บทที่ 7

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลงานวิจัย

7.1.1 จากการพิจารณาหาปัจจัยเบื้องต้น โดยใช้แผนภาพแสดงเหตุและผลซึ่งแบ่งสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการเกิดรอยบิ่นและรอยร้าวเป็น 4 สาเหตุหลักคือ คน วิธีการ เครื่องจักร และวัสดุ จากการวิเคราะห์โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมได้ปัจจัยที่จะใช้ในการทดลองเบื้องต้น 5 ปัจจัย คือ ความเร็วรอบในการตัด อัตราการป้อนตัด จำนวนครั้งในการเดินลับใบมีด ความลึกของใบมีดในการตัด และทิศทางในการตัด

7.1.2 แผนการทดลองที่ใช้ในการทดลองเบื้องต้นคือ การทดลองแฟรกชั่นนอลแบบครึ่งหนึ่งของ 2^k แฟคทอเรียล เพื่อใช้วิเคราะห์ว่าปัจจัยทั้ง 5 นั้นมีอิทธิพลต่อการเกิดรอยบิ่นและรอยร้าวหรือไม่ หลังจากทำการเก็บข้อมูลจากการทดลอง และทำการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามี 2 ปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวอย่างมีนัยสำคัญคือ ความเร็วรอบในการตัด และทิศทางในการตัด

7.1.3 จากการพิจารณาค่าในตารางของตัวแปรตอบสนองพบว่าสภาวะการตัดที่เหมาะสมเพื่อทำให้จำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวลดลงคือ ความเร็วรอบ 8,500 รอบต่อนาที และทิศทางการตัดจากด้าน Pole สู่ด้าน Taper

7.1.4 จากนั้นได้ทำการทดลองเพื่อยืนยันผล โดยเปรียบเทียบสภาวะการตัดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันกับสภาวะการตัดที่เหมาะสม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ของเสียลดลงไม่ได้มากตามที่ต้องการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจัยทั้ง 2 มีนัยสำคัญต่อการเกิดรอยบิ่นและรอยร้าว แต่ไม่มีนัยสำคัญเพียงพอที่ทำให้จำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวลดลงในการใช้งานจริงตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้

7.1.5 ผู้วิจัยได้พยายามหาปัจจัยใหม่ที่น่าจะมีผลต่อการรอยบิ่นและรอยร้าว ซึ่งได้พิจารณาถึงความคมของใบมีด จึงได้เลือกปัจจัยคือความถี่ในการลับมีดระหว่างการตัด (Inline-Dressing) มาใช้ในการทดลองเพิ่มเติมนี้ โดยใช้แผนการทดลองแบบปัจจัยเดียว และมีระดับของปัจจัยเท่ากับ 3 ระดับ

7.1.6 จากการทดลองเพิ่มเติม นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามหลักการทางสถิติพบว่าปัจจัยนี้มีผลต่อการเกิดรอยบิ่นและรอยร้าวอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจากการวิเคราะห์จากกราฟของ

Response Plot พบว่าที่การลับใบมีดทุกๆ Cut และเดินลับเพียงครั้งเดียวจะมีจำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวต่ำสุด

7.1.7 ทำการทดลองเพื่อยืนยันผลการทดลองเพิ่มเติม โดยเปรียบเทียบระหว่างสภาวะการตัดปัจจุบันและสภาวะการตัดที่เหมาะสม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยสภาวะการตัดที่เหมาะสม ให้ค่าจำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวต่ำกว่าสภาวะการตัดในปัจจุบันในระดับที่น่าพอใจ

7.2 ข้อจำกัดในงานวิจัย

7.2.1 การเก็บข้อมูลในแต่ละสภาวะจะต้องใช้เวลานานและใช้จำนวนตัวอย่างมาก ดังนั้นการเลือกปัจจัยที่นำมาใช้ในการทดลองเบื้องต้น จึงเลือกมาเพียง 5 ปัจจัย และเป็นปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อการลดจำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวได้เป็นที่น่าพอใจ

7.2.2 ปัจจัยต่างๆ ที่เลือกมาทั้ง 5 ปัจจัย ไม่สามารถทำการทดลองแบบครั้งละปัจจัย (One-Factor-at-a-Time) เพื่อทดสอบเบื้องต้นว่าปัจจัยแต่ละตัวนั้นมีอิทธิพลต่อรอยบิ่นและรอยร้าวได้ เพราะเป็นข้อจำกัดของโรงงานตัวอย่างที่ไม่มีเวลาของเครื่องจักรเพียงพอต่อการทดลองและไม่สามารถใช้จำนวนตัวอย่างได้มาก จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์โดยใช้เหตุผลของผู้เชี่ยวชาญที่มีความชำนาญในกระบวนการผลิตแทน

7.2.3 ปัจจัยด้านความถี่ในการลับมีดเป็นปัจจัยที่เลือกเพิ่มเติม โดยคาดว่าน่าจะส่งผลต่อการลดจำนวนรอยบิ่นและรอยร้าวได้ แต่เหตุผลที่ไม่ได้เลือกในการทดลองเบื้องต้นเพราะปัจจัยนี้จะมีผลต่อการเพิ่มรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) มากกว่าทั้ง 5ปัจจัยแรกที่ถูกเลือก

7.3 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

7.1.1 ถ้ามีเวลาและจำนวนตัวอย่างเพียงพอในการทดลอง ควรจะใช้การทดลองแบบครั้งละปัจจัย (One-Factor-at-a-Time) เพื่อทดสอบเบื้องต้นว่าปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อรอยบิ่นและรอยร้าวบ้าง และจะได้เลือกมาทำการทดลองต่อไป

7.1.2 จากการทดลองในครั้งแรกพบว่าถึงแม้จะได้ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ไม่จำเป็นว่าจะสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะเมื่อทดลองยืนยันผลกลับ ให้ผลไม่แตกต่างกับสภาวะการตัดในปัจจุบันมากนัก

7.1.3 การทดลองในครั้งที่สอง การลับใบมีดให้ถี่ขึ้นนั้นจะทำให้ใบมีดมีความคมมากขึ้น และมีผลทำให้การเกิดรอยบิ่นและรอยร้าวลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามการลับมีดถี่ขึ้นนั้นจะทำให้เครื่องตัดใช้เวลาตัดเพิ่มขึ้นดังนั้นควรจะต้องมีการพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ ด้วยว่ามีความคุ้มค่าหรือไม่ โดยเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้น

กับจำนวนของเสียที่ลดลง ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ยังไม่ทำการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ จึงเป็นข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำไปใช้ต่อไป

7.3.4 ควรมีการแยกพิจารณาระหว่างรอยบิ่นและรอยร้าวออกจากกัน เพราะข้อบกพร่องทั้งสองชนิดอาจมีสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องแตกต่างกัน