บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุป

ขั้นตอนและผลการทดลองของการเจียระไนเซาะร่องเม็ดพลอย สามารถแบ่งออกเป็นลำดับได้โดยสรุปดังต่อไปนี้

1. เจียระไนเซาะร่องพลอยแบบแห้งโดยไม่ใช้สารหล่อเย็น ทำการเจียระไนเซาะร่องพลอยสีน้ำเงินจำนวนทั้งสิ้นรวม 24 เม็ด เม็ดละ 1 ร่อง รวมทั้งสิ้น 24 ร่อง ที่ความเร็วป้อนตัด 0.10 - 0.40 มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบ 10,000 - 15,000 รอบต่อนาที โดยทำการป้อนตัดครั้งละ 0.20 มม. เพื่อให้ได้ค่าความลึกของร่องตามที่ต้องการ ผลการทดลองปรากฏว่า ปากร่องที่เซาะมีการแตกร้าวโดยทั่วไปทุก ๆ ค่าความเร็วป้อนตัดและความเร็วรอบ ซึ่งสรุปได้ว่าเกิดจากการป้อนตัดที่ลึกเกินไปและค่าความร้อนที่เกิดขึ้นสูง จึงได้ลดการป้อนตัดลงและใช้สารหล่อเย็นในการทดลองครั้งต่อไป

2. เจียระไนเซาะร่องพลอยแบบเปียกโดยใช้น้ำเป็นสารหล่อเย็น ทำการเจียระไนเซาะร่องพลอยสีน้ำเงินจำนวนทั้งสิ้น 48 เม็ด เม็ดละ 2 ร่อง รวม 96 ร่อง ที่ความเร็วป้อนตัด 0.10 - 0.40 มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบ 10,000 - 15,000 รอบต่อนาที โดยทำการป้อนตัดครั้งละ 0.10 มม. 2 ครั้ง รวมความลึก 0.20 มม. ผลการทดลองโดยใช้ล้อหินเจียรไนใหม่ ปรากฏว่าร่องที่ทำการเซาะด้วยความเร็วป้อนตัด 0.10 - 0.20 มิลลิเมตรต่อวินาที มีสภาพดีสามารถนำไปใช้งานได้โดยมีการแตกที่ปากร่องบ้างเล็กน้อย แต่ร่องที่เซาะที่ความเร็วป้อนตัด 0.30 - 0.40 มิลลิเมตรต่อวินาทีนั้นยังมีสภาพแตกเสียหายมากไม่สามารถใช้งานได้ ทั้งนี้การกำหนดสภาพของร่องได้กระทำโดยอาศัยช่างผู้ชำนาญในการฝังเม็ดพลอย

3. เจียระไนเซาะร่องพลอยแบบเปียกโดยใช้น้ำเป็นสารหล่อเย็น ทำการเจียระไนเซาะร่องพลอยสีน้ำเงินจำนวนทั้งสิ้น 12 เม็ด รวม 24 ร่อง ในแต่ละเม็ดจะทำการเจียระไนเซาะร่องรวม 2 ร่อง โดยร่องที่ 1 เจียระไนโดยใช้ล้อหินเจียระไนใหม่ แต่ร่องที่ 2 เจียระไนโดยใช้ล้อหินเจียรไนเก่า ที่ความเร็วป้อนตัด 0.20 - 0.25

มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบ 15,000 รอบต่อนาที โดยทำการป้อนตัดครั้งละ 0.10 มม. 2 ครั้ง รวมความลึก 0.2 มม. ผลการทดลองโดยใช้ล้อหินเจียระไนทั้งใหม่และเก่า ปรากฏว่าสามารถใช้ล้อหินเจียระไนทั้งใหม่และเก่าเซาะร่องเม็ดพลอยที่ความเร็วป้อนตัด 0.20 - 0.25 มิลลิเมตรต่อวินาทีได้ผลดี โดยร่องที่เซาะมีสภาพดีเป็นส่วนใหญ่แม้ว่าล้อหินเจียระไนเก่าจะทำให้ร่องมีความกว้างและมีความโค้งงอของใบมากกว่า

4. เจียระไนเซาะร่องพลอยแบบเปียกโดยใช้น้ำเป็นสารหล่อเย็น ทำการเจียระไนเซาะร่องพลอยสีน้ำเงินจำนวนทั้งสิ้น 72 เม็ด เม็ดละ 2 ร่อง รวม 144 ร่อง ที่ความเร็วป้อนตัด 0.10 - 0.25 มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบ 10,000 - 15,000 รอบต่อนาที โดยทำการป้อนตัดครั้งละ 0.1 มม. 2 ครั้ง รวมความลึก 0.2 มม. ผลการทดลองโดยใช้ล้อหินเจียระไนใหม่ ปรากฏว่าร่องที่เซาะสามารถใช้งานได้ถึง 92 เปอร์เซนต์ โดยมีสภาพการแตกของปากร่องเพียงเล็กน้อย และเปอร์เซนต์ที่เสียหายใช้งานไม่ได้ก็เนื่องมาจากการเจียระไนเซาะร่องผิดตำแหน่ง จะพบอีกว่าล้อหินเจียระไนแต่ละใบอาจใช้ทำการเซาะร่องได้มากถึง 144 ร่องโดยที่ความกว้างของร่องจะยังไม่เกิน 0.50 มม. ซึ่งช่างฝังเม็ดพลอยยังสามารถดัดแปลงขาจับให้ยึดจับเม็ดพลอยได้ จากการวิเคราะห์ผลกระทบของความเร็วตัดความเร็วรอบและความสัมพันธ์ร่วมของความเร็วทั้งสอง โดยใช้วิธีการทางสถิติ ไม่สามารถสรุปได้ว่าความเร็วทั้งสองมีผลกระทบโดยตรงหรือผลกระทบร่วมต่อคุณภาพของร่องคือความกว้างของร่อง และค่าความโค้งงอของล้อหินเจียระไน ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากการที่นำเอาผลการทดลองในชุดที่ 1,2 และ 3 มาปรับช่วงความเร็วป้อนตัดที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งอาจจะยังผลให้ช่วงความเร็วป้อนตัดที่ใช้ในการทดลองเป็นช่วงความเร็วป้อนตัดที่ใช้งานได้เท่าเทียมกัน โดยที่ค่าความเร็วป้อนตัดเท่ากับ 0.20 มิลลิเมตรต่อวินาที และค่าความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที มีแนวโน้มที่จะให้ค่าเฉลี่ยของความกว้างของร่องและค่าความโค้งงอของล้อหินเจียระไนต่ำกว่าค่าความเร็วป้อนตัดอื่น ๆ แต่ความแตกต่างนี้ยังไม่มีความสำคัญในการวิเคราะห์ทางสถิติ

5. เจียระไนเซาะร่องพลอยแบบเปียกโดยใช้น้ำเป็นสารหล่อเย็น ทำการเจียระไนเซาะร่องพลอยสีแดงจำนวนทั้งสิ้น 20 เม็ด 34 ร่อง โดยเม็ดพลอยบางเม็ดจะทำการเซาะร่องเพียงร่องเดียว เนื่องมาจากลักษณะตัวเรือนจริงและตำแหน่งของเม็ดพลอยที่ใช้ฝัง ใช้ความเร็วตัดป้อนตัด 0.10 - 0.25 มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบ 10,000 - 14,000 รอบต่อนาที โดยทำการป้อนตัดครั้งละ 0.10 มม. 2 ครั้ง รวมความลึก 0.20 มม.

ผลการทดลองโดยใช้ล้อหินเจียระไนใหม่ ปรากฏว่าร่องที่ทำการเซาะสามารถใช้งานได้ทั้งหมดโดยมีสภาพของปากร่องดี ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลกระทบของความเร็วป้อนตัด ความเร็วรอบและความสัมพันธ์ร่วมของความเร็วทั้งสองโดยวิธีการทางสถิติ ก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าความเร็วทั้งสองในช่วงของการทดลองมีผลต่อคุณภาพของร่องที่เซาะจริง

จากผลการทดลองทั้ง 5 ชุด สามารถสรุปผลเกี่ยวกับเครื่องเซาะร่องเม็ดพลอยและช่วงการทำงานที่เหมาะสมในการเซาะร่องเม็ดพลอยได้ดังนี้

5.1 เครื่องเซาะร่องเม็ดพลอยที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการควบคุมการเคลื่อนที่ในสามทิศทางที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน สามารถใช้งานในการเซาะร่องเม็ดพลอยได้

5.2 ช่วงการเซาะร่องที่เหมาะสมในการเซาะร่องเม็ดพลอยสามารถกระทำได้ในช่วงความเร็วป้อนตัดเท่ากับ 0.10 - 0.25 มิลลิเมตรต่อวินาที และความเร็วรอบ 10,000 - 15,000 รอบต่อนาที โดยทำการป้อนตัดลึกครั้งละ 0.10 มิลลิเมตรและใช้น้ำเป็นสารหล่อเย็น

5.2 <u>ปัญหาที่เกิดขึ้น</u>

สำหรับในการทดลองทั้งหมดที่ได้ดำเนินการมานี้ ได้เกิดปัญหาบางประการที่เป็นผลทำให้เกิดความผิดพลาดและความไม่สะดวกในการใช้เครื่องเซาะร่องพลอยดังมีปัญหาดังต่อไปนี้

1. ขนาดของเม็ดพลอยที่ทำการเจียระไนมีขนาดเล็กมาก ทำให้ยากแก่การสังเกตุขณะที่ล้อหินเจียระไนเข้าสัมผัสกับเม็ดพลอย เป็นเหตุให้เจียระไนผิดตำแหน่งและค่าความลึกที่ได้ก็ผิดพลาดไป

2. เม็ดพลอยที่ทำการเจียระไนเซาะร่องในการทดลองได้เกิดการเสียหาย เนื่องมาจากการเจียระไนผิดตำแหน่ง ทั้งนี้เนื่องมาจากขนาดที่ไม่สม่ำเสมอกันของเม็ดพลอย จึงต้องคอยปรับตั้งสเกลที่ตัวเครื่องจักรทุกครั้ง

3. ต้องคอยป้อนสารหล่อเย็นที่เป็นน้ำ โดยในการทดลองที่ผ่านมาได้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำแตะเข้ากับล้อหินเจียรไนตลอดที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นการไม่สะดวกในขณะที่ทำการเจียระไนเซาะร่อง

5.3 <u>ข้อเสนอแนะ</u>

เพื่อเป็นการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาในการใช้งานของเครื่องเซาะร่องพลอย จึง

เสนอแนวทางแก้ไขดังต่อไปนี้

1. ควรติดแว่นขยายช่วยส่องที่ตัวเครื่องจักรเพื่อใช้ในการส่องดูจุดสัมผัสและระดับของล้อหินเจียระไนกับเม็ดพลอยที่มีขนาดเล็กมาก เพื่อป้องกันการเจียระไนผิดพลาดทั้งด้านตำแหน่ง และความลึก

2. ควรมีการออกแบบระบบหล่อเย็น ซึ่งประกอบไปด้วย หัวฉีดและถาดรองสารหล่อเย็น เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

3. ในการทดลองเจียระไนเม็ดพลอยจำนวนมากนั้น ควรทำการคัดเลือกขนาดของเม็ดพลอยให้ได้ขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการเจียระไนผิดตำแหน่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย