

## บทที่ 6

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 6.1 สรุป

การหดตัวของเหล็กหล่อเทาและเหล็กหล่อกราไฟท์กลมในชิ้นงานจุดต่อ X และ L ขนาดความหนา 20 และ 30 มิลลิเมตรด้วยปริมาณคาร์บอน 2.8-3.4% ด้วยแบบหล่อทรายฟูราน ปริมาณการหดตัวของชิ้นงานกระทำโดยวิธีหาขนาดพื้นที่ผิวหน้าตัดของชิ้นงาน จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปริมาณการหดตัวของเหล็กหล่อกราไฟท์กลมจะมีขนาดมากกว่าเหล็กหล่อเทา ประมาณ 1.4 เท่า เนื่องจากระยะเวลาการแข็งตัวของเหล็กหล่อกราไฟท์กลมนานกว่าเหล็กหล่อเทา
2. ปริมาณคาร์บอนที่เพิ่มขึ้นในช่วง 2.75-3.34% ในเหล็กหล่อกราไฟท์กลมจะทำให้อัตราการหดตัวของเหล็กหล่อกราไฟท์กลมมีค่าลดลงเนื่องจากปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่ในส่วนผสมเพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดแนวโน้มของการเกิดกราไฟท์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งคาร์บอนที่เกิดในรูปกราไฟท์จะมีปริมาณมากกว่าคาร์บอนอิสระที่อยู่ภายในเนื้อโลหะจึงทำให้เกิดการหดตัวที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับเหล็กหล่อที่มีส่วนผสมของคาร์บอนที่ต่ำกว่า
3. รูปร่างชิ้นงาน X ขนาดความหนา 30 มิลลิเมตร จะมีปริมาณการหดตัวมากกว่าขนาดความหนา 20 มิลลิเมตร ประมาณ 2 เท่า สำหรับเหล็กหล่อเทาและเหล็กหล่อกราไฟท์กลม
4. รูปร่างชิ้นงาน L ขนาดความหนา 20 มิลลิเมตร จะมีปริมาณการหดตัวมากกว่าขนาดความหนา 30 มิลลิเมตร ประมาณ 1.6 เท่า สำหรับเหล็กหล่อเทาและเหล็กหล่อกราไฟท์กลม
5. ความหนาของชิ้นงาน X ขนาด 30 มิลลิเมตร จะมีปริมาณการหดตัวมากกว่ารูปร่างชิ้นงาน L ขนาด 30 มิลลิเมตร ประมาณ 4.3 เท่า และความหนาของชิ้นงาน X ขนาด 20 มิลลิเมตร มีปริมาณการหดตัวมากกว่าชิ้นงาน L ขนาด 20 มิลลิเมตร ประมาณ 1.3 เท่า
6. ค่าโมดูลัสของจุดต่อชิ้นงาน L เมื่อเทียบกับแกนของชิ้นงานมีค่าต่ำกว่าไม่มากจะเป็นผลทำให้เกิดการหดตัวน้อย
7. การออกแบบชิ้นงานจุดต่อ X ควรหลีกเลี่ยงเพราะว่ามีปริมาณการหดตัวมากกว่าชิ้นงานจุดต่อ L ถึง 2 เท่า
8. รูปร่างจุดต่อและขนาดความหนาของจุดต่อมีผลต่อปริมาณการหดตัวมากกว่าประเภทของเหล็กหล่อและปริมาณคาร์บอน

9. จำนวนแขนของชิ้นงานจุดต่อที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการหดตัวเพิ่มขึ้น

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างภาพ 3 มิติของรูปร่างการหดตัวของชิ้นงานเป็นสิ่งที่ควรศึกษาต่อไปเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางการออกแบบชิ้นงานและการออกแบบทางเดินน้ำโลหะ
2. ควรหาวิธีการใหม่ๆ ในการออกแบบชิ้นงานรูปร่าง X เพื่อลดปัญหาการหดตัวและปรับปรุงขนาดรูปร่างของชิ้นงานให้เหมาะสมต่อการใช้งานต่อไป
3. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแข็งตัวของชิ้นงานจุดต่อประเภทต่างๆ เช่น T และ V และขนาดเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบชิ้นงานต่อไป