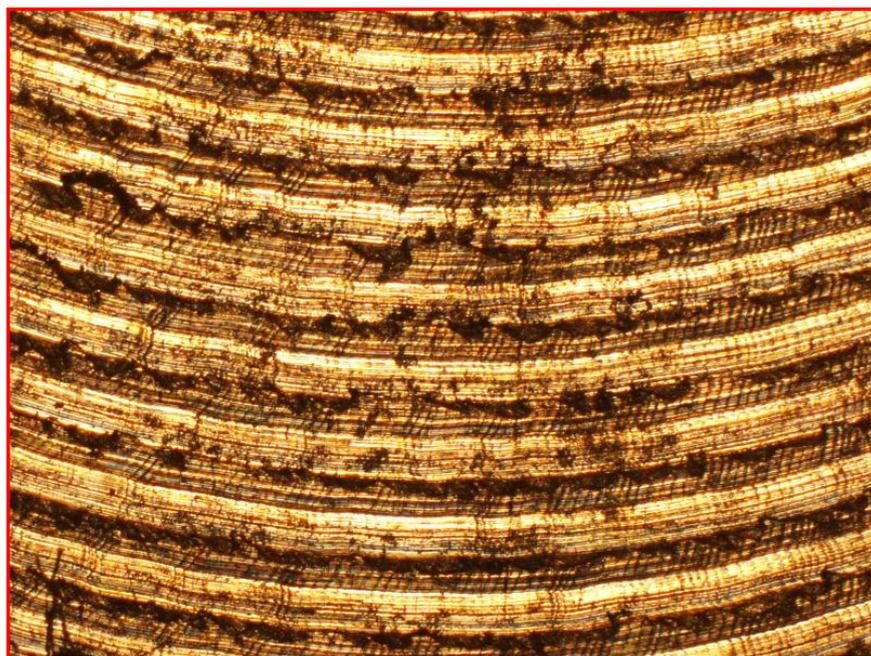
รูปที่ ค.29 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (F flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0021 กรัม



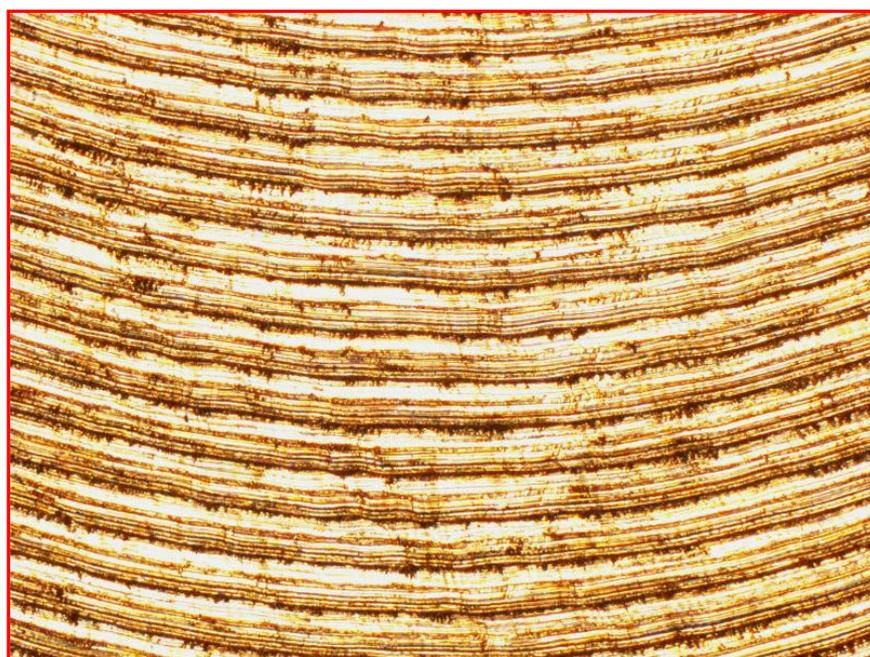
รูปที่ ค.30 แสดงความสึกหรอของคมตัดด้านข้างและผิวหลบ (Flank Wear) ที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที น้ำหนักที่หายไป 0.0027 กรัม



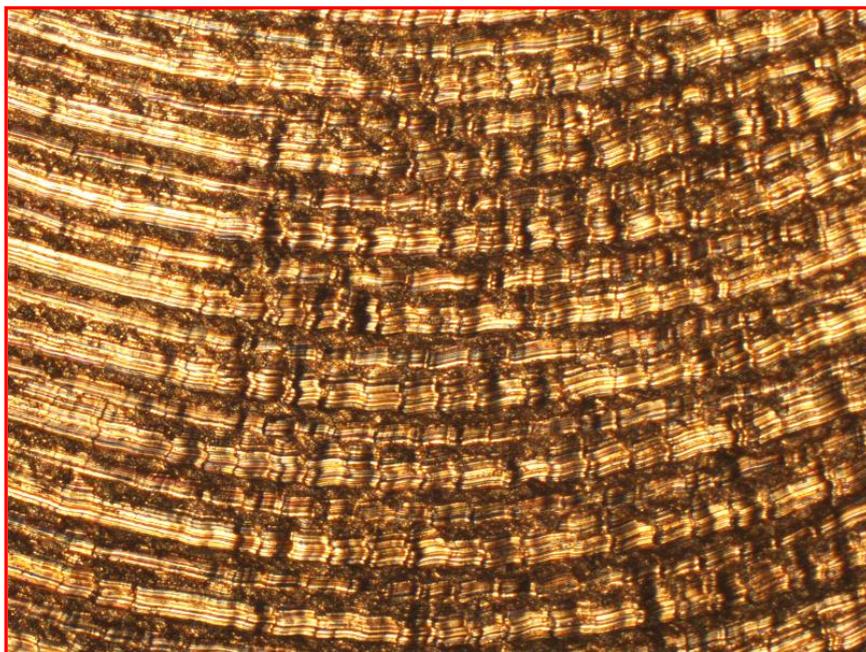
รูปที่ ค.31 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ 1.0870μ



รูปที่ ค.32 แสดงความเรียงผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที ค่าความเรียงผิวเฉลี่ยที่ $3.0614 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.33 แสดงความเรียงผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที ค่าความเรียงผิวเฉลี่ยที่ $2.1510 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.34 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $1.9982 \mu\text{m}$.



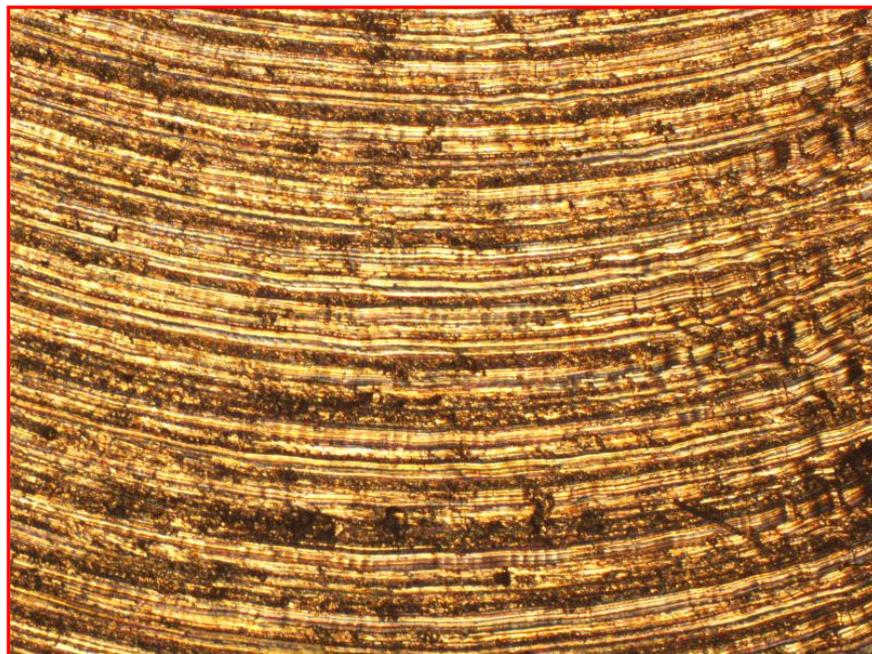
รูปที่ ค.35 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $1.0443 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.36 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $2.9790 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.37 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $1.4116 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.38 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,250 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $2.5106 \mu\text{m}$.



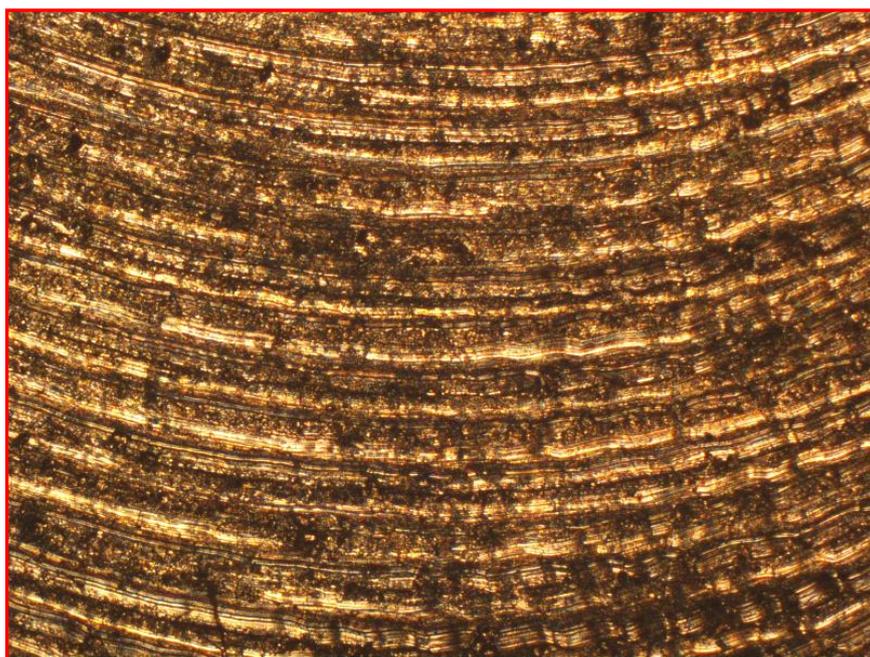
รูปที่ ค.39 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $1.8705 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.40 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 3 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $2.1125 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.41 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 150 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $0.9734 \mu\text{m}$.



รูปที่ ค.42 แสดงความเรียบผิวที่ระดับความเร็วรอบ 1,500 รอบ/นาที ความลึกที่ 5 มม. อัตราป้อนที่ 250 มม./นาที ค่าความเรียบผิวเฉลี่ยที่ $2.3668 \mu\text{m}$.