

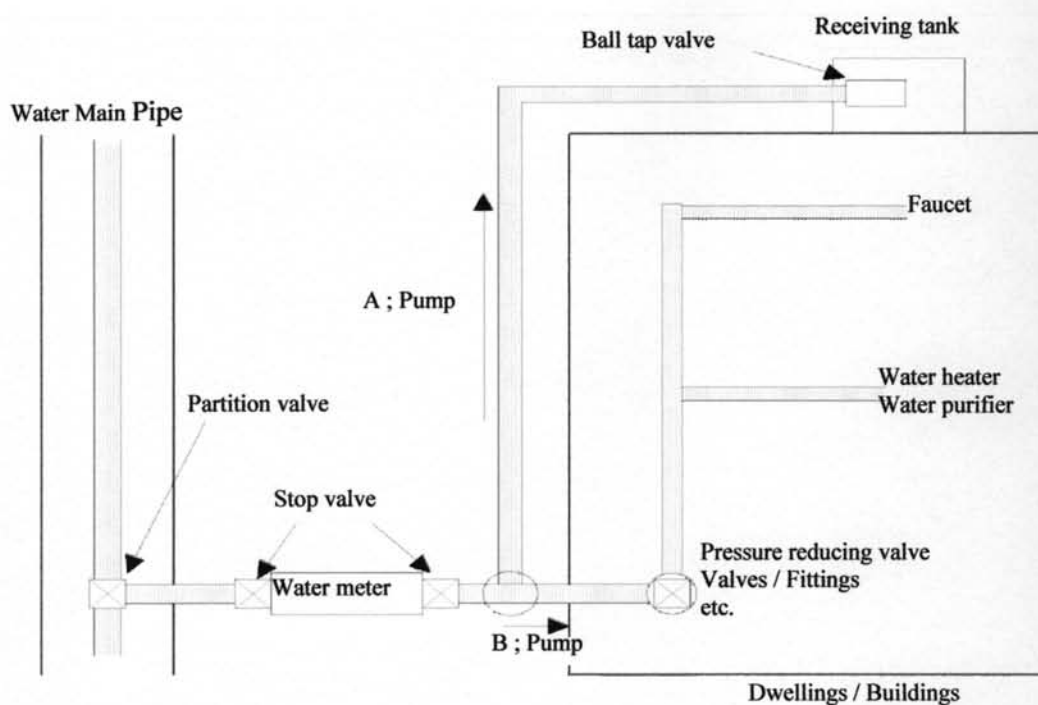
บทที่ 1

บทนำ

การศึกษาวิจัยในหัวข้อโลหะทองแดงผสมที่ไม่มีการเจือธาตุตะกั่ว นั้นกำลังเป็นที่สนใจในวงการการวิจัยเนื่องจากการตรวจพบการละลายของธาตุตะกั่วเข้าไปในน้ำของโลหะทองแดงผสมที่มีธาตุตะกั่วเจือปนอยู่ ทำให้ในหลายประเทศเริ่มออกกฎหมายควบคุมปริมาณการละลายของตะกั่วในน้ำ เนื่องจากวัสดุโลหะทองแดงผสมนั้นเป็นวัสดุดิบในการผลิตอุปกรณ์การส่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นท่อส่ง ก๊อกน้ำ วาล์วน้ำ มิเตอร์น้ำ ฯลฯ ซึ่งจะเติมธาตุตะกั่วลงไปโลหะผสมดังกล่าว เพื่อเพิ่มคุณสมบัติการกลึงไส (machinability) ในหลายประเทศจึงกำหนดค่าการเจือปนของธาตุตะกั่วในน้ำ เช่น ในประเทศแคนาดามีการกำหนดปริมาณสูงสุดของธาตุตะกั่วในน้ำต้องมีค่าน้อยกว่า < 10 ppb , รัฐแคลิฟอร์เนีย $0.5 \mu\text{g/day}$, ญี่ปุ่น 0.01 mg/l เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงมีความพยายามในการคิดค้นวิธีและกระบวนการต่างๆที่จะทำให้น้ำที่ใช้โดยมนุษย์นั้น เป็นอันตรายน้อยที่สุด ซึ่งในปัจจุบันสรุปงานวิจัยในด้านนี้ออกได้เป็นสองแนวทางด้วยกันคือ การใช้กรรมวิธีทางพื้นผิวเพื่อลดปริมาณของธาตุตะกั่วที่ผิว เพื่อทำให้ธาตุตะกั่วละลายลงสู่น้ำได้ลดลง หรือการหาธาตุอื่นมาผสมในโลหะผสมแทนธาตุตะกั่ว ซึ่งธาตุที่ นิยมใช้นั้นคือ ธาตุบิสมาท เนื่องจากมีสมบัติที่คล้ายคลึงกันกับธาตุตะกั่วในหลายๆ ด้านเช่น ความเป็นสารหล่อลื่นของแข็ง จุดเดือดและจุดหลอมเหลว เป็นต้น

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การศึกษากการเจือธาตุบิสมาทลงในโลหะทองแดงผสมนั้น จะทำให้เราสามารถหาส่วนผสมที่เหมาะสมของปริมาณธาตุบิสมาทที่จะใช้แทนธาตุตะกั่วได้ ซึ่งจะให้ค่าสมบัติต่างๆ ของวัสดุ ไม่ว่าจะเป็นคุณสมบัติทางกล เช่น ความต้านทานแรงดึง หรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นขณะแข็งตัว เช่น การเกิดโพรงและการหดตัว ฯ ที่ดีกว่าหรือเท่ากับโลหะผสมทองแดงที่เจือธาตุตะกั่วที่ใช้กันอยู่ดั้งเดิม (CAC406) ดังนั้นผลการทดลองที่ได้จะบ่งบอกถึงความเป็นไปได้ในการนำธาตุบิสมาทมาทดแทนธาตุตะกั่วในการผลิตโลหะทองแดงผสม รวมถึงความเป็นไปได้ในการนำโลหะทองแดงผสมนี้ไปทำการผลิตจริง ซึ่งจะทำให้เราสามารถหาวัสดุทดแทนในการทำอุปกรณ์ส่งน้ำ (รูปที่ 1.1) ที่มีความปลอดภัยต่อมนุษยชาติและเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม



รูปที่ 1.1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบประปาซึ่งส่วนใหญ่เป็นโลหะทองแดงผสม¹

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เป้าหมายหลักของงานวิจัยนี้คือการศึกษาคือความเป็นไปได้ในการใช้ธาตุบิสมีทเจือในโลหะทองแดงผสม เพื่อให้ได้โลหะทองแดงผสมที่มีสมบัติในด้านต่างๆ ที่จำเป็นไม่ว่าจะในด้านกระบวนการผลิต หรือในขณะที่น่าโลหะผสมนี้มาใช้งาน ที่ดีกว่าหรือเทียบเท่ากับโลหะทองแดงผสมที่มีการเจือธาตุตะกั่วที่ใช้กันอยู่ดั้งเดิม เช่น โลหะทองแดงผสมเกรด CAC 406 ดังนั้น วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือ

1.2.1. เพื่อหาปริมาณของธาตุบิสมีทที่จะเจือในโลหะทองแดงผสมที่ให้สมบัติ ทางกลที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน JIS ของโลหะทองแดงผสม CAC 406

(tensile strength \geq 195 MPa elongation \geq 15%)

1.2.2. เพื่อศึกษาผลของปริมาณธาตุบิสมีทที่มีต่อพฤติกรรมการหดตัวของโลหะทองแดงผสมที่ไม่เจือธาตุตะกั่ว

1.2.3. เพื่อเสนอแนวทางที่เหมาะสมในการหล่อโลหะทองแดงผสมที่ไม่เจือธาตุตะกั่ว ที่สามารถนำมาใช้แทนโลหะทองแดงผสมที่เจือธาตุตะกั่วได้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1. ทดลองเพื่อศึกษาพฤติกรรมการหดตัวของโลหะทองแดงผสมที่เจือธาตุบิสมาทในขณะแข็งตัวโดยใช้วิธีทำการหล่อในแบบหล่อแบบ Tatur (Tatur mold)

1.3.2. ทดลองเพื่อศึกษาผลของปริมาณของธาตุบิสมาทที่มีต่อสมบัติทางกลของโลหะทองแดงผสมโดยจะศึกษาโลหะทองแดงผสม(Cu- 4.5%Sn-7%Zn) ที่มีการเจือธาตุบิสมาทในปริมาณ 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 5.0, 7.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

1.3.3. ทดลองเพื่อศึกษาผลของปริมาณของธาตุบิสมาทที่มีต่อโครงสร้างจุลภาคของชิ้นงานหล่อ โดยจะทำการศึกษา โลหะทองแดงผสม(Cu- 4.5%Sn-7%Zn) ที่มีการเจือธาตุบิสมาทในปริมาณ 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 5.0, 7.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถหาปริมาณธาตุบิสมาทที่ทำให้สมบัติทางกลมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าต่ำสุดของมาตรฐาน JIS (tensile strength \geq 195 MPa elongation \geq 15%)

1.4.2. สามารถเข้าใจผลของปริมาณธาตุบิสมาทที่มีต่อพฤติกรรมการหดตัวของโลหะทองแดงผสม

1.4.3. สามารถบ่งบอกแนวทางในการหล่อโลหะทองแดงผสมที่ไม่เจือธาตุตะกั่ว