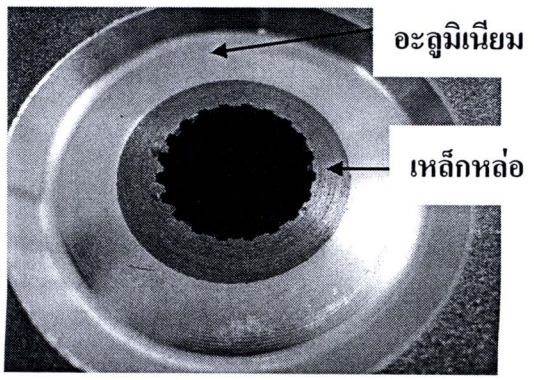
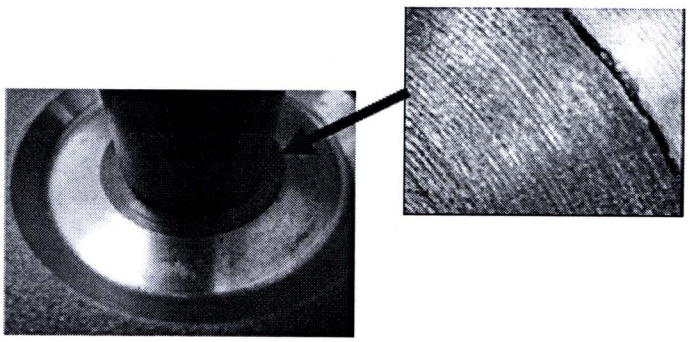
บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย

อะลูมิเนียมเป็นโลหะที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ที่เหมาะแก่การนำไปผลิต และใช้งานสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น น้ำหนักเบา ไม่ขึ้นสนิม มีความแข็งแรงต่อน้ำหนักที่สูง และจุดหลอมเหลวต่ำกว่าเหล็ก จึงสามารถขึ้นรูปเป็นชิ้นงานที่ซับซ้อนได้ง่าย สามารถนำมาหมุนเวียนใช้ได้ใหม่ โดยที่คุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง ทำให้สามารถประหยัดพลังงาน ประหยัดค่าใช้จ่าย และลดมลภาวะจากวัสดุเหลือใช้ที่เกิดขึ้นได้ จึงทำให้การนำอะลูมิเนียมมาใช้เป็นวัสดุ สำหรับผลิตชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยยังมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาการออกแบบเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับภาระของอะลูมิเนียมให้สูงขึ้น โดยกรรมวิธีที่นิยมนำมาใช้ คือ กระบวนการหล่อหุ้ม (Insert Casting) ดังรูปที่ 1.1



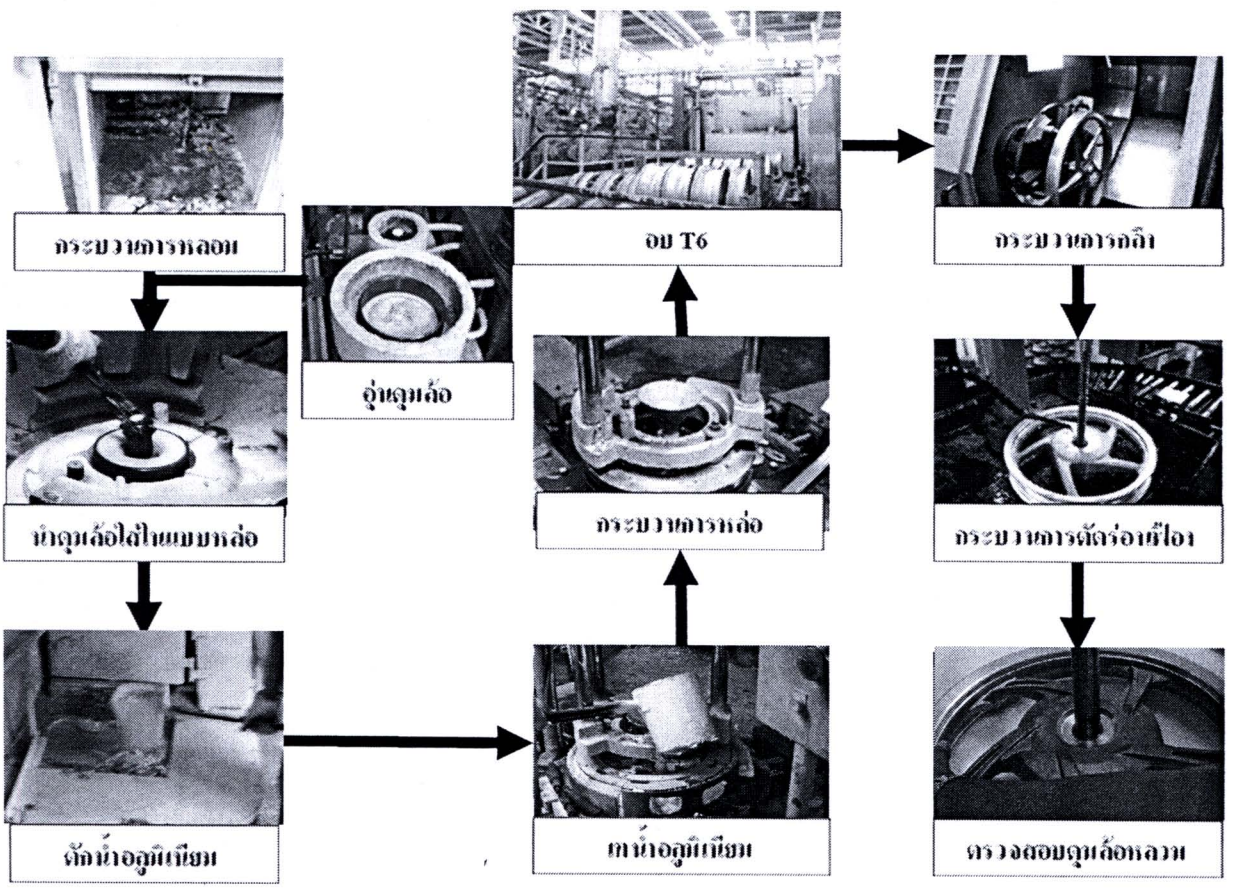
รูปที่ 1.1 การหล่อหุ้ม (Insert Casting)



รูปที่ 1.2 ลักษณะของช่องว่างที่ทำให้เกิดการหลวมคลอน

ซึ่งวิธีการนี้เป็นการสอดแกนที่ทำมาจากวัสดุอื่นคือ เหล็ก และหล่อหุ้มด้วยอะลูมิเนียม เพื่อให้แกน (Insert) ทำหน้าที่รับภาระโดยตรงในการขับเคลื่อนแทนอะลูมิเนียม แต่ในการหล่อหุ้ม Insert Casting จะมีปัญหาที่พบบ่อย คือเนื้อวัสดุ 2 ชนิดไม่ยึดเกาะกัน เกิดช่องว่างทำให้เกิดการหลวมคลอน และไม่สามารถรับภาระได้ตามที่ออกแบบไว้

โครงงานนี้เป็นการศึกษาถึง สาเหตุที่ทำให้เกิดการหลวมคลอน ดังรูปที่ 1.2 และหาแนวทาง การแก้ไขปัญหาการหลวมคลอน ในการหล่อหุ้มเหล็กหล่อเกรด FCD450 ด้วยอะลูมิเนียมเกรด AC4C ซึ่งเป็นการหล่อในแบบหล่อเหล็ก (Permanence Mold) ด้วยกระบวนการหล่อแบบใช้แรงโน้มถ่วง (Gravity Die Casting) และผ่านกระบวนการอบเพื่อเพิ่มคุณสมบัติของวัสดุ ซึ่งกระบวนการผลิต มีรายละเอียดดังรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 แผนผังกระบวนการหล่อหุ้มที่เกิดปปัญหา Insert Casting หลวมคลอน

ซึ่งจากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพบว่าในกระบวนการหล่อหุ้ม Insert Casting ต้องทำการอุ่น Insert Casting ให้อยู่ที่อุณหภูมิสูงก่อนทำการหล่อเพื่อป้องกันการแยกกันระหว่างวัสดุทั้ง 2 ชนิด และจาก

การศึกษางานวิจัยของ J. Pan และคณะ [1] ได้ทำการศึกษาการยึดเกาะของอะลูมิเนียม กับเหล็กหล่อ โดยทำการหล่อแบบใช้แรงโน้มถ่วง (Gravity Die Casting) ซึ่งในการทดลองจะเป็นการใช้ Ultrasonic ช่วยในการกำจัด Oxide ที่เกิดขึ้นบนผิวของท่อในขณะที่ทำการหล่อ พบว่าความถี่ของคลื่น Ultrasonic มีผลกับการยึกเกาะระหว่างอะลูมิเนียม กับเหล็กท่อ และจากงานวิจัยของ J.C. Viala [2] ซึ่งได้ทำการพัฒนากระบวน Coating และการอุ่น Insert Casting ก่อนทำการหล่อโดยทำการจุ่ม Insert Casting ลงในอะลูมิเนียมหลอมเหลวก่อน แล้วจึงนำไปอุ่นในบรรยากาศที่ปกคลุมไปด้วยแก๊ส Nitrogen เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวของ Insert Casting ที่ Coating แล้วสัมผัสกับอากาศและเกิดเป็น Oxide ที่ผิวก่อนทำการหล่อ ซึ่งพบว่ามีการยึดเกาะกันอย่างดีระหว่าง Insert Casting และอะลูมิเนียม

ดังนั้นจากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องผู้วิจัย จึงทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิในการอุ่น Insert Casting กับขนาดของช่องว่างของ Insert Casting และอะลูมิเนียม และจากการศึกษางานวิจัย ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาถึงสภาพของผิวอลูมิเนียม กับ Insert Casting เพื่อยืนยันถึงสาเหตุ และหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาการหลวมคลอนของ Insert Casting

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้าที่ทำให้เกิดปัญหาการหลวมคลอนในกระบวนการหล่อหุ้มอะลูมิเนียมบนชิ้นงานเหล็กหล่อของล้อจักรยานยนต์

2. หาแนวทางการป้องกันปัญหา และกำหนดสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการหล่อหุ้มอะลูมิเนียมบนชิ้นงานเหล็กหล่อของล้อจักรยานยนต์

1.3 ขอบเขตของงาน

1. ศึกษาหาสาเหตุของปัญหาการหลวมคลอนระหว่างอะลูมิเนียม AC4C กับ Insert Casting วัสดุ FCD450 โดยหาความสัมพันธ์ของขนาดของช่องว่างที่เกิดขึ้นระหว่างอะลูมิเนียม กับ Insert Casting ในแต่ละกระบวนการผลิตตั้งแต่กระบวนการอุ่น Insert Casting, กระบวนการหล่อ, กระบวนการเย็นตัวหลังการหล่อ และผลกระทบของกระบวนอบ Precipitation Hardening (T6) ต่อขนาดของช่องว่าง

2. กำหนดปัจจัยในการหล่อหุ้มที่เหมาะสม โดยให้มีขนาดของช่องว่างระหว่างอะลูมิเนียมกับ Insert Casting น้อยที่สุด เพื่อป้องกันการหลวมคลอนของ Insert Casting

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงปัจจัยของกระบวนการผลิต ที่มีผลกระทบต่อขนาดของช่องว่างระหว่างอะลูมิเนียม กับ Insert Casting ซึ่งก่อให้เกิดการหลอมคลอนของ Insert Casting
2. สามารถกำหนดสภาวะการผลิต เพื่อป้องกันการหลวมคลอนของ Insert Casting