

## บทที่ 6

### วิจารณ์ผลการทดลอง

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงผลที่ได้รับจากการวิจัย ซึ่งจะพิจารณาผลทางด้านคุณสมบัติทางกลและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ ซึ่งจากการทดลองภายใต้สภาพของการผลิตจริง สามารถที่จะสรุปผลกระทบและเปรียบเทียบทางด้านคุณภาพของงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับตั้งเครื่องจักรจากการวิเคราะห์ผลทางด้านคุณสมบัติทางกล ซึ่งในการทดลองใช้การวัดความแข็งที่ผิวงานจากสภาพการกัดต่างๆ ซึ่งจะทำให้การคงค่าของตัวแปรควบคุมตัวอื่นๆที่ไม่ต้องการทำการเปรียบเทียบ ในขณะที่เดียวกันก็ปรับเปลี่ยนค่าของตัวแปรที่ศึกษา ปรากฏว่าค่าตัวแปรทั้งหมดที่ทำการศึกษาไม่ได้มีผลในเรื่องของความแข็งที่ผิวงาน ซึ่งตัวแปรที่กล่าวถึงคือ ระยะการเคลื่อนที่ของลูกสูบในช่วงการเคลื่อนที่ช้า (S1) ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบในช่วงการเคลื่อนที่ช้า (V1) ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบในช่วงการเคลื่อนที่เร็ว (V2) ความดันในการฉีด (PI3) และเวลาในการปล่อยให้เย็นตัวในแม่พิมพ์ ( $t_2$ ) แต่จากการทดลองตัดชิ้นงานที่มีความหนาหลากหลาย ความหนาประมาณ 3 เซนติเมตร ซึ่งโดยทั่วไปงานนี้ควรมีความหนาอยู่ในช่วง 3 - 10 มิลลิเมตร โดยนำมาตัดและทำการขัดเพื่อนำมาวัดความแข็งและพิจารณาทางด้านโครงสร้างทางจุลภาคเปรียบเทียบตั้งแต่ที่ผิวและที่ความลึกต่างๆ โดยจะพบว่าที่ผิวบนนั้นจะมีความแข็งมากกว่าในผิวที่ลึกลงไปและโครงสร้างทางจุลภาคในชั้นบนจะมีความละเอียดมากกว่าในผิวซึ่งลึกลงไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างทางจุลภาคมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็ง และในผิวบนจะมีโครงสร้างทางจุลภาคที่ละเอียดและมีความแข็งมากกว่าในผิวที่ลึกลงไป จากปรากฏการณ์นี้สามารถสรุปว่าเป็นไปตามทฤษฎีของการเย็นตัวของงานหล่อ เนื่องจากที่ผิวงานที่สัมผัสกับผิวแม่พิมพ์จะเกิดการเย็นตัวก่อนผิวงานที่ลึกลงไป ดังนั้นอัตราการเย็นตัวซึ่งมากกว่าก็จะทำให้เกิดโครงสร้างทางจุลภาคที่ละเอียดมากกว่าซึ่งก็จะทำให้เกิดความแข็งที่ผิวมากกว่าด้วย ในการทดลองเพื่อหาผลกระทบจากการปรับอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นแม่พิมพ์ ซึ่งในแม่พิมพ์จะมีการเจาะรูเพื่อเป็นช่องทางเดินของน้ำหล่อเย็น โดยทั่วไปจะมีการปรับวาล์วน้ำหรือเวลาในการหล่อเย็นของแม่พิมพ์เพื่อควบคุมอุณหภูมิของแม่พิมพ์ให้เหมาะสม ซึ่งการปฏิบัติไม่ได้คำนึงถึงคุณสมบัติของโครงสร้างหรือคุณสมบัติทางกล เช่นความแข็ง ความแข็งแรงดึง เป็นต้น ในชิ้นงานที่มีความหนาหลายๆหรือชิ้นงานที่ต้องใช้งานในแง่ของความแข็งแรงทนทาน เช่น ล้อแม่เหล็กจักรยานยนต์ หรือชิ้นงานที่มี

ปัญหาโพรงอากาศที่ผิวปาดหน้า การศึกษาเรื่องของอัตราการเย็นตัวจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านคุณภาพของงาน

ในส่วนของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ที่พิจารณาสภาพผิวงานภายนอกหรือ การเกิดโพรงอากาศภายใน การปรับตั้งตัวแปรการฉีดที่สำคัญ เช่น ระยะทางในการเคลื่อนที่ของลูกสูบในช่วงการเคลื่อนที่ช้า(S1) ความเร็วในการเคลื่อนที่ช้า (V1) ความเร็วในการเคลื่อนที่เร็ว (V2) ความดันในการฉีด(PI3) ล้วนมีผลทางด้านคุณภาพ ส่วนเวลาในการเย็นตัวของอลูมิเนียมในแม่พิมพ์ (t2) จะมีผลต่อคุณภาพผิวงานภายนอก แต่ไม่มีผลต่อโครงสร้างภายใน ดังนั้นในการปรับค่าตัวแปรในการฉีดเพื่อให้ได้คุณภาพในการผลิต จะต้องคำนึงถึงตัวแปรที่กล่าวมาแล้ว คือ ระยะทางในการเคลื่อนที่ของลูกสูบในช่วงของการเคลื่อนที่ช้า (S1) ความเร็วในการเคลื่อนที่ช้า (V1) ความเร็วในการเคลื่อนที่ของลูกสูบในช่วงการเคลื่อนที่เร็ว (V2) ความดันในการฉีด (PI3) รวมทั้งเวลาในการเย็นตัวในแม่พิมพ์ t2 ส่วนการปรับตั้งในแต่ละชิ้นงานหรือในแต่ละแม่พิมพ์จะไม่ได้มีแนวโน้มของคุณภาพเช่นเดียวกับการทดลองนี้ ความแตกต่างจะเกิดขึ้นจากลักษณะของชิ้นงาน การออกแบบของแม่พิมพ์ เป็นต้น การให้ได้คุณภาพงานฉีดที่ดีนั้นนอกจากจะควบคุมตัวแปรตามที่ได้กล่าวมาแล้วยังต้องคำนึงถึงตัวแปรอื่นๆที่มีความสำคัญ เช่น อุณหภูมิของแม่พิมพ์ระหว่างการฉีด คุณภาพของน้ำอลูมิเนียม ปริมาณของสารหล่อลื่นแม่พิมพ์ เป็นต้น นอกเหนือจากการปรับค่าสภาพการฉีดให้เหมาะสมแล้วลักษณะของการออกแบบทางเข้าของน้ำอลูมิเนียมในแม่พิมพ์ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญไม่น้อยกว่าสภาพการฉีดที่เหมาะสม การออกแบบทางเข้าของน้ำอลูมิเนียมที่ไม่เหมาะสมจะทำให้การควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่ออกมาทำได้ยากหรือไม่สามารถทำได้

ในสภาพการทำงานจริงนั้นก่อนการผลิตชิ้นงานจะต้องมีการทดสอบผลิตโดยการปรับตั้งค่าตัวแปรต่างๆที่คาดว่าจะมีผลต่อคุณภาพของงาน การเริ่มต้นปรับตั้งจะใช้ค่าจากการคำนวณหรือค่าที่แนะนำให้ใช้ ถ้ายังไม่ได้ระดับคุณภาพตามที่ต้องการจึงจะมีการปรับค่าตัวแปรต่างๆตามความจำเป็น ภายหลังจากที่ได้ค่าของตัวแปรต่างๆที่ส่งผลให้เกิดคุณภาพการผลิตที่เหมาะสมจึงมีการบันทึกค่าเพื่อใช้งานในครั้งต่อไป การควบคุมค่าตัวแปรต่างๆให้ได้สภาพคงที่เหมือนกันทุกครั้ง ก็จะส่งผลให้เกิดคุณภาพในการผลิตที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการแก้ปัญหาคุณภาพในการผลิตจะต้องเริ่มจากการทดลองเพื่อหาสภาพการผลิตที่เหมาะสมตั้งแต่ต้น และมีการควบคุมให้การผลิตในครั้งต่อไปไม่ให้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม